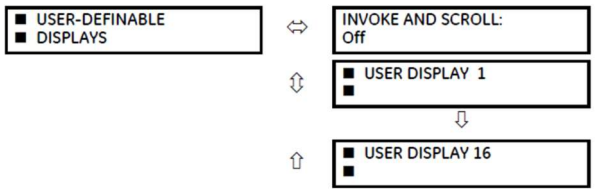
5.3.17 Екрани, що визначаються користувачем

5.3.17.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ЕКРАНИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬСЯ КОРИСТУВАЧЕМ



Діапазон: операнд FlexLogic

Див. нижче

Ця функція підтримується розширеною й основною передніми панелями.

Це меню забезпечує механізм ручного створення до 16 визначених користувачем інформаційних дисплеїв у зручній для перегляду послідовності в меню «**USER DISPLAY**» (ЕКРАН КОРИСТУВАЧА) (між меню верхнього рівня «**TARGETS**» (**ЦІЛІ**) і «**ACTUAL VALUES**» **(ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ)**). Підменю полегшують введення тексту та параметри вказівника даних реєстру шини Modbus для визначення вмісту екрана користувача.

Ця функція підтримується додатковою графічною передньою панеллю.

Після програмування користувацькі екрани можна переглядати двома способами.

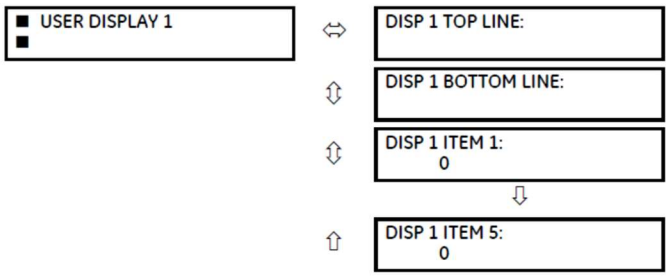
- **Клавіатура** — використовуйте клавішу **«МЕНЮ», щоб вибрати пункт меню** «**USER DISPLAY (ЕКРАН КОРИСТУВАЧА)**» для доступу до першого екрана, що визначається користувачем (зауважте, що відображаються лише запрограмовані екрани). Екрани можна прокручувати за допомогою клавіш зі стрілками вгору та вниз. Екран зникає після періоду очікування повідомлення за замовчуванням, заданого в налаштуваннях «**PRODUCT SETUP ⇒⇓ DISPLAY PROPERTIES⇒⇓ DEFAULT MESSAGE TIMEOUT**» (**НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ВЛАСТИВОСТІ ЕКРАНА⇒⇓ ЧАС ОЧІКУВАННЯ ПОВІДОМЛЕННЯ ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ**).
- **Програмований користувачем вхід системи керування** — Екрани, що визначаються користувачем, також реагують на налаштування «**INVOKE AND SCROLL**» (ВИКЛИК І ПРОКРУТКА). Для навігації між екранами можна використовувати будь-який операнд FlexLogic (зокрема програмовані користувачем операнди кнопок).

  На висхідному фронті сигналу налаштованого операнда (наприклад, при натисканні кнопки) викликаються екрани, показуючи останній визначений користувачем екран, який відображався під час попередньої активності. З цього моменту операнд діє точно як клавіша зі стрілкою вниз і дозволяє прокручувати налаштовані екрани. Останній екран переносить на перший. Вхід «**INVOKE AND SCROLL**» (ВИКЛИК І ПРОКРУТКА) і клавіша зі стрілкою вниз працюють одночасно.

  Коли закінчується час за замовчуванням (зазначений налаштуванням «**DEFAULT MESSAGE TIMEOUT** (ЧАС ОЧІКУВАННЯ ПОВІДОМЛЕННЯ ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ)»), реле починає циклічно відображати екрани користувача. Наступна активність входу «**INVOKE AND SCROLL**» (ВИКЛИК І ПРОКРУТКА) зупиняє циклічність на екрані користувача, що відображається в цей момент, а не на першому екрані, що визначається користувачем. Імпульси «**INVOKE AND SCROLL**» повинні тривати принаймні 250 мсек, щоб почати діяти.

5.3.17.2 Екран користувача 1(16)

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ЕКРАНИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬСЯ КОРИСТУВАЧЕМ ⇒⇓ ЕКРАН КОРИСТУВАЧА 1(16)



Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Будь-який існуючий екран системи можна автоматично скопіювати на доступний екран користувача, вибравши наявний екран і натиснувши клавішу введення «**ENTER**». Потім на екрані з'явиться запит «ADD TO USER DISPLAY LIST?» (ДОДАТИ ДО СПИСКУ ЕКРАНА КОРИСТУВАЧА?) Після вибору «Yes» (Так) повідомлення вказує на те, що вибраний екран додано до списку екранів користувача. Коли застосовується такий тип введення, підменю автоматично налаштовується на відповідний вміст — цей вміст можна редагувати згодом.

Це меню використовується для введення визначеного користувачем тексту й вибраних користувачем полів даних, зареєстрованих модулем Modbus, і відображення їх на конкретному екрані користувача. Кожен екран користувача складається з двох 20-символьних рядків (верхнього та нижнього). Символ тильди (~) використовується для позначення початку поля даних, необхідно враховувати довжину поля даних. На дисплеї користувача можна ввести до п'яти окремих полів даних: *n*-на тильда (~) відноситься до *n*-го елемента.

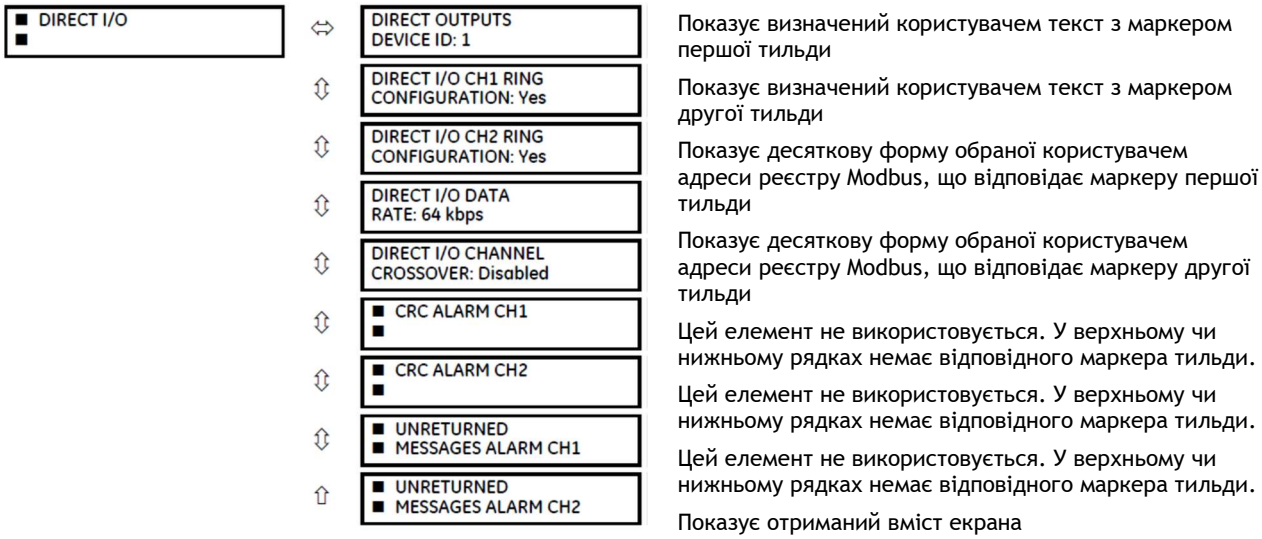
Екран користувача можна ввести за допомогою клавіатури на передній панелі або інтерфейсу EnerVista (рекомендується для зручності). Наведена нижче процедура показує, як вводити текстові символи у верхній і нижній рядки за допомогою клавіатури на передній панелі. У будь-який час ви можете натиснути клавішу «**HELP**» (ДОВІДКА), щоб отримати контекстну довідкову інформацію.

1. Виберіть рядок для редагування.
2. Натисніть клавішу десяткових цифр, щоб увійти в режим редагування тексту.
3. Для прокрутки символів використовуйте будь-яку клавішу «**VALUE**» (ЗНАЧЕННЯ). Пробіл вибирається як символ.
4. Натисніть клавішу десяткових цифр, щоб перевести курсор у наступне положення.
5. Повторіть крок 3 і продовжуйте введення символів, поки не відобразиться потрібний текст.
6. Натисніть клавішу «ENTER» (ВВЕДЕННЯ), щоб зберегти нові налаштування.

Щоб ввести числове значення для будь-якого з п'яти елементів (*десяткова форма* обраної адреси Modbus) за допомогою клавіатури на передній панелі, використовуйте цифрову клавіатуру. Застосовуйте значення «0» для будь-яких елементів, які не використовуються. Використовуйте клавішу «HELP» (ДОВІДКА) на будь-якому вибраному системному дисплеї (налаштування, фактичне значення або команда), що має адресу Modbus, щоб переглянути *шістнадцяткову форму* адреси Modbus, а потім перед введенням вручну перетворити її в десяткову форму (використання зручної програми EnerVista полегшує це перетворення). Див. розділ «Карта пам'яті Modbus» вище в цій главі, щоб отримати інформацію про те, як розрахувати десяткове значення для введення на передній панелі.

Використовуйте клавішу «MENU» (МЕНЮ), щоб перейти до меню екранів користувача й переглянути користувацький вміст. Поточні екрани користувача відображаються послідовно, змінюючись кожні чотири секунди. Під час перегляду екрана користувача натисніть клавішу «ENTER», а потім виберіть варіант «Yes» (Так), щоб видалити екран зі списку екранів користувача. Знову використовуйте клавішу «MENU», щоб вийти із меню екранів користувача.

Нижче наведено приклад налаштування екрана користувача й результат.



Показує визначений користувачем текст з маркером першої тильди

Показує визначений користувачем текст з маркером другої тильди

Показує десяткову форму обраної користувачем адреси реєстру Modbus, що відповідає маркеру першої тильди

Показує десяткову форму обраної користувачем адреси реєстру Modbus, що відповідає маркеру другої тильди

Цей елемент не використовується. У верхньому чи нижньому рядках немає відповідного маркера тильди.

Цей елемент не використовується. У верхньому чи нижньому рядках немає відповідного маркера тильди.

Цей елемент не використовується. У верхньому чи нижньому рядках немає відповідного маркера тильди.

Показує отриманий вміст екрана

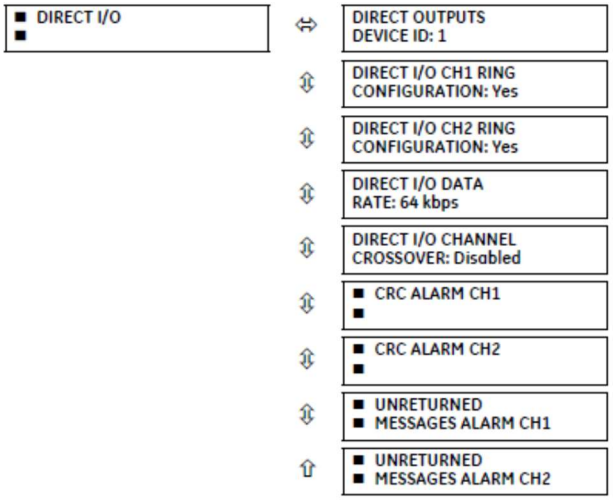
Якщо параметри верхнього та нижнього рядків мають однакові одиниці виміру, тоді одиниця відображається лише в нижньому рядку. Одиниці відображаються в обох рядках, лише якщо вони відрізняються.

5

5.3.18 Прямі входи та виходи

5.3.18.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ
ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ПРЯМІ ВХОДИ/ВИХОДИ



Діапазон: від 1 до 16 з кроком 1

Діапазон: Так, Ні

Діапазон: Так, Ні

Діапазон: 64 або 128 кбіт/сек

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Див. стор. 5-151

Див. стор. 5-152

SOFTWARE OPTION

Ця опція доступна, якщо під час замовлення вказана плата міжрелейного зв'язку. З цією опцією прямі входи/виходи відображаються за замовчуванням. Якщо ввімкнути функцію релейного телемеханічного захисту, прямий вхід/вихід не видно.

Прямі входи та виходи обмінюються інформацією про стан (входи й виходи) між реле серії UR, підключеними безпосередньо через плати цифрового зв'язку типу 7. Механізм дуже схожий на IEC 61850 GOOSE, за винятком того, що зв'язок відбувається через ізольовану мережу, що не перемикається, і оптимізований щодо швидкості. На платах типу 7, що підтримують два канали, повідомлення прямих виходів надсилаються з обох каналів одночасно. Повідомлення прямих виходів ефективно надсилаються в обидва боки навколо кільцевої конфігурації. На платах типу 7, що підтримують один канал, повідомлення прямих виходів надсилаються лише в одному напрямку. Повідомлення повторно надсилаються (пересилаються), коли визначається, що повідомлення не згенеровано на приймачу.

Прямі входи та виходи ініціюються автоматично й починають працювати, коли принаймні один прямий вихід у заданому реле серії UR налаштовано на будь-яке значення, крім «Off» (Вимк.).

Щоб прямі входи/виходи функціонували належним чином, усі пристрої UR, що надсилають вхідні/вихідні сигнали за допомогою плати міжрелейного зв'язку, повинні мати однакові версії вбудованого програмного забезпечення.

NOTE

Входи/виходи релейного телемеханічного захисту та прямі входи/виходи є взаємовиключними. Тому їх не можна використовувати одночасно. Як тільки активуються входи та виходи релейного телемеханічного захисту, прямі входи й виходи вимикаються, і навпаки.

Час передачі повідомлень прямих виходів схожий на час передачі повідомлень програми GOOSE. Повідомлення про цілісність (без змін стану) надсилаються принаймні кожні 1000 мсек. Повідомлення зі змінами стану надсилаються протягом основного проходу, скануючи входи й затверджуючи виходи, якщо не перевищено ширину смуги пропускання каналу зв'язку. Виконуються дві самоперевірки, про результати яких повідомляється такими операндами FlexLogic:

- DIRECT RING BREAK (розрив кільця прямих входів/виходів) — указує на те, що повідомлення прямих виходів, надіслані з реле серії UR, не приймаються назад
- DIRECT DEVICE 1 OFF — DIRECT DEVICE 16 OFF (пристрій прямої дії роз'єднано) — указує на те, що повідомлення прямих виходів принаймні з одного пристрою прямої дії не приймаються

Налаштування прямих входів і виходів подібні до налаштувань віддаленого введення та виведення. Еквівалентом рядків імен віддалених пристроїв для прямих входів і виходів є параметр «**DIRECT OUTPUT DEVICE ID» (ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПРИСТРОЮ ПРЯМОГО ВИХОДУ)**, який ідентифікує реле у всіх повідомленнях прямих виходів. Усі IED-пристрої серії UR у кільцевому з'єднанні потребують призначення унікальних номерів. Ідентифікатор IED-пристрою використовується для ідентифікації відправника повідомлення прямого входу й виходу.

Якщо схема прямих входів і виходів налаштована на роботу в кільцевому з'єднанні (параметр «**DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION**» чи «**DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION**» (КІЛЬЦЕВА КОНФІГУРАЦІЯ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ) установлено на «Yes (Так)»), усі повідомленнях прямих виходів приймаються назад. Якщо ні, спрацьовує самоперевірка переривання кільцевого з'єднання прямих входів/виходів. Про помилку самоперевірки повідомляє операнд FlexLogic «DIRECT RING BREAK».

Виберіть параметр «**DIRECT I/O DATA RATE» (ШВИДКІСТЬ** ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ), щоб відповідати можливостям передачі даних каналу зв'язку. Для всіх IED-пристроїв, які обмінюються даними через прямі входи та виходи, потрібно налаштувати однакову швидкість передачі даних. IED-пристрої серії UR, обладнані платами двоканального зв'язку, застосовують однакову швидкість передачі даних до обох каналів. Час доставки повідомлень прямих входів і виходів становить приблизно 0,2 циклу системи живлення при швидкості 128 кбіт/сек і 0,4 циклу системи живлення при швидкості 64 кбіт/сек на кожен «міст».

Таблиця 5-17: Швидкість передачі даних прямих входів і виходів

Модуль	Підтримувані швидкості передачі даних
2A, 2B	64 кбіт/сек
2E, 2F (застарілі модулі)	64 кбіт/сек
2G, 2H	128 кбіт/сек
2I, 2J	64 або 128 кбіт/сек
72, 73	64 або 128 кбіт/сек
74, 75	64 кбіт/сек
76, 77	64 кбіт/сек
7A, 7B, 7C, 7D	64 або 128 кбіт/сек
7E, 7F, 7G	64 кбіт/сек
7H, 7I, 7J, 7K	64 або 128 кбіт/сек
7L, 7M, 7N, 7P, 7Q	64 кбіт/сек
7R, 7S	64 кбіт/сек
7T, 7W	64 кбіт/сек

NOTE Модулі G.703 мають фіксовану швидкість 64 кбіт/сек. Параметр «DIRECT I/O DATA RATE» (ШВИДКІСТЬ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ)» не застосовується до цих модулів.

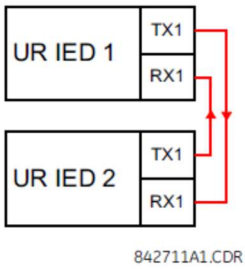
Параметр «**DIRECT I/O CHANNEL CROSSOVER (ПЕРЕХРЕЩЕННЯ КАНАЛІВ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ)** застосовується до модуля F35 з платами двоканального зв'язку і дозволяє передавати повідомлення з каналу 1 на канал 2. IED-пристрої серії UR розміщуються в одній мережі прямих входів і виходів незалежно від фізичного носія двох каналів зв'язку.

Наведені нижче приклади застосування ілюструють основні принципи конфігурації прямих входів і виходів. Інформацію про налаштування обмінюваних операндів FlexLogic (прапорці, біти) див. у розділі «Входи та виходи» цієї глави.

Приклад 1: Розширення можливостей входів/виходів реле серії UR

Розглянемо застосування, яке вимагає додаткової кількості контактних входів чи вихідних контактів або ліній програмованої логіки, що перевищує можливості одного шасі серії UR. Проблема вирішується через додатковий IED-пристрій серії UR, наприклад, C30, призначений для задоволення додаткових вимог щодо входів/виходів і програмованої логіки. Два пристрої IED з'єднано за допомогою плат одноканального цифрового зв'язку, як показано на рисунку.

Рисунок 5-61: Розширення можливостей за допомогою прямих входів і виходів



У цьому разі застосовуйте таке налаштування. Для IED-пристрою 1 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “1”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O DATA RATE: “128 kbps”

Для IED-пристрою 2 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “2”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O DATA RATE: “128 kbps”

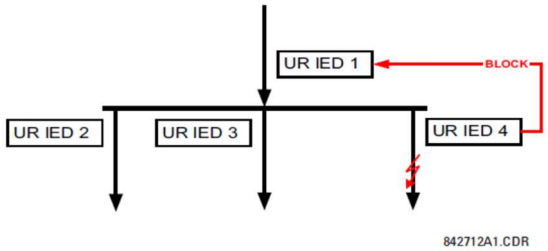
Час доставки повідомлення становить близько 0,2 циклу живлення в обидва боки (при швидкості 128 кбіт/сек); тобто від пристрою 1 до пристрою 2 і від пристрою 2 до пристрою 1. Для цього зустрічно-паралельного з’єднання користувач може вибирати різні комунікаційні плати (наприклад: волоконні, G.703 або RS422).

5

Приклад 2: Блокування захисту системи шин

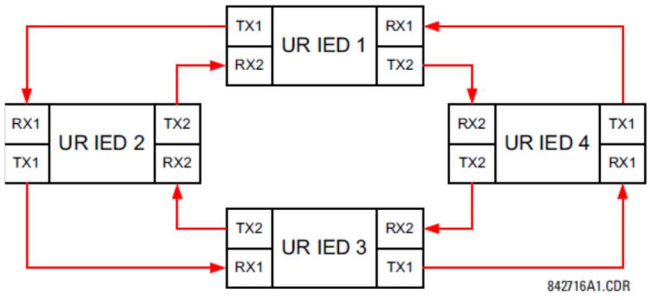
Просту схему блокування захисту системи шин можна виконати шляхом надсилання сигналу блокування з пристроїв нижче, скажімо, 2, 3 і 4, на пристрій вище, який контролює один вхідний сигнал шини, як показано на рисунку.

Рисунок 5-62: Приклад схеми блокування захисту системи шин



З метою підвищення надійності для цього застосування рекомендується конфігурація подвійного кільця (як показано нижче).

Рисунок 5-63: Схема блокування захисту системи шин за допомогою прямих входів/виходів



У цьому разі застосовуйте таке налаштування. Для IED-пристрою 1 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “1”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 2 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “2”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 3 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “3”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 4 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “4”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Час доставки повідомлень становить приблизно 0,2 циклу системи живлення (при швидкості 128 кбіт/сек), помножених на кількість «мостів» між вихідним пунктом і пунктом призначення. Конфігурація подвійного кільця ефективно зменшує максимальну «відстань зв’язку» у два рази.

У цій конфігурації очікується такий час доставки (при швидкості 128 кбіт/сек), за умови, що обидва кільця справні:

IED 1 на IED 2: 0,2 циклу системи живлення
IED 1 на IED 3: 0,4 циклу системи живлення
IED 1 на IED 4: 0,2 циклу системи живлення
IED 2 на IED 3: 0,2 циклу системи живлення
IED 2 на IED 4: 0,4 циклу системи живлення
IED 3 на IED 4: 0,2 циклу системи живлення

Якщо одне кільце розірвано (скажімо, TX2-RX2), час доставки буде, як показано нижче:

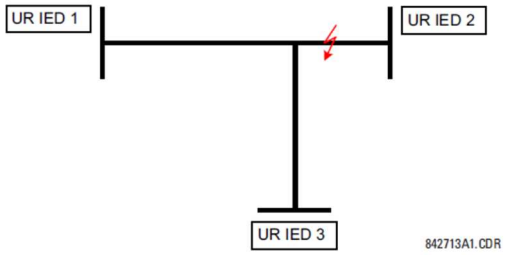
IED 1 на IED 2: 0,2 циклу системи живлення
IED 1 на IED 3: 0,4 циклу системи живлення
IED 1 на IED 4: 0,6 циклу системи живлення
IED 2 на IED 3: 0,2 циклу системи живлення
IED 2 на IED 4: 0,4 циклу системи живлення
IED 3 на IED 4: 0,2 циклу системи живлення

Для цієї схеми захисту шини можна обрати координаційний таймер, щоб передбачити найгірший сценарій (0,4 циклу системи живлення). При виявленні розірваного кільця час координації адаптивно збільшується до 0,6 циклу системи живлення. Застосування вимагає вирішення низки питань, таких як вихід з ладу обох кілець зв’язку, помилка або несправний стан одного з реле тощо. Для вирішення цих проблем зазвичай використовуються прапорці самоконтролю функції прямих входів і виходів.

Приклад 3: Пілотні схеми

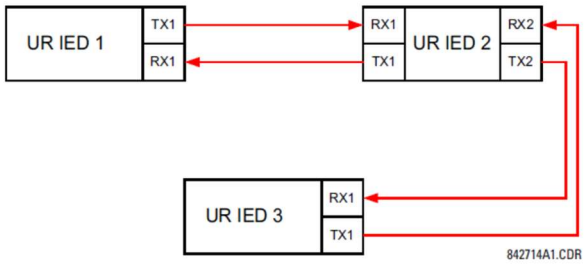
Розглянемо показане нижче застосування захисту лінії з трьома виводами.

Рисунок 5-64: Застосування лінії з трьома виводами



Пілотна схема дозвільних сигналів може бути реалізована у конфігурації подвійного кільця, як показано нижче (інтелектуальні електронні пристрої (IED) 1 і 2 складають перше кільце, тоді IED-пристрої 2 і 3 — друге кільце).

Рисунок 5-65: Одноканальна схема розімкнутого контуру



5

У цьому разі застосовуйте таке налаштування. Для IED-пристрою 1 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “1”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 2 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “2”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes” DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

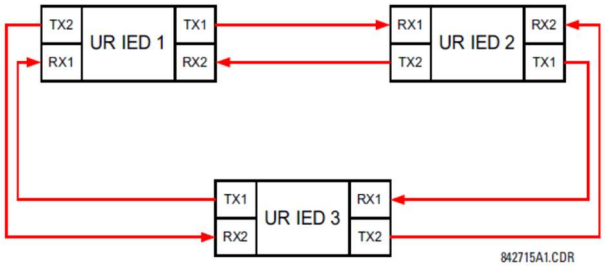
Для IED-пристрою 3 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “3”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

У цій конфігурації очікується такий час доставки (при 128 кбіт/сек): IED 1 на IED 2: 0,2 циклу системи живлення
IED 1 на IED 3: 0,5 циклу системи живлення
IED 2 на IED 3: 0,2 циклу системи живлення

У цій схемі пристрої IED 1 і 3 не зв’язані напряму. Пристрій IED 2 потрібно налаштувати для пересилання повідомлень, як пояснюється в розділі «Входи та виходи». Слід впровадити пілотну схему блокування з більшим рівнем захисту та, в ідеалі, швидшим часом доставки повідомлень. Це досягається за допомогою конфігурації подвійного кільця, як показано нижче.

Рисунок 5-66: Двоканальна схема замкнутого контуру (подвійне кільце)



У цьому разі застосовуйте таке налаштування. Для IED-пристрою 1 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “1”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 2 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “2”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

Для IED-пристрою 3 серії UR:

DIRECT OUTPUT DEVICE ID: “3”
DIRECT I/O CH1 RING CONFIGURATION: “Yes”
DIRECT I/O CH2 RING CONFIGURATION: “Yes”

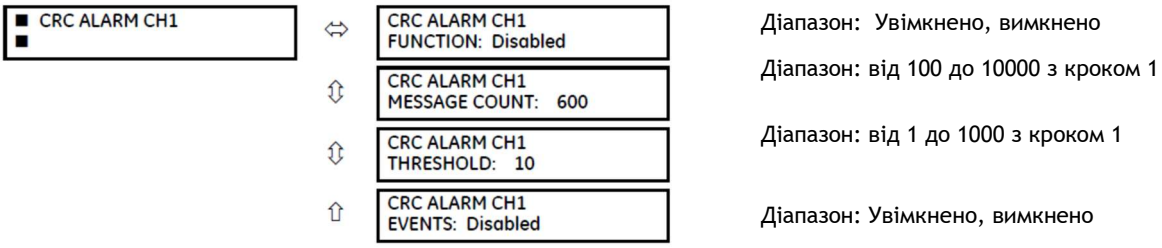
У цій конфігурації очікується такий час доставки (при 128 кбіт/сек), за умови, що обидва кільця справні:

IED 1 на IED 2: 0,2 циклу системи живлення
IED 1 на IED 3: 0,2 циклу системи живлення
IED 2 на IED 3: 0,2 циклу системи живлення

Дві конфігурації зв’язку можна застосовувати як до схеми дозвільних сигналів, так і до схеми блокування. При виборі необхідної архітектури враховуйте швидкість, надійність і вартість.

5.3.18.2 Сигнал тривоги CRC CH1 (2)

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ПРЯМІ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇒⇓ СИГНАЛ ТРИВОГИ CRC CH1(2)



Діапазон: Увімкнено, вимкнено

Діапазон: від 100 до 10000 з кроком 1

Діапазон: від 1 до 1000 з кроком 1

Діапазон: Увімкнено, вимкнено

Модуль F35 перевіряє цілісність вхідних повідомлень прямих входів і виходів за допомогою 32-розрядного циклічного надлишкового коду (CRC). Функція сигналізації CRC призначена для моніторингу шуму каналів зв’язку шляхом відстеження швидкості повідомлень, які не пройшли перевірку CRC. Функція моніторингу підраховує всі вхідні повідомлення, зокрема повідомлення, які не пройшли перевірку CRC. Окремий лічильник підсумовує повідомлення, які не пройшли перевірку CRC. Коли лічильник невдалих CRC досягає рівня, визначеного користувачем за допомогою параметра «**CRC ALARM CH1 THRESHOLD» (МЕЖА СИГНАЛІВ ТРИВОГИ CRC CH1)** у межах визначеної користувачем кількості повідомлень «**CRC ALARM 1 CH1 COUNT**», налаштовується операнд FlexLogic «DIR IO CH1 CRC ALARM».

Коли загальна кількість повідомлень досягає максимуму, визначеного користувачем за допомогою параметра «**CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT» (ЛІЧИЛЬНИК ПОВІДОМЛЕНЬ СИГНАЛІВ ТРИВОГИ CRC CH1)**, лічильники скидаються, і процес моніторингу перезапускається.

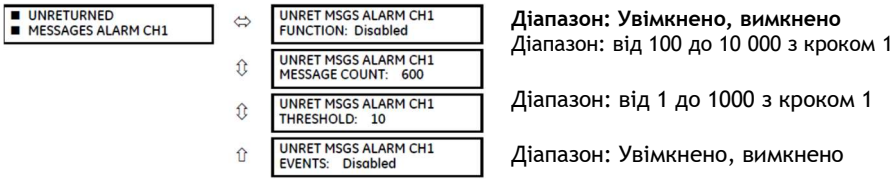
Налаштуйте операнд для керування вихідним контактом, програмованим користувачем світлодіодним індикатором або виходом, вибраним на основі зв'язку. Відповідно програмуються фіксація та підтвердження стану, якщо це потрібно.

Функція сигналізації CRC доступна для кожного каналу. Загальна кількість повідомлень прямих входів і виходів, що не пройшли перевірку CRC, доступна як фактичне значення «**ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇒ СТАТУС ⇒⇓ ПРЯМІ ВХОДИ ⇒⇓ КІЛЬКІСТЬ НЕВДАЛИХ CRC КАНАЛУ 1**».

- **Кількість повідомлень і довжина вікна моніторингу** — Щоб контролювати цілісність зв'язку, реле посилає 1 повідомлення в секунду (при швидкості 64 кбіт/сек) або 2 повідомлення в секунду (при швидкості 128 кбіт/с), навіть якщо прямі виходи не змінюються. Наприклад, налаштування параметра «**CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT**» **(ЛІЧИЛЬНИК ПОВІДОМЛЕНЬ СИГНАЛІВ ТРИВОГИ CRC CH1)** на значення «10000» відповідає часовому вікну приблизно 160 хвилин при швидкості 64 кбіт/сек і 80 хвилин при швидкості 128 кбіт/сек. Якщо повідомлення надсилаються швидше внаслідок активації прямих виходів, інтервал часу моніторингу скорочується. Слід враховувати це при визначенні налаштування «**CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT**». Наприклад, якщо вимогою є максимальний інтервал часу моніторингу 10 хвилин при швидкості 64 кбіт/сек, тоді параметр «**CRC ALARM CH1 MESSAGE COUNT**» налаштовується як 10 x 60 x 1 = 600.
- **Кореляція невдалого CRC і частоти бітових помилок (BER)** — перевірка CRC може бути невдалою, якщо пошкоджено один або кілька бітів у пакеті. Тому точна кореляція між частотою помилок CRC і BER неможлива. За певних припущень можна зробити приблизну кореляцію, як наведено нижче.
  Пакет прямих входів і виходів, що містить 20 байт, призводить до передачі 160 бітів даних, а отже, передача 63 пакетів еквівалентна 10 000 бітів. Частота бітових помилок (BER) 10–4 означає 1-бітову помилку на кожні 10 000 надісланих або отриманих бітів. Припускаючи найкращий випадок лише 1-бітової помилки в невдалому пакеті, наявність 1 невдалого пакета на кожні 63 отриманих приблизно дорівнює частоті бітових помилок BER 10–4.

5.3.18.3 Сигнал тривоги неповернутих повідомлень CH1(2)

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ ПРЯМІ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇒⇓ СИГНАЛ ТРИВОГИ НЕПОВЕРНУТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ КАНАЛУ 1(2)



Діапазон: Увімкнено, вимкнено
Діапазон: від 100 до 10 000 з кроком 1

Діапазон: від 1 до 1000 з кроком 1

Діапазон: Увімкнено, вимкнено

Модуль F35 перевіряє цілісність кільцевого з'єднання прямих входів і виходів, підраховуючи неповернуті повідомлення. У кільцевій конфігурації всі повідомлення, що надходять з цього пристрою, повинні повертатися протягом заздалегідь визначеного періоду часу. Функція сигналізації неповернутих повідомлень призначена для моніторингу цілісності кільцевого з'єднання шляхом відстеження швидкості таких повідомлень. Ця функція підраховує всі вихідні повідомлення, а окремий лічильник підсумовує повідомлення, які не вдалося повернути. Коли лічильник неповернутих повідомлень досягає рівня, визначеного користувачем за допомогою параметра «**UNRET MSGS ALARM CH1 THRESHOLD**» **(МЕЖА НЕПОВЕРНУТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ)**, і в межах користувацького числа повідомлень «**UNRET MSGS ALARM CH1 COUNT**» **(КІЛЬКІСТЬ НЕПОВЕРНУТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ)**, налаштовується операнд FlexLogic «DIR IO CH1 UNRET ALM».

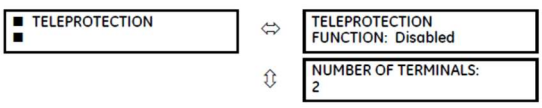
Коли загальна кількість повідомлень досягає максимуму, визначеного користувачем за допомогою параметра «**UNRET MSGS ALARM CH1 MESSAGE COUNT**» (КІЛЬКІСТЬ НЕПОВЕРНУТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ), лічильники скидаються, і процес моніторингу перезапускається.

Налаштуйте операнд для керування вихідним контактом, програмованим користувачем світлодіодним індикатором або виходом, вибраним на основі зв'язку. Відповідно програмуються фіксація та підтвердження стану, якщо це потрібно.

Функція сигналізації неповернутих повідомлень доступна для кожного каналу й активна лише у кільцевій конфігурації. Загальна кількість неповернутих вхідних і вихідних повідомлень доступна як фактичне значення «**ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇒ СТАТУС ⇒⇓ ПРЯМІ ВХОДИ ⇒⇓ КІЛЬКІСТЬ НЕПОВЕРНУТИХ ПОВІДОМЛЕНЬ КАНАЛУ 1**».

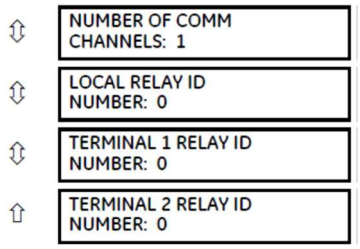
5.3.19 Релейний телемеханічний захист

НАЛАШТУВАННЯ ⇒ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇒⇓ РЕЛЕЙНИЙ ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ ЗАХИСТ



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: 2, 3



Діапазон: 1, 2

Діапазон: від 0 до 63 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 63 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 63 з кроком 1



Ця опція доступна, якщо під час замовлення вказана плата міжрелейного зв'язку. З цією опцією прямі входи/виходи відображаються за замовчуванням. Якщо ввімкнути функцію релейного телемеханічного захисту, прямий вхід/вихід не видно.

Цифровий релейний телемеханічний захист передає команди захисту між двома чи трьома реле безпечним, швидким, надійним і детермінованим способом. Можливі застосування – це дозвільні або блокувальні пілотні схеми та пряме телевимкнення (DTT).
Телезахист може застосовуватися до будь-яких аналогових чи цифрових каналів, а також будь-яких засобів зв'язку, таких як пряма волоконна лінія зв'язку, мідні дроти, оптичні мережі або мікрохвильовий радіозв'язок. Можливе поєднання засобів зв'язку.

Після ввімкнення релейного телемеханічного захисту та налаштування входів/виходів пакети даних передаються безперервно кожні 1/4 циклу (3/8 циклу, якщо використовуються модулі C37.94) між рівноправними пристроями. Захист даних каналу зв'язку досягається використанням циклічного надлишкового коду CRC-32 на пакеті даних.

NOTE

Входи/виходи релейного телемеханічного захисту та прямі входи/виходи є взаємовиключними. Тому їх не можна використовувати одночасно. Після активації входів і виходів релейного телемеханічного захисту прямі входи й виходи блокуються, і навпаки.

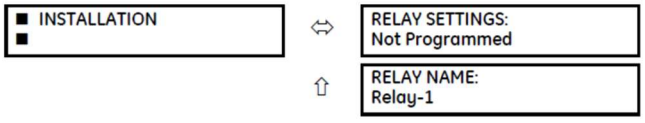
NUMBER OF TERMINALS (КІЛЬКІСТЬ ТЕРМІНАЛІВ) — Показує, що система телезахисту працює між двома чи трьома вузлами.

NUMBER OF CHANNELS (КІЛЬКІСТЬ КАНАЛІВ) — Указує, скільки каналів використовується. Якщо параметр «**NUMBER OF TERMINALS**» дорівнює «3» (система з трьома терміналами), налаштуйте параметр «**NUMBER OF CHANNELS**» на «2». Для системи з двома терміналами параметр «**NUMBER OF CHANNELS**» можна налаштувати на «1» або «2» (резервні канали).

LOCAL RELAY ID NUMBER (ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР ЛОКАЛЬНОГО РЕЛЕ), TERMINAL 1 RELAY ID NUMBER (ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР РЕЛЕ ТЕРМІНАЛА 1) і TERMINAL 2 RELAY ID NUMBER (ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР РЕЛЕ ТЕРМІНАЛА 2) — В установках, що використовують мультиплексори або модеми, бажано забезпечити, щоб дані, що використовуються реле захисту лінії, надходили від відповідних реле. Функція релейного телемеханічного захисту виконує цю перевірку шляхом зчитування ідентифікатора повідомлення, надісланого реле, що передає дані, і порівняння його із запрограмованим ідентифікатором в реле, що приймає. Ця перевірка також використовується для блокування входів шляхом перевірки ідентифікатора на каналі, що отримав дані, якщо мимоволі встановлено режим зворотної петлі, або дані надходять від неправильного реле. Якщо під час нормальної роботи на каналі виявляється неправильний ідентифікатор, встановлюється операнд FlexLogic «TELEPROT CH1 ID FAIL» або «TELEPROT CH2 ID FAIL», запускаючи подію з тим самим іменем і блокуючи входи релейного телемеханічного захисту. Для цілей введення в експлуатацію результат ідентифікації каналу також відображається у фактичному значенні **«СТАТУС ⇨⇓ ТЕСТИ КАНАЛУ ⇨⇓ ПІДТВЕРДЖЕННЯ ПРАВИЛЬНОСТІ КОНФІГУРАЦІЇ КАНАЛУ»**. Значення за замовчуванням «0» для параметра «**LOCAL RELAY ID NUMBER**» (**ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР ЛОКАЛЬНОГО РЕЛЕ**) означає, що ідентифікатор реле не перевіряється. На двоканальних системах з двома терміналами по обом каналам передається однаковий **ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР ЛОКАЛЬНОГО РЕЛЕ**; відповідно на приймальному кінці потрібно запрограмувати лише **ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ НОМЕР ТЕРМІНАЛА 1 (TERMINAL 1 ID NUMBER)**.

5.3.20 Встановлення

НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ІНСТАЛЯЦІЯ



Діапазон: Не запрограмовано

Запрограмовано Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

RELAY SETTINGS (НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ) — Щоб захистити від встановлення реле без введених налаштувань, пристрій не дозволяє сигнали жодного виходу реле, поки параметр «**RELAY SETTINGS**» **(НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ)** не буде встановлено на значення «Запрограмовано». Цей параметр за замовчуванням має значення «Не запрограмовано». Повідомлення про помилку самоперевірки «UNIT NOT PROGRAMMED» (ПРИСТРІЙ НЕ ЗАПРОГРАМОВАНО) відображається, поки реле не перейде в стан «Запрограмовано».

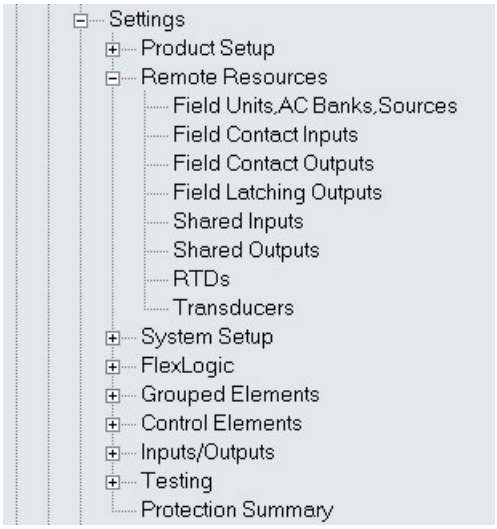
RELAY NAME (ІМ'Я РЕЛЕ) — Цей параметр дозволяє користувачу однозначно ідентифікувати реле. Це ім'я відображається в згенерованих звітах.

5.4 Віддалені ресурси

5.4.1 Конфігурація віддалених ресурсів

Якщо F35 замовляється з модулем карти обробки даних як частиною системи HardFiber, у програмному забезпеченні EnerVista доступне додаткове дерево меню «**Remote Resources**» (Віддалені ресурси), щоб дозволити конфігурацію системи HardFiber.

Рисунок 5-67: Меню конфігурації віддалених ресурсів



5

Параметри віддалених ресурсів налаштовують F35 за допомогою модуля шини обробки даних для роботи з блоками HardFiber. Конфігурація віддалених ресурсів можлива лише за допомогою програмного забезпечення EnerVista і недоступна через передню панель модуля F35. Блок забезпечує вісім вимірювань змінного струму разом з контактними входами, аналоговими входами постійного струму та контактними виходами, щоб бути віддаленим інтерфейсом для польового обладнання, такого як автоматичні вимикачі й трансформатори. F35 з модулем шини обробки даних має доступ до всіх можливостей восьми блоків. Параметри віддалених ресурсів налаштовують з'єднання «точка-точка» між конкретними оптоволоконними портами на карті обробки даних модуля F35 і конкретним блоком. Потім реле налаштовується з цих блоків для вимірювання певних струмів, напруги й контактних входів, а також для керування конкретними виходами.

Процес конфігурації віддалених ресурсів є простим і складається з таких кроків.

- Конфігурація польових пристроїв. Встановлюється з'єднання «точка-точка» між певним портом на модулі релейної шини обробки даних і цифровим ядром на конкретному блоці. Це необхідний перший крок при налаштуванні релейної шини обробки даних.
- Конфігурація банків живлення змінного струму Налаштовуються первинні та вторинні величини, а також з'єднання для струму й напруги. Конфігурація банку живлення змінного струму також передбачає резервні вимірювання струму й напруги, що дає можливість потужного підвищення надійності за допомогою шини.
- Конфігурація джерел сигналу. Ця функція модуля F35 не змінилася, крім вимоги використовувати струм і напругу, встановлені конфігурацією банку живлення змінного струму в меню віддалених ресурсів.
- Налаштування контактних входів, виходів польових пристроїв, терморезисторів і перетворювачів відповідно до функціональних можливостей програми. Ці входи й виходи є фізичним інтерфейсом для автоматичних вимикачів, трансформаторів та іншого обладнання. Вони замінюють традиційні контактні входи й виходи, розташовані на реле, щоб практично виключити мідну проводку.
- Налаштування спільних входів і виходів відповідно до функціональних можливостей програми. Спільні входи й виходи — це окремі двійкові канали, які забезпечують високошвидкісні сигнали якості захисту між реле через блок.

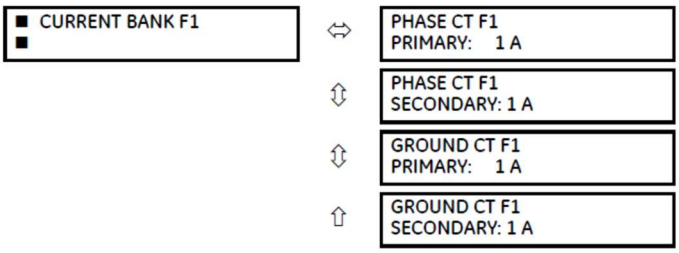
Додаткову інформацію про налаштування реле за допомогою модуля шини обробки даних див. в інструкції з експлуатації шини обробки даних системи HardFiber.

5.5 Налаштування системи

5.5.1 Входи змінного струму

5.5.1.1 Банки струму

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨ БАНК СТРУМУ F1(U5)



Діапазон: Від 1 до 65 000 А з кроком 1
Діапазон: 1 А, 5 А
Діапазон: Від 1 до 65 000 А з кроком 1
Діапазон: 1 А, 5 А

Оскільки енергетичні параметри акумулюються, запишіть ці значення, а потім скиньте їх безпосередньо перед зміною характеристик трансформатора струму.

Можна налаштувати шість банків фазних і заземлювальних трансформаторів струму, де банки струму позначаються в такому форматі (X є літерою положення слота модуля):

Xa, where X = {F, M, U} and a = {1, 5}

Детальну інформацію див. у розділі «Введення до джерел змінного струму» на початку цієї глави.
Ці налаштування є вкрай важливими для всіх функцій, які мають параметри, залежні від вимірювань струму. Якщо замовлено реле, потрібно вказати модуль трансформатора струму, щоб включити в комплект стандартний або сенсорний вхід заземлення. Оскільки фазні трансформатори струму з'єднані в схему «зірка», розрахована сума фазорів трифазних струмів (IA + IB + IC = нейтральний струм = 3I0) використовується як вхід для нейтральних елементів надструму. Крім того, також може використовуватися трансформатор струму нульової послідовності (стрижневого типу), який розпізнає струм у всіх провідниках первинного контуру або в провіднику заземлення нейтралі. Для цієї конфігурації необхідно ввести номінал первинного струму заземлювального трансформатора. Щоб виявити струм замикання на землю низького рівня, можна використовувати сенсорний вхід заземлення. У цьому разі необхідно ввести номінал первинного струму сенсорного входу заземлювального трансформатора. Більш детальну інформацію про підключення трансформаторів струму див. у главі 3.
Введіть номінальні значення первинного струму трансформатора. Для обох трансформаторів струму, 1000:5 і 1000:1, введене значення має бути 1000. Для правильної роботи номінал вторинного струму трансформатора повинен відповідати налаштуванню (яке також має відповідати конкретним з'єднанням трансформатора струму). Наведений нижче приклад ілюструє, як кілька входів трансформатора струму (банки струму) підсумовуються як одне джерело струму. Задано такі банки струму:

- F1: Банк струму із співвідношенням 500:1
- F5: Банк струму із співвідношенням 1000:1
- M1: Банк струму із співвідношенням 800:1

Застосовується таке правило:

$$SRC\ 1 = F1 + F5 + M1$$

Рів. 5-7

1 pu (номінальний струм) — це найвищий первинний струм. У цьому разі вводиться 1000, а вторинний струм від трансформаторів співвідношення 500:1 та 800:1 регулюється до значення, створеного трансформатором струму 1000:1 перед підсумовуванням. Якщо захисний елемент налаштовано реагувати на струми SRC 1, то рівень спрацювання 1 pu спрацює на первинному струмі 1000 А.

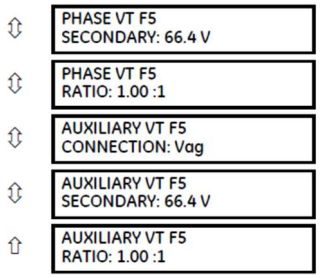
Те саме правило застосовується до сум струмів з трансформаторів струму з різними вторинними обмотками (5 А та 1 А).

5.5.1.2 Банки напруги

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇩ БАНК НАПРУГИ F5(U5)



Діапазон: Зірка, дельта



Діапазон: від 25,0 до 240,0 В з кроком 0,1

Діапазон: від 1,00 до 24000,00 з кроком 0,01

Діапазон: Vn, Vag, Vbg, Vcg, Vab, Vbc, Vca

Діапазон: від 25,0 до 240,0 В з кроком 0,1

Діапазон: від 1,00 до 24000,00 з кроком 0,01

Оскільки енергетичні параметри акумулюються, ці значення необхідно реєструвати, а потім скидати безпосередньо перед зміною характеристик трансформатора напруги.

Можна налаштувати три банки фазних/допоміжних трансформаторів напруги, де банки напруги позначаються в такому форматі (X є літерою положення слота модуля):

Xa, де X = {F, M, U} і a = {5}

Детальну інформацію див. у розділі «Введення до джерел змінного струму» на початку цієї глави.

У разі встановлення трансформатора напруги реле може виконувати вимірювання напруги, а також розрахунки потужності. Введіть «**PHASE VT F5 CONNECTION**» (ПІДКЛЮЧЕННЯ ФАЗНОГО ТРАНСФОРМАТОРА НАПРУГИ F5), виконане як з'єднання «зірка» і «дельта». З'єднання трансформатора напруги з розімкнутим дельта-джерелом вводиться як «Delta».

NOTE

Параметр номінальної напруги «**PHASE VT F5 SECONDARY**» (ФАЗНИЙ ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ F5 ВТОРИННА ОБИОТКА) — це напруга на клемах входів реле, коли номінальна напруга подається на первинну обмотку трансформатора напруги.

Наприклад, у системі з номінальною первинною напругою 13,8 кВ і з трансформатором напруги 14 400:120 вольт у з'єднанні «дельта» вторинна напруга становить 115; тобто (13 800 / 14 400) × 120. Для з'єднання «зірка» введене значення напруги повинно бути напругою між фазою та нейтраллю, яке дорівнює $115 / \sqrt{3} = 66.4$.

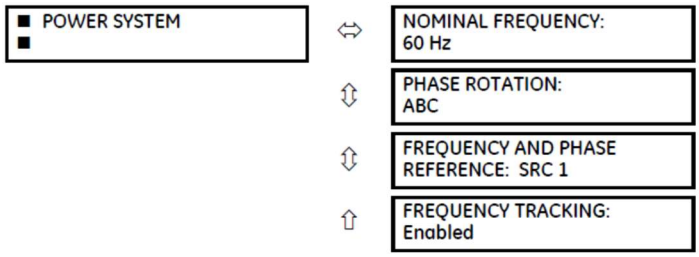
У системі 14,4 кВ зі з'єднанням «дельта» і співвідношенням первинної та вторинної обмотки трансформатора напруги 14 400:120 введене значення напруги становить 120; тобто 14 400 / 120.

NOTE

Якщо для параметра «PHASE VT F5 CONNECTION» встановлено значення «Delta», реле не обчислює гармоніки напруги.

5.5.2 Система живлення

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ
СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ



Діапазон: Від 25 до 60 Гц з кроком 1

Діапазон: ABC, ACB

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

NOMINAL FREQUENCY (НОМІНАЛЬНА ЧАСТОТА) — значення системи живлення «**NOMINAL FREQUENCY**» використовується за замовчуванням для налаштування цифрової частоти дискретизації, якщо частоту системи неможливо виміряти на основі доступних сигналів. Це може статися, якщо сигнали відсутні або сильно спотворені. Перш ніж повернутися до номінальної частоти, алгоритм відстеження зберігає останнє дійсне вимірювання частоти протягом безпечного періоду часу, очікуючи, коли знову з'являться сигнали або зникнуть спотворення. При використанні модуля шини обробки даних і потоків вибіркових значень, ці потоки повинні бути налаштовані як значення за замовчуванням перед зміною цього параметра в меню «**Settings > Process Bus Module > SV Stream Config**» (Параметри > Модуль шини обробки даних > Конфігурація потоку вибіркових значень). Після зміни НОМІНАЛЬНОЇ ЧАСТОТИ перезапустіть реле, використовуючи параметр «**Maintenance > Reboot Relay Command**» (Технічне обслуговування > Перезавантаження команд реле).

PHASE ROTATION (ОБЕРТАННЯ ФАЗИ) — послідовність фаз системи живлення потрібна для правильного розрахунку компонентів послідовності та параметрів потужності. Параметр «PHASE ROTATION» відповідає послідовності фаз системи живлення та інформує реле про фактичну послідовність фаз системи: ABC чи ACB. Для правильної роботи входи трансформаторів струму й напруги, позначені як A, B і C, необхідно підключити до системних фаз A, B і C.

FREQUENCY AND PHASE REFERENCE (ОПОРНА ФАЗА ТА ЧАСТОТА) — Цей параметр визначає, яке джерело сигналу використовується (а отже, який сигнал змінного струму) для опорного фазового кута. Сигнал змінного струму має пріоритет на основі входів змінного струму, налаштованих для джерела сигналу. Фазова напруга має пріоритет, за нею йде допоміжна напруга, потім фазний струм і, нарешті, струм заземлення.

При виборі трьох фаз фаза A використовується для опорного кута ($V_{ANGLE\ REF} = V_A$), тоді як перетворення фазових сигналів Кларк використовується для вимірювання та відстеження частоти ($V_{FREQUENCY} = (2V_A - V_B - V_C) / 3$) з метою поліпшення роботи під час несправності, розімкнутого контакту й стану відмови трансформатора напруги чи струму.

Сигнали змінного струму опорної фази й відстеження частоти вибираються на основі конфігурації джерела, незалежно від того, застосовується певний сигнал до реле чи ні.

Фазовий кут опорного сигналу завжди відображає нульові градуси, а всі інші фазові кути відносяться до цього сигналу. Якщо попередньо вибраний опорний сигнал неможливо виміряти в заданий момент часу, фазові кути не можуть бути опорними.

Встановлення опорного фазового кута здійснюється через контур фазового автоматичного регулювання частоти, який може синхронізувати незалежні реле серії UR, якщо вони мають однаковий опорний сигнал змінного струму. Внаслідок цього відбувається дуже точна кореляція показників фазового кута між різними реле серії UR.

FREQUENCY TRACKING (ВІДСТЕЖЕННЯ ЧАСТОТИ) — Налаштовуйте цей параметр на значення «Disabled» (Вимкнено) лише в разі надзвичайних обставин; зверніться до компанії GE Grid Solutions щодо спеціальних застосувань із змінною частотою.

NOTE Функція відстеження частоти працює лише тоді, коли модуль F35 перебуває в режимі «Запрограмовано». Якщо модуль F35 перебуває в режимі «Не запрограмовано», тоді значення вимірювань доступні, але можуть мати суттєві помилки.

5.5.3 Джерела сигналів

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇩ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ ⇨ ДЖЕРЕЛО 1(6)

■ SOURCE 1 ■	⇔	SOURCE 1 NAME: SRC 1 — Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇩	SOURCE 1 PHASE CT: None — Діапазон: Жоден, F1,... до 6 будь-яких трансформаторів струму. Відображаються входи лише фазних трансформаторів струму.
	⇩	SOURCE 1 GROUND CT: None — Діапазон: Жоден, F1,... до 6 будь-яких трансформаторів струму. Відображаються входи лише заземлювальних трансформаторів струму.
	⇩	SOURCE 1 PHASE VT: None — Діапазон: Жоден, F5, M5, U5 Відображаються входи лише фазної напруги.
	⇩	SOURCE 1 AUX VT: None — Діапазон: Жоден, F5, M5, U5 Відображаються входи лише допоміжної напруги.
	⇩	SRC 1 ALT PHASE CT: None — Діапазон: Жоден, F1,... до 6 будь-яких трансформаторів струму
	⇩	SRC 1 ALT GROUND CT: None — Діапазон: Жоден, F1,... до 6 будь-яких трансформаторів струму
	⇩	SWITCH TO ALT CT: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩	SRC 1 ALT PHASE VT: None — Діапазон: Жоден, F5, M5, U5
	⇩	SRC 1 ALT AUX VT: None — Діапазон: Жоден, F5, M5, U5
	⇩	SRC 1 SWITCH ALT VT: Off — Діапазон: операнд FlexLogic

Для кожного джерела доступні однакові меню. Текст «SRC 1» можна замінити на визначене користувачем ім'я, що відповідає пов'язаному джерелу.

Перша літера в ідентифікаторі джерела відображає положення слота модуля. Цифра, яка безпосередньо слідує за цією літерою, представляє або перший банк із чотирьох каналів (1, 2, 3, 4), який називається «1», або другий банк із чотирьох каналів (5, 6, 7, 8), який називається «5» у певному модулі трансформатора струму/напруги. Детальну інформацію див. у розділі «Введення до джерел змінного струму» на початку цієї глави.

Можна вибрати суму всіх комбінацій трансформаторів струму. Першим відображеним каналом є трансформатор струму, на який посилаються всі інші. Наприклад, вибір «F1 + F5» указує на суму кожної фази з каналів «F1» і «F5», масштабовану незалежно від того, який із трансформаторів струму має вищий коефіцієнт. Вибір значення «None» (Жоден) приховує відповідні фактичні значення.

Підхід, що використовується для налаштування джерел змінного струму, складається з декількох кроків; першим кроком є вказання інформації про кожен вхід трансформаторів струму й напруги. Для входів трансформаторів струму це номінальний первинний і вторинний струм. Для трансформаторів напруги це тип з'єднання, коефіцієнт і номінальна вторинна напруга. Після того, як було вказано входи, вводиться конфігурація для кожного джерела, зокрема визначення, які трансформатори струму підсумовуються.

5.5.3.1 Вибір користувачем параметрів змінного струму для елементів порівняння

Модулі трансформаторів струму/напруги автоматично обчислюють усі параметри струму й напруги на основі доступних входів. Користувачам необхідно вибрати конкретні вхідні параметри для вимірювання кожним елементом у відповідному меню налаштувань. Внутрішня конструкція елемента вказує, який тип параметра слід використовувати, і забезпечує налаштування для вибору джерела. В елементах, де параметром може бути основна або середньоквадратична величина, наприклад, максимальний струмовий захист фази з витримкою часу, передбачено два налаштування. Один параметр визначає джерело, другий параметр вибирає між основним фазором і середньоквадратичним значенням.

5.5.3.2 Фактичні значення входів змінного струму

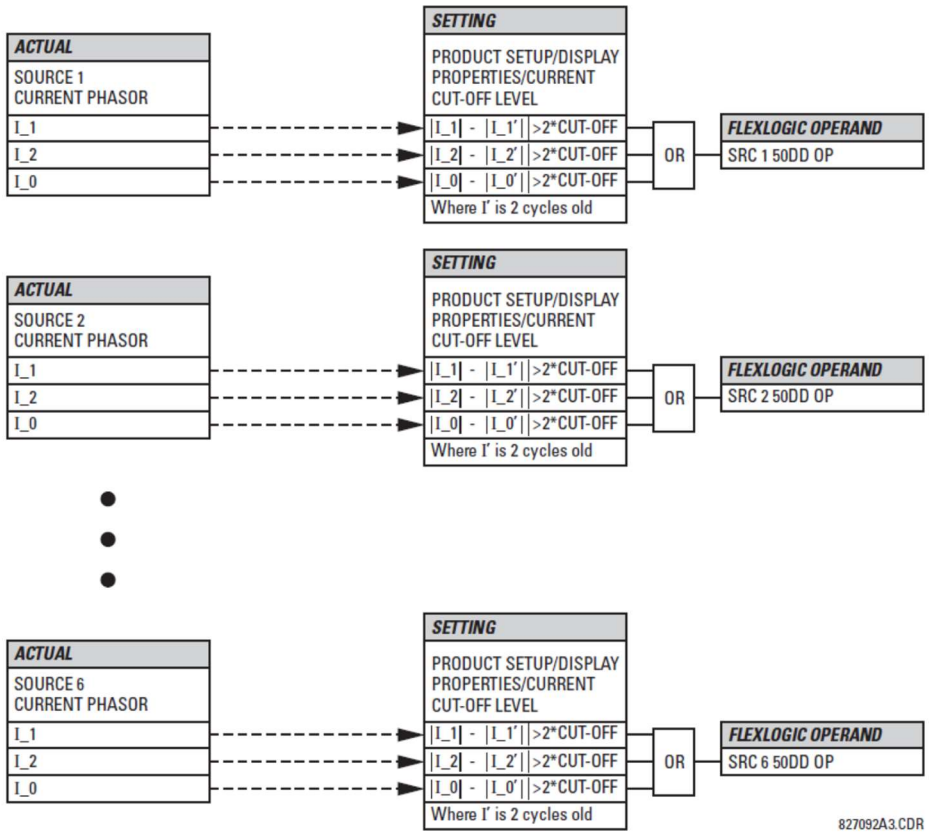
Обчислені параметри, пов'язані з налаштованими входами напруги й струму, відображаються в розділах струму та напруги фактичних значень. Тут відображаються лише величини фазорів, пов'язані з фактичними фізичними вхідними каналами змінного струму. Усі параметри, що містяться в налаштованому джерелі, відображаються в розділі джерел фактичних значень.

5.5.3.3 Детектори збурень (внутрішні)

Елемент детектора збурень (ANSI 50DD) — це чутливий детектор збурень струму, який виявляє будь-які порушення в захищеній системі. Функція 50DD використовується безпосередньо в деяких елементах реле, наприклад, детекторі відмов запобіжника трансформатора напруги або сповіщенні про несправність. Вона також може використовуватися для нагляду за елементами на основі струму, щоб запобігти збоям у роботі в результаті неправильних налаштувань або проблем із зовнішньою проводкою трансформатора струму. Детектор збурень передбачений для кожного джерела.

Функція 50DD реагує на зміни величини струму послідовностей. Нижче наведено логіку детектора збурень.

Рисунок 5-68: Логіка детектора збурень (приклад з використанням шести джерел)



Детектор збурень реагує на зміну струмів, що вдвічі перевищують рівень вимкнення струму. Порогове значення за замовчуванням для вимкнення становить 0,02 pu; таким чином, за замовчуванням детектор збурень реагує на зміну, що дорівнює 0,04 pu. Налаштування чутливості вимірювання (**НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ВЛАСТИВОСТІ ЕКРАНА ⇨⇩ РІВЕНЬ ВИМКНЕННЯ СТРУМУ**) відповідно контролює чутливість детектора збурень.

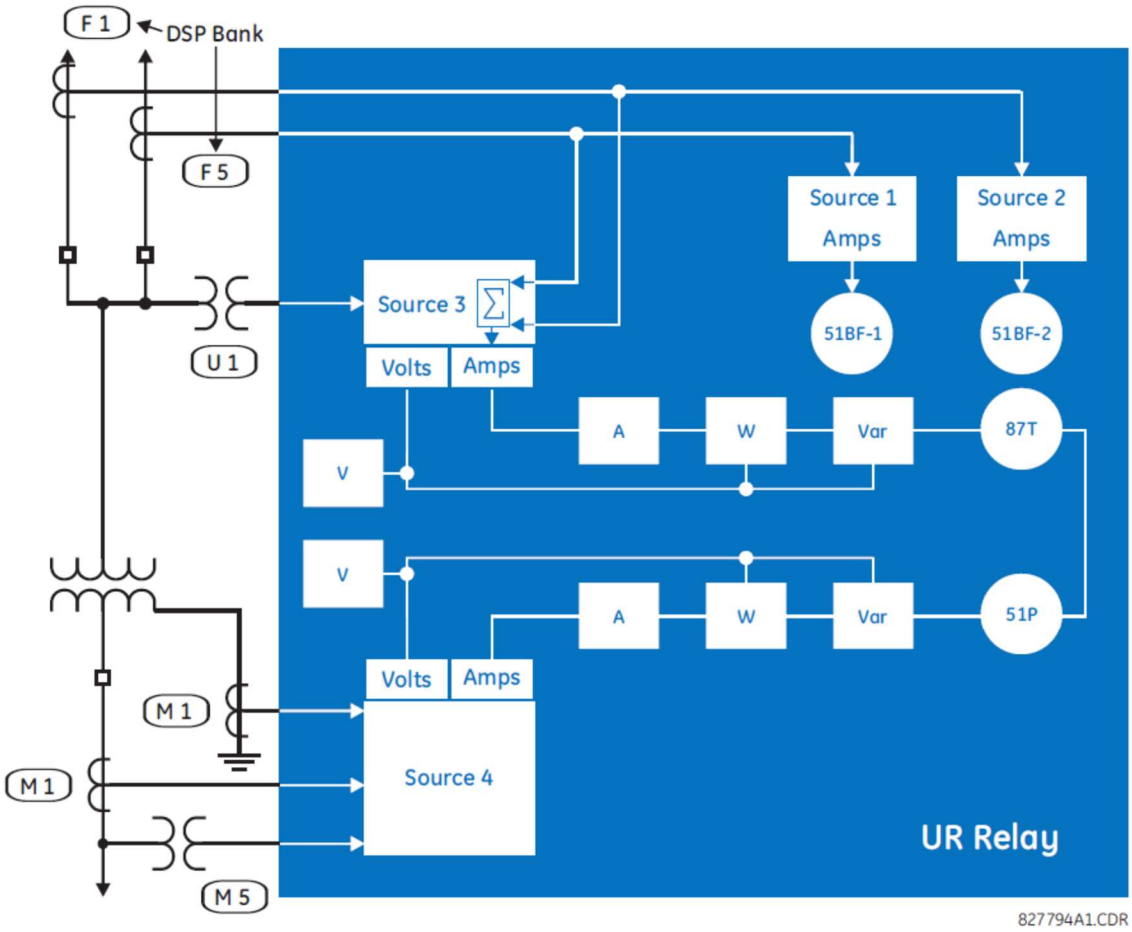
5.5.3.4 Приклад використання джерел

Приклад використання джерел наведено на рисунку нижче. Реле може мати таку апаратну конфігурацію:

	Зростання літери положення слота -->		
Серія UR	**Модуль 1 трансформатора струму/напруги**	**Модуль 2 трансформатора струму/напруги**	**Модуль 3 трансформатора струму/напруги**
B30, B90, C70, F35, N60, T35	8 трансформаторів струму	4 трансформатори струму, 4 трансформатори напруги	4 трансформатори струму, 4 трансформатори напруги
C60, C95, D60, G30, G60, L30, L90, M60, T60	Трансформатори струму	Трансформатори напруги	не застосовується

Цю конфігурацію можна використовувати на двообмотковому трансформаторі, причому одна обмотка підключена до системи з конфігурацією півтора вимикача на підключення. На наступному рисунку показано розташування джерел, що використовуються для забезпечення функцій, необхідних у цьому застосуванні, а також входи трансформаторів струму/напруги для надання даних.

Рисунок 5-69: Приклад використання джерел



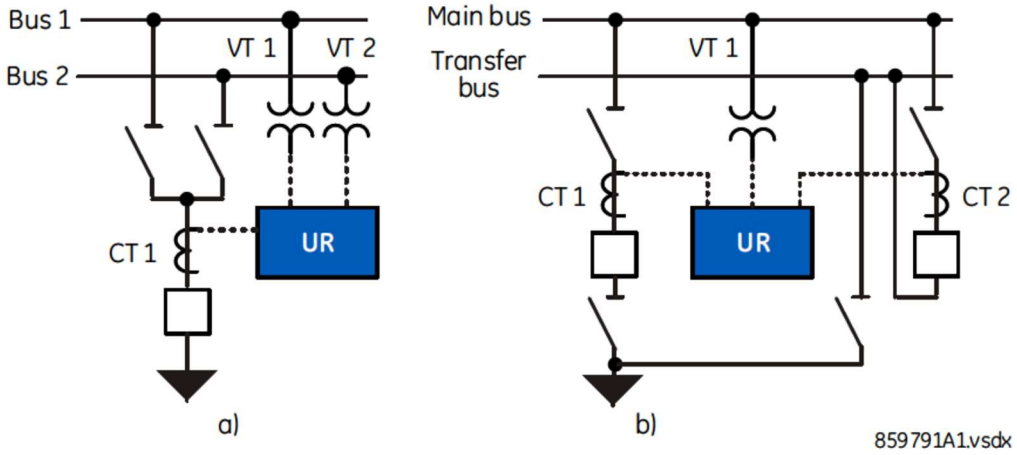
5

	Y HB	D BB	ДОП
	SRC 1	**SRC 2**	**SRC 3**
Фазний трансформатор струму	M1	F1+F5	Немає
Заземлювальний трансформатор струму	M1	Немає	Немає
Фаза ТН	M5	Немає	Немає
Допоміжний трансформатор напруги	Немає	Немає	U1

5.5.3.5 Перемикання джерел

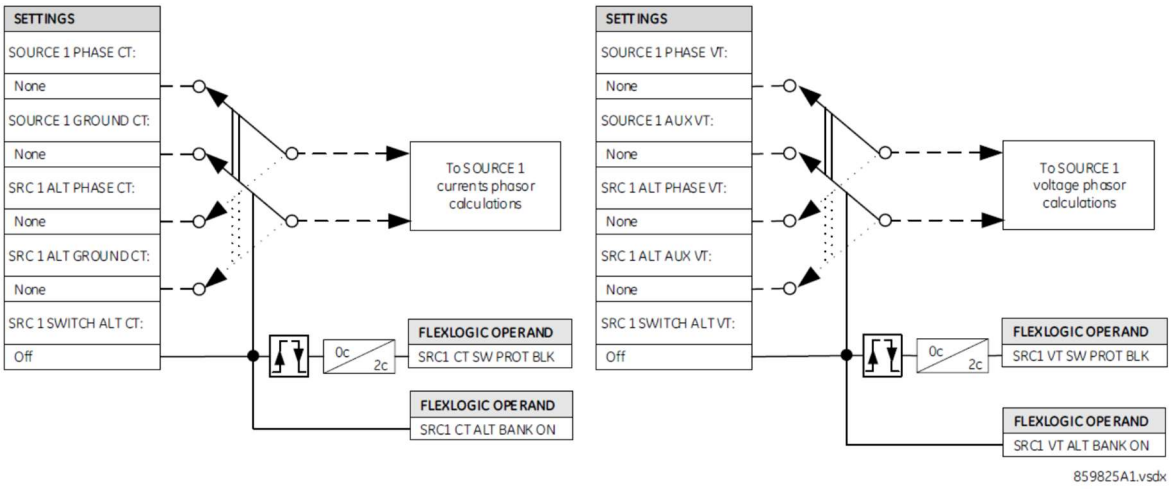
Модуль F35 підтримує подачу сигналів струму й напруги, що надходять як від основних, так і від альтернативних трансформаторів струму та напруги, з перемиканням між ними, визначеним користувачем. Це ефективно при застосуваннях, де модуль F35 може забезпечити захист, коли основний трансформатор струму чи напруги недоступний через зміну конфігурації станції. Нижче наведено деякі приклади застосування.

Рисунок 5-70: Приклади перемикання трансформаторів струму (a) і напруги (b) з основного на альтернативний



На цьому рисунку показано приклади перемикання трансформаторів напруги з VT1 на VT2, коли шина 1 знеструмлена, а живлення на лінію подається через шину 2. Приклад перемикання трансформатора струму (b) показує підключення вимикача шини передачі даних до реле лінії, коли основний вимикач перебуває на технічному обслуговуванні, а живлення на лінію подається через шину передачі даних; у цьому випадку реле серії UR розпізнає струм від будь-якого трансформатора струму CT 1, коли лінію ввімкнено за допомогою основного вимикача лінії, або CT 2, коли живлення на лінію подається через шину передачі даних.

Рисунок 5-71: Логічна схема перемикання трансформаторів напруги й струму з основного на альтернативний банк



Якщо операнд FlexLogic, призначений «**SRC 1 SWITCH ALT CT/VT**», є логічним «0», аналогові дані обробляються з банків даних основних трансформаторів струму й напруги. Якщо операнд FlexLogic, призначений є логічною «1», аналогові дані обробляються з банків даних альтернативних трансформаторів струму й напруги.
Зауважте, що

- Банки, призначені одній і тій самій функції для даних основних та альтернативних входів, повинні мати однакові номінали трансформаторів струму й напруги, інакше генерується попередження, а функція перемикання забороняється. Наприклад, банки, призначені ФАЗНОМУ ТРАНСФОРМАТОРУ СТРУМУ й АЛЬТЕРНАТИВНОМУ ФАЗНОМУ ТРАНСФОРМАТОРУ СТРУМУ, повинні мати однакові первинні та вторинні значення. Вхід заземлювального трансформатора струму повинен бути одного типу (не може один вхід бути звичайним, а інший — сенсорним).
- Під час перемикання з даних основних входів трансформаторів струму/напруги на дані альтернативних входів і навпаки усі функції реле блокуються на два цикли живлення, а дані вимірювання не оновлюються
- Перемикання банків трансформаторів струму дозволяється, якщо основний і альтернативний банки мають однакову комбінацію для підсумовування
- Коли потрібно, щоб стан перемикання з основного на альтернативний запам'ятовувався в разі перезапуску модуля F35, або якщо сигнал перемикання є імпульсним, наприклад, перемикання кнопкою або IEC 61850 GOOSE, використовуйте енергонезалежні регістри типу «засувка»

- Оскільки перемикання відбувається як на фазному, так і на заземлювальному трансформаторі струму (фазному й допоміжному трансформаторі напруги), можна зберегти однаковий набір даних, наприклад, фазовий банк основного та альтернативного джерела, але різний набір для сигналу заземлювального/допоміжного трансформатора

5.5.4 Вимикачі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇩ ВИМИКАЧІ ⇨ ЗАГАЛЬНІ НАЛАШТУВАННЯ

COMMON SETTINGS	⇔ BKR INTERM & BAD ST TIMERS: Common	Діапазон: Загальні, окремі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇩ ВИМИКАЧІ ⇨ ВИМИКАЧ 1(6)

BREAKER 1	⇔ BREAKER 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇩ BREAKER 1 NAME: Bkr 1	Діапазон: до шести буквено-цифрових символів
	⇩ BREAKER 1 MODE: 3-Pole	Діапазон: 3-полюсний, 1-полюсний
	⇩ BREAKER1 ФA/3P OPND: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER1 ФA/3P CLSD: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER 1 ФB OPENED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER 1 ФB CLOSED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER 1 ФC OPENED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER 1 ФC CLOSED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER 1 ALARM DELAY: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	⇩ BREAKER 1 EXT ALARM: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER 1 RACKED-IN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER 1 OUT OF SV: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER 1 OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER 1 CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER1 PB CONTROL: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ BREAKER1 TOPERATE: 70 ms	Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1
	⇩ BREAKER 1 BAD ST TSUPPRESS: 0 ms	Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1
	⇩ MANUAL CLOSE RECAL1 TIME: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001

BREAKER 1 OPEN SEAL-IN: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
BREAKER 1 AR BLOCK: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
BREAKER 1 BLK OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BREAKER 1 BLK CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BREAKER 1 BYPASS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
BREAKER 1 TAGGING: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнути без заміщення, увімкнути із заміщенням
BREAKER 1: SUBSTITUTN: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
BREAKER 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
BREAKER 1 LOCAL: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BREAKER 1 INTERLOCK OPEN: Off	Доступ у EnerVista
BREAKER 1 INTERLOCK CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BREAKER 1 SYNCCHECK CLOSE: Off	Доступ у EnerVista
BREAKER 1 POS-REACHED CHECK: Enabled	Діапазон: операнд FlexLogic
	Доступ у EnerVista

Елемент керування вимикачем містить допоміжну логіку стану і служить інтерфейсом для розмикання та замикання автоматичного вимикача з системи захисту, автоматичного повторного вмикання, SCADA або через інтерфейс передньої панелі. Елемент керування вимикачем може використовуватися для створення функцій блокування. Для більшої безпеки при визначенні положення вимикача використовуються допоміжні контакти 52/a і 52/b з повідомленням про невідповідність між ними.

Щоб застосовувати цей елемент, установіть виходи контактів, що спрацьовують, і замкніть вимикач, щоб використовувати операнди FlexLogic «BREAKER 1 OFF CMD» (або «BREAKER 1 TRIP A/B/C» у разі спрацювання однополюсного) і «BREAKER 1 ON CMD», а також налаштуйте входи елементів керування вимикачем, як описано в цьому документі.

Опис функцій керування вимикачем і моніторингу стану з передньої панелі наведено у главі 4.

BKR INTERM & BAD ST TIMERS — Коли встановлено значення «Common» (Загальні), елемент вимикача розглядає стани «00» та «11» контактів 52a і 52b як проміжний стан, а коли закінчується час таймера «Toperate», визнає стан вимикача як «поганий». Коли встановлено значення «Distinct» (Окремі), елемент вимикача розглядає стан «00» контактів 52a і 52b як проміжний стан, а стан «11» як «поганий». Коли стан вимикача визнано як 00, елемент чекає, поки закінчиться час таймера «Toperate», перш ніж оголосити проміжний стан. Коли стан вимикача визнано як 11, елемент чекає, поки закінчиться час таймера «Bad ST Tsuppress», перш ніж оголосити «поганий» стан. Див. логічні схеми вимикачів 2 і 4.

Для кожного елемента керування вимикачем доступні такі налаштування.

BREAKER 1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає функцію керування вимикачем 1.

BREAKER 1 NAME — Призначає ім’я (до шести символів) вимикачу, визначене користувачем. Це ім’я використовується у флеш-повідомленнях, пов’язаних з вимикачем 1.

BREAKER 1 MODE — Вибирає «3-полюсний» режим, де всі полюси вимикача працюють одночасно, або вибирає «1-полюсний» режим, коли всі полюси вимикача працюють незалежно або одночасно.

BREAKER1 Ф A/3P OPND — Вибирає операнд, зазвичай контактний вхід, призначений для входу стану нормально замкненого контакту 52/b, який створює логіку 1, коли вимикач розімкнений. Якщо окремий вхід контакту 52/b недоступний, тоді можна використовувати інвертований сигнал стану контакту 52/a або інвертований сигнал стану «**BREAKER 1 CLOSED**» (ВИМИКАЧ 1 ЗАМКНЕНИЙ).
BREAKER1 Ф A/3P CLSD — Вибирає операнд, зазвичай контактний вхід, підключений до допоміжного механізму відстеження положення вимикача. Цей вхід призначений для входу стану нормально розімкненого контакту 52/a, який створює логіку 1, коли вимикач замкнений. Якщо для параметра «**BREAKER 1 MODE**» (РЕЖИМ ВИМИКАЧА 1) вибрано значення «3-полюсний», цей параметр вибирає один вхід контакту 52/a як операнд, що використовується для відстеження замкненого чи розімкненого положення вимикача. Якщо режим вибрано як «1-полюсний», згаданий вхід використовується для відстеження фази A, а параметри «**BREAKER 1 Ф B**» і «**BREAKER 1 Ф** C» вибирають операнди для відстеження відповідно фаз B і C.
BREAKER1 Ф B OPENED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази B вимикача в розімкненому положенні, як це описано для фази A.
BREAKER1 Ф B CLOSED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази B вимикача в замкненому положенні, як це описано для фази A.
BREAKER1 Ф C OPENED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази C вимикача в розімкненому положенні, як це описано для фази A.
BREAKER1 Ф C CLOSED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази C вимикача в замкненому положенні, як це описано для фази A.
BREAKER 1 ALARM DELAY — Цей параметр визначає інтервал затримки, протягом якого розбіжності в стані між операндами відстеження положення полюсів не вказують на розбіжності між полюсами. Це дозволяє неодночасне спрацювання полюсів.
Якщо використовується спрацювання однополюсного та повторне замикання, при несправностях вимикач може спрацювати несиметрично. У цьому разі налаштування мінімальної затримки сигналу тривоги повинно перевищувати максимальний час, необхідний для усунення несправностей і повторного замикання з відповідним запасом.
BREAKER 1 EXT ALARM — Цей параметр вибирає операнд, як правило, зовнішній контактний вхід, підключений до контакту аварійних сповіщень вимикача. Поки вибраний операнд активний, запускається операнд «BREAKER 1 TROUBLE».
BREAKER 1 RACKED-IN — Цей параметр вибирає контактний вхід для показу, що вимикач вставлений чи вийнятий. Стан «вставлений» або «вийнятий» використовується лише для динамічного позначення стану символу вимикача на однорядковій діаграмі графічної передньої панелі. Якщо для цього налаштування встановлено значення «Off/Вимк.», стан «вставлений» або «вийнятий» не розглядається.
BREAKER 1 OUT OF SV — Вибирає операнд, який указує на те, що вимикач 1 несправний.
BREAKER 1 OPEN — Вибирає операнд, який, якщо активовано та не заблоковано, ініціює команди розмикання вимикача 1 і вимикання окремої фази.
BREAKER 1 CLOSE — Вибирає операнд, який, якщо активовано й не заблоковано, ініціює команди замикання вимикача 1.
BREAKER 1 PB CONTROL — Операції локального керування вимикачем (тобто розмикання/замикання) дозволяються за допомогою кнопок на передній панелі, коли вибране значення операнда є високим.
BREAKER 1 TOPERATE — Цей параметр визначає інтервал, необхідний для усунення тимчасових розбіжностей між допоміжними контактами 52/a та 52/b під час роботи вимикача. Якщо тимчасові розбіжності залишаються після закінчення цього часу, з'являється операнд FlexLogic «BREAKER 1 BAD STATUS» з метою видачі сигналів тривоги або блокування.
BREAKER 1 BAD ST TSUPPRESS — Якщо для параметра «**BKR INTERM & BAD ST TIMERS**» налаштовано значення «Distinct» (Окремі), цей параметр визначає інтервал, необхідний для усунення тимчасового стану 11 під час роботи вимикача. Якщо після закінчення цього часу стан 11 продовжується, з'являється операнд FlexLogic «BREAKER 1 BAD STATUS». Якщо для параметра «**BKR INTERM & BAD ST TIMERS**» налаштовано значення «Common» (Загальні), цей параметр не використовується.
MANUAL CLOSE RECAL1 TIME — Цей параметр визначає час спрацювання команд замикання через ініційовані оператором команди ручного замикання автоматичного вимикача.
BREAKER 1 OPEN SEAL-IN — Цей параметр визначає час спрацювання команди розмикання триполюсного вимикача, ініційованої елементом вимкнення «Trip Out» або командою ручного розмикання автоматичного вимикача.
BREAKER 1 AR BLOCK — Установіть значення «Enable» (Увімкнути), щоб заблокувати елемент автоматичного повторного вмикання (Autoreclose).
Елемент автоматичного повторного вмикання (Autoreclose) не блокується автоматично командою «BLOCK AR» (ЗАБЛОКУВАТИ AR) з передньої панелі. Якщо схему автоматичного повторного вмикання потрібно заблокувати, налаштуйте параметр «AR BLOCK» у відповідному елементі «Autoreclose» за допомогою операнда «BREAKER 1 BLK RCLS».
BREAKER 1 BLK OPEN — Вибирає операнд, який запобігає ініціюванню команд розмикання вимикача 1 і вимикання окремої фази. Цей параметр можна використовувати для блокування спрацьовування автоматичного вимикача, наприклад, коли моніторинг виявляє такі умови, як низька щільність газу SF_6, під час якої розмикання вимикача може спричинити пошкодження.

BREAKER 1 BLK CLOSE — Вибирає операнд, який запобігає ініціюванню команд замикання вимикача 1. Цей параметр може використовуватися для блокування замикання автоматичного вимикача, наприклад, для запобігання замиканню в замкненому вимикачі заземлення.
BREAKER 1 BYPASS — Установіть значення «Enable» (Увімкнути), щоб дозволити графічній передній панелі обходити блокування вимикача 1. Коли встановлено, налаштування «BREAKER 1 BLK OPEN» і «BREAKER 1 BLK CLOSE» обходяться.
BREAKER 1 TAGGING — Позначення вимикача використовується для блокування певної операції, коли її позначено з міркувань безпеки. Жодних інших дій не потрібно після ввімкнення функції; вона обробляється внутрішньо там, де блокуються певні функції.
Установіть значення «Enable No Override» (Увімкнути без заміщення), щоб дозволити графічній передній панелі або елементу керування MMS IEC 61850 позначати вимикач 1. При позначенні з графічної передньої панелі його можна видалити лише з цієї панелі, а спроба видалити позначення за допомогою елемента керування MMS IEC 61850 призводить до негативної реакції (-Rsp). При позначенні з елемента керування MMS IEC 61850 його можна видалити лише за допомогою цього елемента.
Установіть значення «Enable With Override» (Увімкнути із заміщенням), щоб дозволити графічній передній панелі або елементу керування MMS IEC 61850 позначати вимикач 1. При позначенні з графічної передньої панелі його можна видалити лише з цієї панелі, а спроба видалити позначення за допомогою елемента керування MMS IEC 61850 призводить до негативної реакції (-Rsp). При позначенні з елемента керування MMS IEC 61850 його можна видалити лише за допомогою цього елемента або з графічної передньої панелі. Тобто графічна передня панель має функцію заміщення.
Після позначення такі операції вимикаються: кнопка розмикання/замикання, замикання/розмикання за допомогою елемента керування IEC 61850 і команда замикання, ініційована налаштуванням «BREAKER 1 CLOSE». Команда на вимикання, видана елементом вимкнення «Trip Out» або налаштуванням «BREAKER 1 OPEN», не задіяна.
BREAKER1 SUBSTITUTN — Установіть значення «Enable» (Увімкнути), щоб дозволити графічній передній панелі/елементу IEC 61850 замінити стан вимикача 1. Після заміни стан розмикання/замикання вимикача 1 примусово змінюється на нове значення.
BREAKER 1 LOCAL — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує поведінку керування вимикачем з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда, це означає, що вимикач працює в локальному режимі, а команди дистанційного керування з клієнтської платформи IEC 61850 заблоковані.
BREAKER 1 INTERLOCK OPEN — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує на стан блокування вимикача для команди «Open/off» (Розімкнути/вимкнути) з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда (значення «BkrCILO1.EnaOpn.stVal» установлено як помилкове), команда «Open/off» (Розімкнути/вимкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 відхиляється, якщо клієнт налаштував біт перевірки блокування в параметрі «Check» (Перевірка) команди керування.
BREAKER 1 INTERLOCK CLOSE — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує на стан блокування вимикача для команди «Close/on» (Замкнути/увімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда (значення «BkrCILO1.EnaCls.stVal» установлено як помилкове), команда «Close/on» (Замкнути/увімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 відхиляється, якщо клієнт налаштував біт перевірки блокування в параметрі «Check» (Перевірка) команди керування.
BREAKER 1 SYNCCHECK CLS — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує на стан функції перевірки синхронізації вимикача. Коли встановлено значення операнда, команди дистанційного керування з клієнтської платформи IEC 61850 відхиляються, якщо клієнт налаштував біт перевірки синхронізації в параметрі «Check» (Перевірка) команди керування.
BREAKER 1 POS-REACHED CHECK — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista. Коли ввімкнено цей параметр, контрольне значення IEC 61850 перевіряється на поточний стан вимикача й відхиляється, якщо значення команди (Замкнути/Розімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 збігається з поточним станом вимикача. Коли вимкнено, поточний стан вимикача не перевіряється, щоб дозволити керування.

NOTE Функцію IEC 61850 дозволено, коли пристрій F35 перебуває в режимі «Запрограмовано», а не в режимі локального керування.

Рисунок 5-72: Логічна схема керування двоконтактним вимикачем (аркуш 1 з 4)

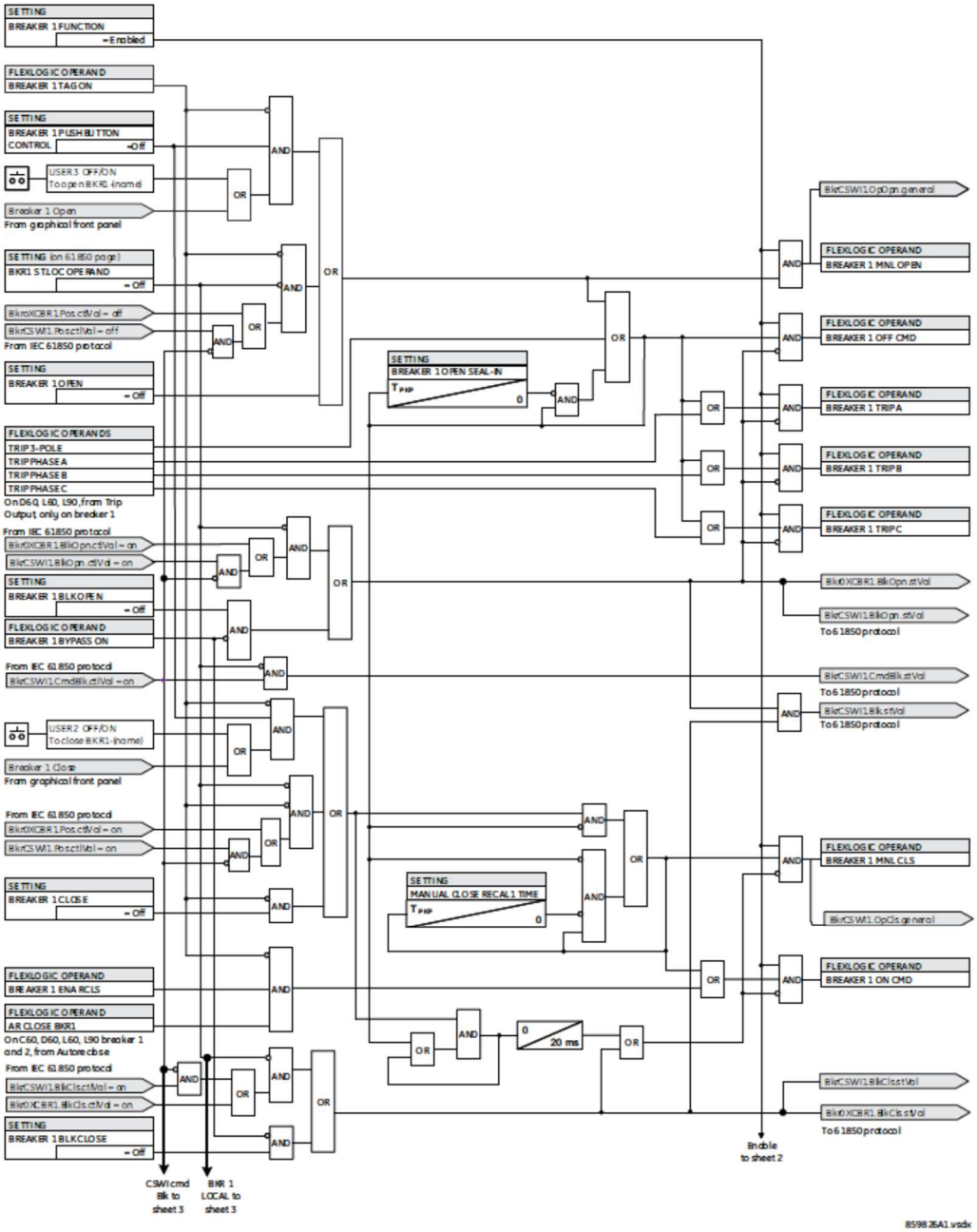


Рисунок 5-73: Логічна схема керування двоконтактним вимикачем (аркуш 2 з 4)

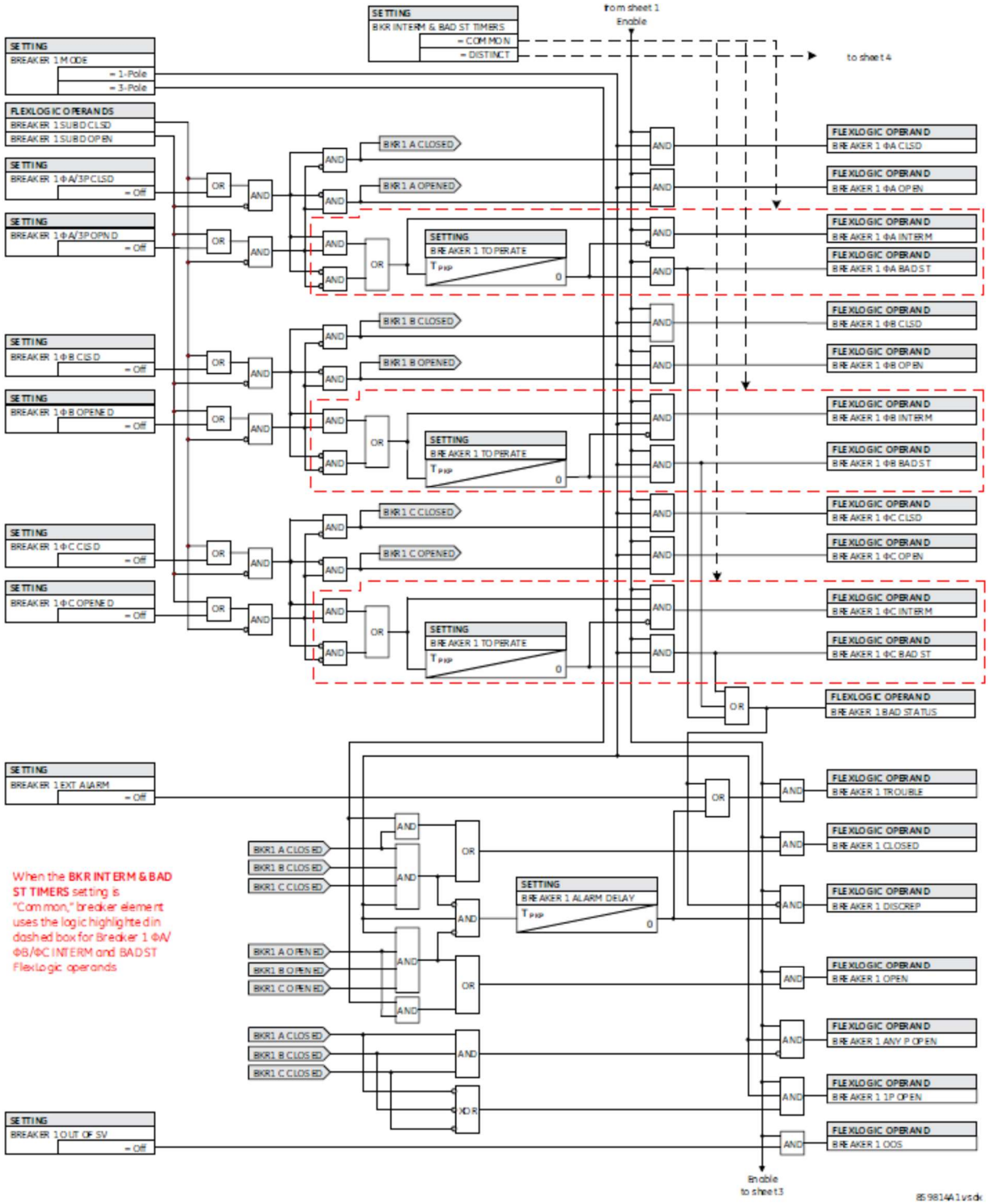
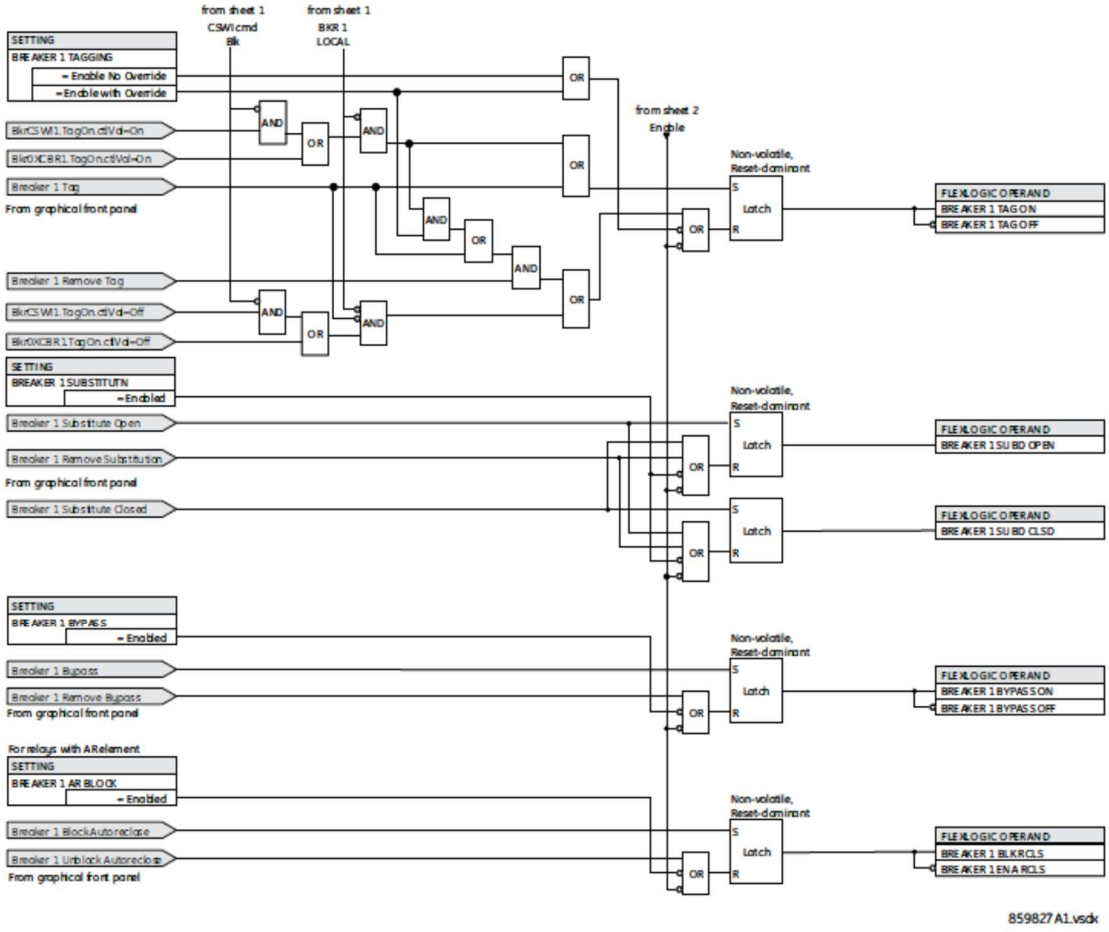
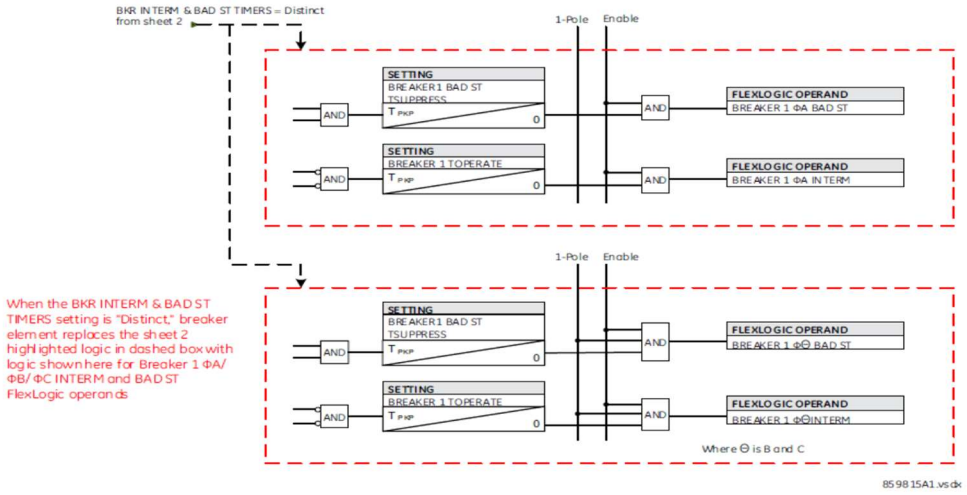


Рисунок 5-74: Логічна схема керування двоконтактним вимикачем/графічною передньою панеллю (аркуш 3 з 4)



Елемент вимикача має прямі жорстко закодовані з'єднання з моделлю IEC 61850, як показано на логічній схемі. Це дозволяє дистанційно розмикати/замикати кожен вимикач за допомогою логічних вузлів CSWI або XCBR IEC 61850. Забезпечується функція вибору перед роботою IEC 61850, функція перемикання з локального на дистанційне керування, а також блокування команд на розмикання/замикання. Зверніть увагу, що час затримки для показаних команд IEC 61850 на вимикання та замикання — це лише один прохід системи захисту. Щоб підтримувати команду замикання/розмикання протягом певного часу, налаштуйте таймери часу спрацювання «BREAKER 1 OPEN SEAL-IN» і «MANUAL CLOSE RECAL1 TIME» на контактних виходах за допомогою параметра «Seal-in» (Утримання часу спрацювання), в елементі вимкнення «Trip Out» та/або у FlexLogic.

Рисунок 5-75: Логічна схема керування двоконтактним вимикачем (аркуш 4 з 4)



5.5.5 Керування роз'єднувачем

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ПЕРЕМИКАЧІ ⇨⇓ ЗАГАЛЬНІ НАЛАШТУВАННЯ

■ COMMON SETTINGS ■	⇔	SW INTERM & BAD ST TIMERS: Common

Діапазон: Загальні, окремі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ПЕРЕМИКАЧІ ⇨⇓ ПЕРЕМИКАЧ 1(24)

■ SWITCH 1 ■	⇔	SWITCH 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	SWITCH 1 NAME: SW 1	Діапазон: до шести буквено-цифрових символів
	⇕	SWITCH 1 MODE: 3-Pole	Діапазон: 3-полюсний, 1-полюсний
	⇕	SWTCH 1 ΦA/3P OPND: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWTCH 1 ΦA/3P CLSD: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWITCH 1 ΦB OPENED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWITCH 1 ΦB CLOSED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWITCH 1 ΦC OPENED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWITCH 1 ΦC CLOSED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SWITCH 1 ALARM DELAY: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001

SWITCH 1 OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 PB CONTROL: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 TOPERATE: 70 ms	Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1
SWITCH 1 BAD ST TSUPPRESS: 0 ms	Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1
SWITCH 1 OPEN SEAL-IN: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
SWITCH 1 CLOSE SEAL IN: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
SWITCH 1 BLK OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 BLK CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 BYPASS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено Вимкнено, увімкнути без заміщення, увімкнути із заміщенням
SWITCH 1 TAGGING: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
SWITCH 1 SUBSTITUTN: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
SWITCH 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 LOCAL: Off	Доступ у EnerVista Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 INTERLOCK OPEN: Off	Доступ у EnerVista Діапазон: операнд FlexLogic
SWITCH 1 INTERLOCK CLOSE: Off	Доступ у EnerVista Діапазон: Увімкнено, вимкнено
SWITCH 1 POS-REACHED CHECK: Enabled	Доступ у EnerVista

Елемент керування роз'єднувачем містить допоміжну логіку стану й служить інтерфейсом для розмикання та замикання роз'єднувачів із системи SCADA або через інтерфейс передньої панелі. Елемент керування роз'єднувачем можна використовувати для створення функцій блокування. Для більшої безпеки при визначенні положення полюса перемикача використовуються допоміжні контакти 89/a і 89/b з повідомленням про невідповідність між ними.

Щоб використовувати цей елемент, налаштуйте контактні виходи, що розмикають і замикають перемикач, щоб використовувати операнди FlexLogic «SWITCH 1 OFF CMD» і «SWITCH 1 ON CMD», а також налаштуйте входи елемента керування роз'єднувачем, як зазначено в цьому документі.

SW INTERM & BAD ST TIMERS — Якщо встановлено значення «Common» (Загальні), елемент перемикача розглядає стани «00» та «11» контактів 89/a і 89/b як проміжний стан, а коли закінчується час таймера «Toperate», визнає стан перемикача як «поганий». Коли встановлено значення «Distinct» (Окремі), елемент перемикача розглядає стан «00» контактів 89/a і 89/b як проміжний стан, а стан «11» як «поганий». Коли стан перемикача виявлено як «00», елемент перемикача чекає, поки закінчиться час таймера «Toperate», перш ніж установити проміжний стан. Коли стан перемикача виявлено як «11», елемент перемикача чекає, поки закінчиться час таймера «Bad ST Tsuppress», перш ніж установити «поганий» стан. Див. логічні схеми 2 і 4 перемикача.

SWITCH 1 FUNCTION — Цей параметр вмикає та вимикає роботу елемента роз'єднувача.

SWITCH 1 NAME — Призначає ім'я (до шести символів) роз'єднувачу, визначене користувачем. Це ім'я використовується у флеш-повідомленнях, пов'язаних з роз'єднувачем 1.

SWITCH 1 MODE — Цей параметр вибирає «3-полюсний» режим, де полюси роз'єднувачів мають один загальний допоміжний перемикач, або «1-полюсний» режим, де кожен полюс роз'єднувача має свій власний допоміжний перемикач.
SWTCH 1 Ф A/3P OPND — Цей параметр вибирає операнд, зазвичай контактний вхід, призначений для входу стану нормально замкненого контакту 89/b, який створює логіку 1, коли роз'єднувач у розімкненому положенні. Якщо окремий вхід контакту 89/b недоступний, тоді можна використовувати інвертований сигнал стану контакту 89/a.
SWTCH 1 Ф A/3P CLSD — Цей параметр вибирає операнд, зазвичай контактний вхід, підключений до допоміжного механізму відстеження положення роз'єднувача. Цей вхід призначений для входу стану нормально розімкненого контакту 89/a, який створює логіку 1, коли роз'єднувач у замкненому положенні. Якщо для параметра «**SWITCH 1 MODE**» вибрано «3-полюсний» режим, цей параметр вибирає єдиний вхід контакту 89/a як операнд, що використовується для відстеження розімкненого або замкненого положення роз'єднувача. Якщо вибрано «1-полюсний» режим, згаданий вхід використовується для відстеження фази A, а параметри «**SWITCH 1 Ф B**» і «**SWITCH 1 Ф C**» вибирають операнди для відстеження відповідно фаз B та C.
SWITCH 1 Ф B OPENED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази B роз'єднувача в розімкненому положенні, як це описано для фази A.
SWITCH 1 Ф B CLOSED — Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази B роз'єднувача в замкненому положенні, як це описано для фази A.
SWITCH 1 Ф C OPENED— Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази C роз'єднувача в розімкненому положенні, як це описано для фази A.
SWITCH 1 Ф C CLOSED— Якщо вибрано триполюсний режим, цей параметр не виконує жодних функцій. Якщо вибрано однополюсний режим, цей вхід використовується для відстеження фази C роз'єднувача в замкненому положенні, як це описано для фази A.
SWITCH 1 ALARM DELAY — Цей параметр визначає інтервал затримки, протягом якого розбіжності в стані між операндами відстеження положення полюсів не вказують на розбіжності між полюсами. Це дозволяє неодночасне спрацювання полюсів.
SWITCH 1 OPEN — Цей параметр вибирає операнд, який, якщо активовано та не заблоковано, ініціює команду розмикання роз'єднувача 1.
SWITCH 1 OPEN — Цей параметр вибирає операнд, який, якщо активовано та не заблоковано, ініціює команду замикання роз'єднувача 1.
SWITCH 1 PB CONTROL — Операції локального керування роз'єднувачем (тобто розмикання/замикання) дозволяються за допомогою кнопок на передній панелі, коли вибране значення операнда FlexLogic є високим.
SWITCH 1 TOPERATE — Цей параметр визначає інтервал, необхідний для усунення тимчасових розбіжностей між допоміжними контактами 89/a та 89/b під час роботи роз'єднувача. Якщо тимчасові розбіжності залишаються після закінчення цього часу, з'являється операнд FlexLogic «SWITCH 1 BAD STATUS» з метою видачі сигналів тривоги або блокування.
SWITCH 1 BAD ST TSUPPRESS — Якщо для параметра «**SW INTERM & BAD ST TIMERS**» налаштовано значення «Distinct» (Окремі), цей параметр визначає інтервал, необхідний для усунення тимчасового стану 11 під час роботи перемикача. Якщо після закінчення цього часу стан 11 продовжується, з'являється операнд FlexLogic «SWITCH 1 BAD STATUS». Якщо для параметра «**SW INTERM & BAD ST TIMERS**» налаштовано значення «Common» (Загальні), цей параметр не використовується.
SWITCH 1 OPEN SEAL-IN — Цей параметр визначає час спрацювання команди розмикання через ініційовану оператором команду ручного розмикання перемикача.
SWITCH 1 CLOSE SEAL IN — Цей параметр визначає час спрацювання команди замикання через ініційовану оператором команду ручного замикання перемикача.
SWITCH 1 BLK OPEN — Цей параметр вибирає операнд, який запобігає ініціюванню команди розмикання роз'єднувача 1. Це налаштування можна використовувати для блокування розмикання роз'єднувача, наприклад, коли моніторинг розподільчого пристрою вказує на те, що через перемикач може протікати струм, що перевищує номінал його переривання.
SWITCH 1 BLK CLOSE— Цей параметр вибирає операнд, який запобігає ініціюванню команди замикання роз'єднувача 1. Це налаштування можна використовувати для блокування замикання роз'єднувача, наприклад, для запобігання замиканню в замкненому вимикачі заземлення.
SWITCH 1 BYPASS — Установіть значення «Enable» (Увімкнути), щоб дозволити графічній передній панелі обходити блокування перемикача 1. Коли встановлено цей параметр, налаштування «**SWITCH 1 BLK OPEN**» і «**SWITCH 1 BLK CLOSE**» обходяться.
SWITCH 1 TAGGING — Позначення перемикача використовується для блокування певної операції, коли її позначено з міркувань безпеки. Жодних інших дій не потрібно після ввімкнення функції; вона обробляється внутрішньо там, де блокуються певні функції.

Установіть значення «Enable No Override» (Увімкнути без заміщення), щоб дозволити графічній передній панелі або елементу керування MMS IEC 61850 позначати перемикач 1. При позначенні з графічної передньої панелі його можна видалити лише з цієї панелі, а спроба видалити позначення за допомогою елемента керування MMS IEC 61850 призводить до негативної реакції (-Rsp). При позначенні з використанням елемента керування MMS IEC 61850 його можна видалити лише за допомогою цього елемента.

Установіть значення «Enable With Override» (Увімкнути із заміщенням), щоб дозволити графічній передній панелі або елементу керування MMS IEC 61850 позначати перемикач 1. При позначенні з графічної передньої панелі його можна видалити лише з цієї панелі, а спроба видалити позначення за допомогою елемента керування MMS IEC 61850 призводить до негативної реакції (-Rsp). При позначенні з елемента керування MMS IEC 61850 його можна видалити лише за допомогою цього елемента або з графічної передньої панелі. Тобто графічна передня панель має функцію заміщення.

Після позначення вимикаються такі операції:

- Кнопка розмикання/замикання
- Замикання/розмикання за допомогою елемента IEC 61850
- Команда розмикання, ініційована налаштуванням «**SWITCH 1 OPEN**»
- Команда замикання, ініційована налаштуванням «**SWITCH 1 CLOSE**»

SWITCH 1 SUBSTITUTN — Установіть значення «Enable» (Увімкнути), щоб дозволити графічній передній панелі замінити стан перемикача 1. Після заміни стан розмикання/замикання перемикача 1 примусово змінюється на нове значення.

SWITCH 1 LOCAL— Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує поведінку керування перемикачем з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда, це означає, що перемикач працює в локальному режимі, а команди дистанційного керування з клієнтської платформи IEC 61850 заблоковані.

SWITCH 1 INTERLOCK OPEN — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує на стан блокування перемикача для команди «Open/off» (Розімкнути/вимкнути) з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда (значення «DiscCILO1.EnaOpn.stVal» установлено як помилкове), команда «Open/off» (Розімкнути/вимкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 відхиляється, якщо клієнт налаштував біт перевірки блокування в параметрі «Check» (Перевірка) команди керування.

SWITCH 1 INTERLOCK CLOSE — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista або через файл SCL. Цей параметр вибирає операнд, який вказує на стан блокування перемикача для команди «Close/on» (Замкнути/увімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850. Коли встановлено значення операнда (значення «DiscCILO1.EnaCls.stVal» установлено як помилкове), команда «Close/on» (Замкнути/увімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 відхиляється, якщо клієнт налаштував біт перевірки блокування в параметрі «Check» (Перевірка) команди керування.

SWITCH 1 POS-REACHED CHECK — Налаштуйте в програмному забезпеченні EnerVista. Коли ввімкнено цей параметр, контрольне значення IEC 61850 перевіряється на поточний стан перемикача й відхиляється, якщо значення команди (Замкнути/Розімкнути) з клієнтської платформи IEC 61850 збігається з поточним станом перемикача. Коли вимкнено, поточний стан перемикача не перевіряється, щоб дозволити керування.

NOTE Функцію IEC 61850 дозволено, коли пристрій F35 перебуває в режимі «Запрограмовано», а не в режимі локального керування.

Елемент перемикача має прямі жорстко закодовані з'єднання з моделлю IEC 61850, як показано на логічних схемах. Це дозволяє дистанційно розмикати/замикати кожен перемикач за допомогою логічних вузлів CSWI або XSWI IEC 61850. Забезпечується функція вибору перед роботою IEC 61850, функція перемикання з локального на дистанційне керування, а також блокування команд на розмикання/замикання. Зверніть увагу, що час затримки для показаних команд IEC 61850 на вимикання та замикання — це лише один прохід системи захисту. Щоб підтримувати команду замикання/розмикання протягом певного часу, налаштуйте таймери часу спрацювання «**SWITCH 1 OPEN SEAL-IN**» і «**SWITCH 1 CLOSE SEAL IN**» на контактних виходах за допомогою параметра «Seal-in» (Утримання часу спрацювання) або у FlexLogic.

Рисунок 5-76: Логічна схема керування роз'єднувачем (аркуш 1 з 4)

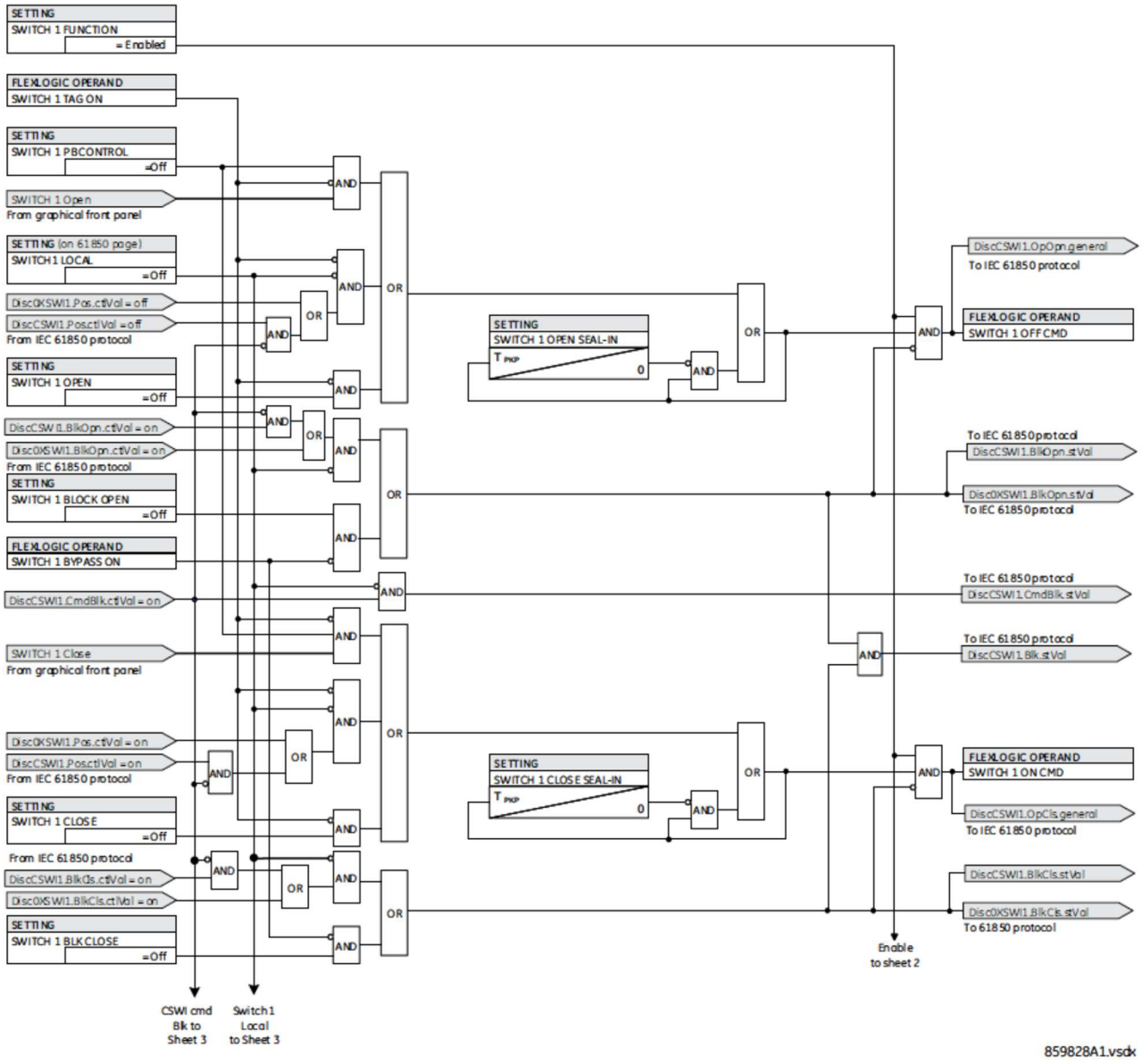


Рисунок 5-77: Логічна схема стану керування роз'єднувачем (аркуш 2 з 4)

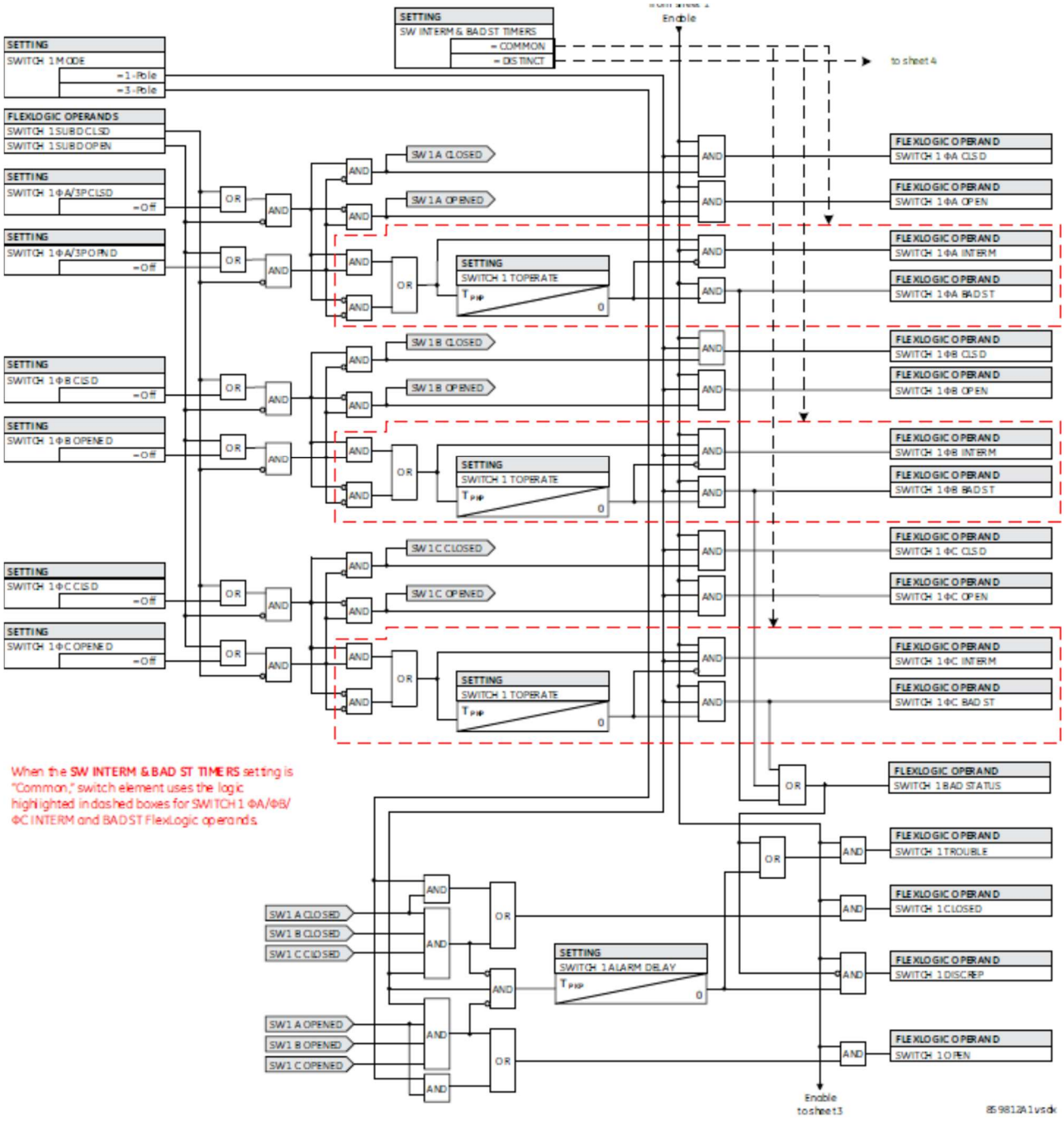


Рисунок 5-78: Логічна схема керування роз'єднувачем з графічної передньої панелі (аркуш 3 з 4)

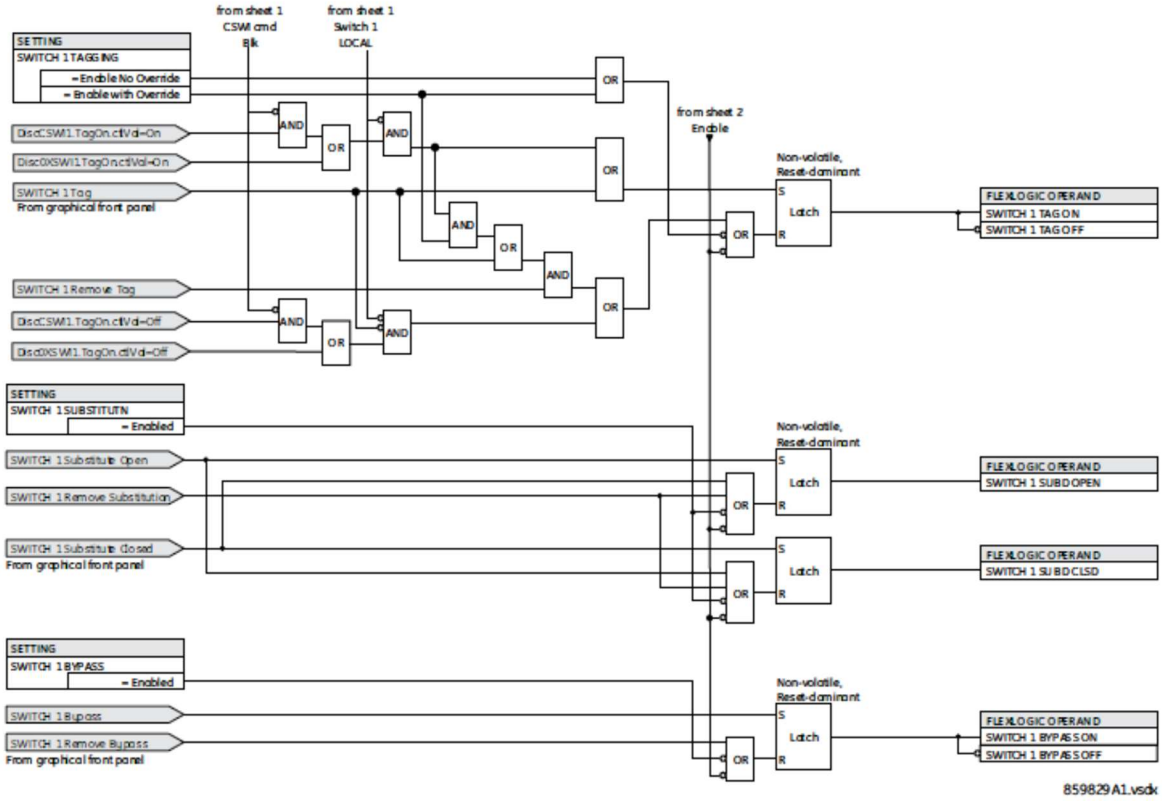
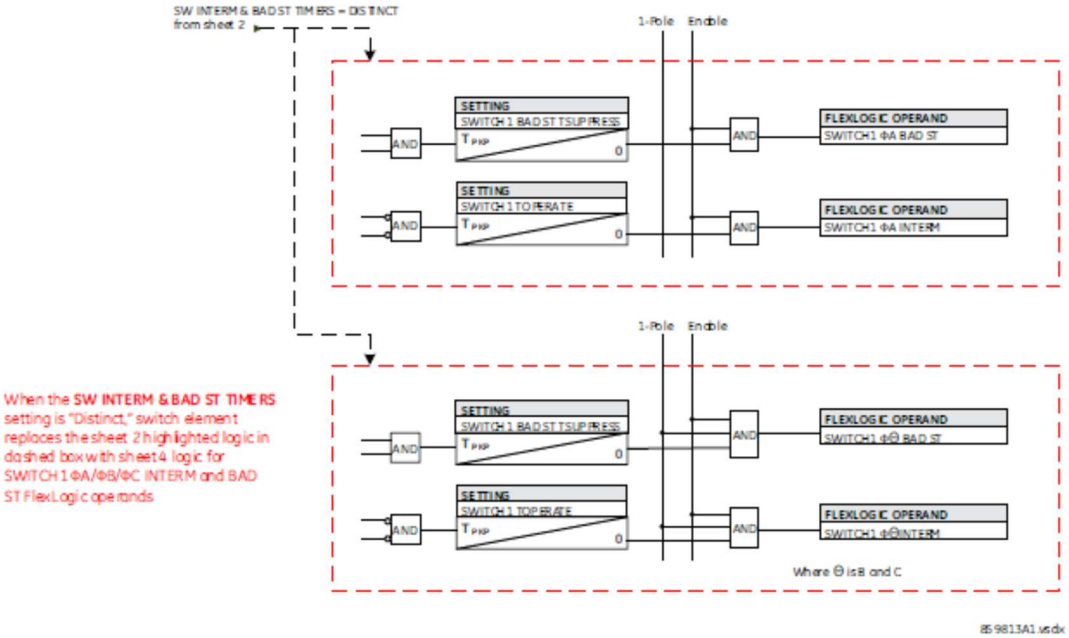


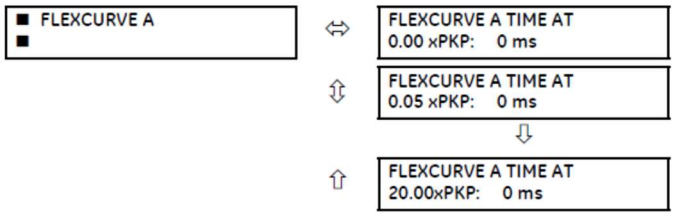
Рисунок 5-79: Логічна схема стану керування роз'єднувачем (аркуш 4 з 4)



5.5.6 Криві FlexCurve

5.5.6.1 Налаштування

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ КРИВІ FLEXCURVE ⇨⇓ КРИВА FLEXCURE A(D)



Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1

Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1

Діапазон: від 0 до 655535 мсек з кроком 1

Криві FlexCurve A — D мають параметри введення часу для скидання та роботи на таких рівнях спрацювання: 0,00 — 0,98 і 1,03 — 20,00. Ці дані перетворюються на дві безперервні криві шляхом лінійної інтерполяції між точками даних. Щоб ввести власну криву FlexCurve, введіть час скидання та роботи (використовуючи клавіші «**VALUE**» (ЗНАЧЕННЯ)) для кожної вибраної точки спрацювання (за допомогою клавіш «MESSAGE» угору/униз) і необхідної кривої захисту (A, B, C або D).

Таблиця 5-18: Таблиця FlexCurve

Скидання	Час мсек	Скидання	Час мсек	Робота	Час мсек	Робота	Час мсек	Робота	Час мсек	Робота	Час мсек
0.00		0.68		1.03		2.9		4.9		10.5	
0.05		0.70		1.05		3.0		5.0		11.0	
0.10		0.72		1.1		3.1		5.1		11.5	
0.15		0.74		1.2		3.2		5.2		12.0	
0.20		0.76		1.3		3.3		5.3		12.5	
0.25		0.78		1.4		3.4		5.4		13.0	
0.30		0.80		1.5		3.5		5.5		13.5	
0.35		0.82		1.6		3.6		5.6		14.0	
0.40		0.84		1.7		3.7		5.7		14.5	
0.45		0.86		1.8		3.8		5.8		15.0	
0.48		0.88		1.9		3.9		5.9		15.5	
0.50		0.90		2.0		4.0		6.0		16.0	
0.52		0.91		2.1		4.1		6.5		16.5	
0.54		0.92		2.2		4.2		7.0		17.0	
0.56		0.93		2.3		4.3		7.5		17.5	
0.58		0.94		2.4		4.4		8.0		18.0	
0.60		0.95		2.5		4.5		8.5		18.5	
0.62		0.96		2.6		4.6		9.0		19.0	
0.64		0.97		2.7		4.7		9.5		19.5	
0.66		0.98		2.8		4.8		10.0		20.0	

NOTE Реле, що використовує задану FlexCurve, застосовує лінійне наближення часу між введеними користувачем точками. Будьте обережні, встановлюючи дві точки, близькі до кратного спрацювання 1; тобто 0,98 pu і 1,03 pu. Рекомендується встановити двократне подібне значення, інакше лінійне наближення може призвести до небажаної поведінки робочої величини, близької до 1,00 pu.

5.5.6.2 Конфігурація FlexCurve за допомогою програмного забезпечення EnerVista

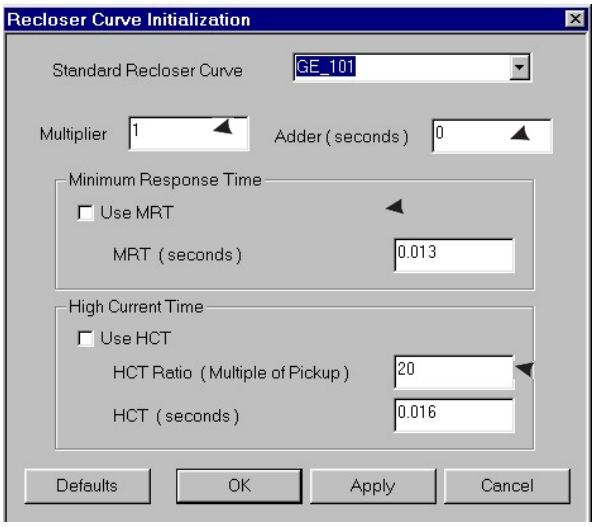
Програмне забезпечення EnerVista дозволяє легко налаштовувати та керувати кривими FlexCurve і пов'язаними з ними точками даних. Потрібні в майбутньому криві FlexCurve можна налаштувати із набору стандартних кривих, щоб забезпечити приблизну відповідність, а потім можна редагувати конкретні точки даних. Крім того, дані кривої можна імпортувати із зазначеного файлу (у форматі .csv), вибравши параметр у програмі EnerVista «**Import Data From**» (Імпортувати дані з) у меню «**Settings > System Setup > FlexCurves > FlexCurve**» (Налаштування > Налаштування системи > Криві FlexCurve > Крива FlexCurve).

Криві та дані можна експортувати, переглянути й очистити, натиснувши відповідні кнопки. Криві FlexCurve налаштовуються шляхом редагування значень робочого часу (мс) на заздалегідь визначені кратні значення струму на одиницю. Зверніть увагу, що коефіцієнти спрацювання починаються з нуля (мається на увазі «час скидання»), час роботи обчислюється відносно межі спрацювання.

5.5.6.3 Редагування кривої пристрою повторного ввімкнення

Вибір кривої пристрою повторного ввімкнення особливий тим, що ці криві можна сформувати у складену криву з мінімальним часом відгуку та фіксованим часом, що перевищує зазначені коефіцієнти спрацювання. Підтримується 41 тип кривої пристрою повторного ввімкнення. Ці певні робочі терміни корисні для узгодження робочого часу, як правило, при вищих значеннях струму і коли захисні пристрої, розташовані вище й нижче за потоком, мають різні робочі характеристики. Вікно конфігурації кривої пристрою повторного ввімкнення, показане нижче, з'являється, коли для параметра «**Initialize From**» (Ініціалізувати з) у програмі EnerVista встановлено значення «Recloser Curve» (Крива пристрою повторного ввімкнення) і натиснуто кнопку «**Initialize FlexCurve**» (**Ініціалізувати FlexCurve).**

Рисунок 5-80: Ініціалізація кривої пристрою повторного ввімкнення



Множник: Виконує масштабування (множить) часу роботи кривої.

Суматор: Додає час, указаний у цьому полі (у мсек) до кожного значення часу роботи кривої.

Мінімальний час відгуку (MRT): якщо цей параметр увімкнено, він визначає найкоротший час роботи, навіть якщо крива передбачає коротший час при вищих кратних значеннях струму. Комплексна робоча характеристика ефективно визначена. Для кратних значень струму нижче точки перетину крива диктує час роботи; в іншому випадку це робить мінімальний час відгуку. Інформаційне повідомлення з'являється під час спроби застосувати мінімальний час відгуку (MRT), менший за мінімальний час кривої.

Час високого рівня струму: Дозволяє користувачу встановити кратне значення спрацювання, з якої точки далі фіксується час роботи. Зазвичай це потрібно лише при вищих рівнях струму. Коефіцієнт часу високого рівня струму визначає коефіцієнт спрацювання при великому струмі; час високого рівня струму визначає час роботи.

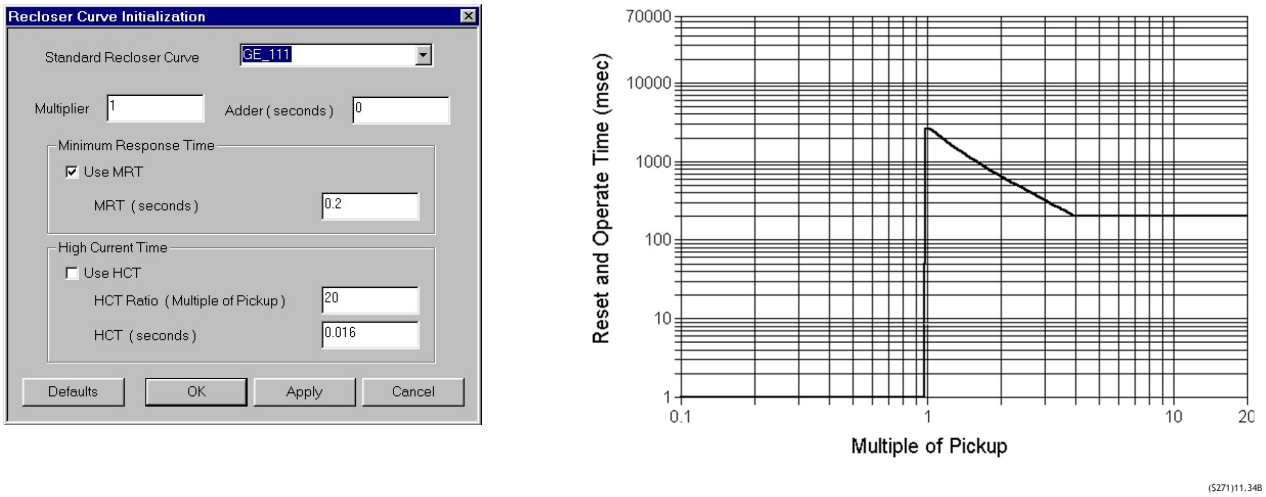
NOTE

Налаштування **Множника** й **Суматора** впливають лише на відрізок кривої характеристики, а не на параметри MRT (Мінімальний час відгуку) і HCT (Час високого рівня струму). Налаштування HCT заміщують налаштування MRT для кратних значень спрацювання, що перевищують коефіцієнт HCT.

5.5.6.4 Приклад

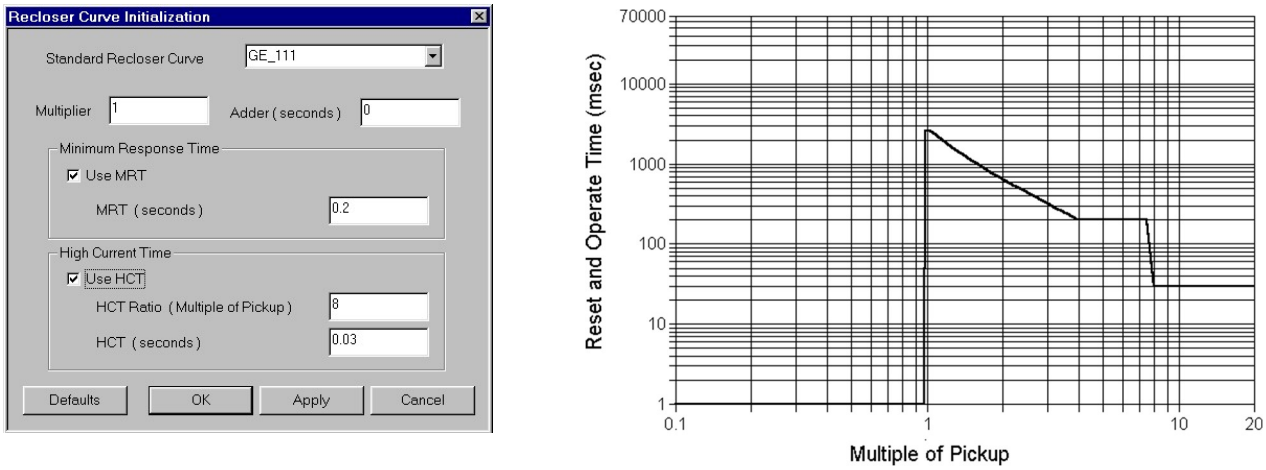
Складену криву можна створити за стандартом GE_111 з мінімальним часом відгуку (MRT) = 200 мсек і часом високого рівня струму (HCT) спочатку вимкненим, а потім увімкненим при восьмикратній межі спрацювання з робочим часом 30 мсек. Приблизно при чотирикратній межі спрацювання робочий час кривої дорівнює MRT, і з цієї точки час роботи залишається на рівні 200 мсек.

Рисунок 5-81: Складена крива пристрою повторного ввімкнення з вимкненим часом високого рівня струму (HCT)



З увімкненою функцією HCT, час роботи зменшується до 30 мсек для коефіцієнта спрацювання, що перевищує восьмикратну межу.

Рисунок 5-82: Складена крива пристрою повторного ввімкнення з увімкненим часом високого рівня струму (HCT)



NOTE

Налаштування складеної кривої зі збільшенням часу роботи при збільшених коефіцієнтах спрацювання не дозволяється. У разі спроби програмне забезпечення EnerVista генерує повідомлення про помилку й відхиляє запропоновані зміни.

5.5.6.5 Стандартні криві пристрою повторного ввімкнення

На наведених нижче графіках показано стандартні криві пристрою повторного ввімкнення, доступні для модуля F35.

Рисунок 5-83: Криві пристрою повторного ввімкнення GE101 — GE106

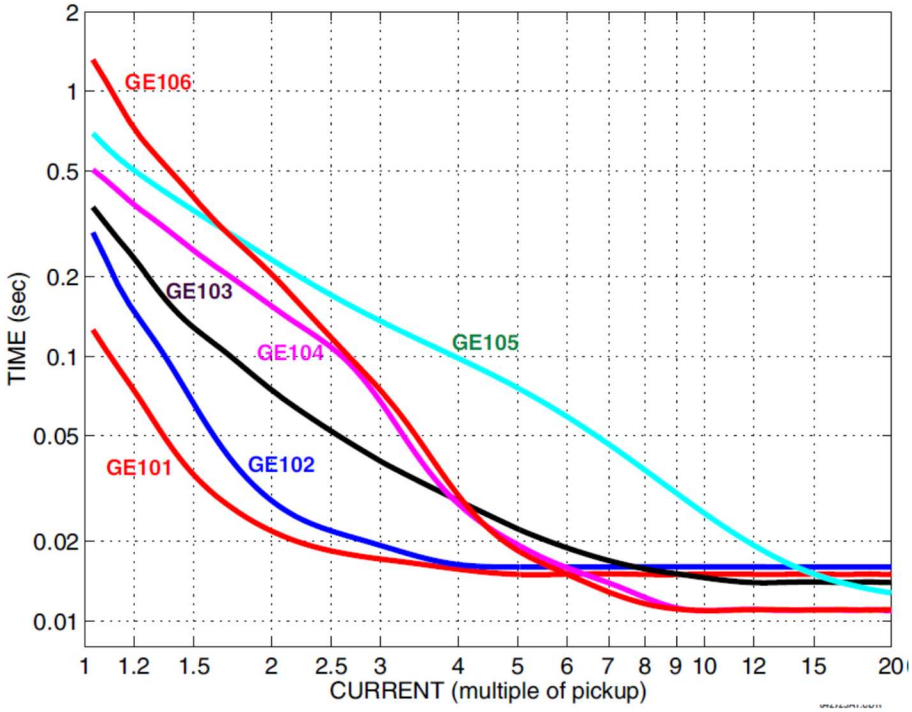


Рисунок 5-84: Криві пристрою повторного ввімкнення GE113, GE120, GE138 і GE142

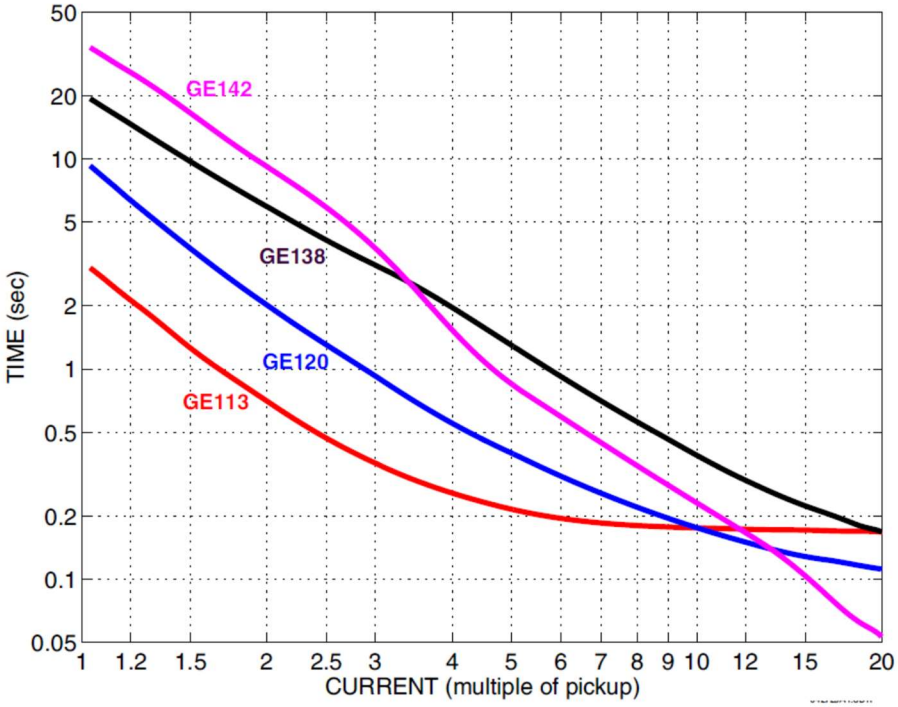


Рисунок 5-85: Криві пристрою повторного ввімкнення GE134, GE137, GE140, GE151 і GE201

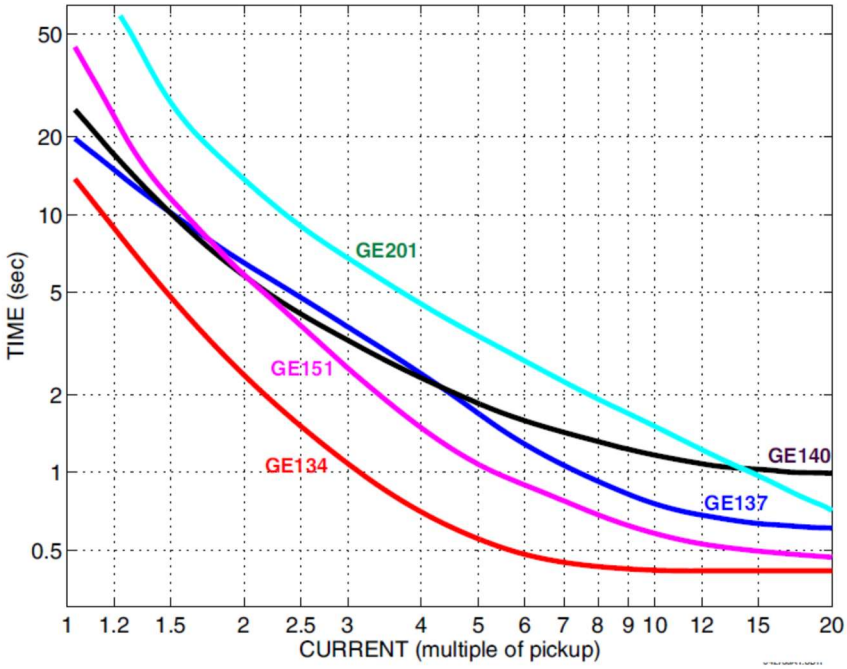


Рисунок 5-86: Криві пристрою повторного ввімкнення GE131, GE141, GE152 і GE200

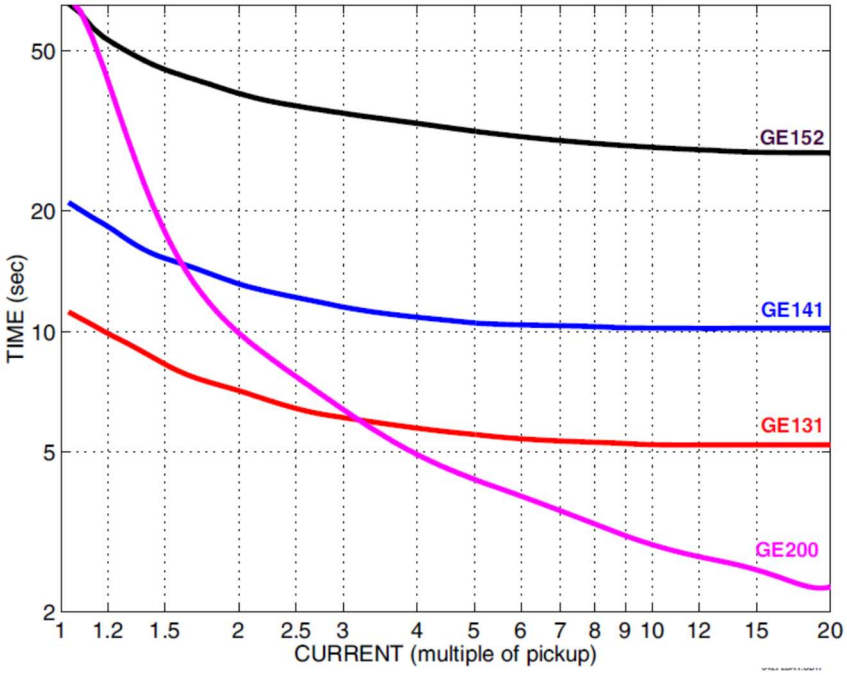


Рисунок 5-87: Криві пристрою повторного ввімкнення GE133, GE161, GE162, GE163, GE164 і GE165

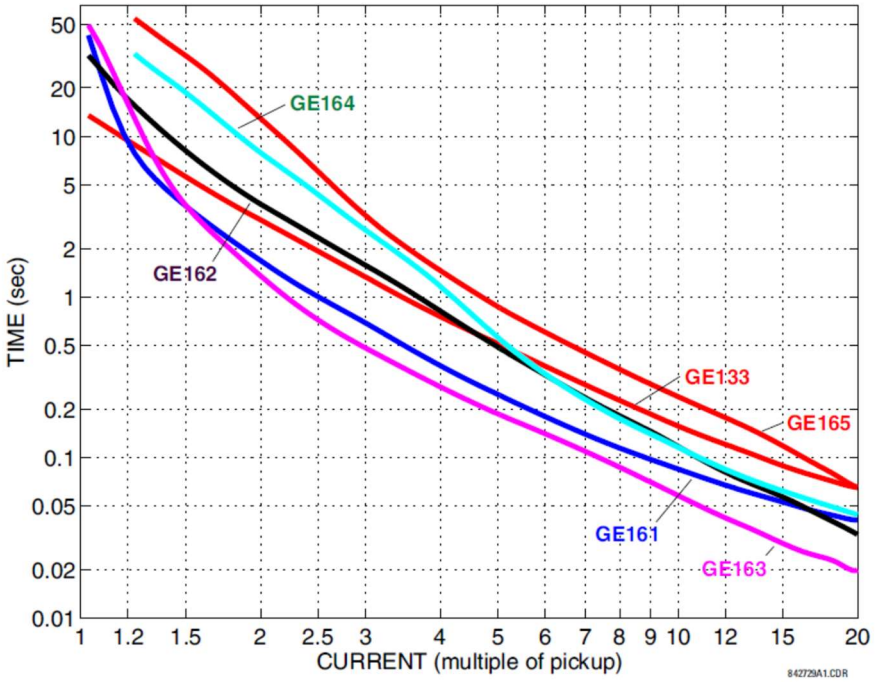


Рисунок 5-88: Криві пристрою повторного ввімкнення GE116, GE117, GE118, GE132, GE136 і GE139

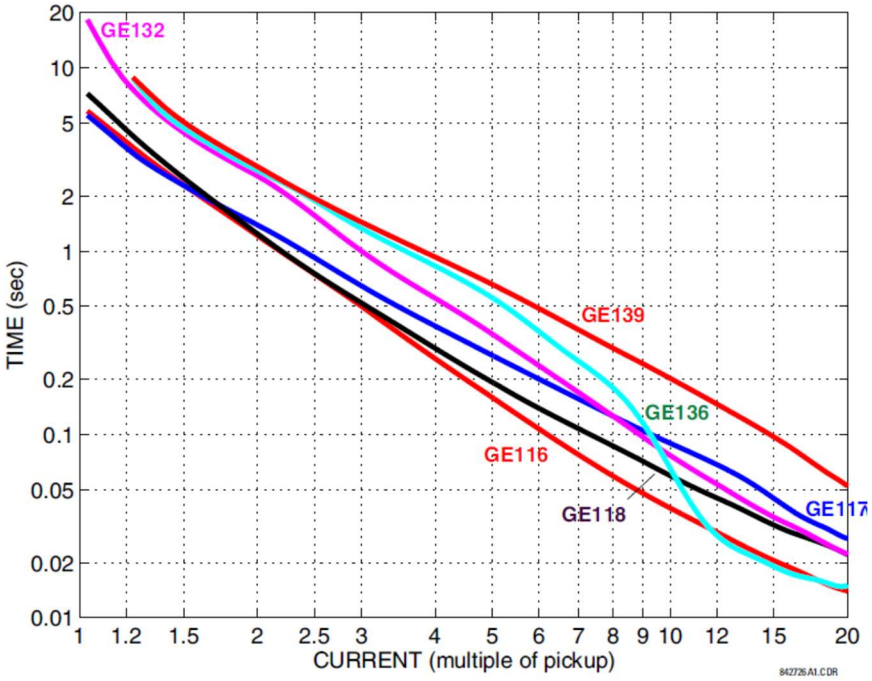
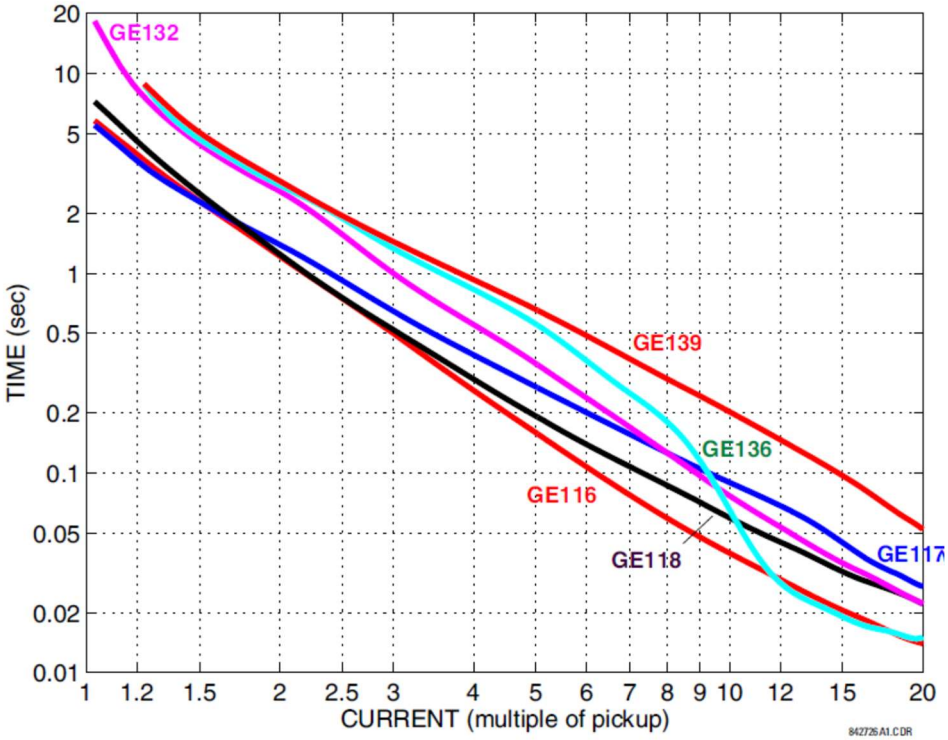
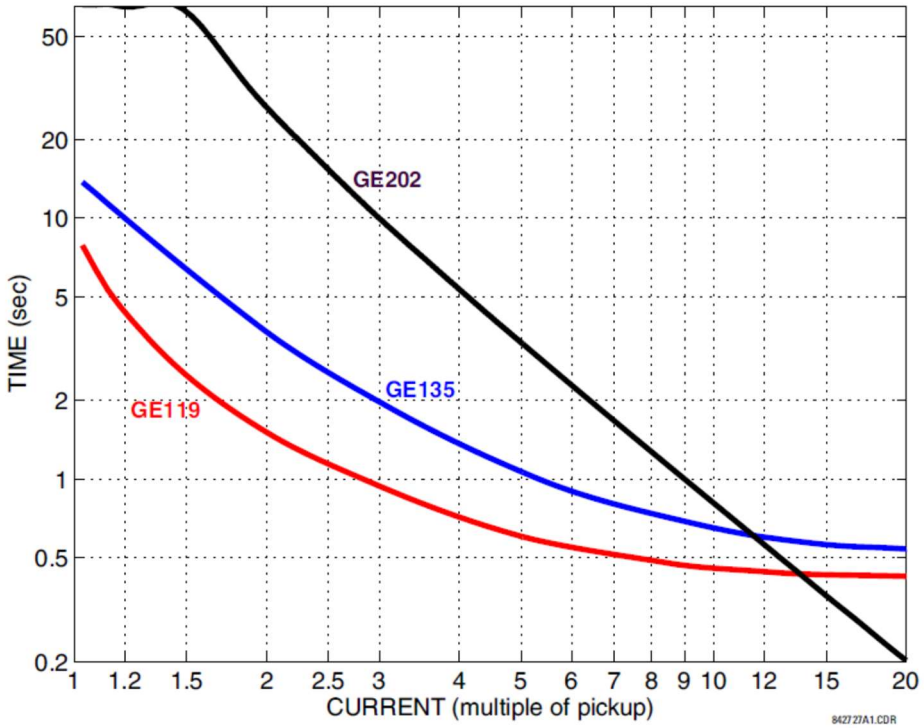


Рисунок 5-89: Криві пристрою повторного ввімкнення GE107, GE111, GE112, GE114, GE115, GE121 і GE122



5

Рисунок 5-90: Криві пристрою повторного ввімкнення GE119, GE135 і GE202



5.6 Модуль шини обробки даних



Для цієї функції потрібен модуль шини обробки даних (код замовлення 85, 86 або 87).

Шина обробки даних GOOSE вимагає програмних опцій IEC 61850 і IEEE 1588.

Серія UR передбачає цифрову шину при використанні модуля шини обробки даних. Цифрова шина обробки даних забезпечує цифрову передачу даних між розподільчим пристроєм і реле в пункті керування за допомогою кабелів зв'язку замість проводових з'єднань.

Модуль шини обробки даних підтримує протоколи IEC 61850-9-2LE і IEC 61869, комутовані мережі та два протоколи резервування (Протокол паралельного резервування (PRP) і Високонадійне однорідне резервування (HSR)). Модуль використовується для передачі потоків даних в мережах захисту й керування, включаючи вибірки наборів даних, що називаються вибірковими значеннями (SV), зі стабільністю резервування.

Модуль шини обробки даних з кодом замовлення 85, 86 або 87 відрізняється від модуля шини обробки даних HardFiber з кодом замовлення 81. Цей розділ не стосується модуля HardFiber.

Конфігурація включає налаштування резервування та синхронізації джерел годинника, оскільки передача даних відбувається між кількома пристроями.

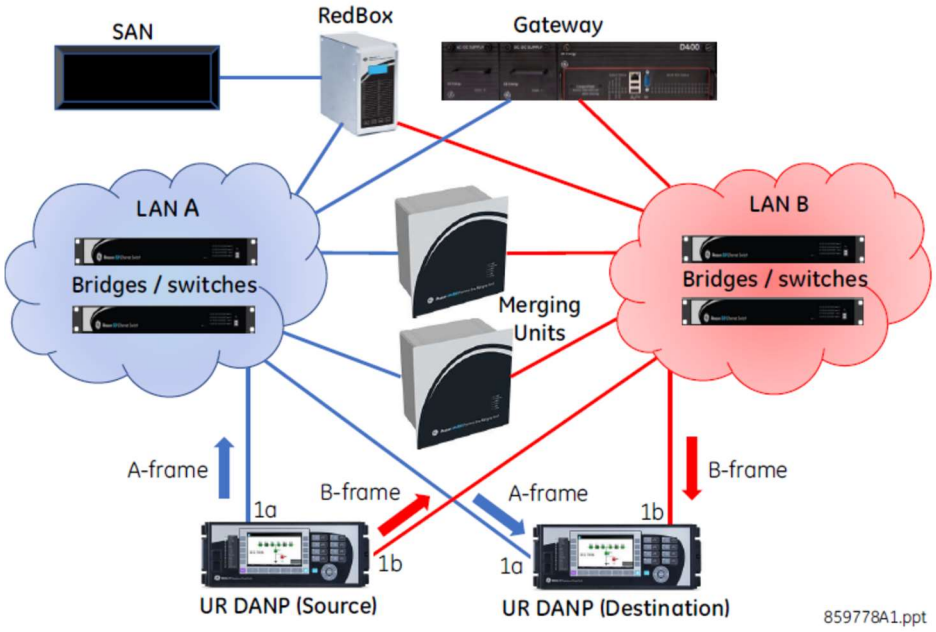
5.6.1 Протокол паралельного резервування (PRP)

Протокол PRP забезпечує безперешкодне перемикання та нульовий час відновлення під час однієї помилки в мережах автоматизованих підстанцій. Це гарантує, що критичні дані, такі як GOOSE і дані вибіркового значення (SV), передаються без затримки у разі дефектів локальної мережі (LAN). Іншими словами, завдяки функціональності протоколу PRP, модуль шини обробки даних можна підключити до резервних локальних мереж і працювати з нульовим часом відновлення.

Протокол PRP підтримується стандартом IEC 62439-3:2012, пункт 4.

На рисунку показано, що PRP досягає резервування за допомогою комбінації дублювання фрейму та локальної мережі. Ідентичні фрейми, позначені тут як фрейми A і B, надсилаються у двох незалежних мережах, які з'єднують джерело та місце призначення. Фрейми несуть GOOSE або контрольні дані. За звичайних обставин обидва фрейми досягають місця призначення, і один із них надсилається в стек до програми призначення, а інший фрейм відхиляється. Якщо в одній із мереж виникає помилка, і трафік не може протікати по цьому шляху, інша мережа забезпечує з'єднання, щоб гарантувати безперервний зв'язок. При проектуванні цієї мережі подбали про те, щоб у двох локальних мережах не було єдиної точки відмови, наприклад, загального джерела живлення, оскільки такі сценарії можуть одночасно вивести з ладу обидві локальні мережі.

Рисунок 5-91: Приклад резервної мережі протоколу PRP



Протокол PRP виконує резервування у вузлах, а не в мережі, використовуючи для обробки дубльованих фреймів спеціалізовані вузли, які називаються вузлами з подвійним підключенням, що виконують протокол PRP (DANP). На рисунку наведено приклад. Кожен вузол DANP має два порти, підключені до двох незалежних локальних мереж з подібною (але не обов'язково однаковою) топологією. Джерело DANP надсилає однакові фрейми через обидві локальні мережі, а пункт призначення DANP отримує обидва фрейми з двох локальних мереж протягом певного періоду часу, використовує перший фрейм і відкидає дубльований.

Кожен пристрій серії UR у цьому прикладі виконує протокол PRP на портах 1a і 1b модуля шини обробки даних. Обидва пристрої UR потребують модуля шини обробки даних. Порти 1a і 1b діють як DANP в мережі PRP. Якщо потрібно два порти, можна використовувати модулі шини обробки даних з кодом замовлення 85, 86 або 87. Хоча в цьому прикладі показано пристрій UR як такий, що приймає фрейми, приймачем може бути блок сполучення або пристрій UR.

Пристрій, що має лише один порт, наприклад, принтер чи комп'ютер, називається вузлом з одинарним підключенням (SAN). Це вузол з мережевими адаптерами без резервування. SAN може зв'язуватися з іншими SAN і DANP в тій же локальній мережі. Якщо вузол з одинарним підключенням (SAN) приєднаний до резервної локальної мережі за допомогою блока резервування (RedBox), SAN може обмінюватися даними з усіма DANP і SAN в обох локальних мережах. Іншими словами, якщо потрібне резервування для SAN, він підключається до обох локальних мереж через пристрій RedBox.

Блок злиття (MU), такий як GE MU320, є інтерфейсом між аналоговим та цифровим світами. За допомогою MU аналогові сигнали з трансформатора напруги й струму на розподільчий пристрій перетворюються у цифрові сигнали та передаються через мережевий протокол зв'язку вибіркового значення (SV).

Показані мости — це мережеві комутатори, що підключають пристрої і не виконують активної ролі в PRP.

5

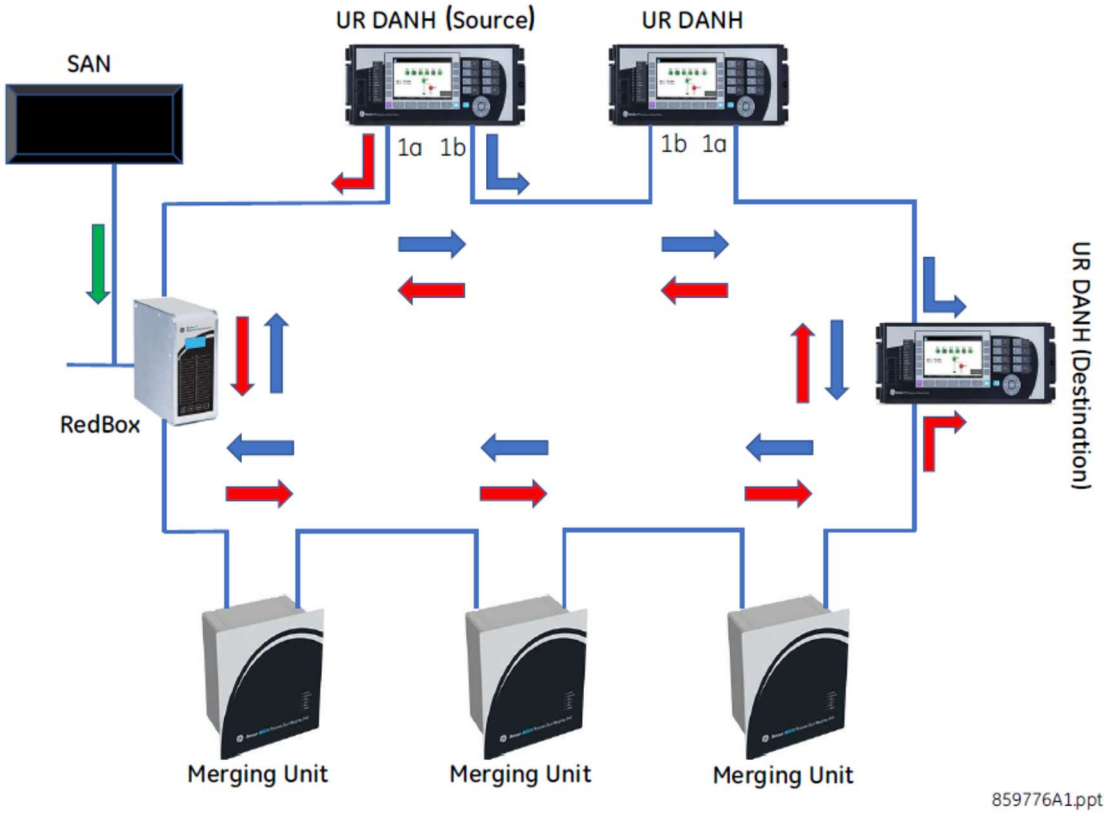
5.6.2 Високонадійне однорідне резервування (HSR)

Подібно до протоколу PRP, Високонадійне однорідне резервування (HSR) забезпечує безперешкодне перемикання та нульовий час відновлення під час однієї помилки в мережах автоматизованих підстанцій. Це гарантує, що критичні дані, такі як GOOSE і дані вибіркових значень (SV), передаються без затримки у разі дефектів локальної мережі (LAN).

HSR підтримується стандартом IEC 62439-3, пункт 3. Дані вибіркових значень можна отримати від блоків злиття, що відповідають IEC 61869-9.

HSR використовується в топології мережі «кільце» і «кільце з кілець». Усі вузли кільця підключені подвійно. На рисунку наведено приклад. Подвійно підключений вузол з HSR (DANH) — це вузол, який має два порти, з'єднані між собою повнодуплексними зв'язками, і бере участь у кільці HSR. Вузол джерела отримує фрейм з верхнього рівня, вставляє мітку HSR для ідентифікації дублікатів і надсилає його через два порти в різних напрямках, показаних червоною та синьою стрілками. У нормальному, справному стані ідентичні фрейми досягають DANH призначення через певний інтервал, DANH призначення видаляє мітку HSR, відправляє перший фрейм угору по стеку до цільової програми й відкидає другий фрейм. Якщо в одному з вузлів мережі виникає помилка, і трафік не може протікати по цьому шляху, підключення забезпечується в іншому напрямку й гарантує безперервний зв'язок.

Рисунок 5-92: Приклад однокільцевої конфігурації HSR



Вузол з одинарним підключенням або SAN, наприклад, принтер чи комп'ютер, — це вузол з мережевими адаптерами без резервування. Він використовує блок резервування (RedBox) для підключення до кільця.

Блок злиття (MU), такий як GE MU320, є інтерфейсом між аналоговим та цифровим світами. За допомогою MU аналогові сигнали з трансформатора напруги й струму на розподільчий пристрій перетворюються у цифрові сигнали та передаються через мережевий протокол зв'язку вибіркового значення (SV).

Пристрій серії UR з модулем шини обробки даних реалізує можливість або одинарної, або подвійної конфігурації HSR. Він підтримує ієрархічні кільцеві топології, такі як з'єднані кільця, сітчаста топологія та кільце HSR у мережі PRP.

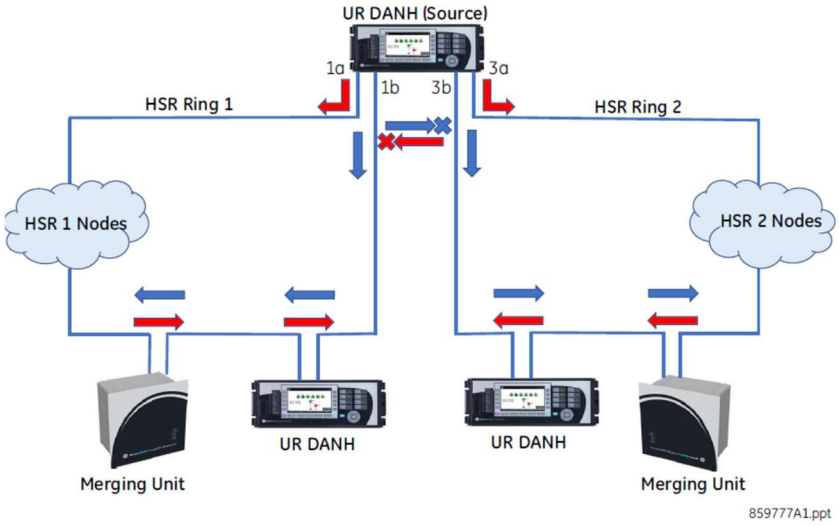
В одинарній конфігурації HSR порти 1a і 1b модуля шини обробки даних діють як DANH, а будь-які інші порти модуля шини вимкнено. Конфігурація «точка-точка» недоступна. Для одинарної конфігурації HSR можна використовувати модуль шини обробки даних 85, 86, або 87.

У подвійній конфігурації HSR пристрій серії UR підключається до двох незалежних кілець HSR. Порти 1a і 1b утворюють один вузол DANH, а порти 3a і 3b — другий вузол DANH. Інші порти модуля вимкнено. Трафік з кільця HSR-1 не переадресовується на кільце HSR-2 і навпаки. Пристрій серії UR не полегшує обмін повідомленнями між двома незалежними кільцями HSR. У подвійній конфігурації HSR з необхідними чотирма портами може використовуватися модуль шини обробки даних з кодом замовлення 86 або 87.

Хоча пристрій UR не забезпечує функціональність RedBox, кільце HSR можна підключити до мережі PRP, використовуючи два блоки RedBox, по одному для кожної резервної локальної мережі мережі PRP. Блоки RedBox налаштовані для обробки фреймів PRP на каналах сполучення та фреймів HSR на кільці HSR. Відповідно до стандарту IEC 62439-3:2016 до одного й того ж кільця HSR можна підключити до семи мереж PRP.

Хоча пристрій UR не забезпечує функції блока QuadBox, QuadBox можна додати для з'єднання двох кілець HSR, що вигідно, коли трафік на одинарному кільці перевищує можливості кільця.

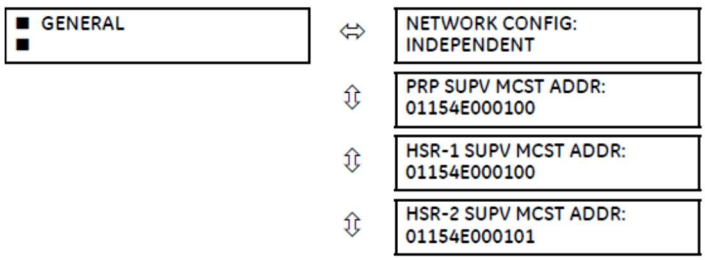
Рисунок 5-93: Приклад конфігурації HSR «подвійне кільце»



5

5.6.3 Загальні налаштування

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨ ЗАГАЛЬНІ НАЛАШТУВАННЯ

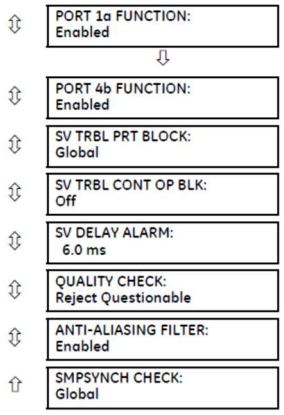


Діапазон: НЕЗАЛЕЖНА, PRP, HSR, Подвійне HSR

Діапазон: 01 15 4E 00 01 00 - 01 15 4E 00 01 FF

Діапазон: 01 15 4E 00 01 00 - 01 15 4E 00 01 FF

Діапазон: 01 15 4E 00 01 00 - 01 15 4E 00 01 FF



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: Глобальне, часткове

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Від 1,0 мсек до 10,0 мсек з кроком 0,1 мсек

Діапазон: Відхилити сумнівну, прийняти сумнівну

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: Глобальна, локальна, будь-яка

Перезапустіть реле після зміни цих налаштувань у меню «**Maintenance > Reboot Relay Command**» (Технічне обслуговування> Команда перезавантаження реле).

NETWORK CONFIG — Цей параметр визначає конфігурацію мережі та резервування для модуля шини обробки даних.

Якщо налаштовано значення «INDEPENDENT» (НЕЗАЛЕЖНА), усі порти модуля шини обробки даних ввімкнені, і модуль шини можна підключити безпосередньо до блоків злиття (MU) або до комутатора без резервування. Щоб увімкнути й вимкнути окремі порти модуля шини обробки даних в мережі «точка-точка» (PPP), використовуйте налаштування «**PORT x FUNCTION**» (**ПОРТ x ФУНКЦІЯ**).

Якщо налаштовано на PRP або HSR, порти 1a і 1b увімкнені. Змінюються налаштування «**PORT 1a FUNCTION**» (ФУНКЦІЯ ПОРТА 1a) і «**PORT 1b FUNCTION**» **(ФУНКЦІЯ ПОРТА 1b)**

Якщо налаштовано на подвійне HSR, порти 1a і 1b увімкнені для одного кільця HSR, а при використанні модуля шини обробки даних з кодами замовлень 86 або 87 порти 3a і 3b вмикаються для іншого кільця HSR. Змінюється налаштування «**PORT x FUNCTION**».

PRP SUPV MCST ADDR — Цей параметр змінює адресу багатоадресної передачі, що використовується контрольними фреймами Протоколу паралельного резервування (PRP). Налаштуйте всі пристрої DANP в мережі PRP з однаковою адресою багатоадресної передачі для належної роботи контролю мережі. Цей параметр можна редагувати, коли параметр «**NETWORK CONFIG**» (КОНФІГУРАЦІЯ МЕРЕЖІ) налаштовано на PRP.

HSR-1 SUPV MCST ADDR — Цей параметр змінює адресу багатоадресної передачі, що використовується контрольними фреймами Високонадійного однорідного резервування (порти 1a і 1b HSR-1) для одинарної конфігурації HSR. Налаштуйте всі пристрої DANH в мережі HSR з однаковою адресою багатоадресної передачі для належної роботи контролю мережі. Цей параметр можна редагувати, коли параметр «**NETWORK CONFIG**» (КОНФІГУРАЦІЯ МЕРЕЖІ) налаштовано на HSR або подвійне HSR.

HSR-2 SUPV MCST ADDR — Цей параметр змінює адресу багатоадресної передачі, що використовується контрольними фреймами HSR-2 (порти 3a і 3b) для другого вузла DANH у конфігурації подвійного HSR. Налаштуйте всі пристрої DANH в мережі HSR з однаковою адресою багатоадресної передачі для належної роботи контролю мережі. Цей параметр можна редагувати, коли параметр «**NETWORK CONFIG**» (КОНФІГУРАЦІЯ МЕРЕЖІ) налаштовано на подвійне HSR.

PORT 1a to 4b FUNCTION — Ці параметри вручну вмикають і вимикають порти Ethernet модуля шини обробки даних. Зазвичай порти модуля шини обробки даних залежать від коду замовлення, а НЕЗАЛЕЖНА конфігурація мережі за замовчуванням вмикає всі порти, змінюючи наведені тут налаштування. Ці налаштування дозволяють вмикати та вимикати окремі порти. Наприклад, щоб підключити лише кілька портів, інші порти можна вимкнути й уникнути помилки самоперевірки «PBEthPort-# Offline».

Активні поля залежать від коду замовлення та параметра «**NETWORK CONFIG**» (КОНФІГУРАЦІЯ МЕРЕЖІ). У разі коду замовлення 85 порти 1a, 1b, 3a і 3b доступні для ввімкнення або вимкнення. У разі коду замовлення 86 і 87 усі вісім портів можуть бути доступні для ввімкнення або вимкнення.

Якщо порт вимкнено, заблоковано весь трафік, що передається й приймається на ньому. Перезапуск реле не потрібен під час зміни цих полів функцій порту.

SV TRBL PRT BLOCK — У разі втрати будь-яких потоків підписаних вибіркових значень або через погану якість фреймів підписаних вибіркових значень функції захисту реле потрібно заблокувати, щоб уникнути небажаної роботи. Цей параметр визначає тип застосованого блокування.

Якщо встановлено значення «Global» (Глобальне), блокуються всі функції захисту, які використовують вибіркові значення. Зв'язок, реєстрація даних та осцилографія продовжують працювати. Наявність керування розподільним пристроєм визначається операндом «**SV TRBL CONT OP BLK**».

Якщо встановлено значення «Partial» (Часткове), блокуються лише ті функції захисту, які використовують вибіркові значення із проблемного потоку. Усі інші функції захисту залишаються робочими. Зв'язок, реєстрація даних та осцилографія продовжують працювати. Наявність керування розподільним пристроєм визначається операндом «**SV TRBL CONT OP BLKS**».

SV TRBL CONT OP BLK — Вибирає операнд FlexLogic, який визначає, чи заблоковані контактні виходи. Якщо стан сигналу низький, контактні виходи не блокуються, коли є втрата потоку вибіркових даних або отримані фрейми мають погану якість. Користувач може виконати дії, що дозволяють керувати розподільним пристроєм через контактні виходи під час проблеми з потоком вибіркових даних.

Якщо стан сигналу високий, контактні виходи блокуються, коли є втрата потоку вибіркових даних або отримані фрейми мають погану якість. Керування розподільним пристроєм через контактні виходи недоступне під час проблеми з потоком вибіркових даних.

SV DELAY ALARM — Фрейми вибіркових значень (SV) можуть надходити з блоків сполучення із затримкою, що може бути пов'язано з продуктивністю цих блоків або різними затримками мережевого шляху. Цей параметр визначає максимальну затримку, очікувану між часом, коли здійснюється вибірка на блоці злиття, і часом надходження повідомлення цього вибіркового значення, де час дискретизації оцінюється на основі тактової частоти модуля шини обробки даних пристрою UR та частоти дискретизації. Якщо обчислена затримка фрейму перевищує це значення налаштування, з'являється операнд FlexLogic «RxSV# Delay Alarm». Значення налаштування потрібно калібрувати й налаштовувати на час введення в експлуатацію для цієї топології мережі. Сигнал тривоги під час роботи вказує на те, що продуктивність мережі з часом погіршується. Інакше кажучи, цей параметр визначає, як довго пристрій UR чекає, щоб сповістити, що вибірка затримується. Цей параметр не блокує захист.

QUALITY CHECK — Прапорці використовуються для оцінки якості даних вибіркових значень з метою забезпечення захисту. Цей параметр визначає, як пристрій UR обробляє вибіркові значення, коли для пов'язаного параметра «q.validity» встановлено значення «Questionable» (Сумнівна). Якість перевіряється для банку змінного струму, а не для потоку вибіркових значень.

Якщо налаштовано значення «Reject Questionable» (Відхилити сумнівну), сумнівні дані обробляються так само, як «Invalid» (Недійсні), а фрейм відхиляється. Приймаються лише дані хорошої якості.

Налаштовуйте значення «Accept Questionable» (Прийняти сумнівну) лише, коли відомо, що сумнівна якість даних з блока сполучення не нашкодить якості даних для різних застосувань. При налаштуванні «Прийняти сумнівну», приймаються дані хорошої та сумнівної якості.

ANTI-ALIASING FILTER — Цей параметр активує або деактивує фільтр згладжування, який попередньо обробляє вибіркові значення з мережі модуля шини обробки даних.

Рекомендується значення за замовчуванням «Enabled» (Увімкнено), якщо всі підписані блоки сполучення не використовують фільтр згладжування для підготовки сигналу. Коли налаштовано значення «Enabled» (Увімкнено), пристрій застосовує фільтр низьких частот і відсікає всі гармоніки, що перевищують гармоніки 5-го порядку. Функції захисту й керування використовують до 5-ї гармоніки, після якої неможливо забезпечити точність вимірювання гармонік і коефіцієнт нелінійних спотворень (THD).

Налаштуйте фільтр на значення «Disabled» (Вимкнено), лише якщо потрібні гармоніка й точність вимірювання коефіцієнта нелінійних спотворень, а продуктивність і точність пристрою UR перевіряються за допомогою блока сполучення.

SMPSYNCH CHECK — Цей параметр є перевіркою синхронізації часу. Він визначає джерело синхронізації часу потоку вибіркових значень (значення атрибута SmpSynch у заголовку повідомлення вибіркового значення), очікуваний модулем шини обробки даних пристрою UR.

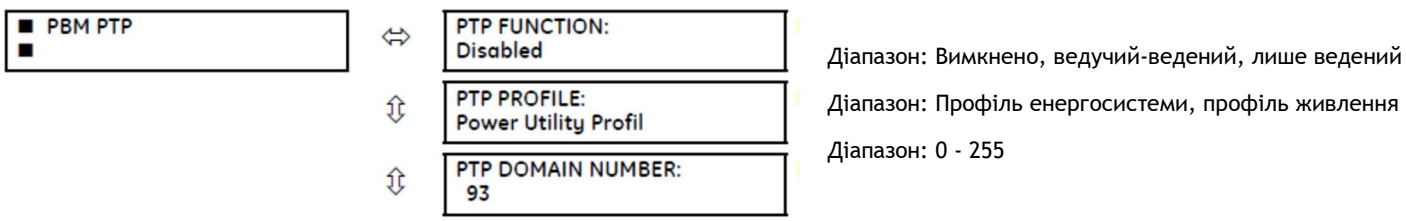
Налаштуйте його на значення «Global» (Глобальне), щоб приймати всі потоки вибіркових значень з **SmpSynch**, указуючи значення «Global» (2). Потік із значенням SmpSynch, відмінним від Global (2), відхиляється.

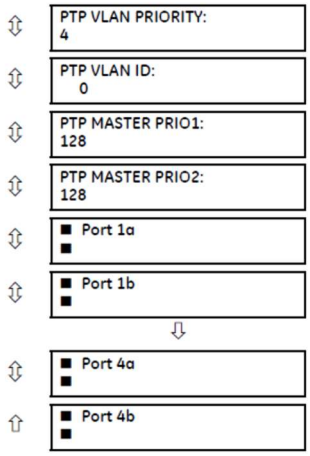
Якщо налаштовано значення «Local» (Локальне), приймаються всі потоки вибіркових значень з **SmpSynch**, указуючи тактовий вхід «Local» (1) або «Global» (2).

Якщо налаштовано значення «Any» (будь-яке), допускається будь-яке значення **SmpSynch** у діапазоні від 0 до 254 (від 0 до 127 для UR 7.80), а потоки поза діапазоном відхиляються.

5.6.4 Протокол PTP модуля шини обробки даних

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨⇩ PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ





Діапазон: 0 - 7

Діапазон: 0 - 4094

Діапазон: 0 - 255

Діапазон: 0 - 255

Див. нижче

Джерело синхронізації часу для реле налаштовується за допомогою меню «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ».** Інше джерело часу налаштовано для модуля шини обробки даних.
Модуль шини обробки даних підтримує протокол точності часу (PTP) як ведучу й ведену функцію PTP.
Стан протоколу PTP кожного порту визначається його налаштуваннями й доступністю ведучого годинника в локальній мережі. Синхронізація часу підтримує IEEE 1588 PTPv2.

5.6.4.1 Конфігурація протоколу PTP модуля шини обробки даних

Пристрій F35 підтримує IEEE 1588 PTPv2 як ведений або ведучий протокол PTP на своїх портах модуля шини обробки даних. Він може постачатися із зовнішнім тактовим сигналом годинника реального часу з основних портів процесора (портів шини станції), портів модуля шини обробки даних чи з обох. Він використовує один із двох годинників залежно від конфігурації налаштувань «**НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ > ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ > СИНХРОНІЗАЦІЯ ДЖЕРЕЛА**» і «**НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > ФУНКЦІЯ PTP**»:

- Щоб використовувати зовнішній сигнал ведучого годинника PTP з порту модуля шини обробки даних (пристрій UR діє лише як ведений PTP), налаштуйте такі параметри:
  - **НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ > ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ > ДЖЕРЕЛО СИНХРОНІЗАЦІЇ** = годинник модуля шини обробки даних
  - **НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ> ФУНКЦІЯ PTP** = лише ведений

  З цією конфігурацією реле годинника реального часу використовуватиме сигнал годинника з порту модуля шини обробки даних.
  Якщо налаштування «**НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ > ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ > ДЖЕРЕЛО СИНХРОНІЗАЦІЇ**» є годинником модуля шини обробки даних, а налаштування «**НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ> ФУНКЦІЯ PTP**» вимкнено, годинник реального часу працює автономно, а диференціальний елемент лінійного струму заблоковано.
- Щоб використовувати зовнішній сигнал ведучого годинника PTP з порту модуля шини обробки даних (пристрій UR у режимі веденого PTP) або ввімкнути пристрій F35 як ведучий PTP на його портах модуля шини обробки даних, налаштуйте такі параметри:
  - **НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ > ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ > ДЖЕРЕЛО СИНХРОНІЗАЦІЇ** = годинник модуля шини обробки даних
  - **НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ> ФУНКЦІЯ PTP** = ведучий-ведений

  З цією конфігурацією реле годинника реального часу використовує сигнал годинника з порту модуля шини обробки даних.
- Щоб використовувати зовнішній годинник через порт головного процесора (ведений PTP, IRIG-B, інше джерело) та ввімкнути пристрій F35 як ведучий PTP на його портах модуля шини обробки даних, налаштуйте такі параметри:
  - **НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ > ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ > ДЖЕРЕЛО СИНХРОНІЗАЦІЇ** = PP/IRIG-B/PTP/Інше або IRIG-B/ PP/PTP/Інше чи PP/PTP/IRIG-B/Інше
  - **НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ> ФУНКЦІЯ PTP** = Ведучий-ведений або ведений чи вимкнено з цією конфігурацією, реле годинника реального часу використовує сигнал годинника з порту головного процесора.
  Параметр «Master-Slave» (Ведучий-ведений) у налаштуваннях «**PTP FUNCTION**» (ФУНКЦІЯ PTP) недоступний у реле L90 і L30.

Деякі програми пристрою UR, такі як осцилографія, реєстратор подій і реєстратор даних, використовують годинник реального часу для відмітки часу.

Зверніть увагу, що у всіх цих сценаріях, коли ведучий годинник недоступний через порт процесора та/або модуль шини обробки даних, усі елементи (захист, контроль, моніторинг, логіка тощо) у пристрої F35, крім диференціального елемента лінійного струму, залишаються функціональними, не вимагаючи жодного зовнішнього джерела синхронізації, доки всі вибіркові значення, заявлені реле, синхронізуються відповідно до визначення параметрів «SmpSynch Check» (Перевірка SmpSynch) (**НАЛАШТУВАННЯ > МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ > ЗАГАЛЬНІ > Перевірка SmpSynch**) та проходять інші критерії прийнятності.

PTP FUNCTION — Налаштовує джерело синхронізації часу для модуля шини обробки даних. Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), протокол PTP вимикається на всіх портах модуля шини обробки даних.

Якщо встановлено значення «Master-Slave» (Ведучий-ведений), модуль шини обробки даних діє як ведений PTP, коли на каналі зв'язку доступний ведучий годинник. Якщо на каналі зв'язку немає кращого, ніж його власний годинник, модуль перемикається на режим ведучого і забезпечує функцію головного, надсилаючи фрейми оповіщень та інші фрейми підтримки ведучого PTP.

Якщо встановлено значення «Slave-only» (лише ведений), модуль шини обробки даних діє як звичайний годинник веденого PTP, якщо в мережі доступний ведучий годинник. Якщо на каналі зв'язку немає ведучого годинника, модуль продовжує чекати повідомлення з оповіщенням.

Коли PTP увімкнено, але жодного ведучого годинника немає на жодному з портів модуля шини обробки даних, генеруються події «PB PTP Failure» (Помилка PB PTP).

Щоб переглянути джерело синхронізації, див. **«ACTUAL VALUES ⇨⇓ PB MODULE ⇨⇓ TIME SYNC ⇨ Sync Source» (ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ⇨⇓ СИНХР. ЧАСУ⇨ Джерело синхр.).**

PTP PROFILE — Визначає профіль, який буде використовуватися для зв'язку ведучого PTP. Параметр «Power Utility Profil» (Профіль енергосистеми) відноситься до IEC 61850-9-3, тоді як параметр «Power Profile» (Профіль живлення) відноситься до IEEE C37.238 2017.

Коли протокол PTP модуля шини обробки даних перебуває у веденому стані, це налаштування не має впливу. Коли модуль шини обробки даних ведений, він приймає як профіль живлення, так і профіль енергосистеми.

PTP DOMAIN NUMBER — Налаштовує доменний номер ведучого годинника для синхронізації. Мережа може підтримувати кілька доменів розподілу часу, кожен з яких відрізняється унікальним доменним номером. Параметр «Power Utility Profile» рекомендує 93 як значення для доменного номера.

PTP VLAN PRIORITY — Цей параметр вибирає значення поля пріоритету в тегу 802.1Q VLAN у повідомленнях запитів протоколу PTP, виданих реле.

PTP VLAN ID — Цей параметр вибирає значення поля ідентифікатора в тегу 802.1Q VLAN у повідомленнях запитів протоколу PTP, виданих реле. Оскільки ці повідомлення мають адресу призначення, яка вказує на те, що їх не слід зв'язувати паралельно, їх ідентифікатор VLAN не виконує жодних функцій, і тому для параметра можна залишити значення за замовчуванням. Залежно від характеристик пристрою, з яким реле безпосередньо зв'язане, ідентифікатор VLAN може не мати жодного впливу.

PTP MASTER PRIO1 — Параметр «Priority1» (Пріоритет 1) використовується при виконанні алгоритму найкращого ведучого годинника, і нижчі значення мають пріоритет. Операція найкращого алгоритму ведучого годинника вибирає такти з набору з меншим значенням пріоритету 1 над тактами з набору, що перевищує пріоритет 1. Значення параметрів «Priority1» і «Priority2» вирішують, коли порти модуля шини обробки даних пристрою UR вибираються як ведучий годинник. В одній локальній мережі GE рекомендує таке:

- Установіть параметр «Priority1» (Пріоритет 1) пристрою UR більший, ніж значення фактичного ведучого годинника, так що ведучий годинник(и) має (мають) пріоритет над пристроєм UR
- Налаштуйте однаковий параметр «Priority1» для всіх портів модуля шини обробки даних пристрою UR, що беруть участь в одному каналі зв'язку
- Використовуйте параметр «Priority2» (Пріоритет 2) для подальшого розставлення пріоритетів портів модуля шини обробки даних пристрою UR в мережі. Пристрій UR з нижчим значенням «Priority2» вибирається як найкращий ведучий, коли значення «Priority1», «clockClass», «clockAccuracy» і «scaledOffsetLogVariance» однакові.

Налаштування можна редагувати в програмному забезпеченні, коли для параметра «PTP FUNCTION» (ФУНКЦІЯ PTP) налаштовано значення «Master-Slave» (Ведучий-ведений).

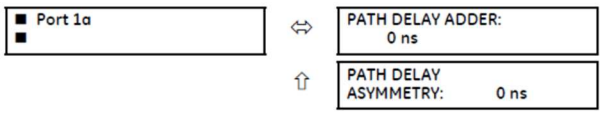
PTP MASTER PRIO2 — Параметр «Priority2» (Пріоритет 1) використовується при виконанні алгоритму найкращого ведучого годинника, і нижчі значення мають пріоритет. Якщо операція алгоритму найкращого ведучого годинника не впорядковує годинники на основі значень «priority1», «clockClass», «clockAccuracy» і «scaledOffsetLogVariance», атрибут «priority2» дозволяє створити до 256 пріоритетів для подальшого точного налаштування вибору найкращих годинників.

Якщо параметр «Priority2» (Пріоритет2) налаштований однаково для двох пристроїв UR на одному і тому ж каналі зв'язку, алгоритм найкращого ведучого годинника використовує параметр «clockIdentity» для вирішення переривання з'єднань.

Налаштування можна редагувати в програмному забезпеченні, коли для параметра «PTP FUNCTION» (ФУНКЦІЯ PTP) налаштовано значення «Master-Slave» (Ведучий-ведений).

5.6.4.2 Порти

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨ PTP
МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨⇩ Порт 1a(4b)



Діапазон: від 0 до 60000 нсек з кроком 1

Діапазон: від -1000 до +1000 нсек з кроком 1

Ці налаштування можна редагувати в програмному забезпеченні, коли параметр «PTP FUNCTION» (ФУНКЦІЯ PTP) не вимкнений.
Залежно від модуля шини обробки даних тут відображається до восьми портів.
Призначення портів за замовчуванням для модуля шини обробки даних:

- Протокол паралельного резервування (PRP) — Порти 1a і 1b увімкнено
- Високонадійне однорідне резервування (HSR) — Порти 1a і 1b увімкнено
- Dual HSR — Порти 1a і 1b підтримують HSR-1, а порти 3a і 3b підтримують HSR-2
- INDEPENDENT (НЕЗАЛЕЖНИЙ) — Порти 1a - 4b увімкнено

Доступність портів за кодом замовлення:

- 85 — Порти 1a і 1b або 3a і 3b
- 86 — Усі вісім портів
- 87 — Усі вісім портів

Наведені нижче два налаштування не залежать від параметра «**NETWORK CONFIG**» (КОНФІГУРАЦІЯ МЕРЕЖІ). Для коду замовлення 85 доступні налаштування портів 1a, 1b, 3a і 3b. Для кодів замовлення 86 і 87 доступні налаштування всіх портів. Налаштуйте параметри відповідно до своєї мережі. Наприклад, для коду замовлення 85, коли відображаються налаштування портів 1a, 1b, 3a і 3b, налаштуйте порти 1a та 1b, якщо ваша мережа використовує ці два порти.

PATH DELAY ADDER — Час, який доставляє протокол PTP, збільшується на час у цьому налаштуванні до часу, що використовується для синхронізації годинника реального часу реле. Це компенсує затримку доставки, що не компенсується в мережі. У мережі енергосистеми, що повністю відповідає стандартам, механізми затримки однорангового зв'язку й обробки компенсують всі затримки між ведучим годинником і реле. У таких мережах використовуйте 0 нсек для цього налаштування.

У мережах, що мають один або більше комутаторів та/або годинників, які не підтримають обидва ці механізми, не всі затримки компенсуються, тому час надходження повідомлення на реле перевищує час, зазначений у повідомленні. Цей параметр можна використовувати для приблизної компенсації цієї затримки. Однак, оскільки реле не знає про комутацію мережі, яка динамічно змінює величину некомпенсованої затримки, тому немає налаштування, яке завжди повністю коригує некомпенсовану затримку. Можна вибрати параметр, який зменшує найгіршу помилку до половини діапазону між мінімальною та максимальною некомпенсованою затримкою, якщо ці значення відомі.

Перезапустіть реле після зміни цього налаштування, наприклад, використовуючи меню «**Maintenance > Reboot Relay**» (Технічне обслуговування > Перезапустити реле).

PATH DELAY ASYMMETRY — Цей параметр відповідає «delayAsymmetry» у протоколі PTP, який використовується механізмом затримки однорангового зв'язку для компенсації будь-якої різниці у затримці розповсюдження між двома напрямками лінії зв'язку. За винятком незвичайних випадків, наприклад, два волоконних кабелі мають по суті однакову довжину й склад, тому для цього параметра використовуйте 0 нсек.

У незвичайних випадках, коли довжина лінії зв'язку в різних напрямках відрізняється, виконайте налаштування кількості наносекунд, якщо затримка розповсюдження в мережі Ethernet до реле перевищує середнє значення затримок розповсюдження до й від реле. Наприклад, якщо на основі фізичної довжини волоконного кабелю й швидкості розповсюдження волокна відомо, що затримка від реле до комутатора Ethernet, до якого воно підключено, становить 9000 нсек, а затримка від комутатора до реле дорівнює 11 000 нсек, тоді середня затримка становить 10 000 нсек, а асиметрія затримки шляху — +1 000 нсек.

5.6.5 Конфігурація потоку вибіркових значень

Платформа пристрою UR може замовити до восьми потоків вибіркових значень (SV). Для захисту можуть бути використані до шести банків і до шести джерел.
Прийом вибіркового значення (RxSV) можна ввімкнути у форматі IEC 61850-9-2LE або IEC 61869-9/13.
Ці налаштування доступні лише в програмному забезпеченні. Їх також можна налаштувати в програмному забезпеченні за допомогою файлу CID.

Шлях: **Settings > Process Bus Module > SV Stream Config (Налаштування > Модуль шини обробки даних > Конфігурація потоку вибіркових значень)** Якщо з'являється повідомлення про те, що дані неможливо відкрити, це може означати, що час доступу минув; повторіть спробу.

Рисунок 5-94: Приклад конфігурації вибіркових значень B30

Save | Restore | Default | Reset | Show Enabled | Show Custom Layout | VIEW ALL mode

SV MESSAGES

RxSV Streams	RxSV1	RxSV2	RxSV3	RxSV4	RxSV5
SV Stream	IEC 61850-9-2LE r2-1	IEC 61850-9-2LE r2-1	IEC 61850-9-2LE r2-1	IEC 61850-9-2LE r2-1	IEC 61850-9-2LE r2-1
svID	IEDNameMU11	IEDNameMU22	IEDNameMU33	IEDNameMU44	IEDNameMU55
Dst MAC	01-0C-CD-04-00-01	01-0C-CD-04-00-02	01-0C-CD-04-00-03	01-0C-CD-04-00-04	01-0C-CD-04-00-0
ConfRev	1	1	1	1	1
Stream Status					
Advanced Config					
MU SCL Import	Import	Import	Import	Import	Import
SvCBRef	RxSV1IEDNameMU111/LLN0.	RxSV2IEDNameMU221/LLN0.	RxSV3IEDNameMU331/LLN0.	RxSV4IEDNameMU441/LLN0.	RxSV5IEDNameMU551/

AC BANKS

AC BANKS	B1	B2	B3	B4	B5
Phase Origin 1	RxSV1-VT1/PHS	RxSV8-CT1/PHS	RxSV2-VT1/PHS	RxSV7-CT1/PHS	None
Phase Origin 2	None	None	None	None	None
Neutral Origin 1	RxSV1-VT1/NTR	RxSV8-CT1/NTR	RxSV2-VT1/NTR	RxSV7-CT1/NTR	None
Neutral Origin 2	None	None	None	None	None
Crosschecking	None	None	None	None	None
Phase CT Primary	1	1000	1	1000	1
Phase CT Secondary	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A
Ground CT Primary	1	100	1	1000	1
Ground CT Secondary	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A
Phase VT Ratio	500.00	1.00	500.00	1.00	1.00

SIGNAL SOURCES

PLATFORM	SOURCE1	SOURCE2	SOURCE3	SOURCE4	SOURCE5
Name	SRC 1	SRC 2	SRC 3	SRC 4	SRC 5
Phase CT	B4	B2	B4	B2	B4
Ground CT	B4	B2	B4	B2	B4
Phase VT	B1	B3	B1	B3	B1
Aux VT	B1	B3	B1	B3	B1
Alternate Banks					
Alt Phase CT	None	None	B2	B4	B2
Alt Ground CT	None	None	B2	B4	B2
Switch Alt CT	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Alt Phase VT	None	None	B3	B1	B3
Alt Aux VT	None	None	B3	B1	B3
Switch Alt VT	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
BAY	**SOURCE7**	**SOURCE8**	**SOURCE9**	**SOURCE10**	**SOURCE11**
Name	SRC 7	SRC 8	SRC 9	SRC 10	SRC 11
Phase CT	B7	B8	B9	B10	B11
Ground CT	B7	B8	B9	B10	B11

Пояснення вікна конфігурації:

- Чотири області вікна (потоки RxSV, розширені конфігурації, банки змінного струму й джерела) згортаються та розгортаються при натисканні їх кнопок
- Стовпець згортається й розгортається при натисканні його заголовка
- Кнопка «**Show Enabled**» **(Показати ввімкнені)** перемикає активний/налаштований вміст
- Кнопка «**Show Custom Layout**» (Показати користувацький макет) перемикає на відображення змін, внесених у форматування, наприклад, ширину стовпця. Такі зміни можна вносити за допомогою активної кнопки або без неї, і вони зберігаються, коли панель закривається.
- Існує до восьми потоків RxSV, вісім банків змінного струму та шість стовпців джерел. B30 може мати до 24 потоків RxSV, 30 банків змінного струму (24 трансформатори струму й шість трансформаторів напруги) і 30 стовпців джерел.
- У разі IEC 61869-9 заповнюються поля «Advanced Config» (Розширеної конфігурації), а під час імпортування файлу вони доступні лише для читання

- Правила є обов'язковими, тому конфігурацію неможливо зберегти, поки не будуть виконані правила. Наприклад, «Neutral Origin 1» (походження нейтралі 1) і «Neutral Origin 2» (походження нейтралі 2) не можуть бути зіставлені з тим самим потоком вибіркових значень. Див. розділ «Вирішення проблем» далі в цьому документі.
- Вікно налаштовано на основі окремих областей, а не на основі стовпців. Наприклад, потік RxSV1 налаштовано в області повідомлень вибіркових значень вікна, а не в першому стовпці вздовж усього вікна. Або, наприклад, «Source1» (Джерело 1) у першому стовпці можна налаштувати, щоб використовувати «AC Bank B2» (банк змінного струму) у другому стовпці.
- Наступний приклад показує, що «Source1» (Джерело 1) у нижній частині вікна налаштовано на зіставлення з «AC Bank B2» (банк змінного струму), який зіставляється з першим потоком (RxSV1) та його доступною фазною напругою VT1 і напругою зміщення нейтралі VT2.

Рисунок 5-95: Пояснення конфігурації вибіркових значень

SV MESSAGES		
VT Channels	8	4
ASDUs	1	1
Variant Code	F4800S1I0U8	
CT1-A	None	AC1
CT1-B	None	AC2
CT1-C	None	AC3
CT1-N	None	AC4
CT2-A	None	None
CT2-B	None	None
CT2-C	None	None
CT2-N	None	None
VT1-A	AC1	AC5
VT1-B	AC2	AC6
VT1-C	AC3	AC7
VT1-N	AC4	AC8
VT2-A	AC5	None
VT2-B	AC6	None
VT2-C	AC7	None
VT2-N	AC8	None

AC BANKS		
AC BANKS	B1	B2
Phase Origin 1	None	RxSV1-VT1/PHS
Phase Origin 2	None	None
Neutral Origin 1	None	None
Neutral Origin 2	None	RxSV1-VT2/NTR
Crosschecking	None	None
Phase CT Primary	1	1
Phase CT Secondary	1 A	1 A
Ground CT Primary	1	1
Ground CT Secondary	1 A	1 A
Phase VT Ratio	1.00	1.00
Phase VT Secondary	66.4	66.4
Phase VT Connection	Wye	Wye
AUX VT Ratio	1.00	1.00
AUX VT Secondary	66.4	66.4
AUX VT Connection	Vag	Vag

SOURCES		
SOURCES	SOURCE1	SOURCE2
Name	SRC 1	SRC 2
Phase CT	None	None
Ground CT	None	None
Phase VT	B2	None
Aux VT	None	None

- Пристрій UR дозволяє перемикати банки змінного струму (по суті потоки) з основного вимірювального блока злиття на альтернативний. Як тільки операнд, призначений параметру «SWITCH ALT CT/VT» (ПЕРЕМИКАННЯ НА АЛЬТЕРНАТИВНИЙ), є логічною «1», вхідні дані цього джерела перемикаються з банків, призначених параметру «PHASE CT/GROUND CT» (ФАЗНИЙ/ЗАЗЕМЛЮВАЛЬНИЙ ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ), на банки, призначені параметру «ALT PHASE CT/ALT GROUND CT» (АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ФАЗНИЙ/ЗАЗЕМЛЮВАЛЬНИЙ ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ) для трансформаторів струму. Те саме стосується трансформаторів напруги.
- Банки, призначені тій самій функції для основних та альтернативних вхідних даних, повинні мати однакові з'єднання і номінали трансформаторів струму й напруги, інакше генерується попередження та забороняється функція перемикання. Наприклад, банки, призначені ФАЗНОМУ ТРАНСФОРМАТОРУ СТРУМУ й АЛЬТЕРНАТИВНОМУ ФАЗНОМУ ТРАНСФОРМАТОРУ СТРУМУ, повинні мати однакові первинні та вторинні значення.
- Під час перемикання з даних основних входів трансформаторів струму/напруги на дані альтернативних входів і навпаки усі функції реле блокуються на два цикли живлення, а дані вимірювання не оновлюються

- Приклади застосування перемикання банків змінного струму див. у розділі «Source Switching» (Перемикання джерела) «**НАЛАШТУВАННЯ > НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ > ДЖЕРЕЛА СИГНАЛУ**» у цьому посібнику користувача.

Приклад процесу конфігурації:

1. Налаштуйте потоки вибіркових даних, імпортуючи файл CID блока злиття. Так заповнюється область повідомлень вибіркових значень у вікні.
2. Налаштуйте поля джерел.
3. Зіставте поля банку змінного струму з полями потоку RxSV.
4. Вирішуйте проблеми, використовуючи повідомлення, що відображаються під час налаштування та/або після збереження, щоб дотримуватися правил. Часте збереження під час налаштування допомагає впоратися з проблемами на ранній стадії.
5. Перезапустіть реле, щоб зміни стали дійсними.

У таблиці наведені приклади зіставлення з використанням каналів трансформаторів струму. Канали трансформаторів напруги подібні.

Таблиця 5-19: Приклади зіставлення конфігурацій трансформаторів струму

Сценарій	Конфігурація «AC Bank»	Конфігурація «Advanced Config»
Немає сигналу трансформатора струму в потоці вибіркових значень	---	---
Одна нейтраль	Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR	CT1-N maps to AC1
Дві нейтралі	Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Neutral Origin 2 = RxSV2-CT2/NTR	CT1-N maps to AC1 CT2-N maps to AC2
Три фази	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS	CT1-A, B, C map to AC1, 2, 3
Три фази, а потім одна нейтраль	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR	CT1-A, B, C, N map to AC1, 2, 3, 4
Одна нейтраль, а потім три фази	Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Phase Origin 1 = RxSV1-CT2/PHS	CT1-N maps to AC1 CT2-A, B, C map to AC2, 3, 4
Одна нейтраль, потім три фази, а потім знов одна нейтраль	Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Phase Origin 1 = RxSV1-CT2/PHS Neutral Origin 2 = RxSV2-CT2/NTR	CT1-N maps to AC1 CT2-A, B, C, N map to AC2, 3, 4, 5
Три фази, потім одна нейтраль, а потім інша нейтраль	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Neutral Origin 2 = RxSV2-CT2/NTR	CT1-A, B, C, N map to AC1, 2, 3, 4 CT2-N maps to AC5
Два трифазних	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Phase Origin 2 = RxSV2-CT2/PHS	CT1-A, B, C map to AC1, 2, 3 CT2-A, B, C map to AC4, 5, 6
Три фази, потім одна нейтраль, а потім інші три фази	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Phase Origin 2 = RxSV2-CT2/PHS	CT1-A, B, C, N map to AC1, 2, 3, 4 CT2-A, B, C map to AC5, 6, 7
Три фази, потім інші три фази, а потім одна нейтраль	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Phase Origin 2 = RxSV2-CT2/PHS Neutral Origin 2 = RxSV2-CT2/NTR	CT1-A, B, C map to AC1, 2, 3 CT2-A, B, C, N map to AC4, 5, 6, 7
Три фази, одна нейтраль, потім інші три фази й одна нейтраль Див. наступний рисунок	Phase Origin 1 = RxSV1-CT1/PHS Neutral Origin 1 = RxSV1-CT1/NTR Phase Origin 2 = RxSV2-CT2/PHS Neutral Origin 2 = RxSV2-CT2/NTR	CT1-A, B, C, N map to AC1, 2, 3, 4 CT2-A, B, C, N map to AC5, 6, 7, 8

Рисунок 5-96: Приклад: три фази, одна нейтраль, потім три фази й одна нейтраль

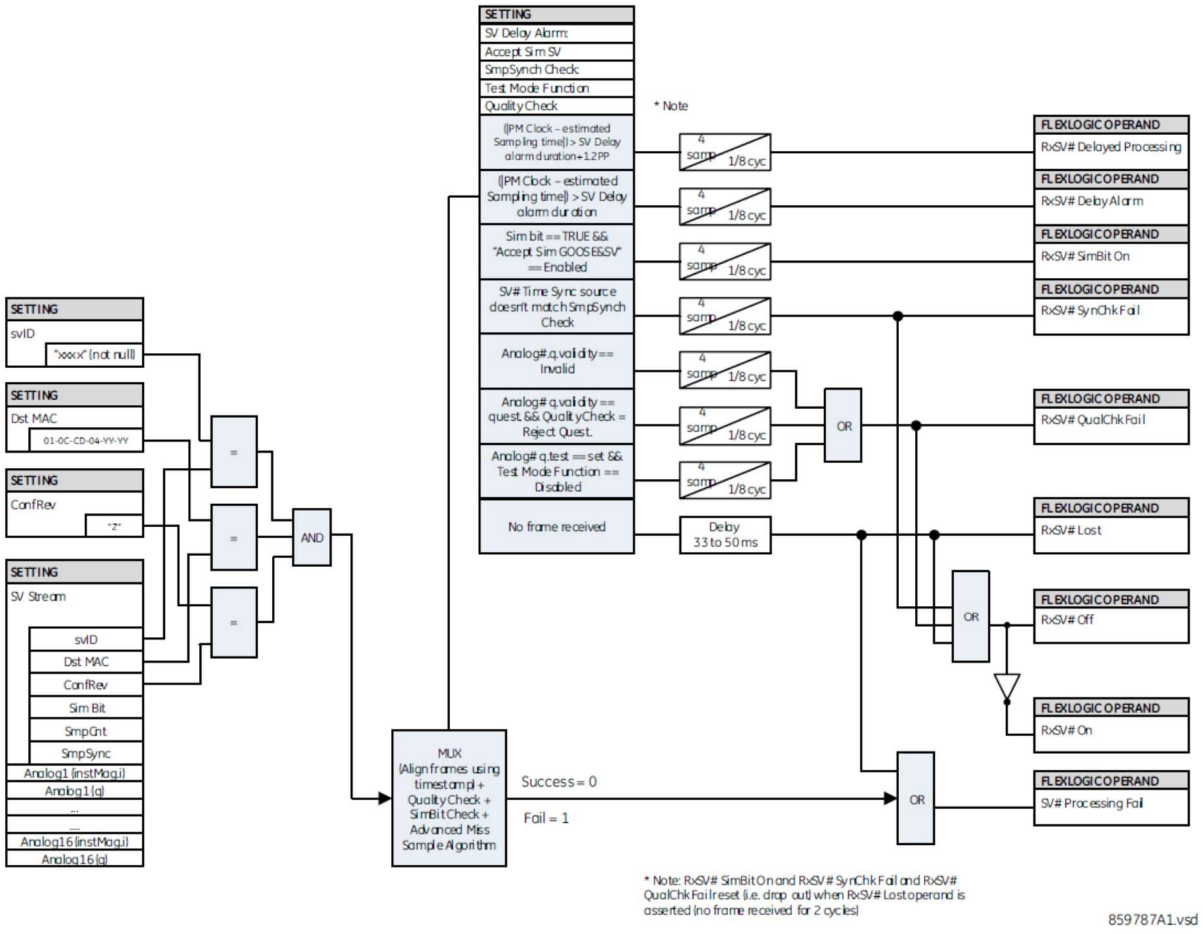
SV MESSAGES		
RxSV Streams	**RxSV1**	**RxSV2**
SV Stream	IEC 61869-9 ed1.0	IEC 61869-9 ed1.0
svID	SV1	SV2
Dst MAC	01-0C-CD-04-00-00	01-0C-CD-04-00-00
ConfRev	0	0
Stream Status	-NA-	-NA-
Advanced Config		
MU SCL Import	Import	Import
SvCBRef		
CT Channels	4	8
VT Channels	4	4
ASDUs	1	1
Variant Code	F4800S1I4U4	F4800S1I8U4
CT1-A	AC1	AC1
CT1-B	AC2	AC2
CT1-C	AC3	AC3
CT1-N	AC4	AC4
CT2-A	None	AC5
CT2-B	None	AC6
CT2-C	None	AC7
CT2-N	None	AC8
VT1-A	AC5	AC9
VT1-B	AC6	AC10
VT1-C	AC7	AC11
VT1-N	AC8	AC12
VT2-A	None	None
VT2-B	None	None
VT2-C	None	None
VT2-N	None	None

AC BANKS		
AC BANKS	**B1**	**B2**
Phase Origin 1	RxSV1-CT1/PHS	None
Phase Origin 2	RxSV2-CT2/PHS	None
Neutral Origin 1	RxSV1-CT1/NTR	None
Neutral Origin 2	RxSV2-CT2/NTR	None
Crosschecking	None	None

5.6.5.1 Логічна схема

Нижче наведено логічну схему.

Рисунок 5-97: Логічна схема потоку вибіркових значень



Потоки вибіркових значень приймаються на основі таких налаштувань, які повинні відповідати блокам злиття:

- SmpSynch Check — Перевірка синхронізації часу, як зазначено раніше в розділі «Загальні налаштування»
- Quality Check — Описано раніше
- svID — Ідентифікація вибіркового значення багатоадресного потоку
- Dst MAC — Адреса керування доступом до носія інформації про місце призначення в заголовку повідомлення вибіркових значень
- ConfRev — Коли версія конфігурації не дорівнює нулю, пристрій UR приймає фрейм, якщо він відповідає налаштованому значенню

NOTE Реле декодує потік вибіркових значень, коли атрибут DstMAC введеного потоку відповідає будь-якій з налаштованих підписок потоку вибіркових даних.

Кожен кваліфікований потік вибіркових даних (тобто з відповідними атрибутами svID, Dst MAC і ConfRev), який зіставляється з будь-яким з банків змінного струму, перевіряється на затримку вибіркових даних, відповідність біта Sim, наявність джерела синхронізації часу та перевірок якості.

Коли чотири вибірки за 1/8 тривалості циклу живлення не виконують жодної з таких перевірок, з'являється відповідний операнд FlexLogic з таймером випадання сигналу одного циклу захисту. Таймер випадання сигналу повторно запускається кожного разу, коли перевірка не вдається.

Операнд FlexLogic «RxSV# Lost» встановлюється, коли послідовні 160 вибірок (два цикли) втрачаються після появи сповіщення «**SV DELAY ALARM**» (СИГНАЛ ТРИВОГИ ЗАТРИМКИ ВИБІРКОВИХ ЗНАЧЕНЬ). Точність часу для встановлення цього операнда може становити до двох циклів захисту.

Операнд FlexLogic «RxSV# Off» встановлюється, коли «Miss Sample Algorithm» (Алгоритм пропуску вибірки) не вдається (наприклад, через тимчасову втрату потоку або потік відхилений через помилку перевірки стану) чи потік втрачено, із часом випадання 17 циклів захисту. Кожен стан помилки «Miss Sample Algorithm» для потоку RxSV# повторно запускає таймер випадання для операнда «RxSV# Off».

5.6.5.2 Вирішення проблем за допомогою повідомлень

Приклади повідомлень, що відображаються:

- Атрибут SvID RxSV1 порожній — введіть ім'я потоку в поле svID
- Кількість каналів, вибраних для CT2-N..., перевищує загальну допустиму кількість (7) каналів трансформатора струму – установіть для поля CT2-N значення «None» (Жоден) або збільште значення поля каналів до 8
- Кількість каналів, вибраних для входів трансформатора струму..., перевищує загальну допустиму кількість (4) каналів - поле CT Channels налаштовано на 4, і в полях CT2-A/B/C/N є записи. Установіть для останніх полів значення «None» або збільште кількість каналів.
- Вибраний потік «RxSV3» вимкнено. Налаштуйте потік перед призначенням джерелу фази банку змінного струму» – Увімкніть потік RxSV3 у полі SV Stream
- Банк змінного струму 2, призначений джерелу 1, не налаштований - B2 налаштовано в полі Source1 в нижній частині вікна. В області «AC BANKS» (БАНКИ ЗМІННОГО СТРУМУ) вікна перейдіть до стовпця B2 і встановіть одне з полів.
- «AC Bank 2» (Банк змінного струму 2) є каналом напруги й призначається фазному трансформатору струму джерела 1 - в області джерела вікна змініть призначення B2 з фазного трансформатора струму на трансформатор напруги (з Phase CT на VT)
- Не налаштовано банк змінного струму x, призначений..., — Перед налаштуванням поля налаштуйте розділ «Банки змінного струму» у вікні програмного забезпечення
- Набори каналів трансформатора струму для вибраного значення «RxSV1-CT1» не налаштовані - У розділі «Advanced Config» (Розширена конфігурація) налаштуйте поля трансформатора струму

5.6.5.3 Обробка даних про якість вибіркових значень

- Будь-яке погіршення даних вимірювань або вибіркових значень блока сполучення блокує захисні функції інтелектуальних електронних пристроїв (IED). IEC 61850 призначає атрибути якості кожному каналу вибіркових значень для визначення достовірності даних. Інтерфейс модуля шини обробки даних пристрою UR використовує прапорці якості підписаних аналогових каналів, щоб увімкнути або заборонити функції захисту
- Якість повинна перевірятися по кожному каналу в блоці ASDU/фреймі. Наприклад, якщо струм A-фази має недопустиму якість, але інші канали струму мають хорошу якість, приймається цілий фрейм. Канали хорошої якості можуть використовуватися для релейного захисту.
- Щоб функції захисту працювали правильно, перевірка якості повинна бути доброю. Вибірки з недопустимою якістю можуть призвести до неприйнятної поведінки функцій захисту. Аналогова величина вибіркових значень з q.validity = Invalid ігнорується.
- Коли для параметра «Quality Check» (Перевірка якості) встановлено значення «Accept questionable» (Прийняти сумнівні дані), дані з q.validity = questionable є дійсними. Коли для параметра «Quality Check» (Перевірка якості) встановлено значення «Reject questionable» (Відхилити сумнівні дані), дані з q.validity = questionable ігноруються.
- Коли реле працює або функція тестування вимкнена, дані з q.test (тестування якості), встановленим на «TRUE», обробляються як недопустимі
- Коли функція тестування реле ініційована або ізольована, дані з q.test, встановленим на «TRUE», і q.test, встановленим на «FALSE», є дійсними.
- Якщо будь-яке значення каналу в потоці вибіркових значень відхиляється через перевірку якості, пристрій встановлює операнд FlexLogic «RxSV # QualChk Fail» на час помилки перевірки якості

5.6.5.4 Обробка даних моделювання вибіркових значень

Коли отримані фрейми вибіркових даних мають біт моделювання «TRUE», фрейм ігнорується, якщо значення @Master/LPHD1.Sim.stVal є «TRUE» (значення @Master/LPHD1.Sim.stVal є «TRUE», коли ввімкнено «Налаштування > Моделювання > Підписатися на модельовані значення > Режим моделювання»). Коли значення @Master/LPHD1.Sim.stVal є «TRUE»

- Після того, як приймаються повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «TRUE», повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «FALSE» ігноруються, а отримані повідомлення з бітом моделювання «TRUE» використовуються замість повідомлень фактичних вибіркових значень, поки значення @Master/LPHD1.Sim.stVal не буде встановлено на «FALSE»
- Коли фрейм вибіркових значень приймається з бітом моделювання «TRUE», операнд FlexLogic для відповідного потоку встановлюється як «RxSV# SimBit On». Після останньої зміни в біті моделювання, записаної часовою міткою «Остання зміна біта моделювання», реле потребує від 4 до 8 мсек для обробки й затвердження операнда FlexLogic «RxSV# SimBit On».

- Якщо повідомлення вибіркових даних з бітом моделювання «TRUE» не приймаються, операнд RxSv# продовжує використовувати фрейми фактичних вибіркових даних
- Коли значення @Master/LPHD1.Sim.stVal змінюється з «TRUE» на «FALSE»
  - Повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «TRUE» ігноруються відразу після цієї зміни
  - Приймаються лише повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «FALSE»

5.6.5.5 Налаштування

Доступні такі налаштування.

SV Stream (Потік вибіркових значень)

Range: Disabled, IEC 61850-9-2LE r2-1, IEC 61869-9 ed1.0
Default: Disabled
Це налаштування вмикає потік вибіркових значень і вибирає формат фреймів вибіркових значень або протокол. Якщо встановлено значення IEC 61850-9-2LE, пристрій UR припускає, що отриманий фрейм вибіркового значення посилається на набори даних, що відповідають IEC 61850-9-2LE, таблиця 6: Набір даних (PhsMeas1). Для коректної роботи пристрій UR потрібно налаштувати на системну частоту 50 чи 60 Гц. Якщо встановлено значення IEC 61869-9, пристрій UR припускає, що правила набору даних відповідають IEC 61869-9 ed1.0, а кількість блоків даних прикладних послуг (ASDU) налаштовується користувачем. Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), решта полів налаштування RxSV# за замовчуванням є значеннями лише для читання. Знову ввімкніть живлення на реле при зміні цього налаштування.

svID (ідентифікатор вибіркових значень)

Range: 1 up to 129 Visible String characters
Default: empty string
Налаштування svID означає ім'я пакета вибіркових значень. Поле svID вхідних повідомлень вибіркових значень повинно точно відповідати цьому значенню, щоб повідомлення було прийнято як дійсне повідомлення RxSV#. Поле svID фрейму вибіркового значення має бути унікальним у системі/підстанції.

Dst MAC (MAC-адреса)

Range: any valid multicast MAC (12-digit hexadecimal number)
Default: 01-0C-CD-04-00-00
Тільки отримані повідомлення вибіркових значень, які мають адресу керування доступом до носіїв інформації (MAC) про місце призначення, що дорівнює цьому значенню, приймаються як дійсні повідомлення RxSV#. Кожна адреса має бути унікальною.
MAC-адреса місця призначення підвищує загальну ефективність прийому багатоадресних повідомлень, фільтруючи для обробки лише налаштовані повідомлення. Для отриманого повідомлення перевіряється параметр «MAC Dst», чи збігається він з будь-яким із налаштованих параметрів «Dst MAC» RxSV#. Якщо перевірка успішна, повідомлення пересилається для подальших перевірок. Немає явної перевірки для налаштованого параметра «Dst MAC» щодо SvID для отриманого повідомлення вибіркових значень.

ConfRev (версія конфігурації)

Range: 0 to 2147483647 in steps of 1
Default: 0
Налаштування «ConfRev» відноситься до версії конфігурації, що представляє собою кількість змін конфігурації в блоці керування вибірковими значеннями. Якщо введене тут значення не дорівнює нулю, поле ConfRev вхідних повідомлень вибіркових значень повинно відповідати цьому значенню, щоб повідомлення було прийнято як дійсне повідомлення RxSV#. Якщо параметр дорівнює нулю, RxSV# не перевіряє значення, отримане в полі ConfRev.

Stream Status (Стан потоку)

Це світлодіодний індикатор стану для прийому потоку вибіркових значень (RxSV#).
Зелений світлодіод відображає операнд FlexLogic «RxSV# On», який означає, що потік вибіркових значень є в мережі.
Червоний світлодіод відображає операнд FlexLogic «RxSV# Off», який означає, що потік вибіркових значень відсутній.
Помаранчевий світлодіод відображає операнд FlexLogic «RxSV# Lost», який означає, що потік вибіркових значень повністю втрачений і вибіркові значення не приймаються.
Коли програмне забезпечення EnerVista для налаштування пристрою UR не в режимі онлайн, або потік вимкнено, світлодіод відображається сірим кольором й означає «Недоступний» або статус «-NA-».

Advanced Configuration (Розширена конфігурація)

Натисніть цю кнопку, щоб відобразити або приховати поля.

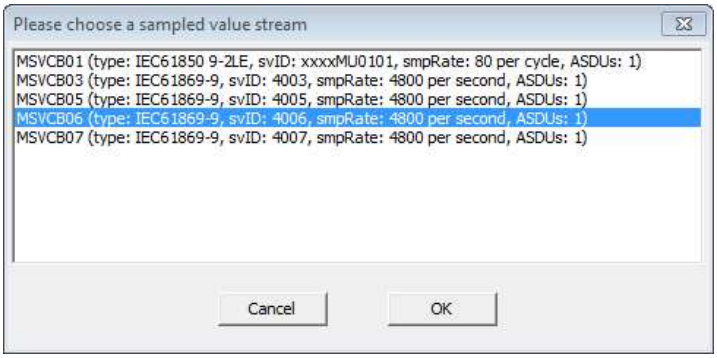
Це налаштування для імпорту файлу CID блока злиття та/або підтримки потоків вибіркових значень на основі IEC 61869-9 відповідно до таблиці 902 щодо стандартних частот дискретизації. IEC 61869-9 забезпечує гнучкість кількості каналів струму й напруги. Це може бути в одній із таких послідовностей:: A, B, C, N або A, AB, B, BC, C, CA, N. Пристрій UR підтримує до восьми каналів трансформаторів струму й до восьми каналів трансформаторів напруги, а також один чи два блоки ASDU для програм захисту. Наведені нижче налаштування активні, коли для поля «**SV Stream**» встановлено значення IEC 61869-9, вони також залежать від **коду варіанта** блока злиття.

MU SCL Import (імпорт SCL блока сполучення)

Використовуйте цю функцію для налаштування потоків вибіркових значень, імпортуючи файл CID блока злиття. Порівняння файлів налаштувань з конфігурацією IEC 61869-9-2LE недоступне. Функція злиття IEC 61850 з IEC 61869-9-2LE недоступна.

Після натискання кнопки «Імпорт» і вибору файлу .cid з'являється вікно, з якого вибирається потік для імпорту.

Рисунок 5-98: Вибір потоку для імпорту з файлу CID блока злиття



Правила прийому файлу CID включають

- Один і той же віддалений канал не може зіставлятися більше ніж з одним каналом банку змінного струму
- Канал банку змінного струму не може зіставлятися більше ніж з одним віддаленим каналом
- Для кожного банку змінного струму є три фазові входи від одного й того ж блока керування вибірковими значеннями, і всі три входи налаштовуються
- Входи фази 1 і фази 2 не від одного й того ж блока керування вибірковими значеннями
- Допоміжні входи фази 1 і фази 2 не від одного й того ж блока керування вибірковими значеннями
- Налаштована фаза використовує три аналогові канали, а допоміжний вхід – один аналоговий канал, максимум 24 канали

SvCBRef

Range: 0 up to 129 alphanumeric, underscore, slash, and period characters, beginning with an alpha character Default: empty string

Це поле доступне лише для читання. При імпорті файл SCL блока злиття заповнює це поле. Значенням є «ObjectReference» для блока керування публікацією у форматі:

<LDName>/LLN0.<SvCBName>

де <LDName> – це ім'я, пов'язане з функцією логічного пристрою, що містить блок керування публікацією, якщо він є, інакше ім'я цього логічного пристрою, пов'язаного з виробом, і <SvCBName> - це ім'я блока керування публікацією.

Якщо RxSV # налаштовується вручну, поле порожнє.

Канали трансформатора струму

Range: 0 to 8
Default: 4

Цей параметр визначає кількість каналів трансформатора струму (ТС), доступних у підписаному повідомленні RxSV# від видавця блока злиття. Поля CT-1 відображають вибрану тут кількість. Число величин струму відповідає кількості, визначеній кодом варіанта блока злиття.

Зазвичай канал трансформатора струму включає чотири канали струму (три струми «фаза-земля» і один струм «земля/нейтраль/земля»). Канал струму – це комбінація атрибута вибіркового значення струму (AmpSv.instMag.i) і наступного атрибута якості (AmpSv.q).
Якщо каналів ТС 4, для потоку підтримуються CT1-A/B/C/N.
Якщо каналів ТС 8, для потоку також підтримуються CT2-A/B/C/N.
Якщо каналів ТС 0, жоден канал не відображається для вибору входу змінного струму.
Цей параметр доступний лише для читання та налаштований на 4, коли для параметра «**SV Stream**» установлено IEC 61850-9-2LE.
Якщо відображається повідомлення про те, що «кількість каналів, вибраних для входів ТС, ...перевищує загальну допустиму кількість (4) каналів ТС», це означає, що для поля «Канали ТС» установлено значення 4, а в полях CT2-A/B/C/N є записи. Установіть для останніх полів значення «None» або збільште кількість каналів.

Канали ТН

Range: 0 to 8
Default: 4
Цей параметр визначає кількість каналів трансформатора напруги (ТН) в підписаному повідомленні RxSV# від видавця блока злиття. Зазвичай канали ТН включають чотири канали напруги (три напруги «фаза-земля» і допоміжну напругу). Цей параметр визначає кількість каналів напруги в підписаному повідомленні RxSV#. Канал напруги – це комбінація атрибута вибіркового значення напруги (VolSv.instMag.i) і відповідного атрибута якості (VolSv.q). Поля VT-1 відображають вибрану тут кількість. Число величин напруги відповідає кількості, визначеній кодом варіанта набору даних.
Якщо каналів ТН 4, для потоку підтримуються VT1-A/B/C/N.
Якщо каналів ТН 8, для потоку також підтримуються VT2-A/B/C/.
Якщо каналів ТН 0, жоден канал ТН не відображається для вибору входу змінного струму.
Цей параметр доступний лише для читання та налаштований на 4, коли для параметра «**SV Stream**» установлено IEC 61850-9-2LE.
Якщо відображається повідомлення про те, що «кількість каналів, вибраних для входів напруги, ...перевищує загальну допустиму кількість (2) каналів ТН», це означає, що для поля «Канали ТН» установлено значення 2, а в полях VT1-A/B/C/N більше двох записів. Кількість налаштованих полів VT1 повинна відповідати полю «VT Channels» (Канали ТН).

Блоки ASDU

Range: 1, 2
Default: 1
Цей параметр визначає кількість блоків даних прикладних послуг (ASDU), об'єднаних в одному блоці APDU у підписаному повідомленні RxSV#. При об'єднанні декількох блоків ASDU в один фрейм, блок ASDU з найстарішими вибірками є першим у фреймі.
Цей параметр доступний лише для читання та налаштований на значення за замовчуванням, коли для параметра «**SV Stream**» установлено IEC 61850-9-2LE.
Знову ввімкніть живлення на реле при зміні цього налаштування.

Код варіанта

Програмне забезпечення EnerVista автоматично заповнює код варіанта для повідомлення RxSV# на основі налаштувань частоти дискретизації, кількості блоків ASDU, кількості налаштованих каналів трансформаторів струму й напруги.
Наприклад, F4800S2I8U0 описує вибіркові значення з 4 800 вибірками в секунду, двома блоками ASDU (вибірками) на повідомлення, 8 струмами та жодною напругою.
Інший приклад: F4800S1I8U4 означає вибіркові значення з 4 800 вибірками в секунду, 1 блоком ASDU на повідомлення, 8 каналами ТС і 4 каналами ТН.
Це поле доступне лише для читання відповідно до IEC 61869-9: 2016, пункт 6.903.2.
Кількість вибірок (частота дискретизації) у коді варіанта встановлюється на основі налаштувань «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ⇨⇓ НОМІНАЛЬНА ЧАСТОТА**».
Це значення відображає 4 000 Гц для номінальної частоти 50 Гц. Це значення відображає 4 800 Гц для номінальної частоти 60 Гц або будь-якої іншої номінальної частоти, крім 50 Гц. IEC 61869-9 пропонує частоту дискретизації 4 800 Гц для загальних програм вимірювання й захисту, незалежно від частоти енергосистеми.

CT1-A/B/C

Range: None, AC1 to AC16

Default: AC1/AC2/AC3

Цей параметр визначає послідовність аналогових каналів (на фазу), яка зіставляється з полем CT-1 відповідного потоку. Джерело для входу фази ТС визначає фізичний вхід вимірювання для банку ТС шляхом зіставлення конкретних входів змінного струму від цього блока злиття (або повідомлення вибіркових значень). Поля активні, коли для поля «SV Stream» установлено значення IEC 61869-9. Фази CT1 доступні, якщо кількість каналів трансформатора струму дорівнює 4 або менше. CT2 додається, якщо каналів ТС 5 або більше.

Поля налаштовані за замовчуванням і доступні лише для читання, коли для поля «SV Stream» установлено IEC 61850-9-2LE.

CT1- N

Range: None, AC1 to AC1

Default: AC4

Цей параметр визначає аналоговий канал, який зіставляється з входом «земля/нейтраль». Джерело для входу CT1-N визначає фізичний вхід вимірювання для банку ТС шляхом зіставлення конкретних входів змінного струму від цього блоку злиття (або повідомлення вибіркових значень). Якщо блок злиття не публікує жодних входів CT1-N, налаштуйте параметр як «None» (Жоден).

У програмному забезпеченні EnerVista налаштування допоміжного входу «CT Aux» заповнює лише поля каналів струму цього RxSV#.

Налаштування допоміжного входу ТС активно, коли для поля «SV Stream» установлено значення IEC 61869-9. Це налаштування допоміжного входу ТС установлено на AC4 і доступно лише для читання, коли для поля «SV Stream» установлено значення IEC 61850-9-2LE.

VT1-A/B/C

Range: None, AC1 to AC16

Default: AC5/AC6/AC7

Цей параметр визначає аналоговий канал (на фазу), який зіставляється з входами фази VT1. Джерело для входу фази трансформатора напруги визначає фізичний вхід вимірювання для банку ТН шляхом зіставлення конкретних входів змінного струму від блока злиття (або повідомлення вибіркових значень). Якщо блок злиття не публікує жодних каналів ТН, налаштуйте параметр як «None» (Жоден).

Поля фази VT1 активні, коли для поля «SV Stream» установлено значення IEC 61869-9. Фази VT1 доступні, якщо кількість каналів ТН дорівнює 4 або менше. VT2 додається, якщо каналів ТН 5 або більше.

Поля налаштовані за замовчуванням і доступні лише для читання, коли для поля «SV Stream» установлено IEC 61850-9-2LE.

VT1-N

Range: None, AC1 to AC16

Default: AC8

Цей параметр визначає аналоговий канал, який зіставляється з входом «допоміжний/нейтраль» трансформатора напруги. Джерело для входу трансформатора напруги визначає фізичний вхід вимірювання для банку ТН шляхом зіставлення конкретних входів змінного струму від блока злиття (або повідомлення вибіркових значень). Якщо блок злиття не публікує жодних входів VT1-N, налаштуйте параметр як «None» (Жоден).

У програмному забезпеченні EnerVista налаштування входу допоміжного входу «VT Aux» заповнює лише поля каналів напруги цього RxSV#.

Налаштування входу VT1-N активно, коли для поля «SV Stream» установлено значення IEC 61869-9. Налаштування входу VT1-N установлено на значення за замовчуванням і доступно лише для читання, коли для поля «SV Stream» установлено IEC 61850-9-2LE.

БАНКИ ЗМІННОГО СТРУМУ

Платформа пристрою UR підтримує до шести банків змінного струму. Вони можуть бути банками ТС чи ТН (подібно до налаштування «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨ БАНК СТРУМУ/НАПРУГИ**»). Тобто кожен банк змінного струму може бути налаштований або для струму, або для напруги (не для обох). При налаштуванні як струм непридатні налаштування напруги (наприклад, коефіцієнт трансформатора напруги, вторинна обмотка ТН) неактивні. Аналогічно, при налаштуванні як напруга налаштування струму (наприклад, первинна чи вторинна обмотка трансформатора струму) неактивні. Крім того, резервування на рівні банку (тобто Origin-1 і Origin-2) підтримується за допомогою перехресної перевірки кожного сигналу каналу, отриманого від двох різних потоків вибіркових значень, підключених до однієї точки основного джерела живлення. Максимум 24 канали можна налаштувати для банків змінного струму.

Натисніть цю кнопку, щоб відобразити або приховати поля.

Наведені нижче налаштування доступні для кожного банку змінного струму.

Кожен параметр «Phase Origin» (Джерело фази) використовує три фазні канали Ia/Va, Ib/Vb або Ic/Vc, а параметр «Neutral Origin» (Джерело нейтралі) використовує один канал заземлення або допоміжний канал In/Vn, а це означає, що

- Банк змінного струму з налаштованими параметрами «Phase Origin1» і «Neutral Origin1» використовує чотири канали
- Банк змінного струму з налаштованими параметрами як «Phase Origin 1» і «Phase Origin 2», так і «Neutral Origin 1» і «Neutral Origin 2» використовує вісім каналів

Максимум 24 канали можна налаштувати для банків змінного струму.
Після змін у цьому розділі перезапустіть реле, використовуючи меню «**Maintenance > Reboot Relay Command**» (Технічне обслуговування > Перезавантаження команд реле).

Phase Origin 1, 2 (Джерело фази 1, 2)
Range: None, RxSV1-CT1/PHS, RxSV1-VT1/PHS to RxSV8-CT1/PHS, RxSV8-VT1/PHS
Default: None
Джерело для банку змінного струму визначає фізичний вхід вимірювання шляхом зіставлення конкретних входів змінного струму від конкретного блока злиття з банком.
Модуль шини обробки даних пристрою UR забезпечує надійність значень змінного струму для захисту, вимірювання та осцилографії, дозволяючи дублювати джерела даних змінного струму. Джерело вважається недоступним, якщо встановлено значення «None» (Жодне). Якщо доступне джерело 1, реле використовує значення з джерела 1 для захисту, вимірювання та осцилографії. В іншому випадку, якщо доступне джерело 2, реле використовує значення з джерела 2. Якщо недоступні обидва джерела, то значення банку змінного струму вручну налаштовуються на нуль, щоб запобігти неоднозначності вимірювання.
При наявності перехресної перевірки реле може мати різні джерела. Див. налаштування «**Crosschecking» (перехресна перевірка)** щодо інформації про можливості автоматичного блокування захисту в разі втрати одного або обох джерел.
Двофазні джерела в банку змінного струму мають бути одного типу й повинні підключатися до однієї точки основного джерела живлення. Два джерела повинні бути двома струмами з однаковими настройками ТС або двома значеннями напруги з однаковими налаштуваннями ТН. Тип струму/напруги фази й допоміжного джерела також повинні збігатися на кожному банку змінного струму.
Передбачається, що входи джерела змінного струму вимірюють однакову первинну величину з однаковим співвідношенням. Для обох джерел застосовуються однакові налаштування співвідношення та з'єднання.

Neutral Origin 1, 2 (Джерело нейтралі 1, 2)
Range: None, RxSV1-CT1/NTR, RxSV1-VT1/ NTR to RxSV8-CT1/NTR, RxSV8-VT1/ NTR
Default: None
Ці налаштування визначають одиниці полів, що є джерелами допоміжного входу IN чи VN. Дубльовані допоміжні джерела підтримуються так само, як джерела фази.
Два допоміжних джерела в банку змінного струму повинні бути одного типу. Два джерела повинні бути двома струмами з однаковими настройками вторинної обмотки ТС або двома значеннями напруги. Тип струму/напруги фази й допоміжного джерела також повинні збігатися на кожному банку змінного струму.
Передбачається, що входи джерела змінного струму вимірюють однакову первинну величину з однаковим співвідношенням. Для обох джерел застосовуються однакові налаштування співвідношення та з'єднання.

Crosschecking (перехресна перевірка)
Range: None, Depend Origin-1 Pref,
Depend Origin-2 Pref Default: None
Функція перехресної перевірки дозволяє резервування прикладного рівня, перевіряючи між двома незалежними потоками вибіркових значень від одного й того ж електричного з'єднання вимірювальних трансформаторів. На додаток до резервування мережі, що забезпечується протоколом PRP/HSR, модуль шини обробки даних пристрою UR дозволяє реле взаємодіяти з резервними блоками злиття.
Якщо налаштовано значення «None», перехресну перевірку вимкнено. Використовуйте це на банку змінного струму, який не є критичним для захисту, такий як той, що використовується для синхроперевірки напруги. GE наполегливо рекомендує налаштування «None», якщо резервування не підтримується на рівні блоків злиття; інакше статус операнда «ACBank# Orig1(2) In Use» буде неточним.
Параметр пріоритету джерела підтримується у випадку розбіжностей у режимі гарантії надійності. Це дозволяє протестувати (вторинне введення) або замінити блок злиття, який налаштовано на джерело, що не є пріоритетним, не впливаючи на функції захисту, оскільки ці функції використовують потік пріоритетного джерела, коли перебувають у режимі онлайн. Таким чином, надійність з пріоритетом «Origin-1» (джерело 1) дозволяє продовжувати його використання в разі невідповідності між обома вибірковими значеннями потоку джерела в режимі онлайн. Таким чином, надійність з пріоритетом «Origin-2» (джерело 2) дозволяє продовжувати його використання в разі невідповідності між обома вибірковими значеннями потоку джерела в режимі онлайн.
У таблиці показано, як налаштування перехресної перевірки, наявність джерел банку змінного струму та перевірка невідповідності визначають, що захист заблоковано. Заблоковано означає тут лише елементи захисту. Вимірювання, фактичні значення, осцилографія та інші функції не блокуються.

Якщо встановлено значення «Depend Origin-1 Pref», захист блокується, якщо немає хорошого сигналу з джерел Origin-1 і Origin-2. Коли обидва джерела блоків злиття мають хороший сигнал, перевага завжди надається Origin-1. Коли пріоритетні джерела блоків злиття виходять з ладу, для захисту й вимірювання використовується альтернативне джерело.
Якщо встановлено значення «Depend Origin-2 Pref», захист блокується, якщо немає хорошого сигналу з джерел Origin-1 і Origin-2. Коли обидва джерела блоків злиття мають хороший сигнал, перевага завжди надається Origin-2. Коли пріоритетні джерела блоків злиття виходять з ладу, для захисту й вимірювання використовується альтернативне джерело.



При перемиканні з пріоритетного на непріоритетний канал функції захисту затримуються на два цикли. При перемиканні знову на пріоритетний канал захисні функції затримуються на один цикл.

Таблиця 5-20: Перехресна перевірка та поведінка захисту

Налаштування перехресної перевірки	Стан потоку RxSV джерела Origin-1	Стан потоку RxSV джерела Origin-2	Перевірка невідповідності	Робота системи захисту
Немає	Не застосовується	Не застосовується	Без перевірки	Звичайний режим
Depend Origin-1 Pref	Не зіставляється	Не зіставляється	Без перевірки	Звичайний режим
	Онлайн	Онлайн	OK / не відповідає	Звичайний режим з використанням потоку Origin-1
	Онлайн	Офлайн	Без перевірки	Звичайний режим з використанням потоку Origin-1
	Офлайн	Онлайн	Без перевірки	Звичайний режим з використанням потоку Origin-2
	Офлайн	Офлайн	Без перевірки	Заблоковано
Depend Origin-2 Pref	Не зіставляється	Не зіставляється	Без перевірки	Звичайний режим
	Онлайн	Онлайн	OK / не відповідає	Звичайний режим з використанням потоку Origin-2
	Онлайн	Офлайн	Без перевірки	Звичайний режим з використанням потоку Origin-1
	Офлайн	Онлайн	Без перевірки	Звичайний режим з використанням потоку Origin-2
	Офлайн	Офлайн	Без перевірки	Заблоковано

Джерело Origin1 переходить у режим офлайн і перемикається на Origin2 з таких причин:

- Коли більше трьох із п'яти отриманих вибірок фрейму є недійсними, або фрейм з порядковим номером приймається після трьох послідовних пропущених фреймів для будь-якого каналу джерела.
  Причиною недійсних фреймів може одна з таких причин:
  - Якщо один або кілька атрибутів AmpSv.q чи VolSv.q є недійсними з призначених каналів фреймів вибіркових значень до джерела банку змінного струму
  - Коли для параметра «Quality Check» (Перевірка якості) налаштовано значення «Reject questionable» (Відхилити сумнівні дані), дані зі значенням «q.validity = questionable» обробляються як недійсні
  - Коли реле працює або вимкнено функцію тестування, дані вибіркових значень з параметром «q.test», встановленим на значення «TRUE», обробляються як недійсні
  - Якщо отримано фрейми вибіркових значень з бітом моделювання «TRUE», фрейм є недійсним, поки значення @Master/LPHD1.Sim.stVal не буде істинним (тобто налаштування «**Налаштування > Моделювання > GOOSE/SV > Прийняти Sim GOOSE&SV**» або «**Налаштування > Моделювання > Підписатися на модельовані значення > Режим моделювання**» встановлено на «Enabled/Увімкнено»)
  - Якщо значення @Master/LPHD1.Sim.stVal є «TRUE», як тільки отримано повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «TRUE», повідомлення підписаних вибіркових значень з бітом моделювання «FALSE» є недійсними, поки значення @Master/LPHD1.Sim.stVal не буде встановлено на значення «FALSE»
  - Потоки вибіркових значень зі значенням «SmpSync» із зазначених нижче діапазонів відхиляються:
    i. Коли параметр «SmpSynch Check» налаштовано на значення «Global» (2), приймаються потоки вибіркових значень зі значенням «SmpSynch», налаштованим на «Global» (2)
    ii. Коли параметр «SmpSynch Check» налаштовано на значення «Local» (1), приймаються потоки вибіркових значень зі значенням «SmpSynch», налаштованим на «Global» (2) або «Local» (1)
    iii. Коли параметр «SmpSynch Check» налаштовано на значення «Any» (0–254), приймаються потоки вибіркових значень зі значенням «SmpSynch», налаштованим на діапазон від 0 до 254. Для версії 7.80 допустимим діапазоном є від 0 до 127.
- Фрейми вибіркових значень затримуються/не приймаються протягом більше 1,9 циклів системи живлення

Вибрана якість джерела буде якістю банку змінного струму.

Якщо обидва джерела мають неприпустиму якість, то дані банку змінного струму позначаються як недійсні та не беруть участі в захисті.

Phase/Ground CT Primary (первинне значення фазного/заземлювального трансформатора струму)

Range: 1 to 65000 A insteps of 1

Default: 1

Введіть номінальне первинне значення струму ТС в амперах. Для ТС 1000:5 і 1000:1, введіть 1000.

Phase/Ground CT Primary (вторинне значення фазного/заземлювального трансформатора струму)

Range: 1A, 5A

Default: 1A

Введіть номінальне вторинне значення струму ТС в амперах. Для правильної роботи вторинні номінальні значення повинні відповідати налаштуванню (вони також мають відповідати конкретним використовуваним з'єднанням ТС).

ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ

Натисніть цю кнопку, щоб відобразити або приховати поля. Перші шість джерел є джерелами платформи й можуть приймати як банки струму, так і банки напруги; вони пов'язані з банками змінного струму 1 – 6. Перші шість джерел дозволяють підсумовувати струм для фазних і допоміжних ТС.

Знову ввімкніть живлення на реле при зміні джерела.

Ім'я

Range: up to 20 alphanumeric characters

Default: SRC 1

Цей параметр визначає буквено-цифрову назву джерела.

Фазний трансформатор струму

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B1+B2, ... B1+B2+B3+B4+B5+B6 or B7...B28

Default: None

Цей параметр вибирає фазні ТС банку змінного струму або суму фазних ТС декількох банків змінного струму як фазний струм джерела. Тобто він вибирає розділ «AC Banks» (банки змінного струму) у верхній частині вікна.

Якщо ви бачите повідомлення «AC Bank x assigned...is not configured...» (Призначений банк змінного струму x не налаштований), це означає, що перед налаштуванням цього поля вам потрібно налаштувати розділ «AC Banks» (Банки змінного струму) у вікні програмного забезпечення. Вибраний банк змінного струму може збігатися з полями джерел та джерелами, наприклад, параметр «Phase CT» (фазний ТС) налаштовано на B1 зі значенням «Phase Origin 1 RxSV1-CT1/PHS» і джерелом SRC1. Інший приклад: використання параметра «Phase CT», налаштованого на B2 зі значенням «Phase Origin 1 RxSV2-CT1/PHS» і джерелом SRC2.

Заземлювальний трансформатор струму

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B1+B2, ... B1+B2+B3+B4+B5+B6 or B7...B28

Default: None

Цей параметр вибирає заземлювальні ТС банку змінного струму або суму заземлювальних ТС декількох банків змінного струму як струм заземлення джерела. Тобто він вибирає розділ «AC Banks» (банки змінного струму) у верхній частині вікна.

Фаза TH

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6

Default: None

Цей параметр вибирає фазні трансформатори напруги джерела змінного струму як фазову напругу джерела.

Допоміжний трансформатор напруги

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6

Default: None

Цей параметр вибирає вхід допоміжного трансформатора напруги джерела змінного струму як допоміжну напругу джерела.

Alt Phase CT (альтернативні фазні трансформатори струму)

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B1+B2, ... B1+B2+B3+B4+B5+B6 or B7...B28

Default: None

Цей параметр призначений для перемикання між основним та альтернативним джерелами. Він вибирає альтернативні фазні ТС банку змінного струму або суму фазних ТС декількох банків змінного струму як фазний струм джерела.

Alt Ground CT (альтернативні заземлювальні трансформатори струму)

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B1+B2, ... B1+B2+B3+B4+B5+B6 or B7...B28

Default: None

Цей параметр призначений для перемикання між основним та альтернативним джерелами. Він вибирає заземлювальні ТС банку змінного струму або суму заземлювальних ТС декількох банків змінного струму як струм заземлення джерела.

Switch Alt CT (перемикання альтернативного трансформатора струму)

Range: FlexLogic operand

Default: Off

Цей параметр призначений для ввімкнення або вимкнення альтернативного джерела.

Alt Phase VT (альтернативні фазні трансформатори струму)

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6

Default: None

Цей параметр призначений для перемикання між основним та альтернативним джерелами. Він вибирає фазні трансформатори напруги джерела змінного струму як фазову напругу джерела.

Alt Aux VT (альтернативні допоміжні трансформатори напруги)

Range: None, B1, B2, B3, B4, B5, B6

Default: None

Цей параметр призначений для перемикання між основним та альтернативним джерелами. Він вибирає вхід допоміжного трансформатора напруги джерела змінного струму як допоміжну напругу джерела.

Switch Alt VT (перемикання альтернативного трансформатора струму)

Range: FlexLogic operand

Default: Off

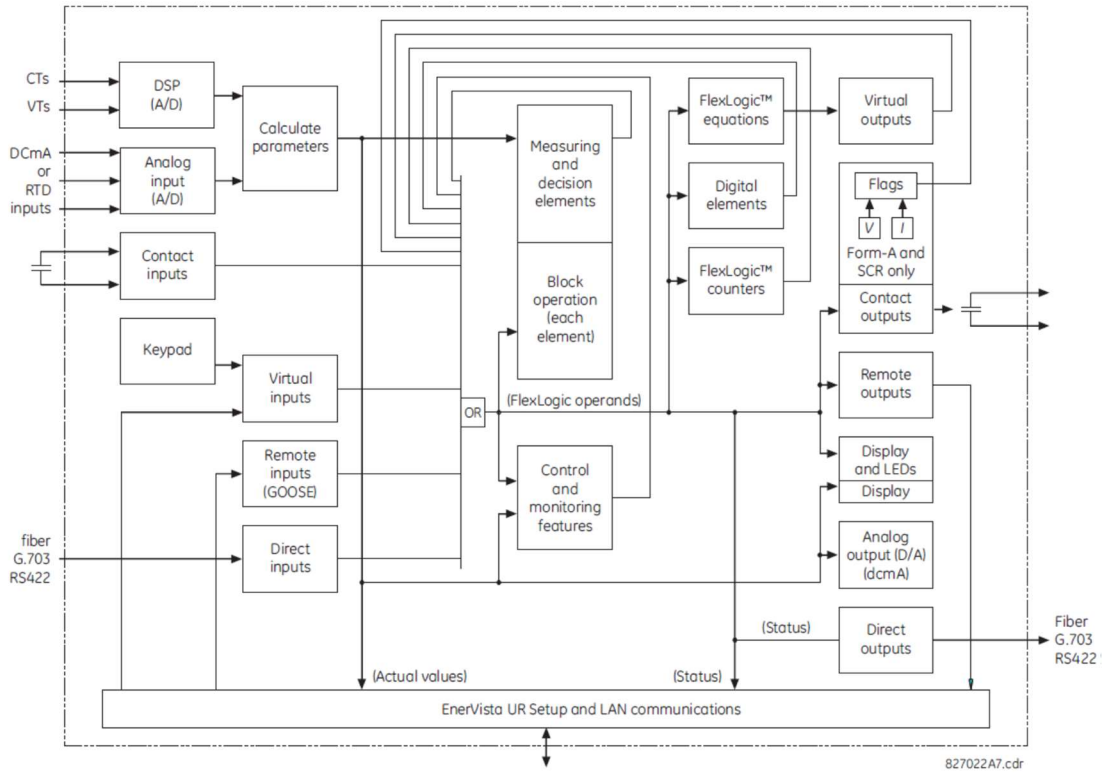
Цей параметр призначений для ввімкнення або вимкнення альтернативного джерела.

5.7 FlexLogic

5.7.1 Операнди FlexLogic

Для гнучкості механізм внутрішньої цифрової логіки поєднує фіксовані та запрограмовані користувачем параметри. Логіка, на основі якої розроблено окремі функції, є фіксованою, а вся інша логіка, від вхідних сигналів контактів через елементи або комбінації елементів до виходів контактів, є змінною. За допомогою FlexLogic користувач має повне керування всіма змінними логіками. Загалом, система отримує аналогові та цифрові входи, які вона використовує для створення аналогових і цифрових виходів. На рисунку показано основні підсистеми типового реле серії UR, задіяних у цьому процесі.

Рисунок 5-99: Огляд архітектури пристрою серії UR



Стани всіх цифрових сигналів, що використовуються в модулі F35, представлені прапорцями (або операндами FlexLogic, що описуються далі в цьому розділі). Цифрове значення «1» представлено встановленим прапорцем. Будь-яка зміна стану зовнішнього контакту може бути використана для блокування роботи елемента, як вхід функції керування в рівнянні FlexLogic або для роботи з контактним виходом. Стан контактного входу може відображатися локально або переглядатися віддалено через надані засоби зв'язку. Якщо потрібна проста схема, де контактний вхід використовується для блокування елемента, цей вибір робиться при програмуванні елемента. Ця можливість також застосовується до інших функцій, що встановлюють прапорці: елементів, віртуальних входів, віддалених входів, схем і людей-операторів.

Якщо потрібна більш складна логіка, ніж показано на рисунку, вона реалізується за допомогою FlexLogic. Наприклад, щоб замкнутий стан контактного входу H7a і стан спрацювання елемента фазового захисту від занижької напруги блокували роботу елемента максимального струмового захисту фази з витримкою часу, два стани входу системи керування запрограмовані в рівнянні FlexLogic. Це рівняння виконує логічну функцію «І», щоб два входи системи керування створювали віртуальний вихід, який потім вибирається при програмуванні максимального струмового захисту фази з витримкою часу для використання як вхід блокування. Віртуальні виходи можуть створюватися лише за допомогою рівнянь FlexLogic.

Традиційно логічна схема захисного реле була відносно обмеженою. Будь-які незвичайні програми, що включають взаємоблокування, блокування або функції контролю, повинні реалізовуватися за допомогою контактних входів і виходів. FlexLogic мінімізує вимоги до допоміжних компонентів і проводки, одночасно роблячи можливими більш складні схеми.

Логіка, що визначає взаємодію входів, елементів, схем і виходів, програмується на місцях за допомогою логічних рівнянь, які послідовно обробляються. Використання віртуальних входів і виходів на додаток до апаратного забезпечення доступне для використання іншими реле всередині та на портах зв'язку (розподіляється програмою FlexLogic).

FlexLogic дозволяє користувачам налаштувати реле за допомогою ряду рівнянь, що складаються з операторів та операндів. Операнди – це стани входів, елементів, схем і виходів. Оператори – це логічні елементи, таймери та схеми з фіксацією стану (з входами налаштування та скидання). Система послідовних операцій дозволяє призначити будь-яку комбінацію операндів як входи для вказаних операторів з метою створення виходу. Кінцевим результатом рівняння є нумерований регістр, який називається віртуальним виходом. Віртуальні виходи можна використовувати як операнд входу в будь-якому рівнянні, зокрема рівнянні, яке генерує вихідні дані, як спрацювання або інший тип зворотного зв'язку.

Рівняння FlexLogic складається з параметрів, які є операндами або операторами. Операнди мають логічний стан 1 чи 0. Оператори надають визначену функцію, таку як шлюз функції «І» або таймер. Кожне рівняння визначає комбінації параметрів, які використовуватимуться для встановлення прапорця віртуального виходу. Оцінка рівняння призводить або до 1 (= ON (УВІМК.) чи встановлений прапорець), або 0 (= OFF (ВИМК.) чи прапорець не встановлений). Кожне рівняння оцінюється принаймні чотири рази за кожен цикл енергосистеми.

Деякі типи операндів присутні в реле в декількох випадках, наприклад, як контактні та віддалені входи. Ці типи операндів згруповані (лише для представлення) на дисплеї передньої панелі. У таблиці перелічені характеристики різних типів операндів.

Таблиця 5-21: Типи операндів FlexLogic пристрою F35

Тип операнда	Стан	Приклад формату	Характеристики [Вхід - «1»(= УВІМК.), якщо ...]
Контактний вхід	Увімкнено	Cont Ip On	Зараз напруга подається на вхід (зовнішній контакт замкнутий)
	Вимкнено	Cont Ip Off	Зараз напруга не подається на вхід (зовнішній контакт розімкнутий)
Контактний вихід (лише контакт типу «форма А»)	Контакт замкнутий	Cont Op 1 Closed	Контактний вихід замкнутий
	Струм увімкнено	Cont Op 1 Ion	Струм протікає через контакт
	Напругу ввімкнено	Cont Op 1 VOn	На контакті є напруга
	Напругу вимкнено	Cont Op 1 VOff	На контакті немає напруги
Прямий вхід	Увімкнено	DIRECT INPUT 1 On	Зараз прямий вхід перебуває в стані «УВІМК.»
Елемент (Аналоговий)	Межа спрацювання	PHASE TOC1 PKP	Зараз тестований параметр вище налаштування межі спрацювання елемента, що реагує на зростання значень, або нижче налаштування межі спрацювання елемента, що реагує на падіння значень
	Падіння сигналу	PHASE TOC1 DPO	Цей операнд є логічною інверсією вищезазначеного операнда межі спрацювання
	Робота	PHASE TOC1 OP	Тестований параметр був вище/нижче межі спрацювання елемента для запрограмованого часу затримки, або був на логіці «1», а зараз – на логіці «0», але таймер скидання не завершив синхронізацію
	Блокування	PHASE TOC1 BLK	Вихід елемента порівняння налаштовано на функцію блокування
Елемент (цифровий)	Межа спрацювання	Dig Element 1 PKP	Операнд входу перебуває на логіці «1»
	Падіння сигналу	Dig Element 1 DPO	Цей операнд є логічною інверсією вищезазначеного операнда межі спрацювання
	Робота	Dig Element 1 OP	Тестований параметр був на логіці «1» для запрограмованого часу затримки межі спрацювання, або був на логіці «1» для цього періоду, а зараз – на логіці «0», але таймер скидання не завершив синхронізацію
Елемент (Цифровий лічильник)	Вище ніж	Counter 1 HI	Кількість підрахованих імпульсів перевищує налаштоване число
	Дорівнює	Counter 1 EQL	Кількість підрахованих імпульсів дорівнює налаштованому числу
	Нижче ніж	Counter 1 LO	Кількість підрахованих імпульсів нижче налаштованого числа
Фіксоване	Увімкнено	On	Логіка 1
	Вимкнено	Off	Логіка 0
RxGOOSE Boolean	Увімкнено	RxGOOSE Boolean 1 On	Зараз логічний тип даних RxGOOSE перебуває в стані «УВІМК.»
Віртуальний вхід	Увімкнено	Virt Ip 1 On	Зараз віртуальний вхід перебуває в стані «УВІМК.»
Віртуальний вихід	Увімкнено	Virt Op 1 On	Зараз віртуальний вихід перебуває в налаштованому стані (тобто оцінка рівняння, яке створює цей віртуальний вихід, дає результат «1»)

У таблиці нижче перелічено доступні для реле операнди. Операнди можна переглядати онлайн, ввівши IP-адресу реле в браузері та отримавши доступ до меню «Інформація про пристрій».

Таблиця 5-22: Операнди FlexLogic пристрою F35

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
СИГНАЛІЗАТОР Графічна передня панель	ANY ANCTR ABNORMAL ANY ANCTR ALARMED	Увімкнено протягом однієї секунди, коли стан будь-якого вікна сигналізатора змінюється з нормального на ненормальний Увімкнено, коли стан будь-якого вікна сигналізатора є ненормальним
КНОПКИ КЕРУВАННЯ Розширені й основні передні панелі	CONTROL PUSHBTN 1 ON CONTROL PUSHBTN 2 ON CONTROL PUSHBTN 3 ON CONTROL PUSHBTN 4 ON CONTROL PUSHBTN 5 ON CONTROL PUSHBTN 6 ON CONTROL PUSHBTN 7 ON	Натискається кнопка керування 1 Натискається кнопка керування 2 Натискається кнопка керування 3 Натискається кнопка керування 4 Натискається кнопка керування 5 Натискається кнопка керування 6 Натискається кнопка керування 7
CYBERSENTRY	ROLE ADMIN ACT ROLE SUPERVISOR ACT ROLE ENGINEER ACT ROLE OPERATOR ACT ROLE OBSERVER ACT AUTHENTICATION FAIL UNAUTH FW ATTEMPT UNAUTH SETTING WRITE FACTORY MODE ACTIVE	Роль адміністратора активна й налаштована на значення «true», якщо це так Роль контролера активна й налаштована на значення «true», якщо це так Роль інженера активна й налаштована на значення «true», якщо це так Роль оператора активна й налаштована на значення «true», якщо це так Роль спостерігача активна й налаштована на значення «true», якщо це так Набір операндів для самоперевірки та сигналізації невдалої автентифікації Набір операндів для самоперевірки та сигналізації блокування вбудованого програмного забезпечення Набір операндів для самоперевірки та сигналізації блокування налаштувань Заводський режим увімкнено й встановлено на значення «true»
ПРИСТРОЇ ПРЯМОЇ ДІЇ	DIRECT DEVICE 1On ↓ DIRECT DEVICE 16On DIRECT DEVICE 1Off ↓ DIRECT DEVICE 16Off	Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1
МОНІТОРИНГ КАНАЛІВ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ	DIR IO CH1 CRC ALARM DIR IO CH2 CRC ALARM DIR IO CH1 UNRET ALM DIR IO CH2 UNRET ALM	Швидкість повідомлень прямих входів, що надходять на канал 1 і мають помилковий циклічний надлишковий код (CRC), перевищує вказаний користувачем рівень Швидкість повідомлень прямих входів, що надходять на канал 2 і мають помилковий циклічний надлишковий код (CRC), перевищує вказаний користувачем рівень Швидкість повернених повідомлень прямих входів/виходів на каналі 1 перевищила вказаний користувачем рівень (лише конфігурації «кільце») Швидкість повернених повідомлень прямих входів/виходів на каналі 2 перевищила вказаний користувачем рівень (лише конфігурації «кільце»)
ЕЛЕМЕНТ: Восьмирозрядний перемикач	8BIT SWITCH 1 BIT 0 8BIT SWITCH 1 BIT 1 8BIT SWITCH 1 BIT 2 8BIT SWITCH 1 BIT 3 8BIT SWITCH 1 BIT 4 8BIT SWITCH 1 BIT 5 8BIT SWITCH 1 BIT 6 8BIT SWITCH 1 BIT 7	Задано біт 0 восьмирозрядного перемикача 1 (найменш значущий біт) Задано біт 1 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 2 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 3 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 4 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 5 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 6 восьмирозрядного перемикача 1 Задано біт 7 восьмирозрядного перемикача 1 (найбільш значущий біт)
	8BIT SWITCH 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для восьмирозрядного перемикача 1
ЕЛЕМЕНТ: Перемикання джерел змінного струму	SRC 1 CT SW PROT BLK SRC 1 VT SW PROT BLK SRC1 CT ALT BANK ON SRC1 CT ALT BANK OFF SRC1 VT ALT BANK ON SRC1 VT ALT BANK OFF	Захист заблоковано через перемикання ТС джерела 1 Захист заблоковано через перемикання ТН джерела 1 Джерело 1 перемкнуло вхід ТС з основного на альтернативний Джерело 1 перемкнуло вхід ТС з альтернативного на основний Джерело 1 перемкнуло вхід ТН з основного на альтернативний Джерело 1 перемкнуло вхід ТН з альтернативного на основний
	SRC 1 to 6	Той самий набір операндів, як показано для SRC 1

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЕЛЕМЕНТ: Автоматичне повторне вмикання (для банку ТС)	AR1 ENABLED	Автоматичне повторне вмикання 1 увімкнено
	AR1 RIP	Автоматичне повторне вмикання 1 виконується
	AR1 LO	Автоматичне повторне вмикання 1 заблоковано
	AR1 BLK FROM MAN CLS	Автоматичне повторне вмикання 1 тимчасово вимкнено
	AR1 CLOSE	Видана команда елемента автоматичного повторного вмикання 1 на замикання
	AR1 SHOT CNT=0	Кількість запусків автоматичного повторного вмикання 1 дорівнює 0
	AR1 SHOT CNT=1	Кількість запусків автоматичного повторного вмикання 1 дорівнює 1
	AR1 SHOT CNT=2	Кількість запусків автоматичного повторного вмикання 1 дорівнює 2
	AR1 SHOT CNT=3	Кількість запусків автоматичного повторного вмикання 1 дорівнює 3
	AR1 SHOT CNT=4	Кількість запусків автоматичного повторного вмикання 1 дорівнює 4
	AR1 DISABLED	Автоматичне повторне вмикання 1 вимкнено
	AR2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для AR1
ЕЛЕМЕНТ: Надлишкова допоміжна напруга	AUX OV1 PKP	Спрацював елемент захисту від надлишкової допоміжної напруги
	AUX OV1 DPO	Зник сигнал елемента захисту від надлишкової допоміжної напруги
	AUX OV1 OP	Запущено елемент захисту від надлишкової допоміжної напруги
	AUX OV2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для AUX OV1
ЕЛЕМЕНТ: Занизька допоміжна напруга	AUX UV1 PKP	Спрацював елемент захисту від занизької допоміжної напруги
	AUX UV1 DPO	Зник сигнал елемента захисту від занизької допоміжної напруги
	AUX UV1 OP	Запущено елемент захисту від занизької допоміжної напруги
	AUX UV2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для AUX UV1
ЕЛЕМЕНТ: Загоряння дуги вимикача	BKR 1 FLSHOVR PKP A	Спрацювала фаза A елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR PKP B	Спрацювала фаза B елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR PKP C	Спрацювала фаза C елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR PKP	Спрацював елемент захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR OP A	Запущено фазу A елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR OP B	Запущено фазу B елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR OP C	Запущено фазу C елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR OP	Запущено елемент захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR DPO A	Зник сигнал фази A елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR DPO B	Зник сигнал фази B елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR DPO C	Зник сигнал фази C елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 1 FLSHOVR DPO	Зник сигнал елемента захисту від загоряння дуги вимикача 1
	BKR 2 FLSHOVR	Той самий набір операндів, як показано для BKR 1 FLSHOVR
ЕЛЕМЕНТ: Дуга у вимикачі	BKR ARC 1 OP	Спрацював сигнал дугового струму замикання у вимикачі 1
	BKR ARC 1 DPO	Зник сигнал дугового струму замикання у вимикачі 1
	BKR ARC 1 MAX OP	Спрацював сигнал макс. струму переривання дугового струму замикання у вимикачі 1
	BKR ARC 1 MAX DPO	Зник сигнал макс. струму переривання дугового струму замикання у вимикачі 1
	BKR ARC 2 OP	Спрацював сигнал дугового струму замикання у вимикачі 2
	BKR ARC 2 DPO	Зник сигнал дугового струму замикання у вимикачі 2
	BKR ARC 2 MAX OP	Спрацював сигнал макс. струму переривання дугового струму замикання у вимикачі 2
	BKR ARC 2 MAX DPO	Зник сигнал макс. струму переривання дугового струму замикання у вимикачі 2
	BKR ARC 3 to 6	Той самий набір операндів, як показано для BKR ARC 1
ЕЛЕМЕНТ: Повторне загоряння дуги вимикача	BRK RESTRIKE 1 OP	Повторне загоряння дуги вимикача виявлено в будь-якій фазі елемента керування 1 вимикачем
	BRK RESTRIKE 1 OP A	Повторне загоряння дуги вимикача виявлено у фазі A елемента керування 1 вимикачем
	BRK RESTRIKE 1 OP B	Повторне загоряння дуги вимикача виявлено у фазі B елемента керування 1 вимикачем
	BRK RESTRIKE 1 OP C	Повторне загоряння дуги вимикача виявлено у фазі C елемента керування 1 вимикачем
	BKR RESTRIKE 2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для BKR RESTRIKE 1

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЕЛЕМЕНТ: Керування вимикачем	BREAKER 1 OFF CMD	Ініційована команда спрацювання/розмикання 3-полюсного вимикача 1
	BREAKER 1 ON CMD	Ініційована команда замикання вимикача 1
	BREAKER 1 ΦA BAD ST	Виявлено поганий стан фази A вимикача 1 (розбіжність між контактами 52/a і 52/b)
	BREAKER 1 ΦA INTERM	Виявлено проміжний стан фази A вимикача 1 (перехід з одного положення в інше)
	BREAKER 1 ΦA CLSD	Фаза A вимикача 1 замкнена
	BREAKER 1 ΦA OPEN	Фаза A вимикача 1 розімкнена
	BREAKER 1 ΦB BAD ST	Виявлено поганий стан фази B вимикача 1 (розбіжність між контактами 52/a і 52/b)
	BREAKER 1 ΦB INTERM	Виявлено проміжний стан фази B вимикача 1 (перехід з одного положення в інше)
	BREAKER 1 ΦB CLSD	Фаза B вимикача 1 замкнена
	BREAKER 1 ΦB OPEN	Фаза B вимикача 1 розімкнена
	BREAKER 1 ΦC BAD ST	Виявлено поганий стан фази C вимикача 1 (розбіжність між контактами 52/a і 52/b)
	BREAKER 1 ΦC INTERM	Виявлено проміжний стан фази C вимикача 1 (перехід з одного положення в інше)
	BREAKER 1 ΦC CLSD	Фаза C вимикача 1 замкнена
	BREAKER 1 ΦC OPEN	Фаза C вимикача 1 розімкнена
	BREAKER 1 BAD STATUS	Поганий стан вимикача 1 виявлено на будь-якому полюсі
	BREAKER 1 CLOSED	Вимикач 1 замкнений
	BREAKER 1 OPEN	Вимикач 1 розімкнений
	BREAKER 1 DISCREP	Вимикач 1 має розбіжності
	BREAKER 1 TROUBLE	Сигнал несправності вимикача 1
	BREAKER 1 MNL OPEN	Ручне розмикання вимикача 1
	BREAKER 1 MNL CLS	Ручне замикання вимикача 1
	BREAKER 1 TRIP A	Команда фази A спрацювання вимикача 1
	BREAKER 1 TRIP B	Команда фази B спрацювання вимикача 1
	BREAKER 1 TRIP C	Команда фази C спрацювання вимикача 1
	BREAKER 1 ANY P OPEN	Принаймні один полюс вимикача 1 розімкнений
	BREAKER 1 ONE P OPEN	Лише один полюс вимикача 1 розімкнений
	BREAKER 1 OOS	Вимикач 1 не працює
	BREAKER 1 TAG ON	Вимикача 1 позначено, тому ручне вимикання, замикання та автоматичне повторне вмикання заблоковані
	BREAKER 1 TAG OFF	Вимикача 1 не позначено
	BREAKER 1 SUBD CLSD	Статус вимикача 1 вручну замінено на замкнений
	BREAKER 1 SUBD OPEN	Статус вимикача 1 вручну замінено на розімкнений
	BREAKER 1 BYPASS ON	Блокування керування вимикачем 1 обходиться вручну
	BREAKER 1 BYPASS OFF	Блокування керування вимикачем 1 не обходиться вручну
	BREAKER 1 BLK RCLS	Команда вимикача 1 блокувати автоматичне повторне вмикання вручну
	BREAKER 1 ENA RCLS	Команда вимикача 1 умикати автоматичне повторне вмикання вручну
	BREAKER 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для BREAKER 1 (ВИМИКАЧА 1)
ЕЛЕМЕНТ: Обірваний провід	BROKEN CONDUCT 1 OP	З'являється, коли запускається елемент захисту «обірваний провід 1»
	BROKEN CONDUCT 1 PKP	З'являється, коли спрацьовує елемент захисту «обірваний провід 1»
	BROKEN CONDUCT 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для BROKEN CONDUCTOR 1 (ОБІРВАНИЙ ПРОВІД 1)
ЕЛЕМЕНТ: Відновлення навантаження з холодного стану	COLD LOAD 1 OP	Запущено елемент відновлення навантаження з холодного стану
	COLD LOAD 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для COLD LOAD 1
ЕЛЕМЕНТ: Цифрові лічильники	Counter 1 HI	Вихід цифрового лічильника 1 має значення порівняння «більше ніж»
	Counter 1 EQL	Вихід цифрового лічильника 1 має значення порівняння «дорівнює»
	Counter 1 LO	Вихід цифрового лічильника 1 має значення порівняння «менше ніж»
	Counter 2 to 8	Той самий набір операндів, як показано для Counter 1 (лічильника 1)
ЕЛЕМЕНТ: Цифрові елементи	Dig Element 1 PKP	Цифровий елемент 1 приймається як цифровий сигнал
	Dig Element 1 OP	Елемент 1 запускається як цифровий сигнал
	Dig Element 1 DPO	Зник сигнал елемента 1
	Dig Element 2 to 96	Той самий набір операндів, як показано для Dig Element 1 (цифровий елемент 1)
ЕЛЕМЕНТ: FlexElements	FxE 1 PKP	Спрацював елемент FlexElement 1
	FxE 1 OP	Запущено елемент FlexElement 1
	FxE 1 DPO	Зник сигнал елемента FlexElement 1
	FxE 2 to 16	Той самий набір операндів, як показано для FxE 1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист від замикання на землю без витримки часу	GROUND IOC1 PKP	Спрацював максимальний струмовий захист від замикання на землю без витримки часу 1
	GROUND IOC1 OP	Запущено максимальний струмовий захист від замикання на землю без витримки часу 1
	GROUND IOC1 DPO	Зник сигнал максимального струмового захисту від замикання на землю без витримки часу 1

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
	GROUND IOC2 to 12	Той самий набір операндів, як показано для GROUND IOC 1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист від замикання на землю з витримкою часу	GROUND TOC1 PKP GROUND TOC1 OP GROUND TOC1 DPO	Спрацював максимальний струмовий захист від замикання на землю з витримкою часу 1 Запущено максимальний струмовий захист від замикання на землю з витримкою часу 1 Зник сигнал максимального струмового захисту від замикання на землю з витримкою часу 1
	GROUND TOC2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для GROUND TOC1
Елемент: Виявлення гармонік	HARMONIC DET 1 PKP HARMONIC DET 1 PKP A HARMONIC DET 1 PKP B HARMONIC DET 1 PKP C HARMONIC DET 1 PKP G HARMONIC DET 1 OP HARMONIC DET 1 OP A HARMONIC DET 1 OP B HARMONIC DET 1 OP C HARMONIC DET 1 OP G	Спрацювала принаймні одна фаза (або середній струм) елемента ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 У фазі A спрацював елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 У фазі B спрацював елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 У фазі C спрацював елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 У каналі заземлення спрацював елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 Елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 запущено на кожну фазу для вибору операції Запущено фазу A елемента ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 Запущено фазу B елемента ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 Запущено фазу C елемента ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1 У каналі заземлення запущено елемент ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК 1
ЕЛЕМЕНТ: Режим IED	IED BEH TEST IED BEH TEST-BLOCKED IED BEH ON	Реле в тестовому режимі Реле в заблокованому тестовому режимі Режим реле ввімкнено
ЕЛЕМЕНТ: Виявлення початкової несправності кабелю	INCIPNT FLT 1 OP INCIPNT FLT 1 OP A INCIPNT FLT 1 OP B INCIPNT FLT 1 OP C INCIPNT FLT 1 PKP INCIPNT FLT 1 PKP A INCIPNT FLT 1 PKP B INCIPNT FLT 1 PKP C	З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 працює в будь-якій фазі З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 працює у фазі A З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 працює у фазі B З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 працює у фазі C З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 спрацьовує в будь-якій фазі З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 спрацьовує у фазі A З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 спрацьовує у фазі B З'являється, коли детектор початкової несправності кабелю 1 спрацьовує у фазі C
	INCIPNT FLT 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для INCIPNT FLT 1
ЕЛЕМЕНТ: Енергонезалежні регістри типу «засувка»	LATCH 1 ON LATCH 1 OFF	Енергонезалежний регістр типу «засувка» увімкнено (Логіка = 1) Енергонезалежний регістр 1 типу «засувка» вимкнено (Логіка = 0)
	LATCH 2 to 16	Той самий набір операндів, як показано для LATCH 1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист зворотної послідовності без витримки часу	NEG SEQ IOC1 PKP NEG SEQ IOC1 OP NEG SEQ IOC1 DPO	Спрацював максимальний струмовий захист зворотної послідовності без витримки часу 1 Запущено максимальний струмовий захист зворотної послідовності без витримки часу 1 Зник сигнал максимального струмового захисту зворотної послідовності без витримки часу 1
	NEG SEQ IOC2	Той самий набір операндів, як показано для NEG SEQ IOC1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист зворотної послідовності з витримкою часу	NEG SEQ TOC1 PKP NEG SEQ TOC1 OP NEG SEQ TOC1 DPO	Спрацював максимальний струмовий захист зворотної послідовності з витримкою часу 1 Запущено максимальний струмовий захист зворотної послідовності з витримкою часу 1 Зник сигнал максимального струмового захисту зворотної послідовності з витримкою часу 1
	NEG SEQ TOC2	Той самий набір операндів, як показано для NEG SEQ TOC1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист нейтралі без витримки часу	NEUTRAL IOC1 PKP NEUTRAL IOC1 OP NEUTRAL IOC1 DPO	Спрацював максимальний струмовий захист нейтралі без витримки часу 1 Запущено максимальний струмовий захист нейтралі без витримки часу 1 Зник сигнал максимального струмового захисту нейтралі без витримки часу 1
	NEUTRAL IOC2 to 12	Той самий набір операндів, як показано для NEUTRAL IOC1
ЕЛЕМЕНТ: Перенапруга нейтралі	NEUTRAL OV1 PKP NEUTRAL OV1 DPO NEUTRAL OV1 OP	Спрацював елемент захисту від перенапруги нейтралі 1 Зник сигнал елемента захисту від перенапруги нейтралі 1 Запущено елемент захисту від перенапруги нейтралі 1
	NEUTRAL OV2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для NEUTRAL OV1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист нейтралі з витримкою часу	NEUTRAL TOC1 PKP NEUTRAL TOC1 OP NEUTRAL TOC1 DPO	Спрацював максимальний струмовий захист нейтралі з витримкою часу 1 Запущено максимальний струмовий захист нейтралі з витримкою часу 1 Зник сигнал максимального струмового захисту нейтралі з витримкою часу 1
	NEUTRAL TOC2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для NEUTRAL TOC1
ЕЛЕМЕНТ: ПІД-регулятор	PID 1 RAISE PID 1 LOWER PID 2 RAISE PID 2 LOWER PID 3 RAISE PID 3 LOWER PID 4 RAISE PID 4 LOWER	

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист фази без витримки часу	PHASE IOC1 PKP PHASE IOC1 OP PHASE IOC1 DPO PHASE IOC1 PKP A PHASE IOC1 PKP B PHASE IOC1 PKP C PHASE IOC1 OP A PHASE IOC1 OP B PHASE IOC1 OP C PHASE IOC1 DPO A PHASE IOC1 DPO B PHASE IOC1 DPO C	Спрацювала принаймні одна фаза максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Запущено принаймні одну фазу максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Зник сигнал усіх фаз максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Спрацювала фаза A максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Спрацювала фаза B максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Спрацювала фаза C максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Запущено фазу A максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Запущено фазу B максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Запущено фазу C максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Зник сигнал фази A максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Зник сигнал фази B максимального струмового захисту фази без витримки часу 1 Зник сигнал фази C максимального струмового захисту фази без витримки часу 1
	PHASE IOC2 to 12	Той самий набір операндів, як показано для PHASE IOC1
ЕЛЕМЕНТ: Фазовий захист від перенапруги	PHASE OV1 PKP PHASE OV1 OP PHASE OV1 DPO PHASE OV1 PKP A PHASE OV1 PKP B PHASE OV1 PKP C PHASE OV1 OP A PHASE OV1 OP B PHASE OV1 OP C PHASE OV1 DPO A PHASE OV1 DPO B PHASE OV1 DPO C	Спрацювала принаймні одна фаза захисту від перенапруги 1 Запущено принаймні одну фазу захисту від перенапруги 1 Зник сигнал усіх фаз захисту від перенапруги 1 Спрацювала фаза A захисту від перенапруги 1 Спрацювала фаза B захисту від перенапруги 1 Спрацювала фаза C захисту від перенапруги 1 Запущено фазу A захисту від перенапруги 1 Запущено фазу B захисту від перенапруги 1 Запущено фазу C захисту від перенапруги 1 Зник сигнал фази A захисту від перенапруги 1 Зник сигнал фази B захисту від перенапруги 1 Зник сигнал фази C захисту від перенапруги 1
	PHASE OV2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для PHASE OV1
ЕЛЕМЕНТ: Максимальний струмовий захист фази з витримкою часу	PHASE TOC1 PKP PHASE TOC1 OP PHASE TOC1 DPO PHASE TOC1 PKP PHASE TOC1 PKP B PHASE TOC1 PKP C PHASE TOC1 OP A PHASE TOC1 OP B PHASE TOC1 OP C PHASE TOC1 DPO A PHASE TOC1 DPO B PHASE TOC1 DPO C	Спрацювала принаймні одна фаза максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Запущено принаймні одну фазу максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Зник сигнал усіх фаз максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Спрацювала фаза A максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Спрацювала фаза B максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Спрацювала фаза C максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Запущено фазу A максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Запущено фазу B максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Запущено фазу C максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Зник сигнал фази A максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Зник сигнал фази B максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1 Зник сигнал фази C максимального струмового захисту фази з витримкою часу 1
	PHASE TOC2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для PHASE TOC1
ЕЛЕМЕНТ: Фазовий захист від занижської напруги	PHASE UV1 PKP PHASE UV1 OP PHASE UV1 DPO PHASE UV1 PKP A PHASE UV1 PKP B PHASE UV1 PKP C PHASE UV1 OP A PHASE UV1 OP B PHASE UV1 OP C PHASE UV1 DPO A PHASE UV1 DPO B PHASE UV1 DPO C	Спрацювала принаймні одна фаза фазового захисту від занижської напруги 1 Запущено принаймні одну фазу фазового захисту від занижської напруги 1 Зник сигнал усіх фаз фазового захисту від занижської напруги 1 Спрацювала фаза A фазового захисту від занижської напруги 1 Спрацювала фаза B фазового захисту від занижської напруги 1 Спрацювала фаза C фазового захисту від занижської напруги 1 Запущено фазу A фазового захисту від занижської напруги 1 Запущено фазу B фазового захисту від занижської напруги 1 Запущено фазу C фазового захисту від занижської напруги 1 Зник сигнал фази A фазового захисту від занижської напруги 1 Зник сигнал фази B фазового захисту від занижської напруги 1 Зник сигнал фази C фазового захисту від занижської напруги 1
	PHASE UV2 to 3	Той самий набір операндів, як показано для PHASE UV1
ЕЛЕМЕНТ: Селекторний перемикач	SELECTOR 1 POS Y SELECTOR 1 BIT 0 SELECTOR 1 BIT 1 SELECTOR 1 BIT 2 SELECTOR 1 STP ALARM SELECTOR 1 BIT ALARM SELECTOR 1 ALARM SELECTOR 1 PWR ALARM	Селекторний перемикач 1 у положенні Y (взаємовиключні операнди) Перший біт 3-бітового положення послівного кодування селектора 1 Другий біт 3-бітового положення послівного кодування селектора 1 Третій біт 3-бітового положення послівного кодування селектора 1 Положення селектора 1 було попередньо вибрано з підвищувальним входом керування, але не підтверджено Положення селектора 1 було попередньо вибрано з 3-бітовим входом керування, але не підтверджено Положення селектора 1 було попередньо вибрано, але не підтверджено Положення селекторного перемикача 1 не визначається або відновлюється з пам'яті, коли реле вмикається та синхронізується з трибітовим входом
	SELECTOR 2	Той самий набір операндів, як показано для SELECTOR 1 (СЕЛЕКТОР 1)

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЕЛЕМЕНТ: Група налаштувань	SETTING GROUP ACT 1	Група налаштувань 1 активна
	SETTING GROUP ACT 2	Група налаштувань 2 активна
	SETTING GROUP ACT 3	Група налаштувань 3 активна
	SETTING GROUP ACT 4	Група налаштувань 4 активна
	SETTING GROUP ACT 5	Група налаштувань 5 активна
	SETTING GROUP ACT 6	Група налаштувань 6 активна
ЕЛЕМЕНТ: Детектор збурень	SRC1 50DD OP	Запущено детектор збурень джерела 1
	SRC2 50DD OP	Запущено детектор збурень джерела 2
	SRC3 50DD OP	Запущено детектор збурень джерела 3
	SRC4 50DD OP	Запущено детектор збурень джерела 4
	SRC5 50DD OP	Запущено детектор збурень джерела 5
	SRC6 50DD OP	Запущено детектор збурень джерела 6
ЕЛЕМЕНТ: VTFF (Несправність запобіжника трансформатора напруги)	SRC1 VT FF OP	Запущено детектор несправності запобіжника ТН джерела 1
	SRC1 VT FF DPO	Зник сигнал детектора несправності запобіжника ТН джерела 1
	SRC1 VT FF VOL LOSS	Джерело 1 втратило сигнали напруги (V2 нижче 10% і V1 нижче 5% від номінального значення)
	SRC1 VT FF ALARM	Спрацювала сигналізація про несправність запобіжника ТН джерела 1
	SRC1 VT NEU WIRE OPEN	Виявлено розрив нульового проводу ТН джерела 1 Коли ТН має з'єднання «дельта», не вмикайте цю функцію, оскільки немає нульового проводу при з'єднанні «дельта»
	SRC2 VT FUSE FAIL to SRC6	Той самий набір операндів, як показано для SRC1 VT FF
ЕЛЕМЕНТ: Роз'єднувач	SWITCH 1 OFF CMD	Ініційовано команду розмикання роз'єднувача 1
	SWITCH 1 ON CMD	Ініційовано команду замикання роз'єднувача 1
	SWITCH 1 CLOSED	Роз'єднувач 1 замкнений
	SWITCH 1 OPEN	Роз'єднувач 1 розімкнений
	SWITCH 1 DISCREP	Роз'єднувач 1 має невідповідність
	SWITCH 1 TROUBLE	Аварійний сигнал роз'єднувача 1
	SWITCH 1 Φ A CLSD	Фаза A роз'єднувача 1 замкнена
	SWITCH 1 Φ A OPEN	Фаза A роз'єднувача 1 розімкнена
	SWITCH 1 Φ A BAD ST	Виявлено поганий стан фази A роз'єднувача 1 (розбіжність між контактами 89/a і 89/b)
	SWITCH 1 Φ A INTERM	Виявлено проміжний стан фази A роз'єднувача 1 (перехід з одного положення в інше)
	SWITCH 1 Φ B CLSD	Фаза B роз'єднувача 1 замкнена
	SWITCH 1 Φ B OPEN	Фаза B роз'єднувача 1 розімкнена
	SWITCH 1 Φ B BAD ST	Виявлено поганий стан фази B роз'єднувача 1 (розбіжність між контактами 89/a і 89/b)
	SWITCH 1 Φ B INTERM	Виявлено проміжний стан фази B роз'єднувача 1 (перехід з одного положення в інше)
	SWITCH 1 Φ C CLSD	Фаза C роз'єднувача 1 замкнена
	SWITCH 1 C Φ OPEN	Фаза C роз'єднувача 1 розімкнена
	SWITCH 1 Φ C BAD ST	Виявлено поганий стан фази C роз'єднувача 1 (розбіжність між контактами 89/a і 89/b)
	SWITCH 1 Φ C INTERM	Виявлено проміжний стан фази C роз'єднувача 1 (перехід з одного положення в інше)
	SWITCH 1 BAD STATUS	Поганий стан роз'єднувача 1 виявлено на будь-якому полюсі
	SWITCH 1 TAG ON	Перемикача 1 позначено, тому ручне вимикання й замикання заблоковані
	SWITCH 1 TAG OFF	Перемикача 1 не позначено
	SWITCH 1 SUBD CLSD	Статус перемикача 1 вручну замінено на замкнений
	SWITCH 1 SUBD OPEN	Статус перемикача 1 вручну замінено на розімкнений
	SWITCH 1 BYPASS ON	Блокування керування перемикачем 1 обходиться вручну
	SWITCH 1 BYPASS OFF	Блокування керування перемикачем 1 не обходиться вручну
	SWITCH 2 to 24	Той самий набір операндів, як показано для SWITCH 1
ЕЛЕМЕНТ: Тести каналіврелейного телемеханічного захисту	TELEPRO CH1 FAIL	Помилка каналу 1
	TELEPRO CH2 FAIL	Помилка каналу 2
	TELEPRO CH1 ID FAIL	Не вдалося перевірити ідентифікатор однорангового реле на каналі 1
	TELEPRO CH2 ID FAIL	Не вдалося перевірити ідентифікатор однорангового реле на каналі 2
	TELEPRO CH1 CRC FAIL	CRC (циклічний надлишковий код) виявив пошкодження пакетів на каналі 1
	TELEPRO CH2 CRC FAIL	CRC (циклічний надлишковий код) виявив пошкодження пакетів на каналі 2
	TELEPRO CH1 PKT LOST	CRC виявив втрачений пакет на каналі 1
	TELEPRO CH2 PKT LOST	CRC виявив втрачений пакет на каналі 2
ЕЛЕМЕНТ: Входи та виходи релейного телемеханічного захисту	TELEPRO INPUT 1-1 On ⇓ TELEPRO INPUT 1-16 On TELEPRO INPUT 2-1 On ⇓ TELEPRO INPUT 2-16 On	Прапорець установлений, Логіка = 1 ⇓ Прапорець установлений, Логіка = 1 Прапорець установлений, Логіка = 1 ⇓ Прапорець установлений, Логіка = 1

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЕЛЕМЕНТ: Захист від теплового перевантаження	THERMAL PROT 1 PKP THERMAL PROT 1 OP THERMAL PROT 1 ALARM	Спрацював захист від теплового перевантаження 1 Запущено захист від теплового перевантаження 1 Тепловий захист 1 досяг вибраного для сигналу тривоги рівня
	THERMAL PROT 2	Той самий набір операндів, як показано для THERMAL PROT 1
ЕЛЕМЕНТ: Шина вимкнення	TRIP BUS 1 PKP TRIP BUS 1 OP	З'являється, коли спрацьовує елемент шини вимкнення 1 З'являється, коли працює елемент шини вимкнення 1
	TRIP BUS 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для TRIP BUS 1
ЕЛЕМЕНТ: Знижена частота	UNDERFREQ 1 PKP UNDERFREQ 1 OP UNDERFREQ 1 DPO	Спрацював захист від зниженої частоти 1 Запущено захист від зниженої частоти 1 Зник сигнал захисту від зниженої частоти 1
	UNDERFREQ 2 to 6	Той самий набір операндів, як показано для UNDERFREQ 1
ЕЛЕМЕНТ: Ватметрична спрямованість нульової послідовності	WATTMETRIC 1 PKP WATTMETRIC 1 OP	Спрацював елемент ватметричної спрямованості 1 Запущено елемент ватметричної спрямованості 1
	WATTMETRIC 2 to 4	Той самий набір операндів, як показано для WATTMETRIC 1
ЕЛЕМЕНТ: Виявлення замикання на землю в перехідних процесах	TGFD 1 FORWARD TGFD 1 REVERSE TGFD 1 START	Спрацював детектор замикання на землю в перехідних процесах 1, пряма послідовність Спрацював детектор замикання на землю в перехідних процесах 1, зворотна послідовність Запущено детектор замикання на землю в перехідних процесах 1
	TGFD 2 to 5	Той самий набір операндів, як для TGFD 1
ФІКСОВАНІ ОПЕРАНДИ	Off	Логіка = 0. Не виконує жодної функції і може використовуватися як роздільник у списку рівнянь; іншими функціями використовується як значення «Disable» (Вимкнути).
	On	Логіка = 1. Може використовуватися як параметр тестування.
ВХОДИ/ВИХОДИ: Контактні входи	Cont Ip 1 On Cont Ip 2 On ↓ Cont Ip 1 Off Cont Ip 2 Off ↓ Cont Ip 120 On Cont Ip 120 Off	(не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено) ↓ (не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено) ↓ (не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено)
ВХОДИ/ВИХОДИ: Контактні виходи, струм (лише з детектора на виході типу «форма А»)	Cont Op 1 Ion Cont Op 2 IOn ↓ Cont Op 72 IOn	(не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено) ↓ (не з'являється, якщо не замовлено)
ВХОДИ/ВИХОДИ: Контактні виходи, напруга (лише з детектора на виході типу «форма А»)	Cont Op 1 Von Cont Op 2 VOn ↓ Cont Op 72 VOn	(не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено) ↓ (не з'являється, якщо не замовлено)
	Cont Op 1 VOff Cont Op 2 VOff ↓ Cont Op 72 VOff	(не з'являється, якщо не замовлено) (не з'являється, якщо не замовлено) ↓ (не з'являється, якщо не замовлено)
ВХОДИ/ВИХОДИ: Прямі входи	DIRECT INPUT 1 On ↓ DIRECT INPUT 32 On	Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1
ВХОДИ/ВИХОДИ: RxGOOSE DPS	RxG DPS 1 BAD RxG DPS 1 INTERM RxG DPS 1 OF RxG DPS 1 ON	З'являється, коли вхід двоелементного стану RxGOOSE у поганому стані З'являється, коли вхід двоелементного стану RxGOOSE у перехідному стані З'являється, коли вхід двоелементного стану RxGOOSE вимкнено З'являється, коли вхід двоелементного стану RxGOOSE увімкнено
	RxG DPS 2 to 5	Той самий набір операндів, як для RxG DPS 1
ВХОДИ/ВИХОДИ: Логічні дані RxGOOSE	RxG Bool 1 On RxG Bool 2 On RxG Bool 3 On ↓ RxG Bool 256 On	Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ВХОДИ/ВИХОДИ: Віртуальні входи	Virt Ip 1 On Virt Ip 2 On Virt Ip 3 On ↓ Virt Ip 128 On	Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 ▫ Прапорець установлений, логіка = 1
ВХОДИ/ВИХОДИ: Віртуальні виходи	Virt Op 1 On Virt Op 2 On Virt Op 3 On ↓ Virt Op 256 On	Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 Прапорець установлений, логіка = 1 ▫ Прапорець установлений, логіка = 1
СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ: Розширені й основні передні панелі	LED IN SERVICE LED TROUBLE LED TEST MODE LED TRIP LED ALARM LED PICKUP LED VOLTAGE LED CURRENT LED FREQUENCY LED OTHER LED PHASE A LED PHASE B LED PHASE C LED NEUTRAL/GROUND	З'являється, коли на передній панелі горить індикатор РОБОТИ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор НЕСПРАВНОСТЕЙ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор ТЕСТОВОГО РЕЖИМУ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор СПРАЦЮВАННЯ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор ALARM З'являється, коли спрацьовує елемент і вмикається індикатор МЕЖІ СПРАЦЮВАННЯ З'являється, коли задіяно елемент напруги й вмикається індикатор НАПРУГИ З'являється, коли задіяно елемент струму й вмикається індикатор СТРУМУ З'являється, коли задіяно елемент частоти й вмикається індикатор ЧАСТОТИ З'являється, коли задіяно об'єднаний елемент і вмикається індикатор «ІНШЕ» З'являється, коли задіяно фазу A і вмикається індикатор ФАЗИ A З'являється, коли задіяно фазу B і вмикається індикатор ФАЗИ B З'являється, коли задіяно фазу C і вмикається індикатор ФАЗИ C З'являється, коли задіяно елемент нейтралі чи заземлення й вмикається індикатор НЕЙТРАЛІ/ЗАЗЕМЛЕННЯ
СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ: Графічна передня панель	LED IN SERVICE LED TROUBLE LED TEST MODE LED TRIP LED ALARM LED PICKUP LED VOLTAGE LED CURRENT LED FREQUENCY LED OTHER LED PHASE A LED PHASE B LED PHASE C LED NEUTRAL/GROUND	З'являється, коли на передній панелі горить індикатор РОБОТИ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор НЕСПРАВНОСТЕЙ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор ТЕСТОВОГО РЕЖИМУ З'являється, коли на передній панелі горить індикатор TRIP З'являється, коли на передній панелі горить індикатор ALARM З'являється, коли спрацьовує елемент і за замовчуванням умикається індикатор 1 причини події З'являється, коли задіяно елемент напруги й за замовчуванням умикається індикатор 2 причини події З'являється, коли задіяно елемент струму й за замовчуванням умикається індикатор 3 причини події З'являється, коли задіяно елемент частоти й за замовчуванням умикається індикатор 4 причини події З'являється, коли задіяно об'єднаний елемент і за замовчуванням умикається індикатор 5 причини події З'являється, коли задіяно фазу A і за замовчуванням умикається індикатор 6 причини події З'являється, коли задіяно фазу B і за замовчуванням умикається індикатор 7 причини події З'являється, коли задіяно фазу C і за замовчуванням умикається індикатор 8 причини події З'являється, коли задіяно елемент нейтралі чи заземлення q за замовчуванням умикається індикатор 9 причини події
СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ: Тестування світлодіодних індикаторів	LED TEST IN PROGRESS	Запущено тестування світлодіодних індикаторів і не завершено
СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ: Програмовані користувачем світлодіодні індикатори Розширені й основні передні панелі	LED USER 1	З'являється, коли горить програмований користувачем індикатор 1
	LED USER 2 to 48	Згаданий вище операнд доступний для програмованих користувачем світлодіодних індикаторів 2 – 48
СВІТЛОДІОДНІ ІНДИКАТОРИ: Програмовані користувачем світлодіодні індикатори Графічна передня панель	EVENT CAUSE LED 1	З'являється, коли горить індикатор 1 причини події
	EVENT CAUSE LED 2 to 9	Той самий операнд, як для EVENT CAUSE LED 1 (ИНДИКАТОР 1 ПРИЧИНИ ПОДІЇ)

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
ЗАХИСТ ЗА ДОПОМОГО Ю ПАРОЛЯ	ACCESS LOC SETG OFF ACCESS LOC SETG ON ACCESS LOC CMND OFF ACCESS LOC CMND ON ACCESS REM SETG OFF ACCESS REM SETG ON ACCESS REM CMND OFF ACCESS REM CMND ON UNAUTHORIZED ACCESS UNAUTH FW ATTEMPT	З'являється, коли вимкнено доступ до локальних налаштувань З'являється, коли ввімкнено доступ до локальних налаштувань З'являється, коли вимкнено доступ до локальних команд З'являється, коли ввімкнено доступ до локальних команд З'являється, коли вимкнено доступ до віддалених налаштувань З'являється, коли ввімкнено доступ до віддалених налаштувань З'являється, коли вимкнено доступ до віддалених команд З'являється, коли ввімкнено доступ до віддалених команд З'являється, коли введення пароля не вдається під час доступу до захищеного паролем рівня пристрою F35 Спроба оновлення вбудованого програмного забезпечення, коли ввімкнено налаштування «**LOCK FIRMWARE**» (БЛОКУВАННЯ ВБУДОВАНОГО ПЗ)
МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ (код замовлення 85, 86, 87)	PBEthPort-1 Offline RxSV1 On RxSV1 Off RxSV1 Lost RxSV1 Delay Alarm RxSV1 SimBit On RxSV1 SynChk Fail RxSV1 QualChk Fail Delayed Processing RxSV1 Processing Fail ACBank1 Orig1 in Use ACBank1 Orig2 in Use SV TRBL PARTIAL BLK SV TRBL GLOBAL BLK SV TRBL Cont Op BLKD	Помилка порту 1 модуля шини обробки даних Потік RxSV1 у режимі онлайн (повідомлення отримуються та приймаються) Потік RxSV1 у режимі офлайн (вибіркові значення отримуються, але не приймаються, або не приймаються фрейми вибіркових значень) Потік RxSV1 повністю втрачено (фрейми потоку вибіркових значень не приймаються) Повідомлення потоку RxSV1, що затримка перевищує налаштовану затримку Повідомлення RxSV1 отримуються з бітом моделювання «TRUE», коли ввімкнено параметр «Accept Sim GOOSE & SV» (Прийняти Sim GOOSE & SV) Повідомлення RxSV1 про те, що не вдалося виконати перевірку джерела синхронізації Повідомлення RxSV1 про те, що не вдалося виконати перевірку якості принаймні одного каналу Аналогові дані щонайменше з одного з потоків вибіркових даних затримуються при запису осцилографії Не вдалося отримати жодного фрейму з потоку RxSV# або виконати обробку отриманої вибірки Банк змінного струму використовує потік вибіркових даних джерела 1 Банк змінного струму використовує потік вибіркових даних джерела 2 Через проблеми з потоком вибіркових даних застосовано часткове блокування елементів UR Через проблеми з потоком вибіркових даних застосовано загальне блокування елементів UR Контактні виходи заблоковано через проблеми з потоком вибіркових даних
RxGOOSE	RxGOOSE 1 On ↓ RxGOOSE 64 On	Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1
	RxGOOSE 1 Off ↓ RxGOOSE 64 Off	Прапорець установлений, логіка = 1 ↓ Прапорець установлений, логіка = 1
	<RxGOOSE Boolean1 ID> On <RxGOOSE DPS1 ID> Bad <RxGOOSE DPS1 ID> Interm <RxGOOSE DPS1 ID> Off <RxGOOSE DPS1 ID> On RxGOOSE Analog1 Expn St RxGOOSE INVLD ON RxGOOSE QUES ON	Заміна тексту в дужках на статус «true» RxGOOSE Boolean1 Заміна тексту в дужках на статус «поганий стан» RxGOOSE DPS1 Заміна тексту в дужках на статус «перехідний стан» RxGOOSE DPS1 Заміна тексту в дужках на статус «вимкнено» RxGOOSE DPS1 Заміна тексту в дужках на статус «увімкнено» RxGOOSE DPS1 Статус «вираз аналогового входу 1» RxGOOSE Один або кілька вхідних сигналів Rx GOOSE приймаються з неприпустимою якістю Один або кілька вхідних сигналів Rx GOOSE приймаються з сумнівною якістю
СКИДАННЯ	RESET OP RESET OP (COMMS) RESET OP (OPERAND) RESET OP (PUSHBUTTON) RESET ANCTR OP RESET ANCTR OP(OPRD) RESET ANCTR OP(MNUL)	Запущено команду скидання (налаштовується всіма трьома наведеними нижче операндами) Джерело зв'язку команди скидання Джерело операнда (призначається в меню «**ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇩ СКИДАННЯ**») команди скидання Клавіша скидання (кнопка) джерела команди скидання Запущено команду скидання сигналізатора (налаштовується будь-якими наведеними нижче операндами) Скидання операнда (призначається в меню «**ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇩ СКИДАННЯ СИГНАЛІЗАТОРА**») джерела команди скидання сигналізатора Скидання вручну (кнопка чи програмне забезпечення EnerVista) джерела команди скидання сигналізатора
ГРАФІЧНА ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ	ENABLE CTRL FROM GFP	Елементи керування ввімкнено, коли ввімкнено операнд, призначений параметру «**Enable Controls From GFP**» (Увімкнути керування з графічної передньої панелі) Відображається бічна кнопка «**Enable Control**», яка відображає інші бічні кнопки. В інших випадках вимкнено, а бічна кнопка «**Enable Control**» не відображається.

Тип операнда	Синтаксис операнда	Опис операнда
САМОДІАГНОСТИКА (Див. описи самоперевірки реле в главі 7: Команди й цілі)	ANY MAJOR ERROR	Генерується будь-яка з серйозних помилок самоперевірки (серйозна помилка)
	ANY MINOR ERROR	Генерується будь-яка з незначних помилок самоперевірки (незначна помилка)
	ANY SELF-TESTS	Генеруються будь-які помилки самоперевірки (загальні, будь-яка помилка)
	BATTERY FAIL	Акумулятор розряджений або не працює. Замініть, як описано в главі «Технічне обслуговування».
	CLOCK UNSYNCHRONIZED	Реле не синхронізується з міжнародним стандартом часу
	DIRECT DEVICE OF	Пристрій прямої дії налаштовано, але не підключено
	DIRECT RING BREAK	Налаштування прямих входів/виходів призначені для з'єднання, яке не є «кільцем»
	EQUIPMENT MISMATCH	Конфігурація модулів не відповідає збереженому коду замовлення Неправильне рівняння FlexLogic
	FLEXLOGIC ERR TOKEN	Самоперевірка «Bad IRIG-B Signal» (Поганий сигнал IRIG-B). Див. главу 7: Команди й цілі.
	IRIG-B FAILURE	Виявлено різницю між потрібним і фактичним станом контакту типу «засувка»
	LATCHING OUT ERROR	Генерується набір незначних помилок самоперевірки, див. главу 7
	MAINTENANCE ALERT	Виявлено помилку зв'язку. Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	FIRST ETHERNET FAIL	Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	PROCESS BUS FAILURE	Самоперевірка «Bad PTP Signal» (Поганий сигнал PTP), як описано в главі 7
	PTP FAILURE	Не отримуються одне або кілька повідомлень GOOSE
	RxGOOSE OFF	Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	RRTD COMM FAIL	Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	SECOND ETHERNET FAIL	Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	THIRD ETHERNET FAIL	Сервер SNTP не відповідає
	SNTP FAILURE	Див. опис у главі 7: Команди й цілі.
	SYSTEM EXCEPTION	Контролює температуру навколишнього середовища та максимальну робочу температуру
	TEMP MONITOR	Не запрограмовано налаштування пристрою «НАЛАШТУВАННЯ > ВСТАНОВЛЕННЯ > НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ»
	UNIT NOT PROGRAMMED	Будь-які налаштування пристрою, змінені через будь-який доступний інтерфейс; операнд з'являється щонайменше на одну секунду, а потім самостійно скидається
	SETTING CHANGED	На жодному з портів модуля шини обробки даних немає доступного ведучого годинника
	PROCESS BUS PTP FAILURE	Модуль шини обробки даних та основні годинники процесора працюють самостійно, і годинники відхиляються більше ніж на 100 мікросекунд. Скидає, коли відхилення менше 100 мікросекунд.
	CLOCK MISMATCH	Годинник модуля шини обробки даних працює автономно, тобто коли недоступні ведучий годинник протоколу PTP на модулі шини й один імпульс в секунду (PPS) основного процесора. Скидає, коли доступні будь-які еталонні значення.
	PB CLOCK UNSYCHRONIZED	
МОДЕЛЮВАННЯ	TxGOOSE SIM ON	Біт моделювання ввімкнено в усьому Tx GOOSE
	IED IN SIM MODE	Реле перебуває в режимі моделювання й приймає змодельовані значення GOOSE і вибіркові значення
МОНІТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРИ	TEMP MONITOR	З'являється, коли температура навколишнього середовища перевищує максимальну робочу температуру (80°C)
ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ КНОПКИ	PUSHBUTTON 1 ON	Кнопка № 1 в положенні «Увімкнено»
	PUSHBUTTON 1 OFF	Кнопка № 1 в положенні «Вимкнено»
	ANY PB ON	Будь-яка з 12 кнопок в положенні «Увімкнено»
	PUSHBUTTON 2 to 6, 12, 16, or 48 depending on front panel	Той самий набір операндів, як для PUSHBUTTON 1 (КНОПКА 1)

Деякі операнди можна перейменувати. Це імена вимикачів у функції керування вимикачем, ідентифікатор (ідентифікація) контактних входів і виходів, ідентифікатори віртуальних входів та виходів. Якщо користувач змінює ім'я або ідентифікатор за замовчуванням будь-якого з цих операндів, присвоєне ім'я відображається в списку операндів реле. Імена за замовчуванням відображаються в таблиці операндів FlexLogic.

Характеристики логічних елементів наведені в таблиці нижче, а оператори, доступні у FlexLogic, перелічені в таблиці операторів FlexLogic.

Таблиця 5-23: Характеристики логічних елементів FlexLogic

Логічні елементи	Кількість входів	Вихід «1» (= ON/УВІМК.), якщо...
НІ	1	вхід «0»
АБО	2 - 16	будь-який вхід «1»
ТА	2 - 16	усі входи «1»
НІ-АБО	2 - 16	усі входи «0»
НІ-ТА	2 - 16	будь-який вхід «0»
ВИКЛЮЧНЕ АБО	2	лише один вхід «1»

Таблиця 5-24: Оператори FlexLogic

Тип	Синтаксис	Опис	Примітки
Редактор	INSERT	Вставити параметр у список рівнянь	
	DELETE	Видалити параметр зі списку рівнянь	
Кінець	END	Перший END (КІНЕЦЬ), що зустрічається, означає останній запис у списку оброблених параметрів FlexLogic	
Однократне спрацювання	POSITIVE ONE SHOT	Однократне спрацювання, що відповідає на позитивний фронт	«Однократне спрацювання» відноситься до одного вхідного логічного вентиля, який генерує імпульс у відповідь на фронт на вході. Результатом «однократного спрацювання» є значення «True» (позитивне) лише за один прохід через рівняння FlexLogic. Є максимум 64 «однократних спрацювання»
	NEGATIVE ONE SHOT	Однократне спрацювання, що відповідає на негативний фронт	
	DUAL ONE SHOT	Однократне спрацювання, що відповідає як позитивний, так і на негативний фронт	
Логічний вентиль	NOT	Логічне НІ	Працює на попередньому параметрі
	OR(2) ↓ OR(16)	Вентиль АБО 2 входів ↓ Вентиль АБО 16 входів	Працює на 2 попередніх параметрах ↓ Працює на 16 попередніх параметрах
	AND(2) ↓ AND(16)	Вентиль ТА 2 входів ↓ Вентиль ТА 16 входів	Працює на 2 попередніх параметрах ↓ Працює на 16 попередніх параметрах
	NOR(2) ↓ NOR(16)	Вентиль ТА 2 входів ↓ Вентиль ТА 16 входів	Працює на 2 попередніх параметрах ↓ Працює на 16 попередніх параметрах
	NAND(2) ↓ NAND(16)	Вентиль НІ-ТА 2 входів ↓ Вентиль НІ-ТА 16 входів	Працює на 2 попередніх параметрах ↓ Працює на 16 попередніх параметрах
	XOR(2)	Вентиль Виключне АБО 2 входів	Працює на 2 попередніх параметрах
	LATCH (S,R)	Регістр типу «засувка» (налаштування, скидання): скидання – домінантне	Параметр, що передує LATCH (S, R), є входом для скидання. Параметром, що передує входу для скидання, є вхід налаштування.
Таймер	TIMER 1 ↓ TIMER 32	Таймер встановлюється за допомогою налаштувань таймера 1 FlexLogic ↓ Таймер встановлюється за допомогою налаштувань таймера 32 FlexLogic	Таймер запускається попереднім параметром. Вихід таймера – TIMER #.
Призначити віртуальний вихід	= Virt Op 1 ↓ = Virt Op 256	Призначає попередній операнд FlexLogic віртуальному виходу 1 ↓ Призначає попередній операнд FlexLogic віртуальному виходу 256	Віртуальний вихід задається попереднім параметром

5.7.2 Правила FlexLogic

При формуванні рівняння FlexLogic послідовність у лінійному масиві параметрів має відповідати цим загальним правилам:

1. Операнди повинні передувати оператору, який використовує їх як входи.
2. Оператори мають лише один вихід. Вихід оператора повинен застосовуватися для створення віртуального виходу, якщо він буде використовуватися як вхід для двох або більше операторів.
3. Присвоєння виходу оператора віртуальному виходу закінчує рівняння.
4. Оператор «таймер» (наприклад, «ТАЙМЕР 1») або присвоєння віртуального виходу (наприклад, «= Virt Op 1») може використовуватися лише один раз. Якщо це правило порушено, сповіщається про синтаксичну помилку.

5.7.3 Оцінка FlexLogic

Кожне рівняння оцінюється в порядку зростання, в якому вводилися параметри.

NOTE

FlexLogic забезпечує вбудовані регістри типу «засувка», які за визначенням мають дію пам'яті, залишаючись у встановленому стані після того, як задано вхід. Ці вбудовані регістри типу «засувка» скидаються примусово, що означає, що якщо логічна «1» застосовується одночасно до записів налаштування й скидання, тоді вихід регістра є логічним «0». Однак вони енергозалежні, а це означає, що вони скидаються після зникнення живлення.

При внесенні змін до записів FlexLogic у налаштуваннях, усі рівняння FlexLogic повторно компілюються щоразу, коли вводиться нове значення FlexLogic, і в результаті повторної компіляції всі регістри типу «засувка» автоматично скидаються.

Щоб реалізувати FlexLogic за допомогою графічного інтерфейсу користувача, див. розділ «Проектування та моніторинг FlexLogic за допомогою інженера» у попередній главі.

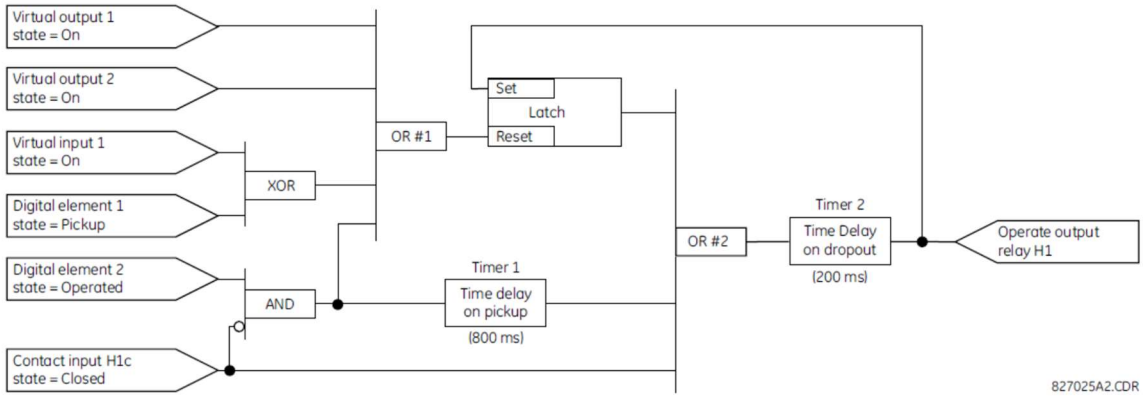
5.7.4 Приклад FlexLogic

У цьому розділі наведено приклад створення логіки для типового застосування. Послідовність кроків важлива для мінімізації роботи з розробки налаштувань реле. Зверніть увагу, що приклад на наведеному нижче рисунку демонструє процедуру, а не вирішення конкретної проблеми застосування.

Зауважте, що існує також графічний інтерфейс, за допомогою якого можна накреслити логічну схему й заповнити записи рівняння FlexLogic. Див. «Інженер» у кінці попередньої глави.

У цьому прикладі передбачається, що логіка вже запрограмована для створення віртуальних виходів 1 та 2 і є лише частиною повного набору використовуваних рівнянь. При використанні FlexLogic важливо робити записи про кожен використаний віртуальний вихід; позначення віртуального виходу (від 1 до 256) може здійснюватися лише один раз.

Рисунок 5-100: Приклад логічної схеми



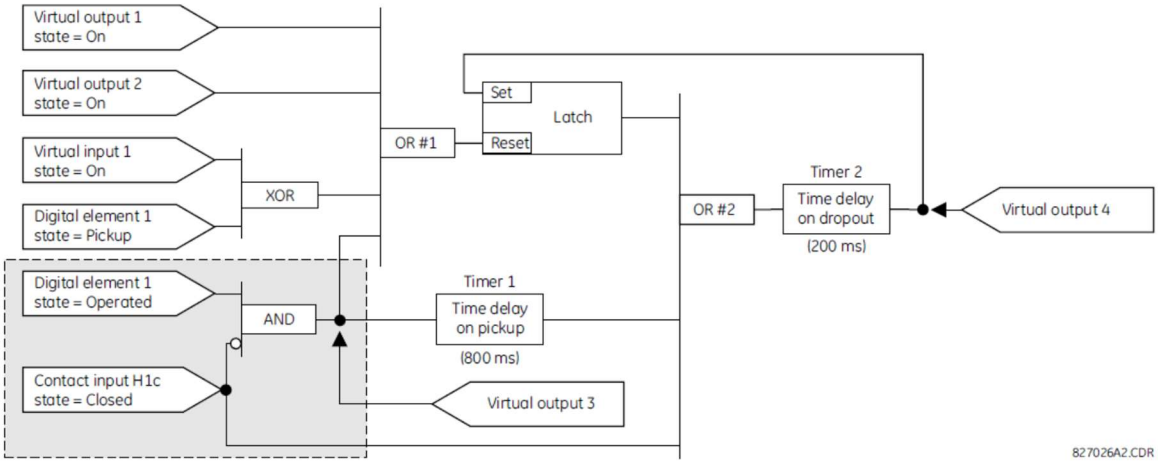
1. Перегляньте приклад логічної схеми, щоб визначити, чи можна застосувати необхідну логіку за допомогою операторів FlexLogic. Якщо це неможливо, логіку потрібно змінювати, доки ця умова не буде виконана. Закінчивши, підрахуйте входи до кожного логічного вентиля, щоб переконатися, що кількість входів не перевищує обмежень FlexLogic, що малоймовірно, але можливо. Якщо кількість входів занадто велика, розділіть входи на кілька логічних вентилів, щоб отримати еквівалент. Наприклад, якщо потрібно 25 входів для вентиля I, під'єднайте входи 1-16 до I(16), 17-25 – до I(9), а виходи цих двох вентилів – до I(2).

   Перевірте кожен оператор між початковим операндом і кінцевими віртуальними виходами, щоб визначити, чи використовується вихід від оператора як вхід для кількох наступних операторів. Якщо це так, вихід оператора потрібно призначити як віртуальний вихід.

   У наведеному прикладі вихід логічного вентиля I використовується як вхід для АБО № 1 і Таймера 1, тому його потрібно зробити віртуальним виходом і призначити йому наступний доступний номер (тобто Віртуальний вихід 3). Кінцевий вихід також потрібно призначити віртуальному виходу як віртуальний вихід 4, запрограмований в розділі контактних виходів для роботи реле H1 (тобто контактний вихід H1).

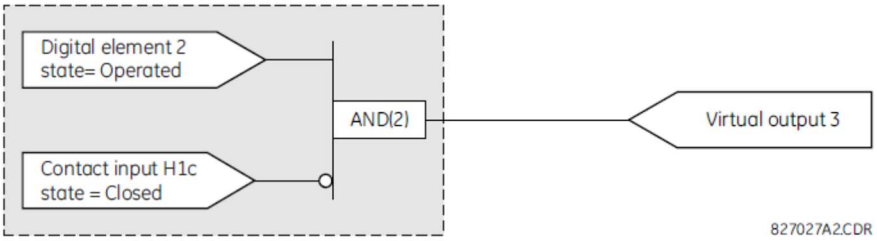
   Отже, необхідну логічну схему можна реалізувати за допомогою двох рівнянь FlexLogic з виходами віртуального виходу 3 і віртуального виходу 4, як показано нижче.

Рисунок 5-101: Приклад логічної схеми з віртуальними виходами



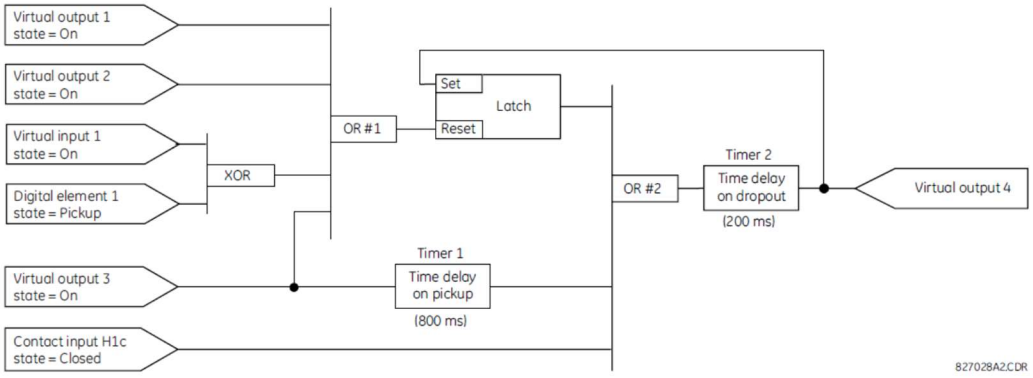
2. Підготуйте логічну схему для рівняння, щоб отримати віртуальний вихід 3, оскільки цей вихід використовується як операнд у рівнянні віртуального виходу 4 (створіть рівняння для кожного виходу, який спочатку використовується як операнд, так що, коли ці операнди будуть потрібні, вони вже будуть оцінені й присвоєні конкретному віртуальному виходу). Нижче показано логічну схему для віртуального виходу 3 з присвоєним кінцевим виходом.

Рисунок 5-102: Логічна схема для віртуального виходу 3



3. Підготуйте логічну схему для віртуального виходу 4, як показано нижче, замінивши логіку перед віртуальним виходом 3 символом, позначеним як віртуальний вихід 3.

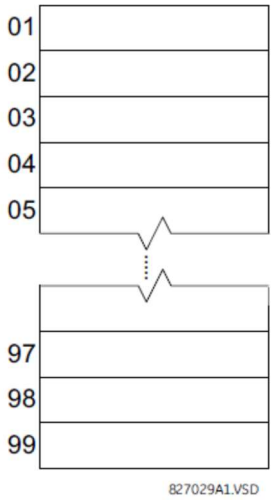
Рисунок 5-103: Логічна схема для віртуального виходу 4



4. Запрограмуйте рівняння FlexLogic для віртуального виходу 3, переклавши логіку в доступні параметри FlexLogic. Рівняння формується по одному параметру за один раз, поки не буде повністю створено необхідну логічну схему. Зазвичай простіше почати з кінця рівняння виходу й повернутися до входу, як показано на наступних кроках.

Також рекомендується знизу вгору вносити входи оператора до списку. Наприклад, кінцеві виходи довільно ідентифікуються як параметр 99, і кожен попередній параметр по черзі зменшується на одиницю. Поки не звикли використовувати FlexLogic, рекомендується підготувати робочу таблицю з низкою комірок, позначених номерами параметрів, як показано нижче.

Рисунок 5-104: Робоча таблиця FlexLogic



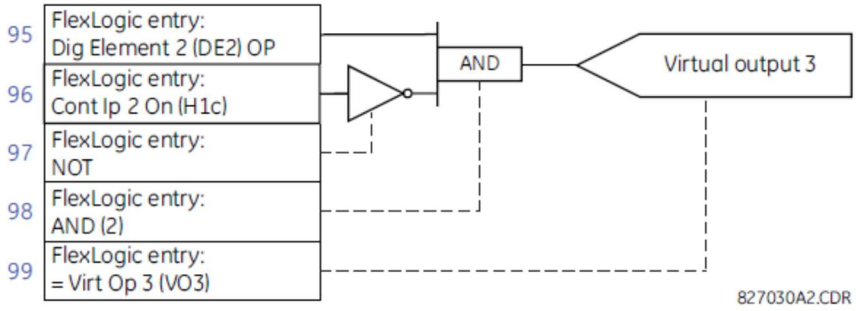
5. Дотримуючись описаної процедури, починайте з параметра 99:
   - 99: Кінцевим результатом рівняння є віртуальний вихід 3, який створюється оператором «= Virt Op n». Таким чином, цим параметром буде «= Virt Op 3».
   - 98: Логічним вентилем, що передує виходу, є I, який у цьому разі потребує двох входів. Оператором для цього вентиля є 2-вхідний I, тому параметром є «I(2)». Зверніть увагу, що правила FlexLogic вимагають, щоб була вказана кількість входів для більшості типів операторів з метою ідентифікації операндів для логічного вентиля. Оскільки 2-вхідний I працює на двох операндах, що передують йому, ці входи потрібно вказувати, починаючи з нижчого.
   - 97: Цей нижній вхід для вентиля I повинен проходити через інвертор (оператор HI), тому наступним параметром є «HI». Оператор HI діє на операнд, що безпосередньо передує йому, тому наступним вкажіть вхід інвертора.
   - 96: Вхід для вентиля HI повинен бути контактним входом H1c. Стан увімкнення контактного входу можна запрограмувати для налаштування, коли контакт буде розімкнений або замкнений. Для прикладу припустимо, що стан повинен бути увімкненим для замкненого контакту. Отже, операндом буде «Cont Ip H1c On».
   - 95: Останнім кроком у процедурі є зазначення верхнього входу для вентиля I, стан спрацювання цифрового елемента 2. Цим операндом буде «DIG ELEM 2 OP».

   Запис параметрів у числовому порядку формує рівняння для віртуального виходу 3:

   [95] DIG ELEM 2 OP
   [96] Cont Ip H1c On
   [97] NOT
   [98] AND(2)
   [99] = Virt Op 3

   Тепер можна перевірити, що цей вибір параметрів створює необхідну логіку, перетворюючи набір параметрів у логічну схему. На рисунку показано результат цього процесу, який для перевірки порівнюється з логічною схемою віртуального виходу 3.

Рисунок 5-105: Рівняння FlexLogic для віртуального виходу 3



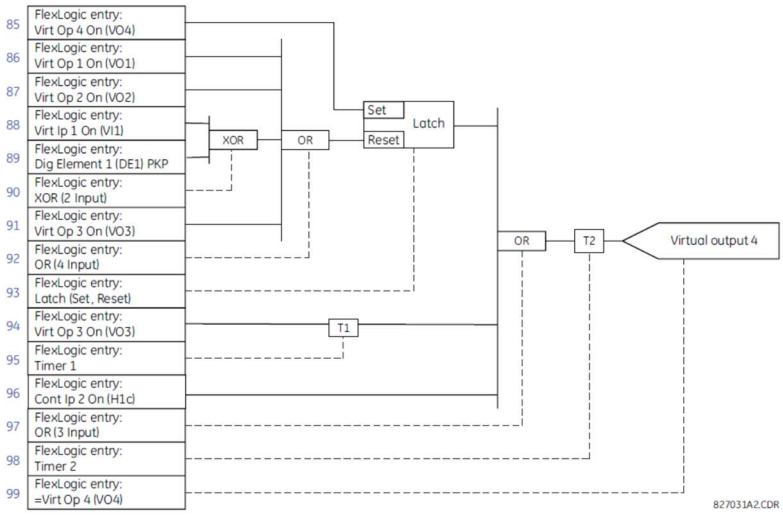
6. Повторюючи процес, описаний для віртуального виходу 3, виберіть параметри FlexLogic для віртуального виходу 4.
   - 99: Кінцевим результатом рівняння є віртуальний вихід 4, як буде параметром «= Virt Op 4».
   - 98: Оператором, що передує виходу, є таймер 2, тобто операнд «ТАЙМЕР 2». Зверніть увагу, що параметри, необхідні для таймера, встановлюються в розділі програмування таймера.
   - 97: Оператором, що передує таймеру 2, є АБО № 2, 3-вхідний оператор АБО, який є параметром «АБО(3)».
   - 96: Найнижчий вхід для АБО № 2 – це операнд «Cont Ip H1c On».
   - 95: Центральний вхід для АБО № 2 – це операнд «TIMER 1».
   - 94: Вхід для таймера 1 – це операнд «Virt Op 3 On».
   - 93: Верхній вхід для АБО № 2 – це операнд «LATCH (S,R)».
   - 92: Для регістра типу «засувка» є два входи, і входом, що безпосередньо передує скиданню регістра, є АБО № 1, 4-вхідний АБО, який є параметром «АБО(4)».
   - 91: Найнижчий вхід для АБО № 1 – це операнд «Virt Op 3 On».
   - 90: Вхід, розташований безпосередньо над найнижчим входом для АБО # 1, є операндом «XOR(2)».
   - 89: Нижній вхід для XOR є операндом «DIG ELEM 1 PKP».
   - 88: Верхній вхід для АБО № 1 – це операнд «Virt Ip 1 On».
   - 87: Вхід, розташований прямо під верхнім входом для АБО # 1, є операндом «Virt Op 2 On».
   - 86: Верхній вхід для АБО № 1 – це операнд «Virt Op 1 On».
   - 85: Останній параметр використовується для налаштування регістра типу «засувка» і є операндом «Virt Op 4 On».

   Рівняння для віртуального виходу 4:

   [85] Virt Op 4 On
   [86] Virt Op 1 On
   [87] Virt Op 2 On
   [88] Virt Ip 1 On
   [89] DIG ELEM 1 PKP
   [90] XOR(2)
   [91] Virt Op 3 On
   [92] OR(4)
   [93] LATCH (S,R)
   [94] Virt Op 3 On
   [95] TIMER 1
   [96] Cont Ip H1c On
   [97] OR(3)
   [98] TIMER 2
   [99] = Virt Op 4

   Тепер перевірте, чи створює цей вибір параметрів необхідну логіку, перетворюючи набір параметрів у логічну схему. На рисунку показано результат, який для перевірки порівнюється з логічною схемою віртуального виходу 4.

Рисунок 5-106: Рівняння FlexLogic для віртуального виходу 4



7. Тепер напишіть повний вираз FlexLogic, необхідний для створення логіки, докладаючи зусиль, щоб скласти рівняння в порядку, де віртуальні виходи, які використовуються як входи для операторів, створюються до того, як виникне потреба в них. У випадках, коли для виконання логічної схеми потрібно багато процесів, цього може бути важко досягти, але в більшості випадків не виникає проблем, оскільки вся логіка обчислюється принаймні чотири рази за цикл живлення. Можливість проблеми, спричиненої послідовною обробкою даних, підкреслює необхідність перевірки продуктивності програми FlexLogic перед її введенням в дію.

   У наведеному нижче рівнянні віртуальний вихід 3 використовується як вхід для регістра типу «засувка» 1 і таймера 1 таким чином:

   ```
   DIG ELEM 2 OP
   Cont Ip H1c On
   NOT
   AND(2)
   = Virt Op 3
   Virt Op 4 On
   Virt Op 1 On
   Virt Op 2 On
   Virt Ip 1 On
   DIG ELEM 1 PKP
   XOR(2)
   Virt Op 3 On
   OR(4)
   LATCH (S,R)
   Virt Op 3 On
   TIMER 1
   Cont Ip H1c On
   OR(3)
   TIMER 2
   = Virt Op 4
    END
   ```

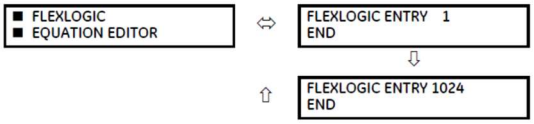
   У цьому виразі вхід віртуального виходу 4 для 4-вхідного АБО, указується до його створення. Це типово для форми зворотного зв'язку, у цьому разі використовується для створення ефекту замикання «засувкою», і є правильним.

8. Завжди перевіряйте логіку після її завантаження в реле, тим самим способом, що використовувався раніше. Тестування можна спростити, помістивши оператор «END» (КІНЕЦЬ) у загальний набір рівнянь FlexLogic. Рівняння оцінюються до оператора «END».

Операнди «On/Увімк.» і «Off/Вимк.» можна помістити в рівняння для створення відомого набору станів для цілей тестування, а команди «INSERT» (ВСТАВИТИ) та «DELETE» (ВИДАЛИТИ) можна використовувати для модифікації рівнянь.

5.7.5 Редактор рівнянь FlexLogic

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨ РЕДАКТОР РІВНЯНЬ FLEXLOGIC



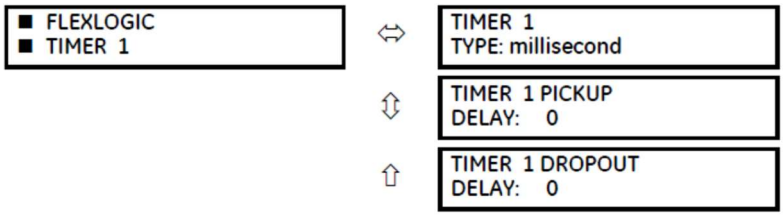
Діапазон: Операнди FlexLogic

Діапазон: Операнди FlexLogic

Доступні 1 024 записи FlexLogic, пронумеровані від 1 до 1024, з налаштуваннями запису «END» за замовчуванням. Якщо для запису FlexLogic вибрано елемент «Disabled»(Вимкнено), пов'язаний прапорець стану ніколи не встановлюється на «1». Натисніть клавішу «+/-» під час редагування рівнянь FlexLogic для швидкого перегляду основних типів параметрів.

5.7.6 Таймери FlexLogic

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ ТАЙМЕРИ FLEXLOGIC ⇨ ТАЙМЕР FLEXLOGIC 1(64)



Діапазон: мілісекунда, секунда, хвилина

Діапазон: від 0 до 60000 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 60000 з кроком 1

Доступні 64 однакові таймери FlexLogic. Ці таймери використовуються як оператори для рівнянь FlexLogic.

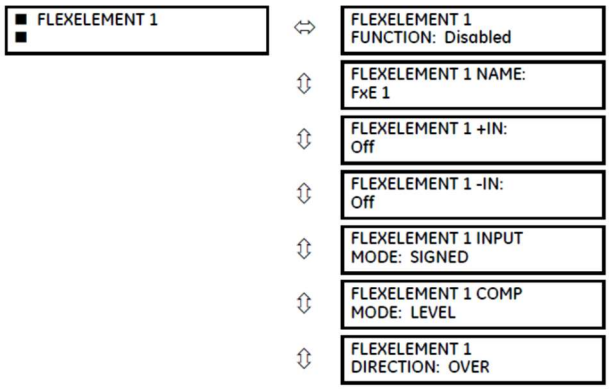
TIMER 1 TYPE — Вибирає одиницю вимірювання часу.

TIMER 1 PICKUP DELAY — Встановлює затримку часу для спрацювання. Якщо затримка спрацювання не потрібна, налаштуйте цю функцію на «0».

TIMER 1 DROPOUT DELAY — Встановлює затримку часу для падіння сигналу. Якщо затримка падіння сигналу не потрібна, налаштуйте цю функцію на «0».

5.7.7 FlexElements

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ FLEXELEMENT ⇨ FLEXELEMENT 1(16)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: до шести буквено-цифрових символів

Діапазон: Вимкнено, будь-який параметр аналогового фактичного значення

Діапазон: Вимкнено, будь-який параметр аналогового фактичного значення

Діапазон: ПІДПИСАНИЙ, АБСОЛЮТНИЙ

Діапазон: РІВЕНЬ, ДЕЛЬТА

Діапазон: ВИЩЕ, НИЖЧЕ

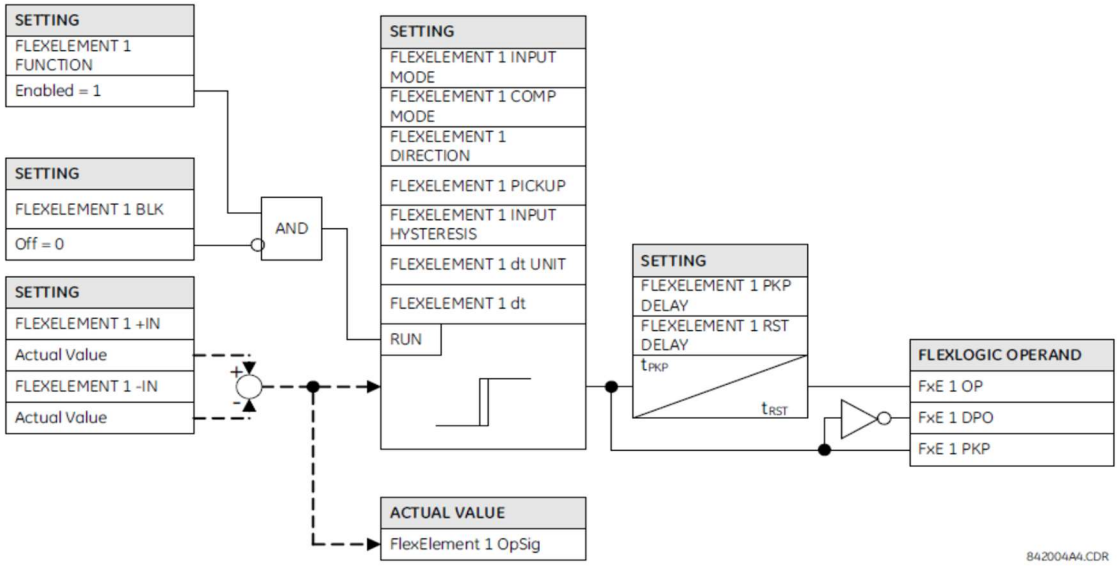
FLEXELEMENT 1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від -90,000 до 90,000 pu з кроком 0,001
FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS: 3.0%	Діапазон: від 0,1 до 50,0% з кроком 0,1
FLEXELEMENT 1 dt UNIT: Milliseconds	Діапазон: мілісекунди, секунди, хвилини
FLEXELEMENT 1 dt: 20	Діапазон: від 20 до 86400 з кроком 1
FLEXELEMENT 1 PKP DELAY: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
FLEXELEMENT 1 RST DELAY: 0.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
FLEXELEMENT 1 BLK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
FLEXELEMENT 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
FLEXELEMENT 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

FlexElement – це універсальний компаратор, що використовується для контролю будь-якого аналогового фактичного значення, обчисленого за допомогою реле, або чистої різниці будь-яких двох аналогових фактичних значень одного типу. Ефективний робочий сигнал може оброблятися як підписане число, або може використовуватися його абсолютне значення.

Елементи FlexElement працюють кожну половину циклу живлення (кожні чотири проходи системи захисту).

Можна запрограмувати елемент, щоб він реагував або на рівень сигналу, або на швидкість зміни (дельта) протягом заздалегідь визначеного періоду часу. Операнд виходу задається відповідно до вашого вибору, коли робочий сигнал перевищує порогове значення або нижчий за порогове значення.

Рисунок 5-107: Логічна схема FlexElement



FLEXELEMENT 1 +IN — Цей параметр визначає перший (неінвертований) вхід для FlexElement. Нуль вважається входом, якщо для цього параметра встановлено значення «Вимк.». Для належної роботи елемента потрібно вибрати принаймні один вхід. Інакше елемент не задає свої вихідні операнди.

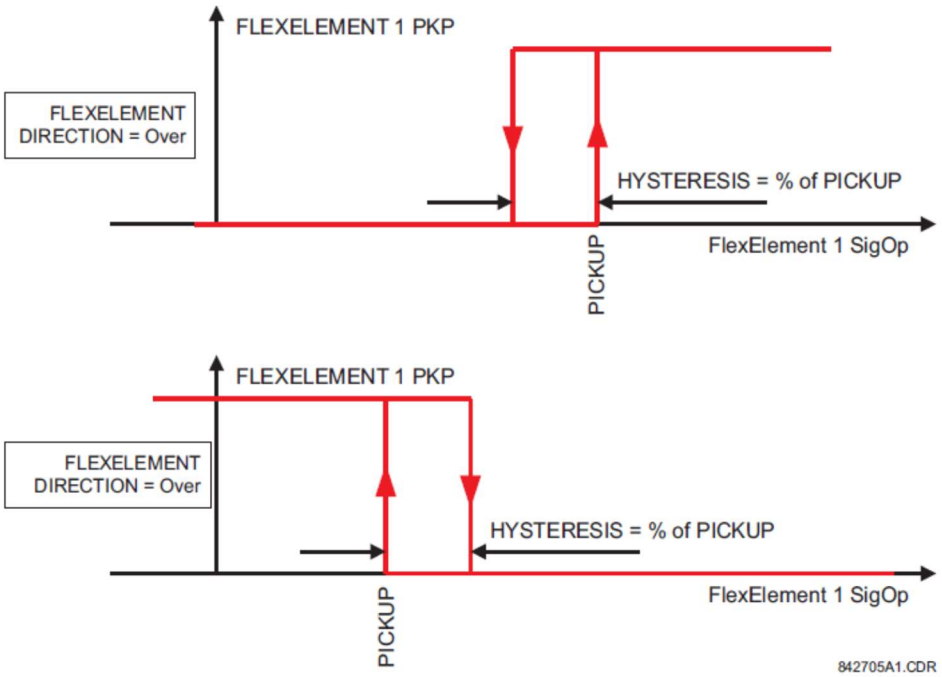
FLEXELEMENT 1 +IN — Визначає другий (інвертований) вхід для FlexElement. Нуль вважається входом, якщо для цього параметра встановлено значення «Вимк.». Для належної роботи елемента потрібно вибрати принаймні один вхід. Інакше елемент не задає свої вихідні операнди. Цей вхід використовується для інвертування сигналу, якщо це потрібно для зручності, або для примусового реагування елемента на диференціальний сигнал, наприклад, на сигнал різниці температури масла зверху й знизу. Елемент не працює, якщо два вхідні сигнали різного типу, наприклад, якщо він намагається використовувати активну потужність і фазовий кут для створення ефективного робочого сигналу.

Елемент реагує безпосередньо на диференціальний сигнал, якщо для параметра «**FLEXELEMENT 1 INPUT MODE**» (ВХІДНИЙ РЕЖИМ FLEXELEMENT 1) встановлено значення «Signed» (Підписаний). Елемент реагує на абсолютне значення диференціального сигналу, якщо для цього параметра встановлено значення «Absolute» (Абсолютний). Зразки застосування налаштування «Абсолютний» включають моніторинг кутової різниці між двома фазорами з симетричним граничним кутом в обох напрямках, моніторинг потужності незалежно від напрямку чи моніторинг трендів.

Елемент реагує безпосередньо на свій робочий сигнал - як визначено параметрами «**FLEXELEMENT 1 + IN**», «**FLEXELEMENT 1 -IN**» і «**FLEXELEMENT 1 INPUT MODE**» - якщо для параметра «FLEXELEMENT 1 COMP MODE» (РЕЖИМ ПОРІВНЯННЯ) налаштовано значення «Level» (Рівень). Елемент реагує на швидкість зміни робочого сигналу, якщо для параметра «**FLEXELEMENT 1 COMP MODE**» налаштовано значення «Delta» (Дельта). У цьому випадку налаштування «**FLEXELEMENT 1 dt UNIT**» і «**FLEXELEMENT 1 dt**» визначають спосіб отримання швидкості змін.

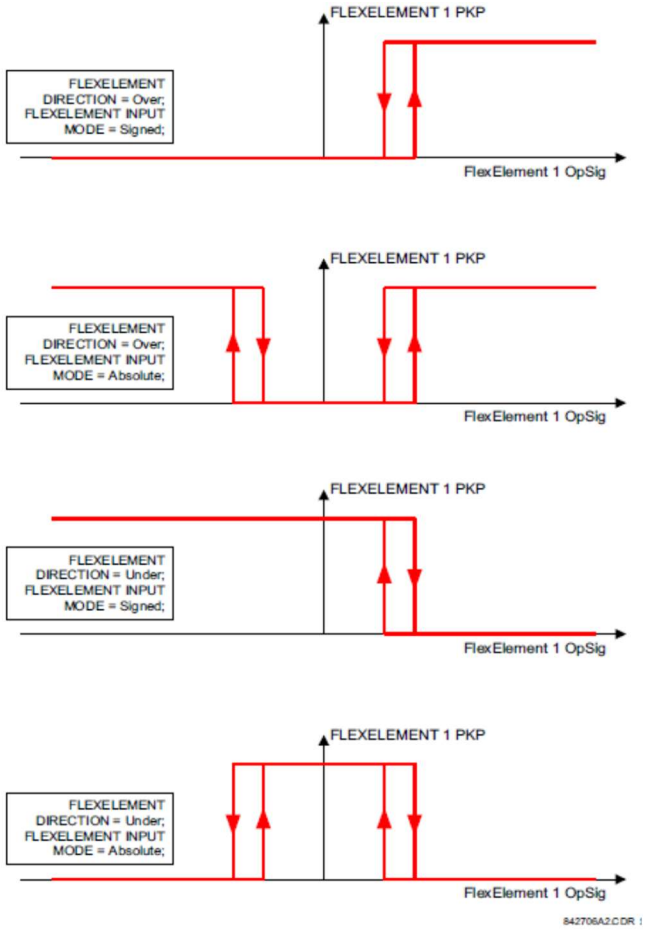
FLEXELEMENT 1 DIRECTION — Дозволяє реле реагувати на високі або низькі значення робочого сигналу. Рисунок нижче пояснює застосування параметрів «**FLEXELEMENT 1 DIRECTION(НАПРЯМОК)**», «**FLEXELEMENT 1 PICKUP (СПРАЦЮВАННЯ)**» і «**FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS (ГІСТЕРЕЗИС)**».

Рисунок 5-108: Напрямок, спрацювання та гістерезис FlexElement



У поєднанні з налаштуванням «**FLEXELEMENT 1 INPUT MODE**» можна запрограмувати елемент для забезпечення двох додаткових характеристик, як показано на рисунку нижче.

Рисунок 5-109: Налаштування вхідного режиму FlexElement



FLEXELEMENT 1 PICKUP — Цей параметр визначає межу спрацювання для ефективного робочого сигналу елемента. Якщо встановлено значення «Over» (Вище), елемент спрацьовує, коли робочий сигнал перевищує значення «**FLEXELEMENT 1 PICKUP**». Якщо встановлено значення «Under» (Нижче), елемент спрацьовує, коли робочий сигнал падає нижче значення «**FLEXELEMENT 1 PICKUP**».

При використанні FlexElement для елементів напруги 1 pu завжди дорівнює напрузі між фазою та землею номінальної вторинної напруги, навіть якщо ви виберете міжфазну напругу як робочу величину.

FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS — Цей параметр контролює падіння сигналу елемента. Зверніть увагу, що робочий сигнал і межа спрацювання можуть бути негативними, що полегшує таке застосування, як сигнал захисту від зміни напрямку потужності. FlexElement можна запрограмувати на роботу з усіма аналоговими фактичними значеннями, що вимірюються реле. Налаштування «**FLEXELEMENT 1 PICKUP**» вводиться в значеннях у відносних одиницях, використовуючи такі визначення основних одиниць.

Таблиця 5-25: Основні одиниці FlexElement

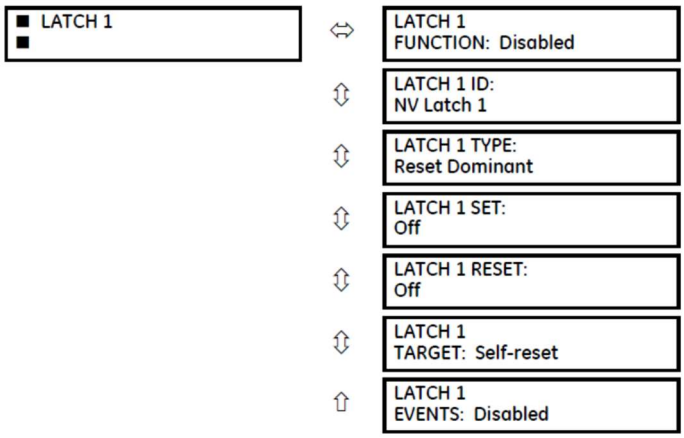
Одиниця	Опис
СТВОРЕННЯ ДУГИ ЗМІННОГО СТРУМУ ВИМИКАЧА, АМПЕРИ (Brk X Acc Arc Amp A, B та C)	БАЗА = 2000 кА^2 x цикл

Одиниця	Опис
СТВОРЕННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА, АМПЕРИ (Brk X Arc Amp A, B та C)	БАЗА = 1 кА^2 x цикл
DCmA (мА пост. струму)	БАЗА = максимальне значення параметра «DCMA INPUT MAX» для двох перетворювачів, налаштованих на входах + IN та –IN
ЧАС ДЕЛЬТА	БАЗА = 1 мкс
ЛОКАЛІЗАЦІЯ НЕСПРАВНОСТІ	БАЗА = Довжина рядка, як зазначено у звіті про несправності
ЧАСТОТА	fOCH = 1 Гц
ФАЗОВИЙ КУТ	ϕOCH = 360 градусів (див. залежності між еталонним і фазовим кутами пристрою UR)
КОЕФІЦІЄНТ ПОТУЖНОСТІ	PFOCH = 1,00
Терморезистори	БАЗА = 100°C
СТРУМ ДЖЕРЕЛА	IOCH = максимальне номінальне первинне середньоквадратичне значення входів + IN та –IN
ЕНЕРГІЯ ДЖЕРЕЛА (Позитивні та негативні ват-години, позитивні та негативні реактивні вольт-ампер-години)	EOCH = 10 000 МВт-г або МВ-А-г, відповідно
ПОТУЖНІСТЬ ДЖЕРЕЛА	POCH = максимальне значення Vосн x Iосн для входів +IN та –IN
КНС І ГАРМОНІКА ДЖЕРЕЛА	БАЗА = 1%
НАПРУГА ДЖЕРЕЛА	VOCH = максимальне номінальне первинне середньоквадратичне значення входів + IN та –IN

FLEXELEMENT 1 HYSTERESIS — Цей параметр визначає відношення спрацювання-падіння сигналу елемента, вказуючи ширину циклу гістерезису у відсотках від значення межі спрацювання, як показано на схемі «Напрямок, спрацювання та гізтерезис FlexElement».
FLEXELEMENT 1 dt UNIT — Вказує одиницю часу для налаштування «FLEXELEMENT 1 dt». Цей параметр застосовується, лише якщо для налаштування «FLEXELEMENT 1 COMP MODE» встановлено значення «Delta» (Дельта).
FLEXELEMENT 1 dt — Визначає тривалість інтервалу часу для швидкості зміни режиму роботи. Цей параметр застосовується, лише якщо для налаштування «FLEXELEMENT 1 COMP MODE» встановлено значення «Delta» (Дельта).
FLEXELEMENT 1 PKP DELAY — Указує затримку спрацювання елемента.
FLEXELEMENT 1 PKP DELAY — Указує затримку скидання елемента.

5.7.8 Енергонезалежні регістри типу «засувка»

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ FLEXLOGIC ⇨⇩ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНІ РЕГІСТРИ ТИПУ «ЗАСУВКА» ⇨⇩ РЕГІСТР ТИПУ «ЗАСУВКА» 1(16)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: Домінант скидання, домінант налаштування

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

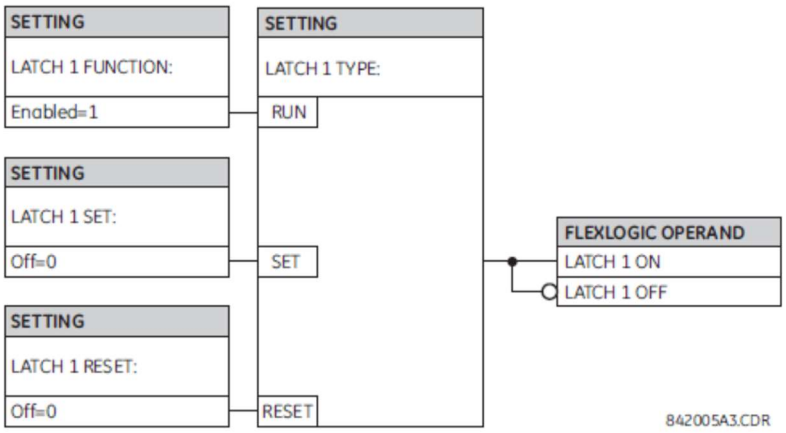
Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Енергонезалежні регістри типу «засувка» забезпечують постійний логічний прапор, який зберігається безпечно й не скидається при перезапуску після вимкнення реле. Типові застосування включають підтримку команд оператора або постійне блокування функцій реле, таких як автоматичне повторне вмикання, доки дія інтерфейсу не скине примусово регістр.

LATCH 1 TYPE — Цей параметр характеризує регістр типу «засувка» 1 як домінант налаштування або скидання.

LATCH 1 SET — Якщо задається, зазначений операнд FlexLogic «встановлює» регістр типу «засувка» 1.
LATCH 1 RESET — Якщо задається, зазначений операнд FlexLogic «скидає» регістр типу «засувка» 1.

Рисунок 5-110: Таблиця операцій енергонезалежного регістра типу «засувка» (N = 1 – 16) і логіка



Тип регістра типу «засувка» n	Налаштування регістра типу «засувка» n	Скидання регістра типу «засувка» n	Регістр типу «засувка» n увімкнено	Регістр типу «засувка» n вимкнено
Домінант скидання	УВІМК.	ВИМК.	УВІМК.	ВИМК.
	ВИМК.	ВИМК.	Попередній стан	Попередній стан
	УВІМК.	УВІМК.	ВИМК.	УВІМК.
	ВИМК.	УВІМК.	ВИМК.	УВІМК.
Домінант налаштування	УВІМК.	ВИМК.	УВІМК.	ВИМК.
	УВІМК.	УВІМК.	УВІМК.	ВИМК.
	ВИМК.	ВИМК.	Попередній стан	Попередній стан
	ВИМК.	УВІМК.	ВИМК.	УВІМК.

5

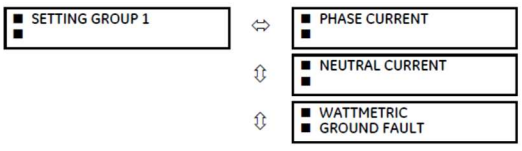
5.8 Згруповані елементи

5.8.1 Огляд

Кожному елементу захисту можна призначити до шести наборів налаштувань із позначеннями від 1 до 6. Ефективність цих елементів визначається активною групою налаштувань у заданий час. Кілька груп налаштувань дозволяють користувачеві зручно змінювати параметри захисту для різних робочих ситуацій (наприклад, зміна конфігурації енергосистеми або сезону року). Активну групу налаштувань можна попередньо встановити або вибрати в меню «НАЛАШТУВАННЯ ГРУП» (див. Розділ «Елементи керування» далі в цій главі). Див. також розділ «Вступ до елементів» на початку цієї глави.

5.8.2 Група налаштувань 1

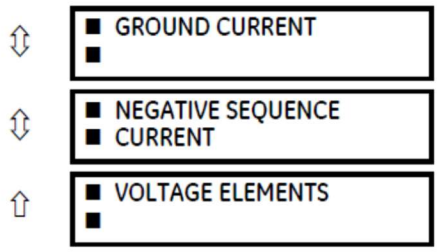
НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6)



Див. нижче

Див. стор. 5-239

Див. стор. 5-247



Див. стор. 5-251
Див. стор. 5-254
Див. стор. 5-257

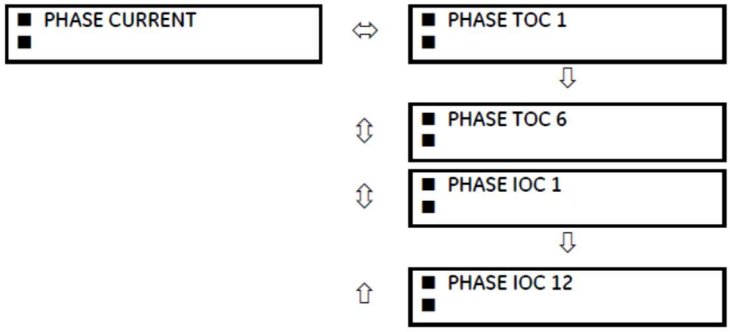
Кожне з шести меню групи налаштувань є ідентичним. Група налаштувань 1 (активна група за замовчуванням) активується автоматично, коли жодна інша група не активна.

Якщо пристрій неправильно перемикається на групу 1 після вимкнення й повторного ввімкнення живлення, оновіть вбудоване програмне забезпечення до версії 7.31 або пізнішої, щоб усунути цю проблему.

5.8.3 Фазний струм

5.8.3.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ФАЗНИЙ СТРУМ



Див. стор. 5-236
Див. стор. 5-238

5.8.3.2 Характеристики кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу

Криві надструму зі зворотно-залежною витримкою часу, що використовуються елементами захисту від перевантаження по струму з витримкою часу, є формами кривих відповідно до стандартів IEEE, IEC, GE Type IAC і I^2t. Це дозволяє спростити координацію з пристроями, розташованими в мережі нижче за потоком. Якщо не підходить жодна з цих форм кривих, можна використовувати криві FlexCurves для налаштування характеристик кривих зі зворотно-залежною витримкою часу. Крива з визначеною витримкою часу також є варіантом, який може бути доречним, якщо потрібен лише простий захист.

Таблиця 5-26: Типи кривих надструму

IEEE	IEC	GE type IAC	Інше
IEEE Дуже велика зворотно-залежна витримка	IEC Крива A (BS142)	IAC Дуже велика зворотно-залежна витримка	I2t
IEEE Велика зворотно-залежна витримка	IEC Крива B (BS142)	IAC Велика зворотно-залежна витримка	FlexCurves A, B, C та D
IEEE Помірна зворотно-залежна витримка	IEC Крива C (BS142)	IAC Зворотно-залежна витримка	Криві пристрою автоматичного повторного вмикання
	IEC Коротка зворотно-залежна витримка	IAC Коротка зворотно-залежна витримка	Визначена витримка часу

Налаштування множника часової шкали дозволяє вибрати кратну основної форми кривої (де множник часової шкали = 1) з налаштуванням форми кривої (CURVE). На відміну від електромеханічного еквівалента часової шкали, час роботи прямо пропорційний заданому значенню множника часу (TD MULTIPLIER). Наприклад, усі моменти часу для множника 10 дорівнюють 10 кратним значенням множника 1 або основних кривих. Встановлення множника на нуль призводить до миттєвої відповіді на всі рівні струму вище межі спрацювання. Розрахунки часу надструму з витримкою часу виконуються за допомогою змінної внутрішньої пам'яті *енергоємності*. Коли ця змінна показує, що енергоємність досягла 100%, спрацьовує елемент максимального струмового захисту з витримкою часу. Якщо в цій змінній акумулюється менше 100% енергоємності, а струм опускається нижче порога падіння, що становить 97-98% від значення спрацювання, змінну потрібно зменшити. Доступно два способи скидання: «миттєве» і «з витримкою часу».

Вибір способу «Миттєве» призначений для застосувань з іншими реле, такими як більшість статичних реле, що встановлюють енергоємність безпосередньо на нуль, коли струм падає нижче порога скидання. Вибір способу «З витримкою часу» може використовуватися там, де робота реле повинна координуватися з електромеханічними реле.

Пристрої серії UR обчислюють час роботи, що відповідає значенням у діапазоні від 1,03 до 20 кратних значень струму спрацювання. При значенні вище 20 кратних значень струму спрацювання пристрої серії UR фіксують час роботи на значенні, кратному 20, що призводить до плоскої частини характеристичних кривих. Час скидання обчислюється в діапазоні від 0 до 0,97 кратних значень струму спрацювання.

Криві IEEE

Форми кривих надструму з витримкою часу IEEE відповідають галузевим стандартам і класифікаціям кривих IEEE C37.112-1996 для дуже великої, великої та помірної зворотно-залежної витримки часу. Криві IEEE визначаються на основі рівнянь часу роботи й скидання.

$$T = TDM \times \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{p} - 1} + B \right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{2}} \right]$$

Рівн. 5-8

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника
I = вхідний струм
I_{pickup} = налаштування струму спрацювання
A, B, p = константи, визначені в таблиці
T_{RESET} = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ) встановлено на значення «З витримкою часу»)
t_r = характеристична константа, визначена в таблиці

Таблиця 5-27: Константи кривої зі зворотно-залежною витримкою часу відповідно до IEEE

Форма кривої відповідно до IEEE	A	B	p	t_r
IEEE Дуже велика зворотно-залежна витримка	28,2	0,1217	2,0000	29,1
IEEE Велика зворотно-залежна витримка	19,61	0,491	2,0000	21,6
IEEE Помірна зворотно-залежна витримка	0,0515	0,1140	0,02000	4,85

Таблиця 5-28: Час спрацювання кривої IEEE (у секундах)

Множник (TDM)	Струм (I / I_{pickup})									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEEE Дуже велика зворотно-залежна витримка										
0.5	11.341	4.761	1.823	1.001	0.648	0.464	0.355	0.285	0.237	0.203
1.0	22.682	9.522	3.647	2.002	1.297	0.927	0.709	0.569	0.474	0.407
2.0	45.363	19.043	7.293	4.003	2.593	1.855	1.418	1.139	0.948	0.813
4.0	90.727	38.087	14.587	8.007	5.187	3.710	2.837	2.277	1.897	1.626
6.0	136.090	57.130	21.880	12.010	7.780	5.564	4.255	3.416	2.845	2.439
8.0	181.454	76.174	29.174	16.014	10.374	7.419	5.674	4.555	3.794	3.252
10.0	226.817	95.217	36.467	20.017	12.967	9.274	7.092	5.693	4.742	4.065
IEEE Велика зворотно-залежна витримка										
0.5	8.090	3.514	1.471	0.899	0.654	0.526	0.450	0.401	0.368	0.345
1.0	16.179	7.028	2.942	1.798	1.308	1.051	0.900	0.802	0.736	0.689
2.0	32.358	14.055	5.885	3.597	2.616	2.103	1.799	1.605	1.472	1.378
4.0	64.716	28.111	11.769	7.193	5.232	4.205	3.598	3.209	2.945	2.756
6.0	97.074	42.166	17.654	10.790	7.849	6.308	5.397	4.814	4.417	4.134
8.0	129.432	56.221	23.538	14.387	10.465	8.410	7.196	6.418	5.889	5.513
10.0	161.790	70.277	29.423	17.983	13.081	10.513	8.995	8.023	7.361	6.891

Множник (TDM)	Струм (I / Ipickup)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEEE Помірна зворотно-залежна витримка										
0.5	3.220	1.902	1.216	0.973	0.844	0.763	0.706	0.663	0.630	0.603
1.0	6.439	3.803	2.432	1.946	1.688	1.526	1.412	1.327	1.260	1.207
2.0	12.878	7.606	4.864	3.892	3.377	3.051	2.823	2.653	2.521	2.414
4.0	25.756	15.213	9.729	7.783	6.753	6.102	5.647	5.307	5.041	4.827
6.0	38.634	22.819	14.593	11.675	10.130	9.153	8.470	7.960	7.562	7.241
8.0	51.512	30.426	19.458	15.567	13.507	12.204	11.294	10.614	10.083	9.654
10.0	64.390	38.032	24.322	19.458	16.883	15.255	14.117	13.267	12.604	12.068

Криві IEC

Для застосування в Європі реле пропонує три стандартні криві, визначені в IEC 255-4 і британському стандарті BS142. Вони визначаються як крива A IEC, крива B IEC s крива C IEC. Криві IEC визначаються на основі рівнянь часу роботи й скидання.

$$T = TDM \times \left[\frac{K}{(I/I_{pickup})^{E} - 1}\right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - (I/I_{pickup})^{2}}\right]$$

Рівн. 5-9

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника
I = вхідний струм

Ipickup = налаштування струму спрацювання
K, E = константи, визначені в таблиці

tr = характеристична константа, визначена в таблиці

TRESET = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ) встановлено на значення «З витримкою часу»)

Таблиця 5-29: Константи кривої зі зворотно-залежною витримкою часу відповідно до IEC (BS)

Форма кривої відповідно до IEC (BS)	K	E	tr
IEC Крива A (BS142)	0.140	0.020	9.7
IEC Крива B (BS142)	13.500	1.000	43.2
IEC Крива C (BS142)	80.000	2.000	58.2
IEC Коротка зворотно-залежна витримка	0.050	0.040	0.500

Таблиця 5-30: Час спрацювання кривої IEC (у секундах)

Множник (TDM)	Струм (I / Ipickup)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IEC Крива A										
0.05	0.860	0.501	0.315	0.249	0.214	0.192	0.176	0.165	0.156	0.149
0.10	1.719	1.003	0.630	0.498	0.428	0.384	0.353	0.330	0.312	0.297
0.20	3.439	2.006	1.260	0.996	0.856	0.767	0.706	0.659	0.623	0.594
0.40	6.878	4.012	2.521	1.992	1.712	1.535	1.411	1.319	1.247	1.188
0.60	10.317	6.017	3.781	2.988	2.568	2.302	2.117	1.978	1.870	1.782
0.80	13.755	8.023	5.042	3.984	3.424	3.070	2.822	2.637	2.493	2.376
1.00	17.194	10.029	6.302	4.980	4.280	3.837	3.528	3.297	3.116	2.971
IEC Крива B										
0.05	1.350	0.675	0.338	0.225	0.169	0.135	0.113	0.096	0.084	0.075
0.10	2.700	1.350	0.675	0.450	0.338	0.270	0.225	0.193	0.169	0.150

Множник (TDM)	Струм (I / Ipickup)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
0.20	5.400	2.700	1.350	0.900	0.675	0.540	0.450	0.386	0.338	0.300
0.40	10.800	5.400	2.700	1.800	1.350	1.080	0.900	0.771	0.675	0.600
0.60	16.200	8.100	4.050	2.700	2.025	1.620	1.350	1.157	1.013	0.900
0.80	21.600	10.800	5.400	3.600	2.700	2.160	1.800	1.543	1.350	1.200
1.00	27.000	13.500	6.750	4.500	3.375	2.700	2.250	1.929	1.688	1.500
IEC Крива C										
0.05	3.200	1.333	0.500	0.267	0.167	0.114	0.083	0.063	0.050	0.040
0.10	6.400	2.667	1.000	0.533	0.333	0.229	0.167	0.127	0.100	0.081
0.20	12.800	5.333	2.000	1.067	0.667	0.457	0.333	0.254	0.200	0.162
0.40	25.600	10.667	4.000	2.133	1.333	0.914	0.667	0.508	0.400	0.323
0.60	38.400	16.000	6.000	3.200	2.000	1.371	1.000	0.762	0.600	0.485
0.80	51.200	21.333	8.000	4.267	2.667	1.829	1.333	1.016	0.800	0.646
1.00	64.000	26.667	10.000	5.333	3.333	2.286	1.667	1.270	1.000	0.808
IEC Коротка зворотно-залежна витримка										
0.05	0.153	0.089	0.056	0.044	0.038	0.034	0.031	0.029	0.027	0.026
0.10	0.306	0.178	0.111	0.088	0.075	0.067	0.062	0.058	0.054	0.052
0.20	0.612	0.356	0.223	0.175	0.150	0.135	0.124	0.115	0.109	0.104
0.40	1.223	0.711	0.445	0.351	0.301	0.269	0.247	0.231	0.218	0.207
0.60	1.835	1.067	0.668	0.526	0.451	0.404	0.371	0.346	0.327	0.311
0.80	2.446	1.423	0.890	0.702	0.602	0.538	0.494	0.461	0.435	0.415
1.00	3.058	1.778	1.113	0.877	0.752	0.673	0.618	0.576	0.544	0.518

Криві відповідно до IAC

Криві для сімейства реле типу IAC General Electric визначаються за формулою:

$$T = TDM \times \left(A + \frac{B}{(I/I_{pkp}) - C} + \frac{D}{((I/I_{pkp}) - C)^2} + \frac{E}{((I/I_{pkp}) - C)^3} \right) \quad , \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{t_r}{1 - (I/I_{pkp})^2} \right]$$

Рівн. 5-10

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника

I = вхідний струм

Ipkp = налаштування струму спрацювання

A – E = константи, визначені в таблиці

tr = характеристична константа, визначена в таблиці

TRESET = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ) встановлено на значення «З витримкою часу»)

Таблиця 5-31: Константи кривої зі зворотно-залежною витримкою часу відповідно до GE тип IAC

Форма кривої відповідно до IAC	A	B	C	D	E	tr
IAC Дуже велика зворотно-залежна витримка	0.0040	0.6379	0.6200	1.7872	0.2461	6.008
IAC Велика зворотно-залежна витримка	0.0900	0.7955	0.1000	-1.2885	7.9586	4.678
IAC Зворотно-залежна витримка	0.2078	0.8630	0.8000	-0.4180	0.1947	0.990
IAC Коротка зворотно-залежна витримка	0.0428	0.0609	0.6200	-0.0010	0.0221	0.222

Таблиця 5-32: Час спрацювання кривої GE тип IAC

Множник (TDM)	Струм (I / Ipickup)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IAC Дуже велика зворотно-залежна витримка										
0.5	1.699	0.749	0.303	0.178	0.123	0.093	0.074	0.062	0.053	0.046
1.0	3.398	1.498	0.606	0.356	0.246	0.186	0.149	0.124	0.106	0.093
2.0	6.796	2.997	1.212	0.711	0.491	0.372	0.298	0.248	0.212	0.185
4.0	13.591	5.993	2.423	1.422	0.983	0.744	0.595	0.495	0.424	0.370
6.0	20.387	8.990	3.635	2.133	1.474	1.115	0.893	0.743	0.636	0.556
8.0	27.183	11.987	4.846	2.844	1.966	1.487	1.191	0.991	0.848	0.741
10.0	33.979	14.983	6.058	3.555	2.457	1.859	1.488	1.239	1.060	0.926
IAC Велика зворотно-залежна витримка										
0.5	1.451	0.656	0.269	0.172	0.133	0.113	0.101	0.093	0.087	0.083
1.0	2.901	1.312	0.537	0.343	0.266	0.227	0.202	0.186	0.174	0.165
2.0	5.802	2.624	1.075	0.687	0.533	0.453	0.405	0.372	0.349	0.331
4.0	11.605	5.248	2.150	1.374	1.065	0.906	0.810	0.745	0.698	0.662
6.0	17.407	7.872	3.225	2.061	1.598	1.359	1.215	1.117	1.046	0.992
8.0	23.209	10.497	4.299	2.747	2.131	1.813	1.620	1.490	1.395	1.323
10.0	29.012	13.121	5.374	3.434	2.663	2.266	2.025	1.862	1.744	1.654
IAC Зворотно-залежна витримка										
0.5	0.578	0.375	0.266	0.221	0.196	0.180	0.168	0.160	0.154	0.148
1.0	1.155	0.749	0.532	0.443	0.392	0.360	0.337	0.320	0.307	0.297
2.0	2.310	1.499	1.064	0.885	0.784	0.719	0.674	0.640	0.614	0.594
4.0	4.621	2.997	2.128	1.770	1.569	1.439	1.348	1.280	1.229	1.188
6.0	6.931	4.496	3.192	2.656	2.353	2.158	2.022	1.921	1.843	1.781
8.0	9.242	5.995	4.256	3.541	3.138	2.878	2.695	2.561	2.457	2.375
10.0	11.552	7.494	5.320	4.426	3.922	3.597	3.369	3.201	3.072	2.969
IAC Коротка зворотно-залежна витримка										
0.5	0.072	0.047	0.035	0.031	0.028	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025
1.0	0.143	0.095	0.070	0.061	0.057	0.054	0.052	0.051	0.050	0.049
2.0	0.286	0.190	0.140	0.123	0.114	0.108	0.105	0.102	0.100	0.099
4.0	0.573	0.379	0.279	0.245	0.228	0.217	0.210	0.204	0.200	0.197
6.0	0.859	0.569	0.419	0.368	0.341	0.325	0.314	0.307	0.301	0.296
8.0	1.145	0.759	0.559	0.490	0.455	0.434	0.419	0.409	0.401	0.394
10.0	1.431	0.948	0.699	0.613	0.569	0.542	0.524	0.511	0.501	0.493

5

Криві I^2t

Криві I^2t визначаються, як показано нижче:

$$T = TDM \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^2}\right], \quad T_{RESET} = TDM \times \left[\frac{100}{\left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)^{-2}}\right] \qquad \text{Eq. 5-11}$$

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника
I = вхідний струм
Ipickup = налаштування струму спрацювання
TRESET = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ) встановлено на значення «3 витримкою часу»)

Таблиця 5-33: Час спрацювання кривої I^2t

Множник (TDM)	Струм (I / Ipickup)									
	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
0.01	0.44	0.25	0.11	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01
0.10	4.44	2.50	1.11	0.63	0.40	0.28	0.20	0.16	0.12	0.10
1.00	44.44	25.00	11.11	6.25	4.00	2.78	2.04	1.56	1.23	1.00
10.00	444.44	250.00	111.11	62.50	40.00	27.78	20.41	15.63	12.35	10.00
100.00	4444.4	2500.0	1111.1	625.00	400.00	277.78	204.08	156.25	123.46	100.00
600.00	26666.7	15000.0	6666.7	3750.0	2400.0	1666.7	1224.5	937.50	740.74	600.00

Криві FlexCurve

Криві FlexCurve описуються в розділі «Криві FlexCurve» далі в цій главі. Форми кривих для FlexCurve визначаються за формулою:

$$T = TDM \times \left[\text{FlexCurve Time at } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)\right] \text{ when } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right) \geq 1.00 \qquad \textbf{Eq. 5-12}$$

$$T_{RESET} = TDM \times \left[\text{FlexCurve Time at } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right)\right] \text{ when } \left(\frac{I}{I_{pickup}}\right) \leq 0.98 \qquad \textbf{Eq. 5-13}$$

де

T = час роботи (у секундах)

TDM = налаштування множника
I = вхідний струм
Ipickup = налаштування струму спрацювання
TRESET = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ): «3 витримкою часу»)

Крива визначеної витримки часу

Форма кривої визначеної витримки часу спрацьовує, як тільки рівень спрацювання перевищується протягом певного періоду часу. Основними одиницями визначеної витримки часу є секунди. Множник кривої від 0,00 до 600,00 робить цю витримку регульованою від миттєвого спрацювання до 600,00 секунд з кроком 10 мсек. Форми кривої визначеної витримки часу визначаються, як показано нижче:

$$T = TDM \text{ in seconds, when } I > I_{pickup} \qquad \textbf{Eq. 5-14}$$

$$T_{RESET} = TDM \text{ in seconds} \qquad \textbf{Eq. 5-15}$$

де

T = час роботи (у секундах)

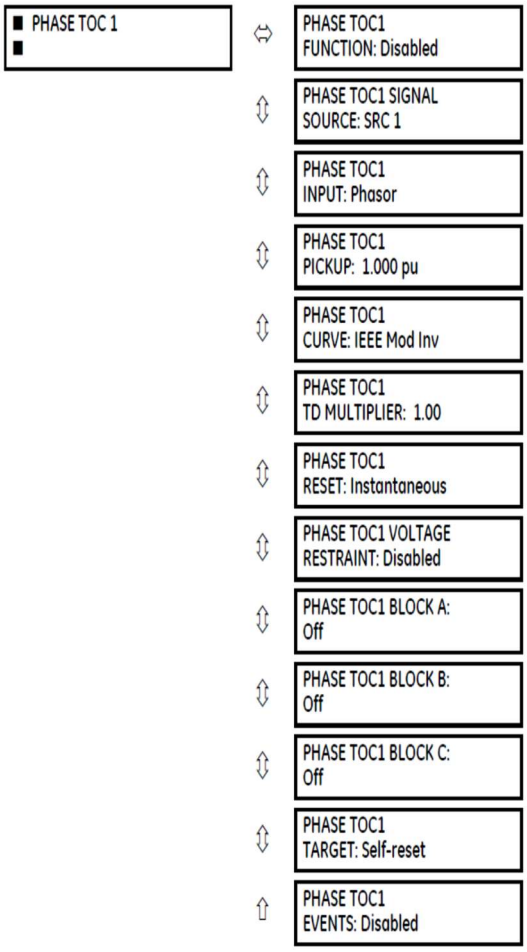
TDM = налаштування множника
I = вхідний струм
Ipickup = налаштування струму спрацювання
TRESET = час скидання в секундах (припускаючи, що енергоємність становить 100%, а параметр «RESET» (СКИДАННЯ): «3 витримкою часу»)

Криві пристрою автоматичного повторного вмикання

Пристрій F35 використовує функцію FlexCurve для полегшення програмування 41 кривої пристрою автоматичного повторного вмикання. Докладну інформацію див. раніше у розділі «Налаштування кривих FlexCurve» цієї глави.

5.8.3.3 Максимальний струмовий захист фази з витримкою часу (ANSI 51P, IEC PTOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨⇓ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨ ФАЗНИЙ СТРУМ ⇨ ФАЗОВИЙ ЗАХИСТ ВІД НАДСТРУМУ З ВИТРИМКОЮ ЧАСУ TOC1(6)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: Фазор, середньоквадратичне значення

Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: див. таблицю «Типи кривих надструму»

Діапазон: від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01

Діапазон: Миттєве, з витримкою часу

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

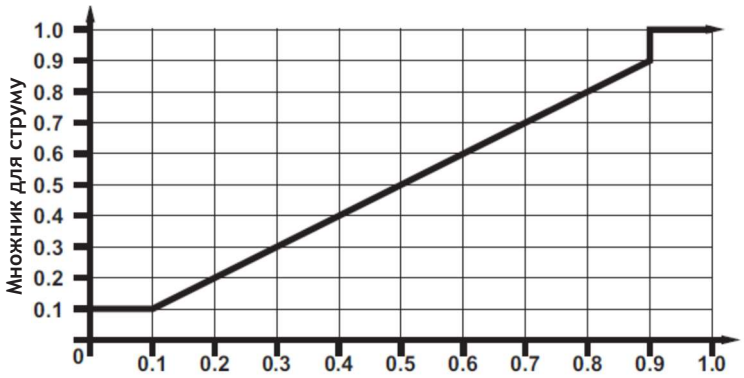
5

Елемент фазового захисту від надструму з витримкою часу може забезпечувати задану робочу характеристику з витримкою часу залежно від застосованого струму або може використовуватись як простий елемент визначеної витримки часу. Вхідні значення фазного струму можна запрограмувати як основну величину фазора або загальну середньоквадратичну величину коливального сигналу, як того вимагає застосування.

Доступно два способи скидання: «з витримкою часу» і «миттєве» (інформацію про налаштування кривих, час спрацювання й скидання див. раніше в розділі «Характеристики кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу»). Коли елемент заблоковано, накопичувач значень часу скидається відповідно до характеристики скидання. Наприклад, якщо для характеристики скидання елемента встановлено значення «Миттєве», а елемент заблоковано, накопичувач значень часу негайно очищається.

Значення параметра «**PHASE TOC1 PICKUP**» можуть динамічно зменшуватися за допомогою функції обмеження напруги (якщо її ввімкнено). Це досягається за допомогою множників (Mvr), що відповідають міжфазній напрузі характеристичної кривої обмеження напруги (див. рисунок); рівень спрацювання обчислюється як кратні значення Mvr параметра «PHASE TOC1 PICKUP». Якщо функцію обмеження напруги вимкнено, рівень спрацювання завжди залишається на встановленому значенні.

Рисунок 5-111: Характеристична крива обмеження напруги для фазового захисту від надструму з витримкою часу



Міжфазна напруга ÷ Номінальна міжфазна напруга TH
ХАРАКТЕРИСТИЧНА КРИВА ОБМЕЖЕННЯ НАПРУГИ ДЛЯ ФАЗОВОГО ЗАХИСТУ ВІД НАДСТРУМУ З ВИТРИМКОЮ ЧАСУ

818784A4.CDR

FUNCTION (ФУНКЦІЯ) — Це налаштування вмикає та вимикає елемент фазового захисту від надструму з витримкою часу.

SIGNAL SOURCE (ДЖЕРЕЛО СИГНАЛУ) — Вибирає джерело сигналу для елемента фазового захисту від надструму з витримкою часу.

INPUT (ВХІД) — Вибирає, як вхідні величини фазного струму інтерпретуються пристроєм F35. Вхідні дані можуть вибиратись як основні величини фазора або загальні середньоквадратичні величини коливального сигналу, як того вимагає застосування.

PICKUP (МЕЖА СПРАЦЮВАННЯ) — Визначає рівень спрацювання в значеннях на одиницю для фазового захисту від надструму з витримкою часу.

CURVE (КРИВА) — Вибирає стиль кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу.

TD MULTIPLIER (МНОЖНИК) — Визначає кратну основної форми кривої, задану параметром «CURVE» (КРИВА). Програмування цього значення на нуль призводить до миттєвої відповіді на всі рівні струму вище межі спрацювання.

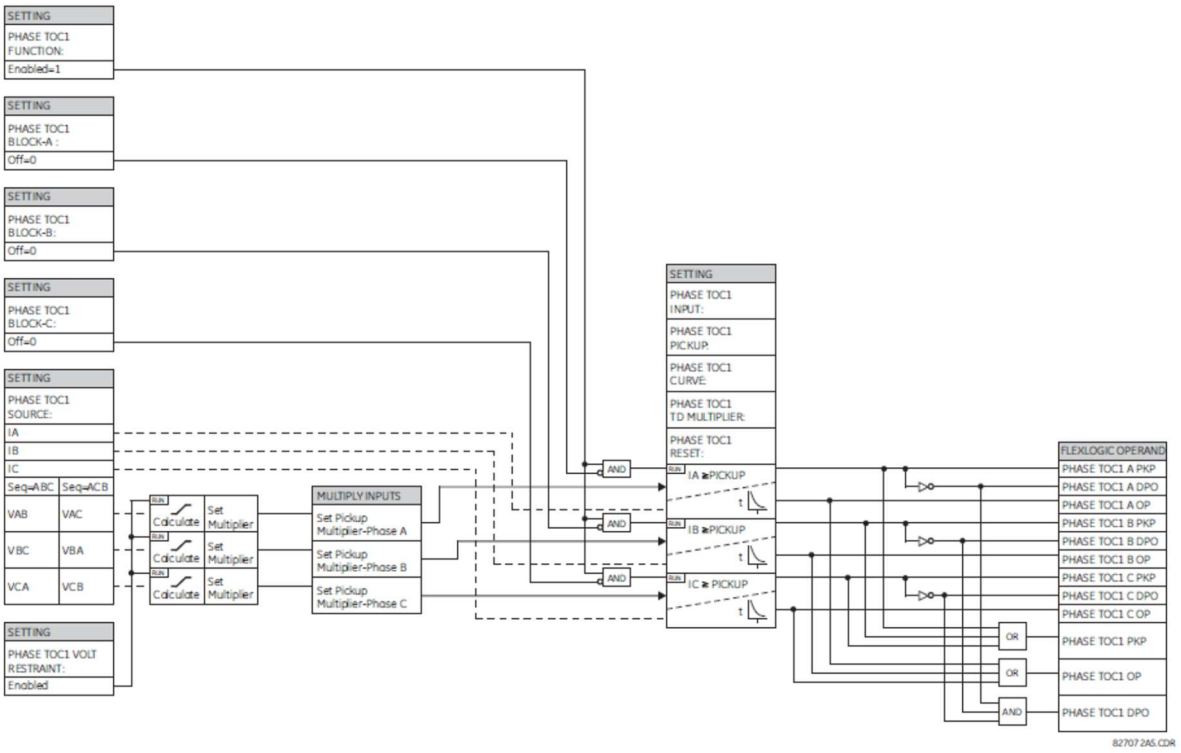
RESET (СКИДАННЯ) — Метод «миттєвого» скидання призначений для застосування з іншими реле, такими як більшість статичних реле, що встановлюють енергоємність безпосередньо на нуль, коли струм падає нижче порога скидання. Метод скидання «З витримкою часу» може використовуватися там, де робота реле повинна координуватися з електромеханічними реле.

VOLTAGE RESTRAINT (ГАЛЬМУВАННННЯ ПО НАПРУЗІ) — Вмикає та вимикає функцію максимального струмового захисту фази з витримкою часу й гальмуванням по напрузі.

BLOCK A (БЛОКУВАННЯ) — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує фазу A елемента максимального струмового захисту фази з витримкою часу.

EVENTS (ПОДІЇ) — Вмикає та вимикає реєстрацію подій максимального струмового захисту фази з витримкою часу в послідовності реєстратора подій.

Рисунок 5-112: Логічна схема максимальний струмовий захист фази з витримкою часу 1



5.8.3.4 Максимальний струмовий захист фази без витримки часу (ANSI 50P, IEC PIOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨ ФАЗНИЙ СТРУМ ⇨ ФАЗНИЙ МСЗ БЕЗ ВИТРИМКИ ЧАСУ 1(12)

■ PHASE IOC 1
■

⇔ PHASE IOC1 FUNCTION: Disabled

⇕ PHASE IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

⇕ PHASE IOC1 PICKUP: 1.000 pu

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

⇕ PHASE IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s

Діапазон: від 0,005 до 30,000 pu з кроком 0,001

⇕ PHASE IOC1 RESET DELAY: 0.00 s

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

⇕ PHASE IOC1 BLOCK A: Off

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

⇩

⇕ PHASE IOC1 BLOCK C: Off

Діапазон: операнд FlexLogic

⇕ PHASE IOC1 TARGET: Self-reset

Діапазон: операнд FlexLogic

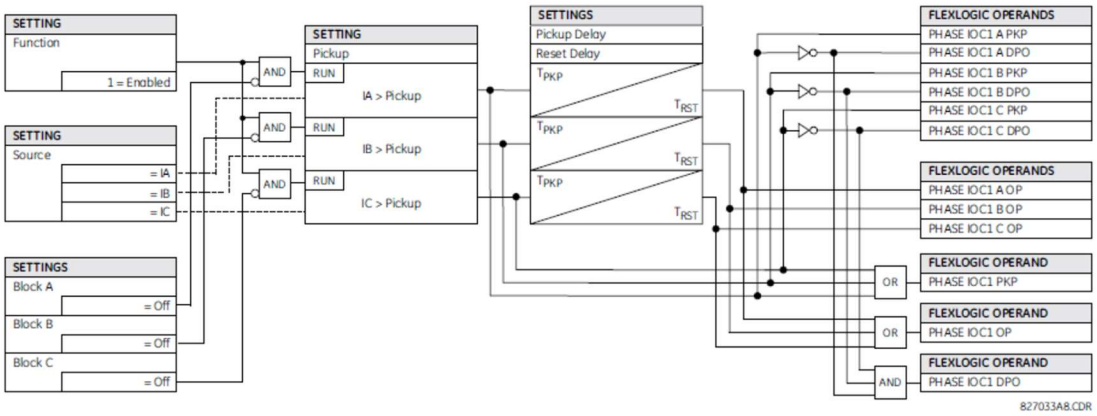
⇕ PHASE IOC1 EVENTS: Disabled

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту фази без витримки часу може використовуватися як елемент миттєвої дії без навмисної витримки або як елемент визначеної витримки часу. Вхідний струм є основною величиною фазора.
FUNCTION (ФУНКЦІЯ) — Це налаштування вмикає та вимикає елемент максимального струмового захисту фази без витримки часу.
SOURCE (ДЖЕРЕЛО) — Вибирає джерело сигналу для елемента максимального струмового захисту фази без витримки часу.
PICKUP (СПРАЦЮВАННЯ) — Визначає рівень спрацювання для максимального струмового захисту фази без витримки часу в значеннях на одиницю.
DELAY (ВИТРИМКА) — Відкладає твердження операндів PHASE IOC OP. Використовується для досягнення координації синхронізації з іншими елементами й реле.
RESET DELAY (ВИТРИМКА СКИДАННЯ) — Визначає затримку для скидання елемента максимального струмового захисту фази без витримки часу між робочим станом виходу та поверненням до логіки 0 після того, як вхід виходить за межі визначеного діапазону спрацювання. Це налаштування використовується для того, щоб вихідні контакти реле замикалися досить довго й могли забезпечити прийом сигналів обладнанням, розташованим нижче за потоком.
BLOCK A (БЛОКУВАННЯ) — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує фазу A елемента максимального струмового захисту фази без витримки часу.
EVENTS (ПОДІЇ) — Вмикає та вимикає реєстрацію подій максимального струмового захисту фази без витримки часу в послідовності реєстратора подій.

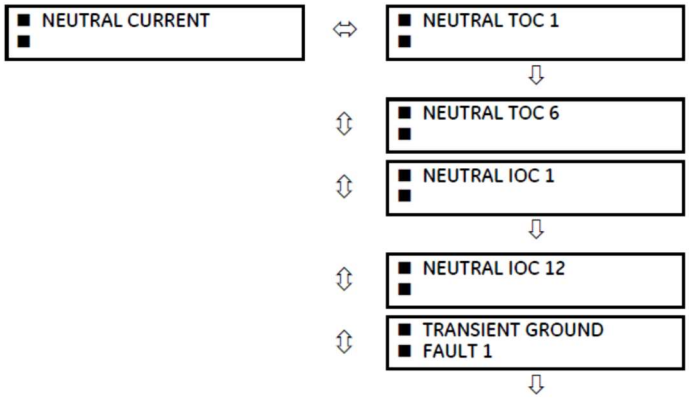
Рисунок 5-113: Логічна схема максимальний струмовий захист фази без витримки часу 1



5.8.4 Струм нульової послідовності

5.8.4.1 Меню

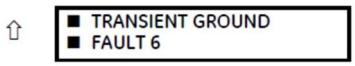
НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ



Див. нижче

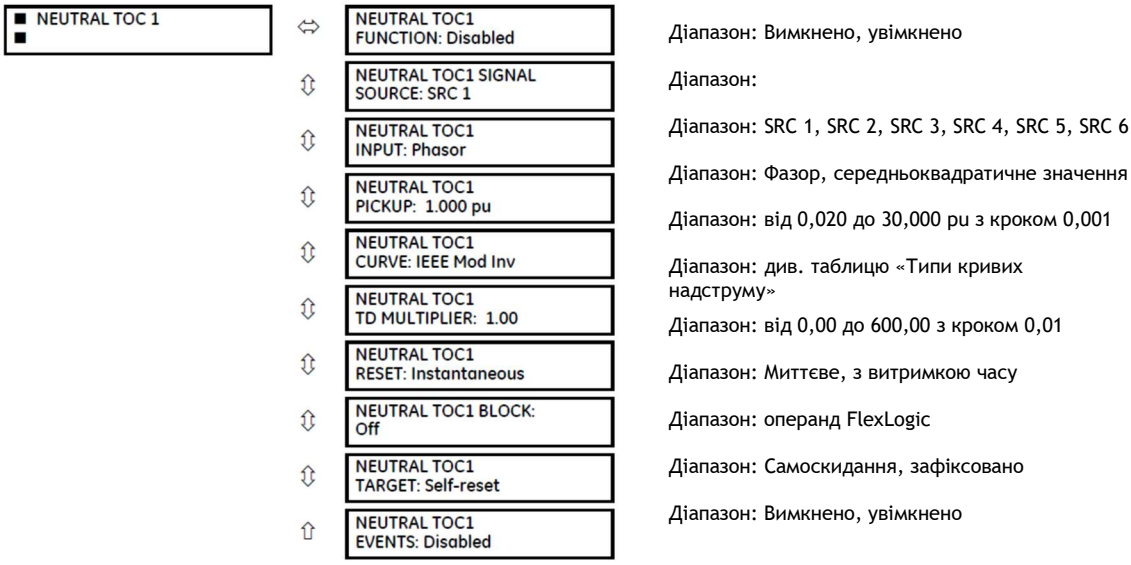
Див. стор. 5-241

Див. стор. 5-242



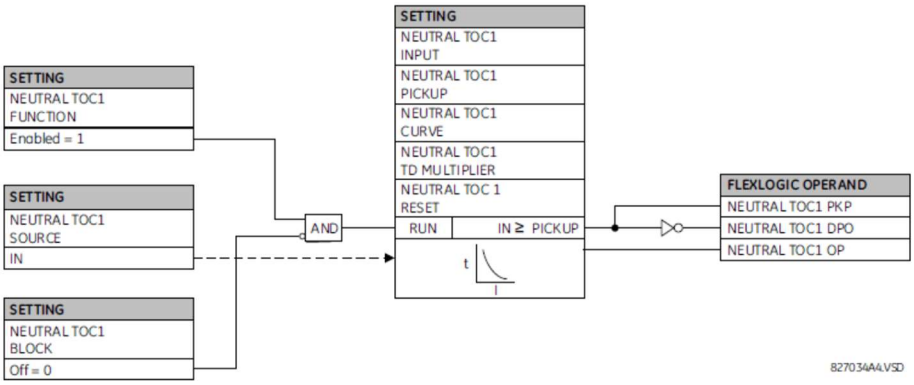
5.8.4.2 Максимальний струмовий захист нульової послідовності з витримкою часу (ANSI 51N, IEC PTOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇩ СТРУМ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ⇨ МСЗ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ З ВИТРИМКОЮ ЧАСУ 1(6)



Елемент максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу може забезпечити бажану робочу характеристику з витримкою часу залежно від застосованого струму або може використовуватися як простий елемент визначеної витримки часу. Вхідне значення струму нульової послідовності – це величина, розрахована як 3I0 на основі фазних струмів, і може програмуватися як основна величина фазора або загальна середньоквадратична величина коливального сигналу, як того вимагає застосування.
Доступно два способи скидання: «З витримкою часу» і «миттєве» (інформацію про налаштування кривих, час спрацювання й скидання див. у розділі «Характеристики кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу»). Коли елемент заблоковано, накопичувач значень часу скидається відповідно до характеристики скидання. Наприклад, якщо для характеристики скидання елемента встановлено значення «Миттєве», а елемент заблоковано, накопичувач значень часу негайно очищається.
NEUTRAL TOC1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає елемент максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу.
NEUTRAL TOC1 SIGNAL SOURCE — Це налаштування вибирає джерело сигналу для елемента максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу.
NEUTRAL TOC1 INPUT — Це налаштування вибирає спосіб інтерпретації вхідних величин струму нульової послідовності пристрою F35. Вхідні дані можуть вибиратись як основні величини фазора або загальні середньоквадратичні величини коливального сигналу, як того вимагає застосування.
NEUTRAL TOC1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу в значеннях на одиницю.
NEUTRAL TOC1 CURVE — Це налаштування вибирає стиль кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу.
NEUTRAL TOC1 TD MULTIPLIER — Це налаштування визначає кратну основної формі кривої, що визначається параметром «CURVE» (КРИВА). Програмування цього значення на нуль призводить до миттєвої відповіді на всі рівні струму вище межі спрацювання.
NEUTRAL TOC1 RESET — Метод «миттєвого» скидання призначений для застосування з іншими реле, такими як більшість статичних реле, що встановлюють енергоємність безпосередньо на нуль, коли струм падає нижче порога скидання. Метод скидання «З витримкою часу» може використовуватися там, де робота реле повинна координуватися з електромеханічними реле.
NEUTRAL TOC1 BLOCK — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує роботу елемента максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу.
NEUTRAL TOC1 EVENTS — Це налаштування вмикає та вимикає реєстрацію подій максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу в послідовності реєстратора подій.

Рисунок 5-114: Логічна схема максимального струмового захисту нульової послідовності з витримкою часу 1



5.8.4.3 Максимальний струмовий захист нульової послідовності без витримки часу (ANSI 50N, IEC PIOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇩ СТРУМ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ⇨ МСЗ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ БЕЗ ВИТРИМКИ ЧАСУ 1(12)

■ NEUTRAL IOC 1 ■	⇔ NEUTRAL IOC1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇩ NEUTRAL IOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩ NEUTRAL IOC1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001
	⇩ NEUTRAL IOC1 PICKUP DELAY: 0.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇩ NEUTRAL IOC1 RESET DELAY: 0.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇩ NEUTRAL IOC1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩ NEUTRAL IOC1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇩ NEUTRAL IOC1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу може використовуватися як миттєва функція без навмисної витримки або як функція визначеної витримки часу. Елемент по суті реагує на величину основного фазора частоти струму нульової послідовності, розраховану на основі фазного струму. Для кращої роботи застосовується гальмування прямої послідовності. Невелика частина (6,25%) величини струму прямої послідовності віднімається від величини струму нульової послідовності при формуванні робочої величини елемента:

$$I_{op} = 3 \times (|I_0| - K \times |I_1|) \text{ where } K = 1/16$$

Рів. 5-16

Гальмування прямої послідовності дозволяє здійснювати більш чутливі налаштування, компенсуючи струм небалансу зворотної послідовності в результаті:

- Небалансу системи в умовах великих навантажень
- Похибки трансформації трансформаторів струму (ТС) під час дволінійних і трифазних коротких замикань
- Вимкнення перехідних процесів під час дволінійних і трифазних помилок

Гальмування прямої послідовності слід враховувати при тестуванні на точність спрацювання та час реакції (кратний спрацюванню). Робоча величина залежить від того, як тестовий струм вводиться в реле, де однофазна інжекція – Iop = 0,9375 x Iinjected, а трифазна інжекція чистої нульової послідовності – Iop = 3 x Iinjected

NEUTRAL IOC1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає елемент максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу.

NEUTRAL IOC1 SIGNAL SOURCE — Це налаштування вибирає джерело сигналу для елемента максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу.

NEUTRAL IOC1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу в значеннях на одиницю.

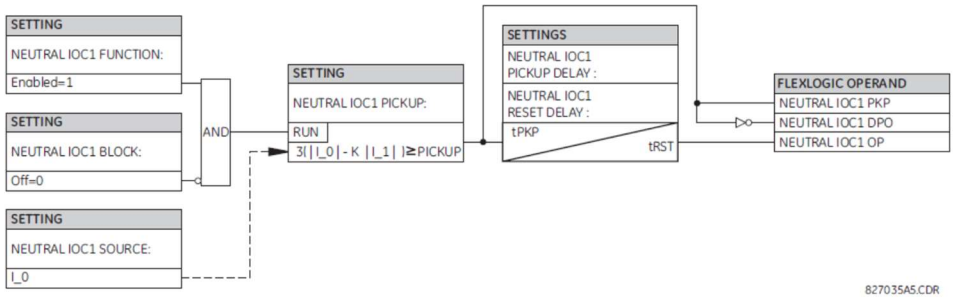
NEUTRAL IOC1 PICKUP DELAY — Це налаштування затримує твердження операндів NEUTRAL IOC OP. Використовується для досягнення координації синхронізації з іншими елементами й реле.

NEUTRAL IOC1 RESET DELAY — Це налаштування визначає затримку для скидання елемента максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу між робочим станом виходу та поверненням до логіки 0 після того, як вхід виходить за межі визначеного діапазону спрацювання. Це налаштування використовується для того, щоб вихідні контакти реле замикалися досить довго й могли забезпечити прийом сигналів обладнанням, розташованим нижче за потоком.

NEUTRAL IOC1 BLOCK — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує роботу елемента максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу.

NEUTRAL IOC1 EVENTS — Це налаштування вмикає та вимикає реєстрацію подій максимального струмового захисту нульової послідовності без витримки часу в послідовності реєстратора подій.

Рисунок 5-115: Логічна схема МСЗ нульової послідовності без витримки часу 1



5

5.8.4.4 Виявлення замикання на землю в перехідних процесах

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ⇨⇓ ВИЯВЛЕННЯ ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ В ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСАХ 1(5)

■ TRANS GND FLT 1 ■	⇔	TRANSIENT GND FLT 1 FUNCTION: Disabled
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 SOURCE: SRC 1
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 VOLT: Measured VX
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 AMP: Measured IG
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 PWR THLD: 3.0
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 VOLT PKP: 0.10
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 BLOCK: Off
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 TARGET: Self-reset
	⇕	TRANSIENT GND FLT 1 EVENTS: Disabled

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: Розраховане VN, виміряне VX

Діапазон: Розраховане VN, виміряне IG

Діапазон: від 0,0 до 100,0 В з кроком 0,01

Діапазон: від 0,00 до 1,50 В з кроком 0,01

Діапазон: Вимк., Увімк., операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

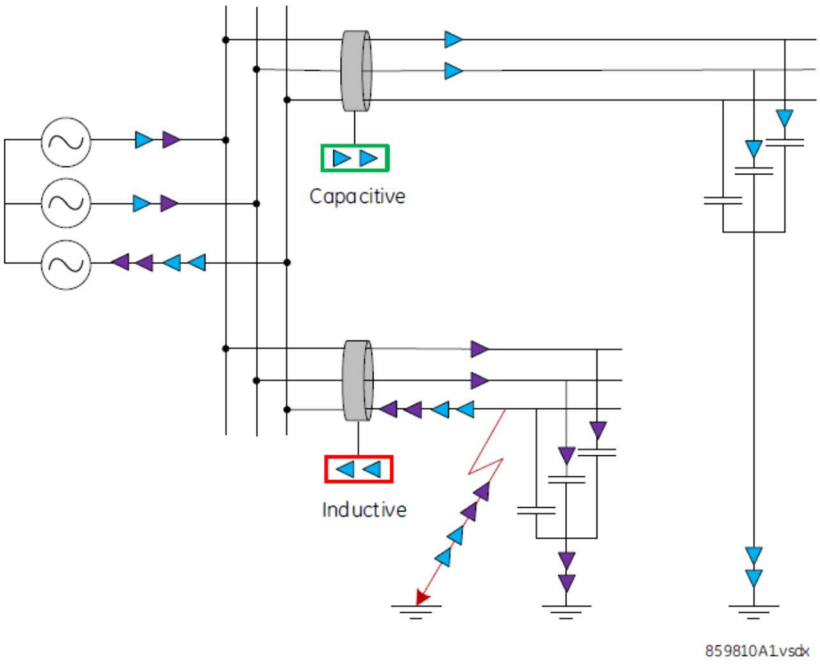
Для твердотільного однофазного замикання на землю в незаземленій трифазній системі напруга дефектної фази дорівнює потенціалу землі (нуль), тоді як напруга справних фаз стає помноженою на номінальне значення. Струм КЗ в незаземлених системах дорівнює сумі зарядних струмів справних фаз, що втричі перевищує звичайний зарядний струм. Високий зарядний струм може призвести до створення дуги в точці КЗ, і ця дуга може не затухати самостійно через значну величину струму КЗ (заряду). Тому котушка Петерсена, яка є індуктивною котушкою, розміщується в нейтралі трифазної системи, щоб компенсувати ємнісний зарядний струм, що в свою чергу зменшує або усуває струм КЗ.

Залежно від рівня компенсації котушки Петерсена можуть виникати три стани:

- Надмірна компенсація (індуктивний струм КЗ)
- Недостатня (ємнісний струм КЗ) компенсація
- Резонансна компенсація (відсутність струму КЗ)

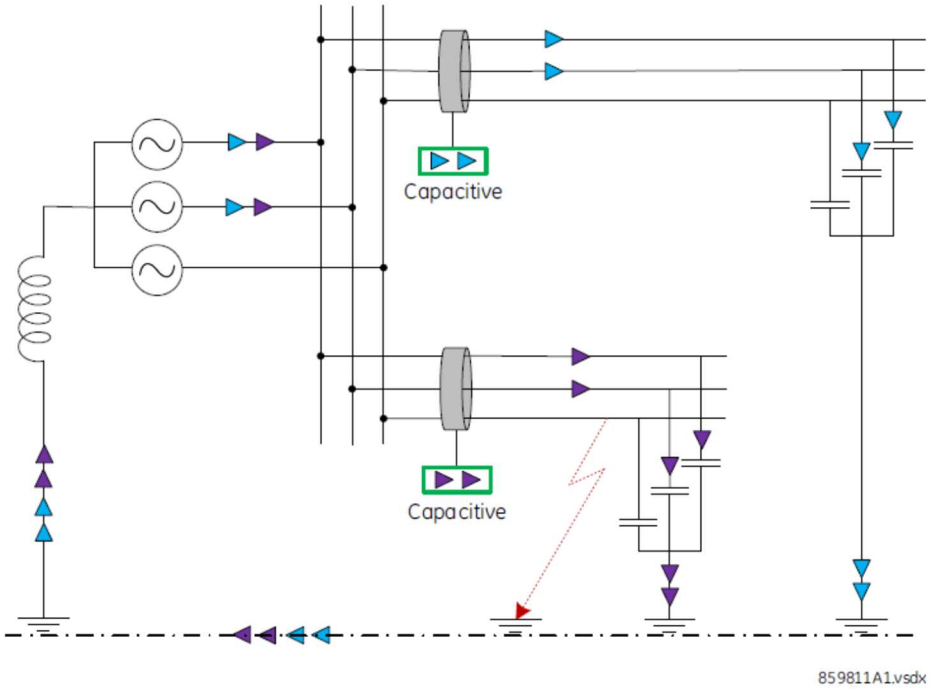
На рисунку показана незаземлена система. Струм нульової послідовності в справному фідері має ємнісний характер, тоді як струм нульової послідовності в несправній фазі є індуктивним. Це спостереження може використовуватися для виявлення та ізоляції несправного фідера в незаземлених системах.

Рисунок 5-116: Однофазне замикання на землю в незаземленій системі



Однак у разі заземленої системи котушки Петерсена струм нульової послідовності несправного фідера може стати ємнісним, індуктивним, резистивним або взагалі зникнути, залежно від рівня компенсації, зарядного струму системи або повного опору в місці КЗ. Наприклад, на рисунку нижче показано однофазне замикання на землю в заземленій мережі котушок Петерсена зі 100% компенсацією (резонансна компенсація). Можна помітити, що весь зарядний струм подається через нейтраль компенсованої системи, що робить струм у точці КЗ рівним 0. Отже, струм нульової послідовності несправного фідера стає ємнісним, як і струм справного пристрою. Таким чином, стандартний спрямований захист не може застосовуватися до систем, заземлених через котушку Петерсена.

Рисунок 5-117: Однофазне замикання на землю в системі заземлення котушки Петерсена зі 100% компенсацією

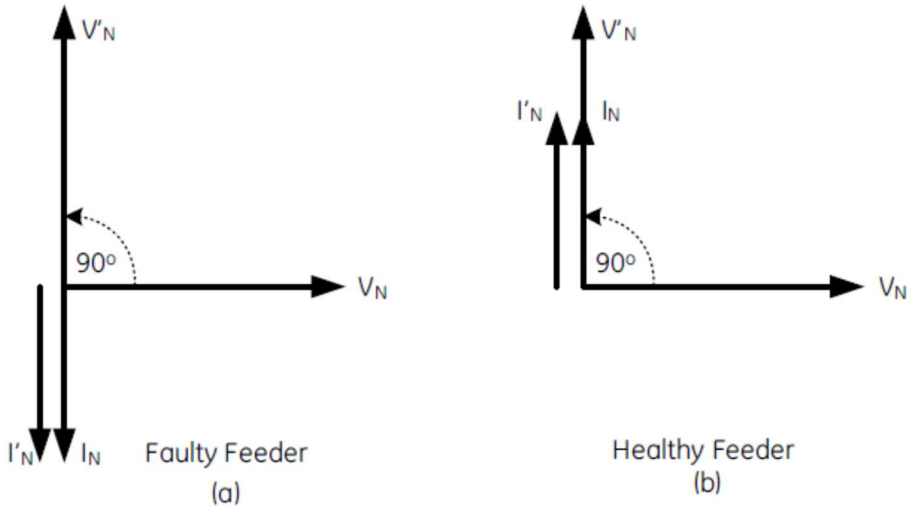


5

Щоб подолати цю проблему, використовується запатентований алгоритм, який не вимагає спеціального обладнання або високої частоти виявлення, щоб точно визначити напрямок КЗ. Алгоритм використовує концепцію реактивної потужності в перехідних процесах для ідентифікації напрямку КЗ. Алгоритм також застосовується до заземлених і незаземлених систем високого опору. Методика передбачає застосування смугових фільтрів для вимірювання залишкової напруги (V_N) і сигналів струму (I_N). Середня частота смугових фільтрів становить 220 Гц і 264 Гц для номінальних частот відповідно 50 і 60 Гц. Смугові фільтри видаляють основну частотну складову і вводять зсув на 90° проти годинникової стрілки в сигналі напруги. Виходи смугових фільтрів напруги й струму позначаються V'_N і I'_N відповідно. Реактивну потужність в перехідних процесах отримують множенням V'_N і I'_N.

Якщо фідер має несправність, схема є індуктивною в потрібному діапазоні частот. Отже, реактивна потужність у перехідних процесах є негативною, як V'_N. А I'_N – у протифазі (рисунок a). З іншого боку, якщо фідер справний, схема є ємнісною за своїм характером, тим самим реактивна потужність у перехідних процесах стає позитивною (рисунок b). Зверніть увагу, що фазори, показані на рисунку, представляють співвідношення напруги й струму, що оточують частоти 220 Гц і 264 Гц для систем 50 та 60 Гц відповідно.

Рисунок 5-118: Виявлення замикання на землю в перехідних процесах



На рисунку показано фазове співвідношення частотних складових V_N, I_N, V'_N, і I'_N в області, що оточує 220 Гц в системі 50 Гц або 264 Гц в системі 60 Гц
859799A1.vsdx

Так само рішення про напрямок КЗ може також прийматися з використанням активної потужності в перехідних процесах. Якщо мінімальний поріг реактивної потужності в перехідному процесі не досягнуто, напрямок КЗ можна визначити за допомогою активної потужності в перехідному процесі.

TRANSIENT GND FLT 1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає функцію виявлення замикання на землю в перехідних процесах.

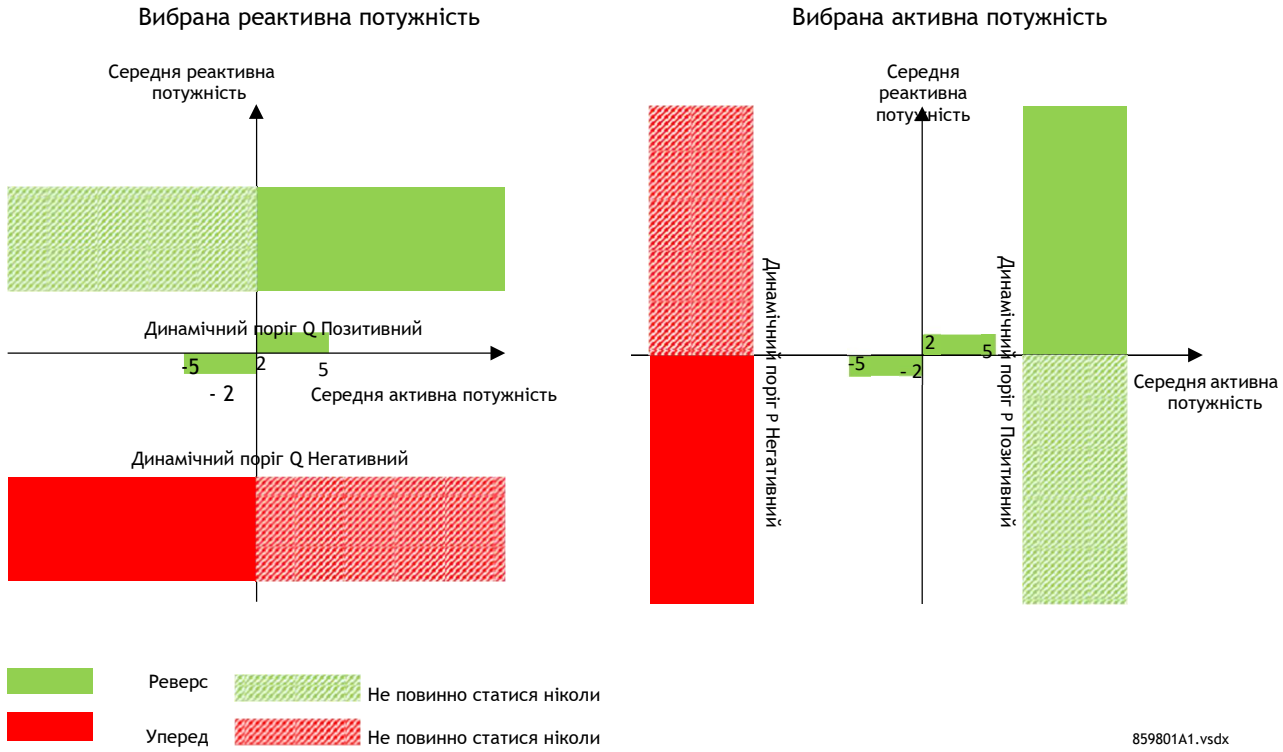
TRANSIENT GND FLT 1 SOURCE — Це налаштування вибирає джерело сигналу для функції виявлення замикання на землю в перехідних процесах.

TRANSIENT GND FLT 1 VOLT — Елемент використовує напругу нейтралі відносно землі (тобто трикратну напругу нульової послідовності). Цей параметр дозволяє вибирати між внутрішньо розрахованою напругою нейтралі або напругою, що подається зовні (розімкнена дельта ТН, підключена до банку допоміжного каналу реле). Після останнього вибору допоміжний канал має визначатися користувачем як напруга нейтралі в налаштуваннях банку ТН. Цей елемент працює, коли допоміжна напруга налаштована як нейтраль.

TRANSIENT GND FLT 1 AMP — Елемент реагує на струм нульової послідовності (тобто трикратний струм нульової послідовності), розраховується внутрішньо на основі фазного струму або подається зовні через вхід заземлення ТС від більш точних джерел, таких як ТС нульової послідовності. Цей параметр дозволяє вибрати джерело робочого струму.

TRANSIENT GND FLT 1 PWR THLD — Цей параметр використовується для розрахунку динамічного порогу потужності, який, у свою чергу, використовується для визначення напрямку залишкового КЗ. Збільшення значення цього параметра підвищує захищеність і зменшує чутливість елемента. Мінімальне значення, яке можна застосувати до цього налаштування, щоб уникнути перекриття з «малою зоною P/Q», становить 3 Вт. Як показано на наступному рисунку, «мала зона P/Q» відноситься до стану, коли розрахована реактивна чи активна потужність у перехідному процесі досить мала, щоб внести неоднозначність у визначення напрямку КЗ. Цей параметр задається у вторинному значенні.

Рисунок 5-119: Поріг потужності виявлення замикання на землю в перехідних процесах

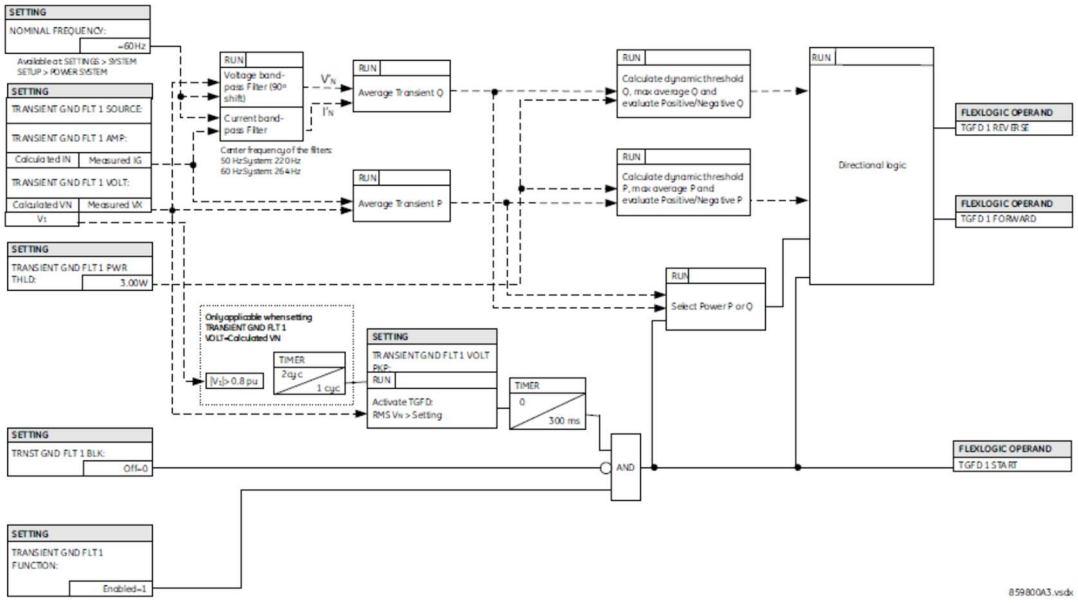


TRANSIENT GND FLT 1 VOLT PKP — Поріг спрацювання для напруги, який використовується для визначення того, чи запускається елемент виявлення замикання на землю в перехідних процесах. Якщо виміряна напруга нейтралі перевищує це значення, запускається елемент виявлення замикання на землю в перехідних процесах. Типове значення цього параметра - 0,10 pu.

TRANSIENT GND FLT 1 BLOCK — Твердження операнда FlexLogic, присвоєного цьому параметру, блокує роботу елемента виявлення замикання на землю в перехідних процесах.

TRANSIENT GND FLT 1 EVENTS — Це налаштування вмикає та вимикає реєстрацію подій елемента виявлення замикання на землю в перехідних процесах в реєстраторі подій.

Рисунок 5-120: Логічна схема виявлення замикання на землю в перехідних процесах



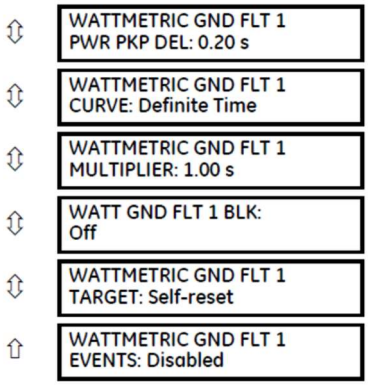
5.8.5 Ватметричне замикання на землю

5.8.5.1 Ватметрична спрямованість нульової послідовності (ANSI 32N, IEC PSDE)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨ ВАТМЕТРИЧНЕ... ⇨⇓ ВАТМЕТРИЧНЕ ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ 1(5)

■ WATTMETRIC GROUND FLT 1 ⇔

WATTMETRIC GND FLT 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
WATTMETRIC GND FLT 1 SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
WATTMETRIC GND FLT 1 VOLT: Calculated VN	Діапазон: Розраховане VN, виміряне VX
WATTMETRIC GND FLT 1 OV PKP: 0.20 pu	Діапазон: від 0,02 до 3,00 pu з кроком 0,01
WATTMETRIC GND FLT 1 CURR: Calculated IN	Діапазон: Розраховане IN, виміряне IG
WATTMETRIC GND FLT 1 OC PKP: 0.060 pu	Діапазон: від 0,002 до 30,000 pu з кроком 0,001
WATTMETRIC GND FLT 1 OC PKP DEL: 0.20 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
WATTMETRIC GND FLT 1 PWR PKP: 0.100 pu	**Діапазон: від 0,001 до 1,200 pu з кроком 0,001**
WATTMETRIC GND FLT 1 REF PWR: 0.500 pu	Діапазон: від 0,001 до 1,200 pu з кроком 0,001
WATTMETRIC GND FLT 1 ECA: 0° Lag	Діапазон: 0 – 360° Відставання з кроком 1



Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: Визначена витримка часу, інверсія, криві FlexCurve A – D

Діапазон: від 0,01 до 2,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент ватметричної спрямованості нульової послідовності реагує на потужність, що визначається на основі напруги й струму нульовою послідовності, у напрямку, заданому характеристичним кутом елемента. Кут можна налаштувати в межах усіх чотирьох квадрантів, а потужність може бути активною чи реактивною. Отже, елемент може використовуватися для виявлення як прямих, так і зворотних замикань на землю в індуктивних, ємнісних або резистивних мережах. Зворотна часова характеристика дозволяє координувати час елементів по всій мережі.

Типові застосування включають захист від замикань на землю в надійно заземлених мережах передачі, заземлених/незаземлених/заземлених через резистор/резонансно-заземлених розподільчих мережах або для спрямування інших ненаправлених елементів заземлення.

WATTMETRIC GND FLT 1 VOLT — Елемент використовує напругу нейтралі відносно землі (тобто трикратну напругу нульової послідовності). Цей параметр дозволяє вибирати між внутрішньо розрахованою напругою нейтралі або напругою, що подається зовні (розімкнена дельта ТН, підключена до банку допоміжного каналу реле). Після останнього вибору допоміжний канал має визначатися користувачем як напруга нейтралі в налаштуваннях банку ТН. Цей елемент працює, коли допоміжна напруга налаштована як нейтраль.

WATTMETRIC GND FLT 1 OV PKP — Цей параметр визначає мінімальну напругу нульової послідовності, яка контролює вимірювання спрямованої потужності. Налаштуйте цей поріг вище можливого дисбалансу під час нормальної роботи системи. Зазвичай це значення становить 0,1-0,2 pu для незаземлених або резонансно-заземлених систем і 0,05-0,1 pu для надійно заземлених або заземлених через резистор систем. При використанні зовнішньої напруги, що подається через канал допоміжної напруги, 1 pu є номінальною напругою цього каналу відповідно до налаштувань банку ТН. При використанні внутрішньо розрахованої напруги нейтралі 1 pu - це номінальна напруга КЗ фази на землю відповідно до налаштувань банку ТН.

WATTMETRIC GND FLT 1 CURR — Елемент реагує на струм нульової послідовності (тобто трикратний струм нульової послідовності), розраховується внутрішньо на основі фазного струму або подається ззовні через вхід заземлення ТС від більш точних джерел, таких як ТС нульової послідовності. Цей параметр дозволяє вибрати джерело робочого струму.

WATTMETRIC GND FLT 1 OC PKP — Цей параметр визначає контрольний рівень струму для вимірювання потужності нульової послідовності.

WATTMETRIC GND FLT 1 OC PKP DEL — Цей параметр визначає затримку для частини надструму цього елемента. Затримка застосовується до операнда WATTMETRIC 1 PKP, що приводиться в дію на основі стану надструму.

WATTMETRIC GND FLT 1 PWR PKP — Цей параметр визначає робочу точку елемента. Значення 1 pu є похідним значенням 1 pu напруги, як зазначено для стану перенапруги цього елемента, і значенням 1 pu струму, як зазначено для стану надструму цього елемента.

WATTMETRIC GND FLT 1 REF PWR — Цей параметр використовується для обчислення затримки зворотної часової характеристики (визначеної як S_{ref} у наведених нижче рівняннях). Значення 1 pu є похідним значенням 1 pu напруги (як зазначено для стану перенапруги цього елемента) і значенням 1 pu струму (як зазначено для стану надструму цього елемента).

WATTMETRIC GND FLT 1 ECA — Цей параметр регулює максимальний кут крутного моменту елемента. Робоча потужність розраховується таким чином:

$$S_op = Re(V_n(I_n \times 1\angle ECA)^*)$$

Рів. 5-17

де

* указує на комплексно поєднане число

При зміні кута характеристики елемента (ECA) елемент може бути змушений реагувати на прямий або зворотний напрямок в індуктивній, резистивній або ємнісній мережах, як показано на діаграмі реакції ватметричної характеристики залежно від кута.

WATTMETRIC GND FLT 1 PWR PKP DEL — Цей параметр налаштовує визначену затримку часу до активації зворотної часової характеристики. Якщо при виборі кривої встановлено значення «Definite Time» (Визначена витримка часу), елемент працює після цієї витримки часу. Якщо для кривої вибрано значення «Inverse» (Інверсія) або одна із кривих FlexCurve, елемент використовує одночасно таймери визначеної та зворотної витримки часу. Використовується таймер визначеної витримки часу, заданий цим параметром, і по закінченні часу він розблоковує для роботи інверсний таймер (контроль крутного моменту).

WATTMETRIC GND FLT 1 CURVE — Вибирає один із трьох методів затримки сигналу спрацювання, як тільки буде дотримано всіх умов для розпізнавання напрямку КЗ.

Вибір значення «Definite Time» (Визначена витримка часу) дозволяє встановити фіксовану витримку часу, визначену параметром «WATTMETRIC GND FLT 1 PWR PKP DEL». Вибір значення «Inverse» дозволяє вибрати затримку зворотної часової характеристики, визначеної за формулою:

$$t = m \times \frac{S_{ref}}{S_{op}}$$

Рівн. 5-18

де

m - множник, визначений налаштуванням множника

Sref – налаштування множника
Sop – це робоча потужність на той момент

Цей таймер запускається після закінчення часу таймера визначеної витримки часу.

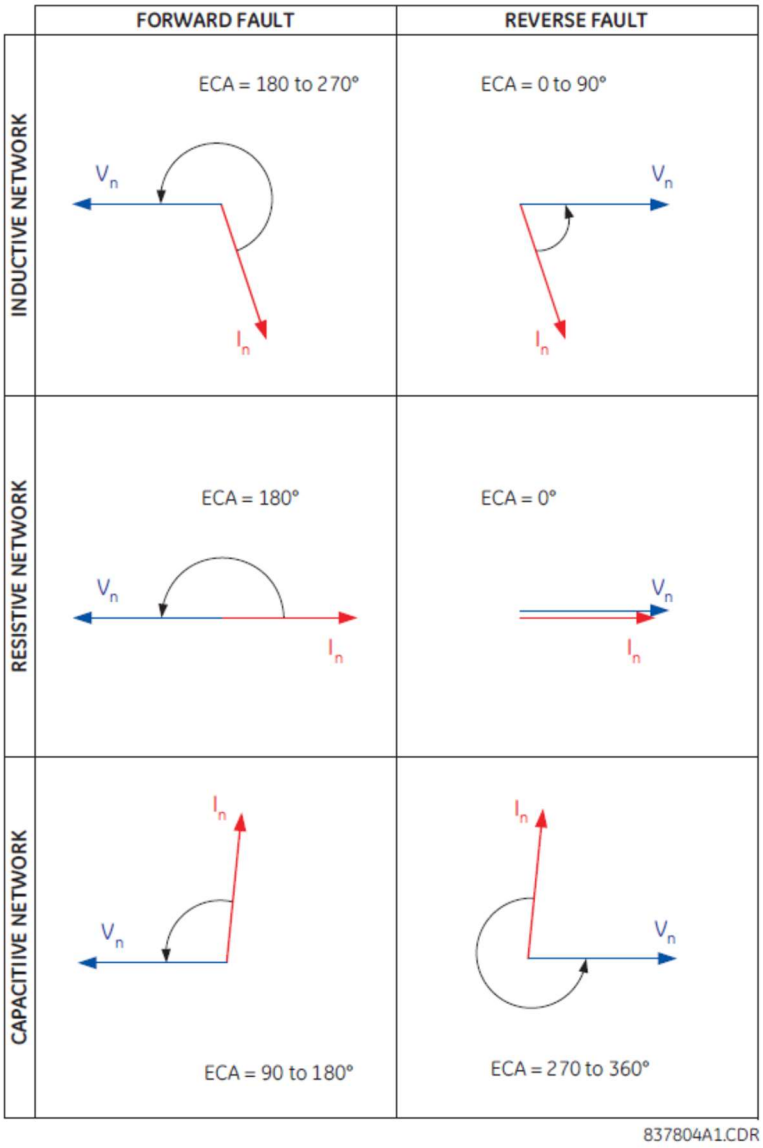
Чотири кривих FlexCurve дають можливість програмування часових характеристик користувачем. При роботі з кривими FlexCurve елемент використовує співвідношення роботи й спрацювання, а параметр множника не застосовується:

$$t = \text{FlexCurve}\left(\frac{S_{op}}{S_{ref}}\right)$$

Рівн. 5-19

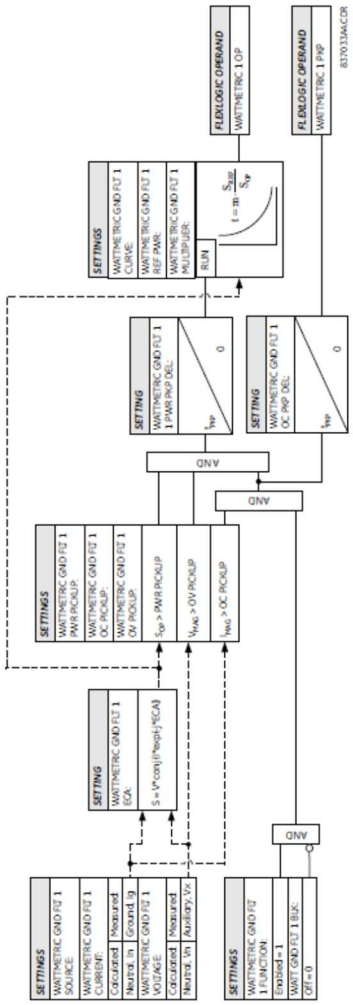
Знову ж таки, таймер FlexCurve запускається після закінчення часу таймера визначеної витримки часу.

Рисунок 5-121: Реакція ватметричної характеристики залежно від кута



WATTMETRIC GND FLT 1 MULTIPLIER — Цей параметр застосовується, якщо параметр «**WATTMETRIC GND FLT 1 CURVE**» налаштовано на значення «Inverse», і визначає коефіцієнт множника для зворотної витримки часу.

Рисунок 5-122: Логічна схема ватметричної спрямованості нульової послідовності



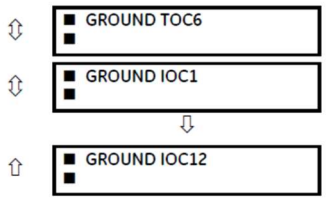
5.8.6 Струм заземлення

5.8.6.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇩ СТРУМ ЗАЗЕМЛЕННЯ



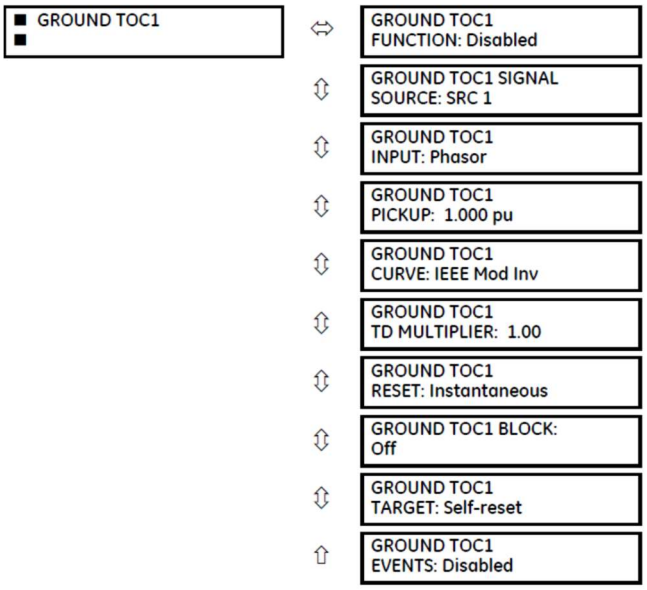
Див. нижче



Див. стор. 5-253

5.8.6.2 Максимальний струмовий захист від замикання на землю з витримкою часу (ANSI 51G, IEC PTOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ ЗАЗЕМЛЕННЯ ⇨ МСЗ ВІД ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ З ВЧ1(6)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: Фазор, середньоквадратичне значення

Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: див. таблицю типів кривих надструму

Діапазон: від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01

Діапазон: Миттєве, з витримкою часу

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

5

Цей елемент може забезпечити необхідну робочу характеристику з витримкою часу залежно від застосованого струму або може використовуватись як простий елемент визначеної витримки часу. Вхідне значення струму заземлення є величиною, виміряною входом заземлення ТС, і є основною величиною фазора або середньоквадратичною величиною. Доступно два способи скидання: «з витримкою часу» і «миттєве» (докладну інформацію див. у розділі «Характеристики кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу»). Коли елемент заблоковано, накопичувач значень часу скидається відповідно до характеристики скидання. Наприклад, якщо для характеристики скидання елемента встановлено значення «Миттєве», а елемент заблоковано, накопичувач значень часу негайно очищається.

GROUND TOC1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає елемент максимального струмового захисту від замикання на землю з витримкою часу.

GROUND TOC1 SIGNAL SOURCE — Це налаштування вибирає джерело сигналу для елемента максимального струмового захисту від замикання на землю з витримкою часу.

GROUND TOC1 INPUT — Це налаштування вибирає, як пристрій F35 інтерпретує вхідні величини струму заземлення. Вхідні дані можуть вибиратись як основні величини фазора або загальні середньоквадратичні величини коливального сигналу, як того вимагає застосування.

GROUND TOC1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання в значеннях на одиницю для максимального струмового захисту від замикання на землю з витримкою часу. За допомогою модуля шини обробки даних точність елемента визначається сумою помилок внутрішньої обробки реле й помилок вхідного сигналу блока злиття, які можуть бути значними в залежності від конструкції цього блока. У разі налаштування модулем шини обробки даних низького рівня спрацювання, особливо менше 0,020 pu, переконайтеся, що вибраний блок злиття відповідає вимогам конкретного застосування.

GROUND TOC1 CURVE — Це налаштування вибирає стиль кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу.

GROUND TOC1 TD MULTIPLIER — Це налаштування визначає кратну основної формі кривої, що визначається параметром «CURVE» (КРИВА). Програмування цього значення на нуль призводить до миттєвої відповіді на всі рівні струму вище межі спрацювання.

GROUND TOC1 RESET — Метод «миттєвого» скидання призначений для застосування з іншими реле, такими як більшість статичних реле, що встановлюють енергоємність безпосередньо на нуль, коли струм падає нижче порога скидання. Метод скидання «З витримкою часу» може використовуватися там, де робота реле повинна координуватися з електромеханічними реле.

GROUND TOC1 BLOCK — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує роботу елемента максимального струмового захисту від замикання на землю з витримкою часу.

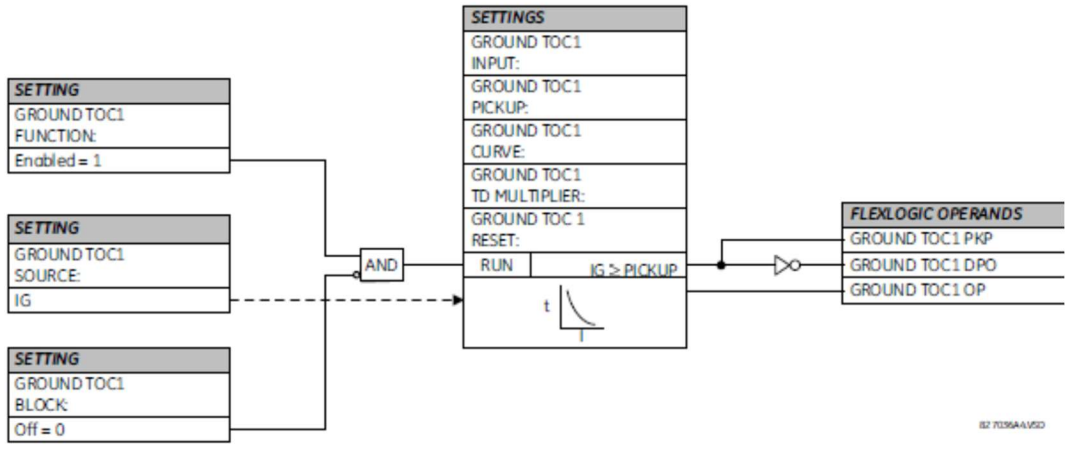
NOTE

Ці елементи вимірюють струм, підключений до каналу заземлення модуля трансформатора напруги/струму. Діапазон перетворення стандартного каналу кратний від 0,02 до 46 номінальних значень ТС.

NOTE

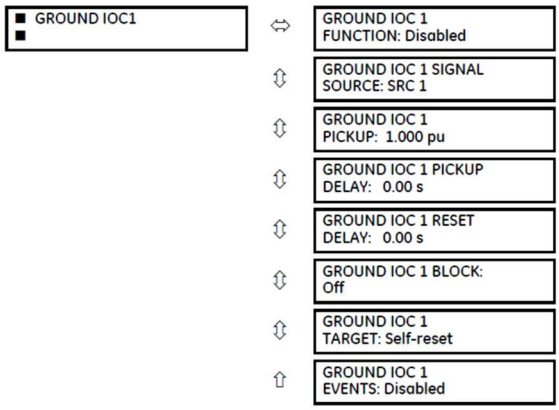
Цей канал також може бути оснащений входом, чутливим до сигналу. Діапазон перетворення каналу, чутливого до сигналу, кратний від 0,002 до 4,6 номінальних значень ТС.

Рисунок 5-123: Логічна схема МСЗ від замикання на землю з витримкою часу 1



5.8.6.3 Максимальний струмовий захист від замикання на землю без витримки часу (ANSI 50G, IEC PIOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ СТРУМ ЗАЗЕМЛЕННЯ ⇨⇓ МСЗ ВІД ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ БЕЗ ВЧ1(12)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту від замикання на землю без витримки часу може використовуватись як елемент миттєвої дії без навмисної витримки або як елемент визначеної витримки часу. Вхідне значення струму заземлення є величиною, виміряною входом заземлення ТС, і є основною величиною фазора.

GROUND IOC1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає елемент.

GROUND IOC1 SIGNAL SOURCE — Це налаштування вибирає джерело сигналу для елемента.

GROUND IOC1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання в значеннях на одиницю. За допомогою модуля шини обробки даних точність елемента визначається сумою помилок внутрішньої обробки реле й помилок вхідного сигналу блока злиття, які можуть бути значними в залежності від конструкції цього блока. У разі налаштування модулем шини обробки даних низького рівня спрацювання, особливо менше 0,020 pu, переконайтеся, що вибраний блок злиття відповідає вимогам конкретного застосування.

GROUND IOC1 PICKUP DELAY — Цей параметр налаштовує визначену витримку часу, після якої з'являється сигнал роботи.

GROUND IOC1 RESET DELAY — Це налаштування визначає час затримки скидання.

GROUND IOC1 BLOCK — Твердження операнда, присвоєного цьому параметру, блокує роботу елемента.

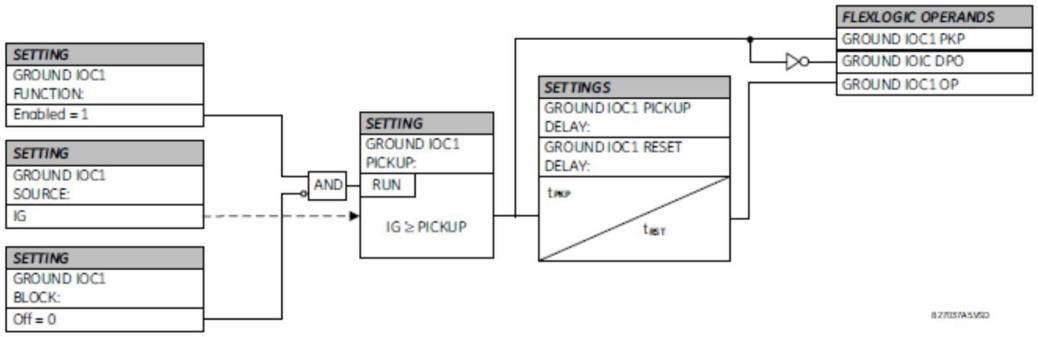
NOTE

Ці елементи вимірюють струм, підключений до каналу заземлення модуля трансформатора напруги/струму. Діапазон перетворення стандартного каналу кратний від 0,02 до 46 номінальних значень ТС.

NOTE

Цей канал також може бути оснащений входом, чутливим до сигналу, або стандартним входом. Діапазон перетворення каналу, чутливого до сигналу, кратний від 0,002 до 4,6 номінальних значень ТС.

Рисунок 5-124: Ground IOC1 logic

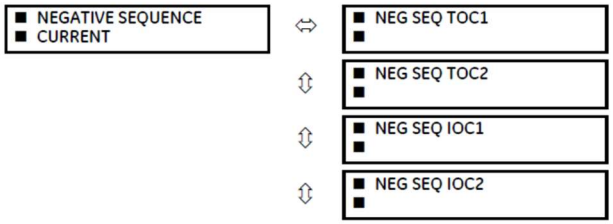


5

5.8.7 Струм зворотної послідовності

5.8.7.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇩ СТРУМ ЗВОРОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ



Див. нижче

Див. стор. 5-255

Інформацію про криві максимального струмового захисту зворотної послідовності з витримкою часу див. раніше в розділі «Криві надструму зі зворотно-залежною витримкою часу».

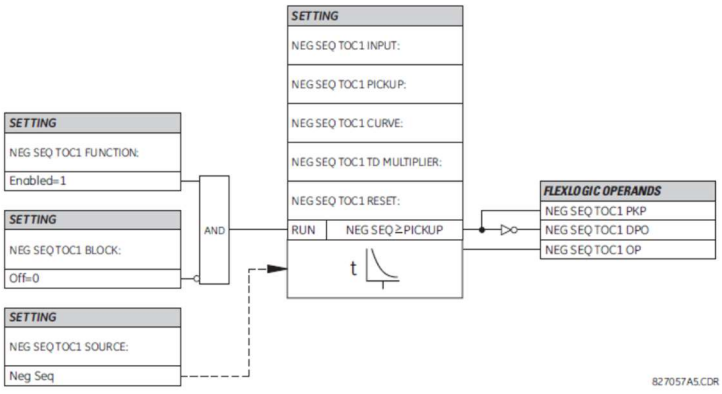
5.8.7.2 Максимальний струмовий захист зворотної послідовності з витримкою часу (ANSI 51Q, IEC PTOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇩ СТРУМ ЗВОРОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ⇨ МСЗ ЗВОРОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ 3 ВЧ 1

■ NEG SEQ TOC1 ■	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
NEG SEQ TOC1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
NEG SEQ TOC1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001
NEG SEQ TOC1 CURVE: IEEE Mod Inv	Діапазон: див. таблицю «Типи кривих надструму»
NEG SEQ TOC1 TD MULTIPLIER: 1.00	Діапазон: від 0,00 до 600,00 з кроком 0,01
NEG SEQ TOC1 RESET: Instantaneous	Діапазон: Миттєве, з витримкою часу
NEG SEQ TOC1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
NEG SEQ TOC1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
NEG SEQ TOC1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту зворотної послідовності з витримкою часу може використовуватися для визначення й усунення дисбалансу в системі. Вхідні дані для розрахунку струму зворотної послідовності є основним значенням фазора.
Доступно два способи скидання: «з витримкою часу» і «миттєве» (інформацію про налаштування кривих, час спрацювання й скидання див. раніше в розділі «Характеристики кривої надструму зі зворотно-залежною витримкою часу»). Коли елемент заблоковано, накопичувач значень часу скидається відповідно до характеристики скидання. Наприклад, якщо для характеристики скидання елемента встановлено значення «Instantaneous» (Миттєве), а елемент заблоковано, накопичувач часу очищається миттєво.

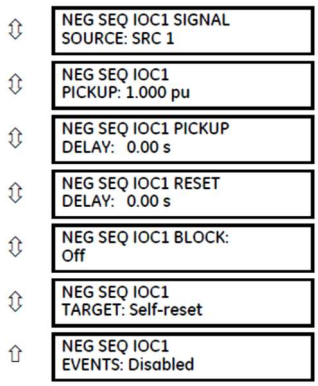
Рисунок 5-125: Логічна схема МСЗ зворотної послідовності з витримкою часу 1



5.8.7.3 Максимальний струмовий захист зворотної послідовності без витримки часу (ANSI 50Q, IEC PIOC)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇩ СТРУМ ЗВОРОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ ⇨ МСЗ ЗВОРОТНОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ БЕЗ ВЧ1

■ NEG SEQ IOC1 ■	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
NEG SEQ IOC1 FUNCTION: Disabled	



Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: від 0,020 до 30,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент максимального струмового захисту зворотної послідовності без витримки часу може використовуватись як елемент миттєвої дії без навмисної витримки або як функція визначеної витримки часу. Елемент реагує на основне значення фазора частоти струму зворотної послідовності (розраховується на основі фазного струму) і застосовує гальмування прямої послідовності для кращої роботи: при формуванні робочої величини невелика частина (12,5%) величини струму прямої послідовності віднімається від величини струму зворотної послідовності.

$$I_{op} = |I_2| - K \times |I_1| \text{ where } K = 1/8$$

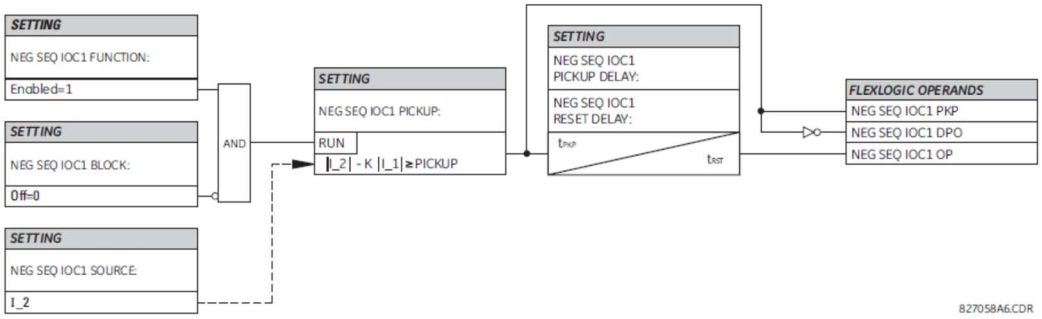
Рів. 5-20

Гальмування прямої послідовності дозволяє здійснювати більш чутливі налаштування, компенсуючи струм небалансу послідовності в
зворотної

- Небалансу системи в умовах великих навантажень
- Похибки трансформації трансформаторів струму (ТС) під час трифазних коротких замикань
- Виникнення КЗ та вимкнення перехідних процесів під час трифазних КЗ

Гальмування прямої послідовності слід враховувати при тестуванні на точність спрацювання та час реакції (кратний спрацюванню). Робоча величина залежить від того, як тестовий струм вводиться в реле (однофазна інжекція: $I_{op} = 0.2917 \times I_{injected}$; трифазна інжекція, протилежне обертання: $I_{op} = I_{injected}$).

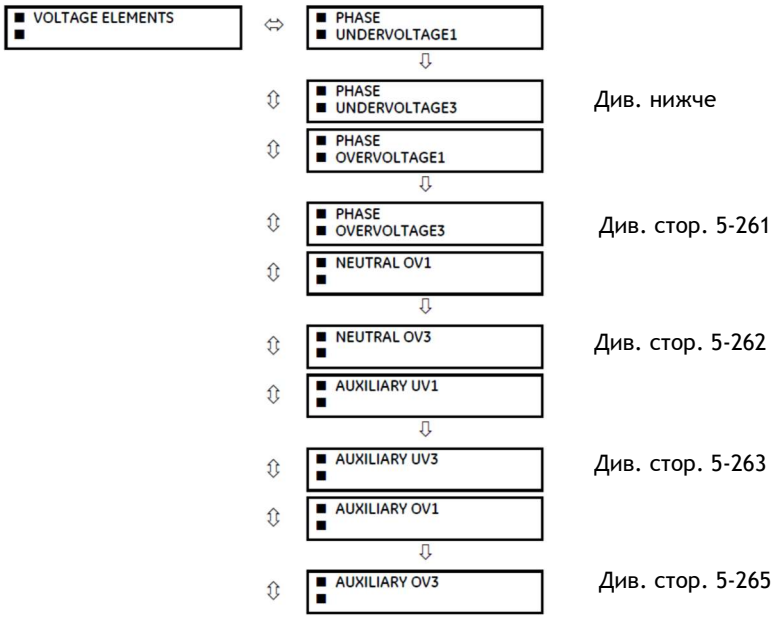
Рисунок 5-126: Логічна схема МСЗ зворотної послідовності без витримки часу 1



5.8.8 Елементи напруги

5.8.8.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ



5.8.8.2 Застосування елементів напруги

Ці елементи захисту можуть використовуватися для різних застосувань, таких як

- **Undervoltage protection** (Захист від занизької напруги) — У разі навантажень, чутливих до напруги, таких як асинхронні двигуни, падіння напруги збільшує номінальний струм, що може спричинити небезпечний перегрів двигуна. Функція захисту від занизької напруги може використовуватись або для спрацьовування, або для генерації сигналів тривоги, коли напруга опускається нижче заданого значення протягом певного часу затримки.
- **Overvoltage protection** (Захист від перенапруги) — Елементи перенапруги можуть використовуватися для захисту від навантажень, чутливих до напруги, а також компонентів системи від станів тривалої перенапруги
- **Permissive functions** (Дозвільні функції) — Функції захисту від занизької напруги/перенапруги можуть використовуватися для блокування функціонування зовнішніх пристроїв шляхом запуску вихідного реле, коли напруга опускається нижче заданого значення/перевищує його. Функції захисту від занизької напруги/перенапруги можуть також використовуватися для блокування функціонування інших елементів через функцію блокування цих елементів.
- **Source transfer schemes** (Схеми передачі джерела) — У разі занизької напруги/перенапруги може генеруватися сигнал для передачі навантаження від звичайного джерела резервному або аварійному джерелу живлення

5.8.8.3 Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу

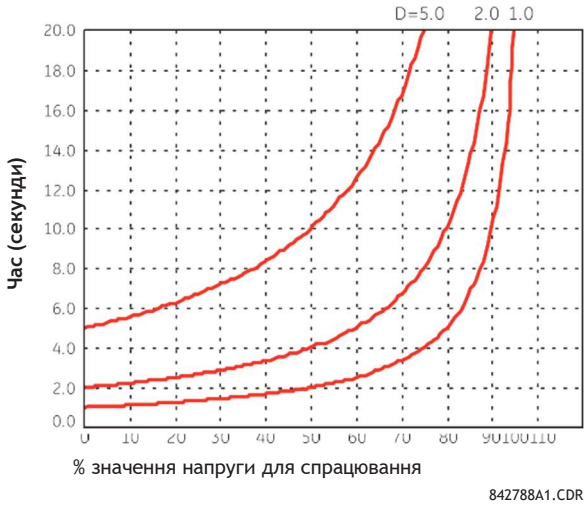
Елементи захисту від занизької напруги можна запрограмувати на характеристику зворотно-залежної витримки часу. Якщо у відповідному елементі для параметра «CURVE» (КРИВА) налаштовано значення «Inverse Time» (зворотно-залежна витримка часу), параметр затримки захисту від занизької напруги встановлює робочу криву елемента, як показано нижче:

$$T = \frac{D}{\left(1 - \frac{V}{V_{pickup}}\right)}$$

Рівн. 5-21

де
D = параметр затримки занизької напруги (D = 0,00 працює миттєво)
V = вторинна напруга, що подається на реле
V_{pickup} = рівень спрацювання
Час скидання див. у розділі налаштувань відповідного елемента.

Рисунок 5-127: Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу



При 0 % рівня спрацювання час роботи дорівнює відповідному налаштуванню «DELAY» (Затримка) елемента занизької напруги.

5.8.8.4 Криві захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу

Елементи захисту від перенапруги можна запрограмувати на характеристику зворотно-залежної витримки часу. Якщо у відповідному елементі для параметра «CURVE» (КРИВА) налаштовано значення «Inverse Time» (зворотно-залежна витримка часу), параметр затримки спрацювання захисту від перенапруги встановлює робочу криву елемента, як показано нижче:

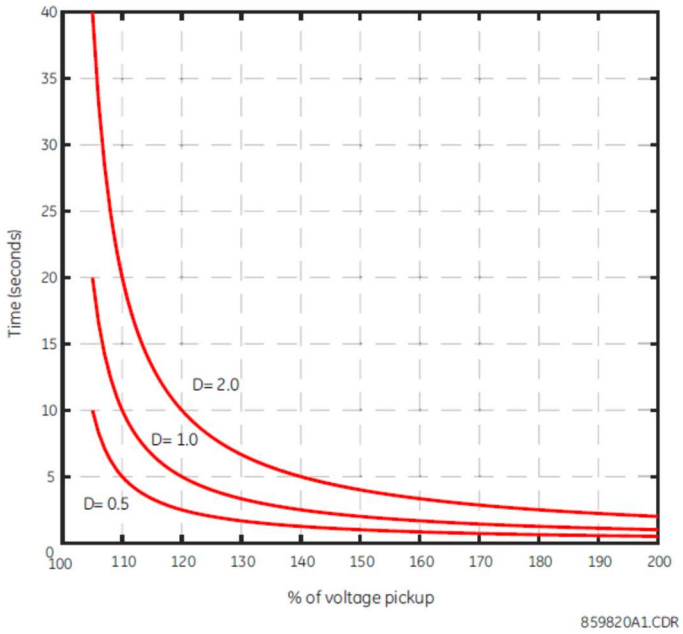
$$T = D / (V/V_{pickup} - 1)$$

Рівн. 5-22

де

T = час роботи
D = налаштування затримки спрацювання захисту від перенапруги (D = 0,00 працює миттєво)
V = вторинна напруга, що подається на реле
V_{pickup} = рівень спрацювання
Час скидання див. у розділі налаштувань відповідного елемента.

Рисунок 5-128: Крива захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу



5.8.8.5 Фазна занизька напруга (ANSI 27P, IEC PTUV)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ ⇨ ФАЗНА ЗАНИЗЬКА НАПР

■ PHASE ■ UNDERVOLTAGE1	⇔	PHASE UV1 FUNCTION: Disabled
	⇕	PHASE UV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1
	⇕	PHASE UV1 MODE: Phase to Ground
	⇕	PHASE UV1 PICKUP: 1.000 pu
	⇕	PHASE UV1 CURVE: Definite Time
	⇕	PHASE UV1 DELAY: 1.00 s
	⇕	PHASE UV1 RESET DELAY: 1.00 s
	⇕	PHASE UV1 MINIMUM VOLTAGE: 0.100 pu
	⇕	PHASE UV1 BLOCK: Off
	⇕	PHASE UV1 TARGET: Self-reset
	⇧	PHASE UV1 EVENTS: Disabled

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: Фаза - земля, Фаза – фаза

Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: Визначена витримка часу, зворотно-залежна витримка часу, криві FlexCurve A – D

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

Діапазон: від 0,000 до 3,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Цей елемент використовується для надання робочої характеристики з витримкою часу залежно від застосованої основної напруги.

PHASE UV1 SIGNAL SOURCE — Вибирає джерело сигналу для елемента захисту від фазної занизької напруги.

PHASE UV1 MODE — Цей параметр визначає режим роботи, який може бути міжфазною напругою або «фаза – земля». Напруга «фаза - земля» або «фаза - фаза» може застосовуватися для з'єднання «зірка» TH, а міжфазна напруга може застосовуватися лише для з'єднань «дельта» TH.

PHASE UV1 PICKUP — Цей параметр визначає рівень спрацювання елемента захисту від занизької напруги.

PHASE UV1 CURVE — Цей параметр визначає часову характеристику елемента, яка може бути визначеною витримкою часу, зворотно-залежною витримкою часу (відповідно до кривих, описаних раніше в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу») або кривими FlexCurve A – D. Часова характеристика залежить від цього налаштування та наступного налаштування затримки «Delay».

PHASE UV1 DELAY — Цей параметр визначає час роботи елемента.

Коли для параметра «**PHASE UV1 CURVE**» установлено значення «Definite Time» (Визначена витримка часу), параметр «**PHASE UV1 DELAY**» налаштовує визначену витримку часу для роботи елемента.

Коли для параметра «**PHASE UV1 CURVE**» установлено значення «Inverse Time» (Зворотно-залежна витримка часу), параметр «**PHASE UV1 DELAY**» визначає множник затримки кривої зі зворотно-залежною витримкою часу (D), який використовується в рівнянні, що пояснюється в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу».

Коли для параметра «**PHASE UV1 CURVE**» установлено одне зі значень FlexCurve, параметр «**PHASE UV1 DELAY**» визначає множник затримки кривої FlexCurve з витримкою часу (D), який використовується в наведеному нижче рівнянні кривої:

$$T = D \times \text{FlexCurve time at } (V_{pkp}/V)$$

Рів. 5-23

Інструкції щодо налаштування кривих FlexCurve див. у розділі «Налаштування системи> Криві FlexCurve».

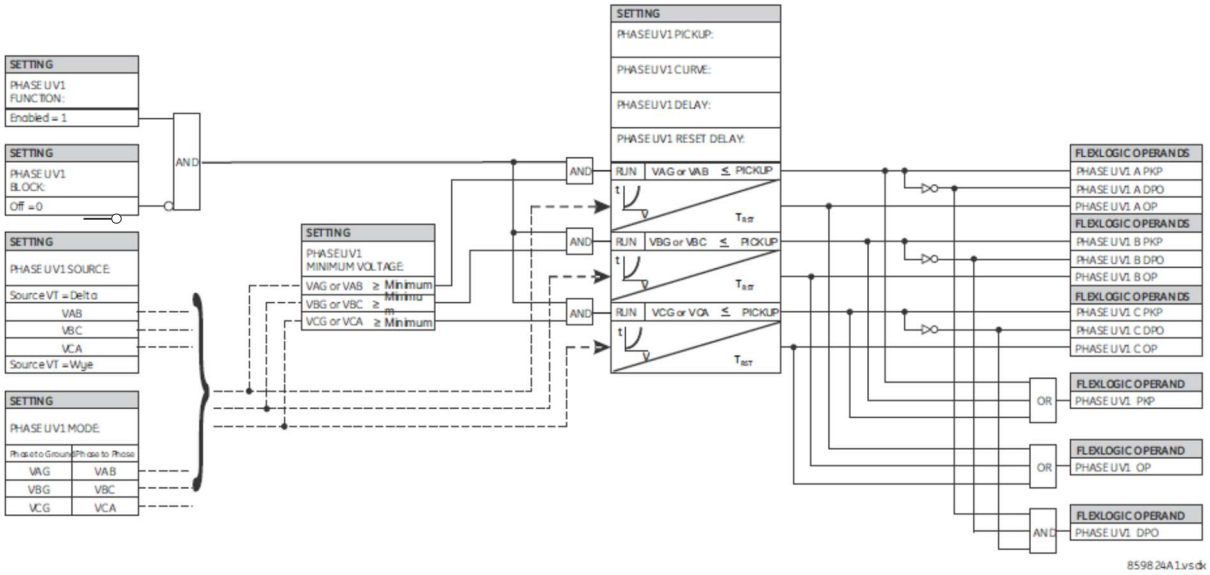
PHASE UV1 RESET DELAY — Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено значення «Definite Time» або «Inverse Time», елемент скидається, якщо подана напруга перевищує напругу падіння протягом усього часу вибраного параметра «RESET DELAY» (ЗАТРИМКА СКИДАННЯ).

Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено одне зі значень FlexCurve, скидання елемента здійснюється на основі рівняння, а не налаштування «**PHASE UV1 RESET DELAY**»

Як показано в рівнянні, оскільки елемент повинен працювати в умовах занизької напруги, кратне значення спрацювання, яке визначає точку на характеристичній кривій FlexCurve, задається на основі співвідношення встановленого значення спрацювання та вимірюваної напруги (а не реверсу). Наприклад, якщо параметр «Pickup» (PKP, спрацювання) налаштовано на 0,9 pu, при вимірюваній напрузі 0,82 pu співвідношення становить 0,9/0,82 = 1,1. Отже, у FlexCurve відповідний час роботи становить 1,1 x PKP (не 0,82 x PKP). З іншого боку, коли вимірювана напруга становить 1 pu, співвідношення становить 0,9/1 = 0,9. Отже, у FlexCurve відповідний час скидання становить 0,9 x PKP.

PHASE UV1 MINIMUM VOLTAGE — Цей параметр вибирає робочу напругу, нижче якої елемент заблоковано (налаштування «0» дозволяє вважати знеструмлене джерело станом помилки).

Рисунок 5-129: Логічна схема захисту від фазної занизької напруги 1



5.8.8.5 Фазна перенапруга (ANSI 59P, IEC PTOV)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ ⇨ ФАЗНА ПЕРЕНАПРУГА1(3)

■ PHASE
■ UNDERVOLTAGE1

PHASE UV1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
PHASE UV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
PHASE UV1 MODE: Phase to Ground	Діапазон: Фаза - земля, Фаза – фаза
PHASE UV1 PICKUP: 1.000 pu	Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
PHASE UV1 CURVE: Definite Time	Діапазон: Визначена витримка часу, зворотно-залежна витримка часу, криві FlexCurve A – D
PHASE UV1 DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
PHASE UV1 RESET DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
PHASE UV1 MINIMUM VOLTAGE: 0.100 pu	Діапазон: Операнд FlexLogic
PHASE UV1 BLOCK: Off	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
PHASE UV1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
PHASE UV1 EVENTS: Disabled	

Цей елемент надає робочу характеристику з витримкою часу залежно від застосованої основної напруги.

PHASE OV1 SIGNAL SOURCE — Вибирає джерело сигналу для елемента захисту від фазної перенапруги.

PHASE OV1 MODE — Цей параметр визначає режим роботи, який може бути напругою «фаза – фаза» або «фаза – земля». Напруга «фаза - земля» або «фаза - фаза» може застосовуватися для з'єднання «зірка» ТН, а міжфазна напруга може застосовуватися лише для з'єднань «дельта» ТН.

PHASE OV1 PICKUP — Цей параметр визначає рівень спрацювання елемента захисту від перенапруги.

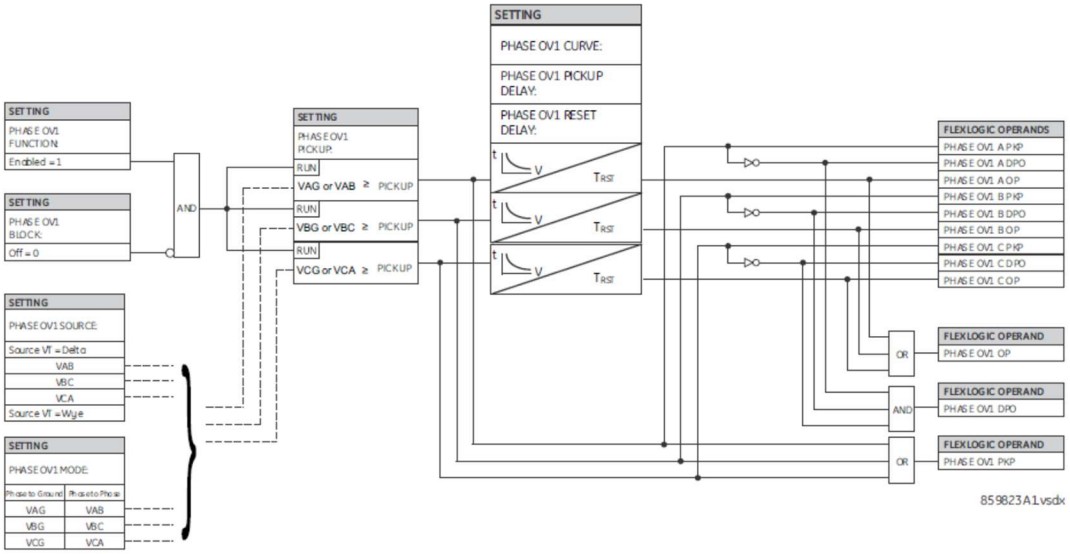
PHASE OV1 CURVE — Цей параметр визначає часову характеристику елемента, яка може бути: визначеною витримкою часу, зворотно-залежною витримкою часу (відповідно до кривих, описаних раніше в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу») або кривими FlexCurve A - D. Часова характеристика залежить від цього налаштування та наступного налаштування затримки спрацювання «Pickup Delay».
PHASE OV1 PICKUP DELAY — Цей параметр визначає час роботи елемента.
Коли для параметра «**PHASE OV1 CURVE**» установлено значення «Definite Time» (Визначена витримка часу), параметр «**PHASE OV1 PICKUP DELAY**» налаштовує визначену витримку часу для роботи елемента.
Коли для параметра «**PHASE OV1 CURVE**» установлено значення «Inverse Time» (Зворотно-залежна витримка часу), параметр «**PHASE OV1 PICKUP DELAY**» визначає множник затримки кривої зі зворотно-залежною витримкою часу (D), який використовується в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу».
Коли для параметра «**PHASE OV1 CURVE**» установлено одне зі значень FlexCurve, параметр «**PHASE OV1 PICKUP DELAY**» визначає множник затримки кривої FlexCurve з витримкою часу (D), який використовується в наведеному нижче рівнянні кривої:

$$T = D \times \text{FlexCurve time at } (V/Vpkp)$$

Рів. 5-24

Інструкції щодо налаштування кривих FlexCurve див. у розділі «Налаштування системи> Криві FlexCurve».
PHASE OV1 RESET DELAY — Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено значення «Definite Time» або «Inverse Time», елемент скидається, якщо подана напруга перевищує напругу падіння протягом усього часу вибраного параметра «**RESET DELAY**» (ЗАТРИМКА СКИДАННЯ).
Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено одне зі значень FlexCurve, скидання елемента здійснюється на основі рівняння, а не налаштування «**PHASE OV1 RESET DELAY**».
Як показано в рівнянні, кратне значення спрацювання, яке визначає точку на характеристичній кривій FlexCurve, задається на основі співвідношення вимірюваної напруги та встановленого значення спрацювання. Наприклад, якщо параметр «Pickup» (PKP, спрацювання) налаштовано на 1,1 pu, при вимірюваній напрузі 1,3 pu співвідношення становить 1,3/1,1 = 1,2. Отже, у FlexCurve відповідний час роботи становить 1,2 x PKP (не 1,3 x PKP). З іншого боку, коли вимірювана напруга становить 1 pu, співвідношення становить 1/1,1 = 0,9. Отже, у FlexCurve відповідний час скидання становить 0,9 x PKP.

Рисунок 5-130: Логічна схема захисту від фазної перенапруги



5.8.87 Перенапруга нейтралі (ANSI 59N, IEC PTOV)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ ⇨⇓ ПЕРЕНАПРУГА НЕЙТРАЛІ1(3)

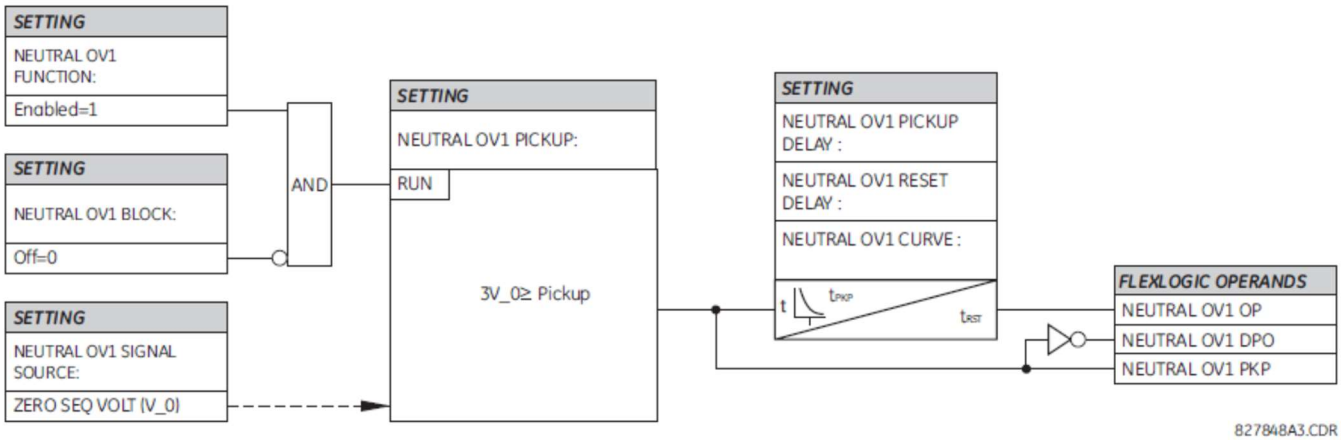
NEUTRAL OV1	⇔	NEUTRAL OV1 FUNCTION: Disabled

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

NEUTRAL OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
NEUTRAL OV1 PICKUP: 0.300 pu	Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
NEUTRAL OV1 CURVE: Definite Time	Діапазон: Визначена витримка часу, FlexCurve A, FlexCurve B, FlexCurve C
NEUTRAL OV1 PICKUP: DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
NEUTRAL OV1 RESET: DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
NEUTRAL OV1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
NEUTRAL OV1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
NEUTRAL OV1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент захисту від перенапруги нейтралі використовується для виявлення асиметричного стану напруги системи внаслідок замикання на землю або втрати однієї чи двох фаз джерела. Елемент реагує на напругу нейтралі системи (3V_0), розраховану на основі фазної напруги. Номінальна вторинна напруга каналів фазної напруги, що вводиться в розділі «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ ⇨ ФАЗНА ВТОРИННА НАПРУГА», є основним значенням на одиницю (p.u.), яке використовується при налаштуванні рівня спрацювання.
Елемент захисту від перенапруги нейтралі може забезпечувати робочу характеристику з витримкою часу залежно від застосованої напруги (ініціалізується з FlexCurve A, B чи C) або може використовуватись як елемент визначеної витримки часу. Параметр «NEUTRAL OV1 PICKUP DELAY» застосовується, лише якщо параметр «NEUTRAL OV1 CURVE» налаштовано на значення «Definite Time» (Визначена витримка часу). Джерело, призначене цьому елементу, повинно бути налаштовано для фазного трансформатора напруги. При налаштуванні цього елемента потрібно враховувати помилки ТН і небаланс нормальної напруги. Ця функція вимагає з'єднання «зірка» ТН.

Рисунок 5-131: Neutral overvoltage1 logic



5.8.8.6 Занизька допоміжна напруга (ANSI 27X, IEC PTUV)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ ⇨⇓ ЗАНИЗЬКА ДОПОМІЖНА НАПРУГА1(3)

AUXILIARY UV1	
AUX UV1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
AUX UV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
AUX UV1 PICKUP: 0.700 pu	Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001

AUX UV1 CURVE: Definite Time	Діапазон: Визначена витримка часу, зворотно-залежна витримка часу, криві FlexCurve A – D
AUX UV1 DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
AUX UV1 RESET DELAY: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
AUX UV1 MINIMUM: VOLTAGE: 0.100 pu	Діапазон: від 0,000 до 3,000 pu з кроком 0,001
AUX UV1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
AUX UV1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
AUX UV1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Цей елемент контролює стани занизької допоміжної напруги.

AUX UV1 SIGNAL SOURCE — Вибирає джерело сигналу для елемента захисту від занизької допоміжної напруги.

AUX UV1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання в значеннях на одиницю для елемента захисту від занизької допоміжної напруги. Номінальна вторинна напруга каналів допоміжної напруги, що вводиться в розділі **«НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ X5 ⇨⇓ ДОПОМІЖНА НАПРУГА X5 ВТОРИННА»**, є основним значенням на одиницю, яке використовується при налаштуванні рівня спрацювання.

AUX UV1 CURVE — Цей параметр визначає часову характеристику елемента, яка може бути: визначеною витримкою часу, зворотно-залежною витримкою часу (відповідно до кривих, описаних у розділі «Елементи напруги > Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу»), кривими FlexCurve A – D. Часова характеристика залежить від цього налаштування та наступного налаштування затримки «Delay».

AUX UV1 DELAY — Цей параметр визначає час роботи елемента.

Коли для параметра «AUX UV1 CURVE» установлено значення «Definite Time» (Визначена витримка часу), параметр «**AUX UV1 DELAY**» налаштовує визначену витримку часу для роботи елемента.

Коли для параметра «**AUX UV1 CURVE**» установлено значення «Inverse Time» (Зворотно-залежна витримка часу), параметр «**AUX UV1 DELAY**» визначає множник затримки кривої зі зворотно-залежною витримкою часу (D), який використовується в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від занизької напруги зі зворотно-залежною витримкою часу».

Коли для параметра «**AUX UV1 CURVE**» установлено одне зі значень FlexCurve, параметр «AUX UV1 DELAY» визначає множник затримки кривої FlexCurve з витримкою часу (D), який використовується в наведеному нижче рівнянні кривої:

$$T = D \times \text{FlexCurve time at } (V_{pkp} / V)$$

Рів. 5-25

Інструкції щодо налаштування кривих FlexCurve див. у розділі «Налаштування системи> Криві FlexCurve».

AUX UV1 RESET DELAY — Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено значення «Definite Time» або «Inverse Time», елемент скидається, якщо подана напруга перевищує напругу падіння протягом усього часу вибраного параметра «**RESET DELAY**» (ЗАТРИМКА СКИДАННЯ).

Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено одне зі значень FlexCurve, скидання елемента здійснюється на основі рівняння, а не налаштування «**AUX UV1 RESET DELAY**».

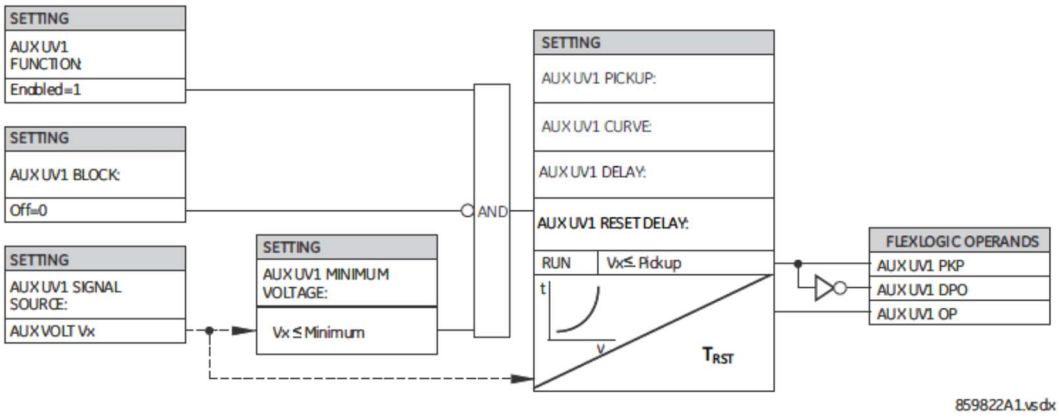
Як показано в рівнянні, оскільки елемент повинен працювати в умовах занизької напруги, кратне значення спрацювання, яке визначає точку на характеристичній кривій FlexCurve, задається на основі співвідношення встановленого значення спрацювання та вимірюваної напруги (а не реверсу). Наприклад, якщо параметр «Pickup» (PKP, спрацювання) налаштовано на 0,9 pu, при вимірюваній напрузі 0,82 pu співвідношення становить 0,9/0,82 = 1,1. Отже, у FlexCurve відповідний час роботи становить 1,1 x PKP (не 0,82 x PKP). З іншого боку, коли вимірювана напруга становить 1 pu, співвідношення становить 0,9/1 = 0,9. Отже, у FlexCurve відповідний час скидання становить 0,9 x PKP.

AUX UV1 DELAY — Вибирає мінімальний час роботи елемента захисту від занизької допоміжної напруги.

AUX UV1 RESET DELAY — Елемент скидається, якщо подана напруга перевищує напругу падіння протягом усього часу вибраного параметра «**RESET DELAY**» (ЗАТРИМКА СКИДАННЯ).

AUX UV1 MINIMUM VOLTAGE — Вибирає робочу напругу, нижче якої елемент блокується.

Рисунок 5-132: Логічна схема занизької допоміжної напруги



5.8.8.7 Допоміжна перенапруга (ANSI 59X, IEC PTOV)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6) ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ НАПРУГИ ⇨⇓ ПЕРЕНАПРУГА1(3) ДОПОМІЖНА

■ AUXILIARY OV1 ■	⇔	AUX OV1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	AUX OV1 SIGNAL SOURCE: SRC 1 — Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	AUX OV1 PICKUP: 0.300 pu — Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001
	⇕	AUX OV1 CURVE: Definite Time — Діапазон: Визначена витримка часу, зворотно-залежна витримка часу, криві FlexCurve A - D
	⇕	AUX OV1 PICKUP DELAY: 1.00 s — Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕	AUX OV1 RESET DELAY: 1.00 s — Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕	AUX OV1 BLOCK: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	AUX OV1 TARGET: Self-reset — Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇕	AUX OV1 EVENTS: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Цей елемент призначений для контролю станів перенапруги допоміжної напруги. Типовим застосуванням цього елемента є моніторинг напруги нейтралі, що подається з розімкнутого дельта-джерела з'єднання TH.
AUX OV1 SIGNAL SOURCE — Вибирає джерело сигналу для елемента захисту від допоміжної перенапруги.
AUX OV1 PICKUP — Це налаштування визначає рівень спрацювання в значеннях на одиницю для елемента захисту від допоміжної перенапруги.
Номінальна вторинна напруга каналу допоміжної напруги, що вводиться в розділі «**НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ X5 ⇨⇓ ВТОРИННА ДОПОМІЖНА НАПРУГА**» є основним значенням на одиницю, яке використовується при налаштуванні рівня спрацювання.
AUX OV1 CURVE — Цей параметр визначає часову характеристику елемента, яка може бути: визначеною витримкою часу, зворотно-залежною витримкою часу (відповідно до кривих, описаних раніше в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу») або кривими FlexCurve A - D. Часова характеристика залежить від цього налаштування та наступного налаштування затримки спрацювання «Pickup Delay».
AUX OV1 PICKUP DELAY — Цей параметр визначає час роботи елемента.
Коли для параметра «**AUX OV1 CURVE**» установлено значення «Definite Time» (Визначена витримка часу), параметр «**AUX OV1 PICKUP DELAY**» налаштовує визначену витримку часу для роботи елемента.

Коли для параметра «AUX OV1 CURVE» установлено значення «Inverse Time» (Зворотно-залежна витримка часу), параметр «**AUX OV1 PICKUP DELAY**» визначає множник затримки кривої зі зворотно-залежною витримкою часу (D), який використовується в розділі «Елементи напруги > Криві захисту від перенапруги зі зворотно-залежною витримкою часу».
Коли для параметра «AUX OV1 CURVE» установлено одне зі значень FlexCurves, параметр «**AUX OV1 PICKUP DELAY**» визначає множник затримки кривої FlexCurve з витримкою часу (D), який використовується в наведеному нижче рівнянні кривої:

$$T = D \times \text{FlexCurve time at } (V/Vpkp)$$

Рів. 5-26

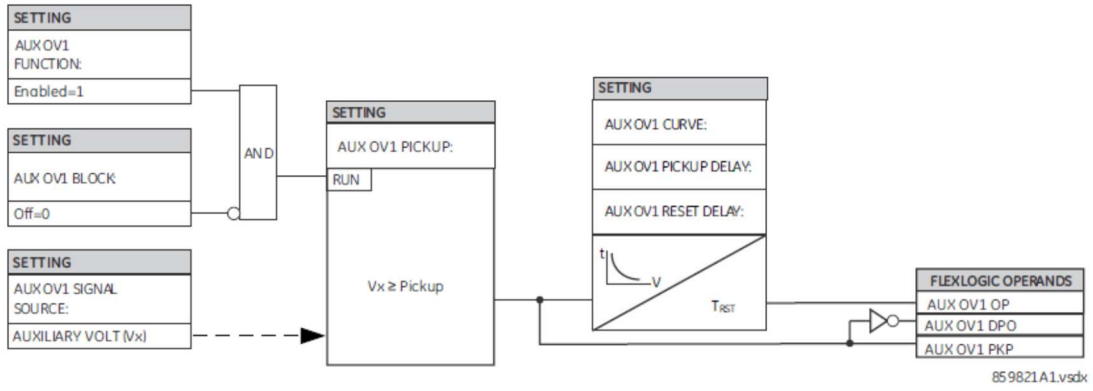
Інструкції щодо налаштування кривих FlexCurve див. у розділі «Налаштування системи> Криві FlexCurve».

AUX OV1 RESET DELAY — Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено значення «Definite Time» або «Inverse Time», елемент скидається, якщо подана напруга перевищує напругу падіння протягом усього часу вибраного параметра «**RESET DELAY**» (ЗАТРИМКА СКИДАННЯ).

Коли для параметра «Curve» (Крива) установлено одне зі значень FlexCurve, скидання елемента здійснюється на основі рівняння, а не налаштування «**AUX OV1 RESET DELAY**»

Як показано в рівнянні, кратне значення спрацювання, яке визначає точку на характеристичній кривій FlexCurve, задається на основі співвідношення вимірюваної напруги та встановленого значення спрацювання. Наприклад, якщо параметр «Pickup» (PKP, спрацювання) налаштовано на 1,1 pu, при вимірюваній напрузі 1,3 pu співвідношення становить 1,3/1,1 = 1,2. Отже, у FlexCurve відповідний час роботи становить 1,2 x PKP (не 1,3 x PKP). З іншого боку, коли вимірювана напруга становить 1 pu, співвідношення становить 1/1,1 = 0,9. Отже, у FlexCurve відповідний час скидання становить 0,9 x PKP.

Рисунок 5-133: Логічна схемадопоміжної перенапруги



5.9 Елементи керування

5.9.1 Огляд

Елементи керування використовуються для контролю, а не для захисту. Докладну інформацію див. у розділі «Вступ» до елементів на початку цієї глави.

5.9.2 Шина вимкнення

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨ ШИНА ВИМКНЕННЯ ⇨⇓ ШИНА ВИМКНЕННЯ 1(6)

■ TRIP BUS 1 ■	⇔	TRIP BUS 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Увімкнено, вимкнено
	⇕	TRIP BUS 1 BLOCK: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	TRIP BUS 1 PICKUP DELAY: 0.00 s — Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	⇕	TRIP BUS 1 RESET DELAY: 0.00 s — Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

TRIP BUS 1 INPUT 1: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
TRIP BUS 1 INPUT 16: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
TRIP BUS 1 LATCHING: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено
TRIP BUS 1 RESET: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
TRIP BUS 1: TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
TRIP BUS 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено

Елемент шини вимкнення дозволяє агрегувати виходи елементів захисту й керування без використання FlexLogic та призначати їм простий і ефективний порядок дій. Кожна шина може призначатися як для вимкнення, так і для дії сигналів тривоги. Доступні прості стани вимкнення, такі як регістр типу «засувка», затримка і затримка часу спрацювання.

Найпростіший спосіб призначити виходи шині вимкнення - зробити це за допомогою програмного забезпечення EnerVista в меню «Settings > Protection Summary» (Налаштування > Зведення захисту». Перейдіть до конкретного елемента захисту чи керування й установіть прапорець у поле шини, наводячи курсор на порожнє поле прапорця та вибираючи параметр, який відображається. Після того, як вибрано елемент, необхідний для конкретної шини, відображається список операндів операційного типу, які можна призначити шині вимкнення. Якщо потрібно більше одного операнда, його можна призначити безпосередньо з меню шини.

Рисунок 5-134: Поля шини вимкнення в зведенні захисту

Protection Summary // Quick Connect: Quick Connect Device: Settings

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

GROUPED ELEMENTS	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	GROUP 1	GROUP 2	GROUP 3	GROUP 4	GROUP 5	GROUP 6
Current Differential	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Stub Bus	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Line Pickup	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase Distance Z 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Ground Distance Z 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Power Swing	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Load Encroachment	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 1	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 2	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 3	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled
Phase TOC 4	☐	☐	☐	☐	☐	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled	Disabled

Quick Connect Device

Доступні такі налаштування.

TRIP BUS 1 BLOCK — Вихід шини вимкнення блокується, коли з'являється операнд, призначений цьому параметру.

TRIP BUS 1 PICKUP DELAY — Цей параметр визначає затримку часу для виходу залежно від того, як використовується вихід.

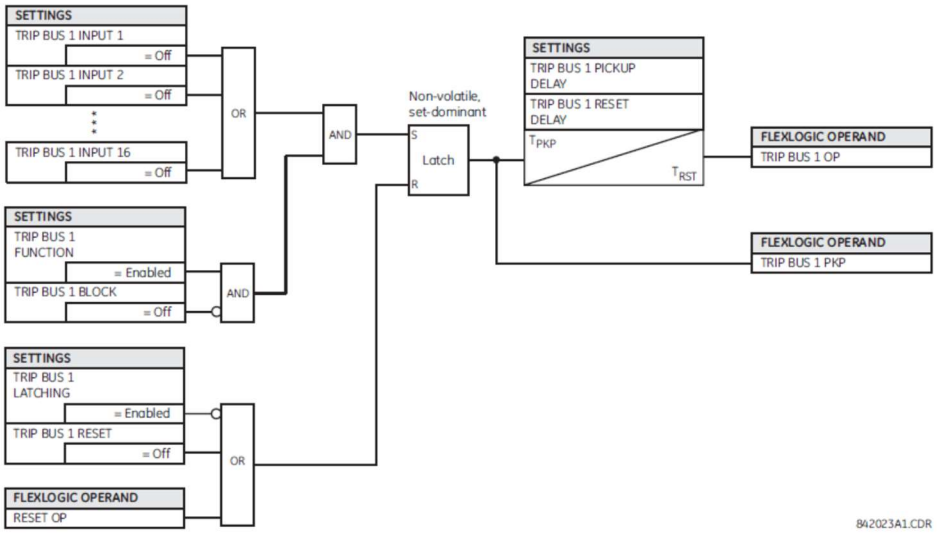
TRIP BUS 1 RESET DELAY — Цей параметр визначає затримку часу для скидання команди виходу. Налаштуйте досить довгу затримку часу, щоб вимикач або контактор могли виконати необхідну дію.

TRIP BUS 1 INPUT 1 — TRIP BUS 1 INPUT 16 — Ці налаштування вибирають операнд FlexLogic, який буде призначений як вхід для шини вимкнення.

TRIP BUS 1 LATCHING — Це налаштування вмикає або вимикає блокування виходу шини вимкнення. Зазвичай це використовується, коли потрібно блокування або підтвердження користувачем відповіді реле.

TRIP BUS 1 RESET — Вихідний сигнал шини вимкнення скидається, коли задається операнд, призначений цьому параметру. Зверніть увагу, що операнд RESET OP попередньо підключено до вентиля скидання регістра типу «засувка». Відповідно команда скидання з інтерфейсу передньої панелі або за допомогою зв'язку скидає вихідний сигнал шини вимкнення.

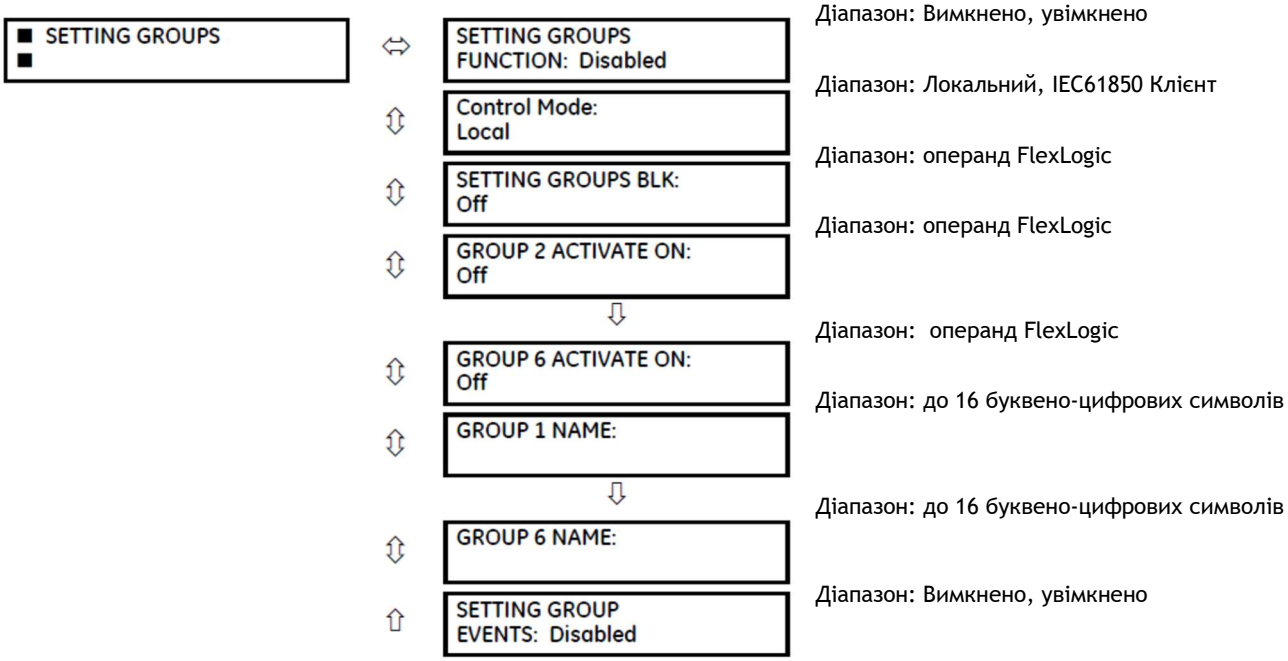
Рисунок 5-135: Логічна схема шини вимкнення



5

5.9.3 Групи налаштувань

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨
ГРУПИ НАЛАШТУВАНЬ



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: Локальний, IEC61850 Клієнт

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: до 16 буквено-цифрових символів

Діапазон: до 16 буквено-цифрових символів

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Меню груп налаштувань контролює активацію та деактивацію до шести груп налаштувань в меню «GROUPED ELEMENTS» (ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ). Активну групу налаштувань можна вказати на передньому дисплеї пристрою F35 шляхом налаштування програмованих користувачем світлодіодних індикаторів для відображення стану операндів FlexLogic «SETTING GROUP ACT».

При зміні групи налаштувань елементи захисту тимчасово блокуються, щоб дозволити реле повторно ініціалізуватися з новими налаштуваннями. Тривалість блокування залежить від конфігурації реле й може тривати до чотирьох циклів. Фактичну тривалість блокування при перемиканні груп можна перевірити за допомогою операнда «PROTSUPV».

SETTING GROUPS FUNCTION — Коли увімкнено, дозволяє активувати групи, крім групи 1 (активна група за замовчуванням). Коли вимкнено, група налаштувань за замовчуванням активується примусово. При зміні зі стану «Вимкнено» на стан «Увімкнено» функція скидає активну групу налаштувань до 1 незалежно від налаштування режиму керування.

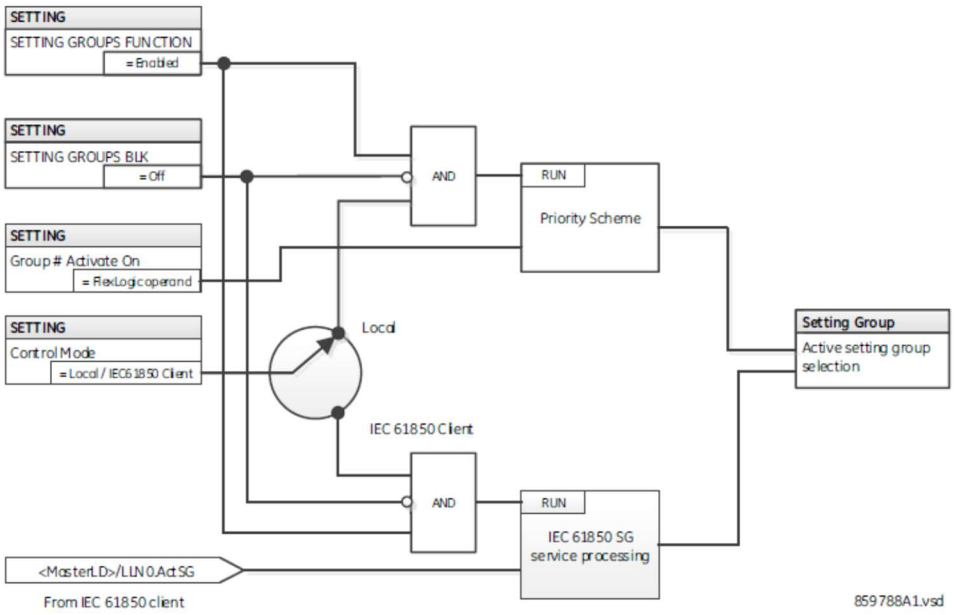
Control Mode (Режим керування) — Цей параметр відображається, коли пристрій F35 використовує IEC 61850. Він вибирає режим керування вибором активної групи налаштувань. Якщо налаштовано «Local» (Локальний), вибір активної групи налаштувань базується на станах операнда FlexLogic, вибраних параметрами «GROUP ACTIVATE ON» (УВІМК. АКТИВАЦІЯ ГРУПИ), а запит «SelectActiveSG» з модуля «IEC 61850 client (клієнт)» генерує негативну відповідь. Якщо налаштовано «IEC61850 Client», запит «SelectActiveSG» з модуля «IEC 61850 client» вибирає активну групу налаштувань, а стани операндів FlexLogic параметрів «GROUP ACTIVATE ON» ігноруються/не використовуються.

Логічна схема показує поведінку вибору групи активних налаштувань на основі налаштування режиму керування. Коли Режим керування «Локальний», схема пріоритету активує групу з найбільшим номером, обрану параметром «GROUP ACTIVATE ON». Останній вибір активної групи зберігається, коли пристрій F35 вимкнено або скинуто.

Коли режим керування налаштовано на «IEC61850 Client», вибір «SelectActiveSG» має початкове значення, яке можна встановити для завантаження файлу CID за допомогою параметра IEC 61850 «Initial Setting Group» (Група налаштувань початкових значень). Докладну інформацію див. у розділі «Налаштування > Налаштування пристрою > Зв'язок > протокол IEC 61850 > Групи налаштувань». Останній вибір «SelectActiveSG» зберігається, коли пристрій F35 вимкнено або скинуто. Якщо необхідно скасувати вибір «SelectActiveSGA без використання запиту, змініть налаштування «SETTING GROUPS FUNCTION» (ФУНКЦІЯ ГРУП НАЛАШТУВАНЬ) на значення «Вимкнено». Це скидає вибір послуги «SelectActiveSG» до 1.

При зміні режиму керування зберігається вибір поточної активної групи налаштувань.

Рисунок 5-136: Логічна схема налаштування «Режим керування»



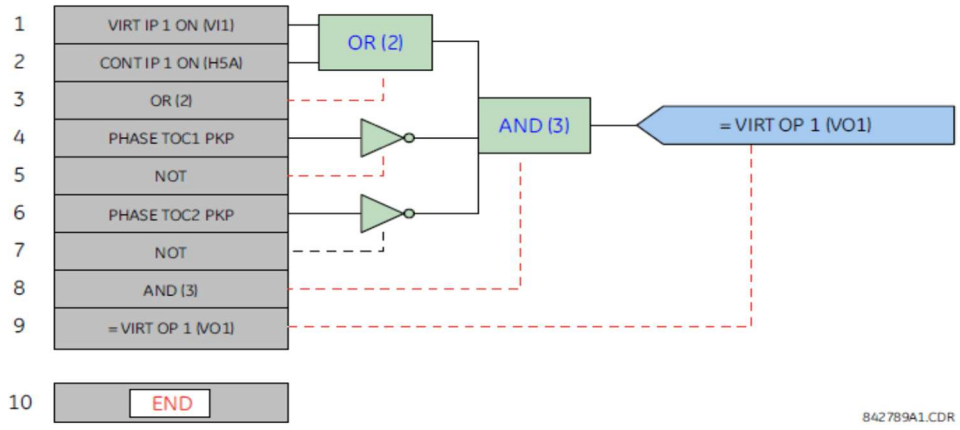
NOTE

Вибір активної групи налаштувань може виконуватися як за допомогою послуги IEC 61850 MMS «SelectActiveSG», так і локально за допомогою операндів FlexLogic, вибраних параметром «GROUP # ACTIVATE ON». Одночасне керування груповим налаштуванням неприпустимо.

SETTING GROUPS BLK — Запобігає зміні активної групи налаштувань, коли вибраний операнд FlexLogic має значення «Увімк.». Це може бути корисно при застосуваннях, де небажано змінювати налаштування за певних умов, наприклад, під час послідовності команд керування.

GROUP 2 ACTIVATE ON — GROUP 6 ACTIVATE ON — Вибирає операнд FlexLogic, який при встановленні робить активною певну групу налаштувань для використання будь-яким згрупованим елементом. Схема пріоритетів гарантує, що в заданий момент часу активна лише одна група - група з найбільшим номером, яка активується за допомогою параметра «ACTIVATE ON» (АКТИВАЦІЯ ВВІМК.), має пріоритет над групами з меншими номерами. Налаштування для групи 1 (активна група за замовчуванням) не активується, оскільки група 1 автоматично стає активною, якщо не активовано жодну іншу групу.
Параметри доступні лише для читання зі значеннями за замовчуванням, коли для параметр «Режим керування» установлено на «IEC61850 Client».
Вибір групи налаштувань також може виконуватися за допомогою послуги MMS IEC 61850 «SelectActiveSG» для блока керування @ Master/LLN0.SGCB. Вибір активної групи може здійснюватися за допомогою послуги «SelectActiveSG» з модуля «IEC 61850 client» або параметра «GROUP ACTIVATE ON», але змішані операції не дозволяються.
Початкове значення групи налаштувань ініціалізується до значення налаштування «GROUP ACTIVATE ON» при перезавантаженні пристрою F35 відразу після отримання дійсного файлу CID.
SETTING GROUP 1 NAME — SETTING GROUP 6 NAME — Дозволяє користувачу присвоювати ім'я кожній із шести груп налаштувань. Після програмування це ім'я відображається в другому рядку меню «ЗГРУПОВАНІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ГРУПА НАЛАШТУВАНЬ 1(6)»
Реле можна налаштувати за допомогою рівняння FlexLogic, щоб отримувати запити на активацію або деактивацію конкретної групи налаштувань, яка не є налаштуваннями за замовчуванням. Наведене нижче рівняння FlexLogic (див. Рисунок нижче) ілюструє запити за допомогою дистанційного зв'язку (наприклад, VIRTUAL INPUT 1 ON) або через локальний контактний вхід (наприклад, CONTACT IP 1 ON), щоб ініціювати використання конкретної групи налаштувань, і запити від декількох вимірювальних елементів надструму, щоб заборонити використання певної групи налаштувань. Призначений операнд «VIRTUAL OUTPUT 1» використовується для керування станом «On (Увімк.)» певної групи налаштувань.

Рисунок 5-137: Приклад керування FlexLogic групою налаштувань

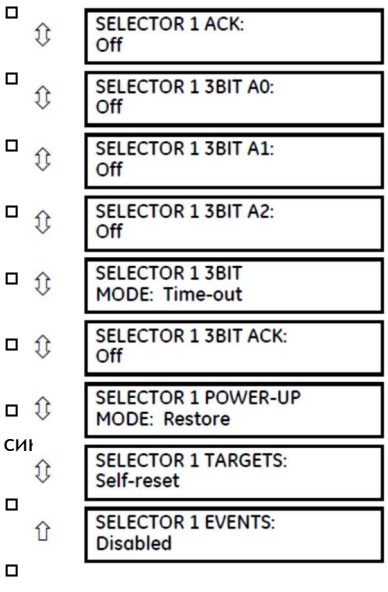


5

5.9.4 Селекторний перемикач

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨ СЕЛЕКТОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ ⇨ СЕЛЕКТОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ 1(2)

■ SELECTOR SWITCH 1 ■	⇔	SELECTOR 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	SELECTOR 1 FULL RANGE: 7 — Діапазон: від 1 до 7 з кроком 1
	⇕	SELECTOR 1 TIME-OUT: 5.0 s — Діапазон: від 3,0 до 60,0 сек з кроком 0,1
	⇕	SELECTOR 1 STEP-UP: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	SELECTOR 1 STEP-UP MODE: Time-out — Діапазон: Час очікування, Підтвердити



Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Час очікування, Підтвердити

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Відновити, синхронізувати,

Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент селекторного перемикача призначений для заміни механічного селекторного перемикача Типове застосування включає керування групою налаштувань або декількома логічними підсхемами в програмованій користувачем логіці.

Елемент передбачає два входи керування. Покрокове керування дозволяє покроково змінювати положення селектора з кожним імпульсом входу керування, наприклад, за допомогою програмованої користувачем кнопки. Трибітовий вхід керування дозволяє встановлювати селектор у положення, визначене трибітовим словом.

Елемент дозволяє попередньо вибрати нове положення, не застосовуючи його. Попередньо вибране положення застосовується після закінчення часу очікування або після підтвердження через окремі входи (налаштування користувача). Положення селектора зберігається в енергонезалежній пам'яті. Після ввімкнення попереднє положення відновлюється, або реле синхронізується з поточним трибітовим словом (налаштування користувача). Основний сигнал тривоги попереджає користувача про ненормальні умови; наприклад, трибітовий вхід керування перебуває поза діапазоном.

Селекторний перемикач запускається кожні два цикли живлення.

SELECTOR 1 FULL RANGE — Цей параметр визначає верхнє положення селектора. Під час покрокового перемикання доступних положень селектора верхнє положення переходить у нижнє положення (положення 1). При використанні прямого трибітового керуючого слова для програмування селектора в потрібне положення зміна відбуватиметься лише в тому випадку, якщо керуюче слово перебуває в діапазоні від 1 до «SELECTOR FULL RANGE» (ПОВНИЙ ДІАПАЗОН). Якщо керуюче слово виходить за діапазон, з'являється сигнал тривоги, встановлюючи на три секунди операнд FlexLogic «SELECTOR ALARM».

SELECTOR 1 TIME-OUT — Цей параметр визначає період очікування для селектора. Це значення використовується реле такими двома способами. Коли параметр «SELECTOR STEP-UP MODE» (РЕЖИМ) налаштовано як «Time-out» (Час очікування), він визначає необхідний період бездіяльності входу керування, після якого автоматично застосовується попередньо вибране положення. Коли параметр «SELECTOR STEP-UP MODE» налаштовано на значення «Acknowledge» (Підтвердити), він визначає проміжок часу для появи підтвердження входу. Таймер перезапускається будь-якою дією входу керування. Підтвердження входу повинно надходити до закінчення часу таймера «SELECTOR 1 TIME-OUT»; в іншому випадку зміна не відбудеться, і з'явиться сигнал тривоги.

SELECTOR 1 STEP-UP — Цей параметр визначає вхід керування для селекторного перемикача. Перемикач переміщується в нове положення при кожному висхідному фронті цього сигналу. Положення змінюється поступово, переходячи з останнього (SELECTOR 1 FULL RANGE) до першого (положення 1). Послідовні імпульси цього операнда керування не повинні виникати швидше, ніж кожні 50 мсек. Після кожного висхідного фронту сигналу призначеного операнда таймер часу очікування перезапускається, а СЕЛЕКТОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ 1: відображається цільове повідомлення «POS Z CHNG INITIATED», де Z – це попередньо вибране положення. Повідомлення відображається протягом часу, встановленого параметром «FLASH MESSAGE TIME» (ЧАС ПОВІДОМЛЕННЯ). Попередньо вибране положення застосовується після закінчення часу очікування селектора (режим «Time-out») або коли сигнал підтвердження з'являється перед часом очікування елемента (режим «Acknowledge»). Коли застосовується нове положення, реле відображає повідомлення «SELECTOR SWITCH 1: POSITION Z IN USE» (ПЕРЕМИКАЧ 1: ВМКОРИСТОВУЄТЬСЯ ПОЛОЖЕННЯ Z). Зазвичай програмована користувачем кнопка налаштовується як вхід покрокового керування.

SELECTOR 1 STEP-UP MODE — Цей параметр визначає режим роботи селектора. Коли налаштовано на «Time-out», селектор змінює своє положення після заздалегідь визначеного періоду бездіяльності на вході керування. Зміна відбувається автоматично й не вимагає явного підтвердження наміру змінити положення селектора. При налаштуванні значення «Acknowledge» селектор змінює своє положення лише після того, як намір підтверджено окремим сигналом. Якщо сигнал підтвердження не з'являється протягом заздалегідь визначеного періоду часу, селектор не приймає зміни, і з'являється сигнал тривоги, встановлюючи на три секунди вихідний операнд FlexLogic «SELECTOR STP ALARM»

SELECTOR 1 ACK — Цей параметр визначає вхідний сигнал підтвердження для входу керування. Попередньо вибране положення застосовується до висхідного фронту сигналу призначеного операнда. Цей параметр активний лише в режимі «Acknowledge» (Підтвердити). Сигнал підтвердження повинен з'явитися протягом часу, визначеного параметром «SELECTOR 1 TIME-OUT» (ЧАС ОЧІКУВАННЯ СЕЛЕКТОРА 1), після останньої дії входу керування. Програмована користувачем кнопка зазвичай налаштовується як вхід для підтвердження.

SELECTOR 1 3BIT A0, A1, і A2 — Ці налаштування визначають трибітовий вхід керування селектора. Трибітове керуюче слово попередньо вибирає положення, використовуючи такі правила кодування:

A2	A1	A0	Положення
0	0	0	спокій
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

Положення «rest» (спокій) (0, 0, 0) не генерує дії і призначене для ситуацій, коли пристрій, що генерує трибітове керуюче слово, має проблеми. Коли параметр «SELECTOR 1 3BIT MODE» (3-БІТОВИЙ РЕЖИМ) має значення «Time-out», попередньо вибране положення застосовується для параметра «SELECTOR 1 TIME-OUT» у секундах після останньої активності трибітового входу. Коли параметр «SELECTOR 1 3BIT MODE» має значення «Acknowledge», попередньо вибране положення застосовується до висхідного фронту вхідного сигналу підтвердження «SELECTOR 1 3BIT ACK».

Вхід покрокового керування (SELECTOR 1 STEP-UP) і трибітові входи керування (SELECTOR 1 3BIT A0 - A2) взаємно блокуються: як тільки ініціюється покрокова послідовність, неактивний трибітовий вхід керування; як тільки ініціюється послідовність трибітового керування, неактивний вхід покрокової послідовності.

SELECTOR 1 3BIT MODE — Цей параметр визначає режим роботи селектора. Коли налаштовано на «Time-out», селектор змінює своє положення після заздалегідь визначеного періоду бездіяльності на вході керування. Зміна виконується автоматично і не вимагає явного підтвердження для зміни положення селектора. Коли налаштовано значення «Acknowledge», селектор змінює своє положення лише після підтвердження за допомогою окремого сигналу. Якщо сигнал підтвердження не з'являється протягом заздалегідь визначеного періоду часу, селектор відхиляє зміну й сигнал тривоги, що викликається операндом FlexLogic «SELECTOR BIT ALARM» протягом трьох секунд.

SELECTOR 1 3BIT ACK — Цей параметр визначає вхід підтвердження для трибітового входу керування. Попередньо вибране положення застосовується до висхідного фронту сигналу призначеного операнда FlexLogic. Цей параметр активний лише в режимі «Acknowledge» (Підтвердити). Сигнал підтвердження повинен з'явитися протягом часу, визначеного параметром «SELECTOR TIME-OUT» (ЧАС ОЧІКУВАННЯ СЕЛЕКТОРА), після останньої активності трибітового входу керування. Зверніть увагу, що вхід покрокового керування та трибітовий вхід керування мають незалежні сигнали підтвердження (відповідно «SELECTOR 1 ACK» і «SELECTOR 1 3BIT ACK»).

SELECTOR 1 POWER-UP MODE — Цей параметр визначає поведінку елемента при включенні реле.

Коли налаштовано значення «Restore» (Відновити), після ввімкнення реле відновлюється останнє положення селектора (збережене в енергонезалежній пам'яті). Якщо положення, відновлене із пам'яті, виходить за межі діапазону, застосовується положення 0 (не вибраний вихідний операнд) і встановлюється сигнал тривоги (SELECTOR 1 PWR ALARM).

Якщо налаштовано значення «Synchronize» (Синхронізувати), селекторний перемикач працює таким чином. Протягом двох циклів живлення селектор застосовує положення 0 для перемикання та активує сигнал тривоги «SELECTOR 1 PWR ALARM». Після закінчення двох циклів живлення селектор синхронізується до положення, продиктованого трибітовим входом керування. Ця операція не чекає часу очікування або підтвердження. Якщо спроба синхронізації не вдалася (тобто трибітовий вхід недоступний (0,0,0) або вийшов за межі діапазону), тоді вихід селекторного перемикача встановлюється в положення 0 (не вибраний вихідний операнд), і з'являється сигнал тривоги (SELECTOR 1 PWR ALARM).

Режим «Synch/Restore» (Синхронізація/Відновлення) подібний до режиму «Synchronize» (Синхронізувати). Єдина відмінність полягає в тому, що після невдалої спроби синхронізації перемикач намагається відновити положення, збережене в пам'яті реле. Режим «Synch/Restore» корисний при застосуваннях, де селекторний перемикач використовується для зміни групи налаштувань у резервних схемах захисту (два реле).

SELECTOR 1 EVENTS — Якщо ввімкнено, реєструються такі події:

Назва події	Опис
SELECTOR 1 POS Z	Селектор 1 змінив своє положення на Z
SELECTOR 1 STP ALARM	Положення селектора, попередньо вибране за допомогою входу покрокового керування не підтверджено перед часом очікування
SELECTOR 1 BIT ALARM	Положення селектора, попередньо вибране за допомогою трибітового входу керування не підтверджено перед часом очікування

Наведені нижче рисунки ілюструють роботу селекторного перемикача. На цих діаграмах «T» є налаштуванням часу очікування.

Рисунок 5-138: Режим-очікування

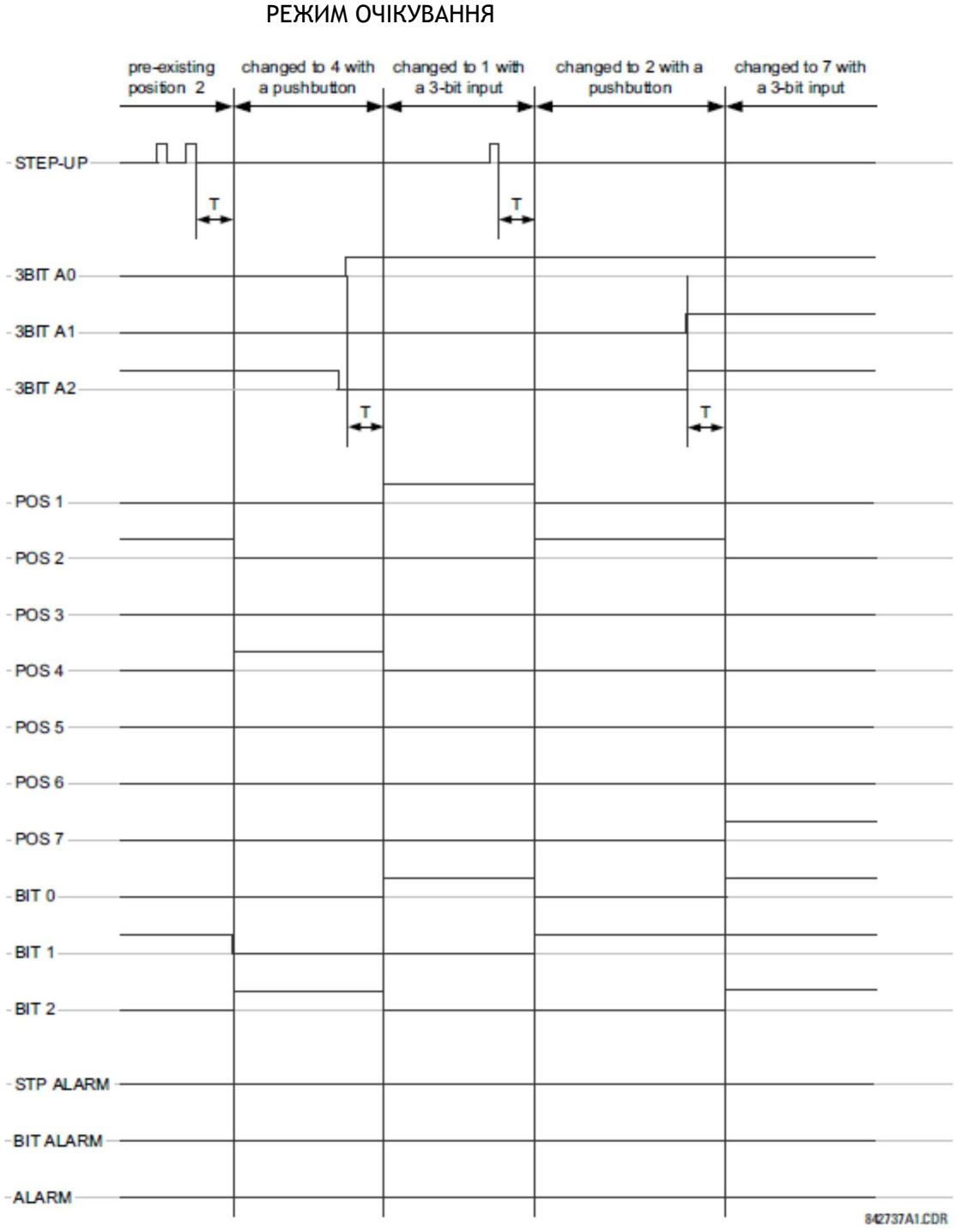
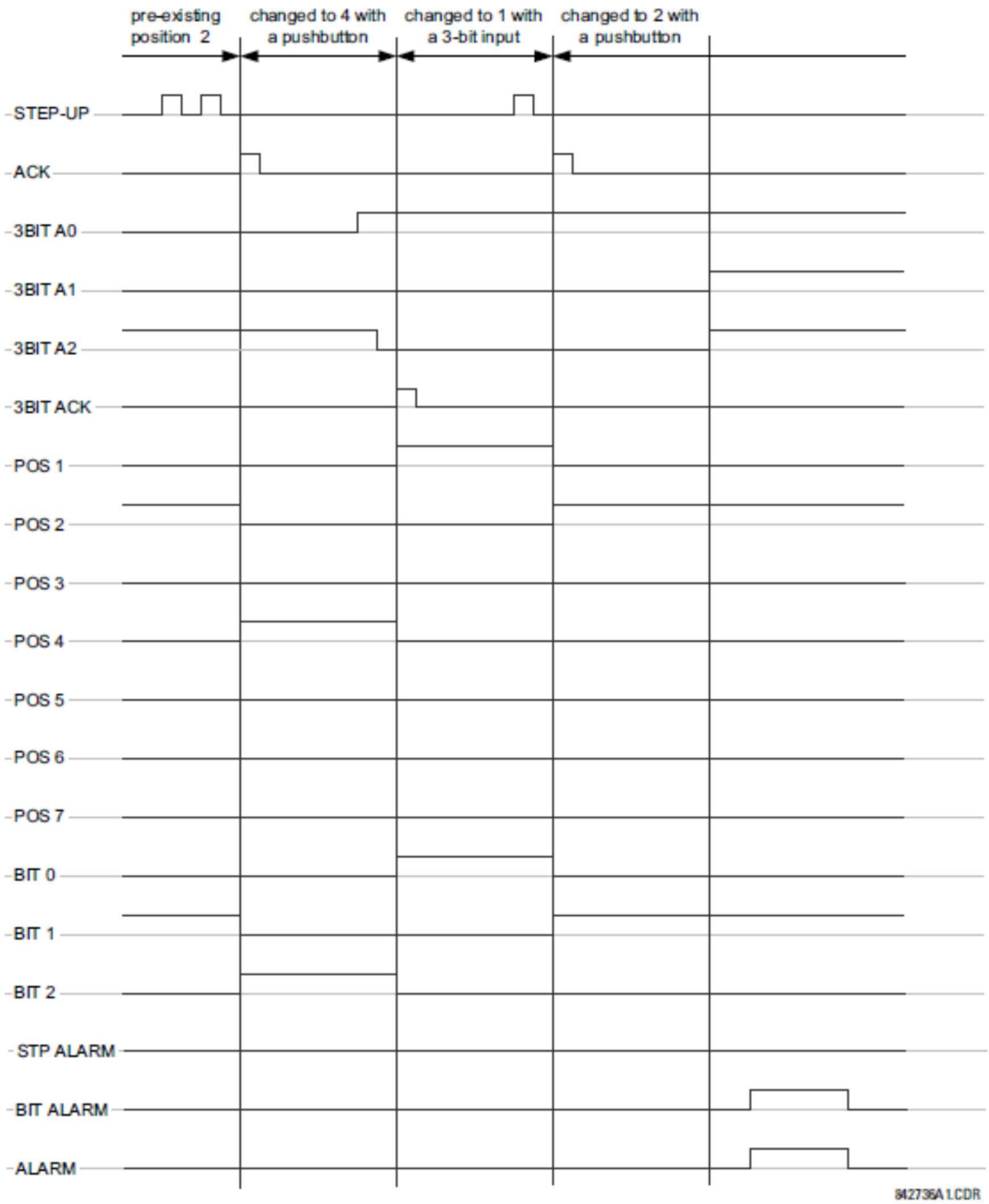


Рисунок 5-139: Режим підтвердження



Приклад застосування

Розглянемо застосування, де селекторний перемикач використовується для керування в реле групами налаштувань з 1 по 4. Групами налаштувань можна керувати як за допомогою програмованої користувачем кнопки 1, так і з зовнішнього пристрою через контактні входи 1 - 3. Для зовнішнього пристрою та системи SCADA активна група налаштувань повинна бути доступна через вихідні контакти 1 – 3 у вигляді закодованого трибітового слова. Попередньо вибрана група налаштувань повинна застосовуватись автоматично після п’яти секунд бездіяльності входів керування. Коли реле вмикається, синхронізується група налаштувань для трибітового входу керування.

Внесіть зміни в керування групою налаштувань в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨ ГРУПИ НАЛАШТУВАНЬ», як показано нижче:

FUNCTION: “Enabled”
Block: “Off”
GROUP 2 ACTIVATE ON: “SELECTOR 1 POS 2"
GROUP 3 ACTIVATE ON: “SELECTOR 1 POS 3"
GROUP 4 ACTIVATE ON: “SELECTOR 1 POS 4"
GROUP 5 ACTIVATE ON: “Off”
GROUP 6 ACTIVATE ON: “Off”

Внесіть зміни в елемент селекторного перемикача в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇩ СЕЛЕКТОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ ⇨ СЕЛЕКТОРНИЙ ПЕРЕМИКАЧ 1», щоб призначити керування програмованій користувачем кнопці 1 і контактним входам 1 – 3:

SELECTOR 1 FUNCTION: “Enabled”
SELECTOR 1 FULL-RANGE: “4”
SELECTOR 1 STEP-UP MODE: “Time-out”
SELECTOR 1 TIME-OUT: “5.0 s”
SELECTOR 1 STEP-UP: “PUSHBUTTON 1 ON”
SELECTOR 1 ACK: “Off”
SELECTOR 1 3BIT A0: “CONT IP 1 ON”
SELECTOR 1 3BIT A1: “CONT IP 2 ON”
SELECTOR 1 3BIT A2: “CONT IP 3 ON”
SELECTOR 1 3BIT MODE: “Time-out”
SELECTOR 1 3BIT ACK: “Off”
SELECTOR 1 POWER-UP MODE: “Synchronize”

Тепер призначте операцію контактних виходів (припустимо, модуль H6E) елементу селекторного перемикача, зробивши такі зміни в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇩ КОНТАКТНІ ВИХОДИ:

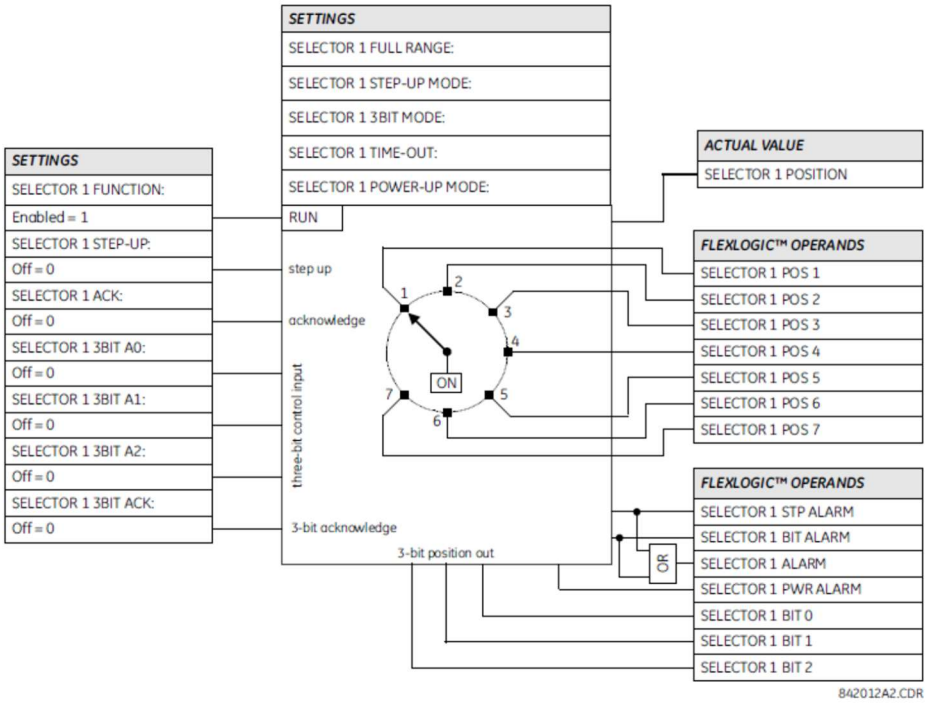
OUTPUT H1 OPERATE: “SELECTOR 1 BIT 0"
OUTPUT H2 OPERATE: “SELECTOR 1 BIT 1"
OUTPUT H3 OPERATE: “SELECTOR 1 BIT 2"

Нарешті, призначте програмовану користувачем кнопку 1, зробивши такі зміни в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇩ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ КНОПКИ ⇨ КОРИСТУВАЦЬКА КНОПКА 1»:

PUSHBUTTON 1 FUNCTION: “Self-reset”
PUSHBUTTON 1 DROP-OUT TIME: “0.10 s”

На рисунку показана логічна схема селекторного перемикача.

Рисунок 5-140: Логічна схема селекторного перемикача



5.9.5 Знижена частота (ANSI 81U)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЗНИЖЕНА ЧАСТОТА ⇨⇓ ЗНИЖЕНА ЧАСТОТА 1(6)

■ UNDERFREQUENCY 1 ■	UNDFREQ 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	UNDERFREQ 1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	UNDERFREQ 1 SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	UNDERFREQ 1 MIN VOLT/AMP: 0.10 pu	Діапазон: від 0,10 до 1,25 pu з кроком 0,01
	UNDERFREQ 1 PICKUP: 59.50 Hz	Діапазон: Від 20,00 до 65,00 Гц з кроком 0,01
	UNDERFREQ 1 PICKUP DELAY: 2.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	UNDERFREQ 1 RESET DELAY : 2.000 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	UNDERFREQ 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	UNDERFREQ 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Постійна частота енергосистеми є певним показником існуючого балансу між генерованою потужністю та навантаженням. Кожного разу, коли цей баланс порушується через втрату важливої генераторної установки або ізоляції частини системи від решти системи, наслідком є зменшення частоти.

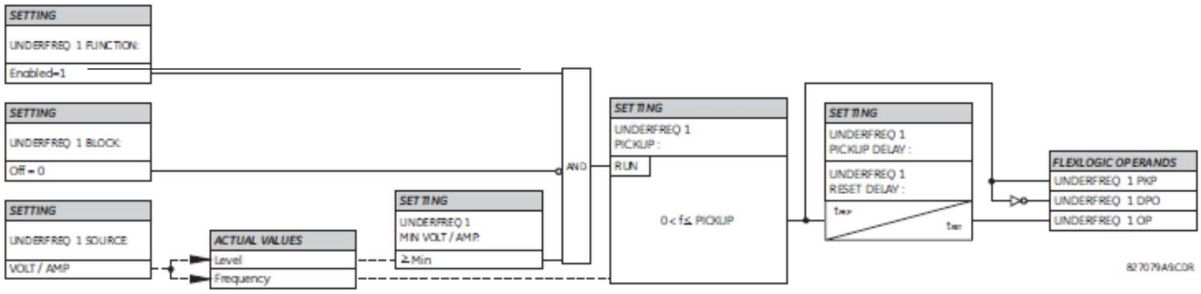
Якщо системи керування генераторами не реагують досить швидко, система може зруйнуватися. Надійним методом швидкого відновлення балансу між навантаженням і генерацією є автоматичне відключення вибраних навантажень на основі фактичної частоти системи. Ця методика, яка називається «скиданням навантаження», підтримує цілісність системи й мінімізує поширені вимкнення живлення. Після повернення частоти до норми навантаження можна відновити автоматично або вручну.

UNDERFREQ 1 SOURCE — Цей параметр використовується, щоб вибрати джерело для вимірюваного сигналу. Елемент спочатку перевіряє напругу фази, підключеної до вибраного джерела. Якщо напруга відсутня, елемент намагається використати фазний струм. Якщо напруга та струм недоступні, елемент не працює, оскільки не вимірює параметр нижче мінімального значення напруги/струму.

UNDERFREQ 1 MIN VOLT/AMP — Вибирає мінімальний рівень напруги чи струму в значеннях на одиницю, необхідний для того, щоб забезпечити роботу елемента захисту від зниженої частоти. Цей поріг використовується для запобігання неправильній роботі, оскільки немає сигналу для вимірювання.

UNDERFREQ 1 PICKUP — Вибирає рівень, на якому повинен спрацьовувати елемент захисту від зниженої частоти. Наприклад, якщо частота системи дорівнює 60 Гц, а скидати навантаження потрібно на рівні 59,5 Гц, налаштування становить 59,50 Гц.

Рисунок 5-141: Логічна схема захисту від зниженої частоти



5.9.6 Автоматичне повторне вмикання (ANSI 79)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ ⇨⇓ АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ 1(6)

■ AUTORECLOSE 1 ■	⇔ AR1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕ AR1 INITIATE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 MAX NUMBER OF SHOTS: 1	Діапазон: 1, 2, 3, 4
	⇕ AR1 REDUCE MAX TO 1: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 REDUCE MAX TO 2: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 REDUCE MAX TO 3: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 MANUAL CLOSE: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 MNL RST FRM LO: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕ AR1 RESET LOCKOUT IF BREAKER CLOSED: Off	Діапазон: Вимк., Увімк.
	⇕ AR1 RESET LOCKOUT ON MANUAL CLOSE: Off	Діапазон: Вимк., Увімк.

AR1 BKR CLOSED: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
AR1 BKR OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
AR1 BLK TIME UPON MNL CLS: 10.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 DEAD TIME 1: 1.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 DEAD TIME 2: 2.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 DEAD TIME 3: 3.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 DEAD TIME 4: 4.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 ADD DELAY 1: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
AR1 DELAY 1: 0.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 ADD DELAY 2: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
AR1 DELAY 2: 0.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 RESET LOCKOUT DELAY: 60.000	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 RESET TIME: 60.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 INCOMPLETE SEQ TIME: 5.000 s	Діапазон: від 0,00 до 655,35 сек з кроком 0,01
AR1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено



Пристрій F35 оснащений цією додатковою функцією, указаною під час замовлення.

Максимальна кількість доступних елементів автоматичного повторного вмикання дорівнює кількості встановлених банків трансформатора струму.

Функцію автоматичного повторного вмикання призначено для використання з лініями передачі та розподілу в триполюсних схемах вимкнення при застосуванні одного вимикача. До блокування можна здійснити до чотирьох пусків автоматичного повторного вмикання. Кожен пуск має незалежно встановлений «мертвий» час. За необхідності налаштування захисту можна змінювати між пусками, використовуючи FlexLogic. Для вимкнення або блокування схеми доступні логічні входи.

Світлодіодні індикатори передньої панелі вказують на стан схеми автоматичного повторного вмикання таким чином:

- Reclose Enabled — Схема ввімкнена і може повторно вмикати, якщо ініційована
- Reclose Disabled — Схема вимкнена
- Reclose In Progress — Автоматичне повторне вмикання ініційовано, але вимикачу ще не подано сигнал на замикання
- Reclose Locked Out — Схема згенерувала максимально допустиму кількість замикань вимикача і, якщо несправність зберігається, не замикає вимикач знову; відомо як «Lockout» (блокування). Схема також може надсилатися в режимі «Блокування», коли закінчується час таймера незавершеної послідовності або виникає сигнал блокування під час виконання автоматичного повторного вмикання: «Reclose In Progress». Потрібно скинути режим блокування схеми, щоб продовжувати виконувати автоматичне повторне вмикання під час подальших помилок.

Схема повторного вмикання вважається активованою, коли всі наведені нижче стани мають значення «true»:

- Для функції «AR1 FUNCTION» установлено значення «Enabled» (Увімкнено)
- Схема не перебуває в стані «Lockout» (Блокування)
- Вхід «Block» (Блок) не заданий
- Таймер «AR1 BLK TIME UPON MNL CLS» не активний

Схема автоматичного повторного вмикання ініціюється сигналом вимкнення від будь-якого обраного операнда функції захисту. Схема ініціюється за умови, що автоматичний вимикач перебуває в замкненому стані перед спрацюванням захисту.
Параметр «reclose-in-progress (RIP)» налаштовується, коли починається цикл повторного вмикання після сигналу його ініціювання. Після успішного запуску циклу сигнал RIP замикає, і схема продовжує свою послідовність, поки не буде виконано одне з таких умов:

- Сигнал замикання видається, коли минає час таймера «мертвого» часу, або
- Схема переходить у стан блокування

Поки параметр RIP активний, схема перевіряє, чи вимикач розімкнений, а кількість пусків нижче граничного значення, а потім починає вимірювати «мертвий» час.
Кожен з чотирьох можливих пусків має незалежно встановлений «мертвий» час. Два додаткові таймери можуть використовуватися для збільшення початково встановленого «мертвого» часу 1 – 4 на затримку, що дорівнює «AR1 DELAY 1» чи «AR1 DELAY 2» або суму цих двох затримок залежно від обраних налаштувань. Це пропонує поліпшену гнучкість налаштування за допомогою операндів FlexLogic для ввімкнення та вимкнення двох додаткових таймерів. Такими операндами можуть бути «AR1 SHOT CNT =n», «SETTING GROUP ACT 1» тощо. Функція автоматичного повторного вмикання забезпечує максимум 4 вибраних пуски. Максимальна кількість пусків може динамічно змінюватися за допомогою налаштувань «AR1 REDUCE MAX TO 1 (2, 3)», використовуючи відповідний операнд FlexLogic.
Блокування схеми блокує всі фази циклу повторного вмикання, запобігаючи автоматичному повторному вмиканню, якщо відбувається щось із наведеного нижче:

- Досягнуто максимальної кількості пусків
- Діє вхід "Блок" (наприклад, несправність вимикача або спрацьовує диференціальний захист шини)
- Минає час таймера «Incomplete Sequence» (Незавершена послідовність)

Повторне вмикання фіксується в стані блокування, доки не буде подано сигнал «скидання блокування» шляхом ручного замикання вимикача або команди ручного скидання (локального чи дистанційного). Скидання блокування можна здійснити командою оператора, вручну замкнувши вимикач, або коли вимикач замкнений і залишається замкненим протягом заданого часу.
Після закінчення «мертвого» часу схема видає сигнал замикання. Сигнал замикання фіксується, поки вимикач не замкнеться, або схема не перейде в стан стан блокування.
Вихід таймера скидання скидає повторне вмикання після успішної послідовності. Час скидання базується на «часі повернення» вимикача в початковий стан, який є мінімальним часом, необхідним між успішними послідовностями повторного вмикання.

5.9.6.1 Налаштування

AR1 INITIATE — Вибирає операнд FlexLogic, який ініціює схему, як правило, сигнал захисту на вимкнення.

AR1 BLOCK — Вибирає операнд FlexLogic, який блокує ініціалізацію автоматичного повторного вмикання (це може бути через несправність вимикача, диференціальний захист шини тощо).

AR1 MAX NUMBER OF SHOTS — Указує кількість повторних вмикань, які можна спробувати здійснити до того, як повторне вмикання перейде в стан «Блокування», оскільки несправність є постійною.

AR1 REDUCE MAX TO 1(3) — Вибирає операнд FlexLogic, який змінює максимальну кількість пусків на основі початкового налаштування відповідно на 1, 2 чи 3.

AR1 MANUAL CLOSE — Вибирає набір логічних входів, коли вимикач замикається вручну.

AR1 MNL RST FRM LO — Вибирає операнд FlexLogic, який скидає блокування автоматичного повторного вмикання. Зазвичай це ручне скидання зі стану блокування, локальне або дистанційне.

AR1 RESET LOCKOUT IF BREAKER CLOSED — Цей параметр дозволяє схемі автоматичного повторного вмикання скинути налаштування блокування, якщо вимикач замкнений вручну й залишається замкненим протягом заданого часу. Щоб цей параметр був ефективним, вимкніть наступний параметр (AR1 RESET LOCKOUT ON MANUAL CLOSE).

AR1 RESET LOCKOUT ON MANUAL CLOSE — Цей параметр дозволяє схемі автоматичного повторного вмикання скинути налаштування блокування, якщо вимикач замкнений вручну, незалежно від того, залишається він замкненим чи ні. Цей параметр замінює попередній параметр (AR1 RESET LOCKOUT IF BREAKER CLOSED).

AR1 BLK TIME UPON MNL CLS — Схему автоматичного повторного вмикання можна вимкнути для програмованої затримки часу після замикання вручну відповідного автоматичного вимикача. Це запобігає повторному вмиканню до несправності після ручного замикання Ця затримка повинна бути довшою за найменше очікуване спрацювання будь-якого захисту, не заблокованого після ручного замикання. Якщо після ручного замикання не спрацьовує жоден захист від надструму, і цей час закінчується, вмикається схема автоматичного повторного вмикання.

AR1 DEAD TIME 1 to AR1 DEAD TIME 4 — Це навмисні затримки відповідно перед першим, другим, третім і четвертим автоматичним повторним вмиканням вимикача (1-й, 2-й та 3-й пуски). Налаштуйте їх довше передбачуваного часу деіонізації після спрацювання триполюсної схеми

AR1 ADD DELAY 1 — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic, який додає затримку (затримка 1) до початкового встановленого «мертвого» часу (від 1 до 4). Коли для цього параметра встановлено значення «Вимк.», Затримка 1 обходиться.

AR1 DELAY 1 — Цей параметр встановлює ступінь додаткової затримки 1 «мертвого» часу.

AR1 ADD DELAY 2 — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic, який додає затримку (затримка 2) до початкового встановленого «мертвого» часу (від 1 до 4). Коли для цього параметра встановлено значення «Вимк.», Затримка 2 обходиться.

AR1 DELAY 2 — Цей параметр встановлює ступінь додаткової затримки 2 «мертвого» часу.

AR1 RESET LOCKOUT DELAY — Цей параметр встановлює, як довго вимикач залишається замкненим після ручної команди на замикання, щоб скинути блокування автоматичного повторного вмикання.

AR1 RESET TIME — Вихід таймера скидання скидає повторне вмикання після успішної послідовності. Налаштування базується на «часі повернення» вимикача в початковий стан, який є мінімальним часом, необхідним між успішними послідовностями повторного вмикання.

AR1 INCOMPLETE SEQ TIME — Цей таймер визначає максимальний інтервал часу, дозволений для одного пуску повторного вмикання. Він запускається щоразу, коли ініціюється повторне вмикання, і залишається активним, коли схема перебуває в стані «reclose-in-progress» (стан виконання). Якщо всі умови, що дозволяють замкнути вимикач, не буде виконано, коли цей час закінчиться, схема перейде в стан блокування.

NOTE Цей таймер потрібно налаштувати із затримкою, меншою за час таймера скидання.

Рисунок 5-142: Логічна схема автоматичного повторного вмикання (аркуш 1 із 2)

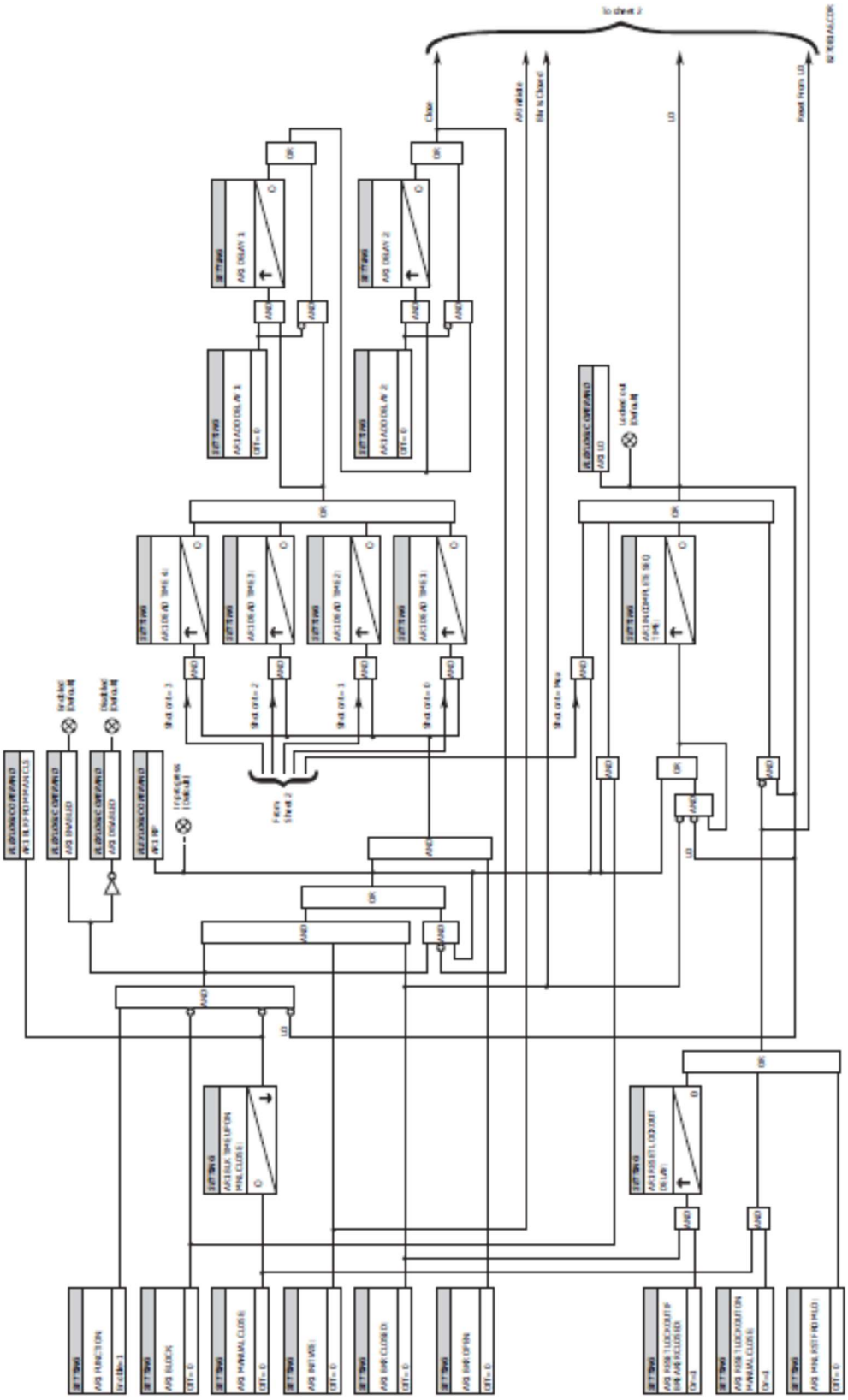


Рисунок 5-143: Логічна схема автоматичного повторного вмикання (аркуш 2 із 2)

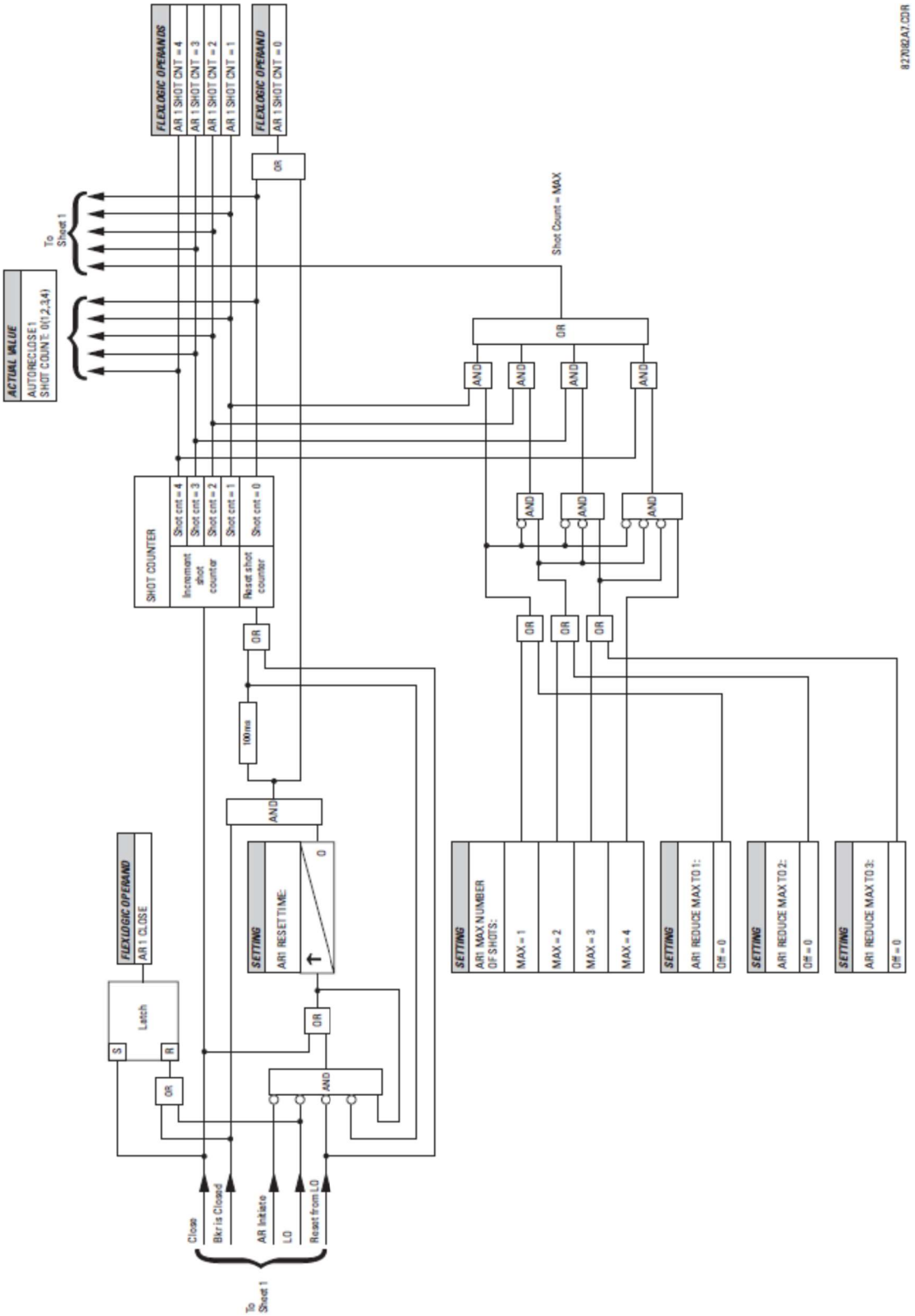
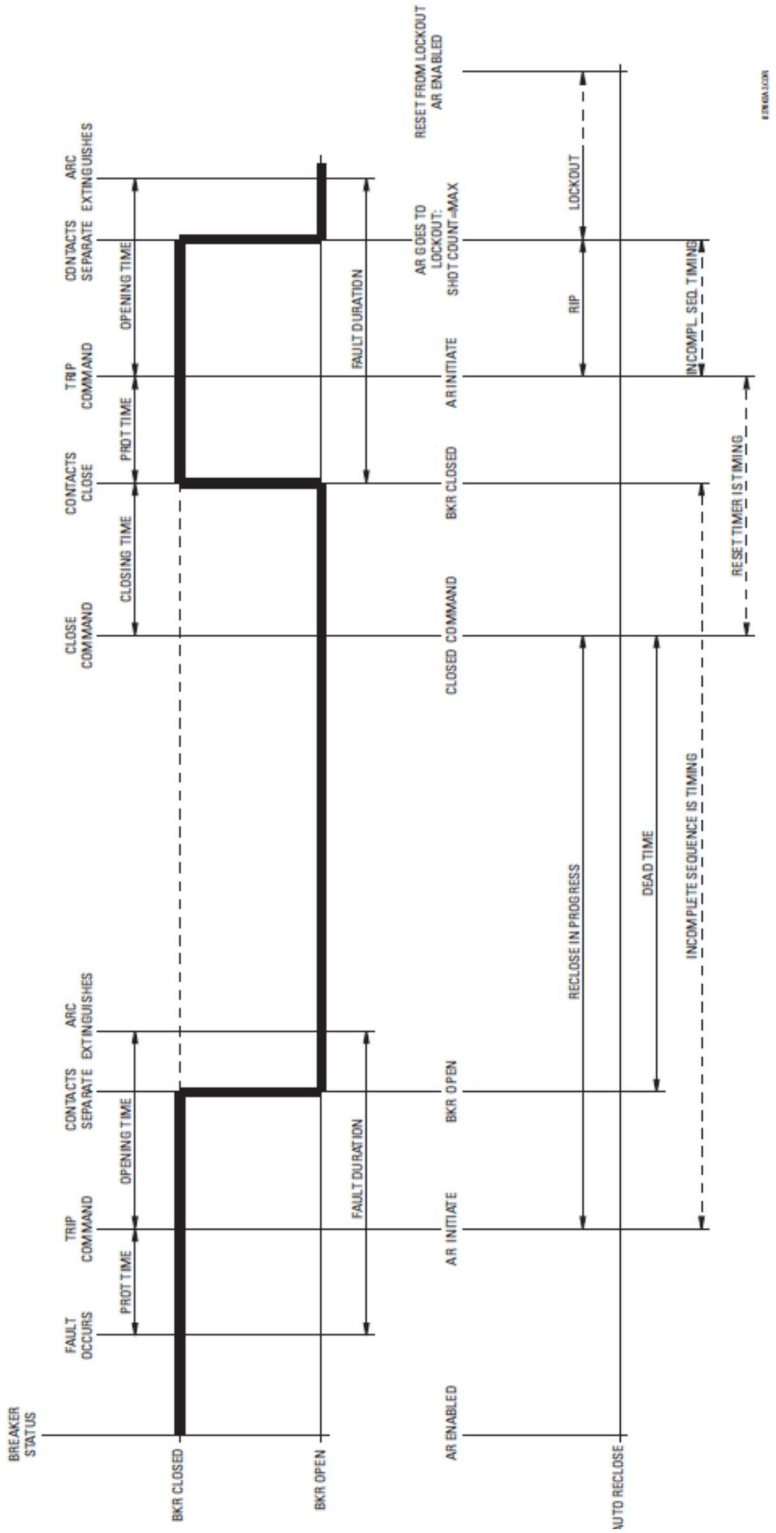
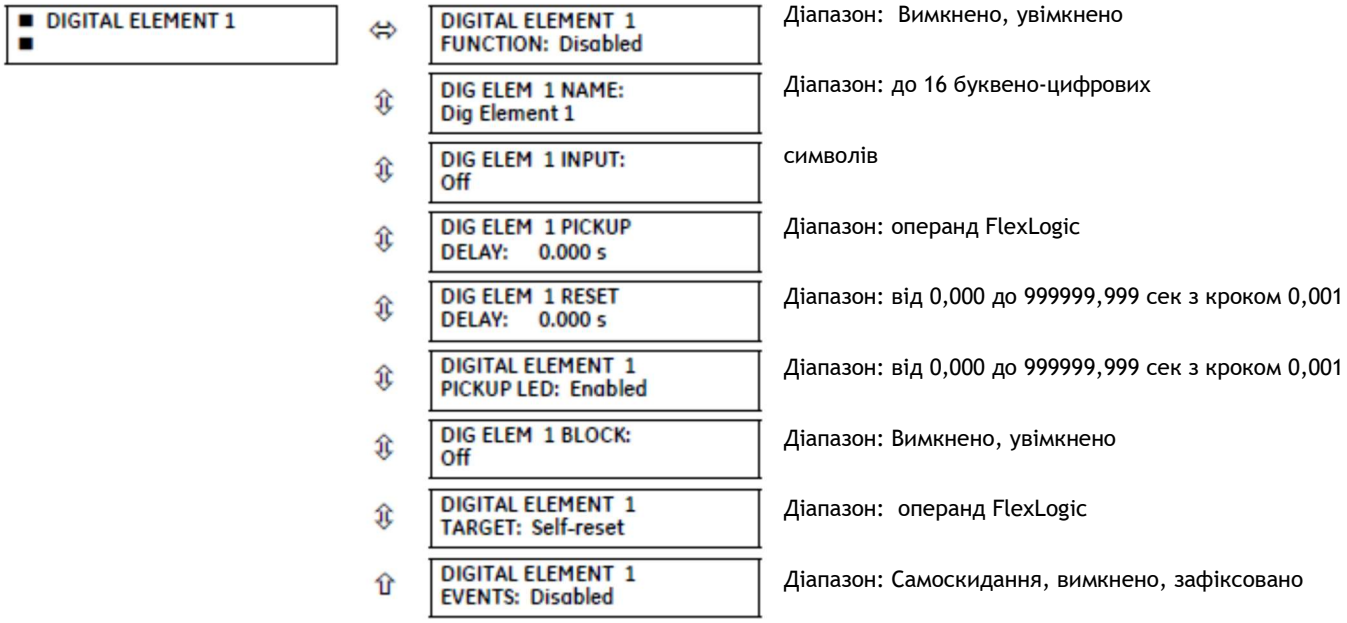


Рисунок 5-144: Послідовність одного пуску автоматичного повторного вмикання - постійна несправність



5.9.7 Цифрові елементи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЦИФРОВІ ЕЛЕМЕНТИ ⇨ ЦИФРОВИЙ ЕЛЕМЕНТ 1(96)



NOTE

Цифрові елементи запускаються один раз за цикл енергосистеми.

Вони можуть легко не реагувати на вхідний сигнал або сигнал блокування тривалістю менше одного циклу енергосистеми. Це також означає, що вихід цифрового елемента може реагувати протягом одного циклу енергосистеми пізніше, ніж указують налаштування затримки спрацювання та скидання.

Не використовуйте цифрові елементи з сигналами перехідних процесів, такими як команди зв'язку. Не використовуйте цифрові елементи, коли не можна допустити випадкові затримки протягом до одного циклу, наприклад, при високошвидкісному захисті.

Доступно 96 ідентичних цифрових елементів, які мають нумерацію від 1 до 96. Цифровий елемент може контролювати будь-який операнд FlexLogic і видавати цільове повідомлення та/або дозволяти запис подій залежно від стану операнда виходу. Налаштування цифрового елемента включають ім'я, на яке посилається цільове повідомлення, вхід блокування з будь-якого вибраного операнда FlexLogic, а також таймер для затримок спрацювання та скидання операнда виходу.

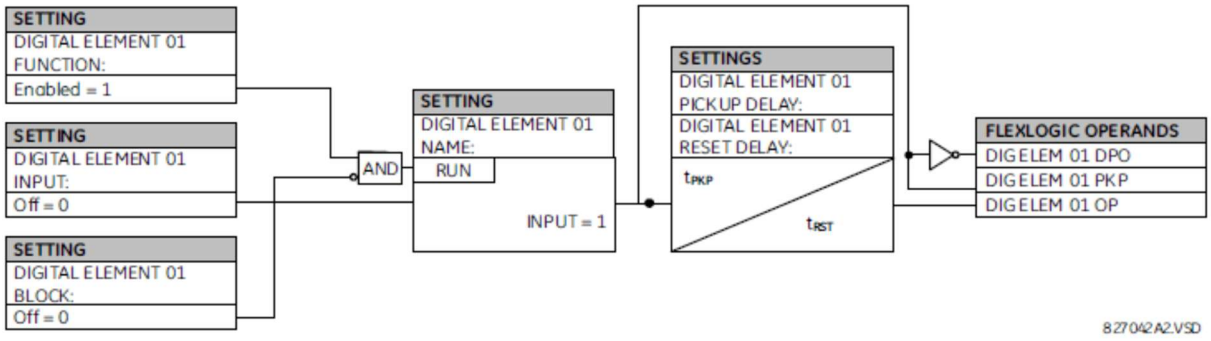
DIGITAL ELEMENT 1 INPUT — Вибирає операнд FlexLogic для моніторингу цифровим елементом.

DIGITAL ELEMENT 1 PICKUP DELAY — Встановлює необхідну затримку часу від спрацювання до роботи елемента. Якщо затримка спрацювання не потрібна, установіть на «0». Щоб уникнути помилкових сигналів тривоги, установіть затримку більшу, ніж час роботи вимикача.

DIGITAL ELEMENT 1 RESET DELAY — Налаштовує час затримки для скидання. Якщо затримка скидання не потрібна, установіть значення «0».

DIGITAL ELEMENT 1 PICKUP LED — Це налаштування вмикає або вимикає світлодіодний індикатор спрацювання цифрових елементів. Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), робота світлодіодного індикатора спрацювання блокується.

Рисунок 5-145: Логічна схема цифрового елемента



Застосування схеми моніторингу

Деякі версії модулів цифрових входів включають схему моніторингу активної напруги, підключену через контакти типу «форма А». Схема моніторингу напруги обмежує малий струм через вихідний ланцюг (див. технічні характеристики контактів типу «форма-А»).

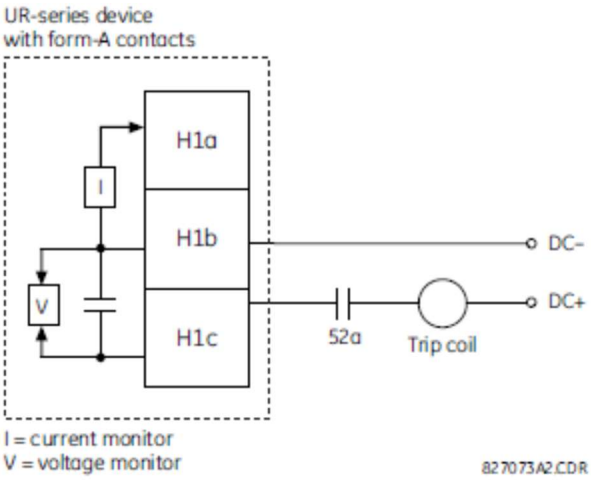
Оскільки струм, що проходить через монітор напруги, перевищує порогове значення (див. технічні характеристики контактів типу «форма-А»), задається операнд «Cont Op 1 VOn» (для контактного входу 1 - відповідні операнди є для кожного контактного виходу). Якщо вихідний ланцюг має високий опір або перериває струм ланцюга постійного струму, значення малого струму падає нижче порога, і встановлюється операнд FlexLogic «Cont Op 1 VOff». Отже, стани цих операндів можуть використовуватись як індикатори цілісності схем, в яких вставлено контакти типу «форма-А».

Приклад 1: Моніторинг цілісності схеми спрацювання вимикача

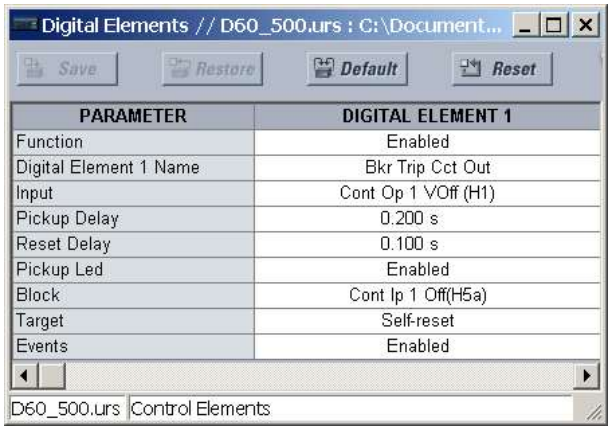
У багатьох випадках бажано контролювати цілісність схеми спрацювання вимикача, щоб можна було виявити проблеми до того, як виникне потреба у вимкненні. Схема вважається справною, коли монітор напруги, підключений через вихідний контакт спрацювання, виявляє низький рівень струму, значно нижчий за робочий струм котушки вмикання/вимикання вимикача. Якщо схема має високий опір, малий струм падає нижче порога моніторингу, і з'являється сигнал тривоги.

У більшості схем керування вимикачем котушка вмикання/вимикання послідовно з'єднана з допоміжним контактом вимикача, який розмикається, коли вимикач розімкнений (див. рисунок). Для запобігання небажаним спрацьовуванням у цій ситуації логіка моніторингу схеми спрацювання повинна включати положення вимикача.

Рисунок 5-146: Приклад 1 схеми спрацювання



Припустимо, вихідний контакт H1 є контактом спрацювання. Використовуючи налаштування контактних виходів, цьому виходу присвоюється ім'я ідентифікатора; наприклад, «Cont Op 1». Припустимо, що допоміжний контакт вимикача 52a підключено до контактного входу H5a для моніторингу стану вимикача. Використовуючи налаштування контактних входів, цьому входу присвоюється ім'я ідентифікатора, наприклад, «Cont Ip 1», і встановлюється значення «Увімкнено», коли вимикач замкнений. Указується налаштування, щоб використовувати цифровий елемент 1 для моніторингу схеми спрацювання вимикача (показано на прикладі EnerVista).



Приклад 2: Моніторинг цілісності схеми спрацювання вимикача

Якщо потрібно постійно контролювати схему спрацювання незалежно від положення вимикача (розімкнений чи замкнений), необхідно передбачити спосіб підтримання потоку струму через схему спрацювання, коли вимикач розімкнений (як показано на рисунку нижче). Цього можна досягти, підключивши відповідний резистор (див. рисунок) через допоміжний контакт у схемі спрацювання. Тоді не потрібно контролювати схему моніторингу за допомогою положень вимикача - для параметра «BLOCK» вибирається значення «Вимкнено». У цьому разі налаштування будуть як показано нижче (показано на прикладі EnerVista).

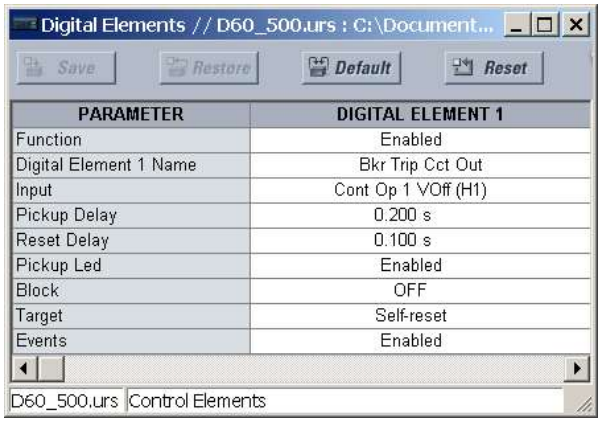
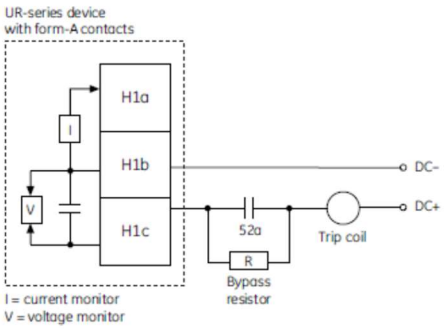


Рисунок 5-147: Приклад 2 схеми спрацювання



Значення для резистора «R»

Джерело жив.	Опір	Живлення
24 В пост. стр	1000 O	2 W
30 В пост. стр	5000 O	2 W
48 В пост. стр	10000 O	2 W
110 В пост. ст	25000 O	5 W
125 В пост. ст	25000 O	5 W
250 В пост. ст	50000 O	5 W

NOTE

Підключення для двох наведених вище прикладів застосовується як до контактів типу «форма-А» з моніторингом напруги, так і до твердотільного контакту з контролем напруги.

5.9.8 Цифрові лічильники

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЦИФРОВІ ЛІЧИЛЬНИКИ ⇨⇓ ЛІЧИЛЬНИК 1(8)

■ COUNTER 1 ■	⇔	COUNTER 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	COUNTER 1 NAME: Counter 1 — Діапазон: до 12 буквено-цифрових символів
	⇕	COUNTER 1 UNITS: — Діапазон: до шести буквено-цифрових символів
	⇕	COUNTER 1 PRESET: 0 — Діапазон: -2,147,483,648 до +2,147,483,647
	⇕	COUNTER 1 COMPARE: 0 — Діапазон: -2,147,483,648 до +2,147,483,647
	⇕	COUNTER 1 UP: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	COUNTER 1 DOWN: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	COUNTER 1 BLOCK: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	CNT1 SET TO PRESET: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	COUNTER 1 RESET: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	COUNT1 FREEZE/RESET: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇧	COUNT1 FREEZE/COUNT: Off — Діапазон: операнд FlexLogic

Є вісім однакових цифрових лічильників з номерами від 1 до 8. Цифровий лічильник підраховує кількість переходів стану від логіки 0 до логіки 1. Лічильник використовується для підрахунку операцій, таких як спрацювання елемента, зміни стану зовнішнього контакту (наприклад, допоміжний перемикач вимикача), або імпульсів від електричного лічильника.

COUNTER 1 UNITS — Призначає мітку для ідентифікації одиниці виміру, яка має відношення до цифрових переходів, що підраховуються. Мітка одиниць відображається у відповідному стані фактичних значень.

COUNTER 1 PRESET — Налаштовує лічильник на необхідне задане значення перед початком операцій підрахунку, наприклад, коли потрібно замінити реле на нове або під час роботи лічильника.

COUNTER 1 COMPARE — Налаштовує значення, з яким порівнюється сумарне значення підрахунку. Передбачено три вихідні операнди FlexLogic, щоб визначити, чи є поточне значення «більше ніж (HI)», «дорівнює (EQL)» або «менше ніж (LO)» налаштоване значення.

COUNTER 1 UP — Вибирає операнд FlexLogic для збільшення значень лічильника на одиницю. Якщо на ввімкнений вхід «UP (УГОРУ)» надходить сигнал, коли сумарне значення перевищує +2 147 483 647 відліків, лічильник перекидається на –2 147 483 688.

COUNTER 1 DOWN — Вибирає операнд FlexLogic для зменшення значень лічильника на одиницю. Якщо на ввімкнений вхід «DOWN (УГОРУ)» надходить сигнал, коли сумарне значення перевищує -2 147 483 648 відліків, лічильник перекидається на +2 147 483 647.

COUNTER 1 BLOCK — Вибирає операнд FlexLogic для блокування операції підрахунку. Блокуються всі операнди лічильника

CNT1 SET TO PRESET — Вибирає операнд FlexLogic, який використовується для налаштування лічильника на задане значення. Лічильник налаштовується на задане значення в таких ситуаціях:

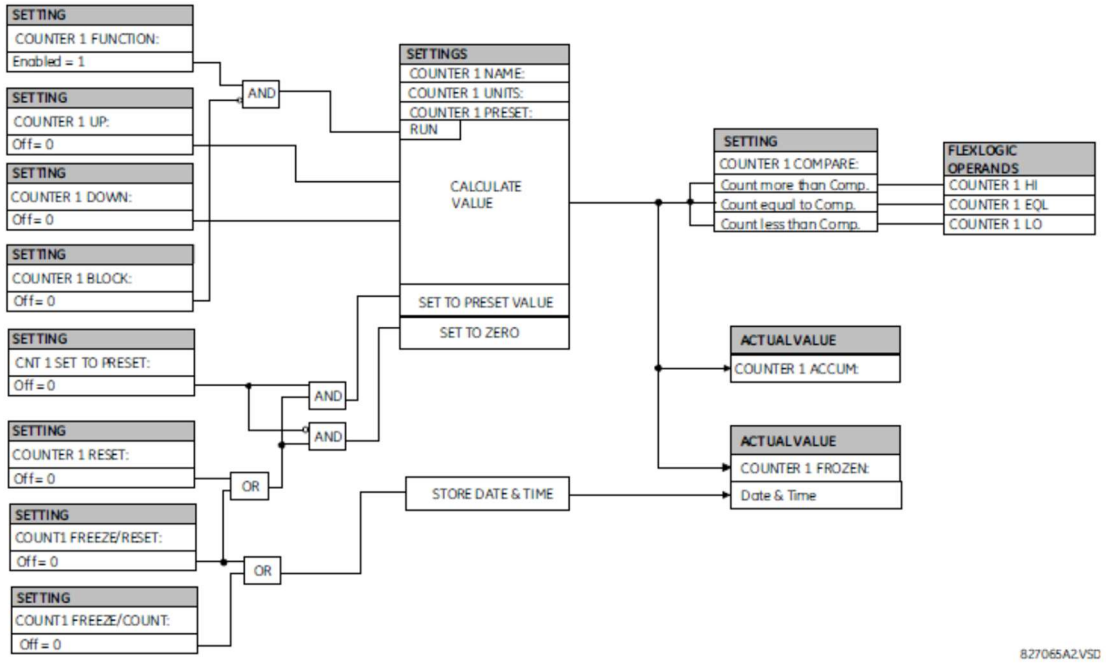
- Коли лічильник увімкнено, а операнд «CNT1 SET TO PRESET» має значення 1 (коли лічильник увімкнено й операнд «CNT1 SET TO PRESET» має значення 0, лічильник налаштовується на 0)
- Коли лічильник працює, а операнд «CNT1 SET TO PRESET» змінює стан з 0 на 1 (якщо «CNT1 SET TO PRESET» змінюється з 1 на 0, поки лічильник працює, це не впливає на підрахунок)
- Коли на лічильник надсилається команда скидання або скидання/фіксації, а операнд «CNT1 SET TO PRESET» має значення 1 (коли на лічильник надсилається команда скидання або скидання/фіксації, а операнд «CNT1 SET TO PRESET» має значення 0, лічильник налаштовується на 0)

COUNTER 1 RESET — Вибирає операнд FlexLogic для встановлення значення «0» або заданого значення залежно від стану операнда «CNT1 SET TO PRESET».

COUNTER 1 FREEZE/RESET — Вибирає операнд FlexLogic для збирання (фіксації) сумарного значення підрахунку в окремий регістр з датою та часом операції і скидання лічильника на «0».

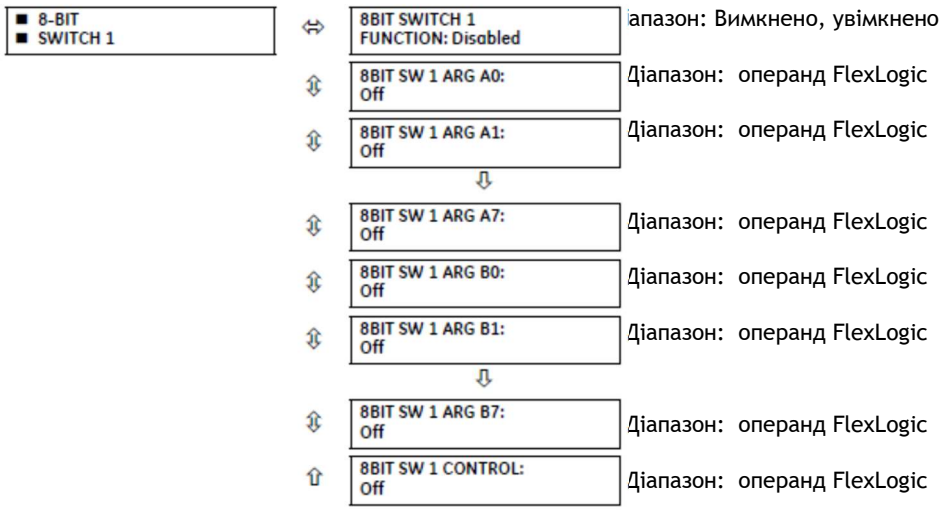
COUNTER 1 FREEZE/COUNT — Вибирає операнд FlexLogic для збирання (фіксації) сумарного значення підрахунку в окремий регістр з датою та часом операції і продовження підрахунку. Поточне сумарне значення й зібране зафіксоване значення з відповідним штампом дати/часу доступні як фактичні значення. Якщо живлення системи керування перервано, накопичені й зафіксовані значення зберігаються в енергонезалежній пам’яті під час вимкнення живлення.

Рисунок 5-148: Логічна схема цифрового лічильника



5.9.9 8-бітові перемикачі

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇩ 8-БІТОВІ ПЕРЕМИКАЧІ ⇨⇩ 8-БІТОВИЙ ПЕРЕМИКАЧ 1(6)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Ця функція дозволяє перемикатися між двома вхідними аргументами, визначеними 8 бітами кожен. Біти задаються операндами FlexLogic. Функцію можна розглядати як інтегрований двопозиційний перемикач для 8 логічних сигналів.

Зазвичай цей елемент застосовується у поєднанні з функціями цифрового перетворювача та 8-бітового компаратора.

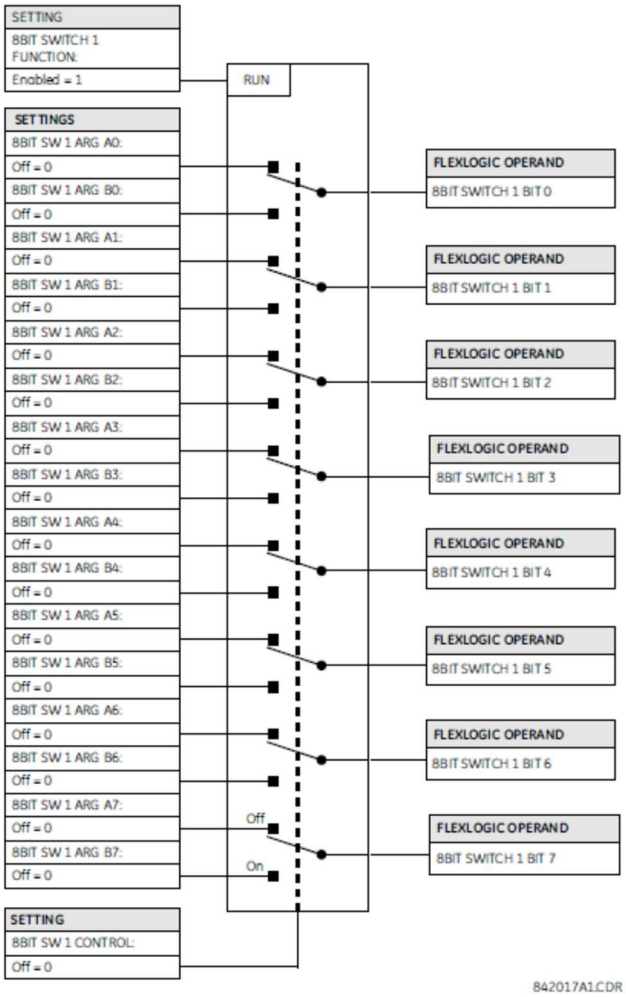
Перемикач запускається кожні половини циклу живлення (кожні чотири проходи захисту).

8BIT SW 1 ARG A0 — 8BIT SW 1 ARG A7 — Ці параметри визначають операнди FlexLogic, які є першим (A) входом перемикача. Ці операнди перенаправляються до вихідних операндів, якщо вхід керування перебуває в положенні «Вимкнено».

BIT SW 1 ARG B0 — 8BIT SW 1 ARG B7 — Ці параметри визначають операнди FlexLogic, які є другим (B) входом перемикача. Ці операнди перенаправляються до вихідних операндів, якщо вхід керування перебуває в положенні «Увімкнено».

8BIT SW 1 CONTROL — Цей параметр визначає операнди FlexLogic для керування маршрутизацією між входами A і B перемикача. Якщо операнд керування перебуває в стані «Вимкнено», перший (A) вхід перемикається на вихід. Якщо операнд керування перебуває в стані «Увімкнено», другий (B) вхід перемикається на вихід. Перемикання відбувається миттєво.

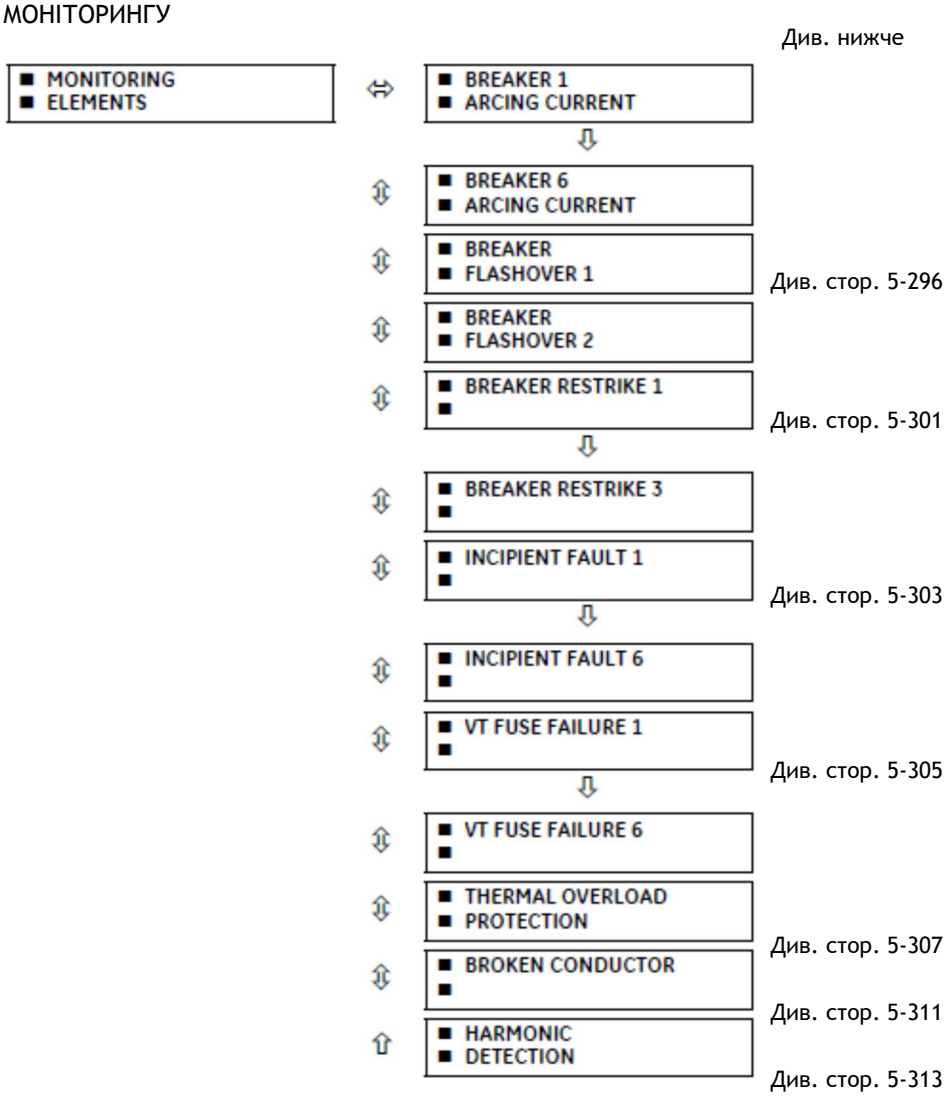
Рисунок 5-149: Логічна схема 8-бітового перемикача



5.9.10 Елементи моніторингу

5.9.10.1 Меню

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ



Див. нижче

Див. стор. 5-296

Див. стор. 5-301

Див. стор. 5-303

Див. стор. 5-305

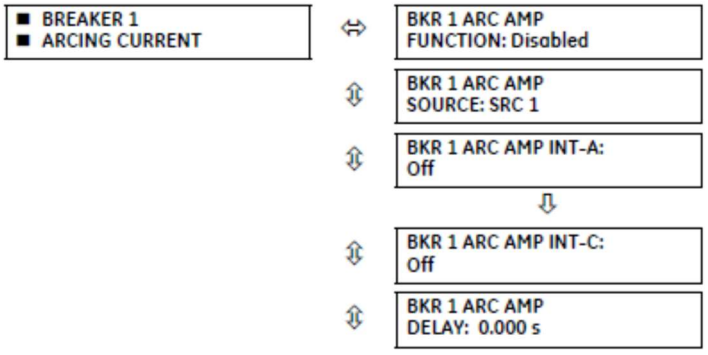
Див. стор. 5-307

Див. стор. 5-311

Див. стор. 5-313

5.9.10.2 Струм дуги вимикача

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨ СТРУМ ДУГИ ВИМИКАЧА 1(6)



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001

BKR 1 ARC AMP LIMIT: 1000 kA2-cyc	Діапазон: Від 0 до 50 000 кА2-цикл з кроком 1
BKR 1 INTERRUPTION RATING: 31.5 kA	Діапазон: від 0,0 до 100,0 кА з кроком 0,1
BKR 1 CLR ARC AMPS: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BKR 1 ARC AMP BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
BKR 1 ARC AMP TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
BKR 1 ARC AMP EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

На кожен банк трансформатора струму доступний один елемент струму дуги вимикача з мінімум двома елементами.

Цей елемент обчислює оцінку зношування контактів вимикача на одну фазу шляхом вимірювання та інтегрування квадратичного значення струму, що проходить через контакти вимикача як дуга. Ці значення на одну фазу додаються до сумарних значень для кожної фази й порівнюються із запрограмованим пороговим значенням. Коли порогове значення перевищено в будь-якій фазі, реле може встановити вихідний операнд на «1». Сумарне значення для кожної фази може відображатися як фактичне значення.

Роботу схеми показано нижче на логічній схемі. Щоб активувати цю функцію застосовується той самий вихідний операнд, що вибрано для роботи вихідного реле, яке використовується для спрацювання вимикача й вказує на початок послідовності спрацювання. Вводиться затримка часу між ініціюванням і початком інтеграції, щоб запобігти інтеграції потоку струму через вимикач до того, як розімкнуться контакти. Цей інтервал включає час роботи вихідного реле, будь-яких інших допоміжних реле та механізму вимикача. Для максимальної точності виміряйте для конкретної установки інтервал між зміною стану операнда (від 0 до 1) та розділенням контактів. Інтеграція вимірюваного струму триває протягом 100 мсек, що, як очікується, включатиме загальний період створення дуги.

Функція запрограмована на виконання розрахунків тривалості КЗ. Тривалість КЗ визначається як час між спрацюванням детектора збурень, що відбулося до активації цієї функції, і скиданням внутрішньої функції захисту від надструму з низькими заданими значеннями. Передбачено корекцію з урахуванням ненульового часу скидання функції захисту від надструму.

Струм дуги вимикача та значення тривалості КЗ доступні в меню «АКТУАЛЬНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨⇓ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ⇨ ВИМИКАЧ 1(6)».

BKR 1 ARC AMP INT-A(C) — Виберіть ті самі вихідні операнди, які налаштовано для роботи вихідних реле, що використовуються для спрацювання вимикача. У разі застосування для спрацювання триполюсних пристроїв налаштуйте той самий операнд, щоб ініціювати розрахунки струму дуги для полюсів A, B і C вимикача. При застосуванні для спрацювання однополюсних пристроїв налаштуйте операнди для кожного полюса, щоб ініціювати обчислення для полюсів, які фактично спрацювали.

BKR 1 ARC AMP DELAY — Цей параметр використовується для програмування інтервалу затримки між часом ініціювання послідовності спрацьовування та часом очікування роз'єднання контактів вимикача, що починають інтеграцію виміряного струму.

BKR 1 ARC AMP LIMIT — Вибирає порогове значення, вище якого задається вихідний операнд.

BKR 1 CLR ARC AMPS — Вибирає операнд FlexLogic для очищення накопичених значень I^2t ($кА^2$-цикл), скидання елементів тривалості КЗ (час роботи вимикача), очищення значень «ARCING AMPS» ($кА^2$-цикл) і «AMP MAX» (кА) останньої події.

BKR 1 INTERUPTION RATING — Цей параметр визначає максимальну симетричну потужність вимикання КЗ автоматичним вимикачем.

Рисунок 5-150: Вимірювання струму дуги

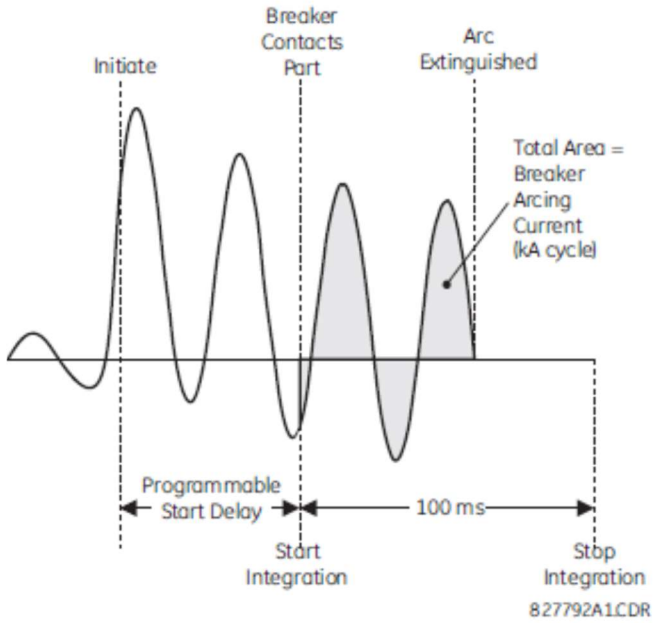
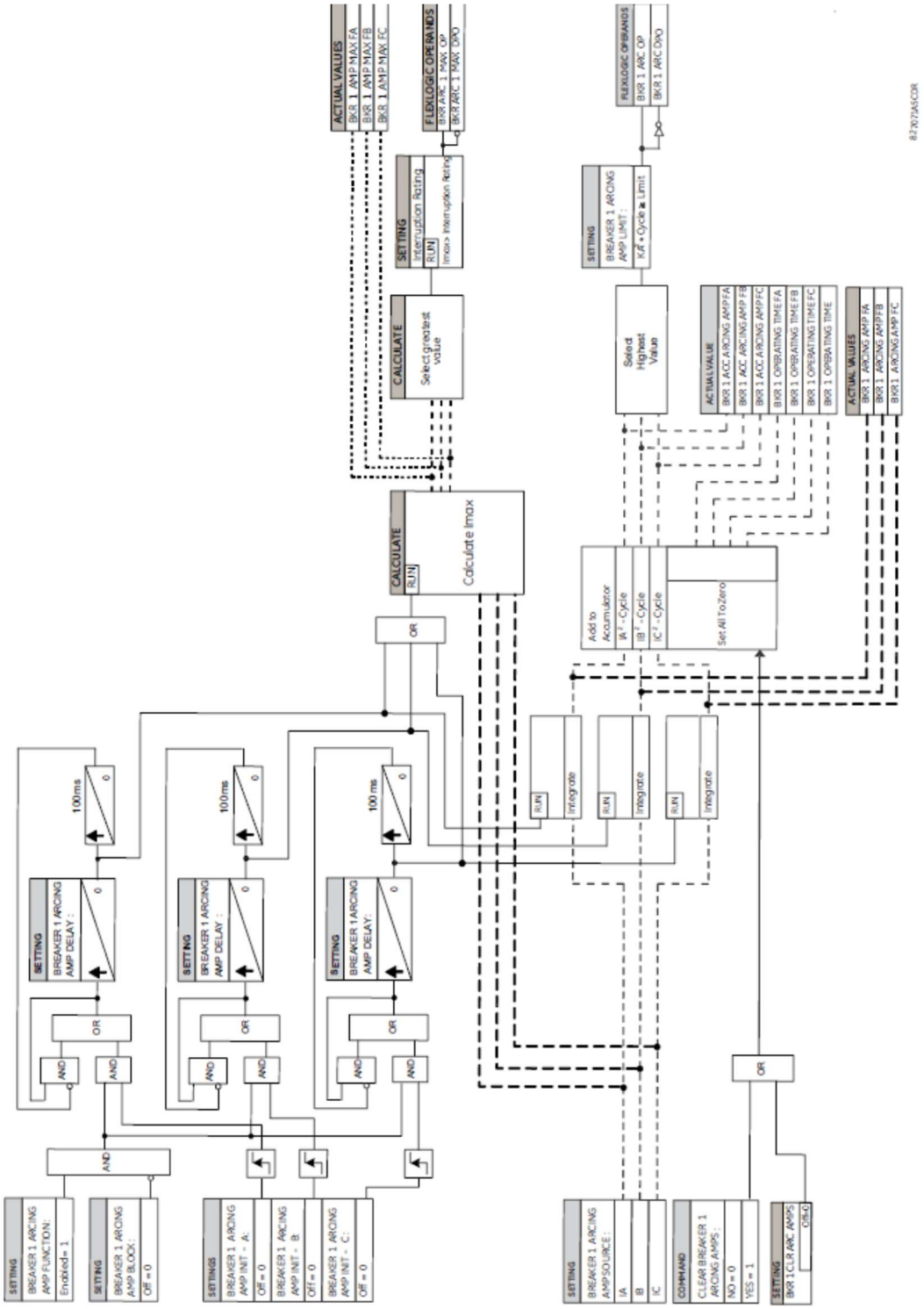
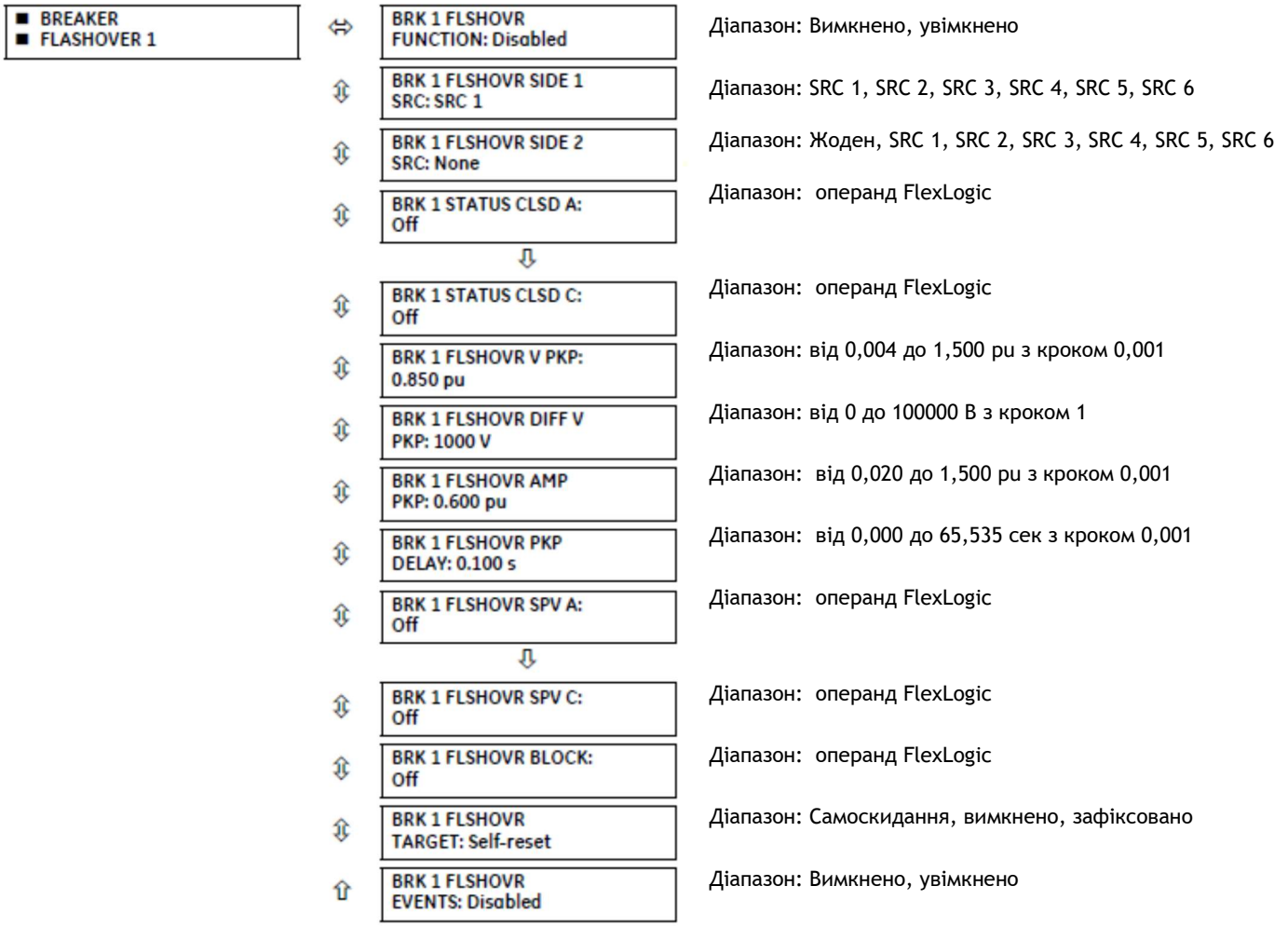


Рисунок 5-151: Логічна схема струму дуги вимикача



5.9.10.3 Загоряння дуги вимикача

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇩ ЗАГОРЯННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА 1(2)



Виявлення загоряння дуги вимикача базується на таких умовах:

- Вимикач розімкнений,
- Коли фазна напруга, виміряна з будь-якої сторони вимикача, перевищує налаштовану,
- Виміряний струм через вимикач перевищує налаштування межі спрацювання, і
- Різниця напруги на вимикачі опускається нижче налаштування межі спрацювання (застосовується лише до шести трансформаторів напруги)

Крім того, схема застосовується для випадків, коли на вимикачі доступні один або два набори значень трифазної напруги, як показано нижче:

- На вимикачі доступний один набір значень трифазної напруги (застосування трьох трансформаторів напруги)
- На вимикачі доступні два набори значень трифазної напруги (застосування шістьох трансформаторів напруги)

Застосування трьох трансформаторів напруги при загорянні дуги вимикача

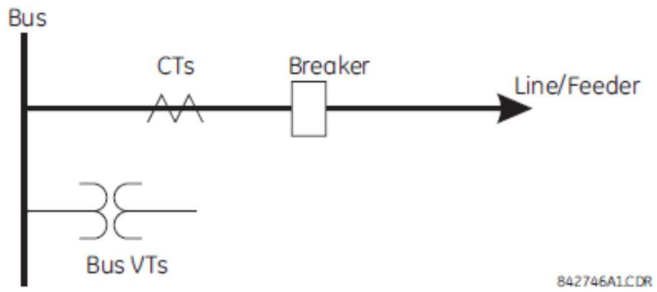
Коли на вимикачі доступний лише один набір ТН, установіть для параметра «BRK 1 FLSHOVR SIDE 2 SRC» значення «None» (Жоден).

NOTE

Напруга має бути присутня до стану загоряння дуги. Якщо три TH розміщено на лінії після вимикача (або фідера), а розташований нижче вимикач розімкнений, виміряна напруга дорівнює нулю, і елемент захисту від загоряння дуги не активується.

Виявлення загоряння дуги скидається, якщо струм опускається нижче значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP», вимикач замикається, або операнд FlexLogic, вибраний параметром «BRK 1 FLSHOVR SPV A», змінюється на високе значення. Рекомендується скористатися параметром контролю «BRK 1 FLSHOVR SPV A» і вибрати операнд вимкнення, який не дозволяє елементу захисту від загоряння дуги спрацювати до вимкнення.

Виявлення загоряння дуги може використовуватися для зовнішньої сигналізації, повторного спрацьовування вимикача або вмикання реле блокування. Розглянемо таку конфігурацію:



Фазний струм джерела 1 (SRC1) є TC фідера TC, фазна напруга - TH шини, а контактний вхід 1 налаштовано як контакт 52a вимикача. Стани до виявлення загоряння:

- Стан 52a = 0
- VAg вище значення параметра «BRK 1 FLSHOVR V PKP»
- IA нижче значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP» (ідеально, якщо IA = 0)

Стани при виявленні загоряння:

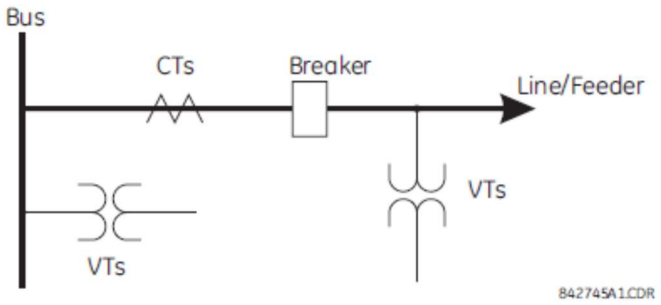
- Стан 52a = 0
- VAg вище чи нижче значення параметра «BRK 1 FLSHOVR V PKP»
- IA вище значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP»

Застосування шести трансформаторів напруги при загорянні дуги вимикача

При застосуванні шести TH доступні TH, розташовані по обидва боки вимикача. Коли вимикач розімкнений, різниця напруги на вимикачі є номінальною напругою, якщо лінія не вмикається дистанційно, або вона може перевищувати номінальну напругу в момент синхронізації, якщо лінія вмикається дистанційно. При виникненні загоряння дуги вимикача різниця напруги на вимикачі падає, і струм, що перевищує значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP», починає протікати через вимикач. Ці стани також є значеннями «true» для роботи нормально замкненого вимикача, коли різниця напруги на вимикачі практично дорівнює нулю, а струм навантаження протікає через вимикач. Щоб можна було розрізнити загоряння дуги та роботу нормально замкненого вимикача, використовується статус вимикача.

У конфігурації з шести TH, якщо напруга TH, розташованих на одному з боків вимикача, зникає внаслідок збою в роботі запобіжника або з іншої причини, виявлення загоряння дуги вимикача може забезпечити конфігурація з трьох TH. Однак, якщо блокування виявлення загоряння дуги вимикача потрібно за умови втрати напруги з одного боку, це можна зробити, застосувавши відповідний операнд FlexLogic до налаштування «BRK FLSHOVR BLOCK».

Розглянемо таку конфігурацію:



Фазний струм джерела 1 (SRC1) є ТС, а фазні напруги - ТН шини. Фазна напруга джерела 2 (SRC2) є лінійними ТН. Контактний вхід 1 налаштовано як контакт 52a вимикача (додатковий).
Стани до виявлення загоряння:

- Стан 52a = 0
- VAg чи Vag вище ніж значення параметра «BRK 1 FLSHOVR V PKP»
- IA нижче значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP» (ідеально, якщо IA = 0)
- ΔVA вище ніж значення параметра «BRK 1 FLSHOVR

DIFF V PKP» Стани при виявленні загоряння:

- Стан 52a = 0
- VAg або Vag вище чи нижче ніж значення параметра «BRK 1 FLSHOVR V PKP»
- IA вище значення параметра «BRK 1 FLSHOVR AMP PKP»
- ΔVA нижче ніж значення параметра «BRK 1 FLSHOVR DIFF V PKP»

NOTE Елемент працює лише тоді, коли напруга «фаза – земля» подається на клеми реле. Елемент виявлення загоряння дуги не спрацьовує, якщо подається дельта-напруга.

Налаштування

BRK 1 FLSHOVR SIDE 1 SRC — Цей параметр визначає джерело сигналу, що використовується для забезпечення трифазної напруги й трифазного струму з одного боку вимикача струму. Джерело має налаштовуватися разом з фазними напругою та струмом вимикача, навіть якщо через вимикач доступно лише три ТН.

BRK 1 FLSHOVR SIDE 2 SRC — Цей параметр визначає джерело сигналу, що використовується для забезпечення іншого набору значень трифазної напруги, коли через вимикач доступно шість ТН. При застосуванні трьох ТН установіть для цього параметра значення «None» (Жоден).

BRK 1 STATUS CLSD A — BRK 1 STATUS CLSD C — Ці налаштування визначають операнди FlexLogic для позначення замкненого стану вимикача. Можна вибрати окремий операнд FlexLogic для визначення стану полюса окремого вимикача й забезпечення виявлення загоряння дуги. Рекомендованим налаштуванням є контакт 52a вимикача або інший операнд, що визначає стан замикання полюсів вимикача.

NOTE Якщо вимкнути це налаштування, тобто не налаштовувати жоден операнд FlexLogic на вказаний стан «Замкнений вимикач», це призведе до неправильної роботи елемента.

BRK 1 FLSHOVR V PKP — Цей параметр визначає рівень спрацювання для фазної напруги з одного або обох боків вимикача. Якщо доступно шість ТН, розмикання вимикача призводить до двох можливих комбінацій - наявність напруги лише з одного боку вимикача або наявність напруги з обох боків. Виявлення напруги вище вибраного значення з обох боків вимикача налаштовує схему, готову до виявлення загоряння дуги. Налаштуйте параметр «BRK FLSHOVR V PKP» на 85-90% від номінальної напруги.

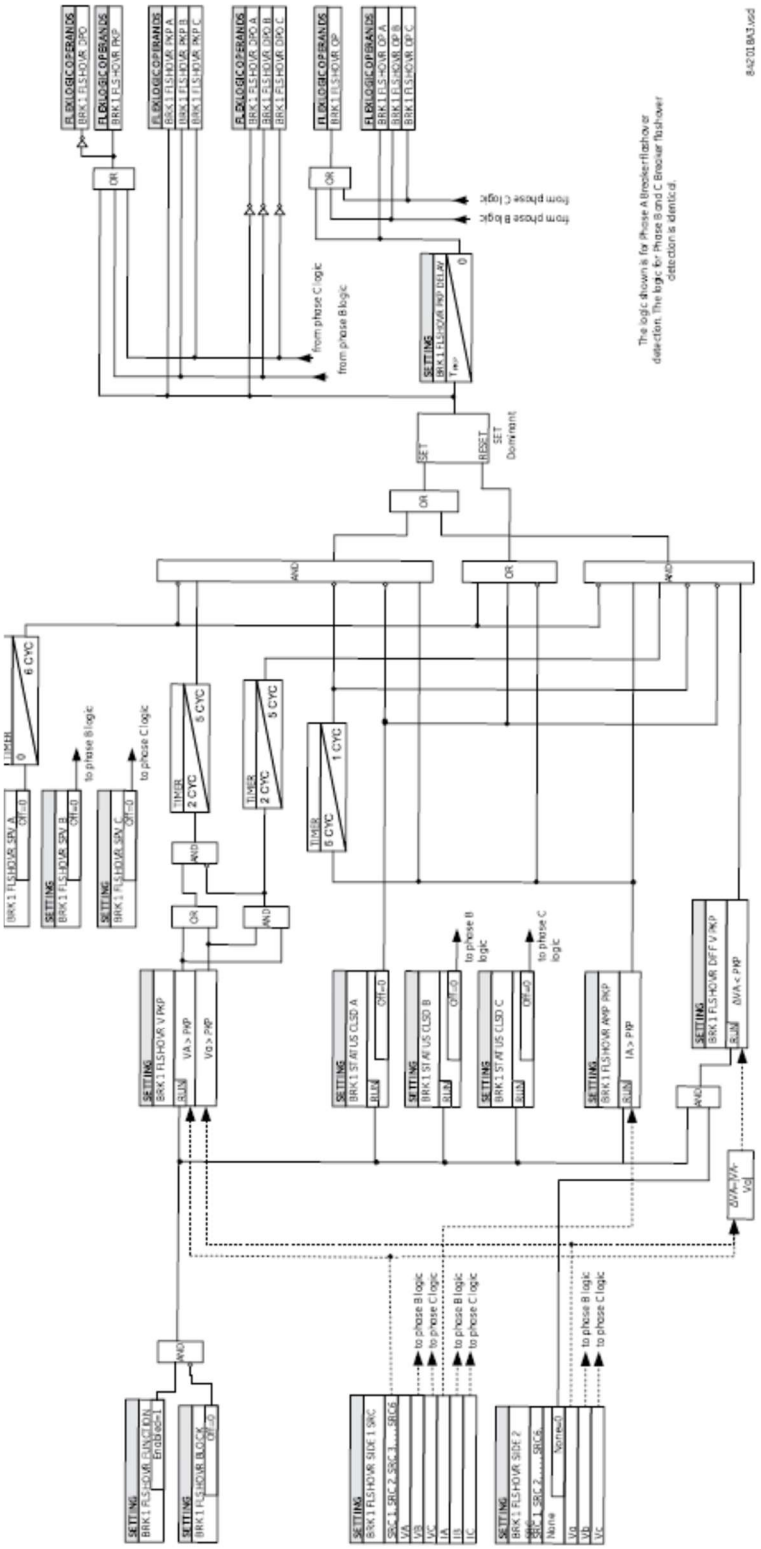
BRK 1 FLSHOVR DIFF V PKP — Цей параметр визначає рівень спрацювання для різниці фазної напруги, коли через вимикач доступно два ТН на фазу. Налаштуйте цей параметр меншим ніж контрольована різниця напруги, яка спостерігається, коли замкнені чи розімкнені резистори вимикача залишаються в робочому стані. Налаштування вибирається як різниця між джерелами в значеннях первинної напруги.

BRK 1 FLSHOVR AMP PKP — Цей параметр визначає струм нормального навантаження, який може протікати через вимикач. Залежно від застосування захисту від загоряння дуги струм дуги може варіюватися від рівнів зарядного струму, коли лінія не навантажена, до значно вищого рівня, ніж максимальне навантаження лінії чи фідера (лінію/фідер підключено до навантаження).

BRK 1 FLSHOVR SPV A — BRK 1 FLSHOVR SPV C — Ці параметри визначають операнди FlexLogic (на кожен полюс вимикача), які контролюють роботу елемента пофазно. Контроль може забезпечуватися роботою інших елементів захисту, несправністю вимикача та командами замикання й вимикання. Після скидання вибраного операнда FlexLogic застосовується витримка часу протягом шести циклів.

BRK FLSHOVR PKP DELAY — Цей параметр визначає витримку часу для роботи після виявлення стану спрацювання. Не налаштовуйте його занадто довгим, інакше струм дуги може зникнути до виявлення загоряння.

Рисунок 5-152: Логічна схема загоряння дуги вимикача



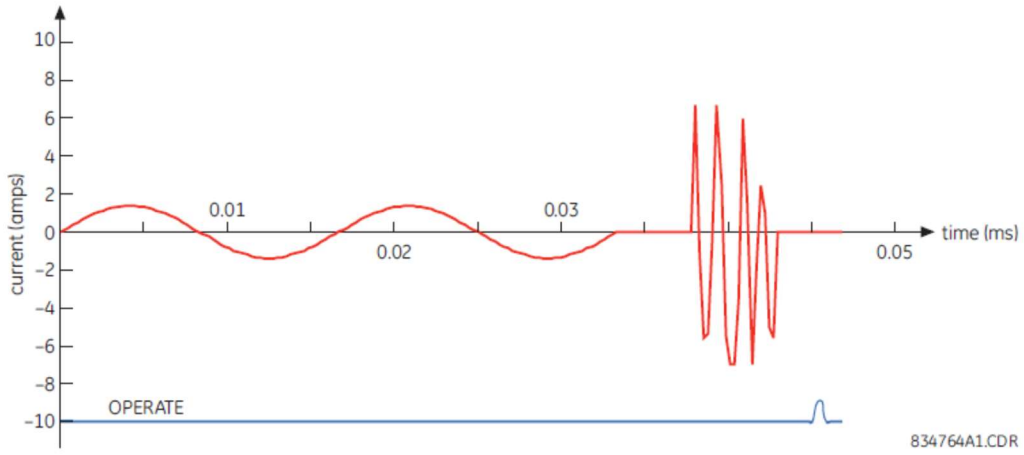
5.9.10.4 Повторне загоряння дуги вимикача

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ПОВТОРНЕ ЗАГОРЯННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА 1(3)

■ BREAKER RESTRIKE 1 ■	BREAKER RESTRIKE 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	BRK RESTRIKE 1 BLOCK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BREAKER RESTRIKE 1 SOURCE: SRC 1	Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	BREAKER RESTRIKE 1 PICKUP: 0.50 pu	Діапазон: від 0,10 до 2,00 pu з кроком 0,01
	BREAKER RESTRIKE 1 RST DELAY: 0.100 s	Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	BREAKER RESTRIKE 1 HF DETECT: Enabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	BRK RSTR 1 BRK OPEN: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BRK RSTR 1 OPEN CMD: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BRK RSTR 1 CLS CMD: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
	BREAKER RESTRIKE 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	BREAKER RESTRIKE 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Для кожного процесора цифрової обробки сигналів у пристрої F35 передбачено один елемент виявлення повторного загоряння дуги вимикача.
Відповідно до стандарту IEEE C37.100 під назвою IEEE Standard Definitions for Power Switchgear («Стандартні визначення для розподільних пристроїв»), повторне загоряння дуги визначається як «відновлення подачі струму між контактами комутаційного пристрою під час операції розмикання після інтервалу нульового струму ¼ циклу при нормальній частоті чи довше».

Рисунок 5-153: Типовий коливальний сигнал повторного загоряння дуги та прапорець виявлення



Алгоритм повторного загоряння дуги вимикача реагує на успішне переривання фазного струму після оголошення, що блок конденсаторів працює в режимі офлайн відповідно до індикації полюсів вимикача. Якщо струм високої або системної частоти з величиною, що перевищує порогове значення, відновлено принаймні на ¼ циклу пізніше переривання фазного струму, тоді у відповідній фазі оголошується стан повторного загоряння дуги вимикача, і на короткий проміжок часу задається операнд «BRK RESTRIKE 1 OP».

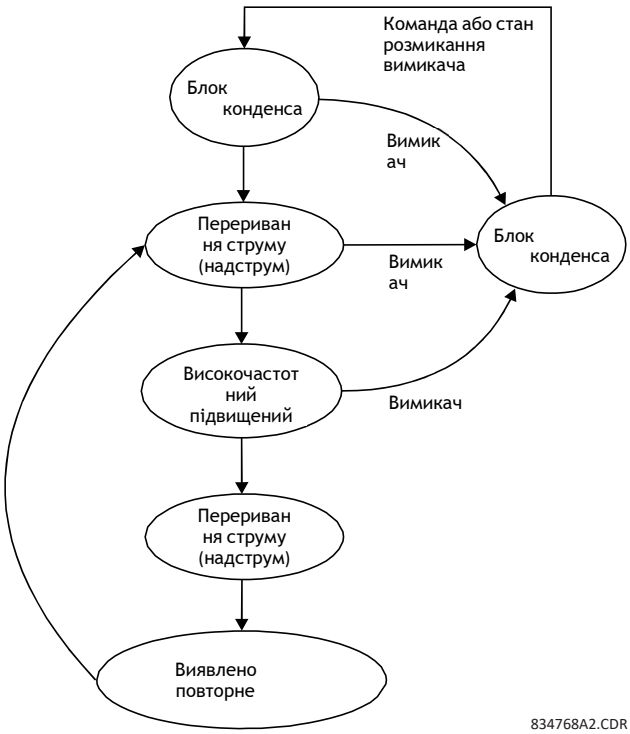
Користувач може додавати лічильники і іншу логіку, щоб полегшити процес прийняття рішення щодо відповідних дій при виявленні одиночного загоряння або серії послідовних повторних загорянь дуги.

Подія повторного загоряння дуги (операнд FlexLogic) оголошується, якщо виконуються всі перелічені нижче дії:

- Спочатку переривається подача струму
- Стан вимикача розімкнений
- Виникає стан підвищеного струму високої частоти (якщо ввімкнено параметр «BREAKER RESTRIKE 1 HF DETECT», інакше стан обходиться) і
- Згодом струм знову зникає

Наведена нижче схема стану пристрою ілюструє алгоритм.

Рисунок 5-154: Ілюстрація алгоритму стану пристрою для виявлення повторного загоряння дуги



Таким чином, розрізняють самозатухаюче загоряння дуги та постійний стан відмови вимикача. Останнє можна виявити за допомогою функції захисту від відмов вимикача або елемента звичайного максимального струмового захисту без витримки часу. Крім того, при швидкій послідовності повторних загорянь дуги відмовляє вимикач або спрацьовує миттєвий струмовий захист.

Для кожного елемента доступні такі налаштування.

BREAKER RESTRIKE 1 FUNCTION — Увімкнення та вимкнення роботи елемента виявлення повторного загоряння дуги вимикача.

BRK RESTRIKE 1 BLOCK — Блокує роботу елемента виявлення повторного загоряння дуги вимикача.

BREAKER RESTRIKE 1 SOURCE — Вибирає джерело струму для цього елемента. Для цього джерела необхідно призначити дійсний банк ТС.

BREAKER RESTRIKE 1 PICKUP — Указує рівень спрацювання детектора перевантаження по струму в значеннях на одиницю номінального струму ТС.

BREAKER RESTRIKE 1 RST DELAY — Визначає затримку скидання для цього елемента. Якщо встановлено значення «0 мсек», операнд FlexLogic спрацьовує лише для 1/8 циклу живлення.

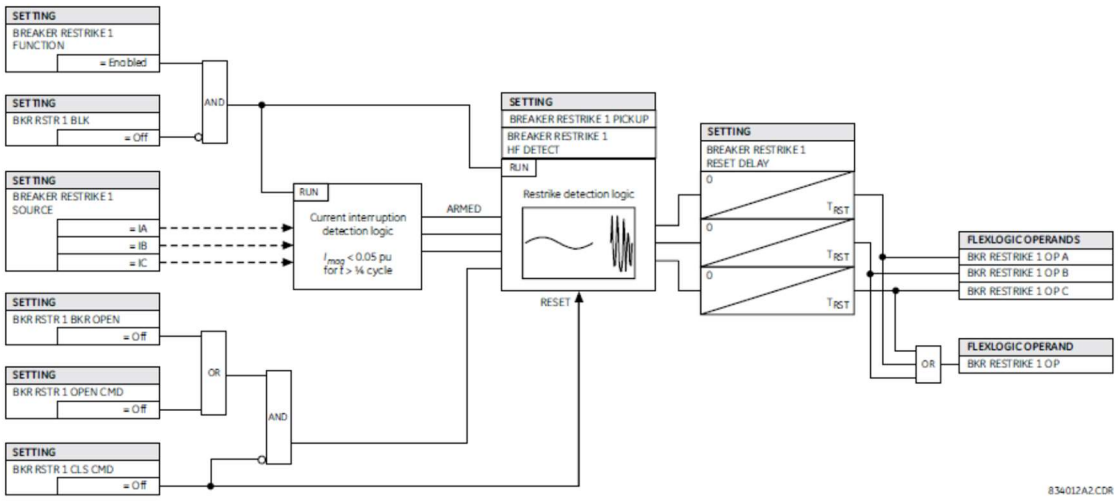
BREAKER RESTRIKE 1 HF DETECT — Вмикає/вимикає виявлення високочастотної (ВЧ) схеми, коли відбувається повторне загоряння дуги вимикача. Високочастотна схема є типовою для блока конденсаторів, кабелів і довгих ліній передач.

BRK RSTR 1 BRK OPEN — Призначає операнд FlexLogic, що вказує на положення розмикання вимикача. Коли вимикач розімкнений, це має бути логіка «1». Важливо призначити цей параметр контакту 52 або параметр «BRK RSTR 1 CLS CMD» - команді замикання, щоб дати реле чітке визначення стану вимикача.

BRK RSTR 1 OPEN CMD — Призначає операнд FlexLogic, що визначає команду розмикання вимикача. Це має бути логіка «1», якщо вимикач розмикається вручну або на основі логіки захисту

BRK RSTR 1 CLS CMD — Призначає операнд FlexLogic, що визначає команду замикання вимикача. Коли вимикач замкнений, це має бути логіка «1».

Рисунок 5-155: Логічна схема повторного загоряння дуги вимикача



5.9.10.5 Детектор початкових несправностей

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ПОЧАТКОВА НЕСПРАВНІСТЬ 1(6)

■ INCIPIENT FAULT 1 ■	⇔	INCIPIENT FAULT 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	INCIPNT FLT 1 BLOCK: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	INCIPIENT FAULT 1 SOURCE: SRC 1 — Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	INCIPIENT FAULT 1 PICKUP: 0.50 pu — Діапазон: від 0,10 до 10,00 pu з кроком 0,01
	⇕	INCIPNT FLT 1 MODE: Number of counts — Діапазон: кількість відліків, вікно відліків за час
	⇕	INCIPNT FLT 1 TRIP COUNTS NUMBER: 2 — Діапазон: від 1 до 10 з кроком 1
	⇕	INCIPNT FLT 1 DETECT WINDOW: 10.00 s — Діапазон: від 0,00 до 1000,00 сек з кроком 0,01
	⇕	INCIPIENT FAULT 1 RESET DELAY: 0.100 s — Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	⇕	INCIPIENT FAULT 1 TARGET: Self-reset — Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано

INCIPIENT FAULT 1
EVENTS: Disabled

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Для кожного модуля TC/TH в реле передбачено два елементи виявлення початкових несправностей кабелю.

Перед тим, як виникне постійна несправність кабелю, зазвичай є ознаки погіршення ізоляції, що проявляється у вигляді коротких стрибків переважно протягом півциклу, які заявляються на піку фазної напруги. Через короткочасність таких стрибків вони зазвичай не виявляються за допомогою миттєвого захисту фідера, який працює на середньоквадратичному або основному компоненті фазного струму з відносно високим рівнем спрацювання.

Кількість виявлених початкових несправностей у кожній фазі підраховується та доступна в меню «ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ▫ СТАТУС ▫▫ ПОЧАТКОВА НЕСПРАВНІСТЬ». Скинути лічильники можна за допомогою команди «КОМАНДИ ▫▫ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ ▫▫ ОЧИСТИТИ ЛІЧИЛЬНИКИ ПОЧАТКОВИХ НЕСПРАВНОСТЕЙ».

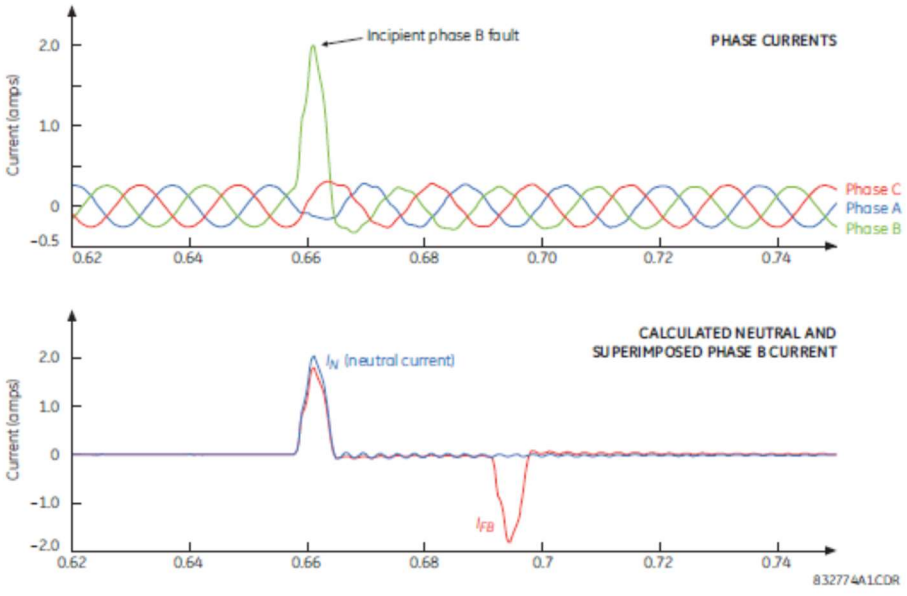
NOTE

Зміни будь-якого з налаштувань детектора початкових несправностей кабелю скидають кількість виявлених несправностей до нуля.

Щоб забезпечити чітку індикацію хронометражу, коли сталася початкова несправність, подія початкової несправності має позначку з часом фактичного виникнення несправності. Однак операнд FlexLogic з'являється на чотири цикли пізніше, коли схема початкової несправності підтверджується і, відповідно, виявляється.

Рисунок ілюструє зареєстрований випадок початкової несправності фази B. У верхній частині рисунка показано первинний струм A, B і C. У нижній частині показано струм нейтралі (синього кольору) і відображається період несправності під навантаженням і накладений струм фази B (червоного кольору). Накладений струм показує два стрибки струму несправності, коли дані протягом двох циклів проходять через вікно пам'яті. Під час фактичної несправності струм нейтралі та накладений струм фази B повністю сходяться, підтверджуючи гіпотезу початкової несправності і ідентифікуючи несправну фазу.

Рисунок 5-156: Ілюстрація алгоритму детектора початкових несправностей



Для кожного датчика початкової несправності кабелю доступні такі налаштування.

INCIPIENT FAULT 1 FUNCTION — Цей параметр вмикає та вимикає роботу елемента виявлення початкових несправностей.

INCIPNT FLT 1 BLOCK — Блокує роботу елемента детектора початкових несправностей кабелю. Твердження операнда FlexLogic, призначеного цьому параметру, блокує роботу.

INCIPIENT FAULT 1 SOURCE — Вибирає джерело струму для елемента детектора початкових несправностей кабелю. Для цього джерела необхідно призначити дійсний банк TC.

INCIPIENT FAULT 1 PICKUP — Указує рівень спрацювання детектора перевантаження по струму в значеннях на одиницю номінального струму ТС.

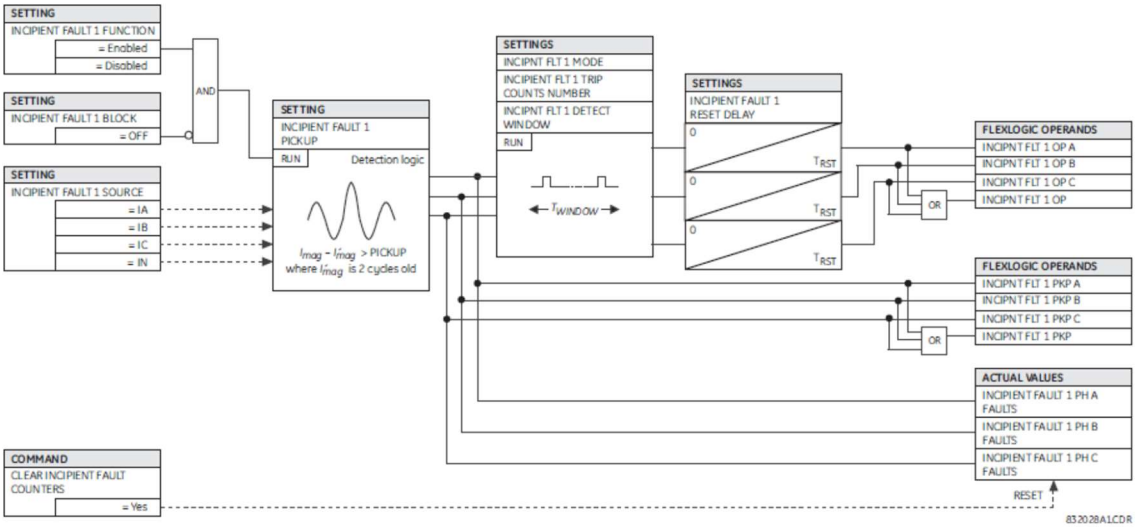
INCIPNT FLT 1 MODE — Існує два режими роботи елемента детектора початкових несправностей кабелю. У режимі «Number of counts (Кількість відліків)» вимикання ініціюється лише після виявлення вибраної кількості несправностей. У режимі «Counts per window (Вікно відліків за час)» вимкнення ініціюється лише після того, як вибрана кількість несправностей виявляється протягом часу, зазначеного параметром «INCIPNT FLT 1 DETECT WINDOW».

INCIPIENT FLT 1 TRIP COUNTS NUMBER — Вибирає кількість несправностей, необхідних для ініціювання спрацювання.

INCIPNT FLT 1 DETECT WINDOW — Визначає часове вікно для режиму роботи «Counts per window (Вікно відліків за час)».

INCIPIENT FAULT 1 RESET DELAY — Указує час скидання вихідних даних після ініціювання спрацювання.

Рисунок 5-157: Логічна схема детектора початкових несправностей кабелю



5.9.10.6 Несправність запобіжника трансформатора напруги

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ НЕСПРАВНІСТЬ ЗАПОБІЖНИКА ТН 1(6)

■ VT FUSE FAILURE 1 ■	⇔	VT FUSE FAILURE 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	VT FUSE FAILURE 1 ALARM DELAY: 1.000 s — Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	⇕	NEUTRAL WIRE OPEN 1 DETECTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇧	NEUTRAL WIRE OPEN 1 3 HARM PKP: 0.100 pu — Діапазон: від 0,004 до 3,000 pu з кроком 0,001

Кожне джерело сигналу включає схему захисту від відмови запобіжника. Для роботи схеми захисту від відмови запобіжника джерело сигналу повинно мати призначені йому блоки трифазних ТН і ТС.

Детектор несправностей запобіжника ТН використовується для спрацьовування сигналізації та/або елементів блокування, які працюють неналежним чином при повній або частковій втраті потенціалу змінного струму, спричиненого одним або декількома перегорілими запобіжниками. Деякі елементи, які можна заблокувати (через вхід «BLOCK»), - це відстань, максимальний струмовий захист з гальмуванням по напрузі та спрямований струм.

Існує два класи несправностей запобіжників

- Клас А — Утрата однієї або двох фаз
- Клас В — Утрата всіх трьох фаз

Для кожного класу потрібні різні засоби виявлення. Ознакою несправностей класу A є значний рівень напруги зворотної послідовності, тоді як ознакою несправностей класу B є наявність струму прямої послідовності та незначна кількість напруги прямої послідовності. Крім того, швидке зменшення величини фазної напруги від нормального рівня без збурення в струмі може свідчити про стан відмови запобіжника ТН. Ці зазначені ознаки відмов запобіжників також можуть бути присутніми, коли є несправності в системі, тому під час цих подій забезпечуються засоби виявлення цих несправностей і блокування повідомлень про відмови запобіжників.

Після повідомлення про стан відмови запобіжника він утримується в стані спрацювання, поки не зникне причина, яка його викликала.

Вводиться додатковий стан, який блокує повідомлення про несправність запобіжника, коли контрольована схема знеструмлена; напруга й струм прямої послідовності – нижче порогових рівнів.

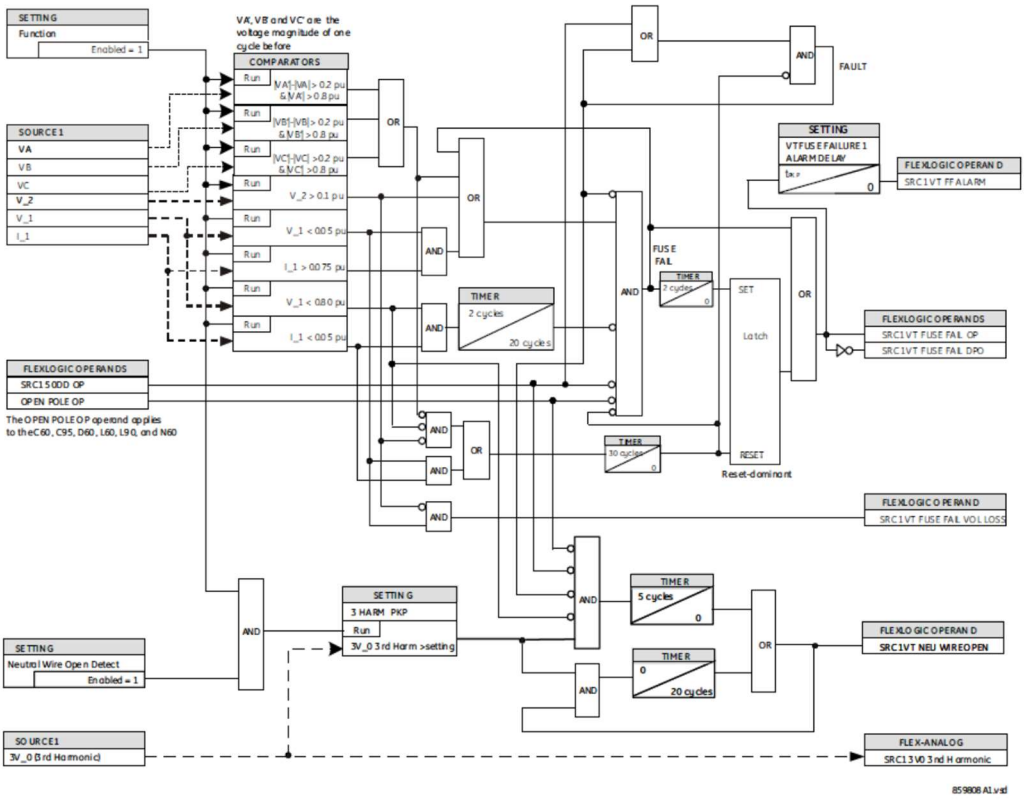
VT FUSE FAILURE 1 FUNCTION — Вмикає та вимикає функцію захисту від несправності запобіжника для джерела 1 (Source 1 VT Fuse Fail).

NEUTRAL WIRE OPEN 1 DETECTION — Вмикає та вимикає функцію виявлення розімкнутого нульового проводу ТН. Коли ТН має з'єднання «дельта», не вмикайте цю функцію, оскільки немає нульового проводу при з'єднанні «дельта»

NEUTRAL WIRE OPEN 1 3 HRAM PKP — Визначає рівень спрацювання 3-ї гармоніки сигналу 3V0 для логіки «NEUTRAL WIRE OPEN DETECTION».

Основною напругою для цього елемента є значення параметра «PHASE VT SECONDARY» у разі з'єднання «зірка» ТН і (PHASE VT SECONDARY)/√3 у разі з'єднання дельта ТН. Цей параметр можна знайти в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ ⇨ ФАЗНА ВТОРИННА НАПРУГА».

Рисунок 5-158: Логічна схема несправності запобіжника трансформатора напруги



5.9.10.7 Захист від теплового перевантаження (ANSI 49)

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ЗАХИСТ ВІД ТЕПЛОВОГО ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ⇨⇓ ТЕПЛОВИЙ ЗАХИСТ 1(2)

■ THERMAL ■ PROTECTION 1	⇔	THERMAL PROTECTION 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	THERMAL PROTECTION 1 SOURCE: SRC1 — Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	THERMAL PROTECTION 1 MODE: 3-PHASE — Діапазон: 3-фазний, 1-фазний
	⇕	THERMAL PROTECTION 1 BASE CURR: 0.80 pu — Діапазон: від 0,20 до 3,00 pu з кроком 0,01
	⇕	THERMAL PROTECTION 1 k FACTOR: 1.10 — Діапазон: від 0,20 до 4,00 з кроком 0,05
	⇕	THERMAL PROTECTION 1 ALARM LEVEL: 0.5 pu — Діапазон: від 0,2 до 1,0 pu з кроком 0,1
	⇕	THERM PROT 1 TRIP TIME CONST: 45.0 min — Діапазон: Від 0,0 до 999,0 хв з кроком 0,1
	⇕	THERM PROT 1 RESET TIME CONST: 45.0 min — Діапазон: Від 0,0 до 999,0 хв з кроком 0,1
	⇕	THERM PROT 1 MINIM RESET TIME: 20.0 min — Діапазон: Від 0,0 до 999,0 хв з кроком 0,1
	⇕	THERM PROT 1 RESET: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	THERM PROT 1 BLOCK: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	THERMAL PROTECTION 1 TARGET: Self-reset — Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇧	THERMAL PROTECTION 1 EVENTS: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Елемент захисту від теплового перевантаження відповідає стандарту IEC 255-8 і використовується для виявлення станів теплового перевантаження в захищених елементах енергосистеми. Вибір відповідного елемента з константою часу може використовуватися для захисту різних елементів енергосистеми.

Характеристика холодної складової кривої застосовується, коли розрахунковий струм I_p на 10% менше ніж основний струм. Якщо струм I_p більше або дорівнює 10% від основного струму, тоді застосовується характеристика гарячої складової кривої. Струм I_p обчислюється за допомогою фіксованої константи часу як для охолодження, так і для нагрівання, яка досягає кінцевого значення за дві секунди за сигналом зміни кроку (збільшення або зменшення на крок).

Холодна складова кривої IEC255-8 визначається, як показано нижче:

$$t_{op} = \tau_{op} \times \ln\left(\frac{I^2}{I^2 - (k \times I_B)^2}\right)$$

Рівн. 5-27

Гаряча складова кривої IEC255-8 визначається, як показано нижче:

Рівн. 5-28

де

$$t_{op} = \tau_{op} \times \ln\left(\frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (k \times I_B)^2}\right)$$

t_{op} = час роботи
τ_{op} = константа часу спрацювання термозахисту
I = виміряне середньоквадратичне значення струму перевантаження
I_P = виміряне середньоквадратичне значення струму до виникнення перевантаження
k = k-коефіцієнт IEC 255-8, що застосовується до I_B і визначає максимально допустимий струм вище номінального струму. Відповідно до стандарту типовий діапазон значень для цього коефіцієнта становить 1,0 - 1,5.
I_B = основний (номінальний) струм захищеного елемента

Щоб забезпечити точність елемента при високих значеннях надструму, максимальне значення $I/(k \times I_B)$ обмежується до 8, навіть коли воно реально перевищує це значення.

Час скидання елемента захисту від теплового перевантаження з витримкою часу визначається за формулою:

$$t_{rst} = \tau_{rst} \times \ln\left(\frac{(k \times I_B)^2}{\left|I^2 - (k \times I_B)^2\right|}\right) + T_{min}$$

Рівн. 5-29

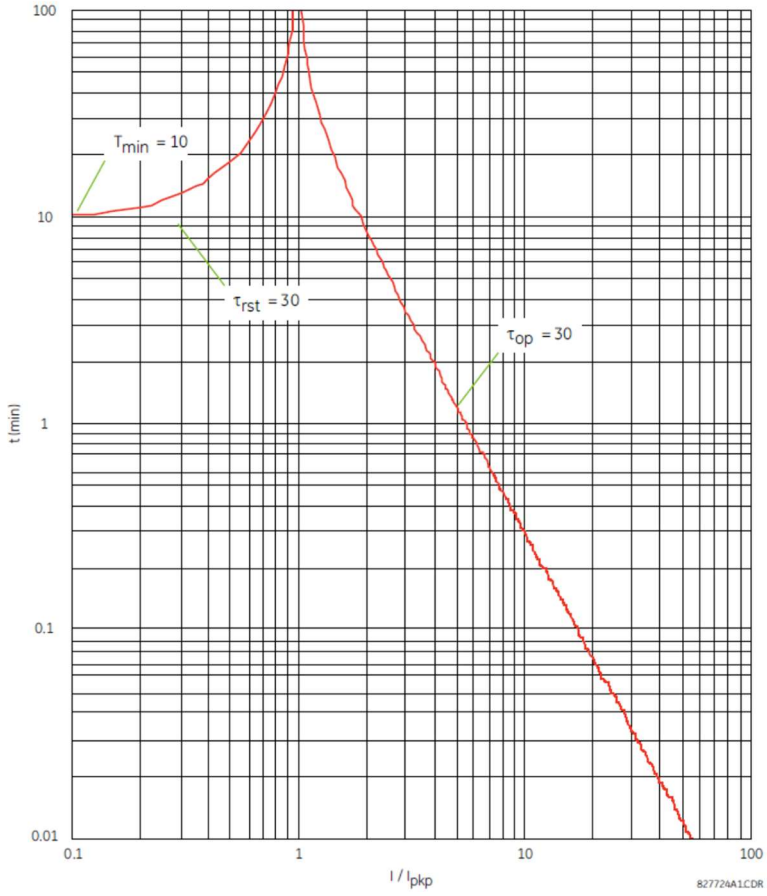
де

τ_{rst} = константа часу спрацювання термозахисту

T_{min} = налаштування мінімального часу скидання

5

Рисунок 5-159: Зразок кривих роботи й скидання відповідно до IEC 255-8



Елемент захисту від теплового перевантаження оцінює накопичену теплову енергію E, використовуючи наведені нижче рівняння, розраховані для кожного циклу живлення. Коли значення струму більше рівня спрацювання, $I_n > k \times I_B$, елемент починає збільшувати теплову енергію:

$$E_n = E_{n-1} + \frac{\Delta t}{t_{op(In)}}$$

Рівн. 5-30

Коли значення струму менше рівня падіння, $I_n > 0{,}97 \times k \times I_B$, елемент починає зменшувати теплову енергію:

$$E_n = E_{n-1} - \frac{\Delta t}{t_{rst(In)}}$$

Рівн. 5-31

де

ΔT – це тривалість циклу живлення

N – індекс циклу живлення

$t_{op(In)}$ – час спрацювання, обчислений при індексі n відповідно до рівнянь IEC255-8 для холодної чи гарячої складової кривої

$t_{rst(In)}$ – час скидання, обчислений при індексі n відповідно до рівняння часу скидання

I_n – виміряне середньоквадратичне значення струму перевантаження при індексі n

E_n – накопичена енергія при індексі n
E_{n-1} – накопичена енергія при індексі n – 1

Елемент захисту від теплового перевантаження видаляє вихідний операнд «THERMAL PROT 1 OP» і «THERMAL PROT 1 ALARM», коли E < 0,05. В аварійних ситуаціях пам'ять термозахисту і, як результат, вихідні операнди «THERMAL PROT 1 OP» і «THERMAL PROT 1 ALARM» можна скинути за допомогою налаштування «THERM PROT 1 RESET».

Розрахунки проводяться для вибраного режиму (трифазний чи однофазний). У разі трифазного режиму обчислення проводять пофазно. Якщо накопичена енергія досягає значення 1 pu в будь-якій фазі, елемент захисту від теплового перевантаження спрацьовує і скидається лише тоді, коли енергія менше ніж 0,05 у всіх трьох фазах. Операнд «THERMAL PROT 1 ALARM» задається, якщо накопичена енергія досягає вибраного значення параметра «THERMAL PROTECTION 1 ALARM LEVEL» у будь-якій фазі, а скидання виконується лише тоді, коли енергія нижче всіх рівнів 0,05 у всіх трьох фазах.

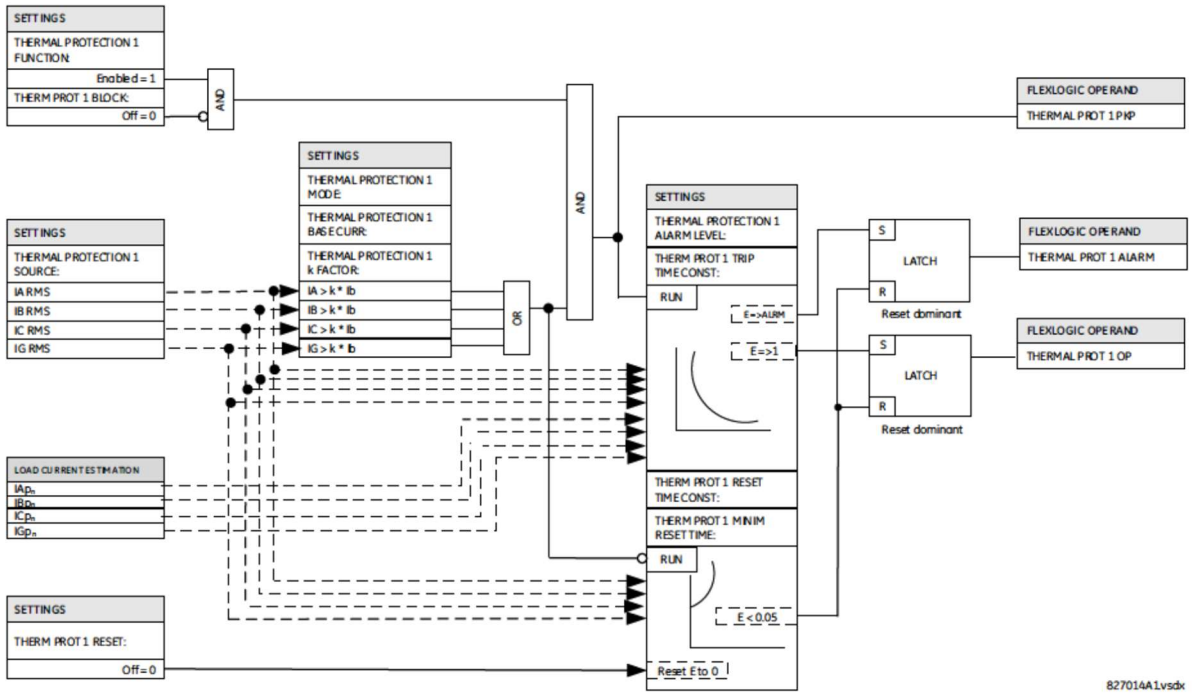
В однофазному режимі накопичується теплова енергія лише каналу заземлення IG призначеного джерела.

Таблиця 5-34: Типові константи часу

Захищене обладнання	Константа часу	Мінімальний час скидання
Блок конденсаторів	10 хвилин	30 хвилин
Повітряна лінія	10 хвилин	20 хвилин
Реактор з повітряним сердечником	40 хвилин	30 хвилин
Шина	60 хвилин	20 хвилин
Підземний кабель	20 - 60 хвилин	60 хвилин

На рисунку показана логіка для елемента захисту від теплового перевантаження..

Рисунок 5-160: Логічна схема захисту від теплового перевантаження



5.9.10.8 Виявлення пошкоджених проводів

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ПОШКОДЖЕНИЙ ПРОВІД 1(6)

■ BROKEN CONDUCTOR 1 ■	⇔	BROKEN CONDUCTOR 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	BROKEN CONDUCTOR 1 SOURCE: SRC 1 — Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	BROKEN CONDUCTOR 1 I2/I1 RATIO: 20% — Діапазон: від 20,0% до 100,0% з кроком 0,1%
	⇕	BROKEN CONDUCTOR 1 I1 MIN: 0.10 pu — Діапазон: від 0,05 до 1,00 pu з кроком 0,01
	⇕	BROKEN CONDUCTOR 1 I1 MAX: 1.50 pu — Діапазон: від 0,05 до 5,00 pu з кроком 0,01
	⇕	BROKEN CONDUCTOR 1 PKP DELAY: 20.000 s — Діапазон: від 0,000 до 65,535 сек з кроком 0,001
	⇕	BROKEN CONDCT 1 BLK: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	BROKEN CONDUCTOR 1 TARGET: Self-reset — Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇧	BROKEN CONDUCTOR 1 EVENTS: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Функція виявлення пошкоджених проводів виявляє стан обірваного проводу лінії електропередач або стан несправності однополюсного вимикача шляхом перевірки вхідних сигналів фазного струму й співвідношення I_2 / I_1. Метою є виявити лише однофазний пошкоджений провід. Таким чином, двофазні або трифазні пошкоджені провідники виявити неможливо.

Щоб розрізнити зникнення однієї фази та порушення системи у всіх трьох фазах (наприклад, зміна навантаження й перемикання), елемент виявлення пошкоджених проводів контролює зміну всіх трифазних струмів у поточному випадку та в чотирьох попередніх циклах. Він також контролює зміни у співвідношенні I_2 / I_1, I_1 мінімум та I_1 максимум.

Не використовуйте функцію виявлення пошкоджених проводів для реагування на перехідні процеси при КЗ і стани вимкнення/повторного вмикання однополюсних вимикачів. Тому запрограмуйте достатню довжину витримки часу, щоб забезпечити координацію з «мертвим» часом автоматичного вимикача функції повторного вмикання.

BROKEN CONDUCTOR 1 FUNCTION — Цей параметр вмикає та вимикає функцію виявлення пошкоджених проводів.

BROKEN CONDUCTOR 1 SOURCE — Вибирає джерело сигналу, що використовується для забезпечення цієї функції входами трифазного струму.

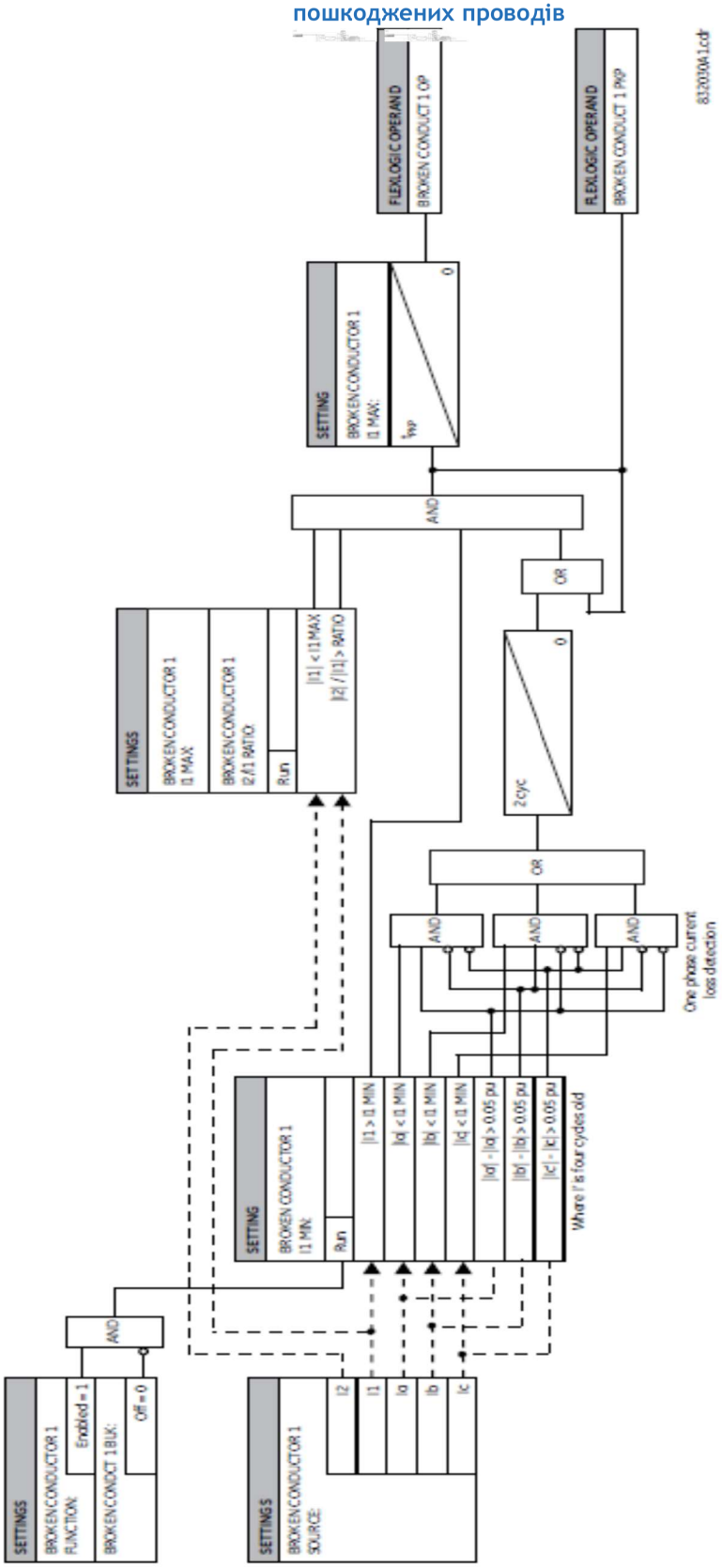
BROKEN CONDUCTOR 1 I2/I1 RATIO — Цей параметр визначає відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності. Якщо пошкоджено один фазний провід, співвідношення I_2 / I_1 зі збалансованими двома фазами, що залишилися, становить 50%. Отож, слід налаштувати цей параметр нижче 50% (наприклад, до 30%)

BROKEN CONDUCTOR 1 I1 MIN — Цей параметр визначає мінімальний рівень контролю струму прямої послідовності. Переконайтеся, що цей параметр запрограмовано на достатній рівень, щоб запобігти співвідношенню I_2 / I_1 від нестабільного спрацювання через низький сигнал I_1. Однак не встановлюйте значення цього параметра занадто високими, оскільки стан пошкодженого провідника неможливо виявити в умовах невеликого навантаження, коли I_1 менше значення, заданого цим налаштуванням.

BROKEN CONDUCTOR 1 I1 MAX — Цей параметр визначає максимальний рівень I_1, дозволений для спрацювання функції виявлення пошкоджених проводів. Коли I_1 перевищує значення цього параметра, це вважається помилкою. Щоб ця функція не реагувала на будь-які помилкові стани, налаштуйте цей параметр на значення менше значення струму максимального навантаження.

BROKEN CONDUCTOR 1 PKP DELAY — Цей параметр визначає час затримки спрацювання для цієї функції, щоб вона спрацьовувала після появи операнда FlexLogic для виявлення пошкоджених проводів.

Рисунок 5-161: Логічна схема функції виявлення пошкоджених проводів



5.9.10.9 Виявлення гармонік

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ МОНІТОРИНГУ ⇨⇓ ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК ⇨⇓ ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІКИ 1(6)

■ HARMONIC DET 1 ■	⇔	HARMONIC DET 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	HARMONIC DET 1 SOURCE: SRC 1 — Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇕	HARMONIC DET 1 HARMONIC: 2nd — Діапазон: ПС, 2-а, 3-а, 4-а, 5-а, КНС
	⇕	HARMONIC DET 1 MIN PHS CUR: 0.2 pu — Діапазон: від 0,1 до 1,0 pu з кроком 0,01
	⇕	HARMONIC DET 1 MAX PHS CUR: 5.0 pu — Діапазон: від 1,0 до 30 pu з кроком 0,01
	⇕	HARMONIC DET 1 PHASE FOR OPER: ANY ONE — Діапазон: БУДЬ-ЯКА ОДНА, БУДЬ-ЯКІ ДВІ, УСІ ТРИ, СЕРЕДНЄ
	⇕	HARMONIC DET 1 PHS PICKUP: 20% — Діапазон: від 2,0 до 100% з кроком 0,1
	⇕	HARMONIC DET 1 MIN GND CUR: 0.2 pu — Діапазон: від 0,1 до 1,0 pu з кроком 0,01
	⇕	HARMONIC DET 1 MAX GND CUR: 1.0 pu — Діапазон: від 1,0 до 30 pu з кроком 0,01
	⇕	HARMONIC DET 1 GND PICKUP: 20% — Діапазон: від 0,1 до 100% з кроком 0,1
	⇕	HARMONIC DET 1 PKP DELAY: 0 s — Діапазон: від 0,00 до 600 сек з кроком 0,01
	⇕	HARMONIC DET 1 BLK: Off — Діапазон: Вимк., Увімк., операнд FlexLogic
	⇕	HARMONIC DET 1 TARGET: Self-reset — Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
	⇧	HARMONIC DET 1: EVENTS: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Підключення трансформатора, відновлення подачі напруги після усунення зовнішніх несправностей, пуск або вимкнення генераторів, підключених до трансформаторів, або стан після подачі навантаження можуть спричинити надмірний стрибок струму намагнічування. Стрибки струму намагнічування містять значні гармоніки. Основною величиною цього струму може бути в кратне значення номінального струму перевантаження трансформатора. Залежно від чутливості фідера або елементів захисту лінії від надструму стрибок струму намагнічування може спричинити небажану роботу цих захисних елементів.

Крім того, зміщення постійного струму може спричинити стан насичення трансформаторів струму й вхідних трансформаторів струму захисних реле, а також може призвести до небажаної роботи деяких чутливих елементів захисту, таких як диференціальний захист, обмежений захист від замикання на землю або елементи захисту від надструму.

Елемент виявлення гармонік контролює одну з вибраних величин, включаючи зміщення постійного струму, 2 - 5 гармоніки або коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС), які присутні у фазних струмах і струмі заземлення. Він додає затримку або блокування, щоб запобігти небажаній роботі. Гармоніки розраховуються й відображаються у відсотках відносно основної величини фазора частоти.

NOTE

Якщо вихід цього елемента використовується для блокування захисних функцій, застосовуйте його напряму (комбінація з іншими операндами FlexLogic додає блокуванню затримку).

HARMONIC DET 1 FUNCTION — Це налаштування вмикає та вимикає елемент виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 SOURCE — Визначає джерело сигналу для цього елемента. Фазний струм береться з банку трифазного ТС, призначеного цьому джерелу. Струм заземлення береться від того ж джерела сигналу від каналу заземлювального ТС.

HARMONIC DET 1 HARMONIC — Цей параметр вибирає постійний струм, гармоніку (від 2-ї до 5-ї) або КНС як вхідну величину для порівняння з порогом спрацювання в цьому елементі. Зверніть увагу, що постійний струм, гармоніка та КНС виражаються у відсотках відносно основної величини. Цей параметр застосовується до всіх чотирьох каналів вибраного джерела. Якщо потрібно виявити іншу гармоніку, тоді налаштуйте окремий елемент виявлення гармонік.

Цей параметр застосовується до всіх чотирьох каналів вибраного джерела; якщо потрібно виявити іншу гармоніку, тоді налаштуйте окремий елемент виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 MIN PHS CUR — Цей параметр визначає мінімальну основну величину струму фазора частоти, необхідну для забезпечення роботи відповідної (фазової) логіки в елементі виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 MAX PHS CUR — Цей параметр визначає максимальну основну величину струму фазора частоти для фаз, вище якої блокується вихід фази виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 PHASE FOR OPER — Цей параметр визначає фази, необхідні для появи операнда «HARMONIC DET 1 OP» (крім каналу струму заземлення). Передбачено такі опції:

ANY ONE (БУДЬ-ЯКА ОДНА) — Принаймні одна фаза спрацювала (ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ)

ANY TWO (БУДЬ-ЯКІ ДВІ) — Спрацювало дві або більше фаз

ALL THREE (УСІ ТРИ) — Спрацювали всі три фази

AVERAGE (СЕРЕДНЄ) — Спрацювали в середньому три гармоніки чи КНС

Якщо встановлено значення «AVERAGE» (СЕРЕДНЄ), реле обчислює середній рівень вибраної гармоніки й порівнює цей рівень з налаштуванням межі спрацювання. Усереднення вибраної гармоніки логічно випливає із адаптивного алгоритму залежно від основної величини струму на фазу. Якщо основна величина будь-якої з трьох фаз виходить за межі визначеного діапазону на основі параметрів «MIN PHS CUR» і «MAX PHS CUR», вибраний гармонічний струм з цієї фази падає (дорівнює нулю) на основі рівняння для усереднення, і дільник зменшується з 3 до 2. Те саме трапляється, якщо величина основного фазора на одній із двох фаз, що залишилися, виходить за межі визначеного діапазону на основі параметрів «MIN PHS CUR» і «MAX PHS CUR». У цьому випадку вибрана гармоніка на цій фазі випадає із підсумовування, а дільник зменшується до 1.

HARMONIC DET 1 PHS PICKUP — Цей параметр визначає налаштування спрацювання для компаратора виявлення гармонік фази цього елемента.

HARMONIC DET 1 MIN GND CUR — Цей параметр визначає мінімальну величину основного фазора частоти струму заземлення, необхідну для того, щоб працювала відповідна логіка (заземлення) в цьому елементі виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 MAX GND CUR — Цей параметр визначає максимальну величину основного фазора частоти струму заземлення, вище якої блокується вихідний сигнал заземлення елемента виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 GND PICKUP — Цей параметр визначає налаштування межі спрацювання для компаратора виявлення гармонік заземлення цього елемента.

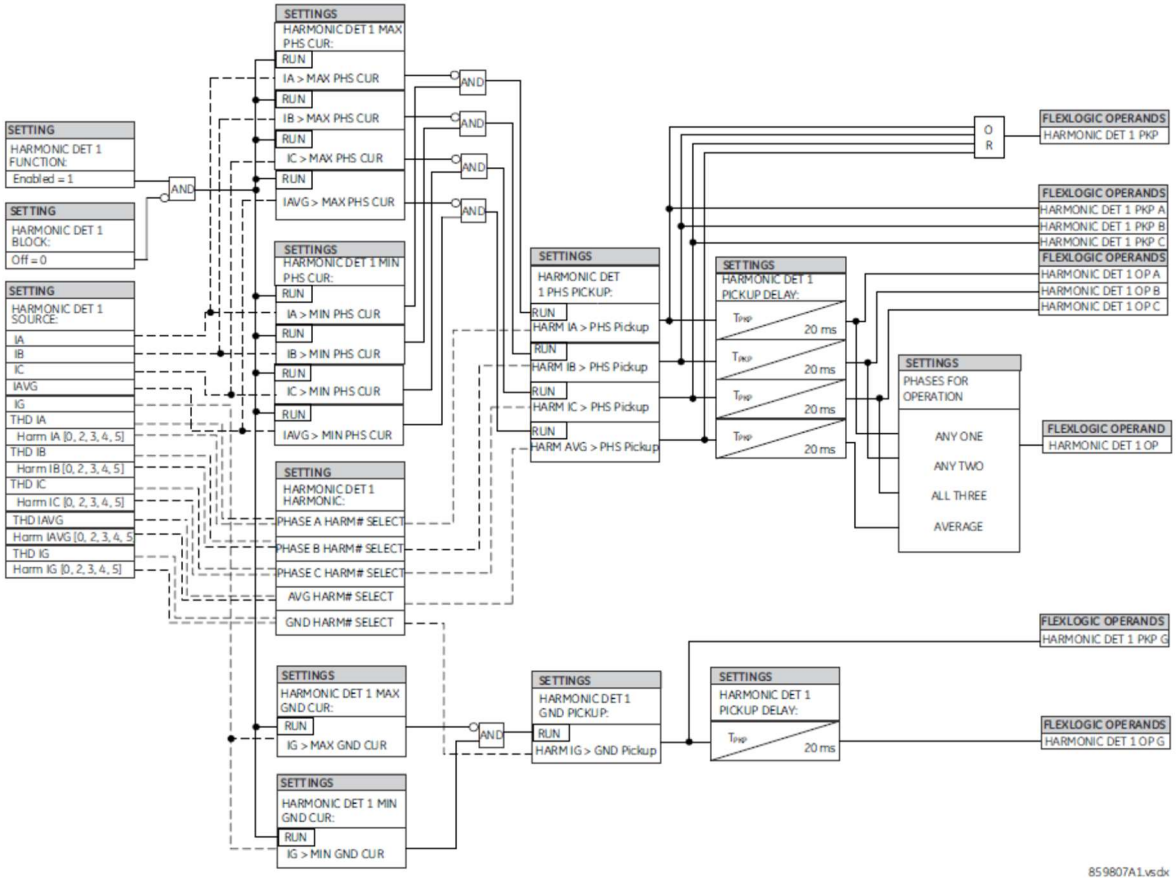
Компаратор виявлення гармоніки заземлення цього елемента підключено до каналу заземлення модуля ТС. Для стандартних каналів діапазон перетворення становить від 0,02 до 46 разів, кратних номінальним значенням ТС. Для чутливих каналів (типи чутливих заземлювальних ТС) діапазон перетворення становить від 0,002 до 4,6 разів, кратних номінальним значенням ТС.

HARMONIC DET 1 PKP DELAY — Цей параметр визначає налаштування затримки спрацювання для цього елемента.

HARMONIC DET 1 BLK — Твердження операнда, призначеного цьому параметру, блокує роботу елемента виявлення гармонік.

HARMONIC DET 1 EVENTS — Цей параметр вмикає та вимикає реєстрацію подій виявлення гармонік у реєстраторі подій.

Рисунок 5-162: Логічна схема виявлення гармонік



5.9.11 Відновлення навантаження з холодного стану

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇩ ВІДНОВЛЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ З ХОЛОДНОГО СТАНУ ⇨ ВІДНОВЛЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ З ХОЛОДНОГО СТАНУ 1(6)

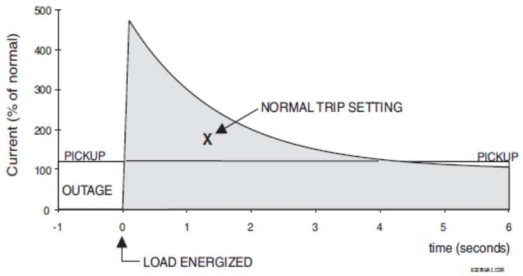
■ COLD LOAD PICKUP 1 ■	⇔	COLD LOAD 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇩	COLD LOAD 1 PICKUP SOURCE: SRC 1 — Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6
	⇩	COLD LOAD 1 INIT: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩	COLD LOAD 1 BLK: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇩	OUTAGE TIME BEFORE COLD LOAD1: 1000 s — Діапазон: від 0 до 1000 сек з кроком 1
	⇧	ON-LOAD TIME BEFORE RESET1: 100.000 — Діапазон: Від 0,000 до 1 000 000,000 с з кроком 0,001

Відновлення навантаження з холодного стану – це відновлення струму в системі після вимкнення. Стан відновлення навантаження з холодного стану може викликатися тривалим вимкненням навантаження, розмиканням вимикача або відсутністю живлення, навіть якщо вимикач залишається замкненим. Після повернення джерела ланцюг відчуває стрибок струму у підключених трансформаторах, прискорюючи потік струму в двигунах, одночасно вимагаючи багато інших навантажень, оскільки було втрачено нормальну різночасність навантаження.

Ця функція може використовуватися для зміни налаштувань елемента захисту, коли (при переході до іншої групи налаштувань) очікується стан відновлення навантаження з холодного стану. Під час відновлення навантаження з холодного стану рівень струму може бути вище налаштованого рівня спрацювання деяких елементів захисту, тому цю функцію можна використовувати для запобігання спрацюванню, яке в іншому випадку спричиняється звичайними налаштуваннями.

Не маючи історичних даних стосовно конкретного фідера, деякі утиліти припускають, що початковий струм при відновленні навантаження з холодного стану дорівнює близько 500% від нормального навантаження, який через 1 секунду падає до 300%, через 2 секунди – до 200%, а через 3 секунді – до 150%.

Рисунок 5-163: Типові характеристики відновлення навантаження з холодного стану



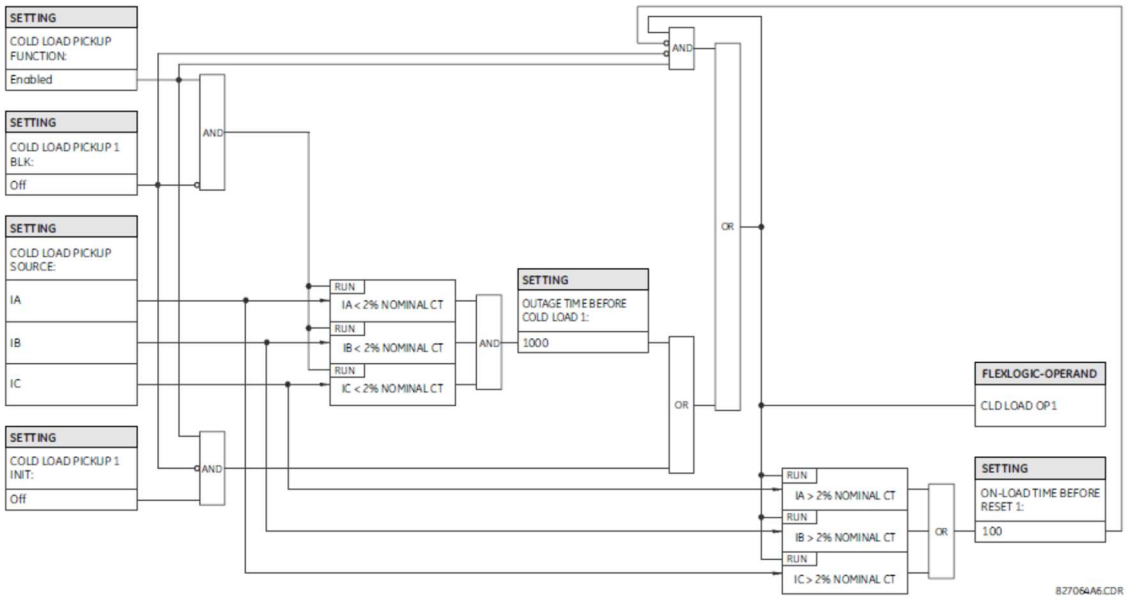
Існує два методи запуску цієї функції.

Перший метод – це автоматична відповідь на втрату джерела для фідера шляхом виявлення, що весь фазний струм протягом певного часу падав до нуля. Коли на всіх фазах виявлено нульовий струм, запускається таймер. Для цього таймера встановлено інтервал, після якого очікується втрата нормальної різночасності навантаження, тому при короткочасних вимиканнях групи налаштувань не змінюються. Після інтервалу затримки задається вихідний операнд.

Другий метод ініціації – це автоматична відповідь на подію, яка задає операнд, наприклад, віртуальний вхід, ініційований оператором. Цей другий метод ініціації негайно задає вихідний операнд.

Обидва входи ініціювання можуть бути заблоковані входом блокування. Після того, як запускається відновлення навантаження з холодного стану, заданий вихідний операнд залишається до тих пір, поки щонайменше одна фаза навантаження не повернеться до рівня вище 2% від номінального значення ТС для інтервалу, запрограмованого параметром «ON-LOAD TIME BEFORE RESET» (ЧАС ДО СКИДАННЯ) Інтервал затримки скидання призначений для встановлення періоду часу, поки навантаження фідера не зменшиться до нормальних рівнів, після чого для перемикання груп налаштувань можна буде використовувати інші функції.

Рисунок 5-164: Логічна схема відновлення навантаження з холодного стану



05.09.2012 ПІД-регулятор

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ЕЛЕМЕНТИ КЕРУВАННЯ ⇨⇓ ПІД-РЕГУЛЯТОР ⇨⇓ ПІД-РЕГУЛЯТОР 1(4)

■ PID 1 ■ REGULATOR	PID 1 FUNCTION: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено
	PID 1 SAMPLE TIME: 0.05 s	Діапазон: від 0,05 до 30,00 сек з кроком 0,01
	PID 1 PROCESS SIGNAL: Off	Діапазон: Вимк., будь-який параметр FlexAnalog
	PID 1 SETPOINT SIGNAL: 0.00	Діапазон: від -99999,99 до 99999,99 з кроком 0,01
	PID 1 TRACKING SIGNAL: Off	Діапазон: Вимк., будь-який параметр FlexAnalog
	PID 1 PROPORTIONAL GAIN: 1.00	Діапазон: від 0,01 до 100,00 з кроком 0,01
	PID 1 SETPOINT WEIGHTING: 1.00	Діапазон: від 0,01 до 1,00 з кроком 0,01
	PID 1 INTEG. TIME CONST.: 1.00 sec	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	PID 1 ANTIWINDUP: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено
	PID 1 AW TIME CONST.: 1.00 sec	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01
	PID 1 DERIV. TIME CONST.: 1.00 s	Діапазон: від 0,00 до 600,00 сек з кроком 0,01

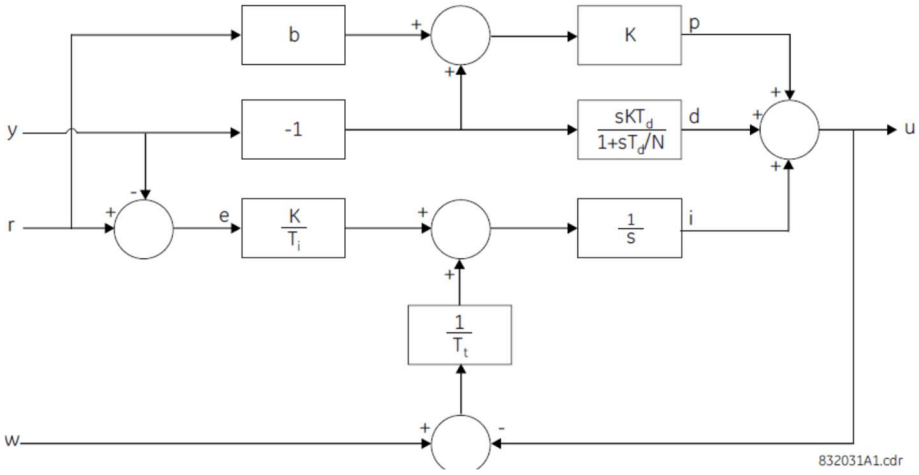
PID 1 DERIVATIVE LIMIT: 10	Діапазон: від 1 до 20 з кроком 1
PID 1 MAX: 10	Діапазон: від -10000 до 10000 з кроком 1
PID 1 MIN: 10	Діапазон: від -10000 до 10000 з кроком 1
PID 1 Tmin: 500 ms	Діапазон: від 100 до 1000 мсек з кроком 1
PID 1 DEAD TIME: 1.00 sec	Діапазон: від 1 до 20 сек з кроком 1
PID 1 BLK: Off	Діапазон: операнд FlexLogic
PID 1 TARGET: Self-reset	Діапазон: Самоскидання, вимкнено, зафіксовано
PID 1 EVENTS: Disabled	Діапазон: Увімкнено, вимкнено

SOFTWARE OPTION

Пристрій F35 оснащений цією додатковою функцією, указаною під час замовлення.

На рисунку показано загальну форму ПІД-регулятора в s-домені.

Рисунок 5-165: Блок-схема ПІД-регулятора



де

y – сигнал процесу

r - сигнал заданого значення

w - сигнал відстеження
u – вихід регулятора
K – пропорційне посилення
b - зважування заданого значення
Td - похідна константа часу

N – похідне граничне значення
Ti - інтегральна константа часу
Tt - постійна часу компенсації інтегрального насичення

S – домен

Рівняння для регулятора в дискретній формі

$$
\begin{aligned}
e(k) &= r(k) - y(k) \\
p(k) &= K(br(k) - y(k)) \\
d(k) &= \left(\frac{T_d}{T_d + NT_S}\right) \times d(k-1) - \left(\frac{kT_dN}{T_d + NT_S}\right) \times (y(k) - y(k-1)) \\
u(k) &= p(k) + i(k) + d(k) \\
i(k+1) &= i(k) + \frac{KT_S e(k)}{T_i} + \left(\frac{T_S}{T_t} \times (w(k) - u(k)) \times AW\right)
\end{aligned}
$$

Рівн. 5-32

де

Ts – час дискретизації
AW – це прапорець, який активує компенсацію інтегрального насичення

Інкрементна форма цього рівняння:

$$
\begin{aligned}
Du(k) &= u(k) - u(k-1) \\
&= Dp(k) + Di(k) + Dd(k)
\end{aligned}
$$

Рівн. 5-33

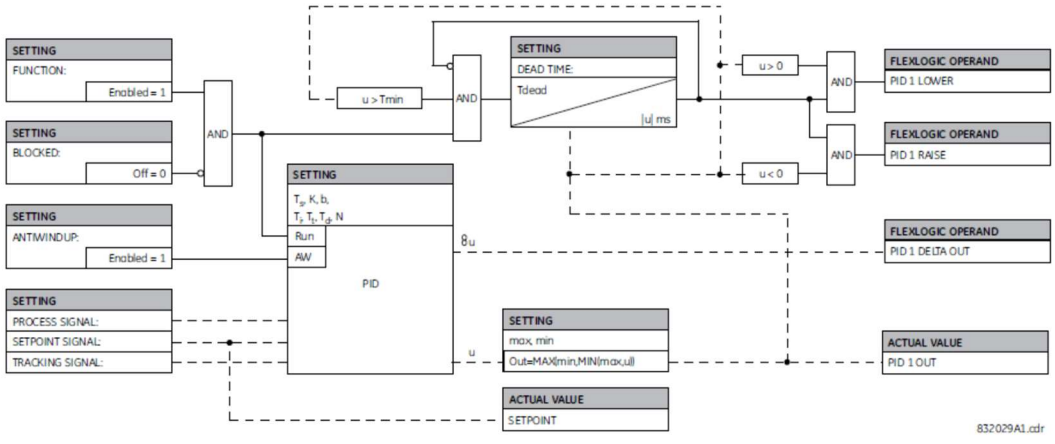
де

$$
\begin{aligned}
Dp(k) &= p(k) - p(k-1) \\
&= K(br(k) - y(k) - br(k-1) + y(k-1)) \\
Di(k) &= i(k) - p(k-1) \\
&= e(k-1)\frac{KT_S}{T_i} + AW\left((w(k-1)) - v(k-1)\right)\frac{T_S}{T_t} \\
Dd(k) &= d(k) - d(k-1) \\
&= Dd(k-1)\frac{T_d}{T_d + NT_S} + (y(k) - (2y(k-1) + y(k-2)))\frac{T_dKN}{T_d + NT_S}
\end{aligned}
$$

Рівн. 5-34

На рисунку показано логіку ПІД-регулятора.

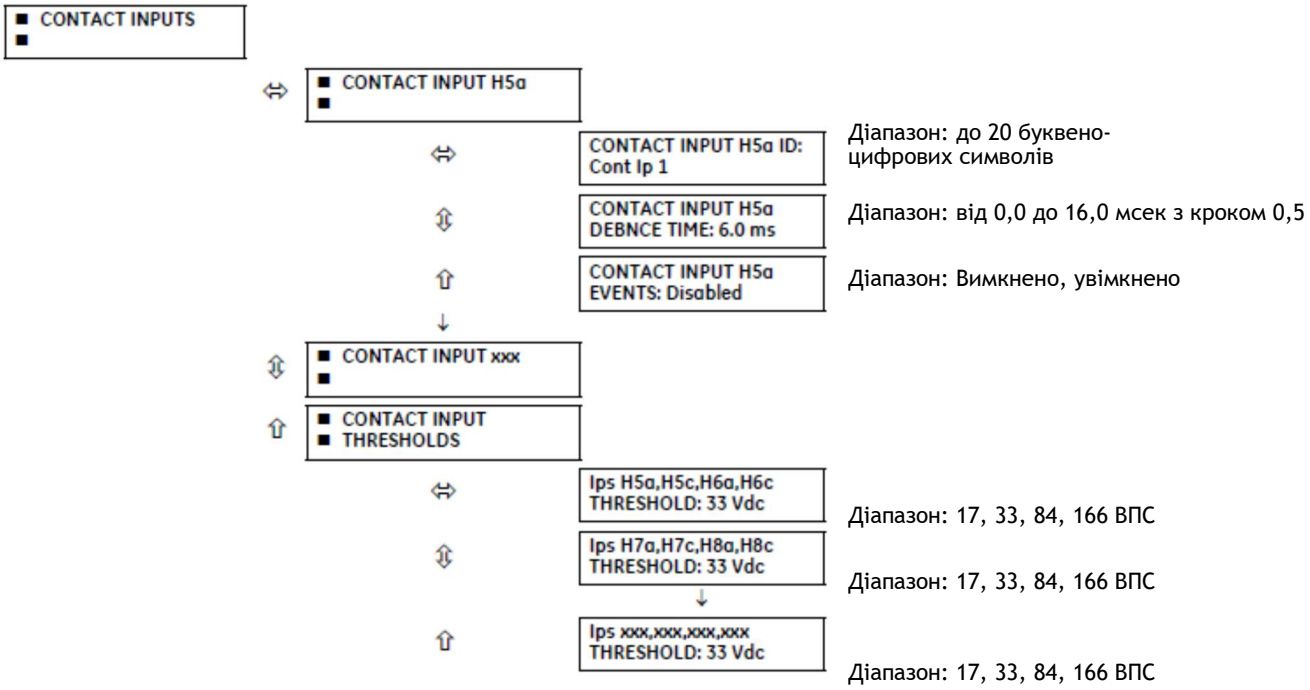
Рисунок 5-166: Логічна схема ПІД-регулятора



5.10 Входи/виходи

5.10.1 Контактні входи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨ КОНТАКТНІ ВХОДИ



Контактні входи та виходи - це цифрові сигнали, пов'язані з підключенням до провідних контактів. Підтримуються «вологі» та «сухі» контакти.

Меню контактних входів містить налаштування конфігурації для кожного контактного входу, а також пороги напруги для кожної групи з чотирьох контактних входів. Після запуску процесор реле визначає (на основі оцінки встановлених модулів), які контактні входи доступні, а потім відображає налаштування лише для цих входів.

Контактному входу можна призначити буквено-цифровий ідентифікатор для діагностики, налаштування й запису подій. Операнд FlexLogic «CONTACT IP X On» (Логіка 1) відповідає замкненому входу контакту «X», тоді як операнд «CONTACT IP X Off» відповідає розімкненому входу контакту «X». Параметр «CONTACT INPUT DEBNCE TIME» визначає час, необхідний для подолання станів «брязкоту контактів». Оскільки цей час відрізняється для різних типів контактів і виробників, налаштуйте його як максимальний час усунення брязкоту контактів (відповідно до специфікацій виробника) плюс деякий запас для забезпечення належної роботи. Якщо для параметра «CONTACT INPUT EVENTS» установлено значення «Увімкнено», кожна зміна стану входів контактів викликає подію.

Статус «необроблений» для всіх контактних входів сканується синхронно з постійною швидкістю 0,5 мсек, як показано на наведеному нижче рисунку. Напруга входу постійного струму порівнюється з налаштованим користувачем порогом. Для того, щоб пристрій перевірив новий стан контакту, необхідно підтримувати новий стан контактного входу протягом налаштованого користувачем часу усунення брязкоту. На рисунку нижче час усунення брязкоту встановлено на 2,5 мсек; таким чином, 6-а вибірка поспіль підтверджує зміну стану (позначка №1 на схемі). Після перевірки (усунення брязкоту) контактний вхід підтверджує відповідний операнд FlexLogic і реєструє подію відповідно до налаштувань користувача.

Мітка часу першої вибірки в послідовності, що підтверджує новий стан, використовується під час реєстрації зміни контактного входу в реєстраторі подій (позначка №2 на рисунку).

Елементи захисту й керування, а також рівняння FlexLogic і таймери запускаються вісім разів за цикл енергосистеми. Тривалість проходу елементів захисту контролюється механізмом відстеження частоти. Операнд FlexLogic, що відображає стан усунення брязкоту контакту, оновлюється на проході елементів захисту після перевірки (позначки № 3 і 4 на рисунку нижче). Оновлення виконується на початку проходу елементів захисту, тому всі функції захисту та керування, а також рівняння FlexLogic подаються з оновленими станами контактних входів.

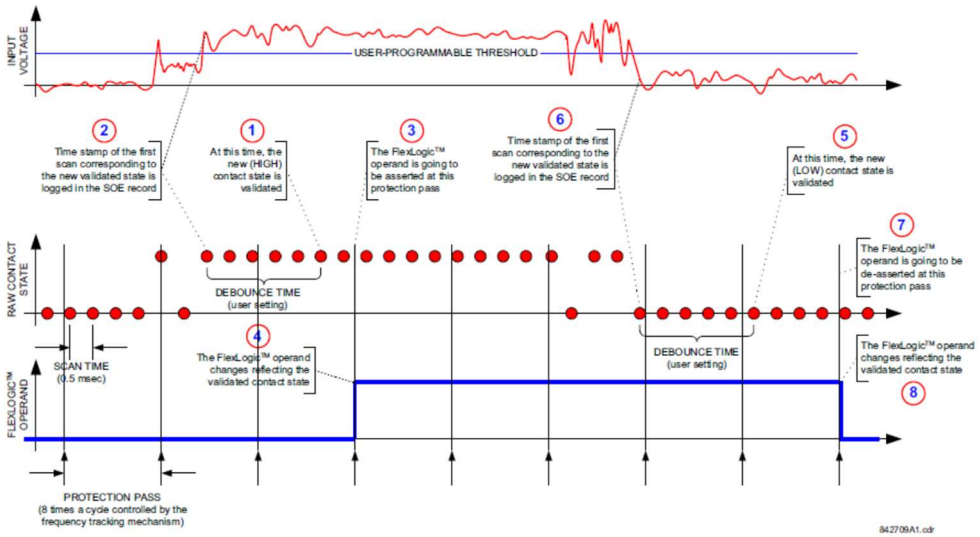
Час відгуку операнда FlexLogic на зміну контактного входу дорівнює налаштуванню часу усунення брязкоту плюс до одного проходу елементів захисту (змінний і залежний від частоти системи, якщо ввімкнено відстеження частоти). Якщо зміна стану відбувається відразу після проходу елементів захисту, розпізнавання відкладається до наступного проходу; тобто на всю тривалість проходу. Якщо зміна відбувається безпосередньо перед проходом елементів захисту, стан розпізнається негайно. Статистично очікується затримка на половину проходу захисту. Завдяки швидкості сканування 0,5 мсек часова роздільна здатність для вхідного контакту є нижчою ніж 1 мсек.

Наприклад, вісім проходів захисту за цикл у системі 60 Гц відповідають проходу захисту кожні 2,1 мсек. З налаштуванням часу усунення брязкоту контакту, що дорівнює 3,0 мсек, обмеження часу розміщення операнда FlexLogic є такими: 3,0 + 0,0 = 3,0 мсек і 3,0 + 2,1 = 5,1 мсек. Ці часові обмеження залежать від того, як швидко запускається прохід захисту після закінчення часу усунення брязкоту.

Незалежно від налаштування часу усунення брязкоту контакту подія контактного входу відображається з позначкою часу з точністю до 1 мсек, використовуючи час першого сканування, що відповідає новому стану (показано як позначка № 2). Отже, позначка часу відображає зміну напруги постійного струму на клемах контактних входів, яка не була випадковою, оскільки згодом була перевірена за допомогою таймера часу усунення брязкоту. Майте на увазі, що пов'язаний операнд FlexLogic задається/скасовується пізніше, після перевірки й підтвердження змін.

Алгоритм усунення брязкоту контактів є симетричним: однакова процедура й час використовуються для фільтрації перехідних процесів «LOW-HIGH» (НИЗЬКИЙ-ВИСОКИЙ) (позначки № 1, 2, 3 і 4 на рисунку) та «HIGH-LOW» (ВИСОКИЙ-НИЗЬКИЙ) (позначки № 5, 6, 7 і 8).

Рисунок 5-167: Механізм усунення брязкоту вхідних контактів і час вибірки з позначкою часу



Контактні входи ізолюються групами по чотири входи, щоб забезпечити підключення «вологих» контактів від різних джерел напруги для кожної групи. Параметр «CONTACT INPUT THRESHOLDS» (ПОРОГИ КОНТАКТНОГО ВХОДУ) визначає мінімальну напругу, необхідну для виявлення замкненого контактного входу. Це значення вибирається відповідно до таких критеріїв: 17 для джерела 24 В, 33 для джерела 48 В, 84 для джерела 110 – 125 В і 166 для джерела 250 В.

Наприклад, щоб використовувати контактний вхід H5a як вхід стану від контакту 52b вимикача для утримання часу спрацювання реле та запису в меню «Записи подій», внесіть у налаштування такі зміни:

CONTACT INPUT H5a ID (ІДЕНТИФІКАТОР КОНТАКТНОГО ВХОДУ H5a): «Breaker Closed (52b)» (Вимикач замкнений)
CONTACT INPUT H5a EVENTS (ПОДІЇ КОНТАКТНОГО ВХОДУ H5a): «Enabled» (Увімкнено)

Зверніть увагу, що контакт 52b замикається, коли вимикач розімкнений, і розмикається, коли вимикач замкнений.

5.10.2 Віртуальні входи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ВІРТУАЛЬНІ ВХОДИ ⇨ ВІРТУАЛЬНИЙ ВХІД 1(128)

■ VIRTUAL INPUT 1 ■	⇔	VIRTUAL INPUT 1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	VIRTUAL INPUT 1 ID: Virt Ip 1 — Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇕	VIRTUAL INPUT 1 TYPE: Latched — Діапазон: Самоскидання, зафіксовано
	⇧	VIRTUAL INPUT 1 EVENTS: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Віртуальні входи та виходи - це цифрові сигнали, пов'язані з внутрішніми логічними сигналами пристрою серії UR. Віртуальні входи включають сигнали, згенеровані локальним інтерфейсом користувача. Віртуальні виходи - це виходи рівнянь FlexLogic, що використовуються для налаштування пристрою. Віртуальні виходи можуть також служити віртуальними входами для рівнянь FlexLogic.

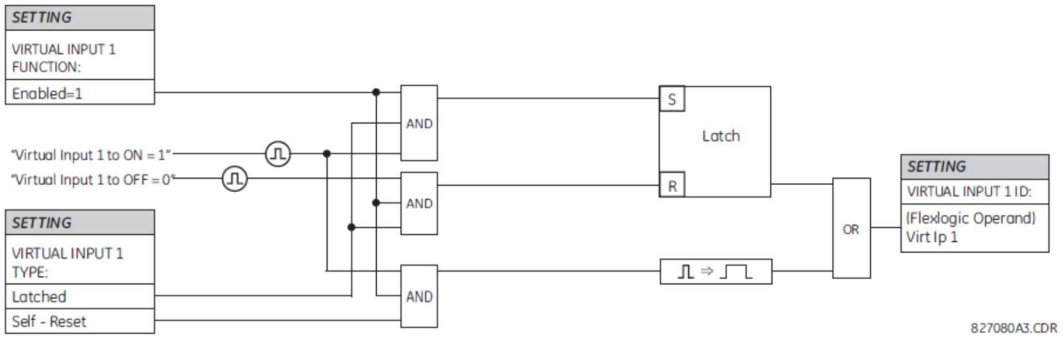
Віртуальні входи можна запрограмувати індивідуально для реагування на вхідні сигнали з клавіатури (через меню «COMMANDS» (КОМАНДИ)) та через протоколи зв'язку. Для всіх операндів віртуальних входів за замовчуванням установлено значення «Off (Вимкнено)» (логіка 0), якщо не отримано відповідний вхідний сигнал.

Якщо параметр «VIRTUAL INPUT x FUNCTION» (ВІРТУАЛЬНИЙ ВХІД x ФУНКЦІЯ) має значення «Disabled» (Вимкнено), вхід буде примусово вимкнено (логіка 0) незалежно від спроби змінити його. Якщо налаштовано значення «Enabled» (Увімкнено), вхід працює, як показано на логічній схемі, і генерує вихідні операнди FlexLogic у відповідь на отримані вхідні сигнали та застосовані налаштування.

Існує два типи операцій: самоскидання та фіксація. Якщо тип ВІРТУАЛЬНОГО ВХОДУ x має значення «Self-Reset (самоскидання)», коли вхідний сигнал переходить від вимкненого до ввімкненого стану, вихідний операнд налаштовується на ввімкнений стан лише для однієї оцінки рівнянь FlexLogic, а потім повертається у вимкнений стан. Якщо встановлено значення «Latched (зафіксовано)», віртуальний вхід налаштовує стан вихідного операнда на той самий стан, що й останній отриманий вхідний сигнал.

Режим самоскидання генерує вихідний операнд для одноразової оцінки рівнянь FlexLogic. Якщо операнд потрібно використовувати не лише внутрішньо, у рівнянні FlexLogic його, швидше за все, доведеться подовжити в часі. Цю функцію може виконувати таймер FlexLogic із затримкою скидання.

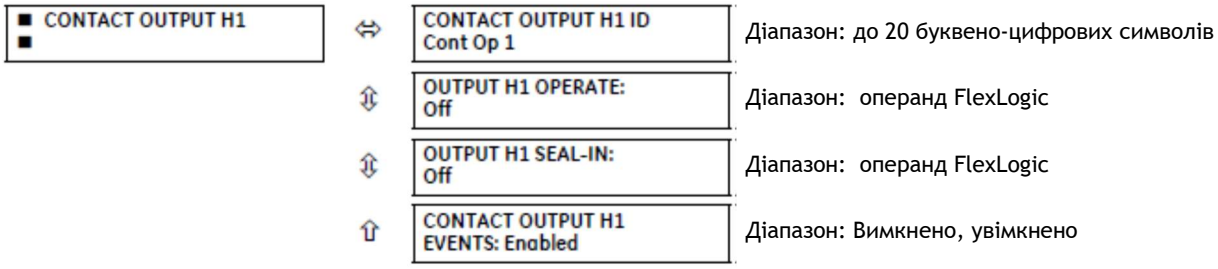
Рисунок 5-168: Логічна схема віртуальних входів



5.10.3 Контактні виходи

5.10.3.1 Цифрові виходи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1



Контактні входи й виходи - це цифрові сигнали, пов'язані з підключенням до провідних контактів. Підтримуються «вологі» та «сухі» контакти.

Після запуску реле основний процесор визначає на основі оцінки модулів, установлених у шасі, які саме контактні виходи доступні, а потім відображає налаштування лише для цих виходів. Якщо контактний вхід не фіксується, налаштування є такими, як показано.

Кожному контактному виходу можна присвоїти ідентифікатор. Сигналом, який може ЗАПУСТИТИ контактний вихід, може бути будь-який операнд FlexLogic (віртуальний вихід, стан елемента, контактний вхід або віртуальний вхід). Для СПРАЦЮВАННЯ реле можна використовувати додатковий операнд FlexLogic. Будь-яка зміна стану контактного виходу може реєструватися як подія, якщо це запрограмовано.

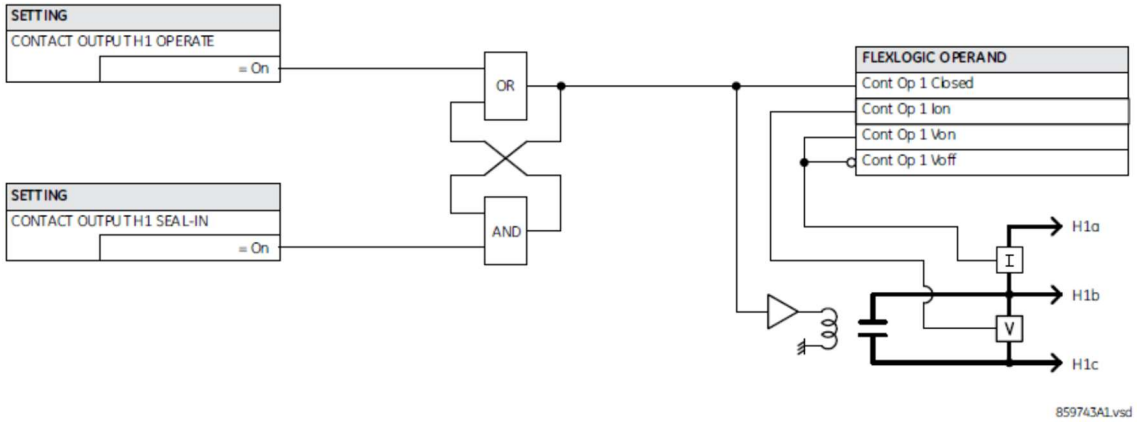
Наприклад, струм ланцюга вимкнення контролюється, забезпечуючи послідовно детектор порогового струму контактами типу «форма A» (див. приклад схеми вимкнення в розділі «Цифрові елементи»). Монітор установлює прапорець (див. технічні характеристики контактів типу «форма-A»). Ім'я операнда FlexLogic, установлене монітором, складається з позначення вихідного реле, за яким слідує ім'я прапорця; наприклад, «Cont OP 1 IOn».

У більшості схем керування вимикачем котушка вимкнення послідовно з'єднана з допоміжним контактом, який використовується для переривання потоку струму після спрацювання вимикача, щоб запобігти пошкодженню менш міцного пускового контакту. Це можна зробити, контролюючи допоміжний контакт на вимикачі, який розмикається, коли спрацьовує вимикач, але ця схема може неправильно працювати через різницю в часі між зміною стану допоміжного контакту та перериванням струму в ланцюзі вимкнення. Найбільш надійний захист пускового контакту забезпечується безпосереднім вимірюванням струму в ланцюзі вимкнення та використанням цього параметра для керування скиданням пускового реле. Цю схему часто називають утримання в стані спрацювання.

Це можна реалізувати, використовуючи операнд FlexLogic «Cont OP 1 IOn» для утримання контактного виходу в стані спрацювання, як показано нижче:

CONTACT OUTPUT H1 ID (ІДЕНТИФІКАТОР КОНТАКТНОГО ВИХОДУ H1): "Cont Op 1"
OUTPUT H1 OPERATE (СПРАЦЮВАННЯ ВИХОДУ H1): будь-який відповідний операнд FlexLogic
OUTPUT H1 SEAL-IN (УТРИМАННЯ ВИХОДУ H1 У СТАНІ СПРАЦЮВАННЯ): "Cont Op 1 IOn"
CONTACT OUTPUT H1 EVENTS (ПОДІЇ КОНТАКТНОГО ВИХОДУ H1): «Enabled» (Увімкнено)

Рисунок 5-169: Логічна схема контакту 1 типу 6A модуля контактних входів/виходів



5.10.3.2 Виходи з регістром типу «засувка»

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇩ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨⇩ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1a

■ CONTACT OUTPUT H1a ■	⇔	CONTACT OUTPUT H1a ID L-Cont Op 1 — Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇕	OUTPUT H1a OPERATE: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	OUTPUT H1a RESET: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	OUTPUT H1a SEAL-IN: Off — Діапазон: операнд FlexLogic
	⇕	OUTPUT H1a TYPE: Operate-dominant — Діапазон: Домінанта - робота, домінанта - скидання
	⇧	CONTACT OUTPUT H1a EVENTS: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Вихідні контакти з регістром типу «засувка» механічно бістабільні й керуються двома окремими (розмикання та замикання) котушками. Вони зберігають своє положення, навіть якщо реле не ввімкнено. Реле розпізнає всі вихідні контакти з регістром типу «засувка» і відповідно заповнює меню налаштувань. Під час увімкнення реле зчитує з апаратних засобів положення контактів з регістром типу «засувка», а потім починає виконувати інші функції (наприклад, функції захисту, керування або FlexLogic).

Вихідні модулі з регістром типу «засувка», як частина реле або як окремі модулі, постачаються із заводу з усіма розімкненими контактами з регістром типу «засувка». Під час заміни модуля рекомендується двічі перевірити програмування та положення контактів з регістром типу «засувка».

Оскільки реле задає вихідний контакт і зчитує його положення, для виходів з регістром типу «засувка» можна передбачити можливості самоконтролю. Якщо будь-які виходи з регістром типу «засувка» виявляють невідповідність, оголошується помилка самоперевірки «LATCHING OUTPUT ERROR» (ПОМИЛКА ВИХОДУ З РЕГІСТРОМ ТИПУ «ЗАСУВКА»). Про помилку сигналізує операнд, подія та цільове повідомлення «LATCHING OUT ERROR».

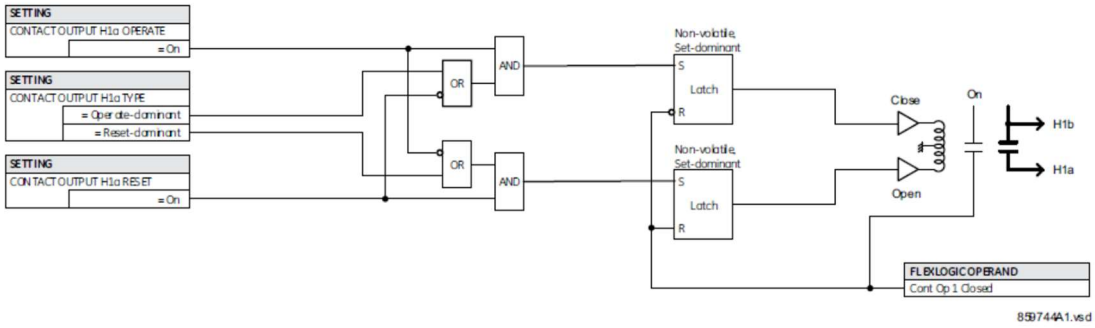
У наведених налаштуваннях вихід H1a використовується як приклад. Меню різне; відображаються не всі показані поля.

OUTPUT H1a OPERATE — Цей параметр визначає операнд FlexLogic для роботи «котушки замикання» контакту. Реле утримує цей вхід у стані спрацювання для безпечного замикання контакту. Після того, як контакт замикається, а вхід «RESET» (СКИДАННЯ) є логічним 0 (вимкнено), будь-яка діяльність входу «OPERATE» (РОБОТА), така як подальший брязкіт контактів, не має жодного ефекту. Коли активовано входи «OPERATE» і «RESET» (логіка 1), відповідь контакту з регістром типу «засувка» задається параметром «OUTPUT H1a TYPE» (ВИХІД ТИПУ H1a).

OUTPUT H1a RESET чи SEAL-IN — Цей параметр визначає операнд FlexLogic для роботи «котушки вимикання» контакту. Реле утримує цей вхід у стані спрацювання для безпечного розмикання контакту. Після того, як контакт розмикається, а вхід «OPERATE» (РОБОТА) є логічним 0 (вимкнено), будь-яка діяльність входу «RESET» (СКИДАННЯ), така як подальший брязкіт контактів, не має жодного ефекту. Коли активовано входи «OPERATE» і «RESET» (логіка 1), відповідь контакту з регістром типу «засувка» задається параметром «OUTPUT H1a TYPE» (ВИХІД ТИПУ H1a).

OUTPUT H1a TYPE — Цей параметр визначає реакцію контакту під взаємовиключними входами керування; тобто коли застосовуються одночасно сигнали «OPERATE» і «RESET». При одночасному застосуванні обох входів керування контакт замикається, якщо встановлено значення «Operate-dominant» (Домінанта – робота) і розмикається, якщо встановлено «Reset-dominant» (Домінанта – скидання).

Рисунок 5-170: Логічна схема контакту 1 типу 4L модуля контактних входів/виходів



Приклад застосування 1

Керування вихідним контактом з регістром типу «засувка» H1a здійснюється за допомогою двох програмованих користувачем кнопок (кнопки №1 і 2). Застосовуються такі налаштування.

Запрограмуйте виходи з регістром типу «засувка», змінивши налаштування в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1a» (беручи до уваги модуль H4L):

OUTPUT H1a OPERATE: “PUSHBUTTON 1 ON”
OUTPUT H1a RESET: “PUSHBUTTON 2 ON”

Запрограмуйте кнопки, змінивши налаштування в меню «НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ПРОГРАМОВАНІ КОРИСТУВАЧЕМ КНОПКИ ⇨⇓ КНОПКА КОРИСТУВАЧА 1 і КНОПКА КОРИСТУВАЧА 2»:

PUSHBUTTON 1 FUNCTION: “Self-reset”
PUSHBTN 1 DROP-OUT TIME: “0.00 s”
PUSHBUTTON 2 FUNCTION: “Self-reset”
PUSHBTN 2 DROP-OUT TIME: “0.00 s”

Приклад застосування 2

Необхідно запрограмувати реле, що має два контакти з регістром типу «засувка» H1a і H1c. Контакт H1a повинен бути контактом типу a, тоді як контакт H1c повинен бути контактом типу b (тип a означає, що замикається після спрацювання входу роботи; тип b означає, що замикається після спрацювання входу скидання). Керування реле здійснюється з віртуальних виходів: VO1 для роботи та VO2 для скидання.

Запрограмуйте виходи з регістром типу «засувка», змінивши налаштування в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1a і КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1c» (беручи до уваги модуль H4L):

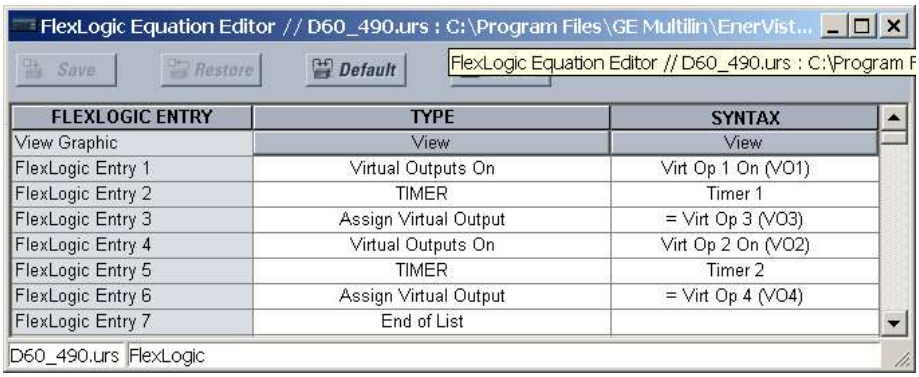
OUTPUT H1a OPERATE: “VO1”
OUTPUT H1a RESET: “VO2”
OUTPUT H1c OPERATE: “VO2”
OUTPUT H1c RESET: “VO1”

Оскільки два фізичні контакти в цьому прикладі механічно розділені й мають індивідуальні входи керування, вони не працюють абсолютно одночасно. Може статися розбіжність в діапазоні частки максимального часу роботи. Отже, пара контактів, запрограмованих як багатоконтактне реле, не гарантує якоїсь конкретної послідовності роботи (наприклад, перемикання за принципом «замикання-розрив»). Якщо потрібно, послідовність операцій повинна бути запрограмована явно шляхом затримки деяких входів керування, як показано в наступному прикладі застосування.

Приклад застосування 3

До попереднього прикладу потрібно додати функцію перемикання за принципом «замикання-розрив». Для реалізації цієї функції потрібно перекриття 20 мсек.

Напишіть наведене нижче рівняння FlexLogic (показано на прикладі EnerVista).



FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Outputs On	Virt Op 1 On (VO1)
FlexLogic Entry 2	TIMER	Timer 1
FlexLogic Entry 3	Assign Virtual Output	= Virt Op 3 (VO3)
FlexLogic Entry 4	Virtual Outputs On	Virt Op 2 On (VO2)
FlexLogic Entry 5	TIMER	Timer 2
FlexLogic Entry 6	Assign Virtual Output	= Virt Op 4 (VO4)
FlexLogic Entry 7	End of List	

Налаштуйте для обох таймерів (Таймер 1 і Таймер 2) значення спрацювання 20 мсек і зникнення сигналу 0 мсек.

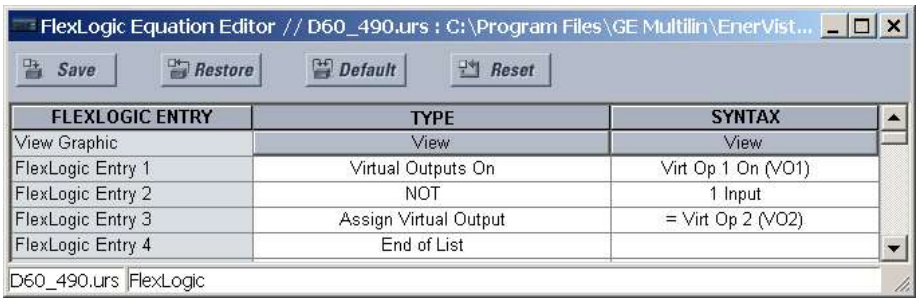
Запрограмуйте виходи з регістром типу «засувка», змінивши налаштування в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1a і КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1c» (беручи до уваги модуль H4L):

OUTPUT H1a OPERATE: “VO1”
OUTPUT H1a RESET: “VO4”
OUTPUT H1c OPERATE: “VO2”
OUTPUT H1c RESET: “VO3”

Приклад застосування 4

Керування контактом H1a з регістром типу «засувка» виконується з одного віртуального виходу VO1. Контакт повинен залишатися замкнутим до тих пір, поки сигнал VO1 високий, і залишатися розімкнутим, коли сигнал VO1 низький. Запрограмуйте реле, як показано нижче.

Напишіть наведене нижче рівняння FlexLogic (показано на прикладі EnerVista).



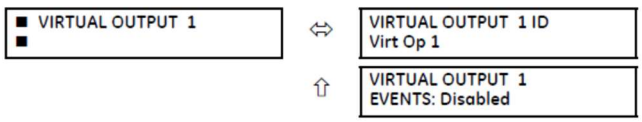
FLEXLOGIC ENTRY	TYPE	SYNTAX
View Graphic	View	View
FlexLogic Entry 1	Virtual Outputs On	Virt Op 1 On (VO1)
FlexLogic Entry 2	NOT	1 Input
FlexLogic Entry 3	Assign Virtual Output	= Virt Op 2 (VO2)
FlexLogic Entry 4	End of List	

Запрограмуйте виходи з регістром типу «засувка», змінивши налаштування в меню «НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ ⇨ КОНТАКТНИЙ ВИХІД H1a» (беручи до уваги модуль H4L):

OUTPUT H1a OPERATE: “VO1”
OUTPUT H1a RESET: “VO2”

5.10.4 Віртуальні виходи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ВІРТУАЛЬНІ ВИХОДИ ⇨ ВІРТУАЛЬНИЙ ВИХІД 1(256)



Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Віртуальні входи та виходи - це цифрові сигнали, пов'язані з внутрішніми логічними сигналами пристроїв серії UR. Віртуальні входи включають сигнали, згенеровані локальним інтерфейсом користувача. Віртуальні виходи - це виходи рівнянь FlexLogic, що використовуються для налаштування пристрою. Віртуальні виходи можуть також служити віртуальними входами для рівнянь FlexLogic.
Віртуальні виходи можна призначити за допомогою FlexLogic. Якщо вони не призначені, вихід буде примусово вимкнено (логіка 0). Кожному віртуальному виходу можна також присвоїти ідентифікатор. Призначення віртуальних виходів вирішується при кожному проході шляхом оцінки рівнянь FlexLogic. Будь-яка зміна стану віртуального виходу може реєструватися як подія, якщо це запрограмовано.
Наприклад, якщо віртуальний вихід 1 - це сигнал вимкнення від FlexLogic, а реле використовується для подій сигналізації, налаштування програмуються, як показано нижче:

VIRTUAL OUTPUT 1 ID: "Trip"
VIRTUAL OUTPUT 1 EVENTS: "Disabled"

5.10.5 Скидання

5.10.5.1 Розширені й основні передні панелі

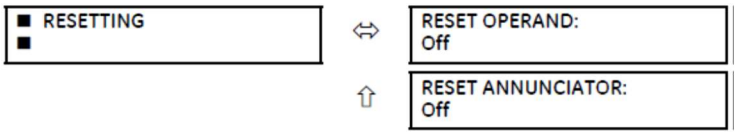
НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ СКИДАННЯ



Діапазон: операнд FlexLogic

5.10.5.2 Графічна передня панель

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓
СКИДАННЯ



Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Деякі події можна запрограмувати на фіксацію світлодіодних індикаторів подій на передній панелі, цільових повідомлень та/або вікон сигналізаторів на графічній передній панелі. Після встановлення механізм фіксації утримує зафіксовані індикатори, повідомлення чи вікна у налаштованому стані після того, як було очищено початковий стан, доки не буде отримана команда «RESET» (СКИДАННЯ) для повернення цих регістрів (не включаючи регістри FlexLogic) у стан скидання. Команду «RESET» (СКИДАННЯ) можна надіслати за допомогою кнопки «RESET» на передній панелі, віддаленого пристрою через канал зв'язку або будь-якого вибраного операнда. Функція виконання 05h шини Modbus з кодом 1 команди роботи також доступна для виконання тієї ж функції, що і клавіша «RESET» на передній панелі.
RESET OPERAND — Три джерела команд «RESET» активують операнд FlexLogic «RESET OP». Кожне окреме джерело команди «RESET» також активує свій окремий операнд «RESET OP (PUSHBUTTON)», «RESET OP (COMMS)» чи «RESET OP (OPERAND)», щоб ідентифікувати це джерело. Кожен з цих трьох операндів при активації генерує подію в реєстраторі подій. Налаштування «RESET OPERAND» (СКИДАННЯ ОПЕРАНДА) вибирає операнд, який активує операнд «RESET OP (OPERAND)».
RESET ANNUNCIATOR — Використовується для вибору операнда FlexLogic, який при активації підтверджує/скидає всі вікна сигналізатора на графічній передній панелі. Інші методи підтвердження/скидання вікон сигналізаторів включають:

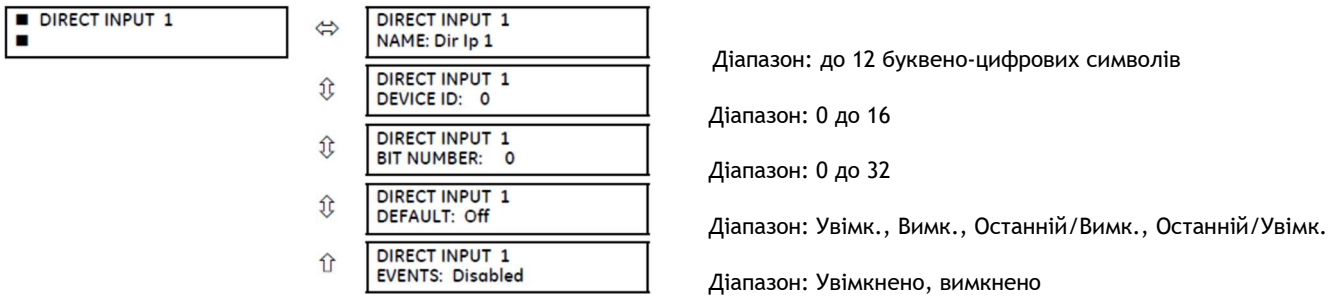
- На сторінці, що відображається, натисніть кнопку «RESET», не вибираючи жодного вікна сигналізатора, щоб підтвердити/скинути всі вікна сигналізатора на цій сторінці
- Щоб підтвердити/скинути певне вікно сигналізатора, використовуйте кнопки «Up» (Угору), «Down» (Униз), «Left» (Вліво) і «Right» (Вправо), щоб вибрати вікно, а потім натисніть кнопку «RESET» або «ENTER»
- Усі вікна сигналізатора можна віддалено скинути, запрограмувавши віртуальний вхід (наприклад, віртуальний вхід 1) як вхід для налаштування «RESET ANNUNCIATOR» (СКИДАННЯ СИГНАЛІЗАТОРА). Функція виконання 05h шини Modbus з кодом 1000h команди роботи (або функція 10h з адресою 400h) використовується для налаштування стану віртуального входу 1.

Для налаштування «RESET ANNUNCIATOR» операнд FlexLogic «RESET ANCTR OP» активується двома джерелами команди «RESET», джерелом операнда та джерелом ручного керування. Кожне окреме джерело команди «RESET ANNUNCIATOR» також активує свій окремий операнд «RESET OP (OPRD)» чи «RESET ANCTR OP (MNUL)», щоб ідентифікувати це джерело. Кожен з цих двох операндів при активації генерує подію в реєстраторі подій. Тут налаштування вибирає операнд, який активує операнд «RESET ANCTR OP (OPRD)». Операнд «RESET ANCTR OP (MNUL)» активує кнопка «RESET» на передній панелі або команда скидання із програмного забезпечення.

5.10.6 Прямі входи та виходи

5.10.6.1 Прямі входи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ПРЯМІ ВХОДИ ⇨ ПРЯМИЙ ВХІД 1(32)



Ці налаштування визначають, як обробляється інформація прямих входів.

DIRECT INPUT 1 NAME — Цей параметр дозволяє користувачу призначити прямому входу описове ім'я.

DIRECT INPUT 1 DEVICE ID — Представляє джерело прямого входу 1. Керування зазначеним прямим входом виконується ідентифікованим тут пристроєм.

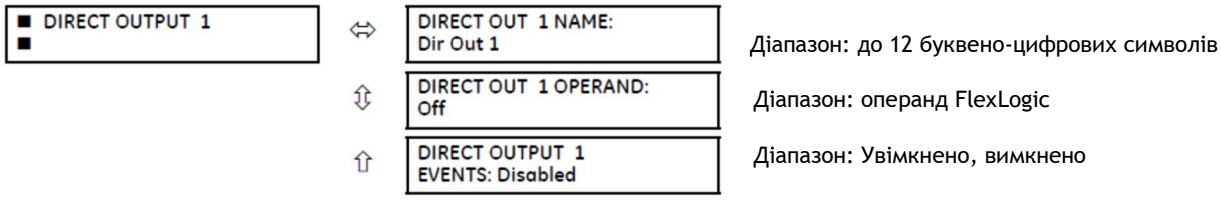
DIRECT INPUT 1 BIT NUMBER — Бітове число для вибору стану для прямого входу 1. Прямий вхід 1 керується бітом, який ідентифікується як «DIRECT INPUT 1 BIT NUMBER» (БІТОВЕ ЧИСЛО ПРЯМОГО ВХОДУ 1). Це відповідає номеру прямого входу передавального пристрою.

DIRECT INPUT 1 DEFAULT STATE — Представляє стан прямого входу, коли пов'язаний прямий пристрій перебуває в режимі офлайн. Доступні такі варіанти:

- On (Увімк.) — За замовчуванням вхід має значення логіки 1
- Off (Вимк.) — За замовчуванням вхід має значення логіки 0
- Latest/On (Останній/Увімк.) — Заморожує вхід у разі втрати зв'язку. Коли останній стан невідомий, наприклад після ввімкнення реле, але перед першим обміном даними, вхід за замовчуванням має значення логіки 1. Коли зв'язок поновлюється, вхід стає повністю робочим.
- Latest/Off (Останній/Вимк.) — Заморожує вхід у разі втрати зв'язку. Коли останній стан невідомий, наприклад після ввімкнення реле, але перед першим обміном даними, вхід за замовчуванням має значення логіки 0. Коли зв'язок поновлюється, вхід стає повністю робочим.

5.10.6.2 Прямі виходи

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ПРЯМІ ВИХОДИ ⇨ ПРЯМИЙ ВИХІД 1(32)



DIRECT OUT 1 NAME — Цей параметр дозволяє користувачу призначити прямому виходу описове ім'я.

DIR OUT 1 OPERAND — Цей параметр задає операнд FlexLogic, який визначає стан цього прямого виходу.

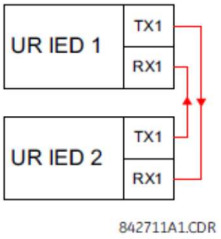
5.10.6.3 Приклади застосування

Приклади, представлені в попередньому розділі «Прямі входи та виходи» (частина розділу «Налаштування пристрою»), продовжуються тут, щоб проілюструвати використання прямих входів і виходів.

Приклад 1: Розширення можливостей входів/виходів реле серії UR

Розглянемо застосування, яке вимагає додаткової кількості контактних входів чи вихідних контактів або ліній програмованої логіки, що перевищує можливості одного шасі серії UR. Проблема вирішується додаванням додаткового інтелектуального електронного пристрою (IED) серії UR, такого як C30, щоб задовольнити вимоги щодо додаткових входів/виходів і програмованих логік. На рисунку видно, що два пристрої IED підключено за допомогою плат одноканального цифрового зв'язку.

Рисунок 5-171: Розширення можливостей за допомогою прямих входів і виходів



Припустимо, що контактний вхід 1 з пристрою IED 2 серії UR має використовуватися пристроєм IED 1 серії UR. Застосовуються такі налаштування (як приклад, використовуються прямий вхід 5 та бітовий номер 12).

UR IED 1:

DIRECT INPUT 5 DEVICE ID = "2"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER =

"12" UR IED 2:

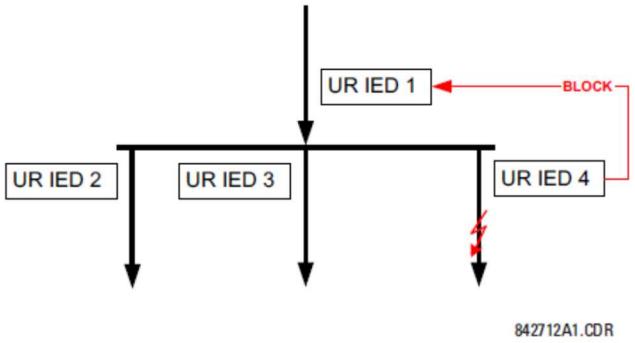
DIRECT OUT 12 OPERAND = "Cont Ip 1 On"

Операнд «Cont Ip 1 On» пристрою IED 2 серії UR тепер доступний в пристрої IED 1 серії UR як «DIRECT INPUT 5 ON».

Приклад 2: Блокування захисту системи шин

Просту схему блокування захисту системи шин можна виконати шляхом надсилання сигналу блокування з пристроїв нижче, скажімо, 2, 3 і 4, на пристрій вище, який контролює один вхідний сигнал шини, як показано на рисунку.

Рисунок 5-172: Приклад схеми блокування захисту системи шин



Припустимо, що максимальний струмовий захист фази без витримки часу 1 використовується пристроями 2, 3 і 4 для блокування пристрою 1. Якщо пристрій 1 не заблокований, він вимикає шину після виявлення несправності та застосування короткої затримки часу координації.

Застосовуються такі налаштування (припустимо, що Біт 3 використовується всіма 3 пристроями для передачі сигналу блокування, а прямі входи 7, 8 та 9 використовуються приймачами для контролю трьох сигналів блокування).

UR IED 2:

DIRECT OUT 3 OPERAND: "PHASE IOC1 OP" UR IED 3:

DIRECT OUT 3 OPERAND: "PHASE IOC1 OP"

UR IED 4:

DIRECT OUT 3 OPERAND: "PHASE IOC1 OP" UR IED 1:

DIRECT INPUT 7 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 7 BIT NUMBER: "3"
DIRECT INPUT 7 DEFAULT STATE: select "On" for security, select "Off" for dependability

DIRECT INPUT 8 DEVICE ID: "3"
DIRECT INPUT 8 BIT NUMBER: "3"
DIRECT INPUT 8 DEFAULT STATE: select "On" for security, select "Off" for dependability

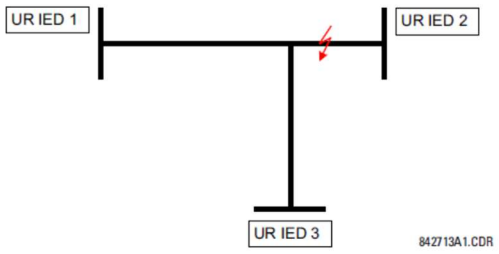
DIRECT INPUT 9 DEVICE ID: "4"
DIRECT INPUT 9 BIT NUMBER: "3"
DIRECT INPUT 9 DEFAULT STATE: select "On" for security, select "Off" for dependability

Тепер три сигнали блокування доступні в пристрої IED 1 серії UR як «DIRECT INPUT 7 ON», «DIRECT INPUT 8 ON» і «DIRECT INPUT 9 ON». При втраті зв'язку або пристрою схема схиляється до блокування (якщо для будь-якого стану за замовчуванням налаштовано значення «On/Увімк.») або до вимкнення шини при будь-яких станах надструму (усі стани за замовчуванням мають значення «Off/Вимк.»).

Приклад 3: Пілотні схеми

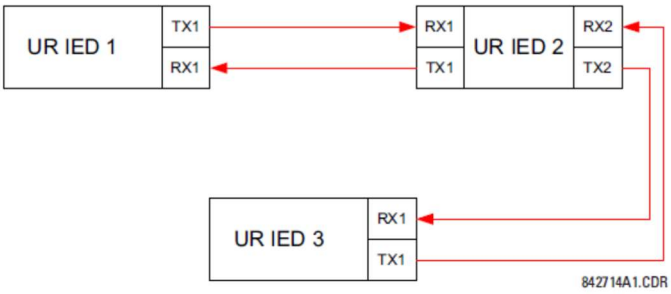
Розглянемо застосування захисту лінії з трьома виводами, показане на рисунку нижче.

Рисунок 5-173: Застосування лінії з трьома виводами



Припустимо, що застосовується гібридна схема передачі сигналу з розширеною зоною, що дозволяє вимкнення (Hybrid POTT), використовуючи архітектуру, показану нижче. Вихідний операнд схеми «HYB POTT TX1» використовується для введення дозволу.

Рисунок 5-174: Одноканальна схема розімкнутого контуру



У цій архітектурі пристрої 1 і 3 не взаємодіють безпосередньо. Тому пристрій 2 має діяти як «міст». Застосовуються такі налаштування:

UR IEC 1:

DIRECT OUT 2 OPERAND: "HYB POTT TX1"
DIRECT INPUT 5 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER: "2" (this is a message from IED 2)
DIRECT INPUT 6 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 6 BIT NUMBER: "4" (effectively, this is a message from IED 3)

UR IED 3:

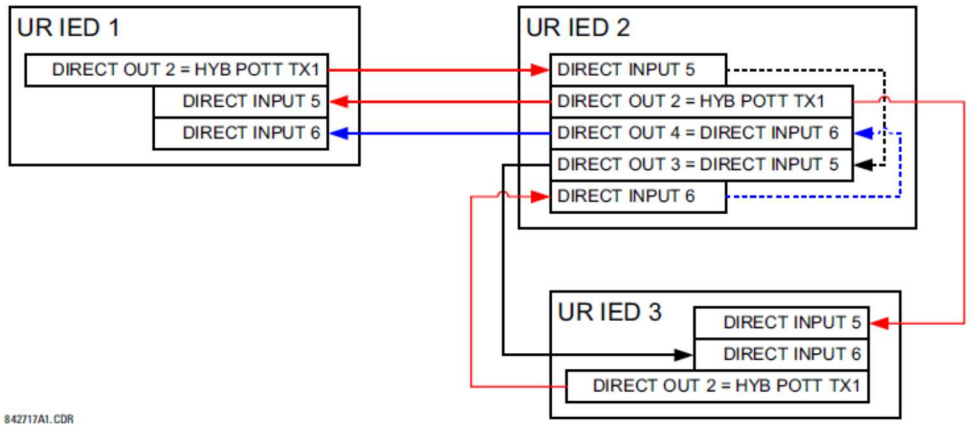
DIRECT OUT 2 OPERAND: "HYB POTT TX1"
DIRECT INPUT 5 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER: "2" (this is a message from IED 2)
DIRECT INPUT 6 DEVICE ID: "2"
DIRECT INPUT 6 BIT NUMBER: "3" (effectively, this is a message from IED 1)

UR IED 2:

DIRECT INPUT 5 DEVICE ID: "1"
DIRECT INPUT 5 BIT NUMBER: "2"
DIRECT INPUT 6 DEVICE ID: "3"
DIRECT INPUT 6 BIT NUMBER: "2"
DIRECT OUT 2 OPERAND: "HYB POTT TX1"
DIRECT OUT 3 OPERAND: "DIRECT INPUT 5" (forward a message from 1 to 3)
DIRECT OUT 4 OPERAND: "DIRECT INPUT 6" (forward a message from 3 to 1)

На рисунку показано потік сигналів між трьома пристроями IED.

Рисунок 5-175: Потік сигналів для прямого входу та виходу



При застосуванні лінії з трьома виводами обидва віддалені термінали повинні надавати дозвіл на вимкнення. Отже, на кожному терміналі прямі входи 5 і 6 вводяться у FlexLogic як логічний вентиль І, а отриманий операнд налаштовується як дозвіл на спрацювання (налаштування «HYB POTT RX1»).

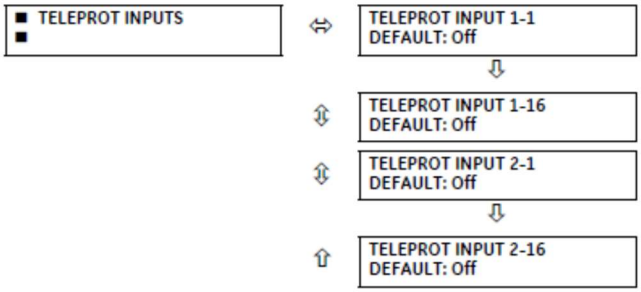
5.10.7 Релейний телемеханічний захист

5.10.7.1 Огляд

Реле забезпечує 16 входів телезахисту на каналі зв'язку 1 (пронумерованих від 1-1 до 1-16) і 16 входів телезахисту на каналі зв'язку 2 (лише в двоканальних системах з двома виводами та системах з трьома виводами, пронумерованих від 2-1 до 2-16). Віддалене реле, підключене до каналів 1 і 2 локального реле, програмується шляхом призначення операндів FlexLogic, які будуть передаватися через обраний канал зв'язку. Це дозволяє користувачу створювати розподілені схеми захисту й керування через виділені канали зв'язку. Деякі приклади - це пілотні схеми порівняння спрямованості та вимкнення прямої передачі. Зауважте, що збої в роботі каналів зв'язку впливають на функціональність телезахисту. Щоб використовувати входи, потрібно ввімкнути функцію телезахисту.

5.10.7.2 Входи телемеханічного захисту

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ ЗАХИСТ ⇨ ВХОДИ ТЕЛЕЗАХИСТУ



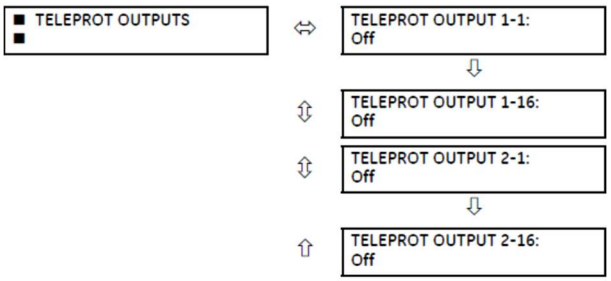
Діапазон: Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.
Діапазон: Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.
Діапазон: Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.
Діапазон: Увімк., Вимк., Останній/Вимк., Останній/Увімк.

Якщо налаштувати для параметра «TELEPROT INPUT ~~ DEFAULT» значення «On/Увімк.», за замовчуванням вхід буде логічним 1, коли виникають збої в роботі каналу. У разі «Off/Вимк.» за замовчуванням вхід має значення логіки 0, коли виникають збої в роботі каналу.

Значення «Latest/On (Останній/Увімк.)» і «Latest/Off (Останній/Вимк.)» заморожують вхід у разі втрати зв'язку. Якщо останній стан невідомий, наприклад після ввімкнення реле, але перед першим обміном даними, вхід за замовчуванням має логіку 1 для значення «Latest/On (Останній/Увімк.)» і логіку 0 для значення «Latest/Off (Останній/Вимк.)».

5.10.7.3 Виходи телемеханічного захисту

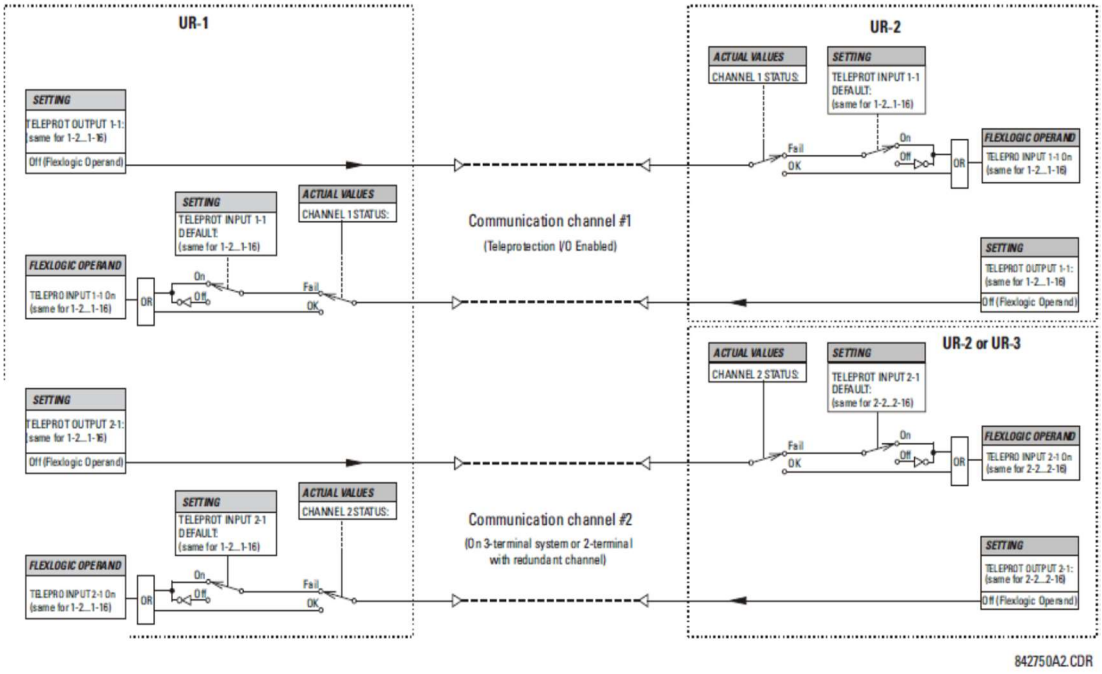
НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ⇨⇓ ТЕЛЕМЕХАНІЧНИЙ ЗАХИСТ ⇨⇓ ВИХОДИ ТЕЛЕЗАХИСТУ



Діапазон: операнд FlexLogic
Діапазон: операнд FlexLogic
Діапазон: операнд FlexLogic
Діапазон: операнд FlexLogic

Як показано на наведеному нижче рисунку, обробка входів/виходів телезахисту залежить від кількості каналів зв'язку й терміналів. У двоканальних системах з двома виводами вони безперервно обробляються на кожному каналі та відображаються окремо по кожному каналу. Отже, щоб виконати резервування, користувач повинен призначити один і той же операнд на обох каналах (виходи телезахисту на кінці передачі або відповідні входи телезахисту на кінці приймання). У двоканальних системах з трьома виводами резервування досягається програмуванням повторної передачі сигналу в разі збою в роботі каналу між будь-якою парою реле.

Рисунок 5-176: Обробка входів/виходів телезахисту



5.11 Входи/виходи перетворювача

5.11.1 Входи DCmA

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ⇨⇓ ВХОДИ DCMA ⇨⇓ ВХІД DCMA H1(W8)

■ DCMA INPUT H1 ■	⇔	DCMA INPUT H1 FUNCTION: Disabled — Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇕	DCMA INPUT H1 ID: DCMA Ip 1 — Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів
	⇕	DCMA INPUT H1 UNITS: µA — Діапазон: шість буквено-цифрових символів
	⇕	DCMA INPUT H1 RANGE: 0 to -1 mA — Діапазон: Від 0 до -1 мА, від 0 до +1 мА, від -1 до +1 мА, від 0 до 5 мА, від 0 до 10 мА, від 0 до 20 мА, від 4 до 20 м
	⇕	DCMA INPUT H1 MIN VALUE: 0.000 — Діапазон: від -9999,999 до +9999,999 з кроком 0,001
	⇧	DCMA INPUT H1 MAX VALUE: 0.000 — Діапазон: від -9999,999 до +9999,999 з кроком 0,001

SOFTWARE OPTION

Пристрій F35 оснащений додатковою можливістю DCmA, що вказується під час замовлення.

Апаратне та програмне забезпечення передбачені для прийому сигналів від зовнішніх перетворювачів, а також для перетворення цих сигналів у цифровий формат, щоб використовувати за необхідності. Для реле допускаються входи в діапазоні від –1 до +20 мА постійного струму, що підходить для використання з найбільш поширеними діапазонами виходів перетворювача; усі входи вважаються лінійними по всьому діапазону. Докладна інформація про апаратне забезпечення міститься в розділі 3.

Перед використанням вхідного сигналу DCmA його значення, виміряне реле, має бути перетворено в діапазон і первинну величину вхідного параметра зовнішнього перетворювача, такого як напруга постійного струму або температура. Реле спрощує цей процес шляхом внутрішнього масштабування вихідних даних зовнішнього перетворювача та відображення фактичного первинного параметра.

Канали входів DCmA розташовані подібно до каналів трансформаторів струму й напруги. Налаштуйте окремі канали за допомогою наведених тут налаштувань.

Канали розташовані в підмодулях двох каналів, пронумерованих від 1 до 8 зверху вниз. При ввімкнені живлення реле автоматично генерує налаштування конфігурації для кожного каналу на основі коду замовлення тим самим шляхом, що й для TC і TH. Кожному каналу присвоюється літера слота, за якою йде номер рядка від 1 до 8 включно, який використовується як номер каналу. Реле генерує фактичне значення для кожного доступного вхідного каналу.

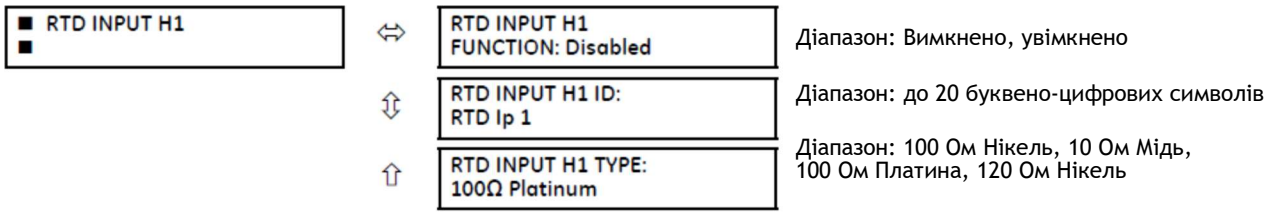
Налаштування генеруються автоматично для кожного каналу, що є в конкретному реле, як показано вище для першого каналу модуля перетворювача типу 5F, установленого в слоті H.

Функція каналу може бути «Enabled» (Увімкнено) або «Disabled» (Вимкнено). Якщо «Disabled» (Вимкнено), фактичні значення для каналу не створюються. Кожному каналу присвоюється буквено-цифровий ідентифікатор; цей ідентифікатор включається до фактичного значення каналу разом із запрограмованими одиницями, пов'язаними з параметром, виміряним датчиком, наприклад, вольтами, °C, мегаватами тощо. Цей ідентифікатор також використовується для посилання на канал як вхідний параметр для функцій, призначених для вимірювання цього типу параметрів. Налаштування «DCMA INPUT H1 RANGE»(ДІАПАЗОН ВХОДУ DCMA H1) задає діапазон мА постійного струму перетворювача, підключеного до вхідного каналу. Налаштування «DCMA INPUT H1 MIN VALUE» і «DCMA INPUT H1 MAX VALUE» (МАКС. І МІН. ЗНАЧЕННЯ ВХОДУ) використовуються для програмування діапазону перетворювача в первинних одиницях. Наприклад, перетворювач температури може мати діапазон від 0 до 250 °C; у цьому разі значення параметра «DCMA INPUT H1 MIN VALUE» становить «0», а значення параметра «DCMA INPUT H1 MAX VALUE» становить «250». Інший приклад - це перетворювач потужності з діапазоном від –20 до +180 МВт; у цьому випадку значення параметра «DCMA INPUT H1 MIN VALUE» становить «–20», а значення параметра «DCMA INPUT H1 MAX VALUE» - «180». Проміжні значення між мінімальним і максимальним значеннями масштабуються лінійно.

5

5.11.2 Входи RTD

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ⇨⇓ ВХОДИ RTD ⇨ ВХІД RTD H1(W8)



Апаратне та програмне забезпечення передбачені для прийому сигналів від зовнішніх датчиків температури опору, а також для перетворення цих сигналів у цифровий формат, щоб використовувати за необхідності. Ці канали призначені для підключення до будь-якого із широко використовуваних типів резистивних датчиків температури (RTD). Конкретна інформація про апаратне забезпечення міститься в розділі 3.

Канали входів RTD розташовані подібно до каналів трансформаторів струму й напруги. Користувач налаштовує окремі канали за допомогою наведених тут налаштувань.

Канали розташовані в підмодулях двох каналів, пронумерованих від 1 до 8 зверху вниз. При ввімкнені живлення реле автоматично генерує налаштування конфігурації для кожного каналу на основі коду замовлення тим самим шляхом, що й для TC і TH. Кожному каналу присвоюється літера слота, за якою йде номер рядка від 1 до 8 включно, який використовується як номер каналу. Реле генерує фактичне значення для кожного доступного вхідного каналу.

Налаштування генеруються автоматично для кожного каналу, що є в конкретному реле, як показано вище для першого каналу модуля перетворювача типу 5C, установленого в першому доступному слоті.

Функція каналу може бути «Enabled» (Увімкнено) або «Disabled» (Вимкнено). Якщо «Disabled» (Вимкнено), фактичне значення для каналу не створюється. Кожному каналу присвоюється буквено-цифровий ідентифікатор; цей ідентифікатор включається до фактичного значення каналу. Він також використовується для посилання на канал як вхідний параметр для функцій, призначених для вимірювання цього типу параметрів. Вибір типу резистивного датчика температури (RTD), підключеного до каналу, налаштовує канал.

Дії на основі перевищення температури RTD, такі як вимкнення чи сигналізація, виконуються разом з функцією FlexElements. У FlexElements рівень спрацювання масштабується до рівня 100°C. Наприклад, рівень вимкнення 150°C досягається налаштуванням рівня спрацювання 1,5 pu. Операнди FlexElement доступні у FlexLogic для подальшого блокування або керування вихідним контактом напряму.

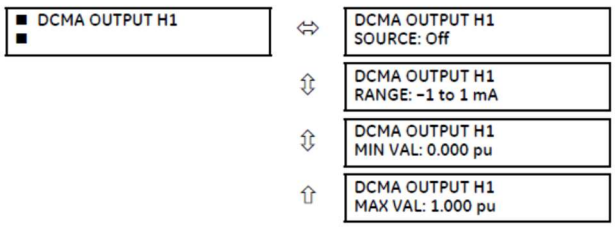
Див. нижче таблицю довідкових значень температури для кожного типу резистивних датчиків температури (RTD).

Таблиця 5-35: Температура RTD залежно від опору

Температура		Опір (в Омах)			
°C	°F	100 Ω Pt (DIN 43760)	120 Ω Ni	100 Ω Ni	10 Ω Cu
-50	-58	80.31	86.17	71.81	7.10
-40	-40	84.27	92.76	77.30	7.49
-30	-22	88.22	99.41	82.84	7.88
-20	-4	92.16	106.15	88.45	8.26
-10	14	96.09	113.00	94.17	8.65
0	32	100.00	120.00	100.00	9.04
10	50	103.90	127.17	105.97	9.42
20	68	107.79	134.52	112.10	9.81
30	86	111.67	142.06	118.38	10.19
40	104	115.54	149.79	124.82	10.58
50	122	119.39	157.74	131.45	10.97
60	140	123.24	165.90	138.25	11.35
70	158	127.07	174.25	145.20	11.74
80	176	130.89	182.84	152.37	12.12
90	194	134.70	191.64	159.70	12.51
100	212	138.50	200.64	167.20	12.90
110	230	142.29	209.85	174.87	13.28
120	248	146.06	219.29	182.75	13.67
130	266	149.82	228.96	190.80	14.06
140	284	153.58	238.85	199.04	14.44
150	302	157.32	248.95	207.45	14.83
160	320	161.04	259.30	216.08	15.22
170	338	164.76	269.91	224.92	15.61
180	356	168.47	280.77	233.97	16.00
190	374	172.46	291.96	243.30	16.39
200	392	175.84	303.46	252.88	16.78
210	410	179.51	315.31	262.76	17.17
220	428	183.17	327.54	272.94	17.56
230	446	186.82	340.14	283.45	17.95
240	464	190.45	353.14	294.28	18.34
250	482	194.08	366.53	305.44	18.73

5.11.3 Виходи DCmA

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ ВХОДИ/ВИХОДИ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ⇨⇓ ВИХОДИ DCMA ⇨⇓ ВХІД DCMA H1(W8)



Діапазон: Вимкнено, будь-який параметр аналогового фактичного значення

Діапазон: від -1 до 1 мА, від 0 до 1 мА, від 4 до 20 мА

Діапазон: від -90,000 до 90,000 pu з кроком 0,001

Діапазон: від -90,000 до 90,000 pu з кроком 0,001

Апаратне та програмне забезпечення надаються для генерації сигналів DCmA, що дозволяють взаємодіяти із зовнішнім обладнанням. Докладна інформація про апаратне забезпечення міститься в розділі 3. Канали виходів DCmA розташовані подібно до каналів трансформаторів струму й напруги, а також входів перетворювача. Користувач налаштовує окремі канали за допомогою наведених тут налаштувань.

Канали розташовані в підмодулях двох каналів, пронумерованих від 1 до 8 зверху вниз. При ввімкнені живлення реле автоматично генерує налаштування конфігурації для кожного каналу на основі коду замовлення тим самим шляхом, що й для TC і TH. Кожному каналу присвоюється літера слота, за якою йде номер рядка від 1 до 8 включно, який використовується як номер каналу.

Діапазон виходу й сигнал, що керує цим виходом, програмуються користувачем через наведене нижче меню налаштувань (показано приклад для каналу M5).

Реле перевіряє сигнал керування (x у рівняннях нижче) щодо мінімальних і максимальних граничних значень, а згодом масштабує, щоб межі, визначені як «MIN VAL» і «MAX VAL» (МІН. І МАКС. ЗНАЧЕННЯ), відповідали діапазону виходів апаратного забезпечення,

визначеного як «RANGE» (ДІАПАЗОН). Застосовується таке рівняння:

$$I_{out} = \begin{cases} I_{min} & \text{if } x < \textbf{MIN VAL} \\ I_{max} & \text{if } x > \textbf{MAX VAL} \\ k(x - \textbf{MIN VAL}) + I_{min} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Рівн. 5-35

де

x - сигнал керування, заданий параметром «SOURCE» (ДЖЕРЕЛО)

Imin і Imax визначаються параметром «RANGE» (ДІАПАЗОН)
k - константа масштабування, обчислена як:

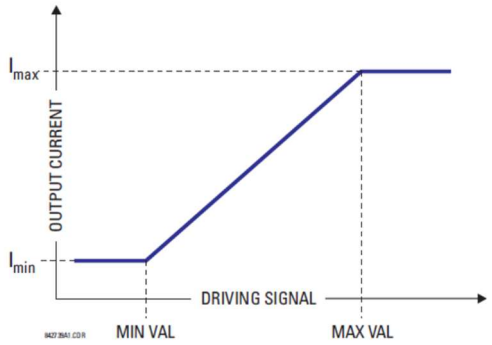
$$k = \frac{I_{max} - I_{min}}{\textbf{MAX VAL} - \textbf{MIN VAL}}$$

Рівн. 5-36

5

Функція навмисно блокується, якщо параметри «MIN VAL» і «MAX VAL» (МІН. І МАКС. ЗНАЧЕННЯ) введені неправильно, наприклад, коли «MAX VAL - MIN VAL» < 0,1 pu. На рисунку нижче показана отримана характеристична крива.

Рисунок 5-177: Характеристична крива виходу DCmA



Налаштування

DCMA OUTPUT H1 SOURCE — Цей параметр визначає внутрішнє аналогове значення для керування аналоговим виходом. Фактичні значення (параметри FlexAnalog), такі як потужність, амплітуда струму, амплітуда напруги, коефіцієнт потужності тощо, можуть налаштовуватися як джерела, що керують виходами DCmA. Перелік параметрів FlexAnalog див. у Додатку A.
DCMA OUTPUT H1 RANGE — Цей параметр дозволяє вибирати діапазон виходів. Кожен канал DCmA можна налаштувати незалежно для роботи з різними діапазонами. Доступні три найбільш часто використовувані діапазони виходів.

DCMA OUTPUT H1 MIN VAL — Цей параметр дозволяє налаштувати мінімальну межу для сигналу, що керує виходом. Цей параметр використовується для керування зіставленням внутрішнього аналогового значення та вихідного струму. Параметр вводиться в значеннях на одиницю. Основні одиниці визначаються так само, як основні одиниці FlexElement.
DCMA OUTPUT H1 MAX VAL — Цей параметр дозволяє налаштувати максимальну межу для сигналу, що керує виходом. Цей параметр використовується для керування зіставленням внутрішнього аналогового значення та вихідного струму. Параметр вводиться в значеннях на одиницю. Основні одиниці визначаються так само, як основні одиниці FlexElement.

NOTE

Налаштування «DCMA OUTPUT H1 MIN VAL» і «DCMA OUTPUT H1 MAX VAL» (МІН. І МАКС. ЗНАЧЕННЯ) ігноруються для основних одиниць коефіцієнта потужності (тобто, якщо для параметра «DCMA OUTPUT H1 SOURCE» (ДЖЕРЕЛО ВИХОДУ) установлено значення FlexAnalog на основі вимірювання коефіцієнта потужності).

Нижче наведено три приклади застосування.

Приклад: Моніторинг потужності

Трифазна активна потужність в системі 13,8 кВ, виміряна за допомогою джерела 1 реле серії UR, буде контролюватися через вихід DCmA H1 у діапазоні від –1 до 1 мА. На реле застосовуються такі налаштування: Співвідношення TC = 1200:5, вторинна обмотка TH 115, з'єднання TH – дельта, а коефіцієнт TH = 120. Номінальний первинний струм - 800 А, а номінальний коефіцієнт потужності - 0,90. Потужність слід контролювати як в напрямку імпорту, так і експорту, і дозволяти перевантаження 20% порівняно з номінальним значенням.
Номінальна трифазна потужність:

$$P = \sqrt{3} \times 13.8\ \text{kV} \times 0.8\ \text{kA} \times 0.9 = 17.21\ \text{MW}$$

Рівн. 5-37

Трифазна потужність з 20% запасом перевантаження:

$$P_{max} = 1.2 \times 17.21\ \text{MW} = 20.65\ \text{MW}$$

Рівн. 5-38

Основними одиницями потужності (для отримання додаткової інформації див. розділ FlexElements у цій главі) є:

$$P_{BASE} = 115\ \text{V} \times 120 \times 1.2\ \text{kA} = 16.56\ \text{MW}$$

Рівн. 5-39

Мінімальні та максимальні значення потужності, які необхідно контролювати (в pu):

$$\text{minimum power} = \frac{-20.65\ \text{MW}}{16.56\ \text{MW}} = -1.247\ \text{pu}, \quad \text{maximum power} = \frac{20.65\ \text{MW}}{16.56\ \text{MW}} = 1.247\ \text{pu}$$

Рівн. 5-40

Вводяться такі налаштування:
DCMA OUTPUT H1 SOURCE: "SRC 1 P"
DCMA OUTPUT H1 RANGE: "-1 to 1 mA"
DCMA OUTPUT H1 MIN VAl: "-1.247 pu"
DCMA OUTPUT H1 MAX VAL: "1.247 pu"

З наведеними вище налаштуваннями вихід відображатиме потужність у масштабі 1 мА на 20,65 МВт. Найгіршу похибку для цього застосування можна розрахувати шляхом накладання двох джерел помилок, як показано нижче:

- ± 0,5% від повної шкали для модуля аналогових виходів, або ±0,005 x (1-(-1)) x 20,65 МВт = ± 0,207 МВт
- ± 1% помилки зчитування показань для активної потужності при коефіцієнті потужності 0,9

Наприклад, при показанні 20 МВт найгірша похибка - 0,01 ▫ 20 МВт + 0,207 МВт = 0,407 МВт.

Приклад: Моніторинг струму

Струм фази A (середньоквадратичне значення «true») слід контролювати через вихід струму H2, що працює в діапазоні від 4 до 20 мА. Співвідношення TC становить 5000:5, а максимальний струм навантаження - 4200 А. Струм слід контролювати від 0 А вгору, дозволяючи перевантаження 50%.

Фазний струм з 50% запасом перевантаження становить

$$I_{max} = 1.5 \times 4.2\ \text{kA} = 6.3\ \text{kA}$$

Рівн. 5-41

Основними одиницями для струму (для отримання додаткової інформації див. розділ FlexElements у цій главі) є:

$$I_{BASE} = 5\ kA$$

Рівн. 5-42

Мінімальні та максимальні значення потужності, які необхідно контролювати (в pu):

$$\text{minimum current} = \frac{0\ kA}{5\ kA} = 0\ pu, \quad \text{maximum current} = \frac{6.3\ kA}{5\ kA} = 1.26\ pu$$

Рівн. 5-43

Вводяться такі налаштування:

DCMA OUTPUT H2 SOURCE: “SRC 1 Ia RMS”
DCMA OUTPUT H2 RANGE: “4 to 20 mA”
DCMA OUTPUT H2 MIN VAL: “0.000 pu”
DCMA OUTPUT H2 MAX VAL: “1.260 pu”

Найгіршу похибку для цього застосування можна розрахувати шляхом накладання двох джерел помилок, як показано нижче:

- ± 0,5% від повної шкали для модуля аналогових виходів, або ±0,005 x (20 - 4) x 6,3 кА = ± 0,504 кА
- ± 0,25% від зчитування показань або ± 0,1% від номінального (залежно від того, що більше) для струму від 0,1 до 2,0 від номінального значення

Наприклад, при показанні 4,2 кА, найгіршою похибкою є макс(0,0025 x 4,2 kA, 0,001 x 5 kA) + 0,504 kA = 0,515 kA.

Приклад: Моніторинг напруги

Напруга прямої послідовності в системі 400 кВ, виміряна через джерело 2, буде контролюватися через вихід DCmA H3 в діапазоні від 0 до 1 мА. Налаштування для вторинної обмотки ТН становить 66,4 В, налаштування коефіцієнта ТН - 6024, а налаштування з’єднання ТН - «Дельта».

Напруга має контролюватися в діапазоні від 70% до 110% від номінальної.

Мінімальна та максимальна напруги прямої послідовності, які слід контролювати:

$$V_{min} = 0.7 \times \frac{400\ kV}{\sqrt{3}} = 161.66\ kV, \quad V_{max} = 1.1 \times \frac{400\ kV}{\sqrt{3}} = 254.03\ kV$$

Рівн. 5-44

Основними одиницями для напруги (для отримання додаткової інформації див. розділ FlexElements у цій главі) є:

$$V_{BASE} = 0.0664\ kV \times 6024 = 400\ kV$$

Рівн. 5-45

Мінімальні та максимальні значення напруги, які необхідно контролювати (в pu):

$$\text{minimum voltage} = \frac{161.66\ kV}{400\ kV} = 0.404\ pu, \quad \text{maximum voltage} = \frac{254.03\ kV}{400\ kV} = 0.635\ pu$$

Рівн. 5-46

Вводяться такі налаштування:

DCMA OUTPUT H3 SOURCE: “SRC 2 V_1 mag”
DCMA OUTPUT H3 RANGE: “0 to 1 mA”
DCMA OUTPUT H3 MIN VAL: “0.404 pu”
DCMA OUTPUT H3 MAX VAL: “0.635 pu”

Налаштування граничних значень відрізняються від очікуваних 0,7 pu і 1,1 pu, оскільки реле обчислює величини прямої послідовності, масштабовані до напруги «фаза-земля», навіть якщо трансформатори напруги мають з’єднання «Дельта» (див. розділ «Правила вимірювання» у главі 6), в той час як номінальна напруга ТН для налаштувань становить 1 pu. Отже, налаштування, необхідні в цьому прикладі, відрізняються від очікуваних коефіцієнтом √3.

Найгіршу похибку для цього застосування можна розрахувати шляхом накладання двох джерел помилок, як показано нижче:

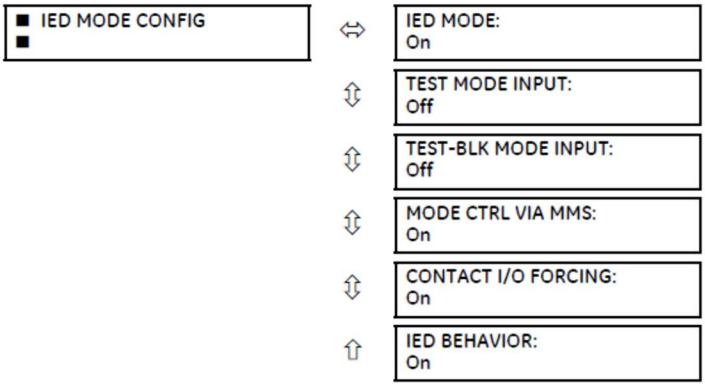
- ± 0,5% від повної шкали для модуля аналогових виходів, або ±0,005 x (1-0) x 254,03 кВ = ± 1,27 кВ
- ± 0,5% від зчитування показань

Наприклад, за номінальних умов показаннями зчитування прямої послідовності є 230,94 кВ, а найгірша похибка - 0,005 x 230,94 кВ + 1,27 кВ = 2,42 кВ.

5.12 Тестування

5.12.1 Конфігурація режиму IED

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ТЕСТУВАННЯ ⇨
КОНФІГУРАЦІЯ РЕЖИМУ IED



Діапазон: Увімкнено, Тест, Тест-Заблоковано

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Операнд FlexLogic (відображається з IEC 61850)

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Увімкнено, Тест, Тест-Заблоковано

Пристрій F35 забезпечує функцію тестування для перевірки функціональності контактних входів і виходів, деяких функцій зв'язку та блоку вимірювання фазорів (PMU, де застосовується), використовуючи змодельовані умови. Вона доступна за допомогою програмного забезпечення та графічної передньої панелі.
IED MODE (РЕЖИМ) — Може бути в одному з трьох станів: «Увімкнено», «Тест» або «Тест-Заблоковано» У пристрої UR 7.7 та пізніших версіях, як зазначено далі в розділі «Моделювання», режим тестування пристрою серії UR і режим моделювання GOOSE ізольовані, і вони більше не залежать від налаштованого тут режиму.
Режим «Увімкнено» призначений для нормальної роботи; функція захисту, керування та зв'язку реле є нормальною. Функції тестування вимкнено, за винятком тестів каналів і тестів блока PMU, які залишаються використовуваними, якщо вони передбачені. У режимі «Увімкнено» світлодіодний індикатор режиму тестування на передній панелі не горить.
Режим «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) дозволяє швидко встановити реле в стан, в якому воно не може негативно вплинути на енергосистему або інші частини системи автоматизації підстанції. Це дає можливість змінювати налаштування, завантажувати нову версію вбудованого програмного забезпечення, змінювати апаратні модулі та з'єднання. Усі вихідні сигнали реле блокуються, якщо це потрібно. Контактні виходи знеструмлені, виходи з регістром типу «засувка»заморожені. Команди для HardFiber Bricks заблоковані. Тестовий біт атрибута якості значень, який може бути вихідним сигналом через сервіси IEC 61850, налаштований на значення «TRUE». Біт достовірності атрибута якості даних, надісланих через сервіси IEC 61850, установлюється на значення «GOOD» (ДОБРИЙ), якщо не активна жодна серйозна помилка. Тести каналів прямих входів/виходів і тести блока PMU можна використовувати на придатних моделях. У режимі «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) на передні панелі горить світлодіодний індикатор режиму тестування.
Тестовий режим призначений для тестування, що включає примусовий запуск реле шляхом введення тестового сигналу та перевірки правильності роботи виходу реле. Цей режим також призначений для тестування з метою перевірки, чи мають релейні виходи (як контактні, так і комунікаційні) передбачуваний вплив на конкретні пристрої енергосистеми або інші пристрої автоматизації підстанцій. Контактні виходи можуть умикатися вибірково або примусово, як описано в розділах нижче «Контактні входи з примусовим увімкненням» та «Контактні виходи з примусовим увімкненням». Спільні виходи для блоків (Bricks) мають піднятий прапорець режиму тестування, що призводить до того, що їх значення приймається лише реле в режимі примусового тестування. Тестовий біт і біт достовірності атрибута якості даних, що надсилаються через сервіси IEC 61850, установлюються відповідно як значення «TRUE» і «GOOD». У тестовому режимі блимає світлодіодний індикатор режиму тестування на передній панелі.
Інакше пристрій серії UR залишається повністю робочим, перебуваючи в режимі тестування, що дозволяє проводити різні тестові процедури. Зокрема елементи захисту й керування, а також FlexLogic функціонують у звичайному режимі. Крім протоколу IEC 61850 входи й виходи на основі зв'язку залишаються повністю робочими. При тестуванні слід це враховувати. Тести каналів прямих входів/виходів і тести блока PMU можна використовувати на придатних моделях.
Коли встановлено режим тестування та ввімкнено операнд, вибраний налаштуванням «CONTACT I/O FORCING» (ПРИМУСОВЕ ВВІМКНЕННЯ КОНТАКТНИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ)

- Якщо для параметра «FORCE Cont Ip #» налаштовано значення «Open» (Розімкнений) чи «Closed» (Замкнений), відповідний атрибут якості даних, що надсилаються через сервіси IEC 61850, встановлюється як q.source = «substituted» (джерело = замінене)
- Якщо для параметра «FORCE Cont Ip #» налаштовано значення «Під напругою», «Знеструмлений» чи «Заморожений», відповідний атрибут якості даних, що надсилаються через сервіси IEC 61850, встановлюється як q.source = «substituted» (джерело = замінене)

Коли статус вимикача замінюється вручну з графічної передньої панелі, відповідний атрибут якості даних про положення вимикача, заданий через сервіси IEC 61850, установлюється на q.source = «substituted» (джерело = замінене).
Налаштування «IED MODE» (РЕЖИМ IED) можна вибрати за допомогою

- Передньої панелі
- Програмного забезпечення налаштування EnerVista
- Операнди FlexLogic
- Елементів керування IEC 61850 для LLN0.Mod
- Налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM» (ЗАПУСТИТИ РЕЖИМ ТЕСТУВАННЯ В РЕЖИМІ МОДЕЛЮВАННЯ) (у меню «SIMULATION > SUBSCRIBE TO SIMULATED VALUES» (МОДЕЛЮВАННЯ > ПІДПИСАТИСЯ НА ЗМОДЕЛЬОВАНІ ЗНАЧЕННЯ))

TEST MODE INPUT — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic, який може перевести пристрій серії UR в тестовий режим відповідно до логічної схеми. Можна призначити будь-який операнд FlexLogic, щоб увімкнути режим примусового тестування, який керується віддаленими входами, логічними виходами, передньою панеллю (програмованими користувачем кнопками) тощо.
TEST-BLK MODE INPUT — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic, який може перевести пристрій серії UR у режим «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) відповідно до логічної схеми. Можна призначити будь-який операнд FlexLogic, щоб увімкнути режим ізольованого тестування, який керується віддаленими входами, логічними виходами, передньою панеллю (програмованими користувачем кнопками) тощо.
MODE CTRL VIA MMS — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic для модуля «IEC 61850 client (клієнт)», щоб керувати режимом IED. Коли сигнал операнда низький/вимкнений, керування режимом IED з модуля «IEC 61850 client (клієнт)» вимикається, а запит команди керування «LLN0.Mod.ctlVal» повертає негативну реакцію. Коли сигнал високий/увімкнений, приймається керування режимом IED з модуля «IEC 61850 client (клієнт)».
CONTACT I/O FORCING — У режимі тестування операнд, вибраний цим параметром, диктує подальшу реакцію пристрою серії UR на умови тестування, як описано в розділах нижче «Контактні входи з примусовим увімкненням» та «Контактні виходи з примусовим увімкненням». Якщо в цьому налаштуванні не вказано жодного операнда, примусовий запуск входів і виходів недоступний під час режиму тестування.
Стан режиму тестування позначається на передній панелі реле за допомогою комбінації світлодіодного індикатора тестового режиму, світлодіодного індикатора роботи й реле критичних відмов, як показано в таблиці.

5

Таблиця 5-36: Операції режиму тестування

Налаштування «IED MODE»	Індикатор роботи	Індикатор режиму тестування	Реле критичних відмов	Налаштування »CONTACT I/O FORCING»	Поведінка контактних входів і виходів
Увімкнено	Незадіяний	Вимкнено	Звичайний режим	Немає ефекту	Звичайний режим
Тест-Заблоковано	Вимкнено	Увімкнено	Знеструмлений	Немає ефекту	Контактні виходи вимкнено
Тест	Вимкнено	Блимає	Знеструмлений	Вимкнено	Звичайний режим
				Увімкнено	Керується функціями примусового вмикання

NOTE

Після перезапуску або ввімкнення живлення, параметр «CONTACT I/O FORCING» (ПРИМУСОВЕ ВВІМКНЕННЯ КОНТАКТНИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ) залишається на останньому значенні, яке було перед перезапуском, але налаштування примусового запуску контактних входів і виходів повертаються у звичайний стан.
Перш ніж завантажувати параметри у вікно режиму онлайн «Online Window» із вікна режиму офлайн «Offline Window» програмного забезпечення, переконайтеся, що для параметрів на цій панелі у вікні режиму офлайн установлено необхідні значення. Інакше може статися небажана робота реле.

IED BEHAVIOR — Відображає фактичну поведінку пристроїв IED на основі різних входів для керування режимом IED. Зверніть увагу, що режим тестування можна змінити за допомогою передньої панелі, програмного забезпечення EnerVista, операндів FlexLogic, елементів керування IEC 61850 для LLN0.Mod і налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM» (ЗАПУСТИТИ РЕЖИМ ТЕСТУВАННЯ В РЕЖИМІ МОДЕЛЮВАННЯ) на таку поведінку.

Таблиця 5-37: Поля IED на основі входу

Змінити на режим «IED MODE»	Поведінка
За допомогою передньої панелі	Параметри «IED MODE» і »IED BEHAVIOR» змінюються в програмному забезпеченні
За допомогою програмного забезпечення	Параметри «IED MODE» і »IED BEHAVIOR» змінюються на передній панелі
За допомогою операнда	Параметр «IED MODE» не змінюється в програмному забезпеченні або на передній панелі, параметр «IED BEHAVIOR» відображає зміни
За допомогою налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM»	Параметри «IED MODE» і »IED BEHAVIOR» не змінюються в програмному забезпеченні та на передній панелі

5.12.1.1 Процес обробки режиму IED

Налаштування «IED MODE» змінюється на «Test» (Тест) або «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) (залежно від обраного значення для налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM»), коли реле переходить у режим моделювання. Після цього керування режимом IED виконується за допомогою меню «TESTING ⇨ IED MODE CONFIG» (ТЕСТУВАННЯ ⇨ КОНФІГУРАЦІЯ РЕЖИМУ IED).

Вибір режиму «IED MODE» показано на логічній схемі.

Регістр SR типу «засувка», який переводить пристрій UR у режим тестування або ввімкнення, є домінантою скидання, що означає, що режим «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) має найвищий пріоритет перед режимами тестування та ввімкнення, коли команди активовано одночасно. Наприклад, якщо обидва операнди FlexLogic, присвоєні налаштуванням «TEST MODE INPUT» (ВХІД РЕЖИМУ ТЕСТУВАННЯ) і «TEST-BLK MODE INPUT» (ВХІД РЕЖИМУ БЛОКУВАННЯ ТЕСТУВАННЯ), увімкнені, тоді параметр «IED MODE» має значення «Test-Blocked».

Якщо встановлено операнд FlexLogic «Any Major error», тоді параметр «IED MODE» має значення «Test-Blocked».

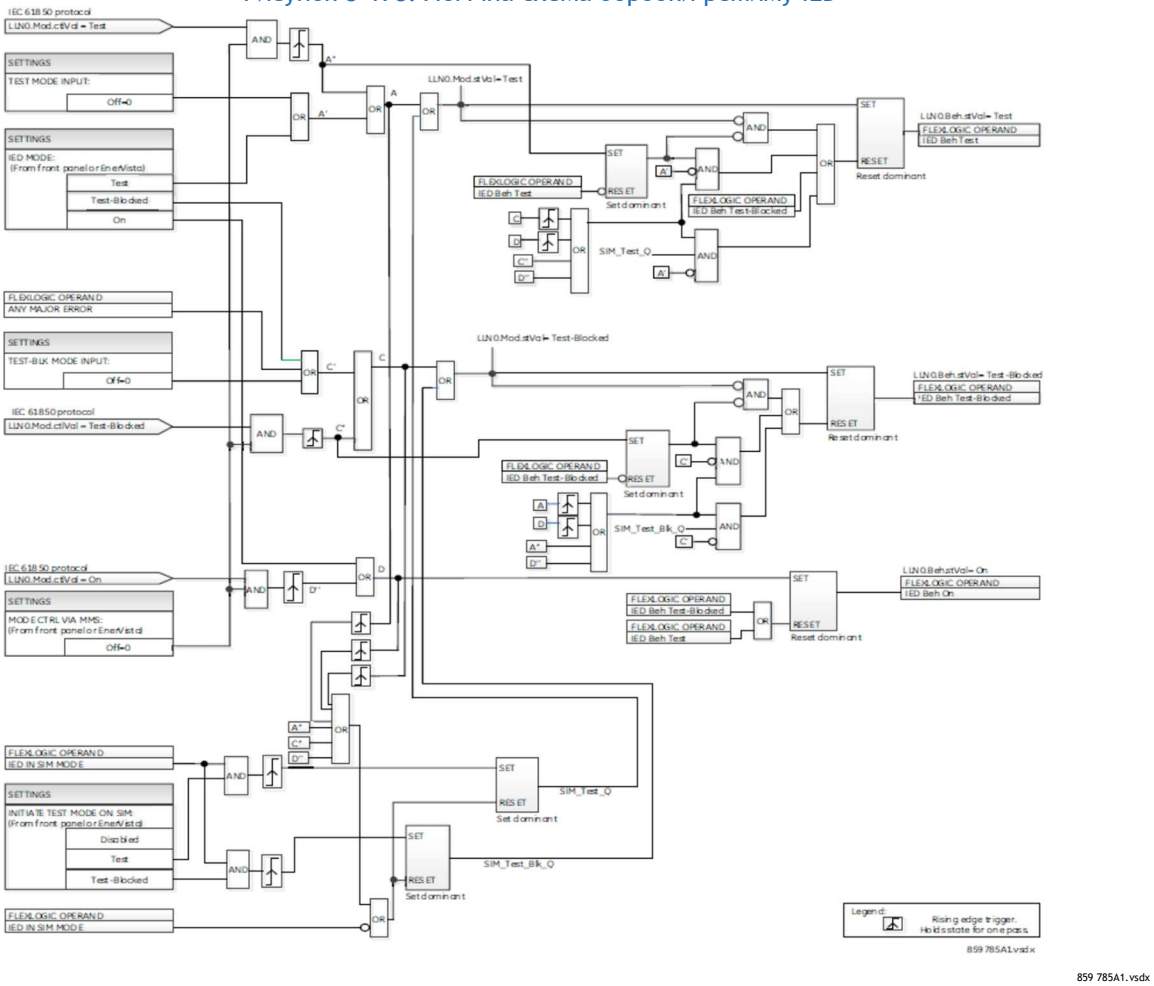
Після перезапуску або ввімкнення живлення пристрою UR параметр «IED MODE» залишається зафіксованим на останньому значенні, доки зміна не буде запущена іншим входом/командою.

Коли ввімкнено режим моделювання реле (LPHD.Sim.stVal = TRUE), налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM» (ЗАПУСТИТИ РЕЖИМ ТЕСТУВАННЯ В РЕЖИМІ МОДЕЛЮВАННЯ) запускає відповідний режим тестування. Якщо реле вже перебуває в режимі «Test» чи «Test-Blocked», схема пріоритету, визначена в логіці обробки режиму IED, вибирає остаточний режим IED.

Таким чином, увімкнення режиму «Test» чи «Test-Blocked» у меню «TESTING ⇨ IED MODE CONFIG» (ТЕСТУВАННЯ ⇨ КОНФІГУРАЦІЯ РЕЖИМУ IED) не впливає на режим моделювання. Однак увімкнення режиму моделювання запускає відповідний режим тестування, вибраний параметром «INITIATE TEST MODE ON SIM», а остаточний режим IED визначається логічною схемою процесу обробки параметра «IED MODE». Після ввімкнення режиму моделювання користувач може самостійно перемикатися між режимами IED, використовуючи налаштування «IED MODE CONFIG» протягом режиму моделювання.

Як показано на логічній схемі, налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM» запускає відповідний режим IED лише тоді, коли реле переходить у режим моделювання (тобто на позитивному фронті тригера операнда FlexLogic «RLY IN SIM MODE») або відбувається зміна в значенні налаштування «INITIATE TEST MODE ON SIM». Після ввімкнення режиму моделювання будь-яка команда на зміну параметра «IED Mode» запускає відповідний режим IED. Коли режим моделювання вимкнено, режим тестування, ініційований налаштуванням «INITIATE TEST MODE ON SIM», скидається.

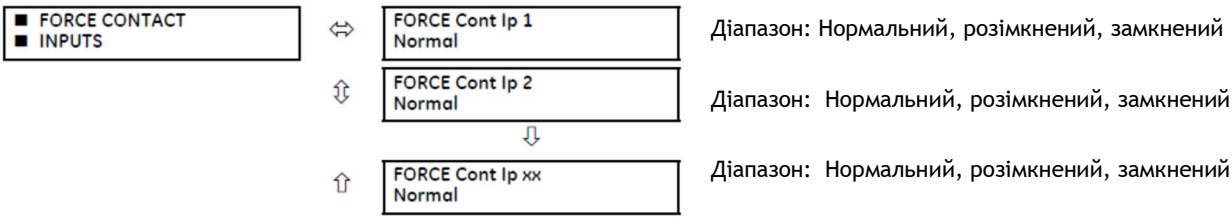
Рисунок 5-178: Логічна схема обробки режиму IED



859 785A1.vsdx

5.12.2 Контактні входи з примусовим увімкненням

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ТЕСТУВАННЯ ⇨⇩ КОНТАКТНІ ВХОДИ З ПРИМУСОВИМ УВІМКНЕННЯМ



Діапазон: Нормальний, розімкнений, замкнений

Діапазон: Нормальний, розімкнений, замкнений

Діапазон: Нормальний, розімкнений, замкнений

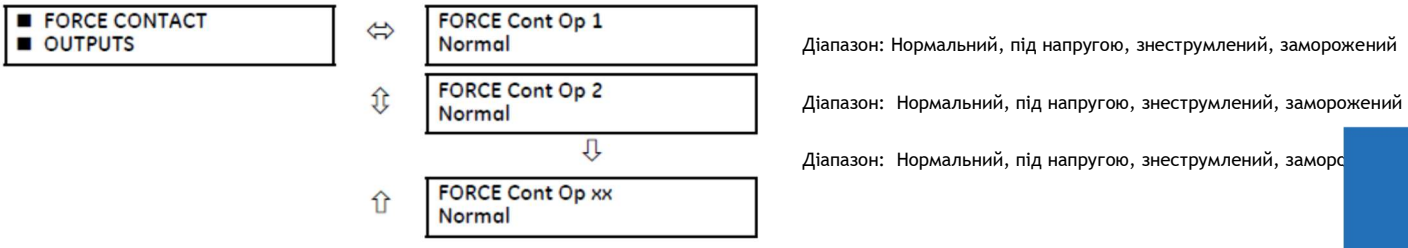
Функція примусового ввімкнення контактних входів забезпечує метод перевірки роботи всіх контактних входів. У режимі тестування входи контактів реле можна попередньо запрограмувати на реагування такими способами:

- Якщо налаштувати на значення «Normal» (Нормальний), вхід залишається повністю робочим. Він контролюється напругою на вхідних клемах і може вмикатися та вимикатися за допомогою зовнішньої схеми. Виберіть це значення, якщо заданий вхід повинен працювати під час тестування. Сюди входить, наприклад, вхід, який ініціює тестування, або є частиною запрограмованої користувачем послідовності тестування.
- Якщо встановлено значення «Open», вхід змушений повідомлятися як розімкнений (Логіка 0), коли операнд, вибраний налаштуванням «CONTACT I/O FORCING», увімкнений незалежно від напруги на вхідних клемах. Якщо вибраний операнд вимкнено, вхід поводиться так само, як і при роботі.
- Якщо встановлено значення «Closed», вхід змушений повідомлятися як замкнений (Логіка 1), коли операнд, вибраний налаштуванням «CONTACT I/O FORCING», увімкнений незалежно від напруги на вхідних клемах. Якщо вибраний операнд вимкнено, вхід поводиться так само, як і при роботі.

NOTE Після перезапуску або ввімкнення живлення, параметр «CONTACT I/O FORCING» (ПРИМУСОВЕ ВВІМКНЕННЯ КОНТАКТНИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ) залишається на останньому значенні, яке було перед перезапуском, але налаштування примусового запуску контактних входів і виходів повертаються у звичайний стан.

5.12.3 Контактні виходи з примусовим увімкненням

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ ТЕСТУВАННЯ ⇨⇩ КОНТАКТНІ ВИХОДИ З ПРИМУСОВИМ УВІМКНЕННЯМ



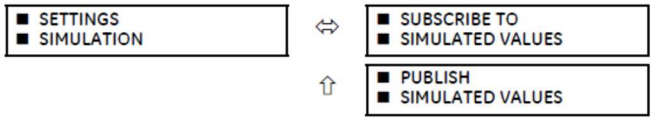
Функція примусового ввімкнення контактних виходів забезпечує метод перевірки роботи всіх контактних виходів. У режимі тестування виходи контактів реле можна попередньо запрограмувати на реагування такими способами:

- Якщо налаштувати на значення «Normal» (Нормальний), контактний вихід залишається повністю робочим. Він працює, коли його операндом керування є логіка 1 і скидається, коли його операндом керування є логіка 0.
- Якщо встановлено значення «Energized» (Під напругою), вихід замикається й залишається замкненим, поки операнд, вибраний параметром «CONTACT I/O FORCING», увімкнено незалежно від стану операнда, налаштованого на керування вихідним контактом. Якщо вибраний операнд вимкнено, вихід поводиться так само, як і при роботі.
- Якщо встановлено значення «De-energized» (Знеструмлений), вихід розмикається й залишається розімкненим, поки операнд, вибраний параметром «CONTACT I/O FORCING», увімкнено незалежно від стану операнда, налаштованого на керування вихідним контактом. Якщо вибраний операнд вимкнено, вихід поводиться так само, як і при роботі.
- Якщо встановлено значення «Freeze» (Заморозити), вихід зберігає свою позицію в той момент, коли параметр «IED MODE» мав значення «Test» (Тест), а операнд, вибраний налаштуванням «CONTACT I/O FORCING», був увімкнений, незалежно від подальших змін у стані операнда, налаштованого на керування вихідним контактом. Якщо вибраний операнд вимкнено, вихід поводиться так само, як і при роботі.

NOTE Після перезапуску або ввімкнення живлення, параметр «CONTACT I/O FORCING» (ПРИМУСОВЕ ВВІМКНЕННЯ КОНТАКТНИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ) залишається на останньому значенні, яке було перед перезапуском, але налаштування примусового запуску контактних входів і виходів повертаються у звичайний стан.

5.13 Моделювання

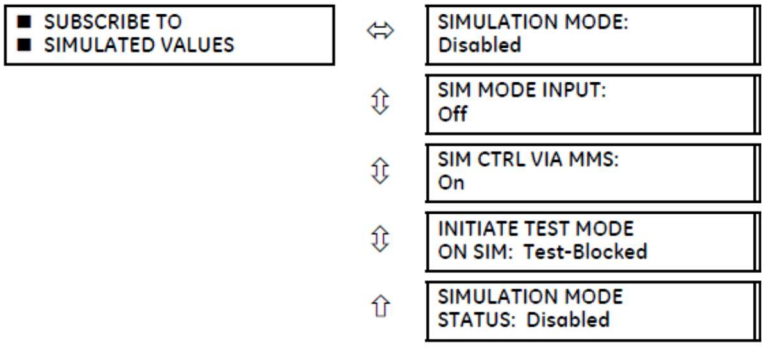
НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ МОДЕЛЮВАННЯ



Див. нижче
Див. стор. 5-345

5.13.1 Підписка на змодельовані значення

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ МОДЕЛЮВАННЯ ⇨ ПІДПИСКА НА ЗМОДЕЛЬОВАНІ ЗНАЧЕННЯ



Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: операнд FlexLogic

Діапазон: Вимкнено, Тест, Тест-Заблоковано

Діапазон: Вимкнено, увімкнено



Пристрій F35 забезпечений додатковим модулем зв'язку IEC 61850, який включає моделювання. Опція вказується під час замовлення. Поле читається «Недоступно», якщо модуль IEC 61850 відсутній.

7.7 пристрою серії UR, коли для параметра «UR TEST MODE FUNCTION» установлено значення «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано) чи «Test» (Тест), біт моделювання в заголовку всіх переданих повідомлень GOOSE установлено на значення «TRUE», так що UR виконує роль пристрою моделювання на етапах тестування й введення в експлуатацію. У реле заданий атрибут даних «Sim» (<MasterLD>/LPHD1.Sim.stVal = TRUE), тому якщо повідомлення GOOSE надходять з установленим прапорцем «моделювання», вони використовуються замість звичайних повідомлень. Значення атрибутів якості, що передаються через служби GOOSE, установлюються на «valid» (дійсне) + «test» (тест).

У пристрої UR 7.7 і пізніших версій режим тестування та режим моделювання GOOSE ізольовані. Біт моделювання в переданих повідомленнях GOOSE та атрибут реле «Sim» (<MasterLD>/LPHD1.Sim.stVal) керуються за допомогою нових налаштувань шини Modbus і запитів керування MMS. Вони більше не залежать від параметрів «UR TEST MODE FUNCTION» чи «IED MODE».

Параметри також відображаються в програмному забезпеченні, коли пристрій F35 налаштований на IEC 61850 видання 2. При використанні IEC 61850 видання 1 параметри доступні лише для читання.

SIMULATION MODE — Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), атрибут реле «Sim» (<MasterLD>/LPHD1.Sim.StVal) має значення «False», а повідомлення GOOSE/SV, отримані з прапорцем/бітом моделювання, ігноруються.

Якщо встановлено значення «Enabled» (Увімкнено), атрибут реле «Sim» (<MasterLD>/LPHD1.Sim.StVal) має значення «True», тому, якщо повідомлення GOOSE/SV надходять із встановленим прапорцем/бітом моделювання, вони використовуються замість звичайних повідомлень.

Повідомлення вибіркових значень (SV) містять біт моделювання в полі «Reserved 1» (Зарезервовано).

SIM MODE INPUT — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic. Якщо налаштовано, вмикається режим моделювання реле, і, якщо повідомлення (GOOSE або SV) приймаються з бітом моделювання «true», замість фактичних повідомлень використовуються повідомлення з пристроїв моделювання. Щоб увімкнути режим моделювання, можна призначити будь-який операнд FlexLogic, тобто керування виконується за допомогою будь-яких віддалених входів, логічних виходів, передньої панелі (програмованих користувачем кнопок) тощо.

SIM CTRL VIA MMS — Цей параметр вибирає операнд FlexLogic для модуля «IEC 61850 client (клієнт)», щоб керувати режимом моделювання.

Якщо встановлено значення «Вимкнено», вибір режиму моделювання за допомогою модуля «IEC 61850 client (клієнт)» вимикається, а запит керування на «LPHD.Sim.ctlVal» повертає негативну відповідь.

Якщо встановлено значення «Увімкнено», приймається вибір режиму моделювання за допомогою модуля «IEC 61850 client (клієнт)».

Цей параметр можна налаштувати з передньої панелі, за допомогою програмного забезпечення налаштування EnerVista, операнда FlexLogic і команди керування IEC61850 «LPHD.Sim.ctlVal».

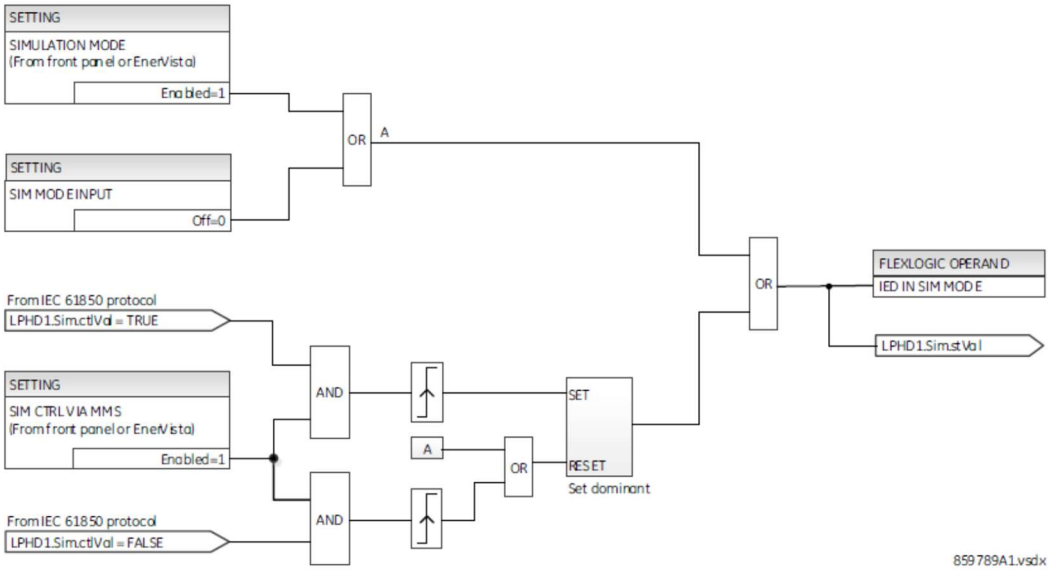
INITIATE TEST MODE ON SIM — Цей параметр запускає вибраний режим тестування, коли ввімкнено режим моделювання. Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), будь-яка команда (з модуля «IEC 61850 client (клієнт)», передньої панелі або за допомогою операнда Flex) налаштування режиму моделювання вмикає цей режим незалежно від поточного режиму IED.

Якщо встановлено значення «Test» (Тест) або «Test-Blocked» (Тест-Заблоковано), будь-яка команда налаштування режиму моделювання вибирає відповідний режим тестування, якщо реле ще не перебуває в режимі «Test» чи «Test-Blocked». Якщо реле вже перебуває в режимі «Test» чи «Test-Blocked» за допомогою будь-якої команди користувача (з модуля «IEC 61850 client (клієнт)», передньої панелі або за допомогою операнда Flex), відповідний пріоритет, визначений під час процесу обробки режиму тестування, вибирає остаточний режим тестування.

Таким чином, увімкнення режиму «Test» чи «Test-Blocked» через налаштування «IED MODE» (за допомогою передньої панелі або ПЗ EnerVista), через команду модуля «IEC 61850 client (клієнт)» на «LLN0.Mod.ctlVal» або через налаштування «TEST MODE INPUT» і «TEST-BLK MODE INPUT» (операнди FlexLogic) не впливає на режим моделювання. Однак увімкнення режиму моделювання з використанням налаштування «SIMULATION MODE» (РЕЖИМ МОДЕЛЮВАННЯ) (з передньої панелі або із ПЗ EnerVista), команди модуля «IEC 61850 client (клієнт)» на «LPHD.Sim.ctlVal» або налаштування «SIM MODE INPUT» (операнд FlexLogic) вмикає вибраний режим тестування за допомогою параметра «INITIATE TEST MODE ON SIM». Користувач може самостійно вимкнути режим «Test» чи «Test-Blocked» будь-яким зазначеним типом команди, але режим моделювання реле продовжується й приймає змодельовані значення замість фактичних значень, поки не буде вимкнено режим моделювання.

SIMULATION MODE STATUS — Це фактичне значення, яке вказує на поточний режим моделювання реле.

Рисунок 5-179: Логічна схема режиму моделювання



5.13.2 Публікування змодельованих значень

НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ МОДЕЛЮВАННЯ⇨⇩ ПУБЛІКУВАННЯ ЗМОДЕЛЬОВАНИХ ЗНАЧЕНЬ

■ PUBLISH ■ SIMULATED VALUES	⇔	TxGOOSE SIM MODE: Disabled	Діапазон: Вимкнено, увімкнено
	⇳	SIM Q.VALIDITY: NONE	Діапазон: ЖОДНЕ, ДОБРА, НЕПРИЙНЯТНА, СУМНІВНА
	⇧	SIM Q.TEST: NONE	Діапазон: ЖОДНЕ, TRUE, FALSE

TxGOOSE SIM MODE — Якщо встановлено значення «Disabled» (Вимкнено), біти моделювання у всіх переданих повідомленнях GOOSE мають значення «FALSE». Якщо встановлено значення «Enabled», біти моделювання у всіх переданих повідомленнях GOOSE мають значення «TRUE».
Цей параметр можна змінити за допомогою передньої панелі, програмного забезпечення налаштування EnerVista, команди керування модуля «IEC 61850 client (клієнт)» на «<MasterLD>/ LPHD1.TxGoSim».
SIM Q.VALIDITY — Цей параметр моделює біти дійсності значень атрибутів якості, включених у всі передані повідомлення GOOSE. Якщо налаштовано значення «NONE» (ЖОДЕН), біти «q.Validity» встановлюються на основі значення поведінки логічного вузла. Якщо встановлено будь-яке інше значення, біти «q.Validity» атрибутів якості, що входять до всіх переданих повідомлень GOOSE, налаштовуються на вибране значення. Цей параметр використовується, коли для параметра «TxGOOSE SIM MODE» встановлено значення «Enabled» (Увімкнено). Його можна змінити за допомогою передньої панелі та програмного забезпечення налаштування EnerVista.

SIM Q.TEST — Цей параметр моделює біт «Тест» значень атрибутів якості, включених у всі передані повідомлення GOOSE. Якщо налаштовано значення «NONE» (ЖОДЕН), біт «q.Test» встановлюється на основі параметрів реле «TEST MODE FUNCTION / IED MODE». Якщо встановлено будь-яке інше значення, біт «q.Test» атрибутів якості, що входять до всіх переданих повідомлень GOOSE, налаштовується на вибране значення.

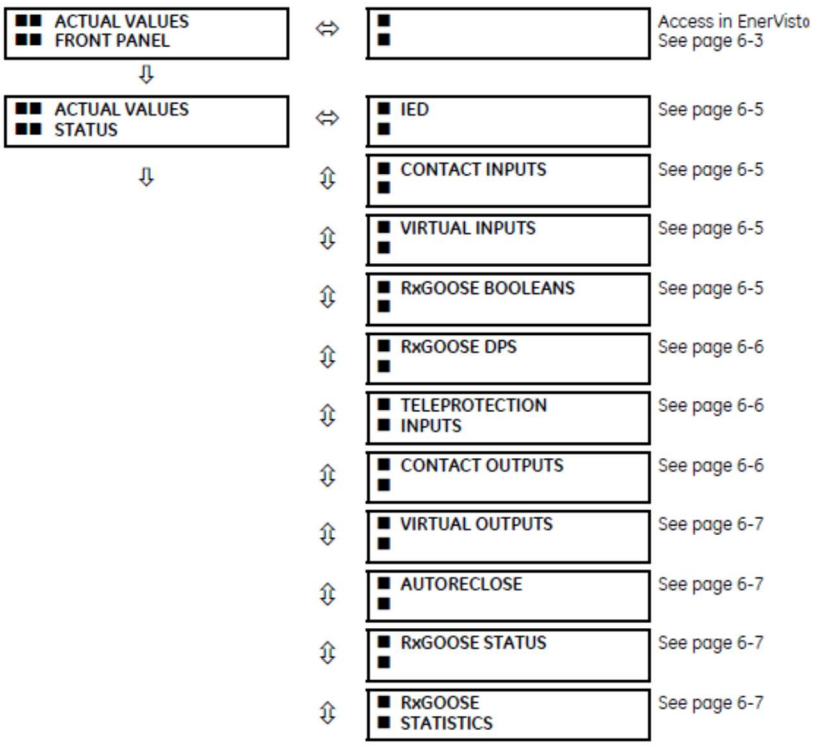
Цей параметр використовується, коли для параметра «TxGOOSE SIM MODE» встановлено значення «Enabled» (Увімкнено). Його можна змінити за допомогою передньої панелі та програмного забезпечення налаштування EnerVista.

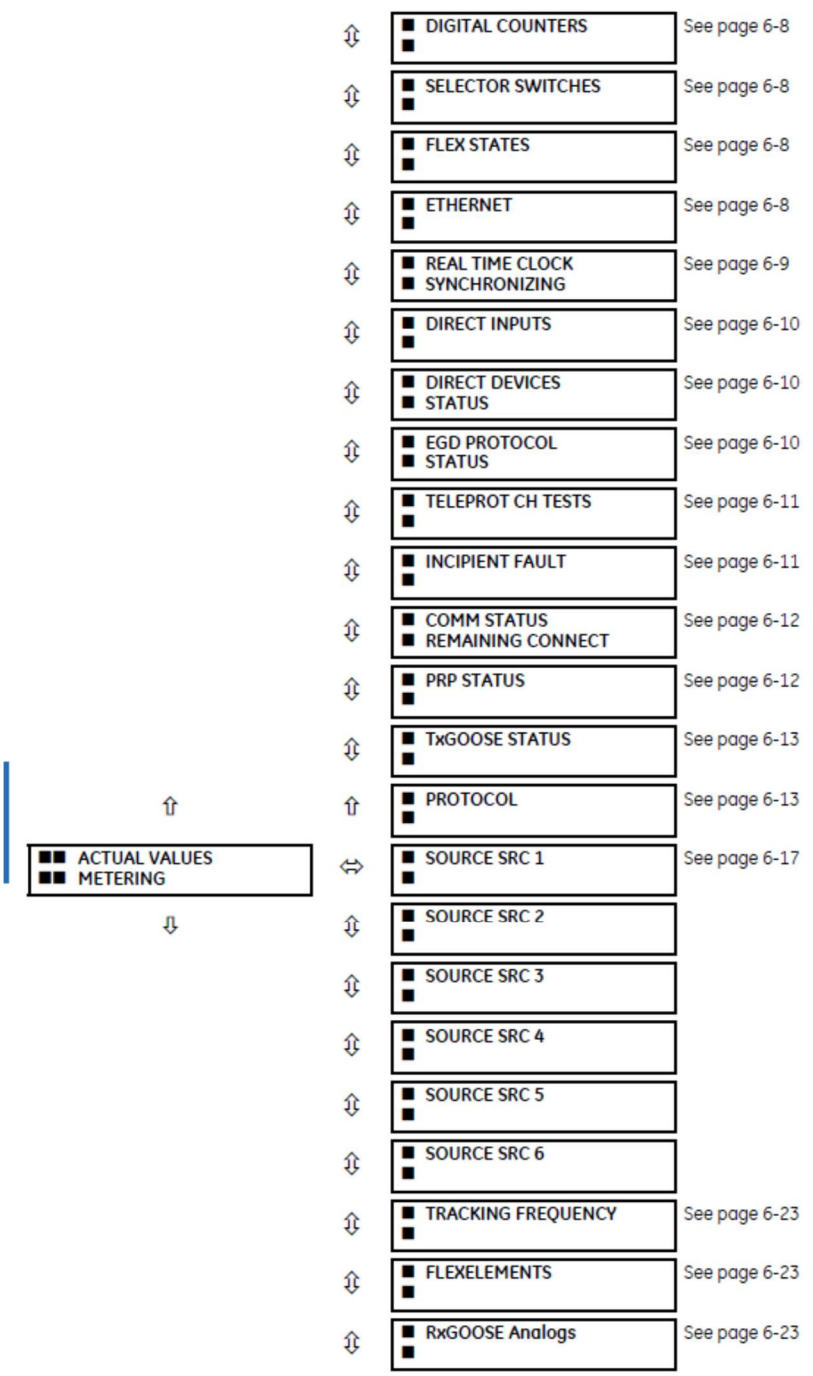
Багаторівнева система захисту фідера F35

Глава 6: Фактичні значення

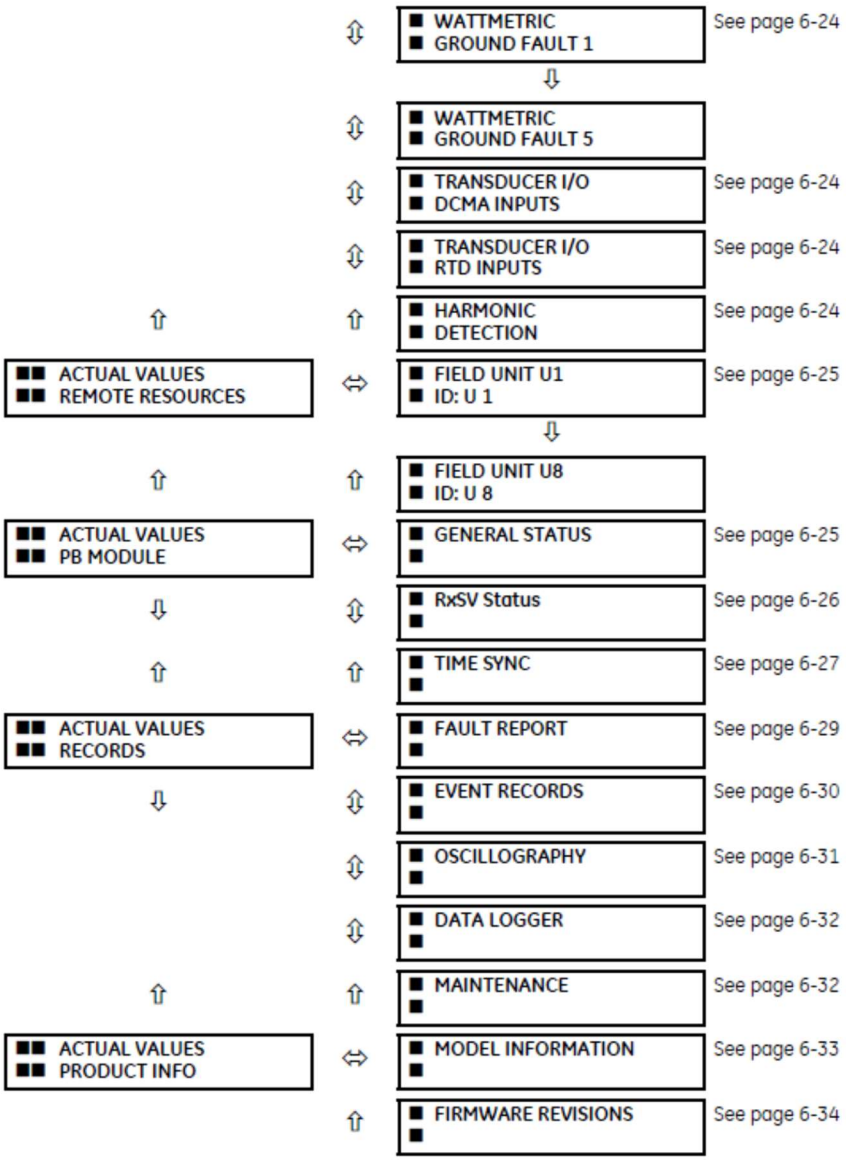
У цій главі наведено огляд даних на передній панелі, у програмному забезпечення та/або у веб-браузері.

6.1 Меню фактичних значень





Див. стор. 6-8
Див. стор. 6-8
Див. стор. 6-8
Див. стор. 6-8
Див. стор. 6-9
Див. стор. 6-10
Див. стор. 6-10
Див. стор. 6-10
Див. стор. 6-10
Див. стор. 6-11
Див. стор. 6-11
Див. стор. 6-12
Див. стор. 6-12
Див. стор. 6-13
Див. стор. 6-13
Див. стор. 6-17
Див. стор. 6-5
Див. стор. 6-5
Див. стор. 6-5



У повідомленнях про статус «On» (Увімк.) означає логічну схему 1, а «Off» (Вимк.) – логічну схему 0.

6.2 Передньої панелі

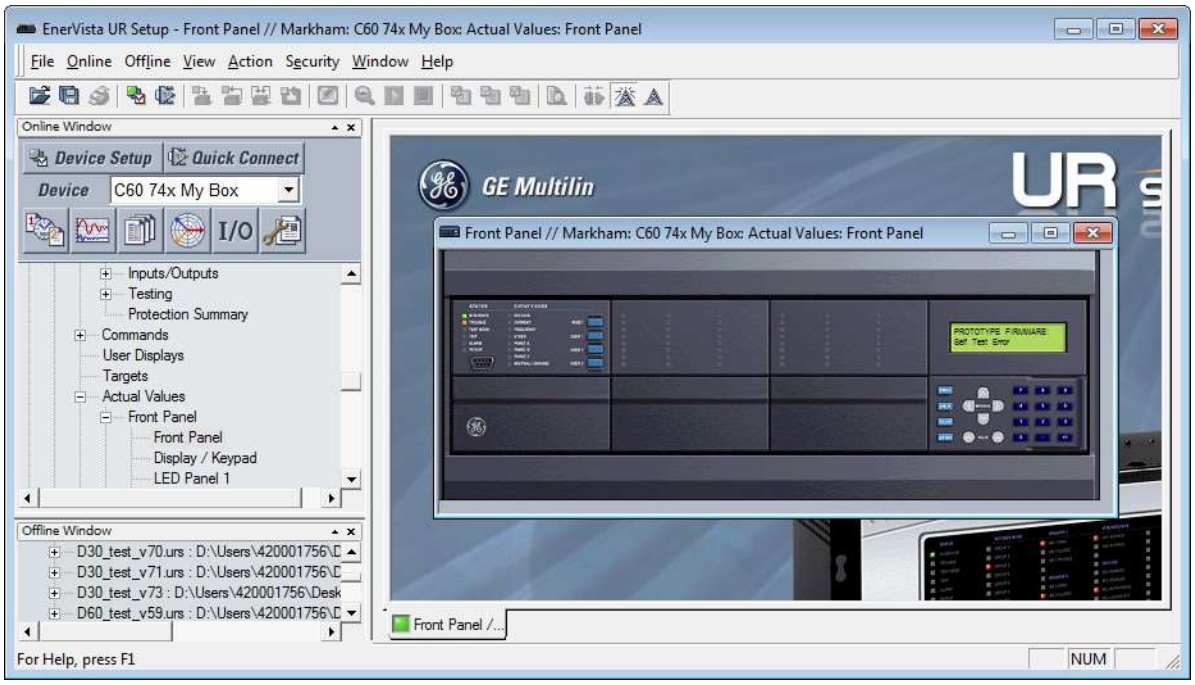
6.2.1 Розширені й основні передні панелі

Передню панель можна переглядати й використовувати в програмному забезпеченні EnerVista, наприклад, для перегляду повідомлення про помилку, що відображається на передній панелі. У цьому інтерфейсі не можна змінювати налаштування.

Щоб переглянути передню панель у програмному забезпеченні EnerVista:

1. Натисніть «Actual Values > Front Panel» (Фактичні значення >Передня панель).
2. Натисніть кнопку або область на РК-дисплеї, щоб збільшити.

Рисунок 6-1: Використання передньої панелі в цьому програмному забезпеченні (показано C60)



6.2.2 Графічна передня панель



Графічнапередня панель – це опція апаратного забезпечення.

Можна підтверджувати й скидати сигнали тривоги сигналізатора, а також переглядати LED-індикатори й кнопки. Щоб переглянути сигнали тривоги для графічної передньої панелі в EnerVista:

1. Виберіть «Actual Values > Graphical Panel > Annunciator Panel» (Фактичні значення > Графічна панель > Панель сигналізатора). З'явиться список сигналів тривоги, які можна віддалено підтвердити або скинути.
2. Натисніть для сигналу тривоги кнопку «Acknowledge» (Підтвердити) або «Reset» (Скинути).

Рисунок 6-2: Сигнали тривоги сигналізатора, показані в програмному забезпеченні



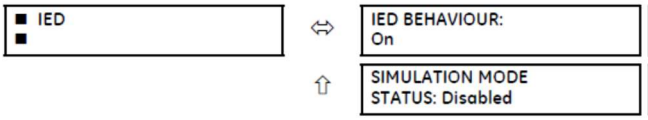
Щоб переглянути LED-індикатори й кнопки на графічній передній панелі в EnerVista:

1. Виберіть «**Actual Values > Graphical Panel > LEDs» (Фактичні значення > Графічна панель > LED-індикатори) або «Pushbuttons» (Кнопки).** З'явиться вікно.

6.3 Статус

6.3.1 IED

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС
⇨⇓ IED



Діапазон: Увімкнено, Тест, Тест-Заблоковано

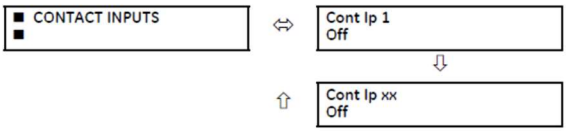
Діапазон: Вимкнено, увімкнено Відображення за допомогою IEC 61850

ПОВЕДІНКА IED — Відображення НАЛАШТУВАНЬ ⇨⇓ ТЕСТУВАННЯ ⇨⇓ КОНФІГУРАЦІЯ РЕЖИМУ IED ⇨⇓ значення РЕЖИМУ IED.

СТАТУС РЕЖИМУ МОДЕЛЮВАННЯ – Відображення НАЛАШТУВАНЬ ⇨⇓ МОДЕЛЮВАННЯ ⇨ ПІДПИСАТИСЯ НА ЗМОДЕЛЬОВАНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ значення РЕЖИМУ МОДЕЛЮВАННЯ, тобто ввімкнено чи вимкнено режим моделювання на пристрої.

6.3.2 Контактні входи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨ КОНТАКТНІ ВХОДИ



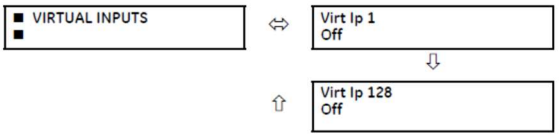
Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

Тут показано поточний статус контактних входів. Перший рядок дисплея для повідомлень указує ідентифікатор контактного входу. Наприклад, «Cont Ip 1» означає контактний вхід із точки зору покажчика назва – масив за замовчуванням. Другий рядок дисплея вказує логічний стан контактного входу.

6.3.3 Віртуальні входи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ВІРТУАЛЬНІ ВХОДИ



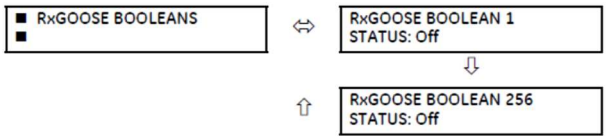
Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

Тут показано поточний статус 128 віртуальних входів. Перший рядок дисплея для повідомлень указує ідентифікатор віртуального входу. Наприклад, «Virt Ip 1» означає віртуальний вхід із точки зору назви за замовчуванням. Другий рядок дисплея вказує логічний стан віртуального входу.

6.3.4 Входи логічних даних RxGOOSE

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ЛОГІЧНІ ЗНАЧЕННЯ RxGOOSE



Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

6.3.5 Входи RxGOOSE DPS

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ RxGOOSE DPS



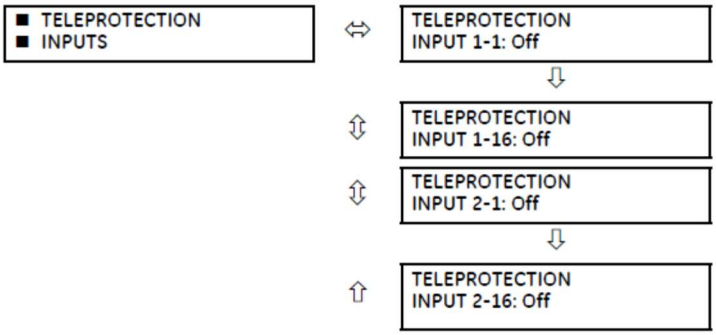
Діапазон: Увім., вимк., проміжне значення, несправність

Діапазон: Увім., вимк., проміжне значення, несправність

Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

6.3.6 Входи телемеханічного захисту

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ВХОДИ РЕЛЕЙНОГО ТЕЛЕМЕХАНІЧНОГО ЗАХИСТУ



Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

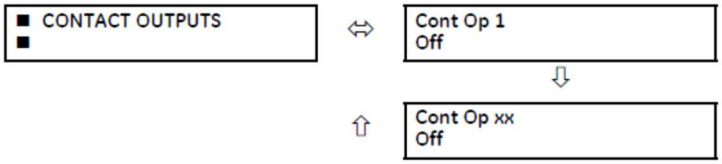
Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

Тут показано поточний стан входів релейного телемеханічного захисту з каналів зв'язку 1 і 2. Відображений стан стосується відповідного віддаленого виходу, якщо для каналу не вказано помилку.

6.3.7 Контактні виходи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ КОНТАКТНІ ВИХОДИ



Діапазон: Увім., вимк., VOff, VOn, IOn, IOff

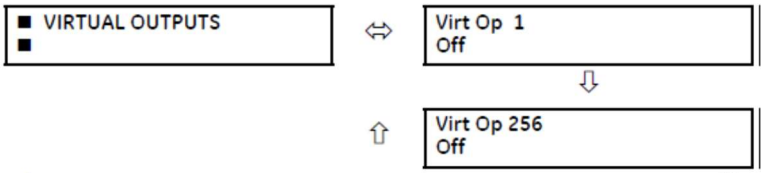
Діапазон: Увім., вимк., VOff, VOn, IOn, IOff

Тут показано поточний стан контактних виходів. Перший рядок дисплея для повідомлень указує ідентифікатор контактного виходу. Наприклад, «Cont Op 1» означає контактний вихід із точки зору покажчика назва – масив за замовчуванням. Другий рядок дисплея вказує логічний стан контактного виходу.

Для контактних виходів Form-A стан детекторів напруги й струму відображається як вимк., VOff, IOff, увімк., IOn і VOn. Для контактних виходів Form-C стан відображається як вимк. чи увімк.

6.3.8 Віртуальні виходи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ ВІРТУАЛЬНІ ВИХОДИ



Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

Тут показано поточний стан кожного віртуального виходу. Перший рядок дисплея для повідомлень указує ідентифікатор віртуального виходу. Наприклад, «Virt Op 1» означає віртуальний вихід із точки зору покажчика назва – масив за замовчуванням. Другий рядок дисплея вказує логічний стан віртуального виходу, підрахований рівнянням FlexLogic для цього виходу.

6.3.9 Автоматичне повторне вмикання

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ ⇨ АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВМИКАННЯ 1(6)



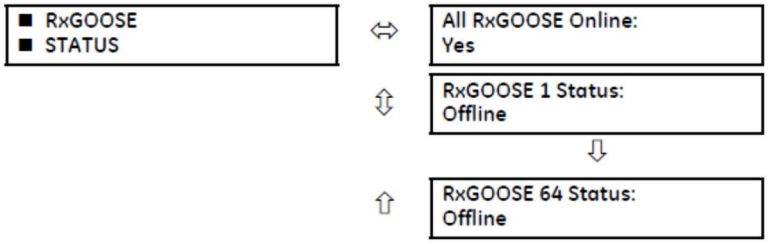
Діапазон: 0, 1, 2, 3, 4

У цьому меню відображається кількість спроб повторного вмикання.

6.3.10 Сатус RxGOOSE

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ СТАТУС RxGOOSE

Діапазон: Так, Ні



Діапазон: онлайн, офлайн

Діапазон: онлайн, офлайн



Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

Фактичне значення «All RxGOOSE Online» (Усі RxGOOSE онлайн) не враховує RxGOOSE, які не налаштовано або які не використовуються жодним входом RxGOOSE.

6.3.11 Статистика RxGOOSE

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ СТАТИСТИКА RxGOOSE ⇨⇩ RxGOOSE 1(64)



Діапазон: 0 4,294,967,295
Діапазон: 0 до 4,294,967,295



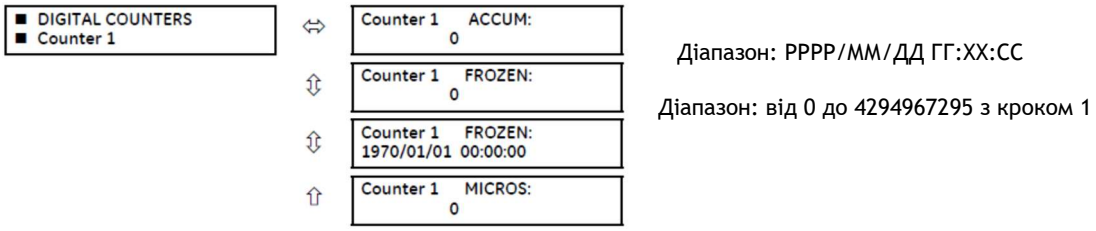
Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

stNum – номер стану. Найновіше значення, отримане в полі stNum повідомлення GOOSE. Видавець збільшує stNum щоразу, коли стан принаймні одного учасника повідомлення GOOSE надсилається з оновленим значенням.

sqNum — порядковий номер. Найновіше значення, отримане в полі sqNum повідомлення GOOSE. Видавець установлює sqNum на нульове значення щоразу,коли стан принаймні одного учасника повідомлення GOOSE надсилається з новим значенням, і збільшує його, коли повідомлення GOOSE надсилається повторно без зміни значення учасника.

6.3.12 Цифрові лічильники

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ЦИФРОВІ ЛІЧИЛЬНИКИ ⇨ Лічильник ЦИФРОВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ 1(8)



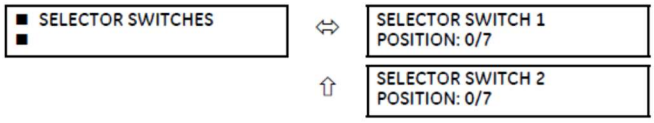
Діапазон: PPPP/MM/ДД ГГ:XX:CC

Діапазон: від 0 до 4294967295 з кроком 1

Тут показано поточний статус восьми цифрових лічильників. Статус кожного лічильника, разом із назвою лічильника, визначеною користувачем, включає накопичені й зафіксовані числові показники (також відображається мітка одиниць вимірювання). Крім того, включено дату й часову мітку зафіксованого числового показника. Значення COUNTER 1 MICROS означає частку часової мітки в мікросекундах.

6.3.13 Селекторні перемикачі

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СЕЛЕКТОРНІ ПЕРЕМИКАЧІ



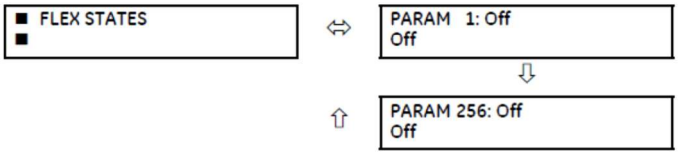
Діапазон: Поточна позиція / 7

Діапазон: Поточна позиція / 7

На дисплеї відображається як поточне положення, так і повний діапазон. Лише поточна позиція (ціле число від 0 до 7) є фактичним значенням.

6.3.14 СтаниFlexStates

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ СТАНИ FLEX STATES



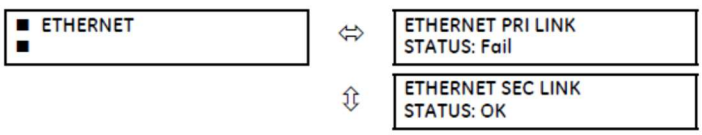
Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

Доступні 256 біт FlexStateтм. Значення в другому рядку вказує стан заданого біта FlexState.

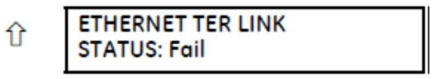
6.3.15 Ethernet

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇓ ETHERNET



Діапазон: Несправність, OK

Діапазон: Несправність, OK

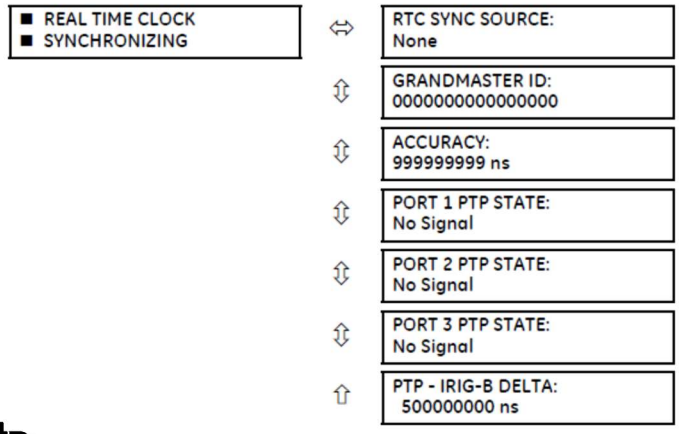


Діапазон: Несправність, OK

Ці значення вказують статус першого, другого й третього портів Ethernet.

6.3.16 Синхронізація годинника реального часу

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ СИНХРОНІЗАЦІЯ ГОДИННИКА РЕАЛЬНОГО ЧАСУ



Діапазон: Немає, годинник PTP порт 1(3), IRIG-B, інше, годинник модуля шини обробки, SNTP1, SNTP2

Діапазон: будь-яке 8-октетне значення

Діапазон: Від 0 до 999,999,999 нс

Діапазон: Вимкнено, немає сигналу, калібрування, синхронізовано (немає Pdelay), синхронізовано

Діапазон: Вимкнено, немає сигналу, калібрування, синхронізовано (немає Pdelay), синхронізовано

Діапазон: Вимкнено, немає сигналу, калібрування, синхронізовано (немає Pdelay), синхронізовано

Діапазон: -500,000,000 до +500,000,000 ns



Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEEE 1588.

RTC SYNC SOURCE – Джерело синхронізації часу, яке зараз використовує реле. Можливі джерела включають: від годинника PTP порту 1 до годинника PTP порту 3. Значення «Other» (Інше) означає менш точне джерело (IEC 103, IEC 104, Modbus, DNP). Фактичне значення відображається, коли реле включає опцію програмного забезпечення IEEE 1588.

GRANDMASTER ID – Ідентифікаційний код ведучого годинника, який отримується від поточного ведучого годинника PTP (за наявності). Якщо реле не використовує ведучий годинник PTP, це фактичне значення дорівнює нулю. Ідентифікаційний код ведучого годинника вказується PTP, щоб він був унікальним на глобальному рівні, тому можна завжди зрозуміти, який годинник є ведучим у системі з кількома годинниками, що здатні бути ведучими.

ACCURACY – Приблизна помилка максимального часу зараз в RTC, що враховує інформацію про якість, вбудовану в отриманий сигнал часу. Значення 999,999,999 указує, що величина приблизної помилки становить щонайменше 1 секунду або помилку неможливо приблизно обчислити.

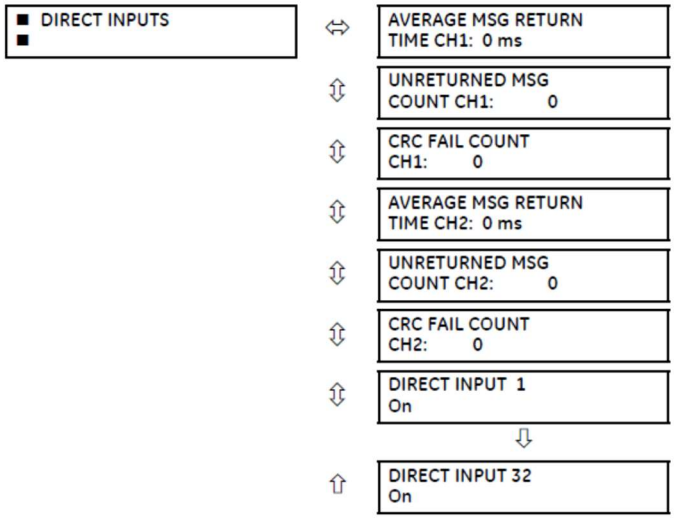
PORT 1…3 PTP STATE — Поточний стан годинника PTP порту. Стан годинника PTP:

- «Disabled» (Вимкнено), якщо вимкнено налаштування роботи порту
- «No Signal» (Немає сигналу), якщо ввімкнено, але для активного ведучого годинника не знайдено й не вибрано сигналу
- «Calibrating» (Калібрування), якщо вибрано активний ведучий годинник, але наразі з'єднання не встановлено
- «Synch'd (No Pdelay)» (Синхронізовано (немає Pdelay)), якщо порт синхронізовано, але механізм однорангової затримки не працює
- «Synchronized» (Синхронізовано), якщо синхронізовано

PTP - IRIG-B DELTA — Різниця в часі, виміряна в наносекундах, між дробовою часткою часу в секундах, що отримується через PTP, і тією, що використовується через IRIG-B. Позитивне значення вказує, що час за PTP швидкий порівняно з часом за IRIG- B.

6.3.17 Прямі входи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ ПРЯМІ ВХОДИ



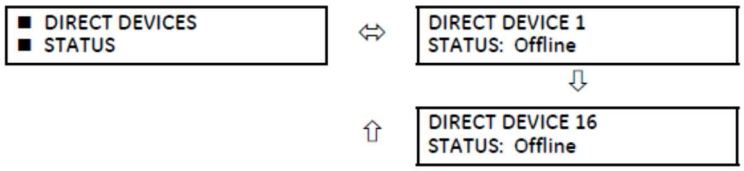
AVERAGE MSG RETURN TIME – це час, потрібний повідомленням прямого виходу для повернення до відправника в кільцевій конфігурації входу/виходу (для некільцевих конфігурацій це значення не застосовується). Це ковзне середнє значення, розраховане для останніх десяти повідомлень. Для двоканальних комунікаційних модулів існує два часові показники повернення.

Значення UNRETURNED MSG COUNT (по одному на кожний канал зв'язку) рахують повідомлення прямого виходу, які не проходять кільце комунікації. Значення CRC FAIL COUNT (по одному на кожний канал зв'язку) рахують повідомлення прямого виходу, які було отримані, але не пройшли перевірку CRC. Високі значення для будь-якого з цих показників можуть свідчити про проблему з проводкою, каналом зв'язку, одним чи кількома реле. Значення UNRETURNED MSG COUNT і CRC FAIL COUNT можна очистити за допомогою команди CLEAR DIRECT I/O COUNTERS (ОЧИСТИТИ ЛІЧИЛЬНИКИ ПРЯМИХ ВХОДІВ/ВИХОДІВ).

Значення від DIRECT INPUT 1(ПРЯМИЙ ВХІД 1) до DIRECT INPUT (ПРЯМИЙ ВХІД) указують стан кожного прямого входу.

6.3.18 Статус пристроїв з прямим входом

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ СТАТУС ПРИСТРОЇВ ІЗ ПРЯМИМ ВХОДОМ



Діапазон: Офлайн, онлайн

Діапазон: Офлайн, онлайн

Ці фактичні значення вказують стан пристроїв із прямим входом від 1 до 16.

6.3.19 Статус протоколу EGD

6.3.19.1 Швидкий обмін

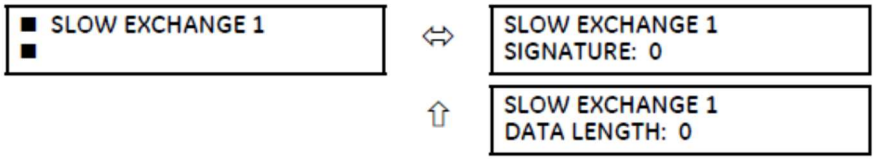
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ СТАТУС ПРОТОКОЛУ EGD ⇨ СТАТУС ПОСТАЧАЛЬНИКА ⇨ ШВИДКИЙ ОБМІН 1



Ці значення надають інформацію про налагодження мережі Ethernet Global Data (EGD). Відображаються підпис і розмір пакета EGD для швидкого обміну через EGD.

6.3.19.2 Повільний обмін

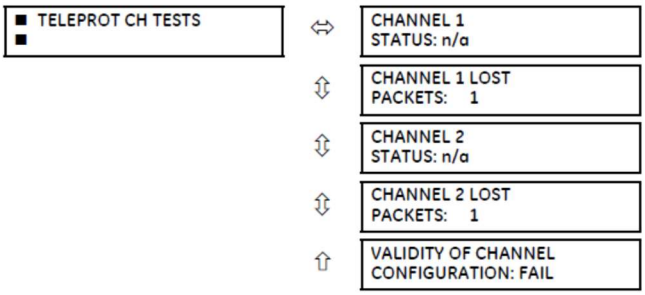
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ СТАТУС ПРОТОКОЛУ EGD ⇨ СТАТУС ПОСТАЧАЛЬНИКА ⇨ ПОВІЛЬНИЙ ОБМІН 1(2)



Ці значення надають інформацію про налагодження мережі EGD. Відображаються підпис і розмір пакета EGD для повільних обмінів через EGD.

6.3.20 Тести каналів релейного телемеханічного захисту

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ ТЕСТИ КАНАЛІВ РЕЛЕЙНОГО ТЕЛЕМЕХАНІЧНОГО ЗАХИСТУ



Діапазон: н/д, НЕСПРАВНІСТЬ, ОК

Діапазон: від 1 до 65535 з кроком 1

Діапазон: н/д, НЕСПРАВНІСТЬ, ОК

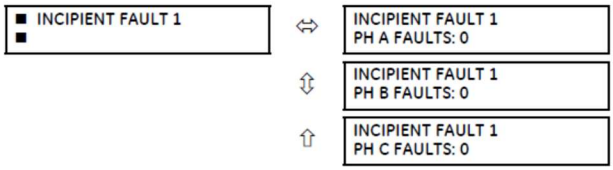
Діапазон: Від 1 до 65 535 із кроком

Діапазон: н/д, НЕСПРАВНІСТЬ, ОК

Тут показується інформацію про статус для двох каналів.
CHANNEL 1 STATUS (СТАТУС КАНАЛУ 1) – Представляє статус приймача кожного каналу. Якщо значення «ОК», телемеханічний захист увімкнено й відбувається отримання даних із віддаленого термінала; якщо значення «FAIL» (НЕСПРАВНІСТЬ), телемеханічний захист увімкнено, але дані з віддаленого термінала не надходять. Якщо «n/a» (н/д), це означає, що телемеханічний захист вимкнено.
CHANNEL 1 LOST PACKETS (ВТРАЧЕНІ ПАКЕТИ КАНАЛУ 1)– Дані передаються до віддалених терміналів у пакетах даних зі швидкістю двох пакетів на цикл. Кількість втрачених пакетів – це пакети даних, загублені під час передавання; цей показник можна скинути до 0 в меню **«COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS» (КОМАНДИ ⇨⇩ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ)**.
VALIDITY OF CHANNEL CONFIGURATION (ДІЙСНІСТЬ КОНФІГУРАЦІЇ КАНАЛІВ) – Це значення показує поточний стан перевірки ідентифікації каналу зв'язку, тобто його дійсність. Якщо ідентифікатор віддаленого реле не відповідає запрограмованому в локальному реле, з'явиться повідомлення «FAIL» (НЕСПРАВНІСТЬ). Значення «N/A» (Н/Д) відображається, якщо для ідентифікатора локального реле задано значення за замовчуванням 0, у разі несправності каналу, а також якщо не ввімкнені входи/виходи релейного телемеханічного захисту.

6.3.21 Детектор початкових несправностей

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ ПОЧАТКОВА НЕСПРАВНІСТЬ ⇨ ПОЧАТКОВА НЕСПРАВНІСТЬ 1(6)



Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

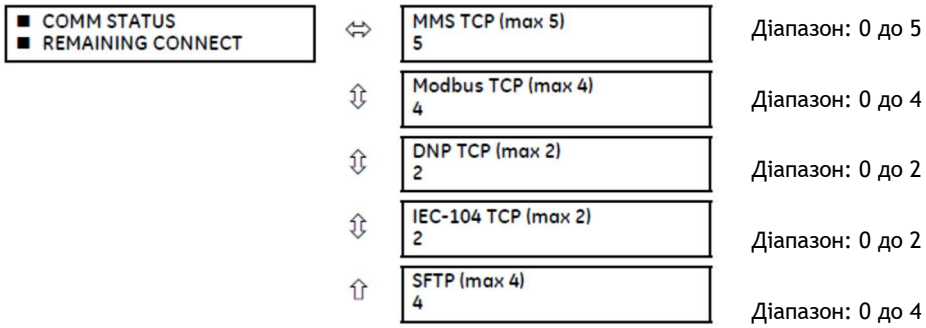
Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Діапазон: від 0 до 65535 з кроком 1

Тут відображається кількість виявлених початкових несправностей для кожного елемента з початковою несправністю для кожної фази. Ці значення можна скинути до нульових за допомогою команди «**COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS ⇨⇩ CLEAR INCIPENT FAULT COUNTERS» (КОМАНДИ ⇨⇩ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ ⇨⇩ ОЧИСТИТИ ЛІЧИЛЬНИКИ ПОЧАТКОВИХ НЕСПРАВНОСТЕЙ)**.

6.3.22 Статус залишкового підключення

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ СТАТУС ЗАЛИШКОВОГО ПІДКЛЮЧЕННЯ



Діапазон: 0 до 5

Діапазон: 0 до 4

Діапазон: 0 до 2

Діапазон: 0 до 2

Діапазон: 0 до 4

Ці значення вказують залишкову кількість підключень через TCP, які досі доступні для кожного протоколу. Відображуване значення залежить від параметрів, які застосовуються до вашого пристрою. Щоразу коли використовується підключення, залишкова кількість підключень зменшується. Коли підключення звільняється, залишкова кількість підключень збільшується. Якщо не здійснено підключень через конкретний протокол, кількість дорівнює максимальному числу, доступному для цього протоколу.

Наприклад, максимальна кількість підключень через Modbus TCP становить 4. Щойно буде відкрито сеанс EnerVista на комп'ютері, підключеному до UR через Ethernet, статус Modbus TCP покаже 3. Коли програму EnerVista буде закрито, статус Modbus TCP покаже 4.

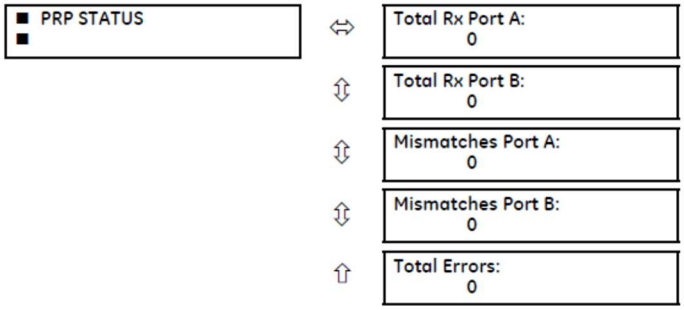
Для графічної передньої панелі залишкові підключення враховують лише підключення через TCP.

MMS TCP – Кількість залишкових підключень IEC 61850.

6.3.23 Протокол паралельного резервування (PRP)

Протокол паралельного резервування (PRP) визначає протокол резервування для високої доступності в мережах автоматизації підстанцій.

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ СТАТУС PRP



Діапазон: Від 0 до 4G, пусто, якщо PRP вимкнено

Діапазон: Від 0 до 4G, пусто, якщо PRP вимкнено

Діапазон: Від 0 до 4G, пусто, якщо PRP вимкнено

Діапазон: Від 0 до 4G, пусто, якщо PRP вимкнено

Діапазон: Від 0 до 4G, пусто, якщо PRP вимкнено

SOFTWARE OPTION

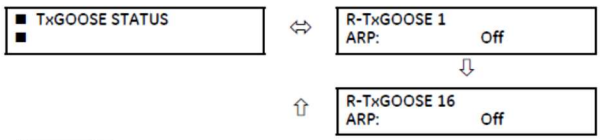
Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення PRP.

Total Received Port A (Усього отриманих для порту A) – це лічильник загальної кількості отриманих повідомлень (від DANP або SAN) на порт A. **Total Received Port B** (Усього отриманих для порту B) – це лічильник загальної кількості отриманих повідомлень (від DANP або SAN) на порт B. **Total Errors** (Усього помилок) – це лічильник загальної кількості повідомлень, отриманих із помилкою (код неробочого порту, закоротка довжина фрейму).
Mismatches Port A (Невідповідність на порті A) – це лічильник загальної кількості повідомлень, отриманих із помилкою на порт A (фрейм PRP, але порт, через який його отримано, і ідентифікатор мережі LAN у фреймі не збігаються).

Mismatches Port B (Невідповідність на порті B) – це лічильник загальної кількості повідомлень, отриманих із помилкою на порт B (фрейм PRP, але порт, через який його отримано, і ідентифікатор мережі LAN у фреймі не збігаються).

6.3.24 Статус TxGOOSE

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ СТАТУС ⇨⇩ СТАТУС TxGOOSE



Діапазон: Увімк., вимк.

Діапазон: Увімк., вимк.

SOFTWARE OPTION Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

Цей статус застосовується для прийому R-GOOSE, якщо налаштовано режими прийому SSM або ASM. Не застосовується для GOOSE або R-GOOSE у режимі одноадресного прийому.

ARP – Одноадресний режим передачі R-GOOSE вимагає протоколу визначення адрес (Address Resolution Protocol, ARP) для перетворення адреси шару мережі на адресу шару MAC. Статус ARP «On» (Увімк.) для R-TxGOOSE## указує, що відповіді ARP приймаються, а цільову MAC-адресу для передач R-GOOSE отримано. Цей статус залишається «Off» (Вимк.), якщо TxGOOSE## не налаштовано для R-GOOSE. Він також залишається «Off» (Вимк.), якщо параметр DST IP для R-TxGOOSE1 задано як багатоадресна адреса. Якщо для параметра DST IP для R-TxGOOSE1 налаштовано одноадресну адресу й цей статус указує «Off» (Вимк.), передачу TxGOOSE## буде вимкнено, і, відповідно, потрібно буде провести діагностику мережі передачі даних.

Цей статус застосовується тільки для передачі R-GOOSE із параметром DST IP для R-TxGOOSE1, налаштованим на одноадресну IP-адресу. Він не застосовується для GOOSE або для R-GOOSE, коли параметр DST IP для R-TxGOOSE1 установлено як багатоадресний.

6.3.25 Протокол

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨ СТАТУС ⇨⇩ ПРОТОКОЛ



Діапазон: Випуск 1, випуск 2

SOFTWARE OPTION Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

Відображає випуск IEC 61850, який наразі використовується, що визначено в меню «**Settings > Product Setup > Communications > Protocol > IEC61850 SCL Edition» (Налаштування > Налаштування пристрою > Зв'язок > Протокол > Випуск IEC61850 SCL)**. Це значення відображається лише на передній панелі.

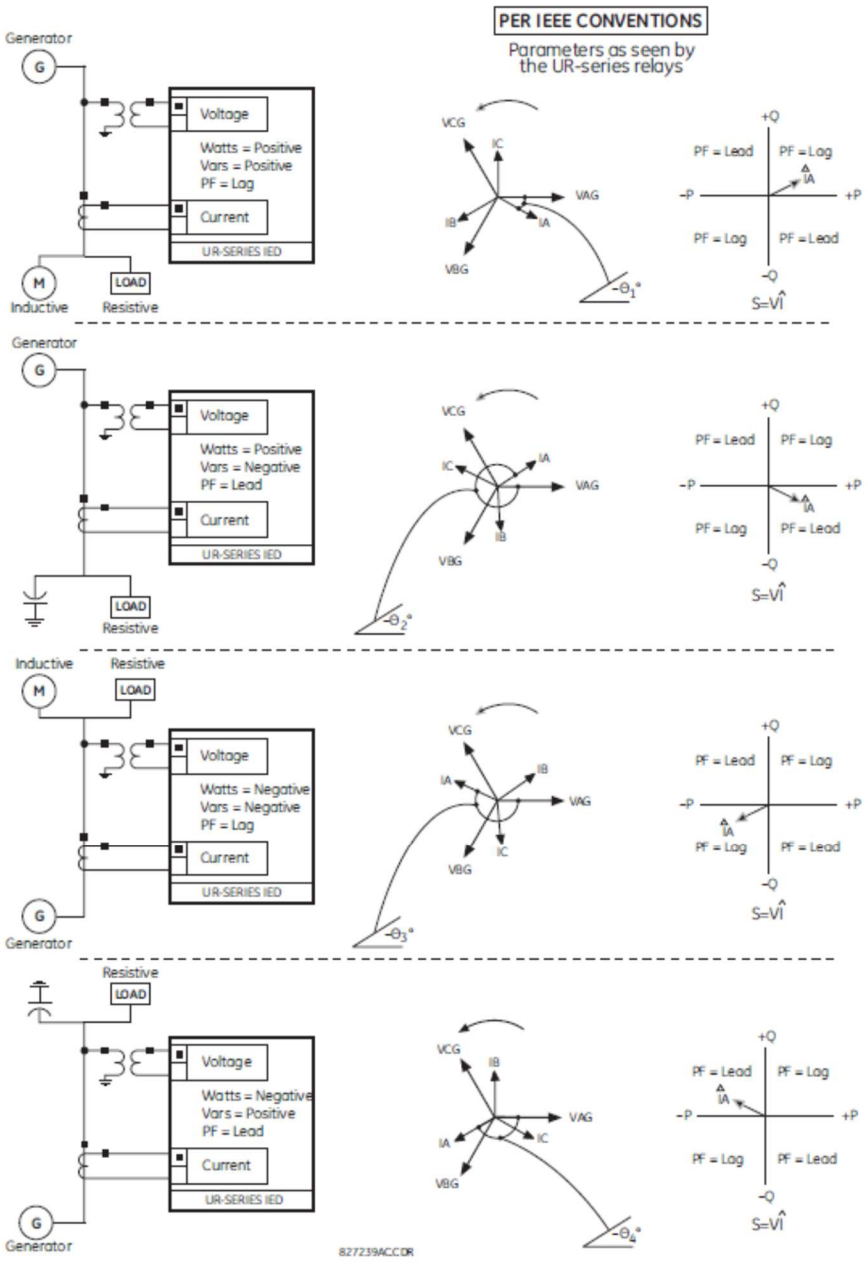
6.4 Вимірювання

6.4.1 Правила вимірювання

6.4.1.1 Правило UR для вимірювання потужності й енергії

На цьому рисунку показані правила, прийняті для використання в UR-пристроях.

Рисунок 6-3: Напрямок потоку значень знакового типу для ват і вар



6.4.1.2 Правило UR для вимірювання фазових кутів

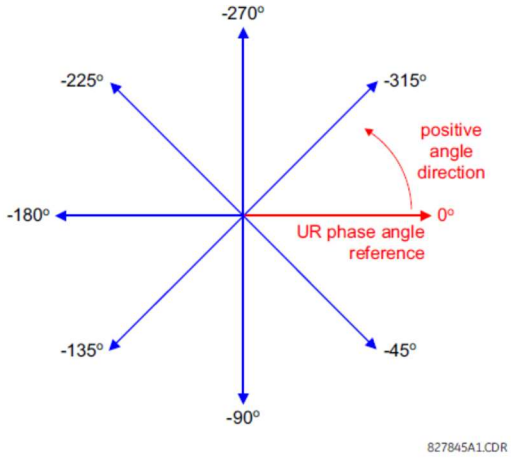
Усі фазори, розраховані UR та використовувані для функцій захисту, контролю й вимірювання, є фазорами, що повертаються й завжди підтримують правильні фазові кути відносно один одного.

З метою відображення й осцилографії всі кути фазора в певному реле застосовуються до каналу зі змінним струмом, попередньо вибраного в меню «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ⇨⇓ ЕТАЛОННІ ЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТИ Й ФАЗИ**» Це налаштування визначає джерело конкретного сигналу змінного струму, яке потрібно використовувати як еталон.

Спершу реле визначає, чи вказано будь-який блок «Phase VT» (Фазний ТН) як джерело. Якщо так, B-A каналу напруги такого блока використовується як еталон кута. Якщо ж ні, то реле визначає, чи вказано блок «Aux VT» (Трансформатор допоміжної напруги); якщо вказано, то канал додаткової напруги такого блока використовується як еталон кута. Якщо не виконано жодну з цих двох умов, тоді існує ще два кроки в цій ієрархічній процедурі, щоб визначити еталонний сигнал: блок «Phase CT» (Фазний ТС) і блок «Ground CT» (Заземлювальний ТС).

Якщо сигнал змінного струму, попередньо вибраний у реле під час налаштування, не піддається вимірюванню, тоді фазові кути не є еталонними. Фазові кути призначаються позитивними в напрямку обмотки, але представлені як негативні в напрямку ізоляції для точнішої відповідності правилам вимірювання системи живлення. На рисунку це проілюстровано.

Рисунок 6-4: Правило вимірювання фазового кута UR



6.4.1.3 Правило UR для вимірювання симетричних компонентів

UR обчислюють симетричні компоненти напруги для напруги фаза-нейтраль фази A системи живлення, а також симетричні компоненти струмів для струму фази A системи живлення. На основі визначення вище зв'язки фазових кутів між симетричними струмами й напругою лишаються незмінними незалежно від підключення вимірювальних трансформаторів. Це важливо для налаштування елементів спрямованого захисту, які використовують симетричні напруги.

З метою відображення й осцилографії фазові кути симетричних компонентів посилаються на загальноприйнятий еталон, як описано в попередньому підрозділі.

Вимірювальні трансформатори, з'єднані «зіркою»

- Чергування фаз ABC:

$$V_0 = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$
$$V_1 = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$
$$V_2 = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$

- Чергування фаз ACB:

$$V_0 = \frac{1}{3}(V_{AG} + V_{BG} + V_{CG})$$
$$V_1 = \frac{1}{3}(V_{AG} + a^2V_{BG} + aV_{CG})$$
$$V_2 = \frac{1}{3}(V_{AG} + aV_{BG} + a^2V_{CG})$$

Вищенаведені рівняння застосовуються також для струмів.

Вимірювальні трансформатори, з'єднані «трикутник»

- Чергування фаз ABC:

$$V_0 = N/A$$

$$V_1 = \frac{1\angle -30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

$$V_2 = \frac{1\angle 30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

- Чергування фаз ACB:

$$V_0 = N/A$$

$$V_1 = \frac{1\angle 30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + a^2V_{BC} + aV_{CA})$$

$$V_2 = \frac{1\angle -30^\circ}{3\sqrt{3}}(V_{AB} + aV_{BC} + a^2V_{CA})$$

Напруга нульової послідовності не вимірюється за умови з'єднання вимірювальних трансформаторів за схемою «трикутник» і за замовчуванням має нульове значення. У таблиці нижче показано приклад обчислень симетричних компонентів для чергування фаз ABC.

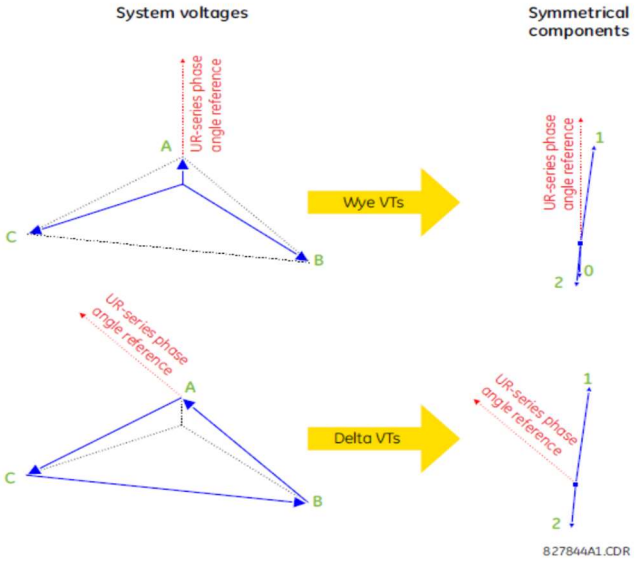
Таблиця 6-1: Приклад обчислень симетричних компонентів

НАПРУГИ СИСТЕМИ, сек. В *						З'єдн. ТН	ВХОДИ РЕЛЕ, сек. V			СИМ. КОМП., сек. V		
VAG	VBG	VCG	VAB	VBC	VCA		F5ac	F6ac	F7ac	V0	V1	V2
13.9 <0°	76.2 <-125°	79.7 <-250°	84.9 <-313°	138.3 <-97°	85.4 <-241°	З'єдн. «зіркою»	13.9 <0°	76.2 <-125°	79.7 <-250°	19.5 <-192°	56.5 <-7°	23.3 <-187°
НЕВІДОМО (тільки V1 і V2 можна визначити)			84.9 <0°	138.3 <-144°	85.4 <-288°	З'єдн. «трикутник»	84.9 <0°	138.3 <-144°	85.4 <-288°	N/A	56.5 <-54°	23.3 <-234°

* Напруги системи живлення залежать від фази (для простоти, вони, відповідно, посилаються на VAG та VAB). Проте це відносно. Важливо пам'ятати, що дисплеї пристрою F35 мають еталонні значення, указані в меню **«НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ ⇨⇓ ЕТАЛОННІ ЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТИ Й ФАЗИ».**

Наведений вище приклад проілюстровано на цьому рисунку.

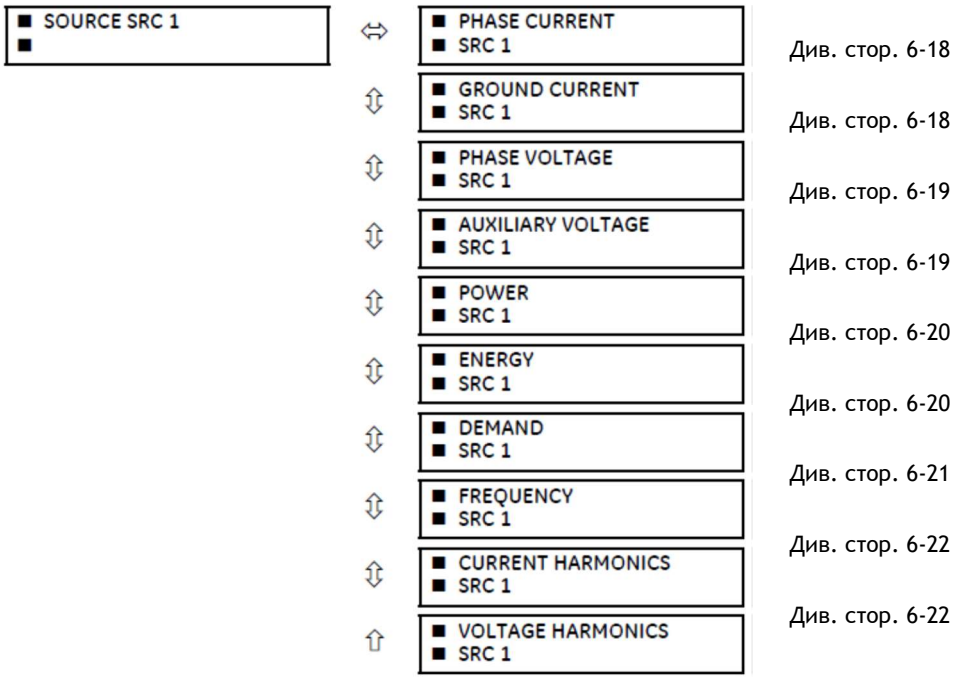
Рисунок 6-5: Правило вимірювання для симетричних компонентів



6.4.2 Джерела

6.4.2.1 Меню

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓
ДЖЕРЕЛО SRC 1



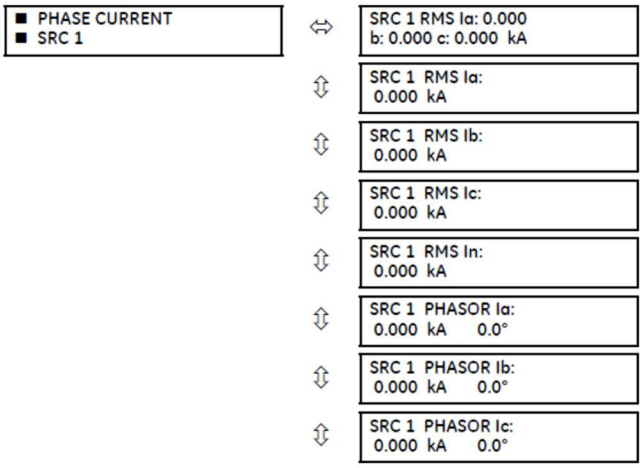
Див. нижче
Див. стор. 6-18
Див. стор. 6-18
Див. стор. 6-19
Див. стор. 6-19
Див. стор. 6-20
Див. стор. 6-20
Див. стор. 6-21
Див. стор. 6-22
Див. стор. 6-22

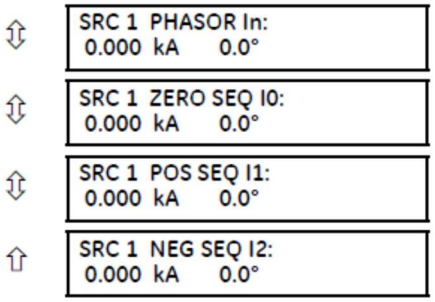
У цьому меню відображаються виміряні значення, доступні для кожного джерела.

Виміряні значення, представлені для кожного джерела, залежать від призначень перетворювачів фазової та допоміжної напруги, а також перетворювачів фазового струму й струму заземлення для цього конкретного джерела. Наприклад, якщо цьому джерелу не призначено перетворювач фазової напруги, тоді будь-які значення напруги, енергії та живлення будуть недоступні.

6.4.2.2 Вимірювання фазного струму

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ФАЗНИЙ СТРУМ

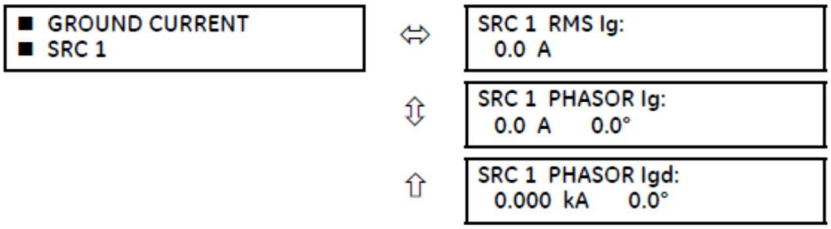




У цьому меню відображаються виміряні значення фазного струму. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).

6.4.2.3 Вимірювання струму заземлення

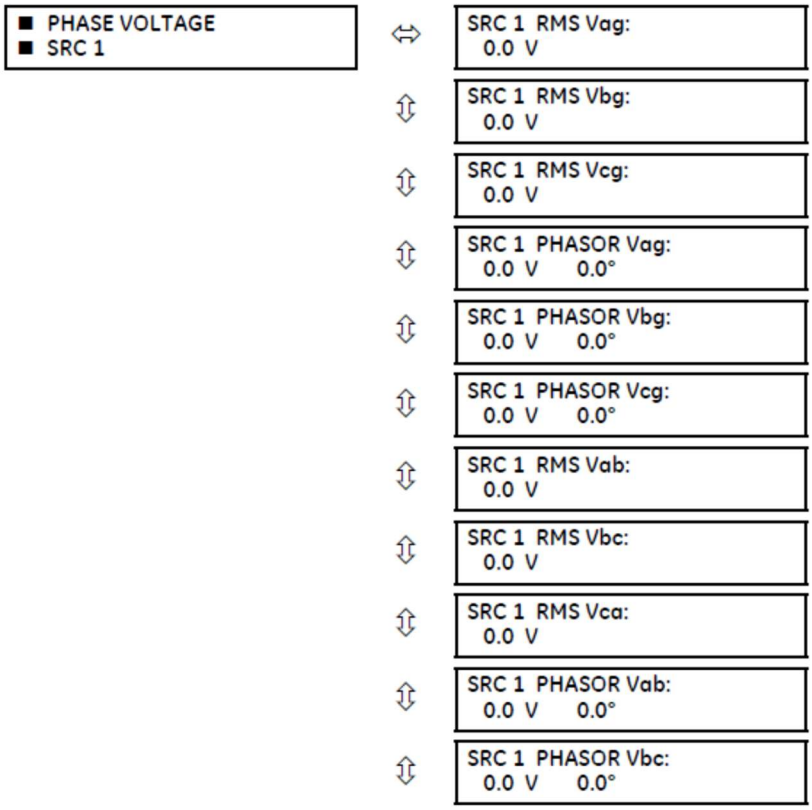
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ СТРУМ ЗАЗЕМЛЕННЯ

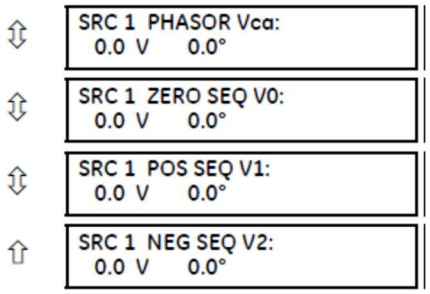


У цьому меню відображаються виміряні значення напруги заземлення. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).

6.4.2.4 Вимірювання фазової напруги

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ФАЗНА НАПРУГА

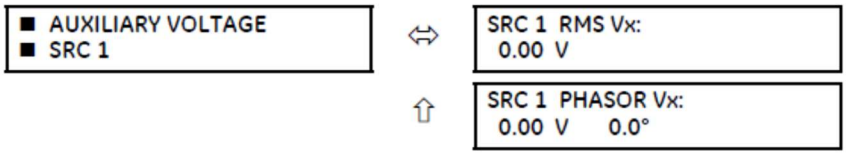




У цьому меню відображаються виміряні значення фазної напруги. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).

6.4.2.5 Вимірювання допоміжної напруги

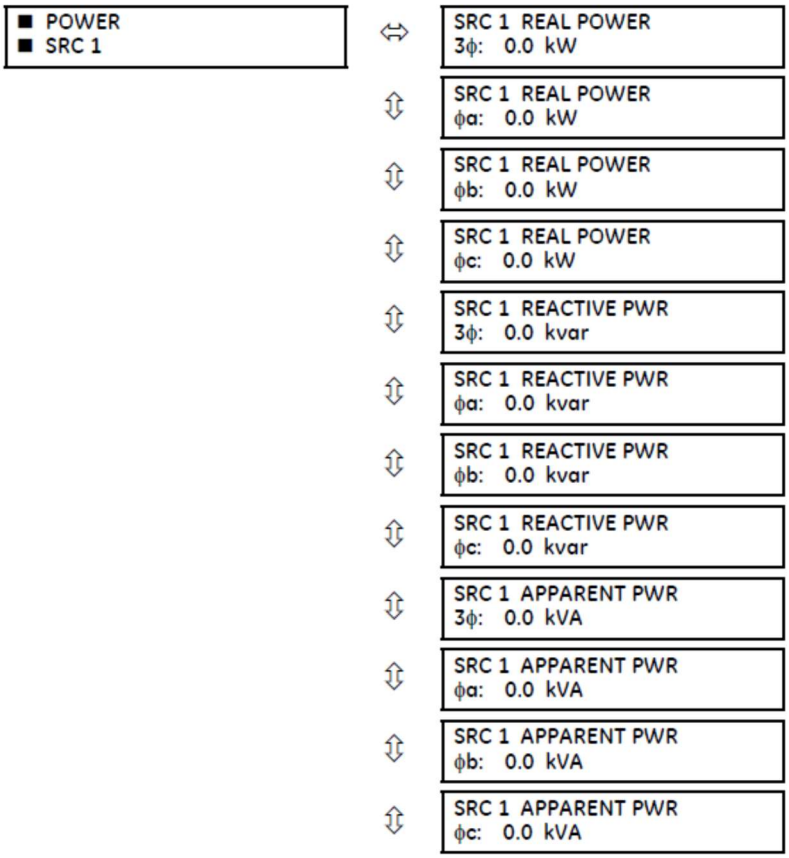
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ДОПОМІЖНА НАПРУГА

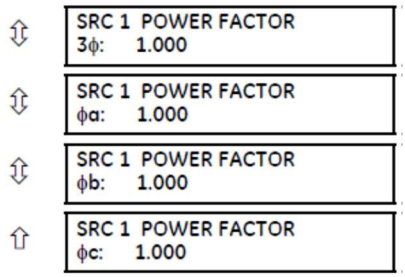


У цьому меню відображаються виміряні значення допоміжної напруги. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).

6.4.2.6 Вимірювання потужності

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ПОТУЖНІСТЬ





У цьому меню відображаються виміряні значення фактичної, реактивної та повної потужності, а також коефіцієнт потужності. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).
Коли перетворювачі налаштовані в з'єднанні «зіркою», пристрій F35 обчислює потужність у кожній фазі, і трифазна потужність вимірюється як

$$S = V_A \times \hat{I}_A + V_B \times \hat{I}_B + V_C \times \hat{I}_C$$

Рівн. 6-1

Коли перетворювачі налаштовані в з'єднанні «трикутник», пристрій F35 не обчислює потужність у кожній фазі, і трифазна потужність вимірюється як

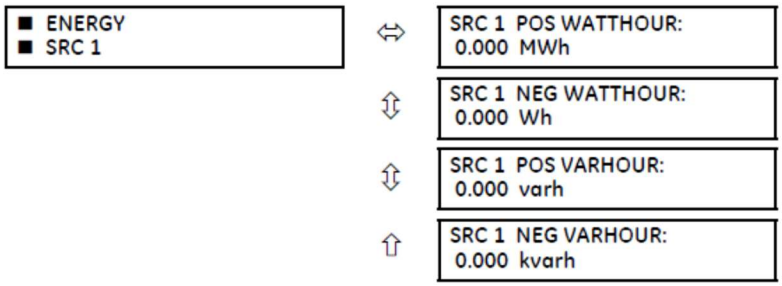
$$S = V_{AB} \times \hat{I}_A + V_{CB} \times \hat{I}_C$$

Рівн. 6-2

де
S – повна потужність
V_A, V_B, V_C, I_A, I_B, I_C – фазори з фазною напругою та фазним струмом
V_{AB} та V_{CB} – фазори міжфазної напруги
$\hat{I}$ є спряженою величиною I

6.4.2.7 Вимірювання енергії

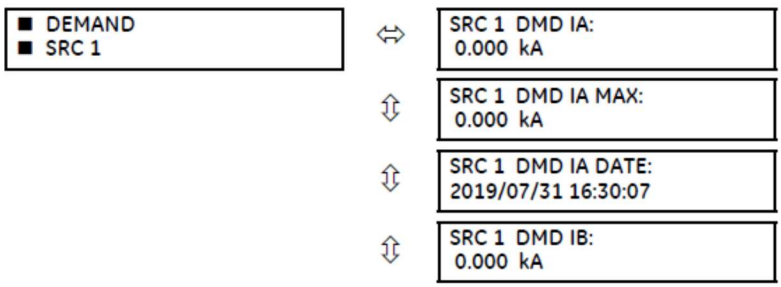
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ЕНЕРГІЯ

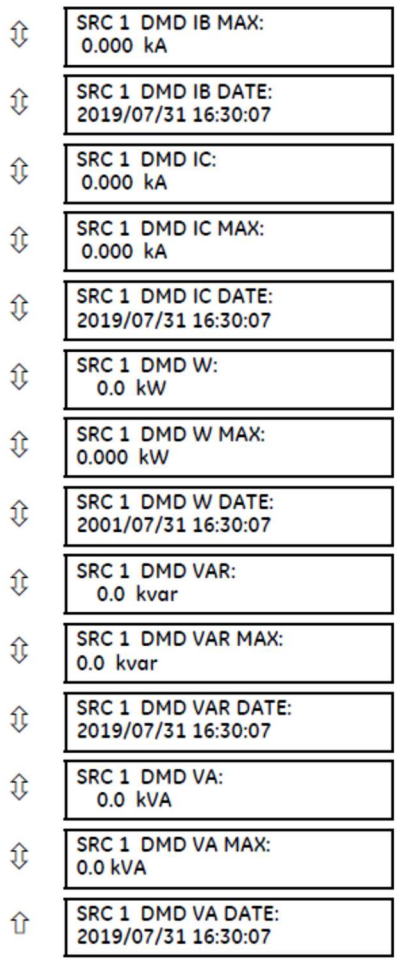


У цьому меню відображаються виміряні значення для фактичної та реактивної енергії. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)). Оскільки значення енергії накопичуються, запишіть їх, а потім негайно скиньте, перш ніж змінювати характеристики перетворювача струму або перетворювача напруги.

6.4.2.8 Вимірювання споживання

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ СПОЖИВАННЯ





У цьому меню відображаються виміряні значення для споживання струму й потужності. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)). Реле вимірює (лише абсолютні значення) споживання джерела на кожній фазі й середнє споживання для трьох фаз для фактичної, реактивної та повної потужності. Ці параметри можна відстежувати, щоб скоротити штрафи постачальника за споживання або з метою вимірювання статистики. Обчислення споживання ґрунтуються на типі вимірювання, вибраному в меню «**SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇓ DEMAND**» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ СПОЖИВАННЯ). Для кожного обсягу реле показує споживання протягом останнього інтервалу часу споживання, максимальне споживання з останнього скидання максимального споживання, а також час і дату цього значення максимального споживання. Обсяги максимального споживання можна скинути до нуля за допомогою команди «**CLEAR RECORDS ⇨⇓ CLEAR DEMAND RECORDS**» (ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ СПОЖИВАННЯ).

6.4.2.9 Вимірювання частоти

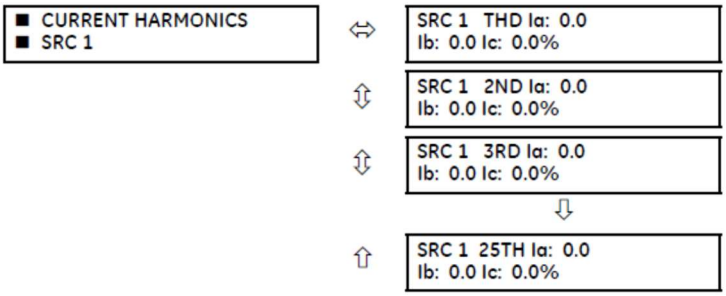
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨⇓ ЧАСТОТА



У цьому меню відображаються виміряні значення частоти. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇓ SYSTEM SETUP ⇨⇓ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).
SOURCE FREQUENCY (ЧАСТОТА ДЖЕРЕЛА) вимірюється виявленням переходу сигналу змінного струму через нульовий рівень, застосованим на рівні програмного забезпечення. Сигнал є або перетворенням Кларка трифазної напруги чи струму, допоміжною напругою або струмом заземлення відповідно до конфігурації джерела (див. параметри «**SYSTEM SETUP ⇨⇓ POWER SYSTEM**» (**НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ**)). Сигнал, що використовується для частотного аналізу, пропускається через фільтр нижніх частот. Остаточне вимірювання частоти проходить через перевірочний фільтр, який усуває помилкові показання, спричинені спотвореннями сигналів та імпульсними перешкодами.

6.4.2.10 Вимірювання гармонік струму та коефіцієнта нелінійних спотворень

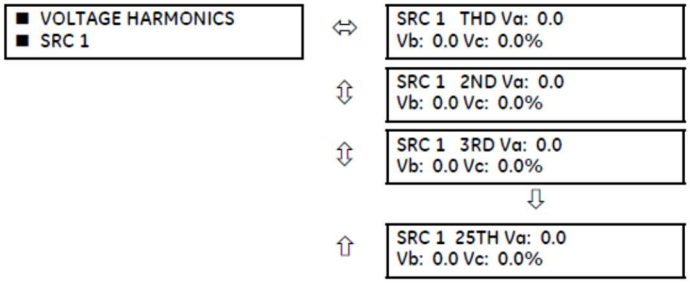
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ГАРМОНІКИ СТРУМУ



У цьому меню відображаються виміряні значення гармонік струму. Текст «SRC 1» замінюється назвою, яку запрограмував користувач для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇩ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)). Гармоніки струму вимірюються для кожного джерела, щоб отримати коефіцієнт нелінійних спотворень (THD), і від 2-ї до 25-ї гармоніки на фазу.

6.4.2.11 Вимірювання гармонік напруги та коефіцієнта нелінійних спотворень

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ ВИМІРЮВАННЯ ⇨ ДЖЕРЕЛО SRC 1 ⇨ ГАРМОНІКИ НАПРУГИ



У цьому меню відображаються виміряні значення гармонік напруги. Текст «SRC 1» замінюється запрограмованою назвою для відповідного джерела (див. меню «SETTINGS ⇨⇩ SYSTEM SETUP ⇨⇩ SIGNAL SOURCES» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇩ ДЖЕРЕЛА СИГНАЛІВ)).

Для отримання гармонік напруги від 2-ї до 25-ї кожна гармоніка обчислюється на основі фази, де:

«N = 64» – це число зразків на цикл
«$\omega_0 = 2\pi f$» – це кутова частота на основі частоти системи (50 або 60 Гц)
«k = 1, 2,..., N – 1» – це індекс за один цикл для швидкого перетворення Фур'є (FFT)
«m» – останній номер зразка для ковзного вікна
«h = 1, 2,..., 25» – номер гармоніки

Віконне перетворення Фур'є застосовується до нефільтрованого сигналу:

$$F_{real}(m,h) = \frac{2}{N}\sum_{k}(f(m-k)\cdot\cos(h\cdot\omega_0\cdot t(k)))$$

$$F_{imag}(m,h) = \frac{2}{N}\sum_{k}(f(m-k)\cdot\sin(h\cdot\omega_0\cdot t(k)))$$

$$F_{ampl}(m,h) = \sqrt{F_{real}(m,h)^2 + F_{imag}(m,h)^2}$$

івн. 6-3

Гармоніки – це відсоток основного сигналу, отриманий як відношення амплітуди гармоніки до основної амплітуди, помножене на 100%. Коефіцієнт нелінійних спотворень (THD) – це відношення загального вмісту гармоніки до основного:

$$THD = \sqrt{F_2^2 + F_3^2 + \ldots + F_{25}^2}$$

Рівн. 6-4

NOTE

Гармоніки напруги розраховуються лише для перетворювачів фазової напруги, з'єднаних «зіркою». Переконайтеся, що в меню «**SYSTEM SETUP ⇨ AC INPUTS ⇨⇓ VOLTAGE BANK F5 ⇨⇓ PHASE VT XX CONNECTION**» (**НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨ ВХОДИ ЗМІННОГО СТРУМУ ⇨⇓ БАНК НАПРУГИ F5 ⇨⇓ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ФАЗНОЇ НАПРУГИ ЗІ З'ЄДНАННЯМ XX**) установлено значення «зірка», щоб вимірювати гармоніки напруги.

6.4.3 Відстеження частоти

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓ ВІДСТЕЖЕННЯ ЧАСТОТИ



Тут відображається відстежування частоти. Частота відстежується на основі вибраного еталонного джерела з налаштуванням «**FREQUENCY AND PHASE REFERENCE**» (ЕТАЛОННІ ЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТИ Й ФАЗИ) у меню «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇓ НАЛАШТУВАННЯ СИСТЕМИ ⇨⇓ СИСТЕМА**». Детальніше описано в розділі «Система живлення» глави 5.

6.4.4 FlexElements

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓ FLEXELEMENTS ⇨⇓ FLEXELEMENT 1(16)



Робочий сигнал для FlexElements відображається в значеннях на одиницю вимірювання на основі таких визначень основних одиниць.

Таблиця 6-2: Основні одиниці FlexElement

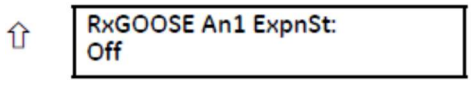
Основна одиниця	Опис
СТВОРЕННЯ ДУГИ ЗМІННОГО СТРУМУ ВИМИКАЧА, АМПЕРИ (Brk X Acc Arc Amp A, B та C)	БАЗА = 2000 кА2 ▫ цикл
СТВОРЕННЯ ДУГИ ВИМИКАЧА, АМПЕРИ (Brk X Arc Amp A, B та C)	БАЗА = 1 кА2 ▫ цикл
DCmA (мА пост. струму)	БАЗА = максимальне значення параметра «DCMA INPUT MAX» для двох перетворювачів, налаштованих на входах + IN та -IN.
ЛОКАЛІЗАЦІЯ НЕСПРАВНОСТІ	БАЗА = Довжина рядка, як зазначено у звіті про несправності
ЧАСТОТА	fOCH = 1 Гц
ФАЗОВИЙ КУТ	▫БАЗА = 360 градусів (див. правило еталонного кута UR)
КОЕФІЦІЄНТ ПОТУЖНОСТІ	PFBASE = 1.00
Терморезистори	БАЗА = 100°C
СТРУМ ДЖЕРЕЛА	IOCH = максимальне номінальне первинне середньоквадратичне значення входів + IN та -IN
ЕНЕРГІЯ ДЖЕРЕЛА (Позитивні та негативні ват-години, позитивні та негативні реактивні вольт-ампер-години)	E-БАЗА = 10000 МВт або МВА·год відповідно
ПОТУЖНІСТЬ ДЖЕРЕЛА	Росн. = максимальне значення Vосн. ▫ Iосн. для входів +IN та -IN
КНС І ГАРМОНІКА ДЖЕРЕЛА	БАЗА = 1%
НАПРУГА ДЖЕРЕЛА	VOCH = максимальне номінальне первинне середньоквадратичне значення входів + IN та -IN

6.4.5 Аналогові значення RxGOOSE

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇓ Аналогові значення RxGOOSE



6





Це меню відображається, коли продукт включає опцію програмного забезпечення IEC 61850.

У цьому меню відображаються аналогові значення RxGOOSE. Аналогові значення RxGOOSE отримані в повідомленнях IEC 61850 GOOSE, надісланих з інших пристроїв.

6.4.6 Ватметричне замикання на землю

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇩ ВАТМЕТРИЧНЕ ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ 1(5)



У цьому меню відображаються робочі значення потужності елемента ватметричної спрямованості нульової послідовності.

6.4.7 Входи/виходи перетворювача

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇩ ВХОДИ DCMA ВХОДІВ/ВИХОДІВ ПЕРЕТВОРЮВАЧА⇨ ВХІД DCMA xx



Фактичні значення для кожного вхідного каналу DCmA, який увімкнено, відображаються з рядком угорі, що містить запрограмований ідентифікатор каналу, і рядком унизу зі значенням, після якого вказані запрограмовані одиниці вимірювання.

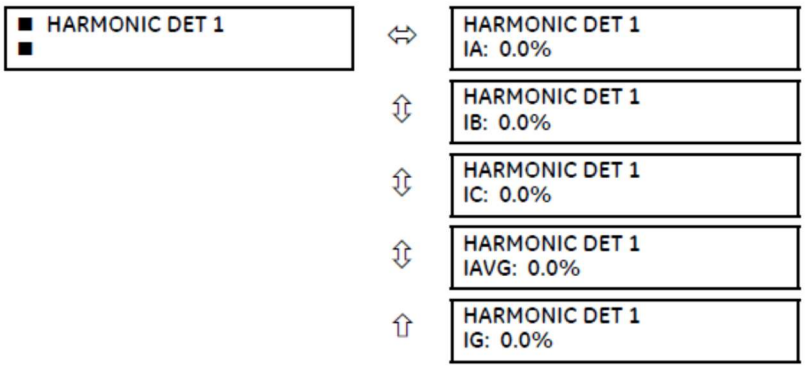
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇩ ВХОДИ RTD ВХОДІВ/ВИХОДІВ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ⇨ ВХІД RTD xx



Фактичні значення для кожного вхідного каналу RTD, який увімкнено, відображаються з рядком угорі, що містить запрограмований ідентифікатор каналу, і рядком унизу зі значенням.

6.4.8 Виявлення гармонік

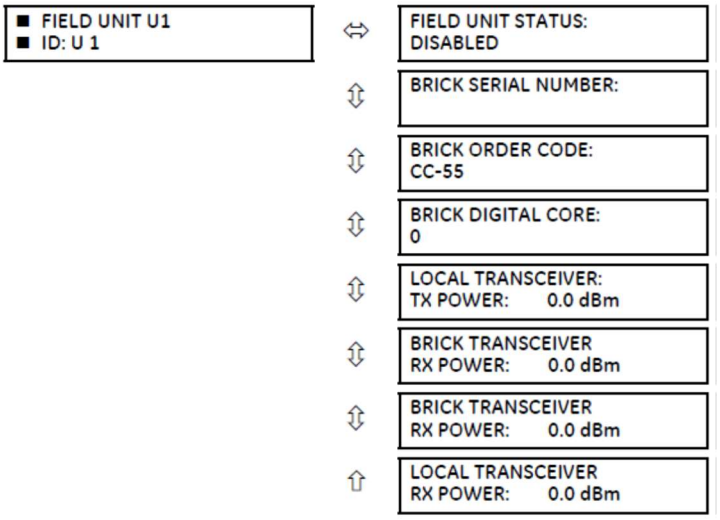
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ ВИМІРЮВАННЯ ⇨⇩ ВИЯВЛЕННЯ ГАРМОНІК ⇨⇩ ДЕТЕКТОР ГАРМОНІК 1(6)



6.5 Віддалені ресурси

6.5.1 Польовий блок

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ВІДДАЛЕНІ РЕСУРСИ ⇨⇓
ПОЛЬОВИЙ БЛОК U1(U8)



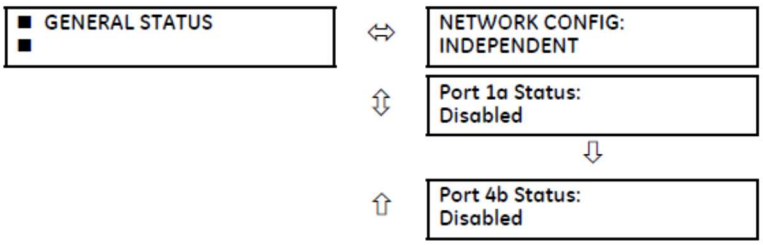
Діапазон: Вимкнено, увімкнено

Це меню відображається, коли використовується модуль шини обробки даних для блока HardFiber.

6.6 Модуль шини обробки даних

6.6.1 Загальний статус

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ
ДАНИХ ⇨ ЗАГАЛЬНИЙ СТАТУС



Діапазон: НЕЗАЛЕЖНА, PRP, HSR, Подвійне HSR

Діапазон: Вимкнено, увімкнено, активний

Діапазон: Вимкнено, увімкнено, активний



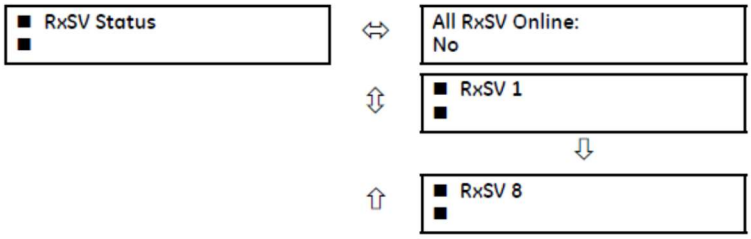
Ці меню відображаються, коли продукт включає модуль шини обробки даних із кодом замовлення 85, 86 або 87. Фактичні значення відображаються на передній панелі та в програмному забезпеченні. Додаткові значення відображаються у веб-браузері; введіть IP-адресу реле та відкрийте меню «Process Card» (Картка обробки).

З'являться порти, що застосовуються для модуля шини обробки даних. У прикладі показано всі вісім портів.

Ця інформація також відображається у веб-браузері в меню «**Process Card** > Process Card Port Information» (Картка обробки > Інформація про порт картки обробки)

6.6.2 Статус RxSV

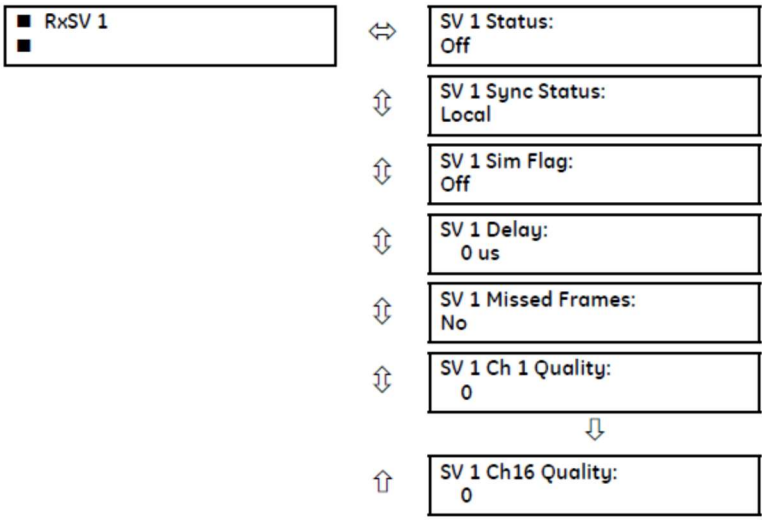
ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨⇩ Статус RxSV



Діапазон: Так, Ні

Див. нижче

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨⇩ Статус RxSV ⇨ RxSV1(8)



Діапазон: Вимк., Увімк., не налаштовано

Діапазон: Локальний, глобальний, без синхронізації

Діапазон: Вимк., Увімк.

Діапазон: us

Діапазон: Так, Ні

Діапазон: 0000000000000

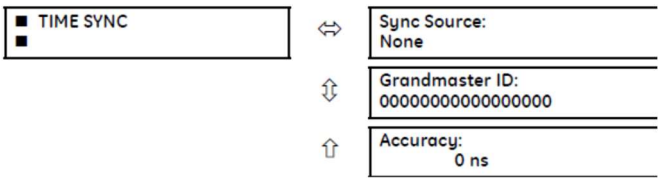
6

Додаткові фактичні значення для вибіркових значень відображаються у веб-браузері. Введіть IP-адресу реле та перейдіть у меню «**Process Card Menu > Process Card Diagnostics» (Картка обробки > Діагностика картки обробки)**, для якого пояснюються поля нижче.
Усі діагностичні дані вибіркових значень є мінливими, і вони очищуються при циклічній зміні живлення.
Sample Value processing delay...Min Delay (Затримка обробки вибіркових значень… Мінімальна затримка) – Мінімальний час затримки в отриманих вибіркових значеннях. Поріг точності цієї діагностики – у межах 1/8 циклу системи живлення.
Sample Value processing delay...Max Delay (Затримка обробки вибіркових значень… Максимальна затримка) – Максимальний час затримки в отриманих вибіркових значеннях. Поріг точності цієї діагностики – у межах 1/8 циклу системи живлення.
Sample Value processing delay...Avg Delay (Затримка обробки вибіркових значень… Середня затримка) – Середній час затримки в отриманих вибіркових значеннях. Затримка до 1,5 мілісекунди (1500 мкс) є нормою. Поріг точності цієї діагностики – у межах 1/8 циклу системи живлення.
SV Delay Alarm Counter (Лічильник сигналів тривоги про затримку вибіркових **значень**) – Кількість випадків, коли вибіркові значення з налаштованого потоку затримуються більше, ніж указано в меню «**Settings > Process Bus Module > General > SV Delay Alarm**» (**Налаштування > Модуль шини обробки даних > Загальні > Сигнал тривоги про затримку вибіркових значень**). Лічильники починають відлік із початку, коли досягають значення 4294967295.
Sample Estimation Counter (Лічильник оцінки значень вибірки) – Кількість випадків, коли реле використовувало внутрішній алгоритм оцінки, щоб замінити відсутнє вибіркове значення. Лічильники починають відлік із початку, коли досягають значення 4294967295.
Stream Status (Статус потоку) – Статус налаштованого потоку вибіркових значень. Якщо в меню «Settings > Process Bus Module > SV Stream Config > SV **Stream**» **(Налаштування > Модуль шини обробки даних > Конфігурація потоку вибіркових значень > Потік вибіркових значень) вибрано «Disabled» (Вимкнено), тоді значення відображатиметься як «Disabled» (Вимкнено).**
Якщо налаштування має значення IEC 61850-9-2LE або IEC 61869-9, а отримані вибіркові значення прийняті реле, тоді це значення відображатиметься як «Online» (Онлайн). Якщо отримані вибіркові значення відхилено або значення вибірки втрачено (фрейми не отримано), стан потоку змінюється на «Offline» (Офлайн).
Latest Unacceptable Quality (Неприпустима якість востаннє) – Мітка часу останнього вибіркового значення з неприйнятною якістю для будь-якого елемента даних у наборі даних. Ця мітка часу має 1/8 порогу точності циклу системи живлення.
Latest Sim Bit Change (Остання зміна біта моделювання) – Мітка часу останньої зміни статусу біта моделювання отриманих повідомлень RxSV#. Ця мітка часу має 1/8 порогу точності циклу системи живлення.

SmpSync Latest Update Time (Час останнього оновлення **SmpSync**) – Мітка часу останнього значення вибірки, для якого атрибут SmpSync відрізнявся від попередніх вибірок. Це значення визначає, коли змінилося джерело часу, відповідно до якого синхронізується цей потік вибіркових значень. Ця мітка часу має 1/8 порогу точності циклу системи живлення.
SmpSync Changes in Past 24hrs (Зміни SmpSync за останні 24 год) – Кількість випадків, коли атрибут SmpSync у повідомленнях вибіркових значень з цього потоку змінився за останні 24 години. Цей лічильник оновлюється щогодини. Лічильники починають відлік із початку, коли досягають значення 4294967295. Точність цього показника становить 1,5 години протягом 24-годинного періоду.
Sample Estimate Fail-Last 10s (Помилки оцінки вибірки за останні 10 с) – Кількість випадків, коли принаймні три з п'яти послідовних вибірок були втрачені за останні 10 секунд. Цей лічильник оновлюється щосекунди. Лічильники починають відлік із початку, коли досягають значення 4294967295.
Sample Value Trouble Counter (Лічильник проблем з вибірковими значеннями) – Кількість випадків, коли модуль шини обробки даних виявив незначну помилку самоперевірки проблем із потоком вибіркових значень. Лічильники починають відлік із початку, коли досягають значення 4294967295.

6.6.3 Синхронізація годинника

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨⇩ СИНХРОНІЗАЦІЯ ЧАСУ



Діапазон: Тактова частота ЦП, годинник PTP модуля шини обробки даних, внутрішній годинник модуля шини обробки даних, немає

Діапазон: будь-яке 8-октетне значення

Діапазон: Від 0 до 999,999,999 нс

Додаткові фактичні значення часу доступні в розділі «Actual Values > Status > Real Time Clock Synchronizing» (Фактичні значення > Статус > Синхронізація годинника реального часу).
Sync Source (Джерело синхронізації) – Це джерело синхронізації часу, яке зараз використовує модуль шини обробки даних UR. Цей показник відображає значення «CPU Clock» (Тактова частота ЦП), коли сигнал, що дорівнює 1 імпульсу на секунду (PPS), від основного ЦП керує годинником модуля шини обробки даних Він відображає значення «None» (Немає), коли годинник модуля шини обробки даних працює некеровано. Він відображає значення «SV Sync Stream» (Потік синхронізації вибіркових значень), коли годинник модуля шини обробки даних синхронізується з налаштованим еталонним потоком. Він відображає значення «PBM Clock» (Годинник модуля шини обробки даних), коли годинник модуля шини обробки даних синхронізується з ведучим годинником PTP. Саме джерело синхронізації часу встановлюється за допомогою меню **«SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇩ REAL TIME CLOCK (НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРОДУКТУ ⇨⇩ ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ)** і «SETTINGS ⇨⇩ PROCESS BUS MODULE ⇨ PBM PTP ⇨ PTP FUNCTION» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨⇩ МОДУЛЬ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ ⇨ PTP МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ⇨ ФУНКЦІЯ PTP). Якщо останнє налаштування не встановлено, тоді джерело синхронізації відображає значення «None» (Немає), навіть якщо налаштовано параметр REAL TIME CLOCK (ГОДИННИК РЕАЛЬНОГО ЧАСУ).
Grandmaster ID (Ідентифікатор ведучого годинника) – Це ведучий годинник (grandmasterIdentity) поточної мережі PTP, якщо такий є. Коли модуль шини обробки даних UR не використовує ведучий годинник PTP, це фактичне значення має ідентифікатор реле, і реле виконує функцію ведучого годинника в мережі. Ідентифікаційний код указується PTP, щоб він був унікальним на глобальному рівні, тому можна завжди зрозуміти, який годинник є ведучим у системі з кількома годинниками, що здатні бути ведучими.
Accuracy (Точність) – Це приблизна похибка часу на основі інформації про точність годинника, вбудованої в отриманий сигнал часу. Це фактичне значення вказує точність ведучого годинника. Інформація про нумерацію точності годинника, отримана від ведучого годинника, переводиться в наносекунди, як зазначено в таблиці нижче. Значення 999,999,999 указує, що величина приблизної помилки становить щонайменше 1 секунду або помилку неможливо приблизно обчислити. Значення 999 999 999 використовується, якщо точність годинника, отримана від ведучого годинника, перебуває в таких діапазонах: 00 – 1F і 2F – FF. Якщо реле є ведучим годинником, фактичне значення вказує приблизну точність локального годинника, і саме ця інформація вбудована в передані повідомлення PTP. Докладнішу інформацію див. в defaultDS.clockQuality.clockAccuracy.

Таблиця 6-3: Точність годинника

Значення (шістнадцяткове)	Технічні характеристики
00-1F	Зарезервовано
20	Точність часу – до 25 нс
21	Точність часу – до 100 нс
22	Точність часу – до 250 нс
23	Точність часу – до 25 µс
24	Точність часу – до 2,5 µс
25	Точність часу – до 10 µс
26	Точність часу – до 25 µс

Значення (шістнадцяткове)	Технічні характеристики
27	Точність часу – до 100 µс
28	Точність часу – до 250 µс
29	Точність часу – до 1 мс
2A	Точність часу – до 2,5 мс
2B	Точність часу – до 10 мс
2C	Точність часу – до 25 мс
2D	Точність часу – до 100 мс
2E	Точність часу – до 250 мс
2F	Точність часу – до 1 с
30	Точність часу – до 10 с
31	Точність часу – понад 10 с
32-7F	Зарезервовано
80-FD	Для використання змінними профілями PTP
FE	Невідомо
FF	Зарезервовано

6.6.4 PRP

Фактичні значення для протоколу паралельного резервування (PRP) відображаються у веб-браузері. Введіть IP-адресу реле та перейдіть у меню «**Process Card Menu > Process Card PRP Statistics» (Картка обробки > Статистика PRP для картки обробки)**, яке відображається, тільки якщо використовується протокол PRP.

PRP Status (Статус PRP) – PRP ввімкнено, якщо в меню «**Settings > Process Bus Module > General > Network Config**» (**Налаштування > Модуль шини обробки даних > Загальні > Конфігурація мережі**) установлено «PRP»; в іншому разі цей протокол вимкнено.

Total Rx Port A – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт A, наприклад порт 1a.

Total Rx Port B – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт B, наприклад порт 1b.

Total Tx Port A – Лічильник, що вказує кількість фреймів, надісланих через порт A, наприклад порт 1a.

Total Tx Port B – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт B, наприклад порт 1b.

Mismatches Port A – Лічильник, що вказує кількість помилкових фреймів, отриманих через порт A, наприклад порт 1a.

Mismatches Port B – Лічильник, що вказує кількість помилкових фреймів, отриманих через порт B, наприклад порт 1b.

Duplicates Removed Port A – Кількість дублікатів фреймів PRP, отриманих від порту A та відхилених, наприклад порт 1a.

Duplicates Removed Port B – Кількість дублікатів фреймів PRP, отриманих від порту B та відхилених, наприклад порт 1b.

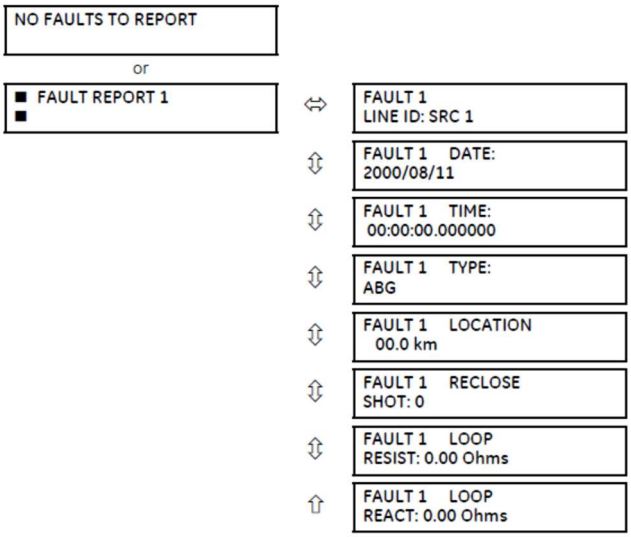
6.6.5 HSR

Фактичні значення для протоколу високонадійного однорідного резервування (HSR) відображаються у веб-браузері. Введіть IP-адресу реле та перейдіть у меню «**Process Card Menu > Process Card HSR Statistics» (Картка обробки > Статистика HSR для картки обробки)**, яке відображається, тільки якщо використовується протокол HSR.
HSR1 Status – Статус першого кільця (увімкнено або вимкнено). Увімкнено, коли для резервування встановлено значення HSR або Dual-HSR.
HSR2 Status – Статус другого кільця (увімкнено або вимкнено). Увімкнено, коли для резервування встановлено значення HSR або Dual-HSR.
Total Rx Port A – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт A, наприклад порт 1a.
Total Rx Port B – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт B, наприклад порт 1b.
Total Tx Port A – Лічильник, що вказує кількість фреймів, надісланих через порт A, наприклад порт 1a.
Total Tx Port B – Лічильник, що вказує кількість фреймів, отриманих через порт B, наприклад порт 1b.
Duplicates Removed Port A – Кількість дублікатів фреймів HSR, отриманих від порту A та відхилених, наприклад порт 1a.
Duplicates Removed Port B – Кількість дублікатів фреймів HSR, отриманих від порту B та відхилених, наприклад порт 1b.

6.7 Записи

6.7.1 Звіти про несправності

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨ ЗВІТИ ПРО НЕСПРАВНОСТІ ⇨ ЗВІТ ПРО НЕСПРАВНІСТЬ 1(15)



Діапазон: SRC 1, SRC 2, SRC 3, SRC 4, SRC 5, SRC 6

Діапазон: РРРР/ММ/ДД

Діапазон: ГГ:ХХ:СС.cccccc

Діапазон: недоступний, якщо вихідні перетворювачі напруги не мають конфігурації з'єднання «трикутник»

Діапазон: недоступний, якщо вихідні перетворювачі напруги не мають конфігурації з'єднання «трикутник»

Діапазон: де застосовно

Діапазон: Від 0 до 327,67 Ом

Діапазон: Від -327,67 до 327,67 Ом

Можна зберігати останні 15 звітів про несправності. У цьому меню відображається найновіший розрахунок місця несправності (за необхідності), а також мітки дати та часу події, яка спричинила розрахунок. Див. меню «**SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇓ FAULT** REPORTS» (**НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓** ЗВІТИ ПРО НЕСПРАВНОСТІ), щоб призначити джерело й активувати розрахунок несправностей. Див. меню «**COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS» (КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ)**, щоб уручну очистити звіти про несправності. У меню «**SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇓ CLEAR RELAY RECORDS» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРОДУКТУ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ РЕЛЕ)** можна налаштувати автоматичне очищення звітів про несправності.

Налаштування «FAULT 1 LOOP RESISTANCE» (ОПІР НЕСПРАВНОГО ЛАНЦЮГА 1) і «REACTANCE» (РЕАКТИВНИЙ ОПІР) виражені у вторинних омах, що розраховується за наведеним нижче рівнянням.

$$Z_{loop} = V_{loop} / I_{loop}$$ Рівн. 6-5

У таблиці визначені напруга й струм ланцюга.

Таблиця 6-4: Кількісні значення, що використовуються для розрахунку імпедансів несправного ланцюга

Тип несправності	Vланцюга	Iланцюга
AG	VA	IA + (Z0/Z1-1)*I0 + Z0M/Z1*IG/3
BG	VB	IB + (Z0/Z1-1)*I0 + Z0M/Z1*IG/3
CG	VC	IC + (Z0/Z1-1)*I0 + Z0M/Z1*IG/3
AB, ABG	VA – VB	IA - IB
BC, BCG	VB – VC	IB - IC
CA, CAG	VC – VA	IC - IA
ABC	Середнє значення імпедансів ланцюга AB, BC та CA	

Де VA, VB, VC – це фазори фазної напруги у вторинних вольтах; IA, IB, IC – фазори струму у вторинних амперах, I0 – фазори струму нульової послідовності у вторинних амперах; а IG - струм заземлення від паралельної лінії, масштабованої до фази вихідного перетворювача фазового струму, у вторинних амперах. Z0/Z1 – це відношення імпедансу нульової послідовності до повного імпедансу прямої послідовності, а Z0M/Z1 – це відношення взаємного імпедансу нульової послідовності до повного імпедансу прямої послідовності.

NOTE

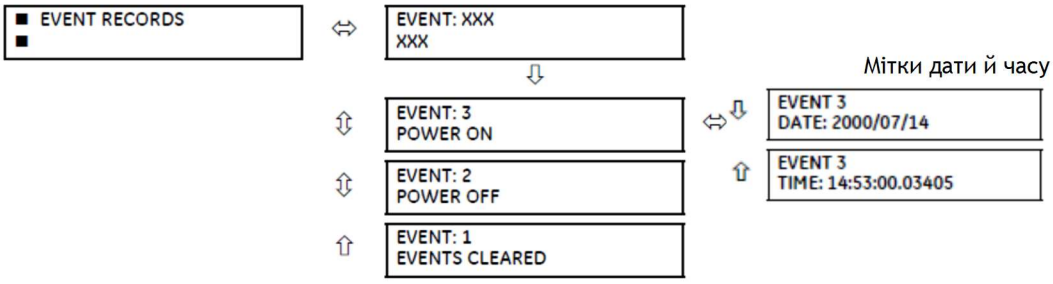
Трансформатори напруги джерела звіту про несправність 1 (**FAULT REPORT 1 SOURCE**) мають бути з'єднані «зіркою», або потрібно правильно налаштувати параметр «**VT SUBSTITUTION**» (ЗАМІЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРУГИ) для трансформатора зі з'єднанням «трикутник», щоб відобразити імпеданс ланцюга й помилковий опір для однофазних коротких замикань на землю.

Для застосування частково паралельних контурів та в разі однофазних коротких замикань на землю повідомлені помилковий опір та імпеданс несправного ланцюга можуть бути неточними, навіть якщо застосовується метод компенсації.

6.7.2 Реєстратор подій

6.7.2.1 Покращені та стандартні записи

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨⇓ ЗАПИСИ ПОДІЙ



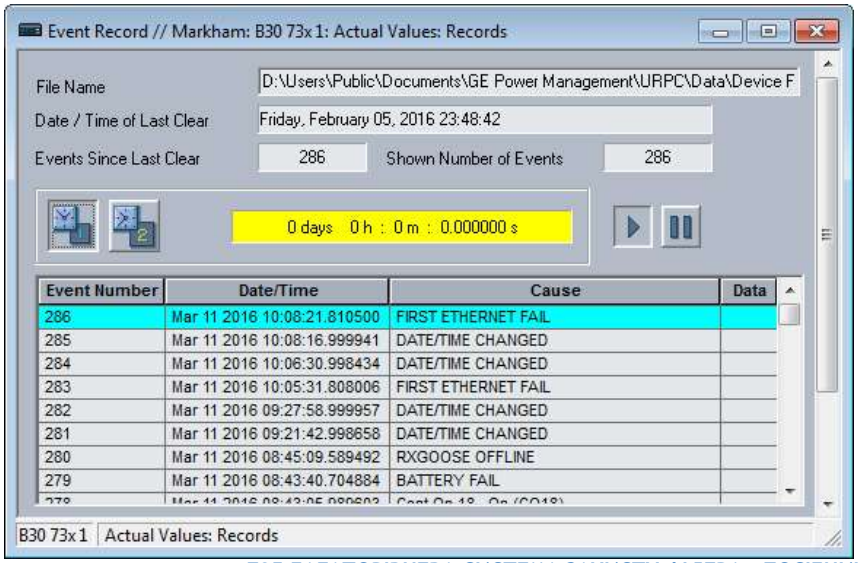
Меню записів подій відображає контекстуальні дані, пов'язані з останніми 1024 подіями, перерахованими в хронологічному порядку від найновішої до найдавнішої Коли всі 1024 записи подій заповнені, найдавніший запис видаляється під час додавання нового запису. Кожен запис події показує ідентифікатор події/номер послідовності, причину та мітку дати/часу, пов'язану з тригером події. Інформацію щодо очищення записів подій можна знайти в меню «**COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS**» (**КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ**).

Лише основні, а не всі операнди результатів обчислення генерують події. Елементи, які затверджують результат обчислення на фазу, наприклад, лише реєструють результат обчислення робочої фази, а не затверджують загальну подію трифазного операнда.

Див. також інформацію про системний журнал (syslog) у попередній главі.

Записи подій можна переглянути в програмному забезпеченні та у веб-браузері. На рисунку показані записи подій у програмному забезпеченні.

Рисунок 6-6: Огляд записів подій у програмному забезпеченні EnerVista



Щоб переглянути події у веб-браузері:

1. Введіть IP-адресу пристрою.

Щоб завантажити форму сигналу осцилографії:

1. Натисніть піктограму «**Осцилографія**» в стовпці «**Дані**» (не показана на рисунку).

6.7.2.2 Графічна передня панель

Щоб відобразити сторінку записів подій, натисніть кнопку «**Home**» (Головна сторінка), а потім кнопку вкладки «**Event Record**» **(Запис події).** Найновіша подія завжди вгорі.

Кнопки «Up» (Угору) і «Down» (Униз) переміщають засіб вибору події вгору та вниз. Коли засіб вибору перебуває внизу дисплея, кнопка «Down» (Униз) також прокручує сторінку, і, так само, коли активний засіб вибору перебуває у верхній частині дисплея, кнопка «Up» (Угору) прокручує сторінку.

Вибрана подія виділена жовтим і стає активною, коли ви натискаєте кнопку «Up» (Угору) або «Down» (Униз).

Є два маркери подій: один – зелений, інший – блакитний. Щоб позначити якусь подію, за допомогою кнопок «Up» (Угору) і «Down» (Униз) виберіть її (виділіть жовтим кольором), а потім натисніть зелену або блакитну кнопку вкладки «Mark Event» (Позначити подію). Через колір маркера не видно засіб вибору, поки ви не почнете його рухати. Поле уверхній частині сторінки показує інтервал між двома маркерами.

Рисунок 6-7: Запис події

\\Event Record 29-Jun-17 11:56:33 AM

Most recent event number 38 | Time between marks 0d 0h : 0m : 35.012364s

Event ID	Date/Time	Cause
38	29-Jun-17 10:17:56.117582	WRONG TRANSCEIVER
37	29-Jun-17 10:17:56.117582	POWER ON
36	29-Jun-17 10:17:21.105218	POWER OFF
35	29-Jun-17 10:17:21.105218	REBOOT COMMAND
34	29-Jun-17 10:01:41.074062	FLASH PROGRAMMING
33	29-Jun-17 09:49:33.711569	RESET ANCTR OP(MNUL)
32	29-Jun-17 09:49:12.946980	RESET ANCTR OP(MNUL)
31	29-Jun-17 09:47:51.344902	RESET ANCTR OP(MNUL)
30	29-Jun-17 09:41:34.117044	WRONG TRANSCEIVER
29	29-Jun-17 09:41:34.117044	POWER ON

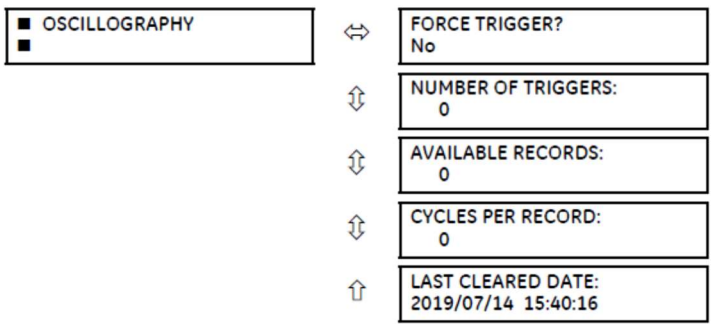
Mark Event | Mark Event | Page Up | Page Down

6.7.3 Осцилографія

6.7.3.1 Розширені й основні передні панелі

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨⇓ ОСЦИЛОГРАФІЯ

Діапазон: Ні, Так



У цьому меню користувач може переглядати кількість залучених тригерів і кількість доступних ліній осцилографії. Значення кількості циклів на запис обчислюється з урахуванням фіксованого обсягу сховища даних для осцилографії. Детальніше див. в розділі «Осцилографія» глави 5.

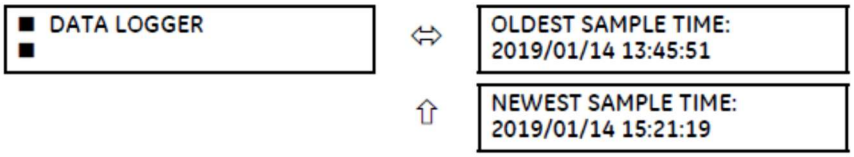
Тригер можна активувати примусово в будь-який час, установивши «Yes» (Так) для команди «FORCE TRIGGER?» (АКТИВУВАТИ ТРИГЕР ПРИМУСОВО?). Інформацію щодо очищення записів осцилографії можна знайти в меню «**COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS**» (**КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ**).

Щоб переглянути форму сигналу:

2. У програмному забезпеченні EnerVista виберіть «**Actual Values > Records > Oscillography**» (**Фактичні значення > Записи > Осцилографія**).
3. У вікні, що відкриється, виберіть номер запису. Найбільший номер запису – це найновіший запис (номер найновішого запису).
4. Натисніть кнопку «**Read**» **(Прочитати)**, щоб отримати форму сигналу. Коли вони доступні, форми сигналів відображаються графічно, а в іншому випадку з'являються повідомлення про помилки.
5. У вікні форми сигналу, яке відкриється, ви можете зберегти файл, наприклад із розширенням CFG.

6.7.4 Реєстратор даних

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨⇓ РЕЄСТРАТОР ДАНИХ



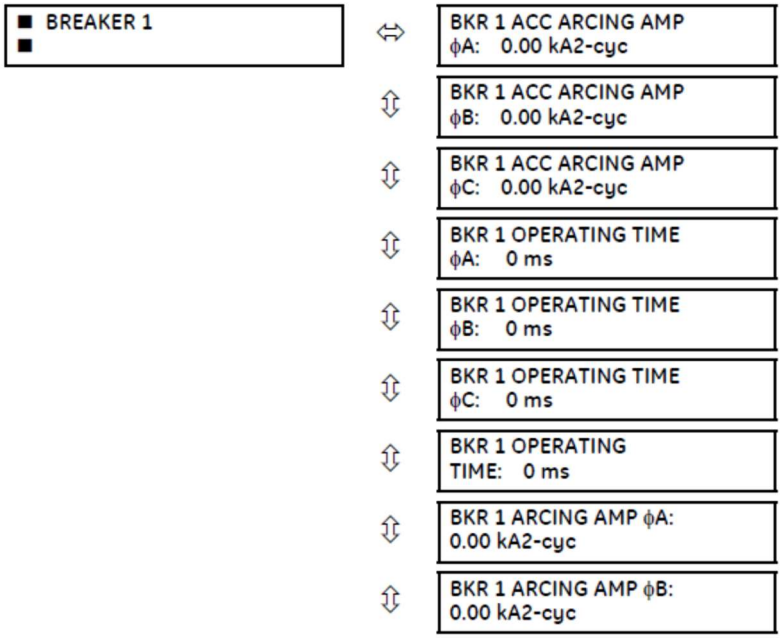
«OLDEST SAMPLE TIME» (ЧАС НАЙДАВНІШОЇ ВИБІРКИ) – це час, коли були зроблені найдавніші доступні вибірки. Він статичний, поки журнал не заповниться, після чого він починає рахуватися з визначеною частотою вибірки.

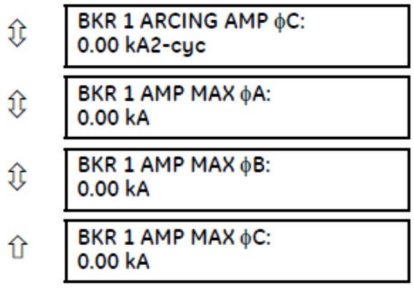
«NEWEST SAMPLE TIME» (ЧАС НАЙНОВІШОЇ ВИБІРКИ) – це час, коли були зроблені найновіші вибірки. Він рахується з визначеною частотою вибірки. Якщо визначено канали реєстратора даних, тоді обидва значення будуть статичними.

Інформацію щодо очищення записів реєстратора даних можна знайти в меню «COMMANDS ⇨⇓ CLEAR RECORDS» (КОМАНДИ ⇨⇓ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ).

6.7.5 Технічне обслуговування вимикача

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇓ ЗАПИСИ ⇨ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ⇨ ВИМИКАЧ 1(6)





Усі вимикачі мають ідентичне меню.

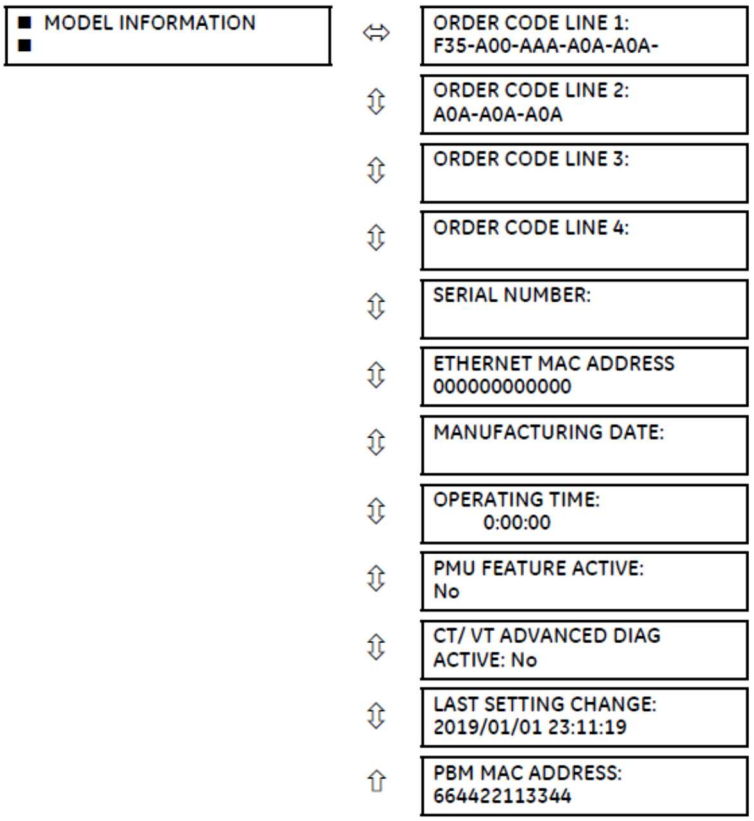
Значення **BKR 1 ACC ARCING AMP** – в одиницях kA^2-циклів. **Інформацію щодо очищення записів про струм дуги вимикача можна знайти в меню «COMMANDS ⇨⇩ CLEAR RECORDS» (КОМАНДИ ⇨⇩ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ).**

Налаштування **«BREAKER OPERATING TIME» (РОБОЧИЙ ЧАС ВИМИКАЧА) визначається** як найповільніший робочий час полюсів вимикача, для яких було ініційовано відкриття. Усі значення зберігаються в енергонезалежній пам'яті протягом циклу живлення.

6.8 Інформація про продукт

6.8.1 Інформація про модель

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОДУКТ ⇨
ІНФОРМАЦІЯ ПРО МОДЕЛЬ



Діапазон: стандартний формат коду замовлення GE

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: до 20 буквено-цифрових символів

Діапазон: стандартний формат серійного номера GE

Діапазон: стандартний формат MAC-адреси Ethernet

Діапазон: PPPP/MM/ДД ГГ:XX:CC

Діапазон: ГГ:XX:CC

Діапазон: Так, Ні

Діапазон: Так, Ні

Діапазон: PPPP/MM/ДД ГГ:XX:CC

Діапазон: PPPP/MM/ДД ГГ:XX:CC

Тут вказані код замовлення, серійний номер, MAC-адреса Ethernet, дата та час виготовлення й робочий час. Задня панель пристрою містить аналогічну інформацію. Інформація доступна лише для читання в програмному забезпеченні; її можна змінювати на передній панелі. Наприклад, код замовлення можна виправити за допомогою передньої панелі.

ETHERNET MAC ADDRESS (MAC-АДРЕСА **ETHERNET**) – Пристрої UR з прошивкою 7.0x і вище мають три порти Ethernet, які можна використовувати в трьох мережах. MAC-адреса відображається для порту 1. MAC-адреса для порту 2 – на одну вища. MAC-адреса для порту 2 – на одну вища за порт 2. У резервному режимі MAC-адреси для портів 2 та 3 збігаються з портом 2.

PBM MAC ADDRESS – MAC-адреса для модуля шини обробки даних.

6.8.2 Версії вбудованого програмного забезпечення

6.8.2.1 Розширені й основні передні панелі

ФАКТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ ⇨⇩ ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОДУКТ ⇨
ВЕРСІЇ ВБУДОВАНОГО ПЗ

■ FIRMWARE REVISIONS ■	⇔	F35 REVISION: 7.9x
	⇩	MODIFICATION FILE NUMBER: 0
	⇩	BOOT PROGRAM REVISION: 7.02
	⇩	FRONT PANEL PROGRAM REVISION: 2.01
	⇩	COMPILE DATE: 2019/09/15 04:55:16
	⇩	BOOT DATE: 2017/09/15 16:41:32
	⇩	PROCESS BUS BOOT REVISION: 0.00
	⇩	PB BOOT DATE: 2018/09/15 04:55:16
	⇩	PROCESS BUS REVISION: 7.9x
	⇩	PROCESS BUS DATE: 2018/09/15 04:55:16
	⇩	PB CVSOC FPGA REVISION: 0.00
	⇩	PB CVFPGA FPGA REVISION: 0.00
	⇩	PB CVFPGA SIGN: 33272
	⇩	FPGA PROGRAM REVISION: 02.02
	⇩	FPGA DATE: 2016/09/15 16:41:32

Діапазон: 0,00 до 655,35
Номер версії прошивки програми.

Діапазон: Від 0 до 65535 (ідентифікатор файлу MOD)
Для кожної стандартної версії вбудованого ПЗ значення є 0.

Діапазон: 0,00 до 655,35
Номер версії прошивки програми початкового завантаження.

Діапазон: 0,00 до 655,35
Номер версії прошивки програми передньої панелі.

Діапазон: PPPP/MM/ДД ГГ:XX:CC
Дата та час створення вбудованого ПЗ продукту.

Діапазон: PPPP/MM/ДД ГГ:XX:CC
Дата та час створення програми початкового завантаження.

Діапазон: 0,00 до 655,35

Діапазон: PPPP/MM/ДД ГГ:XX:CC

Діапазон: 0,00 до 655,35

Діапазон: PPPP/MM/ДД ГГ:XX:CC

Діапазон: 0,00 до 655,35

Діапазон: 0,00 до 655,35

Діапазон:

Діапазон: 0,00 до 655,35
Номер версії для FPGA.

Діапазон: PPPP/MM/ДД ГГ:XX:CC
Дата та час створення FPGA.

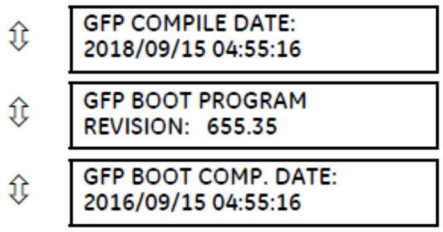
Дані наведено лише для ознайомлення. Номер файлу модифікацій 0 означає, що наразі жодних модифікацій не встановлено. PB і шина обробки даних означають модуль шини обробки даних.

6.8.2.2 Графічна передня панель

На графічній передній панелі (GFP) у програмному забезпеченні відображаються такі додаткові елементи.

	⇩	GFP PROGRAM REVISION: 7.80

Діапазон: 0,00 до 655,35



Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:ХХ:СС

Діапазон: 0,00 до 655,35

Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:ХХ:СС

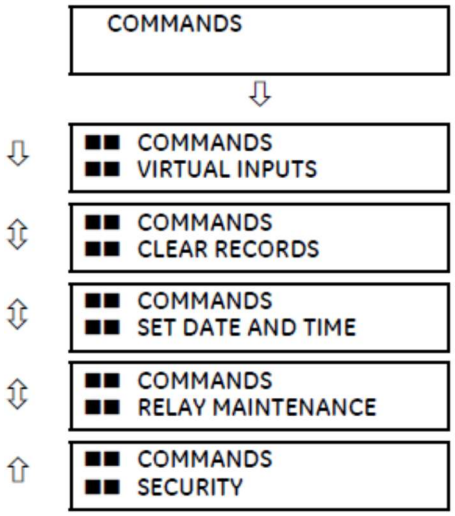
6

Багаторівнева система захисту фідера F35

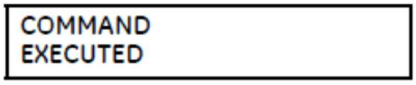
Глава 7: Команди й цілі

У цій главі описані меню «Commands» (Команди) і «Targets» (Цілі), а також самоперевірки/повідомлення про помилки. Команди, пов'язані з протоколом IEC 61850, описані в розділі «IEC 61850» глави «Налаштування». Журнали/повідомлення про помилки для IEC 61850 описані в посібнику з підключення сімейства UR.

7.1 Меню команд

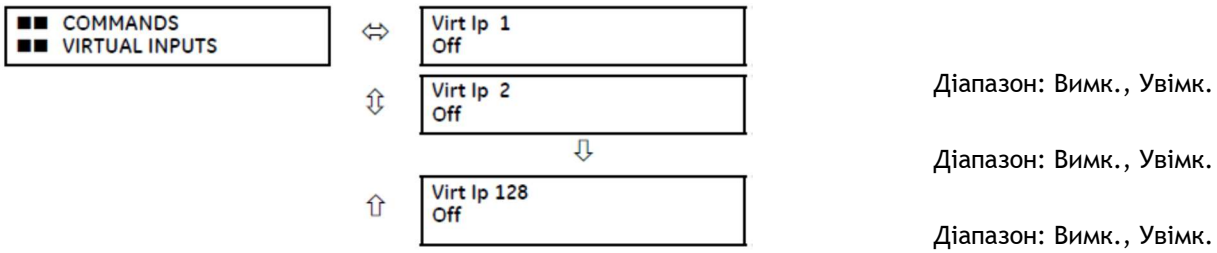


Меню команд містить указівки з використання реле, призначені для персоналу з експлуатації. Усі команди можна захистити від несанкціонованого доступу за допомогою пароля команди; детальніше див. в розділі «Безпека» глави 5. Після успішного введення команди відображається таке миттєве повідомлення.



7.1.1 Віртуальні входи

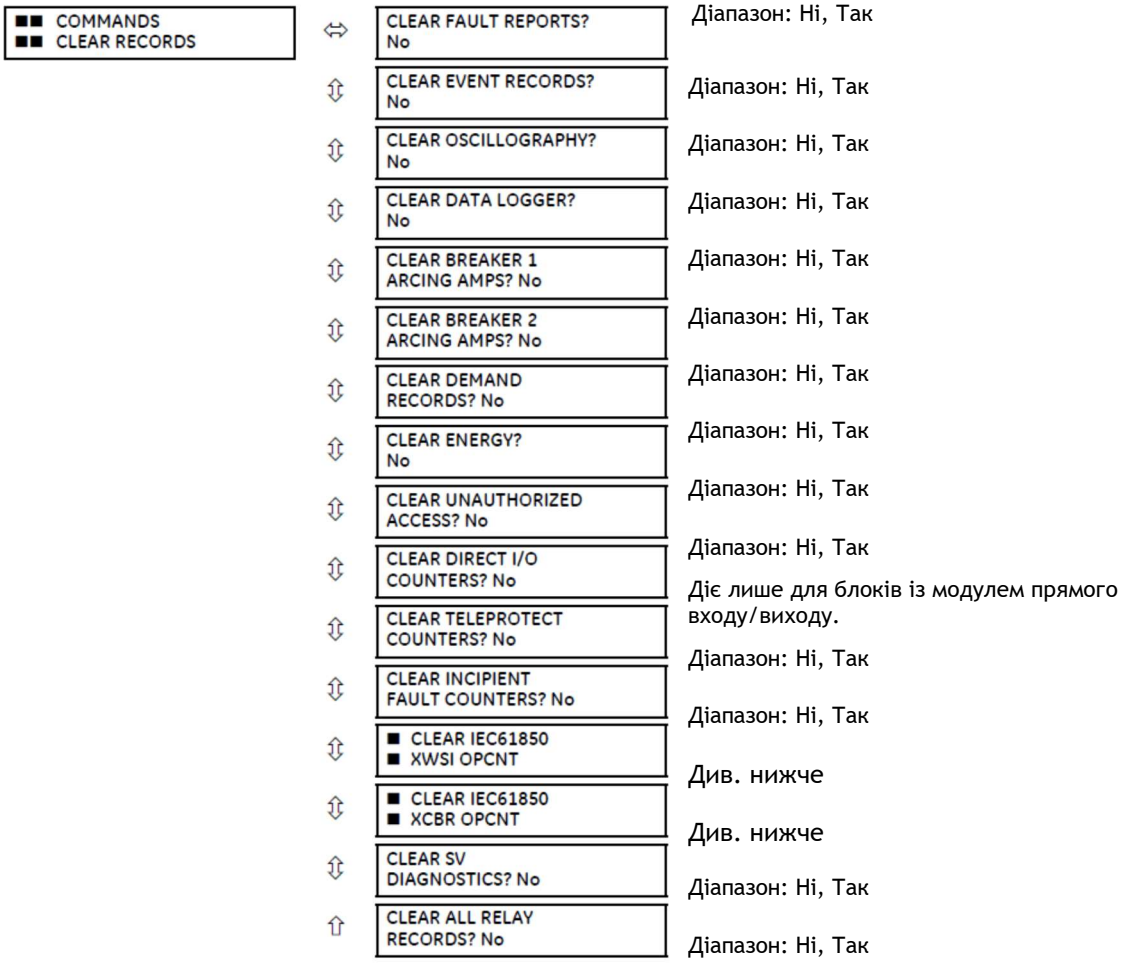
КОМАНДИ ⇨ ВІРТУАЛЬНІ ВХОДИ



Тут можна змінити стани до 128 віртуальних входів. Перший рядок дисплея вказує ідентифікатор віртуального входу. Другий рядок указує на поточний або вибраний статус віртуального входу. Цей статус має стан «вимкнено» (логіка 0) або «увімкнено» (логіка 1).

7.1.2 Очищення записів

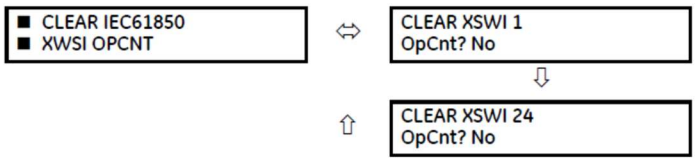
КОМАНДИ ⇨ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ



Це меню містить команди для очищення історичних даних, таких як записи подій. Щоб очистити дані, потрібно змінити налаштування команди на «Дані очищаються», змінивши параметр команди на «Так» і натиснувши клавішу ENTER». Після очищення даних налаштування команди автоматично повертається до значення «No» (Ні).

CLEAR PBM DIAGNOSTICS (ОЧИСТИТИ ДІАГНОСТИКУ МОДУЛЯ ШИНИ ОБРОБКИ ДАНИХ) – Очищує інформацію про діагностику значення вибірки для модуля шини обробки даних, який не є HardFiber. Уся інша інформація діагностики модуля шини обробки даних скидається після циклу живлення реле, наприклад HSR та PTP.

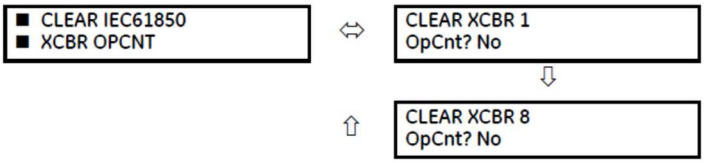
КОМАНДИ ⇨ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ ⇨⇩ ОЧИСТИТИ IEC61850 XWSI OPCNT



Діапазон: Ні, Так

Діапазон: Ні, Так

КОМАНДИ ⇨ ОЧИСТИТИ ЗАПИСИ ⇨⇩ ОЧИСТИТИ IEC61850 XCBR OPCNT



Діапазон: Ні, Так

Діапазон: Ні, Так

Команди «Clear XSWI» (Очистити XSWI) очищають лічильники операцій відключення для кожної фази та трифазного лічильника. Аналогічно команди «Clear XCBR» (Очистити XCBR) очищають лічильники операцій автоматичного вимикача для кожної фази та трифазного лічильника.

7.1.3 Налаштування дати та часу

КОМАНДИ ⇨⇩ НАЛАШТУВАТИ ДАТУ ТА ЧАС



Діапазон: РРРР/ММ/ДД ГГ:ХХ:СС

Дату та час можна ввести на клавіатурі передньої панелі. Для налаштування часу використовується 24-годинний формат. Потрібно обов'язково вказати повну дату, щоб дозволити виконання цієї команди. Нові час і дата набувають чинності після натискання клавіші ENTER.

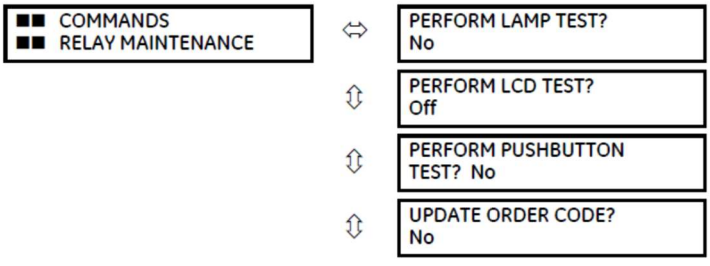
Годинник також можна синхронізувати з часом на локальному комп'ютері, щоб він був однаковим на кількох пристроях UR. Використовуйте запис «Synchronize Devices» (Синхронізувати пристрої) в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) програмного забезпечення EnerVista. (Натисніть кнопку вгорі вікна, що відкриється.)

Коли реле синхронізується із зовнішнім джерелом часу, таким як PTP, IRIG-B або SNTP, час, введений або синхронізований уручну, перезаписується.

Часова шкала введеного часу – це локальний час, який ураховує перехід на літній час, де та коли він застосовується.

7.1.4 Технічне обслуговування реле

КОМАНДИ ⇨⇩ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ РЕЛЕ



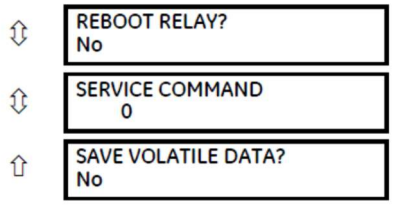
Діапазон: Ні, Так

Діапазон: Вимк., червоний, зелений, синій, білий текстовий шаблон, чорний текстовий шаблон, шаблон телевізійного тесту

Діапазон: Ні, Так

Діапазон: Ні, Так

7



Діапазон: Ні, Так

Діапазон: 0, 101, 20511

Діапазон: Ні, Так

Це меню містить команди для обслуговування реле. Щоб активувати команди для перевірки ламп і коду замовлення, змініть налаштування команди на «Yes» (Так) і натисніть клавішу ENTER. Потім налаштування команди автоматично повертається до «No» (Ні). Сервісна команда активується введенням цифрового коду та натисканням клавіші ENTER.
Не всі команди відображаються в програмному забезпеченні; за потреби використовуйте передню панель.
PERFORM LAMP TEST (ВИКОНАТИ ПЕРЕВІРКУ ЛАМП) – На короткий час вмикає всі світлодіоди на передній панелі та відображає пікселі.
PERFORM LCD TEST (ВИКОНАТИ ПЕРЕВІРКУ РК-ДИСПЛЕЯ) – Ця команда виявляє застряглі (мертві) пікселі на екрані дисплея на графічній передній панелі. Команда «RED/GREEN/BLUE» (ЧЕРВОНИЙ/ЗЕЛЕНИЙ/СИНІЙ) використовується для відображення суцільного кольору тла на весь екран. «WHITE & TEXT PATTERN» (БІЛИЙ ТЕКСТОВИЙ ШАБЛОН) показує біле тло й чорний текст. «BLACK & TEXT PATTERN» (ЧОРНИЙ ТЕКСТОВИЙ ШАБЛОН) показує чорне тло й білий текст. «TV TEST PATTERN» (ШАБЛОН ТЕЛЕВІЗІЙНОГО ТЕСТУ) показує стандартний шаблон телевізійного тесту (кольорові смуги SMPTE). Щоб скасувати екран тестування, натисніть будь-яку кнопку; через 30 секунд неактивності він також скасовується.
PERFORM PUSHBUTTON TEST (ВИКОНАТИ ТЕСТ КНОПОК) – Ця команда перевіряє кнопки на графічній передній панелі. Під час тестування натисніть відповідну кнопку, указану в тексті з інструкцією. Повідомлення про помилку видається, якщо очікувана дія не буде виявлена за одну хвилину. Утримуйте кнопку **ESCAPE** протягом п’яти секунд, щоб перервати процедуру тесту. Призначена функція конкретної кнопки ігнорується під час тесту.
UPDATE ORDER CODE (ОНОВИТИ КОД ЗАМОВЛЕННЯ) – Використовуйте цю команду для читання та оновлення коду замовлення, наприклад, коли апаратні модулі були змінені всередині реле. Реле сканує задню панель модулів і оновлює код замовлення відповідно. Після оновлення всі налаштування скидаються до заводських. Коли відбувається оновлення, відображається наведене нижче повідомлення, і реле перезавантажується.



Нічого не відбувається, якщо не було змін апаратних модулів. Якщо оновлення не відбувається, відображається повідомлення «ORDER CODE NOT UPDATED» (КОД ЗАМОВЛЕННЯ НЕ ОНОВЛЕНО).
REBOOT RELAY (ПЕРЕЗАВАНТАЖИТИ РЕЛЕ) – Перезапускає реле, щоб зміни в налаштуваннях конфігурації могли набути чинності. Здебільшого, якщо вносяться зміни до налаштувань конфігурації, ці зміни не набувають чинності, доки реле не буде перезавантажено.

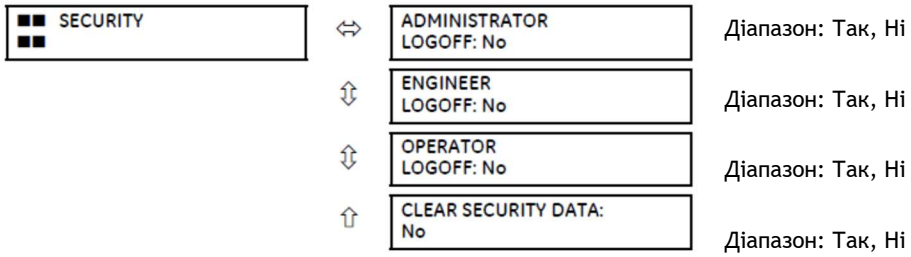
7

NOTE За допомогою опції CyberSentry ролі адміністратора та оператора можуть ініціювати команду «Reboot Relay» (Перезавантажити реле).

SERVICE COMMAND (СЕРВІСНА КОМАНДА) – Виконує певні сервісні дії F35. Наразі доступно дві сервісні дії. Код «20511» повертає всі налаштування до заводських значень за замовчуванням і перезапускає реле (потім ви повторно вводите IP-адресу, перезапускаєте, установлюєте значення «Programmed» (Запрограмовано)). Код «101» використовується для очищення заводської діагностичної інформації, що зберігається в енергонезалежній пам’яті. Якщо вводиться код, відмінний від цих двох, команда ігнорується й жодних дій не виконується. Різні діагностики самоперевірки виконуються у фоновому режимі під час роботи F35, а діагностична інформація час від часу зберігається в енергонезалежній пам’яті на основі результату самоперевірки. Хоча діагностична інформація очищається до того, як F35 відправляється із заводу, користувач може захотіти очистити діагностичну інформацію для себе за певних обставин. Наприклад, ви очищаєте діагностичну інформацію після заміни апаратного забезпечення. Після очищення діагностичної інформації всі змінні самоперевірки скидаються до початкового стану, а діагностика починається з початку.
SAVE VOLATILE DATA (ЗБЕРЕГТИ ЕНЕРГОЗАЛЕЖНІ ДАНІ) – Зберігає ці дані в компактній флеш-пам’яті перед вимкненням системи. Це дає змогу зберігати якомога актуальніші дані, а не покладатися на періодичний таймер для збереження даних.

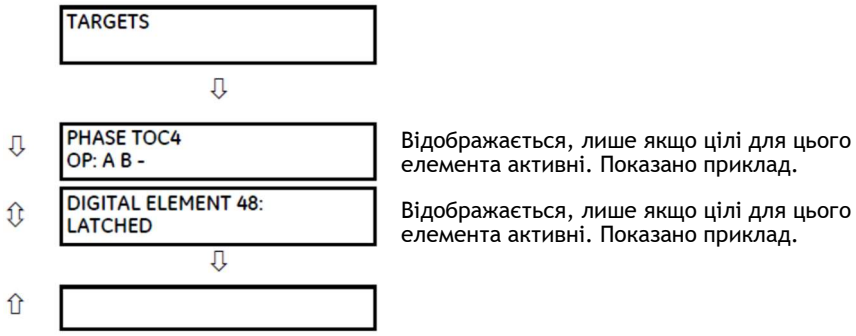
7.1.5 Захист

КОМАНДИ ⇨⇓ ЗАХИСТ



З опцією CyberSentry це налаштування доступне для ввімкнення або вимкнення наведених команд.
ADMINISTRATOR LOGOFF (ЗАВЕРШЕННЯ СЕАНСУ АДМІНІСТРАТОРА) – Якщо вибрати «Yes» (Так), керівник зможе примусово завершити сеанс адміністратора.
ENGINEER LOGOFF (ЗАВЕРШЕННЯ СЕАНСУ ІНЖЕНЕРА) – Якщо вибрати «Yes» (Так), керівник зможе примусово завершити сеанс інженера.
OPERATOR LOGOFF (ЗАВЕРШЕННЯ СЕАНСУ ОПЕРАТОРА) – Якщо вибрати «Yes» (Так), керівник зможе примусово завершити сеанс оператора.
CLEAR SECURITY DATA (ОЧИСТИТИ ДАНІ БЕЗПЕКИ) – Якщо вибрати «Yes» (Так), керівник зможе примусово очистити всі журнали безпеки; також ця команда очищає всі операнди, пов'язані із самоперевірками.

7.2 Цілі



Ціль дає змогу програмному забезпеченню EnerVista UR автоматично контролювати та відображати статус будь-яких активних цільових повідомлень усіх пристроїв, вставлених на цьому об'єкті.
Кожен елемент F35 із налаштуванням «TARGET» (ЦІЛЬ) має цільове повідомлення, яке при активації його елемента відображається послідовно з будь-якими іншими наразі активними цільовими повідомленнями в меню «**TARGETS**» (ЦІЛІ). У наведеному прикладі налаштування цілей «Phase TOC4» та «Digital Element 48» активні, а тому їхні цілі відображаються. Стрілка вниз під двома елементами вказує, що за цими двома елементами можуть бути й інші активні елементи.
Для отримання додаткової інформації див. опис цільових повідомлень у наступному розділі, а також розділ «Вступ до елементів» у главі «Налаштування», щоб отримати інструкції щодо налаштування «TARGET» (ЦІЛЬ).
Коли жодна ціль не є активною, на дисплеї відображається «**NO ACTIVE TARGETS**» (НЕМАЄ АКТИВНИХ ЦІЛЕЙ).

7.2.1 Цільові повідомлення

Коли немає активних цілей, перша ціль, яка стає активною, дає дисплею команду негайно за замовчуванням перейти до цього повідомлення. Якщо є активні цілі й користувач здійснює навігацію іншими повідомленнями, а також коли таймер повідомлень за замовчуванням закінчується (тобто клавіатура не використовувалася протягом певного періоду часу), дисплей знову за замовчуванням перейде до цільового повідомлення.

Діапазон змінних для цільових повідомлень описаний нижче. Інформацію про фазу включено, якщо це можливо. Якщо статус цільового повідомлення змінюється, відображається статус із найвищим пріоритетом.

Таблиця 7-1: Статус пріоритетності цільових повідомлень

Пріоритет	Активний статус	Опис
1	OP	елемент працював і досі спрацьовує
2	PKP	елемент спрацював, і його час роботи вийшов
3	LATCHED	елемент працював, але вимкнувся

Якщо виявлено помилку самоперевірки, з'являється повідомлення із зазначенням причини помилки. Наприклад, повідомлення «UNIT NOT PROGRAMMED» (БЛОК НЕ ЗАПРОГРАМОВАНО) указує на те, що мінімальні налаштування реле не запрограмовані.

7.2.2 Самоперевірки реле

7.2.2.1 Опис

Реле виконує низку діагностичних самоперевірок для забезпечення цілісності пристрою. У таблицях далі вказано два типи самоперевірок (значні й другорядні). Коли виникає помилка будь-якого типу, вмикається світлодіодний індикатор несправності й відображається цільове повідомлення. Усі помилки записують подію в реєстратор подій. Помилки блокування можна усунути, натиснувши клавішу RESET (СКИНУТИ), якщо цієї умови більше не існує.

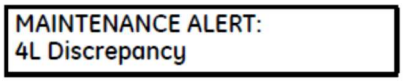
Значні помилки самоперевірки також призводять до такого:

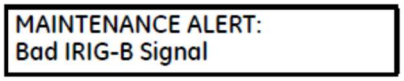
- Реле критичного виходу з ладу на модулі блока живлення знеструмлюється
- Усі інші вихідні реле знеструмлюються й не можуть працювати далі
- Світлодіодний індикатор роботи на передній панелі вимикається
- Реєструється подія «A RELAY OUT OF SERVICE» (РЕЛЕ НЕ ПРАЦЮЄ)

Щоб переглянути повідомлення про помилки в програмному забезпеченні EnerVista:

1. Виберіть **«Actual Values > Records > Event Records» (Фактичні значення > Записи > Записи подій)**.

На передній панелі з'являться повідомлення з двома рядками тексту. Далі є приклад. У таблицях нижче повідомлення групуються з використанням першого рядка тексту. Наприклад, «MAINTENANCE ALERT» (СПОВІЩЕННЯ ПРО ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ), потім рядок для «4L Discrepancy» (Невідповідність 4L), а тоді рядок для «Bad IRIG-B Signal» (Поганий сигнал IRIG-B).





7.2.2.2 Повідомлення про значні помилки самоперевірки

У цьому розділі описані значні помилки самоперевірки.

Таблиця 7-2: Значні помилки самоперевірки

Помилка	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
DIAGNOSTIC FAILURE___: Self Test Error	Ні	Виявлено збій внутрішнього відновлення	Після відновлення	Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup. Зверніться до служби технічної підтримки й надайте деталі коду помилки на дисплеї.

Помилка	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
EQUIPMENT MISMATCH: *2nd line detail*	Ні	Кількість або тип установлених апаратних модулів не відповідає коду замовлення, що зберігається в F35. Наприклад, коли встановлена базова передня панель, а код замовлення на F35 передбачає графічну передню панель. Або інший приклад: повідомлення «Card F8L Missing» (Відсутня картка F8L) означає, що апаратний модуль 8L відсутній у роз'ємі F усередині пристрою серії UR.	Під час ввімкнення живлення. Після цього задня панель перевіряється на предмет відсутності карток кожні 5 секунд	Перевірте всі модулі на відповідність коду замовлення, переконайтеся, що вони правильно вставлені, і відрегулюйте цикл живлення. Якщо модуль був навмисно доданий або видалений, оновіть код замовлення в розділі «Device Setup» (Налаштування пристрою). Якщо проблема не зникне, зверніться на завод.
FLEXLOGIC ERROR: *2nd line detail*	Ні	Неправильне рівняння FlexLogic	Залежно від подій, виконується, коли вносяться зміни в рівняння FlexLogic	Завершіть усі редагування рівняння та скористайтеся самоперевіркою, щоб усунути всі помилки.
RAM FILESYSTEM FAIL: Self-Test Error	Так	Реле не вдалося створити файлову систему RAM	Під час запуску реле	Зверніться до сервісної служби заводу
SYSTEM FAILURE___: *2nd line detail*	Так	Виявлено несправність системи реле	Безперервна	Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup. Зверніться до служби технічної підтримки й надайте деталі коду помилки на дисплеї.
SYSTEM FAILURE: Card F8L	Так	Це свідчить про несправність модуля DSP. Роз'єм і тип DSP зазначені в повідомленні.		Рекомендовано замінити цей модуль DSP. Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup і надайте його службі підтримки GE.
TO INSTALL SETTINGS: CHECK LOG AND REBOOT	Так	Деякі налаштування вимагають перезавантаження, наприклад, налаштування DNP, налаштування IEC 104. Після надсилання файлу CID до реле потрібно вручну перезавантажити реле, щоб застосувати ті налаштування, які вимагають перезавантаження	Надсилається новий файл CID, який включає зміни в налаштуваннях, що вимагають перезавантаження	Перезавантажте реле
UNIT NOT PROGRAMMED: Check Settings	Ні	Налаштування за шляхом «PRODUCT SETUP ⇨⇓ INSTALLATION ⇨ RELAY SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ ПРОДУКТУ ⇨⇓ УСТАНОВЛЕННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ) указують, що F35 не запрограмовано	Під час увімкнення живлення, а також при зміненні налаштування за шляхом «PRODUCT SETUP ⇨⇓ INSTALLATION ⇨ RELAY SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ ПРОДУКТУ ⇨⇓ УСТАНОВЛЕННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ)	Запрограмуйте всі налаштування, а потім у меню «PRODUCT SETUP ⇨⇓ INSTALLATION RELAY SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ ПРОДУКТУ ⇨⇓ УСТАНОВЛЕННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ) виберіть «Programmed» (Запрограмовано)

7.2.2.3 Повідомлення про другорядні помилки самоперевірки

Більшість другорядних помилок самоперевірки можна вимкнути. Див. налаштування в розділі «Самоперевірки, що програмуються користувачем» у главі 5.

Таблиця 7-3: Другорядні помилки самоперевірки

Помилка	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
DIAGNOSTIC ALARM COP: Self-test Error	Так	Це завчасне попередження про те, що в копроцесорі були виявлені несистемні помилки. Реле залишається робочим, але деякі елементи можуть працювати з невеликою затримкою..	Залежить від модуля або функції	Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup і надайте його службі підтримки GE
DIAGNOSTIC ALARM DSP: Card F8L	Так	Це завчасне попередження про те, що щось не в порядку з DSP. Роз'єм і тип DSP зазначені в повідомленні.	Під час кожного циклу безпеки	Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup і надайте його службі підтримки GE
DIAGNOSTICS FAILURE	Так	Це попередження про те, що щось не в порядку з DSP/підсистемою копроцесора. Джерело проблеми невідоме, оскільки є кілька можливих причин..	Під час кожного циклу безпеки	Отримайте сервісний звіт через програмне забезпечення UR Setup і надайте його службі підтримки GE
DIRECT DEVICE OFF: COMM Path Incomplete	Ні	Пристрій прямої дії налаштовано, але не підключено	Щосекунди	Перевірте конфігурацію прямих входів і виходів, а також проводку
DOS PARTITION ALARM: SELF-TEST ERROR		У модулі процесора є проблема з пам'яттю Compact Flash	Під час увімкнення живлення реле, а також після цього раз на кожні 24 години	Зверніться на завод
FACTORY MODE ACTIVE	Ні	Активний заводський режим		Це нагадування для керівника (якщо ввімкнено) або адміністратора вимкнути налаштування в розділі «Settings > Product Setup > Security > Supervisory > Factory Service Mode» (Налаштування > Налаштування продукту > Захист > Контроль > Заводський сервісний режим), щойно воно стане непотрібним
LOW ON MEMORY: *with 2nd line detail*	Так	Реле періодично перевіряє обсяг вільної доступної пам'яті RAM і обсяг вільного стека, доступного для кожного завдання, за попередньо визначеними пороговими значеннями. Другий рядок самоперевірки вказує, який із тестів завершився збоєм. Він затверджує самоперевірку, якщо тести мають збої.	Кожні 5 секунд	Зверніться на завод
MAINTENANCE ALERT: 4L Discrepancy Bad IRIG-B Signal	Ні Ні	Виявлено невідповідність між фактичним та бажаним станом виходу зафіксованого контакту встановленого модуля типу 4L Виявлено поганий вхідний сигнал IRIG-B	Після ініціювання зміни стану виходу контакту Відстежується щоразу, коли надходить сигнал IRIG-B	Перевірте стан вихідного контакту й зверніться на завод, якщо проблема не зникне Переконайтеся, що: - кабель IRIG-B правильно підключено; - кабель працює належним чином (перевірте на відсутність фізичних пошкоджень або виконайте перевірку на цілісність); - приймач IRIG-B працює; - рівень вхідного сигналу належний (він може бути нижчий за указаний у технічних характеристиках). Якщо не виявите проблем у пунктах вище, зверніться на завод.

Error	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
Bad PB PTP Signal Bad PTP Signal	Ні	Жоден порт із підтримкою PTP не має гарного входу сигналу PTP	Активується, коли немає прийому належного сигналу	Переконайтеся, що: - Кабелі Ethernet правильно підключені. - Принаймні один годинник PTP, що здатний бути ведучим, працює. - Якщо ввімкнено суворий профіль живлення (PP), уся мережа відповідає профілю живлення. - Мережа доставляє повідомлення PTP до реле.
Direct Ring Break	Ні	Налаштування прямого входу та виходу налаштовані для кільця, але з'єднання не є кільцевим	Щосекунди	Перевірте конфігурацію прямих входів і виходів, а також проводку
FIRST ETHERNET FAIL SECOND ETHERNET FAIL THIRD ETHERNET FAIL	Так	Виявлення втрати каналу зв'язку на порту Ethernet. Втрата каналу зв'язку відбувається через від'єднання кабелю або відключення порту комутатора.	Щосекунди	Перевірте підключення
Front Panel Trouble	Ні	Графічна передня панель не відповідає більше ніж 5 секунд. Реле все одно захищає, і на основний ЦП ця самоперевірка не впливає.	Щоразу коли встановлюється зв'язок між графічною передньою панеллю та модулем ЦП в реле	Зверніться на завод
GFP Version Mismatch	Ні	Версія вбудованого ПЗ графічної передньої панелі не синхронізована з версією модуля ЦП в реле	Після сканування кожного налаштовуваного набору даних GOOSE	Виконайте оновлення вбудованого ПЗ пристрою UR за допомогою графічної передньої панелі, підключеної до модуля ЦП в реле. Це можна зробити за допомогою будь-якого інтерфейсу зв'язку (Ethernet або USB). Завдяки цьому синхронізується версія вбудованого ПЗ графічної передньої панелі з вбудованим ПЗ реле. Якщо виникла проблема, зверніться на завод.
Oscillatory GOOSE	Ні	Елемент даних у налаштовуваному наборі даних GOOSE осцилюється	Кожні 5 секунд. Повідомлення про помилку відображається через 60 секунд, якщо проблема не зникає.	Оцініть усю логічну схему, що стосується цього елемента
Replace Battery	Так	Акумулятор розряджений або не працює. Він живить годинник реального часу. Це повідомлення відображається як «Battery Fail» (Несправність акумулятора) у записах подій. Коли рівень заряду акумулятора досягає критичного рівня, це повідомлення постійно відображається на передній панелі, і навігація клавішами на передній панелі неможлива.		Замініть акумулятор, як описано в главі «Технічне обслуговування». Щоб мінімізувати збої роботи до заміни акумулятора, тимчасово вимкніть функцію повідомлення про несправність акумулятора в меню «Settings > Product Setup > User-Programmable Self Tests» (Налаштування > Налаштування продукту > Самоперевірки, що програмуються користувачем).
SFP MODULE # FAIL	Ні	Це повідомлення самоперевірки генерується несправним портом компактного змінного трансивера (SFP) або від'єднанням цього SFP.		Веб-сторінка «Інформація про трансивер SFP», описана в попередньому рядку, також застосовується до цієї самоперевірки. Повідомлення «SFP Module Fail» (Несправність модуля SFP) має вищий пріоритет і притримує цільове повідомлення «Ethernet Fail» (Помилка Ethernet). Налаштування «SFP MODULE FAIL FUNCTION» (ПОМИЛКА РОБОТИ МОДУЛЯ SFP) вмикає/вимикає цю самоперевірку. Ціль для цієї самоперевірки ґрунтується на пріоритетах, причому третя ціль є найвищим пріоритетом. Наприклад, якщо всі три модулі SFP виходять із ладу, тоді активується третя ціль SFP. Якщо несправність третього модуля SFP усунуто, тоді активується друга ціль SFP.

Error	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
SNTP Failure	Ні	SNTP-сервер не відповідає.	Кожні 10 – 60 секунд	Перевірте правильність підключення кабелів Ethernet. Переконайтеся, що конфігурація SNTP-сервера відповідає фактичним налаштуванням сервера. Перевірте підключення до сервера (пінгуйте IP-адресу сервера). Переконайтеся, що параметри UR для обох SNTP-серверів налаштовані з різними IP-адресами та номерами портів.
PBEthPort-# Offline		Помилка порту Ethernet модуля шини обробки даних. Помилка реєструється, коли ввімкнений порт не працює.	Кожні 5 секунд	Перевірте підключення до мережевого комутатора/об'єднувального блока та мережевого комутатора
PB SFP Module # Fail		Порт компактного змінного трансивера (SFP) на задній панелі модуля шини обробки даних не працює або не під'єднаний	Кожні 5 секунд	Підключіть або замініть на SFP такого самого типу
PROTOTYPE FIRMWARE: Self Test Error		Відображається, поки збірка має позначку «версія-кандидат» або «золота»	З'являється під час запуску, а потім відображається безперервно	Оновіть прошивку до однієї з цих збірок
RRTD COMM FAIL: Self Test Error	Ні	Зв'язок із віддаленим пристроєм RTD (RRTD) або GPM-F не вдалося встановити довше ніж 10 секунд	Запускається, лише якщо для «Com2 Usage» (Використання Com2) установлено значення «RRTD» або «RRTD & GPM-F». Перевіряється кожні 5 секунд.	Перевірте налаштування порту COM2, перевірте кабелі RS485
RxGOOSE FAIL: Missing messages	Ні	Щонайменше одне повідомлення RxGOOSE не отримується	Самоперевірка активується, коли повідомлення не надходить протягом очікуваного часового інтервалу, тобто порогового часу попереднього повідомлення. Цей час може бути від мілісекунд до хвилин.	Перевірте налаштування GOOSE
RxGOOSE OFFLINE: COMM Path Incomplete	Ні	Щонайменше одне повідомлення RxGOOSE не відповідає	Залежно від подій. Перевірка проводиться, коли пристрій, запрограмований на отримання повідомлень GOOSE, перестає їх отримувати Може бути від 1 до 60 секунд залежно від пакетів GOOSE.	Перевірте налаштування GOOSE
SETTINGS SAVE ERROR: Contact Factory	Так	Реле не вдалося зберегти налаштування у флеш-пам'ять	Коли змінюється налаштування	Зверніться на завод

Помилка	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
STORAGE MEDIA ALARM: Self Test Error	Ні	Модуль ЦП не може зчитувати з картки Compact Flash (CF) всередині модуля або записувати на неї. Картка CF зберігає певні енергонезалежні дані, як-от записи подій, записи осцилографії та реєстратора даних, значення звіту про несправності та фактичні значення енергонезалежності. Налаштування не зберігаються на картці CF, тому ця самоперевірка на них не впливає.	Під час ввімкнення живлення. Потім щоразу, коли ЦП отримує доступ до картки CF для читання або записування	Зверніться на завод
SV# STREAM TROUBLE	Так	Затверджується, коли виявлено помилки «3 out of 5 lost» (втрачено 3 з 5) 1. 2. Протягом ~2 циклів живлення не було отримано жодних значень вибірки 3. Невідповідність режиму тестування або біта моделювання між потоками UR та приєднаними потоками SV 4. Блоки злиття, приєднані пристроєм UR, не синхронізуються з тим самим ведучим годинником, і бездіяльність складає ~2 цикли живлення 5. Вибіркові значення, приєднані реле, не синхронізуються відповідно до налаштування «SmpSynch Check» (Перевірка SmpSynch), визначеного в реле 6. Якість отриманих вибіркових значень є неприйнятною (або якість неприйнятна, або сумнівна з повідомленням «Quality Check=Reject Questionable)	Під час кожного циклу безпеки	Перевірка: 1. З'єднання між блоком злиття (MU) і реле 2. Чи конфігурація потоку вибіркових значень в реле відповідає потоку, наприклад, перевірте поля svID та confRev 3. Перевірте сторінку «Actual Values > PB Module > RXSV status> rxsv1(16)» (Фактичні значення > Модуль шини обробки даних > Статус RXSV > rxsv1(16)) у програмному забезпеченні EnerVista, щоб переконатися, що прийнятними є статус синхронізації, якість і затримки отриманих вибіркових значень, і в разі проблем усунути їх відповідно. 4. Переконайтеся, що всі блоки злиття, приєднані пристроєм UR, синхронізовані відповідно до налаштування «SmpSynch Check» (Перевірка SmpSynch)
SYSTEM EXCEPTION: Press RESET key	Так	Аномальний перезапуск із модулів, що виймаються або вставляються, коли пристрій F35 увімкнено, коли відбувається нестандартне живлення постійного струму або в результаті несправності внутрішнього реле.	Залежно від подій	Зверніться на завод
TEMP MONITOR: OVER TEMPERATURE	Так	Температура навколишнього середовища перевищує максимальну робочу температуру (+80°C)	Кожну годину	Вилучіть F35 з експлуатації та встановіть у місці, яке відповідає стандартам робочої температури
UNIT NOT CALIBRATED: *with 2nd line DSP slot number detail*	Так	Модуль DSP (процесор цифрової обробки сигналів) не відкалібровано, або дані калібрування виходять за межі діапазону	Під час запуску реле	Відповідний модуль DSP потрібно замінити; зверніться до сервісної служби заводу
VOLTAGE MONITOR: *with 2nd line detail* Power Supply 12V Low Power Supply 12V High Power Supply 5V Low Power Supply 5V High	Так	Реле виявило проблему з внутрішніми шинами, яка тримає понад 25 секунд	Кожні 5 секунд	Зверніться до служби підтримки GE

Помилка	Заблоковано?	Опис	Частота перевірки	Дія
WRONG TRANSCEIVER: Self Test Error	Так	Тип SFP не відповідає типу ЦП. SFP – це срібний пристрій, який під'єднується до задньої частини модуля ЦП. ЦП типу T = усі порти підтримують лише оптоволоконні SFP ЦП типу U = ремонтному порту потрібен SFP RJ45, а іншим двом портам – оптоволоконні SFP ЦП типу V = усі порти підтримують лише SFP RJ45 Наслідки використання неправильного SFP можуть варіюватися від пошкодження F35 до відсутності інформації про живлення F35 на веб-сторінці (введіть IP-адресу у веб-браузері, потім натисніть SFP Transceiver Information (Інформація про трансивер SFP) – відображається лише тип SFP, а не дані про живлення).		Надано веб-сторінку «SFP Transceiver Information» (Інформація про трансивер SFP). На цій сторінці відображається тип SFP. Ці дані слід співвіднести з типом ЦП, щоб дізнатися причину проблеми.

7.2.2.4 Повідомлення про значні помилки самоперевірки HardFiber

Окрім самоперевірок, які забезпечують стандартні пристрої серії UR, UR також мають самоперевірки HardFiber. Вони перелічені нижче. Будь-який аномальний стан діагностики, про який свідчать світлодіоди або реле критичного виходу з ладу, також призводить до повідомлення про самоперевірку, тому усунення несправностей описано далі. Для інших реле, як-от B95Plus, див. посібник із використання відповідного продукту.

Таблиця 7-4: Значні помилки самоперевірки HardFiber

Помилка	Опис	Важливість	Дія
EQUIPMENT MISMATCH	Кількість або тип установлених апаратних модулів не відповідає коду замовлення, що зберігається в ЦП. Стандартну самоперевірку «UR-series Equipment Mismatch» (невідповідність обладнання серії UR) розширено, щоб охопити можливу наявність картки обробки.	Захист недоступний, і для всіх контактних і спільних виходів скасовано затвердження.	Перевірте всі модулі на відповідність коду замовлення. Переконайтеся, що вони вставлені правильно, і ввімкніть живлення органів керування. Якщо модуль навмисно додано або видалено, використовуйте команду «Update Order Code» (Оновити код замовлення), щоб повідомити реле про те, що поточна конфігурація модуля правильна.
MODULE FAILURE	Виявлено апаратну помилку модуля пристрою серії UR	Захист недоступний, і для всіх контактних і спільних виходів скасовано затвердження.	Зверніться на завод і надайте код несправності, зазначений на дисплеї. Текст у повідомленні вказує на несправний модуль (наприклад, H81). У разі помилки роботи з карткою обробки самоперевірка несправності модуля замикається (блокується) до моменту, доки пристрій серії UR не буде перезапущено.
PROCESS BUS FAILURE	Критично важливі дані недоступні через шину обробки. Обсяг змінного струму вважається критичним, якщо джерела блока змінного струму й налаштування перехресної перевірки відрізняються від значення «None» (Немає). Ця самоперевірка також ініціюється виявленням невідповідності входу змінного струму. Див. опис у налаштуваннях перехресної перевірки в посібнику HardFiber, щоб дізнатися докладніше. Крім того, ця самоперевірка може бути ініційована логікою, яку задає користувач, у відповідь на втрату критичного входу/виходу або інших даних; це відбувається за допомогою налаштування самоперевірки «Process Bus Failure Operand» (Операнд несправності шини обробки даних), що програмується користувачем. Це налаштування можна знайти в меню «Settings > Product Setup > User-Programmable Self Test» (Налаштування > Налаштування пристрою > Самоперевірка, що програмується користувачем).	Захист недоступний, і для всіх контактних і спільних виходів скасовано затвердження.	Спочатку виправте помилки самоперевірки на наявність проблем шини обробки даних і блока входів/виходів. Перевірте фактичне значення операнда, на яке посилається налаштування «Process Bus Failure Operand» (Операнд несправності шини обробки даних), і якщо значення «On» (Увімк.), визначте причину та усуньте її. Якщо проблема не зникає з усуненням вищезазначеного, причиною має бути невідповідність входу змінного струму, яка, як правило, є наслідком проблем із вхідними сигналами до блоків входів/виходів, або несправності в апаратному забезпеченні умов на вході блока входів/виходів. Якщо помилка була повідомлена при першому виявлені значущого сигналу, розгляньте попередню причину та перевірте мідні з'єднання ззовні блока входів/виходів. Якщо кілька пристроїв серії UR мають помилки самоперевірки, шукайте загальні причини. Для подальшого виділення помилок невідповідності входу змінного струму переведіть реле в тестовий режим ізоляції, а потім по черзі тимчасово змінюйте налаштування «Crosschecking» (Перехресна перевірка) блока змінного струму на «None» (Немає), доки не зникне несправність шини обробки даних. Після виявлення проблемного блока змінного струму значення кожного з двох блоків входів/виходів можна вивчити окремо, тимчасово зіставляючи кожен із блоком змінного струму того самого походження.

7.2.2.5 Повідомлення про другорядні помилки самоперевірки HardFiber

Таблиця 7-5: Другорядні помилки самоперевірки HardFiber

Помилка	Опис	Важливість	Дія
BRICK TROUBLE	Внутрішня самоперевірка блока входів/виходів виявила проблему всередині цього блока	Ця помилка самоперевірки безпосередньо не перешкоджає захисту. Однак деякі або всі входи/виходи блока, яких вона стосується, можуть бути недоступними пристрою UR.	Перевірте навколишнє середовище блока входів/виходів на предмет занадто високої або низької температури, а також напругу джерела живлення. Якщо температура навколишнього середовища та напруга живлення відповідають технічним характеристикам блока входів/виходів, зверніться на завод. Проблеми, що виникають внаслідок того, що блок входів/виходів не реагує на команду виходу, можна виявити, лише коли команда активна, і тому в цьому випадку ціль блокується. Заблоковану ціль можна розблокувати, натиснувши клавішу скидання на передній панелі, якщо команда завершилася, однак вихід все ще може бути неробочим.
PROCESS BUS TROUBLE	Проблеми зв'язку щонайменше з одним блоком входів/виходів. Текст повідомлення указує польові блоки, яких це стосується. Ця самоперевірка ініціюється низькими рівнями прийнятого сигналу або з боку блока входів/виходів, або з боку картки обробки, а також стійкою відмовою отримати відповіді запитів від належного блока.	Ця помилка самоперевірки безпосередньо не перешкоджає захисту. Однак входи/виходи блока, яких це стосується, можуть бути недоступними для пристрою UR.	Перевірте фактичні значення польового блока. Указанняна невідповідність обладнання означає, що повідомлення отримуються від блока входів/виходів, але існує розбіжність між налаштуваннями та фактичним серійним номером блока, кодом замовлення та/або номером ядра. Переконайтеся, що правильне ядро на правильному блоці входів/виходів підключено до належного порту картки обробки та що налаштування польового блока є правильними. Указання на втрату зв'язку означає, що повідомлення не отримуються. Переконайтеся, що з'єднання правильне, а блок входів/виходів має живлення. Якщо проблема не в цьому, скористайтеся професійним набором для чищення оптоволоконних роз'ємів, щоб очистити обидва кінці всіх оптоволоконних з'єднань від картки обробки до блока входів/виходів, якого стосується помилка. Якщо проблема не зникне після очищення, зверніться по консультацію на завод.
RTD TROUBLE: Self Test Error	Блок входів/виходів повідомляє, що виміряне монтажне з'єднання RTD (терморезистор) не збігається з належним для RTD або повідомлене значення входу постійного струму перебуває поза діапазоном температур RTD: перевищує 250°C (імовірно, обрив ланцюга датчика) чи менше ніж -50°C (імовірно, замикання датчика).	Не заблоковано	Перевірте монтажні налаштування та з'єднання RTD
TDR TROUBLE: Self Test Error	Блок входів/виходів повідомляє, що виміряне монтажне з'єднання перетворювача не збігається з належним для перетворювача, повідомлене значення входу постійного струму перебуває поза встановленим діапазоном вхідного сигналу перетворювача або налаштування мінімального значення дорівнює налаштуванню максимального значення.	Не заблоковано	Перевірте монтажні налаштування та з'єднання перетворювача

Багаторівнева система захисту фідера F35

Глава 8: Введення в експлуатацію

У цій главі описано, як перевірити синхронізацію частоти.

8.1 Тестування

8.1.1 Перевірка низькочастотних елементів

Захист від низьких і високих частот вимагає, щоб наслідки під перевірки були малопомітними. Тоді як більшість засобів захисту призначені для виявлення змін від нормального стану до стану несправності, що відбуваються майже миттєво, інертність системи живлення вимагає захисту від коливання частот, адже частота змінюється повільно. Вимірювання частоти за своєю сутністю чутливе до шумового сигналу, що робить досягнення високої точності та високої швидкості складним завданням як для реле, так і для контрольного обладнання.

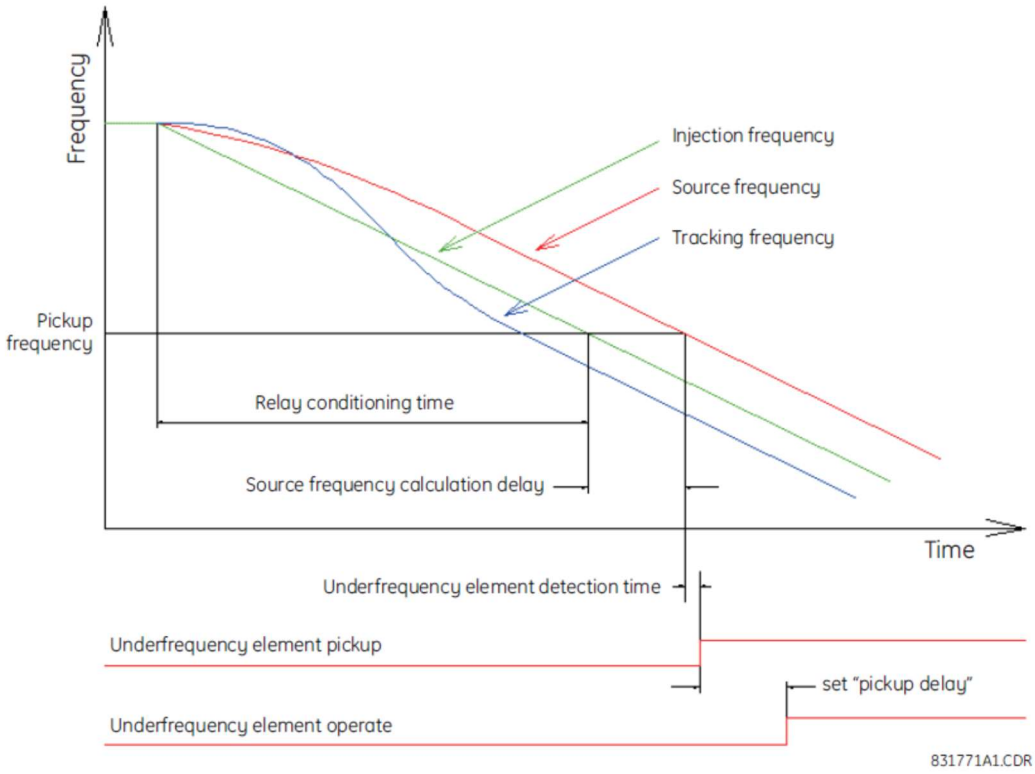
Подача сигналу до конкретного частотного елемента F35 має здійснюватися до його налаштованого джерела та каналів, які це джерело використовує для вимірювання частоти. Для вимірювання частоти джерело використовує першу величину, налаштовану в такому порядку:

1. Фазна напруга
2. Допоміжна напруга
3. Фазний струм
4. Струм заземлення

Наприклад, якщо налаштовано допоміжну напругу та фазні струми, джерело використовує допоміжну напругу, а не фазну напругу або будь-який зі струмів.

Коли використовуються фазні напруги або фазні струми, джерело застосовує фільтр, який відхиляє компонент нульової послідовності. Таким чином, той самий сигнал не має подаватися на всі три фази, інакше поданий сигнал буде повністю відфільтровано. Для низькочастотного елемента, що використовує фазні величини, сигнал фази A має бути вище за значення налаштування «MIN VOLT / AMP».
Тому або подавайте сигнал лише на фазу A, або подавайте збалансований трифазний сигнал.

Рисунок 8-1: Типова синхронізація перевірки низькочастотного елемента



Статична точність частотного порогу визначається повільним регулюванням частоти сигналу, що подається, порівняно із заданим значенням спрацювання. Якщо функція вимірювання частоти F35 використовується для визначення поданої частоти, переконайтеся в точності вимірювання, перевіривши її відповідно до відомого стандарту (наприклад, системи живлення).
Для точного вимірювання часової затримки частотного елемента, потрібно провести тест, що імітує реалістичну динаміку системи живлення. Дозвольте поданій частоті плавно змінюватися в межах заданого порогу, водночас пускова частота лінійної зміни має значно виходити за межі порогового значення, щоб реле «звикло» до цієї тенденції ще до експлуатації. Для типових взаємопов'язаних систем живлення рекомендована швидкість тестового лінійного змінення становить 0,20 Гц/с.
Необхідний час затримки – це інтервал від точки, коли частота перетинає заданий поріг, до точки початку роботи елемента. Деякі тестові набори можуть вимірювати лише час від початку лінійної зміни до роботи елемента, що вимагає віднімання допорогового часу зміни від зчитаного показання. Наприклад, за швидкості лінійного змінення 0,20 Гц/с почніть лінійну зміну в 0,20 Гц до порогового значення й відніміть 1 секунду від показання часу тестового набору, що враховує час від початку лінійної зміни до початку роботи реле.

Зверніть увагу, що записи подій F35 відображають лише компонент «затримка спрацьовування» – визначений таймер часу. Час, затрачений на спрацювання компонента, що реагує на коливання частоти, не враховується.
Осцилографію F35 можна використовувати для вимірювання часу між розрахованою частотою джерела, що перетинає поріг, і початком роботи елемента; однак цей метод не враховує затримку в розрахованій частоті джерела. Особливості захисту алгоритму вимірювання частоти джерела призводять до того, що розрахована частота затримується на 2–4 цикли (або довше, якщо на вході є шумовий сигнал). Крім того, роздільна здатність осцилографії становить 0,004 Гц, що при 0,20 Гц/с відповідає затримці в 20 мс. Не використовуйте частоту відстеження при вимірюванні синхронізації, оскільки її алгоритм передбачає блокування фази, що навмисно встановлює свою частоту високою або низькою, щоб дозволити типовому тактовому сигналу F35 наздогнати або зачекати, якщо це необхідно для синхронізації із системою живлення.

Багаторівнева система захисту фідера F35

Глава 9: Принцип роботи

У цій главі викладено розширену інформацію про роботу.

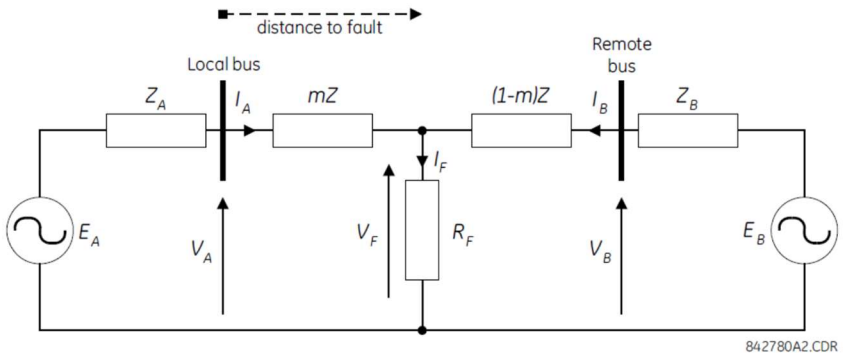
9.1 Засіб для локалізації несправності

9.1.1 Визначення типу несправності

Для обчислення місця несправності потрібно визначити тип несправності. Цей алгоритм використовує кут між зворотною та прямою послідовністю компонентів струмів реле. Для підвищення точності та швидкості роботи використовуються компоненти струмів із коротким замиканням; тобто фазори до короткого замикання віднімаються від фазорів виміряного струму. Окрім зіставлення кутів, виконуються певні додаткові перевірки величин струмів зі зворотною та нульовою послідовністю.

Метод однотактної локалізації несправності передбачає, що компоненти струмів із замиканням, що подаються від локальної (A) і віддаленої (B) систем, є синфазними. На рисунку показана еквівалентна система для локалізації несправності.

Рисунок 9-1: Еквівалентна система для локалізації несправності



Наведені рівняння справедливі для цієї еквівалентної системи.

Рівн. 9-1

$$V_A = m \cdot Z \cdot I_A + R_F \cdot I_F$$

де

m = шукана відстань pu до несправності
Z = повний імпеданс прямої послідовності лінії
IF = струм короткого замикання, що проходить через точку короткого замикання

Несправна мережа під час несправності може бути розкладена на мережу до несправності й мережу з абсолютною несправністю. Тому проміжна частота струму короткого замикання розраховується, як наведено далі, використовуючи правило розподілення струму в мережі з абсолютною несправністю.

$$I_F = \frac{Z_A + Z + Z_B}{(1-m)Z + Z_B} \cdot I_{AF} = \frac{1}{d} \cdot I_{AF}$$ Рівн. 9-2

де

d – коефіцієнт розподілення струму, який є комплексною величиною

Підставивши друге рівняння в перше й помноживши обидві частини на комплексну спряжену величину IAF,

де

* означає комплексну спряжену величину

$$V_A \cdot I^*_{AF} = m \cdot Z \cdot I_A \cdot I^*_{AF} + R_F \cdot \frac{1}{d} \cdot |I_{AF}|^2$$ Рівн. 9-3

Якщо припустити, що система однорідна, d тоді є дійсним числом. Перехідний опір у місці короткого замикання не має уявної частини. Попереднє рівняння, розв'язане для невідомого m, дає такий алгоритм локалізації несправності:
де

$$m = \frac{Im(V_A \cdot I_{AF}^*)}{Im(Z \cdot I_A \cdot I_{AF}^*)}$$ Рівн. 9-4

Im( ) – уявна частина комплексної величини

Залежно від типу несправності відповідні сигнали напруги та струму обираються з фазних величин, перш ніж застосовується попереднє рівняння (верхні індекси позначають фази, нижні індекси – станції).
Для несправностей AG:

$$V_A = V_A^A, \quad I_A = I_A^A + K_0 \cdot I_{0A} + Z_{0M}/Z \cdot I_{0M}, \quad I_{AF} = I_A^A - I_{Apre}^A$$ Eq. 9-5

Для несправностей BG:

$$V_A = V_A^B, \quad I_A = I_A^B + K_0 \cdot I_{0A} + Z_{0M}/Z \cdot I_{0M}, \quad I_{AF} = I_A^B - I_{Apre}^B$$ Eq. 9-6

Для несправностей CG:

$$V_A = V_A^C, \quad I_A = I_A^C + K_0 \cdot I_{0A} + Z_{0M}/Z \text{ Þ } I_{0M}, \quad I_{AF} = I_A^C - I_{Apre}^C$$ Eq. 9-7

Для несправностей AB та ABG:

$$V_A = V_A^A - V_A^B, \quad I_A = I_A^A - I_A^B, \quad I_{AF} = (I_A^A - I_A^B) - (I_{Apre}^A - I_{Apre}^B)$$ Eq. 9-8

Для несправностей BC та BCG:

$$V_A = V_A^B - V_A^C, \quad I_A = I_A^B - I_A^C, \quad I_{AF} = (I_A^B - I_A^C) - (I_{Apre}^B - I_{Apre}^C)$$ Eq. 9-9

Для несправностей CA та CAG:

$$V_A = V_A^C - V_A^A, \quad I_A = I_A^C - I_A^A, \quad I_{AF} = (I_A^C - I_A^A) - (I_{Apre}^C - I_{Apre}^A)$$ Eq. 9-10

де K_0 – це коефіцієнт компенсації нульової послідовності (для перших

шести рівнянь)

Z_{0M} – взаємний імпеданс нульової послідовності

$I_{0M} = I_G/3$, а I_G – це струм заземлення суміжної лінії. Поправка I_{0M} застосовується до всієї паралельної лінії.

Для несправностей ABC аналізуються всі три ланцюга AB, BC та CA, а кінцевий результат вибирається на основі узгодженості результатів.

Елемент обчислює відстань до несправності (з m у милях або кілометрах) і фази, що мають стосунок до несправності.

Реле дає змогу виявляти несправності з трансформаторів напруги, з'єднаних «трикутником». Якщо для налаштування «FAULT REPORT 1 VT SUBSTITUTION» (ЗАМІЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРУГИ ДЛЯ ЗВІТУ ПРО НЕСПРАВНІСТЬ 1) вибрано «None» (Немає), а ТН з'єднано «зіркою», локалізація несправності виконується на основі фактичної напруги від фази до землі. Якщо ТН з'єднані «трикутником», локалізація несправності призупиняється.

Якщо для налаштування «FAULT REPORT 1 VT SUBSTITUTION» (ЗАМІЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРУГИ ДЛЯ ЗВІТУ ПРО НЕСПРАВНІСТЬ 1) вибрано «V0», а ТН з'єднані «зіркою», локалізація несправності виконується на основі фактичної напруги від фази до землі. Якщо ТН з'єднані «трикутником», локалізація несправності виконується на основі міжфазної напруги й зовнішньої нейтральної напруги.

$$V_A = \frac{1}{3}(V_N + V_{AB} - V_{CA})$$

$$V_B = \frac{1}{3}(V_N + V_{BC} - V_{AB})$$

$$V_B = \frac{1}{3}(V_N + V_{CA} - V_{BC})$$

Рівн. 9-11

Якщо для налаштування «FAULT REPORT 1 VT SUBSTITUTION» (ЗАМІЩЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРУГИ ДЛЯ ЗВІТУ ПРО НЕСПРАВНІСТЬ 1) вибрано «I0», а ТН з'єднані «зіркою», локалізація несправності виконується на основі фактичної напруги від фази до землі. Якщо ТН з'єднані «трикутником», локалізація несправності виконується на основі міжфазної напруги й напруги нульової послідовності, приблизно розрахованої на основі струму нульової послідовності:

$$V_A = \frac{1}{3}(V_{AB} - V_{CA}) - Z_{SYS0}I_0$$

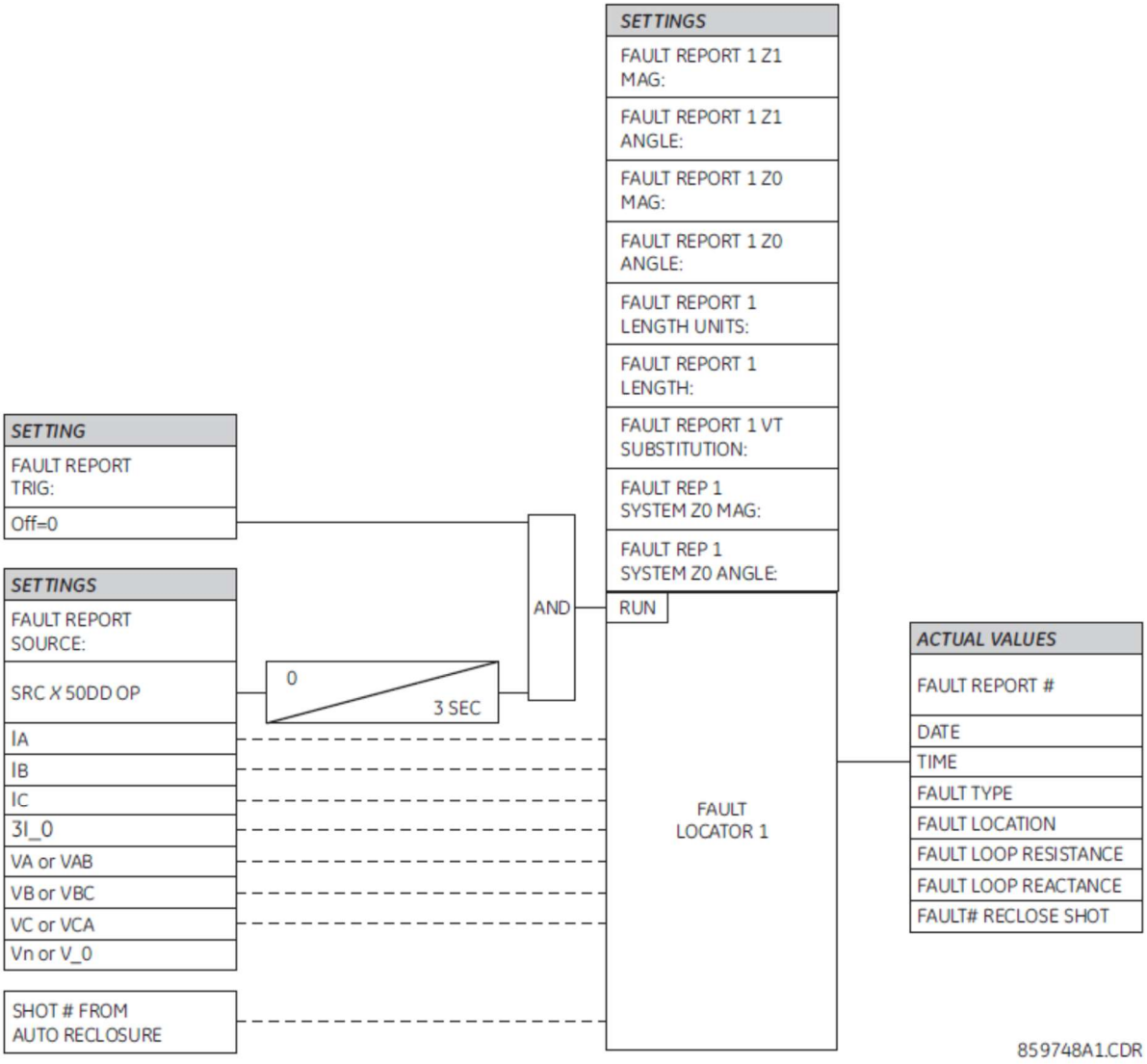
$$V_B = \frac{1}{3}(V_{BC} - V_{AB}) - Z_{SYS0}I_0$$

$$V_B = \frac{1}{3}(V_{CA} - V_{BC}) - Z_{SYS0}I_0$$

Рівн. 9-12

де Z_{SYS0} – еквівалентний імпеданс нульової послідовності після реле, введений в меню налаштування звіту про несправність.

Рисунок 9-2: Схема локалізації несправності



9

Багаторівнева система захисту фідера F35

Глава 10: Технічне обслуговування

У цій главі описано моніторинг, обслуговування, ремонт, зберігання та утилізацію апаратного й програмного забезпечення.

10.1 Моніторинг

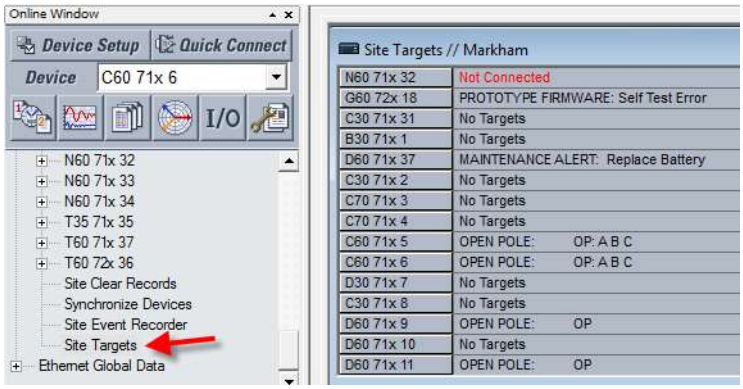
Можна відстежувати пристрої та дані.

10.1.1 Пристрої з цільовими об’єктами

Щоб відкрити огляд пристроїв:

1. Перейдіть до пункту «Site Targets» (Цільові об’єкти) в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) нижче списку пристроїв. На зчитування всіх пристроїв може знадобитися кілька хвилин.
2. Підтвердьте всі повідомлення для недоступних пристроїв. Коли все буде готово, відкриється вікно «Site Targets» (Цільові об’єкти).

Рисунок 10-1: Вікно «Site Targets» (Цільові об’єкти)



10.1.2 Дані, отримані за допомогою Modbus Analyzer

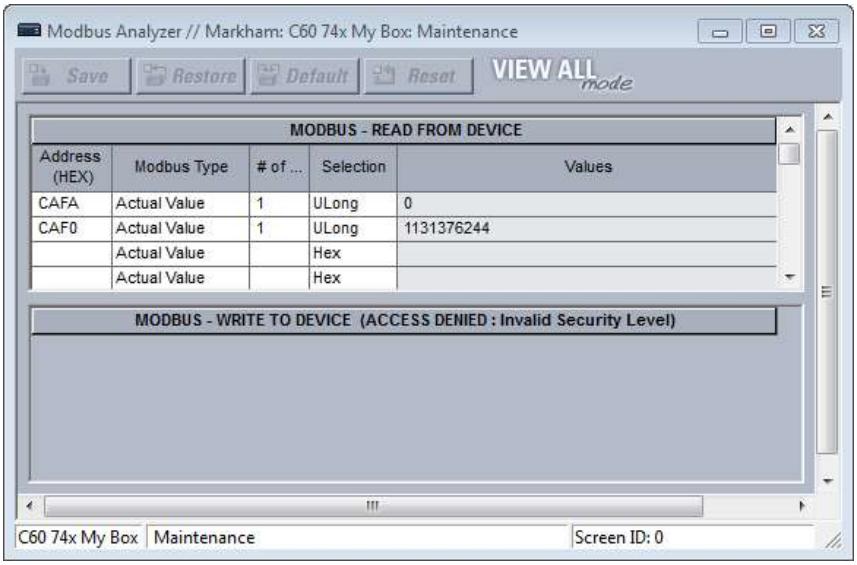
Використовуйте Modbus Analyzer в розділі «Maintenance > Modbus Analyzer» (Технічне обслуговування > Аналізатор Modbus), щоб відстежувати значення пристрою UR. Використовуйте адреси карти розподілення пам’яті Modbus, перелічені в посібнику з підключення сімейства UR, щоб дізнатися про записи.

У верхній частині вікна відображаються значення. Нижня частина вікна призначена для заводського обслуговування.

Перший рядок на рисунку показує, що здійснюється моніторинг роботи виходу контакту 1. Його адреса Modbus – CAFA. Фактичне значення, прочитане з пристрою, дорівнює 0, а це означає, що він вимкнений.

Другий рядок на рисунку показує назву виходу контакту 1. Він має адресу Modbus CAF0, а також значення за замовчуванням для «Cont Op 1». Жодне з налаштувань стовпця «Selection» (Вибір) не надає цього значення, оскільки вони подають інформацію на основі систем нумерації.

Рисунок 10-2: Modbus Analyzer, використаний для відстеження фактичних значень у UR



Address (HEX) (Адреса (HEX)) – Адреса Modbus у шістнадцятковому форматі. Див. карту розподілення пам'яті Modbus у посібнику з підключення сімейства UR або у веб-інтерфейсі (введіть IP-адресу пристрою UR у веб-браузері). Конвертуйте адресу в десятковому формату у карті розподілення пам'яті Modbus на шістнадцятковий формат.

Тип Modbus
Actual Value (Фактичне значення) – Щоб читати дані в пристрої UR
Setting (Налаштування) – Щоб читати налаштування в пристрої UR
Coil (Котушка) – Щоб читати команду в пристрої UR

of (№) – Елемент, вхід або вихід для читання. Приклад: «1» для виходу контакту 1.

Selection (Вибір) (приклади показують різні способи представити 0)
Hex — Десяткова система нумерації на основі 16 можливих значень: від 0 до 9 й від A до F. Приклад: 0x0000.
Char (Символ) – Один символ системи Unicode, як-от C. Наприклад, 0.
Int – 32-розрядне число, від'ємне або додатне. Приклад – 0.
UInt – 32-розрядне ціле число без знака, що означає, що воно не може бути від'ємним, але може бути вдвічі більшим за ціле число зі знаком. Приклад – 0.
Long – 64-розрядне число, від'ємне або додатне. Приклад – 0.
ULong – 64-розрядне число без знака, що означає, що воно не може бути від'ємним, але може бути вдвічі більшим за 64-розрядне число зі знаком. Приклад – 0.
Float (Число з рухомою комою) – Система нумерації без фіксованої кількості цифр до або після десяткової коми. Приклад – 0,000000.
Binary (Бінарне число) – Система нумерації, яка використовує 0 і 1. Приклад: 0000-0000-0000-0000.

Записи не збережуться, якщо закрити вікно.

10.2 Загальне обслуговування

Для F35 потрібне мінімальне технічне обслуговування. Оскільки це реле на основі мікропроцесора, його характеристики з часом не змінюються. Очікуваний термін служби пристроїв UR, виготовлених у червні 2014 року або пізніше, при застосуванні в контрольованому приміщенні та в умовах електромережі, що відповідають технічним характеристикам, становить 20 років.
Хоча F35 виконує постійні самоперевірки, рекомендовано запланувати технічне обслуговування цього пристрою разом із технічним обслуговуванням інших систем. Таке ТО може включати обслуговування в процесі експлуатації, обслуговування у вимкненому стані або позапланове обслуговування.

10.2.1 Обслуговування в процесі експлуатації

1. Візуальна перевірка цілісності аналогових значень, таких як напруга та струм (порівняно з іншими пристроями відповідної системи).
2. Візуальна перевірка активних сигналів тривоги, повідомлень на дисплеї реле та світлодіодних індикацій.
3. Тестування світлодіодних індикаторів
4. Візуальний огляд на наявність пошкоджень, корозії, пилу або ослаблених проводів.
5. Завантаження файлу реєстратора подій із подальшим аналізом подій.

10.2.2 Обслуговування у вимкненому стані

1. Перевірте міцність з'єднань проводів.
2. Перевірка подачі сигналу аналогових значень (струми, напруга, RTD, аналогові входи) і перевірка точності вимірювання. Потрібне відкаліброване тестове обладнання.
3. Перевірка налаштувань елементів захисту (подача сигналу аналогових значень або візуальна перевірка записів файлів налаштувань за графіком налаштувань реле).
4. Перевірка входів і виходів контактів. Ця перевірка може бути проведена шляхом безпосереднього примусового змінення стану або в рамках функціонального тестування системи.
5. Візуальний огляд на наявність пошкоджень, корозії або пилу.
6. Завантаження файлу реєстратора подій із подальшим аналізом подій.
7. Тестування світлодіодних індикаторів і перевірка цілісності кнопок.

NOTICE Щоб уникнути зносу електролітичних конденсаторів, вмикайте пристрої, що зберігаються в знеструмленому стані, один раз на рік безперервно протягом однієї години.

10.2.3 Позапланове обслуговування (переривання роботи системи)

Перегляньте реєстратор подій і осцилографію або звіт про несправності, щоб забезпечити правильну роботу входів, виходів та елементів.

10.3 Отримання файлів

Дані, осцилографія, журнал, події, маршрутизація, ARP та інші файли можуть бути передані за допомогою програмного забезпечення EnerVista на комп'ютер або флеш-накопичувач USB, якщо використовується графічна передня панель. Ці файли можуть попросити працівники служби технічної підтримки.

Щоб отримати файл за допомогою програмного забезпечення EnerVista:

1. Якщо ввімкнено опцію CyberSentry, увійдіть у програмне забезпечення EnerVista як адміністратор.
2. У області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) програми EnerVista перейдіть у розділ «**Maintenance > Retrieve File**» (Технічне обслуговування > Отримати файл). Відкриється вікно.
3. Зверніть увагу на папку призначення вгорі, до якої буде збережено файли, і за потреби змініть її. Можна скопіювати шлях або для зручності цього разу відкрити папку.
4. Виберіть файл, який потрібно завантажити з пристрою UR.

5. Натисніть кнопку «**Read File**» (Читати файл). Файл збережено в папці призначення. Вікно EnerVista залишиться відкритим, щоб можна було завантажити додаткові файли.

Щоб отримати файл за допомогою USB-накопичувача:

1. Вставте USB-накопичувач у нижній USB-порт на графічній передній панелі. На передній панелі відкриється сторінка.
2. За допомогою кнопок «Up» (Угору) або «Down» (Униз) на передній панелі виберіть файл.
3. Натисніть кнопку «**COPY**» (КОПІЮВАТИ). Файли буде скопійовано з F35 на USB-накопичувач.

NOTICE Не від'єднуйте USB-накопичувач, поки триває копіювання, щоб не пошкодити його.

4. Коли копіювання завершиться, від'єднайте USB-накопичувач або натисніть кнопку **ESCAPE**, щоб вийти.

10.3.1 Файли подій безпеки CyberSentry

Події безпеки CyberSentry доступні в таких двох файлах: SECURITY_EVENTS.CSV та SETTING_CHANGES.LOG.

10.3.1.1 Файл подій безпеки

На рисунку показано вміст файлу SECURITY_EVENTS.CSV.

Рисунок 10-3: Файл подій безпеки

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	FORMAT	EVENT_INFO_1	Event Number	Data/Time	Username	IP Address	Role	Activity Value	Change Method	
2		EVENT_INFO_1	71	Feb 08 2016 10:07:20.893820	Observer	10.14.127.1	0	14	5	
3		EVENT_INFO_1	72	Feb 08 2016 10:07:20.931321	Observer	10.14.127.1	0	15	5	
4		EVENT_INFO_1	73	Feb 08 2016 10:07:41.314660	Administrator	10.14.127.1	1	14	5	
5		EVENT_INFO_1	74	Feb 08 2016 10:07:54.383404	Administrator	10.14.127.1	1	10	5	
6		EVENT_INFO_1	75	Feb 08 2016 10:07:58.187574	Administrator	10.14.127.1	1	9	5	
7		EVENT_INFO_1	76	Feb 08 2016 10:08:01.991740	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
8		EVENT_INFO_1	77	Feb 08 2016 10:08:42.908413	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
9		EVENT_INFO_1	78	Feb 08 2016 10:08:43.493822	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
10		EVENT_INFO_1	79	Feb 08 2016 10:09:46.908404	Administrator	10.14.127.1	1	6	5	
11		EVENT_INFO_1	80	Feb 08 2016 10:14:44.958406	Keypad	0.0.0.0	3	14	1	

Time (Час) – Місцевий час.
Activity (Активність) – Фактична подія безпеки.
1 = Помилка автентифікації
2 = Заборона доступу користувачем
3 = Оновлення прошивки 4 = Блокування доступу до прошивки
5 = Блокування доступу до налаштувань
6 = Зміна налаштувань; може заповнити весь журнал подій. Підтримується вже наявним файлом SETTINGS_CHANGE.LOG. Ця подія не потрібна.
7 = Команда «Очистити осцилографію»
8 = «Команда «Очистити реєстратор даних»
9 = Команда «Очистити записи запитів»
10 = Команда «Очистити енергоспоживання»
11 = Скинути неавторизований доступ
12 = Очистити лічильники релейного телемеханічного захисту
13 = Очистити всі записи
14 = Вихід ролі
15 = Вхід ролі
16 = Заводський режим увімкнено
17 = Заводський режим вимкнено

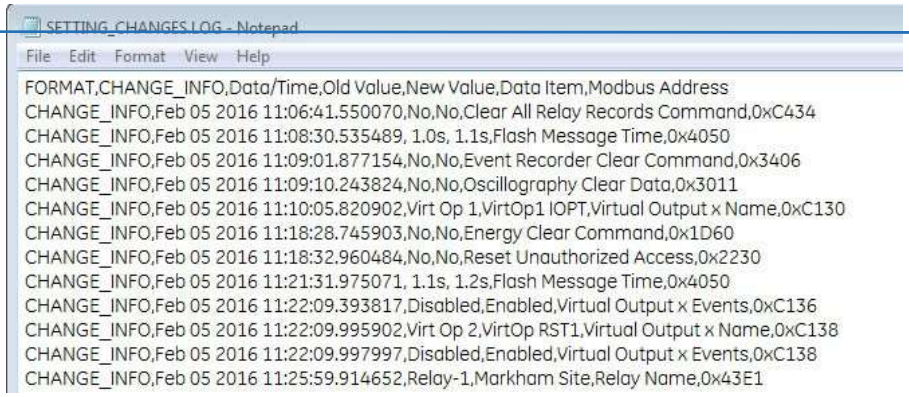
Change Method (Метод змінення) – Відформатуйте код F229 для методу змінення керування налаштуваннями.

0 = Немає
1 = Клавіатура
2 = Передній порт
3 = COM1 (не використовується)
4 = COM2 (RS485)
5 = Ethernet

10.3.1.2 Файл змінення налаштувань

Файл SETTING_CHANGES.LOG зберігає всі зміни в налаштуваннях. Загалом 1024 події зберігаються в циклічному буфері в енергонезалежній пам'яті.

Рисунок 10-4: Файл змінення налаштувань



10.4 Конвертування налаштувань пристрою

Файл із налаштуванням можна оновити або замінити на інші версії прошивки. Наприклад, налаштування версії 7.4 можна оновити до версії 7.6.

Під час переходу налаштування скидаються до заводських за замовчуванням. Для графічної передньої панелі, наприклад, під час оновлення з версії 7.6 до 7.7, однорядкові діаграми та комірки, налаштовані для редактора вимірювань, скидаються до налаштувань за замовчуванням, а інші налаштування графічної передньої панелі зберігаються.

Під час конвертування файлу налаштувань із версії 7.20 або ранішої до версії 7.70 або пізнішої всі налаштування IEC 61850 скидаються до налаштувань за замовчуванням і використовується випуск 2.

Під час конвертування файлу налаштувань із версії 7.30 (включно) до версії 7.70 або пізнішої всі налаштування IEC 61850 конвертуються й використовується випуск 2.

Під час конвертування файлу налаштувань з IEC 61850 випуску 1 до версії 7.80 або пізнішої за використання модуля шини обробки даних, відмінного від HardFiber (код замовлення 85, 86 або 87), конвертування не відбудеться й відобразиться повідомлення про помилку. Модуль шин обробки даних не підтримує випуск 1.

У версії 8.00 та пізніших, коли файл конвертується між кодами замовлення, імена префіксів логічного вузла та номери екземплярів скидаються до значень за замовчуванням, а об'єктні посилання на відповідні набори даних видаляються.

Щоб конвертувати налаштування:

1. Якщо онлайн-пристрою ще немає в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн), натисніть правою кнопкою миші цей пристрій у програмному забезпеченні EnerVista та виберіть опцію «**Add Device to Offline Window**» (Додати пристрій до вікна режиму офлайн). Налаштування будуть скопійовані до області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн). Будь-яке повідомлення про відновлення файлу, як правило, означає, що в оригінальному файлі були відсутні налаштування і їх було додано зі значеннями за замовчуванням до нового файлу.
2. Створіть копію файлу налаштувань в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн), натиснувши правою кнопкою миші файл і вибравши «Duplicate Device» (Дублювати пристрій). Буде створено копію файлу, а його назва починатиметься з «Copy of» (Копія). За бажанням перейменуйте файл, натиснувши його правою кнопкою миші та вибравши опцію «**Rename Device**» (Перейменувати пристрій).

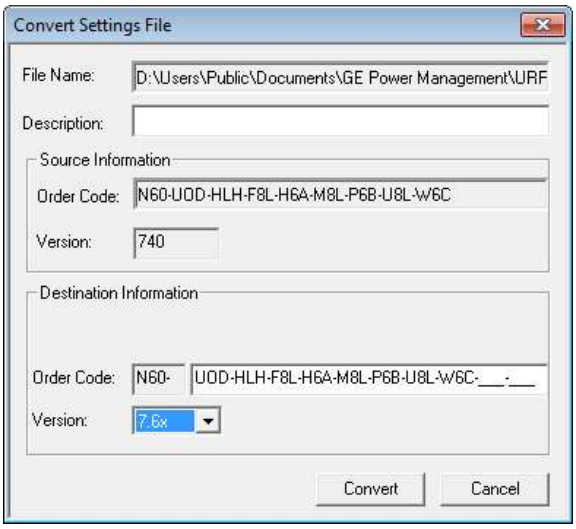
3. Конвертуйте налаштування, натиснувши правою кнопкою миші один із файлів у «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і вибравши опцію «Convert Device Settings» (Конвертувати налаштування пристрою).

   Якщо така опція не відображається, натисніть «**Admin > User Management**» (**Адміністратор >** Керування користувачами) і встановіть прапорець «Update Info» (Оновлювати інформацію) для цього користувача. Зберегти.

   Або, якщо така опція не відображається, натисніть «**Admin > User Management**» (**Адміністратор >** Керування користувачами) і встановіть прапорець «**Enable Security**» (Увімкнути захист). Зберегти. Виберіть «**Admin > User Login**» **(Адміністратор > Вхід користувача)**. Введіть «Administrator» (Адміністратор) для цього користувача й укажіть пароль. (Якщо ви не знаєте пароль за замовчуванням, зверніться до GE Grid Solutions.)

   Компанія GE рекомендує конвертувати налаштування за кроками вбудованого програмного забезпечення, наприклад, під час переходу від версії 6.0 до 7.4x спершу конвертуйте їх до версії 7.0, а лише тоді – до 7.4. Це дасть змогу виконати вбудовані правила конвертування й зберегти налаштування. Після конвертування налаштувань генерується звіт.

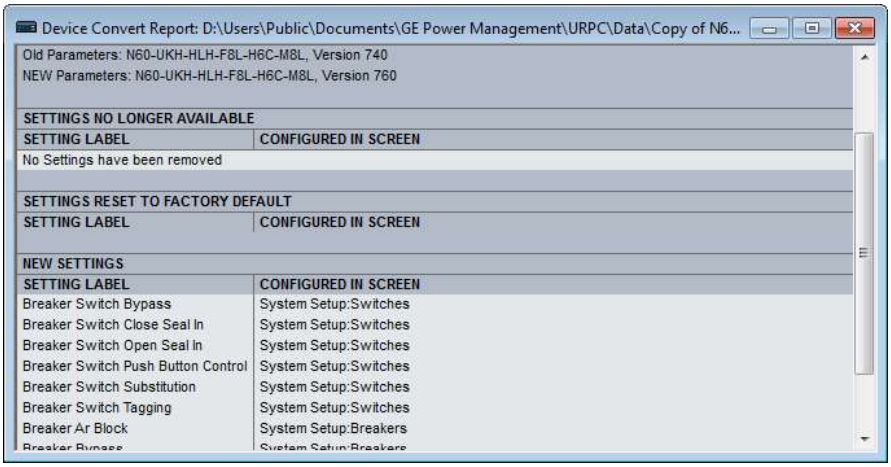
Рисунок 10-5: Оновлення налаштувань



4. Перегляньте звіт конвертування. Значення всіх налаштувань, які були скинуті до налаштувань за замовчуванням під час конвертування, не вказані у звіті конвертування; щоб знайти значення налаштування до конвертування, перевірте файл резервної копії пристрою, створений перед конвертуванням.

   У прикладі, показаному тут, налаштування були скинуті до заводських значень за замовчуванням, а декілька налаштувань є новими у версії прошивки 7.6 у меню «**Settings > System Setup > Switches and Breakers**» **(**Налашування > Налаштування системи > Комутатори та вимикачі».

Рисунок 10-6: Звіт конвертування



5. Змініть налаштування в новому файлі, наприклад, переглянувши оригінальний файл.
6. Запишіть конвертований файл на пристрій, наприклад, перетягнувши його з «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) до «Online Window» (Вікно режиму онлайн).
7. Перевірте налаштування та роботу.

10.5 Копіювання параметрів на інший пристрій

Налаштування з одного пристрою F35 можна скопіювати на інший пристрій F35, щоб швидко його ввести в експлуатацію. Коди замовлення та випуск IEC 61850 мають збігатися. Див. розділ «Файл налаштувань» на початку глави «Інтерфейси», щоб переглянути список налаштувань, які не застосовуються.

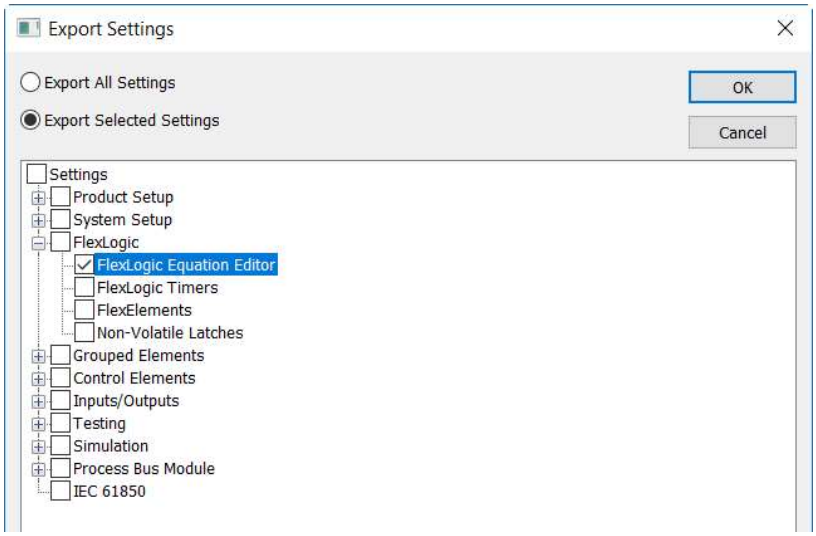
1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій в «Online Window» (Вікно режиму онлайн) і виберіть опцію «Add Device to Offline Window» (Додати пристрій до вікна режиму офлайн). Відкриється вікно.
2. Перевірте шлях файлу, введіть назву для нього й натисніть кнопку «Receive» (Отримати). Наприклад, можна зберегти файл у директорії D:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\ і назвати вихідний пристрій F35_Deployment. Підтвердьте цю дію, коли з'явиться відповідний запис. Налаштування будуть збережені у файлах .cid, .icd та .urs, а запис відобразиться в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).
3. Натисніть правою кнопкою миші пристрій в «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть опцію «Duplicate Device» (Дублювати пристрій). Пристрій буде скопійовано з префіксом «Copy of» (Копія). Кілька дублікатів призводять до того, що файли називаються, наприклад, «Copy of Copy of» (Копія копії), чого можна уникнути, видаливши копії папок за шляхом, показаного при наведенні миші.
4. Натисніть правою кнопкою миші скопійований пристрій і перейменуйте його.
5. Натисніть правою кнопкою миші скопійований пристрій і виберіть опцію «Edit Device Properties» (Редагувати властивості пристрою). Внесіть зміни в новий пристрій.
6. Надішліть файл на новий пристрій, перетягнувши його в область «Online Window» (Вікно режиму онлайн). Або натисніть правою кнопкою миші й виберіть опцію «Write Settings to Device» (Записати налаштування на пристрій).
7. Оновіть решту налаштувань, як-от IP-адресу.

10.6 Експортування налаштувань

Усі налаштування або певні їх групи можна експортувати.

1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій в «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть опцію «Export Settings» (Експортувати налаштування). Відкриється вікно. Якщо ввімкнено опцію «Export All Settings» (Експортувати всі налаштування), окремі групи налаштувань будуть неактивні.

Рисунок 10-7: Експортування налаштувань



2. Щоб експортувати групи налаштувань, увімкніть опцію «Export Selected Settings» (Експортувати вибрані налаштування), а тоді встановіть прапорці для пунктів, які потрібно експортувати. У прикладі показано, що будуть експортовані рівняння FlexLogic.
3. Натисніть кнопку «OK» і вкажіть назву файлу у вікні, що відкриється. Формат – XML. Натисніть кнопку, щоб розпочати експорт, який триває хвилину чи дві.
   Якщо з'явиться запит щодо відновлення файлу, перегляньте звіт. Відображається шлях до файлу; інакше він відповідає файлам URS, CID та ICD пристрою з назвою файлу _Repair_Report.txt, наприклад B30 81x_Repair_Report.txt. У цьому прикладі показано, що було додано деякі налаштування зі значеннями за замовчуванням. У поясненні зазначається, що програмне забезпечення EnerVista було оновлено, але офлайновий файл передує оновленню.

Рисунок 10-8: Звіт про налаштування

```
This device contains a list of settings that were missing in the original file.
The following settings have been added to this setting file and were set to their default values.

INITIATE TEST MODE ON SIM,L=2039,G=1,M=1,I=1
SIM MODE CTRL VIA IEC 61850,L=3869,G=1,M=1,I=1
SIM MODE INPUT,L=3870,G=1,M=1,I=1
```

10.7 Порівняння налаштувань

Налаштування можна порівнювати зі значеннями за замочуванням і між двома пристроями UR.

Деякі з налаштувань IEC 61850 використовують дані з рухомою комою, що гарантує представлення фактичних чисел із точністю до семи знаків. Числа, що мають більше ніж сім знаків, заокруглюються з певною точністю. Це може спричинити різницю між тим, що введено, і тим, що збережено, та, наприклад, призвести до різниць, показаних у звіті про порівняння налаштувань.

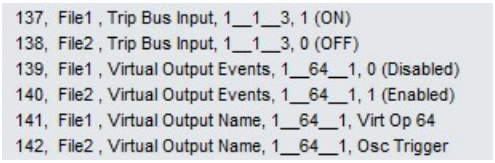
Порівнюючи два файли налаштувань із графічною передньою панеллю, порівнюються всі її функції, за винятком однолінійних діаграм.

10.7.1 Порівняння зі значеннями за замовчуванням

1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть «Compare Settings With Defaults» (Порівняти налаштування зі значеннями за замовчуванням). Генерується файл, і відображається низка відмінностей.
2. Щоб зберегти звіт, натисніть «File > Save As» (Файл > Зберегти як), виберіть зі спадного списку формат TXT, PDF або CSV та введіть назву файлу.

На рисунку перший запис – з пристрою, а другий – значення за замовчуванням.

Рисунок 10-9: Порівняння налаштувань пристрою зі значеннями за замовчуванням

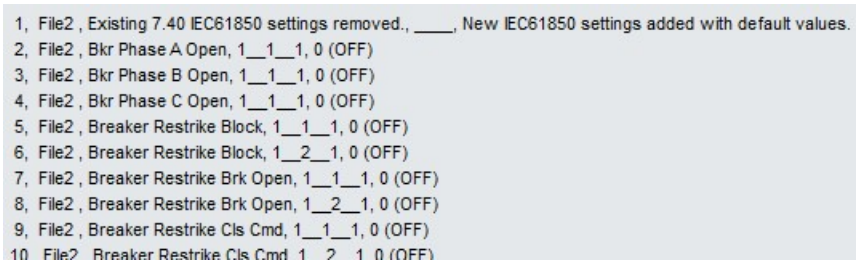


10.7.2 Порівняння двох пристроїв

Параметри налаштовано в меню «File > Preferences» (Файл > Параметри), як показано нижче:

- Звіт про порівняння: Sequential File 1, File 2 Layout (Звіт про порівняння: послідовний макет Файл 1, Файл 2) – Якщо вимкнено (за замовчуванням), у звіті відображається лише різниця, як показано на попередньому рисунку. Якщо ввімкнено, звіт зазначає відмінності за пристроями.

Рисунок 10-10: Налаштування, порівняні для двох пристроїв, відображаються послідовно



Існує два способи порівняння пристроїв: пристрої в офлайн-режимі або пристрої в онлайн- і офлайн-режимі. Щоб порівняти налаштування двох пристроїв в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн):

1. Натисніть правою кнопкою миші перший пристрій в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть опцію «Compare Two Devices» (Порівняти два пристрої).
2. У вікні, що відкриється, виберіть другий пристрій і натисніть кнопку «Receive» (Отримати). Генерується файл, і відображається низка відмінностей.
3. Щоб зберегти звіт, натисніть «File > Save As» (Файл > Зберегти як), виберіть зі спадного списку формат TXT, PDF або CSV та введіть назву файлу.

Щоб порівняти налаштування між онлайновим і офлайновим пристроєм:

1. Натисніть правою кнопкою миші пристрій в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) і виберіть опцію «Compare with Device» (Порівняти з пристроєм).
2. У вікні, що відкриється, введіть унизу шлях/назву файлу.
3. Виберіть другий пристрій.
4. Натисніть кнопку «OK». Буде згенеровано файл, а відмінності буде виділено червоним кольором (для першого пристрою).

10.8 Налаштування резервного копіювання та відновлення

Створіть резервну копію службових налаштувань для кожного введеного в експлуатацію пристрою UR, щоб мати змогу повернутися до цих налаштувань після випадкових, несанкціонованих або тимчасових змін налаштувань, після їх скидання до значень за замовчуванням унаслідок оновлення прошивки, а також у разі заміни пристрою. У цьому розділі описано, як створити резервну копію налаштувань у файлі і як використовувати цей файл для відновлення налаштувань в оригінальному реле або в реле на заміну. Налаштування можна зберегти за допомогою меню «Online > Print Device Information and Online > Export Device Information» (Онлайн > Друк інформації про пристрій і онлайн > Експортувати інформацію про пристрій), щоб звертатися до них пізніше. За допомогою цієї опції їх не можна відновити.

10.8.1 Налаштування резервного копіювання

Можна зберегти такі типи файлів:

- URS, файл налаштувань UR – Коли немає опції IEC 61850
- IID, файл з інстанційованим описом можливостей інтелектуального електронного пристрою (IED) – Фактичні налаштування в UR
- ICD, файл з описом можливостей IED – Налаштування в UR за замовчуванням
- CID, налаштований файл з описом IED – Налаштування, надіслані на UR (Можуть містити або не містити поточні налаштування)

Налаштування пристрою UR можна зберегти в резервному файлі URS за допомогою програмного забезпечення EnerVista UR Setup. Файл URS – це стандартний файл налаштувань UR. Вступ до файлів налаштувань у форматі URS див. на початку глави «Інтерфейси».

Коли присутня опція IEC 61850, параметри можна зберегти альтернативно в резервному файлі IID або за допомогою програмного забезпечення EnerVista UR Setup в режимі онлайн чи скориставшись підтримуваним протоколом передачі файлів. Файл IID – один із кількох файлів типу IEC 61850 Substation Configuration Language (мова конфігурації підстанції, SCL); див. главу «IEC 61850»у посібнику з підключення сімейства UR, щоб ознайомитися з SCL.

«TBD» відображається, коли параметр у змодельованому елементі налаштовано з немодельованим операндом. Наприклад, Phase IOC змодельовано у випуску прошивки, а операнди світлодіодної індикації – ні. Якщо блок-налаштування Phase IOC налаштовано з операндами світлодіодної індикації, воно відображається як TBD у файлах IID та CID, веб-інтерфейсі або MMS-клієнті.

Опції, які відображаються в програмі EnerVista при натисканні правої кнопки миші, залежать від параметрів пристрою. Параметри налаштовано в меню «File > Preferences > IEC 61850» (Файл > Параметри > IEC 61850). Існує дві таких опції:

- Preserve custom attributes when importing SCD/CID files (Зберігати власні атрибути під час імпортування файлів SCD/CID) – Застосовується до опції «Add Device to Offline Window» (Додати пристрій до вікна режиму офлайн). Якщо ввімкнено, файл IID також буде скопійовано на комп'ютер. Таким чином, передбачається, що файл IID, який отримується з реле, синхронізується з отриманим файлом .urs, і фактично в цій ситуації файл IID на комп'ютері є копією файлу IID, який було прочитано з онлайнового пристрою. Якщо вимкнено, файл IID на комп'ютері залишиться без змін. Розташування файлу IID може бути, наприклад, C:\ProgramData\GE Power Management\urpc\Offline.
- Do not update IID file when updating SCL files (Не оновлювати файл IID під час оновлення файлів SCL) – Коли ввімкнено (за замовчуванням), файл IID не буде створено на комп'ютері, а, за його наявності, його не буде ані видалено, ані оновлено. Не вимикайте цю опцію, якщо потрібно зберегти файл IID з пристрою UR, а не з іншого інструмента. Розташування файлу може бути, наприклад, C:\ProgramData\GE Power Management\urpc\Offline.

Резервна копія середовища зберігає список сайтів і пристроїв в областях «Online Window» (Вікно режиму онлайн) і «Offline Window» (Вікно режиму офлайн). Файли налаштувань не містяться у файлі середовища. Якщо файл налаштувань переміщено, перейменовано або видалено після створення резервної копії, він видаляється з «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) під час відновлення.

Щоб зберегти файл налаштувань у форматі URS у вікні режиму онлайн EnerVista:

1. В EnerVista підключіться до пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).
2. Натисніть правою кнопкою миші назву пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) і виберіть опцію «Add Device to Offline Window» (Додати пристрій до вікна режиму офлайн). Відкриється вікно.
3. Виберіть або введіть назву файлу та розташування, а тоді натисніть кнопку «Receive» (Отримати). Файл .urs буде створено в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).

Щоб створити новий файл налаштувань у форматі URS у вікні режиму офлайн EnerVista:

1. В EnerVista натисніть правою кнопкою миші в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть «New Device» (Новий пристрій). Відкриється вікно.
2. Змініть назву файлу в кінці поля «Path» (Шлях), зберігаючи розширення .urs.
3. Зі спадного меню «Associate File with Device» (Пов'язати файл із пристроєм) виберіть пристрій UR. Інші поля заповнюються автоматично. Якщо ж не вибрати пристрій зі спадного списку, усі поля потрібно заповнювати вручну, і лише пристрої, що відповідають введеним коду замовлення та версії, відображатимуться в списку.
4. Поле «Serial # Lock» – це серійний номер потрібного пристрою. Завдяки цьому файл налаштувань надсилається лише до певного реле, що відповідає серійному номеру.
5. Натисніть кнопку «OK», щоб створити файл .urs в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).

Щоб зберегти налаштування у форматі IID у вікні режиму онлайн EnerVista:

1. В EnerVista підключіться до пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).

2. Натисніть правою кнопкою миші назву пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн) і виберіть опцію «Read IID File» (Читати файл IID). Опція недоступна, коли пристрій не використовує IEC 61850. Якщо все вдалося, відкриється вікно.
3. Виберіть або введіть назву файлу та розташування, а тоді натисніть кнопку «Receive» (Отримати). Файл .iid створено.

Щоб зберегти налаштування у форматі IID у вікні режиму офлайн EnerVista:

1. В EnerVista правою кнопкою миші натисніть пристрій в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).
2. Виберіть опцію «Create IID File» (Створити файл IID) для прошивки до версії 7.3. Ця опція не завжди доступна. Виберіть опцію «Save As» (Зберегти як) для прошивки версії 7.3 і новіших, а потім виберіть варіант IID зі спадного списку.

   Файл не генерується. Файл IID на комп'ютері копіюється в указане розташування.
3. Якщо параметр «Do not update IID file when updating SCL files» (Не оновлювати файл IID під час оновлення файлів SCL) увімкнено в меню «File > Preferences > IEC 61850» (Файл > Параметри > IEC 61850), відобразиться повідомлення. Це означає, що на комп'ютері немає доступного для копіювання файлу IID, тому буде згенеровано новий.

Щоб зберегти налаштування у форматі IID за допомогою TFTP:

1. На комп'ютері, який належить до тієї самої підмережі, що й пристрій UR, відкрийте вікно команд.
2. Введіть
   TFTP <IP address> GET ur.iid <destination>
   де
   <IP address> – це IP-адреса пристрою UR.
   ur.iid – внутрішня назва файлу IID в пристрої UR
   <Destination> – шлях і назва файлу IID. Якщо пропустити це, файл збережеться як ur.iid в каталозі вікна команд за замовчуванням.
   Приклад:
   TFTP 192.168.1.101 GET ur.iid Feeder1.iid

Щоб зберегти налаштування у форматі ICD у вікні режиму онлайн EnerVista:

1. В EnerVista правою кнопкою миші натисніть пристрій в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).
2. Виберіть «Read ICD File» (Читати файл ICD). Відкриється вікно.
3. Введіть шлях/назву файлу й натисніть кнопку «Save» (Зберегти).

Щоб зберегти налаштування у форматі ICD у вікні режиму офлайн EnerVista:

1. В EnerVista правою кнопкою миші натисніть пристрій в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).
2. Виберіть опцію «Create ICD File» (Створити файл ICD). Або виберіть опцію «Save As» (Зберегти як) і натисніть «ICD» в спадному списку.

   Система може вас попросити вказати, чи призначено файл для прошивки версії 7.12 або новішої.
   Файл буде збережено в указаному розташуванні.

Щоб зберегти налаштування у форматі CID у вікні режиму онлайн EnerVista:

1. В EnerVista правою кнопкою миші натисніть пристрій в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).
2. Виберіть «Read ICD File» (Читати файл ICD). Відкриється вікно.
3. Введіть шлях/назву файлу й натисніть кнопку «Save» (Зберегти).

Щоб зберегти налаштування у форматі CID у вікні режиму офлайн EnerVista:

1. В EnerVista правою кнопкою миші натисніть пристрій в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн).
2. Виберіть опцію «Save As» (Зберегти як), яка відображається для прошивки версії 7.3 та новішої, і виберіть «CID» в спадного списку.
   Файл буде скопійовано з комп'ютера до вказаного розташування.

Щоб зберегти список об'єктів і пристроїв за допомогою резервної копії середовища:

1. В EnerVista натисніть «File > Environment > Backup» (Файл > Середовище > Резервне копіювання). Відкриється вікно.
2. Введіть назву й збережіть файл .ENV.

10.8.2 Налаштування відновлення

Налаштування пристрою UR можна відновити до тих значень, які вони мали, коли створювався файл резервної копії URS, за допомогою програмного забезпечення EnerVista UR Setup. Коли присутня опція IEC 61850, налаштування можна альтернативно відновити до тих значень, які вони мали, коли створювалася резервна копія типу IID, або за допомогою програмного забезпечення EnerVista UR Setup в режимі онлайн, або за допомогою підтримуваних протоколів передачі файлів. Зверніть увагу, що для цього не можна використовувати TFTP, оскільки режим TFTP put вимкнено з міркувань безпеки.

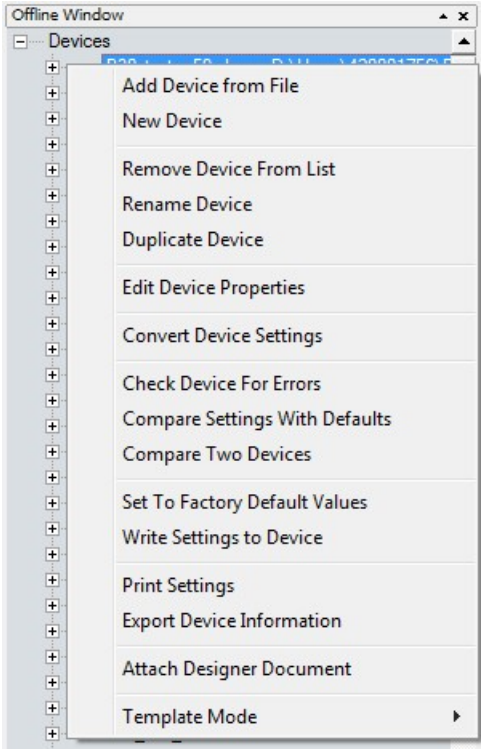
Для повного відновлення потрібно ввести кілька налаштувань вручну або за допомогою програми EnerVista UR Setup, або через передню панель пристрою UR. Якщо операція відновлення має здійснюватися через Ethernet, спершу для пристрою UR потрібно ввести налаштування IP-адреси за допомогою передньої панелі. Це можна зробити в меню «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇓ МЕРЕЖА 1(3)**» і «**НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇓ ТАБЛИЦЯ МАРШРУТІВ IPv4 1(6) ⇨ МАРШРУТ IPv4 ЗА ЗАМОВЧУВАННЯМ ⇨ АДРЕСА ШЛЮЗУ**».

Під час імпортування файлу він не може мати пусте числове значення. Усі числові значення мають бути заповнені, інакше файл буде відхилено.

Процедури щодо URS та IID описані далі. Щоб відновити налаштування з файлу URS:

1. В EnerVista підключіться до пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).
2. Натисніть правою кнопкою миші файл .urs в області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) і виберіть «Add Device from File» (Додати пристрій із файлу), щоб знайти файл, та/або перетягніть файл з області «Offline Window» (Вікно режиму офлайн) до пристрою в області «Online Window» (Вікно режиму онлайн).

Рисунок 10-11: Відновлення файлу налаштувань URS



3. Може з'явитися два повідомлення. Перше зазначає, що файл URS не містить повну конфігурацію IEC 61850 і що його потрібно створити знову, якщо ви збираєтеся продовжити. Це означає, що файл URS належить UR версії 7.30 або новішої, у коді замовлення міститься опційне програмне забезпечення IEC 61850, але будь-який вміст IEC 61850 буде скомпрометований, і його потрібно буде налаштувати.

У другому повідомленні може відображатися, що файл URS є частиною папки пристрою, і заклик використовувати файл CID пристрою. Це означає, що файл URS належить UR версії 7.30 або новішої, у коді замовлення міститься опційне програмне забезпечення IEC 61850, а сам файл є частиною папки пристрою. Користувач намагається додати файл URS із папки пристрою. Натомість користувачеві потрібно використовувати файл CID із папки пристрою.

Ці повідомлення відображаються, оскільки інженери служби захисту і інженери обслуговування мережі можуть виконувати різні ролі. Першому може бути потрібен файл URS, тоді як другому – збережені налаштування шини Modbus і схеми захисту.

4. Скопіюйте вручну решту налаштувань, описаних нижче.

Щоб відновити налаштування з файлу IID за допомогою програмного забезпечення EnerVista:

1. У Windows скопіюйте файл резервної копії з розширенням .iid і змініть для нової копії розширення на .cid.
2. В області вікна режиму онлайн «Online Window» програмного забезпечення налаштування UR EnerVista Setup підключіться до пристрою для встановлення зв'язку.
3. В області вікна режиму офлайн «Offline Window» натисніть правою кнопкою миші цей пристрій і виберіть опцію «Import Devices» (Імпортувати пристрої) з SCD.

Рисунок 10-12: Імпортування файлу SCD або CID



4. Перейдіть і виберіть файл із розширенням .cid. Коли з'явиться запит, введіть ім'я файлу, яке буде надано проміжному файлу URS. Файл URS додається до області вікна режиму офлайн «Offline Window».
5. Перетягніть імпортований файл у вікні режиму офлайн «Offline Window» у пристрій у вікні режиму онлайн «Online Window». Зверніть увагу, що значення «RELAY SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ РЕЛЕ) також записується на пристрій, а реле, що приймає, переводиться в режим «Programmed» (Запрограмовано) або «Not Programmed» (Не запрограмовано), як налаштовано у файлі режиму офлайн.
6. Скопіюйте вручну решту налаштувань, описаних нижче.

Щоб відновити налаштування з файлу IID за допомогою протоколу SFTP:

1. Переконайтеся, що передача через SFTP увімкнена в розділі меню **«НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓ ЗВ'ЯЗОК ⇨⇓ ПРОТОКОЛ⇨⇓ ПРОТОКОЛ SFTP».**
2. Закрийте програмне забезпечення налаштування EnerVista UR Setup.
3. У Windows скопіюйте файл резервної копії з розширенням .iid і змініть для нової копії розширення на .cid.
4. На комп'ютері в тій самій підмережі, що і пристрій UR, відкрийте клієнтську програму SFTP, наприклад, WinSCP. Зауважте, що протокол TFTP тут використовувати неможливо.
5. Використовуйте IP-адресу пристрою як ім'я хоста.
6. Якщо пристрій має опцію CyberSentry, використовуйте ім'я користувача «Адміністратор» або «Інженер» і пароль, запрограмований для обраної ролі. Пароль за замовчуванням - «ChangeMe1№» (без лапок). Увійдіть у систему пристрою.
7. Якщо пристрій не має опції CyberSentry, використовуйте ім'я користувача «Налаштувань» і пароль, запрограмований для ролі Налаштування. Пароль за замовчуванням - «ChangeMe1№» (без лапок). Увійдіть у систему пристрою.
8. Завантажте копію файлу резервної копії з розширенням .cid. При передачі цих файлів WinSCP використовує функцію перетягування або копіювання та вставлення.
9. Скопіюйте вручну решту налаштувань, описаних нижче.

Щоб скопіювати вручну решту налаштувань:
1. Налаштування, перелічені в розділі 4.1.2 «Файли налаштувань», не передаються на пристрій UR з файлами налаштувань. Введіть їх вручну або за допомогою передньої панелі чи програмного забезпечення EnerVista UR Setup. Значення, які ці налаштування мали на момент резервного копіювання, містяться у файлі резервної копії, доступ до якого здійснюється через програмне забезпечення EnerVista UR Setup.

Щоб відновити список місць і пристроїв із резервної копії середовища:
1. У програмі EnerVista натисніть правою кнопкою миші «File > Environment > Restore» (Файл > Середовище > Відновити). Відкриється вікно.
2. Виберіть файл з розширенням .ENV для відновлення.

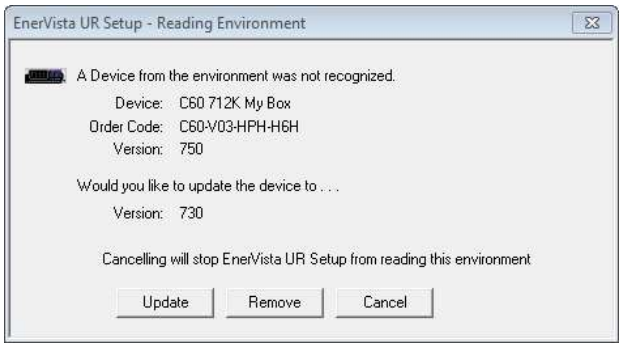
10.9 Оновлення програмного забезпечення

Загалом останні випуски програмного забезпечення EnerVista можна використовувати з усіма версіями вбудованого програмного забезпечення (прошивки). Наприклад, програмне забезпечення EnerVista, випущене для UR 7.4, може використовуватися для доступу до декількох пристроїв серії UR, на яких встановлено вбудоване програмне забезпечення версії 7.4x, 7.2x і 6.0x.
Перед оновленням не потрібно видаляти існуючі установки.
Ви також можете перейти на більш ранню версію
програмного забезпечення; використовуйте ту саму
процедуру.
Також можливе автоматичне встановлення.
Під час оновлення на комп'ютері з Windows Server 2012, її випуск 2 спочатку потребує оновлення KB2919355. Дотримуйтесь інструкцій, описаних у посиланні, яке працює в браузері Internet Explorer, а не в Chrome.
https://www.microsoft.com/en-US/download/details.aspx?id=42334

Щоб оновити програмне забезпечення EnerVista:
1. Якщо встановлена бета-версія програмного забезпечення EnerVista UR Setup, видаліть її, наприклад, за допомогою Панелі керування Windows..
2. У Windows 10 від'єднайте будь-який USB-кабель від пристрою F35, інакше драйвери USB пристрою UR не встановлюються належним чином.
3. Завантажте останнє програмне забезпечення EnerVista та/або прошивку з сайту http://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=urfamily&type=7
4. Двічі натисніть правою кнопкою миші файл і заповніть майстер. Програмне забезпечення встановлюється.
5. Доступ до програмного забезпечення.
   Запит «Do you want to create device folders for all your pre-existing off line devices» (Хочете створити папки пристроїв для всіх ваших вже існуючих офлайн-пристроїв?) визначає структуру папок на комп'ютері. Натискання «**Yes**» (Так) означає, що файли CID, ICD і URS мають бути згруповані в папці, а файл URS також на один рівень вище. Натискання «**No**» (Ні) залишає структуру папки незмінною.
6. Перевірте номер версії в меню «**Help > About**» (Довідка > Про програму). Якщо нова версія не відображається, спробуйте видалити програмне забезпечення й перевстановити нові версії.
7. У Windows 10, щоб закінчити встановлення драйвера UR USB, відкрийте «**Device Manager > Ports**» (Диспетчер пристроїв > Порти), а потім підключіть USB-кабель (для підключення реле та комп'ютера). Доступний новий порт, що починається з «GE Virtual Serial Port» (Віртуальний послідовний порт GE). Якщо доступний, натисніть кнопку OK, щоб завершити встановлення.
   Якщо він недоступний, видаліть наявний драйвер GE USB у меню «**Device Manager > Ports**» (Диспетчер пристроїв > Порти). (Натисніть правою кнопкою миші, а потім натисніть «Uninstall» (Видалити))
   По завершенні від'єднайте та знову під'єднайте USB-кабель, що підключає пристрої серії UR. Драйвер порту «GE Virtual Serial Port» тепер доступний.

Може відображатися повідомлення, що версія не підтримується. Прикладом є оновлення з версії 7.12K до 7.4x. Запис 7.12K видалено з області вікна режиму офлайн «Offline Window».
Після запуску в програмному забезпеченні EnerVista може відображатися повідомлення «a device from the environment was not recognized» (пристрій із середовища не розпізнано). Це означає, що пристрій перебуває в режимі онлайн, а версія його прошивки суперечить версії програмного забезпечення. У наведеному прикладі C60 з версією прошивки 7.5x – в режимі онлайн, але версія програмного забезпечення – 7.3x. Після оновлення видалених несумісних файлів і зміни версії пристрою на 7.3x вам потрібно зробити відповідними коди замовлень, як описано далі.

Рисунок 10-13: Невідповідність коду замовлення між програмним забезпеченням і пристроєм



Щоб зробити коди замовлень відповідними:

1. У програмі EnerVista натисніть кнопку «**Device Setup**» (Налаштування пристрою). Відкриється вікно.
2. Розгорніть запис для пристрою серії UR.
3. Натисніть кнопку «**Read Order Code**» (Читати код замовлення). Код замовлення та версія пристрою заповнюються програмним забезпеченням.
4. Натисніть кнопку **OK**, щоб зберегти зміни.

Автоматичне встановлення не є справді автоматичним, оскільки воно запускає інтерфейс користувача. Встановлення автоматичне на кроці 5. Двічі натисніть правою кнопкою миші файл з розширенням .exe, щоб пришвидшити встановлення.
Щоб встановити програмне забезпечення автоматично:

1. Видаліть будь-яке існуюче програмне забезпечення EnerVista UR Setup.
2. У вікні командного рядка запустіть виконуваний файл, наприклад, введіть «URPC810.exe -r»
3. Дотримуйтесь указівок для встановлення програмного забезпечення за допомогою майстра. Дія створює файл setup.iss у папці C:\WINNT, C:\Windows\Setup або в іншій папці, яка записує введені користувачем дані.
4. Скопіюйте файли .exe та .iss в ту саму папку.
5. У вікні командного рядка введіть «URPC810.exe /s», де «URPC810.exe» - ім’я виконуваного файлу. Програмне забезпечення встановлює та генерує файл setup.log в тій самій папці. Код результату «0» у кінці файлу журналу означає, що встановлення вдалося.

10.10 Оновлення вбудованого програмного забезпечення

Якщо ви оновлюєте як вбудоване програмне забезпечення (прошивку), так і програмне забезпечення EnerVista, спочатку оновіть програмне забезпечення.
Прошивку пристрою F35 можна оновити локально або дистанційно за допомогою програмного забезпечення EnerVista.
Можливі оновлення для одного й того ж випуску (наприклад, з 8.01 до 8.02) та з однієї версії вбудованого ПЗ до іншої (наприклад, з 7.2 до 7.3). Під час оновлення до іншої версії вбудованого ПЗ на сайті компанії GE Multilin перевірте примітки до випуску щодо сумісності.
Якщо ви оновлюєте з версії 7.0 чи 7.1 до 7.2 або пізнішої, для деяких модулів процесора потрібна нова версія завантаження. Спочатку оновіть її.
Перед оновленням перевірте помилку невідповідності обладнання. Наприклад, якщо у вас є прикріплена основна передня панель, а код замовлення в пристрої призначений для графічної передньої панелі, оновлення працює лише за допомогою графічної передньої панелі.
Ви також можете перейти на більш ранню версію вбудованого програмного забезпечення; використовуйте ту саму процедуру.
Оновлення вбудованого програмного забезпечення переводить реле в неробочий стан. По закінченні оновлення реле відновлює стан «In Service» (робочий стан), який існував до оновлення.

Щоб оновити вбудоване ПЗ за допомогою програмного забезпечення EnerVista:

1. За потреби завантажте завантажувальний файл та/або вбудоване ПЗ з сайтуhttp://www.gegridsolutions.com/app/ViewFiles.aspx?prod=urfamily&type=7
   Вбудоване програмне забезпечення (прошивка) - це файл .SFD. Завантажувальний файл - це файл .bin.
2. Перейдіть у меню «Settings > Product Setup > Security» (Налаштування > Налаштування пристрою > Безпека) і переконайтеся, що налаштування «Remote Setting Authorized» (Авторизовані віддалені налаштування) та «Local Setting Authorized» (Авторизовані локальні налаштування) увімкнено. Шлях на передній панелі пристрою: «SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨ SECURITY ⇨⇓ DUAL PERMISSION SECURITY ACCESS» (НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨ БЕЗПЕКА ⇨⇓ ПОВНОВАЖЕННЯ ДОСТУПУ З ПОДВІЙНИМ ДОЗВОЛОМ).
3. У розділі «Settings > Product Setup > Security > Access Supervision» або «Settings > Product Setup > Security > Supervisory» (Налаштування > Налаштування пристрою > Безпека > Контроль доступу або Налаштування > Налаштування пристрою> Безпека > Контроль) потрібно вимкнути налаштування «Lock Firmware» (блокування прошивки). При використанні CyberSentry потрібна роль контролера (Supervisor) або адміністратора, якщо немає контролера.
4. У програмі EnerVista створіть резервну копію налаштувань пристрою, натиснувши правою кнопкою миші пристрій і вибравши пункт «Add Device to Offline Window» (Додати пристрій до вікна режиму офлайн). У вікні, що з'явиться, виберіть наявний файл, який потрібно перезаписати, або введіть ім'я нового файлу налаштувань і, за бажанням, місце для нового файлу. Щоб розпочати резервне копіювання, натисніть кнопку «Receive» (Отримати).
   Якщо відображається повідомлення «Incompatible device order codes or versions» (Несумісні коди замовлень або версії пристроїв), це означає, що ви намагаєтесь перезаписати файл для іншого виробу. Ви отримуєте доступ до опції «Convert Device Settings» (Конвертування налаштувань пристрою), натиснувши правою кнопкою миші файл унизу ліворуч в області вікна режиму офлайн «Offline Window». Компанія GE рекомендує конвертувати налаштування за кроками вбудованого програмного забезпечення, наприклад, під час переходу від версії 6.0 до 7.4x спершу конвертуйте їх до версії 7.0, а лише тоді – до 7.4. Це дасть змогу виконати вбудовані правила конвертування й зберегти налаштування. Зверніть увагу, що значення всіх налаштувань, які були встановлені за замовчуванням під час конвертування, не перелічені у звіті; щоб знайти значення налаштування, перегляньте резервні копії пристрою, зроблені перед конвертуванням.
5. У ПЗ EnerVista перейдіть до меню «Maintenance > Update Firmware» (Технічне обслуговування > Оновлення вбудованого програмного забезпечення).
   Спочатку виберіть завантажувальний файл, якщо це можливо, знайдіть файл з розширенням .bin і продовжуйте. Перезапустіть пристрій, програмне забезпечення EnerVista та оновіть код замовлення в EnerVista кнопкою «Device Setup» (Налаштування пристрою).
   Щоб оновити вбудоване ПЗ, натисніть «Maintenance > Update Firmware» (Технічне обслуговування > Оновлення вбудованого програмного забезпечення), виберіть оновлення вбудованого ПЗ, знайшовши файл з розширенням .SFD, і продовжте оновлення.
   При запитанні про оновлення через Інтернет різниця полягає в розмірі буфера флеш-пам'яті кожного разу, коли програмне забезпечення надсилає дані на реле. «Yes» (Так) означає, що розмір буфера флеш-пам'яті становить 256 байт. «No» (Ні) означає, що розмір становить 1024 байти, тобто швидше.
   Якщо відображається попереджувальне повідомлення про те, що вбудоване програмне забезпечення не підтримується програмним забезпеченням EnerVista, це означає, що воно має пізнішу версію, ніж програмне забезпечення. Оновіть програмне забезпечення до тієї ж або пізнішої версії, що і вбудоване ПЗ, а потім повторіть спробу.
   Якщо з'являється повідомлення «Unable to put relay in flash mode» (Неможливо перевести реле в режим флеш-пам'яті), установіть в меню «Settings > Product Setup > Security > Dual Permission Security Access > Remote Setting Authorized and Local Setting Authorized» (Налаштування > Налаштування пристрою > Безпека > Повноваження доступу з подвійним дозволом > Авторизовані віддалені налаштування та Авторизовані локальні налаштування) значення «ON» (УВІМК.) і повторіть спробу. Після завершення оновлення реле перезавантажується автоматично. Процес оновлення займає близько 20 хвилин при використанні графічної передньої панелі для запису на передню панель.
6. Перезапустіть програмне забезпечення EnerVista та оновіть код замовлення кнопкою «Device Setup» (Налаштування пристрою).
7. Перевірте версію завантаження та версію вбудованого ПЗ під час запуску пристрою або в програмі EnerVista у меню «Actual Values > Product Info > Firmware Revisions» (Фактичні значення > Інформація про продукт > Версії вбудованого програмного забезпечення). Версія завантаження не та сама, що версія вбудованого ПЗ; версія вбудованого ПЗ відображає випуск пристрою UR, наприклад, версія 7.4 вбудованого ПЗ - версія 7.40 пристрою UR.
8. Установіть для пристрою значення «запрограмовано» в меню «Settings > Product Setup > Installation» (Налаштування > Налаштування пристрою > Встановлення). На пристрої відображається помилка самоперевірки, поки це не буде зроблено.
9. Якщо ви змінили налаштування «Remote Setting Authorized» (Авторизовані віддалені налаштування), «Local Setting Authorized» (Авторизовані локальні налаштування) або налаштування блокування реле, поверніть їх до попередніх значень.
10. Якщо ви змінили налаштування «Lock Firmware» (блокування прошивки), увімкніть його знову.
11. Щоб застосувати будь-які раніше збережені налаштування, натисніть правою кнопкою миші файл збережених налаштувань в області вікна режиму офлайн «Offline Window» і виберіть пункт «Write to Device» (Записати на пристрій). Додатково перетворіть збережені налаштування в нову версію вбудованого програмного забезпечення перед записом на пристрій, натиснувши правою кнопкою миші та вибравши пункт «Convert Device Settings» (Конвертувати налаштування пристрою).

NOTE

Програмовану на місці логічну схему (FPGA) можна оновити в розділі «Maintenance > Update FPGA» (Технічне обслуговування > Оновлення FPGA), коли пристрій підключено через послідовний кабель, а версія прошивки – 7,0 або вище.

Адреси шини Modbus, призначені модулям вбудованого ПЗ (прошивки), функціям, налаштуванням і відповідним елементам даних (тобто значенням за замовчуванням, мінімальним/максимальним значенням, типу даних та розміру елемента), можуть дещо змінюватися від версії до версії прошивки. Адреси перевпорядковуються при додаванні нових функцій або вдосконаленні чи модифікації існуючих функцій. Повідомлення «EEPROM DATA ERROR» (Помилка даних EEPROM), що відображається після оновлення/переходу на більш ранню версію вбудованого ПЗ, є повідомленням самоперевірки, яке можна скинути, і призначене для інформування користувачів про те, що адреси Modbus змінилися при оновленні вбудованого програмного забезпечення. Це повідомлення не сигналізує про жодні проблеми, якщо з'являється після оновлення вбудованого ПЗ.

10.11 Заміна передньої панелі

У цьому розділі описано, як встановити графічну передню панель.
Для горизонтальних пристроїв доступна графічна передня панель із семидюймовим (17,8 см) кольоровим дисплеєм і портом USB. При покупці окремо в якості модернізації існуючого реле передбачено один комплект для заміни розширеної передньої панелі та інший комплект для заміни основної передньої панелі, причому монтажні кронштейни двох комплектів відрізняються між собою. До комплекту входять графічна передню панель, монтажні кронштейни й гвинти. Для графічної передньої панелі потрібні модулі процесора типу W або модулі типу T, U чи V (новішого типу, що має два слоти для роз'ємів на передній панелі модуля), оновлення програмного забезпечення та прошивки, а потім оновлення налаштувань для розпізнавання графічної передньої панелі.
У цьому розділі описано, як замінити розширену передню панель на графічну. Щоб замінити основну передню панель на графічну, див. Інструкції з заміни основної передньої панелі пристроїв серії UR на розширену чи графічну передню панель (1601- 0904-A1).
Виконайте такі процедури:

- Зніміть передню панель
- Установіть графічну передню панель
- Замініть модуль процесора
- Оновіть програмне забезпечення та прошивку, а потім оновіть налаштування

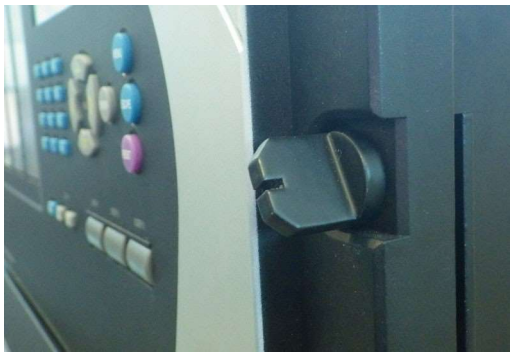
⚠WARNING Виймайте або вставляйте модуль лише тоді, коли вимкнено джерело живлення пристрою, і переконайтеся, що вставлено правильний тип модуля, інакше це може призвести до травм, пошкодження пристрою чи підключеного обладнання або небажаної роботи.

NOTICE Щоб уникнути пошкодження обладнання, використовуйте належний захист від електростатичного розряду (наприклад, антистатичну стрічку), якщо контактуєте з модулями, коли реле під напругою.

Нижче наведено процедуру для вер.1, яку можна використовувати для вер. 1 і 2 розширених передніх панелей. Розширена горизонтальна передня панель вер. 2, представлена з листопада 2017 року, використовує гвинт для її закриття та внутрішні шарнірні гвинти, що підходять для графічної передньої панелі.
Щоб зняти розширену передню панель:

1. У програмному забезпеченні EnerVista або на передній панелі перейдіть у меню «Settings > Product Setup > Communications > Network» (Налаштування > Налаштування пристрою > Зв'язок > Мережа) і запишіть IP-адресу й маску підмережі використовуваних портів. Запишіть адресу шлюзу в розділі «Default IPv4 Route» (Маршрут IPv4 за замовчуванням).
2. Вимкніть живлення пристрою. «Гаряча» заміна передньої панелі не підтримується.
3. Ослабте гвинт з торованою головкою й трохи відкрийте передню панель.

Рисунок 10-14: Ослабте гвинт з торованою головкою на розширеній передній панелі, щоб відкрити її



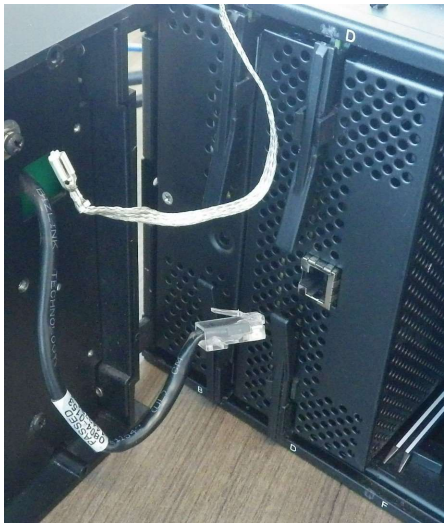
4. За допомогою хрестоподібної викрутки відкрутіть і зніміть монтажний кронштейн з правого боку пристрою. Кронштейн для розширеної передньої панелі схожий на кронштейн для графічної передньої панелі, але вони не однакові.

Рисунок 10-15: Зніміть монтажний кронштейн розширеної передньої панелі з правого боку



5. Відкрийте передню панель. Від’єднайте або відкрутіть сірий кабель заземлення від передньої панелі. Від’єднайте роз’єм RJ45 від модуля процесора у другому слоті зліва.

Рисунок 10-16: Від’єднані кабель заземлення та роз’єм процесора



6. Відкрутіть і зніміть монтажний кронштейн з передньою панеллю з лівого боку

Рисунок 10-17: Відкрутіть монтажний кронштейн розширеної передньої панелі з лівого боку



Передню панель знято.

Щоб установити графічну передню панель:

1. При вимкненому живленні прикрутіть лівий монтажний кронштейн ззовні реле. Модуль живлення може залишатися в першому слоті.

Рисунок 10-18: Прикріпіть монтажний кронштейн з лівого боку (модуль живлення відсутній у першому слоті)



2. Прикрутіть правий монтажний кронштейн з правого боку реле.

Рисунок 10-19: Прикріпіть монтажний кронштейн до реле з правого боку



3. Прикріпіть шарнір графічної передньої панелі до лівого монтажного кронштейна за допомогою гайок, що надаються.

Рисунок 10-20: Прикріпіть до лівого монтажного кронштейна всередині реле



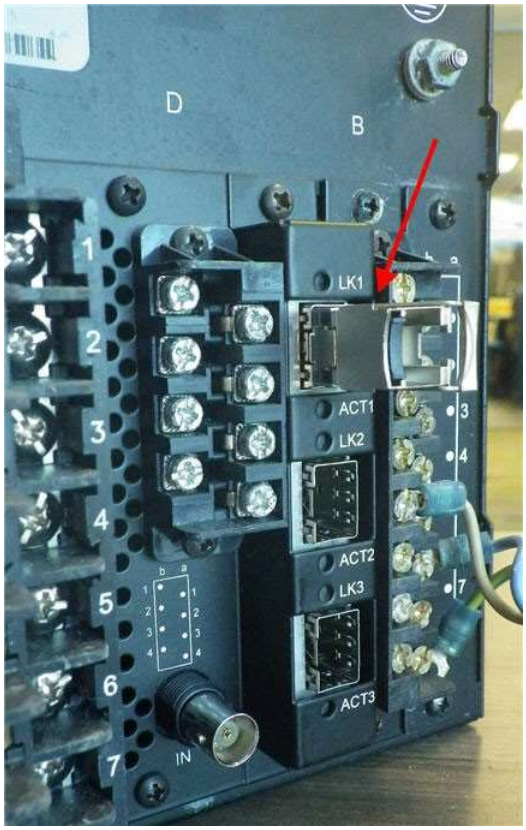
4. Закрийте передню панель, не затягуючи гвинт на монтажному кронштейні.
5. За бажанням зніміть захисну пластикову плівку на графічній передній панелі. Зазвичай її знімають, але можна й залишити.

   Графічна передня панель встановлена, але не підключена.

Щоб замінити модуль центрального процесора:

1. При вимкненому живленні пристрою від'єднайте всі кабелі на задній панелі модуля процесора у другому слоті. Вийміть срібний роз'єм (роз'єми) SFP із модуля центрального процесора та тримайте його під рукою. Потім вийміть модуль процесора, витягнувши його з передньої панелі реле. (Інструкції див. у наступному розділі).

Рисунок 10-21: Зніміть срібний роз'єм SFP (показано тут під маркуванням LK1)



2. У другий слот на передній панелі реле вставте новий модуль процесора. Новий процесор має спереду два слоти для підключення. Перш ніж вставляти модуль у передню частину реле, переконайтеся, що роз'єм RS485 і чорна кришка не на задньому боці модуля центрального процесора.

   Рисунок 10-22: Задня частина модуля процесора перед встановленням без роз'єму RS485 або кришки



3. Після встановлення модуля підключіть графічну передню панель до модуля центрального процесора (заземлення та верхній роз'єм), а потім закрийте передню панель. На передній панелі модуля центрального процесора можливі два варіанти підключення: верхнє, призначене для графічної передньої панелі, і нижнє – для розширених й основних передніх панелей. Елемент для верхнього підключення чорного кольору, з отворами, схожий на кришку, тому його важко побачити.

Рисунок 10-23: Під’єднайте графічну передню панель до елемента для верхнього підключення модуля процесора



4. Прикріпіть вбудований гвинт з правого боку графічної передньої панелі до монтажного кронштейна, а потім затягніть

Рисунок 10-24: Гвинт для прикріплення графічної передньої панелі до монтажного кронштейна



5. На задній панелі модуля ЦП прикріпіть нову чорну кришку до задньої частини реле, а потім під’єднайте новий роз’єм RS485.
   Вставте срібний роз’єм (роз’єми) SFP на задній панелі модуля процесора, а потім підключіть будь-яке з’єднання Ethernet.
6. Увімкніть реле. Якщо графічна передня панель не вмикається відразу, вимкніть живлення, відкрийте передню панель, а потім переконайтеся, що графічна передня панель під’єднана до елемента верхнього підключення, а не до нижнього срібного елемента підключення на модулі центрального процесора.

Щоб оновити програмне забезпечення й вбудоване програмне забезпечення

1. Оновіть програмне забезпечення EnerVista, як зазначено в цьому розділі.
2. Введіть IP-адресу та маску підмережі реле на передній панелі в меню «Settings > Product Setup > Communications > Network» (Налаштування > Налаштування пристрою > Зв'язок > Мережа) і введіть адресу шлюзу в розділі «Default IPv4 Route» (Маршрут IPv4 за замовчуванням).
3. Оновіть вбудоване ПЗ в програмному забезпеченні EnerVista, як зазначено в цьому розділі, наприклад, у розділі «Maintenance > Update Firmware» (Технічне обслуговування > Оновлення вбудованого програмного забезпечення).

   Якщо після оновлення ви бачите повідомлення про помилки, вимкніть живлення реле та закрийте програмне забезпечення, а потім запустіть обидва заново. Якщо ви бачите, що блимає повідомлення на передній панелі про збій зв’язку, перевірте підключення графічної передньої панелі до модуля ЦП.
4. У програмі EnerVista натисніть кнопку «Device Setup» (Налаштування пристрою) та оновіть код замовлення.
5. Установіть для реле значення «Запрограмовано» в меню «Settings > Product Setup > Installation» (Налаштування > Налаштування пристрою > Встановлення).
6. Оновіть програмне забезпечення EnerVista, щоб розпізнати графічну передню панель у меню «Maintenance > Change Front Panel» (Технічне обслуговування > Змінити передню панель). Це налаштування не відображається для пристроїв, які вже мають графічну передню панель.

Якщо на передній панелі відображається помилка «equipment mismatch» (невідповідність обладнання), це може означати, що код замовлення на пристрої потрібно оновити.

10.12 Заміна модуля

У цьому розділі описано, як замінити модуль.

⚠WARNING **Виймайте або вставляйте модуль лише тоді, коли вимкнено джерело живлення пристрою, і переконайтеся, що вставлено правильний тип модуля, інакше це може призвести до травм, пошкодження пристрою чи підключеного обладнання або небажаної роботи.**

NOTICE Щоб уникнути пошкодження обладнання, використовуйте належний захист від електростатичного розряду (наприклад, антистатичну стрічку), якщо контактуєте з модулями, коли реле під напругою.

Реле, маючи модульну конструкцію, дозволяє витягувати й вставляти модулі. Замінюйте модулі лише на подібні модулі, вставляючи їх в оригінальні й налаштовані на заводі слоти.
Передбачено дві процедури: заміна модуля на такий же модуль та оновлення модуля.
Щоб замінити модуль таким самим модулем:

1. Відкрийте розширену передню панель ліворуч, як тільки викрутите гвинт з тороваою головкою. Це надає легкий доступ до модулів для вилучення. Новий ширококутний шарнірний вузол на розширеній передній панелі повністю відкривається та забезпечує легкий доступ до всіх модулів пристрою F35.

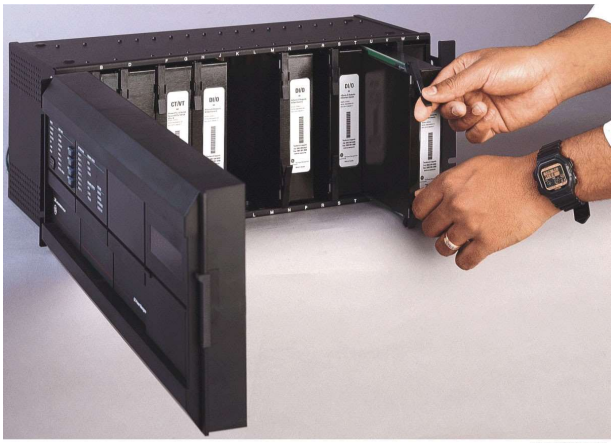
Рисунок 10-25: Модулі всередині реле з відкритою передньою кришкою (розширена передня панель)



842812A1.CDR

Основна передня панель може відкриватися ліворуч після натискання чорної пластикової висувної засувки праворуч, як показано нижче.

Рисунок 10-26: Виймання модуля (основна передня панель)



2. При вимкненому живленні, перед тим як виймати модуль із корпусу, від'єднайте окремо кожне з'єднання спереду й ззаду модуля.
   У разі будь-якого модуля шини обробки даних у слоті H для використання з блоками HardFiber Brick також зніміть ззаду два гвинти, якими кріпиться модуль до шасі.
3. Щоб правильно вийняти модуль, одночасно потягніть затискачі блока ежектора/вставки, розташовані вгорі та внизу модуля. Помітьте місце оригінального розташування модуля, щоб переконатися, що той самий або замінний модуль вставлений у правильний слот. Хоча модулі з входом струму забезпечують автоматичне коротке замикання зовнішніх ланцюгів TC, з метою дотримання максимальної безпеки для модулів TC/TH рекомендується відповідно замикати/ізолювати зовнішні ланцюги.
4. Щоб правильно вставити модуль, переконайтеся, що модуль правильного типу вставлений у відповідний слот. Затискачі блока ежектора/вставки, розташовані вгорі та внизу кожного модуля, повинні бути у вільному положенні, оскільки модуль має плавно вставлятися в слот. Коли затискачі висвободять піднятий край шасі, одночасно зафіксуйте затискачі. Коли затискачі зафіксуються на своєму місці, модуль повністю вставлений.

NOTE При додаванні модуля (а не його заміни), переконайтеся, що налаштування не змінилися. Залежно від модуля, налаштування можна скинути до значень за замовчуванням.

NOTE Нові модулі TC/TH можна використовувати лише з новими процесорами; аналогічно, старі модулі можна використовувати лише зі старими процесорами. У разі невідповідності між центральним процесором і модулем TC/TH реле не працює, і відображається помилка «DSP ERROR» або «HARDWARE MISMATCH».

Прикладом оновлення є заміна модуля центрального процесора на найновіший, наприклад, обмін 9G/9H/9N на 9T/9U/9V/9W. Оновлення модуля живлення не впливає на код замовлення.

Щоб оновити модуль:

1. Створіть резервну копію налаштувань, надіславши пристрій в область вікна режиму офлайн «Offline Window». Конвертуйте налаштування в новий код замовлення, натиснувши код правою кнопкою миші в області «Offline Window». Замініть модуль, як описано в попередній процедурі. В області вікна режиму онлайн «Online Window» скиньте всі налаштування до заводських значень і зчитайте новий код замовлення з пристрою за допомогою меню «Commands > **Relay Maintenance > Update Order Code**» (Команди > Технічне обслуговування реле > Оновити код замовлення). Надішліть збережені налаштування з області «Offline Window» у пристрій у режимі онлайн («Online Window»). Оновіть код замовлення у вікні «**Device Setup**» (Налаштування пристрою) і встановіть для пристрою значення «Запрограмований» у меню «**Settings > Product Setup > Installation**» (Налаштування > Налаштування пристрою > Встановлення).

10.13 Акумулятор

Акумулятор живить годинник реального часу при запуску пристрою.

В разі потреби акумулятор можна замінити. Тип акумулятора – 3 В циліндричний.

Модуль живлення містить акумулятор. У 2014 році модулі живлення були оновлені з RH/RL до SH/SL, але код замовлення при придбанні пристрою серії UR з резервним джерелом живлення залишився таким же, як RH/RL, тому замовники можуть продовжувати використовувати ті самі коди замовлення. Код замовлення може читатися як RH або RL, тоді як модуль всередині пристрою читає SH або SL. Код замовлення для заміни резервних модулів живлення змінено на SH/SL.

10.13.1 Заміна акумулятора

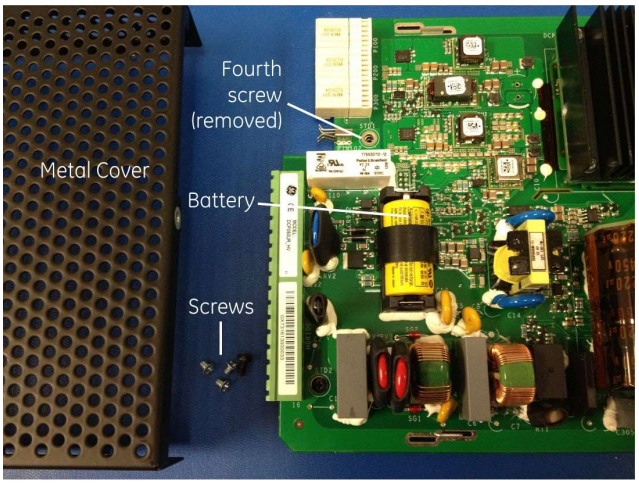
В разі потреби акумулятор можна замінити. Модуль живлення містить акумулятор.

⚠CAUTION **Щоб уникнути тілесних ушкоджень, перед заміною акумулятора переконайтеся, що пристрій вимкнуто протягом принаймні трьох хвилин.**

Небезпека пожежі, якщо акумулятор замінено на неправильний тип або змінено полярність.

1. Вимкніть живлення пристрою.
2. Зачекайте мінімум три хвилини, щоб переконатися, що акумулятор відсутній.
3. Як зазначено в попередньому розділі, відкрийте пристрій, зсунувши пластикову засувку з правого боку на передній панелі (основна передня панель) або відкрутивши панель (розширена передня панель).
4. **У разі основної передньої панелі її потрібно зняти, щоб отримати доступ до модуля живлення, який зазвичай розташований в першому слоті зліва і заблокований шарніром передньої панелі. Щоб зняти передню панель, відкрутіть кронштейн на лівому боці пристрою.**
5. Вийміть блок живлення, одночасно витягнувши затискачі ежектора у верхній і нижній частині модуля та висунувши його.
6. Відкрутіть усі чотири гвинти (а не три), які кріплять металеву кришку до модуля. Четвертий гвинт – на задньому кінці модуля, на протилежному боці від затискачів, поруч із електронною частиною білого кольору (див. рисунок).
7. Зсуньте металеву кришку приблизно на 0,5 см (1/8 дюйма) від затискачів і зніміть кришку.
8. Відкріпіть чорний пластиковий тримач, який утримує акумулятор на місці. Відтягніть від акумулятора пластикові затискачі в гнізді внизу з обох боків. Використовуйте викрутку з плоскою головкою, якщо не можете відкріпити пластик пальцями.
9. Замініть акумулятор на ідентичну модель і марку. Наприклад, не використовуйте акумулятор, що потребує перезаряджання. Дотримуйтесь полярності + та - при заміні акумулятора, яка зазначена на тримачі.

Рисунок 10-27: Розташування акумулятора на модулі живлення



859717A1.cdr

10. Установіть на місце тримач акумулятора та металеву кришку, вставте модуль живлення в пристрій.
11. Увімкніть пристрій.
12. Утилізуйте старий акумулятор, як описано в наступному розділі.

10.13.2 Утилізація акумулятора



10.13.2.1 EN Battery disposal

This product contains a battery that cannot be disposed of as unsorted municipal waste in the European Union. See the product documentation for specific battery information. The battery is marked with this symbol, which may include lettering to indicate cadmium (Cd), lead (Pb), or mercury (Hg). For proper recycling return the battery to your supplier or to a designated collection point. For more information see: www.recyclethis.info.

UK Утилізація акумулятора

Цей виріб містить акумулятор, який заборонено в Європейському Союзі утилізувати як несортовані побутові відходи. Детальну інформацію про конкретний акумулятор див. у документації до виробу. Акумулятор має маркування, яке може містити написи для позначення кадмію (Cd), свинцю (Pb) або ртуті (Hg). З метою належної утилізації користувач повинен повернути акумулятор постачальнику або здати в спеціальний пункт прийому. Додаткову інформацію див.: www.recyclethis.info.

10.13.2.2 CS Nakládání s bateriemi

Tento produkt obsahuje baterie, které nemohou být zneškodněny v Evropské unii jako netříděný komunální odpadu. Viz dokumentace k produktu pro informace pro konkrétní baterie. Baterie je označena tímto symbolem, který může zahrnovat i uvedena písmena, kadmium (Cd), olovo (Pb), nebo rtuť (Hg). Pro správnou recyklaci baterií vraťte svémudodavateli nebo na určeném sběrném místě. Pro více informací viz: www.recyclethis.info.

10.13.2.3 DA Batteri affald

Dette produkt indeholder et batteri som ikke kan bortskaffes sammen med almindeligt husholdningsaffald i Europa. Se produktinformation for specifikke informationer om batteriet. Batteriet er forsynet med indgraveret symboler for hvad batteriet indeholder: kadmium (Cd), bly (Pb) og kviksølv (Hg). Europæiske brugere af elektrisk udstyr skal aflevere kasserede produkter til genbrug eller til leverandøren. Yderligere oplysninger findes på webstedet www.recyclethis.info.

10.13.2.4 DE Entsorgung von Batterien

Dieses Produkt beinhaltet eine Batterie, die nicht als unsortierter städtischer Abfall in der europäischen Union entsorgt werden darf. Beachten Sie die spezifischen Batterie-informationen in der Produktdokumentation. Die Batterie ist mit diesem Symbol gekennzeichnet, welches auch Hinweise auf möglicherweise enthaltene Stoffe wie Kadmium (Cd), Blei (Pb) oder Quecksilber (Hektogramm) darstellt. Für die korrekte Wiederverwertung bringen Sie diese Batterie zu Ihrem lokalen Lieferanten zurück oder entsorgen Sie das Produkt an den gekennzeichneten Sammelstellen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der folgenden Website: www.recyclethis.info.

10.13.2.5 EL Απόρριψη μπαταριών

Αυτό το προϊόν περιέχει μια μπαταρία που δεν πρέπει να απορρίπτεται σε δημόσια συστήματα απόρριψης στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Δείτε την τεκμηρίωση του προϊόντος για συγκεκριμένες πληροφορίες που αφορούν τη μπαταρία. Η μπαταρία είναι φέρει σήμανση με αυτό το σύμβολο, το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει γράμματα για να δηλώσουν το κάδμιο (Cd), τον μόλυβδο (Pb), ή τον υδράργυρο (Hg). Για την κατάλληλη ανακύκλωση επιστρέψτε την μπαταρία στον προμηθευτή σας ή σε καθορισμένο σημείο συλλογής. Για περισσότερες πληροφορίες δείτε: www.recyclethis.info.

10.13.2.6 ES Eliminacion de baterias

Este producto contiene una batería que no se pueda eliminar como basura normal sin clasificar en la Unión Europea. Examine la documentación del producto para la información específica de la batería. La batería se marca con este símbolo, que puede incluir siglas para indicar el cadmio (Cd), el plomo (Pb), o el mercurio (Hg). Para el reciclaje apropiado, devuelva este producto a su distribuidor ó deshágase de él en los puntos de reciclaje designados. Para mas información : wwwrecyclethis.info.

10.13.2.7 ET Patareide kõrvaldamine

Käesolev toode sisaldab patareisid, mida Euroopa Liidus ei tohi kõrvaldada sorteerimata olmejäätmetena. Andmeid patareide kohta vaadake toote dokumentatsioonist. Patareid on märgistatud käesoleva sümboliga, millel võib olla kaadmiumi (Cd), pliid (Pb) või elavhõbedat (Hg) tähistavad tähed. Nõuetekohaseks ringlusse võtmiseks tagastage patarei tarnijale või kindlaksmääratud vastuvõtupunkti. Lisainformatsiooni saab Internetist aadressil: www.recyclethis.info.

10.13.2.8 FI Paristoje ja akkujen hävittäminen

Tuote sisältää pariston, jota ei saa hävittää Euroopan Unionin alueella talousjätteen mukana. Tarkista tuoteselosteesta tuotteen tiedot. Paristo on merkitty tällä symbolilla ja saattaa sisältää cadmiumia (Cd), lyijyä (Pb) tai elohopeaa (Hg). Oikean kierrätystavan varmistamiseksi palauta tuote paikalliselle jälleenmyyjälle tai palauta se paristojen keräyspisteeseen.
Lisätietoja sivuilla www.recyclethis.info.

10.13.2.9 FR Élimination des piles

Ce produit contient une batterie qui ne peuvent être éliminés comme déchets municipaux non triés dans l'Union européenne. Voir la documentation du produit au niveau des renseignements sur la pile. La batterie est marqué de ce symbole, qui comprennent les indications cadmium (Cd), plomb (Pb), ou mercure (Hg). Pour le recyclage, retourner la batterie à votre fournisseur ou à un point de collecte. Pour plus d'informations, voir: www.recyclethis.info.

10.13.2.10 HU Akkumulátor hulladék kezelése

Ezen termék akkumulátort tartalmaz, amely az Európai Unión belül csak a kijelölt módon és helyen dobható ki. A terméken illetve a mellékelt ismertetőn olvasható a kadmium (Cd), ólom (Pb) vagy higany (Hg) tartalomra utaló betűjelzés. A hulladék akkumulátor leadható a termék forgalmazójánál új akkumulátor vásárlásakor, vagy a kijelölt elektronikai hulladékudvarokban. További információ a www.recyclethis.info oldalon.

10.13.2.11 IT Smaltimento batterie

Questo prodotto contiene una batteria che non può essere smaltita nei comuni contenitori per lo smaltimento rifiuti, nell' Unione Europea. Controllate la documentazione del prodotto per le informazioni specifiche sulla batteria. La batteria è contrassegnata con questo simbolo e può includere alcuni caratteri ad indicare la presenza di cadmio (Cd), piombo (Pb) oppure mercurio (Hg). Per il corretto smaltimento, potete restituirli al vostro fornitore locale, oppure rivolgervi e consegnarli presso i centri di raccolta preposti. Per maggiori informazioni vedere: ww.recyclethis.info.

10.13.2.12 LT Baterijų šalinimas

Šios įrangos sudėtyje yra baterijų, kurias draudžiama šalinti Europos Sąjungos viešose nerūšiuotų atliekų šalinimo sistemose. Informaciją apie baterijas galite rasti įrangos techninėje dokumentacijoje. Baterijos žymimos šiuo simboliu, papildomai gali būti nurodoma kad baterijų sudėtyje yra kadmio (Cd), švino (Pb) ar gyvsidabrio (Hg). Eksploatavimui nebetinkamas baterijas pristatykite į tam skirtas surinkimo vietas arba grąžinkite jas tiesioginiam tiekėjui, kad jos būtų tinkamai utilizuotos. Daugiau informacijos rasite šioje interneto svetainėje: www.recyclethis.info.

10.13.2.13 LV Bateriju likvidēšana

Šis produkts satur bateriju vai akumulatoru, kuru nedrīkst izmest Eiropas Savienībā esošajās sadzīves atkritumu sistēmās. Sk. produkta dokumentācijā, kur ir norādīta konkrēta informācija par bateriju vai akumulatoru. Baterijas vai akumulatora marĶējumā ir šis simbols, kas var ietvert burtus, kuri norāda kadmiju (Cd), svinu (Pb) vai dzīvsudrabu (Hg). Pēc ekspluatācijas laika beigām baterijas vai akumulatori jānodod piegādātājam vai specializētā bateriju savākšanas vietā. Sīkāku informāciju var iegūt vietnē: www.recyclethis.info.

10.13.2.14 NL Verwijderen van baterijen

Dit product bevat een batterij welke niet kan verwijdert worden via de gemeentelijke huisvuilscheiding in de Europese Gemeenschap. Gelieve de product documentatie te controleren voor specifieke batterij informatie. De batterijen met deze label kunnen volgende indictaies bevatten cadium (Cd), lood (Pb) of kwik (Hg). Voor correcte vorm van kringloop, geef je de producten terug aan jou locale leverancier of geef het af aan een gespecialiseerde verzamelpunt. Meer informatie vindt u op de volgende website: www.recyclethis.info.

10.13.2.15 NO Retur av batteri

Dette produkt inneholder et batteri som ikke kan kastes med usortert kommunalt søppel i den Europeiske Unionen. Se produktdokumentasjonen for spesifikk batteriinformasjon. Batteriet er merket med dette symbolet som kan inkludere symboler for å indikere at kadmium (Cd), bly (Pb), eller kvikksølv (Hg) forekommer. Returner batteriet til leverandøren din eller til et dedikert oppsamlingspunkt for korrekt gjenvinning. For mer informasjon se: www.recyclethis.info.

10.13.2.16 PL Pozbywanie się zużytych baterii

Ten produkt zawiera baterie, które w Unii Europejskiej mogą być usuwane tylko jako posegregowane odpady komunalne. Dokładne informacje dotyczące użytych baterii znajdują się w dokumentacji produktu. Baterie oznaczone tym symbolem mogą zawierać dodatkowe oznaczenia literowe wskazujące na zawartość kadmu (Cd), ołowiu (Pb) lub rtęci (Hg). Dla zapewnienia właściwej utylizacji, należy zwrócić baterie do dostawcy albo do wyznaczonego punktu zbiórki. Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej www.recyclethis.info.

10.13.2.17 PT Eliminação de Baterias

Este produto contêm uma bateria que não pode ser considerado lixo municipal na União Europeia. Consulte a documentação do produto para obter informação específica da bateria. A bateria é identificada por meio de este símbolo, que pode incluir a rotulação para indicar o cádmio (Cd), chumbo (Pb), ou o mercúrio (hg). Para uma reciclagem apropriada envie a bateria para o seu fornecedor ou para um ponto de recolha designado. Para mais informação veja: www.recyclethis.info.

10.13.2.18 RU Утилизация батарей

Согласно европейской директиве об отходах электрического и электронного оборудования, продукты, содержащие батареи, нельзя утилизировать как обычные отходы на территории ЕС. Более подробную информацию вы найдете в документации к продукту. На этом символе могут присутствовать буквы, которые означают, что батарея собержит кадмий (Cd), свинец (Pb) или ртуть (Hg). Для надлежащей утилизации по окончании срока эксплуатации пользователь должен возвратить батареи локальному поставщику или сдать в специальный пункт приема. Подробности можно найти на веб-сайте: www.recyclethis.info.

10.13.2.19 SK Zaobchádzanie s batériami

Tento produkt obsahuje batériu, s ktorou sa v Európskej únii nesmie nakladať ako s netriedeným komunálnym odpadom. Dokumentácia k produktu obsahuje špecifické informácie o batérii. Batéria je označená týmto symbolom, ktorý môže obsahovať písmená na označenie kadmia (Cd), olova (Pb), alebo ortuti (Hg). Na správnu recykláciu vráťte batériu vášmu lokálnemu dodávateľovi alebo na určené zberné miesto. Pre viac informácii pozrite: www.recyclethis.info.

10.13.2.20 SL Odlaganje baterij

Ta izdelek vsebuje baterijo, ki je v Evropski uniji ni dovoljeno odstranjevati kot nesortiran komunalni odpadek. Za posebne informacije o bateriji glejte dokumentacijo izdelka. Baterija je označena s tem simbolom, ki lahko vključuje napise, ki označujejo kadmij (Cd), svinec (Pb) ali živo srebro (Hg). Za ustrezno recikliranje baterijo vrnite dobavitelju ali jo odstranite na določenem zbirališču. Za več informacij obiščite spletno stran: www.recyclethis.info.

10.13.2.21 SV Kassering av batteri

Denna produkt innehåller ett batteri som inte får kastas i allmänna sophanteringssytem inom den europeiska unionen. Se produktdokumentationen för specifik batteriinformation. Batteriet är märkt med denna symbol, vilket kan innebära att det innehåller kadmium (Cd), bly (Pb) eller kvicksilver (Hg). För korrekt återvinning skall batteriet returneras till leverantören eller till en därför avsedd deponering. För mer information, se: www.recyclethis.info.

10.13.2.22 TR Pil Geri Dönüşümü

Bu ürün Avrupa Birliği genel atık sistemlerine atılmaması gereken pil içermektedir. Daha detaylı pil bilgisi için ürünün kataloğunu inceleyiniz. Bu sembolle işaretlenmiş piller Kadmiyum(Cd), Kurşun(Pb) ya da Civa(Hg) içerebilir. Doğru geri dönüşüm için ürünü yerel tedarikçinize geri veriniz ya da özel işaretlenmiş toplama noktlarına atınız. Daha fazla bilgi için: www.recyclethis.info.

10.13.2.23 Контактні дані

Північна Америка	905-294-6222
Латинська Америка	+55 11 3614 1700
Європа, Близький Схід, Африка	+(34) 94 485 88 00
Азія	+86-21-2401-3208
Індія	+91 80 41314617

З номера деталі GE 1604-0021-A1, номера публікації GE GEK-113574.

10.14 Очищення файлів і даних після деінсталяції

Пристрій можна вивести з експлуатації, вимкнувши блок живлення та від'єднавши кабелі. Щоб очистити файли та налаштування в пристрої серії UR:

1. На передній панелі пристрою серії UR перейдіть до меню «**COMMANDS ⇨⇓ RELAY MAINTENANCE ⇨⇓ SERVICE COMMAND**» (**КОМАНДИ ⇨⇓ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ РЕЛЕ ⇨⇓ СЛУЖБОВІ КОМАНДИ**), введіть значення 20511 і натисніть клавішу «ENTER». Реле перезапуститься й очистить UR.

2. Очистіть флеш-пам'ять за допомогою команди «**SETTINGS ⇨ PRODUCT SETUP ⇨⇓ CLEAR RELAY RECORDS**» (**НАЛАШТУВАННЯ ⇨ НАЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ⇨⇓** ОЧИСТИТИТ ЗАПИСИ РЕЛЕ).

Щоб очистити файли та налаштування на комп'ютері:
1. Видаліть програмне забезпечення EnerVista UR Setup.
2. Знайдіть і видаліть файли UR:
   - файли налаштування .URS, .CID і .ICD
   - файли реєстрації подій .EVT
   - .CFG і .DAT COMTRADE

10.15 Ремонт

Акумулятор і модулі всередині корпусу можна замінити без повернення пристрою на завод. Прошивку та програмне забезпечення можна оновити без повернення пристрою на завод.

Запобіжники в модулі живлення не замінюються на місцях.

Можна запитувати файли для використання співробітниками служби технічної підтримки, наприклад, «Звіт про обслуговування» (натисніть піктограму в програмному забезпеченні або під'єднайте USB-накопичувач до графічної передньої панелі) або в меню «Maintenance > Retrieve File» (Технічне обслуговування > Отримати файл), як описано в інших місцях цього документа.

У разі виникнення питань, що неможливо вирішити шляхом усунення несправностей, нижче наведено процес повернення пристрою на завод для ремонту:

- Зверніться до центру технічної підтримки GE Grid Solutions. Контактну інформацію можна знайти в першому розділі.
- Отримайте номер дозволу на повернення матеріалів (RMA) у Центрі технічної підтримки.
- Переконайтеся, що RMA і рахунок-фактура містять правильну інформацію
- Щільно упакуйте пристрій у коробку з бульбашковою плівкою, пінопластом, пінополістироловими вставками чи гранульованим пакувальним заповнювачем, щоб амортизувати деталі. Також можна використовувати подвійне пакування, коли ви розміщуєте коробку у більшій коробці, яка містить щонайменше 5 см матеріалу для амортизації.
- Відправте пристрій кур'єром або експедитором разом з накладною та RMA на завод.

  GE GRID SOLUTIONS
  650 MARKLAND STREET
  MARKHAM, ONTARIO
  CANADA L6C 0M1
  ATTN: SERVICE DEPT.
  RMA# : _____

  Витрати на доставку до заводу несуть замовники, незалежно від наявності гарантії на пристрій.
- Копію інформації про доставку надішліть факсом до відділу обслуговування GE Grid Solutions у Канаді за номером +1 905 927 5098.

Використовуйте детальний опис процедури повернення, який можна знайти за посиланням:
https://www.gegridsolutions.com/multilin/support/ret_proc.htm
Поточну інформацію про гарантію та повернення можна знайти за посиланням:
https://www.gegridsolutions.com/multilin/warranty.htm

10.16 Зберігання

Зберігайте пристрій у закритому приміщенні, в сухому й прохолодному місці. По можливості зберігайте в оригінальній упаковці. Дотримуйтеся діапазону температур зберігання, зазначеного в Технічних характеристиках.

NOTICE Щоб уникнути зносу електролітичних конденсаторів, вмикайте пристрої, що зберігаються в знеструмленому стані, один раз на рік безперервно протягом однієї години.

10.17 Утилізація

Окрім акумулятора, особливих вимог щодо утилізації пристрою після закінчення терміну його служби немає. Якщо клієнти перебувають на території Європейського Союзу, утилізуйте акумулятор, як зазначено вище в цьому документі. Щоб запобігти використанню пристрою не за призначенням, вийміть модулі, демонтуйте блок і передайте метал на переробку, якщо це можливо.

Багаторівнева система захисту фідера F35

Додаток A: Операнди FlexAnalog

У цьому додатку описуються параметри FlexAnalog.

A.1 Елементи FlexAnalog

Параметр FlexAnalog є аналоговим параметром.

Елементи FlexAnalog для вашого пристрою можна переглянути в браузері. Введіть IP-адресу пристрою серії UR, перейдіть до пункту меню «Device Information» (Інформація про пристрій), а потім до опції «FlexAnalog Parameter List» (Список параметрів FlexAnalog). Записи, що відображаються онлайн, залежать від коду замовлення.

Кожна адреса FlexAnalog є адресою карти пам'яті шини Modbus з префіксом 0004. Наприклад, якщо адреса Modbus – 1638, то адреса FlexAnalog - 00041638.

Таблиця A-1: Елементи даних FlexAnalog пристрою F35

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000416C0	Field RTD 1 Value	---	Значення поля RTD 1
000416C1	Field RTD 2 Value	---	Значення поля RTD 2
000416C2	Field RTD 3 Value	---	Значення поля RTD 3
000416C3	Field RTD 4 Value	---	Значення поля RTD 4
000416C4	Field RTD 5 Value	---	Значення поля RTD 5
000416C5	Field RTD 6 Value	---	Значення поля RTD 6
000416C6	Field RTD 7 Value	---	Значення поля RTD 7
000416C7	Field RTD 8 Value	---	Значення поля RTD 8
000416C8	Field TDR 1 Value	---	Значення поля TDR 1
000416CA	Field TDR 2 Value	---	Значення поля TDR 2
000416CC	Field TDR 3 Value	---	Значення поля TDR 3
000416CE	Field TDR 4 Value	---	Значення поля TDR 4
000416D0	Field TDR 5 Value	---	Значення поля TDR 5
000416D2	Field TDR 6 Value	---	Значення поля TDR 6
000416D4	Field TDR 7 Value	---	Значення поля TDR 7
000416D6	Field TDR 8 Value	---	Значення поля TDR 8
00041A00	SRC 1 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 1
00041A02	SRC 1 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 1
00041A04	SRC 1 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 1

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041A06	SRC 1 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 1
00041A08	SRC 1 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 1
00041A09	SRC 1 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 1
00041A0B	SRC 1 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 1
00041A0C	SRC 1 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 1
00041A0E	SRC 1 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 1
00041A0F	SRC 1 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 1
00041A11	SRC 1 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 1
00041A13	SRC 1 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 1
00041A15	SRC 1 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 1
00041A17	SRC 1 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 1
00041A18	SRC 1 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 1
00041A1A	SRC 1 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 1
00041A1B	SRC 1 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 1
00041A1D	SRC 1 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 1
00041A1E	SRC 1 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 1
00041A20	SRC 1 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 1
00041A22	SRC 1 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 1
00041A23	SRC 1 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 1
00041A25	SRC 1 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 1
00041A26	SRC 1 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 1
00041A28	SRC 1 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 1
00041A29	SRC 1 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 1
00041A2B	SRC 1 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 1
00041A40	SRC 2 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 2
00041A42	SRC 2 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 2
00041A44	SRC 2 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 2
00041A46	SRC 2 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 2
00041A48	SRC 2 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 2
00041A49	SRC 2 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 2
00041A4B	SRC 2 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 2
00041A4C	SRC 2 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 2
00041A4E	SRC 2 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 2
00041A4F	SRC 2 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 2
00041A51	SRC 2 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 2
00041A53	SRC 2 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 2
00041A55	SRC 2 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 2
00041A57	SRC 2 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 2
00041A58	SRC 2 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 2
00041A5A	SRC 2 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 2
00041A5B	SRC 2 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 2
00041A5D	SRC 2 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 2
00041A5E	SRC 2 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 2
00041A60	SRC 2 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 2
00041A62	SRC 2 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 2
00041A63	SRC 2 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 2
00041A65	SRC 2 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 2

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041A66	SRC 2 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 2
00041A68	SRC 2 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 2
00041A69	SRC 2 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 2
00041A6B	SRC 2 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 2
00041A80	SRC 3 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 3
00041A82	SRC 3 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 3
00041A84	SRC 3 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 3
00041A86	SRC 3 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 3
00041A88	SRC 3 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 3
00041A89	SRC 3 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 3
00041A8B	SRC 3 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 3
00041A8C	SRC 3 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 3
00041A8E	SRC 3 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 3
00041A8F	SRC 3 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 3
00041A91	SRC 3 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 3
00041A93	SRC 3 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 3
00041A95	SRC 3 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 3
00041A97	SRC 3 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 3
00041A98	SRC 3 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 3
00041A9A	SRC 3 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 3
00041A9B	SRC 3 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 3
00041A9D	SRC 3 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 3
00041A9E	SRC 3 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 3
00041AA0	SRC 3 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 3
00041AA2	SRC 3 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 3
00041AA3	SRC 3 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 3
00041AA5	SRC 3 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 3
00041AA6	SRC 3 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 3
00041AA8	SRC 3 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 3
00041AA9	SRC 3 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 3
00041AAB	SRC 3 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 3
00041AC0	SRC 4 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 4
00041AC2	SRC 4 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 4
00041AC4	SRC 4 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 4
00041AC6	SRC 4 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 4
00041AC8	SRC 4 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 4
00041AC9	SRC 4 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 4
00041ACB	SRC 4 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 4
00041ACC	SRC 4 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 4
00041ACE	SRC 4 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 4
00041ACF	SRC 4 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 4
00041AD1	SRC 4 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 4
00041AD3	SRC 4 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 4
00041AD5	SRC 4 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 4
00041AD7	SRC 4 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 4
00041AD8	SRC 4 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 4
00041ADA	SRC 4 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 4

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041ADB	SRC 4 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 4
00041ADD	SRC 4 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 4
00041ADE	SRC 4 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 4
00041AE0	SRC 4 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 4
00041AE2	SRC 4 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 4
00041AE3	SRC 4 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 4
00041AE5	SRC 4 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 4
00041AE6	SRC 4 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 4
00041AE8	SRC 4 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 4
00041AE9	SRC 4 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 4
00041AEB	SRC 4 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 4
00041B00	SRC 5 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 5
00041B02	SRC 5 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 5
00041B04	SRC 5 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 5
00041B06	SRC 5 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 5
00041B08	SRC 5 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 5
00041B09	SRC 5 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 5
00041B0B	SRC 5 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 5
00041B0C	SRC 5 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 5
00041B0E	SRC 5 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 5
00041B0F	SRC 5 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 5
00041B11	SRC 5 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 5
00041B13	SRC 5 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 5
00041B15	SRC 5 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 5
00041B17	SRC 5 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 5
00041B18	SRC 5 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 5
00041B1A	SRC 5 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 5
00041B1B	SRC 5 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 5
00041B1D	SRC 5 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 5
00041B1E	SRC 5 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 5
00041B20	SRC 5 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 5
00041B22	SRC 5 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 5
00041B23	SRC 5 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 5
00041B25	SRC 5 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 5
00041B26	SRC 5 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 5
00041B28	SRC 5 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 5
00041B29	SRC 5 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 5
00041B2B	SRC 5 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 5
00041B40	SRC 6 Vag RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AG Джерела 6
00041B42	SRC 6 Vbg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BG Джерела 6
00041B44	SRC 6 Vcg RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CG Джерела 6
00041B46	SRC 6 Vag Mag	Вольти	Величина напруги фази AG Джерела 6
00041B48	SRC 6 Vag Angle	Градуси	Кут напруги фази AG Джерела 6
00041B49	SRC 6 Vbg Mag	Вольти	Величина напруги фази BG Джерела 6
00041B4B	SRC 6 Vbg Angle	Градуси	Кут напруги фази BG Джерела 6
00041B4C	SRC 6 Vcg Mag	Вольти	Величина напруги фази CG Джерела 6
00041B4E	SRC 6 Vcg Angle	Градуси	Кут напруги фази CG Джерела 6

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041B4F	SRC 6 Vab RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази AB Джерела 6
00041B51	SRC 6 Vbc RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази BC Джерела 6
00041B53	SRC 6 Vca RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення напруги фази CA Джерела 6
00041B55	SRC 6 Vab Mag	Вольти	Величина напруги фази AB Джерела 6
00041B57	SRC 6 Vab Angle	Градуси	Кут напруги фази AB Джерела 6
00041B58	SRC 6 Vbc Mag	Вольти	Величина напруги фази BC Джерела 6
00041B5A	SRC 6 Vbc Angle	Градуси	Кут напруги фази BC Джерела 6
00041B5B	SRC 6 Vca Mag	Вольти	Величина напруги фази CA Джерела 6
00041B5D	SRC 6 Vca Angle	Градуси	Кут напруги фази CA Джерела 6
00041B5E	SRC 6 Vx RMS	Вольти	Середньоквадратичне значення допоміжної напруги Джерела 6
00041B60	SRC 6 Vx Mag	Вольти	Величина допоміжної напруги Джерела 6
00041B62	SRC 6 Vx Angle	Градуси	Кут допоміжної напруги Джерела 6
00041B63	SRC 6 V_0 Mag	Вольти	Величина напруги нульової послідовності Джерела 6
00041B65	SRC 6 V_0 Angle	Градуси	Кут напруги нульової послідовності Джерела 6
00041B66	SRC 6 V_1 Mag	Вольти	Величина напруги прямої послідовності Джерела 6
00041B68	SRC 6 V_1 Angle	Градуси	Кут напруги прямої послідовності Джерела 6
00041B69	SRC 6 V_2 Mag	Вольти	Величина напруги зворотної послідовності Джерела 6
00041B6B	SRC 6 V_2 Angle	Градуси	Кут напруги зворотної послідовності Джерела 6
00041C00	SRC 1 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 1
00041C02	SRC 1 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 1
00041C04	SRC 1 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 1
00041C06	SRC 1 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 1
00041C08	SRC 1 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 1
00041C0A	SRC 1 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 1
00041C0C	SRC 1 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 1
00041C0E	SRC 1 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 1
00041C10	SRC 1 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 1
00041C12	SRC 1 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 1
00041C14	SRC 1 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 1
00041C16	SRC 1 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 1
00041C18	SRC 1 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 1
00041C19	SRC 1 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 1
00041C1A	SRC 1 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 1
00041C1B	SRC 1 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 1
00041C20	SRC 2 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 2
00041C22	SRC 2 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 2
00041C24	SRC 2 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 2
00041C26	SRC 2 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 2
00041C28	SRC 2 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 2
00041C2A	SRC 2 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 2
00041C2C	SRC 2 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 2
00041C2E	SRC 2 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 2
00041C30	SRC 2 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 2
00041C32	SRC 2 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 2
00041C34	SRC 2 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 2
00041C36	SRC 2 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 2
00041C38	SRC 2 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 2

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041C39	SRC 2 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 2
00041C3A	SRC 2 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 2
00041C3B	SRC 2 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 2
00041C40	SRC 3 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 3
00041C42	SRC 3 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 3
00041C44	SRC 3 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 3
00041C46	SRC 3 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 3
00041C48	SRC 3 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 3
00041C4A	SRC 3 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 3
00041C4C	SRC 3 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 3
00041C4E	SRC 3 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 3
00041C50	SRC 3 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 3
00041C52	SRC 3 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 3
00041C54	SRC 3 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 3
00041C56	SRC 3 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 3
00041C58	SRC 3 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 3
00041C59	SRC 3 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 3
00041C5A	SRC 3 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 3
00041C5B	SRC 3 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 3
00041C60	SRC 4 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 4
00041C62	SRC 4 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 4
00041C64	SRC 4 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 4
00041C66	SRC 4 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 4
00041C68	SRC 4 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 4
00041C6A	SRC 4 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 4
00041C6C	SRC 4 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 4
00041C6E	SRC 4 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 4
00041C70	SRC 4 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 4
00041C72	SRC 4 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 4
00041C74	SRC 4 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 4
00041C76	SRC 4 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 4
00041C78	SRC 4 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 4
00041C79	SRC 4 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 4
00041C7A	SRC 4 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 4
00041C7B	SRC 4 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 4
00041C80	SRC 5 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 5
00041C82	SRC 5 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 5
00041C84	SRC 5 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 5
00041C86	SRC 5 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 5
00041C88	SRC 5 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 5
00041C8A	SRC 5 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 5
00041C8C	SRC 5 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 5
00041C8E	SRC 5 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 5
00041C90	SRC 5 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 5
00041C92	SRC 5 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 5
00041C94	SRC 5 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 5
00041C96	SRC 5 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 5

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041C98	SRC 5 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 5
00041C99	SRC 5 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 5
00041C9A	SRC 5 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 5
00041C9B	SRC 5 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 5
00041CA0	SRC 6 P	Вати	Трифазна активна потужність Джерела 6
00041CA2	SRC 6 Pa	Вати	Активна потужність фази A Джерела 6
00041CA4	SRC 6 Pb	Вати	Активна потужність фази B Джерела 6
00041CA6	SRC 6 Pc	Вати	Активна потужність фази C Джерела 6
00041CA8	SRC 6 Q	Вар	Трифазна реактивна потужність Джерела 6
00041CAA	SRC 6 Qa	Вар	Реактивна потужність фази A Джерела 6
00041CAC	SRC 6 Qb	Вар	Реактивна потужність фази B Джерела 6
00041CAE	SRC 6 Qc	Вар	Реактивна потужність фази C Джерела 6
00041CB0	SRC 6 S	VA	Трифазна повна потужність Джерела 6
00041CB2	SRC 6 Sa	VA	Повна потужність фази A Джерела 6
00041CB4	SRC 6 Sb	VA	Повна потужність фази B Джерела 6
00041CB6	SRC 6 Sc	VA	Повна потужність фази C Джерела 6
00041CB8	SRC 6 PF	---	Трифазний коефіцієнт потужності Джерела 6
00041CB9	SRC 6 Phase A PF	---	Коефіцієнт потужності фази A Джерела 6
00041CBA	SRC 6 Phase B PF	---	Коефіцієнт потужності фази B Джерела 6
00041CBB	SRC 6 Phase C PF	---	Коефіцієнт потужності фази C Джерела 6
00041D00	SRC 1 Pos Watthour	кВт-год	Позитивний кВт-год Джерела 1
00041D02	SRC 1 Neg Watthour	Вт	Негативний кВт-год Джерела 1
00041D04	SRC 1 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 1
00041D06	SRC 1 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 1
00041D10	SRC 2 Pos Watthour	кВт-год	Позитивний кВт-год Джерела 2
00041D12	SRC 2 Neg Watthour	Вт	Негативний кВт-год Джерела 2
00041D14	SRC 2 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 2
00041D16	SRC 2 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 2
00041D20	SRC 3 Pos Watthour	кВт-год	Позитивний кВт-год Джерела 3
00041D22	SRC 3 Neg Watthour	кВт-год	Негативний кВт-год Джерела 3
00041D24	SRC 3 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 3
00041D26	SRC 3 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 3
00041D30	SRC 4 Pos Watthour	Вт	Позитивний кВт-год Джерела 4
00041D32	SRC 4 Neg Watthour	Вт	Негативний кВт-год Джерела 4
00041D34	SRC 4 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 4
00041D36	SRC 4 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 4
00041D40	SRC 5 Pos Watthour	Вт	Позитивний кВт-год Джерела 5
00041D42	SRC 5 Neg Watthour	Вт	Негативний кВт-год Джерела 5
00041D44	SRC 5 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 5
00041D46	SRC 5 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 5
00041D50	SRC 6 Pos Watthour	Вт	Позитивний кВт-год Джерела 6
00041D52	SRC 6 Neg Watthour	Вт	Негативний кВт-год Джерела 6
00041D54	SRC 6 Pos varh	вар-год	Позитивний вар-год Джерела 6
00041D56	SRC 6 Neg varh	вар-год	Негативний вар-год Джерела 6
00041D80	SRC 1 Frequency	Гц	Частота джерела 1
00041D82	SRC 2 Frequency	Гц	Частота джерела 2
00041D84	SRC 3 Frequency	Гц	Частота джерела 3

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041D86	SRC 4 Frequency	Гц	Частота джерела 4
00041D88	SRC 5 Frequency	Гц	Частота джерела 5
00041D8A	SRC 6 Frequency	Гц	Частота джерела 6
00041E00	SRC 1 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 1
00041E02	SRC 1 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 1
00041E04	SRC 1 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 1
00041E06	SRC 1 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 1
00041E08	SRC 1 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 1
00041E0A	SRC 1 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 1
00041E10	SRC 2 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 2
00041E12	SRC 2 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 2
00041E14	SRC 2 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 2
00041E16	SRC 2 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 2
00041E18	SRC 2 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 2
00041E1A	SRC 2 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 2
00041E20	SRC 3 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 3
00041E22	SRC 3 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 3
00041E24	SRC 3 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 3
00041E26	SRC 3 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 3
00041E28	SRC 3 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 3
00041E2A	SRC 3 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 3
00041E30	SRC 4 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 4
00041E32	SRC 4 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 4
00041E34	SRC 4 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 4
00041E36	SRC 4 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 4
00041E38	SRC 4 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 4
00041E3A	SRC 4 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 4
00041E40	SRC 5 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 5
00041E42	SRC 5 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 5
00041E44	SRC 5 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 5
00041E46	SRC 5 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 5
00041E48	SRC 5 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 5
00041E4A	SRC 5 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 5
00041E50	SRC 6 Demand Ia	Ампери	Споживання струму фази A Джерела 6
00041E52	SRC 6 Demand Ib	Ампери	Споживання струму фази B Джерела 6
00041E54	SRC 6 Demand Ic	Ампери	Споживання струму фази C Джерела 6
00041E56	SRC 6 Demand Watt	Вати	Споживання активної потужності Джерела 6
00041E58	SRC 6 Demand var	Вар	Споживання реактивної потужності Джерела 6
00041E5A	SRC 6 Demand VA	VA	Споживання повної потужності Джерела 6
00041F80	SRC 1 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 1
00041F81	SRC 1 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F82	SRC 1 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F83	SRC 1 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F84	SRC 1 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F85	SRC 1 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F86	SRC 1 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F87	SRC 1 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 1

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041F88	SRC 1 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F89	SRC 1 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8A	SRC 1 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8B	SRC 1 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8C	SRC 1 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8D	SRC 1 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8E	SRC 1 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F8F	SRC 1 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F90	SRC 1 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F91	SRC 1 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F92	SRC 1 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F93	SRC 1 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F94	SRC 1 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F95	SRC 1 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F96	SRC 1 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F97	SRC 1 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F98	SRC 1 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 1
00041F99	SRC 1 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 1
00041F9A	SRC 1 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041F9B	SRC 1 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041F9C	SRC 1 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041F9D	SRC 1 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041F9E	SRC 1 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041F9F	SRC 1 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA0	SRC 1 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA1	SRC 1 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA2	SRC 1 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA3	SRC 1 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA4	SRC 1 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA5	SRC 1 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA6	SRC 1 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA7	SRC 1 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA8	SRC 1 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FA9	SRC 1 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAA	SRC 1 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAB	SRC 1 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAC	SRC 1 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAD	SRC 1 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAE	SRC 1 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FAF	SRC 1 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FB0	SRC 1 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FB1	SRC 1 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 1
00041FB2	SRC 1 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 1
00041FB3	SRC 1 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FB4	SRC 1 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FB5	SRC 1 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FB6	SRC 1 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 1

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041FB7	SRC 1 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FB8	SRC 1 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FB9	SRC 1 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBA	SRC 1 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBB	SRC 1 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBC	SRC 1 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBD	SRC 1 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBE	SRC 1 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FBF	SRC 1 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC0	SRC 1 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC1	SRC 1 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC2	SRC 1 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC3	SRC 1 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC4	SRC 1 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC5	SRC 1 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC6	SRC 1 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC7	SRC 1 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC8	SRC 1 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FC9	SRC 1 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FCA	SRC 1 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 1
00041FCB	SRC 2 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 2
00041FCC	SRC 2 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FCD	SRC 2 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FCE	SRC 2 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FCF	SRC 2 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD0	SRC 2 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD1	SRC 2 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD2	SRC 2 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD3	SRC 2 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD4	SRC 2 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD5	SRC 2 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD6	SRC 2 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD7	SRC 2 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD8	SRC 2 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FD9	SRC 2 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDA	SRC 2 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDB	SRC 2 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDC	SRC 2 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDD	SRC 2 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDE	SRC 2 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FDF	SRC 2 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FE0	SRC 2 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FE1	SRC 2 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FE2	SRC 2 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FE3	SRC 2 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 2
00041FE4	SRC 2 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 2
00041FE5	SRC 2 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 2

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00041FE6	SRC 2 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FE7	SRC 2 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FE8	SRC 2 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FE9	SRC 2 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FEA	SRC 2 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FEB	SRC 2 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FEC	SRC 2 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FED	SRC 2 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FEE	SRC 2 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FEF	SRC 2 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF0	SRC 2 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF1	SRC 2 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF2	SRC 2 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF3	SRC 2 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF4	SRC 2 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF5	SRC 2 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF6	SRC 2 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF7	SRC 2 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF8	SRC 2 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FF9	SRC 2 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FFA	SRC 2 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FFB	SRC 2 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FFC	SRC 2 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 2
00041FFD	SRC 2 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 2
00041FFE	SRC 2 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 2
00041FFF	SRC 2 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042000	SRC 2 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042001	SRC 2 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042002	SRC 2 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042003	SRC 2 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042004	SRC 2 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042005	SRC 2 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042006	SRC 2 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042007	SRC 2 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042008	SRC 2 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042009	SRC 2 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200A	SRC 2 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200B	SRC 2 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200C	SRC 2 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200D	SRC 2 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200E	SRC 2 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
0004200F	SRC 2 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042010	SRC 2 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042011	SRC 2 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042012	SRC 2 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042013	SRC 2 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042014	SRC 2 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 2

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042015	SRC 2 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 2
00042016	SRC 3 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 3
00042017	SRC 3 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042018	SRC 3 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042019	SRC 3 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201A	SRC 3 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201B	SRC 3 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201C	SRC 3 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201D	SRC 3 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201E	SRC 3 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004201F	SRC 3 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042020	SRC 3 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042021	SRC 3 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042022	SRC 3 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042023	SRC 3 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042024	SRC 3 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042025	SRC 3 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042026	SRC 3 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042027	SRC 3 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042028	SRC 3 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
00042029	SRC 3 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202A	SRC 3 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202B	SRC 3 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202C	SRC 3 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202D	SRC 3 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202E	SRC 3 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 3
0004202F	SRC 3 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 3
00042030	SRC 3 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042031	SRC 3 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042032	SRC 3 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042033	SRC 3 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042034	SRC 3 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042035	SRC 3 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042036	SRC 3 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042037	SRC 3 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042038	SRC 3 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042039	SRC 3 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203A	SRC 3 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203B	SRC 3 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203C	SRC 3 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203D	SRC 3 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203E	SRC 3 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
0004203F	SRC 3 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042040	SRC 3 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042041	SRC 3 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042042	SRC 3 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042043	SRC 3 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 3

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042044	SRC 3 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042045	SRC 3 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042046	SRC 3 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042047	SRC 3 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 3
00042048	SRC 3 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 3
00042049	SRC 3 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204A	SRC 3 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204B	SRC 3 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204C	SRC 3 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204D	SRC 3 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204E	SRC 3 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004204F	SRC 3 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042050	SRC 3 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042051	SRC 3 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042052	SRC 3 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042053	SRC 3 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042054	SRC 3 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042055	SRC 3 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042056	SRC 3 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042057	SRC 3 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042058	SRC 3 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042059	SRC 3 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205A	SRC 3 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205B	SRC 3 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205C	SRC 3 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205D	SRC 3 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205E	SRC 3 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 3
0004205F	SRC 3 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042060	SRC 3 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 3
00042061	SRC 4 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 4
00042062	SRC 4 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042063	SRC 4 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042064	SRC 4 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042065	SRC 4 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042066	SRC 4 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042067	SRC 4 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042068	SRC 4 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042069	SRC 4 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206A	SRC 4 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206B	SRC 4 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206C	SRC 4 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206D	SRC 4 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206E	SRC 4 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004206F	SRC 4 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042070	SRC 4 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042071	SRC 4 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042072	SRC 4 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042073	SRC 4 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042074	SRC 4 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042075	SRC 4 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042076	SRC 4 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042077	SRC 4 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042078	SRC 4 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 4
00042079	SRC 4 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 4
0004207A	SRC 4 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 4
0004207B	SRC 4 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004207C	SRC 4 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004207D	SRC 4 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004207E	SRC 4 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004207F	SRC 4 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042080	SRC 4 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042081	SRC 4 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042082	SRC 4 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042083	SRC 4 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042084	SRC 4 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042085	SRC 4 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042086	SRC 4 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042087	SRC 4 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042088	SRC 4 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042089	SRC 4 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208A	SRC 4 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208B	SRC 4 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208C	SRC 4 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208D	SRC 4 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208E	SRC 4 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 4
0004208F	SRC 4 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042090	SRC 4 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042091	SRC 4 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042092	SRC 4 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 4
00042093	SRC 4 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 4
00042094	SRC 4 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 4
00042095	SRC 4 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 4
00042096	SRC 4 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 4
00042097	SRC 4 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 4
00042098	SRC 4 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 4
00042099	SRC 4 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209A	SRC 4 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209B	SRC 4 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209C	SRC 4 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209D	SRC 4 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209E	SRC 4 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
0004209F	SRC 4 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A0	SRC 4 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A1	SRC 4 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000420A2	SRC 4 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A3	SRC 4 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A4	SRC 4 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A5	SRC 4 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A6	SRC 4 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A7	SRC 4 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A8	SRC 4 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420A9	SRC 4 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420AA	SRC 4 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420AB	SRC 4 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 4
000420AC	SRC 5 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 5
000420AD	SRC 5 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420AE	SRC 5 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420AF	SRC 5 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B0	SRC 5 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B1	SRC 5 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B2	SRC 5 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B3	SRC 5 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B4	SRC 5 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B5	SRC 5 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B6	SRC 5 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B7	SRC 5 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B8	SRC 5 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420B9	SRC 5 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BA	SRC 5 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BB	SRC 5 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BC	SRC 5 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BD	SRC 5 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BE	SRC 5 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420BF	SRC 5 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C0	SRC 5 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C1	SRC 5 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C2	SRC 5 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C3	SRC 5 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C4	SRC 5 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 5
000420C5	SRC 5 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 5
000420C6	SRC 5 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420C7	SRC 5 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420C8	SRC 5 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420C9	SRC 5 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CA	SRC 5 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CB	SRC 5 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CC	SRC 5 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CD	SRC 5 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CE	SRC 5 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420CF	SRC 5 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D0	SRC 5 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000420D1	SRC 5 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D2	SRC 5 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D3	SRC 5 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D4	SRC 5 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D5	SRC 5 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D6	SRC 5 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D7	SRC 5 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D8	SRC 5 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420D9	SRC 5 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420DA	SRC 5 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420DB	SRC 5 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420DC	SRC 5 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420DD	SRC 5 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 5
000420DE	SRC 5 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 5
000420DF	SRC 5 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E0	SRC 5 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E1	SRC 5 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E2	SRC 5 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E3	SRC 5 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E4	SRC 5 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E5	SRC 5 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E6	SRC 5 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E7	SRC 5 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E8	SRC 5 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420E9	SRC 5 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420EA	SRC 5 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420EB	SRC 5 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420EC	SRC 5 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420ED	SRC 5 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420EE	SRC 5 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420EF	SRC 5 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F0	SRC 5 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F1	SRC 5 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F2	SRC 5 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F3	SRC 5 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F4	SRC 5 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F5	SRC 5 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F6	SRC 5 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 5
000420F7	SRC 6 Va THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази A Джерела 6
000420F8	SRC 6 Va Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420F9	SRC 6 Va Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FA	SRC 6 Va Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FB	SRC 6 Va Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FC	SRC 6 Va Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FD	SRC 6 Va Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FE	SRC 6 Va Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази A Джерела 6
000420FF	SRC 6 Va Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази A Джерела 6

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042100	SRC 6 Va Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042101	SRC 6 Va Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042102	SRC 6 Va Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042103	SRC 6 Va Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042104	SRC 6 Va Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042105	SRC 6 Va Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042106	SRC 6 Va Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042107	SRC 6 Va Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042108	SRC 6 Va Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042109	SRC 6 Va Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210A	SRC 6 Va Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210B	SRC 6 Va Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210C	SRC 6 Va Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210D	SRC 6 Va Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210E	SRC 6 Va Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази A Джерела 6
0004210F	SRC 6 Va Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази A Джерела 6
00042110	SRC 6 Vb THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази B Джерела 6
00042111	SRC 6 Vb Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042112	SRC 6 Vb Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042113	SRC 6 Vb Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042114	SRC 6 Vb Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042115	SRC 6 Vb Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042116	SRC 6 Vb Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042117	SRC 6 Vb Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042118	SRC 6 Vb Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042119	SRC 6 Vb Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211A	SRC 6 Vb Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211B	SRC 6 Vb Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211C	SRC 6 Vb Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211D	SRC 6 Vb Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211E	SRC 6 Vb Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
0004211F	SRC 6 Vb Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042120	SRC 6 Vb Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042121	SRC 6 Vb Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042122	SRC 6 Vb Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042123	SRC 6 Vb Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042124	SRC 6 Vb Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042125	SRC 6 Vb Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042126	SRC 6 Vb Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042127	SRC 6 Vb Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042128	SRC 6 Vb Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази B Джерела 6
00042129	SRC 6 Vc THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) напруги фази C Джерела 6
0004212A	SRC 6 Vc Harm[2]	%	Друга гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004212B	SRC 6 Vc Harm[3]	%	Третя гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004212C	SRC 6 Vc Harm[4]	%	Четверта гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004212D	SRC 6 Vc Harm[5]	%	П’ята гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004212E	SRC 6 Vc Harm[6]	%	Шоста гармоніка напруги фази C Джерела 6

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004212F	SRC 6 Vc Harm[7]	%	Сьома гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042130	SRC 6 Vc Harm[8]	%	Восьма гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042131	SRC 6 Vc Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042132	SRC 6 Vc Harm[10]	%	Десята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042133	SRC 6 Vc Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042134	SRC 6 Vc Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042135	SRC 6 Vc Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042136	SRC 6 Vc Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042137	SRC 6 Vc Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042138	SRC 6 Vc Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042139	SRC 6 Vc Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213A	SRC 6 Vc Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213B	SRC 6 Vc Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213C	SRC 6 Vc Harm[20]	%	Двадцята гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213D	SRC 6 Vc Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213E	SRC 6 Vc Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка напруги фази C Джерела 6
0004213F	SRC 6 Vc Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042140	SRC 6 Vc Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042141	SRC 6 Vc Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка напруги фази C Джерела 6
00042340	Prefault Ia Mag [1]	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази A перед КЗ
00042342	Prefault Ia Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази A перед КЗ
00042343	Prefault Ib Mag [1]	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази B перед КЗ
00042345	Prefault Ib Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази B перед КЗ
00042346	Prefault Ic Mag [1]	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази C перед КЗ
00042348	Prefault Ic Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази C перед КЗ
00042349	Prefault Va Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази A перед КЗ
0004234B	Prefault Va Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази A перед КЗ
0004234C	Prefault Vb Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази B перед КЗ
0004234E	Prefault Vb Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази B перед КЗ
0004234F	Prefault Vc Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази C перед КЗ
00042351	Prefault Vc Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази C перед КЗ
00042352	Fault Ia Mag [1]	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази A після КЗ
00042354	Fault Ia Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази A після КЗ
00042355	Fault Ib Mag [1]	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази B після КЗ
00042357	Fault Ib Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази B після КЗ
00042358	Fault Ic Mag [1	Ампери	КЗ 1 Величина струму фази C після КЗ
0004235A	Fault Ic Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут струму фази C після КЗ
0004235B	Fault Va Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази A після КЗ
0004235D	Fault Va Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази A після КЗ
0004235E	Fault Vb Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази B після КЗ
00042360	Fault Vb Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази B після КЗ
00042361	Fault Vc Mag [1]	Вольти	КЗ 1 Величина напруги фази C після КЗ
00042363	Fault Vc Ang [1]	Градуси	КЗ 1 Кут напруги фази C після КЗ
00042364	Fault Type [1]	---	Тип КЗ 1
00042365	Fault Location [1]	---	Розташування КЗ 1
00042366	Prefault Ia Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази A перед КЗ
00042368	Prefault Ia Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази A перед КЗ

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042369	Prefault Ib Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази B перед КЗ
0004236B	Prefault Ib Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази B перед КЗ
0004236C	Prefault Ic Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази C перед КЗ
0004236E	Prefault Ic Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази C перед КЗ
0004236F	Prefault Va Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази A перед КЗ
00042371	Prefault Va Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази A перед КЗ
00042372	Prefault Vb Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази B перед КЗ
00042374	Prefault Vb Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази B перед КЗ
00042375	Prefault Vc Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази C перед КЗ
00042377	Prefault Vc Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази C перед КЗ
00042378	Fault Ia Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази A після КЗ
0004237A	Fault Ia Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази A після КЗ
0004237B	Fault Ib Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази B після КЗ
0004237D	Fault Ib Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази B після КЗ
0004237E	Fault Ic Mag [2]	Ампери	КЗ 2 Величина струму фази C після КЗ
00042380	Fault Ic Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут струму фази C після КЗ
00042381	Fault Va Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази A після КЗ
00042383	Fault Va Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази A після КЗ
00042384	Fault Vb Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази B після КЗ
00042386	Fault Vb Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази B після КЗ
00042387	Fault Vc Mag [2]	Вольти	КЗ 2 Величина напруги фази C після КЗ
00042389	Fault Vc Ang [2]	Градуси	КЗ 2 Кут напруги фази C після КЗ
0004238A	Fault Type [2]	---	Тип КЗ 2
0004238B	Fault Location [2]	---	Розташування КЗ 2
0004238C	Prefault Ia Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази A перед КЗ
0004238E	Prefault Ia Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази A перед КЗ
0004238F	Prefault Ib Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази B перед КЗ
00042391	Prefault Ib Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази B перед КЗ
00042392	Prefault Ic Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази C перед КЗ
00042394	Prefault Ic Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази C перед КЗ
00042395	Prefault Va Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази A перед КЗ
00042397	Prefault Va Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази A перед КЗ
00042398	Prefault Vb Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази B перед КЗ
0004239A	Prefault Vb Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази B перед КЗ
0004239B	Prefault Vc Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази C перед КЗ
0004239D	Prefault Vc Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази C перед КЗ
0004239E	Fault Ia Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази A після КЗ
000423A0	Fault Ia Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази A після КЗ
000423A1	Fault Ib Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази B після КЗ
000423A3	Fault Ib Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази B після КЗ
000423A4	Fault Ic Mag [3]	Ампери	КЗ 3 Величина струму фази C після КЗ
000423A6	Fault Ic Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут струму фази C після КЗ
000423A7	Fault Va Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази A після КЗ
000423A9	Fault Va Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази A після КЗ
000423AA	Fault Vb Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази B після КЗ
000423AC	Fault Vb Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази B після КЗ
000423AD	Fault Vc Mag [3]	Вольти	КЗ 3 Величина напруги фази C після КЗ

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000423AF	Fault Vc Ang [3]	Градуси	КЗ 3 Кут напруги фази C після КЗ
000423B0	Fault Type [3]	---	Тип КЗ 3
000423B1	Fault Location [3]	---	Розташування КЗ 3
000423B2	Prefault Ia Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази A перед КЗ
000423B4	Prefault Ia Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази A перед КЗ
000423B5	Prefault Ib Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази B перед КЗ
000423B7	Prefault Ib Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази B перед КЗ
000423B8	Prefault Ic Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази C перед КЗ
000423BA	Prefault Ic Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази C перед КЗ
000423BB	Prefault Va Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази A перед КЗ
000423BD	Prefault Va Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази A перед КЗ
000423BE	Prefault Vb Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази B перед КЗ
000423C0	Prefault Vb Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази B перед КЗ
000423C1	Prefault Vc Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази C перед КЗ
000423C3	Prefault Vc Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази C перед КЗ
000423C4	Fault Ia Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази A після КЗ
000423C6	Fault Ia Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази A після КЗ
000423C7	Fault Ib Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази B після КЗ
000423C9	Fault Ib Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази B після КЗ
000423CA	Fault Ic Mag [4]	Ампери	КЗ 4 Величина струму фази C після КЗ
000423CC	Fault Ic Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут струму фази C після КЗ
000423CD	Fault Va Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази A після КЗ
000423CF	Fault Va Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази A після КЗ
000423D0	Fault Vb Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази B після КЗ
000423D2	Fault Vb Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази B після КЗ
000423D3	Fault Vc Mag [4]	Вольти	КЗ 4 Величина напруги фази C після КЗ
000423D5	Fault Vc Ang [4]	Градуси	КЗ 4 Кут напруги фази C після КЗ
000423D6	Fault Type [4]	---	Тип КЗ 4
000423D7	Fault Location [4]	---	Розташування КЗ 4
000423D8	Prefault Ia Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази A перед КЗ
000423DA	Prefault Ia Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази A перед КЗ
000423DB	Prefault Ib Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази B перед КЗ
000423DD	Prefault Ib Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази B перед КЗ
000423DE	Prefault Ic Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази C перед КЗ
000423E0	Prefault Ic Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази C перед КЗ
000423E1	Prefault Va Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази A перед КЗ
000423E3	Prefault Va Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази A перед КЗ
000423E4	Prefault Vb Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази B перед КЗ
000423E6	Prefault Vb Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази B перед КЗ
000423E7	Prefault Vc Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази C перед КЗ
000423E9	Prefault Vc Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази C перед КЗ
000423EA	Fault Ia Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази A після КЗ
000423EC	Fault Ia Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази A після КЗ
000423ED	Fault Ib Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази B після КЗ
000423EF	Fault Ib Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази B після КЗ
000423F0	Fault Ic Mag [5]	Ампери	КЗ 5 Величина струму фази C після КЗ
000423F1	Fault Ic Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут струму фази C після КЗ

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000423F3	Fault Va Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази A після КЗ
000423F4	Fault Va Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази A після КЗ
000423F6	Fault Vb Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази B після КЗ
000423F7	Fault Vb Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази B після КЗ
000423F9	Fault Vc Mag [5]	Вольти	КЗ 5 Величина напруги фази C після КЗ
000423FA	Fault Vc Ang [5]	Градуси	КЗ 5 Кут напруги фази C після КЗ
000423FB	Fault Type [5]	---	Тип КЗ 5
000423FC	Fault Location [5]	---	Розташування КЗ 5
00042800	SRC 1 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 1
00042801	SRC 1 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 1
00042802	SRC 1 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 1
00042803	SRC 1 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 1
00042804	SRC 1 Ia Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042805	SRC 1 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 1
00042806	SRC 1 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 1
00042807	SRC 1 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 1
00042808	SRC 1 Ia Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042809	SRC 1 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280A	SRC 1 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280B	SRC 1 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280C	SRC 1 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280D	SRC 1 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280E	SRC 1 Ia Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
0004280F	SRC 1 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042810	SRC 1 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042811	SRC 1 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042812	SRC 1 Ia Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042813	SRC 1 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042814	SRC 1 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 1
00042815	SRC 1 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 1
00042816	SRC 1 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 1
00042817	SRC 1 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 1
00042818	SRC 1 Ia Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази A Джерела 1
00042821	SRC 1 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 1
00042822	SRC 1 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 1
00042823	SRC 1 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 1
00042824	SRC 1 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 1
00042825	SRC 1 Ib Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042826	SRC 1 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 1
00042827	SRC 1 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 1
00042828	SRC 1 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 1
00042829	SRC 1 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 1
0004282A	SRC 1 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 1
0004282B	SRC 1 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
0004282C	SRC 1 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
0004282D	SRC 1 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
0004282E	SRC 1 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004282F	SRC 1 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042830	SRC 1 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042831	SRC 1 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042832	SRC 1 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042833	SRC 1 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042834	SRC 1 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042835	SRC 1 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 1
00042836	SRC 1 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 1
00042837	SRC 1 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 1
00042838	SRC 1 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 1
00042839	SRC 1 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 1
00042842	SRC 1 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 1
00042843	SRC 1 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 1
00042844	SRC 1 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 1
00042845	SRC 1 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 1
00042846	SRC 1 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042847	SRC 1 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 1
00042848	SRC 1 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 1
00042849	SRC 1 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284A	SRC 1 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284B	SRC 1 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284C	SRC 1 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284D	SRC 1 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284E	SRC 1 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
0004284F	SRC 1 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042850	SRC 1 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042851	SRC 1 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042852	SRC 1 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042853	SRC 1 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042854	SRC 1 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042855	SRC 1 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042856	SRC 1 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 1
00042857	SRC 1 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 1
00042858	SRC 1 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 1
00042859	SRC 1 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 1
0004285A	SRC 1 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 1
00042863	SRC 2 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 2
00042864	SRC 2 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 2
00042865	SRC 2 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 2
00042866	SRC 2 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 2
00042867	SRC 2 Ia Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042868	SRC 2 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 2
00042869	SRC 2 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 2
0004286A	SRC 2 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 2
0004286B	SRC 2 Ia Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази A Джерела 2
0004286C	SRC 2 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 2
0004286D	SRC 2 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 2

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004286E	SRC 2 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
0004286F	SRC 2 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042870	SRC 2 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042871	SRC 2 Ia Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042872	SRC 2 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042873	SRC 2 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042874	SRC 2 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042875	SRC 2 Ia Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042876	SRC 2 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042877	SRC 2 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 2
00042878	SRC 2 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 2
00042879	SRC 2 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 2
0004287A	SRC 2 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 2
0004287B	SRC 2 Ia Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази A Джерела 2
00042884	SRC 2 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 2
00042885	SRC 2 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 2
00042886	SRC 2 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 2
00042887	SRC 2 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 2
00042888	SRC 2 Ib Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042889	SRC 2 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288A	SRC 2 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288B	SRC 2 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288C	SRC 2 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288D	SRC 2 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288E	SRC 2 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
0004288F	SRC 2 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042890	SRC 2 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042891	SRC 2 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042892	SRC 2 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042893	SRC 2 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042894	SRC 2 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042895	SRC 2 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042896	SRC 2 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042897	SRC 2 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 2
00042898	SRC 2 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 2
00042899	SRC 2 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 2
0004289A	SRC 2 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 2
0004289B	SRC 2 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 2
0004289C	SRC 2 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 2
000428A5	SRC 2 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 2
000428A6	SRC 2 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 2
000428A7	SRC 2 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 2
000428A8	SRC 2 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 2
000428A9	SRC 2 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428AA	SRC 2 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 2
000428AB	SRC 2 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 2
000428AC	SRC 2 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 2

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000428AD	SRC 2 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428AE	SRC 2 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428AF	SRC 2 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B0	SRC 2 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B1	SRC 2 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B2	SRC 2 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B3	SRC 2 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B4	SRC 2 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B5	SRC 2 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B6	SRC 2 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B7	SRC 2 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B8	SRC 2 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428B9	SRC 2 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 2
000428BA	SRC 2 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 2
000428BB	SRC 2 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 2
000428BC	SRC 2 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 2
000428BD	SRC 2 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 2
000428C6	SRC 3 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 3
000428C7	SRC 3 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 3
000428C8	SRC 3 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 3
000428C9	SRC 3 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CA	SRC 3 Ia Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CB	SRC 3 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CC	SRC 3 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CD	SRC 3 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CE	SRC 3 Ia Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428CF	SRC 3 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D0	SRC 3 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D1	SRC 3 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D2	SRC 3 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D3	SRC 3 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D4	SRC 3 Ia Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D5	SRC 3 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D6	SRC 3 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D7	SRC 3 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D8	SRC 3 Ia Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428D9	SRC 3 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428DA	SRC 3 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 3
000428DB	SRC 3 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 3
000428DC	SRC 3 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 3
000428DD	SRC 3 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 3
000428DE	SRC 3 Ia Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази A Джерела 3
000428E7	SRC 3 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 3
000428E8	SRC 3 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 3
000428E9	SRC 3 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 3
000428EA	SRC 3 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 3
000428EB	SRC 3 Ib Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази B Джерела 3

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000428EC	SRC 3 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 3
000428ED	SRC 3 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 3
000428EE	SRC 3 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 3
000428EF	SRC 3 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F0	SRC 3 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F1	SRC 3 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F2	SRC 3 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F3	SRC 3 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F4	SRC 3 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F5	SRC 3 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F6	SRC 3 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F7	SRC 3 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F8	SRC 3 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428F9	SRC 3 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FA	SRC 3 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FB	SRC 3 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FC	SRC 3 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FD	SRC 3 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FE	SRC 3 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 3
000428FF	SRC 3 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 3
00042908	SRC 3 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 3
00042909	SRC 3 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290A	SRC 3 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290B	SRC 3 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290C	SRC 3 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290D	SRC 3 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290E	SRC 3 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 3
0004290F	SRC 3 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 3
00042910	SRC 3 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042911	SRC 3 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042912	SRC 3 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042913	SRC 3 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042914	SRC 3 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042915	SRC 3 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042916	SRC 3 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042917	SRC 3 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042918	SRC 3 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042919	SRC 3 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
0004291A	SRC 3 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
0004291B	SRC 3 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 3
0004291C	SRC 3 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 3
0004291D	SRC 3 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 3
0004291E	SRC 3 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 3
000429!F	SRC 3 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 3
00042920	SRC 3 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 3
00042929	SRC 4 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 4
0004292A	SRC 4 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 4

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004292B	SRC 4 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 4
0004292C	SRC 4 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 4
0004292D	SRC 4 Ia Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004292E	SRC 4 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 4
0004292F	SRC 4 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 4
00042930	SRC 4 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 4
00042931	SRC 4 Ia Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042932	SRC 4 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042933	SRC 4 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042934	SRC 4 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042935	SRC 4 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042936	SRC 4 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042937	SRC 4 Ia Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042938	SRC 4 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
00042939	SRC 4 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293A	SRC 4 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293B	SRC 4 Ia Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293C	SRC 4 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293D	SRC 4 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293E	SRC 4 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 4
0004293F	SRC 4 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 4
00042940	SRC 4 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 4
00042941	SRC 4 Ia Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази A Джерела 4
0004294A	SRC 4 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 4
0004294B	SRC 4 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 4
0004294C	SRC 4 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 4
0004294D	SRC 4 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 4
0004294E	SRC 4 Ib Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004294F	SRC 4 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 4
00042950	SRC 4 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 4
00042951	SRC 4 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 4
00042952	SRC 4 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042953	SRC 4 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042954	SRC 4 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042955	SRC 4 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042956	SRC 4 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042957	SRC 4 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042958	SRC 4 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
00042959	SRC 4 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295A	SRC 4 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295B	SRC 4 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295C	SRC 4 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295D	SRC 4 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295E	SRC 4 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 4
0004295F	SRC 4 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 4
00042960	SRC 4 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 4
00042961	SRC 4 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 4

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042962	SRC 4 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 4
0004296B	SRC 4 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 4
0004296C	SRC 4 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 4
0004296D	SRC 4 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 4
0004296E	SRC 4 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 4
0004296F	SRC 4 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042970	SRC 4 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 4
00042971	SRC 4 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 4
00042972	SRC 4 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 4
00042973	SRC 4 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042974	SRC 4 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042975	SRC 4 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042976	SRC 4 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042977	SRC 4 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042978	SRC 4 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
00042979	SRC 4 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297A	SRC 4 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297B	SRC 4 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297C	SRC 4 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297D	SRC 4 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297E	SRC 4 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004297F	SRC 4 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 4
00042980	SRC 4 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 4
00042981	SRC 4 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 4
00042982	SRC 4 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 4
00042983	SRC 4 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 4
0004298C	SRC 5 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 5
0004298D	SRC 5 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 5
0004298E	SRC 5 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 5
0004298F	SRC 5 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 5
00042990	SRC 5 Ia Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042991	SRC 5 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 5
00042992	SRC 5 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 5
00042993	SRC 5 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 5
00042994	SRC 5 Ia Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042995	SRC 5 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042996	SRC 5 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042997	SRC 5 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042998	SRC 5 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
00042999	SRC 5 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299A	SRC 5 Ia Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299B	SRC 5 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299C	SRC 5 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299D	SRC 5 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299E	SRC 5 Ia Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
0004299F	SRC 5 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 5
000429A0	SRC 5 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 5

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000429A1	SRC 5 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 5
000429A2	SRC 5 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 5
000429A3	SRC 5 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 5
000429A4	SRC 5 Ia Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази A Джерела 5
000429AD	SRC 5 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 5
000429AE	SRC 5 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 5
000429AF	SRC 5 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B0	SRC 5 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B1	SRC 5 Ib Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B2	SRC 5 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B3	SRC 5 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B4	SRC 5 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B5	SRC 5 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B6	SRC 5 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B7	SRC 5 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B8	SRC 5 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429B9	SRC 5 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BA	SRC 5 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BB	SRC 5 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BC	SRC 5 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BD	SRC 5 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BE	SRC 5 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429BF	SRC 5 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C0	SRC 5 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C1	SRC 5 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C2	SRC 5 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C3	SRC 5 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C4	SRC 5 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 5
000429C5	SRC 5 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 5
000429CE	SRC 5 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 5
000429CF	SRC 5 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D0	SRC 5 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D1	SRC 5 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D2	SRC 5 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D3	SRC 5 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D4	SRC 5 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D5	SRC 5 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D6	SRC 5 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D7	SRC 5 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D8	SRC 5 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429D9	SRC 5 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DA	SRC 5 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DB	SRC 5 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DC	SRC 5 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DD	SRC 5 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DE	SRC 5 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429DF	SRC 5 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000429E0	SRC 5 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E1	SRC 5 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E2	SRC 5 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E3	SRC 5 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E4	SRC 5 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E5	SRC 5 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 5
000429E6	SRC 5 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 5
000429EF	SRC 6 Ia THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази A Джерела 6
000429F0	SRC 6 Ia Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F1	SRC 6 Ia Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F2	SRC 6 Ia Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F3	SRC 6 Ia Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F4	SRC 6 Ia Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F5	SRC 6 Ia Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F6	SRC 6 Ia Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F7	SRC 6 Ia Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F8	SRC 6 Ia Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429F9	SRC 6 Ia Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FA	SRC 6 Ia Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FB	SRC 6 Ia Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FC	SRC 6 Ia Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FD	SRC 6 Ia Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FE	SRC 6 Ia Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000429FF	SRC 6 Ia Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
00042A00	SRC 6 Ia Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
00042A01	SRC 6 Ia Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A2	SRC 6 Ia Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A3	SRC 6 Ia Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A4	SRC 6 Ia Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A5	SRC 6 Ia Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A6	SRC 6 Ia Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази A Джерела 6
000420A7	SRC 6 Ia Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази A Джерела 6
00042A10	SRC 6 Ib THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази B Джерела 6
00042A11	SRC 6 Ib Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A12	SRC 6 Ib Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A13	SRC 6 Ib Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A14	SRC 6 Ib Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A15	SRC 6 Ib Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A16	SRC 6 Ib Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A17	SRC 6 Ib Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A18	SRC 6 Ib Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A19	SRC 6 Ib Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A1A	SRC 6 Ib Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A1B	SRC 6 Ib Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A1C	SRC 6 Ib Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A1D	SRC 6 Ib Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A1E	SRC 6 Ib Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00042A1F	SRC 6 Ib Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A20	SRC 6 Ib Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A21	SRC 6 Ib Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A22	SRC 6 Ib Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A23	SRC 6 Ib Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A24	SRC 6 Ib Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A25	SRC 6 Ib Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A26	SRC 6 Ib Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A27	SRC 6 Ib Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A28	SRC 6 Ib Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази B Джерела 6
00042A31	SRC 6 Ic THD	%	Коефіцієнт нелінійних спотворень (КНС) струму фази C Джерела 6
00042A32	SRC 6 Ic Harm[2]	%	Друга гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A33	SRC 6 Ic Harm[3]	%	Третя гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A34	SRC 6 Ic Harm[4]	%	Четверта гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A35	SRC 6 Ic Harm[5]	%	П’ята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A36	SRC 6 Ic Harm[6]	%	Шоста гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A37	SRC 6 Ic Harm[7]	%	Сьома гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A38	SRC 6 Ic Harm[8]	%	Восьма гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A39	SRC 6 Ic Harm[9]	%	Дев’ята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3A	SRC 6 Ic Harm[10]	%	Десята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3B	SRC 6 Ic Harm[11]	%	Одинадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3C	SRC 6 Ic Harm[12]	%	Дванадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3D	SRC 6 Ic Harm[13]	%	Тринадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3E	SRC 6 Ic Harm[14]	%	Чотирнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A3F	SRC 6 Ic Harm[15]	%	П’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A40	SRC 6 Ic Harm[16]	%	Шістнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A41	SRC 6 Ic Harm[17]	%	Сімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A42	SRC 6 Ic Harm[18]	%	Вісімнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A43	SRC 6 Ic Harm[19]	%	Дев’ятнадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A44	SRC 6 Ic Harm[20]	%	Двадцята гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A45	SRC 6 Ic Harm[21]	%	Двадцять перша гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A46	SRC 6 Ic Harm[22]	%	Двадцять друга гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A47	SRC 6 Ic Harm[23]	%	Двадцять третя гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A48	SRC 6 Ic Harm[24]	%	Двадцять четверта гармоніка струму фази C Джерела 6
00042A49	SRC 6 Ic Harm[25]	%	Двадцять п’ята гармоніка струму фази C Джерела 6
00043012	Oscill Num Triggers	---	Кількість осцилографічних тригерів
000436D0	Harmonic Det 1 IA	%	Кількість A-фаз виявлення гармонік 1
000436D1	Harmonic Det 1 IB	%	Кількість B-фаз виявлення гармонік 1
000436D2	Harmonic Det 1 IC	%	Кількість C-фаз виявлення гармонік 1
000436D3	Harmonic Det 1 IAVG	%	Середнє значення кількості фаз виявлення гармонік 1
000436D4	Harmonic Det 1 IG	%	Кількість заземлення виявлення гармонік 1
000436D5	Harmonic Det 2 IA	%	Кількість A-фаз виявлення гармонік 2
000436D6	Harmonic Det 2 IB	%	Кількість B-фаз виявлення гармонік 2
000436D7	Harmonic Det 2 IC	%	Кількість C-фаз виявлення гармонік 2
...	.....		....
000436E9	Harmonic Det 6 IA	%	Кількість A-фаз виявлення гармонік 6
000436EA	Harmonic Det 6 IB	%	Кількість B-фаз виявлення гармонік 6

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
000436EB	Harmonic Det 6 IC	%	Кількість C-фаз виявлення гармонік 6
000436EC	Harmonic Det 6 IAVG	%	Середнє значення кількості фаз виявлення гармонік 6
000436ED	Harmonic Det 6 IG	%	Кількість заземлення виявлення гармонік 6
000434C0	DCmA Ip 1	мА	Фактичне значення входу DCmA 1
000434C2	DCmA Ip 2	мА	Фактичне значення входу DCmA 2
000434C4	DCmA Ip 3	мА	Фактичне значення входу DCmA 3
000434C6	DCmA Ip 4	мА	Фактичне значення входу DCmA 4
000434C8	DCmA Ip 5	мА	Фактичне значення входу DCmA 5
000434CA	DCmA Ip 6	мА	Фактичне значення входу DCmA 6
000434CC	DCmA Ip 7	мА	Фактичне значення входу DCmA 7
000434CE	DCmA Ip 8	мА	Фактичне значення входу DCmA 8
000434D0	DCmA Ip 9	мА	Фактичне значення входу DCmA 9
000434D2	DCmA Ip 10	мА	Фактичне значення входу DCmA 10
000434D4	DCmA Ip 11	мА	Фактичне значення входу DCmA 11
000434D6	DCmA Ip 12	мА	Фактичне значення входу DCmA 12
000434D8	DCmA Ip 13	мА	Фактичне значення входу DCmA 13
000434DA	DCmA Ip 14	мА	Фактичне значення входу DCmA 14
000434DC	DCmA Ip 15	мА	Фактичне значення входу DCmA 15
000434DE	DCmA Ip 16	мА	Фактичне значення входу DCmA 16
000434E0	DCmA Ip 17	мА	Фактичне значення входу DCmA 17
000434E2	DCmA Ip 18	мА	Фактичне значення входу DCmA 18
000434E4	DCmA Ip 19	мА	Фактичне значення входу DCmA 19
000434E6	DCmA Ip 20	мА	Фактичне значення входу DCmA 20
000434E8	DCmA Ip 21	мА	Фактичне значення входу DCmA 21
000434EA	DCmA Ip 22	мА	Фактичне значення входу DCmA 22
000434EC	DCmA Ip 23	мА	Фактичне значення входу DCmA 23
000434EE	DCmA Ip 24	мА	Фактичне значення входу DCmA 24
000434F0	RTD Ip 1	---	Фактичне значення входу RTD 1
000434F1	RTD Ip 2	---	Фактичне значення входу RTD 2
000434F2	RTD Ip 3	---	Фактичне значення входу RTD 3
000434F3	RTD Ip 4	---	Фактичне значення входу RTD 4
000434F4	RTD Ip 5	---	Фактичне значення входу RTD 5
000434F5	RTD Ip 6	---	Фактичне значення входу RTD 6
000434F6	RTD Ip 7	---	Фактичне значення входу RTD 7
000434F7	RTD Ip 8	---	Фактичне значення входу RTD 8
000434F8	RTD Ip 9	---	Фактичне значення входу RTD 9
000434F9	RTD Ip 10	---	Фактичне значення входу RTD 10
000434FA	RTD Ip 11	---	Фактичне значення входу RTD 11
000434FB	RTD Ip 12	---	Фактичне значення входу RTD 12
000434FC	RTD Ip 13	---	Фактичне значення входу RTD 13
000434FD	RTD Ip 14	---	Фактичне значення входу RTD 14
000434FE	RTD Ip 15	---	Фактичне значення входу RTD 15
000434FF	RTD Ip 16	---	Фактичне значення входу RTD 16
00043500	RTD Ip 17	---	Фактичне значення входу RTD 17
00043501	RTD Ip 18	---	Фактичне значення входу RTD 18
00043502	RTD Ip 19	---	Фактичне значення входу RTD 19
00043503	RTD Ip 20	---	Фактичне значення входу RTD 20

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00043504	RTD Ip 21	---	Фактичне значення входу RTD 21
00043505	RTD Ip 22	---	Фактичне значення входу RTD 22
00043506	RTD Ip 23	---	Фактичне значення входу RTD 23
00043507	RTD Ip 24	---	Фактичне значення входу RTD 24
00043508	RTD Ip 25	---	Фактичне значення входу RTD 25
00043509	RTD Ip 26	---	Фактичне значення входу RTD 26
0004350A	RTD Ip 27	---	Фактичне значення входу RTD 27
0004350B	RTD Ip 28	---	Фактичне значення входу RTD 28
0004350C	RTD Ip 29	---	Фактичне значення входу RTD 29
0004350D	RTD Ip 30	---	Фактичне значення входу RTD 30
0004350E	RTD Ip 31	---	Фактичне значення входу RTD 31
0004350F	RTD Ip 32	---	Фактичне значення входу RTD 32
00043510	RTD Ip 33	---	Фактичне значення входу RTD 33
00043511	RTD Ip 34	---	Фактичне значення входу RTD 34
00043512	RTD Ip 35	---	Фактичне значення входу RTD 35
00043513	RTD Ip 36	---	Фактичне значення входу RTD 36
00043514	RTD Ip 37	---	Фактичне значення входу RTD 37
00043515	RTD Ip 38	---	Фактичне значення входу RTD 38
00043516	RTD Ip 39	---	Фактичне значення входу RTD 39
00043517	RTD Ip 40	---	Фактичне значення входу RTD 40
00043518	RTD Ip 41	---	Фактичне значення входу RTD 41
00043519	RTD Ip 42	---	Фактичне значення входу RTD 42
0004351A	RTD Ip 43	---	Фактичне значення входу RTD 43
0004351B	RTD Ip 44	---	Фактичне значення входу RTD 44
0004351C	RTD Ip 45	---	Фактичне значення входу RTD 45
0004351D	RTD Ip 46	---	Фактичне значення входу RTD 46
0004351E	RTD Ip 47	---	Фактичне значення входу RTD 47
0004351F	RTD Ip 48	---	Фактичне значення входу RTD 48
00043520	Ohm Inputs 1 Value	Ом	Значення входу 1 в омах
00043521	Ohm Inputs 2 Value	Ом	Значення входу 2 в омах
0004376D	PTP-IRIG-B Delta	нсек	Час PTP мінус час IRIG-B
00044F60	SRC 1 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 1
00044F62	SRC 1 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 1
00044F64	SRC 1 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 1
00044F66	SRC 1 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 1
00044F68	SRC 1 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 1
00044F6A	SRC 1 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 1
00044F6B	SRC 1 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 1
00044F6D	SRC 1 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 1
00044F6E	SRC 1 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 1
00044F70	SRC 1 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 1
00044F71	SRC 1 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 1
00044F73	SRC 1 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 1
00044F74	SRC 1 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 1
00044F76	SRC 1 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 1
00044F78	SRC 1 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 1
00044F79	SRC 1 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 1

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00044F7B	SRC 1 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 1
00044F7C	SRC 1 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 1
00044F7E	SRC 1 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 1
00044F7F	SRC 1 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 1
00044F81	SRC 1 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 1
00044F82	SRC 1 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 1
00044F84	SRC 1 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 1
00044FA0	SRC 2 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 2
00044FA2	SRC 2 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 2
00044FA4	SRC 2 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 2
00044FA6	SRC 2 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 2
00044FA8	SRC 2 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 2
00044FAA	SRC 2 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 2
00044FAB	SRC 2 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 2
00044FAD	SRC 2 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 2
00044FAE	SRC 2 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 2
00044FB0	SRC 2 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 2
00044FB1	SRC 2 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 2
00044FB3	SRC 2 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 2
00044FB4	SRC 2 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 2
00044FB6	SRC 2 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 2
00044FB8	SRC 2 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 2
00044FB9	SRC 2 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 2
00044FBB	SRC 2 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 2
00044FBC	SRC 2 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 2
00044FBE	SRC 2 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 2
00044FBF	SRC 2 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 2
00044FC1	SRC 2 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 2
00044FC2	SRC 2 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 2
00044FC4	SRC 2 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 2
00044FE0	SRC 3 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 3
00044FE2	SRC 3 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 3
00044FE4	SRC 3 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 3
00044FE6	SRC 3 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 3
00044FE8	SRC 3 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 3
00044FEA	SRC 3 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 3
00044FEB	SRC 3 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 3
00044FED	SRC 3 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 3
00044FEE	SRC 3 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 3
00044FF0	SRC 3 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 3
00044FF1	SRC 3 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 3
00044FF3	SRC 3 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 3
00044FF4	SRC 3 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 3
00044FF6	SRC 3 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 3
00044FF8	SRC 3 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 3
00044FF9	SRC 3 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 3
00044FFB	SRC 3 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 3

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
00044FFC	SRC 3 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 3
00044FFE	SRC 3 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 3
00044FFF	SRC 3 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 3
00045001	SRC 3 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 3
00045002	SRC 3 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 3
00045004	SRC 3 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 3
00045020	SRC 4 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 4
00045022	SRC 4 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 4
00045024	SRC 4 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 4
00045026	SRC 4 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 4
00045028	SRC 4 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 4
0004502A	SRC 4 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 4
0004502B	SRC 4 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 4
0004502D	SRC 4 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 4
0004502E	SRC 4 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 4
00045030	SRC 4 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 4
00045031	SRC 4 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 4
00045033	SRC 4 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 4
00045034	SRC 4 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 4
00045036	SRC 4 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 4
00045038	SRC 4 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 4
00045039	SRC 4 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 4
0004503B	SRC 4 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 4
0004503C	SRC 4 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 4
0004503E	SRC 4 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 4
0004503F	SRC 4 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 4
00045041	SRC 4 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 4
00045042	SRC 4 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 4
00045044	SRC 4 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 4
00045060	SRC 5 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 5
00045062	SRC 5 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 5
00045064	SRC 5 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 5
00045066	SRC 5 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 5
00045068	SRC 5 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 5
0004506A	SRC 5 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 5
0004506B	SRC 5 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 5
0004506D	SRC 5 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 5
0004506E	SRC 5 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 5
00045070	SRC 5 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 5
00045071	SRC 5 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 5
00045073	SRC 5 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 5
00045074	SRC 5 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 5
00045076	SRC 5 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 5
00045078	SRC 5 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 5
00045079	SRC 5 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 5
0004507B	SRC 5 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 5
0004507C	SRC 5 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 5

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004507E	SRC 5 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 5
0004507F	SRC 5 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 5
00045081	SRC 5 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 5
00045082	SRC 5 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 5
00045084	SRC 5 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 5
000450A0	SRC 6 Ia RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази A Джерела 6
000450A2	SRC 6 Ib RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази B Джерела 6
000450A4	SRC 6 Ic RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму фази C Джерела 6
000450A6	SRC 6 In RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму нейтралі Джерела 6
000450A8	SRC 6 Ia Mag	Ампери	Величина струму фази A Джерела 6
000450AA	SRC 6 Ia Angle	Градуси	Кут струму фази A Джерела 6
000450AB	SRC 6 Ib Mag	Ампери	Величина струму фази B Джерела 6
000450AD	SRC 6 Ib Angle	Градуси	Кут струму фази B Джерела 6
000450AE	SRC 6 Ic Mag	Ампери	Величина струму фази C Джерела 6
000450B0	SRC 6 Ic Angle	Градуси	Кут струму фази C Джерела 6
000450B1	SRC 6 In Mag	Ампери	Величина струму нейтралі Джерела 6
000450B3	SRC 6 In Angle	Градуси	Кут струму нейтралі Джерела 6
000450B4	SRC 6 Ig RMS	Ампери	Середньоквадратичне значення струму заземлення Джерела 6
000450B6	SRC 6 Ig Mag	Ампери	Величина струму заземлення Джерела 6
000450B8	SRC 6 Ig Angle	Градуси	Кут струму заземлення Джерела 6
000450B9	SRC 6 I_0 Mag	Ампери	Величина струму нульової послідовності Джерела 6
000450BB	SRC 6 I_0 Angle	Градуси	Кут струму нульової послідовності Джерела 6
000450BC	SRC 6 I_1 Mag	Ампери	Величина струму прямої послідовності Джерела 6
000450BE	SRC 6 I_1 Angle	Градуси	Кут струму прямої послідовності Джерела 6
000450BF	SRC 6 I_2 Mag	Ампери	Величина струму зворотної послідовності Джерела 6
000450C1	SRC 6 I_2 Angle	Градуси	Кут струму зворотної послідовності Джерела 6
000450C2	SRC 6 Igd Mag	Ампери	Диференціальна величина струму заземлення Джерела 6
000450C4	SRC 6 Igd Angle	Градуси	Диференціальний кут струму заземлення Джерела 6
00045F7F	Active Setting Group	---	Група налаштувань струму
00046FD1	Tracking Frequency	Гц	Частота відстеження терміналів
00049900	FlexElement 1 Value	---	Фактичне значення FlexElement 1
00049902	FlexElement 2 Value	---	Фактичне значення FlexElement 2
00049904	FlexElement 3 Value	---	Фактичне значення FlexElement 3
00049906	FlexElement 4 Value	---	Фактичне значення FlexElement 4
00049908	FlexElement 5 Value	---	Фактичне значення FlexElement 5
0004990A	FlexElement 6 Value	---	Фактичне значення FlexElement 6
0004990C	FlexElement 7 Value	---	Фактичне значення FlexElement 7
0004990E	FlexElement 8 Value	---	Фактичне значення FlexElement 8
00049910	FlexElement 9 Value	---	Фактичне значення FlexElement 9
00049912	FlexElement 10 Value	---	Фактичне значення FlexElement 10
00049914	FlexElement 11 Value	---	Фактичне значення FlexElement 11
00049916	FlexElement 12 Value	---	Фактичне значення FlexElement 12
00049918	FlexElement 13 Value	---	Фактичне значення FlexElement 13
0004991A	FlexElement 14 Value	---	Фактичне значення FlexElement 14
0004991C	FlexElement 15 Value	---	Фактичне значення FlexElement 15
0004991E	FlexElement 16 Value	---	Фактичне значення FlexElement 16
0004A0B2	V0 3rd Harmonic 1	Вольти	3-я гармоніка VTFF 1 V0

A

Шістнадцяткова адреса	Ім'я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004A0B4	V0 3rd Harmonic 2	Вольти	3-я гармоніка VTFF 2 V0
0004A0B6	V0 3rd Harmonic 3	Вольти	3-я гармоніка VTFF 3 V0
0004A0B8	V0 3rd Harmonic 4	Вольти	3-я гармоніка VTFF 4 V0
0004A0BA	V0 3rd Harmonic 5	Вольти	3-я гармоніка VTFF 5 V0
0004A0BC	V0 3rd Harmonic 6	Вольти	3-я гармоніка VTFF 6 V0
0004A560	PID 1 Out	---	Вихід ПІД 1
0004A562	PID 1 Delta Out	---	Вихід дельта ПІД 1
0004A564	PID 1 Setpoint	---	Задане значення ПІД 1
0004A566	PID 2 Out	---	Вихід ПІД 2
0004A568	PID 2 Delta Out	---	Вихід дельта ПІД 2
0004A56A	PID 2 Setpoint	---	Задане значення ПІД 2
0004A56C	PID 3 Out	---	Вихід ПІД 3
0004A56E	PID 3 Delta Out	---	Вихід дельта ПІД 3
0004A570	PID 3 Setpoint	---	Задане значення ПІД 3
0004A572	PID 4 Out	---	Вихід ПІД 4
0004A574	PID 4 Delta Out	---	Вихід дельта ПІД 4
0004A576	PID 4 Setpoint	---	Задане значення ПІД 4
0004B210	RxGOOSE Analog 1	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 1
0004B212	RxGOOSE Analog 2	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 2
0004B214	RxGOOSE Analog 3	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 3
0004B216	RxGOOSE Analog 4	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 4
0004B218	RxGOOSE Analog 5	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 5
0004B21A	RxGOOSE Analog 6	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 6
0004B21C	RxGOOSE Analog 7	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 7
0004B21E	RxGOOSE Analog 8	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 8
0004B220	RxGOOSE Analog 9	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 9
0004B222	RxGOOSE Analog 10	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 10
0004B224	RxGOOSE Analog 11	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 11
0004B226	RxGOOSE Analog 12	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 12
0004B228	RxGOOSE Analog 13	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 13
0004B22A	RxGOOSE Analog 14	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 14
0004B22C	RxGOOSE Analog 15	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 15
0004B22E	RxGOOSE Analog 16	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 16
0004B230	RxGOOSE Analog 17	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 17
0004B232	RxGOOSE Analog 18	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 18
0004B234	RxGOOSE Analog 19	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 19
0004B236	RxGOOSE Analog 20	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 20
0004B238	RxGOOSE Analog 21	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 21
0004B23A	RxGOOSE Analog 22	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 22
0004B23C	RxGOOSE Analog 23	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 23
0004B23E	RxGOOSE Analog 24	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 24
0004B240	RxGOOSE Analog 25	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 25
0004B242	RxGOOSE Analog 26	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 26
0004B244	RxGOOSE Analog 27	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 27
0004B246	RxGOOSE Analog 28	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 28
0004B248	RxGOOSE Analog 29	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 29
0004B24A	RxGOOSE Analog 30	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 30

A

Шістнадцяткова адреса	Ім’я FlexAnalog	Одиниці	Опис
0004B24C	RxGOOSE Analog 31	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 31
0004B24E	RxGOOSE Analog 32	---	Аналоговий вхід RxGOOSE 32
0004D000	Brk 1 Acc Arc Amp A	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги ланцюга ЗС фаза A
0004D002	Brk 1 Acc Arc Amp B	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги ланцюга ЗС фаза B
0004D004	Brk 1 Acc Arc Amp C	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги ланцюга ЗС фаза C
0004D006	Brk 1 Op Time A	мсек	Вимикач 1 робочий час фаза A
0004D007	Brk 1 Op Time B	мсек	Вимикач 1 робочий час фаза B
0004D008	Brk 1 Op Time C	мсек	Вимикач 1 робочий час фаза C
0004D009	Brk 1 Op Time	мсек	Вимикач 1 робочий час
0004D00A	Brk 1 Arc Amp A	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги фаза A
0004D00C	Brk 1 Arc Amp B	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги фаза B
0004D00E	Brk 1 Arc Amp C	кА2-цикл	Вимикач 1 амп. дуги фаза C
0004D010	Brk 1 Amp Max A	кА	Вимикач 1 макс. амп. фаза A
0004D012	Brk 1 Amp Max B	кА	Вимикач 1 макс. амп. фаза B
0004D014	Brk 1 Amp Max C	кА	Вимикач 1 макс. амп. фаза C
0004D016	Brk 2 Acc Arc Amp A	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги ланцюга ЗС фаза A
0004D018	Brk 2 Acc Arc Amp B	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги ланцюга ЗС фаза B
0004D01A	Brk 2 Acc Arc Amp C	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги ланцюга ЗС фаза C
0004D01C	Brk 2 Op Time A	мсек	Вимикач 2 робочий час фаза A
0004D01D	Brk 2 Op Time B	мсек	Вимикач 2 робочий час фаза B
0004D01E	Brk 2 Op Time C	мсек	Вимикач 2 робочий час фаза C
0004D01F	Brk 2 Op Time	мсек	Вимикач 2 робочий час
0004D020	Brk 2 Arc Amp A	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги фаза A
0004D022	Brk 2 Arc Amp B	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги фаза B
0004D024	Brk 2 Arc Amp C	кА2-цикл	Вимикач 2 амп. дуги фаза C
0004D026	Brk 2 Amp Max A	кА	Вимикач 2 макс. амп. фаза A
0004D028	Brk 2 Amp Max B	кА	Вимикач 2 макс. амп. фаза B
0004D02A	Brk 2 Amp Max C	кА	Вимикач 2 макс. амп. фаза C

A

Багаторівнева система захисту фідера F35

Додаток B: Конфігурація сервера RADIUS

У цьому додатку описано, як налаштувати сервер RADIUS для автентифікації користувачів.

B.1 Конфігурація сервера RADIUS

Наведена нижче процедура є прикладом налаштування простого сервера RADIUS. Ви встановлюєте програмне забезпечення сервера RADIUS на окремий комп'ютер. У цьому прикладі ми використовуємо стороннє програмне забезпечення FreeRADIUS.

1. Завантажте та встановіть ПЗ FreeRADIUS з сайту www.freeradius.org як сервер RADIUS. Це встановлення 32-розрядного Windows, яке, як відомо, працює. Якщо ви спробуєте інший сторонній інструмент, але він не працює, використовуйте програмне забезпечення FreeRADIUS з сайту freeradius.net.
2. Відкрийте файл radiusd.conf у папці <Path_to_Radius>\etc\raddb, знайдіть поле «bind_address» і введіть IP-адресу сервера RADIUS. Приклад:

   ```
   bind_address = 10.14.61.122
   ```

   Для цього редагування потрібно програмне забезпечення текстового редактора, яке підтримує пряме редагування, а також збереження кодування тексту UNIX і розривів рядків, наприклад, EditPad Lite.
3. У файл users.conf у папці <Path_to_Radius>\etc\raddb додайте наведений нижче текст, щоб налаштувати користувача «Тестер» з роллю адміністратора.

   ```
   Тестер                  User-Password == "TesterPw1#"
                           GE-UR-Role = Administrator
   ```
4. У файлі clients.conf у папці <Path_to_Radius>\etc\raddb додайте наведений нижче текст, щоб визначити пристрій UR як клієнт RADIUS, де в цьому прикладі IP-адреса клієнта 10.14.61.132, також указаний тут спільний секрет налаштовано на пристрої UR для успішної автентифікації, а коротка назва - це короткий, додатковий псевдонім, який можна використовувати замість IP-адреси.

   ```
   client 10.14.61.132 {
   secret= Testing!123
   shortname =ur1-test
   }
   ```

   Крім того, ви можете вказати один секрет для мережі клієнтів, де в наведеному нижче прикладі всі клієнти перебувають в підмережі 10.14.61.0/24, а спільний секрет, зазначений тут, також налаштований на всіх пристроях UR у підмережі для успішної автентифікації.

   ```
   client 10.14.61.0/24 {
    secret = Testing!123
   shortname = net1-test
   }
   ```

5. У папці <Path_to_Radius>\etc\raddb створіть файл, який називається dictionary.ge, і додайте вміст, як показано нижче.

```
# ##########################################################

# GE VSAs

##########################################################

VENDOR                          GE              2910

# Management authorization
BEGIN-VENDOR                    GE

# Role ID
ATTRIBUTE                       GE-UR-Role      1           integer

# GE-UR-ROLE values
VALUE GE-UR-Role                Administrator   1
VALUE GE-UR-Role                Supervisor      2
VALUE GE-UR-Role                Engineer        3
VALUE GE-UR-Role                Operator        4
VALUE GE-UR-Role                Observer        5

END-VENDOR                      GE
##########################################################
```

6. У файл словника в папці <Path_to_Radius>\etc\raddb додайте наступний рядок.

```
$INCLUDE dictionary.ge
```

Наприклад, файл може виглядати таким чином:

```
$INCLUDE ../share/freeradius/dictionary
$INCLUDE dictionary.ge
```

7. Під час першого запуску запустіть сервер RADIUS у режимі налагодження, щоб переконатися, що немає помилок компіляції.

```
<Path_to_Radius>/start_radiusd_debug.bat
```

8. Налаштуйте параметри RADIUS на пристрої UR, як показано нижче.

   8.1. Якщо ви входите в систему, виберіть «Пристрій» для типу аутентифікації та використовуйте «Адміністратор» для імені користувача. Пароль за замовчуванням - «ChangeMe1 №».

   8.2. Доступ до меню «**Settings > Product Setup > Security**» (Налаштування > Налаштування пристрою > Безпека). Налаштуйте IP-адресу (10.14.61.122 у цьому прикладі) і порти (значення за замовчуванням у цьому прикладі) для сервера RADIUS. Залиште поле ідентифікатора постачальника GE за замовчуванням 2910. Оновіть спільний секрет RADIUS («Testing!123» у цьому прикладі), як зазначено у файлі clients.conf. Перезапустіть реле для зміни IP-адреси та порту, щоб набути чинності.

9. Перевірте роботу. Увійдіть до програмного забезпечення пристрою UR, як показано нижче. У вікні входу виберіть «Сервер» як тип автентифікації, введіть ім'я користувача (наприклад, ім'я користувача «Тестер» і пароль «TesterPw1 #»). Переконайтеся, що файл журналу сервера RADIUS відображає доступ із записом «Access-Accept» (Доступ дозволений).

   Нагадаємо, що якщо ви спробували інший сторонній інструмент, але він не працював, ви можете скористатися програмним забезпеченням FreeRADIUS з сайту freeradius.net.

Багаторівнева система захисту фідера F35 Додаток C: Інтерфейс командного рядка

Цей додаток описує доступ до командного рядка в програмному забезпеченні.

C.1 Інтерфейс командного рядка

SetupCLI - це інтерфейс командного рядка для зв'язку з програмним забезпеченням EnerVista UR Setup. Команди можна надсилати із запиту DOS або командного файлу Windows.

Інтерфейс установлений за допомогою програмного забезпечення EnerVista.
Розташування за замовчуванням схоже на C:\Program Files\EnerVista\Tools\SetupCLI

Для запуску інтерфейсу командного рядка на комп'ютері потрібно встановити програмне забезпечення EnerVista. Інтерфейс командного рядка не забезпечує віддаленого підключення до комп'ютера, на якому запущено програмне забезпечення EnerVista.

Елементи, на які слід звернути увагу:

- Працює з ПЗ EnerVista UR Setup версії 6.10 і новішої
- Доступно лише англійською мовою
- Графічний інтерфейс користувача програмного забезпечення недоступний одночасно з інтерфейсом командного рядка
- Він не підтримує одночасні команди
- Він має обмежену функціональність з CyberSentry
- Він не взаємодіє з UR Engineer
- Він не працює, коли ввімкнено безпеку ПЗ EnerVista UR Setup, тобто коли потрібен логін

Синтаксис команди, як показано нижче:

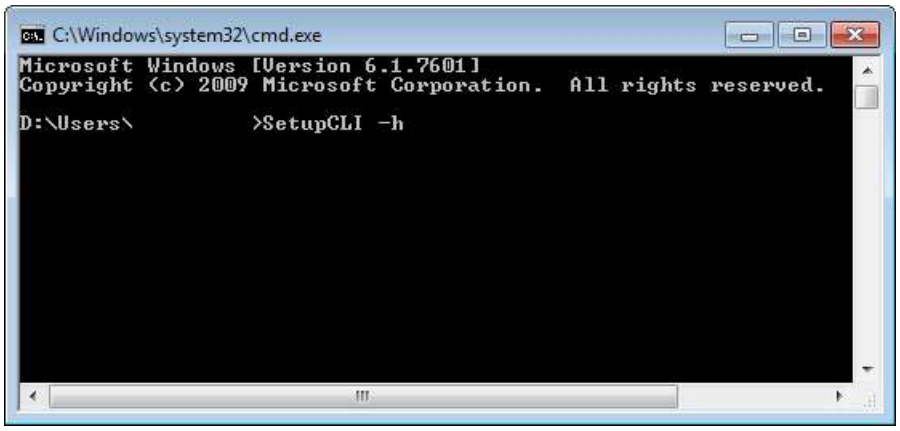
- Параметри, укладені в дужки [ ], є необов'язковими
- Значення, укладені в дужки < >, замінюються власними значеннями
- <Application> замінюється програмним забезпеченням EnerVista для отримання команди. Використовуйте «URPC» для ПЗ EnerVista UR Setup.
- <device> - це назва пристрою UR, яка відображається в полі «Device Name» (Ім'я пристрою) у вікні «Device Setup» (Налаштування пристрою) і внесена в список у вікні режиму онлайн «Online Window». Використовуйте лапки з пробілами, наприклад "B30 Belfort".
- «-s» можна використовувати з будь-якою командою для блокування повідомлень про помилки
- Усі команди, їх коди повернення та опис помилок записуються у файл C:\ProgramData\EnerVista\Tools\SetupCLI\SetupCLI.log
- Коли ввімкнено обліковий запис супервізора, налаштування «LOCK SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ БЛОКУВАННЯ) потрібно вимкнути (за замовчуванням) перед тим, як використовувати команду встановлення, вставки або перезавантаження. Це налаштування неможливо змінити за допомогою інтерфейсу командного рядка.
- Використовуйте лапки (""), щоб укласти будь-який параметр, що містить пробіл

- Команди, опції та параметри чутливі до регістру символів
- Усі команди мають код повернення 0-255. 0 означає успіх, а 1-255 - різні помилки
- Якщо SetupCLI автоматизовано (у пакетному файлі), переконайтеся, що одночасно запущено лише один пакет. SetupCLI не підтримує паралельні операції.

Щоб запустити інтерфейс командного рядка:

1. У Windows натисніть кнопку «Пуск», введіть cmd і натисніть клавішу «Enter». Після запиту дозволу відкриється вікно команд Windows.
2. Введіть SetupCLI, після чого виконайте дію. Прикладом використання є введення «SetupCLI -h» для відображення довідки, зокрема описаних тут команд і пояснень.

Рисунок C-1. Інтерфейс командного рядка, запущений у вікні команд



SetupCLI -h

Показати довідку.

Тут відображається опис вмісту.

SetupCLI <Application> start [-c] [-s]

Запустіть програму з назвою <Application>.

Для запуску в режимі клієнта, який є графічним інтерфейсом користувача, включіть опцію «-c». Перед використанням програмне забезпечення має бути без відкритих вікон. Будь-яка дія або відкриті вікна можуть спричинити несподівану поведінку. У режимі клієнта не використовуйте функцію керування сайтом Launchpad.

Щоб заблокувати помилки, включіть

опцію -s.

Приклад: SetupCLI URPC start -c

SetupCLI <Application> exit [-s]

Вихід із програми з назвою <Application>.

Приклад: SetupCLI URPC exit

SetupCLI <Application> login -d <device> [-A <authentication type>] [-a <account>] -w <password> [-s]

Автентифікуйте за допомогою пристрою <device>, використовуючи пароль <password>.

Для пристроїв, що не належать до CyberSentry - установіть для параметра <authentication type> (тип автентифікації) значення «traditional» (традиційний). Зверніть увагу, що тип автентифікації <authentication type> за замовчуванням має значення «традиційний», якщо не вказано інше. Налаштуйте обліковий запис <account> на «COMMANDS» (КОМАНДИ) або «SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ). Якщо не вказано, використовується обліковий запис «SETTINGS» (НАЛАШТУВАННЯ).

Приклад: SetupCLI URPC login -d "C30 Melbourne" -A traditional -a SETTINGS -w 1password1

Приклад командного файлу, який перевіряє помилку (цей пакетний файл використовує стандартні операції пакетного файлу для перевірки коду повернення (ERRORLEVEL) і переходу до обробника помилок):

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC login -d demoDevice -a SETTINGS -w WrongPassword -A traditional
IF NOT ERRORLEVEL 0 GOTO FAILED
SetupCLI URPC putsettings -d demoDevice -f "example file.urs"
SetupCLI URPC inservice -d demoDevice
SetupCLI URPC reboot -d demoDevice
SetupCLI URPC exit
exit

:FAILED
echo Please try again
exit
```

Для пристроїв CyberSentry з локальною автентифікацією - установіть для типу автентифікації <authentication type> значення «local» (локальний). Налаштуйте обліковий запис <account> на «Supervisor» (Супервізор), «Administrator» (Адміністратор), «Engineer» (Інженер), «Operator» (Оператор) чи «Observer» (Спостерігач).

Для пристроїв CyberSentry з автентифікацією RADIUS - установіть для типу автентифікації <authentication type> значення «радіус». Налаштуйте обліковий запис <account> на обліковий запис користувача на сервері RADIUS.

SetupCLI <Application> logout -d <device> [-s]

Вихід із пристрою <device>.

Приклад: SetupCLI URPC logout -d C30

SetupCLI <Application> getsettings -d <device> -f <File> [-s]

Прочитайте налаштування з пристрою <device> і збережіть їх у файлі .urs <File>. <File> не повинен уже існувати. Шлях за замовчуванням до вихідного файлу C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data

Приклад: SetupCLI URPC getsettings -d C30 -f "C30 Markham.urs"

Приклад командного файлу для отримання файлу налаштувань:

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice -f C:\example.urs
SetupCLI URPC exit
```

Приклад пакетного файлу для отримання файлу налаштувань з реле, який вимагає автентифікації

```
RADIUS: SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC login -d demoDevice -a %1 -w %2 -A radius
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice -f "example file.urs"
SetupCLI URPC logout -d demoDevice
SetupCLI URPC exit
```

Хоча ім’я користувача та пароль можна було ввести в цей пакетний файл, але це створило б ризик для безпеки. Пакетні файли дозволяють передавати параметри виконання та посилатися на них у вашому сценарії як %1, %2 тощо. Наприклад, якщо цей файл називається example.bat, його називають таким чином: «example.bat MyUserName MyPassword»

SetupCLI <Application> putsettings -d <device> -f <File> [-s]

Запишіть файл налаштувань <File> на пристрій <device>.

Для пристроїв CyberSentry «putsettings» підтримуються лише для користувачів із роллю адміністратора.

Приклад: SetupCLI URPC putsettings -d C30 -f "C30 Markham.urs"

SetupCLI <Application> compare -f <File1> -r <File2> -o <OutputFile> [-s]

Порівняйте файли налаштувань <File1> і <File2> та збережіть вихідні дані в <OutputFile>

Приклад: SetupCLI URPC compare -f may.urs -r september.urs -o compared.txt

Приклад пакетного файлу, який отримує файл налаштувань, порівнює його з наявним файлом налаштувань і відкриває отриманий файл порівняння:

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC getsettings -d demoDevice -f devicefile.urs
SetupCLI URPC compare -f existingfile.urs -r devicefile.urs -o output.txt
```

Вихідні дані подібні до наведених нижче:

```
Порівняння файлу налаштувань aaa.urs : C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\ with bbb.urs
: C:\Users\Public\Public Documents\GE Power Management\URPC\Data\

#     Ім’я налаштування     Значення (Група, Модуль, Елемент)

1 + Default Message Timeout       (1,1,1) = 299 s
2 - Default Message Timeout       (1,1,1) = 300 s
3 + Flash Message Time            (1,1,1) = 0.9 s
4 - Flash Message Time            (1,1,1) = 1.0 s
```

SetupCLI <Application> inservice -d <device> [-n] [-s]

Введіть пристрій в експлуатацію. Включіть опцію -n для виведення пристрою із експлуатації.

Приклад: SetupCLI URPC inservice -d C30

SetupCLI <Application> reboot -d <device> [-s]

Перезавантажте реле <device>. Це необхідно після зміни параметрів IEC 61850 та налаштувань джерела агрегатора.

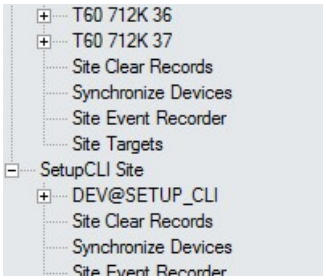
Приклад: SetupCLI URPC reboot -d "C30_Instanbul"

SetupCLI <Application> adddevice -I <IP Address> -S <Slave Address> -P <Modbus Port>

Підключіться до пристрою за допомогою його IP-адреси, адреси веденого пристрою та порту шини Modbus. Відобразиться пристрій в інтерфейсі EnerVista на веб-сайті SetupCLI як DEV@SETUP_CLI.

ПЗ EnerVista UR Setup 7.30 або вище підтримує цю команду.

Рисунок C-2. Пристрій, доданий за допомогою IP-адреси



Пристрій називається DEV@SETUP_CLI, що використовується як ім'я пристрою, яке вимагається параметром <device> інших команд SetupCLI.

Ім'я пристрою DEV@SETUP_CLI завжди призначається пристрою, який підключено останнім, виконуючи команду 'adddevice'. Це означає, що програма зберігає лише один пристрій з іменем DEV@SETUP_CLI, команда 'adddevice' від'єднує/видаляє пристрій DEV@SETUP _CLI, який було підключено раніше за допомогою команди 'adddevice'.

Ім'я пристрою DEV@SETUP_CLI ніколи не використовується для налаштування/підключення до пристрою через графічний інтерфейс користувача. Приклад командного файлу для отримання файлу налаштувань за допомогою IP-адреси пристрою:

```
SetupCLI URPC start
SetupCLI URPC adddevice -I 192.168.140.113 -S 113 -P 502
SetupCLI URPC getsettings -d DEV@SETUP_CLI -f C:\example.urs
SetupCLI URPC exit
```

Після підключення пристрою за допомогою IP-адреси ім'я пристрою DEV@SETUP_CLI використовується для ідентифікації цього пристрою в команді 'getsettings'.

Приклад командного файлу з використанням IP-адреси пристрою для отримання файлу налаштувань, коли потрібна автентифікація RADIUS: SetupCLI URPC start

```
SetupCLI URPC adddevice -I 192.168.140.113 -S 113 -P 502
SetupCLI URPC login -d DEV@SETUP_CLI -a %1 -w %2 -A radius
SetupCLI URPC getsettings -d DEV@SETUP_CLI -f "example file.urs"
SetupCLI URPC logout -d DEV@SETUP_CLI
SetupCLI URPC exit
```

DEV@SETUP_CLI має використовуватися як ім'я пристрою в командах, за якими слідує команда 'adddevice'.

C

Багаторівнева система захисту фідера F35

Додаток D: Різне

У цій главі надаються відомості про гарантію, історію редакцій та інформацію з відкритих джерел.

D.1 Гарантія

Для виробів, що поставляються станом на 1 жовтня 2013 року, GE Grid Solutions надає гарантію на 10 років. Детальні відомості про гарантію, зокрема обмеження та застереження, див. в Умовах і положеннях за посиланням

http://www.gegridsolutions.com/multilin/warranty.htm

На продукцію, відвантажену до 1 жовтня 2013 року, застосовується стандартна 24-місячна гарантія.

D.2 Історія редакцій:

У таблицях наведено історію випусків і редагувань цього документа.

Таблиця D-1: Історія редакцій (англійською мовою)

Номер посібника	Версія F35	Дата випуску	ЕКО
1601-0106-A1	2.0x	24 грудня 1999 р.	N/A
1601-0106-A2	2.2x	12 травня 2000 р.	URF-018
1601-0106-A3	2.2x	14 червня 2000 р.	URF-019
1601-0106-A3a	2.2x	28 червня 2000 р.	URF-019a
1601-0106-B1	2.4x	8 вересня 2000 р.	URF-021
1601-0106-B2	2.4x	3 листопада 2000 р.	URF-023
1601-0106-B3	2.6x	9 березня 2001 р.	URF-026
1601-0106-B4	2.8x	26 вересня 2001 р.	URF-028
1601-0106-B5	2.9x	3 грудня 2001 р.	URF-029
1601-0106-B6	2.6x	27 лютого 2004 р.	URX-120
1601-0106-C1	3.0x	2 липня 2002 р.	URF-031
1601-0106-C2	3.1x	30 серпня 2002 р.	URF-033
1601-0106-C3	3.0x	18 листопада 2002 р.	URF-035
1601-0106-C4	3.1x	18 листопада 2002 р.	URF-037
1601-0106-C5	3.0x	11 лютого 2003 р.	URF-039

Номер посібника	Версія F35	Дата випуску	ЕКО
1601-0106-C6	3.1x	11 лютого 2003 р.	URF-041
1601-0106-D1	3.2x	11 лютого 2003 р.	URF-043
1601-0106-D2	3.2x	2 червня 2003 р.	URX-084
1601-0106-E1	3.3x	1 травня 2003 р.	URX-080
1601-0106-E2	3.3x	29 травня 2003 р.	URX-083
1601-0106-F1	3.4x	10 грудня 2003 р.	URX-111
1601-0106-F2	3.4x	9 лютого 2004 р.	URX-115
1601-0106-G1	4.0x	23 березня 2004 р.	URX-123
1601-0106-G2	4.0x	17 травня 2004 р.	URX-136
1601-0106-H1	4.2x	30 червня 2004 р.	URX-145
1601-0106-H2	4.2x	23 липня 2004 р.	URX-151
1601-0106-J1	4.4x	15 вересня 2004 р.	URX-156
1601-0106-K1	4.6x	15 лютого 2005 р.	URX-176
1601-0106-L1	4.8x	5 серпня 2005 р.	URX-202
1601-0106-M1	4.9x	15 грудня 2005 р.	URX-208
1601-0106-M2	4.9x	27 лютого 2006 р.	URX-214
1601-0106-N1	5.0x	31 березня 2006 р.	URX-217
1601-0106-N2	5.0x	26 травня 2006 р.	URX-220
1601-0106-P1	5.2x	23 жовтня 2006 р.	URX-230
1601-0106-P2	5.2x	24 січня 2007 р.	URX-232
1601-0106-R1	5.4x	26 червня 2007 р.	URX-242
1601-0106-R2	5.4x	31 серпня 2007 р.	URX-246
1601-0106-R3	5.4x	17 жовтня 2007 р.	URX-251
1601-0106-S1	5.5x	7 грудня 2007 р.	URX-253
1601-0106-S2	5.5x	22 лютого 2008 р.	URX-258
1601-0106-S3	5.5x	12 березня 2008 р.	URX-260
1601-0106-T1	5.6x	27 червня 2008 р.	08-0390
1601-0106-U1	5.7x	29 травня 2009 р.	09-0938
1601-0106-U2	5.7x	30 вересня 2009 р.	09-1165
1601-0106-V1	5.8x	29 травня 2010 р.	09-1457
1601-0106-V2	5.8x	4 січня 2011 р.	11-2237
1601-0106-W1	5.9x	12 січня 2011 р.	11-2227
1601-0106-X1	6.0x	21 грудня 2011 р.	11-2840
1601-0106-X2	6.0x	5 квітня 2012 р.	12-3254
1601-0106-Y1	7.0x	30 вересня 2012 р.	12-3529
1601-0106-Y2	7.0x	11 листопада 2012 р.	12-3601
1601-0106-Z1	7.1x	30 березня 2013 р.	13-0126
1601-0106-AA1	7.2x	1 серпня 2013 р.	13-0401
1601-0106-AB1	7.3x	7 листопада 2014 р.	14-1408
1601-0106-AB2	7.3x	1 вересня 2015 р.	15-2215
1601-0106-AC1	7.40x	8 грудня 2016 р.	16-3319
1601-0106-AE1	7.41x	31 січня 2017 р.	17-3427
1601-0106-AE3	7.4x	28 квітня 2017 р.	17-3561
1601-0106-AF1	7.6x	30 червня 2017 р.	17-3779
1601-0106-AF2	7.6x	31 жовтня 2017 р.	17-3935
1601-0106-AG1	7.7x	31 березня 2018 р.	18-4430
1601-0106-AG2	7.7x	4 травня 2018 р.	18-4517

Номер посібника	Версія F35	Дата випуску	ЕКО
1601-0106-AH1	7.8x	17 грудня 2018 р.	18-4703
1601-0106-AI1	7.9x	24 жовтня 2019 р.	19-5181
1601-0106-AJ1	8.0x	30 жовтня 2019 р.	19-5182
1601-0106-AJ2	8.0x	12 червня 2020 р.	20-5580
1601-0106-AK1	8.1x	20 листопада 2020 р.	20-6096
1601-0106-AL1	8.2x	16 лютого 2021 р.	21-6228

Таблиця D-2: Основні зміни для цього випуску F35 (англійською мовою)

Сторінка	Опис
---	Загальний перегляд
---	Оновлені технічні характеристики елемента захисту від теплового перевантаження, операнди FlexLogic, налаштування
2-25	Оновлені технічні характеристики пристрою для визначення місця КЗ
5-54	Оновлений параметр протоколу SFTP, який буде вмикатися за замовчуванням

D.3 Ліцензія з відкритим кодом

Додаткові модулі шини обробки даних IEC 61850-9-2LE / IEC 61869 включають відкритий вихідний код. Дивіться папку UR-OpenSourceLicense, установлену програмним забезпеченням на кореневому рівні, наприклад, у папці C:\Program Files (x86)\GE Power Management\URPC\

D

Багаторівнева система захисту фідера F35

Скорочення

A	Ампер
AC	Змінний струм
A/D	Аналоговий у цифровий
AE	Випадкове ввімкнення, Прикладний об’єкт
AMP	Ампер
ANG	Кут
ANSI	Американський національний інститут стандартів
APDU	Блок даних прикладного протоколу
AR	Автоматичне повторне вмикання
ARP	Протокол визначення адрес
ASDU	Блок даних прикладних послуг
ASYM	Асиметрія
AUTO	Автоматичний
AUX	Допоміжний
AVG	Середнє значення
AWG	Американська класифікація проводів
BCD	Двійково-десятковий код
BCS	Селектор кращих годинників
BER	Частота помилок у бітах
BF	Помилка вимикача
BFI	Відмова вимикача
BKR	Вимикач
BLK	Блокування
BLKG	Блокування
BNC	Роз’єм BNC
BPNT	Точка перегину кривої
BRKR	Вимикач
CA	Центр сертифікації
CAP	Конденсатор
CC	Конденсатор зв’язку
CCVT	Трансформатор напруги конденсатора зв’язку
CFG	Налаштувати / Налаштовуваний
.CFG	Розширення імені файлу для файлів осцилографії
CHK	Перевірка
CHNL	Канал
CID	Налаштований опис IED
CLS	Замкнути
CLSD	Замкнений
CMND	Команда
CMPRSN	Порівняння
CO	Контактний вихід
COM	Зв’язок
COMM	Зв’язок
COMP	Компенсований, Порівняння
ConfRev	Перегляд конфігурації
CONN	Підключення
CONT	Безперервний, контакт
CO-ORD	Координація
CPU	Центральний процесор
CRC	Циклічний надлишковий код/Перевірка
CRL	Список відкликаних сертифікатів
CRT, CRNT	Струм
CSA	Канадська асоціація стандартів
CT	Трансформатор струму
CVT	Ємнісний трансформатор напруги
D/A	Цифровий в аналоговий
DA	Атрибут даних
DANH	Вузол з подвійним підключенням з HSR
DANP	Вузол з подвійним підключенням з DANP
DC (dc)	Постійний струм
DCE	Обладнання для передачі даних
DCS	Розподілена система керування
DD	Детектор збурень
DFLT	За замовчуванням
DGNST	Діагностика
DIFF	Диференціальний
DIR	Спрямований
DISCREP	Невідповідність
DIST	Відстань
DMD	Вимога
DNP	Розподілений мережевий протокол
DPO	Падіння сигналу
DPS	Двоелементний стан
DSP	Процесор цифрових сигналів
DST	Літній час
dt	Швидкість змін
DTT	Пряме телевимкнення
DUTT	Скорочена зона прямого телевимкнення
EGD	глобальна система даних Ethernet ENCRMNT
Encroachment	
EPRI	Науково-дослідний інститут електроенергетики
.EVT	Розширення імені для файлів реєстратора подій
EXT	Розширення, Зовнішній
F	Поле
FAIL	Відмова
FCDA	Атрибути даних функціональних обмежень
FD	Детектор несправності
FDH	Детектор несправностей з макс. заданим значенням
FDL	Детектор несправностей з мін. заданим значенням
FIR	Кінцевий імпульсний відгук

FLA	Струм повного навантаження
FO	Волоконно-оптичний
FPGA	Програмована на місці логічна схема
FREQ	Частота
FSK	Кодування зі зміщенням частоти
FTP	Протокол передачі файлів
FxE	FlexElement™
FWD	Уперед
G	Генератор
GCM	Режим лічильника Галуа
GDOI	Груповий домен інтерпретації
GE	General Electric
GFP	Графічна передня панель
GIS	Розподільний пристрій з газовою ізоляцією
GND	Заземлення
GNTR	Генератор
GoCB	Блок керування GOOSE
GOOSE	Загальна об’єктно-орієнтована подія підстанції
GPS	Глобальна локаційна система
GSU	Поступове підвищення напруги генератора
HARM	Гармоніка / Гармоніки
HCT	Час високого рівня струму
HGF	Високоімпедансне замикання на землю (ТС)
HIZ	Високоімпедансне й дугове замикання на землю
HMI	Людино-машинний інтерфейс
HSR	Високонадійне однорідне резервування
HTTP	Протокол передачі гіпертексту
HV	Висока напруга
HYB	Гібридний
Hz	Герц
I	Без витримки часу
I_0	Струм нульової послідовності
I_1	Струм прямої послідовності
I_2	Струм зворотної послідовності
IA	Струм фази A
IAB	Струм фази A мінус B
IB	Струм фази B
IBC	Струм фази B мінус C
IC	Струм фази C
ICA	Струм фази C мінус A
ICD	Опис можливостей інтелектуального електронного пристрою
ID	Ідентифікація
IED	Інтелектуальний електронний пристрій
IEC	Міжнародна електротехнічна комісія
IEEE	Інститут інженерів електричних та електронних систем
IG	Струм заземлення (не залишковий)
Igd	Диференціальний струм заземлення
IGMP	Протокол керування групами в мережі Інтернет
IID	Інстанційований опис можливостей інтелектуального електронного пристрою
IN	Залишковий струм ТС (3I0) або вхід
INC SEQ	Незавершена послідовність
INIT	Ініціювати
INST	Без витримки часу
INV	Інверсний
I/O	Вхід/вихід
IOC	Максимальний струмовий захист без витримки часу
IOV	Захист від перенапруги без витримки часу
IRC	Міжрелейний зв’язок
IRIG	Міждіапазонна контрольно-вимірювальна група
ISO	Міжнародна організація стандартів
IUV	Захист від занизької напруги без витримки часу
K0	Компенсація струму нульової послідовності
kA	кілоампер
KDC	Центр розподілу ключів
kV	кіловольт
LCD	Рідко-кристалічний дисплей
LDBN	Детектор рівня зміщення нейтралі
LED	Світлодіод
LEO	Розімкнений лінійний вивід
LFT BLD	Лівий обмежувальний елемент
LOOP	Закільцьовування
LPU	Межа спрацювання лінії
LRA	Струм заблокованого ротора
LTC	Пристрій РПН (регулювання під навантаженням)
LV	Низька напруга
M	Механізм
M2M	Машино-машинна взаємодія
mA	Міліампер
MAG	Величина
MAN	Ручний / Вручну
MAX	Максимум
Mb	Мегабіт
MIC	Відповідність реалізації моделі
MIN	Мінімум, хвилини
MMI	Людино-машинний інтерфейс
MMS	Специфікація виробничих повідомлень
MRT	Мінімальний час реакції
MSG	Повідомлення
MTA	Максимальний кут крутного моменту
MTR	Двигун
MU	Блок злиття
MVA	Мегавольт-ампер (загалом 3-фази)
MVA_A	Мегавольт-ампер (фаза A)
MVA_B	Мегавольт-ампер (фаза B)
MVA_C	Мегавольт-ампер (фаза C)
MVAR	Мегавар (загалом 3 фази)
MVAR_A	Мегавар (фаза A)
MVAR_B	Мегавар (фаза B)
MVAR_C	Мегавар (фаза C)
MVARH	Мегавар-година
MW	Мегават (загалом 3-фази)
MW_A	Мегават (фаза A)
MW_B	Мегават (фаза B)
MW_C	Мегават (фаза C)
MWH	Мегават-година
N	Нейтраль
N/A, n/a	Не застосовується
NCIT	Нестандартний вимірювальний трансформатор
NEG	Негативний
NMPLT	Заводська табличка
NOM	Номінальний
NTR	Нейтраль
O	Над
OC, O/C	Надструм
OCSP	Протокол статусу онлайн-сертифіката
OF	Коефіцієнт перевантаження
O/P, Op	Вихід
OP	Робота
OPER	Робота
OPERATG	Робота
O/S	Операційна система
OSI	Взаємодія відкритих систем
OSB	Блокування при коливаннях
OUT	Вихід
OV	Перенапруга
OVERFREQ	Зависока частота
OVLD	Перевантаження
P	Фаза
PB	Шина обробки даних
PBM	Модуль шини обробки даних
PC	Порівняння фаз, персональний комп’ютер
PCNT	Відсоток
PF	Коефіцієнт потужності (загалом 3 фази)
PF_A	Коефіцієнт потужності (фаза A)
PF_B	Коефіцієнт потужності (фаза B)

СКОРОЧЕННЯ

PF_C	Коефіцієнт потужності (фаза C)
PFLL	Ланцюг, синхронізований за фазою та частотою
PHS	Фаза
PICS	Відповідність реалізації протоколу Заява
PKI	Інфраструктура відкритих ключів
PKP	Межа спрацювання
PLC	Несуча лінія електропередач
POS	Позитивний
POTT	Передача сигналу з розширеною зоною, що дозволяє вимкнення
PP	Профіль живлення
PPP	З'єднання «точка-точка»
PPS	Імпульс в секунду
PRESS	Тиск
PRI	Первинний
PROT	Захист
PRP	Протокол паралельного резервування
PSEL	Селектор представлення даних
PTP	Протокол точності часу
pu	На одиницю
PUIB	Блокування струму спрацювання
PUIT	Вимкнення струму спрацювання
PUSHBTN	Кнопка
PUTT	Передача сигналу зі скороченою зоною, що дозволяє вимкнення
PWM	Широтно-імпульсна модуляція
PWR	Живлення
QUAD	Чотирикутний
R	Швидкість, Реверс
RA	Реєстраційний орган
RCA	Досягти характеристичного кута
RedBox	Блок резервування
REF	Посилання
REM	Дистанційний
REV	Реверс
R-GOOSE	Routable GOOSE Запуск повторного ввімкнення
RI	Виконання повторного ввімкнення
RIP	
RGT BLD	Правий обмежувальний елемент
RMA	Дозвіл на повернення матеріалів
RMS	Середньоквадратичне
ROCOF	Швидкість зміни частоти
ROD	Дистанційний детектор розмикання
RRTD	Дистанційний датчик температури опору
RST	Скидання
RSTR	З гальмуванням
RTD	Датчик температури опору
RTU	Зовнішній периферійний пристрій
RX (Rx)	Отримати, Приймач
s	Секунда
S	Чутливий
SAN	Вузол з одинарним підключенням
SAT	Насичення трансформаторів струму
SBO	Вибрати перед роботою
SCADA	Система контролю й збору даних
SCC	Контролер послідовного зв'язку
SCD	Опис конфігурації системи
SCL	Мова конфігурації підстанції
SCEP	Простий протокол реєстрації сертифікатів
SEC	Вторинний
SEL	Вибрати / Селектор / Вибір
SENS	Чутливий
SEQ	Послідовність
SFTP	Протокол захищеної передачі файлів Secure Shell
SIR	(SSH), Протокол безпечної передачі файлів Відношення величин повного опору джерела
SmpSynch	Синхронізовані вибірки
SNTP	Простий мережевий протокол синхронізації часу
SRC	Джерело
SSB	Односмугова модуляція
SSEL	Селектор сеансів
STATS	Статистика
SUPN	Контроль
SUPV	Контролювати / Контроль
SV	Контроль, Сервіс, Вибіркове значення
SYNC	Перевірка синхронізму
SYNCHCHK	Перевірка синхронізму
T	Час, трансформатор
TC	Теплова потужність
TCP	Протокол керування передачею
TCU	Використана теплова потужність
TD MULT	Множник часової шкали
TEMP	Температура
TFTP	Простий протокол передачі файлів
TGFD	Виявлення замикання на землю в перехідних процесах
THD	Коефіцієнт нелінійних спотворень
TMR	Таймер
TOC	Максимальний струмовий захист з витримкою часу
TOV	Захист від перенапруги з витримкою часу
TRANS	Перехідний
TRANSF	Перенести
TSEL	Селектор транспортування
TUC	Захист від занизького струму з витримкою часу
TUV	Захист від занизької напруги з витримкою часу
TX (Tx)	Передача, передавач
U	Під
UC	Занизький струм
UCA	Архітектура зв'язку енергетичного підприємства
UDP	Протокол датаграми користувача
UL	Компанія Underwriters Laboratories
UNBAL	Дисбаланс
UR	Універсальне реле
URC	Універсальний контролер повторного ввімкнення
.URS	Розширення імені файлу для файлів налаштувань
UV	Занизька напруга
V/Hz	Вольт на герц
V_0	Напруга нульової послідовності
V_1	Напруга прямої послідовності
V_2	Напруга зворотної послідовності
VA	Напруга фази A
VAB	Напруга між фазами A і B
VAG	Напруга «фаза A – земля»
VARH	Напруга реактивної енергії
VB	Напруга фази B
VBA	Напруга між фазами B і A
VBG	Напруга «фаза B - земля»
VC	Напруга фази C
VCA	Напруга між фазами C і A
VCG	Напруга «фаза C – земля»
VF	Змінна частота
VIBR	Вібрація
VT	Трансформатор напруги
VTFF	Несправність запобіжника трансформатора напруги
VTLOS	Утрата сигналу трансформатора напруги
WDG	Обмотка
WH	Ват-година
w/ opt	З опцією
WGS	Світова геодезична система
WRT	Відносно
X	Реактивний опір
XDUCER	Перетворювач Трансформатор
XFMR	
Z	Імпеданс, зона

Багаторівнева система захисту фідера F35

Індекс

Symbols

.....
.....5-74

Numerics

10BASE-F settings 5-46
4L Discrepancy message..... 7-8
7R module 3-42
7S module 3-41
8-bit switch
  FlexLogic operands 5-208
  settings 5-290
  specifications 2-24

A

AC Bank assigned is not configured 5-204
AC current inputs
  explained..... 3-17
  settings 5-155
  specifications 2-26
AC voltage input specifications 2-27
Accents 4-57
Access Violation message 3-69
Acknowledge alarm 6-4
Activate relay..... 3-54
Active setting group 5-229
Actual values..... 6-1
  alarms for graphical front panel 6-3
  display on graphical front panel
  .....4-36, 4-37
  monitor with Modbus Analyzer 10-1
  not activated graphical front panel 4-54
Add Device from File option
  restore settings to online device..... 10-12
  save to Offline Window..... 3-77
Add Device to Offline Window preferences 10-10
Add module, check settings not defaulted 10-25
Add relay..... 3-59
Administrator
  add user account 5-14
  command to force logoff..... 7-5
  no automatic logout from front panel 5-21
  role for CyberSentry 2-4
Alarm LEDs..... 5-133
Alarms
  acknowledge 4-35, 6-3, 6-4
  add 4-36, 5-37
  messages 7-6
  overview..... 4-33
  reset 4-35, 6-4
AND gate explained 4-84
Annunciator editor 4-36
ANSI device numbers 2-2
Apparent power
  actual values..... 6-19
  specifications 2-25
Application examples
  breaker trip circuit integrity 5-287
  contact inputs 5-321
  direct inputs and outputs 5-328
  latching outputs 5-325
Apply settings to other device..... 10-7
Approvals..... 2-36
Architecture, relay 5-205
Arcing current 5-292
Audit list of port numbers..... 5-46
Authentication by device or server 5-16
Automatic discovery of UR devices 3-68

Autoreclose
actual values 6-7
FlexLogic operands 5-209
logic diagram 5-282
settings 5-278
single shot sequence 5-284
specifications 2-22
Auxiliary overvoltage
FlexLogic operands 5-209
logic 5-266
settings 5-265
specifications 2-21
Auxiliary undervoltage
FlexLogic operands 5-209
logic diagram 5-265
settings 5-263
specifications 2-20
Auxiliary voltage channel 3-17
Auxiliary voltage metering 6-19
AWG wire size 3-48
CT/VT 3-17
F485 converter 3-56
G.703 interface 3-41
module 7S 3-41
modules 6X, 6W 3-21
modules 7E, 7F, 7G, 7Q, 75 3-48
modules 7L, 7M, 7N, 7P, 74 3-47
modules 7T, 7W 3-45
RS422 and fiber interface 3-47

B

Back up settings
..... 5-61, 10-9
Bad IRIG-B Signal message 7-8
Bad PTP Signal message 7-9
Banks 5-7, 5-155
Basic front panel
dimensions 3-2
FlexLogic 5-208
interface 4-16
IP rating 2-34
keypad 4-39
labels 4-49
LEDs
..... 4-41, 5-133
navigation 4-51
order code over two lines 4-39
order codes 2-7
pushbuttons 5-137
specifications 2-23
use, change setting 4-53
Battery
disposal 10-27
monitor with annunciator alarm 4-36
monitor with Engineer 4-76
monitor with FlexLogic 5-217
monitor with metering window 4-37
monitor with self-test alarm 5-134
replace 10-26
Baud rate 5-43
Blinking alarm 4-35
Block setting 5-5
Breaker arcing current
actual values 6-32
clearing 5-42, 7-2
FlexAnalogs A-37
FlexLogic operands 5-209
logic diagram 5-295
measurement 5-294
settings 5-292
specifications 2-21
Breaker control
control of two breakers 4-60
dual breaker logic 5-166
FlexLogic operands 5-210
settings 5-162
with IEC 61850 5-97
Breaker flashover
FlexLogic operands 5-209
logic diagram 5-300
settings 5-296
specifications 2-21
Breaker restrike
FlexLogic operands 5-209
logic diagram 5-303
settings 5-301
specifications 2-22
Breaker-and-a-half scheme 5-6
Brick
interface module described 3-18
remote resources actual values 6-25
remote resources settings 5-154
self-test errors 7-12
Trouble message 7-14
Brightness 5-27
Broken conductor
FlexLogic operands 5-210
settings 5-311

C

C37.94 communications ..... -49, 3-52
Cannot log in 2-4
Caution symbol in Offline Window 4-70
CE certification 2-36
Certification 2-36
Changes D-1
Channel
banks 5-155
tests 6-11
Check Settings message 7-7
Chinese limited to 10 character input 5-27
CID file, SCD file 5-81

CID files
create 5-61
explained 3-77
import 3-77, 10-13
import preferences 10-10
view 5-62
Circuit monitoring applications 5-286
Cleaning 2-36
Clear
files and records 10-30
LEDs 5-327
relay records using IEC 61850 5-102
relay records using settings 5-42
security logs 7-5
Clock
actual values 6-9
graphical front panel format 5-31
IRIG-B 3-37
PTP 5-119
set 7-3
settings 5-117, 5-189, 6-27
settings with Process Bus Module 5-186, 5-188, 6-27
synchronize several devices 5-118
Close
HTTP port 5-107
IEC 60870-5-104 port 5-109
Modbus port 5-52
TFTP port 5-108
Web access port 5-107
Cold load pickup
explained 5-315
FlexLogic operands 5-210
logic diagram 5-317
settings 5-315
COMM Path Incomplete message 7-8, 7-10
Comm status remaining connections 6-12
Command line interface to software C-1
Command password 4-61, 5-10
Commands
control user accounts 5-14
menu 7-1
with IEC 61850 5-102
Commissioning 8-1
Communications
10BASE-F 5-46
connecting to the UR 3-66, 3-69
DNP 5-54
EGD 5-110
HTTP 5-107
IEC 60870-5-10 5-111
IEC 60870-5-104 5-108
inter-relay specifications 2-32
Modbus registers 5-116
Modbus settings 5-52
modem 3-67
Protocol selection 5-53, 10-13
RS232 ..... 3-33, 5-43
RS485 ..... 3-35, 5-43
settings 5-46, 5-54
specifications 2-31, 2-32
timeout 5-53
web server 5-107
Compare settings 10-8
Comparison Report button 3-76
Compliance 2-36
COMTRADE files, view 4-81
Conducted RFI specifications 2-35
Connect, unable to 3-69, 5-47
Connection timeout 5-53
Connectors, LC and ST 3-13
Contact inputs
actual values 6-5
FlexLogic operands 5-214
settings 5-320
specifications 2-27
thresholds 5-320
wet and dry connections 3-26
Contact outputs
actual values 6-6
explained 5-323
FlexLogic operands 5-214
settings 5-323
Control elements 5-266
Control power
description 3-15
specifications 2-30
Control pushbuttons
FlexLogic operands 5-208
logic diagram 5-137
settings 5-135
specifications 2-24
Convert device settings 10-5
Copy of Copy of 10-7
Copy settings for upgrading 10-5
Copy settings to other device 10-7
Counters
actual values 6-8
settings 5-288
CPU module diagram 3-12
CPU, new types T, U, V 10-17
CRC alarm 5-151

Create device folders prompt 10-14
Critical failure relay specifications..... 2-29
CSA certification 2-36
CT bank settings..... 5-155
CT inputs 3-16, 5-7, 5-155
CT wiring 3-17
Current bank 5-155
Current demand 5-129
Current harmonics specifications..... 2-26
Current metering actual values 6-17
Curves
  definite time 5-235
  FlexCurves 5-176, 5-235
  IAC.....5-233
  IEC 5-232
  IEEE.....5-231
  types 5-230
Cutout, panel 3-2
CyberSentry
  FlexLogic operands 5-208
  installation 3-72, 5-24
  RS485 port limitation 5-17
  security commands..... 7-5
  security overview..... 2-4
  software options..... 2-34
  specifications 2-34
  system logs 5-25

D

D400 connection..... 3-78
Dark graphical front panel 5-33
Data logger
  actual values 6-32
  clearing 5-42, 7-2
  settings 5-127
  specifications 2-25
Data set
  defined..... 5-71
Data, reading values.....6-1
Dataset member is empty message 5-72
Date
  firmware..... 6-34
  last cleared oscillography date 6-31
  last settings change 6-33
  manufacturing date 6-33
  set 5-29, 5-117, 5-189, 6-27, 7-3
DCmA inputs..... 6-24
  actual values 6-24
  FlexAnalogs
  ..... A-31
  settings 5-333
  specifications 2-27
DCmA outputs
  description 3-31
  settings 5-335
  specifications 2-31
Decommission..... 10-30
Default password.....5-14
Default settings 10-8, 10-9
Default settings to factory default..... 7-3
Definite time curve..... 5-235
Delete files and records 5-42, 10-30
Demand metering
  actual values 6-20
  specifications 2-26
Demand records, clearing 5-42, 7-2
Demand, current..... 5-129
Deploy relay 8-1
Deploy settings 10-7
Device authentication.....5-16
Device Connectivity Report in Engineer.....4-77
Device information files 1-2, 4-77
Device overview.....10-1
Device setup 3-68
Diagnostic Alarm COP message 7-8
Diagnostic Alarm DSP message..... 7-8
Diagnostic Failure message..... 7-6
Diagnostics Failure message..... 7-8
Dielectric strength.....3-15
Digital counters
  actual values 6-8
  FlexLogic operands 5-210
  logic diagram.....5-290
  settings 5-288
Digital elements
  application example 5-287
  FlexLogic operands 5-210
  logic diagram.....5-286
  settings 5-285
Digital outputs
  see Contact outputs
Dimensions 3-2
Direct Device Off message 7-8
Direct devices
  settings 5-328
  status..... 6-10
Direct I/O
  application example 5-328
  configuration examples.....5-147
  settings 5-328
Direct inputs
  actual values 6-10
  application example 5-328
  clearing counters 7-2
  FlexLogic operands 5-214
  settings 5-328
  specifications 2-28
Direct outputs
  application example 5-328
  clearing counters 7-2
  settings 5-328
  specifications 2-30
Direct Ring Break message 7-9

Disconnect switch
FlexLogic operands 5-213
logic 5-173
settings 5-169
Discover button 3-68
Disk space required 3-56
Display settings 5-27
Disposal 10-32
Dispose of battery 10-27
Disturbance detector
FlexLogic operands 5-213
DNP
connections remaining 6-12
select protocol
..... 5-53, 10-13
settings 5-54
view Points List in web browser 5-57
Do not default Remote Input ID check box 5-81
Do you want to create device folders 10-14
DOS Partition Alarm message 7-8
Downgrade
firmware 10-15
software 10-14
Download
files from relay 10-3
settings to relay 10-7
Drag and drop files 4-3
Duplicate
device settings 10-7
settings for upgrading 10-5
Dynamic switch
see 8-bit switch

E

Edit data model 5-64
Edition 1 and 2 IEC 61850 5-59
EGD protocol
actual values 6-10
install software 3-58
settings 5-110
Eight-bit switch
FlexLogic operands 5-208
settings 5-290
specifications 2-24
Electrostatic discharge specifications 2-35
Elements 5-4
Enable Controls from GFP 5-31
End of life 10-32
Energy metering
actual values 6-20
clearing 5-42, 7-2
specifications 2-26
EnerVista UR setup
command line interface C-1
drag and drop files 4-3
event recorder 4-2
firmware upgrade or downgrade 10-15
installation 3-57
oscillography 4-2
requirements 3-56
restart relay 5-1
Engineer
command to force user logoff 7-5
create logic diagram 4-63
Error messages 4-71
toolbar 4-81
Warning messages 4-72
Enhanced front panel
FlexLogic 5-208
interface 4-16
IP rating 2-34
keypad 4-39
labels 4-45
LEDs 4-40, 5-133
navigation 4-51
order codes 2-7
pushbuttons 5-137
Rev. 1 and 2 explained 3-2
specifications 2-23
use, change setting 4-53
Environment backup 10-10
Equations
definite time curve 5-235
FlexCurves 5-235
FlexLogic 5-224
FlexLogic, protect 4-10
IAC curves 5-233
IEC curves 5-232
IEEE curves 5-231
Equipment Mismatch message 7-7, 7-13
Error messages 7-6
device not recognized 10-14
in Engineer 4-71
Ethernet
actual values 6-8
configuration 3-66
port failure monitoring 5-39
port settings 5-46
port, turn on or off 5-46
ports on rear panel 3-12
Quick Connect 3-71
Ethernet Global Data
install software 3-58
settings 5-110
Event cause indicators 4-40
Event Cause LEDs 4-42

Event recorder
actual values 6-30
clearing 5-42, 7-2
records explained 4-2
specifications 2-24
system logs 5-25
via EnerVista software 4-2
view event records 6-30
Events setting 5-5
Export settings 10-9

F

F485 3-56
Factory default reset
..... 5-8, 5-22, 7-3
Far-End Fault Indication 5-48
Fast form-C relay specifications 2-30
Fast transient testing specifications 2-35
Fault locator
logic diagram 9-4
operation 9-1
specifications 2-25
Fault report
actual values 6-29
clearing 5-42, 7-2
settings 5-123
Fault, ground detection 5-242
Features 2-1
Feeder
single-line diagram 4-22
Fiber signal loss detection 5-48
File transfer by IEC 61850 5-107
File transfer by TFTP 5-108
File transfer SFTP disable 5-54
Files
delete 10-30
download from relay 10-3
drag and drop 4-3
protect FlexLogic with password 4-10
protect with password 4-8
repaired 10-8
transfer from relay 4-18
transfer to relay 4-1, 4-18
Firmware
lock 3-72, 5-11, 5-22, 5-24
Firmware not supported by EnerVista 10-16
Firmware revision 6-34
Firmware upgrade or downgrade 10-15
Firmware version does not match EnerVista 10-14
First Ethernet Fail
error message 7-9
set alarm 5-39
Flash memory 10-30
Flash memory data storage 3-16
Flash messages 5-27
Flex State parameters
actual values 6-8
settings 5-143
specifications 2-23
FlexAnalog parameters
..... A-1
FlexCurves
equation 5-235
settings 5-176
specifications 2-23
table 5-176
FlexElements
actual values 6-23
direction 5-226
FlexAnalogs A-35
FlexLogic operands 5-210
hysteresis 5-226
logic diagram 5-225
pickup 5-226
settings 5-224
specifications 2-23
FlexLogic
create logic diagram with Engineer 4-63
edit with equation editor 5-224
equation editor 5-224
equation example 5-270
error message 7-7
evaluation 5-218
example 5-219
export 10-7
gate characteristics 5-217
lock equations 4-10
lock equations to serial number 4-12
operands 5-207
operators 5-217
rules 5-218
security 4-10
specifications 2-23
status in single-line diagram of graphical front panel 4-33
timer settings 5-224
worksheet 5-221
FlexLogic operands
import 3-73
Force contact inputs 5-342
Force contact outputs 5-343, 5-345
Foreign language
keyboard 4-57
setting 5-27
Form-A relay
actual values 6-6
high-impedance circuits 3-20
outputs 3-19
specifications 2-29

Form-C
actual values 6-6
critical failure relay 3-15
order codes 2-7
outputs 3-19
replacement modules 2-14
specifications 2-29
FPGA
revision 6-34
upgrade 10-17
Frequency metering
actual values 6-21
specifications 2-26
Frequency specifications 2-27
Frequency testing 8-1
Frequency tracking 6-23
Frequency, nominal 5-156
Front panel 3-2
clear 5-327
custom labels 4-45
dimensions 3-2
install 10-17
interface 4-16
keypad 4-39
labels 4-45
language 5-27
LEDs 4-40
number of characters 4-18
order code with two lines on basic panel 4-39
password change 4-60
plastic protective film 10-21
pushbuttons 5-137
specifications 2-34
switch between enhanced and basic 3-57
trouble message 7-9
types 4-16
use 4-16
use in EnerVista 4-18, 6-3
Function setting 5-5
Fuse failure 5-305
Fuse specifications 2-29
Fuses not field-replaceable 10-31

G

G.703 3-41
wire size 3-41
Gates, logic explained 4-84
Gateway address 3-60, 5-49
GE type IAC curves 5-233
Getting help 1-2
GFP Version Mismatch message 7-9
GOOSE
actual values 6-23
FlexAnalogs A-36
Process Bus Module limitations 5-70
Process Bus requires module and software options 2-7
Process Bus with IEC 61850 Ed 2 5-59
settings 5-70
simulation operands 5-217
simulation settings 5-344
GOOSE & SV simulation settings 5-344
Graphical front panel 10-17
actual value menu not activated 4-54
actual values, phasors 4-58
alarm acknowledge, reset 4-35, 6-3, 6-4
alarm setup 5-37
annunciator editor 4-36
date and time 5-31
explained 4-19
FlexLogic 5-208
Home page configuration 5-29
interface 4-18
IP rating 2-34
labels 4-50
LEDs 4-44, 5-133
Metering Editor 4-37
navigation 4-52
navigation keys 4-39
no display 5-33
order codes 2-7
phasor diagram 4-58, 5-33
plastic protective film 10-21
pushbutton testing 7-3
pushbuttons 5-31, 5-137
pushbuttons 9 to 16 4-31
settings 5-29
settings, breaker 5-165
settings, switch 5-172
single-line diagrams 4-21
specifications 2-31, 2-34
time 5-31
USB port 5-116
use, change setting 4-54
view LEDs and pushbuttons in software 6-4
Ground current metering 6-18
Ground fault
detection 5-242
Ground IOC
FlexLogic operands 5-210
logic diagram 5-254
settings 5-253
specifications 2-19
Ground TOC
FlexLogic operands 5-211
logic diagram 5-253
settings 5-252
specifications 2-19
Group 1 switch after powerup 5-230
Grouped elements 5-229

Guarantee D-1

H

HardFiber
Brick Trouble message 7-14
interface module described 3-18
order codes for compatible URs 2-7
remote resources actual values 6-25
remote resources settings 5-154
self-test errors 7-12
Harmonic content 6-22
Harmonic detection
actual values 6-24
FlexLogic operands 5-211
settings 5-313
specifications 2-22
Harmonics
actual values 6-22
FlexAnalogs A-8
specifications 2-26
Heartbeat messages 5-71, 5-75
Help, getting 1-2
Hexadecimal conversion to decimal 5-111
Hexadecimal convert to decimal 5-117
Home page configuration 5-29
HSR
actual values 6-28
explained 5-184
support 2-2
HTTP 5-107
port, close 5-107
Humidity specifications 2-34
Hysteresis 5-226

I

IAC curves 5-233
ICD file 5-81
IEC 60870-5-103 protocol
explained 5-111
select protocol 5-53, 10-13
settings 5-111
IEC 60870-5-104 protocol
connections remaining 6-12
port, close 5-109
select protocol 5-53, 10-13
settings 5-108
IEC 61850 protocol
DstMAC addresses message 5-74
Edition 1 and 2 support 5-59
explained 5-59
file transfer 5-107
heartbeat messages 5-71, 5-75
IID file 10-9
settings in EnerVista 5-58
specifications 2-31
IEC CID files 5-61
IED setup 3-57
IEEE C37.94 communications 3-49, 3-52
IEEE curves 5-231
IID file 3-77, 5-62, 10-9
import preferences 10-10
Import SCL file when using Process Bus Module 5-70
Import settings file 3-73
Import settings from SCD or CID file 10-13
In service indicator 7-6
In Service LED 3-54
Incipient cable fault detector
actual values 6-11
clear counter 7-2
FlexLogic operands 5-211
logic diagram 5-305
settings 5-303
specifications 2-22
Incompatible device order codes or versions 10-16
Inputs
AC current specifications 2-26
AC currents 5-155
AC voltage 5-155
AC voltage specifications 2-27
contact input specifications 2-27
contact inputs 5-320, 5-342
DCmA input specifications 2-27
DCmA inputs 3-31
direct input specifications 2-28
IRIG-B 3-37
IRIG-B specifications 2-28
RTD input specifications 2-27
RTD inputs 3-31
virtual 5-322
Installation 3-2
activate relay 3-54
add UR devices with auto discovery 3-68
communications 3-34
CT inputs 3-17
EGD software 3-58
front panel 10-17
RS485 3-35
set relay to Programmed 3-54
settings 5-153
silent 10-15
Instantaneous overcurrent
see Phase, Ground, and Neutral IOCs
Interface
front panel 4-16
software 4-1
Internet access 5-107
Inter-relay communication specifications 2-32
IOC
see Phase, Ground, and Neutral IOCs

IP address
enter in software 5-46
enter on front panel 3-60, 4-39
gateway 5-49
rules 3-59
view 5-46
IP address migration 3-77
IP rating 2-34
IP54 for enhanced front panel 3-2
IRIG-B
connection on rear panel 3-12
explained 3-37
port on rear panel 3-12
specifications 2-28
ISO standards 2-36

J

Japanese limited to 10 character input 5-27

K

Keyboard 4-57
Keypad 4-39

L

Labels, front panel 4-45, 4-77
Lamp test 7-3
Language setting 5-27
Laser module 3-40
Latching outputs
application examples 5-325
settings 5-324
specifications 2-29
LC fiber 2-7, 3-12
LC fiber connector 3-13
LED test
commands 7-3
FlexLogic operand 5-215
settings 5-131
specifications 2-23
LEDs
clear 5-327
custom labels 4-45
explained 4-40
In Service 3-54
power supply module 3-16
settings 5-133
Trouble 3-54
view in software for graphical front panel 6-4
License
open source D-3
single user 3-57
Link power budget 2-32
Load shedding 5-277
Local access denied message 4-62, 5-21
Local access, explained 5-9
Local Setting Authorization 10-16
Lock
firmware 3-72, 5-11, 5-22, 5-24
settings 3-72, 5-22, 5-24
Lockout from software 5-14
Log in with password 3-72, 5-10
Log in, multiple users cannot 2-4
Log out
Administrator manually from front panel 5-21
users forcefully 7-3
Logic diagram
create 4-63
explained 4-62
Logic gates, FlexLogic 4-84, 5-218
Logical node or device 5-64
Logs, system 5-25
Lost password 5-8
Low on Memory message 7-8

M

MAC address
actual values 6-33
examples 5-45
RxGOOSE 5-78
settings for redundancy 5-47
TxGOOSE 5-73
Maintenance
actual values 6-32
alert error message 7-8
battery replacement 10-26
cleaning 2-36
commands 7-3
module replacement 10-24
upgrade or downgrade 10-15
Manufacturing date 6-33
Maximum 6X, 6X wire size 3-21
Maximum CT/VT wire size 3-17
Measurements of UR and panel cutout 3-2
Media storage alarm message 7-11
Memory low message 7-8
Memory requirements 3-56
Menu navigation 4-51
Message about upgrade over Internet 10-16
Messages
clear front panel 5-327
error 7-6
errors and warnings in Engineer 4-70

Metering
conventions . 6-13, 6-14
demand specifications 2-26
editor in graphical front panel 4-37
frequency specifications..... 2-26
power specifications 2-25
THD specifications..... 2-26
voltage specifications..... 2-25
Microsoft Windows requirement 3-56
Mimic diagrams 4-21
Missing messages, RxGOOSE fail 7-10
MMS connections remaining 6-12
Modbus
connections remaining..... 6-12
enter values in Modbus Analyzer 10-1
Flex State parameters 5-143
Modbus Analyzer window..... 10-1
port, close..... 5-52
register entry 5-116
settings 5-52
user map.....5-116
Model information, view 6-33
Model number.....3-1
Modem connection 3-67
Modification file number..... 6-34
Module 7R 3-42
Module 7S..... 3-41
Module Failure message 7-13
Modules
add and check settings not defaulted 10-25
communications 3-34
CT/VT 3-16, 5-7
order codes..... 2-14
power supply..... 3-15
replace.....10-24
transducer I/O 3-32
Monitor
actual values 10-1
actual values with Metering Editor..... 5-33
devices..... 10-1
use alarms..... 5-37
Monitoring elements settings..... 5-292
Mounting.....3-2

N

Nameplate, rear.....3-1
NAND gate explained 4-84
Navigation keys..... 4-39
Negative sequence IOC
FlexLogic operands.....5-211
logic diagram.....5-256
settings 5-255
specifications 2-20
Negative sequence TOC
FlexLogic operands.....5-211
logic diagram.....5-255
settings 5-255
specifications 2-19
Network settings migration 3-73
Neutral directional overcurrent
settings 5-242
Neutral IOC
FlexLogic operands.....5-211
logic diagram.....5-242
settings 5-241
specifications 2-19
Neutral overvoltage
FlexLogic operands.....5-211
logic diagram.....5-263
settings 5-262
specifications 2-21
Neutral TOC
FlexLogic operands.....5-211
logic diagram.....5-241
settings 5-240
specifications 2-19
No connection 5-47
Non-volatile data storage.....3-16
Non-volatile latches
FlexLogic operands.....5-211
settings 5-228
specifications 2-23
NOR gate explained 4-84
NOT gate explained.....4-84
Number of channels exceeds total allowable, SV Stream Config 5-200

O

Obtain list of port numbers 5-46
One-shot
error compiling in Engineer 4-71
FlexLogic operators 5-218
Open source licenses
..... D-3
Operating system
language 3-57
requirements..... 3-56
Operating temperature 2-34
Operating times 2-19
Operator command to force logoff 7-5
OR gate explained 4-84
Order codes..... 2-7
two lines on basic front panel 4-39
update 3-67, 7-3
view as actual values 6-33
Oscillatory GOOSE maintenance message..... 7-9
Oscillatory transient testing specifications 2-35

Oscillography
actual values 6-31
clearing 5-42, 7-2
how to 5-125
settings 5-125
specifications 2-24
via EnerVista software 4-2
view waveform in actual values window 6-31
view waveform in event record 6-30
Out of service 5-1
Outputs
contact outputs 5-323
control power specifications 2-30
critical failure relay specifications 2-29
Fast form-C relay specifications 2-30
Form-A relay 2-29, 3-19
Form-C relay 3-19
Form-C relay specifications 2-29
latching output specifications 2-29
latching outputs 5-324
virtual outputs 5-326
Over Temperature message 7-11
Overcurrent curves
FlexCurves 5-235
IAC 5-233
IEC 5-232
types 5-230
Overfrequency
testing 8-1
Overvoltage
auxiliary 2-21, 5-265
neutral 2-21, 5-262
phase 2-20, 5-212, 5-261

P

Panel cutout 3-2
Parallel Redundancy Protocol
actual values 6-12
explained 5-48
settings 5-46
settings with Process Bus Module 5-183
specifications 2-32
Parity 5-43
Part numbering 2-7
Passwords
authentication by device or server 5-16
bypass authentication 5-23
change 4-60
change after installation 3-72
change does not take relay out of service 5-1
command 4-61, 5-10
default 5-14
explained 2-3
FlexLogic operands 5-216
lockout 4-62, 5-14
lost password 5-8
requirements 5-8
reset to factory defaults 5-8
rules 5-8
settings 4-61, 5-10
settings templates 4-8
wrong entry 4-62
PBM PTP settings 5-186, 5-188
Permissive functions 5-257
Per-unit quantity 5-4
Phase angle metering 6-14
Phase current metering 6-17
Phase IOC
FlexLogic operands 5-212
logic diagram 5-239
settings 5-238
specifications 2-19
Phase overvoltage
FlexLogic operands 5-212
logic diagram 5-262
settings 5-261
specifications 2-20
Phase rotation 5-156
Phase TOC
FlexLogic operands 5-212
logic diagram 5-238
settings 5-236
specifications 2-19
Phase undervoltage
FlexLogic operands 5-212
logic diagram 5-261
settings 5-259
specifications 2-20
Phasor display graphical front panel 4-58, 5-33
PID regulator
FlexAnalogs A-36
FlexLogic operands 5-211
settings 5-317
Ping test times out 5-47
Plastic film on front panel 10-21
PMU
status of activation 6-33
Points List, view DNP 5-57

Port
Ethernet, turn on or off 5-46
failure monitoring 5-39
HTTP, close..... 5-107
IEC 60870-5-104, close..... 5-109
Modbus, close 5-52
on rear panel..... 3-12
settings for Process Bus Module 5-191
TFTP, close 5-108
USB 4-18
Port number
combinations with protocols 5-53
connectivity report of those used..... 4-77
DNP 5-54
HTTP 5-107
IEC 60870-5-104..... 5-108
list of 5-46
Modbus 5-52
Modbus during installation 3-67
RADIUS 5-19
SNTP..... 5-121
speed for Process Bus Module..... 3-13
system log 5-19, 5-20
TFTP..... 5-108
Power metering
specifications 2-25
values 6-19
Power off, save data first..... 3-16
Power supply
description 3-15
diagram 3-12
LED on module 3-16
removal to replace battery 10-26
RH/RL vs SH/SL 10-26
specifications 2-28
wire size 3-16
Power system settings 5-156
Precision Time Protocol
actual values for port state 6-9
clock settings 5-117, 5-189, 6-27
port behavior..... 5-47
settings 5-119
settings with Process Bus Module 5-186, 5-188, 6-27
specifications 2-31
Preferences
comparing settings 10-8
Engineer 4-78
IEC 61850 5-64
import file 10-10
Preserve custom attributes importing SCD/CID files 10-10
Press Reset Key message..... 7-11
Print front panel labels 4-45, 4-77
Process bus
error messages..... 7-12
order codes for compatible URs 2-7
overview 3-18
Process Bus Failure message..... 7-13
Process Bus GOOSE
requires module and software options 2-7
works with IEC 61850 Ed 2 5-59
Process Bus Module
actual values 6-25
FlexLogic operands 5-216
GOOSE limitations 5-70
not supported in IEC 61850 Ed. 1..... 5-59
PBM PTP settings 5-186, 5-188
port speeds..... 3-13
ports..... 5-191
PRP 5-183
remote resources actual values 6-25
SV Stream Config settings 5-191
Time Sync settings 6-27
time with PTP 5-186, 5-188, 6-27
Process Bus Trouble message 7-14
Product information
actual values 6-33
Device Connectivity Report in Engineer..... 4-77
firmware revision..... 6-34
Programmed mode..... 3-54
Protection elements..... 5-4
Protection Summary interface 3-70, 4-5, 5-267
Protocol selection 5-53, 10-13
Prototype Firmware message 7-10
PRP
actual values 6-12
explained 5-48
Process Bus Module..... 5-183
settings 5-46
settings with Process Bus Module 5-183
specifications 2-32
PTP
actual values for port state 6-9
clock settings 5-117, 5-189, 6-27
port behavior..... 5-47
settings 5-119
settings with Process Bus Module 5-186, 5-188, 6-27
specifications 2-31
pu quantity..... 5-4
Pushbuttons
control FlexLogic 5-208
control logic diagram 5-137
control settings 5-135
control specifications 2-24
enable for graphical front panel 5-31
testing..... 7-3
user-programmable FlexLogic 5-217
user-programmable logic diagrams 5-142
user-programmable settings 5-137
user-programmable specifications 2-24
view in software for graphical front panel..... 6-4

Q

Quick Connect 3-70, 3-71

R

RADIUS server
  authentication 5-16
  explained 2-4, 2-6
  setup B-1
RAM Filesystem Fail message 7-7
RAM required 3-56
Reactive power
  actual values 6-19
  specifications 2-25
Real power 6-19
Real power specifications 2-25
Real-time clock
  actual values for synchronization 6-9
  settings 5-117, 5-189, 6-27
  settings with Process Bus Module 5-186, 5-188, 6-27
Reboot relay
  using EnerVista 5-1
  using relay 7-3
Recloser curves 5-178, 5-236
Redundancy
  HSR support 2-2
  power supply 10-26
  PRP actual values 6-12
  PRP explained 5-48
  settings 5-46
  SNTP 5-121
  specifications 2-32
Relay architecture 5-205
Relay maintenance 7-3
Relay name 5-153
Release Notes 10-15
Remote access of front panel in EnerVista 4-18, 6-3
Remote access, explained 5-9
Remote Input ID check box 5-81
Remote resources
  actual values 6-25
  settings 5-154
Remote Setting Authorization 10-16
Rename logical node or device 5-65
Repair 1-2, 10-31, D-1
Repaired file message 10-8
Replace battery 10-26
Replace Battery message 7-9
Replace front panel 10-17
Replacement modules 2-14, 10-24
Requirements for installation 3-56
Reserved settings 4-4
Reset alarm 6-4
Reset to factory defaults 5-8, 5-22
Resetting
  FlexLogic operands 5-216
  setting to clear LEDs and messages 5-327
  to factory defaults 5-8, 7-3
Restart relay
  using EnerVista 5-1
  using relay 7-3
Restore settings 10-9
Revision history D-1
RF immunity specifications 2-35
RFI, conducted specifications 2-35
RH/RL power supply module 10-26
RJ-45 ..... 2-7, 3-12
RMS voltage specifications 2-25
Roles for login 2-4
Rolling demand 5-130
RRTD Comm Fail message 7-10
RS232
  baud rate 5-43
  configuration 3-70
  specifications 2-31
  wiring 3-33
RS422
  configuration 3-45
  timing 3-46
  two-channel application 3-45
  with fiber interface 3-47
RS485
  description 3-35
  limitation with CyberSentry 5-17
  port on rear panel 3-12
  settings 5-43
  specifications 2-31
RTD inputs
  actual values 6-24
  FlexAnalogs A-1, A-31
  settings 5-334
  specifications 2-27
RTD Trouble message 7-14
Rules for passwords 5-8
RxGOOSE
  actual values 6-23
  FlexAnalogs A-36
  settings 5-76
RxGOOSE Fail message 7-10
RxGOOSE Offline message 7-10

S

Sampled value explained 5-183
Save settings 4-1
Saving setting does not take relay out of service ... 5-1
SCADA protocol selection 5-53, 10-13
SCD file
  import 10-13
  import preferences 10-10
SCL compatible 5-59
SCL file import 5-81
  Edition 1 versus 2 5-59
  preferences 10-10
  Process Bus Module and GOOSE error 5-70

Second Ethernet Fail
error message 7-9
set alarm 5-39
Security
commands 7-5
delete files and records 10-30
EnerVista and UR secure with SSH 2-4
failed authentication lockout 5-22
forceful user logout 7-3
lock FlexLogic equations 4-10
lock settings 4-6
password for settings template 4-8
passwords for settings and commands 4-61, 5-10
RADIUS server for user authentication B-1
role-based user access 2-4
settings 5-20
software options 2-34
specifications 2-34
system and event logs 5-25
Security audit list of port numbers 5-46
Selector switch
actual values 6-8
application example 5-275
FlexLogic operands 5-212
logic diagram 5-277
settings 5-270
specifications 2-24
timing 5-274
Self-tests
description 7-6
error messages 7-6
FlexLogic operands 5-217
user-programmable 5-134
Serial number 3-1, 4-12, 6-33
Serial ports
device setup with 3-65
location 4-16
settings 5-43
specifications 2-31
wiring 3-47
Server authentication 5-16
Service life expected 10-3
Service Report 1-2
Setting groups 5-229, 5-230, 5-268
active setting group 5-229
FlexLogic operands 5-213
troubleshooting 5-230
Settings 5-1
back up 5-61, 10-9
change 4-53
change does not take relay out of service 5-1
compare 10-8
control user accounts 5-14
convert 10-5
default to factory defaults 7-3
edit 4-53
export 10-7, 10-9
import 3-73
lock 3-72, 4-6, 5-22, 5-24
not updated automatically among computers 3-69
read from device with Modbus Analyzer 10-1
restore 10-9
upgrade 10-5
write to device with Modbus Analyzer 10-1
Settings file 5-61
description 4-1
import 3-73
takes relay out of service when loaded 4-2
traceability 4-13
transfer with USB stick 4-18
Settings password 4-61, 5-10
Settings Save Error message 7-10
Settings templates
description 4-6
edit 4-7
enable 4-6
password protection 4-8
remove 4-10
view 4-8
SFP
explained 3-11
module fail message 7-9
photo 10-22
SFTP
enable or disable 5-54
transfer settings 10-13
SH/SL power supply module 10-26
Show Custom Layout button 5-192
Show Enabled button 5-192
Signal loss detection for fiber 5-48
Signal sources
description 5-6
metering 6-17
settings 5-157
Silent software installation 10-15
Simulation
operands 5-217
settings 5-344
Simulation bit 5-339
Single-line diagram 2-2
create, explained 4-21
save as separate file 4-26
T means tagged breaker 4-25
Site Targets 10-1
Size of UR and panel cutout 3-2

Smart defaults 5-125
SNTP Failure message 7-10
SNTP protocol
  accuracy specifications..... 2-31
  redundant source 5-121
  settings 5-121
Software
  install EGD 3-58
  installation 3-57
  interface explained 4-1
  language..... 5-27
  license 3-57
  silent installation 10-15
  system requirements 3-56
  update or downgrade..... 10-14
Source frequency..... 6-21
Source transfer schemes 5-257
Sources
  description 5-6
  example of use 5-159
  FlexAnalogs A-32
  metering..... 6-17
  settings 5-157
Special characters 4-57
Specifications 2-18
ST fiber 2-7, 3-12
ST fiber connector 3-13
Standards, certification 2-36
Status LEDs 4-42, 4-44
Stop blinking alarm 4-35
Storage Media Alarm message..... 7-11
Storage, UR 10-31
Substation D400 3-78
Support, technical 1-2
Surge immunity specifications 2-35
SV simulation settings 5-344
SV Stream Config message troubleshooting..... 5-197
SV Stream Config settings..... 5-191
  stream filtering criteria 5-196
SV Stream Trouble message 7-11
Switch
  actual values..... 6-8
  control with IEC 61850 5-99
  IEC 61850 Edition 1 and 2 5-59
  settings 5-169, 5-270
Synchronize
  clock using time source 5-117, 5-189, 6-27
  clocks of UR devices to local computer..... 5-118
  files between offline and online 4-70
  Synchronize Devices setting for clocks..... 5-118
Syslog 5-25
System and device information 4-77
System Exception message 7-11
System Failure message..... 7-7
System frequency 5-156
System logs..... 5-25
System requirements 3-56
System setup 5-155

T

T in single-line diagram..... 4-25
Tagged breaker in single-line diagram 4-25
Target Device Report button 3-76
Targets
  defined 4-20
  menu..... 7-5
  messages 7-5
  overview by device 10-1
  settings 5-5
TBD..... 10-10
TCP port number for web access..... 5-107
TDR Trouble message 7-14
Technical support..... 1-2
  files 1-2, 10-3
Teleprotection
  actual values..... 6-6
  clearing counters..... 7-2
  FlexLogic operands 5-213
  logic diagram 5-333
  overview..... 5-331
  settings 5-152, 5-332
  specifications 2-28
Temp Monitor message 7-11
Temperature
  FlexLogic monitor operand 5-217
  operating 2-34
Test voltages 3-15
Testing
  force contact inputs 5-342
  force contact outputs 5-343, 5-345
  lamp test 7-3
  LEDs..... 7-3
  over/underfrequency..... 8-1
  pushbuttons..... 7-3
  self-test error messages..... 7-6
  settings 5-339
TFTP
  port, close 5-108
  put cannot be done 5-108
  settings 5-108
THD metering..... 6-22
  FlexAnalogs A-21
  specifications 2-26
The URS file is part of a device folder 10-13
Thermal demand characteristic 5-129
Thermal overload protection
  logic diagram 5-310
  settings 5-307
  specifications 2-22
Third Ethernet Fail
  error message..... 7-9
  set alarm 5-39
Tilda on front panel 4-18

Time
actual values 6-9, 6-32
FlexLogic timer settings 5-224
graphical front panel format..... 5-31
operating 6-33

overwritten by external source 7-3

set 5-29, 5-117, 5-189, 6-27, 7-3
synchronize 5-117, 5-189, 6-27
Time overcurrent
see Phase, Neutral, and Ground TOCs
Time Sync settings 6-27
Timeout, connection..... 5-53
To Install Settings message 7-7
TOC
ground.....5-252
neutral 5-240
phase 5-236
specifications 2-19
Toolbar..... 4-81
Torque for screws 2-36, 3-12, 3-21
Total harmonic distortion
..... A-21
Traceability
data 4-14
overview 4-13
rules.....4-15
view data 4-15
Tracking frequency 6-23
Transducer I/O
actual values 6-24
settings 5-333
specifications 2-27
wiring 3-32
Transfer files to relay 10-7
Transfer files with USB drive 4-18
Transient ground fault detection
FlexLogic operands.....5-214
settings 5-242
specifications 2-22
Triangle in Offline Window 4-70
Trip bus
FlexLogic operands.....5-214
logic diagram.....5-268
settings 5-266
Trip LEDs..... 5-133
Trouble indicator.....7-6
Trouble LED 3-54
Troubleshooting
access to device 3-69
breaker not working.....5-285
connection.....5-47
dark graphical front panel 5-33
Engineer 4-71, 4-72
error messages..... 7-6
setting not working.....5-285
SV Stream Config window 5-197
unit not programmed error 5-153
Turn off alarm 4-35
TxGOOSE
actual values 6-13
settings 5-70
TxGOOSEa & TxGOOSEb assigned to PBM message .5-74

U

UDP for TFTP 5-108
UL certification 2-36
Unable to connect to relay 3-69, 5-47
Unable to put relay in flash mode..... 10-16
Unauthorized access
commands 5-42
resetting 7-2
Underfrequency
FlexLogic operands.....5-214
logic diagram.....5-278
settings 5-277
specifications 2-21
testing..... 8-1
Undervoltage
auxiliary 2-20
characteristics 5-257
phase 2-20, 5-259
settings 5-259
Uninstall..... 10-30
Unit Not Calibrated message.....7-11
Unit not programmed 5-153, 7-7
Unpacking the relay 3-1
Unreturned messages alarm..... 5-152
Update SCL files prompt.....4-70
Update settings with Convert Device Settings 10-5
Updates
device not recognized 10-14
firmware.....10-15
firmware lock 3-72, 5-11, 5-22, 5-24
FPGA 10-17
instruction manual 3-1
order code..... 7-3
single-line diagrams not retained 4-26
software 10-14
Upgrade device settings 10-5
Upgrade over Internet message 10-16
Upload settings to relay 10-7
URS file does not include IEC 61850 configuration 10-12
URS file is part of a device folder..... 10-13
URS settings file 3-77, 5-61, 10-9
USB port
graphical front panel 4-18, 5-116
Quick Connect 3-71
specifications 2-31
USB to serial converter 3-65

User accounts
add 5-14
authentication by device or server 5-16
multiple login limitation CyberSentry 2-4
passwords for settings and commands 4-61, 5-10
permissions by role 2-4
permissions, set 5-14
User-definable displays
example 5-145
invoking and scrolling 5-144
settings 5-144
specifications 2-24
User-programmable LEDs
custom labels 4-45
defaults 4-43
settings 5-133
specifications 2-23
User-programmable pushbuttons
FlexLogic operands 5-217
graphical front panel buttons 9 to 16 4-31
logic diagrams 5-142
settings 5-137
specifications 2-24
testing 7-3
User-programmable self-test settings 5-134

V

VAR hour
actual values 6-20
specifications 2-26
Vibration testing specifications 2-35
Virtual inputs
actual values 6-5
commands 7-2
explained 5-322
FlexLogic operands 5-215
logic diagram 5-322
settings 5-322
Virtual outputs
actual values 6-7
explained 5-327
FlexLogic operands 5-215
settings 5-326
Voltage banks 5-155
Voltage deviation specifications 2-35
Voltage elements 5-257
FlexElement is phase to ground 5-227
Voltage metering
actual values 6-18
specifications 2-25
Voltage Monitor message 7-11
Voltage restraint characteristic 5-236
VT fuse failure
FlexAnalogs A-35
FlexLogic operands 5-213
logic diagram 5-306
settings 5-305
VT inputs 3-16, 3-17, 5-7, 5-155
VT wiring 3-17
VTFF 5-305, A-35

W

Warning messages in Engineer 4-72
Warning symbol in Offline Window 4-70
Warning, firmware upload not supported 10-16
Warranty D-1
Watt-hour
actual values 6-20
specifications 2-26
Wattmetric zero-sequence directional
actual values 6-24
FlexLogic operands 5-214
logic diagram 5-251
settings 5-247
specifications 2-20
Waveform
view in actual values window 6-31
view in event record 6-30
Waveform files, view 4-81
Web access port 5-107
Web server protocol 5-107
Windows 10
disconnect USB cable when upgrading 10-14
driver for USB to serial cable 3-65
Windows requirement 3-56
Wire size
CT/VT 3-17
F485 converter 3-56
G.703 and fiber interface 3-48
G.703 interface 3-41
module 7S 3-41
modules 6X, 6W 3-21
modules 7E, 7F, 7G, 7Q, 75 3-48
modules 7L, 7M, 7N, 7P, 74 3-47
modules 7T, 7W 3-45
power supply module 3-16
RS422 and fiber interface 3-47
RS422 interface 3-45
Wiring diagram 3-14
Withdraw UR from operation 10-30
Wrong Transceiver message 7-12

X

XOR gate explained 4-84

Y

Yellow caution icon in Offline Window 4-70

Z

Zero-sequence core balance..... 3-17