

MU320E

Інтегрований об'єднувальний пристрій – Розширене виконання



Технічне керівництво

Версія апаратних засобів платформи: E
Версія програмного забезпечення платформи: 04
Посилання на публікацію: MU320E_TM_UKR_1.4



imagination at work

ЗМІСТ

Розділ 1: Вступ	6
1. Передмова	6
1.1 Цільова аудиторія	6
1.2 Номенклатура	6
1.3 Аббревіатури	7
2. Функціонал виробу	8
3. Розпакування	8
4. Зовнішня індикація	9
4.1 Заводська табличка з паспортними даними MU320E	9
5. Особливості та переваги	9
5.1 Основні характеристики	9
5.2 Переваги використання MU320E	10
6. Відповідність	11
7. Огляд функцій	11
8. Програми в рамках загальнодоступної ліцензії	12
9 Специфікація для замовлення	15
Розділ 2: Інформація про техніку безпеки	17
1. Охорона праці та здоров'я	17
2. Символи	17
3. Монтаж, введення в експлуатацію та обслуговування	18
3.1 Небезпека при виконанні вантажопідіймальних робіт	18
3.2 Небезпека ураження електричним струмом	18
3.3 Вимоги до застосування запобіжників	20
3.4 З'єднання обладнання	21
3.5 Перелік контрольних перевірок перед подачею напруги	22
3.6 Зовнішні ланцюги	22
3.7 Модернізація/Сервісне обслуговування	23
4. Виведення з експлуатації та утилізація	24
5. Відповідність стандартам	24
5.1 Електромагнітна сумісність	24
5.2 Безпека продукту: 2006/95/EC	24
5.3 Відповідність R&TTE	25
Розділ 3: Опис апаратного забезпечення	26
1. Архітектура апаратного забезпечення	26
1.1 Загальна архітектура	26
1.2 Внутрішня структура апаратних засобів	27
2. Механічне виконання	28
2.1 Передня панель MU320E	28
2.2 Задня панель MU320E	28
3. Загальні індикатори справності та стану	30
Розділ 4: Конфігурація	31

1.	Екран конфігуратора MU320E	32
1.1.	Екран привітання	32
1.2.	Основний екран налаштування конфігурації	33
1.3.	Екран налаштування параметрів зв'язку	37
1.4.	Екран людино-машинного інтерфейсу (HMI)	37
2.	Пароль та рівні доступу	41
3.	Створення нового файлу конфігурації	42
4.	Отримання файлу конфігурації пристрою	43
5.	Відкриття існуючого файлу конфігурації	43
6.	Збереження файлу конфігурації	43
7.	Надсилання файлу конфігурації до обладнання	43
8.	Журнал реєстрації	44
9.	Вкладки конфігурації	44
9.1.	Налаштування пристрою IED	44
9.2.	Налаштування енергосистеми	52
9.3.	Налаштування Вибіркових величин	54
9.4.	Налаштування бінарних входів і виходів	56
9.5.	Налаштування GOOSE і звітів	60
9.6.	Налаштування логіки	67
Розділ 5: Принцип роботи		74
1.	Локальний інтерфейс	74
2.	Логіка поведінки при вимірюванні	75
3.	Утримання, автономна робота і повторна синхронізація	76
4.	Режим/Поведінка	77
5.	Взаємодія MMS	77
6.	Біти якості	77
6.1.	Біти якості вибірових величин	77
6.2.	Біти якості Goose і MMS	77
7.	Сигналізація про справність MU320E	78
8.	Контроль мережевого трафіку	79
8.1.	Фільтрація парності MAC	79
8.2.	Фільтрація Вибіркових величин	80
Розділ 6: Засоби зв'язку		81
1	Інтерфейси зв'язку	81
1.1	IP-адреса за замовчуванням Ethernet портів	82
2	Мережевий зв'язок з використанням оптичного Ethernet-інтерфейсу	82
2.1	Порти і протоколи зв'язку	83
2.2	Налаштування зв'язку	83
Розділ 7: Встановлення		84
1	Поводження з обладнанням	84
1.1	Приймання обладнання	84
1.2	Розпакування обладнання	84
1.3	Зберігання обладнання	84
1.4	Демонтаж обладнання	85

2	Нормальні умови експлуатації обладнання	85
3	Монтаж пристрою	85
3.1	Механічний монтаж	85
4	Кабелі та роз'єми	86
4.1	Підключення живлення	86
4.2	Подача живлення	88
4.3	З'єднання заземлення	88
4.4	Контакт "В РОБОТІ" (IN SERVICE)	89
4.5	Оптичний вхід IRIG-B	90
4.6	Бінарні входи та виходи	90
4.7	Аналогові входи	94
5	Розміри корпусу	96
5.1	Розміри та вага MU320E	96
5.2	Монтажний виріз у панелі	96
5.3	Допоміжне приладдя	97
6	Встановлення ПЗ Конфігуратора об'єднувального пристрою	98
6.1	Мінімальні вимоги	98
6.2	Встановлення	99
6.3	Видалення	101
Розділ 8: Технічне обслуговування		103
1	Технічне обслуговування	103
1.1	Відмова синхронізації часу (індикатор "SYNC" не горить)	103
1.2	Вказівки щодо очищення	103
1.3	Вказівки щодо отримання послуг з ремонту обладнання	103
Розділ 9: Технічні характеристики		104
1	Технічні характеристики	104
1.1	Джерело живлення	104
1.2	Контакт "В РОБОТІ" (IN SERVICE)	104
1.3	Оптичний вхід IRIG-B	105
1.4	Внутрішній генератор	105
1.5	Бінарні входи	106
1.6	Бінарні виходи	106
1.7	Обробка аналогових сигналів	107
1.8	Струмові входи	108
1.9	Входи напруги	109
1.10	Оптичні порти Ethernet	110
1.11	Послідовні порти	110
1.12	Умови навколишнього середовища	110
1.13	Габаритні розміри та вага	111
1.14	Типові випробування	112
Розділ 10: Принципові електричні схеми		115
1	Підключення ланцюгів струму	115
2	Підключення ланцюгів напруги	116
3	Приклад підключення	118

Додаток А - PRP	119
1 Протокол паралельного резервування (PRP)	119
Додаток В – Коди журналу реєстрації	121
1 Список кодів журналу реєстрації	121

MU320E

Інтегрований об'єднувальний пристрій

Розділ 1: Вступ

Цей розділ містить загальну інформацію про технічне керівництво та вступну частину до пристрою, що описується у цьому технічному керівництві.

1. Передмова

Це технічне керівництво містить функціональний та технічний опис пристрою GE Reason MU320E, а також повний набір інструкцій щодо використання пристрою. Рівень викладення матеріалу у даному керівництві передбачає, що користувач вже є обізнаним з апаратурою захисту та має досвід роботи у цій сфері. Опис принципів і теорії обмежується обсягом, що є необхідним для розуміння даного виробу. Ми намагалися зробити це керівництво точним, всеосяжним та максимально зручним для користувача. Проте ми не можемо гарантувати, що воно не містить помилок. Ми також не можемо заявити, що його не можна покращити. Тому ми будемо дуже вдячні за надану інформацію, якщо ви виявите будь-які помилки або маєте будь-які пропозиції щодо вдосконалення. Наша політика полягає в тому, щоб надати вам необхідну інформацію для безпечного визначення, проектування, монтажу, налагодження та введення в експлуатацію, обслуговування та, зрештою, утилізації цього виробу. Ми вважаємо, що це керівництво містить усю необхідну інформацію, але якщо ви вважаєте, що вам потрібні додаткові відомості, будь ласка, зв'яжіться з нами.

Зворотний зв'язок з нашим контактним центром слід здійснювати за наступним посиланням URL:

<https://www.gegridsolutions.com/contact.htm>

1.1 Цільова аудиторія

Це керівництво призначене для всіх спеціалістів, відповідальних за монтаж, налагодження та введення в експлуатацію, обслуговування, виявлення та усунення несправностей або експлуатацію будь-якого з виробів зазначеної лінійки продукції. Цільова аудиторія включає в себе персонал з монтажу та налагодження, відповідальний за роботу виробу.

Рівень викладення матеріалу у цьому керівництві передбачає, що персонал з виконання монтажу та пусконаладжувальних робіт має відповідні знання щодо поводження з електронним обладнанням. Також інженерний персонал по роботі з системами керування та захисту повинен мати відповідні знання щодо систем захисту та пов'язаного з ними обладнання.

1.2 Номенклатура

В силу технічного характеру цього керівництва його текст містить велику кількість спеціальних термінів, скорочень і аббревіатур. Деякі з даних термінів широко використовуються в галузі, інші ж відносяться до власної термінології компанії GE і є специфічними для пристрою MU320E.

1.3 Аббревіатури

AC	Змінний струм;
A/D	АЦП – аналогово-цифровий перетворювач;
CD-ROM	CD-ROM – компактний диск – постійний запам'ятовуючий пристрій;
CID	Опис налаштованого IED;
CR2032	Модель літєвої батареї;
CT	Трансформатор струму (TC);
DA	Атрибут даних;
DO	Об'єкт даних;
DC (d.c.)	Постійний струм;
FPGA	Програмована вентильна матриця, програмована логічна інтегральна схема;
GOOSE	Загальна (типова) об'єктно-орієнтована подія підстанції;
GCB	Блок керування GOOSE;
IEC (МЕК)	Міжнародна електротехнічна комісія;
IED	Інтелектуальні електронні пристрої;
IEEE	Інститут інженерів з електротехніки та електроніки;
I/O	Вхід/вихід;
IMB	Небаланс;
IP	Інтернет-протокол;
IRIG-B	Протокол синхронізації часу Міжрегіональної групи вимірювань (позначення частоти імпульсів В);
LAN	Локальна комп'ютерна мережа;
LED	Світловипромінювальний діод (світлодіод);
LD;	Логічний пристрій;
LN	Логічний вузол;
MAC	Керування доступом до середовища передачі;
MMS	Стандарт передачі повідомлень всередині підприємства (Специфікація виробничих повідомлень) (ISO 9506)
MU	Об'єднувальний пристрій;
NC	Нормально замкнений (контакт);
NO	Нормально розімкнений (контакт);
RAM	Пам'ять з довільним доступом (оперативна пам'ять);
RX;	Роз'єм приймача даних;
SCD	Опис конфігурації підстанції;
SCL	Мова опису конфігурації системи;
SSH	Мережевий протокол типу SSH ("безпечна оболонка");
SV	Вибіркові величини (значення);
Sync;	Синхронізація;
TCP	Протокол керування передачею;
TX	Роз'єм передавача даних;
PIU	Технологічний інтерфейсний блок;
VLAN	Віртуальна локальна комп'ютерна мережа;
VT	Трансформатор напруги (TH).

2. Функціонал виробу

MU320E – технологічний інтерфейсний пристрій (PIU) з аналоговими і дискретними (бінарними) інтерфейсами для повного моделювання, керування та оцифрування (діджиталізації) розподільної підстанції за стандартами і протоколами MEK 61850, такими як Вибіркові величини (SV) і повідомлення GOOSE.

MU320E дозволяє використовувати всі можливості цифрової підстанції, такі як інтерфейс входу/виходу (I/O) для кожного пристрою в комірці, зокрема реле захисту і пристроїв керування комірками. Використання MU320E забезпечує зниження складності проекту за рахунок скорочення кількості кабелів і фізичних з'єднань, оскільки їх монтаж у польових умовах обмежується пристроєм MU320E. Пристрої IED у комірках можуть використовувати дані від резервних MU320E, підвищуючи експлуатаційну готовність системи. IED комірок можна швидко замінити, оскільки не потрібно виконувати повторний монтаж зовнішньої проводки. Додатковою перевагою MU320E є підвищення продуктивності і зниження вартості трансформатора струму (ТС) за рахунок більш низького навантаження на вторинній обмотці і зменшення кількості сердечників ТС, необхідних для схеми застосування.



MU320E

3. Розпакування

Обережно розпакуйте обладнання та переконайтесь, що все приладдя та кабелі прибрані, щоб вони не загубилися.

Перевірте вміст згідно з пакувальним листком. Якщо будь-який предмет із зазначеного вмісту відсутній, негайно зв'яжіться з компанією GE (див. контактну інформацію на початку цього керівництва).

Огляньте обладнання на наявність будь-яких пошкоджень під час транспортування. Якщо пристрій пошкоджено або він не працює, негайно повідомте транспортну компанію. Тільки вантажоодержувач (особа або компанія, яка отримує виріб) може подати позов проти перевізника щодо відшкодування збитків, пов'язаних з доставкою.

Ми рекомендуємо користувачеві зберегти оригінальні пакувальні матеріали для використання у разі необхідності перевезення або відвантаження обладнання в майбутньому.

4. Зовнішня індикація

4.1. Заводська табличка з паспортними даними MU320E

Інформація про компанію, параметри електроживлення, заводський серійний номер і каталожний номер пристрою вказані на невеликій заводській табличці, прикріпленій до задньої панелі обладнання, як показано на рисунку нижче.



Розташування серійного та каталожного номерів і технічних характеристик

5. Особливості та переваги

5.1. Основні характеристики

- Відповідає стандарту MEK 61850-9-2LE (вибіркові величини (Sampled Values - SV));
- Підтримка MEK 61850-8-1 версії 2.0 (GOOSE);
- Блоки керування звітами;
- Підтримка профілів захисту і потоків вибірових величин (SV) вимірювань;
- Контроль і керування з використанням протоколу MMS;
- Використання віртуальної локальної мережі (VLAN) і тегів пріоритету (802.1Q);
- Час передачі сигналів GOOSE в межах типу 1A, клас продуктивності P1 (менше 3 мс);
- Підтримка мережевого резервування PRP (MEK 62439-3);

- У випадку втрати зв'язку вся основна інформація сигналізується за допомогою світлодіодних індикаторів (Живлення, В роботі, Аварійний сигнал, Синхронізація, LAN A і LAN B);
- Інтерфейсні засоби конфігурації IED для стандартизованих SCL файлів;
- Синхронізується по протоколу IRTG-B або PTP версії 2 IEEE 1588;
- Висока продуктивність і стабільність;
- До 16 аналогових входів; 8 напруги і 8 струму;
- Високоточна аналогова плата з 4 ТН і 4 ТС;
- До 96 звичайних цифрових (дискретних) входів і до 32 цифрових входів GOOSE;
- До 48 бінарних виходів;
- 2 одночасних потоки Вибіркових величин (SV);
- Бінарні входи і виходи з використанням повідомлень GOOSE;
- Встановлюється у відкритому розподільчому пристрої підстанції у відповідній шафі (панелі);
- Робоча температура навколишнього середовища від -40°C (-40°F) до +55°C (+131°F).
- Безвентиляторна конструкція без обертових частин;
- Реле безпечного режиму (сторожове реле);
- Самодіагностика (внутрішня напруга і температура);
- Синхронізація в режимі Утримання (Holdover);
- Розрахунок нейтралі мережі;
- Біти якості MEK 61850;
- Комбіновані входи GOOSE для керування Бінарним виходом;
- Моделювання MEK 61850 для інтерфейсу з Вимикачами і Роз'єднувачами;
- Зв'язок між цифровими сигналами і моделлю даних;
- Інтерфейс для логічної схеми бінарних (дискретних) входів і виходів;
- Режим діагностики;
- Місцевий час.

5.2. Переваги використання MU320E

- Компактне конструктивне виконання підтримує варіанти встановлення у шафах керування вимикачами, розподільних шафах і комірках комплектних розподільних пристроїв (КРП) в металевій оболонці.
- 6 слотів для плат входу/виходу (I/O) дозволяють реалізувати багато варіантів застосування. Застосовується як об'єднувальний пристрій (Merging Unit), пристрій віддаленого входу/виходу (Remote I/O) або технологічний інтерфейсний блок (PIU). Відповідний розмір і кількість точок для всіх типів застосувань.
- Слоти для 2-х аналогових плат ТС/ТН підтримують застосування у полуторних схемах типу "півтора вимикачі на приєднання" (breaker-and-a-half), подвійних розподільних фідерах, а також на установках комбінованого захисту і вимірювань.
- Додаткова аналогова плата ТС/ТН для вимірювання точності комерційного обліку і контролю якості електроенергії.

- Можливі 2 SV-потоки Вибіркових величин (по одному на аналогову плату ТС/ТН). Кожен потік може бути SV-потокком профілю захисту (80 вибірок/цикл) або профілю якості електроенергії (256 вибірок/цикл).
- Повна інтеграція з цифровою підстанцією через 2 Ethernet-порти, підтримка мереж високої готовності з Протоколом паралельного резервування (PRP) і Протоколом точного часу (PTP) IEEE 1588.
- Повна друга версія МЕК 61850, включаючи підтримку режиму діагностики і моделювання. Кілька логічних пристроїв для інтеграції кількох вимикачів і роз'єднувачів в один MU320E.

6. Відповідність

MU320E – це виріб, який відповідає, та пройшов серію комплексних випробувань і процедур сертифікації з метою забезпечення і підтвердження сумісності зі стандартами, прийнятими на всіх цільових ринках. Ці критерії детально описані в розділі "Технічні характеристики" (Technical Specifications).

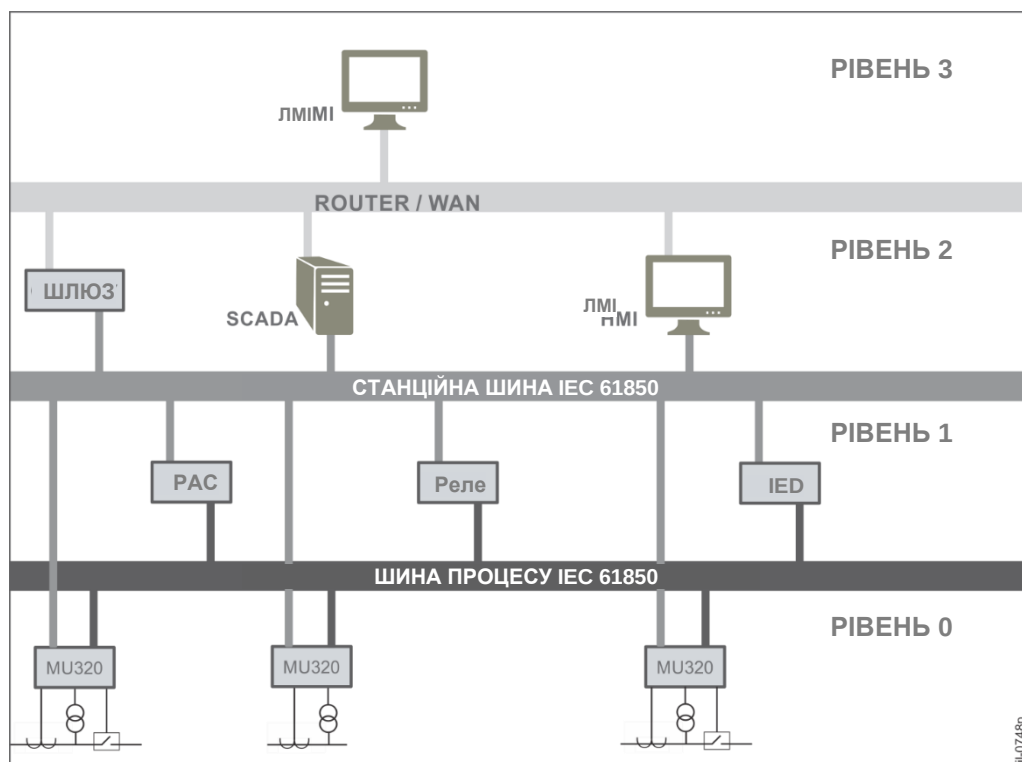
7. Огляд функцій

Об'єднувальний пристрій MU320E є інтерфейсом від середовища фізичних аналогових сигналів до цифрових пристроїв, який використовує комунікаційні мережі. Аналоговий сигнал перетворюється в цифровий і передається по мережевому протоколу зв'язку Вибіркових величин (SV).

Цей пристрій може використовуватися як на нових підстанціях, так і для модернізації існуючих об'єктів. Повна сумісність з МЕК 61850 забезпечує можливість взаємодії з будь-яким пристроєм, підключеним до шини процесу.

Крім технологічних переваг, рішення на базі шини процесу забезпечує скорочення витрат на проектування, технічне обслуговування і монтаж головним чином за рахунок спрощення кабельної мережі Ethernet.

Нижче наведено приклад застосування з використанням пристрою MU320E.



Приклад застосування з використанням MU320E

8. Програми в рамках загальнодоступної ліцензії

Пристрій MU320E в своїй роботі використовує загальнодоступні ліцензії (GPL) відповідно до наступної таблиці:

Пакет	Ліцензія
autoconf	GPLv3+ з винятками
automake	GPLv2+
bash	GPLv3+
binutils	GPLv3+, libiberty LGPLv2.1+
bison	GPLv3+
buildroot	GPLv2+
busybox	GPLv2
c-kernel	THE C-KERMIT 9.0 LICENSE (Revised BSD-3c)
e2fsprogs	GPLv2, libuuid BSD-3c, libss та libet типу MIT з рекламною умовою
ethtool	GPLv2
expat	MIT
fakeroot	GPLv3+
gawk	GPLv3+

gdb	GPLv2+, LGPLv2+, GPLv3+, LGPLv3+
genext2fs	GPLv2
gettext	LGPLv2.1+ (libintl), GPLv3+ (залишок)
glibc	GPLv2+ (програми), LGPLv2.1+, BSD-3c, MIT (бібліотека)
gmp	LGPLv3+
gptfdisk	GPLv2+
htop	GPLv2
kmod	LGPLv2.1+
libtool	GPLv2+
libxml2	MIT
linux (altera)	GPLv2
logrotate	GPLv2+
m4	GPLv3+
mpc	LGPLv3+
mpfr	LGPLv3+
mtdev	GPLv2
mxml	LGPLv2+ з винятками
net-snmp	Різні типи BSD
ntp	Ліцензія ntp
openssh	Загальнодоступний домен BSD-3c BSD-2c
openssl	OpenSSL або SSLeay
parted	GPLv3+
pcrc	BSD-3c
pkgconf	Ліцензія pkgconf
popt	MIT
pps-tools	GPLv2+
ptpd	BSD-2c
readline	GPLv3+
sudo	ISC BSD-3c
uboot-tools	GPLv2+
util-linux	GPLv2+, BSD-4c, libblkid та libmount LGPLv2.1+, libuuid BSD-3c
zlib	Ліцензія zlib

Якщо користувач хоче отримати вихідний код, зверніться до нашого контактного центру.

9 Специфікація для замовлення

Варіанти замовлення					Код замовлення														
					1-5	6	7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-19	20	21	22-23	24	25	
Тип моделі: Об'єднувальний пристрій MU320					MU320														
Слот А – Живлення 110–250 В пост. струму / 110–240 В змін. струму					3														
Слот В – Варіанти апаратних засобів Блок обробки даних + два багатомодових 100BASE-FX Ethernet-інтерфейси з роз'ємами типу LC					O														
Слот С - Бінарні Входи / Виходи 16 бінарних входів 24/48/125/250 В 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 бінарних виходів, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 4 бінарних виходи, типу "form C" + 2 бінарних виходи, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 швидкодіючих бінарних виходів, типу "form A" Не встановлено					B3 B4 B5 B6 XX														
Слот D – Бінарні Входи / Виходи 16 бінарних входів 24/48/125/250 В 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 бінарних виходів, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 4 бінарних виходи, типу "form C" + 2 бінарних виходи, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 швидкодіючих бінарних виходів, типу "form A" Не встановлено					B3 B4 B5 B6 XX														
Слот Е - Бінарні Входи / Виходи 16 бінарних входів 24/48/125/250 В 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 бінарних виходів, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 4 бінарних виходи, типу "form C" + 2 бінарних виходи, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 швидкодіючих бінарних виходів, типу "form A" Не встановлено					B3 B4 B5 B6 XX														
Слот F - Бінарні Входи / Виходи 16 бінарних входів 24/48/125/250 В 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 бінарних виходів, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 4 бінарних виходи, типу "form C" + 2 бінарних виходи, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 швидкодіючих бінарних виходів, типу "form A" Не встановлено					B3 B4 B5 B6 XX														
Слот G – Гнучкі варіанти входів / виходів 16 бінарних входів 24/48/125/250 В 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 бінарних виходів, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 4 бінарних виходи, типу "form C" + 2 бінарних виходи, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 швидкодіючих бінарних виходів, типу "form A" 4 аналогових входи ТН 115 В і 4 аналогових входи ТТ 1/5 А для вимірювання середньоквадратичних значень 4 аналогових входи захисту ТН 115 В і 4 аналогових входи захисту ТС 1 А для середньоквадратичних значень 4 аналогових входи захисту ТН 115 В і 4 аналогових входи захисту ТС 5 А для середньоквадратичних значень Не встановлено					B3 B4 B5 B6 ME P1 P5 XX														
Слот Н – Гнучкі варіанти входів / виходів 16 бінарних входів 24/48/125/250 В 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 бінарних виходів, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 4 бінарних виходи, типу "form C" + 2 бінарних виходи, типу "form A" 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 швидкодіючих бінарних виходів, типу "form A" 4 аналогових входи ТН 115 В і 4 аналогових входи ТС 1/5 А для вимірювання середньоквадратичних значень 4 аналогових входи захисту ТН 115 В і 4 аналогових входи захисту ТТ 1 А для середньоквадратичних значень 4 аналогових входи захисту ТН 115 В і 4 аналогових входи захисту ТТ 5 А для середньоквадратичних значень Не встановлено					B3 B4 B5 B6 ME P1 P5 XX														
Функції та застосування Стандартний інтегрований об'єднувальний пристрій Інтегрований об'єднувальний пристрій з резервуванням PRP										A B									
Резерв Не використовується										X									
Версія вбудованого ПЗ ("прошивка") Остання наявна версія прошивки – 04										04									
Покриття Стандартне										S									
Суфікс апаратних засобів Версія апаратних засобів										E									

Версія J

MU320E

Інтегрований об'єднувальний пристрій

Розділ 2: Інформація про техніку безпеки

Цей розділ містить інформацію про безпечне поводження з обладнанням. Обладнання потребує належного монтажу та поводження, щоб підтримувати його в безпечному стані та завжди забезпечувати безпеку персоналу. Ви повинні ознайомитися з інформацією, що міститься в цьому розділі, перед розпакуванням, монтажем, налагодженням і введенням в експлуатацію або обслуговуванням обладнання.

1. Охорона праці та здоров'я

Персонал, який працює з обладнанням, повинен бути належним чином ознайомлений зі змістом цієї інформації про техніку безпеки. Під час експлуатації електричного обладнання певні частини обладнання знаходяться під небезпечною напругою. Неправильне використання обладнання та невиконання вимог попереджувальних надписів створюють небезпеку для персоналу.

Тільки кваліфікований персонал може працювати з обладнанням або здійснювати його експлуатацію. До кваліфікованого персоналу належать особи, які:

- є обізнаними з монтажем, налагодженням та експлуатацією обладнання та системи, до якої воно підключене;
- є обізнаними з прийнятими правилами техніки безпеки та мають повноваження на подачу напруги та знеструмлення обладнання у належний спосіб;
- пройшли навчання з догляду та використання захисних засобів відповідно до правил техніки безпеки;
- пройшли навчання щодо порядку дій у надзвичайних ситуаціях (надання першої невідкладної допомоги).

Документація містить інструкції з монтажу, налагодження та експлуатації обладнання. Проте, вона не може охоплювати всі ймовірні обставини. У разі виникнення запитань чи проблем, не вживайте жодних дій без належного дозволу. Будь ласка, зв'яжіться з вашим місцевим офісом з продажу та запитайте необхідну інформацію.

Кожен виріб проходить стандартну процедуру випробувань діелектричної міцності ізоляції і цілісності захисного заземлення.

2. Символи

У цьому керівництві використовуються наступні символи. Ви також побачите ці символи на частинах обладнання.



Увага: Зверніться до документації на обладнання. Невиконання цієї вимоги може призвести до пошкодження обладнання.



Ризик ураження електричним струмом



Клема заземлення. Примітка: Цей символ також може бути використаний для позначення клеми захисного (заземлювального) провідника, якщо ця клема є частиною клемної колодки або складального вузла.



Клема захисного (заземлювального) провідника.



Постійний та змінний струм



Інструкції щодо вимог з утилізації

Термін 'ЗЕМЛЯ' (GROUND), який використовується в цьому технічному керівництві, є прямим еквівалентом терміну 'ЗЕМЛЯ' (EARTH), що застосовується в Європі.

3. Монтаж, введення в експлуатацію та обслуговування

3.1. Небезпека при виконанні вантажопідіймальних робіт

Підвищений травматизм спричиняють:

- Підйом важких предметів;
- Неправильне підймання вантажів;
- Штовхання або перетягання важких предметів;
- Постійне навантаження на ті самі м'язи.

Виконайте ретельне планування, виявіть можливі небезпеки і визначте, яким чином краще переміщувати виріб. Розгляньте інші способи переміщення вантажу, щоб уникнути ручної праці. Застосовуйте правильні методи підймання та засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) для зниження ризику травматизму.

3.2. Небезпека ураження електричним струмом



Увесь персонал, залучений до монтажу, налагодження та введення в експлуатацію або обслуговування цього обладнання, має бути обізнаним з процедурами належного виконання робіт.



Перед монтажем, налагодженням та введенням в експлуатацію, або обслуговуванням обладнання ознайомтеся з документацією на обладнання.



Завжди використовуйте обладнання згідно із зазначеними вимогами. Невиконання таких вимог ставить під загрозу захист, який забезпечує обладнання.



Знімання панелей або кришок обладнання може призвести до розкриття небезпечних струмопровідних частин. Не торкайтесь обладнання, поки не буде вимкнене живлення. Будьте обережними, якщо розблоковано доступ до задньої панелі обладнання.



Перед виконанням робіт на клемних колодках ізолюйте обладнання.



Використовуйте підходящий захисний бар'єр для приміщень з обмеженим простором, де існує ризик ураження електричним струмом через відкриті клеми.



Від'єднайте живлення перед розбиранням. Розбирання обладнання може призвести до оголення чутливої електронної схеми. Для запобігання пошкодженню обладнання вживайте відповідні запобіжні заходи захисту від електростатичного розряду (ESD).



НІКОЛИ не втручайтесь у оптичні волокна або оптичні вихідні з'єднання. Завжди використовуйте вимірювачі оптичної потужності, щоб визначити справний стан або рівень сигналу.



Під час тестування конденсатори можуть залишитися зарядженими до небезпечних рівнів напруги. Розрядіть конденсатори шляхом зниження випробувальної напруги до нуля перед від'єднанням випробувальних проводів.



Якщо обладнання використовується у спосіб, не передбачений виробником, захист, який забезпечується обладнанням, може бути порушений.



Експлуатуйте обладнання в межах зазначених гранично допустимих електричних параметрів та умов навколишнього середовища.



Перед очищенням обладнання, переконайтеся у відсутності приєднань під напругою. Використовуйте безворсу тканину, змочену чистою водою.



Інтегрування обладнання у системи не повинне впливати на його нормальне функціонування.



Пристрій було сертифіковано за робочих умов, описаних у стандартах зазначених в Розділі 9: "Технічні характеристики" (Technical Specifications). Використання обладнання в умовах, що відрізняються від зазначених у цьому керівництві, може негативно вплинути на його нормальну цілісність.



Усі роз'єми на задній панелі обладнання повинні бути приєднані, навіть якщо вони не використовуються, для того, щоб максимально забезпечити їх рівень захисту від проникнення пилу і вологи.



Ніколи не здійснюйте жодних маніпуляцій з посудинами для рідини поблизу обладнання навіть після його вимкнення.



Уникайте здійснення будь-яких модифікацій з проводкою в середині шафи, коли система працює.



Забороняється залишати ланцюги ТН в короткозамкненому стані.

3.3. Вимоги до застосування запобіжників



Плавкий запобіжник з високою вимикальною здатністю (запобіжник типу HRC) з максимальним струмом 10 А і мінімальним постійним струмом 250 В може використовуватися для оперативного живлення (наприклад, запобіжник "Red Spot" типу NIT або TIA). Як альтернатива, може бути використаний малогабаритний автоматичний вимикач (MCB) типу C, 10 А, що відповідає вимогам МЕК 60947-2.



Ланцюги дискретних входів повинні бути захищені запобіжниками типу NIT або TIA з максимальною здатністю пробією до 10 А, або як альтернатива може бути використаний автомат (MCB) з зазначеними вище параметрами. З метою забезпечення безпеки в ланцюгах трансформаторів струму запобіжників не повинно бути. Інші ланцюги повинні бути оснащені відповідними запобіжниками для захисту використовуваних проводів.



Пристрої Reason містять внутрішній плавкий запобіжник для ланцюга живлення, доступ до якого є можливим тільки після відкриття виробу. Це не усуває вимоги щодо застосування зовнішніх запобіжників або використання автоматів (MCB) як зазначено вище. Внутрішні запобіжники MU320 мають наступні характеристики: 2 А, тип Т, номінальна напруга 250 В.



У трансформаторах струму (ТС) запобіжники НЕ встановлюються, оскільки розмикання їх ланцюгів може призвести до виникнення небезпечних для життя напруг.

3.4. З'єднання обладнання



Клеми, відкриті під час монтажу, налагодження та введення в експлуатацію і технічного обслуговування, можуть знаходитися під небезпечною напругою, якщо обладнання не є електрично ізольованим.



Затягніть затискні гвинти М3 роз'ємів високопродуктивних клемних колодок до номінального моменту затяжки 1,0 Нм. Затягніть невідповідні гвинти знімних (Euro) клемних колодок до моменту затяжки мінімум 0,5 Нм і максимум 0,6 Нм.



Завжди використовуйте ізольовані обтискні наконечники для підключення ланцюгів напруги і струму.



Завжди використовуйте відповідні обтискні наконечники та інструмент для обтискання наконечників відповідно з перерізом проводу.



Для забезпечення вимог до обладнання щодо захисту від ураження електричним струмом, інші пристрої, підключені до MU320, повинні мати клас захисту, що відповідає або вище Класу I.



У деяких пристроях передбачені сторожові контакти (система самоконтролю) для сигналізації про нормальний стан пристрою. З метою забезпечення аварійної сигналізації наполегливо рекомендується підключити ці контакти до системи автоматизації підстанції.



Виконайте заземлення обладнання за допомогою РСТ (клеми захисного провідника), що входить у комплект поставки.



Не від'єднуйте РСТ.



РСТ іноді використовується для заземлення екранів кабелів. Завжди перевіряйте цілісність РСТ після додавання або від'єднання таких заземлювальних з'єднань.



Користувач несе відповідальність за забезпечення цілісності будь-яких захисних провідникових з'єднань перед виконанням будь-яких інших дій.



З'єднання РСТ повинне мати низьку індуктивність і бути максимально коротким. Для поліпшення характеристик електромагнітної сумісності (ЕМС) виконайте заземлення пристрою за допомогою шлейфів заземлення шириною 10 мм (0,4 дюйми).



Усі приєднання до обладнання повинні мати визначений потенціал. Попередньо змонтовані з'єднання, але які не використовуються, повинні бути заземлені або приєднані до загального групового потенціалу.



Перед монтажем електропроводки обладнання приділяйте особливу увагу електричним схемам. Завжди будьте впевнені, що приєднання виконані правильно, перш ніж подавати напругу на ланцюги.

3.5. Перелік контрольних перевірок перед подачею напруги



Перевірте значення напруги/полярність (паспортна табличка/документація на обладнання).



Перевірте номінальне значення ланцюга ТС (паспортна табличка) і цілісність з'єднань.



Перевірте параметри захисного плавкого запобіжника або малогабаритного автоматичного вимикача (MCB).



Перевірте цілісність з'єднання РСТ.



Перевірте значення напруги і струму зовнішньої проводки, переконайтеся, що вона підходить для передбаченого застосування пристрою.

3.6. Зовнішні ланцюги



Не розмикайте ланцюг вторинної обмотки ТС, що знаходиться під напругою, оскільки висока напруга, яка виникає при цьому, може бути смертельною для людини і може пошкодити ізоляцію. Вторинний ланцюг лінійного ТС слід закоротити, перш ніж розмикати будь-які підключені до нього з'єднання.

Пристрої Reason HE підтримують функцію автоматичного закорочування ТС. Тому зовнішнє закорочування ТС є обов'язковим. Уважно вивчіть документацію на обладнання та електричні схеми.



При використанні зовнішніх компонентів, таких як резистори, варистори, (VDR), існує ризик ураження електричним струмом або термічного опіку при дотику до них.



Робота комп'ютерів або іншого обладнання, підключеного до MU320E, в умовах навколишнього середовища, таких як температура або вологість, які перевищують допустимі рівні, зазначені у відповідних посібниках з експлуатації, можуть бути причиною відмов і навіть незворотних пошкоджень як самих пристроїв, так і пов'язаного з ними обладнання.



Можливі ситуації, коли пристрій MU320 працює в допустимих межах навколишнього середовища, в той час як комп'ютери, устаткування, підключене до них, або сусіднє обладнання працюють за межами допустимих для них умов роботи. В результаті це може призвести до порушень в роботі та/або до незворотних пошкоджень такого обладнання. У таких випадках можливе порушення зв'язку з обладнанням Reason, однак це не відіб'ється на його робочих характеристиках, і не знизить рівень його безпеки.



Необхідно бути надзвичайно обережним при роботі з зовнішніми випробувальними блоками і роз'ємами, наприклад, MMLG, MMLB і P990, оскільки вони можуть перебувати під небезпечною напругою. Перед тим як знімати випробувальні роз'єми, переконайтеся, що були встановлені закорочувальні перемички ТС, щоб попередити виникнення небезпечних для життя напруг.

3.7. Модернізація/Сервісне обслуговування



Не вставляйте або не виймайте модулі, друковані плати або плати розширення з обладнання під напругою, оскільки це може призвести до пошкодження обладнання. Також існує ризик для життя персоналу внаслідок дії небезпечних напруг.



Внутрішні модулі та вузли можуть бути важкими і мати гострі краї. Будьте обережні, коли вставляєте або витягаєте модулі з пристрою IED.

4. Виведення з експлуатації та утилізація



Перед виведенням з експлуатації, повністю ізолюйте джерела живлення обладнання (обидва полюси будь-якого джерела постійного струму). Вхід оперативного живлення може мати паралельно підключені конденсатори, які можуть залишатися зарядженими. Щоб уникнути ураження електричним струмом, розрядіть конденсатори за допомогою зовнішніх клем перед виведенням з експлуатації.



Уникайте утилізації обладнання шляхом спалення або скидання у водостоки. Утилізуйте обладнання безпечним, відповідальним та екологічно нешкідливим способом, а також, якщо це застосовно, відповідно до спеціальних норм і правил країни, в якій використовувалося обладнання.

5. Відповідність стандартам

Відповідність Директиві ЄС щодо електромагнітної сумісності та Директиві ЄС щодо низьковольтного обладнання продемонстрована шляхом використання відповідного Технічного файлу.



5.1. Електромагнітна сумісність

Для досягнення відповідності були виконані вимоги МЕК 60255-26:2013.

5.2. Безпека продукту: 2006/95/ЕС

Для досягнення відповідності були виконані вимоги МЕК 60255-27:2014.

Клас захисту

МЕК 60255-27:2013. Клас захисту 1. Для забезпечення безпеки користувача необхідно використовувати захисний провідник (заземлення).

Категорія встановлення

- При використанні джерела живлення 100-250 В пост. струму/110-240 В змін. струму: МЕК 60255-27:2013 категорія встановлення III (категорія перенапруги III). Обладнання цієї категорії пройшло кваліфікаційні випробування при піковій напрузі 5 кВ, 1,2/50 мкс, 500 Ом, 0,5 Дж між усіма ланцюгами живлення і заземленням, а також між незалежними ланцюгами.
- При використанні джерела живлення 24-48 В пост. струму: МЕК 60255-27:2013 категорія встановлення II (категорія перенапруги II).
- Бінарні входи в моделі плати В4 версії 3, варіант з 8 виходами типу "form-A", і 6 бінарними входами, витримують напругу між цими каналами 1,35 кВ/60 сек. відповідно до МЕК 60255-27:2013.
- Бінарні входи в моделі плати В4 версії 4 і вище, варіант з 8 виходами типу "form-A", і 6 бінарними входами, витримують напругу між цими каналами 2,2 кВ/60 сек. відповідно до МЕК 60255-27:2013.

- Бінарні входи в моделі плати В6 версії 4 і вище, варіант з 8 швидкодіючими виходами з високою вимикальною здатністю типу "form-A", і 6 бінарними входами, витримують напругу між цими каналами 2,2 кВ/60 сек. відповідно до МЕК 60255-27:2013.

Для визначення версії плати див. Розділ 1, пункт 1.4.2.

Навколишнє середовище

МЕК 60068-2-1, МЕК 60068-2-2, МЕК 60068-2-30, МЕК 60068-2-14, МЕК 60255-21-1, МЕК 60255-21-2. Обладнання призначене для встановлення в спеціальній шафі або кожусі, що відповідає вимогам стандарту МЕК 60529 за ступенем захисту IP54 або вище.

Ступінь забруднення 2 при монтажі в нормальному робочому положенні.

5.3. Відповідність R&TTE

Директива 99/5/ЕС щодо радіо-та телекомунікаційного термінального обладнання (R&TTE). Відповідність демонструється дотриманням як Директиви щодо електромагнітної сумісності (ЕМС), так і Директиви щодо низьковольтного обладнання, до рівня нульової напруги.

MU320E

Інтегрований об'єднувальний пристрій

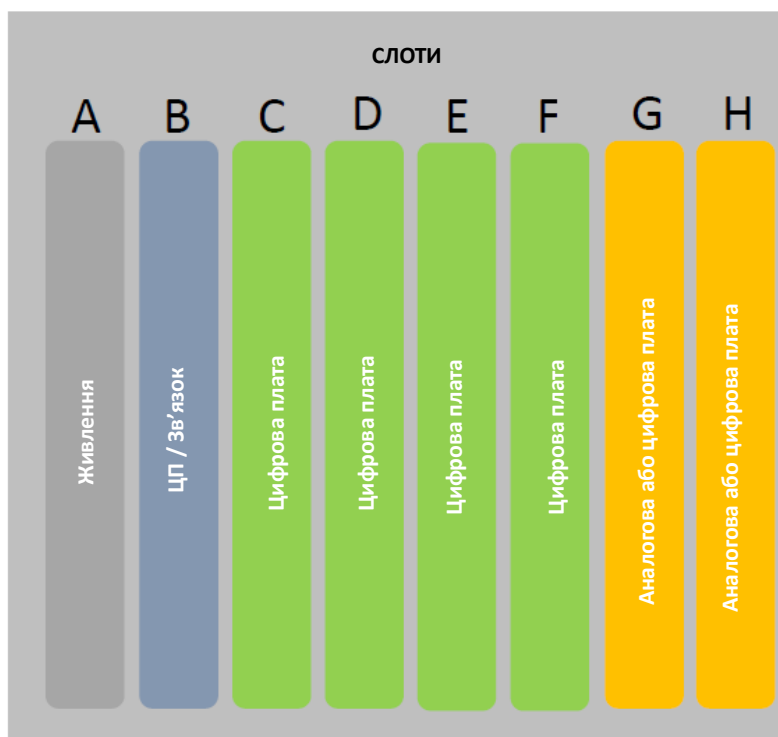
Розділ 3: Опис апаратного забезпечення

Даний розділ містить інформацію про апаратні засоби виробу.

1. Архітектура апаратного забезпечення

1.1. Загальна архітектура

До складу MU320E входять до 8 плат, розміщених в слотах від А до Н. Комбінація плат дозволяє забезпечити гнучкість щодо кількості входів і виходів. Слот А зарезервований під живлення; слот В – під ЦП (CPU) (центральний процесор), Ethernet та послідовний зв'язок, і вхід синхронізації IRIG-B; слоти С і F використовуються для бінарних входів/виходів, а слоти від G до Н можна використовувати або для бінарних входів/виходів, або для аналогових входів. На рисунку нижче показаний склад слотів MU320E. Повний перелік варіантів плат див. у специфікаціях замовлення в Розділі 1.



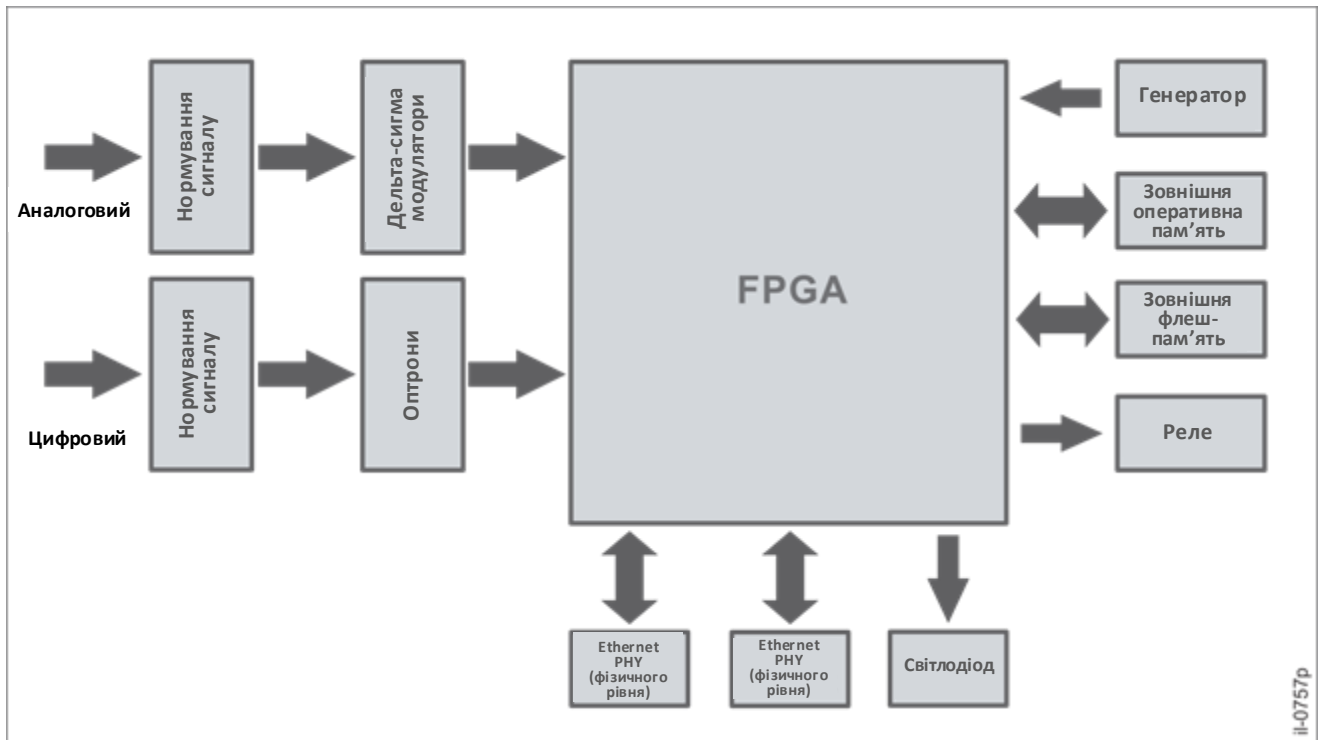
Склад слотів MU320E

1.2. Внутрішня структура апаратних засобів

Всі засоби керування і робота MU320E базуються на єдиному компоненті FPGA (програмованій логічній інтегральній схемі), без використання звичайних мікропроцесорів або мікроконтролерів.

Керування збором даних і цифрова фільтрація реалізовані апаратними засобами, що забезпечує скорочення часу виконання без погіршення робочих характеристик при паралельній обробці даних обладнанням.

Нижче на рисунку показана блок-схема роботи всього обладнання. Слід зазначити простоту системи за рахунок використання FPGA, що відповідає за всю обробку сигналів і керування.



Спрощена блок-схема MU320E

Перед подачею на вхід аналогово-цифрового перетворювача (АЦП) аналогові сигнали (струми і напруги) попередньо обробляються для зниження рівня вхідного сигналу. У кожному каналі використовується незалежний АЦП, реалізований на базі дельта-сигма модуляторів. Аналогові канали струмів (IA, IB, IC і IN) ізольовані один від одного і від решти системи. Аналогові канали фазних напруг (VA, VB і VC) ізольовані від решти системи, але не ізольовані один від одного. Аналоговий канал напруги VX ізольований від каналів фазних напруг і від решти системи.

Дискретні вхідні сигнали спочатку обробляються, потім гальванічно ізолюються на оптичних розв'язках (оптронах), і надходять в FPGA, звідки інформація в форматі повідомлень GOOSE передається на інтерфейс Ethernet.

Цифрові (дискретні) входи можуть бути використані на MU320E для отримання інформації від системи, наприклад, положення вимикачів і роз'єднувачів, і її передачі до IED в повідомленнях GOOSE.

Цифрові (дискретні) виходи пов'язані з повідомленнями GOOSE від інших IED, наприклад, для надсилання команд керування на комутаційні апарати (вимикач, пристрій автоматичного повторного ввімкнення (АПВ), тощо.), а також повідомлень дистанційної сигналізації про події та зміни стану.

2. Механічне виконання

2.1. Передня панель MU320E

Передня панель MU320E, показана на рисунку нижче, містить ідентифікацію обладнання та шість індикаторів стану.



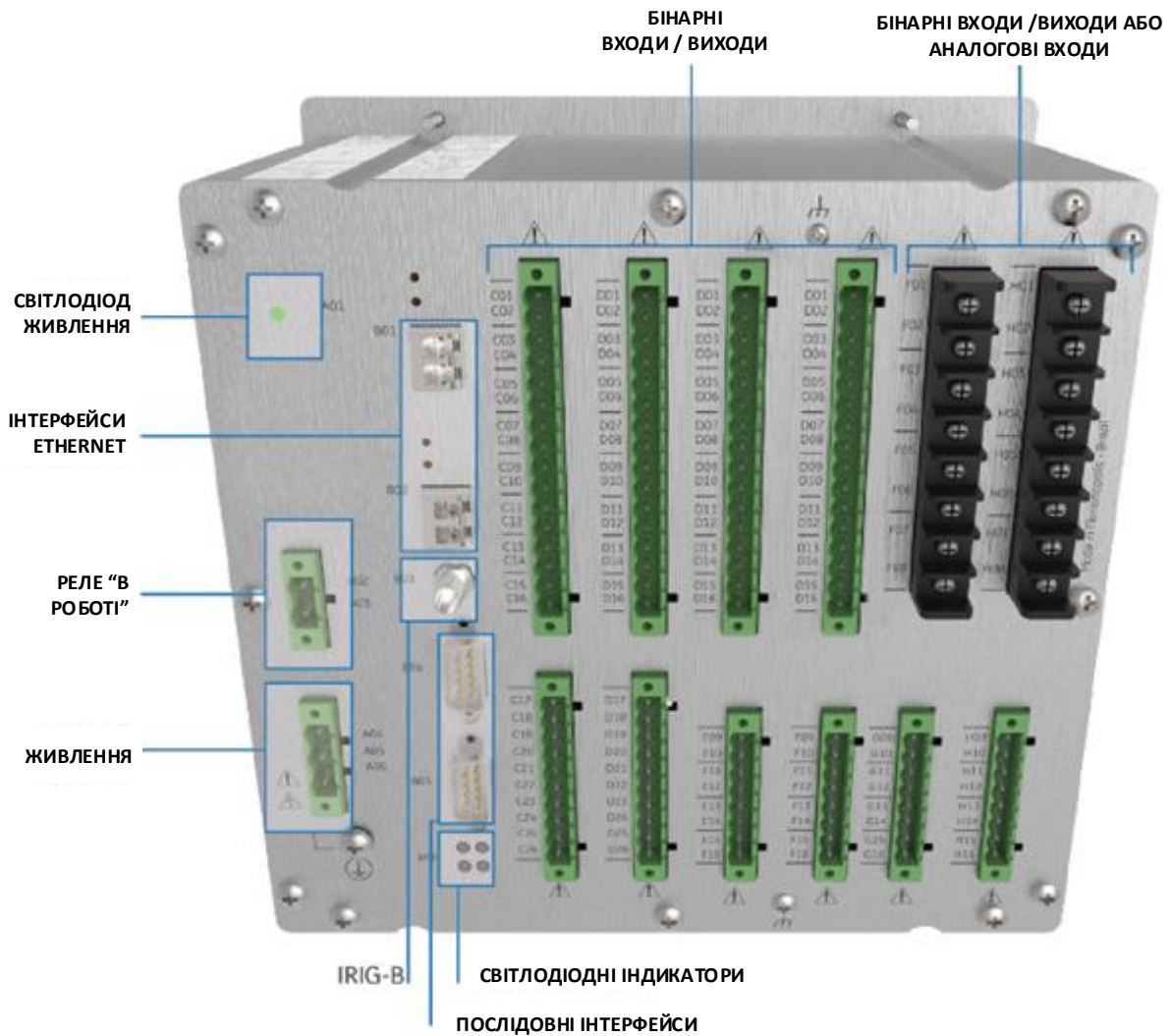
Передня панель MU320E

Принцип роботи світлодіодів передньої панелі описано в пункті 3 цього Розділу.

2.2. Задня панель MU320E

На задній панелі MU320E, передбачено вісім слотів, позначених від А до Н. Живлення пристрою підтримується на слоті А; Порти зв'язку і вхід синхронізації підтримуються на слоті В; Бінарні входи і виходи підтримуються на слотах С-Н; Аналогові входи струму і напруги підтримуються на слотах G і H.

На наступному рисунку показана задня панель MU320E з роз'ємами і світлодіодними індикаторами.



Вигляд ззаду MU320E

На наступній схемі показано позначення кожного світлодіода, а їх поведінка буде розглянута в пункті 3 цього розділу.



Вигляд ззаду MU320E

Індикатор Резервування (Reserved) в даній версії не використовується і завжди відключений.

Для ознайомлення з інформацією щодо монтажу MU320E див. Розділ 7: "Встановлення" (Installation).

3. Загальні індикатори справності та стану

Пристрій MU320E має інструменти самоконтролю для діагностики внутрішніх відмов або неправильної роботи, і ці стани можна відстежувати, використовуючи журнали користувача або фізичний людино-машинний інтерфейс (ЛМІ), за допомогою світлодіодів та індикаторів реле "В роботі" (In Service).

Логічні стани пристрою MU320E в частині фізичного ЛМІ представлені у наведеній нижче таблиці.

СПРАВНІСТЬ ОБЛАДНАННЯ	СИГНАЛЬНИЙ СВІТЛОДІОД	СВІТЛОДІОД "В РОБОТІ"	РЕЛЕ "В РОБОТІ"
Ок – не в режимі діагностики	ВИМКНЕНО	УВИМКНЕНО (Зелений)	Розімкнене
Ок – будь-який світлодіод у режимі діагностики	ВИМКНЕНО	УВИМКНЕНО (Оранжевий)	Розімкнене
Попередження – не в режимі діагностики	УВИМКНЕНО (Червоний)	УВИМКНЕНО (Зелений)	Розімкнене
Попередження – будь-який світлодіод в режимі діагностики	УВИМКНЕНО (Червоний)	УВИМКНЕНО (Оранжевий)	Розімкнене
Аварійна сигналізація	УВИМКНЕНО (Червоний)	ВИМКНЕНО	Замкнене

Стан справності MU320E відповідає правилам, наведеним у таблицях нижче.

УМОВА	ПРИЗВОДИТЬ ДО
Некоректний модуль	Сигналізація
Модуль невиявлений	Сигналізація
Модуль несумісний	Сигналізація
Внутрішня напруга	Попередження
Внутрішня температура	Попередження
Ethernet-канал 1 – без резервування	Сигналізація
Тільки Ethernet-канал 1 – резервування PRP	Попередження
Ethernet-канали 1 і 2 - резервування PRP	Сигналізація
Якість вибірки - під питанням	Попередження
Якість вибірки – невідповідна	Сигналізація
Аналоговий канал невідкалібрований	Попередження
Якість синхронізації - невідповідна	Попередження

Для отримання більш детальної інформації про стан справності та сигналізацію MU320E, див. Розділ 7 або зв'яжіться зі службою підтримки GE.

MU320E

Інтегрований об'єднувальний пристрій

Розділ 4: Конфігурація

Для MU320E передбачено прикладне програмне забезпечення, яке називається Конфігуратор MU320 Extended (версії у розширеному виконанні) і використовується для налаштування параметрів обладнання та енергосистеми, повідомлень GOOSE і Вибіркових величин (Sampled Values), а також логічних входів/виходів. Прикладне ПЗ може зчитувати і надсилати файли конфігурації на обладнання, а також виконувати функції адміністрування та моніторингу.

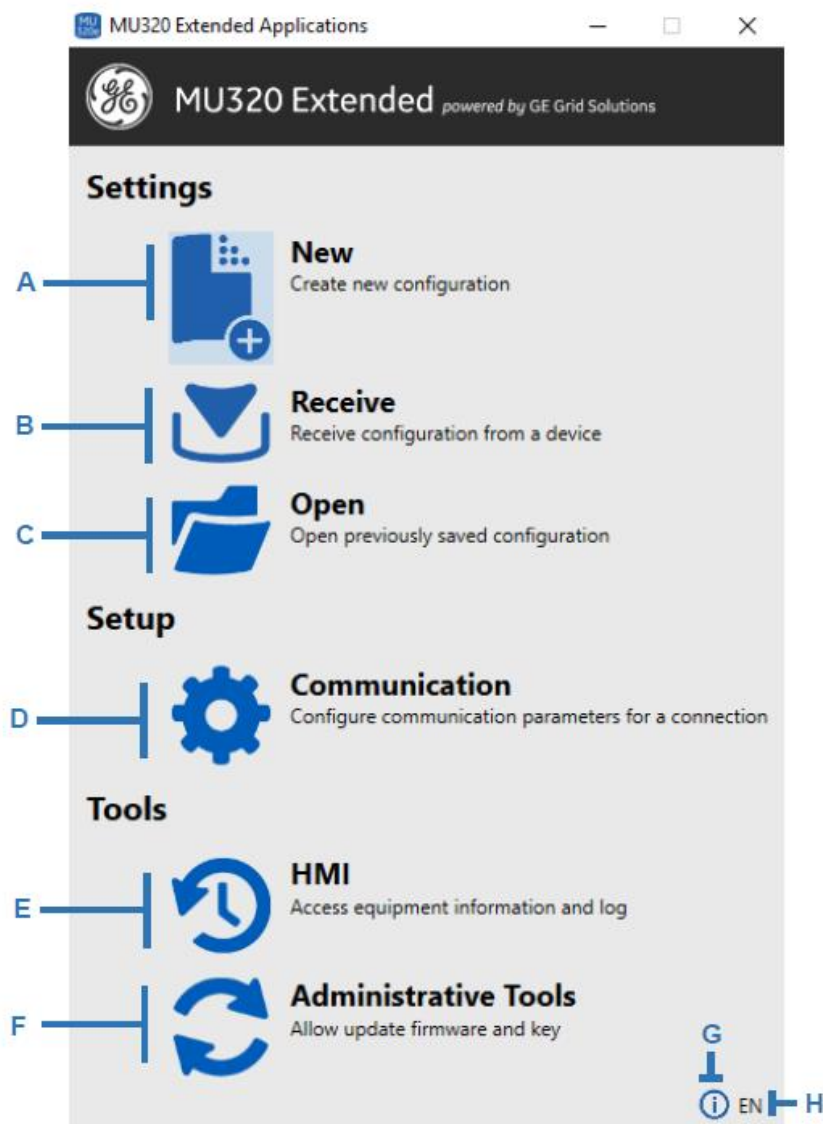
У цьому розділі представлено огляд застосовуваного програмного забезпечення і порядок роботи з файлами конфігурації.

Інформація щодо встановлення даного програмного забезпечення міститься в Розділі 7: "Встановлення" (Installation).

1. Екран конфігуратора MU320E

1.1. Екран привітання

Екран (вікно) привітання конфігуратора MU320E (у розширеному виконанні) – це відправна точка, з якої користувач буде ознайомлений з усіма функціями програмного забезпечення для MU320E, як представлено на рисунку нижче та на основі наступних параметрів:



Початковий екран Конфігуратора MU320E

- A** Новий (<New>): створення нового файлу конфігурації.
- B** Отримати (<Receive>): отримання файлу поточної конфігурації від підключеного пристрою.
- C** Відкрити (<Open>): відкриття файлу, що містить вже існуючу конфігурацію.
- D** Зв'язок (<Communication>): відкриває вікно, в якому можна налаштувати параметри зв'язку (Ethernet і послідовний зв'язок) для підключення до пристроїв і запустити сканування пристроїв MU320E в мережі.
- E** Людино-машинний інтерфейс (<HMI>): ця кнопка відкриває вікно, що містить інформацію про пристрій.

F Засоби адміністрування (<Administrative Tools>): відкриває вікно, що містить наступні параметри:

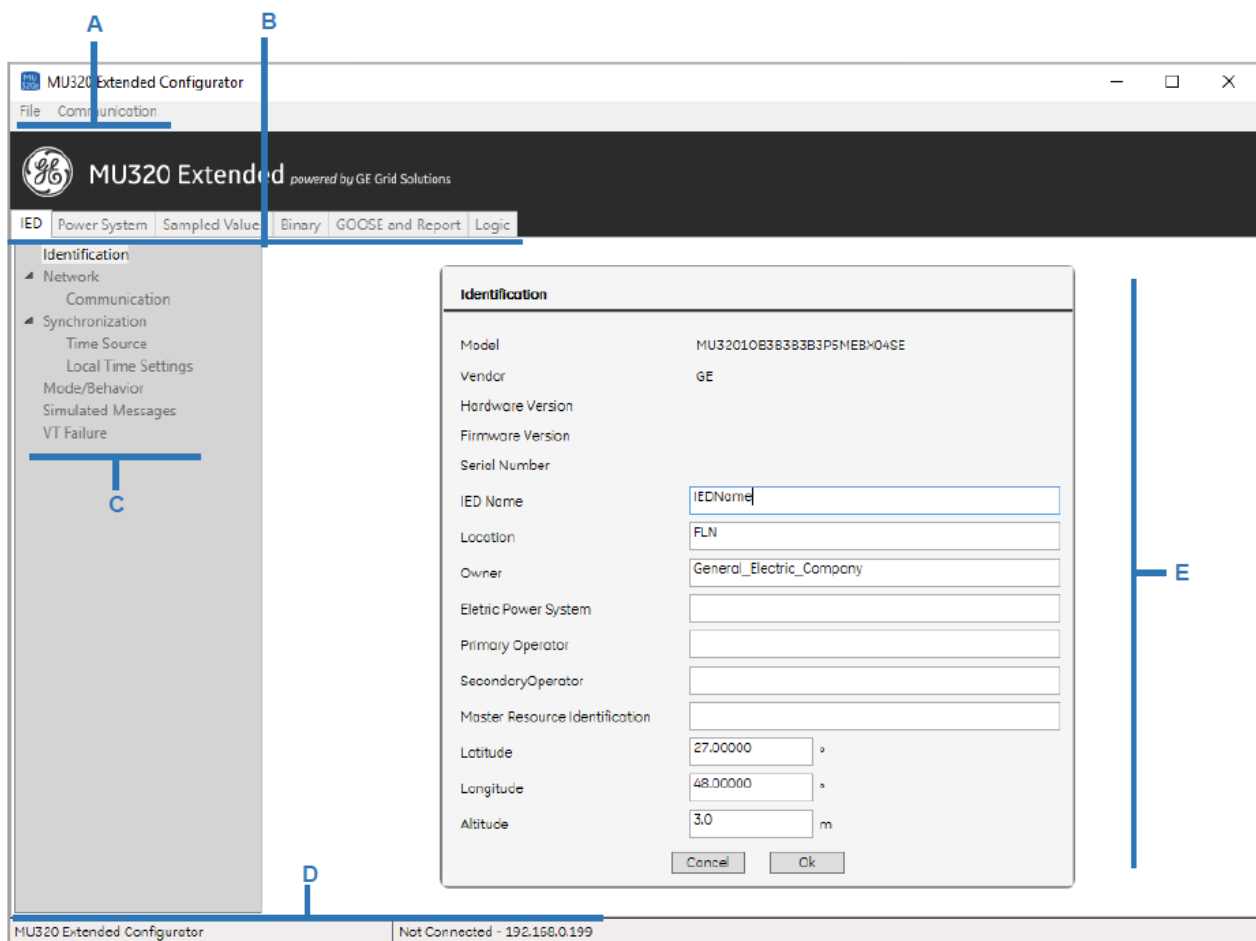
- Керування доступом – можливість зміни пароля кожного типу користувача (CFG, ADM і MON);
- Оновлення вбудованого програмного забезпечення;
- Оновлення ліцензії;
- Файл підтримки – завантаження файлу підтримки, що містить внутрішні журнали реєстрації, які використовуються для діагностики.

G Про програму (<About>): відкриває вікно, що містить загальну інформацію про програмне забезпечення, включаючи версію ПЗ.

H Мова (<Language>): дозволяє налаштувати мову програмного забезпечення. Варіанти: EN-US або PT-BR.

1.2. Основний екран налаштування конфігурації

На рисунку нижче показаний основний екран програмного забезпечення Конфігуратора об'єднувального пристрою (Merging Unit Configurator). Цей екран з'являється при відкритті існуючої конфігурації, при зчитуванні конфігурації пристрою або при створенні нової конфігурації, як буде описано в наступних пунктах даного розділу.



Основний екран Конфігуратора MU320E

Доступні параметри даного екрану:

A Рядок Меню програмного забезпечення Конфігуратора об'єднувального пристрою.

B Вкладки налаштувань програмного забезпечення Конфігуратора об'єднувального пристрою.

C Меню налаштовуваних параметрів для кожної вкладки налаштувань програмного забезпечення Конфігуратора об'єднувального пристрою.

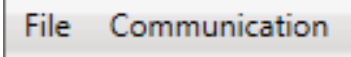
D Рядок поточного стану програмного забезпечення Конфігуратора об'єднувального пристрою.

E "Робочий стіл" програмного забезпечення Конфігуратора об'єднувального пристрою.

1.2.1. РЯДОК МЕНЮ

Рядок Меню містить меню, які дозволяють користувачеві:

- Створювати, відкривати і читати файли конфігурації;
- Експортувати конфігурацію в PDF-файл;
- Налаштовувати параметри зв'язку;



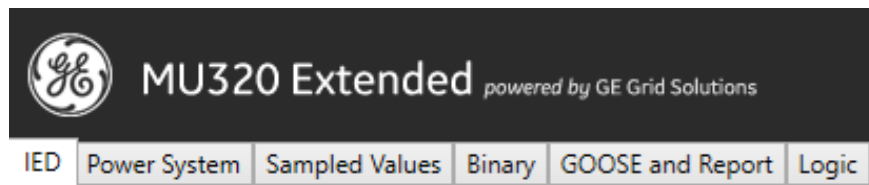
Рядок Меню Конфігуратора об'єднувального пристрою

Опис функцій рядка меню програмного забезпечення Конфігуратора об'єднувального пристрою наведено нижче.

МЕНЮ	ЕЛЕМЕНТ	ОПИС
Файл	Новий опис налаштованого IED (CID)	Створити новий CID-файл
	Відкрити CID	Відкрити існуючий CID-файл
	Зберегти CID	Зберегти CID-файл
	Зберегти CID як	Зберегти CID-файл під іншим ім'ям або з іншим розширенням
	Експортувати звіт про конфігурацію в форматі PDF	Створює PDF-файл, який містить всі налаштовані параметри
	Вихід	Завершити налаштування вікна і закрити програму
Зв'язок	Отримати конфігурацію	Отримати файл конфігурації від обладнання в режимі онлайн
	Надіслати конфігурацію	Надіслати файл конфігурації на обладнання в режимі онлайн

1.2.2. ВКЛАДКИ НАЛАШТУВАНЬ

Вкладки налаштувань містять всі параметри конфігурації обладнання. Передбачено п'ять вкладок налаштувань, як показано нижче.



Вкладки налаштувань Конфігуратора об'єднувального пристрою

За допомогою вкладок налаштувань можна налаштувати всі параметри обладнання, як детально описано в таблиці нижче. Можливі конфігурації і способи налаштування кожного параметра будуть описані в наступних пунктах даного розділу.

Наведіть курсор миші на поля тексту налаштовуваних параметрів для відображення діапазону значень або можливих символів.

У наступній таблиці описуються параметри меню:

ВКЛАДКА	ЕЛЕМЕНТ	ОПИС
IED	Ідентифікація	Введіть ідентифікацію пристрою.
	Мережа	Налаштовує параметри для всіх інтерфейсів зв'язку (Ethernet 1, Ethernet 2 та послідовний порт) і резервування.
	Джерело часу	Налаштовує джерело часу для синхронізації обладнання.
	Цифрові входи	Налаштовує усунення брязкоту контактів цифрових входів.
	Режим/Поведінка	Налаштовує MU320E відповідно до режиму і поведінки, описаних в МЕК 61850-7-4, видання 2 (увімкнено, заблоковано, діагностика, заблоковано в режимі діагностики і вимкнено).
	Змодельовані повідомлення	Налаштовує MU320E для прийняття змодельованих повідомлень GOOSE.
	Відмова ТН	Налаштовує бінарні входи для представлення входів захисту від відмови запобіжників ТН.
Енергосистема	MU01	Налаштовує параметри енергосистеми для плати аналогових сигналів, підключеної до слота G.
	MU02	Налаштовує параметри енергосистеми для плати аналогових сигналів, підключеної до слота H.

Вибіркові величини	MU01	Налаштовує параметри SV-потоків для плати аналогових сигналів, підключеної до слота G.
	MU02	Налаштовує параметри SV-потоків для плати аналогових сигналів, підключеної до слота H.
Бінарні	Бінарні виходи	Налаштовує позначку користувача для кожного бінарного виходу.
	Бінарні входи	Налаштовує усунення брязкоту контактів для всіх бінарних входів; номінальну напругу для кожного слоту; і позначку користувача для кожного бінарного входу.
	Входи GOOSE	Налаштовує позначку користувача для кожного входу GOOSE.
GOOSE і Звіт	Набір даних	Налаштовує і створює набори даних MEK 61850.
	Підписка GOOSE	Налаштовує підписку на блоки керування GOOSE і прив'язку до входів GOOSE.
	Видавець повідомлень GOOSE (GOOSE Publisher)	Налаштовує блоки керування Видавцем GOOSE.
	Звіт	Налаштовує блоки керування звітами.
Логіка	Вимикачі	Налаштовує зв'язок між GOOSE і бінарними входами для моделі даних MEK 61850-7-4 для автоматичних вимикачів (XCBR).
	Роз'єднувачі	Налаштовує зв'язок між GOOSE і бінарними входами для моделі даних MEK 61850-7-4 для роз'єднувачів (XSWI).
	Моніторинг	Налаштовує зв'язок між GOOSE і бінарними входами для моделі даних MEK 61850-7-4 для контролю масляної ізоляції (SIML) і контролю газової ізоляції (SIMG).
	Бінарні виходи	Налаштовує зв'язок між GOOSE, бінарними входами або моделлю даних MEK 61850-7-4 (XCBR, XSWI, SIML і SIMG) для бінарних виходів.

1.2.3. РЯДОК СТАНУ

У рядку поточного стану представлено найменування програмного забезпечення, стан підключення (підключено чи ні, а також читання або надсилання конфігурацій) і IP-адреса Ethernet.

MU320 Extended Configurator

Not Connected - 192.168.0.199

Рядок стану Конфігуратора MU320E

1.3. Екран налаштування параметрів зв'язку

На наступному рисунку показано екран налаштування параметрів зв'язку Конфігуратора MU320E з наступними параметрами:

The screenshot shows the 'Setup' window for the MU320 Extended Configurator. It has a title bar with the MU320 logo and a close button. The window is divided into two main sections: 'Serial' and 'Ethernet'. The 'Serial' section is currently selected, indicated by a radio button. It contains fields for 'Port', 'Speed' (set to 115200 bits), 'Data Bits' (set to 8 bits), 'Parity' (set to N (NONE)), and 'Stop Bits' (set to 1 bits). The 'Ethernet' section is also visible, with a radio button selected. It includes a 'New Scan' button and a table for 'Available Equipments' with columns for 'MAC Address', 'IP Address', 'Network Mask', and 'Broadcast'. Below this, there are fields for 'IP Address' (set to 192.168.0.199) and 'Name' (set to default). At the bottom, there is a 'Saved Connections' section with a list box containing 'default', and 'Add' and 'Remove' buttons. At the very bottom of the window are 'Cancel' and 'Ok' buttons. Blue labels A, B, and C are placed on the left side of the window, pointing to the Serial, Ethernet, and Saved Connections sections respectively.

Екран параметрів зв'язку

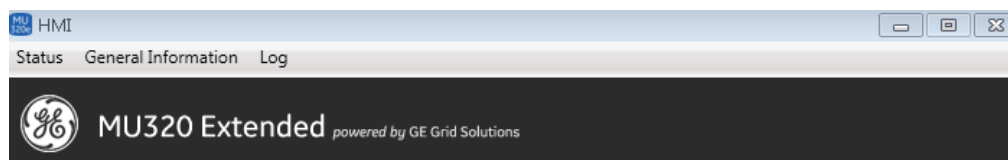
А Розділ послідовного зв'язку: дозволяє користувачеві налаштувати програмне забезпечення для послідовного зв'язку з MU320E. Параметри в цьому розділі не налаштовуються користувачем і показані для довідки.

В Розділ сканування IP: дозволяє користувачеві налаштувати програмне забезпечення для зв'язку з пристроєм через Ethernet-з'єднання і виконати сканування в локальній мережі, до якої підключений хост-комп'ютер, щоб визначити конфігурації Ethernet всіх MU320E, підключених до цієї мережі.

С Розділ керування зв'язком: дозволяє користувачеві керувати IP-адресами MU320E, полегшуючи взаємодію з ними.

1.4. Екран людино-машинного інтерфейсу (HMI)

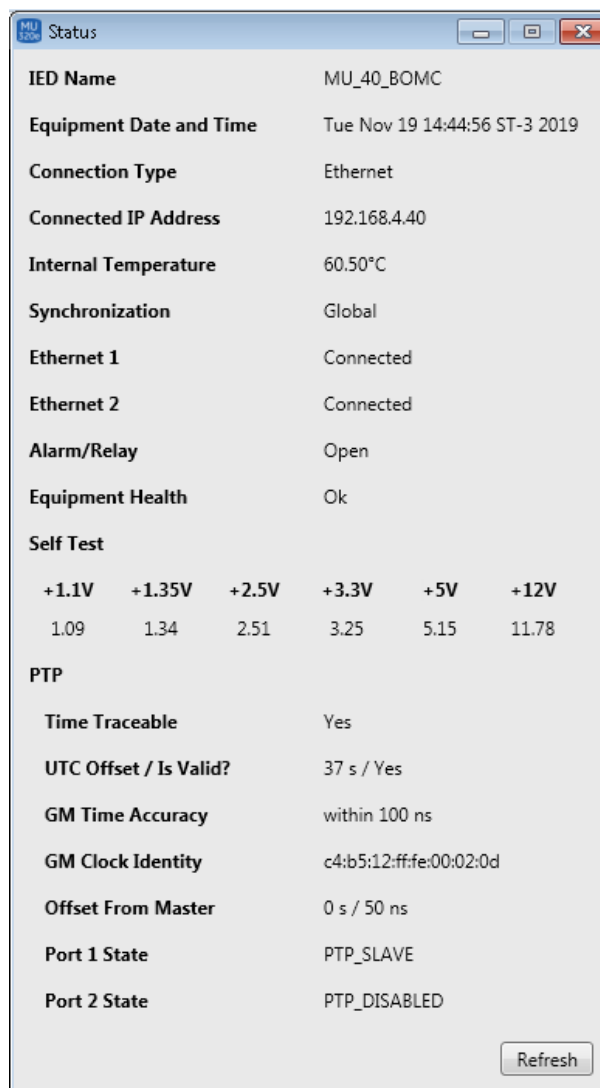
Екран ЛМІ (HMI), показаний на рисунку нижче, дозволяє користувачеві з обліковими даними MON отримувати доступ до <Стану>, <Загальної інформації> та <Записів журналу реєстрації> (<Status>, <General Information> та <Logs>) з підключеного пристрою MU320E.



Головне вікно HMI

1.4.1. ЕКРАН СТАНУ

Екран стану, показаний на наступному рисунку, показує основну інформацію і стан, що стосуються MU320E, включаючи:



Вікно стану

- Ім'я IED;
- Дата і час обладнання;
- Тип з'єднання: Ethernet/Послідовне (Ethernet/Serial);
- Підключена IP-адреса;
- Внутрішня температура;

- **Синхронізація:** Норма/Поза нормою (OK/NOK);
- **Ethernet (1,2):** Підключений / Відключений (Connected/Disconnected);
- **Сигналізація/Реле:** розімкнене/замкнене (Open/Closed);
- **Справність обладнання:** Норма/Попередження/Аварійний сигнал;
- **Самодіагностика:** для всіх внутрішніх напруг + 1,1 В, + 1,35 В, +2,5 В, + 3,3 В, + 5 В, +12 В;
- **Інформація про синхронізацію за протоколом точного часу (PTP):**
 - Відстеження часу: Так/Ні (Yes/No);
 - Різниця з часом UTC;
 - Точність часу Головного годинника (Grand Master);
 - Ідентифікатор Головного годинника;
 - Зміщення від ведучого тактового генератора;
 - Стан порту (1/2).

Вікно оновлюється кожні 30 сек., якщо необхідно більш швидке оновлення, можна використовувати кнопку <Refresh> (Оновити).

1.4.2. ЕКРАН ЗАГАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Екран загальної інформації на наступному рисунку показує більш детальну інформацію, що стосується пристрою, в тому числі:

General Information			
IED Name	IEDName		
Cortec	MU3203EXXXXXXXP5XXBX04SE		
Firmware Version	04A00-rc9		
Serial Number	290116		
IP Address 1 (Process)	10.7.77.164	IP Address 2 (Station)	192.168.1.199
Network Mask 1	255.255.255.0	Network Mask 2	255.255.255.0
Gateway 1	10.7.77.1	Gateway 2	192.168.1.254
Ethernet 1 MAC-Address	F8:02:78:10:10:6A	Ethernet 2 MAC-Address	F8:02:78:10:10:6B
Modules Information			
Module	Name	Serial Number	Version
Backplane	PBP	264703	v02
Slot A	PS30W	264663	v02
Slot B	CPUSOC	264996	v04
Slot G	PA8	391966	V07

Екран загальної інформації

- **Ім'я IED;**
- **CORTEC;**
- **Версія вбудованого ПЗ;**
- **Серійний номер;**
- **Інформація про мережу (1,2):** IP-адреса, маска мережі, адреса шлюзу і MAC-адреса. Якщо налаштовано для PRP відображається інформація тільки про одну мережу.
- **Інформація про модулі:** Ідентифікатор модуля, назва плати, серійний номер, версія плати.

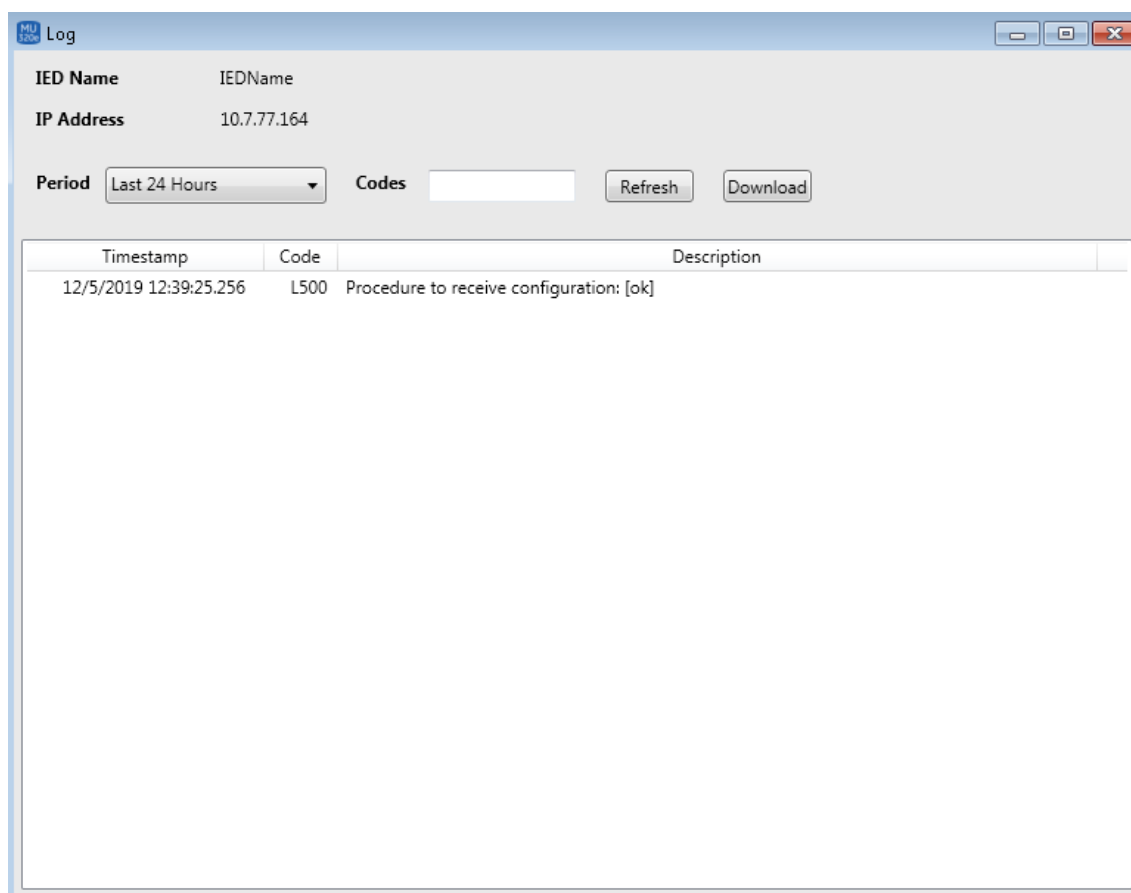
1.4.3. ЕКРАН ЖУРНАЛУ РЕЄСТРАЦІЇ

Екран журналу реєстрації на наступному рисунку показує список записів журналу, зареєстрованих пристроєм, і цей список можна відфільтрувати за *Періодом* або *Кодом* (Period або Code). Всі записи журналу можна завантажити за допомогою кнопки <Download> (Завантажити).

Ви можете здійснювати пошук конкретного запису або часових інтервалів.

Наприклад, для знаходження записів журналу між L300 і L399, просто введіть L3 ??, а для пошуку списку введіть L2 ??, L507, L700. Коди вводяться трьома цифрами.

Основна інформація в списку записів журналу є наступною:



The screenshot shows a window titled "MU Log". It contains a form with the following fields and controls:

- IED Name:** IEDName
- IP Address:** 10.7.77.164
- Period:** A dropdown menu currently set to "Last 24 Hours".
- Codes:** An empty text input field.
- Buttons:** "Refresh" and "Download".

Below the form is a table with the following data:

Timestamp	Code	Description
12/5/2019 12:39:25.256	L500	Procedure to receive configuration: [ok]

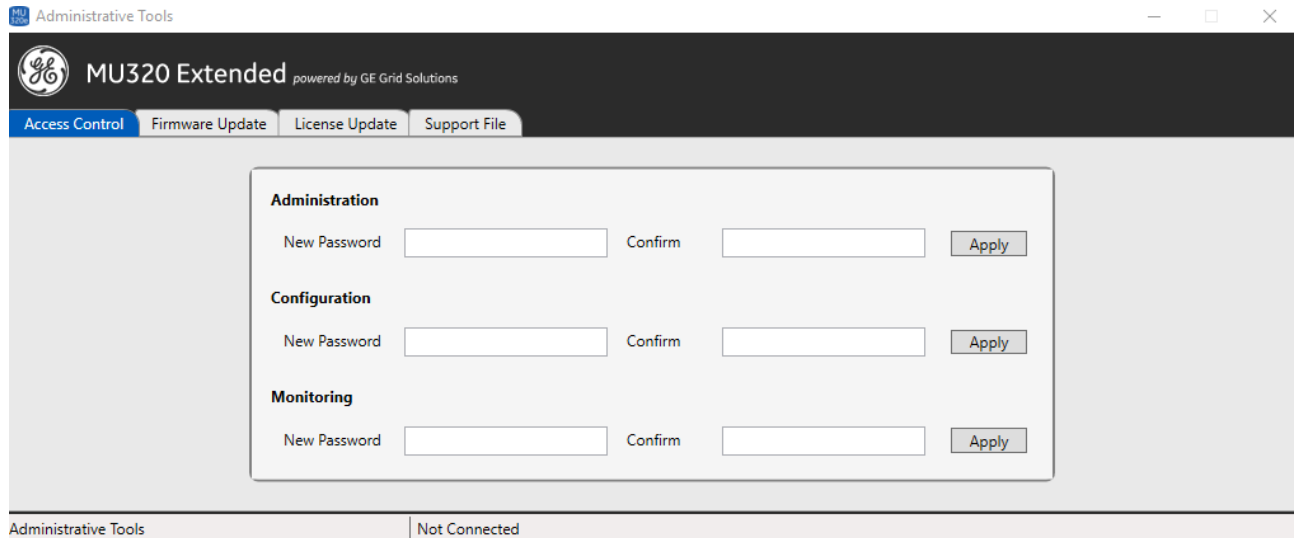
Екран Журналу реєстрації

- Позначка часу (Timestamp)
- Код (Code)
- Опис (Description).

З переліком можливих кодів журналу і описом можна ознайомитися в Додатку В.

1.4.4. ЕКРАН ЗАСОБІВ АДМІНІСТРУВАННЯ

Екран засобів адміністрування (Administrative Tools), показаний на рисунку нижче, дозволяє користувачеві здійснювати адміністративне керування пристроєм MU320E з урахуванням:



Екран засобів адміністрування

- **Керування доступом (Access control):** Вкладка зміни пароля для всіх наявних користувачів.
- **Оновлення вбудованого програмного забезпечення (Firmware update):** Вкладка завантаження і запуску оновлення прошивки.
- **Оновлення ліцензії (License update):** Вкладка завантаження файлу ліцензії і запуску оновлення ліцензії.
- **Файл підтримки (Support file):** Вкладка завантаження файлів підтримки.

2. Пароль та рівні доступу

Програмне забезпечення MU320E має три рівні доступу, яким присвоєно відповідні імена користувачів.

Користувач MON може мати доступ до меню HMI MU320E;

Користувач CFG може мати доступ до меню HMI, створювати, отримувати і надсилати файли конфігурації, а також змінювати свій власний пароль.

Користувач ADM може робити те ж, що користувач CFG і, крім цього, може виконувати оновлення вбудованого ПЗ (прошивки), змінювати ключ пристрою і пароль будь-якого користувача.

Нижче наведено список імен користувачів і паролі, встановлені за замовчуванням:

Користувач	Пароль
CFG	123cfg
ADM	123adm
MON	123mon

Паролі MU320E можуть налаштовуватися користувачем і допускають комбінацію верхнього і нижнього регістрів (a-z, A-Z), чисел (0-9) і спеціальних неалфавітних

символів (наприклад, !, @, #, \$, %, ", &, *, ?), включаючи пробіл (), з кількістю символів мінімум 6 і максимум 20. Пароль можна змінити за допомогою засобів адміністрування (*administrative tools*).

3. Створення нового файлу конфігурації

Щоб створити нову конфігурацію, натисніть кнопку <New> (Нова) на початковому екрані Конфігуратора об'єднувального пристрою.

Відкриється вікно, подібне зображеному на рисунку нижче, для налаштування коду замовлення обладнання відповідно до конфігурації апаратного забезпечення.

Option	Value
Power Supply	3 = 100-250 Vdc / 110-240 Vac
Hardware Options	0 = Processing unit + two multimode LC-type connect
Binary Inputs and Outputs	B3 = 16 x binary inputs
Binary Inputs and Outputs	B4 = 6 x binary inputs and 8 x binary outputs
Binary Inputs and Outputs	B5 = 6 x binary inputs and 4 x Form C + 2 x NO binary
Binary Inputs and Outputs	XX = Not installed
Flexible Inputs and Outputs	P5 = 4 x VT 115V and 4 x CT 5 A RMS protection analog
Flexible Inputs and Outputs	ME = 4 x VT 115 V and 4 CT 1/5 A RMS measurement a
Functions and Application	B = PRP Redundant Integrated Merging Unit
Reserved	X = Not used
Firmware Version	04

Екран вибору специфікації CORTEC

Код замовлення (Order Code): код замовлення повинен бути сформований на базі апаратної конфігурації обладнання. У кожному полі введіть конфігурацію відповідного слоту. Код замовлення обладнання відображений на таблиці, прикріпленій до обладнання.

"Скасування" (<Cancel>): ця кнопка скасовує виконані зміни коду замовлення і повертає до початкового екрану Конфігуратора об'єднувального пристрою.

<Ok>: ця кнопка підтверджує зміни, внесені до коду замовлення, і відкриває основний екран Конфігуратора об'єднувального пристрою.
Файл нової конфігурації можна також створити за допомогою Основного екрану Конфігуратора об'єднувального пристрою. Для цього виберіть параметр "Новий файл CID" (New CID) в меню "Файл" (File).

4. Отримання файлу конфігурації пристрою

Після налаштування каналу зв'язку (IP-адреса або послідовний порт) для обладнання відповідно до пункту 1.3 цього розділу можна встановити зв'язок з об'єднувальним пристроєм і отримати файл конфігурації в режимі онлайн, натиснувши для цього кнопку "Отримати" (<Receive>) на початковому екрані Конфігуратора об'єднувального пристрою. Відкриється основний екран Конфігуратора із завантаженням файлом конфігурації обладнання. Для отримання файлу конфігурації обладнання необхідно підключитися до обладнання. Отримати файл конфігурації можна також з основного екрану Конфігуратора об'єднувального пристрою. Для цього в меню "Зв'язок" (Communication) слід вибрати параметр "Отримати конфігурацію" (Receive Configuration).
Після натискання на кнопку "Отримати" (Receive) спливе вікно автентифікації, де буде необхідно ввести ім'я користувача і пароль для завершення операції. Ця операція доступна тільки для користувачів з рівнями доступу **CFG** і **ADM**.

5. Відкриття існуючого файлу конфігурації

Для відкриття існуючої конфігурації необхідно натиснути на кнопку "Відкрити" (<Open>) на початковому екрані Конфігуратора MU320 у розширеному виконанні. Відкривається папка Windows®, в якій збережені файли конфігурації: Виберіть необхідний файл конфігурації, після чого відкриється Основний екран Конфігуратора MU320E із завантаженням обраним файлом конфігурації. Файл конфігурації можна також відкрити з основного екрану Конфігуратора MU320E, вибравши параметр "Відкрити файл CID" (Open CID) в меню "Файл" (File).

6. Збереження файлу конфігурації

Щоб зберегти відкриту конфігурацію, виберіть параметр "Зберегти CID" або "Зберегти CID як" (Save CID або Save CID As), у меню "Файл" (File) основного екрану Конфігуратора MU320 у розширеному виконанні.

7. Надсилання файлу конфігурації до обладнання

Після налаштування каналу зв'язку (IP-адреса або послідовний порт) для обладнання відповідно до пункту 1.3 цього розділу можна встановити зв'язок з об'єднувальним пристроєм і надіслати файл конфігурації на обладнання в режимі онлайн. Виберіть в меню "Зв'язок" (Communication) на основному екрані Конфігуратора об'єднувального пристрою параметр "Надіслати конфігурацію" (Send Configuration).

8. Журнал реєстрації

Обладнання зберігає історію останніх **10000** подій системи, які можна завантажити з пристрою MU320. Доступ і завантаження файлу журналу реєстрації є можливими у меню людино-машинного інтерфейсу (HMI) в рядку меню Конфігуратора MU320E, шляхом вибору параметра "Журнал реєстрації" (Log). На екрані відображення записів журналу може виводитися до **2000** подій.

На наступному рисунку показаний приклад файлу журналу реєстрації подій.

#	Date	Time	Code	Description
1	8/20/2013	03:11:39.627	L104	Equipment out alarm [cause: instrument started]
2	8/20/2013	03:11:39.627	L105	Opened alarm relay
3	8/20/2013	03:11:39.627	L101	In service
4	8/20/2013	03:11:39.627	L207	Link Ethernet 1 has been active
5	8/20/2013	03:11:39.607	L302	Analog module not calibrated [slot: 2; channel: 15]
6	8/20/2013	03:11:39.509	L301	Analog module not calibrated [slot: 1; channel: 3]
7	8/20/2013	03:11:39.509	L301	Analog module not calibrated [slot: 1; channel: 7]
8	8/20/2013	03:11:39.409	L109	System frequency in 60Hz
9	8/20/2013	03:11:39.390	L200	Protection profile SVCB started [SVID: MU320-XX-MU02-PROT]
10	8/20/2013	03:11:39.387	L200	Protection profile SVCB started [SVID: MU320-XX-MU01-PROT90123456789012]
11	8/20/2013	03:09:26.457	L100	Equipment successfully started
12	8/17/2013	13:21:06.933	L600	Procedure to receive configuration successful
13	8/16/2013	18:03:38.005	L600	Procedure to receive configuration successful
14	8/16/2013	18:00:20.623	L600	Procedure to receive configuration successful
15	8/16/2013	17:55:36.819	L600	Procedure to receive configuration successful
16	8/16/2013	17:52:52.300	L600	Procedure to receive configuration successful
17	8/16/2013	17:45:42.000	L600	Procedure to receive configuration successful
18	8/15/2013	20:23:38.586	L600	Procedure to receive configuration successful
19	8/15/2013	20:09:08.553	L206	MMS connection closed
20	8/15/2013	19:44:46.169	L205	MMS connection established

Приклад файлу журналу реєстрації

9. Вкладки конфігурації

9.1. Налаштування пристрою IED

Вкладка "Пристрій IED" дозволяє налаштувати ідентифікацію обладнання, інтерфейс зв'язку та синхронізацію обладнання, як описано у наступних пунктах.

9.1.1. ІДЕНТИФІКАЦІЯ

Конфігурацію ідентифікатора обладнання, місце розміщення і власника можна налаштувати у розділі "Ідентифікація" (Identification). У цьому самому розділі також налаштовується ідентифікація енергосистеми, оператори, географічне положення обладнання, а також ідентифікація основного ресурсу.

Поля конфігурації описані нижче:

Програмний інтерфейс для налаштування Ідентифікації

- **Інформація про обладнання**
 - **Модель (Model):** вказує модель обладнання;
 - **Постачальник (Vendor):** вказує виробника обладнання;
 - **Версія апаратних засобів (Hardware Version):** вказує поточну версію апаратного забезпечення;
 - **Версія вбудованого ПЗ (Firmware Version):** вказує поточну версію прошивки;
 - **Серійний номер (Serial Number):** вказує серійний номер обладнання.
- **Ім'я IED (IED Name):** поле введення ідентифікаційного коду обладнання. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _ '.
- **Місцезнаходження (Location):** поле введення коду місця розташування обладнання. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _ '.
- **Власник (Owner):** поле введення імені компанії, яка придбала обладнання. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _ '.
- **Енергосистема (Electric Power System):** поле введення імені енергосистеми, до якої підключено обладнання. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _ '.
- **Головний оператор (Primary Operator):** текстове поле для введення імені головного оператора, відповідального за обладнання. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _ '.
- **Другий оператор (Secondary Operator):** поле введення імені другого оператора, відповідального за обладнання. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _ '.
- **Ідентифікація основного ресурсу (Master Resource Identification):** поле введення унікальної ідентифікації активу або обладнання. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _ '.
- **Широта (Latitude):** поле введення координат географічної широти положення пристрою в WGS84. Діапазон значень від -90° до 90°.
- **Довгота (Longitude):** поле введення координат географічної довготи положення пристрою в WGS84. Діапазон значень від 0° до 180°.
- **Висота (Altitude):** поле введення координат географічної висоти положення пристрою в WGS84. Діапазон значень від 0,0 м до 10000,0 м.

9.1.2. МЕРЕЖА

9.1.2.1 ЗВ'ЯЗОК

Цей параметр залежить від специфікації замовлення (CORTEC) пристрою. Дозволяє налаштовувати конфігурацію резервування мережі.

Можна налаштувати дві опції: *PRP* і *Відсутній* (None)

При виборі "PRP" обидва порти Ethernet (1 і 2) будуть увімкнені для: потоків Вибіркових величин (SV), повідомлень GOOSE, PTPv2, MMS і конфігурації.

При виборі "Відсутній" (None) порт 1 Ethernet буде увімкнений для: потоків SV, GOOSE, PTPv2, MMS і конфігурації. А порт 2 Ethernet – для: MMS і конфігурації.

На цьому самому екрані показані фіксовані конфігурації для зв'язку з послідовним портом обслуговування (RS-232).

Доступні параметри для налаштування інтерфейсів Ethernet є наступними:

- **IP-адреса Ethernet (Ethernet IP Address):** поле введення IP-адреси інтерфейсу Ethernet 1 (станційна шина). Інформація про IP-адреси за замовчуванням наведена в Розділі 6: "Засоби зв'язку" – 1.1 IP-адреса за замовчуванням Ethernet-портів.
- **Маска мережі Ethernet (Ethernet Network Mask):** поле введення маски підмережі, до якої підключено обладнання.
- **IP-адреса шлюзу (Gateway IP Address):** поле введення IP-адреси шлюзу локальної мережі, до якої підключено обладнання. Для отримання інформації про IP-адреси шлюзів за замовчуванням.

IP-адреса і адреса шлюзу кожного порту повинні знаходитися в одному діапазоні підмережі, щоб програмне забезпечення могло перевірити конфігурацію. Зверніть увагу, що IP-адреси Ethernet 1 і 2 не можуть перебувати в одному діапазоні підмережі.

9.1.3. СИНХРОНІЗАЦІЯ

MU320E підтримує синхронізацію часу з PTP IEEE1588v2, демодульованим IRIG-B, а також існує можливість налаштувати параметр "Без синхронізації" (*Without sync*), щоб вимкнути синхронізацію часу.

Можна налаштувати MU320E на використання того ж часового поясу, що і у джерела сигналу синхронізації, або налаштувати часовий пояс локально. MU320E також дозволяє налаштовувати літній час. Ці конфігурації використовуються для встановлення позначки часу у файлі журналу реєстрації.

Примітка:

Порти Ethernet пристрою MU320E не розраховані на високу пропускну здатність. У разі високої пропускну здатності надмірна обробка може спричинити нестабільну і небажану поведінку синхронізації для MU320E.

Повідомлення з Ethertype 88-BA (Вибіркові величини) будуть фільтруватися MU320E, щоб уникнути обробки таких повідомлень для підвищення продуктивності.

Будь ласка, застосуйте мережеві методи багатоадресної фільтрації або розділення VLAN за допомогою керованих комутаторів, щоб підвищити продуктивність MU320E.

9.1.3.1 ДЖЕРЕЛО ЧАСУ

На цьому екрані налаштовується сигнал, який буде використовуватися для синхронізації часу: IRIG-B, PTP або без зовнішнього джерела синхронізації.

Варіант IRIG-B не має параметрів для налаштування.

Варіант PTP дозволяє використовувати три варіанти профілю:

- Для **профілю потужності (Power profile)** (IEEE C37.238-2011) всі параметри задані заздалегідь, і їх не можна змінити. Параметри є наступними:
 - Мережевий протокол: Ethernet рівня 2;
 - Режим роботи: однокроковий (One step);
 - Механізм вимірювання затримок: між рівноправними (одноранговими) вузлами (Peer-to-peer (P2P));
 - Пріоритет Головного пристрою (Grandmaster): #1 255; #2 255;
 - Час очікування прийому сповіщення: 3;
- **Профіль P2P за замовчуванням** частково налаштовується. Попередньо встановлені наступні значення:
 - Номер домену: 0;
 - Пріоритет Головного пристрою (Grandmaster): #1 128; #2 128;
- У **профілі користувача (CUSTOM)** всі параметри відкриті для налаштування користувачем.

Налаштовувані параметри є наступними:

- **Номер домену (Domain number):** Домен PTP – це набір з одного або кількох піддоменів PTP. Піддомен – це логічна група годинників IEEE 1588, які синхронізуються один з одним з використанням протоколу PTP, але не обов'язково синхронізуються з годинниками PTP в іншому піддомені PTP. Піддомени забезпечують спосіб реалізації неперетинальних наборів годинників, які поділяють загальну мережу, але підтримують незалежну синхронізацію всередині кожного набору. Номер домену може бути встановлений від 0 до 255.
- **Мережевий протокол (Network protocol):** дозволяє користувачеві вибирати між протоколом UDP і Ethernet рівнем 2.
- **Режим роботи (Operation mode):** Доступні два варіанти:
 - **Двокроковий (Two-step):** У двокроковому режимі ведучий пристрій (master) циклічно надсилає повідомлення синхронізації (SYNC) підключеним веденим пристроям (slave) з розрахунковим значенням часу. Одночасно з цим з максимальною точністю вимірюється час, коли повідомлення залишає відправника. Потім ведучий у другому повідомленні надсилає цей фактичний точний час передачі відповідного повідомлення синхронізації веденим пристроям – у повідомленні про відстеження (follow-up message). Ведені пристрої якомога точніше вимірюють час прийому цих повідомлень і обчислюють зміщення від ведучого пристрою на основі різниці між часом передачі і прийому. Потім ведені годинники коригуються на це зміщення.

- **Однокроковий (One-step):** Ведучий пристрій (master) циклічно надсилає повідомлення синхронізації (SYNC) з точним значенням часу підключеному веденому пристрою (slave). На відміну від двокрокового режиму точний час вводиться у повідомлення SYNC "на ходу" (on-the-fly) апаратними засобами. В цьому режимі повідомлення про відстеження (follow-up message) не потрібні. Розрахунок зміщення здійснюється так само, як для двокрокового режиму.

Примітка:

Для більш ефективної взаємодії з джерелом PTP для MU320E рекомендується, щоб всі пристрої були задіяні в двокроковому режимі роботи.

- **Механізм вимірювання затримки (Delay Mechanism):** Визначає, який механізм вимірювання затримки PTP повинен використовуватися для вимірювання затримки поширення. Можливі наступні варіанти:
 - **Механізм вимірювання затримок між кінцевими вузлами (End-to-end):** У цьому режимі ведений пристрій надсилає повідомлення запиту затримки *delay_req* ведучому пристрою, який відповідає повідомленням-відповіддю на запит затримки *delay_resp*, що містить позначку часу отримання повідомлення *delay_req*. Затримка поширення розраховується за допомогою позначок часу *sync* і *delay_req*. Цей підхід рекомендується, коли не всі елементи мережі підтримують протокол PTP.
 - **Механізм вимірювання затримок між рівноправними вузлами (Peer-to-peer):** У цьому методі ведений пристрій обчислює затримку поширення тільки на каналі зв'язку з одноранговим вузлом, який безпосередньо підключений до нього. Розрахунок ґрунтується на обміні повідомленнями *pdelay_req* і *pdelay_resp* в обох напрямках. Для підвищення продуктивності очікується, що всі мережеві елементи обчислюють затримку у каналі з одноранговими вузлами, безпосередньо підключеними до них, і додають у поле корекції повідомлень про події PTP затримку разом з часом перебування. Цей підхід наполегливо рекомендується використовувати, коли всі мережеві елементи підтримують протокол PTP.
- **Пріоритет Головного пристрою (Grandmaster Priority):** адміністративно присвоювана вказівка першочерговості, яка використовується алгоритмом вибору найкращого головного годинника (BMC) для допомоги у виборі *головного пристрою (grandmaster)* для домену PTP. Діапазон від 0 до 255.
- **Час очікування прийому сповіщення (Announce Receipt Timeout):** Це максимальний період між пакетами сповіщення від одного і того ж ведучого пристрою, допустимий для MU320E. Коли це значення перевищено, MU320E миттєво скидає час Ведучого пристрою.

9.1.3.2 НАЛАШТУВАННЯ МІСЦЕВОГО ЧАСУ

Дозволяє налаштувати часовий пояс. Його можна налаштувати таким самим як сигнал часу джерела або відкоригувати локально. Також дозволяється встановити перехід на літній час.

Якщо сигнал IRIG-B має розширення CF (IEEE1344), інформація про час, така як дата, година, рік, часовий пояс і літній час, може передаватися з сигналом.

У розділі "Джерело часу" (Time Source) можна вставити часові параметри джерела, такі як синхронізований зі супутником годинник.

9.1.3.3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО СИНХРОНІЗМУ МЕРЕЖІ ETHERNET

Для отримання найкращих характеристик синхронізації в мережі Ethernet рекомендується наступна конфігурація.

- **Профіль потужності PTP (IEEE C37.238);**
 - Механізм вимірювання затримки: Між рівноправними (одноранговими) вузлами (P2P);
 - Це означає, що ВСЕ обладнання (комутатори, годинники GPS, об'єднувальні пристрої, реле, контролери комірок, тощо) має бути сумісним з протоколом PTP;
 - Відображення у вигляді повідомлень Ethernet (Рівень 2 – L2);
 - Це означає, що ВСЕ обладнання (комутатори, об'єднувальні пристрої, реле, контролери комірок, тощо) має бути сумісним з протоколом PTP;
 - Однокроковий або двокроковий режим роботи (бажаний);
 - Позначки часу встановлюються переважно на апаратних засобах.
- Максимальна кількість переходів (хопів): 16;
- Максимальна похибка, спричинена переходом: 50 нс;
- Максимальна похибка на веденому пристрої: 1 мкс;
- На керованих комутаторах повинна бути налаштована багатоадресна (групова) фільтрація або розділення VLAN, в іншому випадку пристрій MU320E може мати нестійкий та небажаний характер роботи при прикладному застосуванні та синхронізації.

9.1.4. РЕЖИМ/ПОВЕДІНКА

В цьому вікні можна налаштувати MU320E відповідно до режиму і поведінки, описаних в МЕК 61850-7-4, версія 2.

Конфігурація режиму/поведінки налаштовується шляхом керування Атрибутом даних (*Data Attribute Oper*) у Режимі об'єкта даних (*Data Object Mod*) в LN LLNO логічних пристроях (LD) MU320E.

Режим/поведінку (Mode/Behavior) можна налаштувати за допомогою програмного забезпечення Конфігуратора MU320 у розширеному виконанні, з використанням команди MMS або бінарних входів.

Розділ 5: "Принцип роботи", пункт 5 MMS містить адресу для налаштування режиму/поведінки за допомогою MMS.

На наступному рисунку показано вікно налаштування конфігурації.

Mode/Behavior

Control of the Mode in LD BASE

☒ By MMS

☐ By Binary Inputs

Default Mode/Behavior

	Mode	Behavior
BASE	On	On
MU01	On	On
MU02	On	On
CTRL	On	On

Binary Inputs to control LD BASE mode

Test: 1

Blocked: 2

Cancel Ok

Конфігурація режиму/поведінки

На зображеному вище екрані: зміна режиму основного логічного пристрою (LD BASE) вплине на режим/поведінку всіх інших логічних пристроїв. MU01 і MU02 впливатимуть на передачу потоків Вибіркових величин відповідного LD, а КЕРУВАННЯ (CTRL) змінить конфігурацію видавця (джерела) повідомлень GOOSE і підписника.

У таблиці нижче описані кожен тип режиму/поведінки і стан тестового біта.

Режим	Опис	Біт якості
Увімкнено	Застосунок, представлений LN, і всі служби зв'язку працюють належним чином.	Перевірка=неврно (test=false)
Заблоковано	Застосунок, представлений LN, працює. Жодні вихідні дані (цифрові за допомогою реле або аналогові налаштування) не передаються для процесу обробки. Всі служби зв'язку працюють і отримують актуальні значення. Команди керування будуть відхилені.	Перевірка=неврно (test=false)
Діагностика	Застосунок, представлений LN, працює. Всі служби зв'язку працюють і отримують актуальні значення. Об'єкти даних будуть передаватися з "перевіркою" якості. Команди керування з перевіркою якості будуть прийматися тільки LN в режимі "діагностики" або "блокування в режимі діагностики".	Перевірка=вірно (test= true)

Заблоковано в режимі діагностики	Застосунок, представлений LN, працює. Жодні вихідні дані (цифрові за допомогою реле або аналогові налаштування) не передаються для процесу обробки. Всі служби зв'язку працюють і отримують актуальні значення. Об'єкти даних будуть передаватися з "перевіркою" якості. Команди керування з перевіркою якості будуть прийматися тільки LN в режимі "діагностики" або "блокування в режимі діагностики".	Перевірка=вірно (test= true)
Вимкнено	Застосунок, представлений LN, не працює. Вихід даних процесу обробки неможливий. Керуючі команди не підтверджуються (негативна відповідь). Вимикаються потік Вибіркових величин (SV), оновлення і відповіді MMS. Службам доступні тільки Режим (Mod) і Поведінка (Beh) Об'єкту даних.	Достовірність = недостовірно (Validity=invalid)

Зміна Режиму/Поведінки вплине на видавця повідомлень і підписника MU320E. Нижче описано поведінку кожної служби відповідно до Режиму/Поведінки логічного пристрою LD у MU320E.

Керування Режимом / Поведінкою через бінарні входи

Можна налаштувати бінарний вхід, який буде відповідати входу діагностики (перевірки) і входу блокування. У таблиці нижче показаний Режим/Поведінка MU320E відповідно до стану налаштованих входів діагностики і бінарних (дискретних) входів.

Діагностика	Заблоковано	Режим/Поведінка
0	0	Увімкнено
0	1	Заблоковано
1	0	Діагностика
1	1	Заблоковано в режимі діагностики

Примітка:

Кожного разу, коли режим пристрою (Device Mod) змінюється через бінарний вхід і той же вхід присвоюється набору даних, FastGOOSE надсилає спочатку відомості про двійковий (бінарний) стан, а потім про зміну якості.

Підписник Goose

У наступній таблиці показані виходи MU320E і поведінка при прийомі команд MMS для кожного режиму/поведінки в залежності від стану біта якості вхідного повідомлення GOOSE.

Режим/ Поведінка	Якість отримана в повідомленні	Вихід працює?	Оновити модель даних?
Увімкнено	q.test=false	Y (Так)	Y
Увімкнено	q.test=true	N (Hi)	N
Заблоковано	q.test=false	N	Y

Заблоковано	q.test=true	N	N
Діагностика	q.test=false	Y	Y
Діагностика	q.test=true	Y	Y
Заблоковано в режимі діагностики	q.test=false	N	N

Видавець (джерело) повідомлень GOOSE та Вибіркових величин (SV)

У наступній таблиці представлений характер поведінки повідомлень, які відповідають кожному Режиму/Поведінці

Режим/Поведінка пристрою	Зміни в кадрі повідомлення
Увімкнено	Немає
Заблоковано	Немає
Діагностика	Встановлює перевірку біта якості як "вірно" (test = true)
Заблоковано в режимі діагностики	Встановлює перевірку біта якості як "вірно" (test = true)
Вимкнено	Вимикає передачу

9.1.5. ЗМОДЕЛЬОВАНІ ПОВІДОМЛЕННЯ

Якщо цей режим увімкнено, MU320E буде працювати у нормальному режимі до моменту отримання першого повідомлення зі значенням Біт моделювання = вірно (Simulation bit = TRUE). З цього моменту пристрій буде брати до уваги тільки повідомлення з встановленим Бітом моделювання та ігнорувати повідомлення з вимкненим бітом тестування. Інтерпретація змодельованих повідомлень GOOSE є незалежною для кожного прочитаного Блоку керування GOOSE, тобто, якщо MU320E приймає на входах GOOSE-1 і GOOSE-2 реальний сигнал GOOSE від Блоку керування А, а на входах GOOSE-3 і GOOSE-4 змодельований сигнал GOOSE, то обробка реального сигналу GOOSE-1 і GOOSE-2 залишиться незмінною незалежно від того, що відбувається з GOOSE-2.

Для того, щоб MU320E вимкнув отримання змодельованих повідомлень і повернувся до нормальної роботи, необхідно деактивувати Моделювання об'єкту даних (Sim Data Object) або через MMS в <MU320EBASE> LPHD> CO> Sim> Oper або, надіславши нову конфігурацію за допомогою програмного забезпечення Конфігуратора MU320.

Розділ 5: Принцип роботи, пункт 5 MMS містить адресу для налаштування прийому Змодельованих повідомлень через MMS.

9.1.6. ВІДМОВА ТН

Визначає, які бінарні входи будуть підключені до стану відмови ТН для кожної фази логічних пристроїв MU01 і MU02. Кожного разу, коли налаштовані входи відмови ТН активуються, біти якості "відмова" (failure) відповідного кадру вибіркових величин будуть встановлені на "вірно" (true), а "достовірність" (validity) буде встановлено на "недостовірно" (invalid).

9.2. Налаштування енергосистеми

MU320E забезпечує окремий моніторинг двох енергосистем через слоти G і H. Вкладка "Енергосистема" (Power System) дозволяє налаштувати окремо конфігурацію для кожної з енергосистем.

Розділ MU01 визначає параметри енергосистеми для ланцюга, підключеного до Слоту G. Розділ MU02 має такі самі налаштування, але для ланцюга, підключеного до Слоту H.

Параметри доступні для налаштування описані нижче:

MU01

A Nominal Frequency: 60 Hz

Nominal Primary Current: 1000 A

Nominal Primary Voltage: 115000 V

B **CT's**

Phase CT's Ratio (Ia, Ib and Ic): 200.0

Ground/Neutral CT Ratio (In): 200.0 Measured

C **VT's**

Phase VT Ratio (Va, Vb and Vc): 1000.0

Aux/Neutral VT Ratio (Vn): 1000.0 Measured

D **Instantaneous Current Value**

Scale Factor: 0.001

Offset: 0.000

E **Instantaneous Voltage Value**

Scale Factor: 0.010

Offset: 0.000

Buttons: Cancel, Ok

Вкладка конфігурації енергосистеми

A Номінальні значення (Nominal Values)

- Номінальна частота (Nominal Frequency): вибирає номінальну частоту системи, яка може бути 50 Гц або 60 Гц.
- Номінальний струм первинної обмотки (Nominal Primary Current): поле введення номінального первинного струму. Діапазон значень від 1 А до 1.000.000 А.
- Номінальна напруга первинної обмотки (Nominal Primary Voltage): поле введення номінальної первинної напруги. Діапазон значень від 1 В до 1.000.000 В.

B Трансформатори струму (CT's)

- Фазний струм ТС (Current TR Phase) (Ia, Ib і Ic): поле введення даних трансформаторів струму. Діапазон значень 1 – 35.000 для моделі плати MO і P1 і 1 – 7.000 для моделі плати P5.
- Струм нейтралі ТС (Current TR Neutral) (In): поле введення даних трансформатора струму. Діапазон значень 1 – 35.000 для моделі плати MO і P1 і 1 – 7.000 для моделі плати P5.

C Трансформатори напруги (VT's)

- Фазна напруга TH (Voltage TR Phase) (Va, Vb і Vc): поле введення даних трансформаторів напруги. Діапазон 1-10.000.
- Напруга нейтралі TH (Voltage TR Neutral) (Vn): поле введення даних трансформатора напруги. Діапазон 1-10.000.

D і E Значення миттєвих струмів/миттєвих напруг

- Коефіцієнт масштабування і зміщення є числами з плаваючою комою, визначені в МЕК 61850-7-3, а їх значення зафіксовані в МЕК 61850-9-2L2. Коефіцієнт масштабування завжди встановлюється на 0,001, а зміщення – на 0,01.
- Значення, що передаються в пакеті вибірових величин (SV), є цілими числами, а коефіцієнт масштабування і зміщення використовуються для перетворення надісланих величин у фактичні системні значення за наступною формулою:

$$\text{Первинна величина системи} = i \times \text{коефіцієнт масштабування} + \text{зміщення}$$

$$(\text{System primary value} = i \times \text{scale factor} + \text{offset})$$

i = цілочисельне відображення виміряного значення.

9.3. Налаштування Вибіркових величин

MU320 дозволяє контролювати дві енергосистеми окремо через слоти E та F.

Вкладка "Вибіркові величини" (Sampled Values) дозволяє окремо налаштовувати конфігурацію вибірових величин для захисту кожної енергосистеми.

Об'єднувальний пристрій MU320 може публікувати два типи (потоки) профілів вибірових величин: Профіль захисту (80 імпульсів на період (ppc)) та Профіль вимірювання (256 імпульсів на період (ppc), згрупованих у 32 кадри з 8 точками). MU320 має два логічні пристрої, що називаються MU01 і MU02, MU01 використовує сигнали, отримані на слоті E, а MU02 використовує сигнали, отримані на слоті F.

MU320 може одночасно надсилати до двох різних потоків даних, незалежно від логічного пристрою, якому він належить, тобто MU01 і MU02 кожен мають один Профіль захисту та один Профіль вимірювання, що складає загалом 4 різних профілі. Можна використовувати два з цих профілів одночасно.

9.3.1. ПРОФІЛЬ ЗАХИСТУ

Розділ Профіль захисту MU01 визначає параметри Вибіркових величин ланцюга, підключеного до слоту G. Якщо MU320E має встановлений слот H, з'явиться розділ з ім'ям "MU02".

Параметри доступні для налаштування описані нижче:

MU01 -> Protection

A ☒ Enable

Message Name: MSVCB01

Description: Protection Sampled Value Stream

B SMV ID: IEDNameMU0101

Dataset: PhsMeas1

Message Type: Multicast

Sample Rate: 80 ppc Number of ASDUs: 1

C Options

- ☐ Data Reference
- ☐ Refresh Time
- ☐ Sample Rate
- ☒ Sample Synchronized
- ☐ Security

D APP ID: 0x4000

MAC-Address: 01-0C-CD-04-00-01

VLAN-PRIORITY: 4

VLAN-ID: 0 0x0

Cancel Ok

Екран конфігурації Вибіркових величин

A Увімкнути (Enable): цей прапорець вибору дозволяє передачу повідомлень вибіркових величин.

B Ідентифікація Передачі (Transmission Identification)

- **Ім'я повідомлення (Message Name):** поле введення імені вибіркових величин. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _ '.
- **Опис (Description):** поле введення опису вибіркових величин. Не допускається використання символів '<' і '>'.
- **SMV ID:** поле введення ідентифікації вибіркових величин. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _ ' і '.', Обмеження до 32 символів.
- **Набір даних (Dataset):** використовується для вибору набору даних для вибіркових величин.
- **Тип повідомлення (Message Type):** використовується для вибору типу повідомлень, що надсилаються, одноадресні або багатоадресні (групові). У разі багатоадресних повідомлень в мережу надсилається тільки один пакет вибіркових величин, який приймається усіма пристроями, підключеними до цієї мережі. У разі одноадресних повідомлень, обладнання повинно надсилати пакети вибіркових величин тільки для одного з пристроїв, підключеного до цієї мережі.
- **Частота дискретизації (Sample Rate):** для профілю захисту частота дискретизації становить 80 імпульсів на період (ppc).
- **Номер ASDU (Number of ASDUs):** для профілю захисту номер ASDU дорівнює 1.

С Опції

- **Посилання на дані (Data-Reference):** Якщо увімкнено, то ім'я набору даних, надіслане цим Блоком керування вибіровими величинами, буде вставлене у кадр протоколу вибірових величин (SV).
- **Частота дискретизації (Sample Rate):** Якщо увімкнено, то частота дискретизації буде вставлена у кадр протоколу SV (80 rps – для захисту).
- **Синхронізовані вибірки (Sample Synchronized):** Якщо увімкнено, то інформація *SmpSynch* (Синхронізація Вибірок) буде вставлена у кадр протоколу SV. *SmpSynch* інформує про те, чи синхронізовані вибірки з джерелами точного часу супутників GPS, або з джерелами точного часу, не пов'язаними із супутниками GPS, або не синхронізовані.

Відповідно до стандарту 9-2 Light Edition тільки *SmpSynch* може бути вставлено в кадр протокольних даних Вибіркових величин.

D Налаштування мережі

- **APP ID:** поле введення індикації ідентифікатора повідомлення. Ідентифікатор повинен містити чотири шістнадцяткові символи. Символи: 0-9, a-z, A-Z і '_'.
- **MAC-Адреса (MAC-Address):** поле введення індикації MAC адреси ініціатора для фільтрації. Адреса повинна бути представлена у вигляді шести груп шістнадцяткових символів. Символи: 0-9, a-z, A-Z і '_'. У стандарті MEK 61850-8-1 рекомендується наступна MAC-адреса для створення повідомлень GOOSE:
 - Перші три байти є наступними: 01-0C-CD;
 - Для вибірових величин четвертий байт повинен бути 04;
 - Таким чином, MAC адреса може бути від 01-0C-CD-04-00-00 до 01-0C-CD-04-01-FF.
- **ПРІОРИТЕТ-VLAN (VLAN-PRIORITY):** вибирає пріоритет VLAN. Цей пріоритет повинен мати чисельне значення від 0 до 7.
- **ІДЕНТИФІКАТОР-VLAN (VLAN-ID):** поле введення унікальної ідентифікації VLAN. Символи: 0-9, a-z, A-Z і '_'.

<Ok>: ця кнопка підтверджує редагування вибірових величин.

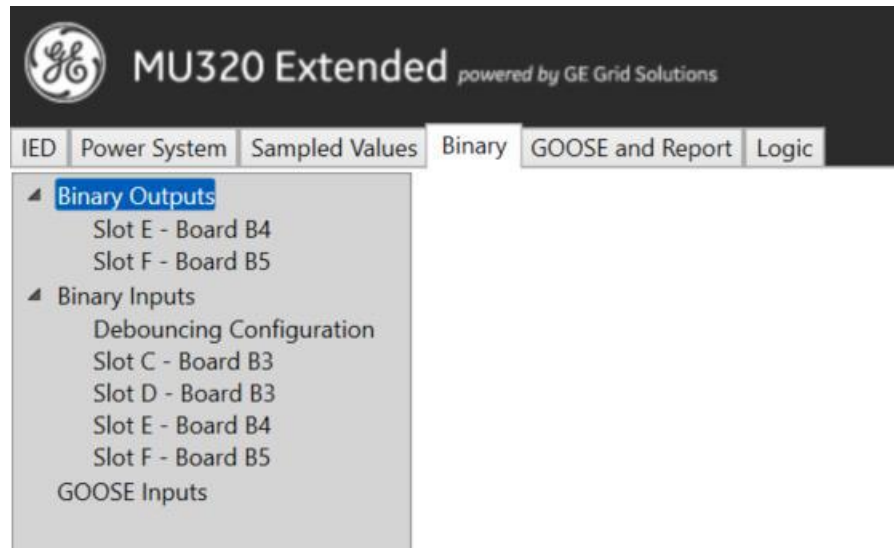
<Cancel> (Скасувати): ця кнопка скасовує редагування вибірових величин і повертає до основного екрану Конфігуратора об'єднувального пристрою.

9.3.2. ПРОФІЛЬ ВИМІРЮВАННЯ

Конфігурація профілю вимірювання має такі ж параметри і опції, як і профіль захисту, описаний вище.

9.4. Налаштування бінарних входів і виходів

Щоб ще більше спростити налаштування MU320E, ця вкладка дозволяє користувачеві налаштовувати загальні параметри, які стосуються бінарних (дискретних) входів і виходів на вкладці "Бінарні" (Binary), як показано на рисунку нижче.



Вкладка "Бінарні"

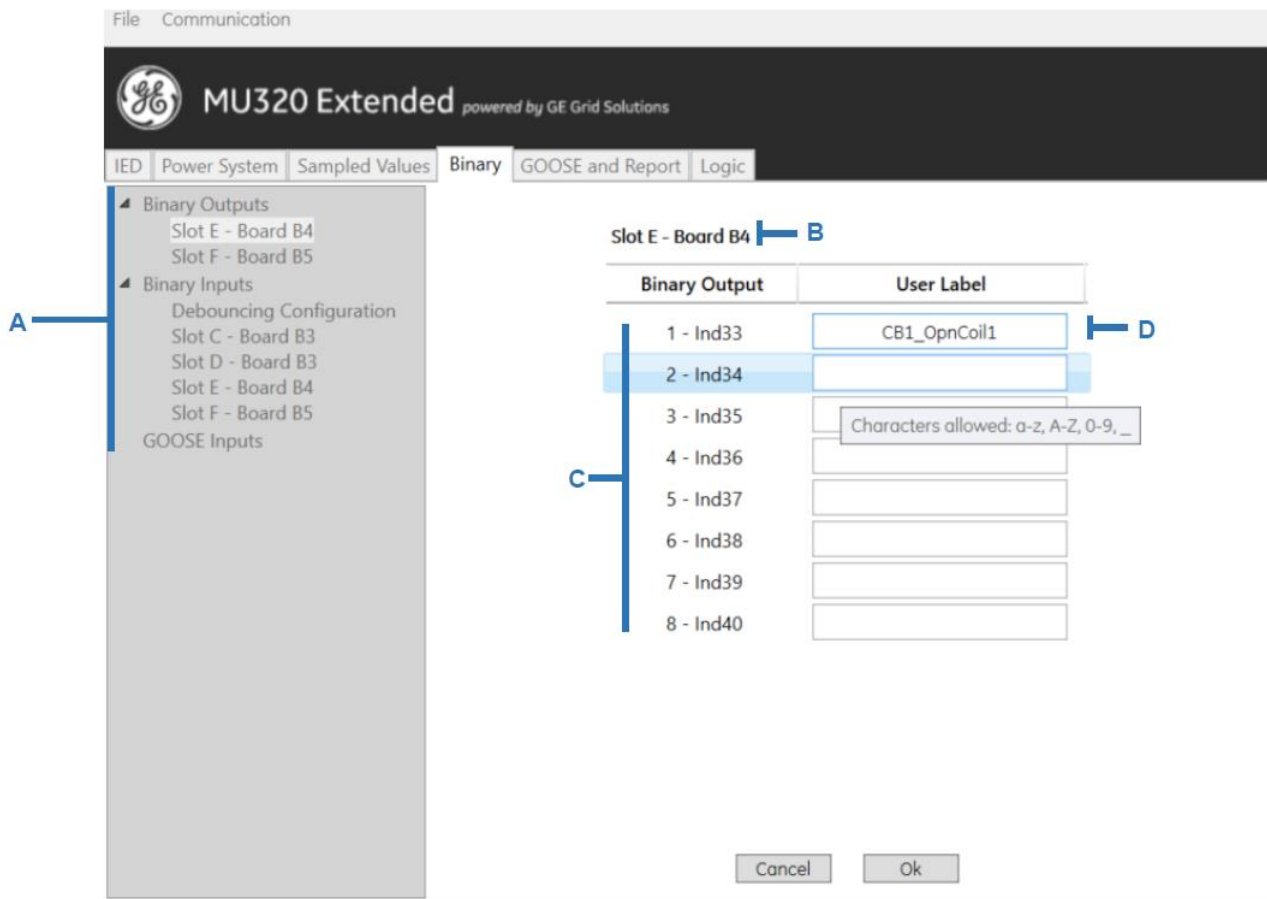
У цій вкладці є можливість доступу до наступних елементів лівої частини дерева:

- **Бінарні виходи (Binary Outputs):** Забезпечує доступ до конфігурації позначок користувача для всіх бінарних виходів, організованих за слотами і моделями плати.
- **Бінарні входи (Binary Inputs):** Забезпечує доступ до:
 - Конфігурації позначок користувача для всіх бінарних виходів, організованих за слотами і моделями плати;
 - Виберіть рівень напруги (24В, 48В, 125В і 250В) для кожного слота;
 - Визначте конфігурацію усунення брязкоту для всіх бінарних входів;
- **Входи GOOSE (GOOSE Inputs):** Забезпечує доступ до конфігурації позначок користувача для всіх входів GOOSE.

9.4.1. ПОЗНАЧКИ КОРИСТУВАЧА

Позначки (мітки) є важливими для користувачів, спрощуючи кореляцію номенклатури МЕК 61850 і MU320E з тим, що в конкретний момент використовується застосунком, і спрощують налаштування конфігурації логічного екрану.

Такі позначки користувача можуть використовуватися, наприклад, для того, щоб легко визначити, який бінарний вихід повинен бути підключений до розімкненої котушки певного вимикача.



Налаштування конфігурації позначок користувача

А Бінарний (двійковий) вибір (Binary Selection): Це дерево дозволяє вибрати групу бінарних входів, виходів або входів GOOSE для налаштування конфігурації.

В Обрана група (Selected Group): Показує обрану групу за слотами і моделями плати або входу GOOSE.

С Бінарний канал (Binary Channel): Список бінарних каналів для отримання позначки. Для кожного каналу також відображається об'єкт даних MEK 61860 (IndX), пов'язаний зі станом цього каналу.

Д Поле позначки користувача (User Label Field): Поле для запису позначки користувача для бінарного каналу. Допускається не більше 12 символів, що містять 0-9, a-z, A-Z і "_".

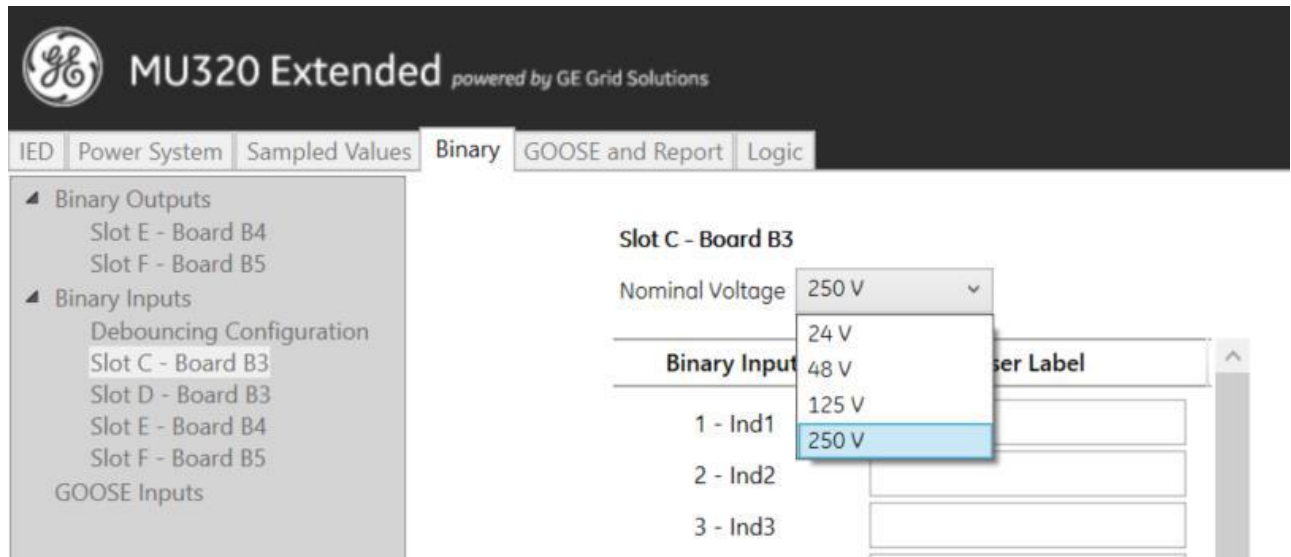
<Ok>: Підтверджує редагування позначок користувача.

<Скасування>: Скасовує редагування позначок користувача і повертає до основного екрану Конфігуратора об'єднувального пристрою.

9.4.2. РІВЕНЬ НАПРУГИ БІНАРНОГО ВХОДУ

MU320E дозволяє вибрати номінальний рівень напруги для бінарних входів для кожного слота.

На рисунку нижче показано екран після вибору однієї групи бінарних входів з можливістю конфігурації:

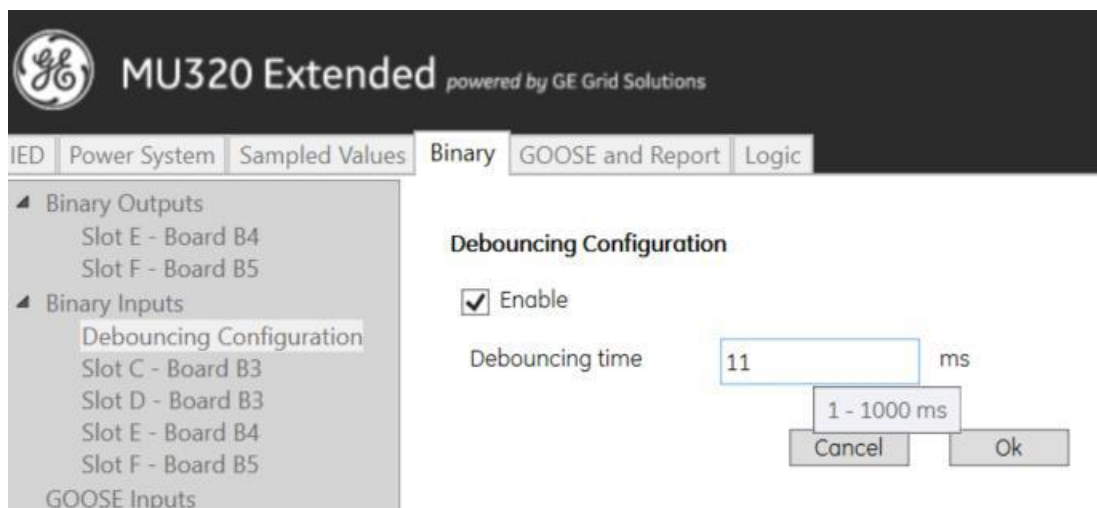


Вибір рівня напруги Бінарного входу

- **Номінальна напруга (Nominal voltage):** Налаштування номінальної напруги для параметрів 24В, 48В, 125В і 250В, дійсне для всіх бінарних входів в цій групі.
- **Позначки користувачів (User Labels):** Описується в розділі 9.4.1 цього розділу.

9.4.3. КОНФІГУРАЦІЯ УСУНЕННЯ БРЯЗКОТУ

Під трьома Бінарними входами на вкладці "Бінарні" (Binary) можна вибрати Конфігурацію усунення брязкоту (Debouncing Configuration), як показано на рисунку нижче, що дозволяє налаштувати конфігурацію:



Конфігурація усунення брязкоту

- **Увімкнення усунення брязкоту (Debouncing enabling):** Прапорець для увімкнення або вимкнення усунення брязкоту.
- **Час усунення брязкоту (Debouncing Time):** Налаштовує час усунення брязкоту від 1-1000 мс, при цьому 11 мс – значення за замовчуванням.

9.5. Налаштування GOOSE і звітів

MU320E може публікувати і підписуватися на повідомлення GOOSE і публікувати Блоки керування Звітами відповідно до стандарту MEK 61850-8-1. Для підписки на повідомлення GOOSE необхідно налаштувати зв'язок (асоціювання) між повідомленнями GOOSE і дискретними каналами. Для публікації повідомлень GOOSE і Блоків керування звітами необхідно створити набори даних і налаштувати параметри передачі.



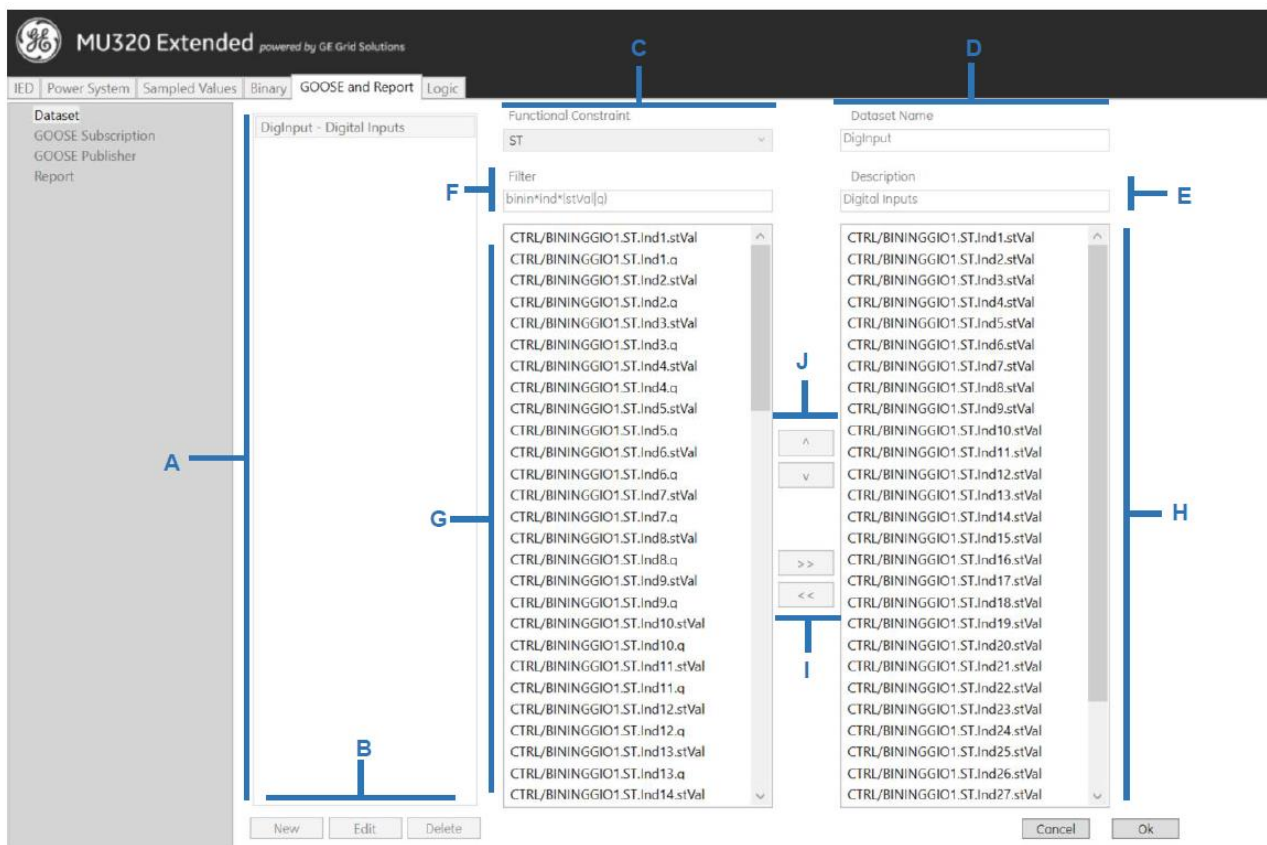
Примітка:

Читане повідомлення може бути типу 1A, 1B, 2 або 3, в MU320E всі вони обробляються в межах параметрів продуктивності повідомлень типу 1A з класом продуктивності P1, що означає, що час їх передачі становить менше 3 мс.

9.5.1. СТВОРЕННЯ НАБОРУ ДАНИХ

Розділ "Набір даних" (Dataset), використовується для створення набору даних для передачі повідомлень GOOSE.

Параметри доступні для конфігурації описані нижче:



Екран налаштування конфігурації набору даних

A У цій області перелічені всі створені набори даних.

B Кнопки Набору Даних:

- **<New> (Новий):** ця кнопка використовується для створення нового набору даних. При натисканні на цю кнопку з'являться параметри для редагування набору даних.
- **<Edit> (Редагувати):** ця кнопка редагує обраний існуючий набір даних. При натисканні на цю кнопку з'являться параметри для редагування набору даних.
- **<Delete> (Видалити):** ця кнопка видаляє обраний існуючий набір даних. Набір даних DigInput1 не може бути видалений.

C Функціональне обмеження (Functional Constraint): використовується для вибору функціонального обмеження, яке показує можливі робочі сервіси певного Атрибути даних (DataAttribute). Функціональні обмеження можуть бути наступними:

- ST: Інформація про стан;
- MX: Вимірювання;
- CO: Керування;
- SP: Точка уставки;
- CF: Конфігурація;
- DC: Опис;
- EX: Розширене визначення.

D Ім'я набору даних (Dataset Name): поле введення імені нового набору даних.

E Опис (Description): поле введення опису для нового набору даних.

F Фільтр (Filter): дозволяє користувачеві відфільтрувати глобальний набір даних за іменами Атрибути даних/Об'єкта даних (DataAttribute/DataObject).

G Область перенесення доступних Атрибути даних/Об'єкта даних в набори даних.

H Обраний Атрибут даних/Об'єкт даних набору даних.

I Кнопки << та >> для видалення або додавання Атрибути даних/Об'єкта даних в набір даних.

J Кнопки ^ і v для організації місця розташування Атрибути даних/Об'єкта даних в наборі даних.

<Ok>: ця кнопка підтверджує зміни, внесені в набір даних.

<Cancel> (Скасувати): ця кнопка скасовує виконані зміни набору даних і повертає до основного екрану Конфігуратора об'єднувального пристрою.

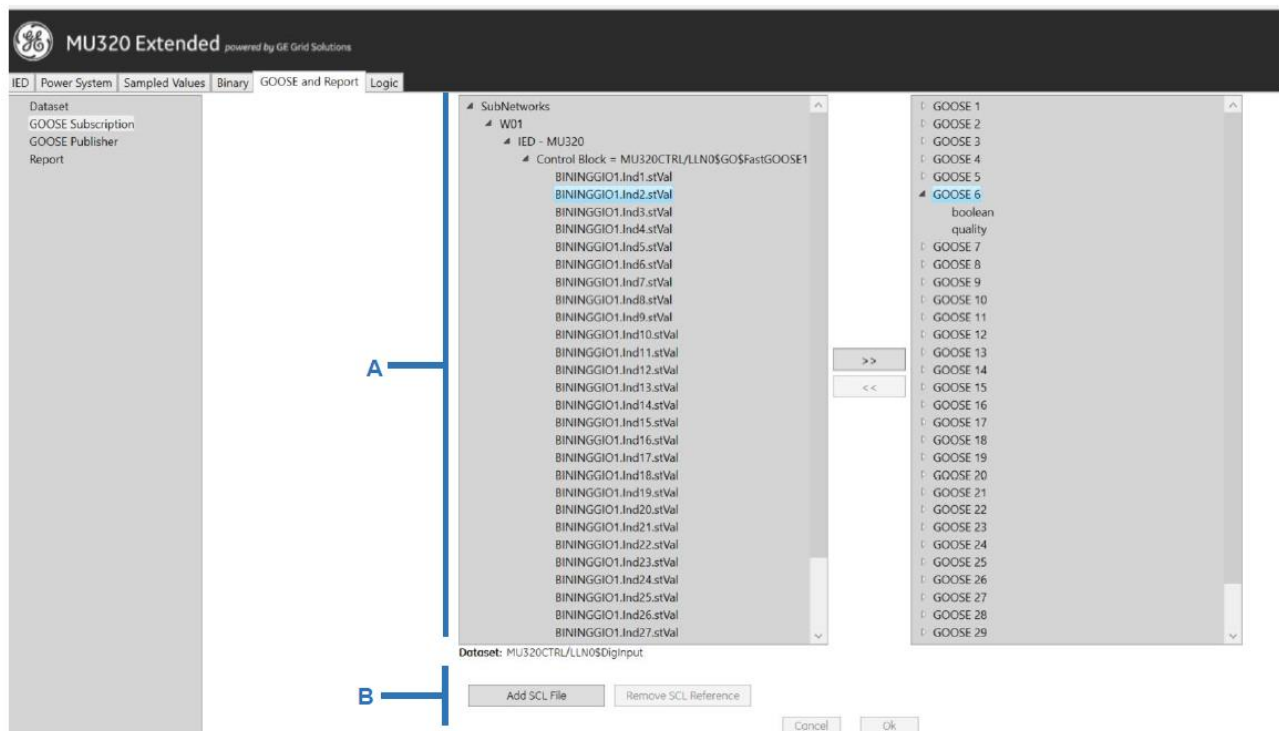
Наявний заздалегідь налаштований набір даних, який групує всі Бінарні входи пристрою. Цей набір даних використовується в повідомленнях FastGOOSE.

9.5.2. ПІДПИСКА НА ПОВІДОМЛЕННЯ GOOSE

Пристрій MU320E має 32 віртуальних бінарних входи, які можуть бути прив'язані до булевих (логічних) значень GOOSE.

Можна пов'язати до 32 Блоків керування GOOSE з індивідуальним контролем через спеціальний логічний вузол (LGOS), доступний в моделі даних.

Параметри доступні для конфігурації описані нижче:



Екран налаштування конфігурації підписки GOOSE

A Область прив'язки для повідомлень GOOSE і дискретних входів. Для прив'язки Блоку керування GOOSE до будь-якого дискретного входу виконайте наступне:

1. Спочатку виберіть дискретний елемент GOOSE зі списку Пристроїв (Devices), сформованого з SCL файлів, генерованих IED.
2. Виберіть один з 32 дискретних входів.
3. Клацніть на кнопку для прив'язки повідомлення GOOSE до раніше обраного дискретного входу.
4. Для видалення прив'язки клацніть на кнопку видалення прив'язки.

B Область керування SCL (SCL management area): Кнопка додавання і видалення файлів SCL в списку пристроїв.

<Ok>: ця кнопка підтверджує редагування прийому повідомлень GOOSE.

<Cancel>(Скасувати): ця кнопка скасовує редагування прийому повідомлень GOOSE і повертає до основного екрану Конфігуратора об'єднувального пристрою.

9.5.3. ПУБЛІКАЦІЯ ПОВІДОМЛЕНЬ GOOSE

Для передачі повідомлень GOOSE, згрупованих в набір даних, необхідно створити Блок керування GOOSE (GCB). У розділі "Передача" (Transmit) можна створювати і редагувати Блок керування GOOSE для передачі повідомлень GOOSE.

Кожен GCB прив'язаний до одного набору даних, і пристрій MU320E може надсилати до 32 GCB.

Параметри доступні для конфігурації описані нижче:

Екран налаштування конфігурації видавця повідомлень GOOSE

A Увімкнення (Enable): Це вікно вибору (прапорець) вмикає публікацію відповідного Блоку керування GOOSE.

B Ідентифікація Блоку керування GOOSE

- Ім'я повідомлення (Message Name): поле введення імені Блоку керування GOOSE. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _'.
- Опис (Description): поле введення опису Блоку керування GOOSE. Не допускається використання символів '<' і '>'.
- Ідентифікатор GOOSE (GOOSE ID): поле введення ідентифікації Блоку керування GOOSE. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _'.
- Набір даних (Dataset): вибір набору даних для цього Блоку керування GOOSE. У цьому полі з'являться всі створені набори даних.

C налаштування мережі

APP ID: поле введення індикації ідентифікатора повідомлення. Ідентифікатор повинен містити чотири шістнадцяткові символи. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _'.

MAC-адреса (MAC-Address): поле введення індикації MAC-адреси відправника, що підлягає фільтрації. Адреса повинна бути представлена у вигляді шести груп шістнадцяткових символів. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _'. У стандарті MEK 61850-8-1 рекомендується наступна MAC-адреса для створення повідомлень GOOSE:

- Перші три байти є наступними: 01-0C-CD;
- Для повідомлень GOOSE четвертий байт повинен бути 01;
- Таким чином, MAC адреса може бути від 01-0C-CD-01-00-00 до 01-0C-CD-01-01-FF.
- ПРІОРИТЕТ VLAN (VLAN-PRIORITY): вибирає пріоритет VLAN. Цей пріоритет повинен мати чисельне значення від 0 до 7.

- Ідентифікатор VLAN (VLAN-ID): поле введення унікальної ідентифікації VLAN. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і ' _ '.
- Мінімальний час (Minimum Time): поле введення максимального часу затримки, допустимого при передачі повідомлення після зміни стану. Діапазон від 1 мс до 60000 мс.
- Максимальний час (Maximum Time): поле введення часу контролю джерела. При відсутності зміни стану, повідомлення передається за цей час. Допустимий діапазон від 4 мс до 60000 мс.

D Область для відображення переліку всіх створених Блоків керування GOOSE.

E Кнопки для маніпуляції з наборами даних:

- <New> (Новий): ця кнопка використовується для створення нового Блоку керування GOOSE. Клацнувши на цю кнопку, для редагування відкриваються параметри Блоку керування GOOSE.
- <Edit> (Редагування): ця кнопка використовується для редагування і вибору існуючого Блоку керування GOOSE. Клацнувши на цю кнопку, для редагування відкриваються параметри Блоку керування GOOSE.
- <Delete> (Видалення): ця кнопка використовується для видалення існуючого Блоку керування GOOSE.

<Ok>: ця кнопка підтверджує редагування Блоку керування GOOSE.

<Cancel> (Скасувати): ця кнопка скасовує редагування Блоку керування GOOSE і повертає до основного екрану Конфігуратора об'єднувального пристрою.

ГCB01 є Блоком керування, який представляє FastGOOSE зі станом бінарних входів. Його можна редагувати і вимикати, але не можна видалити.



Примітка:

1. У разі використання стандартного видавця повідомлень GOOSE замість FastGOOSE мінімальне значення параметра "Мінімальний час" (Minimum Time) має становити 10 мс, щоб дозволити надсилання повідомлень GOOSE з достатньо великим параметром "Часу існування" (TimeAllowedToLive).
2. Аналогові вимірювання не можуть бути надіслані через GOOSE.

9.5.4. ПУБЛІКАЦІЯ БЛОКІВ КЕРУВАННЯ ЗВІТАМИ

Цей екран дозволяє користувачеві налаштовувати конфігурацію Блоків керування звітами (RCB). Блок керування звітами надсилає внутрішні змінні, згруповані у таблиці даних, до системи диспетчерського контролю.

Кожен Блок керування звітами прив'язаний до одного набору даних, і пристрій MU320E може надсилати до 16 буферизованих або небуферизованих Блоків керування звітами.

Параметри доступні для конфігурації описані нижче:

Екран налаштування конфігурації Блоків керування звітами

A Ідентифікація та дані Блоку керування звітами

- Ім'я повідомлення (Message Name): поле введення імені Блоку керування GOOSE. Дозволені символи: 0-9, a-z, A-Z і '_'.
- Опис (Description): поле введення опису Блоку керування GOOSE. Не допускається використання символів '<' та '>'.
- Набір даних (Dataset): вибір набору даних для даного Блоку керування звітами. У цьому полі з'являться всі створені набори даних.

B Параметри

- Буферизований (Buffered): внутрішні події (викликані опціями спрацювання при зміні даних, зміні якості та оновленні даних) негайно починають надсилати звіти або здійснюють буферизацію подій (до певної практичної межі) для передачі таким чином, щоб значення об'єкта даних не загубилися внаслідок обмежень при керуванні транспортними потоками або втраті зв'язку.
- Час буферизації (Buffered Time): вказується інтервал часу в мілісекундах для буферизації внутрішніх повідомлень, викликаних зміною даних (dchg), зміною якості (qchg), оновленням даних (dupd) Блоком керування буферизованими звітами, для включення в єдиний звіт.
- Після отримання першого набору внутрішніх повідомлень про події базового набору даних Блок керування буферизованими звітами (BRCB) запускає таймер часу буферизації. Після закінчення часу роботи таймера BRCB об'єднує всі внутрішні повідомлення, отримані за даний проміжок часу, в єдиний звіт. Наступне внутрішнє повідомлення після закінчення часу роботи таймера свідчить про новий запуск даного таймера. Діапазон: 1 - 3600000 мс. Крок: 1 мс.

- **Індексація (Indexed):** Якщо вибрано, імена екземплярів Блоку керування звітами створюються з імені Блоку керування звітами, після якого йде номер індексу від 01 до максимум 16.
- **Максимальна кількість екземплярів (Max Instances):** Для того щоб кілька клієнтів могли отримувати однакові значення об'єкта даних, необхідно мати доступ до декількох екземплярів класів керування звітами. Після резервування Блоку керування звітами за певним клієнтом інші клієнти не будуть мати права доступу для налаштування атрибутів Блоку керування. Можна налаштовувати до 16 екземплярів.

C Опції спрацювання (Trigger Options): Визначення умов спрацювання, які будуть контролюватися даним Блоком керування буферизованими звітами (BRCB). Визначено наступні величини:

- **Зміна даних (Data Change) (dchg):** пов'язана зі зміною значення атрибута даних (DataAttribute), що представляє значення об'єкта даних, пов'язаного з процесом.
- **Зміна якості (Quality Change) (qchg):** пов'язана зі зміною значення якості атрибута даних.
- **Оновлення даних (dupd):** пов'язано з подією фіксації ("заморожування") значення Атрибута даних, що представляє зафіксоване значення об'єкта даних (наприклад, зафіксовані лічильники), або з подією, запущеною при оновленні значення Атрибута даних (DataAttribute). Умову запуску оновлення даних можна використовувати для надсилання звіту або збереження запису в журналі при оновленні значення Атрибута даних. Оновлення може означати, що значення змінилося або було "перезаписано" на те саме значення, яке було раніше. Умову запуску dupd можна використовувати як подію спрацювання для статистичних значень, які можна періодично обчислювати і оновлювати. Незалежно від зміни статистичного значення, це значення буде занесене до звіту або зареєстроване у журналі.
- **Загальне опитування (General Interrogation):** Після запиту на загальне опитування BRCB запускає процес опитування та створює звіт, в який входять всі значення Атрибутів даних (DataAttribute) базового набору даних.
- **Цілісність (Integrity):** Якщо дозволені звіти про цілісність, Блок керування буферизованими звітами отримуватиме повідомлення кожного разу, коли значення часу, встановлене у Періоді цілісності (Integrity Period), закінчується. Потім Блок керування буферизованими звітами створює звіт зі значеннями всіх членів базового набору даних.

Примітка: Загальне опитування ініціюється клієнтом. Звіт про цілісність, який також передає всі значення набору даних, ініціюється Блоком керування буферизованими звітами (BRCB).

D Додаткові поля:

- **Номер послідовності (Sequence Number):** Включає в звіт порядковий номер SqNum. Атрибут SqNum визначає порядковий номер кожного BRCB, в якому дозвіл звітів встановлено на TRUE (вірно). Дане число збільшується BRCB для кожного створюваного і надісланого звіту.
- **Код причини (Reason Code):** Включає в звіт коди причини ReasonCodes, що означає відповідні причини створення звіту згідно з опціями спрацювання (Trigger Options).
- **Набір даних (Dataset):** Включає в звіт набори даних (DatSets).
- **Посилання на дані (Data-Reference):** включає в звіт посилання на дані (DataRef).

- Позначка часу (Time Stamp): включає в звіт позначку часу.
- Переповнення буфера (Buffer Overflow): включає в звіт параметр переповнення буфера (BufOvfls). Параметр BufOvfl вказує клієнту на те, що дані, що містяться в буфері, можуть бути втрачені.
- Ідентифікатор запису (Entry ID): включає в звіт ідентифікатор запису.
- Перегляд конфігурації (Configuration Revision): включає в звіт атрибут ConfRev. Атрибут ConfRevshall відповідає кількості разів, коли змінювалася конфігурація набору даних, на яку посиляється параметр DataSet.

9.5.5. FAST GOOSE

FastGOOSE ("Швидкі GOOSE") в MU320E – це функція, яка використовує апаратну технологію FPGA для реалізації підписки і публікації повідомлень GOOSE, що дозволяє здійснювати зчитування і надсилання за час менший ніж 100 мкс. Цю функцію використовують всі 32 входи GOOSE і один попередньо налаштований видавець повідомлень GOOSE (підтримує тільки бінарні входи).

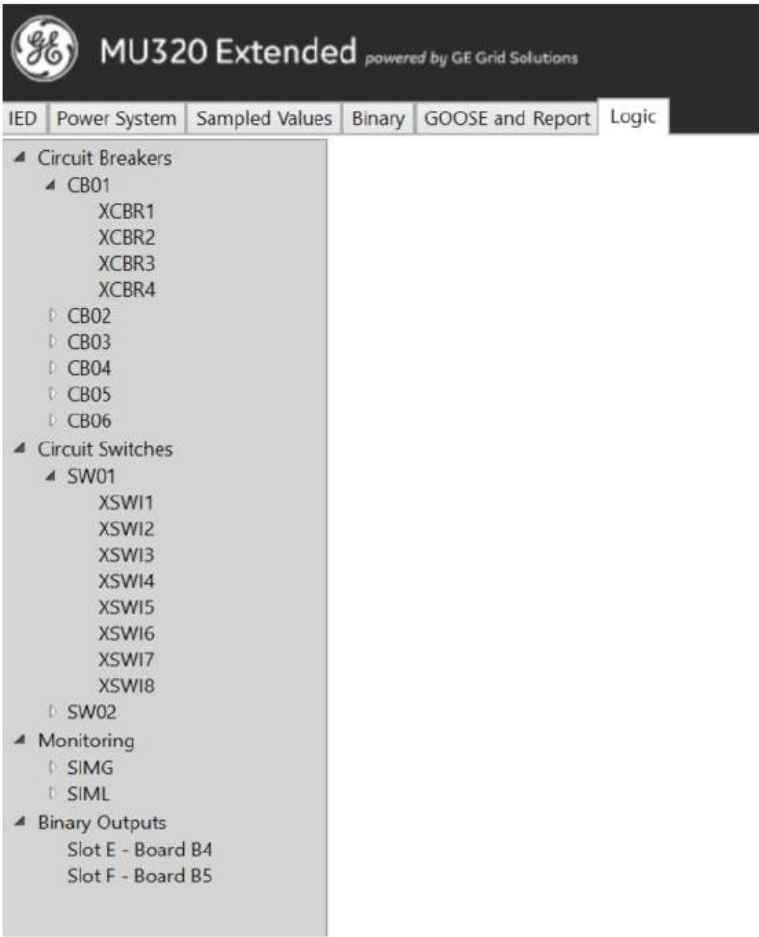
9.6. Налаштування логіки

MU320E має потужну і інтуїтивно зрозумілу логічну вкладку на основі МЕК 61113-3, яка дозволяє користувачеві використовувати пристрій в якості інтерфейсу між фізичним і цифровим середовищами, оцифровуючи основне обладнання на майданчику, з урахуванням наступного:

- GOOSE і Бінарні входи, які пов'язані з наступними налаштовуваними логічними вузлами в моделі даних:
 - XCBR – для контролю і керування вимикачами;
 - XSWI – для контролю і керування розподільчими пристроями;
 - SIMG – для контролю газової ізоляції;
 - SIML – для контролю масляної ізоляції;
- Доступні для налаштування логічні вузли, пов'язані з Бінарними (дискретними) виходами;
- GOOSE і Бінарні входи, які безпосередньо пов'язані з Бінарними виходами;

Усі згадані вище логічні вузли представляють цифрову модель, яка відповідає реалізації, описаній в МЕК 61850-7-4, і додатковій специфікації, описаній в MICS (Свідоцтво щодо відповідності реалізації моделі), що відноситься до версії MU320E.

Параметри доступні для конфігурації описані нижче:

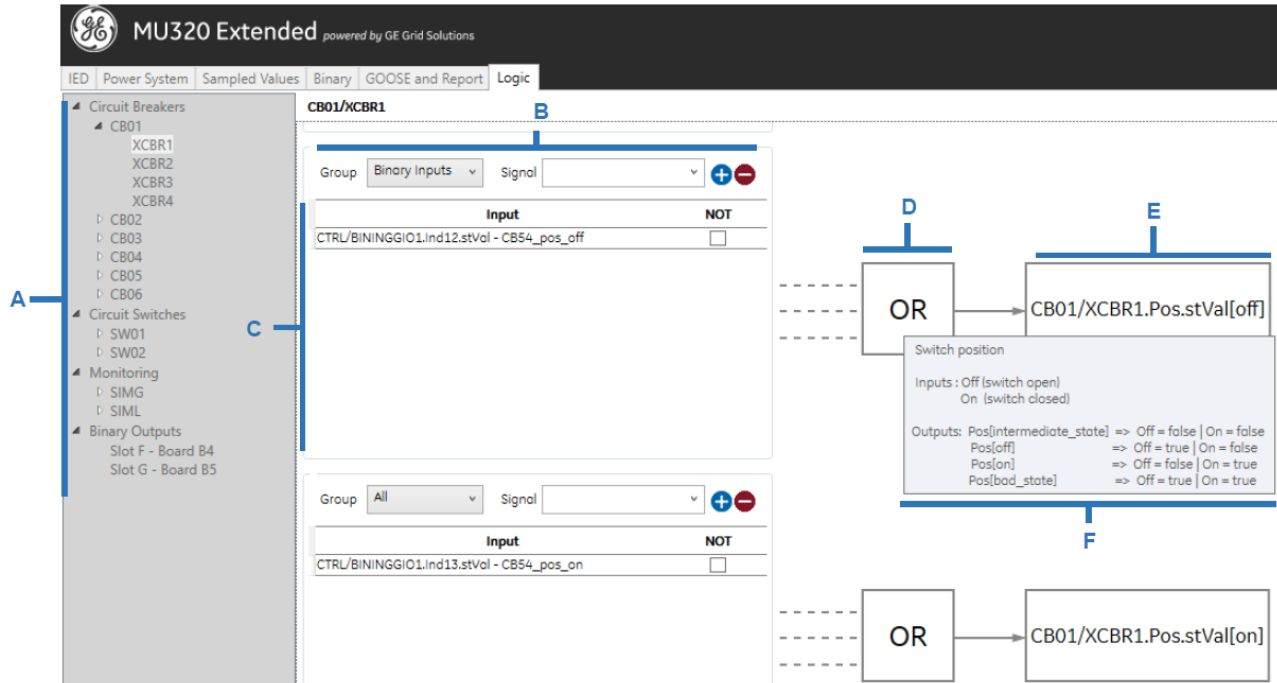


Основний екран налаштування конфігурації логічної схеми

ДЕРЕВО (TREE)	ЕЛЕМЕНТ	ОПИС
Вимикачі	CB01 .. CB06	Конфігурація для 6 комплектів вимикачів з 4 екземплярами <i>XCBR</i> для кожного комплекту.
Роз'єднувачі	SW01 та SW02	Конфігурація для 2 комплектів роз'єднувачів з 8 екземплярами <i>XSWI</i> для кожного комплекту.
Моніторинг	SIMG	Конфігурація для 18 екземплярів <i>SIMG</i> .
	SIML	Конфігурація для 18 екземплярів <i>SIML</i> .
Бінарні (дискретні) виходи	Залежить від специфікації CORTEC	Конфігурація для всіх Бінарних виходів, доступних в CORTEC, організованих в групи на кожен слот.

9.6.1. ВХОДИ В МОДЕЛЬ ДАНИХ

Усі входи GOOSE і Бінарні (дискретні) входи можуть бути пов'язані з налаштовуваними логічними вузлами (*XCBR*, *XSWI*, *SIMG* і *SIML*) в моделі даних аналогічним чином, з урахуванням інтерфейсу, показаного на рисунку нижче, і його особливостей:



Приклад конфігурації дискретних входів для моделі даних

А Деревовидна схема вибору (Selection Tree): Дозволяє користувачеві переміщатися по дереву і вибирати, який екземпляр логічного вузла потрібно налаштувати.

В Вибір входу (Input Selection): Розділ для вибору вхідного сигналу, який буде додано до списку входів у логічній схемі, що дозволяє здійснювати вибір:

- **Група (Group):** Фільтрує тип входу відповідно до параметрів:
 - **Бінарні входи (Binary Inputs)**
 - **Входи GOOSE (GOOSE Inputs)**
 - **XCBR:** Будь-яке некероване логічне значення, доступне в одному з екземплярів *XCBR* в моделі даних.
 - **XSWI:** Будь-яке некероване логічне значення, доступне в одному з екземплярів *XSWI* в моделі даних.
 - **SIMG:** Будь-яке логічне значення, доступне в одному з екземплярів *XSWI* в моделі даних.
 - **SIML:** Будь-яке логічне значення, доступне в одному з екземплярів *XSWI* в моделі даних.
 - **Керування (Control):** Будь-яке кероване логічне значення, доступне в одному з екземплярів *XSWI* або *XCBR* в моделі даних.
 - **Bci (All)**
- **Сигнал (Signal):** Ефективно вибирає сигнал, який потрібно додати до списку входів.

С Список входів (Input list): Містить список всіх входів, обраних для утворення логічного блоку. У цьому списку, можливо вибрати які, якщо використовуються, сигнали будуть мати значення, зворотні відносно логічного блоку, вибравши прапорець "НЕ" (NOT).

D Логічний блок (Logic Block): Показує логічну операцію, яка буде виконуватися з сигналами в списку входів, щоб обчислити значення для налаштованого атрибута даних.

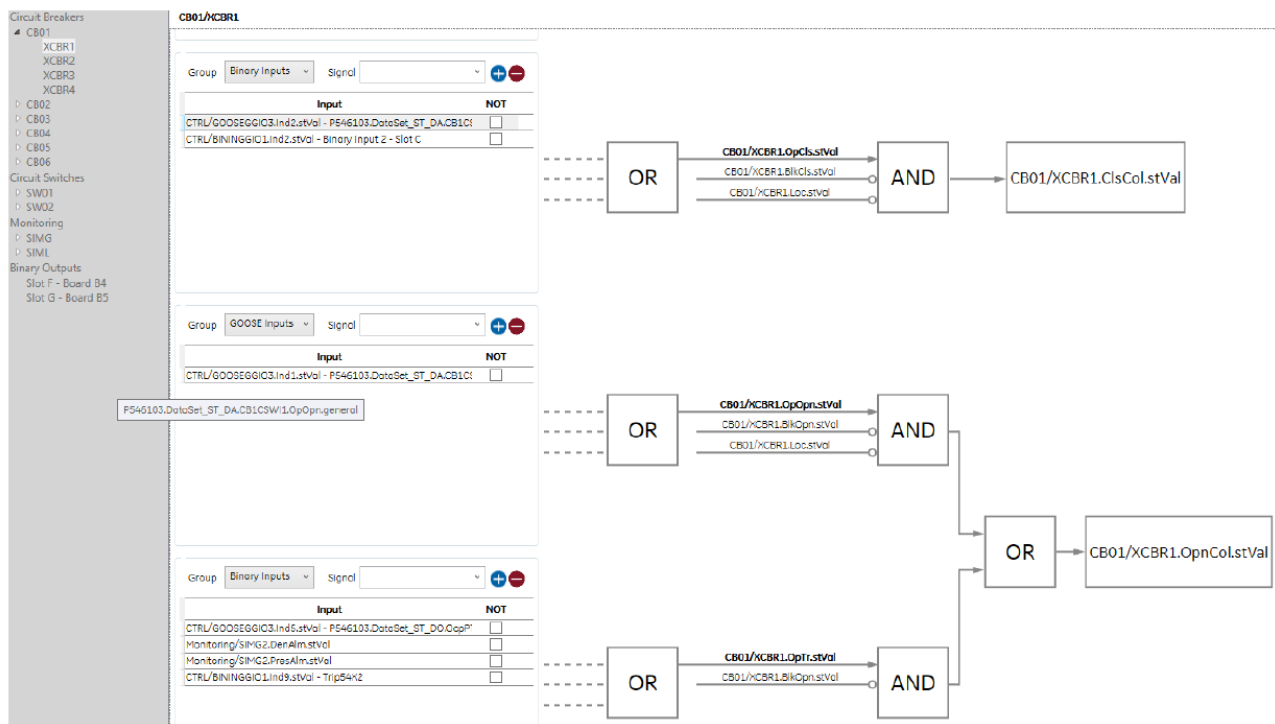
E Атрибут даних (Data Attribute): Показує присвоєння імен MEK 61850 атрибуту даних, який отримає результат налаштованої логічної операції.

F Спливаюча підказка (Tooltip): Ця підказка відображається після наведення курсору миші на атрибут даних і допомагає користувачеві зрозуміти, що означає атрибут даних в контексті прикладної програми (застосунку).

Примітка: Атрибути даних з подвійною точкою повинні мати налаштовані обидва Логічні (булеві) стани, як для правильного моделювання, так і для поведінки.

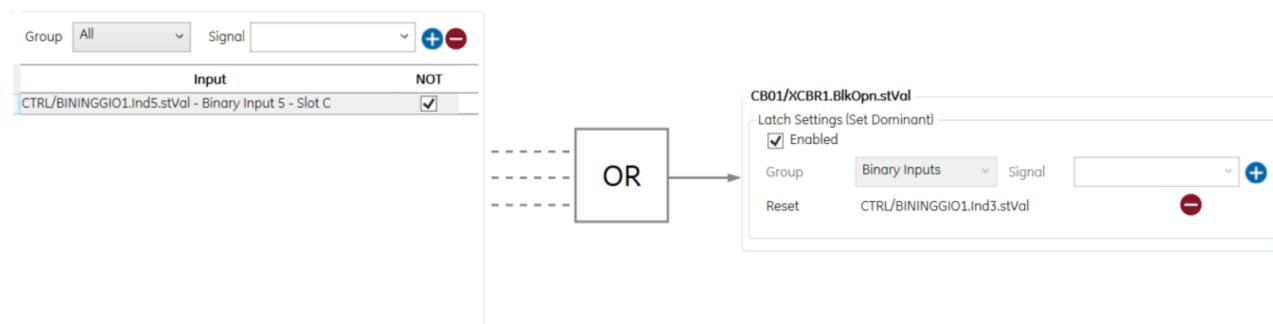
Наприклад: Для коректного відображення *XCBR.pos.stVal* необхідно налаштувати *XCBR.pos.stVal [on]* та *XCBR.pos.stVal [off]*.

Важливо зазначити, що з огляду на моделювання MEK 61850-7-4 і поведінку фізичного обладнання, представленого моделлю даних, деякі атрибути даних в *XCBR* і *XSWI* мають більш складну логіку для визначення їх значення. Вся логіка представлена користувачеві у вигляді схем, як показано у прикладі нижче.



Бінарні входи в модель даних для логіки з більш ніж одним елементом

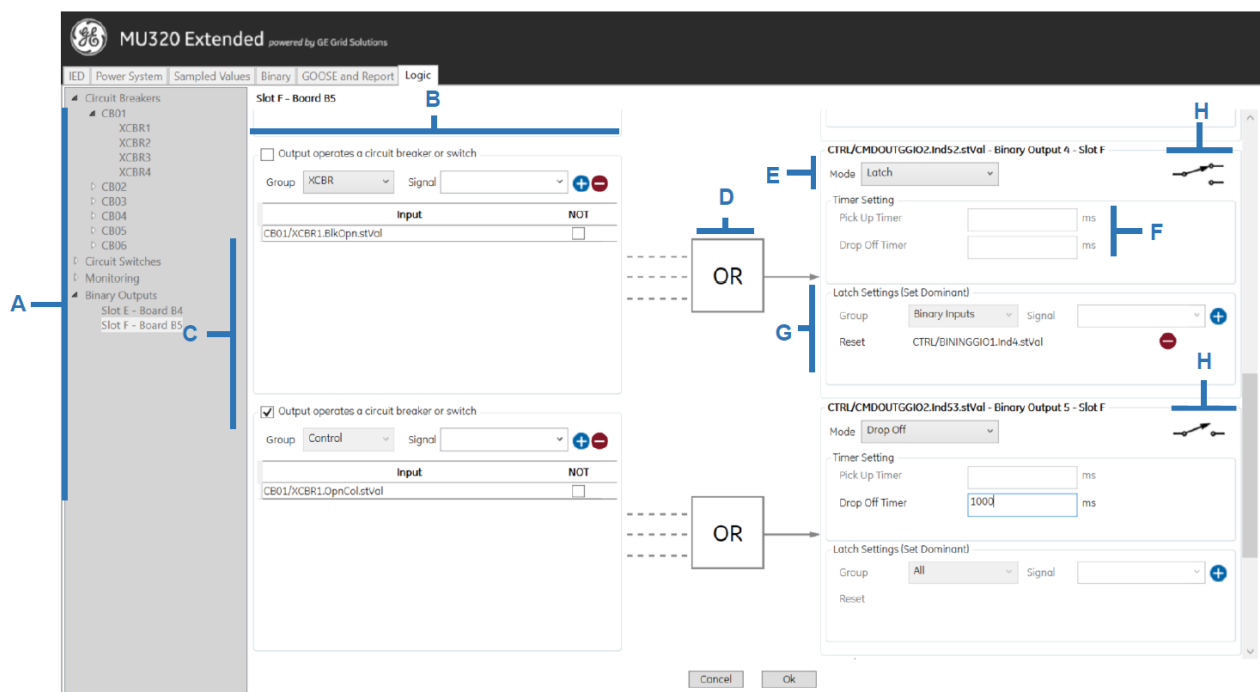
Для роз'єднувачів (*XSWI*) і вимикачів (*XCBR*) атрибут даних, який представляє блокування сигналів вимкнення або увімкнення, може бути пов'язаний з режимом фіксації зі скиданням, доступним через GOOSE або Бінарний вхід, як показано на схемі нижче.



Блокування вимкнення вимикача за допомогою логічної фіксації

9.6.2. ВХОДИ АБО МОДЕЛЬ ДАНИХ ДЛЯ БІНАРНИХ ВИХОДІВ

Всі входи GOOSE і бінарні (дискретні) входи можуть бути пов'язані з налаштовуваними логічними вузлами (*XCBR*, *XSWI*, *SIMG* і *SIML*) в моделі даних аналогічним чином, з урахуванням інтерфейсу, показаного на рисунку нижче, і його особливостей:



Вікно налаштування конфігурації виходів

А Деревовидна схема вибору (Selection Tree): Дозволяє користувачеві переміщатися по дереву і вибирати, який екземпляр логічного вузла потрібно налаштувати.

В Вибір входу (Input Selection): Розділ для вибору вхідного сигналу, який буде додано до списку входів у логічній схемі, що дозволяє здійснювати вибір:

- **Група (Group):** Фільтрує тип входу відповідно до параметрів:
 - **Бінарні входи (Binary Inputs)**
 - **Входи GOOSE (GOOSE Inputs)**
 - **XCBR:** Будь-яке некероване логічне значення, доступне в одному з екземплярів *XCBR* в моделі даних.
 - **XSWI:** Будь-яке некероване логічне значення, доступне в одному з екземплярів *XSWI* в моделі даних.
 - **SIMG:** Будь-яке логічне значення, доступне в одному з екземплярів *XSWI* в моделі даних.
 - **SIML:** Будь-яке логічне значення, доступне в одному з екземплярів *XSWI* в моделі даних.
 - **Керування (Control):** Будь-яке кероване логічне значення, доступне в одному з екземплярів *XSWI* або *XCBR* в моделі даних.
 - **Bci (All)**
- **Вихід керує вимикачем або роз'єднувачем (Output operates a Circuit Breaker or Switch):** Якщо цей параметр увімкнено, він забороняє вибір будь-якого типу входу, якщо він не знаходиться в Групі керування.
- **Сигнал (Signal):** Ефективно вибирає сигнал, який потрібно додати до списку входів.

С Список входів (Input list): Містить список всіх входів, обраних для утворення логічного блоку. У цьому списку, можливо вибрати які, якщо використовуються, сигнали будуть мати значення, зворотні відносно логічного блоку, вибравши прапорець "НЕ" (NOT).

Д Логічний блок (Logic Block): Показує логічну операцію, яка буде виконуватися з сигналами в списку входів, щоб обчислити значення для налаштованого Бінарного виходу.

Е Режим активації виходу (Output Activation mode): Вибирає поведінку Бінарного виходу з урахуванням:

- **Пуск (Pickup):** Коли вхідний сигнал встановлюється на високий рівень, таймер очікує протягом часу, зазначеного в полі "Час пуску" (Pickup Time), перш ніж встановити високий рівень для виходу. Якщо вхідний сигнал повертається до початкового стану, коли час таймера пуску закінчується, таймер негайно скидається, утримуючи низький рівень на виході.
- **Повернення (Dropoff):** Коли вхідний сигнал встановлюється на високий рівень, вихід таймера стає високим. Коли вхідний сигнал повертається до початкового стану, таймер очікує протягом часу, зазначеного в полі "Час повернення" (Dropoff Time), перш ніж перевести вихід на низький рівень. Якщо вхід знову спрацьовує, коли таймер закінчується, таймер негайно скидається і продовжує очікувати, утримуючи вихід на високому рівні (протилежно таймерові пуску).
- **Пуск/повернення (Pickup/Dropoff):** Цей режим поєднує в собі функції обох таймерів для створення затримок часу як при пуску, так і при поверненні.
- **Імпульс (Pulse):** Коли вхідний сигнал встановлюється на високий рівень, таймер імпульсів негайно встановлює високий рівень на виході на час встановлення імпульсу, незалежно від стану входу після пуску імпульсу. Після закінчення цього періоду вихід встановлюється на низький рівень.
- **Пряме підключення (Straight-through):** Це вихід без будь-якого нормування. Коли вхідний сигнал стає високим, вихід стає високим. Коли вхідний сигнал стає низьким, вихід стає низьким.
- **Фіксація (Домінанта встановлення) (Latching (Set dominant)):** Працює як тригер, коли після того, як вхід встановлює вихід, він утримується у високому стані, поки інший вхід не скине цей стан.

F Час пуску/повернення (Pickup/Dropoff time): Час пуску та/або повернення для конфігурації даних режимів виходів.

G Сигнал скидання (Resetting signal): Розділ для вибору входу, який буде скидати вихід після його встановлення. Доступно тільки для режиму виходу з фіксацією.

H Індикатор типу виходу: Графічний спосіб проінформувати користувача про тип виходу: "Form-A" або "Form-C".



Примітка:

1. Логіка (Logic) має максимальний час обробки 1 мс, що може варіюватися в залежності від конфігурації.
2. Максимальний загальний час активації бінарного (дискретного) виходу – це сума часу логічної обробки і часу спрацювання кожного бінарного виходу.

MU320E

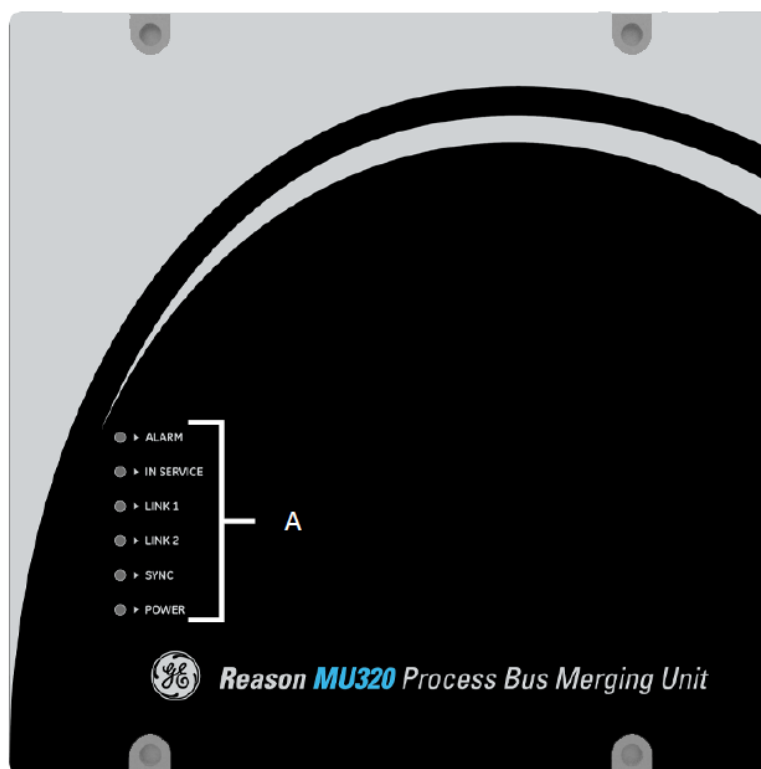
Інтегрований об'єднувальний пристрій

Розділ 5: Принцип роботи

MU320E має прикладне програмне забезпечення, яке називається Конфігуратор об'єднувального пристрою, що завантажує файли журналу реєстрації подій, а також має локальний інтерфейс з важливими індикаторами стану. Файл журналу реєстрації подій використовується для контролю системних подій обладнання. У цьому розділі наведено опис локального і віддаленого інтерфейсів обладнання. Інформація щодо встановлення програмного забезпечення наведена в Розділі 7: "Встановлення".

1. Локальний інтерфейс

Локальний інтерфейс MU320E складається з шести індикаторів стану, як показано на наступному рисунку.



Локальний інтерфейс MU320E

А Індикатори стану MU320E:

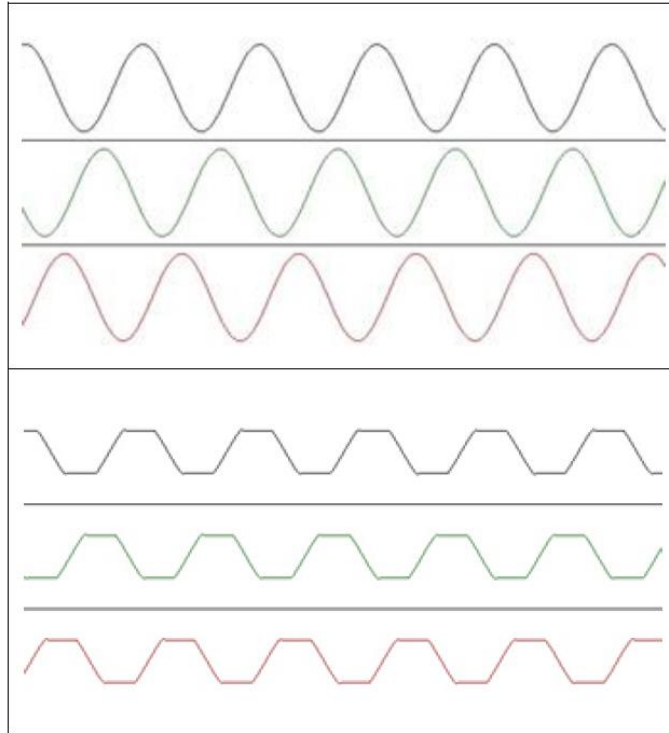
- Індикатор ALARM (Аварійний сигнал) повинен загорятися короткочасно в момент ініціалізації пристрою. Після завершення процесу ініціалізації пристрій починає працювати, і цей індикатор повинен згаснути. Якщо індикатор ALARM продовжує горіти, пристрій не переходить у робочий стан, і буде потрібне втручання оператора.
- Індикатор IN SERVICE (В роботі) загоряється, коли обладнання знаходиться в нормальному робочому стані, і вже було налаштовано його конфігурацію. Якщо на передній панелі загорівся індикатор IN SERVICE (В роботі), то сигнальний контакт IN SERVICE на задній панелі обладнання буде розімкнений.
- Індикатори LINK 1 (Канал 1) і LINK 2 (Канал 2) загоряються, коли порти Ethernet 1 і Ethernet 2, відповідно, правильно підключені до мережі і є активними.
- Індикатор SYNC (Синхронізація) загоряється, коли обладнання синхронізовано з джерелом часу, що отримує опорний сигнал від супутників GPS. Цей індикатор починає блимати в тому випадку, коли обладнання синхронізовано з джерелом часу, яке втратило зв'язок із супутниками GPS.
- Індикатор POWER (Живлення) загоряється після подачі живлення на обладнання.

**Примітка:**

MU320E не перейде в робочий режим, і індикатор IN SERVICE не горітиме, поки не буде налаштована перша конфігурація.

2. Логіка поведінки при вимірюванні

Коли аналогові значення, виміряні MU320E, перевищують динамічний діапазон, тобто, коли показники перевищують $40 \times I_n$, MU320E встановить біт якості в кадрі Вибіркових величин (SV), відомий як "outOfRange" (перевищення діапазону) і описаний в MEK 61850-7-3 версії 2. Призначення цього біта – вказати IED на шині процесу, що дані, надіслані пристроєм MU320E, не представляють фактичну фізичну величину, оскільки аналоговий сигнал перевищив динамічний діапазон пристрою MU320E і, таким чином, вимірювання виходить за межі діапазону. Протягом періоду часу, коли MU320E знаходиться за межами діапазону, значення, надіслане пристроєм, буде максимальним значенням динамічного діапазону ($40 \times I_n$). Наступний рисунок демонструє це на прикладі. Верхня частина рисунку – це фактичний сигнал, а нижня частина рисунку – це вимірювання, надіслане із встановленим бітом "outOfRange".



Значення, коли для MU320E встановлено біт "outOfRange"

3. Утримання, автономна робота і повторна синхронізація

У разі втрати сигналу синхронізації MU320E переходить у стан **утримання** (holdover), який триває приблизно 60 секунд, протягом цього часу MU320E буде зберігати стан синхронізації як зафіксований. Після цього MU320E перейде в режим автономної роботи і сигналізуватиме про стан синхронізації без фіксації (блокування). Коли сигнал синхронізації буде відновлений, MU320E запускає процес повторної синхронізації, який залежить від тривалості часу втрати синхронізації.

Залежно від різниці між внутрішнім тактовим часом і отриманим часом існує два види повторної синхронізації:

- Різниця з тактовим часом ≤ 5 мс, MU320E буде підлаштовувати імпульс синхронізації поступово, поки внутрішній згенерований сигнал PPS (імпульсів на секунду) не досягне зафіксованої зони.
- Різниця з тактовим часом > 5 мс, повторна синхронізація буде проведена шляхом зсуву фази на новий опорний сигнал.

У таблиці нижче показано логіку роботи прапорця SmpSynch, надісланого з Вибірковими величинами, з урахуванням стану синхронізації MU320E, і прапорця відстеження часу від джерела часу.

СТАН MU320E	ПРАПОРЕЦЬ ВІДСТЕЖЕННЯ ЧАСУ	SmpSynch
Автономний	Будь-який	Автономний (Відсутній)
Зафіксований/Утримання	Не вірний	Місцевий
Зафіксований/Утримання	Вірний	Глобальний

4. Режим/Поведінка

MU320E може бути налаштований відповідно до режиму і поведінки, описаних у стандарті MEK 61850-7-4, версія 2.

Конфігурація режиму/поведінки налаштовується шляхом керування атрибутом даних (Data Attribute Oper) в режимі об'єкта даних Mod (Data Object Mod) в LN (Логічному вузлі) LLNO логічних пристроїв (LD) MU320E.

Режим/поведінку можна налаштувати за допомогою програмного забезпечення конфігурації MU320E, за допомогою команди MMS і дискретних входів. Розділ 5: "Принцип роботи", пункт 5: MMS вказує адресу для налаштування режиму / поведінки за допомогою MMS.

Режим/Поведінка налаштовується у вкладці IED Розділ 4: "Конфігурація", пункт 9.1.4. "Режим/Поведінка".

MU320E не перейде в робочий стан, і індикатор IN SERVICE (В роботі) не горітиме, поки не буде налаштована перша конфігурація.

5. Взаємодія MMS

Всі інтервальні змінні MU320E реалізовані відповідно до MEK 61850. Будь-який атрибут даних, на який є посилання в наборі даних, може бути надісланий через MMS з використанням опитувань або блоків керування звітами відповідно до пункту 9.5.4 "Публікація блоків керування звітами".

MU320E може одночасно підключатися до 20 клієнтів MMS.

6. Біти якості

Нижче наведені біти якості, які підтримує MU320E.

6.1. Біти якості вибірових величин

Достовірність	Оригінал англійською
Хороший	Good
Недостовірний	Invalid
Під питанням	Questionable
За межами діапазону	OutOfRange
Переповнення	Overflow
Поганий опорний сигнал	BadReference
Несправність	Failure
Джерело	Source
Процес	Process
Перевірка	Test
Вторинне	Derived

6.2. Біти якості Goose і MMS

Достовірність	Оригінал англійською
Хороший	Good
Недостовірний	Invalid

Джерело	Source
Процес	Process
Перевірка	Test

7. Сигналізація про справність MU320E

За допомогою GOOSE можна сигналізувати про працездатність пристрою з використанням логічних вузлів PhyHealth і Health.

Справний стан ділиться на три ситуації:

- **ОК:** Пристрій повністю функціональний, аварійні сигнали не вказано. ІНДИКАТОР В РОБОТІ (IN SERVICE): УВІМКНЕНО; ІНДИКАТОР АВАРІЙНОГО СИГНАЛУ: ВИМКНЕНО; РЕЛЕ В РОБОТІ: РОЗІМКНЕНО.
- **ПОПЕРЕДЖЕННЯ (WARNING):** Пристрій функціонує, наявні аварійні сигнали. ІНДИКАТОР В РОБОТІ: УВІМКНЕНО; ІНДИКАТОР АВАРІЙНОГО СИГНАЛУ: УВІМКНЕНО; РЕЛЕ В РОБОТІ: РОЗІМКНЕНО.
- **АВАРІЙНИЙ СИГНАЛ (ALARM):** Пристрій не функціонує. ІНДИКАТОР В РОБОТІ: ВИМКНЕНО; ІНДИКАТОР АВАРІЙНОГО СИГНАЛУ: УВІМКНЕНО; РЕЛЕ В РОБОТІ: ЗАМКНЕНО.

Логічний вузол LN PhyHealth знаходиться на MU320EBASE> LPHD> PhyHealth.

Логічний вузол LN Health знаходиться на MU320EBASE> LLNO> Health.

Для отримання детальної інформації про те, які умови призводять до зміни стану справності MU320E, будь ласка, використовуйте таблицю нижче

Оповіщення про стан справності на MU320E		
Стан	Умова	Причина
Попередження	Якість синхронізації невідповідна.	Погана якість синхронізації, відсутність сигналу PTP/IRIG-B.
	Внутрішні напруги вище межі.	Проблеми з апаратними засобами.
	Внутрішня температура вище межі.	Внутрішня температура вище 80°C.
	Резервування PRP – відмова каналу.	Відмова одного з каналів PRP.
	Якість вибірки під питанням (сумнівна).	Збір даних вище межі відсікання або проблема калібрування.
	Аналоговий канал не відкалібрований.	Не виконано калібрування або поза межами приладу.
Аварійний сигнал	Недійсний модуль.	Встановлені модулі не відповідають специфікації CORTEC та Ліцензії.
	Модуль не виявлено.	Модуль налаштований у CORTEC та Ліцензії, але відсутній або несправний.
	Eth1 не підключений – резервування відсутнє.	Eth1 відключено або він несправний, і резервування не налаштовано.

	Eth1 та Eth2 відключено – PRP резервування.	Eth1 та Eth2 відключено або вони несправні з налаштованим резервуванням.
	Якість вибірки недійсна.	На TVTR виявлено числове переповнення при зборі даних або відмова запобіжника.

8. Контроль мережевого трафіку

Механізм фільтрації або розділення на комутаторах дозволяє обмежувати багатоадресний трафік тільки для тих IED, які є абонентами трафіку GOOSE або Вибіркових величин (SV). Якщо така фільтрація не застосовується, мережа переповнюється багатоадресними повідомленнями, що призводить до надмірного споживання смуги пропускання і обтяжує IED непотрібною обробкою небажаного трафіку.

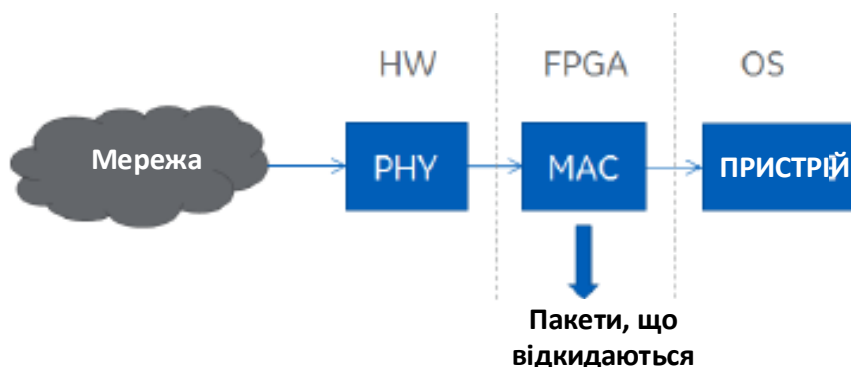
Примітка:

Порти Ethernet пристрою MU320E не розраховані на високу пропускну здатність. У разі якщо повідомлення з високою пропускну здатністю зчитуються портами Ethernet MU320E, для інтерпретації повідомлень буде потрібна надмірна обробка, що може спричинити нестабільну і небажану роботу MU320E. Щоб цього уникнути, в керованих комутаторах необхідно налаштувати багатоадресну фільтрацію або розділення VLAN.

8.1. Фільтрація парності MAC

MU320E має автоматичний фільтр лічильника парності MAC на апаратному рівні FPGA. Налаштування повідомлень GOOSE і Вибіркових величин в мережі з MAC-адресами з різною парністю в другому октеті дозволить уникнути колізії повідомлень між GOOSE і Вибірковими величинами. Фільтр відкидає небажані повідомлення до того, як вони потраплять на рівень Операційної системи і перевантажуватимуть процес обробки пристроєм.

На наступному рисунку показаний рівень, на якому відкидаються небажані повідомлення.



У наведеній нижче таблиці показано приклад рекомендованої конфігурації: MAC-адреси повідомлень GOOSE та Вибіркових величин (Sampled Values). Зверніть увагу, що другий октет не повинен мати ту ж саму парність.

GOOSE	Вибіркові величини
01-0C-CD-01- 00 -XX	01-0C-CD-04- 01 -XX

8.2. Фільтрація Вибіркових величин

Щоб уникнути непотрібного навантаження на процесор, MU320E має внутрішній фільтр, який дозволяє не обробляти повідомлення Вибіркових величин. MU320E здійснює це шляхом блокування будь-якого повідомлення, що містить Ethertype 88-BA, яке присутнє у всіх повідомленнях Вибіркових величин відповідно до МЕК 61850-9-2.

MU320E

Інтегрований об'єднувальний пристрій

Розділ 6: Засоби зв'язку

MU320E має два інтерфейси зв'язку, які використовуються для станційної шини і шини процесу.

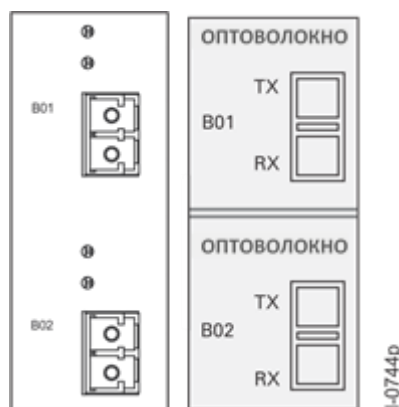
Значення аналогових і дискретних величин, а також пакети даних GOOSE надсилаються на відповідний IED по інтерфейсам зв'язку. За допомогою цих самих інтерфейсів можна отримати доступ до програмного забезпечення конфігурації, зчитувати і завантажувати конфігурацію на пристрій.

У цьому розділі міститься інформація про засоби зв'язку MU320E, зокрема про інтерфейси і протоколи зв'язку та схеми підключення.

1 Інтерфейси зв'язку

Пристрій MU320E має два інтерфейси зв'язку, представлені нижче:

- 100BASE-FX Ethernet-інтерфейс з використанням роз'єма типу LC (B01);
- 100BASE-FX Ethernet-інтерфейс з використанням роз'єма типу LC (B02);



Інтерфейси Ethernet-зв'язку

Кожен Ethernet-інтерфейс має два світлодіодних індикатори для роз'ємів RX (прийому) і TX (передачі), які загоряються, коли канал приймає або передає дані, відповідно.

Залежно від конфігурації замовлення "CORTEC" інтерфейси MU320E забезпечують різні функціональні можливості відповідно до підтримуваних протоколів.

Якщо увімкнено протокол паралельного резервування PRP, обидва порти Ethernet (1 і 2) будуть активовані для: потоків Вибіркових величин (Sampled Values) (MEK 61850-9-2), повідомлень GOOSE (MEK 61850-8-1), PTP, MMS і конфігурації. Вони будуть мати однакову IP-адресу.

Якщо PRP не активований:

- Порт Ethernet 1 буде активований для: потоків Вибіркових величин (MEK 61850-9-2), повідомлень GOOSE (MEK 61850-8-1), PTP, MMS (ISO 9506) і конфігурації (TCP/IP, SSHv2);
- А порт 2 Ethernet - для: MMS (ISO 9506) і конфігурації (TCP/IP, SSHv2).

1.1 IP-адреса за замовчуванням Ethernet портів

У таблицях нижче показані IP-адреси за умовчанням для Ethernet-портів:

Інтерфейс Ethernet 1 – налаштування за замовчуванням	
IP-адреса	192.168.0.199
Маска мережі	255.255.255.0
Широкомовна передача	192.168.0.255

Інтерфейс Ethernet 2 – налаштування за замовчуванням *	
IP-адреса	192.168.1.199
Маска мережі	255.255.255.0
Широкомовна передача	192.168.1.255

* Якщо PRP не увімкнений.

2 Мережевий зв'язок з використанням оптичного Ethernet-інтерфейсу

Для забезпечення зв'язку з MU320E через мережу Ethernet IP адреса, маска мережі і широкомовна передача пристрою повинні бути налаштовані на одну мережу з робочою станцією (комп'ютером).

Після встановлення зв'язку між пристроєм і комп'ютером, дотримуйтеся вказівок Розділу 6: "Засоби зв'язку" для отримання інформації про доступ до MU320E.

Для того щоб упевнитися в правильності налаштувань зв'язку MU320E підключіть його до однієї мережі з робочим комп'ютером і, використовуючи командний рядок, надішліть команду перевірки зв'язку "ping" на IP-адресу пристрою MU320E.

2.1 Порти і протоколи зв'язку

Для забезпечення дозволу на повний доступ до MU320E через Ethernet- інтерфейс необхідно розблокувати наступні порти і протоколи:

ПОРТ	ПРОТОКОЛ	ВИКОРИСТАННЯ
22	SSH	Доступ до конфігурацій обладнання та завантаження файлів журналу реєстрації.
102	MMS	Зв'язок з диспетчерською системою.
319	РТР (рівень 3)	Синхронізація за РТР (рівень 3).
320	РТР (рівень 3)	Синхронізація за РТР (рівень 3).

2.2 Налаштування зв'язку

За допомогою прикладного ПЗ можна налаштувати конфігурацію інтерфейсу зв'язку (IP адресу Ethernet і ім'я зв'язку). Для ознайомлення з більш детальною інформацією про налаштування зв'язку див. Розділ 6: "Засоби зв'язку".

MU320E

Інтегрований об'єднувальний пристрій

Розділ 7: Встановлення

Для початку використання MU320E необхідно на першому етапі виконати монтаж і підключення обладнання до системи, яка повинна захищатися.

Для правильного встановлення та підключення користувачеві необхідно знати основні функції та технічні характеристики пристрою, представлені у Розділі 1.

У цьому розділі міститься інформація щодо встановлення MU320E, яка включає характеристики контактних клем, розміщення і функціональне призначення кожного з'єднання, а також типові варіанти підключення ланцюгів струму і напруги. За умови виконання вказівок даного розділу пристрій MU320E буде функціонувати належним чином.

1 Поводження з обладнанням

Наші вироби мають міцну конструкцію, але потребують обережного поводження перед монтажем на майданчику. У цьому розділі розглядаються вимоги щодо приймання та розпакування обладнання, а також пов'язані рекомендації щодо догляду за виробом та особистої безпеки.



Перед тим, як піднімати або переміщувати обладнання, ви повинні ознайомитися з розділом "Інформація про техніку безпеки" цього технічного керівництва.

1.1 Приймання обладнання

Під час приймання, переконайтеся, що ви отримали правильний виріб. Негайно розпакуйте виріб, щоб переконатися у відсутності зовнішнього пошкодження під час транспортування. Якщо виріб був пошкоджений, зверніться зі скаргою до компанії-перевізника та негайно повідомте нам.

Якщо вироби не призначені для негайного монтажу, упакуйте їх повторно в оригінальну транспортну упаковку.

1.2 Розпакування обладнання

Під час розпакування та монтажу виробу будьте обережними, щоб не пошкодити будь-яку його частину та переконайтеся, що додаткові компоненти випадково не залишилися в упаковці та не були втрачені. Не викидайте будь-які компакт-диски або технічну документацію. Вони повинні бути доставлені разом з виробом на майданчик підстанції для монтажу та зберігатися у спеціально призначеному місці. Майданчик повинен бути добре освітленим для проведення інспекції, чистим, сухим і в розумних межах вільним від пилу та надмірної вібрації. Це особливо доречно, коли монтаж здійснюється одночасно з будівельними роботами.

1.3 Зберігання обладнання

Якщо пристрій не встановлюється негайно, зберігайте його у місці, вільному від пилу та вологи в оригінальній упаковці. Зберігайте будь-які пакети з вологопоглиначем, що входять до складу упаковки.

Кристали вологопоглинача втрачають свою ефективність, якщо пакет зазнає впливу умов навколишнього середовища. Відновіть кристали, перш ніж повторно розміщувати їх в коробці. В ідеалі регенерація повинна здійснюватися у вентильованій, циркулюючій печі при температурі близько 115°C. Вологопоглинаючі пакети повинні розміщуватися на рівних стелажах через певні проміжки, щоб не перешкоджати циркуляції повітря навколо них. Час, необхідний для регенерації, буде залежати від розміру пакета. Якщо вентильована, циркулююча піч відсутня, при використанні звичайної печі, регулярно відкривайте дверцята, щоб випустити назовні випари, які виділяє силікагель під час регенерації.

Після розпакування переконайтеся, що будь-який пил на коробці не потрапить всередину. Уникайте зберігання в місцях підвищеної вологості. У місцях підвищеної вологості упаковка може вбирати вологу, а кристали вологопоглинача втратять свою ефективність.

Пристрій може зберігатися при температурі від -25°C до + 70°C протягом необмеженого часу або при температурі від -40°C до + 85°C протягом до 96 годин (див. розділ "Технічні характеристики").

1.4 Демонтаж обладнання

Якщо вам потрібно демонтувати пристрій, завжди дотримуйтесь запобіжних заходів Стандарту щодо захисту від електростатичних розрядів (ESD). Мінімальні застережні заходи, яких слід дотримуватися, є наступними:

- Використовуйте антистатичний браслет, заземлений у відповідній точці заземлення.
- Не торкайтеся електронних компонентів та друкованих плат.

2 Нормальні умови експлуатації обладнання

Для забезпечення цілісності обладнання, ступеня захисту і безпеки користувачів пристрій MU320E повинен встановлюватися в закритій шафі (панелі) з рекомендованим ступенем захисту IP54 або вище.

Закрита шафа гарантує, що підключення на задній панелі пристрою і бічні панелі корпусу захищені від механічних пошкоджень і проникнення вологи, а температура і вологість знаходяться в межах, допустимих для пристроїв. Крім цього, для збереження рівня захисту від впливу зовнішнього середовища обладнання повинне експлуатуватися з усіма встановленими блоками затискачів на задній панелі корпусу, навіть якщо не всі з них використовуються.

У нормальному режимі експлуатації повинен забезпечуватися доступ тільки до передньої панелі обладнання.

3 Монтаж пристрою

3.1 Механічний монтаж

Щоб встановити пристрій MU320E у шафу (панель), висвердліть необхідні отвори, як описано у пункті "Розміри корпусу" Розділу 7. Для кріплення використовуються гвинти типу M6.

Існує можливість додатково замовити монтажну панель (шасі) для встановлення одного або двох пристроїв, пристосовану до 19-дюймової стійки. Для встановлення одного або двох модулів MU320E використовуйте додаткові монтажні панелі, представлені у пункті "Розміри корпусу" Розділу 7 нижче.

Для отримання інформації про габарити обладнання, див. Розділ 9: "Технічні характеристики".

Пристрій спроектований для зовнішнього встановлення у закритій шафі. Шафа повинна бути розрахована на кліматичні умови, в яких буде експлуатуватися обладнання.

Пристрій MU320E повинен бути завжди захищений від прямого впливу погодних умов. Для експлуатації всередині приміщень MU320E повинен бути встановлений у шафі зі ступенем захисту корпусу IP41 (МЕК) або не нижче Типу 3 (NEMA). Для зовнішнього використання MU320E повинен бути встановлений всередині шафи зі ступенем захисту корпусу IP55 (МЕК) або типу 3, 3X, 3S або 3SX (NEMA), відповідно до місцевих умов навколишнього середовища, і повинен відповідати вимогам стандартів МЕК 60529 і NEMA 250-2003.

Шафи повинні пройти випробування ізоляції відповідно до стандарту МЕК 60255-5:2000. (Повинні мати мінімальний опір ізоляції не менше 10 МОм і повинні пройти випробування діелектричної міцності ізоляції напругою 2 кВ змінного струму).

За запитом може бути надана додаткова шафа, спроектована для кліматичних умов експлуатації об'єднувального пристрою. Більш детальну інформацію про варіанти шафи (панелі) можна отримати у службі технічної підтримки компанії GE.

4 Кабелі та роз'єми

У цьому пункті описано тип проводів та роз'ємів, які слід використовувати при встановленні пристрою, а також міститься детальна інформація про схему розводки ("розпіновку") вихідних контактів.



Перш ніж виконувати будь-які роботи на обладнанні, необхідно ознайомитися з розділом "Інформація про техніку безпеки" та характеристиками, зазначеними на паспортній табличці обладнання.

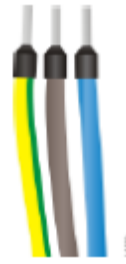
Для забезпечення рівнів електромагнітної сумісності згідно зі стандартом CISPR22, для підключення живлення, з'єднань ТС, ТН і дискретних сигналів використовують кабелі із захищеною екранованою витю парою з площею покриття екрану 70%; жили повинні мати максимально коротку довжину; екран повинен бути підключений до будь-якої з двох робочих клем заземлення, розташованих у верхній і нижній частинах передньої панелі обладнання посередині, за допомогою коротких шлейфів. Рекомендується використовувати пелюстковий наконечник (з вушком) для кінцевого з'єднання шлейфа.

4.1 Підключення живлення

Пристрій може отримувати живлення від джерела постійного або змінного струму з напругою в межах діапазонів, зазначених у Розділі 9: "Технічні характеристики".

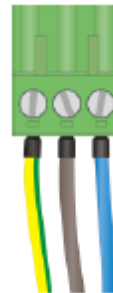
Для підключення всіх джерел живлення повинні використовуватися ізольовані гнучкі кабелі незаймистого (BWF) типу з поперечним перерізом 2,5 мм², класу нагрівостійкості 70°C (158 °F) та напругою ізоляції 750 В.

Для зниження ризику ураження електричним струмом на кінцевих виводах живлення необхідно використовувати попередньо ізольовані трубочасті штирові контакти.



Ізольовані трубчасті штирові контакти провідників живлення

Штирові контакти повинні повністю входити в роз'єм, що постачається разом з пристроєм, таким чином, щоб не було видно відкритих металевих частин, як показано на наступному рисунку.



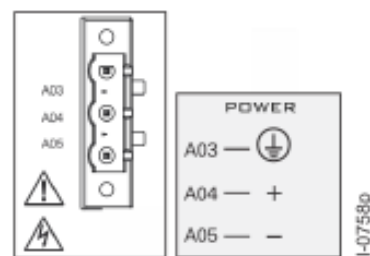
Блок роз'єму живлення

Шини заземлення 1,5 мм² повинні бути підключені до клеми, позначеної символом захисного заземлення.

Для забезпечення оптимальної електромагнітної сумісності заземліть пристрій за допомогою екранованого/захищеного кабелю з ізольованими гнучкими проводами з поперечним перерізом 4,0 мм², під'єднаним до задньої панелі пристрою з використанням гвинта захисного заземлювального з'єднання.

4.1.1 Підключення джерела живлення змінного і постійного струму

На рисунку нижче показана схема з'єднання для підключення джерела живлення змінного і постійного струму. Фаза або позитивний полюс джерела живлення повинні бути підключені до клеми A04, нейтраль або негативний полюс - до клеми A05, а земля - до клеми A03.



Підключення джерела живлення змінного та постійного струму

Для забезпечення відповідності стандарту MEK 61010 встановіть відповідний зовнішній вимикач або автоматичний вимикач на кожному струмопровідному провіднику джерела живлення MU320E; цей пристрій повинен переривати як ланцюг провідника фази (+/L), так і нейтралі (-/N). Рекомендується використовувати двополюсний автоматичний вимикач категорії C на номінальний струм 10 А. Автомат повинен мати вимикальну здатність щонайменше 25 кА та відповідати стандарту MEK 60947-2. Вимикач або автомат повинен бути розміщений у відповідному, легко досяжному місці, а також він не повинен розривати ланцюг провідника захисного заземлення. Інформація про діапазон номінальної робочої напруги або допустиму максимальну напругу, потужність та частоту зазначена у Розділі 9: "Технічні характеристики".

4.2 Подача живлення

1. Перед подачею живлення на пристрій необхідно ознайомитися з усіма попереджувальними надписами на корпусі обладнання.
2. Підключіть кабель живлення (включаючи шину заземлення) до відповідних клем. Пристрій почне процес завантаження.
3. Обладнання виконує процедуру самодіагностики. Після завершення самодіагностики, якщо пристрій справний і вже був налаштований, загориться індикатор "В РОБОТІ" (IN SERVICE) на передній панелі обладнання, і буде увімкнений сигнальний контакт "В РОБОТІ" (IN SERVICE) на задній панелі.
4. Якщо обладнання використовується вперше, то необхідно налаштувати його конфігурацію. До виконання конфігурації пристрій не може бути в роботі.
5. Для вимкнення пристрою MU320E необхідно від'єднати живлення (включаючи шину заземлення) від клем. Усі індикатори на передній і задній панелях вимикаються.

У тому випадку, коли поведінка пристрою відрізняється від описаної вище, або якщо загоряється індикатор аварійної сигналізації "ALARM", вимкніть живлення обладнання і ретельно перевірте, чи правильно підключено живлення і сигнальні проводи. Повторіть описану процедуру і, якщо проблема не зникне, необхідно звернутися до контактному центру компанії GE.

Для отримання додаткових рекомендацій з діагностики проблем зверніться до Розділу 6.

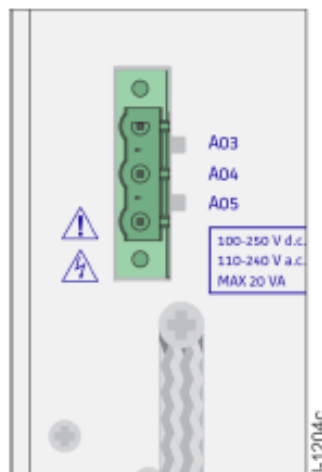


Примітка:

Пристрій не перейде в робочий режим та індикатор "В РОБОТІ" (IN SERVICE) не буде горіти до тих пір, поки на пристрої не буде налаштована перша конфігурація.

4.3 З'єднання заземлення

Для забезпечення належної роботи обладнання у несприятливих умовах електромагнітних завад, під'єднайте клему захисного заземлення до шафи за допомогою екранованого/захищеного кабелю з ізольованими гнучкими проводами з поперечним перерізом 4,0 мм², як показано на рисунку нижче.



Заземлення MU320E

Крім того, для забезпечення рівнів електромагнітної сумісності згідно зі стандартом CISPR22, передбачені дві інші клеми заземлення у верхній і нижній частинах передньої панелі посередині (див. Розділ "Встановлення", пункт 3.1 "Передня панель MU320E"), позначені наступним символом:

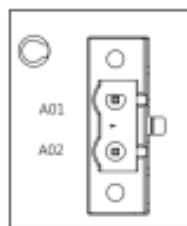


Для живлення, ТС, ТН і дискретних сигналів використовують екранований / захищений кабель.

Підключіть екран кабелю до обох клем робочого заземлення за допомогою коротких шлейфів з петлюстковим наконечником (з вушком).

4.4 Контакт "В РОБОТІ" (IN SERVICE)

Пристрій MU320E обладнаний контактом для сигналізації про відмову (несправність) обладнання, який розміщується в слоті А, як показано на наступному рисунку. Контакт "В РОБОТІ" (IN SERVICE) це нормально замкнений контакт (NC), який розмикається, коли обладнання переходить у нормальний режим роботи. У випадку відмови вбудованого програмного забезпечення або апаратних засобів, або вимкнення обладнання, контакт замикається.



Контакт "В РОБОТІ" для сигналізації про відмову обладнання

Для отримання інформації про характеристики контакту "В РОБОТІ" див. Розділ 9: "Технічні характеристики".

Для ознайомлення з інформацією про встановлення програмного забезпечення зверніться до Розділу 7: "Встановлення".

Для підключення повинні використовуватися гнучкі ізольовані провідники з поперечним перерізом 1,0 мм², розраховані на напругу 300 В rms (середньоквадратичне значення).

4.5 Оптичний вхід IRIG-B

Синхронізація часу забезпечується часовим сигналом формату IRIG-B004. Вхід IRIG-B забезпечує стабільну частоту збору даних і синхронізацію внутрішнього годинника. Пристрій MU320E обладнаний оптичним входом IRIG-B, розташованим у слоті В, як показано на наступному рисунку.



Оптичний вхід IRIG-B

Сигнал синхронізації (SYNC) на передній панелі обладнання інформує про те, що частота збору даних відповідає номінальному значенню частоти збору даних обладнання, а внутрішній годинник пристрою синхронізований.

Для синхронізації пристрою з використанням оптоволоконного входу слід використовувати оптоволоконний кабель відповідного типу, з урахуванням мінімального радіуса кривизни. Інформація про характеристики оптичного входу наведена у Розділі 9: "Технічні характеристики".

4.6 Бінарні входи та виходи

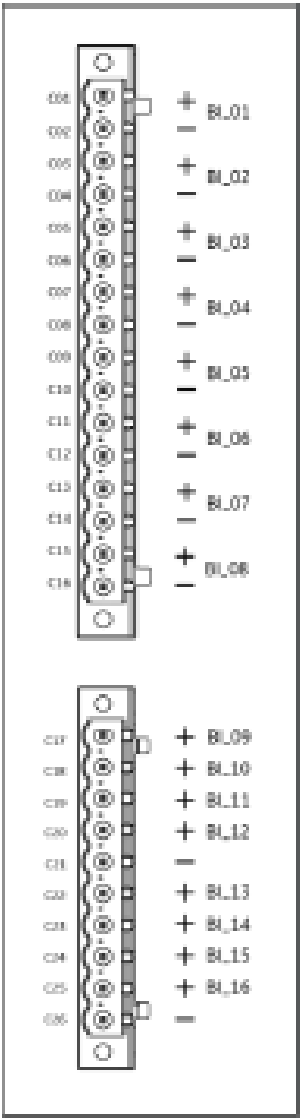
Бінарні (дискретні) входи і виходи підтримуються на слотах від С до Н пристрою MU320E, що дозволяє комбінувати його з логічними операціями для використання в різних схемах.

Існують три різні моделі плат бінарних входів/виходів (I/O):

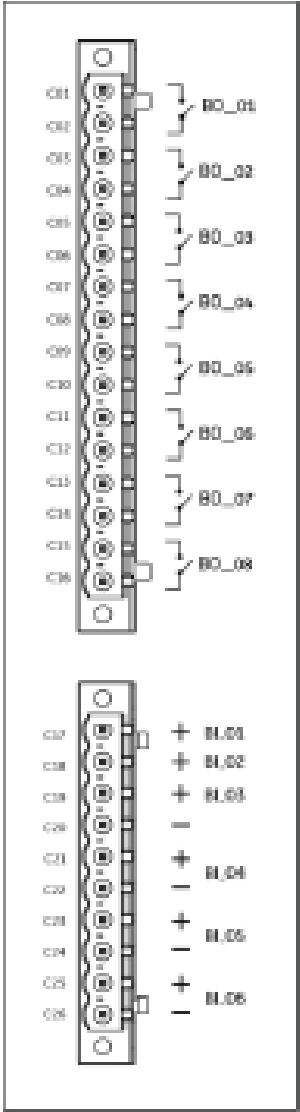
- Модель В3: 16 бінарних входів 24/48/125/250 В;
- Модель В4: 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 бінарних виходів типу "Form A";
- Модель В5: 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 4 бінарних виходи типу "Form C" + 2 бінарних виходи типу "Form A";
- Модель В6: 6 бінарних входів 24/48/125/250 В і 8 високошвидкісних бінарних виходів типу "Form A".

Підключення і полярність повинні відповідати маркуванню, зазначеним на наклейці, прикріпленій до кожної плати.

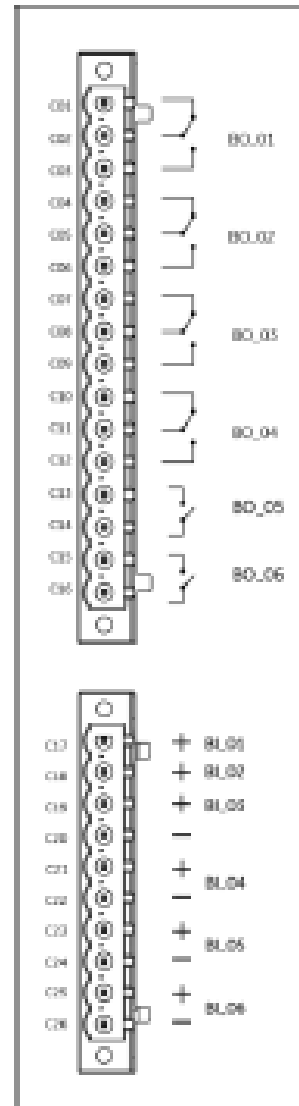
Для бінарних входів існують групи ізольованих каналів. Ці групи розділені тире, а полярність визначається по негативному сигналу (-), який представляє негативний опорний сигнал для групи, і позитивному сигналу (+), який представляє позитивний опорний сигнал для конкретного каналу.



Модель V3 бінарної плати



Модель V4 бінарної плати



Модель B5 бінарної плати

Зверніть увагу, що MU320E може працювати при використанні 100% своїх цифрових входів і 50% своїх цифрових виходів, які живляться одночасно при максимальній температурі навколишнього середовища (з урахуванням максимальної кількості наявних входів / виходів).

4.6.1 БІНАРНІ ВХОДИ

Цифрові входи можна використовувати для отримання інформації від енергосистеми, наприклад, про стан вимикачів.

Усі канали бінарних входів MU320E ізолювані, а рівень робочої напруги налаштовується програмно.



Примітка:

Входи каналу мають налаштовувані рівні напруги, але канал не буде захищений, якщо налаштувати рівень напруги нижче наявної опорної напруги.

Для підключення повинні використовуватися гнучкі ізольовані провідники з поперечним перерізом $1,0 \text{ мм}^2$, розраховані на напругу 300 V rms (середньоквадратичне значення).

Інформація про характеристики цифрових входів наведена у Розділі 9: "Технічні характеристики".

4.6.2 БІНАРНІ ВИХОДИ

Цифрові виходи можуть використовуватися для керування комутаційними апаратами, такими як, наприклад, вимикачі або пристрої АПВ, а також для дистанційної сигналізації про події або зміни стану.

Для підключення повинні використовуватися гнучкі ізольовані провідники з поперечним перерізом $1,0 \text{ мм}^2$, розраховані на напругу 300 V rms .

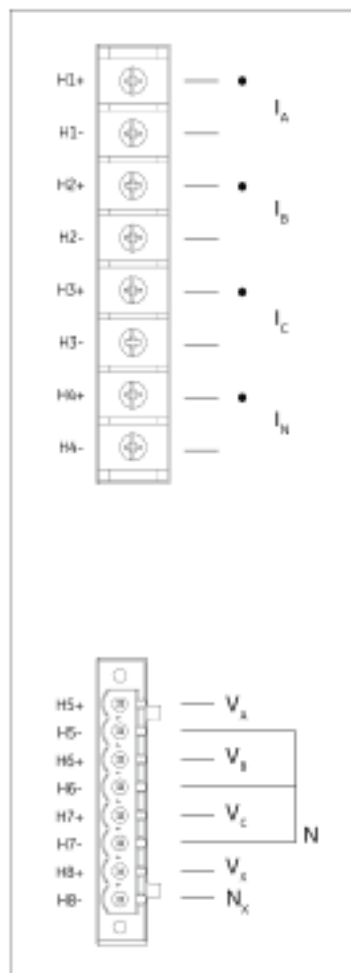
Інформація про характеристики цифрових виходів наведена у Розділі 9: "Технічні характеристики".

4.7 Аналогові входи

Аналогові входи перетворюють значення сигналів струму і напруги, що надходять від трансформаторів, до відповідного рівня, який використовується при внутрішній обробці сигналів у пристрої. Кожен слот (G і H) забезпечує 4 струмових входи і 4 входи напруги, як показано на наступному рисунку.

Струми фаз відслідковуються на входах I_A , I_B і I_C . Нульовий струм (струм нейтралі), відстежується входом I_N , і може використовуватися для вимірювання струму короткого замикання на землю (нульова точка у схемі з'єднання типу "зірка" трансформаторів струму) або струму трансформатора на землю (для виявлення КЗ на землю і його напрямків).

Напруги фаз відслідковуються на входах V_A , V_B , і V_C . Вхід V_X використовується для контролю напруги нейтралі.



Аналогові входи напруги та струму

4.7.1 АНАЛОГОВІ СТРУМОВІ ВХОДИ

Пристрій MU320E має чотири струмових входи I_A , I_B , I_C та I_N для моделей аналогових плат.

Для підключення повинні використовуватися гнучкі ізольовані провідники з поперечним перерізом $2,5 \text{ мм}^2$, 8 мм^2 кільцевими наконечниками і отворами M3.

Провідники повинні бути розраховані на напругу 300 V rms.

Перш ніж виконувати електричне підключення переконайтеся в тому, що сигнал, який подається, відповідає технічним характеристикам пристрою MU320E.

Інформація про характеристики аналогових струмових входів наведена у Розділі 9: "Технічні характеристики".

4.7.2 АНАЛОГОВІ ВХОДИ НАПРУГИ

Пристрій MU320E має чотири входи напруги V_A , V_B , V_C і V_X для всіх аналогових моделей.

Для підключення повинні використовуватися гнучкі ізольовані провідники з поперечним перерізом $1,5 \text{ мм}^2$ і штекерними роз'ємами з кроком 5,08 мм.

Провідники повинні бути розраховані на напругу 300 V rms.

Перш ніж виконувати електричне підключення переконайтеся в тому, що сигнал, який подається, відповідає технічним характеристикам пристрою MU320E.

Інформація про характеристики аналогових входів напруги наведена у Розділі 9: "Технічні характеристики".

5

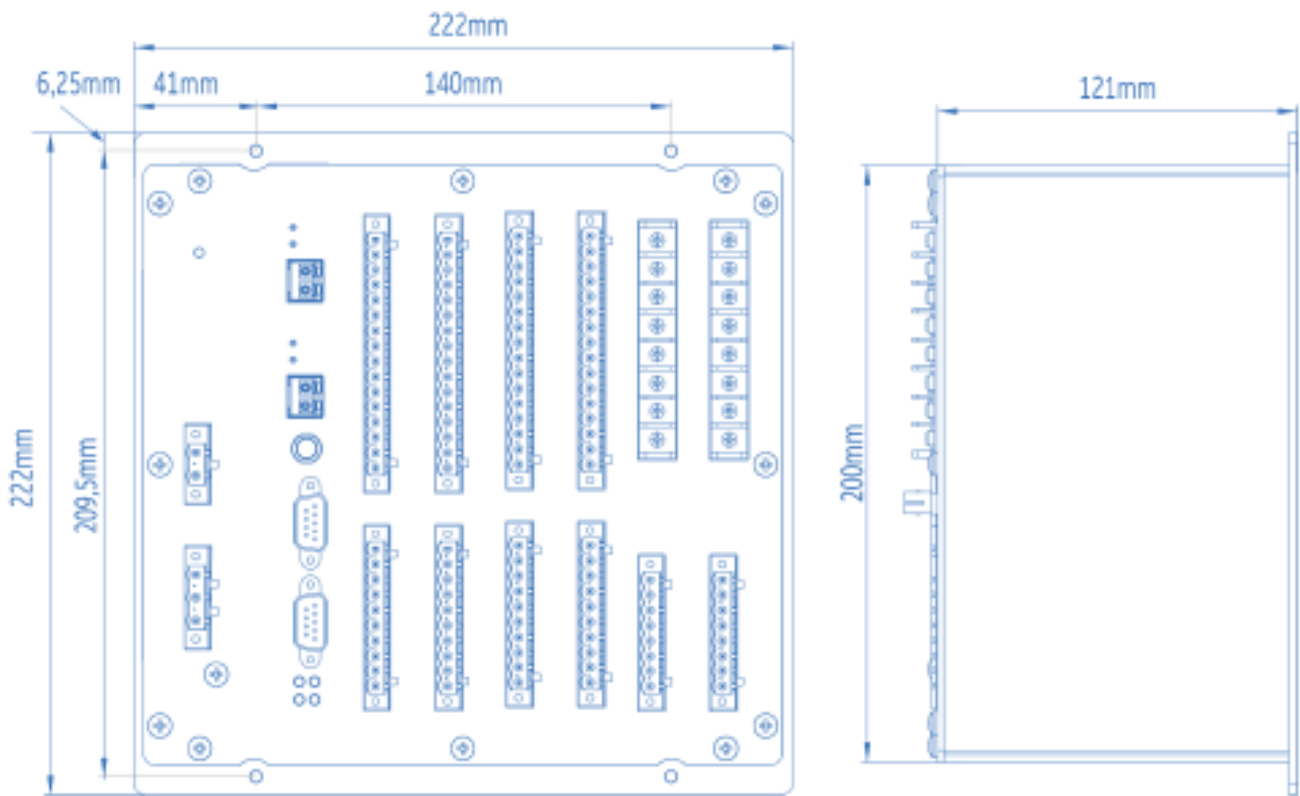
Розміри корпусу

5.1

Розміри та вага MU320E

Розміри обладнання	
Висота	222 мм / 8,7 дюйми (5 U)
Ширина	222 мм / 8,7 дюйми (½ 19")
Глибина	121 мм / 4,7 дюйми
Вага	< 3,5 кг (< 7,72 фунти)

Розміри MU320E представлені на наступному рисунку.

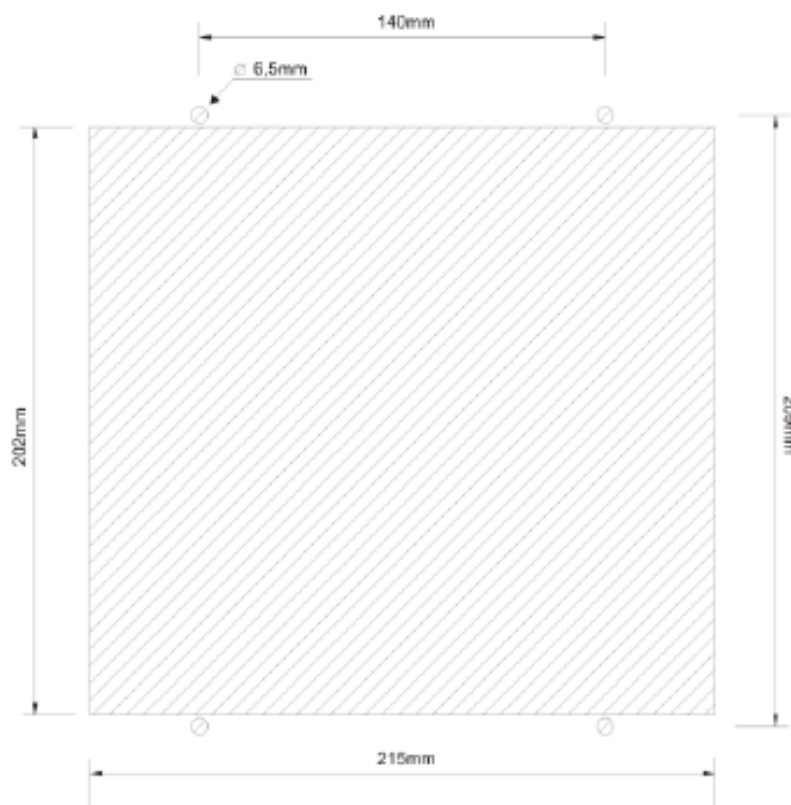


Розміри MU320E

5.2

Монтажний виріз у панелі

На рисунку нижче показаний монтажний виріз у панелі для монтажу MU320E.



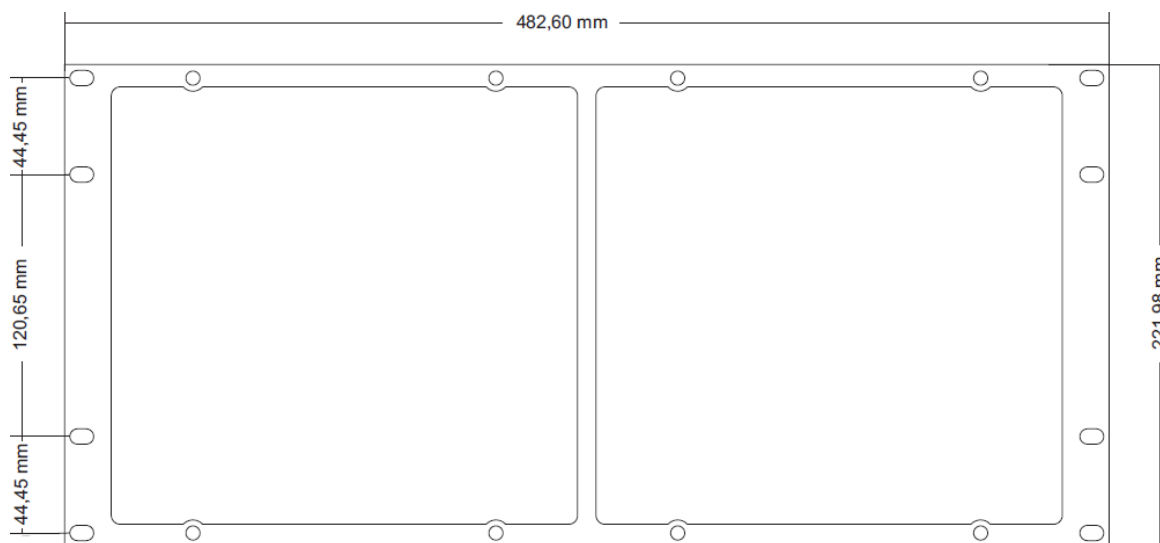
Монтажний виріз у панелі для монтажу MU320E

5.3 Допоміжне приладдя

Допоміжне приладдя MU320E	
Q62	Монтажна панель для встановлення двох модулів MU320E у 19-дюймовій стійці + глуха панель для закривання одного вирізу в разі використання тільки одного модулю MU320E.

5.3.2 МОНТАЖНА ПАНЕЛЬ ДЛЯ ДВОХ МОДУЛІВ MU320E (Q62)

Монтажна панель для встановлення двох модулів MU320E у 19-дюймовій стійці показана на рисунку нижче.



Монтажна панель для встановлення двох модулів MU320E у 19-дюймовій стійці

6 Встановлення ПЗ Конфігуратора об'єднувального пристрою

6.1 Мінімальні вимоги

Далі описані мінімальні вимоги до апаратних засобів, підтримуваної операційної системи і прикладних програм, необхідних для встановлення і використання Конфігуратора об'єднувального пристрою.

Мінімальні вимоги до апаратної частини:

- Процесор 1 ГГц або вище, 32-розрядний (x86) або 64-розрядний (x64);
- Оперативна пам'ять (RAM) не менше 1 ГБ (32-розрядна) або 2 ГБ (64-розрядна);
- Мінімум 250 Мб вільного місця на диску;
- DirectX 9 або вище.

Підтримувана операційна система:

- Операційна система Windows® XP або вище, 32-розрядна (x86) або 64-розрядна (x64);
- Windows® 7 32-розрядна (x86) або 64-розрядна (x64).

Прикладні програми (застосунки):

- Microsoft dot.Net версія 4.0 або вище;
- FTDI Driver версія 2.08.24 або вище;
- Microsoft Visual C ++ 2010 розповсюджуваний пакет (x86) SP1;
- Windows® Installer 3.1;
- Microsoft Visual C ++ 2010 розповсюджуваний пакет (x86) (необхідно встановлювати навіть для Windows® x64);
- Microsoft Visual C ++ 2010 розповсюджуваний пакет (x64) (необхідно встановлювати навіть для Windows® x64);

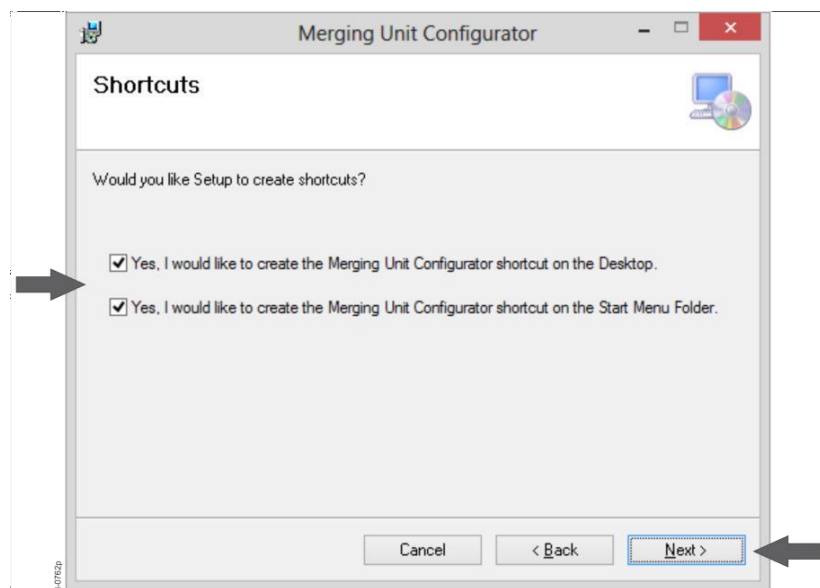
Для встановлення Розширеного Конфігуратора MU320E необхідно мати права системного адміністратора. Для того щоб перевірити, чи є користувач системним адміністратором, необхідно увійти в панель керування Windows® і перейти до облікових записів користувачів.

6.2 Встановлення

Прикладна програма (застосунок) Конфігуратор об'єднувального пристрою встановлюється шляхом запуску виконавчого файлу встановлювача.

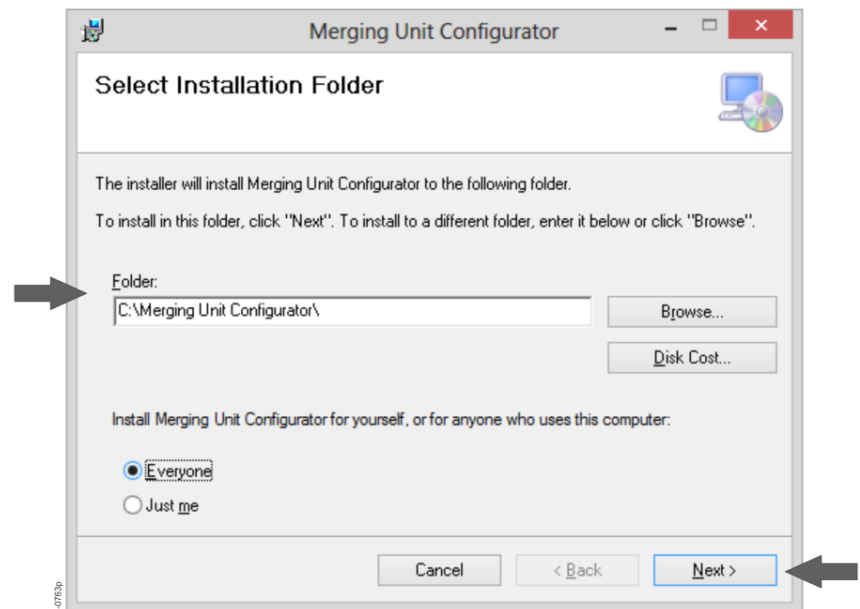
Для встановлення програмного забезпечення дотримуйтесь описаної нижче процедури:

1. Відкриється початковий екран встановлювача (інсталятора). Натисніть на кнопку <NEXT> (ДАЛІ).



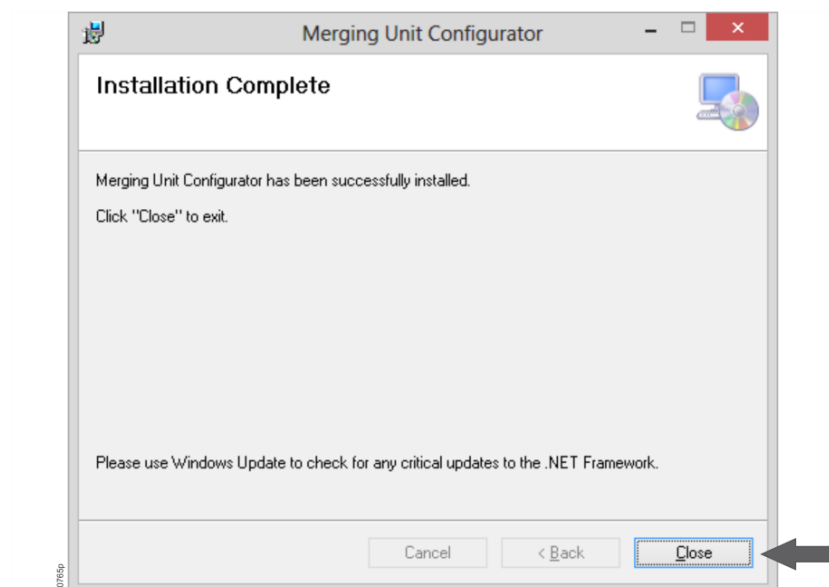
Початковий екран встановлювача Конфігуратора MU320E

2. Виберіть, чи ви хочете створити ярлик на робочому столі та/або включити програмне забезпечення в меню Опцій Windows®, а потім клацніть на кнопку <NEXT>.



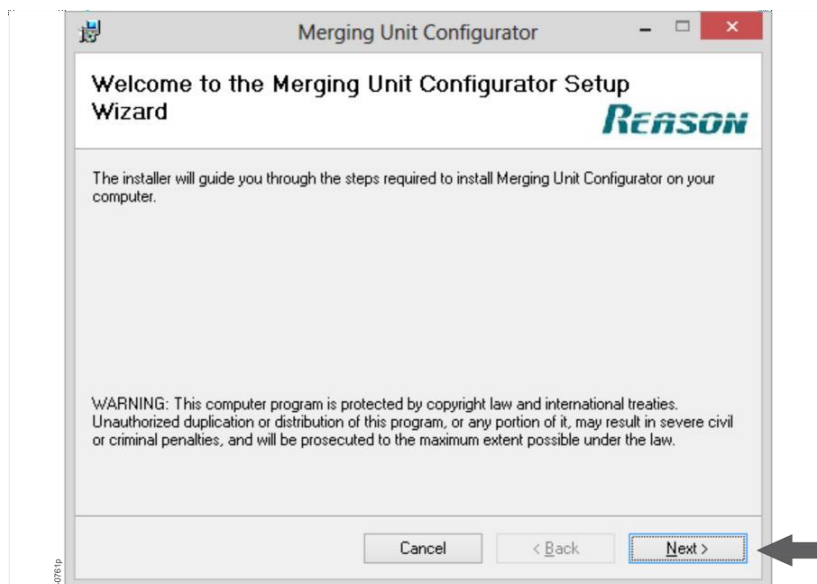
Вікно створення ярлика на робочому столі та/або включення ПЗ у меню Опцій Windows®

3. Виберіть папку для встановлення і підтвердіть встановлення, знову клацнувши на кнопку <NEXT> (ДАЛІ). Програмне забезпечення буде встановлено. Цей процес може тривати протягом декількох хвилин, будь ласка, зачекайте завершення встановлення програми.



Вікно вибору папки для встановлення програми

4. Після завершення встановлення клацніть на кнопку <CLOSE> (ЗАКРИТИ), і програмне забезпечення буде готове до використання.



Встановлення завершено

Після завершення встановлення програмного забезпечення, на диску C: буде створена папка, в якій будуть зберігатися файли обладнання:

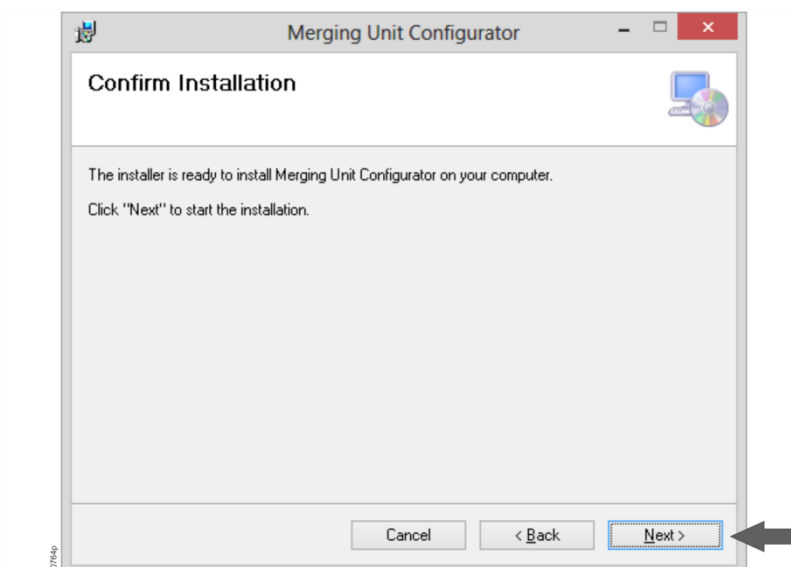
C:\MU320 Extended Configurator

Якщо на комп'ютері була встановлена попередня версія ПЗ, то перед встановленням нової версії ПЗ слід вручну видалити стару версію.

6.3 Видалення

Для видалення програмного забезпечення відкрийте Панель керування (Control Panel) у Windows® і перейдіть до вікна "Додати або Видалити Програму" (Add or Remove Program). Потім виберіть у списку Конфігуратор об'єднувального пристрою (Merging Unit Configurator), клацніть на <Remove> (Видалити) і дотримуйтеся вказівок.

Процес видалення може зайняти кілька хвилин.



Вікно вибору папки для встановлення програми

6. Підтвердіть встановлення, клацнувши на кнопку <NEXT> (ДАЛІ).

MU320E

Інтегрований об'єднувальний пристрій

Розділ 8: Технічне обслуговування

У цьому розділі міститься інформація про порядок належного технічного обслуговування, пошук та усунення несправностей обладнання.

Інформація щодо пошуку та усунення несправностей, наведена у цьому розділі, дозволяє визначити умови аварійного стану пристрою IED і вжити відповідних заходів щодо їх усунення.



Перед виконанням будь-яких робіт на обладнанні необхідно ознайомитися зі змістом розділу "Інформація про техніку безпеки".

1 Технічне обслуговування

1.1 Відмова синхронізації часу (індикатор "SYNC" не горить)

Якщо пристрій працює без опорного сигналу синхронізації на оптичному вході IRIG-B, то ця відмова сигналізується тим, що на передній панелі не горить індикатор синхронізації (Sync) Локального інтерфейсу. При виявленні помилки синхронізації рекомендуються наступні дії:

Перевірте конфігурацію, завантажену на пристрій MU320E. Під час пересилання пристрій негайно виводиться з роботи для перезавантаження. Це нормальна реакція пристрою і жодних дій здійснювати не потрібно. Індикатор "SYNC" загориться, як тільки пристрій відновить роботу.

Переконайтеся в тому, що оптоволоконний кабель належним чином під'єднаний до входу IRIG-B, згідно з характеристиками, наведеними у Розділі 9: "Технічні характеристики".

1.2 Вказівки щодо очищення

Перш ніж приступати до очищення обладнання, переконайтеся в тому, що первинна напруга була вимкнена. У разі необхідності зовнішньої чистки обладнання використовуйте тільки суху тканину. Жодне внутрішнє очищення не потрібне.

1.3 Вказівки щодо отримання послуг з ремонту обладнання

Щоб замовити послуги з ремонту обладнання, зв'яжіться з компанією GE для з'ясування можливого варіанту доставки та отримання коду замовлення технічної допомоги. Контактна інформація для зв'язку з GE наведена на зворотній стороні обкладинки цього технічного керівництва.

Обладнання повинно бути упаковане в оригінальну упаковку або підходящу упаковку, що забезпечує захист від механічних пошкоджень та вологи.

Надішліть обладнання за адресою, отриманою від сервісного центру, із зазначенням на зовнішній стороні упаковки реквізитів відправника і посиланням на код надання технічної допомоги.

MU320E

Інтегрований об'єднувальний пристрій

Розділ 9: Технічні характеристики

У цьому розділі представлено опис технічних характеристик пристрою.

1 Технічні характеристики

1.1 Джерело живлення

Характеристики джерела живлення 110-250 В пост. струму, 110- 240 В змін. струму	
Номінальна робоча напруга	110-250 В пост. струму, 110- 240 В змін. струму
Частота	50/60 Гц $\pm$ 3 Гц
Діапазон робочої напруги	80 - 275 В пост. струму, 88 - 264 В змін. струму
Споживана потужність	Максимум 20 ВА
Роз'єм	3-штировий: позитивний (фаза), негативний (нейтраль) та земля

1.2 Контакт "В РОБОТІ" (IN SERVICE)

Характеристики контакту "В РОБОТІ" (IN SERVICE)	
Опис	Реле з сухим контактом, нормально замкненим
Комутаційна напруга	250 В (змін. або пост. струму)
Допустимий безперервний струм	5 А
Максимальна напруга	300 В (змін. або пост. струму)
Вмикальна здатність	15 А, 4 сек.

Вимикальна здатність	40 Вт резистивне навантаження, 25 Вт/ВА при L/R = 50 мс
Час повернення	< 5 мс
Навантаження	~30 мА при 12 В [360 мВт]
Допустима напруга між розімкненими контактами	1000 В rms (середньоквадратичне значення)
Допустимий короткочасний струм протягом 0,2 сек.	30 А

1.3 Оптичний вхід IRIG-B

Характеристики оптичного входу IRIG-B	
Сигнал	IRIG-B004
Довжина хвилі	820 нм
Тип оптоволока	Багатомодове 62,5/125 мкм
Роз'єм	ST
Чутливість	-24 дБм

1.4 Внутрішній генератор

Характеристики внутрішнього генератора	
Точність	< 1 мкс
Відхід частоти, у незафіксованому стані	±0,016 PPM (імпульсів на хвилину)(1,44 мс/доба)
Максимальне утримання	60 сек.

1.5 Бінарні входи

Характеристики цифрових (дискретних) входів				
Номінальна напруга	24 В	48 В	125 В	250 В
Низький рівень сигналу	08 В	10 В	40 В	75 В
Високий рівень сигналу	17 В	19 В	85 В	160 В
Навантаження	< 0,05 Вт	< 0,2 Вт	< 0,25 Вт	< 0,5 Вт
Тривале перевантаження ¹	80 В	100 В	240 В	340 В

¹ Цифрові (дискретні) входи захищені від тривалої зворотної полярності при номінальній напрузі.

1.6 Бінарні виходи

Характеристики цифрових (дискретних) виходів	
Опис	Реле з сухим контактом типу "Form-C" або "Form A"
Максимальна комутаційна напруга	300 В пост. струму
Максимальний безперервний струм	5 А
Струм замикання і короткочасний струм через замкнені контакти	30 А, 0,2 сек.
Вимикальна здатність	40 Вт, резистивне навантаження, 25 Вт/ВА, L/R = 40 мс
Час спрацювання	< 5 мс, при мінімальному навантаженні 1 А
Час повернення	< 15 мс
Навантаження	На кожне вихідне реле під напругою: ~30 мА при 12 В [360 мВт]
Пристрій захисту на контактах	МОВ (Металооксидний варистор) Номінальна напруга при 250 В змін. струму / 320 В пост. струму

Характеристики швидкодіючих цифрових виходів з високою вимикальною здатністю	
Опис	Швидкодіючий контакт типу "Form A" з високою вимикальною здатністю, з використанням технології IGBT
Максимальна комутаційна напруга	300 В пост. струму
Максимальний безперервний струм	10 А
Струм замикання і короткочасний струм через замкнені контакти	30 А, 0,2 сек.
Вимикальна здатність	Максимальний струм 10 А при L/R=40 мс
Час спрацювання	< 0,2 мс
Час повернення	< 25 мс
Навантаження	На кожне вихідне реле під напругою: ~30 мА при 12 В [360 мВт]
Пристрій захисту на контактах	МОВ (Металооксидний варистор) Номінальна напруга при 250 В змін. струму / 320 В пост. струму
Максимальна кількість операцій	10000

1.7 Обробка аналогових сигналів

Характеристики обробки аналогових сигналів	
Роздільна здатність	16 біт
Профілі Вибіркових величини (Sampled Values)	Захист (80 вибірок за період (spc)) та вимірювання (256 spc)
Частота дискретизації	50 Гц: Профіль захисту: 4000 Гц Профіль вимірювань: 12800 Гц 60 Гц: Профіль захисту: 4800 Гц Профіль вимірювань: 15360 Гц
Частотний діапазон	Постійний струм до 1 кГц
Групова затримка	< 1,1 мс

1.8 Струмові входи

Характеристики струмових входів			
Характеристика	Стандартний вхід	Стандартний вхід	Високоточні входи
Номинальний струм (I_n)	5 A	1 A	1 A
Номинальна частота	50/60 Гц	50/60 Гц	50/60 Гц
Діапазон струму (середньоквадратичне значення (rms))	0,25 ... 200 A	0,05 ... 40 A	0,005... 10 A
Навантаження I_n	< 0,05 VA	< 0,01 VA	< 0,02 VA
Тривале перевантаження (rms)	20 A ($4 \times I_n$)	4 A ($4 \times I_n$)	10 A ($10 \times I_n$)
Витримуваний змінний струм термічної стійкості, 1 сек. (I_{th} rms)	200 A ($40 \times I_n$)	40 A ($40 \times I_n$)	20 A ($10 \times I_n$)
Ізоляція	> 2,2 кВ	> 2,2 кВ	> 2,2 кВ

Точність струмових входів (P5/P1)		
Діапазон	Похибка по величині	Похибка по фазі
$0,05 I_n \dots 0,2 I_n$	$< \pm 2,5 \% rd$	$< \pm 90' (\pm 1,5^\circ)$
$0,2 I_n \dots 0,8 I_n$	$< \pm 0,75 \% rd$	$< \pm 45' (\pm 0,75^\circ)$
$0,8 I_n \dots 4 I_n$	$< \pm 0,5 \% rd$	$< \pm 30' (\pm 0,5^\circ)$
$4 I_n \dots 40 I_n$	$< \pm 1 \% rd$	$< \pm 60' (\pm 1,0^\circ)$

Точність високоточних струмових входів (ME)		
Діапазон	Похибка по величині	Похибка по фазі
$0,05 I_n \dots 0,2 I_n$	$< \pm 0,6 \% rd$	$< \pm 15' (\pm 0,3^\circ)$
$0,2 I_n \dots 0,8 I_n$	$< \pm 0,2 \% rd$	$< \pm 8' (\pm 0,15^\circ)$
$0,8 I_n \dots 4 I_n$	$< \pm 0,1 \% rd$	$< \pm 5' (\pm 0,1^\circ)$

- rd – відноситься до помилок значення зчитування

1.9 Входи напруги

Характеристики входів напруги		
Характеристика	Стандартний вхід	Високоточні входи
Номінальна напруга (V_n)	115 В	115 В
Номінальна частота	50/60 Гц	50/60 Гц
Діапазон напруги	10 В ... 460 В	10 В ... 230 В
Навантаження V_n	< 0,1 ВА	< 0,1 ВА
Тривале перевантаження	230 В (2 x V_n)	230 В (2 x V_n)
Максимальне перевантаження (1 сек.)	460 В (4 x V_n)	460 В (4 x V_n)
Ізоляція	> 3,5 кВ	> 3,5 кВ

Точність входів напруги (P5/P1)		
Діапазон	Похибка по величині	Похибка по фазі
0,08 V_n ... 2 V_n	< $\pm 0,5 \% rd$	< $\pm 20'$ ($\pm 0,35^\circ$)
2 V_n ... 4 V_n	< $\pm 1,0 \% rd$	< $\pm 60'$ ($\pm 1,0^\circ$)

Точність високоточних входів напруги (ME)		
Діапазон	Похибка по величині	Похибка по фазі
0,08 V_n ... 2 V_n	< $\pm 0,1 \% rd$	< $\pm 5'$ ($\pm 0,1^\circ$)

- rd – відноситься до помилок значення зчитування

1.10 Оптичні порти Ethernet

Характеристики оптичних портів Ethernet	
Інтерфейс	100BASE-FX
Швидкість передачі даних	100 Мбіт/с
Довжина хвилі	1300 нм
Роз'єм	LC
Тип оптоволокна	багатомодове 62,5 / 125 мкм
Потужність випромінювання	-20 дБм
Чутливість	-32 дБм
Максимальна застосовна потужність	-14 дБм

1.11 Послідовні порти

Характеристика послідовних портів	
Інтерфейс	RS232 і RS485
Використання	Конфігурування пристрою та оновлення програмного забезпечення
Швидкість передачі даних	115200 біт/с
Роз'єм	DB9 (гніздовий типу "мама"), стандартний DTE

1.12 Умови навколишнього середовища

Характеристики умов навколишнього середовища	
Діапазон робочих температур	-40 °C (-40 °F) ... +55°C (+131°F)
Випробування на відповідність МЕК 60068-2-1:2013	-40°C (-40°F)

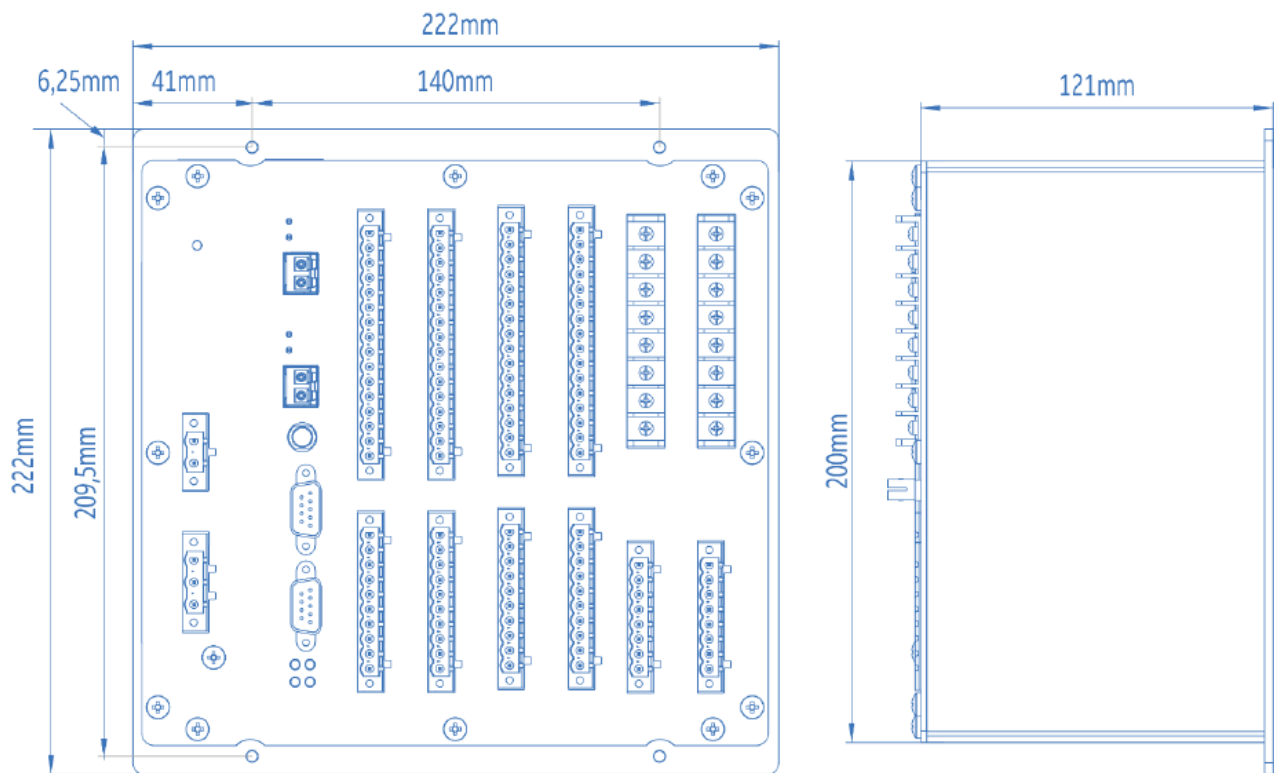
Випробування на відповідність МЕК 60068-2-2:2013	+85 °C (+185 °F)
Відносна вологість	0 ... 95 %, без конденсації
Тимчасово допустима температура в умовах експлуатації	-40 °C (-40 °F) ... +70 °C (+158 °F) (Випробування протягом 96 годин з 50% постійно активованих бінарних входів/виходів (I/O))

Ступінь захисту оболонки/корпусу згідно з МЕК 60529	
Передня панель при втопленому монтажі у шафі	IP40
Задня та бічні панелі корпусу	IP10

1.13 Габаритні розміри та вага

Розміри обладнання	
Висота	222 мм / 8,7 дюйми (5 U)
Ширина	222 мм / 8,7 дюйми (½ 19")
Глибина	121 мм / 4,7 дюйми
Вага	< 3,5 кг (< 7,72 фунти)

Розміри MU320E представлені на наступному рисунку.



Розміри MU320E

1.14 Типові випробування

Випробування на електромагнітну сумісність (ЕМС), проведені згідно з МЕК 60255-26 з посиланням на наступні стандарти

Стандарт	Випробування
МЕК 61000-4-2:2008	6 кВ розряд на контакт / 8 кВ розряд у повітрі
МЕК 61000-4-3:2006	10 В/м
МЕК 61000-4-4:2012	4 кВ при 5 кГц
МЕК 61000-4-5:2005	Диференційний режим: 1 кВ Загальний режим: 2 кВ
МЕК 61000-4-6:2008	10 В
МЕК 61000-4-8:2009	30 А/м – безперервно

МЕК 61000-4-11:2004	Провали напруги змінного струму (% залишкової напруги) 0 % – 1/1 циклів (50/60 Гц) 40 % – 50/60 циклів (50/60 Гц) 70 % – 25/30 циклів (50/60 Гц) Переривання напруги змінного струму (% залишкової напруги) 0 % – 250/300 циклів (50/60 Гц)
МЕК 61000-4-29:2000	Провали напруги постійного струму (% залишкової напруги) 0 % – 10 мс 40 % – 200 мс 70 % – 500 мс Переривання напруги постійного струму (% залишкової напруги) 0 % – 5 сек.
МЕК 61000-4-16:1998	Диференційний режим 150 В rms Загальний режим: 300 В rms Частота: 16,7 Гц, 50 Гц або 60 Гц
МЕК 61000-4-17:1999	Випробувальний рівень: 15 % номінального значення постійного струму Випробувальна частота: 100/120 Гц, синусоїдальна форма хвилі
МЕК 61000-4-18:2006	Частота коливань напруги: 1 МГц Диференційний режим: 1 кВ пікова напруга; Загальний режим: 2,5 кВ пікова напруга
Плавний пуск	Лінійне прискорення при зупині: 60 сек. Вимкнений стан: 5 хв. Лінійне прискорення при пуску: 60 сек.
CISPR11:2009 (до 1 ГГц)	Межі емісійного випромінювання: від 30 до 230 МГц - 50 дБ (мкВ/м) квазіпікове на відстані 3 м від 230 до 1000 МГц - 57 дБ (мкВ/м) квазіпікове на відстані 3 м
CISPR22:2008 (понад 1 ГГц)	Межі емісійного випромінювання: від 1 до 3 ГГц – 56 дБ (мкВ/м) середнє значення; 76 дБ (мкВ/м) пікове на відстані 3 м від 3 до 6 ГГц – 60 дБ (мкВ/м) середнє значення; 80 дБ (мкВ/м) пікове на відстані 3 м
CISPR22:2008	Межі кондуктивного випромінювання: від 0,15 до 0,50 МГц – 79 дБ (мкВ) квазіпікове; 66 дБ (мкВ) середнє значення від 0,5 до 30 МГц – 73 дБ (мкВ) квазіпікове; 60 дБ (мкВ) середнє значення

Випробування на відповідність вимогам щодо безпеки	
Вимоги щодо безпеки	МЕК 60255-27
МЭК 60255-5	Імпульс – 5 кВ Діелектрична міцність ізоляції – 2,2 кВ rms Опір ізоляції > 100 МОм при 500 В пост. струму

Випробування на вплив навколишнього середовища	
МЕК 0068-2-1	-40°C, 16 годин (експлуатація в умовах впливу низьких температур)
МЕК 0068-2-1	-40°C, 16 годин (зберігання в умовах впливу низьких температур)
МЕК 0068-2-2	+85°C, 16 годин (вплив сухого тепла)
МЕК 0068-2-2	+85°C, 16 годин (експлуатація в умовах впливу сухого тепла)
МЕК 0068-2-2	+85°C, 16 годин (зберігання в умовах впливу сухого тепла)
МЕК 0068-2-30	+25°C ± 3°C – 97% -2% + 3% відносної вологості +55°C ± 2°C –93% ± 3% відносної вологості 6 з 24 годин (12 годин + 12 годин) цикли
МЕК 0068-2-14	від -40°C до +55°C / 9 годин / 2 цикли (зміна температури)
МЕК 0068-2-78	+40°C ± 2°C –93% ± 3% відносної вологості –10 днів
МЕК 0255-21-1	Чутливість до вібрації та втомна міцність (витривалість), Клас 2
МЕК 0255-21-2	Ударна та втомна міцність (витривалість), Клас 1
МЕК 0255-21-2	Стійкість до багаторазових ударних навантажень, Клас 1
МЕК 0255-21-3	Сейсмостійкість, Клас 2

MU320E

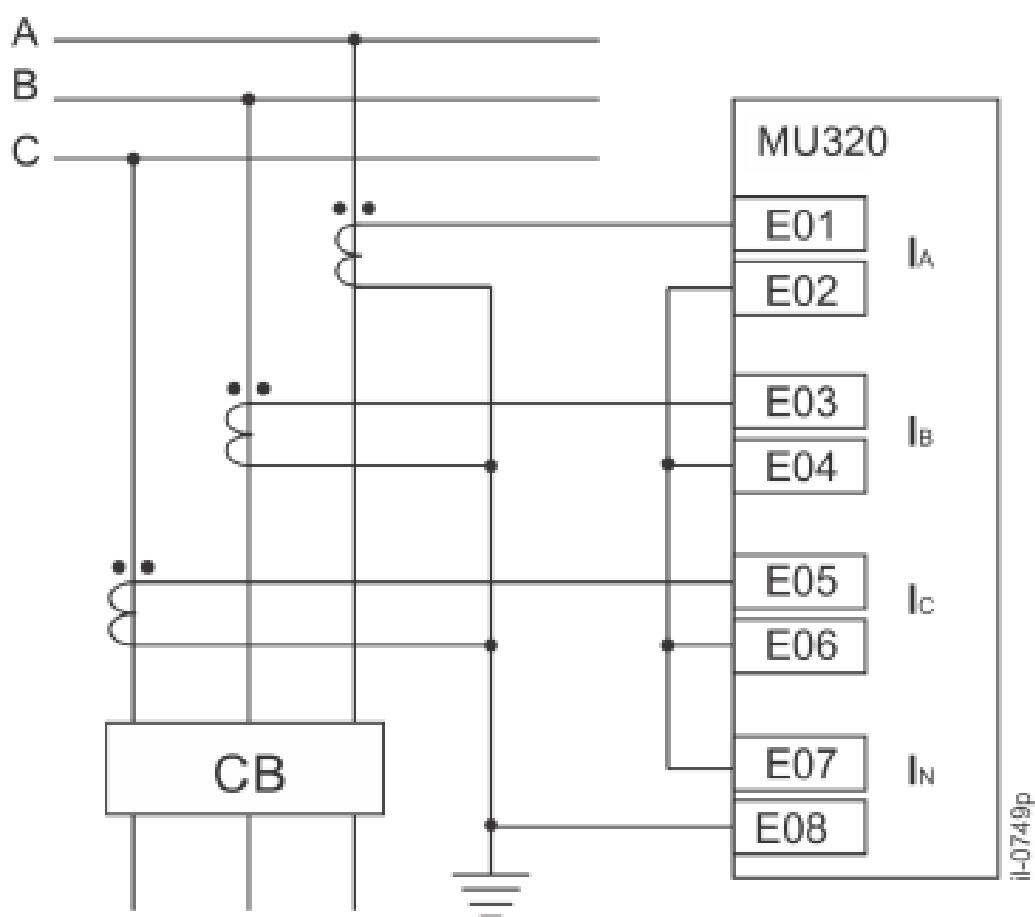
Інтегрований об'єднувальний пристрій

Розділ 10: Принципові електричні схеми

У цьому розділі містяться всі можливі схеми підключення аналогових входів. Для отримання додаткової інформації про входи див. Розділ 7: "Встановлення".

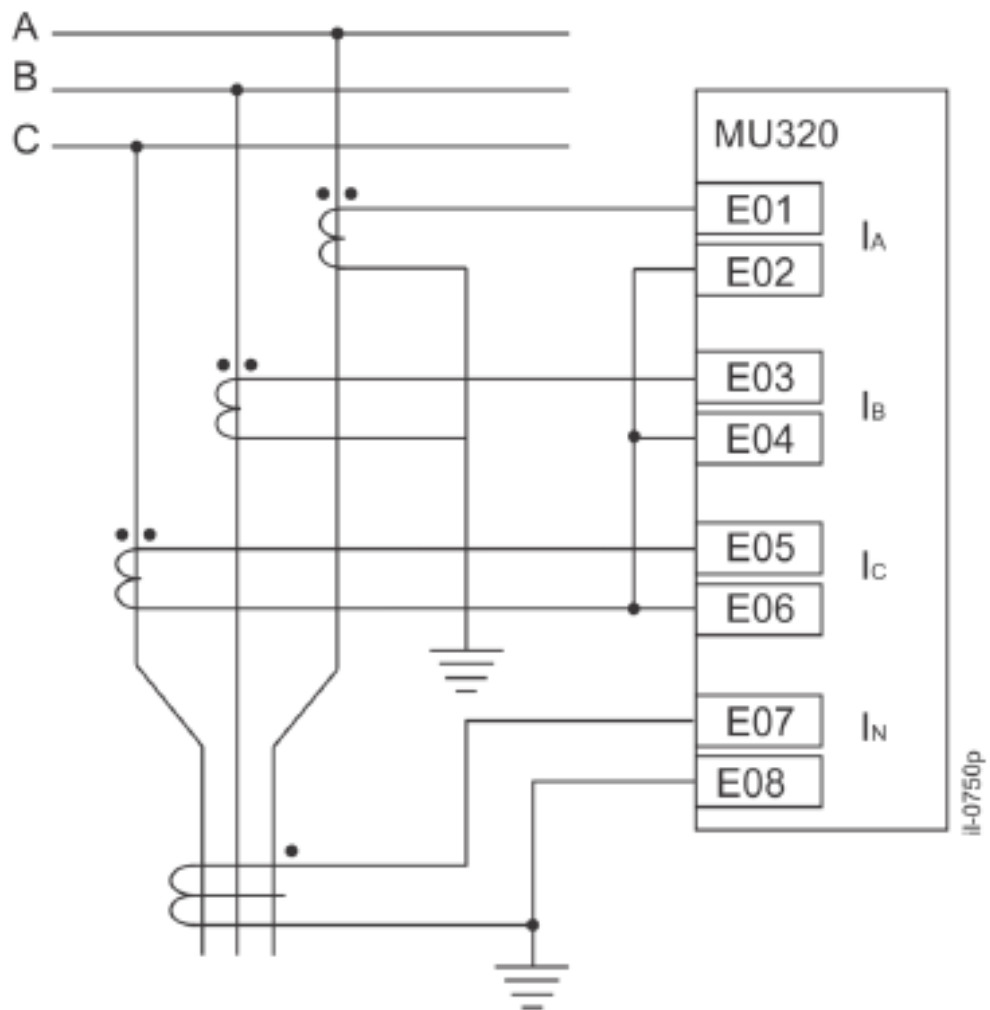
1 Підключення ланцюгів струму

На наступній схемі показано типове підключення трьох трансформаторів струму (ТС) та нульового струму I_N від точки нейтралі на клеммах обладнання.



Типова схема підключення ланцюгів струму

На наступній схемі показано типове підключення трьох трансформаторів струму (ТС) для фаз струму та нульового струму I_N від диференційного ТС.



Типова схема підключення ланцюгів струму з нульовим струмом I_N від диференційного ТС

2 Підключення ланцюгів напруги

На наступній схемі показано типовий монтаж трансформаторів напруги (ТН) із використанням з'єднання за схемою "зірка-зірка" для фазного вимірювання та з'єднання за схемою "зірка - розімкнений трикутник" для вимірювання 3V0.

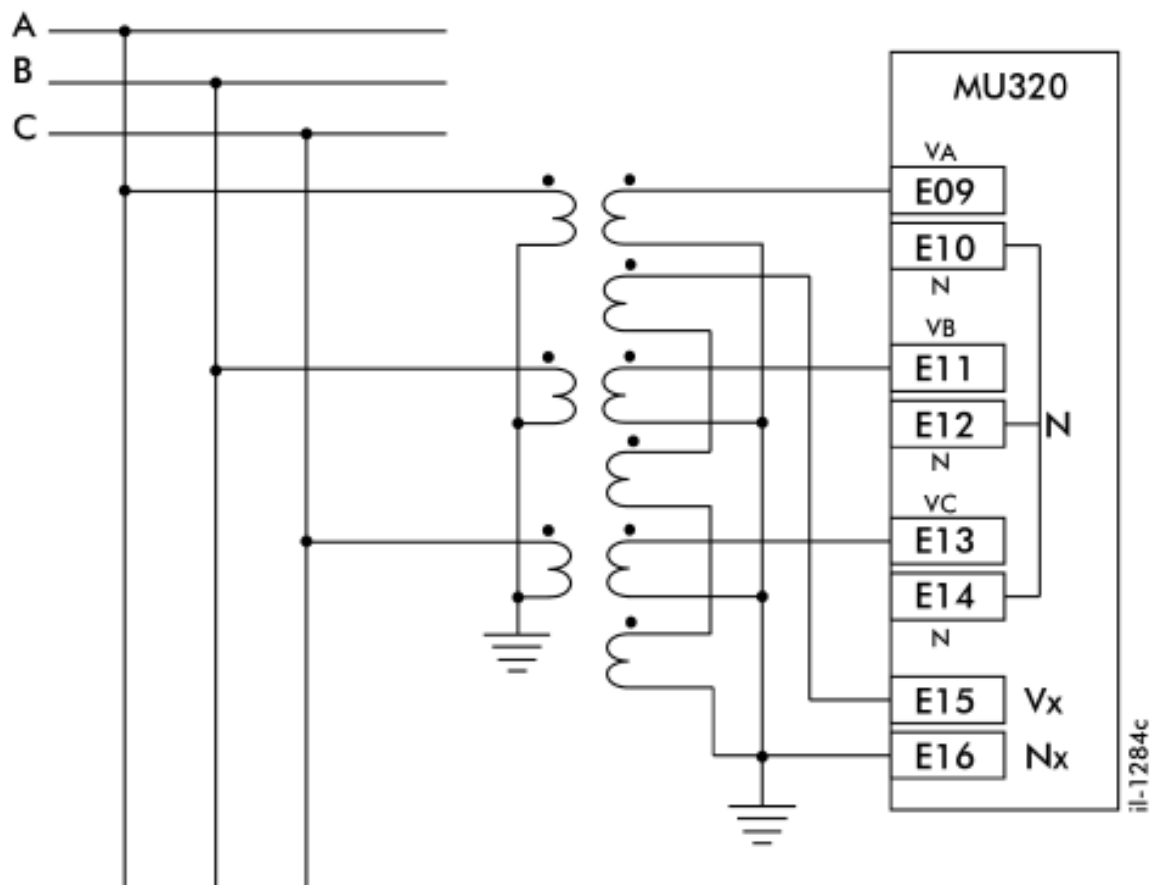
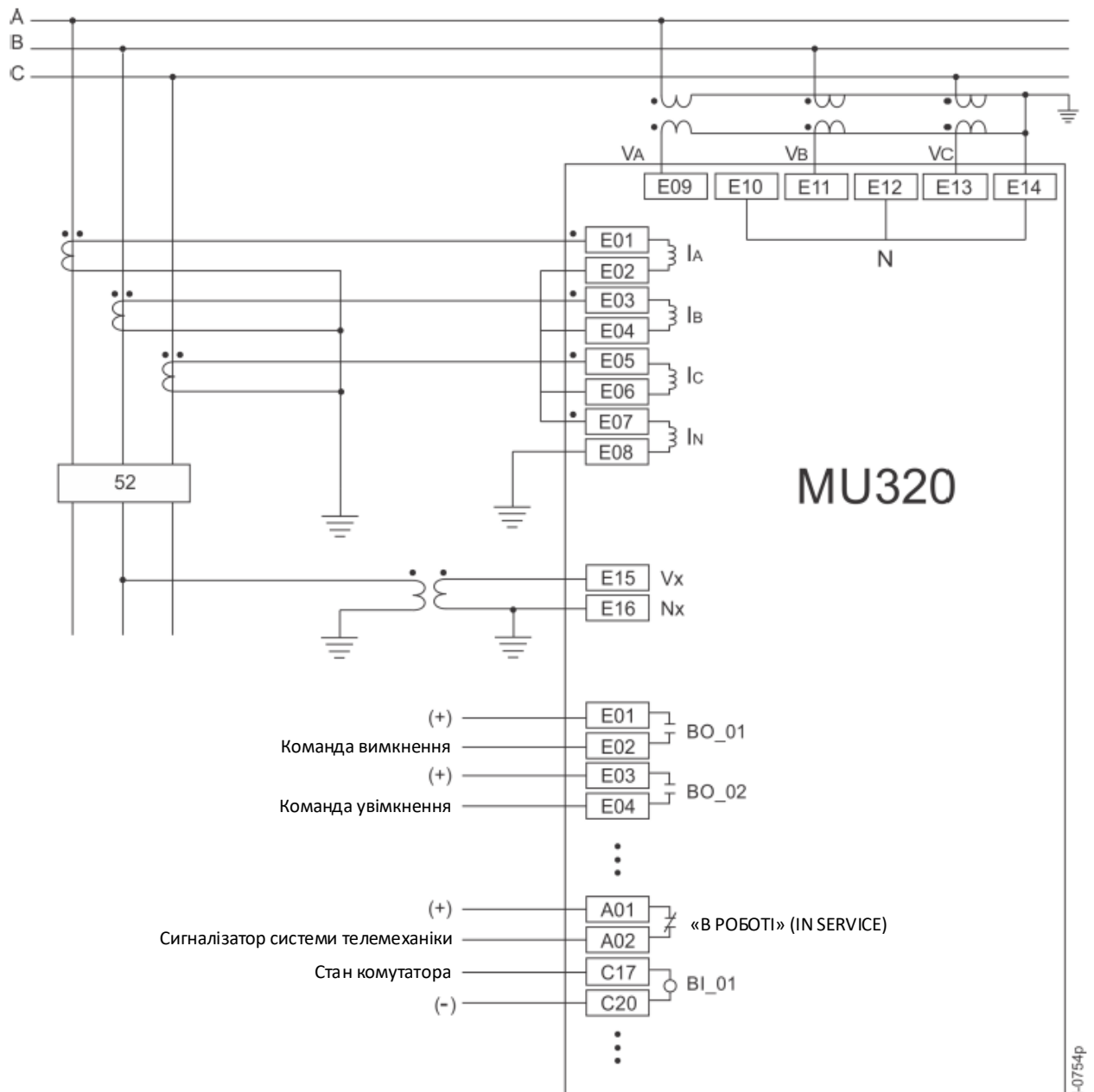


Схема підключення ланцюгів напруги

3 Приклад підключення

На наступній схемі показано типовий приклад застосування пристрою MU320E.



Типовий приклад застосування пристрою MU320E

MU320E

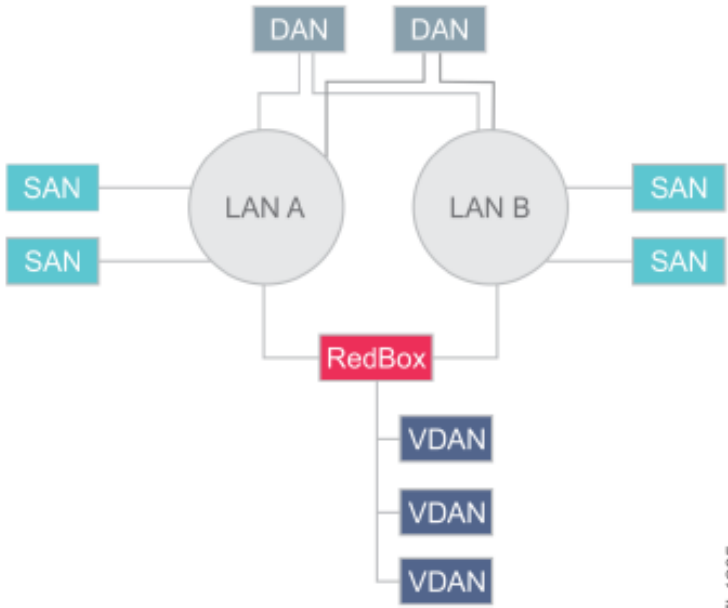
Інтегрований об'єднувальний пристрій

Додаток А - PRP

1 Протокол паралельного резервування (PRP)

Основою цього методу є забезпечення резервування для отримання двох незалежних трактів між двома пристроями IED. Основною перевагою протоколу PRP є його безперебійні перемикання, які зовсім не потребують часу на перемикання в аварійних умовах і, таким чином, забезпечують максимально можливу доступність за умови, що обидві мережі не вийдуть з ладу одночасно. IED відправника використовує два незалежних мережевих інтерфейси, які передають одні й ті ж дані одночасно. Потім протокол моніторингу резервування слідує за тим, щоб одержувач використовував тільки перший пакет даних і відкидав другий. Якщо отриманий тільки один пакет, то пристрій IED одержувача знає, що на іншому каналі стався збій. Цей принцип використовується протоколом паралельного резервування (PRP), який описаний у стандарті MEK 62439-3. PRP використовує дві незалежні мережі будь-якої топології і не обмежується мережами з кільцевою топологією.

PRP реалізований на кінцевих пристроях, тоді як мережеві комутатори є стандартними комутаторами, які не знають про наявність PRP. Кінцевий пристрій з функцією PRP називається вузлом з подвійним підключенням для PRP (DAN) і має з'єднання з кожною з двох незалежних мереж. Стандартний пристрій з одним мережевим інтерфейсом (вузол з одиночним підключенням, SAN) може бути підключений безпосередньо до однієї з двох мереж. Звичайно, у цьому випадку пристрій не матиме резервного тракту в разі відмови. В якості альтернативи, вузол SAN може бути підключений до блоку резервування (RedBox), який з'єднує один або кілька SAN з обома мережами. Вузли SAN не потребують жодної інформації про PRP, вони можуть бути стандартними пристроями. У багатьох варіантах застосування, тільки критично важливе обладнання потребуватиме подвійного мережевого інтерфейсу, тоді як менш важливі пристрої можуть бути підключені як SAN, з блоком резервування або без нього.



Приклад мережевої топології

MU320E

Інтегрований об'єднувальний пристрій

Додаток В – Коди журналу реєстрації

1 Список кодів журналу реєстрації

Код журналу	Повідомлення (український переклад)	Повідомлення (оригінал)
L100	Увімкнення живлення	Power Up
L101	Стан фізичного рівня: [<стан>; причина: <причина>]	PhyHealth: [<status>; cause: <cause>]
L103	Некоректний модуль: [<ідентифікатор_модуля>; слот: <слот>]	Invalid module: [<module_id>; slot: <slot>]
L104	Модуль не виявлений: [<ідентифікатор_модуля>; слот: <слот>]	Module not detected: [<module_id> slot: <slot>]
L105	Модуль несумісний: [<ідентифікатор_модуля>; слот: <слот>]	Module not compatible: [<module_id> slot: <slot>]
L106	Внутрішня напруга: [<опорна_напруга> значення: <значення> умова: <стан>]	Internal voltage: [<voltage_reference> value: <value> condition: <status>]
L107	Температура: [<внутрішня/зовнішня> значення: <значення> °C; умова: <стан>]	Temperature: [<internal/external> value: <value> °C; condition: <status>]
L108	Частота системи: [<номінальне_значення> Гц]	System frequency: [<nominal_value> Hz]
L200	Ethernet-канал: [інтерфейс: <ідентифікатор_інтерфейсу> стан: <стан>]	Ethernet link: [interface: <interface_id> status: <status>]
L201	IP-адреса (станційна шина): [стара: <стара> нова: <нова>]	IP address (station bus): [old: <old> new: <new>]
L202	Шлюз (станційна шина): [старий: <старий> новий: <новий>]	Gateway (station bus): [old: <old> new: <new>]
L203	Маска мережі (станційна шина): [стара: <стара> нова: <нова>]	Netmask (station bus): [old: <old> new: <new>]
L204	SVCB: [профіль: <тип_профілю>; svid: <svid> стан: <стан> режим: <діагностика/увімк.>]	SVCB: [profile: <profile_type>; svid: <svid> status: <status> mode: <test/on>]
L207	MMS-з'єднання: [стан: <увімк./вимк.>]	MMS connection: [status: <on/off>]
L208	IP-адреса (станційна шина): [стара: <стара> нова: <нова>]	IP address (process bus): [old: <old> new: <new>]
L209	Шлюз (станційна шина): [старий: <старий> новий: <новий>]	Gateway (process bus): [old: <old> new: <new>]
L210	Маска мережі (станційна шина): [стара: <стара> нова: <нова>]	Netmask (process bus): [old: <old> new: <new>]
L301	Аналоговий канал не відкалібрований: [слот: <слот> канал: <канал>]	Analog channel not calibrated: [slot: <slot> channel: <channel>]
L302	Ручне калібрування: [слот: <слот>]	Manual calibration: [slot: <slot>]
L400	Синхронізація часу: [вид: <місцевий/глобальний/немає> головний годинник: <ідентифікатор головного годинника> джерело: <irigb/ptp/немає>]	Time synch: [kind: <local/global/none> grandmaster: <grandmaster_id> source: <irigb/ptp/none>]
L402	Якість синхронізації: [<значення>]	Synch quality: [<value>]
L500	Процедура отримання конфігурації: [<успішно/помилка>]	Procedure to receive configuration: [<ok/erro>]

L501	Нова конфігурація: [<успішно/помилка>]	New configuration: [<ok/erro>]
L502	Початковий запис	Initial recording
L503	Завантаження системи змінено: [образ: <заводський/прикладний>]	System boot changed: [image: <factory/application>]
L504	Оновлення вбудованого ПЗ: [версія: <версія> стан: <стан>]	Firmware upgrade:[version: <version> status: <status>]
L505	Оновлення ключа: [стан: <успішно/помилка>]	Key upgrade: [status: <ok/erro>]
LC03	Налаштування Послідовного порту <ідентифікатор_послідовного порту> змінилися щодо швидкості: <значення> біт/с, бити даних: <значення>, парність: <значення>, стопові біти: <значення>	Serial <serial_id> settings changed to speed: <value> bps, data bits: <value>, parity: <value>, stop bits: <value>
LL01	Логічний файл ST не сумісний з налаштуваннями IED	ST logic file isn't compatible with IED settings