



GE Grid Solutions

GE Reason H49

ТЕХНІЧНЕ КЕРІВНИЦТВО PRP/HSR/QuadBox Ethernet комутатор

Hardware Version: 3
Software Version: 2.0.2.1
Publication Reference: H49_UaM_032



Зміст

РОЗДІЛ 1:	ВВЕДЕННЯ	9
1.1	Основні характеристики	9
1.2	Опції замовлення	11
РОЗДІЛ 2:	ВІДОМОСТІ ПРО НЕБЕЗПЕКУ	12
2.1	Збереження обладнання та безпека персоналу	12
2.2	Позначення	12
2.3	Монтаж, налагодження та обслуговування	13
2.3.1	Небезпеки при підйомі вантажу	13
2.3.2	Небезпека враження електричним струмом	13
2.4	Виведення з роботи та утилізація	14
РОЗДІЛ 3:	АВТОРСЬКІ ПРАВА ТА ЗНАКИ	15
3.1	Авторські права	15
3.2	Попередження щодо використання продуктів компанії GE Grid Solutions	15
РОЗДІЛ 4:	ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ОПИС	17
4.1	Обладнання	17
4.1.1	Передня панель	17
4.1.2	Вид знизу	19
4.2	Протокол паралельного резервування (PRP)	21
4.3	Протокол високої доступності з безшовним резервуванням (HSR)	23
4.4	HSR Quadbox	26
4.5	Підключення PRP-HSR	28
4.5.1	Підключення декількох мереж PRP до кільця HSR	30
4.5.2	Підключення однієї мережі PRP к декількох кіл HSR	31
4.6	Стандартний комутатор	32
4.7	Синхронізація часу	32
4.7.1	Точна синхронізація часу (PTP)	33
4.7.2	Синхронізація часу NTP	34
4.8	Протокол SNMP	35
4.8.1	Підтримуваний MIB	35
4.8.2	SNMP-пастки	38
РОЗДІЛ 5:	МОНТАЖ	39
5.1	Габаритні розміри	39
5.2	Маркування пристрою	40
5.2.1	Шильдик виробництва	41
5.2.2	Шильдик вбудованого програмного забезпечення	42
5.2.3	Шильдик виробника	42
5.3	Монтаж	43
5.3.1	Рекомендації по електромагнітній сумісності	44
РОЗДІЛ 6:	ПІДКЛЮЧЕННЯ	45
6.1	Загальне підключення	45
6.1.1	Грамотно організована проводка	46
6.2	Проводка заземлення	46
6.2.1	Проводка захисного заземлення	46

6.2.2	З'єднання корпусу/заземлення	47
6.3	Джерело живлення (Електропроводка)	48
6.4	Підключення реле аварійного сигналу	52
6.4.1	Використання клемних блоків	52
6.5	Підключення Ethernet	54
6.5.1	Підключення з конектором RJ45	56
6.5.2	Оптичне з'єднання типу LC	57
6.6	Розрахунки бюджету оптоволокна	58
6.7	Увімкнення живлення	59
РОЗДІЛ 7:	НАСТРОЙКИ	60
7.1	Підключення до комутатора Reason H49	60
7.2	Отримання доступу до веб-інтерфейсу користувача	60
7.3	Вхід в систему	61
7.4	Огляд можливостей	62
7.4.1	System (Система)	63
7.4.2	Network (Мережа)	88
7.4.3	Security (Безпека)	101
РОЗДІЛ 8:	КІБЕРБЕЗПЕКА	113
8.1	Реалізація кібербезпеки комутатора Reason H49	113
8.1.1	Шифрування та облікові дані	113
8.1.2	Безпечна передача файлів	114
8.1.3	Авторизація	114
8.1.4	Аутентифікація	115
8.1.5	Керування паролями	118
8.1.6	Журнали безпеки	120
8.1.7	Локальні журнали	120
8.1.8	Віддалені журнали	120
8.1.9	Інші міри безпеки	121
РОЗДІЛ 9:	ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	122
9.1	Період технічного обслуговування	123
9.2	Перевірка продукту	123
9.2.1	Візуальні перевірки	123
9.2.2	Функціональні перевірки	123
9.3	Оновлення вбудованого програмного забезпечення	123
9.4	Виявлення помилок	123
9.5	Тестування світлодіодів	124
9.6	Метод ремонту	124
9.6.1	Заміна комутатора Reason H49	124
9.6.2	Порядок ремонту і модифікації	125
РОЗДІЛ 10:	ТЕХНІЧНІ ДАНІ	127
10.1	Відповідність	127
10.2	Умови довкілля	127
10.3	Сертифікація згідно IEC 61850-3	128
10.3.1	Діелектричні	128
10.3.2	Електромагнітна сумісність	128
10.3.3	Тести на безпеку	133
10.3.4	Екологічні тести	134
10.4	Сертифікація згідно з IEEE 1613	136
10.5	Загальні характеристики	138
10.5.1	Механічні	138

10.5.2	Додаткове джерело живлення	138
10.5.3	Реле сигналізації	138
10.5.4	BIU261D	138
10.6	Керування Ethernet	139
10.7	Виробник	140

РОЗДІЛ 11:	ДОДАТКИ	141
11.1	Додаток	141
11.1.1	Передумови для роботи з SSH	141
11.1.2	Доступ до інтерфейсу конфігурації SSH	142
11.1.3	Автентифікація у H49	143
11.1.4	Команди CLI	145
11.2	Додаток 2 Використання командного рядка	156
11.2.1	Системні команди	156
11.2.2	Мережеві команди	156
11.2.3	Команди безпеки користувачів	160
11.3	Додаток 3 процес проходження фрейму VLAN	163

Рисунки

Рис. 1: Комутатор Reason H49, вид спереду	17
Рис. 2: Reason H49, вид знизу	19
Рис. 3: Приклад резервованої мережі PRP	21
Рис. 4: Комутатор Reason H49, що з'єднує 4 вузли з одиночним підключенням до мережі PRP	22
Рис. 5: Приклад резервованої мережі HSR	24
Рис. 6: Два пристрої QuadBox, що з'єднують два кільця HSR	26
Рис. 7: Підключення двох локальних мереж PRP до кільця HSR	28
Рис. 8: Підключення кільця HSR до двох локальних мереж PRP	29
Рис. 9: Підключення одного кільця HSR до декількох мереж PRP	30
Рис. 10: Підключення декількох кіл HSR до мережі PRP	31
Рис. 11: Приклад синхронізації NTP	34
Рис. 12: Пакет поставки релізу в форматі Zip	36
Рис. 13: Розпакована папка	36
Рис. 14: Розпакована папка *.tar	36
Рис. 15: Розпакована папка *.tar	36
Рис. 16: Папка MIB	37
Рис. 17: Файли MIB	37
Рис. 18: Лицьова сторона та бік з розмірами	39
Рис. 19: Приклад маркування пристрою	40
Рис. 20: Шильдик виробництва	41
Рис. 21: Шильдик вбудованого програмного забезпечення	42
Рис. 22: Шильдик виробника	42
Рис. 23: Монтаж на DIN-рейку комутатора Reason H49 – Задній вид з монтажною стійкою	43
Рис. 24: Монтаж на DIN-рейку комутатора Reason H49 – Задній вид з зажимом Weidmuller	43
Рис. 25: Гвинт захисного заземлення	47
Рис. 26: Приклад кабелю заземлення	47
Рис. 27: Рекомендований монтаж та з'єднання корпус/заземлення	48
Рис. 28: Підключення джерела живлення комутатора Reason H49	48
Рис. 29: Типовий 24-контактний гніздовий роз'єм	49
Рис. 30: Типовий 2-контактний гніздовий роз'єм	50
Рис. 31: Підключення реле аварійного сигналу	52
Рис. 32: З'ємна клемна колодка	52
Рис. 33: Гофрований наконечник	53
Рис. 34: Підключення SFP-модуля	54
Рис. 35: SFP-модуль з конектором RJ45	56
Рис. 36: Оптоволоконний кабель Ethernet – Модуль типу LC	57
Рис. 37: Приклад оптичного патч-корду (мультимодовий дуплексний LC/ST)	57
Рис. 38: Бюджет оптоволокна	58
Рис. 39: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Помилка при вході в систему	62
Рис. 40: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Умови згоди	62
Рис. 41: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Початкова сторінка	63
Рис. 42: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Статус джерела живлення	64
Рис. 43: Веб-інтерфейс H49 – Статус інтерфейсів	65
Рис. 44: Веб-інтерфейс H49 – Статистика підключеного інтерфейсу	66
Рис. 45: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Статус синхронізації часу	66
Рис. 46: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Статус журналів	68

Рис. 47: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Глобальні налаштування	69
Рис. 48: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Налаштування синхронізації часу	72
Рис. 49: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Налаштування NTP	74
Рис. 50: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Налаштування PTR	73
Рис. 51: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Не вибраний режим резервування	75
Рис. 52: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Вибрано режим пристрою RedBox мережі PRP	76
Рис. 53: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Сторінка SNMP	77
Рис. 54: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ версії SNMP	78
Рис. 55: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ спільнот SNMP	79
Рис. 56: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ групи SNMP для SNMP v1/v2c	79
Рис. 57: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ користувача SNMP для SNMP v3	80
Рис. 58: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ групи SNMP для SNMP v3	81
Рис. 59: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ Views SNMP	82
Рис. 60: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ конфігурації доступу SNMP	82
Рис. 61: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Керування пристроєм	83
Рис. 62: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Вибір файлу вбудованого програмного забезпечення	84
Рис. 63: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Запуск процесу оновлення	84
Рис. 64: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Підтвердження завантаження мікропрограми	84
Рис. 65: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Вибір файлу конфігурації для імпорту	85
Рис. 66: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Запуск процесу оновлення	85
Рис. 67: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Повідомлення про нову конфігурацію	86
Рис. 68: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Повідомлення про нову конфігурацію	86
Рис. 69: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Завантаження поточної або стартової конфігурації	87
Рис. 70: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Експорт конфігурації	87
Рис. 71: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Кнопка перезавантаження	88
Рис. 72: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Кнопка підтвердження	88
Рис. 73: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація інтерфейсу	88
Рис. 74: Комутатор Reason H49 – Розміщення гвинтів M6, що видаляються	92
Рис. 75: Комутатор Reason H49 – Розміщення карти Micro SD	92
Рис. 76: Програма Win32DiskImage – Вибір драйвера SD-карти	93
Рис. 77: Програма Win32DiskImage – Вибір вихідного образу комутатора	93
Рис. 78: Програма Win32DiskImage – Запуск копіювання файлу	94
Рис. 79: Програма Win32DiskImage – Підтвердити процес перезапису	94
Рис. 80: Програма Win32DiskImage – Виконується процес перезапису	94
Рис. 81: Програма Win32DiskImage – Процес перезапису успішно виконано	95
Рис. 82: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація VLAN	97
Рис. 83: Принципи фільтрації багатоадресної розсилки	99
Рис. 84: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація фільтрації багатоадресної розсилки	99
Рис. 85: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація пріоритетів	100
Рис. 86: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація безпеки	101
Рис. 87: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Керування сертифікатами	103
Рис. 88: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація облікового запису локального користувача	103
Рис. 89: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Створення облікового запису локального користувача	106
Рис. 90: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Редагування облікового запису користувача	107
Рис. 91: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Зміни налаштувань облікового запису локального користувача	107
Рис. 91: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Значок параметрів облікового запису користувача	108
Рис. 93: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Параметри облікового запису	109
Рис. 94: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Налаштування сервера LDAP	109

Рис. 95: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Настройки серверу системного журналу	112
Рис. 96: Мережева архітектура з централізованою аутентифікацією	116
Рис. 97: Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Значок налаштувань облікового запису користувача	119
Рис. 98: Консоль SSH – Встановлення зв'язку з H499	142
Рис. 99: Консоль SSH – Додання ключа SSH	143
Рис. 100: Консоль SSH – Помилка під час процесу входу	143
Рис. 101: Консоль SSH – Примусова політика паролів	144
Рис. 102: Консоль SSH – Умови використання	144
Рис. 103: Консоль SSH – Головне меню H49	145
Рис. 104: Консоль SSH – Інформація про конфігурацію облікового запису	160
Рис. 105: Консоль SSH – Інформація про конфігурацію безпеки облікових записів	162

Розділ 1: Введення

Пристрої та програмні додатки DS Agile Ethernet розроблені для задоволення потреб застосування на електричних підстанціях. Було зроблено акцент на дотримання стандартів, масштабованість та модульність.

Ці особливості означають, що пристрої можуть використовуватися в більшості програм, від найпростіших до найпродуктивніших. Вони також забезпечують взаємодію з іншими виробниками.

Компанія GE Grid Solutions пропонує ряд Ethernet пристроїв, таких як комутатори, які враховують обов'язкові вимоги до електричних підстанцій, включаючи джерела живлення та стійкість до обмежень навколишнього середовища.

Компанія GE Grid Solutions надає рішення для конкретних вимог, таких як управління резервуванням мережі Ethernet.

Продукти можна використовувати незалежно або інтегрувати в систему DS Agile, яка є цифровою системою управління (DCS).

1.1 Основні характеристики

Порти:

- До 6 портів 1 Гбіт/с, мідних або оптоволоконних.

Протоколи зв'язку з резервуванням:

- Протокол паралельного резервування відповідно до IEC 62439-3 (2016), пункт 4 (PRP).
- Протокол безшовного резервування високої доступності відповідно до IEC 62439-3 (2016), пункт 5 (HSR).
- Підключення PRP та HSR RedBox, HSR QuadBox та PRP-HSR.

Мережеві протоколи:

- Simple Network Management Protocol (Простий протокол керування мережею) — Інтернет-протокол для керування та моніторингу пристроїв в IP-мережах (SNMP).
- Network Time Protocol (Протокол мережного часу) (NTP) та Precision Time Protocol (Протокол точного часу) (PTP) відповідно до IEEE 1588 V2/IEC61588 Ed.2 (2009 р.) забезпечують високоточну синхронізацію часу.
- Підтримуються звичайні захищені протоколи мережі: SSH, SFTP, HTTPS. Незахищені протоколи за замовчуванням вимкнено.

Мережеві стандарти:

- IEEE 802.1Q (2014) — стандарт мережі, що підтримує віртуальні локальні мережі (VLAN) у мережі Ethernet.
- IEEE 802.1p, визначений у IEEE 802.1Q (2014). Клас обслуговування (Class of service - CoS) - це 3-бітове поле, зване точкою коду пріоритету (Priority Code Point - PCP) у заголовку кадру Ethernet під час використання кадрів з тегами VLAN.
- C37.238 (2011 р.) — стандартний профіль IEEE для використання PTP (Precision Time Protocol (Протокол точного часу)) у програмах енергосистем.

Кібербезпека:

- NERC CIP (North American Electric Reliability Corporation – захист критично важливої інфраструктури) – набір вимог, розроблених для захисту активів, необхідних для експлуатації основної системи електропостачання Північної Америки.
- IEEE 1686 (2013) – стандарт для можливостей кібербезпеки IED.
- WIB 2.0 – стандарт безпеки обробної промисловості; робоча група з інструментальної поведінки. Основні частини вимог WIB будуть об'єднані під егідою стандарту IEC 62443 «Безпека промислових мереж та систем».
- СНД посилено відповідно до рекомендацій Центру інтернет-безпеки.

Безпека та навколишнє середовище:

- IEC 61850-3 (2013 р.) — загальні вимоги до комунікаційних мереж та систем автоматизації електроенергетики.
- IEC 60255-27 (2013 р.) – вимоги безпеки продукції до вимірювальних реле та засобів захисту.
- IEEE 1613 (2009 р.) — вимоги щодо охорони навколишнього середовища та випробувань мережевих пристроїв зв'язку, встановлених на підстанціях електропостачання.
- IEEE 1613-1 (2013 р.) — вимоги щодо охорони навколишнього середовища та випробувань мережевих пристроїв зв'язку, встановлених на об'єктах передачі та розподілу.

1.2 Опції замовлення

Опции	Заказной код														
	1 - 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
H49 M3K61850 HSR/PRP коммутатор	H49														
Порт 1															
Нет															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 0.5 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 2 км															
Один 1 Гбит/с RJ45 медный 100BASE-TX/1000BASE-T Ethernet порты															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор одномод оптика 1000BASE-LX Ethernet до 10 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 2 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 15 км															
Порт 2															
Нет															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 0.5 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 2 км															
Один 1 Гбит/с RJ45 медный 100BASE-TX/1000BASE-T Ethernet порты															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор одномод оптика 1000BASE-LX Ethernet до 10 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 2 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 15 км															
Порт 3															
Нет															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 0.5 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 2 км															
Один 1 Гбит/с RJ45 медный 100BASE-TX/1000BASE-T Ethernet порты															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор одномод оптика 1000BASE-LX Ethernet до 10 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 2 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 15 км															
Порт 4															
Нет															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 0.5 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 2 км															
Один 1 Гбит/с RJ45 медный 100BASE-TX/1000BASE-T Ethernet порты															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор одномод оптика 1000BASE-LX Ethernet до 10 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 2 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 15 км															
Порт 5															
Нет															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 0.5 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 2 км															
Один 1 Гбит/с RJ45 медный 100BASE-TX/1000BASE-T Ethernet порты															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор одномод оптика 1000BASE-LX Ethernet до 10 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 2 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 15 км															
Порт 6															
Нет															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 0.5 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор мультимод оптика 1000BASE-SX Ethernet до 2 км															
Один 1 Гбит/с RJ45 медный 100BASE-TX/1000BASE-T Ethernet порты															
Один 1 Гбит/с LC-type конектор одномод оптика 1000BASE-LX Ethernet до 10 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 2 км															
Один 100 Мбит/с LC-type конектор одномод оптика 100BASE-FX Ethernet до 15 км															
Зарезервировано															
Суффикс платформы															
Первоначальный выпуск															A

Розділ 2: Відомості про небезпеку

2.1 Збереження обладнання і безпека персоналу

Персонал, пов'язаний з обладнанням, повинен бути знайомий із змістом цього Розділу безпеки або Посібника з безпеки (SFTY/4L M).

Слід пам'ятати про те, що на окремих частинах устаткування, що знаходиться в роботі, можуть бути небезпечні для життя напруги. Неправильне поводження з обладнанням та недотримання попереджувальних повідомлень може бути небезпечним для обслуговуючого персоналу.

Перед початком робіт на устаткуванні його необхідно електрично ізолювати.

До роботи з обладнанням може бути допущений лише професійно підготовлений та навчений персонал. Кваліфікований персонал - це особи, які:

- Знайомі з установкою, введенням в експлуатацію та експлуатацією обладнання та системи, до якої воно підключається.
- Знайомі з прийнятою технікою безпеки та уповноважені правильно вмикати та вимикати обладнання.
- Навчені догляду та використання запобіжних пристроїв відповідно до правил техніки безпеки.
- Навчені діям у екстрених випадках (перша допомога).

Хоча документація містить інструкції з встановлення, введення в експлуатацію та експлуатації обладнання, вона не може охопити всі можливі обставини. У разі виникнення питань або несправностей не слід робити будь-які подальші дії без отримання необхідного дозволу. Будь ласка, зв'яжіться з відповідним технічним відділом продажів та запитайте необхідну інформацію.

2.2 Позначення

У цьому посібнику ви зустрінете такі позначення. Ви також можете побачити ці позначення на деяких частинах обладнання.



Увага: Зверніться до документації на це обладнання. Недотримання цього правила може призвести до пошкодження обладнання.



Увага: Небезпека ураження електричним струмом.



Клема заземлення.



Клема захисного заземлення.

2.3 Монтаж, налагодження та обслуговування

2.3.1 Небезпеки при підйомі вантажу

Ретельно сплануйте свої дії, визначте будь-які можливі небезпеки та визначте, чи потрібно взагалі переміщувати вантаж. Оцініть інші способи переміщення, щоб уникнути підйому вручну. Використовуйте правильні методи підйому та засоби індивідуального захисту, щоб знизити ризик травм.

Причинами більшості травм є:

- Підйом важких предметів.
- Неправильне піднімання предметів.
- Товкання чи витягування важких предметів.
- Багаторазове використання тих самих м'язів.

2.3.2 Небезпека враження електричним струмом



Увага: Весь персонал, який займається монтажем, налагодженням або обслуговуванням даного обладнання, має бути ознайомлений із правильною технікою проведення робіт.



Увага: Перед монтажем, налагодженням чи обслуговуванням обладнання перегляньте документацію на обладнання.



Увага: Завжди використовуйте обладнання відповідно до вказівок виробника. Невиконання цієї умови може порушити роботу захисту, що забезпечує обладнання.



Увага: Під час зняття обладнання можуть бути відкриті небезпечні струмопровідні частини. Перед розбиранням зверніться до документації користувача.



Увага: Перед роботою із клемними колодками ізолюйте обладнання.



Увага: Використовуйте відповідний захисний бар'єр для областей з обмеженим простором, де існує ризик ураження електричним струмом через відкриті клема.



Увага: Перед розбиранням вимкніть живлення. Розбирання обладнання може відкрити доступ до чутливих електронних схем. Візьміть відповідні заходи захисту від електростатичного розряду (ЕСР), щоб уникнути пошкодження обладнання.



Увага: НІКОЛИ не дивіться в оптичні волокна. Завжди використовуйте оптичні вимірювачі потужності для визначення наявності сигналу або його рівня.



Увага: При випробуванні ізоляції конденсатори можуть залишатися зарядженими до небезпечної напруги. Наприкінці кожної частини випробування розрядіть конденсатори, зменшивши напругу до нуля, перш ніж від'єднувати вимірювальні дрони.



Увага: Експлуатуйте обладнання у вказаних межах електричних параметрів та умов довкілля.



Увага: Перш ніж чистити обладнання, переконайтеся, що жодне з зовнішніх підключень пристрою не перебуває під напругою. Використовуйте безворсову тканину, змочену чистою водою.

2.4 Виведення з роботи та утилізація



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



Увага: Уникайте спалювання або утилізації у водостоках. Утилізуйте обладнання безпечним, відповідальним та екологічно чистим способом і, якщо застосовано, відповідно до місцевих правил.

Розділ 3: Авторські права та товарні знаки

3.1 Авторські права

Відповідно до законів про авторські права ця публікація не може бути відтворена або передана в жодній формі, електронній або механічній, включаючи фотокопіювання, запис, зберігання в інформаційно-пошуковій системі або переклад, повністю або частково, без попередньої письмової згоди компанії GE Grid Solutions Товарні знаки.

DS Agile, DS Agile SCE, DS Agile aView, DS Agile OI, DS Agile SMT, DS Agile C26x та GE Grid Solutions є торговими марками компанії GE Grid Solutions. Назви продуктів та компаній, згадані тут, є товарними знаками чи торговими назвами відповідних компаній.

3.2 Попередження щодо використання продуктів компанії GE Grid Solutions

Продукти компанії GE Grid Solutions не розроблені з використанням компонентів та випробувань на рівень надійності, придатний для використання у поєднанні з хірургічними імплантатами або як критично важливі компоненти у будь-яких системах життєзабезпечення, відмова яких може призвести до серйозних травм людини.

У будь-якому додатку, включаючи вищезгадане, надійність роботи програмних продуктів може бути знижена через несприятливі фактори, включаючи, крім іншого, коливання електропостачання, збої апаратного забезпечення комп'ютера, збої операційної системи комп'ютера, придатність програмного забезпечення, придатність компіляторів та програмного забезпечення для розробки, використовуються для розробки програми, помилки встановлення, проблеми сумісності програмного та апаратного забезпечення, збої або відмови електронних пристроїв моніторингу або управління, тимчасові відмови електронних систем (обладнання та/або програмного забезпечення), непередбачене використання або неправильне використання або помилки користувача або розробника додатків (подібні несприятливі чинники разом називаються «збої системи»).

Будь-який додаток, в якому відмова системи може створити ризик заподіяння шкоди майну або людям (включаючи ризик травм і смерті), не повинен покладатися виключно на одну форму електронної системи через ризик відмови системи, щоб уникнути пошкоджень, травм або смерті, користувач або розробник додатки повинен вжити обґрунтованих заходів захисту від збою системи, включаючи, крім іншого, механізми резервного копіювання або відключення не тому тільки, що система кінцевого користувача налаштована і відрізняється від платформ тестування компанії GE Grid Solutions, але також і тому, що користувач або розробник програми може використовувати продукти компанії GE Grid Solutions у поєднанні з іншими продуктами.

Компанія GE Grid Solutions не може оцінити чи передбачити такі дії.

Таким чином, користувач або розробник програми несе повну відповідальність за перевірку та підтвердження придатності продуктів компанії GE Grid Solutions щоразу, коли вони впроваджуються в систему або програму, навіть без обмеження відповідного дизайну, процесу та рівнів безпеки такої системи або програми.

Розділ 4: Функціональний опис

4.1 Обладнання

В наступних розділах показані різноманітні види пристрою разом з його компонентами.

4.1.1 Передня панель

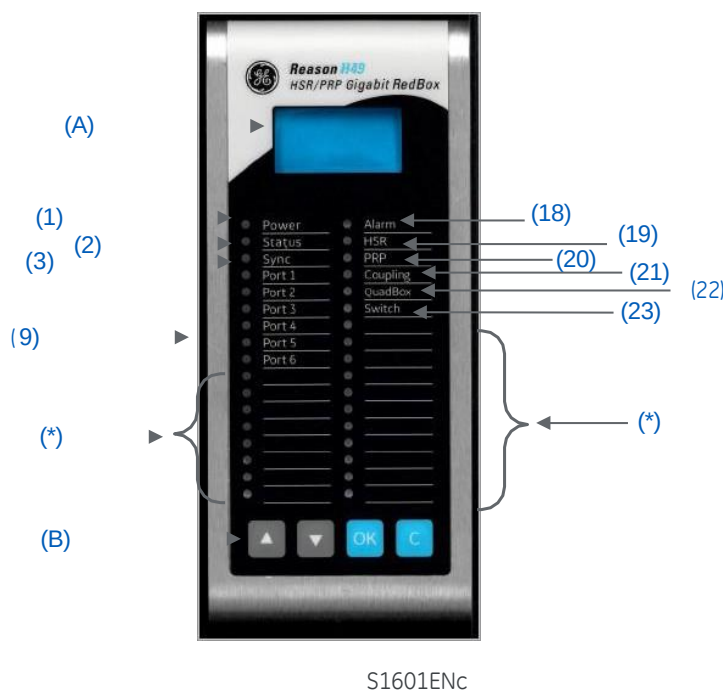


Рис. 1. Комутатор Reason H49, вид спереду

На передній панелі комутатору Reason H49 знаходяться наступні деталі:

Деталь	Опис
A	Рідкокристалічний дисплей (LCD) з 4 рядками по 16 символів: Рядок 1: Пустий Рядок 2: H49 Рядок 3: IP-адрес (255.255.255.255) Рядок 4: Пустий
B	Кнопки навігації для доступу та перегляду меню пристрою.

Комутатор Reason H49 налаштовується через інтерфейс користувача веб-додатка (докладно описаний далі в цьому документі) або за допомогою файлу конфігурації.

Значення світлодіодів

Світловипромінюючі діоди (світлодіоди) та контакти сигналізації показують стан продукту та його портів:

Розташування світлодіоду	Значення	Колір	Опис	Дія
1	Живлення 1 світлодіод	Зелений	Включено	
		Вимк.	Комутатор вимкнений	
2	Робочий стан 1 світлодіод (загрузка, нормально, сигналізація)	Янтарний (стандартно)	Поки плата ЦП не загрузилась.	
		Зелений	Справний (плата працює, аварійна сигналізація контакту відсутня)	
3	Синхронізація часу 1 світлодіод	Зелений	РТР чи NTP синхронізація	
		Червоний	Немає синхронізації або перемикання в Ведучому годиннику (Grandmaster Clock)	
Від 4 до 9	Дія порту 6 світлодіодів	Зелений	1 Гбіт/с	
		Янтарний	100 Мбіт/с	
		Червоний	Маршрутизація відсутня (порушення доступу, неправильний MAC-адрес)	
			Трафік відсутній	Включено
			Признаки аварійності	Мигає
			Не підключений або відключений конфігурацією	Виключено
18	Аварійний сигнал 1 світлодіод	Червоний (стандартно)	Аварійний сигнал резервного живлення	
19	HSR RedBox 1 світлодіод	Зелений		
20	PRP RedBox 1 світлодіод	Зелений		
21	Підключення PRP-HSR 1 світлодіод	Зелений		
22	HSR QuadBox 1 світлодіод	Зелений		
23	Стандартний комутатор 1 світлодіод	Зелений		
*		Почергово червоний, зелений и янтарний	Світлодіодна бігуча хвиля	

4.1.2 Вид знизу

Reason H49 - це 6-портовий комутатор, який підтримує будь-яку комбінацію. 100 Мбіт/с та 1 Гбіт/с мідних RJ45 або оптоволоконних портів LC. На наступному малюнку представлений вид пристрою знизу разом із його компонентами.

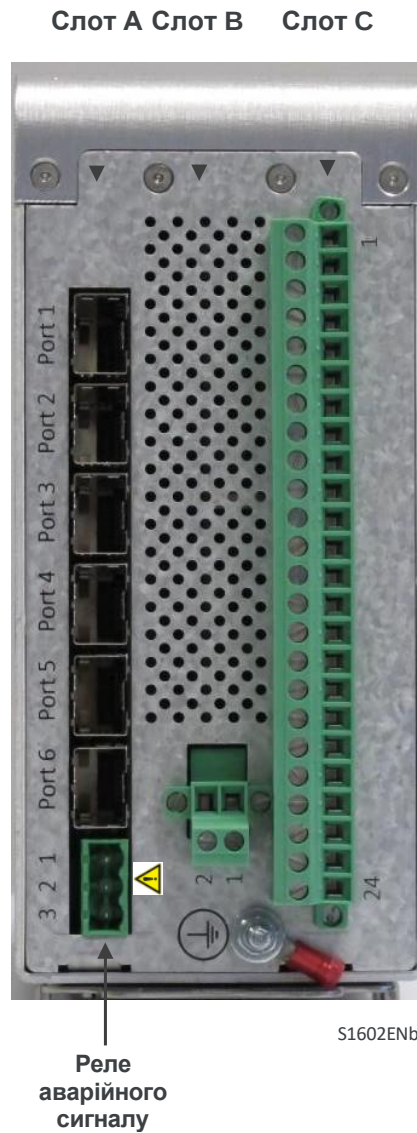


Рис. 2. Reason H49, вид знизу

Багатомодові SFP-трансівери використовуються для з'єднань на відстані до 2 км, а одномодові SFP-трансівери можуть використовуватися на відстанях до 15 км.

Опис слотів

Слот	Плата	Опис
A	SRPV3	Комунікаційний порт Порт 1 – порт 6: SFP-трансивер оптичний/мідний
		Роз'єм реле аварійного сигналу - Контакт 1: Нормально розімкнутий - Контакт 2: Загальний - Контакт 3: Нормально розімкнутий
B	BIU261D	Додаткове джерело живлення - Контакт 2: Вхід- - Контакт 1: Вхід+
C	BIU261D	Основне джерело живлення - Контакт 1 до контакту 21: Не підключено - Контакт 22: Земля - Контакт 23: Вхід+ - Контакт 24: Вхід-

4.2 Протокол паралельного резервування (PRP)

Протокол паралельного резервування (PRP) реалізовано відповідно до визначення стандарту IEC 62439-3 (2016), пункт 4.

PRP забезпечує плавне перемикання та відновлення у разі збою мережі (наприклад, відмови кабелю, драйвера, комутатора або контролера).

PRP-сумісний пристрій має два порти, що працюють паралельно, кожен із яких підключений до окремого сегменту локальної мережі (LAN). У пункті 4 стандарту IEC 62439-3 (2016) таким пристроєм призначається термін DANP (вузол з подвійним підключенням, на якому виконується PRP). Критично важливі пристрої слід підключати за допомогою подвійного підключення, використовуючи два порти. Ці дві локальні мережі не мають зв'язку між собою і вважаються стійкими до відмови.

Вихідний DANP відправляє один і той же кадр по обох локальних мережах, а цільовий DANP отримує його з обох локальних мереж протягом певного часу, приймає перший кадр і відкидає дублікат. На наступному малюнку DANP1 та DANP2 реалізують цю надмірність.

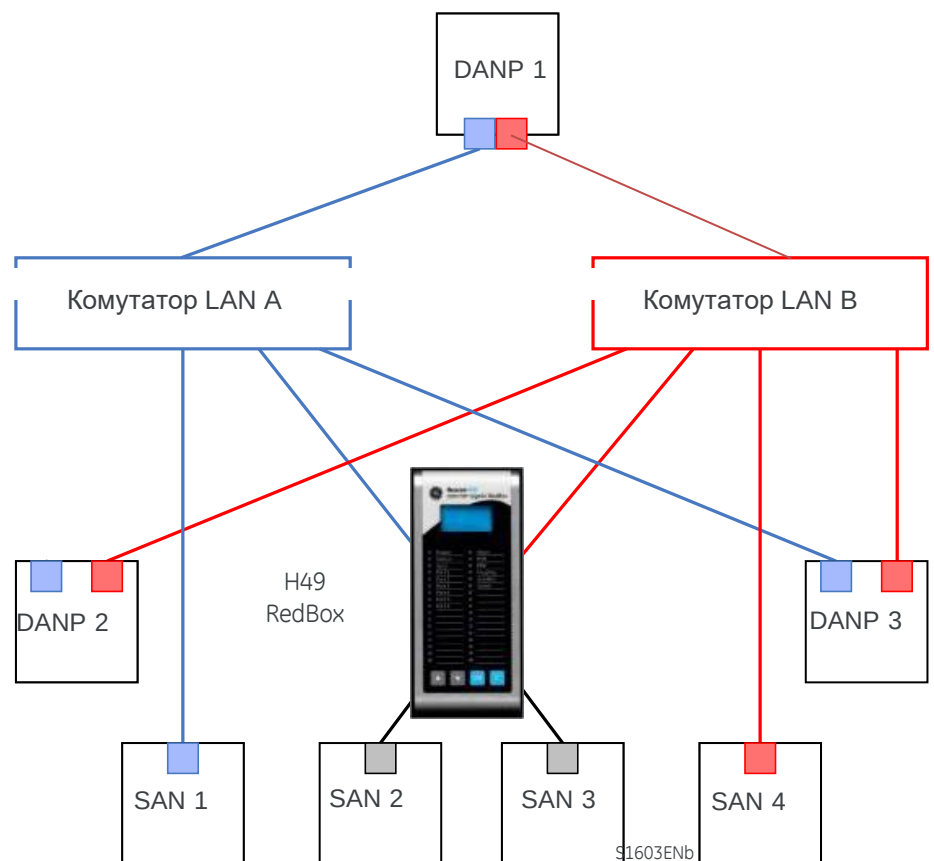


Рис. 3. Приклад резервованої мережі PRP

Вузли з одиночним підключенням (SAN) підключені лише до однієї LAN (див. SAN 1 та SAN 4 на попередньому малюнку), і вони не реалізують жодного резервування.

Однак, вони можуть бути підключені до обох локальних мереж через комутатор Reason H49, який перетворює одноразово підключений вузол у вузол з подвійним підключенням. Він працює як блок резервування або RedBox.

Пристрої з одиночними мережевими картами, такі як персональні комп'ютери, принтери тощо, є вузлами з одиночним підключенням, які можуть бути підключені

до мережі PRP через RedBox, як показано на наступному малюнку.

Така ситуація з SAN 2 і SAN 3. Оскільки ці вузли з одиночним підключенням (SAN) підключаються до обох локальних мереж, їх можна розглядати як віртуальні вузли з подвійним підключенням і описувати як мережі VDAN.

Комутатор Reason H49 можна налаштувати як пристрій RedBox мережі PRP та підключити до чотирьох вузлів з одиночним підключенням (SAN) до мережі PRP, як показано на наступному малюнку:

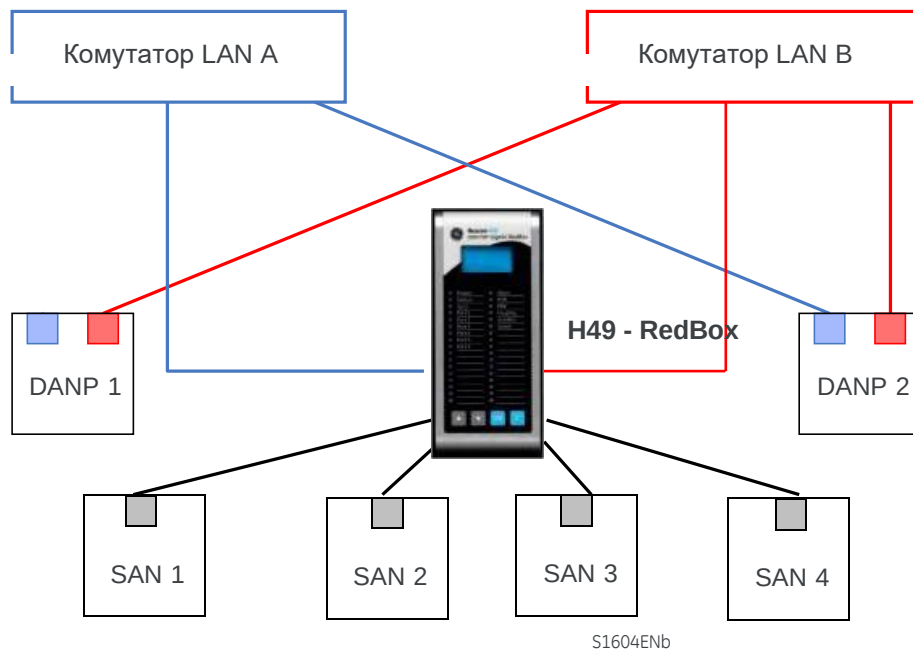


Рис. 4. Комутатор Reason H49, що з'єднує 4 вузли з одиночним підключенням до мережі PRP

4.3 Протокол високої доступності з безшовним резервуванням (HSR)

Протокол HSR реалізований відповідно до IEC 62439-3 (2016), пункт 5.

HSR забезпечує безперебійний зв'язок у разі збою в одиночній мережі (наприклад, при відмові кабелю, драйвера, комутатора або контролера).

HSR-сумісний пристрій має два порти, що працюють одночасно, обидва порти підключені до однієї локальної мережі. У пункті 5 стандарту IEC 62439-3 (2016) таким пристроям призначається термін DANH (вузол з подвійним підключенням, на якому працює HSR). Reason H49 є пристроєм DANH.

На малюнку нижче показано приклад мережі HSR. Вузли з подвійним підключенням HSR RedBox, DANH 1 і DANH 2 відправляють і приймають кадри HSR в обох напрямках, тоді як вузли з одиночним підключенням SAN 1 та SAN 2 можуть надсилати та отримувати кадри лише без заголовка HSR.

Однак вузли з подвійним підключенням можуть бути підключені до кільця HSR через пристрій, який перетворює вузол з поодиноким підключенням на вузол з подвійним підключенням. Пристрої, що виконують цю функцію часто називають боксами резервування або RedBox. Таким чином, пристрої з одиночними мережевими картами, такі як персональні комп'ютери, принтери і т. д., є вузлами з одиночним підключенням, які можуть бути підключені до мережі HSR через RedBox, як показано на малюнку.

Оскільки ці вузли з одиночним підключенням (SAN) підключені до мережі HSR, їх можна розглядати як віртуальні вузли з подвійним підключенням та описувати як VDAN.

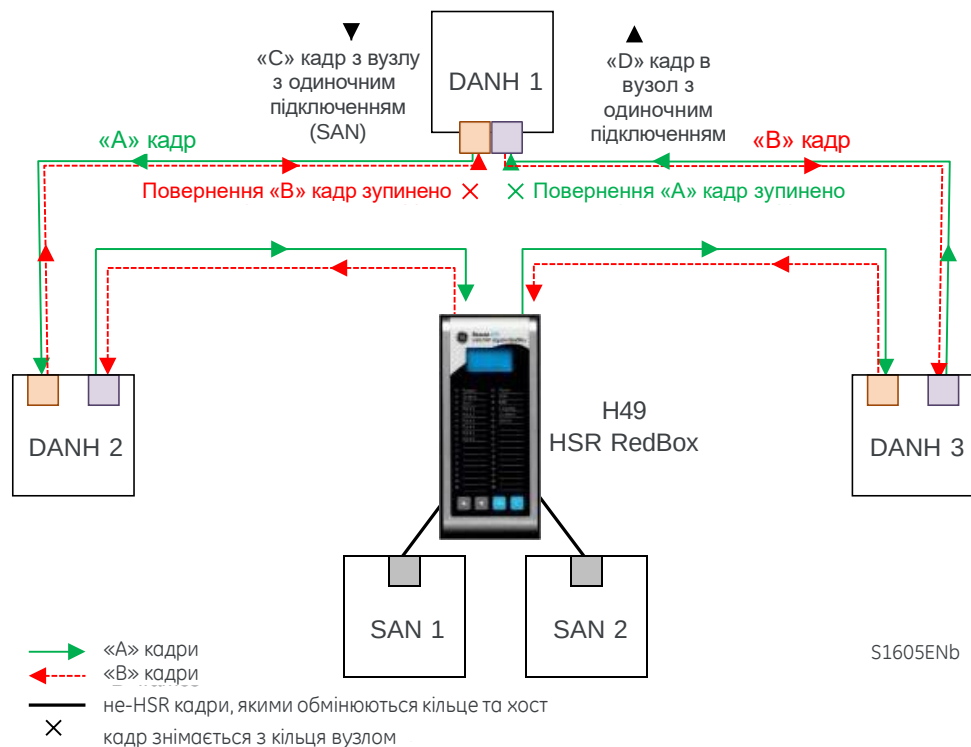


Рис. 5. Приклад резервованої мережі HSR

Мережа HSR заснована на архітектурі кільцевого типу для забезпечення надмірності мережного шляху. Паки, що дублюються, позначені «A» і «B», відправляються в протилежних напрямках кільця для досягнення надмірності аж до рівня пакетів. Коли пакет прибуває у вузол DANH, цей вузол визначає, адресований пакет йому чи в інше місце призначення.

- Якщо пакет адресований даному вузлу, то:
 - Він його обробить або
 - Він відкине його, якщо це пакет, що дублюється.
- Якщо у пакета інше місце призначення, тоді:
 - Якщо пристрій DANH отримує спочатку відправлений кадр, він не пересилає його.
 - Інакше воно просто перенаправить пакет на наступний вузол у мережі.

Кадри, надіслані пристроєм вузла з одиночним підключенням (SAN) (див. "C" кадр на наступному малюнку), перетворюються на два кадри "A" і "B" і відправляються по мережі HSR.

Отримані кадри, адресовані у вузол з одиночним підключенням (SAN), керований Redbox (наприклад, MMS), не пересилаються в мережу HSR.

Існує два основних принципи роботи залежно від того, чи є широкомовні кадри багатоадресними (наприклад, GOOSE) чи одноадресними (наприклад, звіти MMS).

- **Багатоадресна передача (наприклад, GOOSE).** Вихідний DАNH відправляє кадр через обидва порти (кадр "А" і кадр "В"). Цільовий DАNH приймає у справному стані два ідентичні кадри від кожного порту в межах певного інтервалу і передає перший кадр на свої вищі рівні. Вихідний DАNH відкидає всі багатоадресні кадри з кільця, що повторюються.
- **Одноадресна передача (наприклад, REPORT).** Вузол призначення одноадресного кадру не пересилає той кадр, котрим є єдиним адресатом. Він видаляє одноадресний кадр із кільця.

4.4 HSR Quadbox

Якщо потік трафіку перевищує можливості одного кільця, можна з'єднати два кільця HSR. Однак затримки передачі від кінця до кінця не покращуються. Це з'єднання можливе завдяки чотирьох портівим пристроям з можливістю пересилання, що називається QuadBox, як показано на наступному малюнку.

Хоча одного пристрою QuadBox достатньо для пересилання трафіку, використовуються два пристрої QuadBox для запобігання поодинокій відмові (яка призводить до відмови всієї системи). Пристрій QuadBox пересилає кадри по кожному кільцю, як і будь-який вузол HSR, і передає кадри без змін в інше кільце, за винятком випадків, коли кадр може бути ідентифікований як кадр, який не можна пересилати іншому кільцю. У зв'язку з цим передбачається, що пристрій QuadBox фільтруватиме трафік, наприклад, на основі фільтрації багатоадресної розсилки або фільтрації VLAN. Однак у пристрої QuadBox немає можливості дізнатися MAC-адреси, оскільки визначення MAC-адресу на певних портах пристрою QuadBox може призвести до короточасного переривання зв'язку, якщо пристрій QuadBox, який дізнався адрес і пересилає мережевий трафік, вийде з ладу.

Завдяки тому, що пристрій QuadBox реалізовано як єдиний фізичний об'єкт, два з'єднані між собою кільця використовують один і той же домен резервування щодо стійкості до відмови. Якщо один із пристроїв QuadBox виходить з ладу, обидва з'єднані між собою кільця перебувають у стані після системного збою і не можуть витримати додаткову відмову

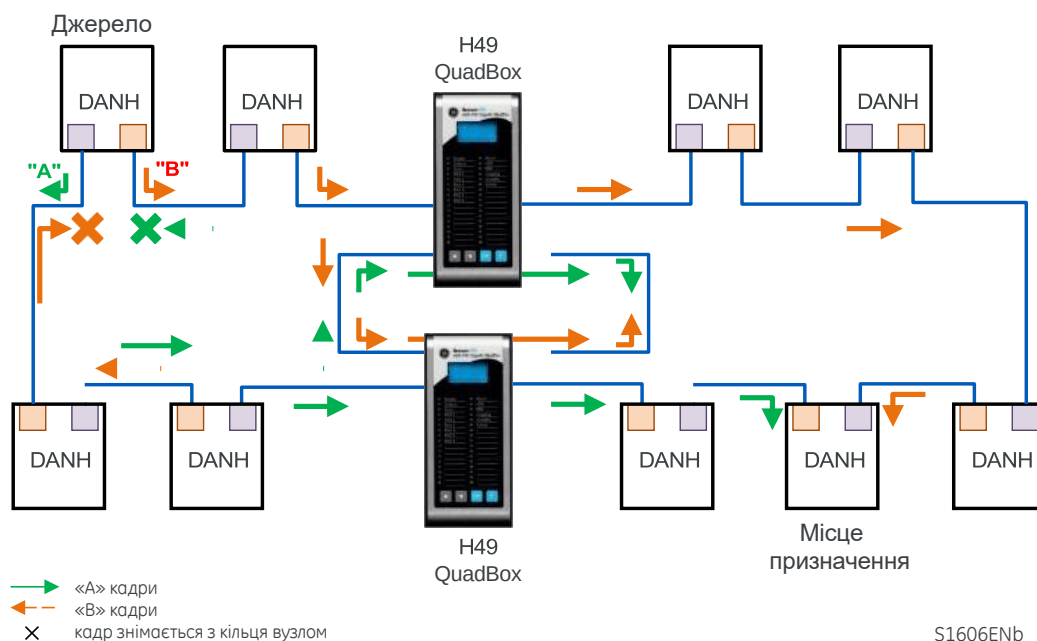


Рис. 6. Два пристрої QuadBox, що з'єднують два кільця HSR

Наявність двох пристроїв QuadBox в одному кільці призводить до того, що дві копії одного кадру передаються з першого кільця в друге, кожне з яких генерує дві інші копії.

Це не призводить до того, що чотири кадри будуть циркулювати по другому кільцю, оскільки, коли копія з першого пристрою QuadBox досягає другого пристрою QuadBox в тому ж другому кільці, другий пристрій QuadBox не пересилатиме його, якщо він вже відправив копію, що прийшла з міжканального з'єднання.

І навпаки, якщо другий пристрій QuadBox ще не отримав копію від свого міжканального з'єднання, воно перешле кадр, але не копію, яка надходить пізніше від цього міжканального з'єднання.

Коли пристрій QuadBox отримує кадр, який він сам впровадив у кільце, або кадр, який інший пристрій QuadBox вставив у кільце, він пересилає його на міжканальне з'єднання і інший порт, якщо воно ще не відправило копію. Цей дублікат буде видалено на іншому кінці міжканального з'єднання. Ця схема може викликати додатковий трафік міжканальному з'єднанні, але дозволяє спростити схему логіки.

Примітка:

Максимальний часовий зсув між двома кадрами пари приблизно такий же, як якби всі вузли знаходились в одному кільці.

4.5 Підключення PRP-HSR

Мережа HSR може бути пов'язана з мережею PRP через два пристрої RedBox, по одному для кожної локальної мережі LAN, як показано нижче. У цьому випадку пристрої RedBox налаштовані для підтримки трафіку PRP на міжканальному з'єднанні та трафіку HSR на портах кільця.

Порядковий номер PRP RCT повторно використовується для тега HSR і навпаки, щоб дозволити ідентифікацію кадру з однієї мережі в іншу і щоб ідентифікувати пари і дублікати в кільці HSR, введені шляхом дворазової ін'єкції в кільце через два пристрої RedBoxes мережі HSR.

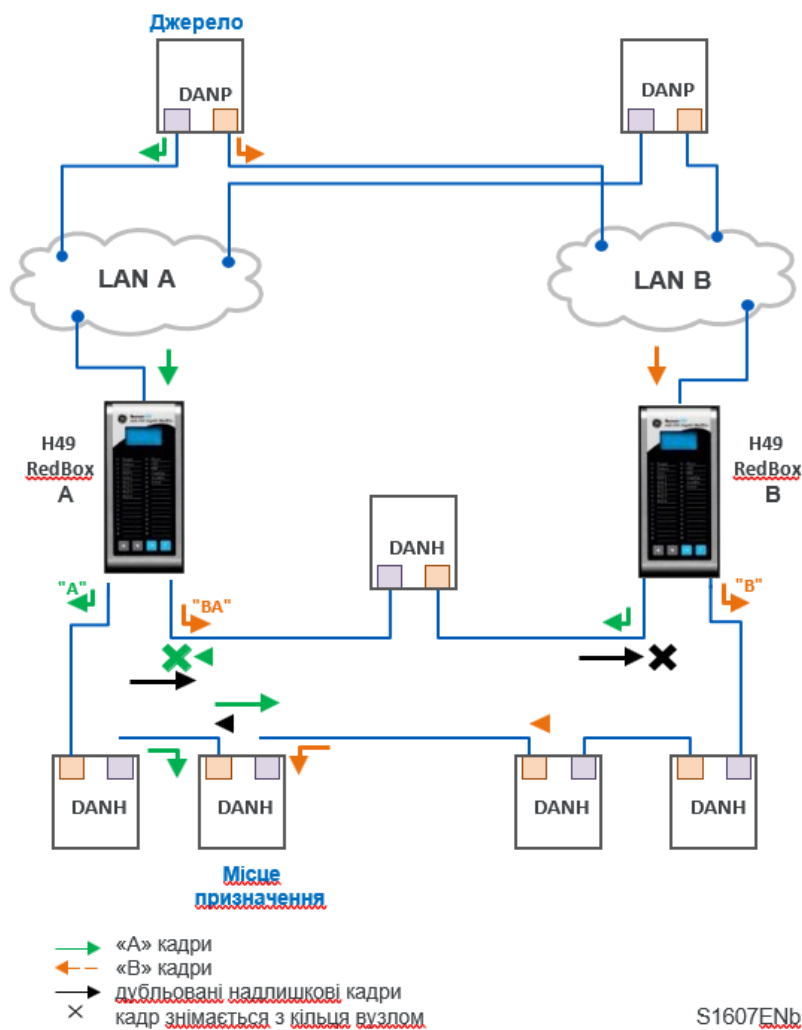


Рис. 7. Підключення двох локальних мереж PRP до кільця HSR

Пристрої RedBox мережі HSR для підключення кільця до мережі PRP працюють ідентично тим, що використовуються для підключення вузла з одиночним підключенням (SAN), за винятком того, що вони налаштовані як пристрій RedBox A або RedBox B для прийому кадрів PRP по своєму міжканальному з'єднанню.

На малюнку вище пристрої RedBox A і RedBox B відправлять той самий кадр (A і AB, відповідно B і BA), але якщо пристрій RedBox отримує цей кадр до того, як він зможе відправити його сам, він утримується від його відправки. На малюнку вище пристрій RedBox A не генеруватиме кадр «A» від імені локальної мережі LAN A, якщо він раніше отримав той самий кадр, що і «AB» з кільця, або навпаки, пристрій RedBox «B» згенерує кадр «AB», якщо він раніше не отримав кадр «A» від кільця, що має місце, коли кадр «A» не є багатоадресним.

Багатоадресні кадри або одноадресні кадри без одержувача в кільці (див. малюнок вище) видаляються тим пристроєм RedBox, який вставив їх у кільце, якщо вони виходять ззовні кільця.

На наступному малюнку показано таке саме підключення, коли джерело знаходиться всередині кільця.

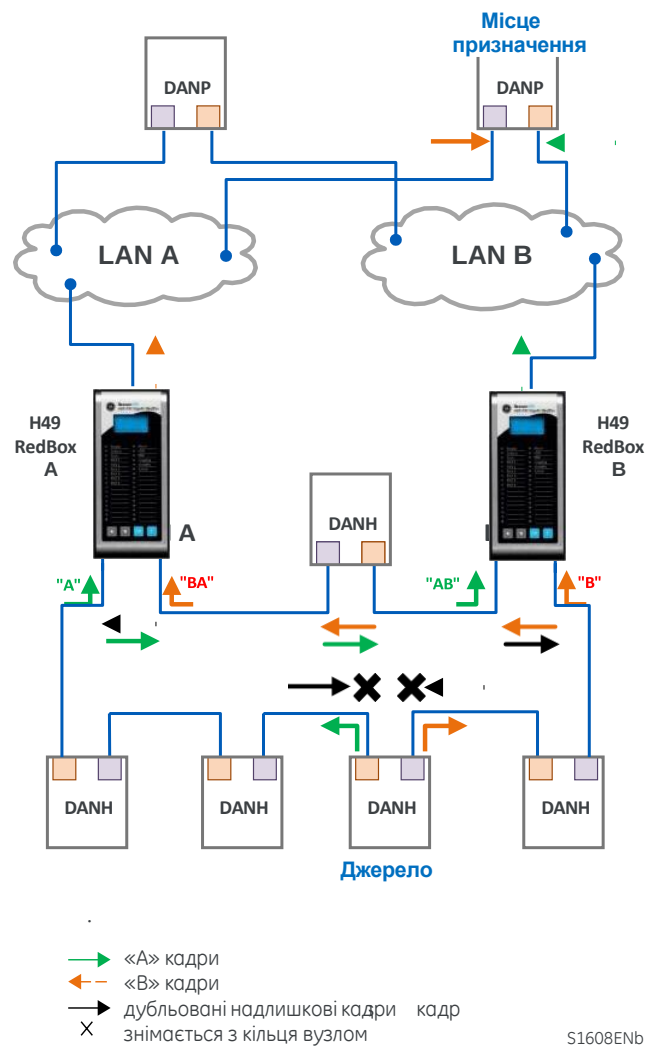


Рис. 8. Підключення кільця HSR до двох локальних мереж PRP

Щоб уникнути повторного введення кадру в PRP мережу через інший пристрій RedBox, кожен кадр мережі HSR несе в собі ідентифікатор мережі PRP, з якої він спочатку прийшов. Отже, пристрої RedBox мають бути налаштовані з використанням NetId тієї PRP мережі, до якої вони підключені.

Допускаються інші комбінації мереж PRP та HSR. Деякі з них описані у наступних розділах.

4.5.1 Підключення декількох мереж PRP до кільця HSR

До кільця HSR може бути підключено максимум 6 мереж PRP, кожна з яких ідентифікується 3-бітовим NetId.

Два пристрої RedBox, які з'єднують мережу PRP з кільцем HSR, налаштовані NetId (1–7) та LanId (A = 0/B = 1), див. наступний малюнок.

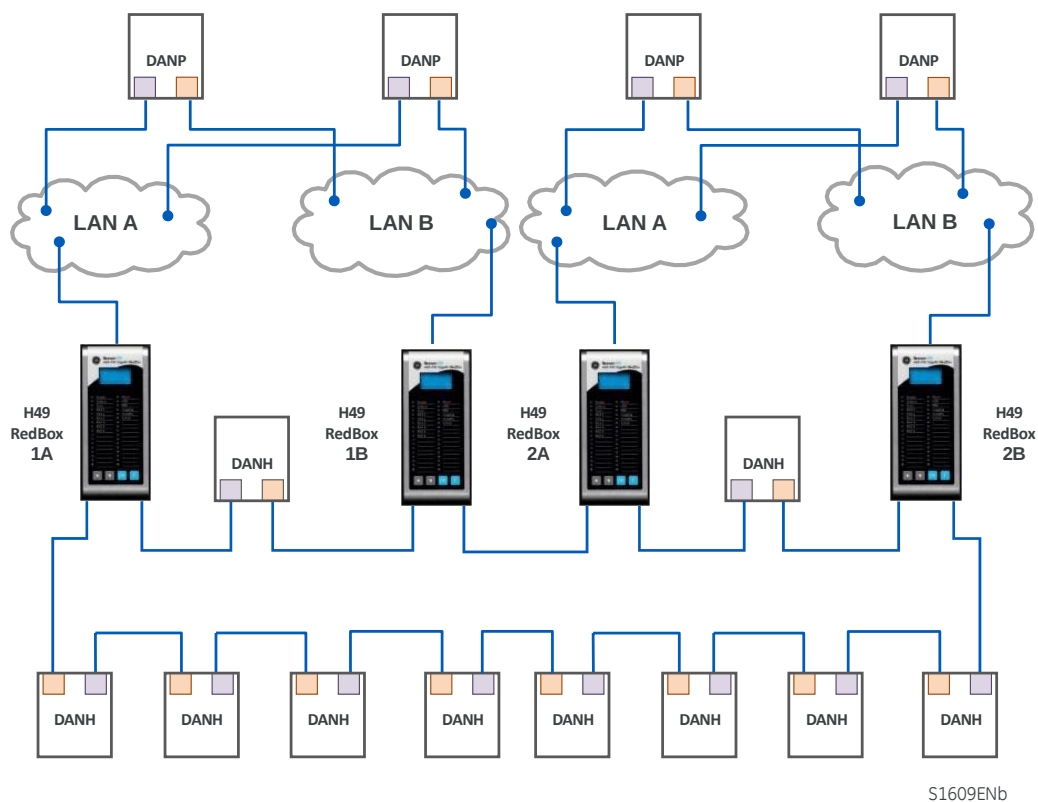


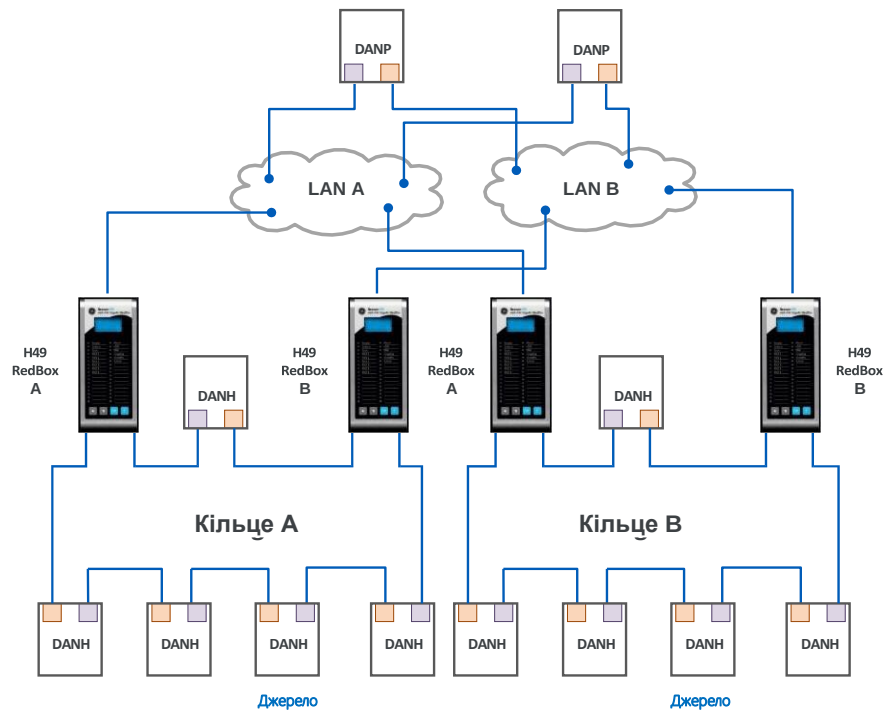
Рис. 9. Підключення одного кільця HSR до декількох мереж PRP

Щоб запобігти повторній ін'єкції кадрів, що надходять з однієї мережі PRP в іншу мережу PRP або з тієї ж мережі, пристрій RedBox пересилає лише кадри кільця HSR, які не несуть його власний NetId. При вставці в кільце кадру PRP з локальної мережі LAN A або з локальної мережі LAN B мережі PRP із заданим NetId пристрій RedBox вставляє в PathId теги HSR свої власні NetId і LanId, тобто одне з «2»/«3», «4»/«5», «6»/«7», «8»/«9», «A»/«B», "C"/"D" або "E"/"F", залежно від того, чи є він пристроєм RedBox A чи B.

І навпаки, при пересиланні кадру з кільця в мережу PRP пристрій RedBox вставляє LanId «A» або «B» у RCT, залежно від того, чи є пристрій RedBox A або RedBox B.

4.5.2 Підключення однієї мережі PRP до декількох кіл HSR

Мережа PRP може бути підключена до будь-якої кількості HSR кілець, але ці кільця не можуть бути з'єднані між собою ні за допомогою пристрою QuadBox, ні за допомогою іншої мережі PRP, оскільки це може створити петлі.



S1610ENb

Рис. 10. Підключення декількох кіл HSR до мережі PRP

4.6 Стандартний комутатор

Reason H49 можна налаштувати як стандартний Ethernet комутатор. У цьому випадку він керує максимально шістьма портами Ethernet.

Reason H49 з використанням автоузгодження:

- Автоматично визначає швидкість передачі на портах 10/100/1000 Base відповідно до таких стандартів:

- IEEE 802.3u - 100BaseTX, 100BaseFX.
- IEEE 802.3ab - 1000BaseTX.
- IEEE 802.3z - 1000BaseLX, 1000BaseSX.

- Визначає, чи є напівдуплексний або повнодуплексний зв'язок, і відповідним чином адаптується.

Адресація:

- Кожний пристрій Ethernet вставляє свою унікальну «MAC-адресу» у кожне повідомлення, що надсилається.
- Порт, що приймає, автоматично розпізнає MAC-адресу в отриманому кадрі і зберігає його.
- Після розпізнавання та збереження адреси комутатор пересилає кадри на відповідний порт.
- У будь-який час можна зберегти та відстежувати до 512 MAC-адрес.

4.7 Синхронізація часу

Комутатор Reason H49 підтримує синхронізацію годинника в режимі реального часу для позначок часу журналів або подій через наступні мережеві протоколи:

- Precision Time Protocol (Протокол точного часу) (PTP відповідно до IEEE/IEC 61588 (2009)).
- Network Time Protocol (Протокол мережного часу) (NTP).

Протокол часу, що використовується, не залежить від мережевої архітектури (HSR або PRP). Таким чином, сервер часу може бути розміщений або в кільці HSR або в одній з локальних мереж PRP.

Важливо підкреслити, що сервер часу має бути розміщений у пристрої VDAN; іншими словами, він повинен бути підключений до мережі через пристрій RedBox.

Примітка:

Комутатор Reason H49 не підтримує протокол зв'язуючого дерева (STP, RSTP, MSTP).

4.7.1 Точна синхронізація часу (PTP)

Синхронізація часу від Основного годинника (Master Clock), синхронізованого із системою глобального позиціонування (GPS), приймається по мережі відповідно до IEEE/IEC 61588 Ed.2. (2009).

PTP синхронізує всі годинники в мережі, узгоджуючи показання розподіленого годинника з Ведучим годинником (Grandmaster Clock). PTP дозволяє синхронізувати та підтримувати розподілений годинник з точністю до субмікросекунди.

Примітка:

В протоколі PTP розходження в часі в 60 мілісекунд за 24 години повідомляється на комутатор Reason H49 (обладнаний SRPv3 версії x) та використовується в якості Основного годинника (Master Clock) (M1) (в випадку, коли Ведучий годинник (Grandmaster Clock) пристрою VDAN-P недоступний).

4.7.2 Синхронізація часу NTP

Network Time Protocol (Протокол мережного часу) (NTP) — це мережевий протокол для синхронізації годинника між комп'ютерними системами через мережі передачі даних з комутацією пакетів та змінною затримкою.

Комутатор Reason H49 підтримує NTP, як показано нижче.

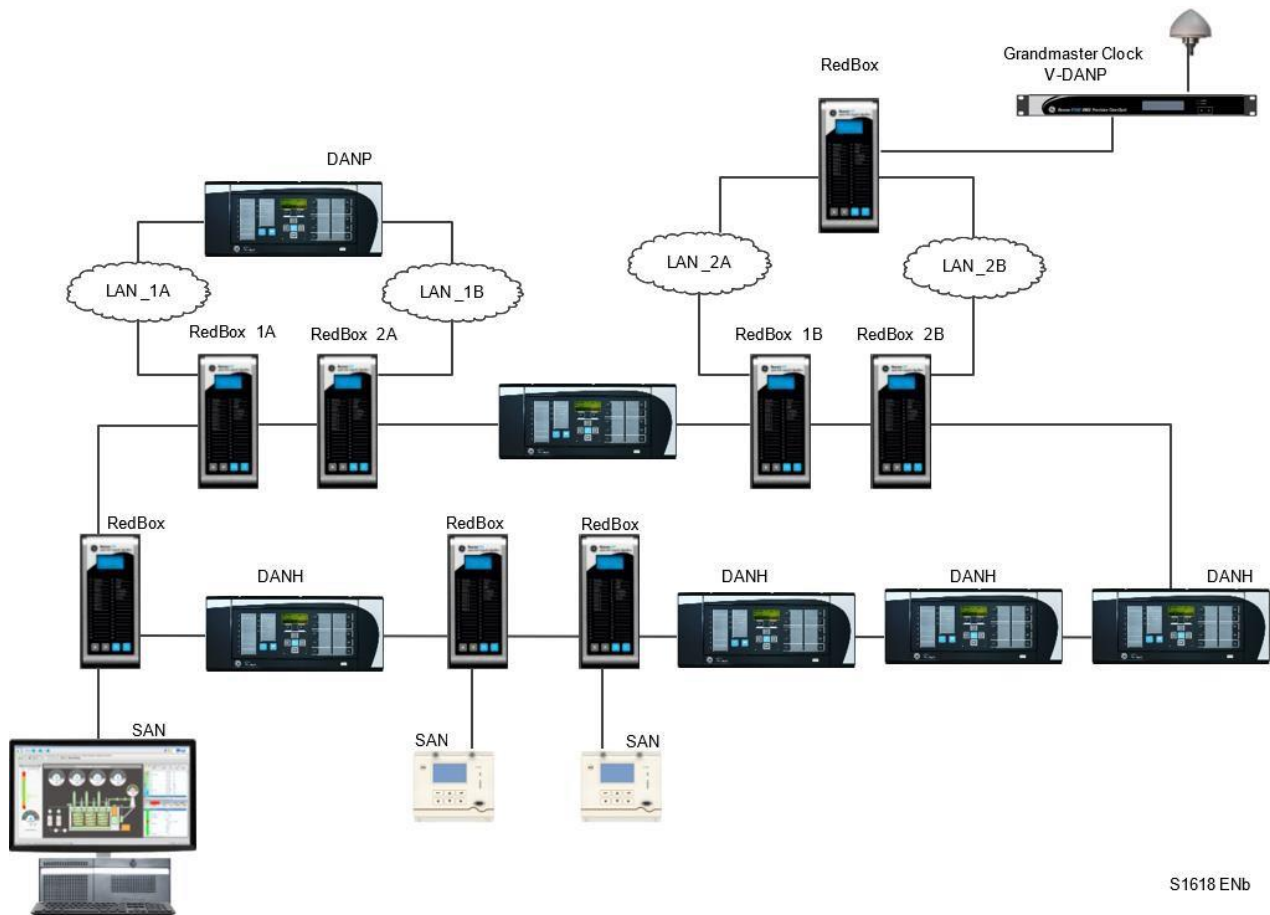


Рис. 11. Приклад синхронізації NTP

4.7.2.1 Часовий пояс

Внутрішній годинник комутатора Reason H49 може бути синхронізований з використанням протоколу NTP, який відправляє час UTC (середній час за Грінвічем). При використанні обладнання в інших регіонах часовий пояс можна встановити вручну для коригування внутрішніх годинників.

4.8 Протокол SNMP

Simple Network Management Protocol (Простий протокол керування мережею) (SNMP) — це мережевий протокол, розроблений для керування пристроями IP-мережі.

Для обміну інформацією протокол SNMP використовує **Management Information Base (База керуючої інформації) (MIB)**, яка містить інформацію про параметри, які потрібно контролювати. Формат MIB є деревоподібною структурою, в якій кожен вузол ідентифікується числовим Object Identifier (Ідентифікатор об'єкта) (OID). Кожен OID ідентифікує змінну, яку можна прочитати або встановити через SMP за допомогою відповідного програмного забезпечення.

4.8.1 Підтримуваний MIB

MIB SNMP складається з окремих ідентифікаторів OID, кожен з яких відноситься до певного набору конкретної інформації, що використовується для керування пристроями мережі.

Бази керуючої інформації (MIB) компанії GE Grid Solutions використовують такі типи ідентифікаторів об'єктів (OID):

- BRIDGE-MIB (RFC 1493).
- SNMPv2-MIB (RFC 1907).
- TCP-MIB (RFC 2012).
- UDP-MIB (RFC 2013).
- SNMPv2-SMI (RFC 2578).
- SNMPv2-TC (RFC 2579).
- RMON-MIB (RFC 2819).
- IF-MIB (RFC 2863).
- PRP/HSR MIB (IEC 62439-3).
- Профіль живлення MIB (IEEE C37.238).

4.8.1.1 Отримати файли MIB

Файли MIB, що підтримуються мережею H49, включені в комплект постачання релізу.

Щоб отримати файли MIB, необхідно дотриматися наступних попередніх умов:

- ОС Windows.
- Додаток 7-zip.
- Пакет постачання релізу для комутатора H49.

- 1 Розпакувати комплект поставки релізу для комутатора H49:

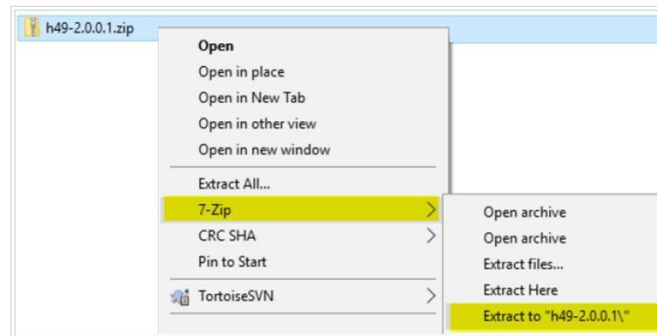


Рис. 12. Пакет поставки релізу в форматі Zip

- 2 Відкрити розпаковану папку H49:

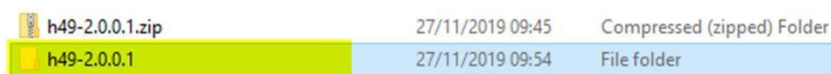


Рис. 13. Розпакована папка

- 3 Розпакувати файл *.tar.gz в папку *.tar:

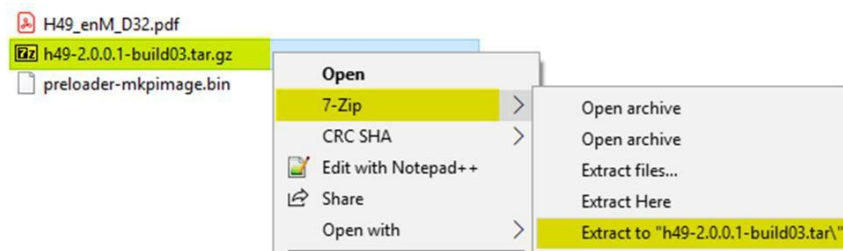


Рис. 14. Розпакована папка *.tar

- 4 З розпакованої папки розпакувати файл *.tar:

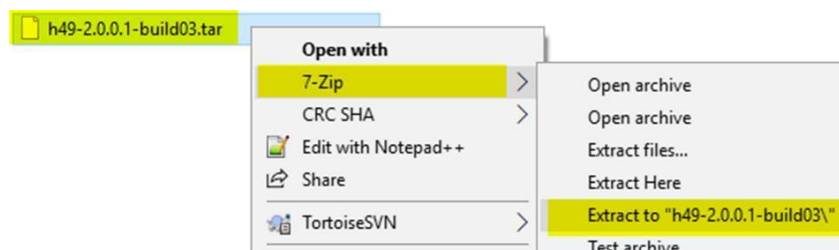


Рис. 15. Розпакована папка *.tar

5 Відкрити розпаковану папку, щоб знайти папку MIB:

 mib	04/04/2017 10:33	File folder
 h49.sig	27/10/2017 13:49	SIG File
 update.tar.gz	27/10/2017 13:48	GZ File

Рис. 16. Папка MIB

6 Файли MIB доступні в папці MIB:

 BRIDGE-MIB.mib	MIB File	50 KB
 C37.238-2011_MIB-D5-8.mib	MIB File	47 KB
 IEC 62439-3_Ed 2.0_2012.mib	MIB File	38 KB
 IF-MIB.mib	MIB File	71 KB
 RMON-MIB.mib	MIB File	145 KB
 SNMPv2-MIB.mib	MIB File	29 KB
 SNMPv2-SMI.mib	MIB File	9 KB
 SNMPv2-TC.mib	MIB File	38 KB
 TCP-MIB.mib	MIB File	28 KB
 UDP-MIB.mib	MIB File	21 KB

Рис. 17. Файли MIB

Файли MIB можна імпортувати до браузера MIB, щоб отримати доступну інформацію SNMP комутатора H49.

На основі цих файлів MIB програма браузера MIB відобразить докладну інформацію про OID SNMP комутатора H49, а також їх функціональний опис.

Щоб отримати всю інформацію комутатора H49 необхідно використовувати SNMPv3.

4.8.2 SNMP-пастки

Агент SNMP у комутаторі Reason H49 може відправляти пастки SNMP на станцію керування. Пастки — це повідомлення про зміну стану, які попереджають диспетчер SNMP про стан мережі. Повідомлення-пастка відправляється, щоб попередити станцію управління про певну подію або стан на комутаторі, наприклад:

- Втрата зв'язку на одному з портів.
- Відсутність живлення.
- Втрата синхронізації часу (PTP).
- Виснаження ресурсів.

Розділ 5: Монтаж

5.1 Габаритні розміри

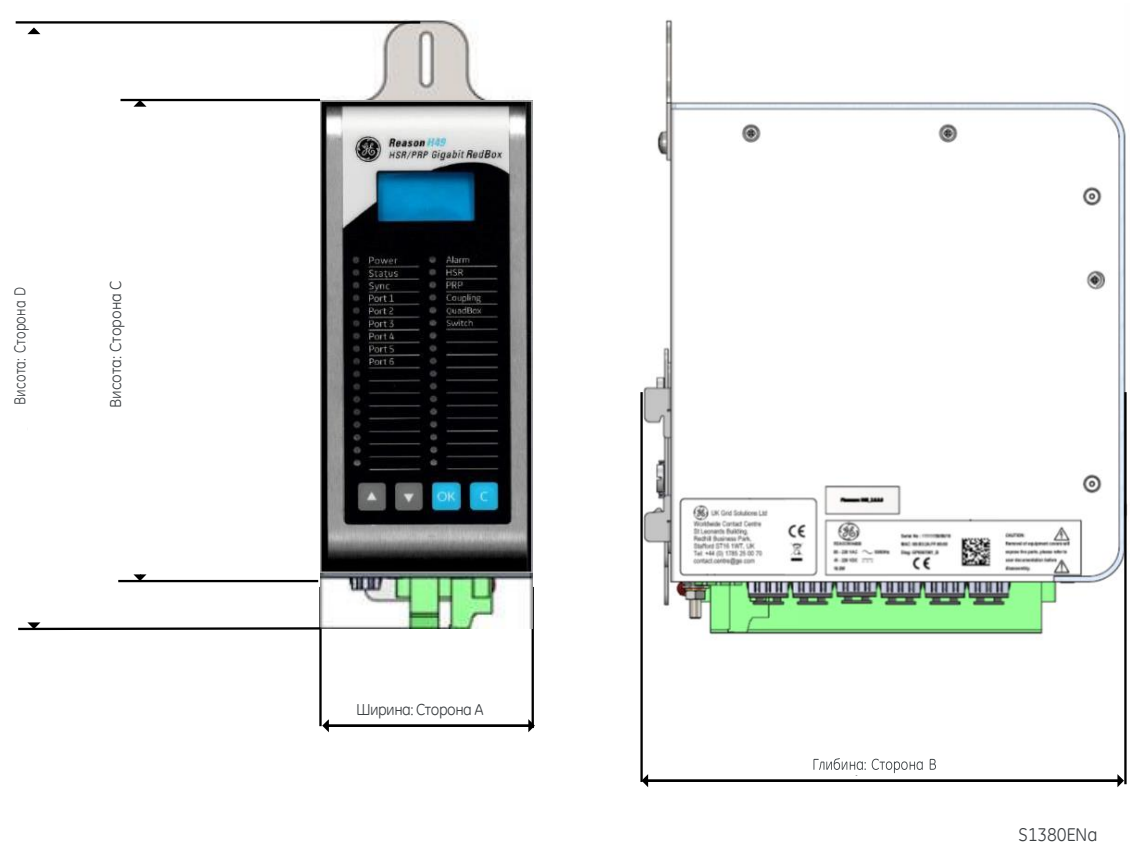


Рис. 18. Лицьова сторона та бік з розмірами

Деталь	Од. виміру	Мін.	Макс.
Ширина: Сторона А	мм	74,8	75,2
Глибина: Сторона В	мм	175,14	177,26
Висота: Сторона С	мм	175,8	176,2
Висота: Сторона D	мм	224,12	226,12

5.2 Маркування пристрою

На малюнку нижче показано приклад стандартних табличок, прикріплених до комутатора Reason H49:

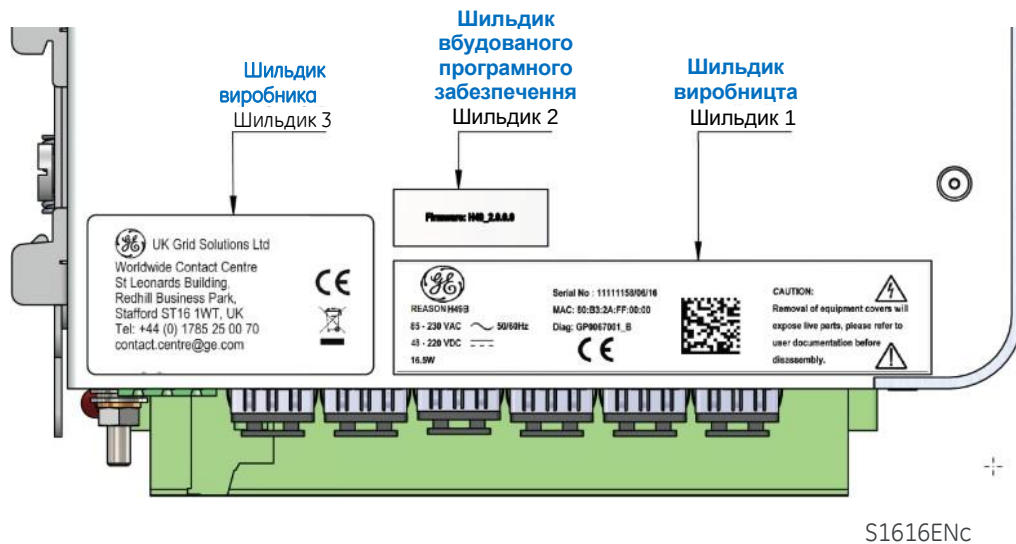


Рис. 19. Приклад маркування пристрою

Основна інформація, подана на цих шильдиках, включає таке:

- Компанія.
- Найменування продукту.
- Код Cortes.
- Діапазон напруги.
- Серійний номер.
- Запобіжні заходи.
- Версія вбудованого програмного забезпечення.
- MAC-адреса.

У наступних таблицях наведено докладну інформацію про компоненти шильдика.

5.2.1 Шильдик виробництва



Рис. 20. Шильдик виробництва

Label1 – Шильдик виробництва	
Етикетка 20x94 мм	
Номер схеми:	GP0067001_B
Посилання на продукт: GP0067001	
Версія продукту: B	
Серійний номер:	11111158/06/16
Унікальний серійний номер: 8 цифр: 11111158	
Дата виготовлення /ММ/РР: /06/16	
Опис вмісту штрих-коду:	DSAGILEH4900000000000B_11111158_80B32AFF0000
Номер Cortec: DSAGILEH4900000000000B	
Серійний номер без дати виготовлення: 11111158	
MAC-адрес (IP-адрес): 80B32AFF0000	

5.2.2 Шильдик вбудованого програмного забезпечення

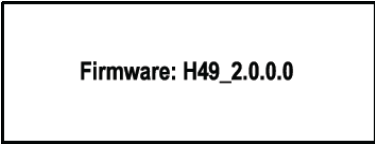


Рис. 21. Шильдик вбудованого програмного забезпечення

Label2 – Шильдик вбудованого програмного забезпечення
Шильдик 10x27 мм
Версія вбудованого програмного забезпечення: H49_2.0.0.0
Назва продукту: H49
Перша цифра: Основна функціональна версія (2)
Друга цифра: Версія індикатора сумісності (0)
Третя цифра: Версія для технічного обслуговування/розвитку/виправлення помилок (0)
Четверта цифра: Версія обслуговування другого рівня (0)

Примітка:
Шильдик вбудованого програмного забезпечення наведено як приклад. Перевірте останню версію пакета даних щодо коректного шильдика вбудованого програмного забезпечення.

5.2.3 Шильдик виробника



Рис. 22. Шильдик виробника

5.3 Монтаж

Комутатор Reason H49 призначений для вертикального монтажу на стандартній DIN-рейці.

Для цього на задній стороні комутатора H49 розташовані два регульовані монтажні кронштейни, один вгорі і один внизу на задній панелі, як показано нижче:

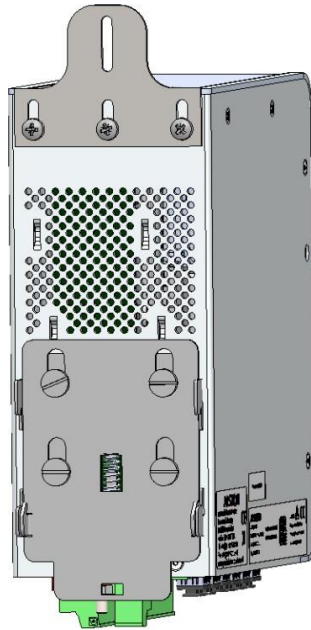


Рис. 23. Монтаж на DIN-рейку комутатора Reason H49 – Задній вид з монтажною стійкою

Також можна використовувати додатковий монтажний затискач Weidmuller FM4 TS35, як показано на наступному малюнку (замовляється окремо).

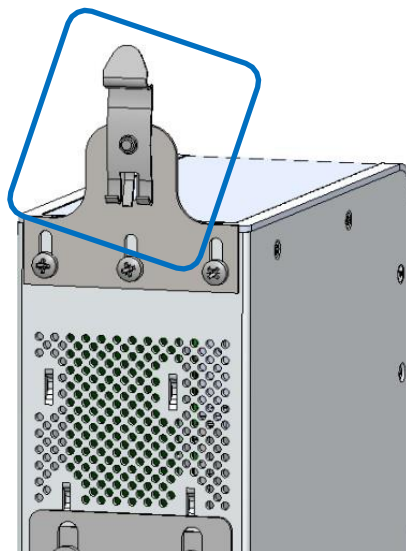


Рис. 24. Монтаж на DIN-рейку комутатора Reason H49 – Задній вид з зажимом Weidmuller

5.3.1 Рекомендації по електромагнітній сумісності



Увага:

Комутатор Reason H49 за нормальних умов працює в діапазоні температур від -25 °C до +55 °C. Оскільки тепло зсередини комутатора Reason H49 передається на корпус, рекомендується залишати 1,5 см простір між комутаторами, встановленими на DIN-рейку, щоб забезпечити невеликий потік повітря. Чим менша відстань, тим вища робоча температура пристрою.



Увага:

Орієнтація, в якій встановлюється комутатор Reason H49 на DIN-рейку, є ключовим фактором для оптимальної роботи. Комутатор Reason H49 вимагає вертикального встановлення на DIN-рейку. Інше положення призвело б до недостатньої вентиляції та збільшення тепловиділення.

Розділ 6: Підключення

Окрім підключення до мережі Ethernet, комутатор Reason H49 потребує підключення додаткового джерела живлення та заземлення. Передбачені аварійні виходи, котрі повинні бути підключені для контролю системи.

Розміщення різних точок підключення детально описано в розділі Вид знизу.

6.1 Загальне підключення

До будь-якого роз'єму можна прикрутити лише два дроти. Для сигнальних та комунікаційних проводів змінного та постійного струму слід використовувати окремий екранований кабель.

Увага:

Для допоміжних джерел живлення (наприклад, Red Spot типу NIT або TIA) повинен використовуватися запобіжник з високою розривною здатністю (HRC) з такими характеристиками:



- Режим струму: 16 А.
- Мінімальний режим постійного струму: 220 В постійного струму.
- Робочий клас gG відповідно до IEC 60269.

Запобіжники повинні бути підключені послідовно з позитивними входними з'єднаннями допоміжного джерела живлення як первинного (вивід 23), так і для вторинного (вивід 1) входів BIU261D.

Провід слід підключати при вимкнених роз'ємах живлення. Перед підключенням та фіксацією роз'ємів необхідно перевірити кожний дротовий сигнал. Роз'єми повинні бути закріплені на корпусі комутатора Reason H49 за допомогою гвинтів, що є на кожному кінці роз'єму.

Для підключення захисного (заземлюючого) дроту див. розділ **6.2 Проводка заземлення** сторінка **46**.

6.1.1 Грамотно організована проводка



Увага:

Неправильно прокладені кабелі можуть вплинути на роботу пристрою та викликати перешкоди.

Щоб уникнути перешкод, потрібне ретельне розміщення кабелів. Принцип полягає у фізичному поділі джерел живлення (змінного/постійного струму) та кабелів зв'язку (тобто кабелів високої напруги від кабелів RJ45/мідних кабелів). Це ще важливіше, коли пристрої отримують синхронізацію часу від Основного годинника (Master Clock) мережі РТР.

По можливості використовуйте кабелепроводи або кабельні лотки.

6.2 Проводка заземлення

6.2.1 Проводка захисного заземлення

Для цього обладнання потрібний захисний провід (заземлення) для забезпечення безпеки користувача відповідно до стандарту IEC 60255-27: 2005. Клас ізоляції 1.



Попередження:

- Для збереження характеристик безпеки пристрою захисний провід (заземлення) НЕ ПОВИНЕН БУТИ порушений при підключенні або вимкненні функціональних заземлювальних проводів, таких як екрани кабелів, до шпильки РСТ.
- Спочатку необхідно підключити захисний провід, щоб унеможливити його ослаблення або зняття під час встановлення, введення в експлуатацію чи технічного обслуговування. Це МОЖЕ бути досягнуто за рахунок використання додаткової гайки.



Увага:

Завжди розміщуйте захисний провід (заземлення), як показано нижче.

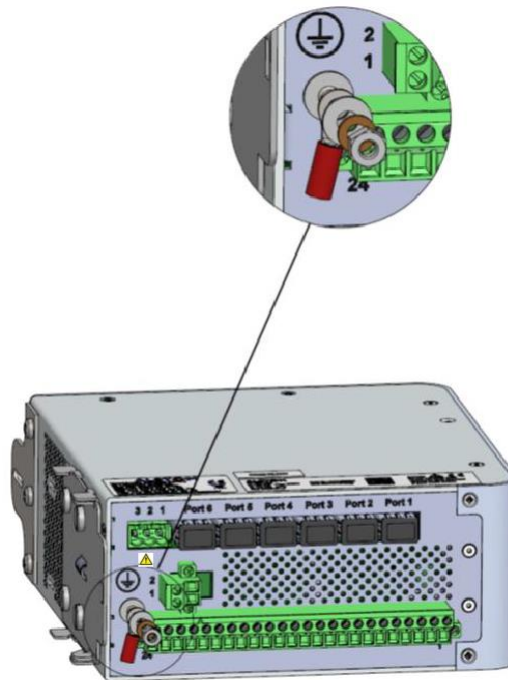


Рис. 25. Гвинт захисного заземлення

Захисний провід (заземлення) повинен бути якомога коротшим і мати низький імпеданс. Завжди повинна підтримуватись найкраща електрична провідність, особливо щодо контактного опору поверхні шпильки зі сталі з покриттям.

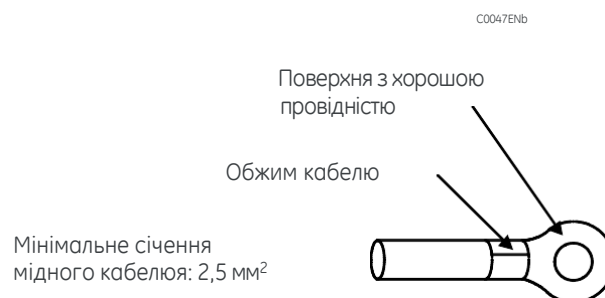


Рис. 26. Приклад кабелю заземлення

6.2.2 З'єднання корпусу/заземлення

Для захисту від перешкод усі комутатори Reason H49 необхідно ретельно та правильно з'єднати між собою.

У межах обладнання комутатора Reason H49 заземлення і корпус повинні бути підключені до системи заземлення, подібної до сітки, якомога коротшим способом з використанням низького імпедансу (на високих частотах), товстих і коротких електричних з'єднань (проводів або обплетень), як відповідно стандарту IEC 61000-5.

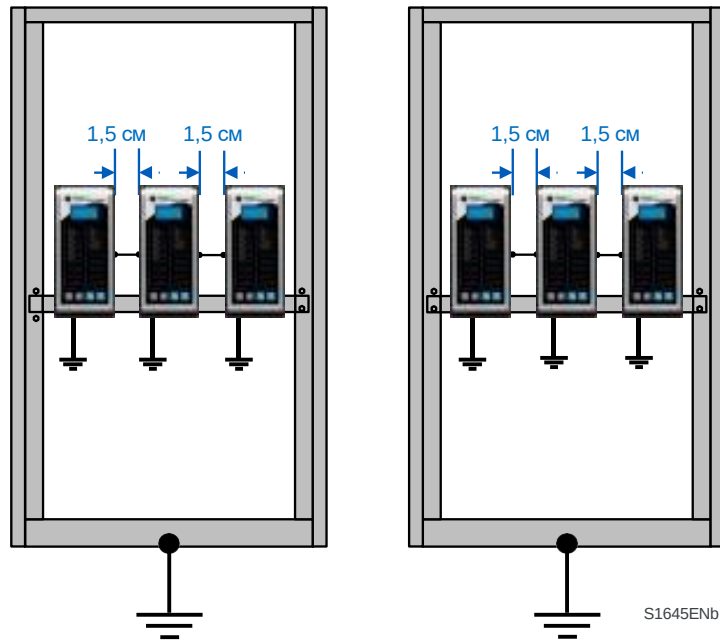


Рис. 27. Рекомендований монтаж та з'єднання корпус/заземлення

6.3 Джерело живлення (Електропроводка)

Комутатор Reason H49 містить плату базового інтерфейсного блоку (BIU261D), яка включає два входи резервних джерел живлення, як показано на наступному малюнку:

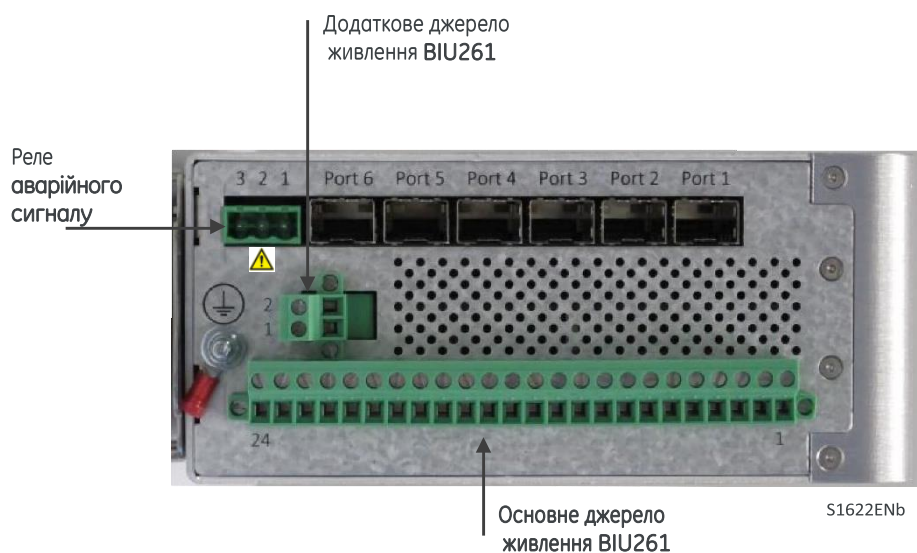


Рис. 28. Підключення джерела живлення комутатора Reason H49

Основне джерело живлення BIU261D

Основне джерело живлення підключається за допомогою 24-контактної з'єднувальної колодки:

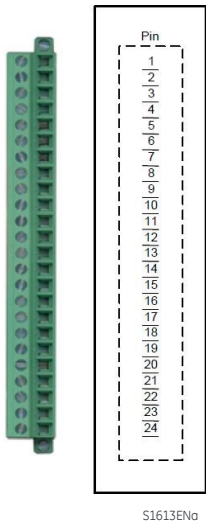


Рис. 29. Типовий 24-контактний гніздовий роз'єм

Основне джерело живлення BIU261D

Контактний штир №	Опис	
с 1 по 21	Не використовуються	
22	Вхідна напруга: ЗЕМЛЯ	
23	Вхідна напруга: ЗМІННИЙ/ПОСТІЙНИЙ СТРУМ	(+)
24	Вхідна напруга: ЗМІННИЙ/ПОСТІЙНИЙ СТРУМ	(-)

Примітка:
Входи мають бути підключені до зазначених контактів. Інші контакти повинні залишатися невикористаними, і жодних інших підключень не потрібно виконувати

Характеристики блоку 24-контактного роз'єму:

- Постійний режим 10 А
- Спосіб підключення гвинти М3
- Січення кабелю 2,5 мм²
- Крок підключення 5,08 мм
- Ізоляція між клемми та землею Основна ізоляція 300 В
- Стандарти UL, CSA

Примітка:

Роз'єм фіксується двома гвинтами М3, розташованими кожному кінці роз'єму.

Додаткове джерело живлення BIU261D

Додаткове джерело живлення підключається за допомогою 2-контактної з'єднувальної колодки:



Рис. 30. Типовий 2-контактний гніздовий роз'єм

Контактний штир №	Опис	
1	Вхідна напруга: ПОСТІЙНИЙ СТРУМ	(+)
2	Вхідна напруга: ПОСТІЙНИЙ СТРУМ	(-)

Характеристики блоку двоконтактного роз'єму:

- Постійний режим 10 А
- Спосіб підключення гвинти М2,5
- Січення кабелю 2,5 мм²
- Крок підключення 5,08 мм
- Ізоляція між клемми та землею Основна ізоляція 300 В
- Стандарти UL, CSA

Якщо вхід основного джерела живлення відмовить під час використання, BIU261D перемикається на вхід додаткового джерела живлення. Він перейде назад на основне джерело живлення, коли той знову стане доступним і буде стабільним протягом декількох секунд.

Якщо додаткове джерело живлення відмовить під час використання, BIU261 миттєво переключиться на основне джерело живлення. Він продовжуватиме використовувати основне джерело живлення, поки воно доступне, навіть коли додаткове джерело живлення знову стане доступним.

Комутатор Reason H49 підтримує такі варіанти використання джерел живлення:

	Основне джерело	Додаткове джерело
Приклад використання 1	ПОСТІЙНИЙ СТРУМ	ПОСТІЙНИЙ СТРУМ
Приклад використання 2	ПОСТІЙНИЙ СТРУМ	ВИМК.
Приклад використання 3	ВИМК.	ПОСТІЙНИЙ СТРУМ
Приклад використання 4	ЗМІННИЙ СТРУМ	ПОСТІЙНИЙ СТРУМ
Приклад використання 5	ЗМІННИЙ СТРУМ	ВИМК.
Номінальний діапазон живлення	Від 85 до 230 В змінного струму Від 48 до 220 В постійного струму	Від 48 до 220 В постійного струму

6.4 Підключення реле аварійного сигналу

3-контактний роз'єм реле аварійного сигналу на платі SRPV3 допускає наступні стани комутатора Reason H49:



Рис. 31. Підключення реле аварійного сигналу

Контактний штир	Сигнал	Опис
1	Нормально розімкнений	Замкнутий = Нормальна робота. Розімкнений = Несправність джерела живлення (обидва джерела вхідної напруги відключені) / Несправність операційної системи (збій ядра, перевантаження процесора, витік пам'яті).
2	Загальний	
3	Нормально замкнений	Замкнений = Несправність джерела живлення (обидва джерела вхідної напруги вимкнено) / Несправність операційної системи (збій ядра, перевантаження процесора, витік пам'яті). Розімкнений = Нормальна робота.

6.4.1 Використання клемних блоків

Роз'єми друкованих плат можуть використовуватися:



Рис. 32. 3'ємна клемна колодка

Роз'єм реле аварійного сигналу повинен бути вставлений роз'єм MSTB 2,5 HC/3- ST- 5,08-1911978 виробництва компанії Phoenix Contact.

6.4.1.1 Рекомендований розмір проводу

Мінімальний рекомендований розмір проводу для клемних колодок — 2,5 мм².

6.4.1.2 Гофрований наконечник

З міркувань безпеки кінці проводів повинні бути ізольовані за допомогою ізольованого гофрованого наконечника, що підходить для проводу перетином 2,5 мм².



Рис. 34. Гофрований наконечник

Ізольовані кабельні наконечники необхідно надіти на зачищений кабель і обтиснути, щоб багатожильний провід не зношувався.



Увага:

Зверніться до сторінки 138 розділу 10.5.3 Допоміжне реле несправності (сигналізація оптичного порту) для отримання інформації про електричні характеристики ланцюга аварійної сигналізації.

6.5 Підключення Ethernet

Комутатор Reason H49 простий у встановленні та експлуатації. Він розроблений для роботи в середовищі електроустановок та повністю сертифікований згідно стандартів IEEE 1613, IEC 61850-3 та IEC 60255-27.

Комутатор Reason H49 підключається до мережі через змінний модуль малого форм-фактора (SFP-модуль), який можна безпечно вставляти та виймати, коли комутатор живиться і працює:

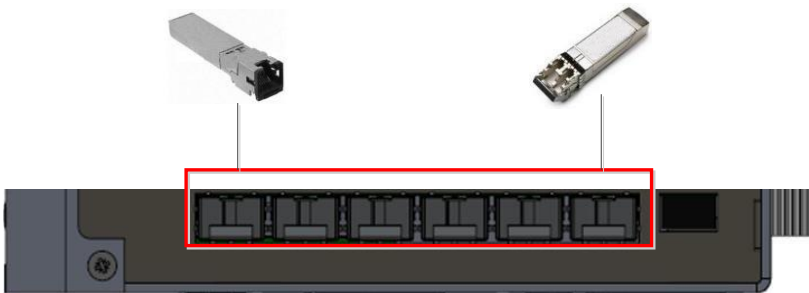


Рис. 34. Підключення SFP-модуля

SFP-модуль – це роз'єм із можливістю гарячої заміни, що забезпечує високу швидкість роботи.

Комутатор Reason H49 підтримує два типи модулів:

- Оптичний модуль SFP з адаптером LC.
- SFP-модуль з конектором RJ45.

У таблиці нижче перераховані підтримувані SFP-модулі з адаптером LC та їх позначення:

Маркування	Виробник	Опис	Тип роз'єму	Зображення
AFBR-5715ALZ	fit-foxconn	1 Гбіт/с, мультимодовий Довжина хвилі 850 нм	LC дуплекс	
HFBR-57E0APZ	AVAGO	100 Мбіт/с, мультимодовий Довжина хвилі 1300 нм	LC дуплекс	

Маркування	Виробник	Опис	Тип роз'єму	Зображення
AFCT-5765ALZ	fit-foxconn	100 Мбіт/с одномодовий SR (до 2 км) Довжина хвилі 1300 нм	LC дуплекс	
AFCT-5715ALZ	fit-foxconn	1 Гбіт/с, одномодовий (до 10 км) Довжина хвилі 1310 нм	LC дуплекс	
AFCT-5765ATLZ	fit-foxconn	100 Мбіт/с, одномодовий LR-1 (до 15 км) Довжина хвилі 1300 нм	LC дуплекс	

В таблиці нижче перераховані підтримувані SFP-модулі з конектором RJ45 та їх позначення:

Маркування	Виробник	Опис	Тип роз'єму	Зображення
ABCU-5741ARZ	fit-foxconn	10/100/1000 Мбіт/с	RJ45	



Увага:

Комутатор Reason H49 поставляється з кришечками SFP-модуля, які вставляють у кожне гніздо модуля. Кришечки повинні бути вставлені в кожне гніздо SFP-модуля, що не використовується. Це захист від пилу.

6.5.1 Підключення з конектором RJ45

На наступному малюнку показаний модуль з конектором RJ45, який використовується комутатором Reason H49, і відповідний конектор RJ45.

Ізольований кабель категорії 6 або 5e (FTP: Foil Twisted Pair) або ізольований кабель (STP — Shielded Twisted Pair) із конекторами RJ45 є обов'язковим вибором.

Примітка: Не використовуйте кабель RJ45 UTP (Unshielded Twisted Pair). Такий кабель може порушити синхронізацію часу.

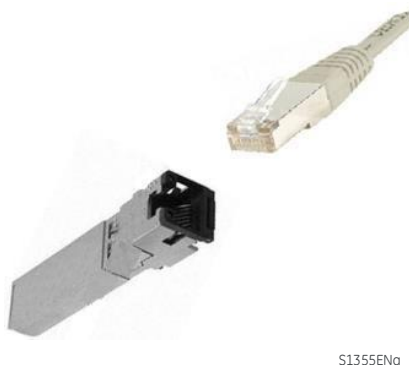


Рис. 35. SFP-модуль з конектором RJ45



Увага:

При використанні SFP-модулів Copper Ethernet кабелі, що підключаються, повинні бути укорочені до мінімально можливої довжини. Ми рекомендуємо, щоб довжина кабелів (наприклад, RJ45 категорії 6 або 5e) не перевищувала 3 метри, щоб відповідати вимогам електромагнітної сумісності (ЕМС). Під'єднані кабелі не повинні виходити за межі шафи, де використовується продукт. Устаткування, підключене до обох кінців кабелю, має бути підключено безпосередньо до загальної точки захисного заземлення в тій же шафі.

6.5.2 Оптичне з'єднання типу LC

На наступному малюнку показано оптичний модуль типу LC, що використовується комутатором Reason H49, та відповідний йому роз'єм типу LC.



Рис. 36. Оптоволоконний кабель Ethernet – Модуль типу LC

Попередження про лазерні промені



Увага:

НІКОЛИ не дивіться в оптичні волокна. Завжди використовуйте оптичні вимірювачі потужності, щоб визначити наявність сигналу чи його рівень. Недотримання цього правила може призвести до травмування. На сигнали, що передаються оптоволоконном, не впливають перешкоди. Волокна гарантують електричну ізоляцію між з'єднаннями. Якщо використовуються перетворювачі електричних сигналів у оптичні, вони повинні мати можливість керувати станом очікування символів (коли інтерфейс оптоволоконного кабелю вимкнено).

Потрібно використовувати змінні модулі малого форм-фактора (SFP-модулі) з роз'ємами LC. Оптичні патч-корди LC/ST або LC/SC можуть використовуватися для підключення плати до пристроїв, які оснащені роз'ємами ST або SC.



Рис. 37. Приклад оптичного патч-корду (мультимодовий дуплексний LC/ST)

6.6 Розрахунки бюджету оптоволокна

Оптична потужність виражається у ватах. Однак загальноприйнятою одиницею вимірювання потужності є дБм, яка визначається наступним рівнянням:

$$\text{Потужність (дБм)} = 10 \log \text{Потужність (мВт)} / 1 \text{ мВт.}$$

Бюджет оптоволокна - це різниця між потужністю, що випромінюється в оптоволокно, і чутливістю (мінімально необхідною потужністю) приймача, підключеного через оптоволоконний кабель.

Бюджет потужності каналу = Потужність передавача (дБм) – Чутливість приймача (дБм). Відстань, на якій сигнали можуть бути передані та успішно прийняті, залежить від оптичних втрат, як показано на малюнку нижче.

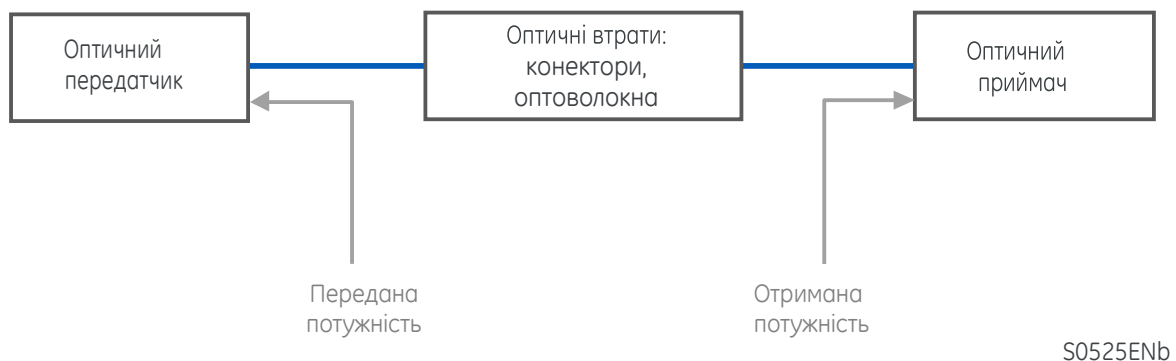


Рис. 38. Бюджет оптоволокна

Для цього продукту оптичний бюджет вказано в таблиці нижче.

Тип оптоволокна	Мультимодовий 62,5/125 мкм	Одномодовий режим 9/125 мкм
Потужність, введена в оптоволокно	-19 дБм	-15 дБм
Чутливість	-31 дБм	-34 дБм

Під час розрахунку максимальної відстані можна використовувати такі цифри як примір, але ви повинні уточнити у свого постачальника точні цифри.

Тип оптоволокна	Мультимодовий режим	Одномодовий режим
Бюджет лінії зв'язку	12 дБ	19 дБ
Типові втрати в конекторі (1 на приймач, 1 на передатчик)	0,8 дБ	0,8 дБ
Коефіцієнт запасу	4 дБ	4 дБ
Допустиме затування в лінії зв'язку	6,4 дБ	13,4 дБ
Типове затування в кабелі	1 дБ/км	0,4 дБ/км
Максимальна дальність дії	2 км	15 км
Внесення патч-панелі (на панель)	2 дБ	1 дБ

6.7 Увімкнення живлення

Під час включення відображаються такі індикатори:

- Світлодіод 1 світиться зеленим.
- Світлодіод 2 горить янтарним.
- Світлодіод 18 показує стан резервного джерела живлення.

Після завершення процесу увімкнення відображаються наступні індикатори:

- На РК-моніторі відображається «H49» та IP-адреса пристрою.
- Світлодіод 1 світиться зеленим.
- Світлодіод 2 світиться зеленим.

Інформацію про світлодіодні індикатори див. на сторінці **17** розділу **4.1.1 Передня панель**.

РОЗДІЛ 7: Настройки

Щоб повністю використовувати всі функції, доступні в комутаторі Reason H49, пристрій має бути правильно налаштований для вашої мережі. Налаштувати комутатор Reason H49 можна кількома способами:

- **Веб-інтерфейс користувача**, доступний через вбудований веб-сервер комутатора.
- Можна використовувати інтерфейс **SNMP** для читання/запису деяких налаштувань.
- **CLI** (інтерфейс командного рядка) можна використовувати для читання/запису більшості налаштувань (SSH).

7.1 Підключення до комутатора Reason H49

Для доступу до вбудованого веб-серверу з ПК, підключеного до тієї ж локальної мережі, що і комутатор Reason H49, ПК і комутатор Reason H49 повинні знаходитись в одній підмережі.

IP-адрес комутатора Reason H49 по замовчуванню — **192.168.254.254**, а підмаска — **255.255.0.0**.

Для початкової конфігурації IP-адрес вашого ПК повинен бути встановлений в тій же локальній мережі.

Примітка:

У цьому розділі пояснюється лише, як налаштувати комутатор Reason H49 через вбудований веб-сервер. Однак програма наприкінці цього документа описує командні рядки, які підтримує служба SSH.

7.2 Отримання доступу до веб-інтерфейсу користувача

Користувальницький веб-інтерфейс комутатора Reason H49 дає простий спосіб змінити параметри налаштувань комутатора та отримати доступ до вбудованих функцій адміністрування мережі та безпеки.

Доступ до веб-інтерфейсу користувача можна отримати через веб-браузер.

Як тільки ваш комп'ютер буде підключений до тієї ж локальної мережі та підмережі, як і комутатор Reason H49, відкрийте веб-інтерфейс комутатора таким чином:

- 1 Відкрийте один із таких рекомендованих веб-браузерів:

Браузер	Виробник
Chrome	Google
Internet Explorer	Microsoft
Mozilla Firefox	Mozilla Foundation Mozilla Corporation
Safari	Apple Inc.

- 2 В адресному рядку веб-браузера введіть IP-адресу комутатора Reason H49, встановлену за замовчуванням: **192.168.254.254** і натисніть кнопку Введення на клавіатурі.

Примітка:

Вбудований веб-сервер підтримує лише безпечний протокол HTTPS. Коли ви отримуєте доступ до сервера через *https*, ви можете побачити діалогове вікно з попередженням, що вказує на те, що сертифікат був підписаний невідомим органом. Це очікувано, оскільки сертифікат, наданий за умовчанням, є самопідписаним. Щоб уникнути появи цього повідомлення у майбутньому, ви можете вибрати встановлення правильно підписаного сертифіката.

7.3 Вхід в систему

Вікно веб-входу до системи запитує ім'я користувача та пароль.

За замовчуванням встановлено наступні значення:

- Логін: **user**
- Пароль: **user**

Примітка:

*Див. розділ **Кібербезпека** для отримання додаткової інформації про облікові записи користувачів.*

Якщо в процесі аутентифікації виникає помилка, на екрані з'являється інформаційне повідомлення, як показано на малюнку.



Рис. 39 Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Помилка при вході в систему

При першому підключенні до комутатора Reason H49 система пропонує користувачеві змінити пароль за умовчанням.

- Введіть новий пароль та підтвердьте.

Примітка:

*Новий пароль повинен відповідати Параметру складності пароля, який за замовчуванням включений до веб-інтерфейсу комутатора Reason H49. Щоб отримати додаткові відомості, зверніться до розділу **8.1.5 Керування паролями**, стор. 119.*

Після успішної аутентифікації користувачеві надається дозвіл на доступ.

Прочитайте ліцензійну угоду щодо програмного забезпечення та натисніть **Так**, щоб прийняти умови:

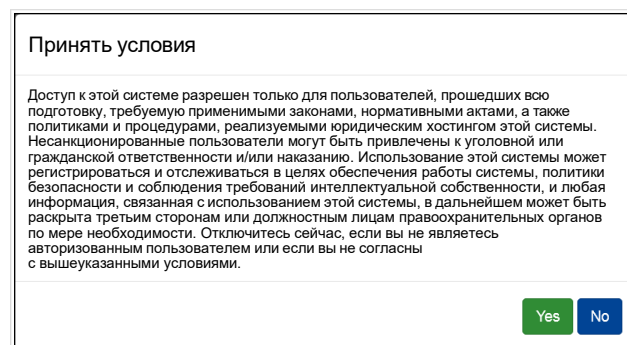


Рис. 40. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Умови згоди

7.4 Огляд можливостей

Вбудований веб-інтерфейс складається з двох областей:

- Меню конфігурації, розташоване в лівій частині вікна, поділено на три основні розділи:
 - System (Система).
 - Network (Мережа).
 - Security (Безпека).
- Панель налаштувань розташована праворуч.

Перейдіть до меню конфігурації, щоб отримати доступ до кожної з функцій комутатора.

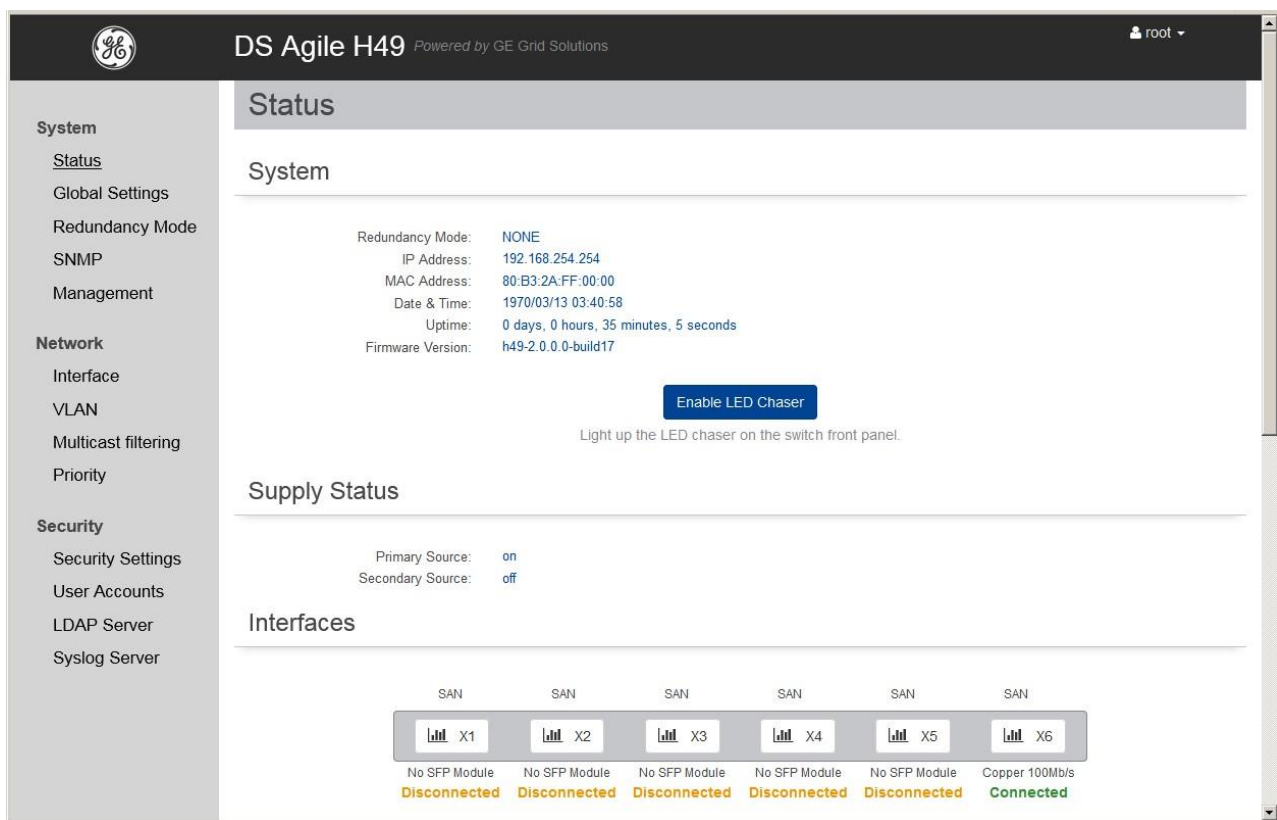


Рис. 41. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Початкова сторінка

7.4.1 System (Система)

У розділі **System** представлена поточна конфігурація комутатора Reason H49 разом із його статусом.

Вона також дозволяє користувачеві оновлювати основні системні атрибути.

7.4.1.1 Статус

Щоб встановити глобальний статус комутатора Reason H49, натисніть Status у розділі System.

В верхній частині сторінки відображається наступна інформація:

Атрибут	Опис
Режим резервування	Вибраний режим резервування
IP-адрес	IP-адрес пристрою
MAC-адрес	MAC-адрес пристрою
Дата та час	Дата та час на часах пристрою
Час роботи	Час, що пройшов з моменту останнього перезавантаження
Версія вбудованого програмного забезпечення	Версія вбудованого програмного забезпечення, що в даний момент працює на пристрої.

Світлодіодна бігуча хвиля

Світлодіодна хвиля комутатора Reason H49, що біжить, — це функція, яка використовується для правильної ідентифікації даного пристрою серед інших.

Вона полягає у послідовному включенні всіх світлодіодів на передній панелі, один за одним, по вісім за раз.

- Натисніть кнопку **«Увімкнути світлодіодну хвилю, що біжить»**, щоб активувати функцію світлодіодної хвилі, що біжить, і змусити світлодіоди пристрою блимати послідовно.
- Натисніть ще раз, щоб зупинити **світлодіодну хвилю, що біжить** (кнопка «Вимкнути світлодіодну хвилю, що біжить»), або натисніть кнопку «С» на передній панелі пристрою.

В якості альтернативи, світлодіодну хвилю, що біжить, можна зупинити, натиснувши кнопку «С» на передній панелі.

Статус джерела живлення

У цій області відображається інформація про джерела вхідної напруги (Основне джерело напруги / Додаткове джерело напруги):

Supply Status	
Primary Source:	on
Secondary Source:	off

Рис. 42. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Статус джерела живлення

Інтерфейси

В цій області відображається стан інтерфейсів:

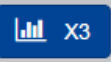
Port A	Port B	Interlink	SAN	SAN	SAN
 X1	 X2	 X3	 X4	 X5	 X6
FIBRE	FIBRE	FIBRE	FIBRE	FIBRE	MLI 100Mb/s
Disconnected	Disconnected	Disconnected	Disconnected	Disconnected	Connected

Рис. 43. Веб-інтерфейс H49 – Статус інтерфейсів

Примітка:

Конфігурація інтерфейсу виконується на сторінці *Система > Режим резервування*.

Кожен інтерфейс має кольорову кнопку та певні деталі:

Атрибут	Опис
Колір кнопки	Відображення типу порта в відповідності з кольорами. Червоний: Резервний інтерфейс Порт А Зелений: Резервний інтерфейс Порт В Синій: Інтерфейс підключення PRP Білий: Стандартний інтерфейс Сірий: Порт недоступний в вибраному режимі резервування.
Стан середи та швидкості інтерфейсів X1–X6	- Мідь 10/100/1000 Мбіт/с - Оптоволокно 100 Мбіт/с - Оптоволокно 1000 Мбіт/с
Стан підключення інтерфейсів X1–X6	Зелений: Підключений Жовтий: Відключений Червоний: Виведено Ці налаштування можливо змінити на сторінці <i>Мережа > Інтерфейс</i>.

Натисніть підключений інтерфейс, щоб дізнатися про статус відправлених пакетів:

Statistics for interface CE06 connected	
rx_broadcast_packets	327
rx_multicast_packets	782
rx_crc_error_packets	8
rx_undersize_packets	0
rx_oversize_packets	0
rx_fragment_packets	0
rx_jabber_packets	2
rx_64_octets_packets	5315
rx_65_to_127_octets_packets	423
rx_128_to_255_octets_packets	316
tx_multicast_packets	7526
tx_hsr_prp_packets	0
tx_priority_queue_drop	0
tx_early_drop	0

Close

Рис. 44. Веб-інтерфейс H49 – Статистика підключеного інтерфейсу

Синхронізація часу

У цій області відображається інформація про протокол синхронізації часу пристрою доступна лише для читання.

Time Synchronization	
Synchronization:	ptp
Mode:	Unknown
Status:	Unknown

Рис. 45. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Статус синхронізації часу

Ця інформація надходить із конфігурації, виконаної на сторінці Система > Глобальні налаштування.

Наступні атрибути також відображаються відповідно до вибраного значення.

Примітка:

Коли пристрій використовує свій локальний годинник як джерело часу, інші атрибути в цьому розділі не відображаються.

Атрибути NTP

Атрибут	Опис
Режим	Режим синхронізації системного часу: - Відключити - Клієнт - Клієнт/Сервер - Сервер
Статус	Статус синхронізації часу: - Синхронізовано - Не синхронізовано

Атрибути PTP

Атрибут	Опис
Режим	Режим синхронізації системи: - Відключити - Граничний годинник - Прозорий годинник – E2E - Прозорий годинник – P2P Мітка «Slave» чи «Master» вказує поточний стан як часу по Головному годиннику (Master) чи по Ведучому годиннику (Slave).
Статус	- Синхронізовано з Головним годинником (Master Clock) - Не синхронізовано з Головним годинником (Master Clock)
ID Ведучого годинника (Grandmaster Clock)	MAC-адрес Ведучого годинника (Grandmaster Clock)
Джерело часу	- Атомні часи - GPS - Наземне радіо - Трубка - Внутрішній генератор - Другий
Точність годинника	Похибка часу (її величина) між часом, коли пристрій надав час, що відстежується (застосовується тільки для годинника типу PTP) 25 нс 100 нс 250 нс 1 мкс 2,5 мкс 10 мкс 25 мкс 100 мкс 250 мкс 1 мс 2,5 мс 10 мс 25 мс 100 мс 250 мс 1 с 10 с > 10 с

Журнали

У цій області відображаються повідомлення журналу у форматі системного журналу. Рівень системного журналу поділено на 4 категорії: помилка, попередження, повідомлення та інформація:

Date & Time	Severity	Group	Login	Message
Mar 7 00:45:56	notice	authpriv	Mar 7 00:45:56	tomcat7 : TTY=unknown ; PWD=/var/lib/tomcat7 ; USER=root ; COMMAND=/usr/bin/status -iy
Mar 7 00:45:56	info	authpriv	Mar 7 00:45:56	pam_unix(sudo:session): session opened for user root by (uid=0)
Mar 7 00:45:56	info	authpriv	Mar 7 00:45:56	pam_unix(sudo:session): session closed for user root
Mar 7 00:45:55	info	authpriv	Mar 7 00:45:55	pam_unix(sudo:session): session opened for user root by (uid=0)

Рис. 46. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Статус журналів

У наступній таблиці наводиться опис кожного стовпця таблиці:

Атрибут	Опис
Дата та час	Дата та час створення журналу
Важливість	Рівень важливості журналу: - Оповіщення. - Для найважливіших програм. - Налагодження. - Надзвичайна ситуація. - Помилка. - Інформаційна. - Повідомлення. - Попередження.
Група	Групове ім'я повідомлення системного журналу, визначене в системних специфікаціях Cyber Security: - Аутентифікація. - Security (Безпека). - System (Система). - Команда.
Логін	Ім'я користувача в джерелі повідомлення системного журналу
Повідомлення	Зміст повідомлення

7.4.1.2 Глобальні налаштування

Щоб настроїти глобальні параметри комутатора Reason H49, клацніть **Глобальні параметри** у розділі **Система**.

Global Settings

Network

Name:

undefined

Define the System name.

VLAN ID:

default: 1

Set the default VLAN Id of the switch virtual interface (min: 0 ; max: 4094).

WARNING : Allow this VLAN ID on physical ports to avoid losing the communication link.

IP Address:

192.168.254.254

Set the System IP address.

Syntax: xxx.xxx.xxx.xxx

Subnet Mask:

255.255.0.0

Set the System subnetwork mask.

Syntax: xxx.xxx.xxx.xxx

Gateway:

0.0.0.0

Set the Gateway IP address.

Syntax: xxx.xxx.xxx.xxx

DNS:

0.0.0.0

Set the DNS server IP address.

Syntax: xxx.xxx.xxx.xxx

Time

Timezone:

(GMT+01:00) Europe/Paris

Select the System timezone.

PTP Configuration

Clock Mode:

Transparent clock - P2P

Select the PTP clock mode of the interfaces.

Slave Only:

☒

Set the PTP clock mode of the system processor in slave-only mode.

Domain:

0

Set the PTP domain (min: 0 ; max: 255).

Priority 1:

255

Set the priority 1. A lower value increases the possibility of the system to be elected master clock (min: 0 ; max: 255).

Priority 2:

255

Set the priority 2. A lower value increases the possibility of the system to be elected master clock (min: 0 ; max: 255).

Step Number:

one-step

Select the number of steps.

Profile:

Power Profile

Select the PTP profile.

VLAN Tag

VLAN ID:

Vlan_0 : 0

Set the VLAN Id of PTP (min: 0 ; max: 4094).

PCP ID:

4

Set the PCP Id of PTP (min: 0 ; max: 7).

Synchronization:

PTP

Select the synchronization mode.

Apply

Рис. 47. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Глобальні налаштування

H49_UaM_O32

69

Network (Мережа)

Область **Network (Мережа)** дозволяє користувачеві змінювати звичайні параметри мережі TCP/IP.

Пояснення кожного елемента конфігурації наведено в таблиці:

Атрибут	Опис	Заводські установки за замовченням
Назва	Назва системи	Не визначено
VLAN ID	VLAN ID. Він ідентифікує окремі VLAN, котрі ви створюєте в своїй мережі.	
IP-адрес	IP-адрес в форматі IPV4, котрий ідентифікує комутатор в мережі TCP/IP.	192.168.254.254
Маска підмережі	Ідентифікує тип мережі, до якої підключено комутатор H49.	255.255.0.0 (Мережа класу B)
Шлюз	IP-адрес маршрутизатора, що підключає локальну мережу до зовнішньої мережі. Переконайтесь, що комутатор Reason H49 може отримати доступ до шлюзу: - Якщо в мережі не підключений жоден шлюз, введіть «фіктивний» IP-адрес шлюза, котрий НЕ знаходиться в тому ж діапазоні, що й комутатор Reason H49. - Якщо шлюз підключено до мережі, IP-адрес шлюза ПОВИНЕН БУТИ в тому ж діапазоні, що й комутатор Reason H49.	0.0.0.0
DNS	IP-адрес DNS-сервера, що використовує ваша мережа.	0.0.0.0

Час

Область **Час** дозволяє користувачеві встановити час, дату та інші атрибути джерела часу для системи та налаштування RTP:

Атрибут	Опис
Часовий пояс	Дозволяє перетворити час за Грінвічем (середній час за Грінвічем) у місцевий час. Використовуйте список, що розкривається, щоб вибрати часовий пояс системи.

Примітка:

У разі зміни часового поясу поточний час автоматично коригується. Перед встановленням часу необхідно налаштувати часовий пояс.

Синхронізація

Комутатор Reason H49 поставляється з датою, за умовчанням встановленою на 1 січня 1970 року.

Перед початком налаштування комутатора важливо, щоб час на вашому пристрої був точний. Режим синхронізації комутатора Reason H49 може бути:

- Ручний (пристрій використовує локальний годинник як джерело часу).
- NTP.
- Протокол точного часу (PTP).

Якщо комутатор Reason H49 синхронізовано через сервер NTP чи PTP

- Переконайтеся, що час, дата та інші атрибути джерела часу (NTP або PTP) правильно налаштовані в меню **Система > Глобальні настройки**. Якщо параметри не визначені або неправильні, вносьте відповідні зміни.

Якщо комутатор Reason H49 НЕ синхронізовано через сервер NTP чи PTP

Ви можете вручну встановити на внутрішній годинник комутатора дату і час.

За замовчуванням годинник комутатора Reason H49 встановлений на UTC (Світовий координований час, спочатку відомий як середній час за Грінвічем або GMT). Базовий час UTC дорівнює 0 (за Грінвічем, Англія).

Щоб правильно налаштувати годинник і часовий пояс комутатора H49, слід діяти в наступній послідовності:

1 У розкритому списку «Синхронізація» виберіть «Вручну».

2 Перетворіть місцевий час на **UTC 0** і введіть час у полі введення **часу**. Наприклад, якщо ваш місцевий час – 17:00, а різниця по відношенню до **UTC 0** дорівнює **+3**, тоді слід відняти 3 з 17:00. У полі введення Часу необхідно ввести значення 14:00.

3 Встановіть поточну дату за допомогою **календаря Дат**.

4 Встановіть часовий пояс для вашого поточного розташування, використовуючи наведений вище розкритий список «**Часовий пояс**».

5 Натисніть **Apply** (Застосувати), щоб зберегти зміни.

The screenshot shows the 'Synchronization' section of the web interface. It includes a dropdown menu set to 'Manual', a 'Time' field showing '3:36 PM', and a 'Date' field showing '2017/10/30'. To the right, there are instructions: 'Select the synchronization mode.', 'Set the System time. Syntax: hh:mm', and 'Set the System date. Syntax: yyyy/mm/dd'. An 'Apply' button is at the bottom right.

Рис. 48. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Настройки синхронізації часу

Примітка:

Якщо ви не можете отримати доступ до веб-інтерфейсу комутатора Reason H49, ви також можете встановити системну дату і час вручну через консоль Secure Shell (SSH), послідовно виконавши наступні командні рядки (тобто в окремих рядках):

```
system -t local
```

```
date MMDDhhmmYY.ss (MM – місяць, DD – день, hh – час, mm – хвилини, YY – рік та ss – секунди).
```

```
hwclock -w
```

NTP Налаштування

The screenshot shows the 'NTP' configuration section. It includes a 'Synchronization' dropdown set to 'NTP', an 'NTP Mode' dropdown set to 'Disable', an 'NTP Server' text field with '127.0.0.1', and a 'Client Polling Rate' text field with '3'. To the right, there are instructions: 'Select the synchronization mode.', 'Select the NTP operating mode.', 'Set the IP address or FQDN address of NTP server. IP address syntax: xxx.xxx.xxx.xxx FQDN address syntax: <ntp-server>.<xxx>.<xxx>', and 'Set the Client polling rate (min: 3; max: 10). Rate is 8 seconds.' An 'Apply' button is at the bottom right.

Рис. 49. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Настройки NTP

Встановіть наступні настройки NTP:

Атрибут	Опис	Заводські установки за замовченням
Режим NTP	У списку що розкривається виберіть режим роботи NTP: - Відключити. - Клієнт. - Клієнт/Сервер. - Сервер.	Відключити
Можливості роботи в якості сервера NTP	Встановіть IP-адрес чи Повністю уточнене ім'я домену (FQDN) сервера NTP.	127.0.0.1

PTP Налаштування

PTP Configuration	
Clock Mode:	Transparent clock - P2P Select the PTP clock mode of the interfaces.
Slave Only:	☐ Set the PTP clock mode of the system processor in slave-only mode.
Domain:	9 Set the PTP domain (min: 0 ; max: 255).
Priority 1:	128 Set the priority 1. A lower value increases the possibility of the system to be elected master clock (min: 0 ; max: 255).
Priority 2:	128 Set the priority 2. A lower value increases the possibility of the system to be elected master clock (min: 0 ; max: 255).
Step Number:	one-step Select the number of steps.
Profile:	Power Profile Select the PTP profile.

Рис. 50. Веб-інтерфейс комутатору Reason H49 – Налаштування PTP

Встановіть наступні параметри PTP:

Атрибут	Опис	Заводські установки за замовченням
Режим годинника	У списку виберіть режим перемикання PTP: - Вимкнути. - Граничний годинник. - Прозорий годинник – E2E. - Прозорий годинник – P2P.	Прозорий годинник – E2E
Тільки ведений пристрій	Встановіть комутатор Reason H49, як тільки встановлений пристрій PTP. Це означає, що цей пристрій не буде позиціонувати себе як головний годинник під час процесу вибору.	Включено
Домен	Введіть домен PTP від 0 до 255	0
Пріоритет 1	Введіть рівень пріоритету, щоб увімкнути комутатор H49 як Основний годинник. Пріоритет 1 змінюється від 0 до 255. Найнижчі значення збільшують ймовірність того, що пристрій буде вибрано Основними годинниками.	255
Пріоритет 2	Введіть рівень пріоритету, щоб увімкнути комутатор H49 як Основний годинник. Пріоритет 2 змінюється від 0 до 255. Найнижчі значення збільшують ймовірність бути обраним Основним (Master) годинником	255
К-ть кроків	Виберіть покрокову синхронізацію пристрою.	Одно кроковий
Профіль	Обирає профіль PTP - За замовченням L2. - Профіль живлення.	Профіль потужності

Ter VLAN

Увімкніть або відключіть VLAN-тег для повідомлень RTP.

Атрибут	Опис	Заводські установки за замовченням
VLAN ID	Встановіть ідентифікатор VLAN для кадрів RTP.	0
ID PCP	Встановіть точку коду пріоритету (PCP) кадрів RTP.	4

7.4.1.3 Режим резервування

Налаштування надмірності зв'язку в мережі забезпечує резервний маршрут передачі даних на випадок втрати зв'язку.

Щоб настроїти режим резервування комутатора H49, клацніть **Система > Режим резервування**.

Виберіть потрібний режим резервування серед встановлених конфігурацій комутатора:

Вибраний режим резервування	Опис
Hi	Використовує Reason H49 як стандартний комутатор. За замовчуванням усі порти увімкнені.
PRP RedBox	Порти 1 та 2 зарезервовані для резервного підключення до LAN A та LAN B відповідно. Є 4 порти для підключення вузлів з одиночним підключенням (SAN).
RedBox підключення HSR- PRP	- Порти 1 та 2 зарезервовані для резервного підключення до кільця HSR. - Порт 3 зарезервований для однієї з локальних мереж PRP. - Існують 3 порти для підключення вузлів з одиночним підключенням (SAN).
HSR RedBox	Порти 1 та 2 зарезервовані для резервного підключення до кільця HSR. Є 4 порти для підключення вузлів з одиночним підключенням (SAN).

Вибраний режим резервування	Опис
HSR QuadBox	У цій конфігурації 4 порти зарезервовані для функції підключення. - Порти 1 та 2 зарезервовані для резервного підключення до кільця HSR A. - Порти 3 та 4 зарезервовані для резервного підключення до кільця HSR B. Два порти, що залишилися, не працюють. Примітка Зверніть увагу при використанні цієї конфігурації на те, що стандартні порти Ethernet більше не будуть доступні, і вам потрібно буде підключитися до пристрою за допомогою сумісного пристрою HSR (наприклад, іншого комутатора H49).

Для полегшення ідентифікації кожен порт пофарбований відповідно до його налаштованої функції:

Колір	Опис
Червоний	Резервний порт
Зелений	Резервний порт
Синій	З'єднувальний порт HSR/PRP
Білий	Стандартний порт
Сірий	Порт ВИМК.

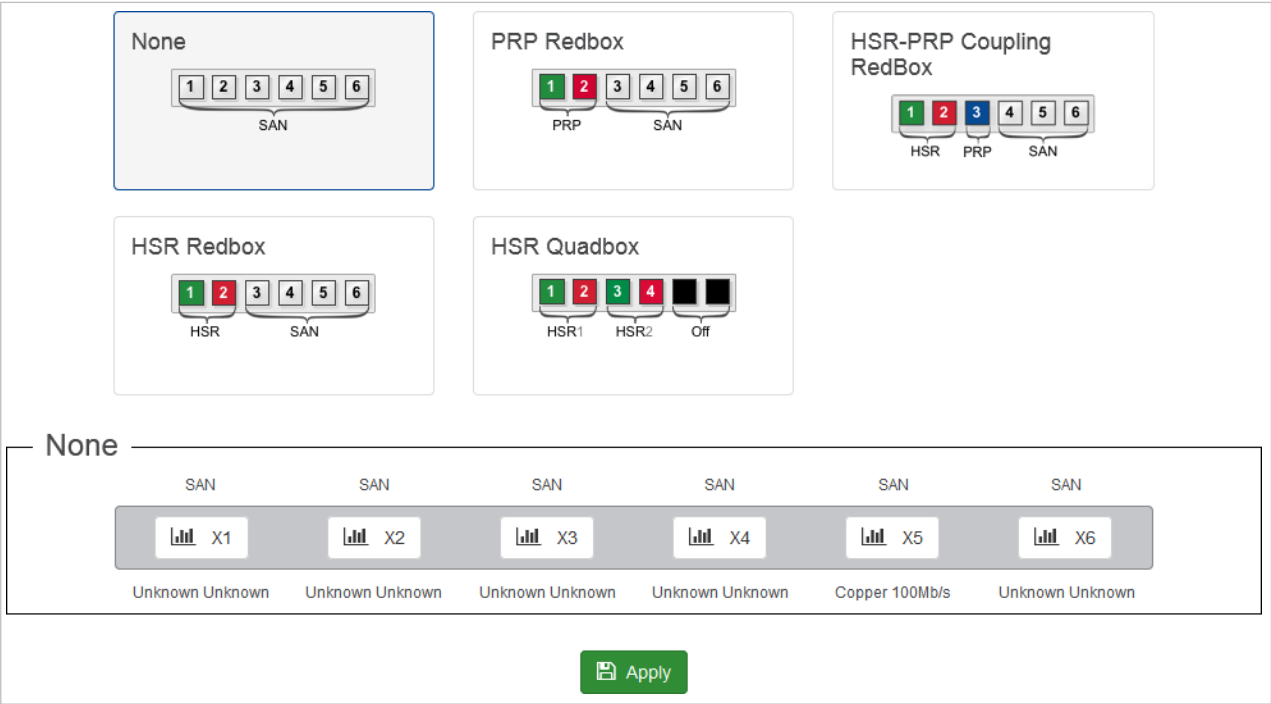


Рис. 51. Веб-інтерфейс комутатору Reason H49 – Не вибраний режим резервування

Детальна інформація про режим резервування

Нижня частина сторінки змінюється відповідно до вибраного режиму резервування (виділена синім кольором):

Redundancy Mode

None

123456

SAN

PRP Redbox

123456

PRP SAN

HSR-PRP Coupling RedBox

123456

HSR PRP SAN

HSR Redbox

123456

HSR SAN

HSR Quadbox

123456

HSR1 HSR2 Off

PRP RedBox

Supervision mac Address: 01:15:4E:00:01: 45

Set the HSR/PRP supervision mac address.

Port A

Port B

SAN

SAN

SAN

SAN

X1

X2

X3

X4

X5

X6

Unknown Unknown Unknown Unknown Unknown Unknown Unknown Unknown Unknown Unknown Copper 100Mb/s

Apply

Рис. 52. Веб-інтерфейс комутатору Reason H49 – Вибрано режим пристрою RedBox мережі PRP

Вкажіть налаштування для вибраного режиму резервування:

Атрибут	Опис
MAC-адрес для контролю	Встановить MAC-адресу для контролю PRP або HSR
Ідентифікатор мережі	Відображається лише для режиму резервування "Підключення HSR/PRP". Це ціле число від 1 до 6, що дозволяє пристрою ідентифікувати мережу та уникати дублювання пакетів. Примітка. При з'єднанні кільця з двома RedBox обидва RedBox повинні бути налаштовані з одним і тим самим ідентифікатором мережі.
Ідентифікатор LAN	Відображається лише для режиму резервування "Підключення HSR/PRP". Він визначає PRP LAN, яка буде підключена до пристрою. Примітка. При з'єднанні кільця з двома RedBox один повинен бути встановлений в LAN A, а інший повинен бути встановлений в LAN B. Зверніть увагу, щоб не налаштовувати обидва RedBox в одній LAN.

76

H49_UaM_O32

Примітка:

При перемиканні з одного режиму резервування в інший, перезавантажте комутатор Reason H49, щоб зміни в Конфігурації запуску набули чинності. Система та мережна конфігурація будуть видалені, крім позицій Ім'я, IP-адреса, Маска підмережі та Шлюз, встановлених на сторінці **Глобальні налаштування > Система**. Установки безпеки будуть збережені.

7.4.1.4 Протокол SNMP

Комутатор Reason H49 реалізує Simple Network Management Protocol (SNMP) та може обмінюватися в мережі інформацією з іншими пристроями SNMP. Ця інформація зберігається у Базі керуючої інформації (MIB) комутатора.

Щоб налаштувати параметри комутатора SNMP, клацніть **Система > SNMP**:

SNMP

SNMP Mode: SNMP v3

Set the SNMP mode of the system.

Users

User Name	Auth Type	Auth Password	Priv Protocol	Priv Password	
Viewer	SHA	Passw0rd!	DES	Passw0rd!	
Admin	SHA	Passw0rd!	DES	Passw0rd!	
	SHA		DES		

Create or delete a User.

Groups

Group Name	User Name	
ROGroup	Viewer	
RWGroup	Admin	

Create or delete a Group.

Views

View Name	Type	OID	
all	Include	.1	
	Include		

Create or delete a View.

Access Configurations

Group Name	View Name	Access Mode	
ROGroup	all	Read Only	
RWGroup	all	Read Write	
		Read Only	

Create or delete an Access Configuration.

Рис. 53. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Сторінка SNMP

Зміст цієї сторінки залежить від вибраної версії SNMP.

Комутатор Reason H49 підтримує три версії SNMP:

- **SNMP v1:** Версія SNMP v1 використовує рядок доступу для автентифікації. Даний агент SNMP звертається до всіх об'єктів з дозволами тільки на читання, використовуючи публічний рядок доступу, та/або до всіх об'єктів з дозволами на читання/запис, використовуючи приватний рядок доступу.
- **SNMP v2c:** Версія SNMP v2c — це пізніша версія протоколу SNMP. Вона підтримує той самий стандарт безпеки на рівні спільноти.
- **SNMP v3:** Версія SNMP v3 — найбезпечніший протокол. Вона підтримує Модель керування доступом на основі представлення та Модель забезпечення захисту на рівні користувачів, а також функції шифрування та автентифікації.

У наступній таблиці наведено розділи, що відповідають кожній версії SNMP.

	V1	V2C	V3
Спільноти	Так	Так	Ні
Групи	Так	Так	Так
Користувачі	Ні	Ні	Так
Уявлення	Так	Так	Так
Конфігурації доступу	Так	Так	Так

На всій сторінці:

- Натисніть кнопку «+», щоб додати новий елемент та встановити пов'язані атрибути, як описано нижче.
- Натисніть кнопку «Видалити» перед потрібним рядком, щоб видалити елемент із розділу.

Вибір версії SNMP

У списку режиму SNMP, що розкривається, виберіть потрібну версію протоколу SNMP, яка буде використовуватися для управління комутатором:

Рис. 54. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ версії SNMP

Атрибут	Опис
Режим SNMP	• SNMP v1 • SNMP v2c • SNMP v3 • Відключити Якщо вибрано опцію «Вимкнути», протокол SNMP буде вимкнено у пристрої.

SNMP v1 та v2c

Спільноти

Цей розділ дозволяє користувачеві створити нову спільноту, вказавши ім'я спільноти та рядок доступу (режим доступу):



Рис. 55. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ спільнот SNMP

Атрибут	Опис
Ім'я спільноти	Назва спільноти
Рядок доступу	Ключ аутентифікації для доступу до пристрою (діє як пароль)

Групи

Керуйте групами користувачів, задаючи ім'я групи та відповідне ім'я спільноти:

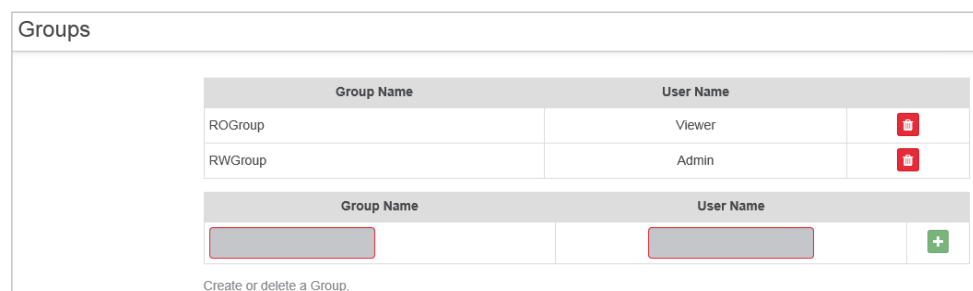


Рис. 56. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ групи SNMP для SNMP v1/v2c

Атрибут	Опис
Ім'я групи	Унікальне ім'я групи
Ім'я спільноти	Список існуючих спільнот

SNMP v3

Користувачі

Цей розділ дозволяє керувати користувачами SNMP:

Users

User Name	Auth Type	Auth Password	Priv Protocol	Priv Password	
Viewer	SHA	Passw0rd!	DES	Passw0rd!	
Admin	SHA	Passw0rd!	DES	Passw0rd!	

User Name	Auth Type	Auth Password	Priv Protocol	Priv Password	

Create or delete a User.

Рис. 57. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ користувача SNMP для SNMP v3

Задайте користувачів SNMP разом з аутентифікацією та атрибутами конфіденційності, як докладно описано нижче:

Атрибут	Опис
Ім'я користувача	Ім'я користувача
Тип аутентифікації	Протокол аутентифікації. Виберіть алгоритм шифрування для ключа автентифікації: • MD5 (алгоритм дайджесту повідомлення) • SHA (алгоритм безпечного хешування)
Пароль авторизації	Пароль для автентифікації користувача
Протокол конфіденційності	Виберіть протокол конфіденційності, який буде використовуватися для шифрування даних SNMP. • AES (розширений стандарт шифрування) • DES (стандарт шифрування даних)
Пароль конфіденційності	Пароль конфіденційності користувача

Групи

Керуйте групами користувачів, задаючи ім'я групи та користувача, який належить до цієї групи:

Groups

Group Name	User Name	
ROGroup	Viewer	
RWGroup	Admin	

Group Name	User Name	

Create or delete a Group.

Рис. 58. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ групи SNMP для SNMP v3

Атрибут	Опис
Ім'я групи	Унікальне ім'я групи
Ім'я користувача	Користувач, прикріплений до цієї групи

Всі версії SNMP

Перегляди

Цей розділ дозволяє користувачеві управляти переглядами, визначаючи їх імена та пов'язані з ними OID. Даний перегляд пов'язаний з одним OID (і його суб-OID).

Views

View Name	Type	OID	
all	Include	.1	

View Name	Type	OID	

Create or delete a View.

Рис. 59. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ Views SNMP

Атрибут	Опис
Ім'я перегляду	Унікальне ім'я перегляду
Тип	Режим увімкнення або виключення: • Увімкнути: цей OID і все його дерево буде видно групі, що збирає цей перегляд. • Виключити: цей OID та все його дерево будуть приховані для групи, що збирає цей перегляд.
OID	OID, пов'язаний з цим переглядом

Конфігурації доступу

Цей розділ дозволяє користувачеві зв'язати групу та перегляд. Група може збирати більше одного перегляду.

Ви повинні бути обережні, щоб не зібрати в одну групу два протилежні перегляди, наприклад перегляд, що включає даний OID, та інший перегляд, що виключає той самий OID.

Access Configurations

Group Name	View Name	Access Mode	
ROGroup	all	Read Only	
RWGroup	all	Read Write	

Group Name	View Name	Access Mode	

Create or delete an Access Configuration.

Рис. 60. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Розділ конфігурації доступу SNMP

Атрибут	Опис
Ім'я групи	Список існуючих груп
Ім'я перегляду	Список існуючих переглядів
Режим доступу	Режим доступу до перегляду (читання, запис)

7.4.1.5 Керування

Ця сторінка дозволяє користувачеві керувати налаштуваннями вбудованого програмного забезпечення та конфігурації комутатора Reason H49.

Management

Firmware

Firmware version: h49-2.0.0.0-build30

Firmware: ... [Upgrade Firmware](#)

Configuration

Configuration: ... [Change Running](#)

[Download running](#) Download the running configuration file.

[Download startup](#) Download the startup configuration file.

System

[Reboot](#) Reboot the system.

Рис. 61. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Керування пристроєм

Оновлення вбудованого програмного забезпечення

Розділ «Вбудоване програмне забезпечення» дозволяє авторизованому користувачеві підтримувати комутатор Reason H49 в актуальному стані за допомогою останньої версії вбудованого програмного забезпечення від компанії General Electric або повертати комутатор до заводських налаштувань та вбудованого програмного забезпечення.

Коли потрібне оновлення вбудованого програмного забезпечення, спочатку необхідно запитати в компанії GE файл вбудованого програмного забезпечення (*.tar.gz). Після отримання файлу скопіюйте його на комп'ютер, на якому працює інтерфейс керування комутатором.

Щоб оновити вбудоване програмне забезпечення, перейдіть до меню **Система > Керування**.

- Натисніть кнопку «...» і виберіть правильний файл tar.gz:

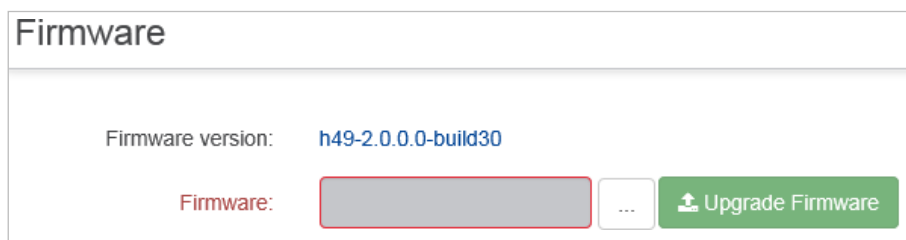


Рис. 62. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Виберіть файл вбудованого програмного забезпечення

- Щоб активувати процес оновлення, натисніть кнопку «Оновити вбудоване програмне забезпечення»:

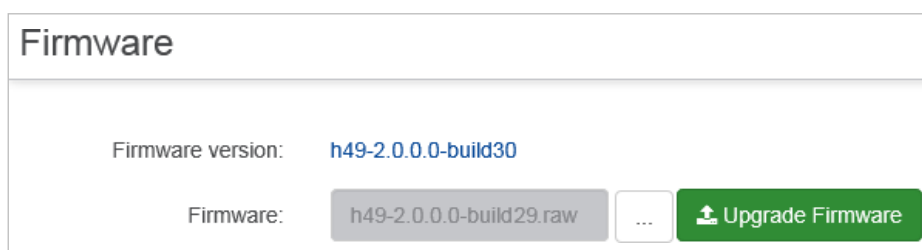


Рис. 63. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Запуск процесу оновлення

Підпис пакета перевіряється перед інсталяцією вбудованого програмного забезпечення.

Спливаюче вікно пропонує користувачеві вирішити, чи хоче він/вона зберегти існуючі параметри конфігурації комутатора (облікові записи користувачів, журнали, дату/час...).

- Встановіть прапорець, щоб зберегти існуючу конфігурацію комутатора, та натисніть «Підтвердити»:

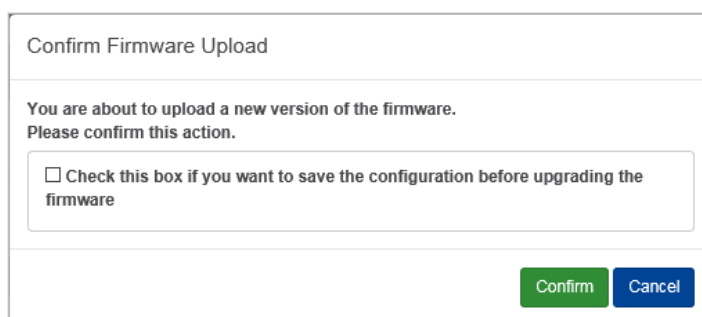


Рис. 64. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Підтвердження завантаження мікропрограми

Наприкінці процесу оновлення система вимагатиме перезавантаження.

Конфігурація

Комутатор Reason H49 запускає всередині два конфігураційні файли:

- **Поточна конфігурація (Running Configuration).** Цей файл є поточною конфігурацією комутатора. При натисканні кнопки "**Застосувати**" (**Apply**) у будь-якому меню установок, зміни, внесені до конфігурації, будуть збережені в цьому файлі. Якщо відбувається перезапуск комутатора, ця конфігурація ігнорується і після перезапуску завантажується файл стартової конфігурації **Startup Configuration**.
- **Startup Configuration.** Цей файл представляє конфігурацію, з якою комутатор працюватиме після включення живлення або перезапуску. Якщо було виконано зміну в Поточній конфігурації (**Running Configuration**) і потрібно зберегти Поточну конфігурацію (**Running Configuration**) у Стартовій конфігурації (**Startup Configuration**), користувач повинен зберегти її, використовуючи опцію «Зберегти поточну як стартову» (**Save Running as Startup**).

Імпортувати новий файл конфігурації

Щоб імпортувати новий конфігураційний файл на пристрій, виконайте такі дії:

- Натисніть кнопку «...», щоб перейти до папки, яка містить конфігураційний файл, а потім виберіть відповідний файл .yaml, yml:

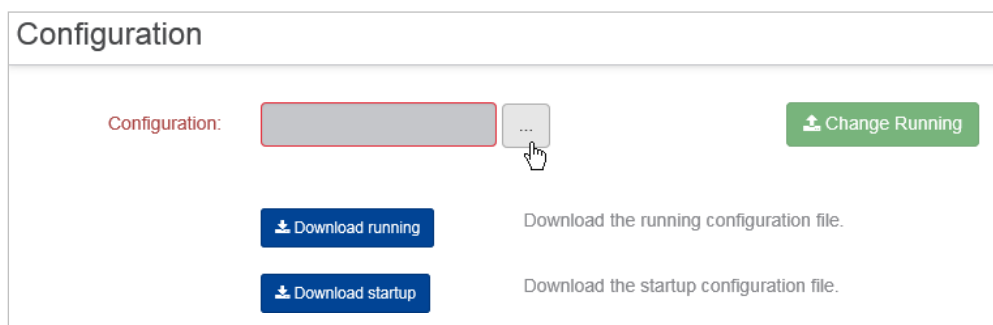


Рис. 65. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Виберіть файл конфігурації для імпорту

- Натисніть «Редагувати поточну», щоб імпортувати файл.

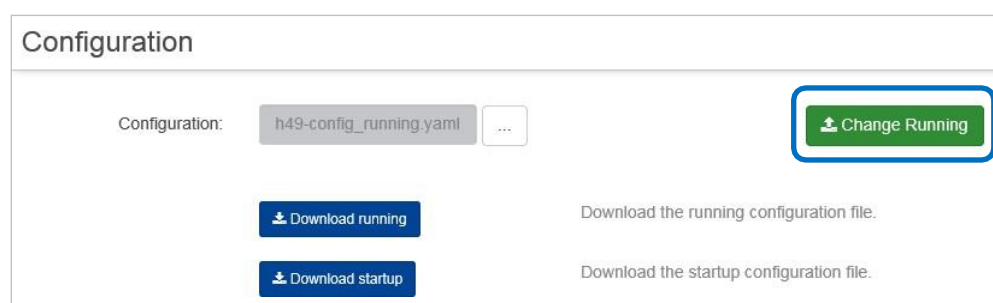


Рис. 66. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Запуск процесу оновлення

Наприкінці процесу оновлення на пристрої буде запущено нову конфігурацію.

Тільки параметри **Система (System)** і **Мережа (Network)** зберігаються у **Поточній конфігурації (Running Configuration)** та **Стартовій конфігурації (Startup Configuration)**. Нова кнопка пропонує користувачеві зберегти **Поточну конфігурацію (Running Configuration)** як **Стартову конфігурацію (Startup Configuration)**, щоб вона була збережена після перезавантаження.

Поточна конфігурація (Running Configuration) та **Стартова конфігурація (Startup Config)** різняться.

Якщо **поточна** та **стартова** конфігурації різняться, у меню навігації відображається піктограма попередження, як показано на наступному малюнку.

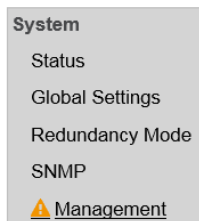


Рис. 67. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Повідомлення про нову конфігурацію

Повідомлення інформує користувача на сторінці **Керування**, як показано на наступному малюнку:

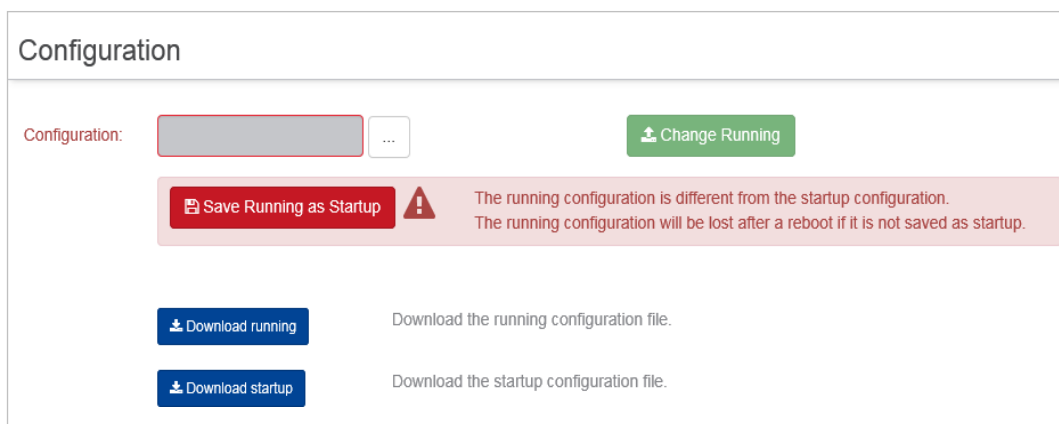


Рис. 68. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Повідомлення про нову конфігурацію

Експорт файла конфігурацій комутатора Reason H49

Можна експортувати **поточну** та/або **стартову** конфігурацію комутатора (файл .yaml).

Примітка:

Конфігурація SNMP не включається до файлу конфігурації, що експортується.

- Натисніть відповідну кнопку, як показано на малюнку:

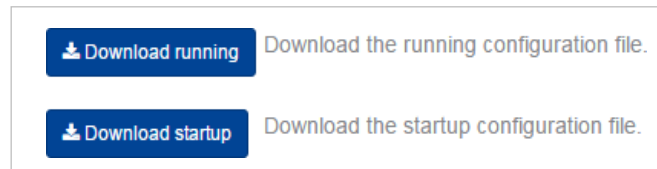


Рис. 69. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Загрузка поточної або стартової конфігурації

У спливаючому вікні, яке з'являється на екрані, виберіть «Зберегти файл» (Save File) і натисніть OK, щоб зберегти його на локальному хості:

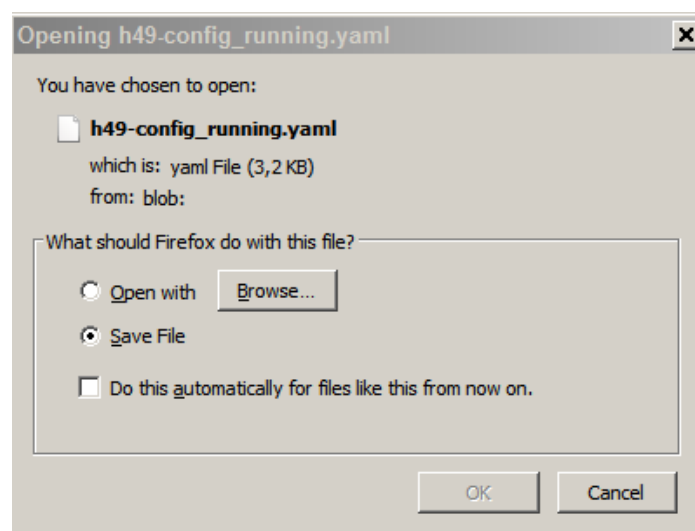


Рис. 70. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Експорт конфігурації

За промовчанням файл зберігається у папці «Завантаження» (Downloads) на вашому локальному хості.

Перезагрузка системы

Користувач може перезавантажити пристрій, натиснувши кнопку «Перезавантаження» (Reboot):

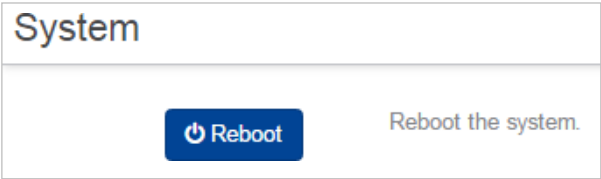


Рис. 71. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Кнопка перезагрузки

Система запросит подтверждение перед продолжением.

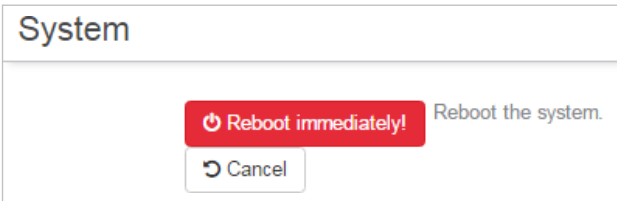


Рис. 72. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Кнопка підтвердження

7.4.2 Network (Мережа)

У цьому розділі представлено поточну мережеву конфігурацію комутатора Reason H49.

7.4.2.1 Інтерфейс

Ця сторінка дозволяє користувачу налаштувати інтерфейси пристрою, доступні у вибраному режимі резервування. Кожен інтерфейс представлений рядком у таблиці.

Port	Enable	Interface Mode	Link Mode	VLAN Tag	Default VLAN ID	Default PCP
X1	☒	Trunk	No SFP module	☒	default : 1	0
X2	☒	Trunk	No SFP module	☒	default : 1	0
X3	☒	Trunk	No SFP module	☒	default : 1	0
X4	☒	Trunk	No SFP module	☒	default : 1	0
X5	☒	Trunk	Autonegociation	☒	default : 1	0
X6	☒	Trunk	No SFP module	☒	default : 1	0

Interface Mode Select the operating mode of the interface.

Link Mode Select the link mode and the link speed of the copper interface.

VLAN Tag Disable or enable the 802.1Q tag for VLAN and PCP tags.

Default VLAN ID Set the default VLAN ID (VID) of the interface.

Default PCP Set the default Priority Code Point (PCP) of the interface.

Apply

Рис. 73. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація інтерфейсу

Примітка.

Коли пристрій налаштований у режимі QuadBox, порти 5 та 6 вимкнені, тому вони не відображаються у списку.

**Увага:**

Будьте уважні, щоб не вимкнути порт, який ви використовуєте для налаштування пристрою. Так само не відключайте всі порти, оскільки після цього неможливо буде підключитися до пристрою. Якщо з будь-якої причини ви відключили всі порти, перезавантажте пристрій вручну, щоб знову завантажити ту "Стартову" ("Startup") конфігурацію, яка повинна бути коректною.

Встановіть атрибути інтерфейсу, як зазначено в таблиці:

Атрибут	Опис
Включити	Встановіть прапорець, щоб увімкнути порт.
Режим інтерфейсу	Інтерфейси комутатора Reason H49 можуть бути налаштовані як порти доступу або магістральні порти, як показано нижче: • Access (Доступ). Порт доступу може мати лише одну VLAN, налаштовану на інтерфейсі; він може передавати трафік лише для однієї VLAN. Комутатор Reason H49 Порт 5 (Порт доступу VLAN ID 2) Порт 6 (Порт доступу VLAN ID 4) Пристрій E VLAN 2 Пристрій D VLAN 4 S1381ENa • Магістральний канал (транк). Магістральний порт може мати дві або більше VLAN налаштованих на інтерфейсі; він може передавати трафік для кількох VLAN одночасно. Зазвичай магістральне з'єднання використовується для підключення двох комутаторів або підключення комутатора до маршрутизатора. Комутатор Reason H49 Порт 4 (Магістральний порт VLAN ID 1) Комутатор Reason H49 S1382ENa

Увага:

Неправильне налаштування VLAN на портах доступу може спричинити збій зв'язку з комутатором Reason H49.

У такому разі ви повинні скинути комутатор до встановленої за замовчуванням заводської конфігурації, як описано в розділі «Повернення до встановленої за замовчуванням заводської конфігурації».

Режим підключення	Виберіть режим підключення, який буде використовуватися для мідного SFP-модуля (10 Мбіт/с, повний дуплекс; 100 Мбіт/с, повний дуплекс; 1000 Мбіт/с, повний дуплекс; автоузгодження). Цей атрибут вимкнено, якщо інтерфейс є оптоволоконним.
Tag VLAN	Встановіть прапорець, щоб увімкнути тег 802.1Q для тегів VLAN та Точки коду пріоритету (PCP).
Ідентифікатор VLAN за замовчуванням	Введіть ідентифікатор VLAN за промовчанням (VID) для не помічених тегами пристроїв, які підключаються до порту.
PCP за замовчуванням	Введіть точку коду пріоритету інтерфейсу, встановлену за промовчанням (від 0 до 7).

7.4.2.1.1 Повернутись до заводської конфігурації, встановленої за замовчуванням

Може виникнути помилка зв'язку, якщо VLAN неправильно налаштовано на порті доступу. Поширений метод усунення комутаційних проблем полягає у скиданні комутатора Reason H49 до конфігурації, встановленої на заводі за замовчуванням, шляхом заміни вихідного образу, що зберігається в пам'яті комутатора.

Коли потрібне скидання до заводських налаштувань, насамперед необхідно запитати у компанії GE вихідний файл комутатора (файл h49-x.x.x.x-buildxx-xx.tar.gz).

Після отримання цього файлу:

- Скопіюйте файл h49-x.x.x.x-buildxx-xx.tar.gz на комп'ютер.
- Розархівуйте файл, щоб отримати файл h49-x.x.x.x-buildxx.raw.
- Завантажте та встановіть програму Win32DiskImager.exe за посиланням <https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>.
Ця безкоштовна програма призначена для запису вихідного образу диска на пристрій, що знімається.

**Увага:**

Перед тим, як зняти корпус комутатора, від'єднайте всі роз'єми джерела живлення.

- Від'єднайте всі роз'єми живлення.
- Зніміть корпус комутатора, викрутивши вісім (8) гвинтів з хрестоподібним шліцом, як показано на наступному малюнку:



Рис. 74. Комутатор Reason H49 – Розміщення гвинтів М6, що видаляються

- Дістаньте картку micro SD із плати SRPV3:

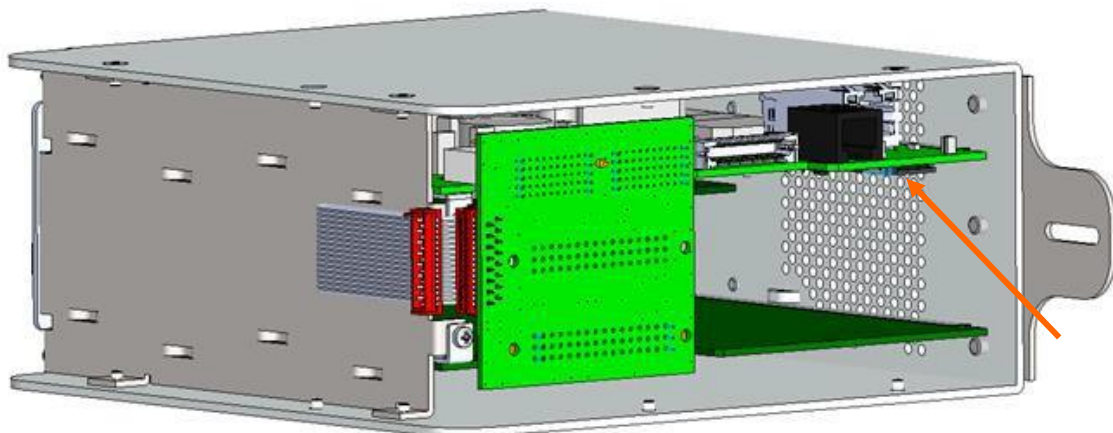


Рис. 75. Комутатор Reason H49 – Розміщення карти Micro SD

- Вставте картку micro SD у кардрідер ПК з Windows. Ви можете використовувати адаптер для SD-картки, який вставляється в слот для SD-картки.
- Запустіть розпаковану програму Win32DiskImager.exe.
- У розкритому списку **«Пристрій» (Device)** виберіть SD-карту (переконайтеся, що вибрано правильний драйвер):

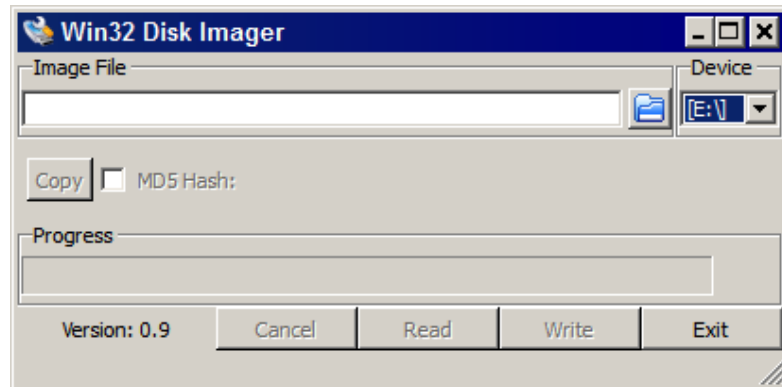


Рис. 76. Програма Win32DiskImage – Виберіть драйвер SD-карти

- Натисніть піктограму папки, щоб відкрити провідник. Встановіть для **«Типу файлів»** значення **«*.»**, а потім виберіть вихідний файл, який розпаковано. Натисніть кнопку **«Відкрити»**.

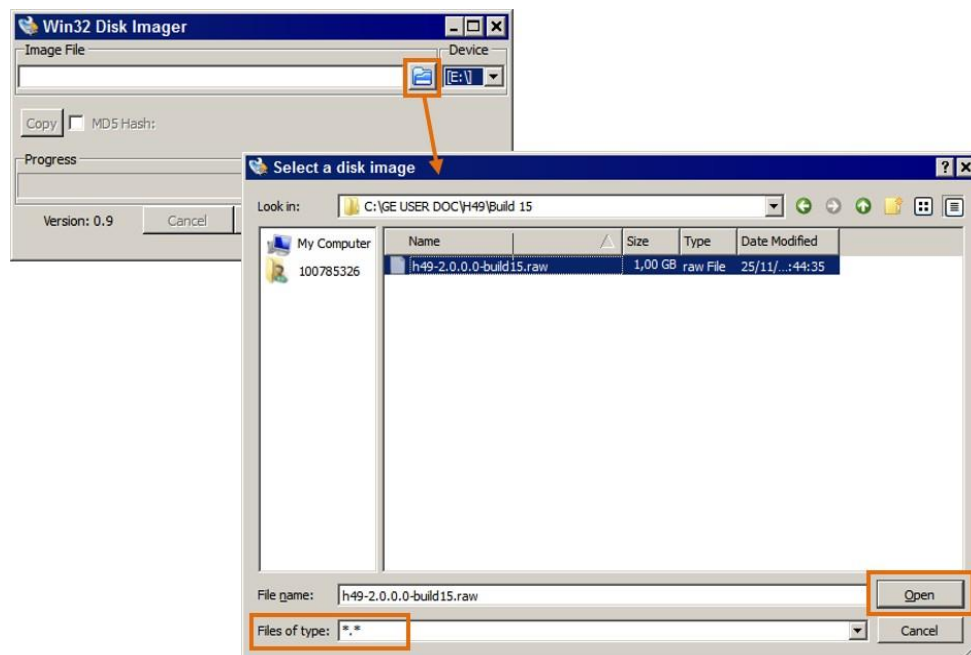


Рис. 77. Програма Win32DiskImage – Виберіть вихідний образ комутатора

- Натисніть кнопку «Записати» (Write), щоб скопіювати вихідний образ на SD-карту:

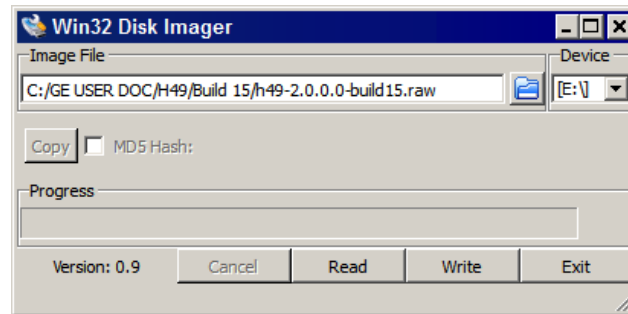


Рис. 78. Програма Win32DiskImage – Запустіть копіювання файлу

На екрані з'явиться інформаційне повідомлення, натисніть «Так» (Yes), щоб продовжити:

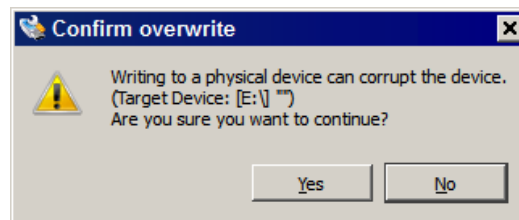


Рис. 79. Програма Win32DiskImage – Підтвердіть процес перезапису

- Вихідний файл копіюється на картку SD:

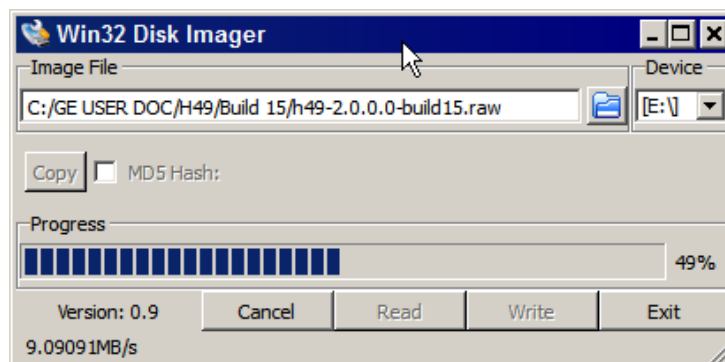


Рис. 80. Програма Win32DiskImage – Виконується процес перезапису

- Після завершення процесу натисніть кнопку OK:

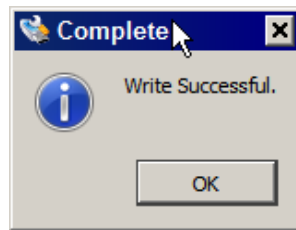


Рис. 81. Програма Win32DiskImage – Процес перезапису успішно виконано

- На панелі завдань ПК клацніть піктограму , щоб безпечно вийняти обладнання та вийняти носій.
- Дістаньте картку micro SD із ПК та вставте її у плату SRPV3.
- Закрутіть вісім (8) гвинтів М6 на корпусі комутатора.

7.4.2.1.2 Перевірка спротиву ізоляції та безперервності заземлення

Якщо пристрій розбирається для доступу до внутрішньої картки micro SD, то після складання пристрою та перед його використанням необхідно виконати такі перевірки.



Увага:

Ці випробування повинні проводитися лише обслуговуючим персоналом, що має відповідну технічну підготовку та досвід, необхідні для того, щоб знати про небезпеки, яким може зазнати цей робітник. під час встановлення/обслуговування, та про заходи щодо зниження ризиків для цієї людини або інших осіб.

Пристрій повинен бути відключений від джерела живлення та електрично ізолюваний від монтажної проводки шляхом видалення **всіх з'єднань**, за винятком безпечного з'єднання клеми захисного провідника (РСТ) з корпусом обладнання, яке можна залишити на місці.

Забезпечте, щоб усі кріплення корпусу були знову вставлені та затягнуті з правильним моментом.

Перевірка спротиву ізоляції

- З'єднайте наступні контакти разом, щоб сформувати групи ізоляції на пристрої, що тестується:

Клемні з'єднання H49	Клеми	Група ізоляції
Вхід основного джерела живлення – слот С	23 та 24	1
Вхід додаткового джерела живлення – слот В	1 та 2	2
Реле аварійного сигналу – слот А	1, 2 та 3	3

- Використовуючи тестер опору ізоляції та дотримуючись обумовлених виробником заходів безпеки, перевірте наступні групи ізоляції з виходом, встановленим на 500 В постійного струму:

Тест #	Перша група ізоляції	Друга група ізоляції
1	Вхід основного джерела живлення – Група 1	Групи 2 та 3 підключені до Case PCT
2	Вхід додаткового джерела живлення – Група 2	Групи 1 та 3 підключені до Case PCT
3	Реле аварійного сигналу – Група 3	Групи 1 та 2 підключені до Case PCT

- Переконайтеся, що опір ізоляції при кожному випробуванні становить > 100 МОм.
- Якщо один із тестових вимірювань дає опір < 100 МОм, необхідно визначити та усунути першопричину, перш ніж пристрій можна буде повернути в активну роботу.

Перевірка безперервності заземлення

- Використовуючи тестер цілісності або цифровий мультиметр, переконайтеся, що опір PCT до всіх інших компонентів провідного корпусу на пристрої становить < 1 Ом.
- Якщо будь-який із тестових вимірювань не дає опір < 1 Ом, необхідно визначити та усунути основну причину, перш ніж пристрій можна буде повернути в активну роботу.

7.4.2.2 VLAN

Фізична мережа може бути поділена на логічні сегменти для створення кількох віртуальних локальних мереж (VLAN).

VLAN об'єднує групу пристроїв, які можуть бути розташовані будь-де в мережі, але обмінюються даними, начебто вони були в одній фізичній мережі.

Налаштування віртуальної локальної мережі (VLAN) гнучкіше, ніж традиційних мереж, і простіше в управлінні:

- Спрощує переміщення пристроїв у мережі (без повторного прокладання кабелів).
- Додаткова безпека: пристрої кожної VLAN можуть взаємодіяти лише з іншими пристроями в тій же VLAN. Якщо пристрій мережі VLAN A повинен взаємодіяти з пристроями мережі VLAN B, цей трафік повинен проходити через пристрій маршрутизації.
- Обмежений трафік: у традиційних мережах трафік спрямовується до всіх мережних пристроїв незалежно від того, чи він потрібен їм чи ні, що може викликати перевантаження мережі. VLAN налаштовані так, щоб містити лише ті пристрої, яким необхідно взаємодіяти один з одним.

Мережі VLAN можуть керувати потоком трафіку за допомогою комутатора Reason H49 для покращення використання смуги пропускання та безпеки.

Щоб настроїти віртуальні локальні мережі в комутаторі Reason H49, клацніть **Network > VLAN**.

VLAN

VLAN ID	Name	X1 (Trunk)	X2 (Trunk)	X3 (Trunk)	X4 (Trunk)	X5 (Trunk)	X6 (Trunk)	
0	Vlan_0	☒	☒	☒	☒	☒	☒	
1 *	Management *	☒	☒	☒	☒	☒	☒	

VLAN ID	Name	X1 (Trunk)	X2 (Trunk)	X3 (Trunk)	X4 (Trunk)	X5 (Trunk)	X6 (Trunk)	
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Set the interfaces belonging to VLANs.

Apply

Рис. 82. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація VLAN

Комутатор Reason H49 може керувати до 4096 віртуальних локальних мереж, що настраюються. Кожна VLAN (починаючи з другої) може обробляти до шести портів VLAN.

Встановіть атрибути віртуальної локальної мережі, як описано нижче:

Атрибут	Опис
VLAN ID	Для VLAN на основі тегів це ідентифікатор, який потрібно шукати у тезі. Він ідентифікує окремі VLAN, які ви створюєте у мережі. Ідентифікатор VLAN повинен бути вказаний у діапазоні від 1 до 4094. • VLAN 0 не використовується для маршрутизації VLAN, а лише для передачі інформації про пріоритет. • VLAN 4095 не допускається стандартом 802.1Q. Вона не відображається на сторінці.
Ім'я VLAN	Введіть унікальне ім'я для визначення VLAN. Воно використовується лише для відображення.
Від X1 до X6	Встановіть прапорці для кожного порту, який потрібно включити до цієї VLAN.

Примітка:

У конфігурації QuadBox порти 5 та 6 можуть бути відключені. Таким чином, ми настійно рекомендуємо перевірити інтерфейси, передбачені конфігурацією VLAN, на відповідність вибраному режиму резервування.

Можна видалити VLAN, натиснувши відповідну значок «Видалити» (Remove).

7.4.2.3 Фільтрація багатоадресної розсилки

Протокол Ethernet підтримує багатоадресні повідомлення.

Багатоадресна розсилка - це пакет, що відправляється одним хостом кільком хостам.

Фільтрування багатоадресної розсилки - це механізм, при якому інформація фільтрується і потім одночасно адресується групі хостів призначення.

Тільки ті хости, які належать до певної групи багатоадресної розсилки, отримують багатоадресне повідомлення.



Рис. 83. Принципи фільтрації багатоадресної розсилки

Комутатор Reason H49 підтримує додавання MAC-адрес вручну для автоматичного обмеження або фільтрації багатоадресного трафіку.

Така фільтрація використовує діапазон MAC-адрес, що застосовуються до одного або кількох портів (інтерфейсів) пристрою.

Щоб керувати правилами фільтрації багатоадресної розсилки, натисніть **Мережа > Фільтрування багатоадресної розсилки**.

Filtering

Priority	MAC Address	Mask Length	X1	X2	X3	X4	X5	X6
↑ ↓ 1	01:0C:CD:01:00:00	4	☒	☒	☐	☐	☒	☐
MAC Address Mask Length X1 X2 X3 X4 X5 X6								
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐								

Set the MAC addresses forbidden on the interfaces.
The mask length defines the number of bytes to apply to the filter (1 to 6).

Apply

Рис. 84. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація фільтрації багатоадресної розсилки

Додати групі MAC-адреси вручну:

Атрибут	Опис
MAC-адрес	Встановить заборонені MAC-адреси для вибраного порту(ів)

Атрибут	Опис
Довжина маски	Кількість байтів MAC-адреси для застосування до фільтра (від 1 до 6)
Від X1 до X6	Виберіть порти, через які дозволено кадр.

7.4.2.4 Пріоритет

Комутатор Reason H49 надає механізм визначення пріоритету кадрів Ethernet з використанням точок коду пріоритету.

Чотири черги пріоритету (від 0 до 3) присутні у комутаторі Reason H49 (3 — найвищий пріоритет), і вісім точок коду пріоритету (PCP) можуть бути розподілені між чергами.

- Щоб налаштувати черги пріоритетів, натисніть **Мережа > Пріоритет**.

Priority

	Queue 0	Queue 1	Queue 2	Queue 3
PCP7	☐	☒	☐	☐
PCP6	☐	☒	☐	☐
PCP5	☐	☐	☐	☒
PCP4	☒	☐	☐	☐
PCP3	☒	☐	☐	☐
PCP2	☐	☒	☐	☐
PCP1	☐	☒	☐	☐
PCP0	☒	☐	☐	☐

Set the priority of the 802.1Q frames.
Queue 3 is the highest priority.

Рис. 85. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація пріоритету

Встановіть механізм пріоритету, як описано нижче:

Атрибут	Опис
Від черги 0 до черги 3	Виберіть чергу, на яку встановлено РСР. Ця черга може бути пов'язана з 0 або більше РСР.
Від РСР0 до РСР7	Точка пріоритетного коду (РСР). Для кожного рядка можна вибрати лише одну чергу.

Натисніть кнопку «Звичайні значення» (Default Values), щоб скинути комутатор H49 до заводських налаштувань, встановлених за замовчуванням:

- Черга 3: PCP6; PCP7
- Черга 2: PCP4; PCP5
- Черга 1: PCP2; PCP3
- Черга 0: PCP0; PCP1

7.4.3 Security (Безпека)

Цей розділ розділено на чотири сторінки:

- Налаштування безпеки.
- Облікові записи користувачів.
- Можливості роботи як сервер LDAP.
- Сервер системного журналу.

7.4.3.1 Настройки безпеки

Щоб налаштувати параметри безпеки, клацніть **Безпека > Настройки безпеки**.

На цій сторінці ви можете встановити параметри керування користувачами та системою, а також керувати TLS та довіреними сертифікатами.

Security Settings

System

Inactivity Period: 10 minute(s) Set the inactivity period before disconnecting a user.

Ldap Server Enabled: ☒ Select the authentication mode.

Use Syslog Server: ☒ Enable forwarding the local logs to the configured Syslog server.

Certificate Management

HTTPS Certificate: Upload the security certificate for HTTPS protocol.

LDAP Certificate: Upload the security certificate for LDAP over TLS communication.

Syslog Certificate: Upload the security certificate for Syslog over TLS communication.

Any new value of these settings or any update of a certificate will be effective at next reboot of the H49.

Рис. 86. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація безпеки

System (Система)

Встановіть параметри безпеки системи, як описано нижче:

Атрибут	Опис
Період без дії	Задає період бездіяльності перед вимкненням користувача. Якщо період дорівнює 0, час відключення не застосовуватиметься.
Сервер LDAP включено	Вмикає/вимикає використання LDAP-сервера. Локальна автентифікація використовує набір користувачів та ролей, визначених на сторінці Облікові записи користувачів (User Accounts) , тоді як LDAP використовує конфігурацію, визначену на сторінці LDAP. Якщо сервер LDAP увімкнено, то: • сервер LDAP забезпечує як автентифікацію, так і ролі, призначені для облікових записів користувачів. • Якщо ролі, призначені користувачеві, змінюються, необхідно повторно увійти до системи, щоб застосувати нові ролі.
Використовувати сервер системного журналу	Пристрій комутатор Reason H49 зберігає локальний файл журналу. Ця опція дозволяє пересилати локальні журнали на налаштований сервер системного журналу. Атрибути сервера налаштовуються на сторінці системного журналу.

Управління сертифікатами

Сертифікати використовуються в мережі для забезпечення безпечного доступу. Це електронний документ, який ідентифікує об'єкт (машину, сервер чи інше) та пов'язує цей об'єкт із ключем.

Комутатор Reason H49 використовує сертифікати для зв'язку із зовнішніми серверами, такими як сервер системного журналу та LDAP, або оновлення HTTPS.

**Увага:**

Для керування системними сертифікатами на сторінці "Налаштування безпеки" (Security Settings) ви повинні бути Адміністратором безпеки (Security Administrator). Забезпечте, щоб сертифікат знаходився у файловій системі комп'ютера, на якому запущено ваш браузер.

Щоб оновити сертифікати, виконайте такі дії:

- Натисніть кнопку «...», щоб перейти до папки, яка містить бажаний сертифікат, потім виберіть відповідний сертифікат і натисніть "Завантажити сертифікат" (Upload Certificate).
- Щоб зберегти зміни, натисніть «Застосувати» (Apply).

Рис. 87. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Керування сертифікатами

7.4.3.2 Облікові записи користувачів

Як адміністратор ви можете налаштувати облікові записи **локальних** користувачів та політику облікових записів локальних користувачів у меню «Безпека» > «Облікові записи користувачів».

Login	Full Name	Role(s)	Expires
root	root	root	2018-10-19
user		viewer, engineer, secadm, secadm	1971-08-12

Рис. 88. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Конфігурація облікового запису локального користувача

Примітка 1:

Параметр "Термін дії пароля" (Password Expiration Period) використовується тільки для нових облікових записів користувачів.

Примітка 2:

Ця сторінка дозволяє користувачеві створювати, редагувати та видаляти облікові записи локальних користувачів. Ці облікові записи користувачів використовуються лише, якщо не було визначено керування обліковими записами LDAP або якщо сервер LDAP недоступний. Якщо використовується локальна автентифікація, пов'язана з нею, авторизація також буде локальною.

**Увага:**

Як системний адміністратор ви не повинні редагувати або змінювати свій власний пароль у меню «Безпека» > «Облікові записи користувачів», оскільки ваш новий пароль не враховуватиметься системою. Щоб змінити пароль адміністратора, натисніть значок користувача у верхньому правому куті веб-програми та виберіть "Параметри облікового запису" (Account Settings).

Вкажіть властивості облікового запису користувача, як описано нижче:

Атрибут	Опис
Складність пароля	Включає в себе складність пароля облікового запису. Якщо прапорець встановлено, пароль користувача повинен відповідати наступним обмеженням: • Мінімальна довжина пароля. • Мінімум 4 типи символів: великі, малі, числові та спеціальні.
Мінімальна довжина	Встановлює мінімальну кількість символів, потрібну для перевірки складності пароля. Ви можете вибрати значення від 3 до 20.
Термін дії пароля	Термін дії пароля визначається місяцями від 0 до 24. 0 означає, що термін дії паролів ніколи не спливає.
Послідовні спроби входу до системи	Кількість послідовних спроб входу до системи до блокування облікового запису користувача. • 0 означає, що цю політику вимкнено. • Максимальна кількість спроб – 10..
Період блокування	Встановіть період блокування облікових записів користувачів. 0 означає, що обліковий запис користувача буде заблоковано, доки користувач з відповідними правами не розблокує його вручну.

Для наявних локальних облікових записів відображаються такі дані:

Атрибут	Опис
Статус	Показує поточний статус облікового запису: • Значок не відображається: особливих проблем з обліковим записом немає. •  Обліковий запис було вимкнено адміністратором безпеки (див. розділ "Редагувати обліковий запис користувача"). •  Обліковий запис було заблоковано системою після кількох спроб входу до системи. Користувач повинен дочекатися закінчення безпечного часу (див. «Період блокування» у розділі Установки безпеки). Однак адміністратор безпеки може вручну розблокувати цей обліковий запис (див. розділ Налаштування безпеки).
Логін:	Логін акаунта
Повне ім'я	Ім'я акаунта

Атрибут	Опис
Роль(і)	Ролі, призначені для відповідного облікового запису
Закінчується	Дата закінчення терміну дії пароля

На цій сторінці також представлені три функціональні кнопки, які дозволяють виконувати такі функції:

- **New (Нова)** створює новий локальний обліковий запис.
- **Edit (Редагувати)** змінює вибраний обліковий запис.
- **Delete (Видалити)** видаляє вибраний обліковий запис.

Створити новий обліковий запис користувача

Вікно "Облікові записи користувачів" (User Accounts) дозволяє користувачеві створити нового локального користувача. Логін та пароль є обов'язковими, інші поля необов'язкові.

- Щоб створити новий обліковий запис локального користувача, натисніть "Новий" (New)

New...

Edit...

Delete

Login	Full Name	Role(s)	Expires
root	root	root	2018-10-19
user		viewer, engineer, secadm, secadm	1971-08-12

Рис. 89. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Створення облікового запису локального користувача

У спливаючому вікні "Параметри облікового запису" (Account Settings) введіть такі атрибути:

Атрибут	Опис
Логін:	Унікальне ім'я для входу
Повне ім'я	Ім'я користувача
Пароль	Пароль користувача. Пароль за промовчанням автоматично генерується при відкритті нового вікна. Спеціальних символів не приймаються.
Ролі	Роль користувача: • Абонент. • Інженер. • Адміністратор безпеки. • Аудитор безпеки.
Відключити обліковий запис користувача	Новий вимкнений обліковий запис може бути створений за допомогою установки цього прапорця.

- Натисніть «Зберегти» (Save), щоб зберегти новий обліковий запис користувача. Модифікації набувають чинності негайно.
- Натисніть «Скасувати» (Cancel), щоб скасувати створення облікового запису користувача. Записи губляться і вікно закривається.

Примітка:

Локальні облікові записи доступні лише в тому випадку, якщо сервер LDAP не визначено або якщо він вимкнений або недоступний.

Редагувати обліковий запис користувача

Усі облікові записи користувачів можна змінювати (ім'я та пароль), включаючи заводський обліковий запис за промовчанням.

Щоб відредагувати існуючий обліковий запис локального користувача:

- Виберіть обліковий запис, який потрібно змінити, та натисніть "Редагувати" (Edit).

New... Edit...		Delete	
Login	Full Name	Role(s)	Expires
root	root	root	2018-10-19
user		viewer, engineer, secadm, secadm	1971-08-12

Рис. 90. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Редагування облікового запису користувача

У спливаючому вікні "Параметри облікового запису" (Account Settings) вноситься відповідні зміни:

Account Settings

Login: user

Full Name:

Password: [Reset Password](#)

Roles:

☒ Viewer
☒ Engineer
☒ Security Administrator
☒ Security Auditor

☐ Disable the user account

Save

Cancel

Рис. 91. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Зміни налаштувань облікового запису локального користувача

Якщо обліковий запис вибраного користувача заблоковано, кнопка розблокування доступна для користувачів за допомогою **Адміністратора безпеки (Security administrator)**.

Параметр "**Скинути пароль**" (**Reset password**) також доступний для користувачів за участю **Адміністратора безпеки (Security administrator)**. У цьому випадку система автоматично генерує новий пароль, який користувач може оновити.

Рекомендовано змінити відновлений пароль під час першого використання облікового запису користувача.

Якщо ролі, призначені користувачеві, зміняться, користувачеві потрібно повторно увійти до системи, щоб застосувати нові ролі.

Параметри облікового запису

Користувачі можуть оновлювати налаштування своїх облікових записів. Ці атрибути доступні при натисканні на піктограму користувача у верхньому правому куті програми веб-сервера:

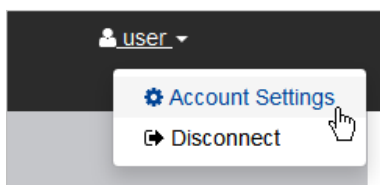


Рис. 92. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Значок параметрів облікового запису користувача

Атрибути, що відображаються у вікні «Параметри облікового запису» (**Account Settings**):

- Логін.
- Повне ім'я.
- Діючий пароль.
- Новий пароль.
- Підтвердити пароль.

Account Settings

Login: **user**

Full Name:

Change Password

Current Password:

New Password:

Confirm Password:

Save Cancel

Рис. 93. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Параметри облікового запису

7.4.3.3 Можливості роботи в якості сервера LDAP

Ця сторінка дозволяє налаштувати сервер LDAP для віддаленої автентифікації. Інформація на цій сторінці використовується, коли на сторінці **«Безпека» (Security)** > **«Налаштування безпеки»** (Див. розділ Налаштування безпеки) вибрано режим автентифікації LDAP.

LDAP Server

LDAP server IP address: Set the LDAP server IP.
IP address syntax: xxx.xxx.xxx.xxx

LDAP server FQDN: Set the LDAP server FQDN.
FQDN address syntax : <server>.<xxx>.<xxx>

Port: Set the communication port used by the LDAP server (min: 1 ; max: 65535).

TLS: ☐ Enable TLS over the communications to the LDAP servers.

Base DN: Set the path of the distinguished name. Queries shall start from this location.

Authentication Mode: Set the authentication mode value. Anonymous or Simple.

User DN: Set the path of the user DN allowed to access the domain.

Password: Set the password of the user DN.

Connexion Timeout: second(s) Set the connexion timeout used for the queries sent to the LDAP servers.

Any change from this page will only be applied at next reboot of the H49.

Apply

Рис. 94. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Налаштування сервера LDAP

Атрибут	Опис
IP-адрес сервера LDAP	IP-адреса LDAP-сервера (наприклад, 10.17.10.10)
Повністю уточнене доменне ім'я (FQDN) LDAP	Повне доменне ім'я LDAP-сервера з використанням повністю уточненого доменного ім'я (FQDN), наприклад <i>kiwi.dsagile.intern</i> .
Порт	Комунікаційний порт, який використовується серверами LDAP
TLS	Включає TLS шифрування по каналу зв'язку LDAP
Базовий DN	База пошуку на сервері LDAP
Режим автентифікації	Режим автентифікаційного доступу до сервера LDAP: • Простий. • Анонімний.
DN користувача	Обліковий запис користувача, уповноважений запитувати дані на сервері LDAP. Вона має бути надана, якщо вибрано режим простої автентифікації.
Пароль	Пароль, пов'язаний з DN користувача
Час з'єднання вийшов	Тайм-аут з'єднання в секундах, що використовується для запитів надісланих на сервер LDAP. Після закінчення тайм-ауту клієнт вважає, що сервер не працює.

У будь-якому випадку комутатор Reason H49 не може редагувати паролі, пов'язані з обліковими записами LDAP.

Примітка:

Якщо сервер LDAP тимчасово недоступний, у вас можуть виникнути проблеми з доступом до функцій керування користувачами (створення Облікового запису користувача...) з комутатора H49. Операція може зайняти деякий час через тайм-аут підключення LDAP.

7.4.3.4 Сервер системного журналу

Сервер системного журналу використовується для реєстрації будь-якого повідомлення про події, що відбуваються на хості. Список дій та операцій, що реєструються, докладно описаний нижче

Загальні	Аутентифікація	Security (Безпека)	System (Система)
Журнал запуску	Помилка входу (неправильний обліковий запис користувача, неправильний пароль, обліковий запис заблоковано, сеанс вже активний)	Налаштування безпеки оновлено.	Системні налаштування оновлено.

Загальні	Аутентифікація	Security (Безпека)	System (Система)
Журнал вимкнення	Вхід виконано успішно.	Зміна облікового запису користувача (скидання пароля, зміна ролі). Обліковий запис користувача створено, заблоковано, розблоковано, видалено.	Зміна часу/дати
	Вихід (тайм-аут, вихід користувача)	Роль (призначення та видалення з облікового запису користувача)	Оновлення вбудованого програмного забезпечення/програми
		Управління сертифікатами	Комутатор бази даних
		Активність центрального сервера аутентифікації (доступний чи ні)	Система зупинена/перезавантажена
		Активність сервера Системного журналу (доступний чи ні)	

Ця функція сервера системного журналу дозволяє користувачеві налаштувати сервер системного журналу.

Атрибути на цій сторінці використовуються лише у випадку, якщо на сторінці **Безпека > Security Settings** (див. розділ Налаштування безпеки) вибрано сервер системного журналу.

Атрибут	Опис
Ім'я хоста	IP-адреса сервера або повністю уточнене доменне ім'я (FQDN)
Порт	Комунікаційний порт, який використовується сервером системного журналу
Протокол зв'язку	Протокол зв'язку, який використовується для надсилання журналів на сервер системного журналу: • UDP. • TCP. • TCP/TLS.
Максимальна швидкість в секунду	Максимальна кількість повідомлень, що надсилаються на сервер системного журналу за хвилину

Коли використовується UDP:

- Якщо сервер журналу доступний, повідомлення журналу надсилаються на сервер "на льоту"; іншими словами, повідомлення не буферизуються та відправляються на сервер пакетно.

Коли використовується TCP або TCP/TLS:

- Якщо сервер журналу недоступний, повідомлення журналу тимчасово розміщуються в буфері та надсилаються на сервер після відновлення служби.

Syslog Server

Hostname:

Port:

Communication Protocol: ▼

Maximum Rate per Minute: message(s)

Set the Syslog server IP or DNS.
IP address syntax: xxx.xxx.xxx.xxx FQDN address syntax : <server>.<xxx>.<xxx>

Set the communication port used by the Syslog server (min: 1 ; max: 65535).

Select the protocol used to send the log to the Syslog server.

Set the maximum number of messages sent per minute to the Syslog server..

 Apply

Рис. 95. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Настройки серверу системного журналу

Розділ 8: Кібербезпека

Кібербезпека стала невідкладним завданням у багатьох галузях, де передові системи автоматизації та зв'язку відіграють вирішальну роль, а висока надійність має першорядне значення.

Кібербезпека спирається на процеси та методи, призначені для захисту мереж, комп'ютерів, програм та даних від атак, пошкоджень чи несанкціонованого доступу.

До кібербезпеки підстанції застосовуються різні стандарти та рекомендації, які полягають у підтримці доступності, цілісності та конфіденційності даних підстанції та процесів автоматизації.

8.1 Реалізація кібербезпеки комутатора Reason H49

На рівні комутатора Reason H49 реалізовано такі заходи кібербезпеки:

- Шифрування та облікові дані.
- Безпечна передача файлів.
- Наділення повноваженнями.
- Аутентифікація.
- Керування паролями.
- Керування журналом безпеки.
- Інші заходи безпеки.

8.1.1 Шифрування та облікові дані

Імена користувачів та паролі захищені та відповідають вимогам NERC.

8.1.2 Безпечна передача файлів

Обмін файлами здійснюється через захищений протокол передачі файлів, наприклад:

- **Secure Shell (SSH)**, який забезпечує конфіденційність та цілісність даних в архітектурі клієнт-сервер шляхом шифрування даних.
- **Протокол передачі файлів SSH / Протокол безпечної передачі файлів (SFTP)** забезпечує можливості безпечної передачі файлів. Це розширення протоколу Secure Shell (SSH).
- **Захищений протокол передачі гіпертексту (HTTPS)** для безпечного обміну даними по комп'ютерній мережі, який широко використовується в Інтернеті. З'єднання зашифровані за допомогою Transport Layer Security (TLS) або Secure Sockets Layer (SSL).

Незахищені протоколи вимкнено.

8.1.3 Авторизація

Авторизація – це процес, як надання адміністратором безпеки прав користувачам, так і перевірки дозволів облікового запису користувача для доступу до пристроїв.

Дозволи визначають як середовище, яке бачить користувач, так і те, як він/вона може з нею взаємодіяти.

Після успішної аутентифікації користувач може виконувати лише ті дії, для яких йому явно надані привілеї. Ці дозволи встановлюються адміністратором безпеки та зберігаються локально або на сервері автентифікації.

8.1.3.1 Доступ на основі ролей

Комутатор Reason H49 використовує концепцію ролей та прав. Цей процес полягає у призначенні локальним авторизованим користувачам однієї зумовленої ролі та відомий як управління доступом на основі ролей (RBAC).

Роль – це набір привілеїв. З користувачем можуть бути пов'язані різні ролі та різні права доступу.

Ця дія виконується на сторінці Безпека > Облікові записи користувачів веб-інтерфейсу користувача.

Доступні ролі:

Атрибут	Опис
Абонент	Абонент може лише відображати дані або читати інформацію. Абонент не має права змінювати інші паролі або переглядати журнали безпеки.

Атрибут	Опис
Інженер	Інженер може лише отримувати доступ до даних, корисних для роботи системи. Він працює на підстанції і може діяти в підсистемі. У нього є права спостерігача плюс певні права для запуску команд. Інженер не вповноважений змінювати інші паролі або переглядати журнали безпеки.
Адміністратор безпеки	«Адміністратор безпеки» відповідає за безпекову політику. Йому дозволено ТІЛЬКИ скидати паролі, визначати параметри безпеки та переглядати журнали безпеки. Адміністратору безпеки не дозволяється відображати будь-які дані системи DS Agile, завантажувати бази даних або змінювати режим роботи підсистеми.
Аудитор безпеки	"Аудитор безпеки" може лише відображати дані або читати інформацію. "Аудитор безпеки" уповноважений візуалізувати журнали безпеки.

Примітка:

Якщо ролі, призначені користувачеві, змінюються, користувач повинен вийти з системи і знову увійти до неї, щоб скористатися своїми привілеями.

8.1.4 Аутентифікація

Аутентифікація користувача – це процес, який перевіряє особу користувача, що підключається до пристрою.

Будь-яка взаємодія користувача з комутатором Reason H49 вимагає аутентифікації за допомогою логіну та пароля, незалежно від служби взаємодії (протоколу) та незалежно від типу взаємодії (читання, запис).

8.1.4.1 Центральна аутентифікація

Комутатор Reason H49 працює з LDAP для центральної автентифікації.

Централізоване керування іменами користувачів та паролями знижує витрати на обслуговування, оскільки всі облікові дані користувачів зберігаються на сервері, а не на кожному окремому пристрої.

Щоб використовувати централізовані облікові записи, встановіть прапорець **«Увімкнено сервер LDAP»** на сторінці **«Безпека» > «Налаштування безпеки»**.

Коли використовується централізована автентифікація, централізована авторизація застосовується. Центральна служба авторизації надає список ролей користувача.

Конфігурація адреси сервера LDAP, режиму шифрування, облікового запису доступу тощо виконується на сторінці «Безпека» > «Сервер LDAP».

Резервний сервер LDAP може бути налаштований для забезпечення надмірності системи.

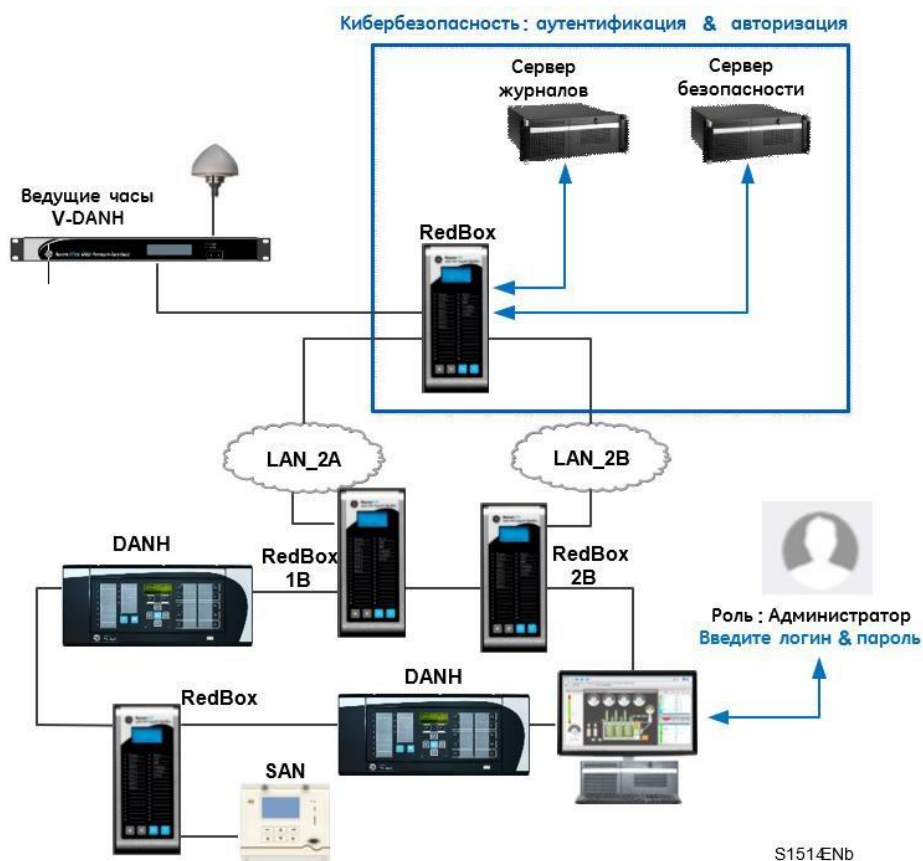


Рис. 96. Мережева архітектура з централізованою аутентифікацією

- Користувач аутентифікується на пристрої через інтерфейс користувача.
- Пристрій перевіряє облікові дані, надані користувачем, на централізованому сервері безпеки, на якому зберігається база даних облікових записів користувачів.
- Централізований сервер безпеки відповідає пристрою та підтверджує, чи має користувач право доступу до пристрою чи ні (це етап авторизації).
 - Після успішної аутентифікації користувачеві надається дозвіл на доступ.
 - Якщо під час аутентифікації виникає помилка, з'являється повідомлення, як показано на наступному малюнку.
- Потім пристрій надає доступ користувачеві та завантажує профіль користувача відповідно до його ролі.

8.1.4.2 Локальна аутентифікація

Коли централізована автентифікація недоступна або коли функцію «Сервер LDAP увімкнено» не вибрано на сторінці **«Безпека» > «Настройки безпеки»**, комутатор Reason H49 використовує службу локального облікового запису для локальної перевірки автентифікації.

Це означає, що інформація про користувача зберігається в системі.

Примітка:

Облікові записи локальних користувачів застосовуються лише в тому випадку, якщо керування обліковим записом LDAP не було визначено або якщо сервер LDAP недоступний. Якщо використовується локальна автентифікація, пов'язана з нею, авторизація також буде локальною.

Керування локальним обліковим записом (створення, видалення, редагування тощо) можна знайти на сторінці **Безпека > Облікові записи користувачів**

Користувач за замовчуванням

За замовчуванням комутатор Reason H49 постачається з обліковим записом адміністратора за замовчуванням. При першому підключенні до комутатора Reason H49 через веб-сервер користувач повинен використовувати наступну аутентифікацію, встановлену за замовчуванням

- Логін: **user**.
- Пароль: **user**.

Потім, після підключення до комутатора Reason H49, йому буде запропоновано ввести свій пароль, щоб отримати доступ до послуг, що надаються пристроєм.

Примітка:

За замовчуванням цей обліковий запис може бути змінений клієнтом

8.1.5 Керування паролями

Один із основоположних принципів кібербезпеки полягає у поєднанні ідентифікатора користувача з паролем. Для комутатора Reason H49 політика паролів реалізована відповідно до рекомендацій IEEE 1686.

Складність пароля

Політика паролів реалізована всім локальних користувачів.

Ця дія виконується на сторінці Безпека > Облікові записи користувачів.

Адміністратор безпеки може збільшити складність пароля облікового запису користувача, задавши обмеження відповідно до стандартів NERC CIP та IEEE 1686-2013:

- Мінімальна кількість символів:
 - 9 з 4 типами символів: великі, малі, цифрові та спеціальні не буквено-цифрові (такі як @, !, #, { і т. д.)!

Примітка:

Функція складності пароля може бути відключена для зручності замовників, яким не потрібні складні паролі.

Термін дії пароля

Адміністратор безпеки може змусити користувачів регулярно змінювати свої паролі. Він/вона може встановити термін дії пароля, після якого він не діятиме.

Послідовні спроби входу в систему

Адміністратор безпеки може встановити кількість послідовних спроб входу до системи, які можна виконати до блокування облікового запису користувача, а також період блокування.

Період без дії

Адміністратор безпеки може встановити період бездіяльності перед вимкненням користувача. Це дозволяє уникнути випадкового відкриття пристрою для доступу до авторизованих осіб.

Таким чином, якщо користувач протягом певного періоду часу не виконує жодних дій, він автоматично буде вивантажений із системи.

Період блокування

Після фіксованої кількості спроб входу обліковий запис користувача блокується. Система позначає його значком . Користувач повинен буде дочекатися закінчення безпечного часу (див. «Період блокування» у розділі Налаштування безпеки).

Однак адміністратор безпеки може розблокувати такий обліковий запис вручну (див. **Розблокування** у розділі **Безпека**).

Змінити пароль користувача

Користувачі та системний адміністратор можуть оновити налаштування свого облікового запису, клацнувши по піктограмі користувача у верхньому правому куті веб-програми:

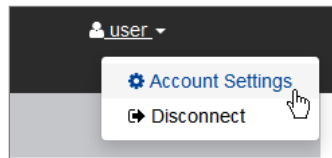


Рис. 97. Веб-інтерфейс комутатора Reason H49 – Значок налаштувань облікового запису користувача

Можна змінити такі атрибути:

- Повне ім'я.
- Діючий пароль.
- Новий пароль.
- Підтвердити пароль.



Увага:

Як системний адміністратор, використовуйте це меню для редагування або зміни власного пароля.

Скинути пароль

Для скидання пароля потрібні старі та нові паролі.

Тільки користувач з правами **Адміністратора безпеки** може скинути пароль користувача, натиснувши **Скинути пароль** на сторінці **Безпека користувача > Обліковий запис користувача > Налаштування облікового запису**.

У цьому випадку система автоматично згенерує новий пароль, який можна змінити користувачем.

Потім новий пароль використовується для підключення до веб-програми пристрою.

Примітка:

Якщо користувач втратив пароль, його неможливо відновити через односторонній алгоритм шифрування пароля.

8.1.6 Журнали безпеки

Будь-яка активність користувача або спроби входу в систему, успішні чи невдалі, реєструються:

- Журнал запуску та журнал вимкнення.
- Успішні та невдалі спроби входу до системи.
- Змінити обліковий запис користувача (локальний) (скидання пароля, зміна ролі).
- Комутатор бази даних.
- Оновлення вбудованого програмного забезпечення/програми.
- Вихід вручну.
- Час виходу із системи.
- Аварійний інцидент.
- Зміна часу/дати.
- Зміна конфігурації.

8.1.7 Локальні журнали

Комутатор Reason H49 зберігає локальний файл журналу. Конфіденційна інформація, така як паролі, не реєструється.

8.1.8 Віддалені журнали

Комутатор Reason H49 підтримує реєстрацію на віддаленому сервері журналу. Зверніться до розділу Налаштування безпеки для отримання більш детальної інформації.

Адміністратор безпеки може увімкнути/вимкнути ведення журналу на центральному сервері системного журналу.

Реалізація системного журналу підтримує UDP, TCP та TCP через TLS.

- Якщо сервер журналу доступний, повідомлення журналу надсилаються на сервер "на льоту"; іншими словами, повідомлення не буферизуються та відправляються на сервер пакетно.
- Якщо сервер журналу недоступний, повідомлення журналу тимчасово розміщуються в буфері та надсилаються на сервер після відновлення служби.

Крім того, пропускна спроможність, що використовується для доступу до сервера журналів, була налаштована так, щоб уникнути переповнення мережі.

8.1.9 Інші міри безпеки

Апаратний захист

Зміцнення це процес захисту системи за рахунок зменшення її вразливості.

Це включає видалення непотрібного програмного забезпечення, непотрібних імен користувачів або логінів, а також відключення чи видалення непотрібних служб.

За замовчуванням захист конфігурації комутатора Reason H49 посилено відповідно до рекомендацій CIS (Center for Internet Security).

Відключення портів

Доступність портів, що не використовуються, може становити загрозу безпеці.

Авторизований користувач за участю Інженера може відключити фізичні порти, що не використовуються.

Ця дія виконується на сторінці **Мережа > Інтерфейс**.

Кожен інтерфейс представлений рядком у таблиці.

Примітка: Коли пристрій налаштований у режимі QuadBox, порти 5 та 6 вимкнені, тому вони не відображаються у списку.

Оновлення вбудованого програмного забезпечення

Вбудоване програмне забезпечення комутатора Reason H49 має цифровий підпис.

Під час завантаження та встановлення на пристрій нової версії вбудованого програмного забезпечення перевіряється підпис пакета, перш ніж дозволити інсталяцію вбудованого програмного забезпечення.

Сертифікати кібербезпеки, а також відкриті та закриті ключі, що використовуються для процесу аутентифікації, зберігаються на локальному обладнанні.

Інженер-користувач може оновити вбудоване програмне забезпечення пристрою, як описано в розділі Керування.

Оновлення конфігурації

Користувач Інженер може оновити пристрій, завантаживши поточну та стартову конфігурацію, як описано в розділі Керування.

Розділ 9: Технічне обслуговування

**Увага:**

Перед проведенням будь-яких робіт з цим обладнанням ви повинні ознайомитись з технічними даними та даними з безпеки у посібнику компанії GE Grid Solutions SFTY/4L M/H11 (або пізнішого випуску) та ознайомитись з номіналами на паспортній табличці обладнання. Перед тим як розпочати роботу з цим продуктом, ви також повинні прочитати розділ «Інформація про небезпеку» даного документу.

9.1 Період технічного обслуговування

Із часом може статися погіршення стану. Через наявність струму та сильних перешкод пристрій слід регулярно перевіряти, щоб переконатися, що він працює.

Пристрій є само-контрольованим і тому потребує меншого обслуговування, ніж попередні пристрої. Більшість проблем призводить до його перезавантаження. Однак, необхідно проводити деякі періодичні випробування, щоб переконатися, що самоконтроль проходить правильно і що зовнішня кабелі не пошкоджені. Періодичність технічного обслуговування визначає клієнт. Якщо у вашій організації діє політика профілактичного обслуговування, рекомендовані перевірки продуктів повинні бути включені до звичайної програми. Періодичність технічного обслуговування залежить від багатьох факторів, таких як:

- Умови роботи.
- Доступність об'єкту.
- Кількість доступного персоналу.
- Важливість мережі, в якій застосовано комутатор.
- Можливі наслідки аварії.

9.2 Перевірка продукту

У цьому розділі описано перевірки, які необхідно виконувати під час технічного обслуговування.

9.2.1 Візуальні перевірки

Ці перевірки слід виконувати під час технічного обслуговування:

- Переконайтеся, що компоненти не виглядають як пошкоджені.
- Переконайтеся, що модулі RJ45 та оптичні SFP-модулі надійно закріплені на місці.

9.2.2 Функціональні перевірки

Переконайтеся, що світлодіоди на передній панелі відображаються правильну індикацію (див. розділ **4.1 Обладнання**).

- Переконайтеся, що мережеві роз'єми правильно встановлені.

9.3 Оновлення вбудованого програмного забезпечення

Виконайте процедуру описану в розділі **7.4.1.5 Керування** на **ст. 83**.

9.4 Виявлення помилок

Про більшість несправностей свідчать світлодіоди на передній панелі. Докладніше про світлодіодну індикацію див. у розділі **4.1 Обладнання**.

Комутатор Reason H49 підтримує моніторинг стану через протокол SNMP. У процедуру обслуговування входить регулярний контроль пристрою, щоб переконатися у його справному стані.

9.5 Тестування світлодіодів

Комутатор Reason H49 має механізм, що дозволяє перевірити правильність роботи світлодіодів на передній панелі.

- Натисніть кнопки "OK" + "C": всі світлодіоди засвітяться **ЧЕРВОНИМ**.
- На ЖК-екрані буде відображене повідомлення: "LED test / press OK".
- Натисніть кнопку «UP»: всі світлодіоди загоряться **ЯНТАРНИМ**.
- Натисніть кнопку «DOWN»: всі світлодіоди загоряться **ЗЕЛЕНИМ**.
- Натисніть кнопку «OK», щоб перевести пристрій у нормальний стан.

9.6 Метод ремонту

Даний продукт не підлягає ремонту на місці. У разі виходу продукту з ладу його необхідно замінити на еквівалентний пристрій.

9.6.1 Заміна комутатора Reason H49

Корпус ті роз'єми розроблені для простоти використання, тому зняти комутатор Reason H49 дуже просто.

Знімання комутатора Reason H49

Перед вимкненням пристрою переконайтеся, що етикетки та маркування правильно ідентифікують з'єднання та відповідають дійсності.

Зверніть увагу на IP-адресу, налаштування підмережі та інше. (для налаштування заміни).

Процедура знімання:

1. Від'єднайте всі роз'єми блока живлення.
2. Від'єднайте роз'єми контактів сигналізації.
3. Від'єднайте роз'єми Ethernet RJ45.
4. Від'єднайте оптичні роз'єми Ethernet.
5. Від'єднайте захисне заземлення.
6. Обережно зняти H49 з DIN-рейки, зважаючи на його вагу.

Встановлення замінного продукту

Процедура встановлення:

1. Встановіть пристрій DIN-рейку.
2. Підключіть захисне заземлення.
3. Підключіть роз'єми блока живлення.
4. Підключіться до пристрою по HTTPS, та налаштуйте пристрій (IP-адрес тощо).
5. Відновіть інші з'єднання.

9.6.2 Порядок ремонту та модифікації

У разі несправності обладнання замовник повинен зв'язатися з контактним центром компанії GE та ніколи не повинен намагатися відремонтувати пристрій самостійно.

Будь ласка виконуйте наступні дії, для того щоб повернути нам товар:

1. Отримайте форму дозволу на повернення для ремонту та модифікації (RMA).

Електронна версія форми RMA доступна на веб-сторінці контактного центру компанії GE: [https:// www.gegridsolutions.com/contact.htm](https://www.gegridsolutions.com/contact.htm)

2. Заповніть форму RMA.

Заповніть тільки білу частину форми.

Переконайтеся, що всі поля зазначені маркуванням **(M)** заповнені:

- Модель обладнання.
- Model No. та Serial No.
- Опис несправності чи необхідної модифікації (прохання бути конкретним).
- Вартість розмитнення (якщо товар потребує експорту).
- Адреси доставки та виставлення рахунків.
- Контактна інформація.

3. Надішліть форму RMA локальному сервісному центру.

Список локальних сервісних центрів по всьому світу можна знайти на веб-сторінці: <https://www.gegridsolutions.com/contact.htm>

4. Інформацію про доставку можна отримати у локального представника служби підтримки.

Ваш локальний сервісний центр надасть вам всю інформацію, необхідну для відправки продукту:

- Детальна інформація про ціни.
- Номер RMA
- Адреса ремонтного центру.
- Якщо потрібно, перед переходом на наступний етап необхідно надати підтвердження пропозиції.

5. Надішліть продукту до сервісного центру:

- Надішліть вантаж до ремонтного центру, вказаного представником локального сервісного центру.
- Переконайтеся, що всі предмети упаковані в антистатичний пакет та захищені від ударів.
- Переконайтеся, що копію накладної на імпорт додано до вантажу.
- Переконайтеся, що копія форми RMA додається до вантажу.
- Надішліть електронною поштою або факсом копію рахунку на імпорт та авіа-накладну представнику вашого локального сервісного центру.

Розділ 10: Технічні дані

10.1 Відповідність

Комутатор Reason H49 був спроектований, виготовлений та сертифікований у повній відповідності до загальноприйнятих екологічних стандартів, таких як:

- IEC 60255-27:2013
- IEEE 1613: 2009, IEEE 1613a:2011, IEEE 1613-1:2013
- IEC 61850-3 ed2.0:2013

10.2 Умови довкілля

На електростанціях та підстанціях комутатор Reason H49 призначений для використання в наведених нижче умовах експлуатації:

№п/п	Умови експлуатації	Умови зберігання
Температура навколишнього повітря ⁵	-25°C/+55°C	-40°C/+70°C ¹
Сонячне випромінювання	Незначне	
Висота над рівнем моря	≤ 2 000 м	
Відносна вологість (в середньому за 24 години)	Від 5 % до 95 % відносної вологості ²	
Атмосферний тиск	Від 86 до 106 кПа	
Забруднення повітря пилом, сіллю, димом, їдкими\горючими газами, парами	Відсутність значного забруднення повітря ⁴	
Вібрації, підземні поштовхи	Клас 1 ³	

Примітка 1:
Комутатор Reason H49 компанії GE слід зберігати в заводській упаковці

Примітка 2:
Конденсація або крига не враховуються.

Примітка 3:
Відповідно до IEC 60255-21

Примітка 4:
Ці умови відповідають максимальним значенням, зазначеним для класів 3C1 та 3S1 у IEC 60721-3-3.

Примітка 5:
Температура навколишнього повітря – це максимальна або мінімальна температура навколо корпусу комутатора Reason H49

10.3 Сертифікація згідно з IEC 61850-3

10.3.1 Діелектричні

Опис	Стандарт випробування	Режим	Група	Рівень випробувань
Імпульсна напруга	IEC 60255-27:2013 IEC 61180-1:1992		Порти живлення постійного та змінного струму. Дискретні вхід/вихід. Вихід сигналу тривоги.	5 кВ + 0 %, -10 % – 1,2/50 мкс імпульс
			Сигнальні порти (RJ45 + COM)	1 кВ 1,2/50 мкс імпульс
Напруга пробую ізоляції	IEC 60255-27:2013		Порти живлення постійного та змінного струму. Дискретні вхід/вихід. Вихід сигналу тривоги.	2 кВ (rms) 50 Гц на протязі 1 хвилини
			Сигнальні порти (RJ45 + COM)	0,5 кВ (rms) 50 Гц на протязі 1 хвилини
Опір ізоляції	IEC 60255-27:2013	Земля та всі інші	Живлення, вхід/вихід, сигналізація та послідовні порти	Випробувальна напруга 500 В постійного струму
Захисний опір з'єднань	IEC 60255-27:2013		Механічні порти	60 с, випробувальна напруга < 12 В постійного струму або 12 В змінного струму

10.3.2 Електромагнітна сумісність

10.3.2.1 Відповідність стандартам

Комутатор Reason H49 відповідає Директиві Європейської комісії з електромагнітної сумісності (стандарт IEC 61000-5).

10.3.2.2 Допоміжне джерело постійного струму

Опис	Стандарт випробування	Група	Рівень випробувань
Короткочасні переривання напруги пост. струму	IEC 61000-4-29:2000 IEC 60255-26:2013	Порт живлення постійного струму	Перебої у живленні ΔU 100 % протягом 50 мс

Опис	Стандарт випробування	Група	Рівень випробувань
Випробування на стійкість до провалів напруги, короткочасним перериванням та змінам напруги на вхідному порті живлення	IEC 61000-4-29:2000 IEC 60255-26:2013	Порт живлення постійного струму	ΔU 30 % за 100 мс. ΔU 60 % при 100 мс.
Пульсації напруги на джерелі постійного струму	IEC 61000-4-17:2009 IEC 60255-26:2013	Порт живлення постійного струму	Пульсації змінного струму 100 Гц, накладені на макс. та мін. значення допоміжного живлення при 10 % номінального значення постійного струму.
Навантаження на джерело живлення постійного струму		Порт живлення постійного струму	Блок живлення 110 В пост. струму/навантаження = макс. 16,79 ВА. Блок живлення 220 В пост. струму/навантаження = макс. 16,79 ВА.
Пусковий струм та тривалість включення		Порт живлення постійного струму	Блок живлення 50 В пост. струму = 9,7 А (100-150 мс). Блок живлення 110 В пост. струму = 19,4 А (110 мс). Блок живлення 220 В пост. струму = 43,8 А (92 мс).

10.3.2.3 Допоміжне живлення змінного струму

Опис	Стандарт випробування	Група	Рівень випробувань
Короткочасні переривання напруги змінного струму	IEC 61000-4-11:2004 IEC 60255-26:2013	Порт живлення змінного струму	Перебої у живленні ΔU 100 % за 5 періодів, 50 періодів
Провал змінної напруги	IEC 61000-4-11:2004 IEC 60255-26:2013	Порт живлення змінного струму	ΔU 30 % за 1 період ΔU 60 % за 50 періодів
Навантаження на джерело живлення змінного струму		Порт живлення змінного струму	Блок живлення 110 В змін. струму / навантаження = макс. 33,42 ВА. Блок живлення 230 В змін. струму / навантаження = макс. 33,42 ВА.
Пусковий струм та тривалість включення		Порт живлення змінного струму	Блок живлення 110 В змін. струму = 12,84 А (126 мс). Блок живлення 220 В змін. струму = 14,8 А (109 мс).

10.3.2.4 Допоміжне живлення

Опис	Стандарт випробування	Група	Рівень випробувань
Поступове відключення/запуск	IEC 60255-26:2013	Порт живлення змінного/постійного струму	Час зниження напруги живлення 60 с. Вимикання 5 хв. Час збільшення напруги живлення 60 с.

Опис	Стандарт випробування	Група	Рівень випробувань
Зміна полярності джерела живлення постійного струму	IEC 60255-27:2013-10.6.6	Порт живлення змінного/постійного струму	Тривалість = 60 с
Навантаження на дискретний вхід		Дискретні входи	Блок живлення 110 В пост. струму / навантаження = макс. 1 ВА. Блок живлення 220 В пост. струму / навантаження = макс. 1 ВА.

10.3.2.5 Швидкий перехідний процес

Опис	Стандарт випробування	Режим	Група	Рівень випробувань
Швидкий перехідний процес	IEC 61000-4-4:2012 IEC 60255-26:2013	CDN (Мережа до правлення контенту)	Порти живлення постійного та змінного струму та заземлення	Рівень 4: Пікова напруга 4 кВ при частоті повторення 5 кГц та 100 кГц.
	IEC 61000-4-4:2012 IEC 60255-26:2013	Клема	Ethernet порти	Рівень 4: Пікова напруга 2 кВ при частоті повторення 5 кГц та 100 кГц.

10.3.2.6 Перешкоди

Опис	Стандарт випробування	Група	Рівень випробувань
Кондуктивне випромінювання	IEC 61000-6-4:2011 IEC 60255-26:2013	Джерело живлення змінного та постійного струму	Від 0,15 до 0,50 МГц: 79 дБ (мкВ) квазіпіковий та 66 дБ (мкВ) середній. Від 0,5 до 30 МГц: 73 дБ (мкВ) квазіпіковий та 60 дБ (мкВ) середній.
	IEC 61000-6-4:2011 IEC 60255-26:2013	Порти RJ45 та COM	Від 0,15 до 0,5 МГц: Від 97 до 87 дБ (мкВ) квазіпікові. Від 84 до 74 дБ (мкВ) в середньому. Квазіпікові від 53 до 43 дБ (мкА). Від 40 до 30 дБ (мкА) в середньому. Від 0,5 до 30 МГц: 87 дБ (мкВ) квазіпіковий 74 дБ (мкВ) в середньому 43 дБ (мкА) квазіпіковий 30 дБ (мкА) в середньому

Опис	Стандарт випробування	Група	Рівень випробувань
Електромагнітне випромінювання	IEC 61000-6-4:2011 IEC 60255-26:2013	Корпус	<u>30–230 МГц:</u> Квазіпіковий 40 дБ (мкВ/м) на відстанях виміру 10 м и 3 м. <u>230–1000 МГц:</u> Квазіпіковий 47 дБ (мкВ/м) на відстані 10 м и 3 м. <u>1–3 ГГц:</u> Середнє значення 56 дБ (мкВ/м) на відстані 3 м. Пік 76 дБ (мкВ/м) на відстані 3 м. <u>3–6 ГГц:</u> Середнє значення 60 дБ (мкВ/м) на відстані 3 м. Пік 80 дБ (мкВ/м) на відстані 3 м.

10.3.2.7 Стійкість

Опис	Стандарт випробування	Режим	Група	Рівень випробувань
Наведені завади, спричинені радіочастотними полями	IEC 61000-4-6:2013 IEC 60255-26:2013		Порти живлення постійного та змінного струму, заземлення та сигнальні порти	<u>Рівень 3: 10 В (rms)</u> Сигнал перешкод 80 % амплітуди з синусоїдою 1 кГц, 150 Ом. Частотна розгортка від 150 кГц до 80 МГц. Дискретні частоти: 27 МГц $\pm 0,5$ % та 68 МГц $\pm 0,5$ %.
Випромінене радіочастотне електромагнітне поле	IEC 61000-4-3:2010 IEC 60255-26:2013	6 кріплень	Корпус	<u>Рівень 3: 10 В/м(rms)</u> Розгортка по частоті: від 80 до 3000 МГц. Дискретні частоти: 80 МГц $\pm 0,5$ % 160 МГц $\pm 0,5$ % 380 МГц $\pm 0,5$ % 450 МГц $\pm 0,5$ % 900 ± 5 МГц 1850 ± 5 МГц 2150 ± 5 МГц
	IEC 61000-4-3:2010	6 кріплень	Корпус	<u>Рівень 4: 30 В/м(rms)</u> Розгортка по частоті: від 800 до 960 МГц від 1400 до 2000 МГц

Опис	Стандарт випробування	Режим	Група	Рівень випробувань
Електростатичний розряд	IEC 61000-4-2:2008 IEC 60255-26:2013		Корпус	Рівень 4: Повітряний розряд 15 кВ. Контактний розряд 8 кВ.
Стійкість до мікросекундних імпульсних перешкод великої енергії	IEC 61000-4-5:2014 IEC 60255-26:2013	DM	Живлення постійного та змінного струму, сигналізація, порти двійкового входу/входу	Рівень 3: Імпеданс джерела 2 Ом, між фазами 2 кВ, резистор зв'язку 0 Ом, конденсатор зв'язку 18 мкФ.
		CM		Рівень 4: Імпеданс джерела 2 Ом, лінія-земля 4 кВ, резистор зв'язку 10 Ом, конденсатор зв'язку 9 мкФ.
		DM	Ethernet порти	Рівень 4: Імпеданс джерела 2 Ом, лінія-земля 4 кВ, резистор зв'язку 40 Ом, конденсатор зв'язку 0,5 мкФ.
Випробування на стійкість до магнітного поля промислової частоти	IEC 61000-4-8:2009 IEC 60255-26:2013		Корпус	Рівень 5: 100 А/м безперервно (≥ 60 с) 1000 А/м за 1 с
Стійкість до імпульсного магнітного поля	IEC 61000-4-9:2001		Корпус	Рівень 5: 1000 А/м пік Магнітне поле, що застосовується: 6,4/16 мкс Імпульси у всіх площинах для EUT в стані спокою.
Стійкість до Затухаючих коливань магнітного поля	IEC 61000-4-10:2001-11		Корпус	Рівень 5: 100 А/м пик Застосовується у всіх площинах при: 100 кГц, частота повторення ≥ 40 Гц, напруженості 60 с 1 МГц, частота повторення ≥ 400 Гц, напруженості 60 с
Випробування в режимі затухаючих коливань	IEC 61000-4-18:2011 IEC 60255-26:2013	CM	Живлення постійного та змінного струму	Рівень 3: 2,5 кВ при 100 кГц та 1 МГц

Опис	Стандарт випробування	Режим	Група	Рівень випробувань
		DM	Живлення постійного та змінного струму	Рівень 3: Пікова напруга 1 кВ при 100 кГц та 1 МГц
		CM	Ethernet порти	Рівень 3: 2,5 кВ при 100 кГц та 1 МГц
Напруга частоти живлення	IEC 61000-4-16-compl:2011 IEC 60255-26:2013		Порти живлення постійного та змінного струму, Ethernet порти	Рівень 4: 30 V rms, 300 V rms за 1 с резистор зв'язку 200 Ом и конденсатор зв'язку 1 мкФ — постійний струм та входи. Резистор зв'язку 50 Ом — порти Ethernet.

10.3.3 Тести на безпеку

Опис	Стандарт	Рівень випробувань
Вимоги до функціональних характеристик	IEC 62439-1:2010 IEC 62439-3:2016 IEC 61850-8-1:2011 IEC 61850-90-4:2013 IEC 61850-9-3:2016 IEC 61588:2009	PRP, HSR та PTP
Чистота та шляхи витоку		Ступінь забруднення= 2 Категорія перенапруги= III
Ступінь захисту IP	IEC 60529: 2013	IP2x для кожної сторони
Горючість ізоляційних матеріалів, компонентів і вогнестійкого корпусу	IEC 60695-11-10	UL94V-0

10.3.4 Екологічні тести

Опис	Режим	Група	Рівень випробувань
Опір ізоляції	Земля та інш.	Живлення, входи / виходи, порти сигналізації та COM	Напруга випробування 500Vdc
Випробування типу діелектрика	Земля та інш.	Живлення постійного та змінного струму, дискретні входи / виходи, порт сигналізації	2кВ – до і після екологічних випробувань
	Земля та інш.	Порти COM та Internet	0,5кВ– до і після екологічних випробувань
Опір захисного з'єднання		Механічні порти	60с, Випробувальна напруга < 12В постійного струму або 12 Brms змінного – до і після екологічних випробувань

10.3.4.1 Діелектрик

Опис	Режим	Група	Рівень випробувань
Опір ізоляції	Земля та інш.	Живлення, входи / виходи, порти сигналізації та COM	Напруга випробування 500Vdc
Випробування типу діелектрика	Земля та інш.	Живлення постійного та змінного струму, дискретні входи / виходи, порт сигналізації	2кВ – до і після екологічних випробувань
	Земля та інш.	Порти COM та Internet	0,5кВ– до і після екологічних випробувань
Опір захисного з'єднання		Механічні порти	60с, Випробувальна напруга < 12В постійного струму або 12 Brms змінного – до і після екологічних випробувань

10.3.4.2 Кліматичні

Опис	Стандарт	Рівень випробувань
Максимальна робоча температура (сухе тепло)	IEC 60068-2-2:2007	Тест Bd: 55°C - 96 годин
Мінімальна робоча температура	IEC 60068-2-1:2007	Тест Ad: -25°C - 96 годин
Максимальна температура зберігання (сухе тепло)	IEC 60068-2-2:2007	Тест Bd: 70°C - 96 годин Увімкнення живлення при 55°C
Мінімальна температура зберігання	IEC 60068-2-1:2007	Тест Ab: -40°C - 96 годин Увімкнення живлення при -25°C
Зміна температур	IEC 60068-2-14:2009	Тест Nb: Старт = 20°C протягом 1h Діапазон температур від -25°C до 55°C
Робоча температура (вологе тепло)	IEC 60068-2-78:2012	Тест Cab: 40°C ± 2 °C – відносна вологість 93% ± 3% - 10 днів
Циклічний нагрів (12годин + 12годин) (вологе тепло)	IEC 60068-2-30:2005	Тест Db: +25 °C ± 3 °C - 97 % -2 % +3 % відносної вологості +55 °C ± 2 °C - 93 % ± 3 % відносної вологості 6 циклів по 24 години (12г + 12г)

10.3.4.3 Механічні

Опис	Стандарт	Рівень випробувань
Реакція на вібрацію	IEC 60255-21-1:1988	Клас 2
Вібростійкість (синусоїдальна)	IEC 60255-21-1:1988	Клас 1
Реакція на удари	IEC 60255-21-2:1988	Клас 2
Стійкість до ударів	IEC 60255-21-2:1988	Клас 1
Сейсмостійкість	IEC 60255-21-3:1993	Клас 2
Захист корпусу	IEC 60529:2013	IP2x

10.4 Сертифікація згідно з IEE1613

Опис	Стандарт	Режим	Група	Рівень випробувань
Умови обслуговування	IEEE C37.90:2007 - B8		Пристрій	Зона встановлення: А
Діапазон робочих температур	IEEE C37.90:2007 - B8		Пристрій	Робоча температура: -25°C до 55°C Температура зберігання: -40°C до 70°C
Відносна вологість			Пристрій	55% з відхиленням до 95% без внутрішньої конденсації протягом максимум 96 годин
Допустима складова змінного струму в джерелі напруги постійного струму			Порти живлення постійного струму	Змінна складова (пульсації): 5% пікового значення або менше в джерелі напруги постійного струму, за умови, що мінімальна миттєва напруга становить не менше 80% номінальної напруги
Номінальна вхідна потужність постійного струму			Порти живлення постійного струму	Успішна робота в мінімальному діапазоні від 85% до 110% номінальної напруги при номінальній частоті.
Номінальна вхідна потужність змінного струму			Порти живлення змінного струму	Успішна робота в мінімальному діапазоні від 85% до 110% номінальної напруги при номінальній частоті.
Частота діелектричної потужності			Порти живлення постійного та змінного струму, дискретних входів/виходів та вихід сигналізації	2кВ, змінний струм з частотою між 45Гц та 65Гц, 1хв
			Ethernet порти (RJ45 + COM)	500В, змінний струм з частотою між 45Гц та 65Гц, 1хв
Імпульсна напруга			Порти живлення постійного та змінного струму, дискретних входів/виходів та вихід сигналізації	а) Полярність сигналу: позитивна та негативна б) Час наростання: 1.2 мкс ± 30% в) Магнітуда: 5 кВ +0/-10% (ном. Напруга ланцюга вище 50В) г) Час до половинного значення: 50 мкс ± 20% д) Імпеданс джерела: 500 Ом ± 10% е) Вихідна енергія: 0.5 Дж ± 10%
Швидкі перехідні форми хвилі	IEEE C37.90:2007 - B8	CM	Живлення, входи/виходи, COM та порти Ethernet	Максимальне значення 4кВ (допуск +0/- 10%.)
	IEEE C37.90:2007 - B8	TM	Порти живлення та виходів	Максимальне значення 4кВ (допуск +0/- 10%.)
	IEEE C37.90:2007 - B8	TM	Watchdog	Максимальне значення 4кВ (допуск +0/- 10%.)
Здатність витримувати перенапругу (SWC)	IEEE C37.90:2007 - B8	CM	Живлення, входи/виходи, COM та порти Ethernet	Максимальне значення 2,5кВ (допуск +0/- 10%.)
	IEEE C37.90:2007 - B8	TM	Порти живлення та виходів	Максимальне значення 2,5кВ (допуск +0/- 10%.)

Опис	Стандарт	Режим	Група	Рівень випробувань
Випробування на стійкість до магнітного поля промислової частоти	IEC 61000-4-8:1993		Корпус	Зона А: 100А/м безперервно (≥60с) 1000А/м – 3с
Випробування затухаючих коливань магнітного поля	IEC 61000-4-10:2001		Корпус	Рівень 5: Пік 100А/м Застосовування у всіх площинах при: 100кГц, частота повторення ≥ 40Гц, протягом 60с 1МГц, частота повторення ≥ 400Гц, протягом 60с
Стійкість до синфазних завад	IEC 61000-4-16:2002		Порти живлення постійного та змінного струму та Ethernet порти	Рівень 4: 30 Vrms безперервно. 300 Vrms протягом 1с. Діапазон частот = 0 - 150кГц з'єднувальний резистор 200 Ом та з'єднувальний конденсатор 1мкФ Входи живлення постійного струму та резистору зв'язку 500Ом – Порти Ethernet Частоти змінного струму - 50 Гц та 60 Гц.
Вібрація			Корпус	Клас: V.S.2 Швидкість: <10мм/с Діапазон частот від 1 до 150Гц
Захист від ударів			Корпус	Висота падіння: 100мм
Охолодження пристрою				Пристрій повинен мати конвекційне охолодження та не мати внутрішніх вентиляторів чи будь-яких інших засобів примусової циркуляції повітря.

10.5 Загальні характеристики

№ п/п	Опис
Номінальна напруга ізоляції	300V
Ступінь забруднення	2
Категорія перенапруги	III

10.5.1 Механічні

№ п/п	Опис
Розміри	W x H x D = 165 мм x 176 мм x 75 мм
Вага	1.3 Кг
Монтаж	DIN Rail EN50022

10.5.2 Додаткове джерело живлення

№ п/п	Опис
Діапазон напруги живлення	48 – 220 Vdc 85 – 230 Vac
Споживання	10 Вт
Напруга вхідної частоти	Номінальна частота для додаткової напруги є подвійною при 50/60 Гц, робочий діапазон становить від 44 Гц до 66 Гц

10.5.3 Реле сигналізації

№ п/п	Опис
Роз'єм	Контакт NC без потенціалу.
Макс. Напруга перемикання	33 VAC; 30 VDC
Макс. Струм комутації	5 A
Макс. Потужність	165 BA; 150 Вт

10.5.4 BIU261D

У цьому розділі описано сертифікацію плати BIU261D

10.5.4.1 Робочий діапазон вхідної напруги джерела живлення

Номінальний діапазон	Робочий діапазон постійного струму	Робочий діапазон змінного струму
48 – 220 VDC	38.4 (48-20%) – 280 VDC	
85 – 230VAC		72.3 (85-15%) – 253 VAC (230+10%)

10.5.4.2 Максимальне вимірне напруження (BA)

Вхідна напруга (V _{ac})	Вимірний пік струму (A)	Тривалість увімкнення живлення (мс)
110	19.4	110
220	43.8	92
50	9.7	100-150

10.5.4.3 Максимальний вимірний пусковий струм (VDC)

Вхідна напруга (V _{ac})	Вимірний пік струму (A)	Тривалість увімкнення живлення (мс)
110	19.4	110
220	43.8	92
50	9.7	100-150

10.5.4.4 Максимальний вимірний пусковий струм (VAC)

Вхідна напруга (V _{ac})	Вимірний пік струму (A)	Тривалість увімкнення живлення (мс)
110	12,84	126
230	14,8	109

10.6 Керування ETHERNET

№ п/п	Опис
Стандарти	IEEE802.3, 802.3u, 802.3x
Режим пересилання	Зберегти та передати
Пропускна здатність пам'яті	800 Мб
MAC-адреса	512
Адресне навчання	Автоматичне
Незаконний кадр	Видаляється згідно з 802.3
Колізія	Видаляється після 512 біт
Затримка	20 мкс, при 75% навантаженням кадрами довжиною 64 байти. 250 мкс, при 75% навантаженні кадрами довжиною 1518 байт.

10.7 Виробник

General Electric Grid Solutions

Всесвітній контакт центр, Будівля святого Леонарда,

Бізнес-парк Red Hill,

Стафорд ST16 1WT, Великобританія

Тел.: +44 (0) 1785 25 00 70

Факс: +44 (0) 1785 27 09 40

www.gegridsolutions.com/contact/

Розділ 11: Додатки

11.1 Додаток

Інтерфейс командного рядка дозволяє користувачам налаштувати та керувати функціями комутатора Reason H49.

Користувач видає команди програмі у вигляді послідовних рядків тексту через консоль (SSH).

11.1.1 Передумови для роботи з SSH

Щоб отримати доступ до функцій H49 з консолі (SSH), переконайтеся, що ваш комп'ютер та комутатор підключені до однієї локальної мережі та знаходяться в однаковій логічній підмережі.

За замовчуванням комутатор H49 має наступну IP-адресу - **192.168.254.254** та маску підмережі **255.255.0.0**. Для того щоб її встановити:

1. Відкрийте панель керування вашого ПК
2. Перейдіть в **мережеві підключення**
3. Правим кліком миші натисніть на підключення по локальній мережі та виберіть **Властивості**
4. Виберіть **Internet Protocol Version 4 (TCP/IP)** та натисніть **Властивості**
5. Введіть необхідну IP-адресу та маску підмережі.
6. Натисніть **ОК**, для того щоб зберегти зміни.
7. Підключіть мережевий кабель від вашого ПК до будь-якого порту комутатора H49.

Примітка:

Пристрій підключається до мережі за допомогою модуля «Small Form-factor Pluggable» (SFP). Зверніться до розділу налаштування мережі, щоб переглянути посилання на підтримуваний модуль SFP типу RJ45.

11.1.2 Доступ до інтерфейсу конфігурації SSH

Ви можете використовувати будь-яку програму для доступу до консолі SSH.

У нашому випадку одним із способів доступу до H49 через консоль SSH є використання програми **PuTTY**, яка може бути завантажена безплатно з сайту <http://www.putty.org/>.

- Запустіть **PuTTY**
- У лівій частині ієрархічного меню натисніть **Session**
- У полі **Host Name (or IP address)** введіть IP-адресу пристрою H49: **192.168.254.254**
- У полі порт введіть: **22**
- Виберіть тип з'єднання **SSH** та натисніть кнопку **Open** для виконання з'єднання:

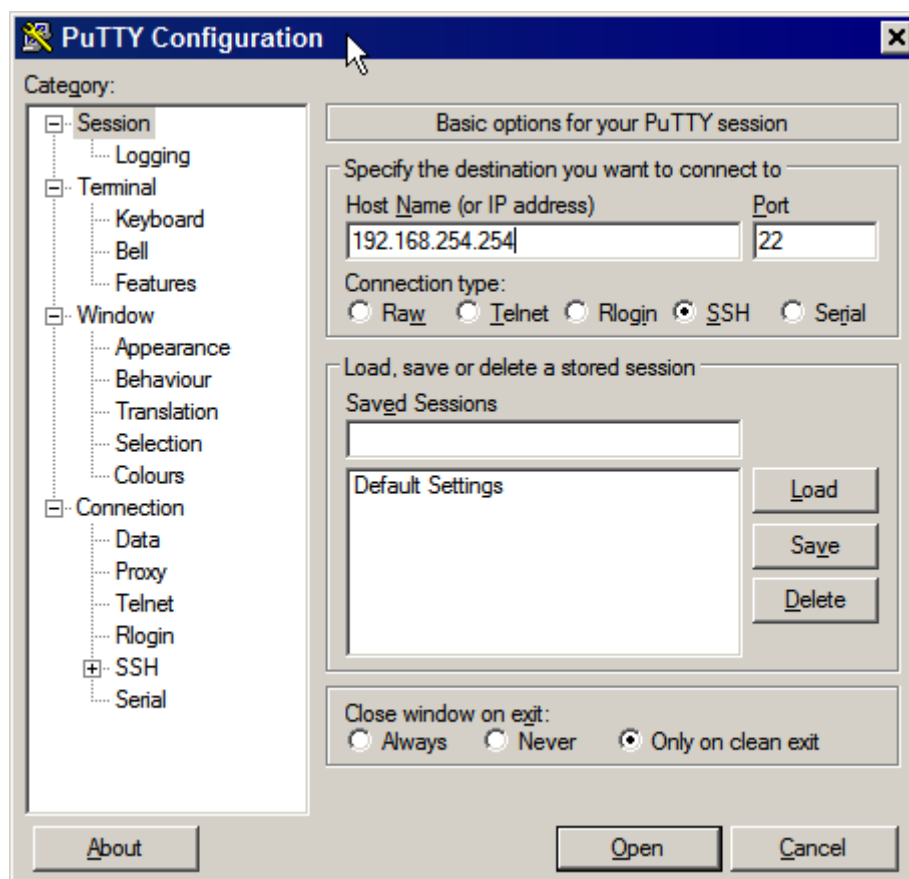


Рис. 98. Консоль SSH – Встановлення зв'язку з H49

Під час першого запуску консолі SSH на екрані з'явиться спливаюче вікно безпеки.

- Натисніть **Yes** щоб прийняти ключ SSH і продовжити підключення:

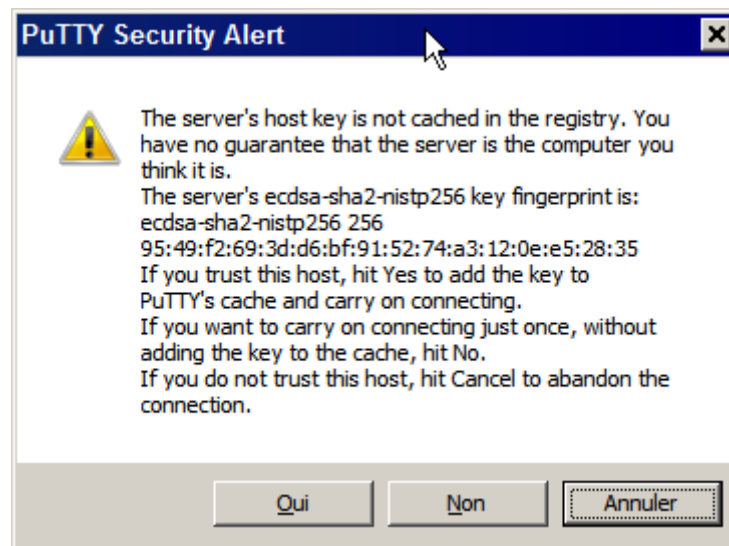


Рис. 99. Консоль SSH – Додання ключа SSH

11.1.3 Автентифікація у H49

З'явиться екран входу в консоль. Вам буде запропоновано ввести ім'я для входу та пароль.

Використовуйте наступні значення за замовчуванням:

- **Login:** Введіть user і натисніть Enter
- **Password:** Введіть user і натисніть Enter

Примітка:

Логін та пароль чутливі до регістру. Ви можете змінити ім'я користувача та пароль пізніше в інтерфейсі командного рядка.

Якщо під час процесу входу виникає помилка, на екрані з'являється інформаційне повідомлення, як показано на малюнку нижче.

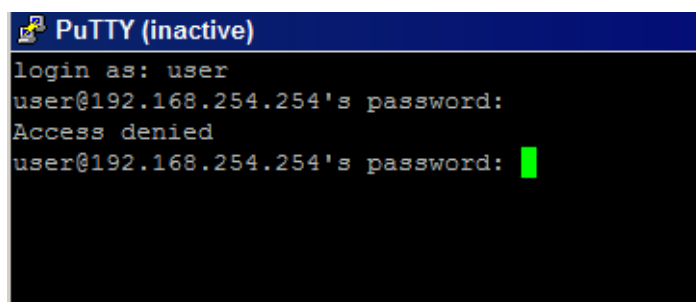


Рис. 100. Консоль SSH – Помилка під час процесу входу

Під час першого підключення до Reason H49 система вимагає змінити пароль за замовчуванням.

- Введіть новий пароль, та підтвердьте його:

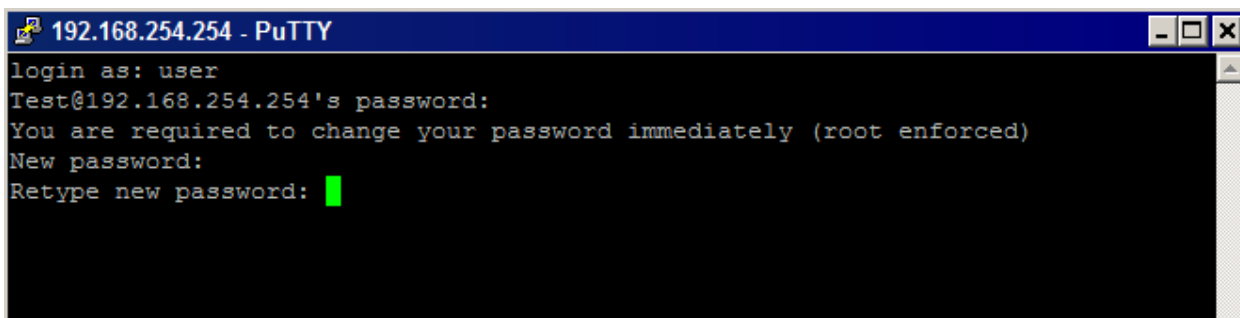


Рис. 101. Консоль SSH – Примусова політика паролів

Після успішного входу ви отримуєте авторизацію для доступу.

Прочитайте ліцензійну угоду, та введіть **Y**, щоб прийняти умови :

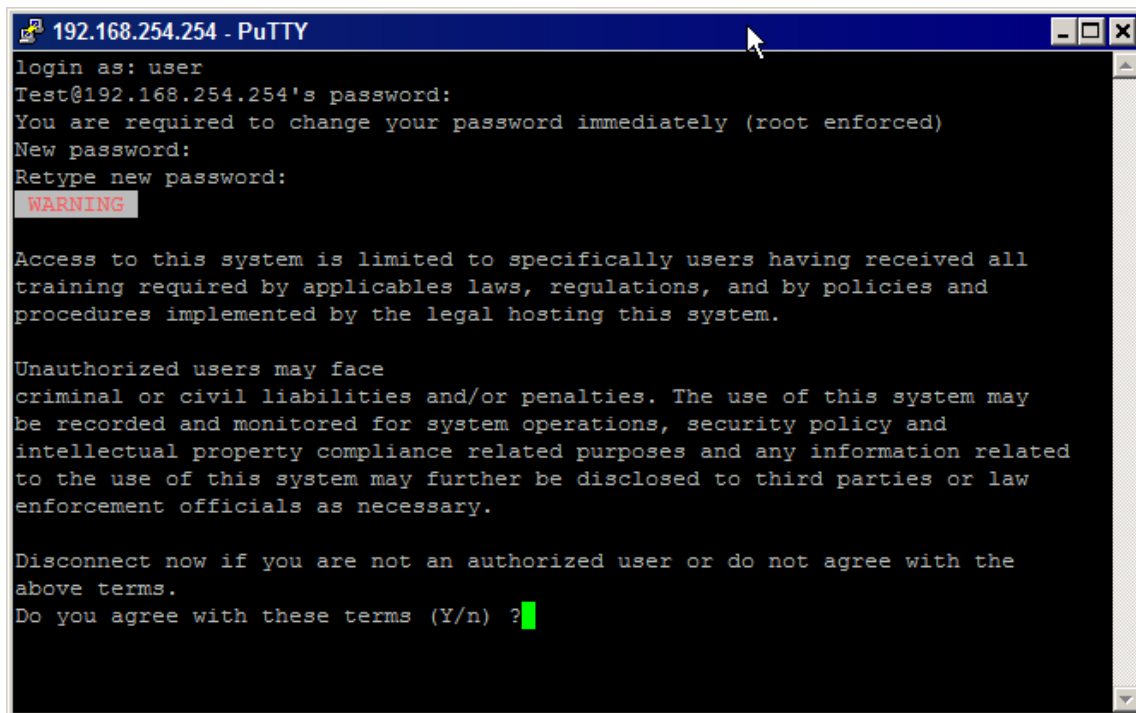


Рис. 102. Консоль SSH – Умови використання

З'явиться початковий екран Reason H49:

```

192.168.254.254 - PuTTY
training required by applicables laws, regulations, and by policies and
procedures implemented by the legal hosting this system.

Unauthorized users may face
criminal or civil liabilities and/or penalties. The use of this system may
be recorded and monitored for system operations, security policy and
intellectual property compliance related purposes and any information related
to the use of this system may further be disclosed to third parties or law
enforcement officials as necessary.

Disconnect now if you are not an authorized user or do not agree with the
above terms.
Do you agree with these terms (Y/n) ?y
-----
      888      888      d8888      .d8888b.
      888      888      d8P888      d88P      Y88b
      888      888      d8P 888      888      888
      888      888      d8P 888      Y88b. d888
      888888888888 d88888888888 'Y888P888
      888      888      888      888
      888      888      888      Y88b d88P
      888      888      888      'Y8888P'
-----
root@h49:~#

```

Рис. 103. Консоль SSH – Головне меню H49

Примітка:

Для того щоб змінити вигляд консолі SSH, виберіть «Вигляд» у меню «Вікно» та змініть потрібні параметри форматування. Або перейдіть до «Кольори», щоб змінити кольори тексту та фону.

11.1.4 Команди CLI

У цьому розділі зібрано список команд, які можна використовувати для налаштування комутатора Reason H49.

Командний рядок – це комбінація імені команди, імені параметра та значення параметра.

Загальний вигляд:

- **command –parameter value**

Приклад: для того щоб становити маску мережі для H49 ви можете ввести: **system -n 255.255.0.32**

Примітка:

Параметри команд чутливі до регістру (наприклад –S має інший ефект ніж –s).

11.1.4.1 Загальні параметри

Всі команди підтримують наступні параметри:

Параметр	Дія
-d	Відобразити опис команди
-i	Відобразити інформацію про конфігурацію
-h	Відобразити всі параметри та значення для команди
-v	Відобразити версію команди
-S	Зберегти налаштування (зробити зміни постійними)
-D	Ввімкнути режим наладки (debug)
-iy	Відобразити конфігурацію у форматі YAML

11.1.4.2 Системні команди H49

Комутатор

При використанні команди **switch**, доступні наступні параметри:

switch [-m <mode>] -S -i

Команда	Параметр	Опис	Значення
switch	-m	Встановити режим комутатора	StoreAndForward, adaptative
	-i	Відобразити конфігурацію	

Передня панель

При використанні команди **frontpanel**, доступні наступні параметри:

frontpanel -a <ip address> -l <state>

Команда	Параметр	Опис	Значення
frontpanel	-a	Встановити IP-адресу пристрою на передній панелі	xxx.xxx.xxx.xxx
	-c	Оновити світлодіоди на передній панелі	
	-l	Ввімкнути/вимкнути Led chaser	enable, disable
	-y	Копіювати командну інформацію в форматі YAML	

Контакт сигналізації

При використанні команди **alarmContact**, доступні наступні параметри:

alarmContact [-c <contact>] [-f <state>] -S -i

Команда	Параметр	Опис	Значення
alarmContact	-c	Номер контакту	1,2
	-f	Стан логічного виходу	unforced, energized, unenergized

Загальний стан

При використанні команди **system**, доступні наступні параметри:

system [-a <IP Address>] [-n <netmask>] [-g <gateway>] [-s <DNS IP Address>] [-m <MAC Address>] [-t <name>] -S -i

Команда	Параметр	Опис	Значення	За замовчуванням
system	-a	Встановити IP-адресу комутатора		192.168.254.254
	-n	Встановити маску мережі комутатора	Від 0 до 32	16
	-m	Встановити MAC-адресу. Потрібен перезапуск		
	-c	Встановити назву комутатора		
	-g	Встановити IP-адресу шлюзу		0.0.0.0
	-s	Встановити IP-адресу серверу DNS		10.18.0.134
	-t	Встановити синхронізацію часу	local, ntp, ptp	ptp

Для встановлення параметрів часового поясу використовується наступна команда:

Команда	Параметр	Опис	Значення
timezone	-z	Встановити часовий пояс	

NTP

При використанні команди **ntp**, доступні наступні параметри:

Команда	Параметр	Опис	Значення
ntp	-a	Встановити IP-адресу віддаленого серверу NTP	
	-c	Ввімкнути або вимкнути клієнт NTP	enable, disable
	-p	Встановити швидкість опитування клієнта NTP	
	-s	Ввімкнути або вимкнути локальний сервер NTP	enable, disable

PTP

При використанні команди **ptp**, доступні наступні параметри:

ptp [-m <mode>] [-s <steps>] [-p1 <priority1>] [-p2 <priority2>] [-a <domain>] -o -S -i

Команда	Параметр	Опис	Значення
ptp	-m	Встановити режим роботи IEEE1588-v2	disable, ordinary, boundary
	-f	Встановити профіль IEEE1588-v2	power_2011, default_12
	-l	Встановити затримку IEEE1588-v2	disabled, <p2p> TC peer-to-peer, <e2e> TC end-to-end
	-s	Встановити кількість кроків IEEE1588-v2	1, 2
	-p1	Встановити 1-ий пріоритет IEEE1588-v2	0 to 255
	-p2	Встановити 2-ий пріоритет IEEE1588-v2	0 to 255
	-a	Встановити домен IEEE1588-v2	0 to 255
	-n	Встановити VLAN який використовуються для PTP	0 to 4094
	-c	Встановити PCP який використовуються для PTP	0 to 7
	-o	Встановити PTP синхронізацію у slave mode.	

Режим резервування

При використанні команди **redundancy**, доступні наступні параметри:

Команда	Параметр	Опис	Значення
redundancy	-l	Встановити ідентифікатор інтерлінку	HSR-PRP-A, HSR-PRP-B
	-n	Встановити ідентифікатор мережі	Від 1 до 6
	-a	Встановити MAC-адресу резервного контролю	

SNMP

Конфігурування SNMP відбувається за допомогою редагування файлу `/etc/snmp/snmpd.conf` в ручну

Команда	Параметр	Опис	Значення
snmp	-s	Встановити рядок 'configuration_line' у конфігурацію. Цей рядок додається або змінюється, якщо він уже існує. Рядок НЕ повинен містити символів одинарних лапок.	Див. "Підтримувані налаштування SNMP"
	-d	Видалити вказаний елемент (унікальний id) де ідентифікатор має форму CLASS.id, яку можна відобразити за допомогою списку -i (eg: snmp -d ACCESS@RWGroup/usm/authPriv) або команди адміністратора (Будьте обережні у використанні таких команд).	
	-P	Підготувати нову конфігурацію з нуля.	
	-C	Скопіювати поточну конфігурацію в нову.	
	-L	Додати рядок 'configuration_line' в нову конфігурацію. Рядок повинен бути дійсним, оскільки він не перевіряється перед вставленням у конфігурацію... Рядок НЕ повинен містити символів одинарних лапок.	
	-A	Застосувати нову конфігурацію після редагування файлу (перезапускає службу snmp)	

Деталі налаштування SNMP

Використовуйте команду `snmp -s <setting>` для того щоб отримати більше інформації про заданий параметр.

Підтримувані налаштування SNMP

Наразі підтримуються такі параметри конфігурації:

- access
- agentAddress
- agentGroup
- agentSecName
- agentuser
- com2sec
- createUser
- disk
- engineID
- engineIDType
- group
- includeAllDisks
- iquerySecName
- load
- monitor
- proc

- rocommunity
- rouser
- rwcommunity
- rwuser
- sysContact
- sysLocation
- sysName
- sysServices
- trap2sink
- trapsink
- view

Примітка:

Непідтримувані параметри передаються безпосередньо до конфігурації SNMP без перевірки. Таким же чином непідтримувані параметри не можливо змінити за допомогою команди **set command**; вони повинні бути видалені перед повторним **set**. Список підтримуваних на даний час налаштувань може змінюватися з часом. Використовуйте команду **snmp -i**, щоб побачити, які параметри підтримуються. Додаткова інформація доступна за посилання: <http://www.net-snmp.org/docs/man/snmpd.conf.html>.

Управління

При використанні команди **configuration**, доступні наступні параметри:

`configuration [-p <configuration>] [-l <filename>] -S`

Команда	Параметр	Опис	Значення
configuration	-p	Відобразити параметри конфігурації	running, startup
	-l	Завантажити конфігурацію, яка використовується (.YAML)	/path/file
	-S	Зберегти конфігурацію (running to startup)	
	-f	Встановити заводські налаштування, які стосуються мережі.	

При використанні команди **firmware**, доступні наступні параметри:

firmware [-f <update_file_name>.bin] [-h] [-i] [-r <redundancy_mode>] [-U <upgrade_file>.tar.gz] [-u <url>] [-v] [-S] [-B] [-R]

Команда	Параметр	Опис	Значення
firmware	-f	Оновити прошивку за допомогою файлу (.bin)	
	-B	Створити резервну копію конфігурації	
	-R	Відновити конфігурацію з резервної копії	
	-r	Змінити режим резервування. Ви повинні перезавантажити H49 щоб застосувати зміни.	HSR, HSR_PRP, PRP, NONE, QUADBOX
	-U	Оновити прошивку за допомогою файлу .tar.gz. Необхідне перезавантаження	
	-u	Url- адреса для файлу прошивки (.tar.gz)	

11.1.4.3 Мережеві команди

У цьому розділі описано команди, які використовуються для керування мережевими функціями

Таблиця MAC-адресів

При конфігурації таблиці MAC-адрес використовуються наступні параметри:

macAddressTable [-a <Aging Time>] -S -i

Команда	Параметр	Опис	Значення
macAddressTable	-a	Встановити час запису адреси	
	-b	Встановити Базовий час старіння , тобто як довго MAC-адреси будуть залишатися в таблиці комутації. Комутатор H49 використовує механізм під назвою «старіння» для збереження MAC-адрес. Коли час старіння для них в таблиці закінчується, адреса видаляється. Для кожної MAC-адреси в таблиці комутатор записує мітку часу, коли її було отримано. Кожного разу, коли комутатор виявляє трафік з MAC-адреси, яка записана в його таблиці, він оновлює мітку часу для неї. Таймер на комутаторі періодично перевіряє мітку часу, і якщо вона старша за значення Базового часу старіння , комутатор видаляє MAC-адресу з таблиці комутації.	
	-f	Встановити для HSR entryForgetTime	10, 20, 40, 80, 160, 320, 640, 1280

Фільтрація

При конфігурації політики фільтрації для перенаправлення, наступні значення можуть бути встановлені:

Ця команда також використовується для створення правил для виконання певних дій на певних MAC-адресах.

filtering <interface> -e <entry> -s <state> -a <MAC address> -l <length> -t <type> -f <interfaces list> -p <priority> -S -i

Команда	Параметр	Опис	Значення
filtering	-e	Встановити кількість записів фільтра	Від 4 до 9
	-s	Встановити стан запису фільтра	enable, disable
	-a	Встановити MAC-адресу фільтра	xx:xx:xx:xx: xx:xx
	-f	Встановити дозволені порти фільтра (інтерфейси, на які можна пересилати відповідний кадр)	None SE01 CE01 CE02 CE03 CE04 CE05 CE06
	-l	Встановити довжину фільтра (довжину маски для вхідного кадру від початку MAC-адреси)	Від 0 до 48
	-t	Встановити тип фільтра (MAC-адреса джерела або призначення)	scr, dst
	-p	Встановити пріоритет черги	0 to 3
	-r	Відобразити зарезервовані поля фільтра (Використовується з -i)	

11.1.4.4 Команди безпеки

Налаштування безпеки

При конфігурації параметрів безпеки щодо сеансу користувача та політик паролів, використовуються наступні параметри:

security [-l <minutes>] [-l <minutes>] [-a <nb_max_attempts>] [-P <state>] [-L <length>] [-i] [-f] [-k <path>] [-r] [-c <path>] [-s <path>] [-e <expire_period>]

Команда	Параметр	Опис	Значення
security	-f	Повернути комутатор до заводських налаштувань (Необхідне перезавантаження)	
	-i	Відобразити інформацію про політику паролів	Username, <null>
	-l	Період блокування в хвилинах	Від 1 до 999
	-a	Максимальна кількість спроб входу	Від 3 до 10
	-l	Період неактивності користувача до автоматичного виходу	Від 1 до 999
	-L	Мінімальна довжина пароля користувача	
	-P	Ввімкнути / Вимкнути політику паролів	Enable, Disable
	-c	Встановити новий сертифікат LDAP (для SSL/Start TLS)	LDAP certificate file name
	-r	Відновити заводський сертифікат для веб-інтерфейсу (HTTPS).	
	-s	Встановити новий сертифікат системного журналу	Syslog certificate file name
	-k	Встановити сертифікат для веб-інтерфейсу (HTTPS)	HTTPS certificate file name

Обліковий запис користувача

Для конфігурації та керування всіма обліковими записами, використовуються наступні параметри:

Команда	Параметр	Опис	Значення
account	-c	Створити нового користувача	
	-g	Додати роль користувача	Viewer, engineer, secadm, secaud
	-m	Замінити GID групи	
	-u	Встановити ім'я користувача для входу	
	-n	Замінити ім'я користувача для входу	
	-f	Замінити повне ім'я користувача	
	-p	Встановити новий пароль користувача для входу	
	-r	Видалити користувача	
	-s	Ввімкнути / Вимкнути користувача	Enable, Disable
	-R	Видалити роль користувача	
	-U	Розблокувати обліковий запис користувача	
	-e	Встановити термін дії для вказаного облікового запису	

Сервер LDAP

При конфігурації LDAP можна встановити наступні значення:

Команда	Параметр	Опис	Значення
ldap	-a	Встановити IP-адресу або FQDN для LDAP серверу	
	-p	Встановити порт TCP/IP	
	-b	Встановити базовий dn Організаційної одиниці (ou) Компоненту домену (dc) для серверу LDAP	
	-r	Встановити прив'язане доменне ім'я для діалогу з сервером LDAP Загальне ім'я (cn) Компоненту домену (dc)	
	-P	Встановити пароль для прив'язаного домену	
	-t	Визначити час очікування в секундах, після якого виклики API LDAP будуть розірвані, якщо не було отримано відповідь.	
	-s	Ввімкнути/вимкнути SSL	no / start_tls
	-e	Ввімкнути LDAP	
	-x	Вимкнути LDAP	

Примітка:

Зверніться до Додатку 2, щоб отримати додаткову інформацію та приклади використання команди ldap.

Сервер SysLog

При конфігурації журналу можна встановити наступні значення:

Команда	Параметр	Опис	Значення
log	-e	Ввімкнути central log	
	-D	Вимкнути central log	
	-S	Встановити IP-адресу або FQDN для віддаленого серверу	<server_ip_address><port>
	-P	Встановити порт TCP/IP	
	-p	Встановити IP- протокол для віддаленого серверу журналів	udp, tcp, tcp/tls
	-r	Встановити максимальну кількість повідомлень за секунду, які надсилаються на віддалений сервер	
	-s	Показати локальний файл журналу.	

Текст банеру

При конфігурації тексту банеру входу, який відображається під час входу користувача, можна встановити наступні значення:

Команда	Параметр	Опис	Значення
bannertext	-a	IP-адреса віддаленого сервера FTP/SFTP	
	-D	Ввімкнути режим наладки (Debug)	
	-f	Шлях / ім'я файлу, який буде використано	
	-l	Оновити текст банеру за допомогою локального файлу	/path/filename
	-n	Ім'я користувача для віддаленого серверу FTP/SFTP	
	-m	Оновити текст банеру	"text"
	-p	Встановити протокол для віддаленого серверу FTP/SFTP	
	-r	Оновити текст банеру за допомогою віддаленого файлу	
	-s	Ввімкнути/вимкнути банер	enable, disable

Протокол зв'язку

При конфігурації протоколу зв'язку можна встановити наступні значення:

Команда	Параметр	Опис	Значення
Communicationprotocol	-f	Встановити порт для FTP протоколу	
	-u	Визначити незахищені протоколи (Telnet, ftp)	
	-S	Визначити безпечні протоколи (SSH, SFTP)	
	-p	Встановлює порт для безпечних протоколів	
	-s	Ввімкнути чи вимкнути безпечний або незахищений протокол	
	-t	Встановити порт для Telnet протоколу	

11.2 Додаток 2 Використання командного рядка

У цьому розділі на простих прикладах пояснюється використання командного рядка пристрою H49.

Примітка:

Усі параметри та значення, що використовуються в цьому розділі, вибрані випадково та використовуються як приклад

11.2.1 Системні команди

У цьому розділі описано команди, які використовуються для керування системою

11.2.1.1 Резервування

У наведених нижче прикладах показано використання команд redundancy:

Приклад команди	Опис
redundancy -l -n -a	Встановлює режим резервування H49, ідентифікатор мережі та MAC-адресу контролю за резервуванням

Приклад:

redundancy -l HSR-PRP-A -n 2 -a 01:15:4E:00:01:00

11.2.1.2 Система

У наведених нижче прикладах показано використання команд system:

Приклад команди	Опис
system -a -n -g -c -t	Встановлює IP-адресу комутатора, маску мережі, назву та тип синхронізації часу, IP-адресу шлюза

Приклад:

system -a 192.168.254.254 -n 16 -g 0.0.0.0 -c SWH49 -t ptp

11.2.1.3 Перемикач

У наведених нижче прикладах показано використання команд switch:

Приклад команди	Опис
switch -m	Встановлює режим перемикачання

Приклад:

switch -m adaptative

11.2.1.4 Аварійний контакт

У наведених нижче прикладах показано використання команд `alarmContact`:

Приклад команди	Опис
<code>alarmContact -c -f -c -f</code>	Встановлює стан логічного виходу для кожного контакту

Приклад:

`alarmContact -c 1 -f unforced -c 2 -f unforced`

11.2.2 Мережеві команди

У цьому розділі описано команди, які використовуються для керування мережевими функціями.

11.2.2.1 Інтерфейс

У наведених нижче прикладах показано використання команд **interface**:

Приклад команди	Опис
<code>Interface -i</code>	Показує стан інтерфейсу та конфігурацію VLAN

Приклад:

```

root@h49:~# interface -i
Interfaces Status:
-----
Port   Type   Supported   Status   Link Mode   Autoneg   State   Mode
-----
CE01   Fibre  100Mb/s    connected 100 full   on        Forwarding HSR A
CE02   Fibre  100Mb/s    up        100 full   on        Disabled  HSR B
CE03   Fibre  100Mb/s    connected 100 full   on        Forwarding Standard
CE04   None   10/100/1000Mb/s up        100 full   on        Disabled  Standard
CE05   None   10/100/1000Mb/s up        100 full   on        Disabled  Standard
CE06   None   10/100/1000Mb/s up        100 full   on        Disabled  Standard

Interfaces VLAN Setting:
-----
Port   Mode   Default Default Vlan0 Tagging PCP0 PCP1 PCP2 PCP3 PCP4 PCP5 PCP6 PCP7
-----
CE01   trunk  1       0       0      on      0    0    1    1    2    2    3    3
CE02   trunk  1       0       0      on      0    0    1    1    2    2    3    3
CE03   trunk  1       0       0      on      0    0    1    1    2    2    3    3
CE04   trunk  1       0       0      on      0    0    1    1    2    2    3    3
CE05   trunk  1       0       0      on      0    0    1    1    2    2    3    3
CE06   trunk  1       0       0      on      0    0    1    1    2    2    3    3

Interfaces VLAN belonging:
-----
Port   VLAN Id   VLAN Name
-----
CE01   0         Vlan_0
CE01   1         default
CE02   0         Vlan_0
CE02   1         default
CE03   0         Vlan_0
CE03   1         default
CE04   0         Vlan_0
CE04   1         default
CE05   0         Vlan_0
CE05   1         default
CE06   0         Vlan_0
CE06   1         default

```

11.2.2.2 VLAN

У наведених нижче прикладах показано використання команд **vlan**:

Приклад команди	Опис
<code>vlan -c -l -p</code>	Встановлює назву VLAN, його ID і порти до яких він належить

Приклад:

```
vlan -c test -l 5 -s test -p CE01:CE02:CE03:CE04:CE05
```

11.2.2.3 Таблиця MAC ADDRESS

У наведених нижче прикладах показано використання команд **macAddressTable**:

Приклад команди	Опис
<code>macAddressTable -a -b -f</code>	Встановлює тривалість життя MAC-адреси, базовий час старіння та забування HSR запису

Приклад:

macAddressTable -a 48 -b 4 -f 10

11.2.2.4 NTP

У наведених нижче прикладах показано використання команд **ntp**:

Приклад команди	Опис
<code>ntp -s -c -a -p</code>	Вимикає або вмикає локальний NTP-сервер і клієнт, та встановлює IP-адресу віддаленого NTP-сервера разом із частотою опитування NTP-клієнта

Приклад:

ntp -s disable -c disable -a 127.0.0.1 -p 3

11.2.2.5 PTP

У наведених нижче прикладах показано використання команд **ptp**:

Приклад команди	Опис
<code>ptp -m -l -f -p1 -p2 -a -s -c -n -S</code>	Встановлює конфігурацію IEEE1588-v2 PTP, тобто: operating mode, delay, profile, domain, step, priority 1 та 2, PCP, VLAN .

Приклад:

ptp -m ordinary -l p2p -f power_2011 -p1 128 -p2 128 -a 0 -s 2 -c 4 -n 0 -s 1

11.2.2.6 Часовий пояс

У наведених нижче прикладах показано використання команд **timezone**:

Приклад команди	Опис
<code>timezone -z <time zone></code>	Встановлює часовий пояс H49

Приклад:

timezone -z/Europe/Andorra

11.2.2.7 Текст банеру

Нижче наведені приклади використання

Приклад команди	Опис
<code>bannertext -M "message"</code>	Встановлює текст банера "message"

Приклад:

`bannertext -M "This is a banner text"` of the **bannertext** command line:

11.2.3 Команди безпеки користувачів

У цьому розділі описані команди, які використовуються для керування функціями безпеки користувачів.

11.2.3.1 Обліковий запис

У наведених нижче прикладах показано використання команд облікового запису:

Інформація

Приклад команди	Опис
<code>account -i</code>	Відображає інформацію про конфігурацію облікового запису

Приклад:

```

root@h49:~# account -i
User Informations:
      login:  root
      fullname:  root
      roles:  root*
      is blocked:  no
      is disabled:  no
      password last change:  2016-12-13
      password expire on:  2018-07-14
User Informations:
      login:  user
      fullname:  (null)
      roles:  viewer, engineer, secadm, secaud
      is blocked:  no
      is disabled:  no
      password last change:  2016-03-14
      password expire on:  2016-10-13

```

Рис. 104. Консоль SSH – Інформація про конфігурацію облікового запису

Створення нового користувача

Приклад команди	Опис
<code>account -u <user_name> -c <user_group> -p <password></code>	Створює нового користувача з заданою групою та паролем

Приклад:

`account -u JohnDoe -c secadm -p General`

11.2.3.2 LDAP

У наведених нижче прикладах показано використання команд **ldap**:

Конфігурація серверу LDAP

Приклад команди	Опис
<code>ldap -a <IP_address>,<FQDN> -p <Port_number></code>	Встановлює IP адресу та порт підключення сервера LDAP з FQDN

Приклад:

`ldap -a 192.168.254.80,H49-ADDC.dsagile2019.intern -p 389`

Configure LDAP Base DN

Приклад команди	Опис
<code>ldap -b <ou>,<dc>,<dc></code>	Встановлює базовий DN для підключення LDAP

Приклад:

`ldap -b OU=H49_USERS,DC=dsagile2019,DC=intern`

Configure User DN and Password and Timeout

Приклад команди	Опис
<code>ldap -r <cn>,<ou>,<ou>,<dc>,<dc> -P -t</code>	Встановлює користувача DN для підключення до бази даних LDAP, а потім налаштовує пароль користувача DN та час очікування підключення.

Приклад:

`ldap -r CN=dcs_query,OU=DSAUsers,OU=DSAgile,DC=dsagile2019,DC=intern -P 'Azerty123!' -t 2`

Примітка:

Спеціальні символи в паролях LDAP потрібно писати за допомогою ' '. Наприклад: `ldap -P abc'!'xyz`

11.2.3.3 Безпека

У наведених нижче прикладах показано використання команд **security**:

Інформація

Приклад команди	Опис
<code>security -i</code>	Відображає інформацію про конфігурацію security

Приклад:

```

root@h49:~# security -i
Login Security Informations:
    Inactivity timeout:      600 secondes
    Locking period:         10 secondes
    Consecutive login attempts: 3 times

Password Policies Security Informations:
    Policies enabled:        enable
    Capital letter:          enable
    Number:                  enable
    Special character:       enable
    Tiny letter:             enable
    Minimal length:          9
  
```

Рис. 105. Консоль SSH – Інформація про конфігурацію безпеки облікових записів

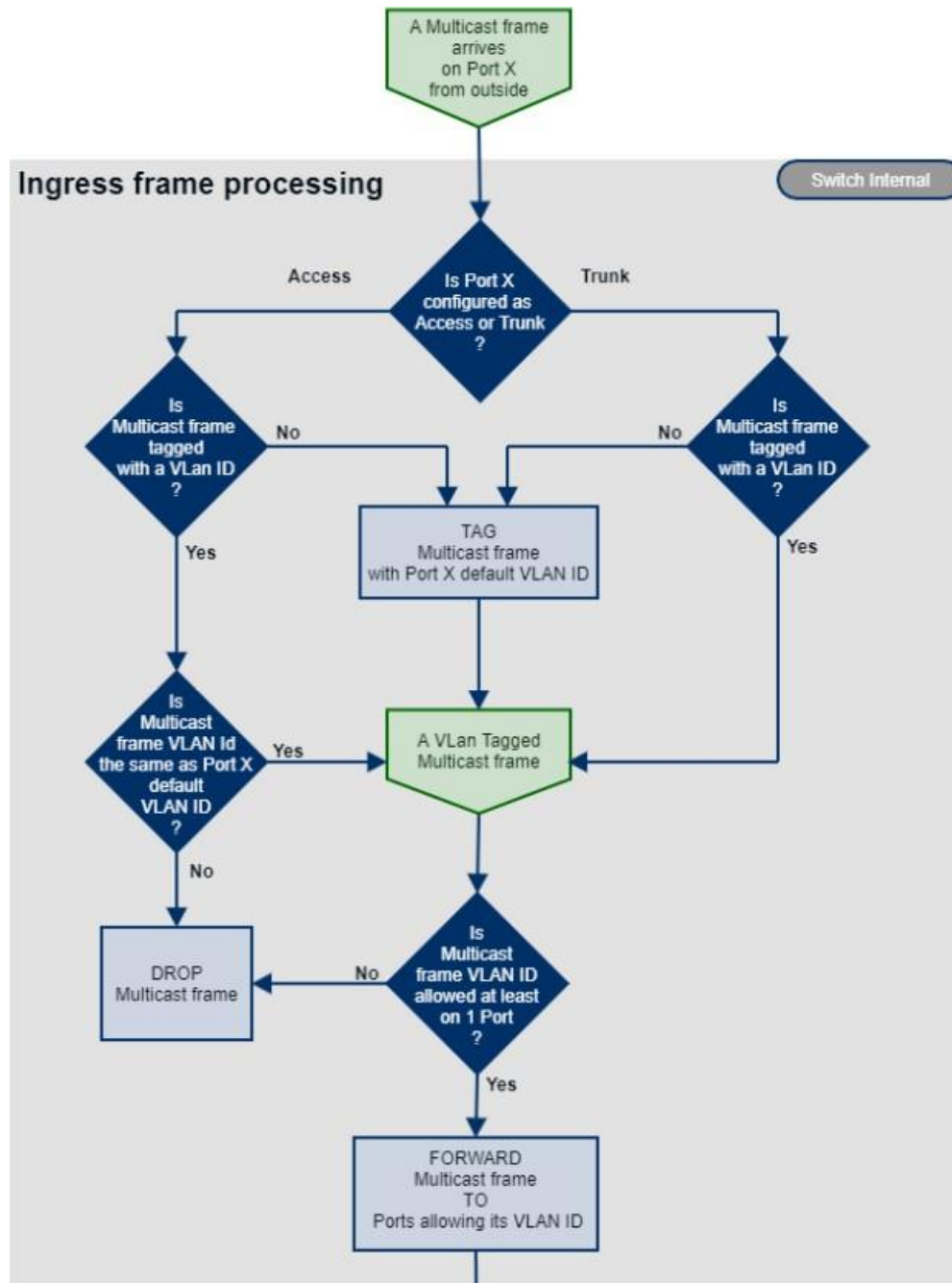
Період блокування

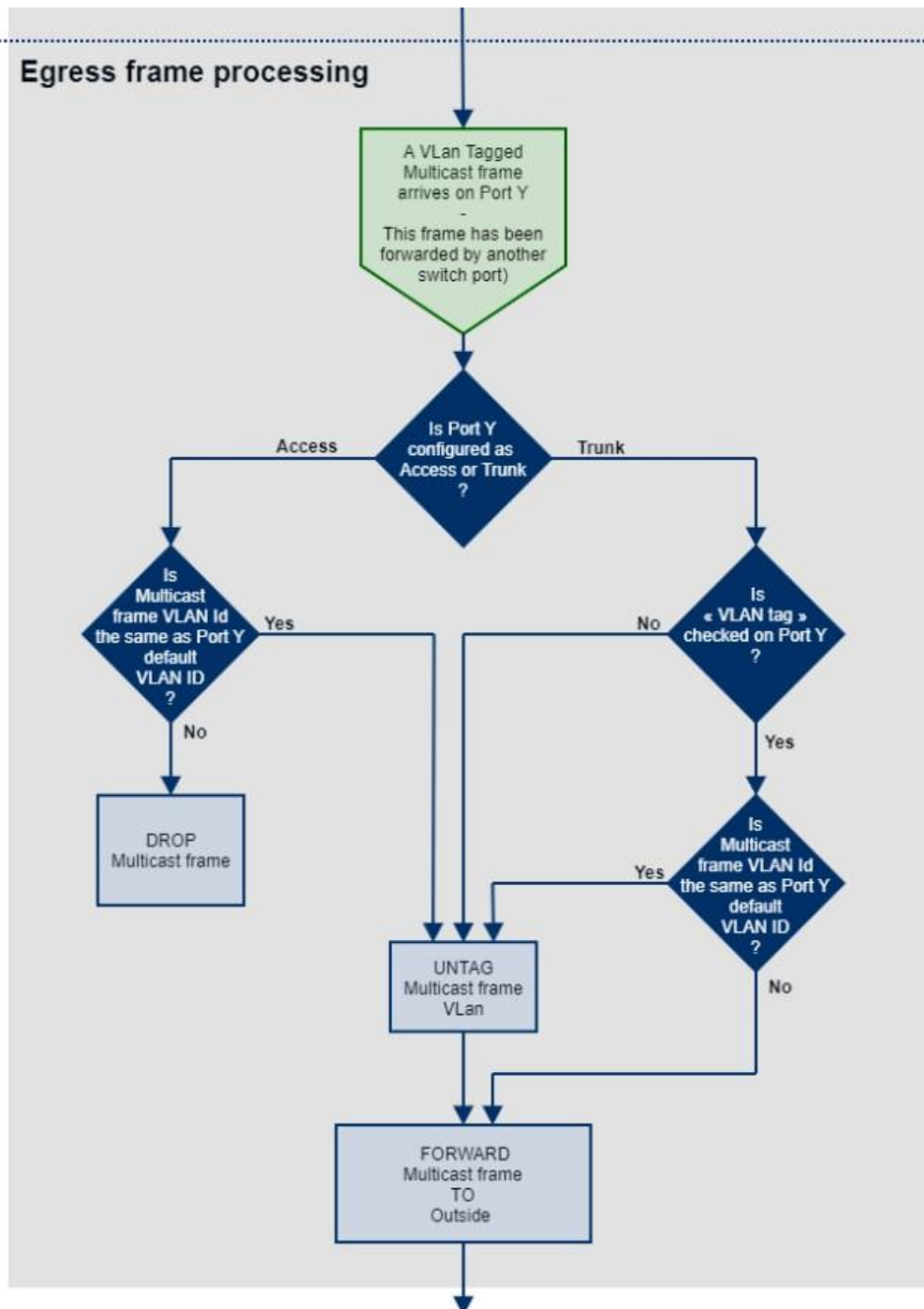
Приклад команди	Опис
<code>security -l 10</code>	Встановлює період блокування на 10 хв.

Приклад:

```
root@h49:~# security -l 10
```

11.3 Додаток 3 процес проходження фрейму VLAN







Imagination at work

Grid Solutions
St Leonards Building
Redhill Business Park
Stafford, ST16 1WT,
UK
+44 (0) 1785 250 070
contact CENTRE@ge.com

© 2022 General Electric. All rights reserved. Information contained in this document is indicative only. No representation or warranty is given or should be relied on that it is complete or correct or will apply to any particular project. This will depend on the technical and commercial circumstances. It is provided without liability and is subject to change without notice. Reproduction, use or disclosure to third parties, without