

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій



Технічне керівництво

Версія платформи апаратних засобів: C

Версія платформи програмного забезпечення: 13

Посилання на публікацію: RPV311-TM-EN-8A



imagination at work

ЗМІСТ

Розділ 1: Вступ		15
1	Передмова	15
1.1	Цільова аудиторія	15
1.2	Термінологія	16
1.3	Акроніми та аббревіатури	16
2	Функціонал виробу	17
3	Розпакування	18
4	Зовнішня індикація	18
4.1	Заводська табличка RPV311	18
4.2	Заводська табличка RA331, RA332 і RA333	18
5	Основні характеристики	19
6	Відповідність	21
7	Функціональний опис	21
8	Програми за ліцензією GPL 2	22
9	Можливі варіанти для оформлення замовлення	22
9.1	RPV311	22
9.2	RA331	24
9.3	RA332	25
9.4	RA333	27
Розділ 2: Інформація про техніку безпеки		28
1	Охорона праці та здоров'я	28
2	Символи	29
3	Монтаж, введення в експлуатацію та обслуговування	29
3.1	Небезпека при виконанні вантажопідіймальних робіт	29
3.2	Небезпека ураження електричним струмом	30
3.3	Вимоги до застосування запобіжників	31
3.4	З'єднання обладнання	32
3.5	Перелік контрольних перевірок перед подачею напруги	33
3.6	Периферійні ланцюги	34
3.7	Модернізація/сервісне обслуговування	35
4	Виведення з експлуатації та утилізація	35
5	Відповідність стандартам	36
5.1	Відповідність EMC:	36
5.2	Безпека виробу: 2006/95/EC	36
5.3	Відповідність R&TTE	36
Розділ 3: Конструкція апаратних засобів		37
1	Архітектура апаратних засобів	37
1.1	Здатність обробки	38
2	Механічне виконання	38

2.1	RPV311	38
2.2	RA331	41
2.3	RA332	42
2.4	RA333	43

Розділ 4: Конфігурація **47**

1	Доступ до конфігурації обладнання	47
1.1	Історія конфігурації	49
2	Обладнання	49
2.1	Ідентифікація	49
2.2	Синхронізація	50
2.3	Засоби передачі даних	52
2.4	Збір даних за допомогою віддалених модулів збору даних	54
2.5	Збір даних з використанням Вибіркових значень	57
2.6	Управління доступом	59
2.7	Користувач	61
2.8	Управління записами	63
2.9	Автоматичне завантаження	63
3	Ланцюг напруги	65
4	Ланцюги струму	66
4.1	Конфігурація геомагнітного наведеного струму (GIC)	68
5	Силовий ланцюг	69
6	Цифрові канали	70
7	Канали постійного струму	71
8	Порогові значення	73
8.1	Додавання нових порогових значень напруги	74
8.2	Додавання нових порогових значень струму	76
8.3	Додавання нових порогових значень потужності	77
8.4	Додавання нових порогових значень цифрових сигналів	80
8.5	Додавання нових порогових значень сигналів постійного струму	80
9	Перехресний тригер	81
10	Реєстратор аварійних подій	81
10.1	Тригерна реєстрація	81
10.2	Безперервна реєстрація	83
11	Реєстратор аварійних режимів	84
11.1	Тригерна реєстрація	84
11.2	Безперервна реєстрація	86
12	Реєстратор "біжучих хвиль"	87
13	Рекомендовані джерела тригера	88
14	Усталений режим	89
14.1	Серія середніх значень	89
14.2	Гармоніки	90
14.3	Флікер	91
15	Групи	92

16	Реле	93
16.1	Час перебування в увімкненому стані	94
16.2	Реле 2, 3 і 4	94
17	Пристрій синхронізованих векторних вимірювань (PMU)	96
17.1	Загальні параметри	96
17.2	Дані	96
17.3	Передача даних	97
18	MODBUS	98
19	DNP3	99
19.1	Конфігурування функції DNP3	99
19.2	Приклад конфігурування DNP3	99
Розділ 5: Функціонування		105
1	Локальний інтерфейс	105
1.1	Індикатори стану	105
1.2	Меню навігації	105
1.3	Меню локального інтерфейсу	106
2	Контроль Веб-інтерфейсу	119
2.1	Доступ до контролю Веб-інтерфейсу	119
2.2	Навігація	119
2.3	Стан	120
2.4	Журнал реєстрації подій	122
2.5	Ручний тригер	124
2.6	Записи	124
2.7	Контроль	131
2.8	Історія конфігурації	136
2.9	Загальна інформація	136
3	Завантаження файлів COMTRADE	139
Розділ 6: Записи		140
1	Безперервні та тригерні записи реєстратора аварійних подій	140
1.1	Величини, що реєструються	140
1.2	Час запису при запуску тригера	140
1.3	Частота дискретизації	141
1.4	Перезапуск тригера і конкатенація записів	141
1.5	Обмежувач серії послідовних запусків тригера	143
2	Безперервні та тригерні записи реєстратора аварійних режимів	143
2.1	Величини, що реєструються	143
2.2	Час запису при запуску тригера	144
2.3	Частота дискретизації	144
2.4	Перезапуск тригера і конкатенація записів	145
2.5	Обмежувач серії послідовних запусків тригера	145
3	Реєстрація "біжучих хвиль" для визначення місця пошкодження	145
3.1	Передумови	145
3.2	Частота дискретизації та збір даних	145
3.3	Час реєстрації	146

4	Записи усталених режимів	146
4.1	Серія середніх значень	146
4.2	Гармоніки	147
4.3	Флікер	147
5	Записи послідовності подій (SOE)	148
6	Формат і присвоєння імені запису та місткість масової пам'яті	148
6.1	Формат запису	148
6.2	Присвоєння імені запису	148
6.3	Місткість масової пам'яті	150
7	Управління записами та доступ	151
Розділ 7: Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"		153
1	Огляд архітектури Пристрою визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"	153
2	Інформація про Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"	154
2.1	Максимальна кількість ліній, що контролюються Пристроєм визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"	155
2.2	Підземні та повітряні кабельні лінії	155
3	Автоматичне визначення місця пошкодження	155
4	Випробування на визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" у лабораторії	156
5	Варіант трикінцевої лінії електропередачі	157
5.1	Приклади	158
6	Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" на змішаних (гібридних) лініях	160
6.1	Розрахунок коефіцієнта К – Ділянка повітряної лінії	160
6.2	Розрахунок коефіцієнта К – Ділянка підземної кабельної лінії	161
Розділ 8: Пристрій синхронізованих векторних вимірювань (PMU)		163
1	Вимірювання та передача синхронізованих векторних вимірювань	163
1.1	Величини, що реєструються	163
1.2	Межі точності	164
1.3	Комунікаційні порти, швидкість передачі даних	165
1.4	Позначка часу	165
1.5	Конфігурація	165
1.6	Відповідність стандартам	166
2	Блок вимірювання форми хвилі (WMU)	166
Розділ 9: MODBUS		169
1	Опис	169
1.1	Типи реєстрів	169
1.2	Стан	169
1.3	Аналогові дані	170
1.4	Цифрові канали	170
1.5	Конфігурація	170

Розділ 10: DNP3		171
1	Опис	171
Розділ 11: Виявлення повідомлень GOOSE		173
1	Опис	173
1.1	Логіка використання позначки часу GOOSE	174
Розділ 12: Програмне забезпечення – Інструменти RPV		175
1	Опис інструментів RPV	175
1.1	Встановлення інструментів RPV	175
1.2	Сканер	177
1.3	Інструмент конфігурування	182
1.4	Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"	186
1.5	Конфігуратор GOOSE	192
Розділ 13: Програмне забезпечення – DR-Менеджер		199
1	Вимоги	199
2	Опис програмного забезпечення	199
2.1	Головне вікно DR-Менеджера	199
2.2	Налаштування DR-Менеджера	202
2.3	Автоматичне визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"	214
2.4	Опитування і оновлення	216
Розділ 14: Засоби передачі даних		219
1	Інтерфейси передачі даних	219
1.1	Електричний та оптичний Ethernet	219
1.2	Послідовний порт	221
2	Комунікаційні порти та протоколи	222
3	Передача даних за допомогою електричного порту Ethernet	223
3.1	Перевірка з'єднання	224
4	Передача даних у мережі за допомогою послідовного порту	224
5	Доступ до обладнання	225
5.1	Прикладні програми підтримки на комп'ютері	225
5.2	Мінімальні вимоги до комп'ютера	225
5.3	Конфігурація передачі даних	226
5.4	Автоматичне завантаження	226
Розділ 15: Монтаж		227
1	Поводження з обладнанням	227
1.1	Приймання обладнання	227
1.2	Розпакування обладнання	227
1.3	Зберігання обладнання	228
1.4	Демонтаж обладнання	228
2	Нормальні умови експлуатації обладнання	228
3	Монтаж пристрою	229
3.1	Механічний монтаж RPV311	229

3.2	Механічний монтаж RA331, RA332 та RA333	229
4	Кабелі та роз'єми	230
5	Підключення живлення	231
6	Підключення джерела живлення змінного і постійного струму до RPV311	232
7	Підключення джерела живлення змінного і постійного струму до RA331, RA332 та RA333	232
8	Вмикання живлення	233
9	З'єднання із заземленням	234
10	З'єднання між RPV311 та RA331, RA332 або RA333	235
11	Аналогові входи напруги (50/60 Гц)	238
12	Високошвидкісні аналогові входи напруги (TW)	242
13	Аналогові струмові входи	244
14	Аналогові входи ± 10 В перетворювача постійного струму	248
15	Аналогові входи ± 20 мА перетворювача постійного струму	250
16	Струмовимірювальні кліщі	252
17	Цифрові входи	253
18	Входи синхронізації часу	254
19	Реле з сухими контактами	255
20	Розміри корпусу	256
20.1	RPV311 та RA33X	256
21	Допоміжне приладдя RPV311	257
22	RA33x Допоміжне приладдя	257
22.1	Монтажний виріз у панелі	257
23	Панель для монтажу двох модулів дистанційного збору даних (Q61)	258
Розділ 16: Обслуговування, виявлення та усунення несправностей		261
1	Обслуговування	261
1.1	Перевірки під час обслуговування	261
1.2	Заміна блоку	262
1.3	Очищення	263
1.4	Сторожовий таймер (Watchdog)	263
2	Виявлення та усунення несправностей RPV311	263
2.1	Індикатор стану готовності (Ready) блоку обробки не загоряється	264
2.2	Аварійний сигнал загоряється на блоці обробки	264
2.3	Індикатор синхронізації не загоряється	264
2.4	Неправильні дата або час	264
2.5	Часовий дрейф протягом робочого тижня	265
3	Оновлення вбудованого програмного забезпечення RPV311	265
4	Інструменти підтримки продукту - PST	266
5	Виявлення та усунення несправностей RA331, RA332 та RA333	266
5.1	Індикатор електромережі не загоряється	266
5.2	Індикатор стану готовності (Ready) не загоряється	266
5.3	Індикатор PPS не загоряється (тільки RA333)	266

5.4	Зв'язок з блоком обробки неактивний	266
6	Повернення обладнання	267
7	Інструкції щодо ремонту/обслуговування обладнання для сервісного персоналу	267
Розділ 17: Технічні характеристики		269
1	Технічні характеристики RPV311	269
1.1	Електричний порт Ethernet	269
1.2	Оптичний порт Ethernet (опційно)	270
1.3	Послідовний порт модему	270
1.4	Вхід TTL IRIG	271
1.5	Оптичний вхід IRIG (опційно)	271
1.6	Виходи реле з сухими контактами	271
1.7	Волоконно-оптичні канали	272
1.8	Джерело живлення	272
1.9	Умови навколишнього середовища	273
1.10	Типові випробування RPV311	273
1.11	Випробування на безпеку	278
1.12	Випробування на вплив навколишнього середовища	278
1.13	Захист корпусу згідно з МЕК 60529	278
1.14	Розміри	279
2	Технічні характеристики RA331, RA332 та RA333	281
2.1	Збір аналогових даних (50/60 Гц)	281
2.2	Збір аналогових даних (Високошвидкісний – тільки модуль RA333)	281
2.3	Входи напруги	281
2.4	Струмові входи	282
2.5	Технічні характеристики входів струмовимірювальних кліщів	282
2.6	Входи перетворювача постійного струму	283
2.7	Дискретні входи	283
2.8	Волоконно-оптичні канали	284
2.9	Джерело живлення RA33x	284
2.10	Умови навколишнього середовища	285
2.11	Типові випробування RA33x	285
2.12	Випробування на безпеку	288
2.13	Випробування на вплив навколишнього середовища	289
2.14	Захист корпусу МЕК 60529	289
2.15	Розміри	290
2.16	Струмовимірювальні кліщі	291
Розділ 18: Електричні монтажні схеми		293
1	Схеми з'єднання входів напруги	293
2	Схеми з'єднання входів TW	295
3	Схеми з'єднання струмових входів	295
Додаток А		298
1	Журнал реєстрації подій обладнання	298

Список рисунків

Рис. 1: Огляд функціональної структури	21
Рис. 2: RA332, RA333 і RPV311	38
Рис. 3: Вигляд спереду RPV311	39
Рис. 4: Вигляд ззаду RPV311	40
Рис. 5: Вигляд ззаду і спереду RA331, відповідно	41
Рис. 6: Вигляд ззаду RA332	43
Рис. 7: Вигляд спереду і ззаду RA333	44
Рис. 8: Початковий екран налаштування конфігурації	48
Рис. 9: Розділ конфігурації ідентифікації обладнання	50
Рис. 10: Розділ конфігурації Ethernet обладнання	52
Рис. 11: Розділ конфігурації послідовного порту обладнання	53
Рис. 12: Розділ конфігурації каналів передачі даних між RPV і модулями збору даних	55
Рис. 13: Розділ конфігурації аналогових входів	57
Рис. 14: Розділ конфігурації каналів підписки на передачу Вибіркових значень	58
Рис. 15: Розділ конфігурації аналогових входів для каналів Вибіркових значень	59
Рис. 16: Розділ конфігурації управління доступом до обладнання	60
Рис. 17: Розділ додавання нового користувача	61
Рис. 18: Розділ зміни паролю адміністратора	62
Рис. 19: Розділ конфігурації управління записами	63
Рис. 20: Розділ конфігурації автоматичного завантаження	64
Рис. 21: Конфігурація електронної пошти/факсу	65
Рис. 22: Додавання та редагування ланцюгів напруги	66
Рис. 23: Додавання та редагування ланцюгів струму	67
Рис. 24: Додавання та редагування силових ланцюгів	70
Рис. 25: Додавання та редагування цифрових каналів	71
Рис. 26: Додавання та редагування каналів постійного струму	72
Рис. 27: Додавання та редагування порогового значення напруги	75
Рис. 28: Додавання та редагування порогового значення струму	77
Рис. 29: Додавання та редагування порогового значення потужності	78
Рис. 30: Додавання та редагування порогового значення постійного струму	81
Рис. 31: Реєстратор аварійних подій – розділ конфігурації тригерної реєстрації	82

Рис. 32: Реєстратор аварійних подій – розділ конфігурації безперервної реєстрації	83
Рис. 33: Реєстратор аварійних режимів – конфігурація тригерної реєстрації	85
Рис. 34: Реєстратор аварійних режимів – розділ конфігурації безперервної реєстрації	86
Рис. 35: Реєстратор "біжучих хвиль" – розділ конфігурації тригерної реєстрації	87
Рис. 36: Реєстратор усталених режимів – розділ конфігурації серії середніх значень	90
Рис. 37: Реєстратор усталених режимів – розділ конфігурації гармонік	91
Рис. 38: Реєстратор усталених режимів – розділ конфігурації флікера	92
Рис. 39: Додавання та редагування групи	93
Рис. 40: Розділ конфігурації часу перебування реле в увімкненому стані	94
Рис. 41: Розділ конфігурації подій сигналізації реле	95
Рис. 42: Розділ конфігурації MODBUS	98
Рис. 43: Сконфігуровані цифрові канали	100
Рис. 44: Вибрані аналогові канали	102
Рис. 45: Локальний інтерфейс RPV311	105
Рис. 46: Послідовність контролю стану	107
Рис. 47: Послідовність контролю	109
Рис. 48: Послідовність контролю записів: аварійні події, аварійні режими, "біжучі хвилі" та серії середніх значень	111
Рис. 49: Послідовність контролю записів: гармоніки, флікер та послідовності подій (SOE)	112
Рис. 50: Послідовність контролю налаштувань обладнання	114
Рис. 51: Послідовність контролю налаштувань ланцюгів і каналів	115
Рис. 52: Послідовність контролю налаштувань реле, PMU і MODBUS	116
Рис. 53: Послідовність контролю загальної інформації	118
Рис. 54: Стандартний екран для перегляду Веб-інтерфейсу	119
Рис. 55: Екран стану обладнання	121
Рис. 56: Екран стану каналів передачі даних	122
Рис. 57: Екран журналу реєстрації подій	123
Рис. 58: Екран ручного тригера	124
Рис. 59: Екран реєстратора аварійних подій	125
Рис. 60: Екран реєстратора аварійних режимів	126
Рис. 61: Екран реєстратора "біжучих хвиль"	127
Рис. 62: Екран реєстратора усталених режимів	129

Рис. 63: Екран реєстратора послідовності подій (SOE)	130
Рис. 64: Контроль за допомогою графіків	133
Рис. 65: Контроль параметрів ланцюгів за допомогою Веб-інтерфейсу	134
Рис. 66: Контроль стану цифрових каналів	135
Рис. 67: Екран історії конфігурації	136
Рис. 68: Екран загальної інформації	137
Рис. 69 Екран налаштування	138
Рис. 70: Приклад конкатенації (об'єднання) подій	142
Рис. 71: Приклад подій без конкатенації	142
Рис. 72 – Огляд архітектури Пристрою визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"	153
Рис. 73 – Типова схема варіанту трикінцевої ЛЕП	157
Рис. 74 – Варіант трикінцевої лінії електропередачі	158
Рис. 75 – Приклад 1 - Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"	159
Рис. 76 - Приклад 2 -Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"	160
Рис. 77: Каталог записів, отриманих від обладнання	180
Рис. 78: Головний екран Інструменту конфігурування	182
Рис. 79: Інтерфейс пристрою визначення місця пошкодження	189
Рис. 80: Графічний інструмент інтерфейсу Пристрою визначення місця пошкодження	191
Рис. 81: Початковий екран Конфігуратора GOOSE	193
Рис. 82: Екран конфігурації файлу SCL	195
Рис. 83: Асоціювання Блоку керування GOOSE з цифровим входом	196
<i>Рис. 84: Параметри фільтра</i>	197
Рис. 85 - Головне вікно DR-Менеджера	199
Рис. 86 – Завантажені записи	200
Рис. 87: Вкладка "Аварійні сигнали"	201
Рис. 88: Вікно Пристрою	204
Рис. 89- Конфігурація лінії електропередачі	205
Рис. 90: Ім'я ланцюга струму	206
Рис. 91: Конфігурація імені кінця лінії	206
Рис. 92- Меню "Попередження"	207
Рис. 93 – Меню "Інструменти"	208
Рис. 94: Діаграма з відсотками записів	211
Рис. 95: Конфігурація опитування	212

Рис. 96: Вікно довідки "Про програму"	214
Рис. 97: Методи визначення місця пошкодження за допомогою "біжучої хвилі" у програмі DR-Менеджер	216
Рис. 98: Входи електричного та оптичного Ethernet	220
Рис. 99: Послідовний порт зв'язку	221
Рис. 100: Мінімальні відстані для монтажу обладнання	229
Рис. 101: Монтажна панель для встановлення двох модулів дистанційного збору даних (RA331/332) у 19-дюймовій стійці	230
Рис. 102: Попередньо ізольовані трубчасті штирові контакти	231
Рис. 103: Знімна клемна колодка	231
Рис. 104: Підключення джерела живлення змінного/постійного струму	232
Рис. 105: Підключення джерела живлення змінного/постійного струму	233
Рис. 106: Заземлення RPV311	234
Рис. 107: Заземлення RA33X	235
Рис. 108: Волоконно-оптичні роз'єми RPV311	236
Рис. 109: Волоконно-оптичні роз'єми RA331, RA332 та RA333	236
Рис. 110: З'єднання між RPV311 та RA331, RA332 або RA333	237
Рис. 111: Гвинти на задній панелі	238
Рис. 112: Клеми аналогового входу	239
Рис. 113: Гвинти на задній панелі	239
Рис. 114: Внутрішня перемичка	240
Рис. 115: Клеми аналогового входу для вимірювання сигналів "біжучих хвиль"	243
Рис. 116: Клеми аналогового входу	244
Рис. 117: Гвинти на задній панелі	245
Рис. 118: Внутрішня перемичка	245
Рис. 119: Клеми аналогового входу	248
Рис. 120: Гвинти на задній панелі	249
Рис. 121: Внутрішня перемичка	249
Рис. 122: Схема з'єднання входів ± 10 В перетворювача постійного струму	250
Рис. 123: Клеми аналогового входу	250
Рис. 124: Гвинти на задній панелі	251
Рис. 125: Внутрішня перемичка	251
Рис. 126: Схема з'єднання входів ± 20 мА перетворювача постійного струму	252
Рис. 127: Полярність підключення струмовимірювальних кліщів	253

Рис. 128: Клеми цифрового входу	253
Рис. 129: Схема з'єднання цифрових входів	254
Рис. 130: Електричні та оптичні входи для синхронізації за допомогою IRIG-B	254
Рис. 131: Схема з'єднання електричних входів синхронізації	255
Рис. 132: Схема з'єднання оптичних входів синхронізації	255
Рис. 133: Реле з сухими контактами RPV311	256
Рис. 134: Схема з'єднання реле з сухими контактами	256
Рис. 135: Оптичне волокно пара	257
Рис. 136: Виріз у панелі для монтажу RA331, RA332 та RA333	258
Рис. 137: Монтажна панель для встановлення двох модулів дистанційного збору даних (RA331/332) у 19-дюймовій стійці	259
Рис. 138: Розміри RPV311	280
Рис. 139: Розміри RA331, RA332 та RA333	290
Рис. 140: Струмовимірювальні кліщі АЕМС / MN312 (PN 2468)	291

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 1: Вступ

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

1 Передмова

Це технічне керівництво містить функціональний та технічний опис пристрою GE Reason RPV311, а також повний набір інструкцій щодо використання пристрою. Рівень викладення матеріалу у даному керівництві передбачає, що користувач вже є обізнаним з апаратурою захисту та має досвід роботи у цій сфері. Опис принципів і теорії обмежується обсягом, що є необхідним для розуміння даного виробу. Ми намагалися зробити це керівництво точним, всеосяжним та максимально зручним для користувача. Проте ми не можемо гарантувати, що воно не містить помилок. Ми також не можемо заявити, що його не можна покращити. Тому ми будемо дуже вдячні за надану інформацію, якщо ви виявите будь-які помилки або маєте будь-які пропозиції щодо вдосконалення. Наша політика полягає в тому, щоб надати вам необхідну інформацію для безпечного визначення, проектування, монтажу, налагодження та введення в експлуатацію, обслуговування та, зрештою, утилізації цього виробу. Ми вважаємо, що це керівництво містить усю необхідну інформацію, але якщо ви вважаєте, що вам потрібні додаткові відомості, будь ласка, зв'яжіться з нами.

Усі відгуки слід надсилати в наш контактний центр за наступною URL-адресою:
<http://www.gegridsolutions.com/alstomenergy/grid/grid/contactcentre>

1.1 Цільова аудиторія

Це керівництво призначене для всіх спеціалістів, відповідальних за монтаж, налагодження та введення в експлуатацію, обслуговування, усунення несправностей або експлуатацію будь-якого з виробів у межах зазначеного асортименту. Цільова аудиторія включає в себе персонал, відповідальний за монтаж та налагодження, а також інженерів, які будуть відповідати за експлуатацію виробу.

Рівень викладення матеріалу у цьому керівництві передбачає, що інженери з виконання монтажу та пусконаладжувальних робіт мають відповідні знання щодо поводження з електронним обладнанням. Також інженери по системам і РЗА мають ґрунтовні знання про системи захисту та відповідне обладнання.

1.2 Термінологія

З огляду на технічний характер цього керівництва в ньому використовується багато спеціальних термінів, аббревіатур та акронімів. Деякі з цих термінів є відомими галузевими термінами, тоді як інші являють собою спеціальні терміни, що використовуються у компанії GE Grid. У випадку першого використання будь-якої аббревіатури або терміну в певному розділі надається їх пояснення. Крім того, окремий глосарій є доступним на веб-сайті компанії GE або у контактному центрі GE.

Проте звертаємо окрему увагу на наступні зміни у термінології:

- У цьому керівництві використовується британський варіант англійської мови.
- Британський термін "Earth" ("Земля") використовується замість американського терміну "Ground" ("Земля").

1.3 Акроніми та аббревіатури

AC - Змінний струм;
 CF - Constituição Federal (Федеральна конституція);
 COMNAME - IEEE C37.232 Рекомендована практика присвоєння імені файлам даних послідовності часу;
 COMTRADE - IEEE C37.111 Стандартний формат для обміну даними перехідного режиму;
 DC - Постійний струм;
 DFR - Розширення файлу DataFlex;
 EMC - Електромагнітна сумісність;
 FRQ - Частота;
 FUT - Інструмент оновлення вбудованого програмного забезпечення («прошивки»);
 GOOSE - Загальні об'єктно-орієнтовані події на підстанції;
 GPS - Глобальна система навігації і визначення положення;
 HDD - Жорсткий (магнітний) диск;
 HTML - Мова розмітки гіпертекстових документів;
 IMB - Небаланс;
 IEEE - Інститут інженерів з електротехніки та електроніки;
 IEC (МЕК) - Міжнародна електротехнічна комісія;
 IED - Інтелектуальні електронні пристрої;
 IP - Інтернет-протокол;
 IRIG-B - Символьний протокол синхронізації пристроїв (опорний формат В);
 KML - Мова розмітки Keyhole (буквально "замкова щілина");
 MAC - Управління доступом до середовища передачі даних;
 MODBUS - Комунікаційний протокол, заснований на клієнт-серверній архітектурі, розроблений фірмою Modicon;
 PC - Персональний комп'ютер;
 PMU - Пристрій синхронізованих векторних вимірювань;
 PST - Інструменти підтримки продукту;
 Pst - Короткочасна доза флікера;
 Plt - Тривала доза флікера;
 RAM - Пам'ять з довільним доступом (оперативна пам'ять);
 RFC, DEFLATE - RFC 1951, DEFLATE Специфікація формату стиснення даних;
 RMS - Середньоквадратичне значення (також діюче значення);

RPV - Багатофункціональний цифровий реєстратор аварійних подій;
SCADA - Диспетчерське керування і збір даних;
SCD, CID - Розширення файлів введення для повідомлень IED GOOSE;
SCL - Файл редагування конфігурації для Конфігуратора GOOSE;
SNTP - Простий мережевий протокол синхронізації часу;
SOE - Послідовність подій;
SQL - Мова структурованих запитів;
SSD - Твердотілий накопичувач;
TCP - Протокол керування передачею;
THD - Сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень;
TTL - Транзисторно-транзисторна логіка;
TW - "Біжуча хвиля";
UDP - Протокол датаграм користувача;
UTC - Всесвітній координований час;
VLAN - Віртуальна локальна комп'ютерна мережа;
XML - Розширювана мова розмітки.

2 Функціонал виробу

Блок обробки RVP311 і модулі збору даних RA331, RA332 і RA333 пропонують розподілене рішення для багатофункціональної цифрової реєстрації. Дане рішення призначене для збору, контролю та реєстрації електричних величин, звичайно пов'язаних із виробництвом електричної енергії, передавальним або розподільним обладнанням. Дане рішення призначене для варіантів застосування, які потребують гнучкості, що дозволяє встановлювати Блок обробки RVP311 в існуючих панелях, а Модулі збору даних RA331, RA332 та RA333 поблизу установки, що контролюється, з використанням встановленого прикладного програмного забезпечення.

RVP311 Solution - це багатофункціональне обладнання з конструкцією, що не має вентилятора та обертових частин. Воно має систему збору даних з 16-бітовими аналого-цифровими (А/Ц) перетворювачами, які забезпечують частоту дискретизації 256 точок за період, синхронізовану сигналом IRIG-B.

Обладнання має високу здатність обробки, що дозволяє здійснювати збір даних від 64 аналогових каналів і 256 цифрових каналів, поділених на 8 модулів збору даних, з'єднаних волоконно-оптичними каналами передачі даних. Крім того, воно може розпізнавати повідомлення MEK 61850 GOOSE.

Воно дозволяє здійснювати передачу даних за допомогою електричних портів Ethernet і, опційно, має подвійний внутрішній перетворювач для оптичних Ethernet-інтерфейсів.

Моніторинг та конфігурування здійснюються через веб-інтерфейс; крім того, на передній панелі є інтерфейс "людина-машина" (HMI) для відображення інформації.

Обладнання має інтерфейс MODBUS і DNP3 для інтеграції у систему SCADA.

Модуль RA331 забезпечує збір даних від 8 аналогових каналів (напруга, струм або перетворювачі постійного струму) і від 32 цифрових каналів. Модуль RA332 дозволяє збирати дані від 16 аналогових каналів (напруга, струм або перетворювачі постійного струму) та від 32 цифрових каналів. В обох модулях використовуються 16-бітні А/Ц перетворювачі, що забезпечують частоту дискретизації 256 точок за період.

Модуль RA333 забезпечує збір даних від високошвидкісних аналогових каналів (напруга) для однієї лінії електропередачі (ЛЕП). Цей модуль забезпечує схему для отримання записів "біжучих хвиль" для визначення місця пошкодження. Крім того, модуль RA333 дозволяє збирати дані від 8 аналогових каналів (напруга, струм або

перетворювачі постійного струму) і від 16 цифрових каналів, використовуючи 16-бітні А/Ц перетворювачі, що забезпечують частоту дискретизації 256 точок за період.

3 Розпакування

Обережно розпакуйте обладнання та переконайтеся, що все допоміжне приладдя та кабелі складені окремо, щоб вони не загубилися.

Перевірте вміст на предмет відповідності пакувальному листу. Якщо будь-який з перелічених компонентів відсутній, негайно зверніться до компанії GE (див. контактну інформацію на початку цього керівництва).

Перевірте обладнання на предмет будь-якого пошкодження, що могло статися під час транспортування. Якщо пристрій пошкоджений або не працює, негайно повідомте транспортну компанію. Тільки вантажоодержувач (фізична особа або компанія, що одержує обладнання) може подати позовну скаргу проти перевізника у разі випадкового пошкодження вантажу під час транспортування. Ми рекомендуємо користувачеві зберігати оригінальні пакувальні матеріали для використання у разі необхідності транспортувати або доставляти обладнання в майбутньому.

4 Зовнішня індикація

4.1 Заводська табличка RPV311

Інформація про компанію, джерело живлення, серійний номер та номер за каталогом міститься на невеликій заводській табличці з паспортними даними, що кріпиться до задньої частини обладнання, як показано на Рис. 1.

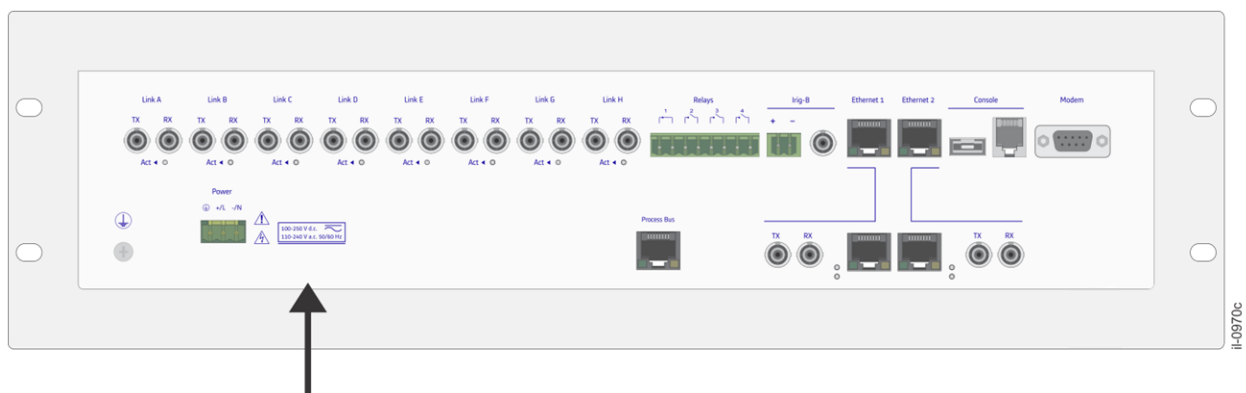


Рис. 1: Місцезнаходження серійного номера, номера за каталогом та технічних характеристик

4.2 Заводська табличка RA331, RA332 і RA333

Інформація про компанію, джерело живлення, серійний номер та номер за каталогом, а також технічні характеристики обладнання, міститься на невеликій заводській табличці з паспортними даними, що кріпиться до бічної стінки обладнання, як показано на Рис. 2.

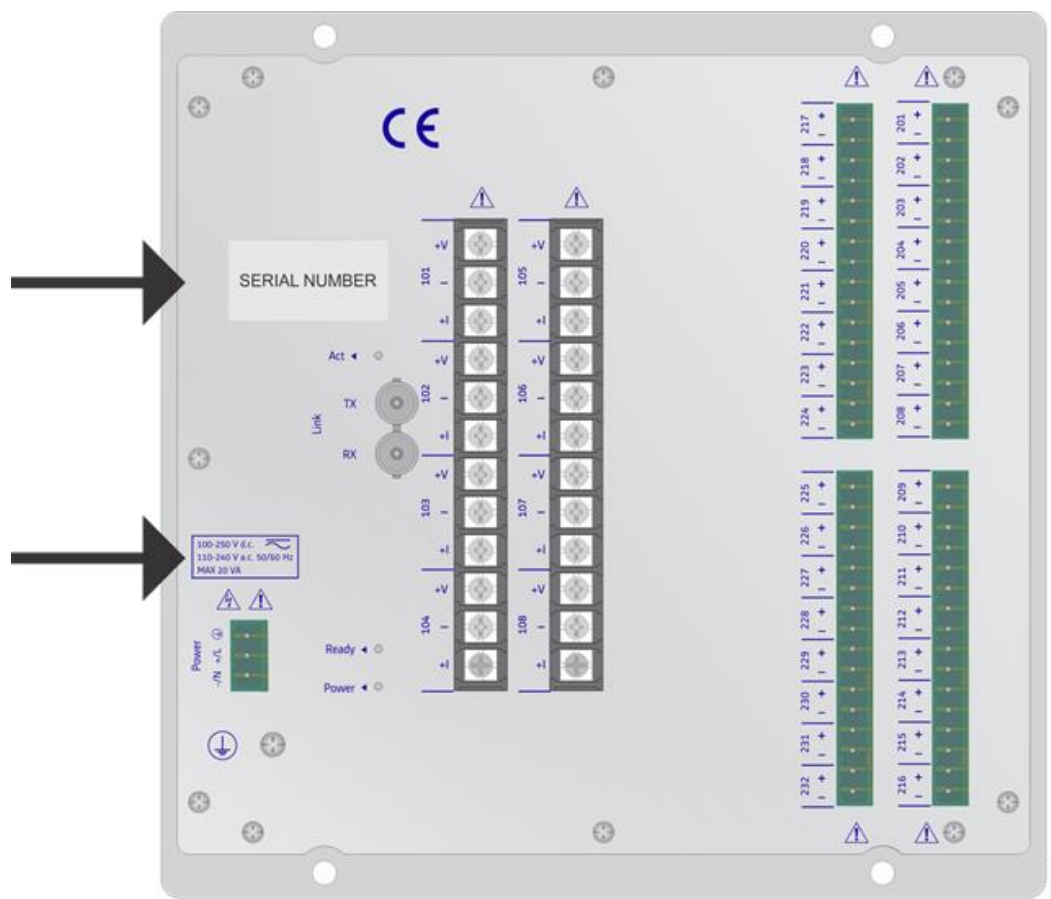


Рис. 2: Місцезнаходження серійного номера, номера за каталогом та технічних характеристик

5 Основні характеристики

Рішення модулів збору даних RPV311 та RA33x забезпечує наступні основні характеристики:

- Система збору даних:
 - 16-бітні оптоізововані аналого-цифрові перетворювачі, незалежні для кожного каналу (канали 50/60 Гц);
 - Частота дискретизації 256 точок за період (канали 50/60 Гц);
 - Амплітудно-частотна характеристика DC до 3.0 кГц;
 - 8-бітні оптоізововані аналого-цифрові перетворювачі, незалежні для кожного каналу (високошвидкісні канали);
 - Частота дискретизації МГц (високошвидкісні канали);
 - Компенсація зсуву внутрішнього часу;
 - Частота дискретизації синхронізована за зовнішнім опорним IRIG-B;

- Пропускна здатність каналу:
 - До 64 аналогових входів (напруга, струм, перетворювачі постійного струму);
 - До 12 високошвидкісних аналогових входів для визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі";
 - До 256 цифрових входів;
 - До 8 волоконно-оптичних каналів для підключення до віддалених модулів збору даних RA331, RA332 або RA333;
- Конструкція, що не має вентилятора та обертових частин;
- Тригерний осцилограф з частотою дискретизації 256, 128 або 64 точок за період;
- Осцилограф безперервної дії з частотою дискретизації 16 точок за період;
- Реєстратор аварійних режимів безперервної дії та тригерний реєстратор аварійних режимів (опційно);
- Синхронізація часу IRIGB-004 та SNTP/NTP версія 2, 3 або 4;
- Тригер на основі булевих (логічних) рівнянь;
- Реєстратор "біжучих хвиль" для визначення місця пошкодження (опційно);
- Інтерфейс MODBUS та DNP3 для інтеграції у систему SCADA (опційно);
- Синхронізовані векторні вимірювання (синхрофазори) Класу М згідно з IEEE C37.118 (опційно);
- Записи щодо якості електроенергії:
- Середні статистичні дані з інтервалами агрегування 1 або 10 хвилин (опційно);
- Вимірювання та запис гармонік до 50-го порядку згідно з MEK 61000-4-7 (опційно);
- Вимірювання та запис флікера згідно з MEK 61000-4-15:1997+A1:2003 (опційно);
- Перехресний тригер з використанням стандартного мережевого з'єднання;
- Одностороннє визначення місця пошкодження на основі алгоритму Такагі;
- Гнучка передача даних:
- Два 10/100BaseT електричних Ethernet-інтерфейси;
- Два вбудованих оптичних Ethernet-перетворювачі;
- Послідовний порт RS232 для модемного з'єднання;
- Підтримка MEK 61850:
- До 320 дискретних входів, пов'язаних з повідомленнями GOOSE MEK 61850-8-1 – сертифікованих КЕМА (опційно);
- Два порти Ethernet для резервного з'єднання (опційно);
- Один порт Ethernet для з'єднання з шиною процесу (Вибіркові значення MEK 61850-9-2LE) (опційно).
- Локальний інтерфейс на передній панелі;
- 4 реле з сухими контактами для телесигналізації ;
- Факс та/або повідомлення електронної пошти після виявлення тригера. Факс може бути відправлений двом різним адресатам, а електронна пошта - чотирьом різним адресатам (опційно).

6 Відповідність

Пристрій пройшов серію комплексних випробувань та процедур сертифікації, щоб забезпечити та підтвердити його сумісність на усіх цільових ринках. Детальний опис цих критеріїв міститься у розділі "Технічні характеристики".

7 Функціональний опис

Блок обробки RPV311 і модулі збору даних RA331, RA332 і RA333 пропонують розподілене рішення для багатофункціональної цифрової реєстрації. Дане рішення призначене для збору, контролю та реєстрації електричних величин, звичайно пов'язаних із виробництвом електричної енергії, передавальним або розподільним обладнанням. Дане рішення призначене для варіантів застосування, які потребують гнучкості, що дозволяє встановлювати Блок обробки RPV311 в існуючих панелях, а Модулі збору даних RA331, RA332 та RA333 поблизу установки, що контролюється, з використанням встановленого прикладного програмного забезпечення.

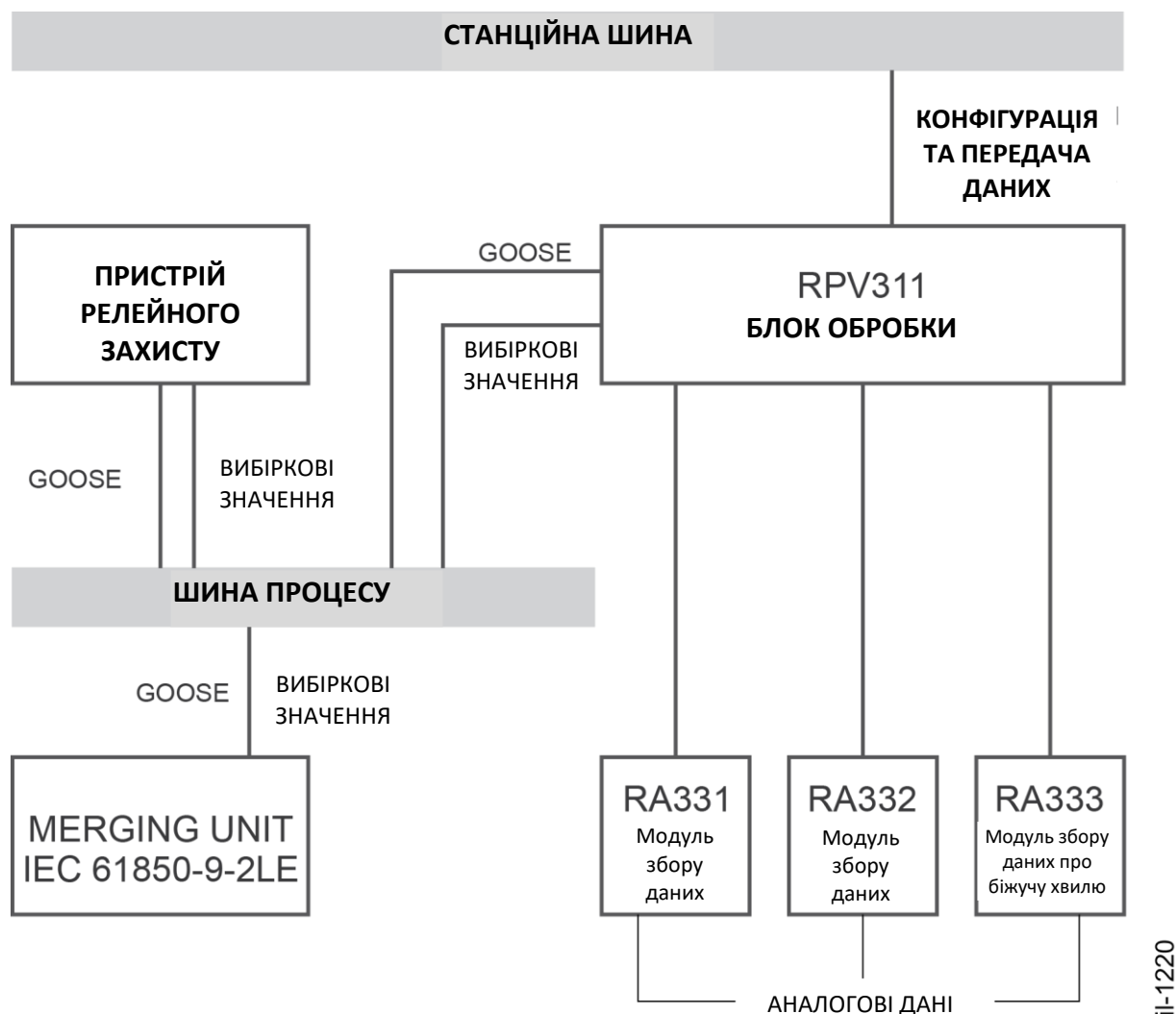


Рис. 1: Огляд функціональної структури

8 Програми за ліцензією GPL 2

Для своєї реалізації RPV311 використовує ліцензії GPL 2.

Якщо користувач бажає отримати початковий (вихідний) код, будь ласка, зв'яжіться з контактним центром.

9 Можливі варіанти для оформлення замовлення

9.1 RPV311

Варіанти	Кількість замовлення						
	1-6	7	8	9-11	12	13-14	15
Тип моделі RPV311 Багатофункціональний реєстратор	RPV311						
Джерело живлення 24-48 В DC 100-250 В DC / 110-240 В AC		1 3					
Мережевий інтерфейс Два 100BASE-TX Ethernet-інтерфейси з мідним роз'ємом RJ45 Два 100BASE-X Ethernet-інтерфейси з мідним роз'ємом RJ45 або дуплексним роз'ємом типу ST			E O				
Функції та протоколи Реєстратор аварійних подій Реєстратор послідовності подій Реєстратор аварійних режимів Реєстратор аварійних подій та аварійних режимів безперервної дії Пристрій синхронізованих векторних вимірювань (PMU) Підписка на повідомлення GOOSE Інтерфейс MODBUS/DNP3.0 Якість електроенергії Входи MEK 61850-9-2LE Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" Блок вимірювання форми хвилі (WMU)				*** *** *** *** *** *** *** *** *** *** *** ***			
Кастомізація / Регіоналізація Брендування GE					C		
Версія вбудованого програмного забезпечення («прошивки») Прошивка 13						13	
Суфікс апаратних засобів Третя версія							C

Випуск Е

9.2 RA331

Варіанти	Кількість замовлення							
	1-5	6	7	8	9	10	11	12
Тип моделі								
RA331 Модуль збору даних для RPV311	RA331							
Джерело живлення								
24-48 В DC		1						
100-250 В DC / 110-240 В AC		3						
Аналогові входи 1 - 4								
Входи напруги 115 В / Струмові входи 1 А; повна шкала 20 А (Ith = 32 А)		1						
Входи напруги 115 В / Струмові входи 5 А; повна шкала 100 А (Ith = 160 А)		5						
Входи напруги 115 В / Струмові входи 5 А; повна шкала 14 А (Ith = 32 А)		T						
Входи напруги ± 10 В DC / Струмові входи 0-20 мА DC		D						
Входи напруги 115 В / Струмові входи 100 мА; повна шкала 100 мА (Ith = 2 А)		P						
Не встановлено		X						
Аналогові входи 5 - 8								
Входи напруги 115 В / Струмові входи 1 А; повна шкала 20 А (Ith = 32 А)		1						
Входи напруги 115 В / Струмові входи 5 А; повна шкала 100 А (Ith = 160 А)		5						
Входи напруги 115 В / Струмові входи 5 А; повна шкала 14 А (Ith = 32 А)		T						
Входи напруги ± 10 В DC / Струмові входи 0-20 мА DC		D						
Входи напруги 115 В / Струмові входи 100 мА; повна шкала 100 мА (Ith = 2 А)		P						
Не встановлено		X						
Цифрові входи 1 - 16								
24 В / 48 В					1			
125 В					2			
250 В					3			
Не встановлено					X			
Цифрові входи 17 - 32								
24 В / 48 В						1		
125 В						2		
250 В						3		
Не встановлено						X		
Кастомізація / Регіоналізація								
Брендування GE							C	
Суфікс апаратних засобів								
Третя версія								C

Випуск D

9.3 RA332

Варіанти	Кількість замовлення													
	1-5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
Тип моделі RA332 Модуль збору даних для RPV311	RA332													
Джерело живлення 24-48 В DC 100-250 В DC / 110-240 В AC		1 3												
Аналогові входи 1 - 4 Входи напруги 115 В / Струміві входи 1 А; повна шкала 20 А (Ith = 32 А) Входи напруги 115 В / Струміві входи 5 А; повна шкала 100 А (Ith = 160 А) Входи напруги 115 В / Струміві входи 5 А; повна шкала 14 А (Ith = 32 А) Входи напруги ±10 В DC / Струміві входи 0-20 мА DC Входи напруги 115 В / Струміві входи 100 мА; повна шкала 100 мА (Ith = 2 А) Не встановлено		1 5 T D P X												
Аналогові входи 5 - 8 Входи напруги 115 В / Струміві входи 1 А; повна шкала 20 А (Ith = 32 А) Входи напруги 115 В / Струміві входи 5 А; повна шкала 100 А (Ith = 160 А) Входи напруги 115 В / Струміві входи 5 А; повна шкала 14 А (Ith = 32 А) Входи напруги ±10 В DC / Струміві входи 0-20 мА DC Входи напруги 115 В / Струміві входи 100 мА; повна шкала 100 мА (Ith = 2 А) Не встановлено		1 5 T D P X												
Аналогові входи 9 - 12 Входи напруги 115 В / Струміві входи 1 А; повна шкала 20 А (Ith = 32 А) Входи напруги 115 В / Струміві входи 5 А; повна шкала 100 А (Ith = 160 А) Входи напруги 115 В / Струміві входи 5 А; повна шкала 14 А (Ith = 32 А) Входи напруги ±10 В DC / Струміві входи 0-20 мА DC Входи напруги 115 В / Струміві входи 100 мА; повна шкала 100 мА (Ith = 2 А) Не встановлено		1 5 T D P X												
Аналогові входи 13 - 16 Входи напруги 115 В / Струміві входи 1 А; повна шкала 20 А (Ith = 32 А) Входи напруги 115 В / Струміві входи 5 А; повна шкала 100 А (Ith = 160 А) Входи напруги 115 В / Струміві входи 5 А; повна шкала 14 А (Ith = 32 А) Входи напруги ±10 В DC / Струміві входи 0-20 мА DC Входи напруги 115 В / Струміві входи 100 мА; повна шкала 100 мА (Ith = 2 А) Не встановлено		1 5 T D P X												
Цифрові входи 1 - 16 24 В / 48 В 125 В 250 В Не встановлено							1 2 3 X							
Цифрові входи 17 - 32 24 В / 48 В 125 В								1 2						

250 В	3
Не встановлено	X
Кастомізація / Регіоналізація	
Брендування GE	C
Суфікс апаратних засобів	
Третя версія	C
Випуск D	

9.4 RA333

Варіанти	Кількість замовлення												
	1-5	6	7	8	9	10	11	12	13				
Тип моделі													
RA333 Модуль збору даних про "біжучі хвилі" і DFR для RPV311	RA333												
Джерело живлення													
24-48 В DC	1												
100-250 В DC / 110-240 В AC	3												
Аналогові входи 1 - 4													
Входи напруги 115 В / Струмові входи 1 А; повна шкала 20 А (Ith = 32 А)	1												
Входи напруги 115 В / Струмові входи 5 А; повна шкала 100 А (Ith = 160 А)	5												
Входи напруги 115 В / Струмові входи 5 А; повна шкала 14 А (Ith = 32 А)	T												
Входи напруги ±10 В DC / Струмові входи 0-20 мА DC	D												
Входи напруги 115 В / Струмові входи 100 мА; повна шкала 100 мА (Ith = 2 А)	P												
Не встановлено	X												
Аналогові входи 5 - 8													
Входи напруги 115 В / Струмові входи 1 А; повна шкала 20 А (Ith = 32 А)	1												
Входи напруги 115 В / Струмові входи 5 А; повна шкала 100 А (Ith = 160 А)	5												
Входи напруги 115 В / Струмові входи 5 А; повна шкала 14 А (Ith = 32 А)	T												
Входи напруги ±10 В DC / Струмові входи 0-20 мА DC	D												
Входи напруги 115 В / Струмові входи 100 мА; повна шкала 100 мА (Ith = 2 А)	P												
Не встановлено	X												
Цифрові входи 1 - 16													
24 В / 48 В	1												
125 В	2												
250 В	3												
Не встановлено	X												
Цифрові входи 17 - 32													
24 В / 48 В	1												
125 В	2												
250 В	3												
Не встановлено	X												
Вхідний сигнал "біжучої хвилі"													
Трифазна шина або лінійна напруга											B		
Кастомізація / Регіоналізація													
Брендування GE												C	
Суфікс апаратних засобів													
Третя версія												C	

Випуск D

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 2: Інформація про техніку безпеки

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

1 Охорона праці та здоров'я

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

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

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

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

Кожен виріб проходить стандартні заводські випробування на діелектричну міцність та цілісність захисного ланцюга.

2 Символи

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



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



Ризик ураження електричним струмом



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



Клема захисного (заземлювального) провідника



Прямий струм і змінний струм



Інструкції щодо вимог з утилізації

Термін "Ground" ("Земля"), що використовується у цьому керівництві, є безпосереднім еквівалентом європейського терміну "Earth" ("Земля").

3 Монтаж, введення в експлуатацію та обслуговування

3.1 Небезпека при виконанні вантажопідіймальних робіт

Підвищений травматизм спричиняють:

- Підйом важких предметів
- Неправильне підймання вантажів
- Штовхання або перетягання важких предметів
- Постійне м'язове навантаження та стреси

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

3.2 Небезпека ураження електричним струмом



Увесь персонал, який бере участь у монтажі, налагодженні та введенні в експлуатацію або обслуговуванні цього обладнання, має бути обізнаним з процедурами належного виконання робіт.



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



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



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



Перед роботою з клемними колодками ізолюйте обладнання.



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



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



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



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



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



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



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



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



Пристрій було сертифіковано за робочих умов, описаних у стандартах, зазначених у Розділ 17: Технічні характеристики" (пункт "Типові випробування"). Використання обладнання в умовах, що відрізняються від зазначених у цьому керівництві, може негативно вплинути на його нормальну цілісність.



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



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



Уникайте здійснення будь-яких модифікацій з проводкою панелі, коли система працює.



Ланцюги трансформатора напруги (ТН) ніколи не повинні залишатися короткозамкненими.

3.3 Вимоги до застосування запобіжників



Плавкий запобіжник з високою вимикальною здатністю (запобіжник HRC) з максимальним струмом 10 А і мінімальним постійним струмом 250 В може використовуватися для оперативного живлення (наприклад, запобіжник "Red Spot" типу NIT або TIA). Як альтернатива, може бути використаний мініатюрний автоматичний вимикач (MCB) типу C, 10А, що відповідає вимогам MEK 60947-1 та MEK 60947-3.



Ланцюги цифрових входів повинні бути захищені за допомогою плавкого запобіжника з високою вимикальною здатністю типу NIT або T1A з максимальним значенням струму 10 A, або еквівалентним МСВ, як зазначено вище. З міркувань безпеки ланцюги трансформатора струму ніколи не повинні оснащуватися плавкими запобіжниками. Інші ланцюги повинні бути належним чином оснащені запобіжниками для захисту використовуваного проводу.



Пристрої Reason містять внутрішній плавкий запобіжник для ланцюга живлення, доступ до якого є можливим лише після відкриття виробу. Це не усуває вимоги щодо застосування зовнішніх запобіжників або використання МСВ як зазначено вище. Внутрішні запобіжники мають наступні характеристики:

Блок RPV: 5 A, тип T, номінальна напруга 250 В

Модулі RA: 2 A, тип T, номінальна напруга 250 В



Трансформатори струму (ТС) не повинні оснащуватися плавкими запобіжниками, оскільки їх розмикання може спричинити виникнення небезпечної для життя високої напруги.

3.4 З'єднання обладнання



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



Затягніть затискні гвинти М3 роз'ємів високопродуктивних клемних колодок до номінального моменту затяжки 1,0 Нм.

Затягніть невинуватні гвинти знімних (Euro) клемних колодок до моменту затяжки мінімум 0,5 Нм і максимум 0,6 Нм.



Завжди використовуйте ізольовані обтискні клеми для приєднання ланцюгів напруги та струму.



Завжди використовуйте правильні обтискні клеми та інструмент відповідно до перерізу проводу.



Для забезпечення вимог до обладнання щодо захисту від ураження електричним струмом, інші пристрої, підключені до RPV311 та RA33x, повинні мати клас захисту, що дорівнює або вище Класу I.



На деяких виробках передбачені контакти сторожового таймера самодіагностики (Watchdog) для індикації робочого стану пристрою. Ми наполегливо рекомендуємо завести ці контакти за допомогою дротового з'єднання в автоматизовану систему підстанції для цілей сигналізації.



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



Не від'єднуйте РСТ.



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



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



З'єднання РСТ повинне мати низьку індуктивність і бути максимально коротким. Для забезпечення кращих характеристик ЕМС, заземлюйте пристрій за допомогою шлейфа заземлення завширшки 10 мм (0,4 дюйми).



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



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



Приєднання: Консоль 1 (Console1), Консоль 2 (Console2), МОДЕМ (MODEM) і Шина процесу (Process bus) не ізолювані, і тільки для локального з'єднання.

3.5 Перелік контрольних перевірок перед подачею напруги



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



Перевірте параметри ланцюга ТС (паспортна табличка) та цілісність з'єднань.



Перевірте параметри захисного плавкого запобіжника або мініатюрного автоматичного вимикача (МСВ).



Перевірте цілісність з'єднання РСТ.



Перевірте номінальну напругу і струм зовнішньої проводки, переконайтеся, що вона підходить для передбаченого застосування.

3.6 Периферійні ланцюги



Не розмикайте вторинний ланцюг ТС під напругою, оскільки висока напруга, що утворюється, може бути небезпечною для життя персоналу та може пошкодити ізоляцію. Замкніть накоротко вторинний ланцюг лінійного ТС, перш ніж розімкнути будь-які приєднання до нього.

Пристрої Reason HE мають функції автоматичного закорочування ТС. Тому зовнішнє закорочування ТС є обов'язковим. Ретельно перевірте документацію на обладнання та електричні схеми.



Якщо використовуються зовнішні компоненти, такі як резистори або варистори (VDR), вони можуть представляти ризик ураження електричним струмом або отримання опіку при контакті з ними.



Експлуатація комп'ютерів та обладнання, приєднаних до RVP311 та RA33x, в умовах навколишнього середовища, таких як температура та вологість, які перевищують умови, зазначені в їхніх відповідних інструкціях, може призвести до несправності або навіть незворотного пошкодження такого обладнання або розташованих поблизу установок.



Можуть виникнути ситуації, коли RVP311 та RA33x експлуатуються в межах свого робочого діапазону навколишнього середовища, але комп'ютери, обладнання, приєднані до них, або розташоване поблизу обладнання, працюють поза межами їх робочого діапазону. Така ситуація може спричинити несправність та/або незворотне пошкодження цих пристроїв. У такому випадку зв'язок із обладнанням Reason може бути порушеним, але це не вплине на його можливості реєстрації, працездатності та безпеки.



Будьте надзвичайно обережними при використанні зовнішніх тестових блоків та тестових роз'ємів, таких як MMLG, MMLB та P990, оскільки існує ризик контакту з небезпечними напругами. Перед тим як знімати випробувальні роз'єми, переконайтеся, що були встановлені закорочувальні перемички ТС, щоб попередити виникнення небезпечних для життя напруг.

3.7 Модернізація/сервісне обслуговування



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



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

4 Виведення з експлуатації та утилізація



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



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

5 Відповідність стандартам

Відповідність Директивам Європейської Комісії про електромагнітну сумісність (EMC) та про низьковольтне обладнання продемонстровано у "Технічному файлі".



5.1 Відповідність EMC:

Для встановлення відповідності було використано підтвердження виконання стандарту МЕК 60255-26:2013.

5.2 Безпека виробу: 2006/95/ЕС

Для встановлення відповідності було використано підтвердження виконання стандарту МЕК 61010-1:2010.

Клас захисту

Клас захисту 1. Це обладнання потребує використання захисного провідника (заземлення) для забезпечення безпеки користувачів.

Категорія монтажу

МЕК 61010-1:2010 Категорія за перенапругою II.

Умови навколишнього середовища

МЕК 60068-2-1, МЕК 60068-2-2, МЕК 60068-2-30, МЕК 60068-2-14, МЕК 60255-21-1, МЕК 60255-21-2. Обладнання завжди повинно встановлюватися у спеціальній шафі або корпусі відповідно до вимог МЕК 60529 з класом рівня захисту IP54 або вище.

5.3 Відповідність R&TTE

Директива 99/5/ЕС про радіо- і телекомунікаційне термінальне обладнання (R&TTE).

Відповідність демонструється шляхом виконання Директиви про електромагнітну сумісність (EMC) та Директиви про низьковольтне обладнання, до нуля вольт.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 3: Конструкція апаратних засобів

Цей розділ містить інформацію про конструкцію апаратних засобів виробів.

1 Архітектура апаратних засобів

RPV311 являє собою багатофункціональний блок обробки, що має систему збору даних з 16-бітовими аналого-цифровими (А/Ц) перетворювачами, які забезпечують частоту дискретизації 256 точок за період, синхронізовану сигналом IRIG-B. Він має високу здатність обробки, що дозволяє здійснювати збір даних від 64 аналогових каналів і 256 цифрових каналів, поділених на 8 модулів збору даних, з'єднаних волоконно-оптичними каналами передачі даних. Крім того, пристрій може розпізнавати повідомлення MEK 61850 GOOSE. Усі регістри зберігаються на жорсткому диску SSD. Пристрій дозволяє здійснювати передачу даних за допомогою електричних портів Ethernet і, опційно, має подвійний внутрішній перетворювач для оптичних Ethernet-інтерфейсів. Моніторинг та конфігурування здійснюються через веб-інтерфейс; крім того, на передній панелі є інтерфейс "людина-машина" (HMI) для відображення інформації. Обладнання має інтерфейс MODBUS і DNP3 для інтеграції у систему SCADA. Модуль RA331 забезпечує збір даних від 8 аналогових каналів (напруга, струм або перетворювачі постійного струму) і від 32 цифрових каналів. Модуль RA332 дозволяє збирати дані від 16 аналогових каналів (напруга, струм або перетворювачі постійного струму) та від 32 цифрових каналів. В обох модулях використовуються 16-бітні А/Ц перетворювачі, що забезпечують частоту дискретизації 256 точок за період. Модуль RA333 забезпечує збір даних від високошвидкісних аналогових каналів (напруга) для однієї лінії електропередачі (ЛЕП). У цьому модулі реалізовано схему для отримання записів "біжучих хвиль" для визначення місця пошкодження. Крім того, модуль RA333 дозволяє збирати дані від 8 аналогових каналів (напруга, струм або перетворювачі постійного струму) і від 32 цифрових каналів, використовуючи 16-бітні А/Ц перетворювачі, що забезпечують частоту дискретизації 256 точок за період.



Рис. 2: RA332, RA333 і RPV311

1.1 Здатність обробки

RPV311 має 8 каналів передачі даних для з'єднання з модулями збору даних RA33х. Оскільки кожен модуль збору даних має різну кількість каналів і функцій, вони потребують різних рівнів затребуваності від RPV311. Для забезпечення узгодженості зі здатністю обробки RPV311, кількість RA33х, які можна приєднати до RPV311, визначається за допомогою наступного правила:

RPV311 може обробляти 12 логічних слотів, і кожен модуль RA потребує наступної кількості слотів.

Пристрій	Затребуваність логіки (слоти)
RA331	1
RA332	2
RA333 DFR	1
RA333 TW	2

Користувач може комбінувати модулі RA за умови, що логічна сума значень слотів кожного RA не перевищує максимальну кількість 12.

Примітка:

На відміну від RA331/332, RA333 має два канали зв'язку: Один для функцій DFR (реєстрації аварійних подій), а інший для функцій TW (реєстрації "біжучих хвиль").

2 Механічне виконання

2.1 RPV311

2.1.1 Основні характеристики

- Конструкція, що не має вентилятора та обертових частин;
- Тригерний осцилограф з частотою дискретизації 256, 128 або 64 точок за період;
- Осцилограф безперервної дії з частотою дискретизації 16 точок за період;
- Реєстратор аварійних режимів безперервної дії та тригерний реєстратор аварійних режимів (опційно);
- Тригер на основі булевих (логічних) рівнянь;

- Реєстратор "біжучих хвиль" для визначення місця пошкодження (опційно);
- Інтерфейс MODBUS та DNP3 для інтеграції у систему SCADA (опційно);
- Синхронізовані векторні вимірювання (синхрофазори) згідно з IEEE C37.118 (опційно);
- Записи щодо якості електроенергії:
 - Середні статистичні дані з інтервалами агрегування 1 або 10 хвилин (опційно);
 - Вимірювання та запис гармонік до 50-го порядку згідно з МЕК 61000-4-7 (опційно);
 - Вимірювання та запис флікера згідно з МЕК 61000-4-15:1997+A1:2003 (опційно);
- Перехресний тригер з використанням стандартного мережевого з'єднання;
- Одностороннє визначення місця пошкодження на основі алгоритму Такагі;
- Гнучка передача даних:
 - Два 10/100BaseT електричних Ethernet-інтерфейси;
 - Два вбудованих оптичних Ethernet-перетворювачі;
 - Послідовний порт RS232 для модемного з'єднання;
- Підтримка МЕК 61850:
 - До 320 дискретних входів, пов'язаних з повідомленнями GOOSE (опційно);
 - Два порти Ethernet для резервного з'єднання (опційно);
 - Один порт Ethernet для з'єднання з шиною процесу (Вибіркові значення) (опційно).
- Локальний інтерфейс на передній панелі;
- Реле з сухими контактами для телесигналізації;
- Факс та/або повідомлення електронної пошти після виявлення тригера. Факс може бути відправлений двом різним адресатам, а електронна пошта - чотирьом різним адресатам (опційно).

2.1.2 Компоненти

Вигляд спереду RPV311, що показує всі основні компоненти на передній панелі.

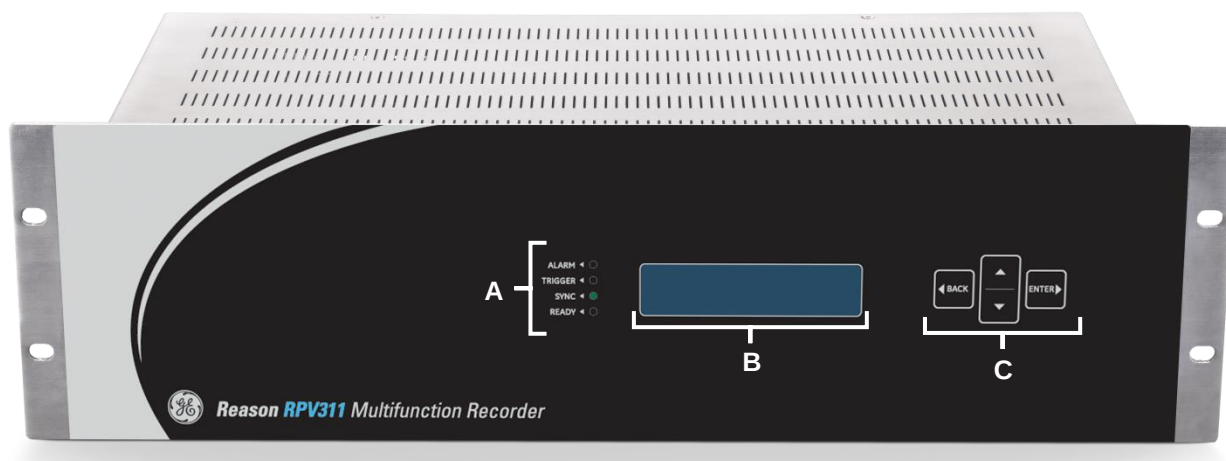


Рис. 3: Вигляд спереду RPV311

А Індикатори стану обладнання:

Сигналізація (Alarm): Світиться, коли обладнання потребує уваги оператора.

Тригер (Trigger): Блимає при спрацюванні порогу;

Синхронізація (Sync): Світиться, коли внутрішній годинник і система збору даних синхронізовані через сигнал IRIG-B, незалежно від того, чи годинник GPS, який забезпечує сигнал IRIG-B, є заблокованим чи ні;

Готовий (Ready): Світиться після того, як обладнання пройшло процедури самоперевірки, і знаходиться у нормальному режимі роботи.

В Локальний інтерфейс для взаємодії людини і машини.

С Кнопки навігації по локальному інтерфейсу.

Вигляд ззаду RPV311, що показує всі основні компоненти на задній панелі.

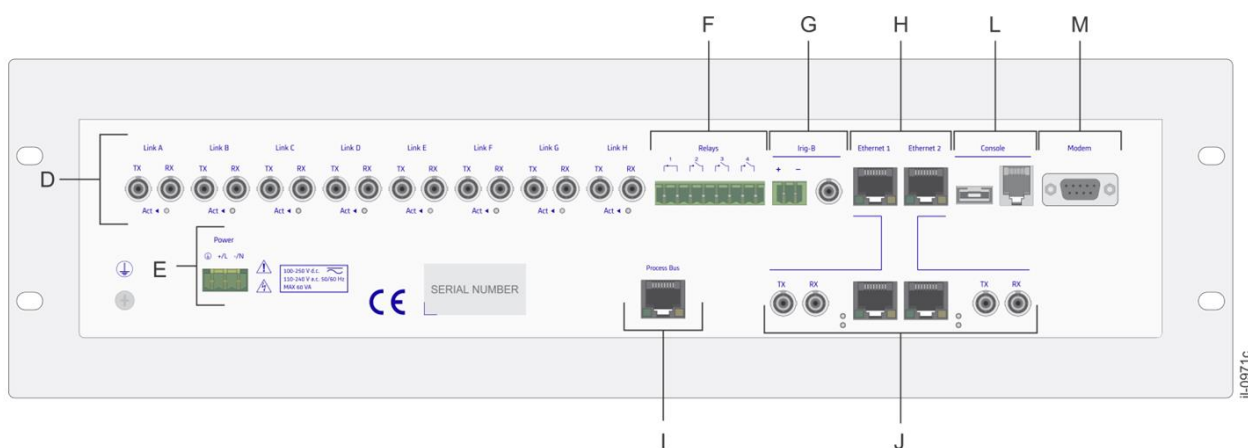


Рис. 4: Вигляд ззаду RPV311

D До 8 пар роз'ємів для волоконно-оптичних каналів. Для кожного каналу передбачено індикатор дії, який світиться, коли канал отримує дані від модуля збору даних.

E Вхід живлення змінного струму (AC) або постійного струму (DC)

F 4 реле з сухими контактами.

G Електричний та оптичний (опційно) вхід IRIG-B для зовнішньої синхронізації обладнання.

H 2 електричні Ethernet-інтерфейси для передачі даних між обладнанням.

I 1 електричний Ethernet-інтерфейс для зв'язку з шиною процесу.

J Подвійний внутрішній перетворювач для оптичного Ethernet-інтерфейсу.

K Послідовний порт RS232 для модемного з'єднання.

L Порти обслуговування для ексклюзивного використання персоналом технічної сервісної підтримки GE.

2.2 RA331

2.2.1 Основні характеристики

- До 8 аналогових входів (напруга, струм, перетворювачі постійного струму, датчики);
- До 32 цифрових входів;
- 16-бітні аналого-цифрові перетворювачі, з частотою дискретизації 256 точок за період;
- Амплітудно-частотна характеристика DC до 3.0 кГц;
- Волоконно-оптичний інтерфейс для приєднання до блоку обробки;
- До 2 км волоконно-оптичних каналів;
- Монтаж на передній панелі або монтаж всередині панелі.

2.2.2 Компоненти

Рис. 5 ілюструє всі компоненти модуля RA331.



Рис. 5: Вигляд ззаду і спереду RA331, відповідно

A Вхід живлення змінного струму (AC) або постійного струму (DC).

B Індикатори електромережі та стану готовності на задній панелі: Індикатор електромережі (Mains) світиться, коли модуль підключений до мережевого живлення. Індикатор стану готовності (Ready) світиться після виконання самодіагностики модуля.

C До 8 аналогових входів для напруги, струму або перетворювачів постійного струму, позначених від 101 - 108.

D До 32 цифрових входів, позначених від 201 до 232.

E Один роз'єм для волоконно-оптичних каналів. Роз'єм має Індикатор дії, який світиться, коли його канал передачі даних є активним (тобто він приймає запити від блоку обробки).

F Індикатори на передній панелі: Індикатор електромережі (Mains) світиться, коли модуль підключений до мережевого живлення. Індикатор стану готовності (Ready) світиться після виконання самодіагностики модуля. Індикатор Канал 1 (Link1) світиться, коли є активним.

2.3 RA332

2.3.1 Основні характеристики

- До 16 аналогових входів (напруга, струм, перетворювачі постійного струму, датчики);
- До 32 цифрових входів;
- 16-бітні аналого-цифрові перетворювачі, з частотою дискретизації 256 точок за період;
- Амплітудно-частотна характеристика DC до 3.0 кГц;
- Волоконно-оптичний інтерфейс для приєднання до блоку обробки;
- До 2 км волоконно-оптичних каналів;
- Монтаж на передній панелі або монтаж всередині панелі.

2.3.2 Компоненти

Рис. 6 ілюструє всі компоненти модуля RA332.

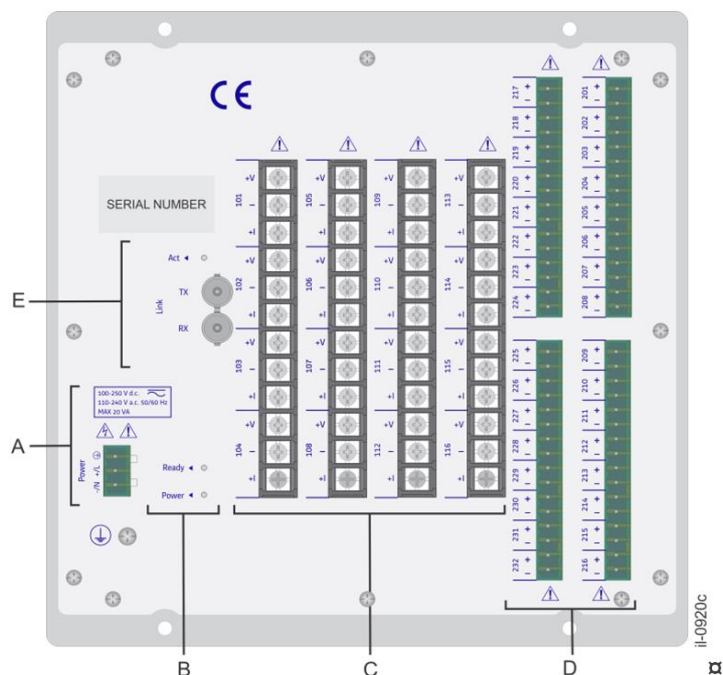


Рис. 6: Вигляд ззаду RA332

A Вхід живлення змінного струму (AC) або постійного струму (DC).

B Індикатори електромережі та стану готовності на задній панелі: Індикатор електромережі (Mains) світиться, коли модуль підключений до мережевого живлення. Індикатор стану готовності (Ready) світиться після виконання самодіагностики модуля.

C До 16 аналогових входів для напруги, струму або перетворювачів постійного струму, позначених від 101 - 116.

D До 32 цифрових входів, позначених від 201 до 232.

E Один роз'єм для волоконно-оптичних каналів. Роз'єм має Індикатор дії (Act), який світиться, коли його канал передачі даних є активним (тобто він приймає запити від блоку обробки).

F Індикатори на передній панелі: Індикатор електромережі (Mains) світиться, коли модуль підключений до мережевого живлення. Індикатор стану готовності (Ready) світиться після виконання самодіагностики модуля. . Індикатор Канал 1 (Link1) світиться, коли є активним. Індикатори на передній панелі RA332 є такими ж, як і індикатори RA331, див. [Рис. 5](#).

2.4 RA333

2.4.1 Основні характеристики

- 3 високошвидкісних аналогових входи при 5 МГц;
- До 8 аналогових входів при 50/60 Гц (напруга, струм, перетворювачі постійного струму);
- До 32 цифрових входів;
- 16-бітні аналого-цифрові перетворювачі, з частотою дискретизації 256 точок за період для збору даних при 50/60 Гц;
- 8-бітні аналого-цифрові перетворювачі, з частотою дискретизації 5 МГц для високошвидкісного збору даних;
- Амплітудно-частотна характеристика DC до 3.0 кГц;
- 2 волоконно-оптичних інтерфейси для приєднання до блоку обробки, один для 50/60 Гц та інший для високошвидкісного збору даних;
- До 2 км волоконно-оптичних каналів;
- Монтаж на передній панелі або монтаж всередині панелі.

2.4.2 Компоненти

[Рис. 7](#) ілюструє всі компоненти модуля RA333.

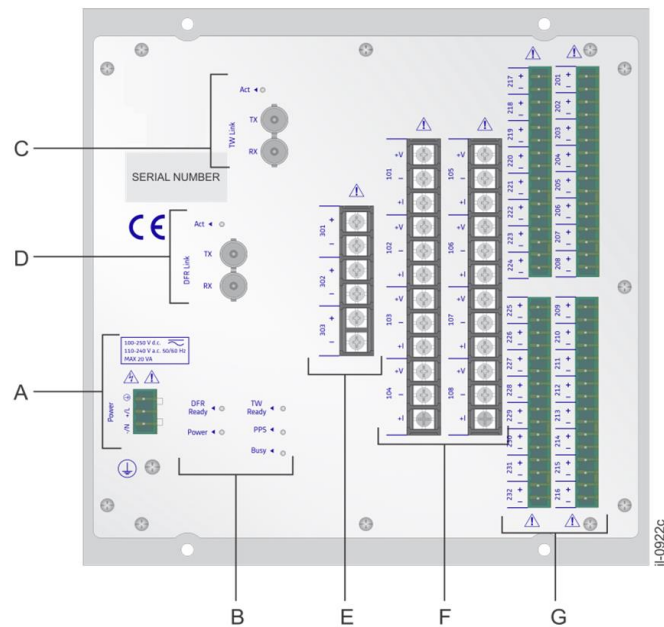


Рис. 7: Вигляд спереду і ззаду RA333

A Вхід живлення змінного струму (AC) або постійного струму (DC).

B Індикатори TW та DFR, що вказують наступне:

Індикатор стану готовності (Ready) світиться після виконання самодіагностики модуля;

Індикатор електромережі (Mains) світиться, коли модуль підключений до мережевого живлення;

Індикатор PPS блимає, сигналізуючи про виявлення сигналу синхронізації блоку обробки;

Індикатор стану зайнятості (Busy) світиться, коли було виявлено сигнал "біжучої хвилі" та модуль RA333 передає дані до блоку обробки.

C Роз'єм для волоконно-оптичного каналу передачі даних між RA333 і блоком обробки для збору даних TW (сигналів "біжучої хвилі"). Роз'єм має Індикатор дії (Act), який світиться, коли його канал передачі даних є активним (тобто він приймає запити від блоку обробки).

D Роз'єм для волоконно-оптичного каналу передачі даних між RA333 і блоком обробки для збору аналогових даних. Роз'єм має Індикатор дії (Act), який світиться, коли його канал передачі даних є активним (тобто він приймає запити від блоку обробки).

E 3 високошвидкісних аналогових входи при 5 МГц, позначених від 301 до 303.

F До 8 аналогових входів для напруги, струму або перетворювачів постійного струму, позначених від 101 до 108.

G До 32 цифрових входів позначених від 201 до 232.

На передній панелі RA333 розміщуються наступні світлодіодні індикатори:

Індикатори каналу DFR (DFR link) світяться, коли їх канали є активними.

Індикатор стану готовності DFR (DFR Ready) світяться після виконання самодіагностики модуля.

Індикатор стану зайнятості TW (TW Busy) світиться, коли було виявлено сигнал "біжучої хвилі" та модуль RA333 передає дані до блоку обробки.

Індикатор TW PPS блимає один раз на секунду, вказуючи на те, що модуль було синхронізовано.

Індикатори каналу TW (TW LINK) вказує на те, що модуль TW у RA333 здійснює передачу даних на блок обробки RPV311.

Індикатор стану готовності TW (TW READY) вказує на те, що модуль TW у RA333 знаходиться у робочому стані.

Індикатор електромережі (MAINS) світиться, коли модуль RA333 підключений до мережевого живлення.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 4: Конфігурація

Цей розділ містить стислі інструкції з конфігурування всіх доступних функцій пристрою.

1 Доступ до конфігурації обладнання

Доступ до конфігурації обладнання забезпечується за допомогою Веб-інтерфейсу. Після отримання доступу до обладнання, копія поточної конфігурації зберігається на цьому обладнанні до тих пір, поки не буде надіслано нову конфігурацію. Щоб увійти до інтерфейсу конфігурування, натисніть на кнопку <CONFIGURE> (КОНФІГУРУВАТИ) початкового Веб-інтерфейсу. Відкриється нове вікно. Необхідно ввести ім'я користувача та пароль. Ім'я користувача та пароль за замовчуванням є наступними:

Ім'я користувача та пароль за замовчуванням для входу в інтерфейс конфігурування	
Ім'я користувача (Username)	admin
Пароль (Password)	1234

Початковий екран налаштування конфігурації зображено на [Рис. 8](#).

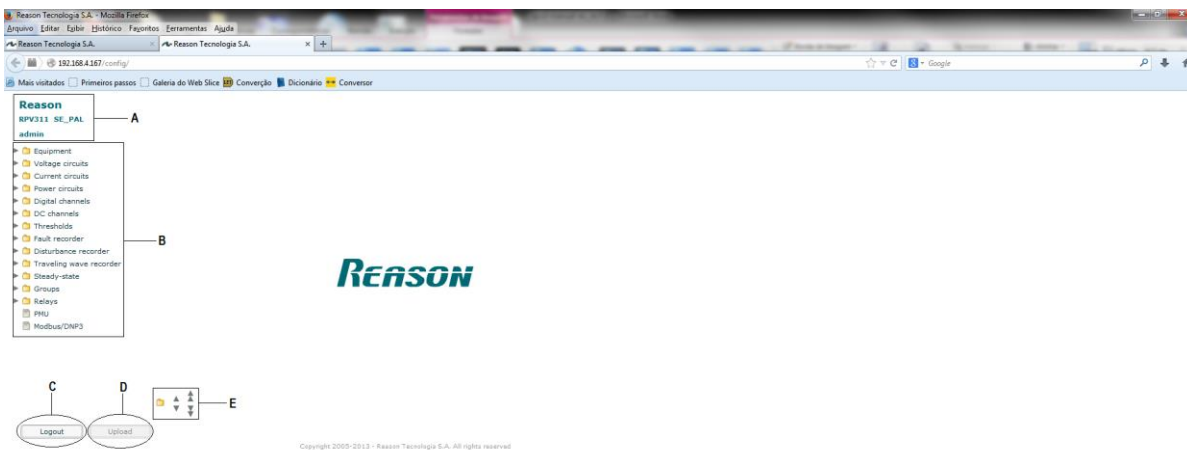


Рис. 8: Початковий екран налаштування конфігурації

A. Ідентифікація обладнання

B Елементи меню конфігурації. Рекомендується виконувати налаштування конфігурації обладнання елемент за елементом у порядку "зверху донизу". Елементи меню в конфігурації можуть бути налаштовані по черзі, натиснувши кнопку <OK>, зміни зберігаються в інтерфейсі, але не будуть надсилатися на обладнання. Натиснувши кнопку <CANCEL> (ВІДМІНА), зміни відхиляються.

C Кнопка <LOGOUT> (ЗАВЕРШЕННЯ СЕАНСУ) дозволяє користувачеві вийти з розділу конфігурації.

D Щоб надіслати зміни до обладнання, натисніть кнопку <TRANSMIT> (ПЕРЕДАЧА). Перш ніж надсилати конфігурацію до обладнання, користувач повинен визначити зміни, які будуть включені в історію конфігурації. Натиснувши кнопку <OK>, конфігурація надсилається і обладнання буде тимчасово недоступним.

E Стрілки для навігації по елементам меню.

Якщо конфігурація не передається на обладнання, зміни не застосовуються.

Відкриття декількох розділів конфігурації одночасно не дозволяється. Якщо потрібен другий сеанс, з'явиться таке повідомлення:

Сервер тимчасово не може обробити ваш запит через простій у зв'язку з регламентними роботами або проблеми із завантаженістю. Будь-ласка спробуйте пізніше.

За допомогою Інструмента конфігурування (Configuration Tool), який є частиною програмного пакета RPVTools, можливо отримувати, керувати, зберігати, редагувати та передавати конфігурацію між обладнанням та комп'ютером.

Для отримання інформації про Інструмент конфігурування, див. *Розділ 12: Програмне забезпечення – Інструменти RPV*.

1.1 Історія конфігурації

Історія змін конфігурації обладнання може бути представлена за допомогою Веб-інтерфейсу. Відображається наступна інформація:

Редакція (Revision) Вказує номер кожної конфігурації;

Позначка часу (Time stamp) Вказує дату і час зміни конфігурації;

Користувач (User) Вказує користувача, який змінив конфігурацію;

Опис (Description) Описує зміну.

Щоб отримати звіт про конфігурацію, виберіть редакцію конфігурації та натисніть кнопку <REPORT> (ЗВІТ). Відкриється нове вікно з відображенням всієї інформації про обрану конфігурацію.

Конфігурацію RVP311 можна виконати 4 мовами: англійська, іспанська, російська та португальська.

2 Обладнання

2.1 Ідентифікація

На цьому екрані, показаному нижче, можна конфігурувати ідентифікатор обладнання, місцезнаходження та власника.

Ці три поля утворюють ім'я файлу обладнання відповідно до правила COMNAME. Ідентифікація обладнання буде з'являтися в імені записів; отже, дуже важливо, щоб воно було правильно ідентифіковано. Формат імені записів складається з:

дати, години, місцезнаходження, ідентифікатора, власника...

Reason
RPV311 FLN
admin

- Equipment
 - Identification
 - Synchronization
 - Communications
 - Acquisition
 - Access control
 - Users
 - Record management
 - Auto upload
 - Voltage circuits
 - Current circuits
 - Power circuits
 - Digital channels
 - DC channels
 - Thresholds
 - Fault recorder
 - Disturbance recorder
 - Traveling wave recorder
 - Steady-state

Identification

Identifier	RPV311	A
Location	FLN	B
Owner	Reason	C

Logout Upload

Cancel Ok

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 9: Розділ конфігурації ідентифікації обладнання

A Текстове поле IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР) дозволяє користувачеві вводити код обладнання (максимум 12 символів).

B Текстове поле LOCATION (МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ) дозволяє користувачеві вводити код підстанції (максимум 12 буквено-цифрових символів, _ , 0, 0-9, a-z, A-Z)

C Текстове поле OWNER (ВЛАСНИК) дозволяє користувачеві вводити назву компанії, яка придбала обладнання (не більше 12 символів).

2.2 Синхронізація

Якщо сигнал IRIG-B має розширення CF (IEEE1344), то сигнал може містити інформацію про часові характеристики, такі як дату, годину, рік, часовий пояс та перехід на літній час. Інформацію про часовий пояс і перехід на літній час також можливо налаштувати вручну за допомогою Веб-інтерфейсу, перевизначаючи (тобто, ігноруючи) інформацію сигналу IRIG-B.

2.2.1 Джерело часу

На екрані TIME SOURCE (Джерело часу) можна налаштувати, як RPV311 буде інтерпретувати часовий пояс сигналу IRIGB, а також IP-адресу сервера NTPv2, 3 або 4.

Параметри, що можуть конфігуруватися:

A Synch Source (Джерело синхронізації): Дозволяє користувачеві вибирати між сигналом **IRIG-B** або **No Source** (Без джерела).

B TIMEZONE (ЧАСОВИЙ ПОЯС) визначає, чи інформація про часовий пояс надається розширеннями IEEE1344 сигналу IRIG-B, чи вона налаштована вручну. Цей параметр дозволяє RPV311 ідентифікувати час UTC за допомогою інформації з сигналу або з ручної конфігурації користувача:

- Коли вибрано автоматичний режим (Auto) (IRIGB з розширеннями), RPV311 використовує інформацію про часовий пояс, надіслану з сигналом IRIGB, щоб відновити час UTC.
- Коли вибрано ручний режим (Manual), RPV не буде брати до уваги можливі часові пояси у сигналі IRIGB, а буде використовувати часовий пояс UTC, налаштований у режимі Manual, щоб отримати час UTC. Цей варіант використовується спеціально, коли IRIGB не інформує про часовий пояс, тому RPV311 не може отримати час UTC, якщо ми не повідомимо про часовий пояс вручну.

Налаштування часу, яке RPV буде використовувати для позначення часу, конфігурується на екрані Internal Clock (Внутрішній годинник).

Можливо налаштувати 30-хвилинні часові пояси.

C NTP FALLBACK SERVER (РЕЗЕРВНИЙ СЕРВЕР NTP) визначає IP-адресу сервера часу SNTP, який буде використовуватися для забезпечення синхронізації часу, коли IRIG-B не підключено.

2.2.2 Внутрішній годинник

На цьому екрані налаштовується внутрішній годинник для позначення часу в регістрах та журналах, а також конфігурації переходу на літній час. Параметри, що можуть конфігуруватися:

A TIMEZONE (ЧАСОВИЙ ПОЯС) визначає, чи інформація про часовий пояс надається розширеннями IEEE1344 сигналу IRIG-B, чи вона налаштована вручну.

- Коли вибрано автоматичний режим (Auto), RPV311 буде використовувати той самий час, який надсилається з сигналом IRIGB.
- Коли вибрано ручний режим (Manual), RPV311 буде використовувати час UTC (отриманий за допомогою інформації з екрану Time Source (Джерела часу)) і обчислює місцевий час за допомогою часового поясу UTC, налаштованого на екрані Internal Clock (Внутрішній годинник)

B DAYLIGHT SAVING TIME (ПЕРЕХІД НА ЛІТНІЙ ЧАС) визначає, чи інформація про час надається розширеннями IEEE1344 сигналу IRIG-B, чи вона налаштована вручну або вимкнена. Якщо вона налаштована вручну, можна вибрати дату та час початку та закінчення періоду літнього часу (DST).

Можливо налаштувати 30-хвилинні часові пояси.

2.3 Засоби передачі даних

Передача даних RPV311 може здійснюватися через Ethernet і послідовний порт. Обладнання також може працювати як шлюз по локальній підмережі. За бажанням користувач може вибрати між двома типами Ethernet, оптичним та електричним.

Налаштування шлюзу дозволить RPV311 обмінюватися даними з іншим обладнанням, підключеним по локальній підмережі. Шлюз може бути налаштований шляхом доступу до розділу конфігурації шлюзу обладнання, показаному на [Рис. 10](#).

Reason
RPV311 SE_PAL
admin

- Equipment
 - Identification
- Synchronization
 - Time source
 - Internal clock
- Communications
 - Ethernet**
 - Serial
- Acquisition
 - Access control
- Users
 - Record management
- Auto upload
- Voltage circuits
 - Add new circuit
 - V_BARRA_138kV
 - Circuit_V_2
- Current circuits
 - Add new circuit

Ethernet

Ethernet 1

IP	192	.	168	.	0	.	40
Network mask	255	.	255	.	255	.	0
Broadcast	192	.	168	.	0	.	255

Ethernet 2

IP	192	.	168	.	4	.	167
Network mask	255	.	255	.	255	.	0
Broadcast	192	.	168	.	4	.	255

Gateway

IP	192	.	168	.	4	.	254
Port	Ethernet 2						

Logout Upload

Cancel Ok

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 10: Розділ конфігурації Ethernet обладнання

A Текстове поле IP дозволяє користувачеві вводити IP-адресу обладнання.

B Текстове поле NETWORK MASK (МАСКА МЕРЕЖІ) дозволяє користувачеві вводити маску підмережі, до якої підключено обладнання.

C Текстове поле "BROADCAST" (ШИРОКОМОВНА ПЕРЕДАЧА) дозволяє користувачеві вводити широкомовна адресу підмережі, до якої підключено обладнання.

D Текстове поле IP дозволяє користувачеві вводити IP-адресу обладнання.

E Поле прокрутки Port (ПОРТ) дозволяє користувачеві вибрати порт зв'язку обладнання, яке використовується як шлюз.

Можуть бути налаштовані Ethernet 1 та Ethernet 2.

Порт Ethernet дозволяє з'єднання RPV з мережами TCP / IP / UDP / IP.

RPV311 дозволяє здійснювати двоточковий (прямий) зв'язок за допомогою звичайного модему, стільникового телефону, GPRS та радіозв'язку. Послідовний порт (Serial Port) можна налаштувати, перейшовши до розділу, показаному на [Рис. 11](#).

Reason
RPV311 SE_PAL
admin

- Equipment
 - Identification
 - Synchronization
 - Communications
 - Ethernet
 - Serial**
 - Acquisition
 - Access control
 - Users
 - Record management
 - Auto upload
 - Voltage circuits
 - Current circuits
 - Power circuits
 - Digital channels
 - DC channels
 - Thresholds
 - Fault recorder
 - Disturbance recorder

Serial

Bits, parity: 8N1 **A**

Speed: 57600 bps **B**

☐ Use this port for routing **C**

☐ Modem **D**

Dial out number: **E**

Modem init string: **F**

Logout Upload

Cancel Ok

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 11: Розділ конфігурації послідовного порту обладнання

A Поле прокрутки BITS, PARITY (БІТИ, ПАРНІСТЬ) дозволяє користувачеві вибрати біти даних (7 або 8), парність (відсутня, парний або непарний) та стоповий біт (1 або 2).

B Поле прокрутки SPEED (ШВИДКІСТЬ) дозволяє користувачеві вибрати швидкість: 4800, 9600, 19200, 57600 або 115200 біт/сек.

C Прапорець USE THIS PORT FOR ROUTING (ВИКОРИСТОВУВАТИ ЦЕЙ ПОРТ ДЛЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ) дозволяє використовувати обладнання як маршрутизатор для іншої мережі.

D Прапорець MODEM (МОДЕМ) дозволяє постійно передавати дані між RPV311 і сервером за допомогою телефонної лінії.

E Текстове поле DIAL OUT NUMBER (НАБИРАТИ НОМЕР) дозволяє користувачеві вводити номер для набору через модем. Це поле може бути порожнім, якщо використовується прямий послідовний канал передачі даних.

F Текстове поле MODEM INIT STRING (РЯДОК ІНІЦІАЛІЗАЦІЇ МОДЕМУ) дозволяє користувачеві вводити рядок символів, які будуть відправлені на модем перед будь-якою спробою передачі даних. Це поле може бути порожнім.

2.4 Збір даних за допомогою віддалених модулів збору даних

Збір даних для обладнання RVP311 може виконуватися віддаленими модулями збору даних RA331, RA332 та RA333.

Модуль RA333 складається з двох різних систем збору даних. Одна, так звана DFR, використовується для збору аналогових даних при 50/60 Гц, що стосуються напруги, струму або постійного струму. Інша, так звана TW, використовується для високошвидкісного збору даних про "біжучі хвилі". RA333 (TW) і RA333 (DFR) фізично встановлені в одному модулі, але є логічно незалежними, тобто RVP311 буде розглядатися як два логічних модуля.

Модулі RA331, RA332 та RA333 (DFR) є незалежними та використовують 16-бітні оптоізольовані аналогово-цифрові (А/Ц) перетворювачі з одночасним збором даних за всіма каналами, що забезпечуються сигналом IRIG-B, тим самим забезпечуючи підтримання постійної частоти передачі даних.

Аналогові канали для вимірювання струму використовують внутрішні шунти, щоб мінімізувати ефекти зміни фаз, викликані трансформаторами.

Існує затримка при передачі даних модулем збору даних на блок обробки пропорційна довжині волоконно-оптичного кабелю. Така затримка компенсується пристроєм RVP311 з урахуванням інформації про довжину волоконного кабелю, зазначену в конфігурації обладнання.

Канали передачі даних повинні бути встановлені у позиціях від А до L. Проміжні порожні позиції розглядаються як такі, що "використовують" 8 аналогових каналів. Кожен канал передачі даних повинен бути налаштований з урахуванням типу модуля та його входів.

Для налаштування конфігурації каналів передачі даних, відкрийте розділ Канали передачі даних (LINKS), показаний на [Рис. 12](#).

Reason
RPV311 FLN
admin

- Equipment
 - Identification
 - Synchronization
 - Communications
 - Acquisition
 - Sampled values subscriptions
 - Links**
 - Inputs
 - Access control
 - Users
 - Record management
 - Auto upload
 - Voltage circuits
 - Current circuits
 - Power circuits
 - Digital channels
 - DC channels
 - Thresholds
 - Fault recorder

Links

Position	Module	Fiber length
A	RA331 1 1 1 1 A A	1 m
B	RA332 1 1 1 1 A A	1 m
C	RA333-TW 1 1 1 1 A A	1 m
D	RA333-DFR 1 1 1 1 A A	1 m
E	----- 1 1 1 1 A A	1 m
F	----- 1 1 1 1 A A	1 m
G	----- 1 1 1 1 A A	1 m
H	----- 1 1 1 1 A A	1 m
I	----- 1 1 1 1 A A	1 m
J	----- 1 1 1 1 A A	1 m
K	----- 1 1 1 1 A A	1 m
L	----- 1 1 1 1 A A	1 m

Logout Upload

Cancel Ok

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 12: Розділ конфігурації каналів передачі даних між RPV і модулями збору даних

A Position (Позиція) являє собою положення, де модуль збору даних фізично приєднаний до RPV311. Позиції від A до L.

B Поле прокрутки Module (Модуль) дозволяє користувачеві вибрати модуль збору даних, який використовується в каналі передачі даних та його характеристики на основі Номера за каталогом модуля (Part Number). Модулями можуть бути:

RA331: Модуль збору даних, що має до 8 аналогових (напруга, струм або DC) та 32 цифрових каналів;

RA332: Модуль збору даних, що має до 16 аналогових (напруга, струм або DC) і 32 цифрових каналів;

RA333 (TW): Високочастотний модуль збору даних з 3 високошвидкісними аналоговими каналами для збору даних про "біжучі хвилі";

RA333 (DFR): Модуль збору даних, що має до 8 аналогових (напруга, струм або DC) та 16 цифрових каналів.

Примітка:

Останні два поля, що відносяться до дискретних входів, конфігуруються відповідно до фізичного порядку входів на задній панелі RA33x, як на Рис. 6: **Вигляд ззаду RA332**. Останнє поле відповідає входам від 201 до 216, а наступне за останнім - від 217 до 232. У номері за каталогом (Part Number) бінарні поля інвертуються в порівнянні з фізичним порядком.

С Текстове поле Fiber length (Довжина волоконно-оптичного кабелю) дозволяє користувачеві ввести довжину волоконно-оптичного кабелю, в метрах, для компенсації затримки передачі даних між модулями збору даних та блоками обробки.

Всі аналогові канали мають два варіанти конфігурації. Ланцюги та канали будуть налаштовані на основі вибраного варіанту конфігурації.

У розділі Inputs (Входи), показаному на [Рис. 13](#), можна налаштувати конфігурацію аналогових входів модуля збору даних, з'єднаного з RPV311, який був налаштований у попередньому розділі. Важливо налаштувати аналогові входи для напруги або струму, відповідно до фізичної конфігурації модуля, представленої у Розділ 15: Монтаж. Високошвидкісні канали збору даних RA333 не потребують конфігурування, оскільки вони є виділеними для вимірювання напруги.

Для підвищення точності вимірювання у ручному режимі може використовуватися коригувальний коефіцієнт. Входи без коригувального коефіцієнта мають точність вище 1%.

Цифрові канали не мають вибору типу.

Reason
RPV311 SE_PAL
admin

- Equipment
 - Identification
 - Synchronization
 - Communications
 - Acquisition
 - Sampled values subscriptions
 - Links
 - Inputs**
 - Access control
 - Users
 - Record management
 - Auto upload
 - Voltage circuits
 - Current circuits
 - Power circuits
 - Digital channels
 - DC channels
 - Thresholds
 - Fault recorder

Inputs

Position	Input	Adjustment (%)
A101	115 V	0
A102	115 V	0
A103	115 V	0
A104	115 V	0
A105	115 V	0
A106	115 V	0
A107	115 V	0
A108	1 A	0
B101	115 V	0
B102	115 V	0
B103	115 V	0
B104	115 V	0
B105	115 V	0
B106	5 A	0
B107	115 V	0

A B C

Logout Upload

Cancel Ok

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 13: Розділ конфігурації аналогових входів

A Position (Позиція) вказує положення кожного аналогового входу на задній панелі модуля.

B Поле прокрутки INPUT (ВХІД) дозволяє користувачеві вибрати тип вимірюваного сигналу (напруга змінного струму (AC) 115 V, змінний струм 1 A, змінний струм 5 A, постійний струм (DC) 0-20 мА або напруга постійного струму ± 10 V).

C Текстове поле ADJUSTMENT (КОРИГУВАННЯ) дозволяє користувачеві вводити коригувальний коефіцієнт для коригування точності вимірювання.

2.5 Збір даних з використанням Вибіркових значень

Збір даних для обладнання RPV311 може виконуватися з використанням даних Вибіркових значень (Sampled Values), які надходять від Merging Units (Об'єднувальних пристроїв). Збір даних здійснюється шляхом з'єднання Ethernet-порту Шини процесу з генератором Вибіркових значень.

Якщо збір даних виконується за допомогою Вибіркових значень, для налаштування конфігурації відсутній фізичний канал передачі даних. Конфігурування виконується за допомогою каналів підписки (Subscription links). Кожен канал підписки містить дані 4 ланцюгів струму (фази A, B, C і нейтраль) та 4 ланцюгів напруги (фази A, B, C і нейтраль).

Після створення каналу підписки RPV311 автоматично конфігурує перші канали як струм, а останні як напругу, як показано на Рис. 86. Це відбувається тому, що Merging Units надсилають пакет "Вибіркових значень" відповідно до MEK 61850-9-2LE.

Блок обробки RPV311 може бути налаштований з використанням до 8 каналів підписки.

Щоб налаштувати канали, відкрийте розділ SAMPLED VALUES SUBSCRIPTIONS (ПІДПИСКИ НА ВИБІРКОВІ ЗНАЧЕННЯ), показаний на [Рис. 14](#).

Reason
RPV311 SE_PAL
admin

- Equipment
 - Identification
 - Synchronization
 - Communications
 - Acquisition
 - Sampled values subscriptions
 - Subscription A
 - Subscription B
 - Subscription C
 - Subscription D
 - Subscription E
 - Subscription F
 - Subscription G
 - Subscription H
 - Links
 - Inputs
 - Access control
 - Users
 - Record management

Subscription A

☒ Enabled **A**

Sampled value ID **B**: MU320-XX-MU01-PROT

MAC address **C**: 01-0C-CD-04-01-00

APP ID **D**: 16384

VLAN ID **E**: 0

VLAN priority **F**: 4

Sample rate **G**: 80 pps

Packet loss tolerance **H**: 10 %

Logout Upload Cancel Ok

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 14: Розділ конфігурації каналів підписки на передачу Вибіркових значень

A Прапорець ENABLED (УВІМКНЕНО) дозволяє користувачеві вмикати функцію каналу підписки (Subscription link).

B Текстове поле SAMPLED VALUE IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР ВИБІРКОВИХ ЗНАЧЕНЬ) дозволяє користувачеві вводити ідентифікацію контрольованих Вибіркових значень.

C Текстове поле MAC ADDRESS (MAC-адреса) дозволяє користувачеві вводити MAC-адресу контрольованого Merging Unit.

D Текстове поле APP ID (Ідентифікатор прикладного програмного забезпечення¹) дозволяє користувачеві вводити ідентифікатор прикладного ПЗ контрольованих Вибіркових значень.

E Текстове поле VLAN ID (VLAN-ідентифікатор) дозволяє користувачеві вводити VLAN-ідентифікатор контрольованих Вибіркових значень.

F Поле прокрутки VLAN PRIORITY (ПРІОРИТЕТ VLAN) дозволяє користувачеві вибрати пріоритет даних Вибіркових значень у налаштованій VLAN.

G Поле прокрутки SAMPLE RATE (ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦІЇ) дозволяє користувачеві вибрати частоту дискретизації Вибіркових значень. 80 точок за період використовується для цілей захисту і 256 точок за період використовується для цілей вимірювання.

¹ Прикладне ПЗ - також відоме як "застосунок" або "програмний додаток" (примітка перекладача)

Н PACKET LOSS TOLERANCE (СТІЙКІСТЬ ДО ВТРАТИ ПАКЕТУ) дозволяє користувачеві вводити правило стосовно втрати пакетів.

У розділі Inputs (Входи), показаному на [Рис. 15](#), можна налаштувати конфігурацію аналогових входів Вибіркових значень, налаштованих у попередньому розділі. Важливо налаштувати конфігурацію аналогових входів для напруги або струму, відповідно до повідомлень Вибіркових значень, отриманих від контрольованого Merging Unit.

Position	Input	Adjustment (%)
SVA1	current	0
SVA2	current	0
SVA3	current	0
SVA4	current	0
SVA5	voltage	0
SVA6	voltage	0
SVA7	voltage	0
SVA8	voltage	0

A B C

Cancel Ok

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 15: Розділ конфігурації аналогових входів для каналів Вибіркових значень

A Position (Позиція) вказує положення кожного аналогового входу відповідно до повідомлення Вибіркових значень (Sampled Value).

B Поле прокрутки INPUT (ВХІД) дозволяє користувачеві вибрати тип сигналу, який буде отримано як Вибіркові значення.

C Текстове поле ADJUSTMENT (КОРИГУВАННЯ) дозволяє користувачеві вводити коригувальний коефіцієнт для коригування точності вимірювання.

2.6 Управління доступом

Обладнання має незалежне управління доступом для:

- Перевірки стану обладнання, контролю вимірюваних значень, отримання доступу до записів та конфігурації обладнання;
- Оновлення вбудованого програмного забезпечення ("прошивки");
- Обслуговування;
- Модемного з'єднання.

У розділі, показаному на [Рис. 16](#), можна визначити, чи потрібен пароль для кожного доступу, а також він дозволяє користувачеві обмінюватися паролем для оновлення вбудованого програмного забезпечення і паролем для завантаження.

Reason
RPV311 SE_PAL
admin

- Equipment
 - Identification
 - Synchronization
 - Communications
 - Acquisition
 - Access control**
 - Users
 - Record management
 - Auto upload
 - Voltage circuits
 - Current circuits
 - Power circuits
 - Digital channels
 - DC channels
 - Thresholds
 - Fault recorder
 - Disturbance recorder
 - Traveling wave recorder
 - Steady-state

Access control

☐ Use passwords for all access levels — **A**

Firmware upgrade password ***** — **B**
Confirm

Download password ***** — **C**
Confirm

GOOSE configuration password ***** — **D**
Confirm

Logout Upload Cancel Ok

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 16: Розділ конфігурації управління доступом до обладнання

A Прапорець USE PASSWORD FOR ALL ACCESS LEVELS (ВИКОРИСТОВУВАТИ ПАРОЛЬ ДЛЯ ВСІХ РІВНІВ ДОСТУПУ) дозволяє використовувати пароль для доступу до управління і конфігурації обладнання через Веб-інтернет.

B Текстове поле FIRMWARE UPDATE PASSWORD (ПАРОЛЬ ОНОВЛЕННЯ ВБУДОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ) дозволяє користувачеві вводити незалежний пароль для оновлення вбудованого програмного забезпечення обладнання. Заводський пароль за замовчуванням - 12345. Це поле не може бути відключено.

C Текстове поле DOWNLOAD PASSWORD (ПАРОЛЬ ДЛЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ) дозволяє користувачеві вводити незалежний пароль для доступу до автоматичного сканування записів файлів. Заводський пароль за замовчуванням - 12345. Це поле не може бути відключено.

D Текстове поле GOOSE CONFIGURATION PASSWORD (ПАРОЛЬ ДОСТУПУ ДО КОНФІГУРАЦІЇ GOOSE) дозволяє користувачеві вводити незалежний пароль для налаштування конфігурації прикладного ПЗ GOOSE. Заводський пароль за замовчуванням - 12345. Це поле не може бути відключено.

Пароль може містити до 8 символів і допустимими є наступні: буквено-цифрові символи, верхній та нижній регістр, дефіс (-) та підкреслення (_).

2.7 Користувач

Можливо або додати нового користувача або налаштувати адміністратора користувачів.

У розділі Add a new user (Додати нового користувача), показаному на [Рис. 17](#), можна додати користувачів з різними рівнями доступу.

Рис. 17: Розділ додавання нового користувача

A Текстове поле USER (КОРИСТУВАЧ) дозволяє вводити ідентифікацію користувача (максимум 8 символів). Редагування заборонено.

B Текстове поле NEW PASSWORD (НОВИЙ ПАРОЛЬ) дозволяє користувачеві вводити новий пароль для доступу до Веб-інтерфейсу (максимум 8 символів).

C Текстове поле CONFIRM (ПІДТВЕРДИТИ) дозволяє користувачеві підтвердити пароль, введений у полі вище.

D Прапорець ALLOW USER TO CONFIGURE EQUIPMENT (дозволити користувачеві налаштовувати конфігурацію обладнання) дозволяє користувачеві налаштовувати обладнання, а також отримувати доступ до Веб-інтерфейсу.

Щоб видалити користувача, виберіть користувача (USER) в меню інтерфейсу конфігурування та натисніть кнопку <REMOVE> (ВИДАЛИТИ). Користувач може бути видалений лише в тому випадку, якщо було введено декілька користувачів, і ця дія може виконуватися будь-яким користувачем, який має дозвіл на доступ до налаштування обладнання.

У розділі User-admin (Адміністратор користувачів), показаному на [Рис. 18](#), можна змінити пароль адміністратора.

Наступні символи є допустимими: буквено-цифрові символи, верхній та нижній регістр, дефіс (-) та підкреслення (_).

Reason
RPV311 SE_PAL
admin

- Equipment
 - Identification
 - Synchronization
 - Communications
 - Acquisition
 - Access control
- Users
 - Add new user
 - admin**
 - Record management
 - Auto upload
 - Voltage circuits
 - Current circuits
 - Power circuits
 - Digital channels
 - DC channels
 - Add new channel
 - Thresholds
 - Fault recorder

User - admin

Old password **A**

New password **B**

Confirm **C**

☒ Allow user to configure equipment

Logout Upload

Remove Cancel Ok

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 18: Розділ зміни паролю адміністратора

A Текстове поле OLD PASSWORD (СТАРИЙ ПАРОЛЬ) дозволяє користувачеві вводити старий пароль.

B Текстове поле NEW PASSWORD (НОВИЙ ПАРОЛЬ) дозволяє користувачеві вводити новий пароль для доступу до Веб-інтерфейсу (максимум 8 символів).

C Текстове поле CONFIRM (ПІДТВЕРДИТИ) дозволяє користувачеві підтвердити пароль, введений у полі вище.

Адміністратор користувачів завжди може налаштувати конфігурацію обладнання і не може бути видалений.

2.8 Управління записами

У цьому розділі, показаному на [Рис. 19](#), можна налаштувати постійне видалення записів обладнання, коли зайнятий об'єм (місткість) пам'яті перевищує 90%.

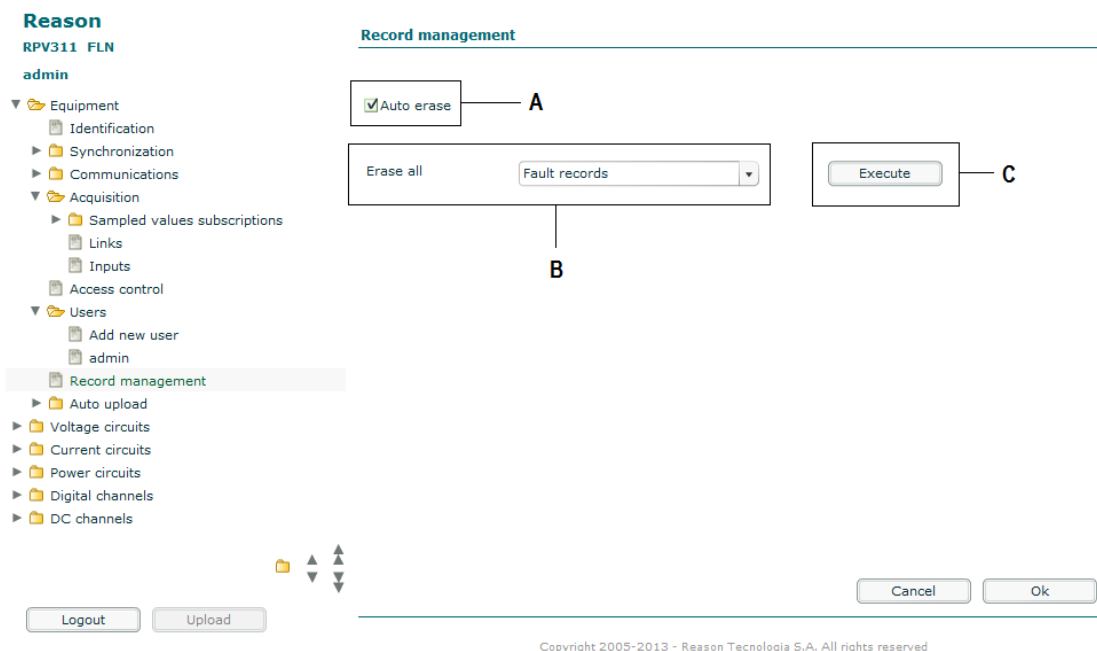


Рис. 19: Розділ конфігурації управління записами

A Вибравши прапорець AUTO ERASE (АВТОМАТИЧНЕ СТИРАННЯ), автоматично стирається попередній запис, якщо зайнята місткість пам'яті перевищує 90%.

B Поле прокрутки ERASE ALL (СТЕРТИ ВСЕ) дозволяє користувачеві вибрати тип запису (аварійний сигнал, аварійний режим, усталений режим та послідовність подій (SOE)), які потрібно видалити.

C Кнопка <EXECUTE> (ВИКОНАТИ) дозволяє користувачеві стирати всі записи у списку.

Докладніше про місткість пам'яті кожного типу запису, див. Розділ 6: Записи.

2.9 Автоматичне завантаження

2.9.1 Записи

Можна надіслати запис на два різних сервери. В інтерфейсі конфігурування можна налаштувати IP-адресу кожного цільового сервера і тип запису, який буде надсилатися. Коли створюється новий запис і тип запису визначено для автоматичного завантаження, він автоматично передається на сервери.

Якщо під час завантаження сервер недоступний або мережа нечитабельна, запис не буде передано повторно. У цьому випадку запис буде передаватися тільки через автоматичне сканування сервером.

Автоматичне завантаження записів - це процес, в якому записи заздалегідь передаються на сервер. Щоб переконатися, що всі записи зберігаються на сервері, необхідно, щоб сервер періодично виконував процес сканування. Записи, які вже були передані на сервер, не передаються повторно.

У розділі, показаному на [Рис. 20](#), можна автоматично завантажувати записи до заданого пункту призначення (адресату).

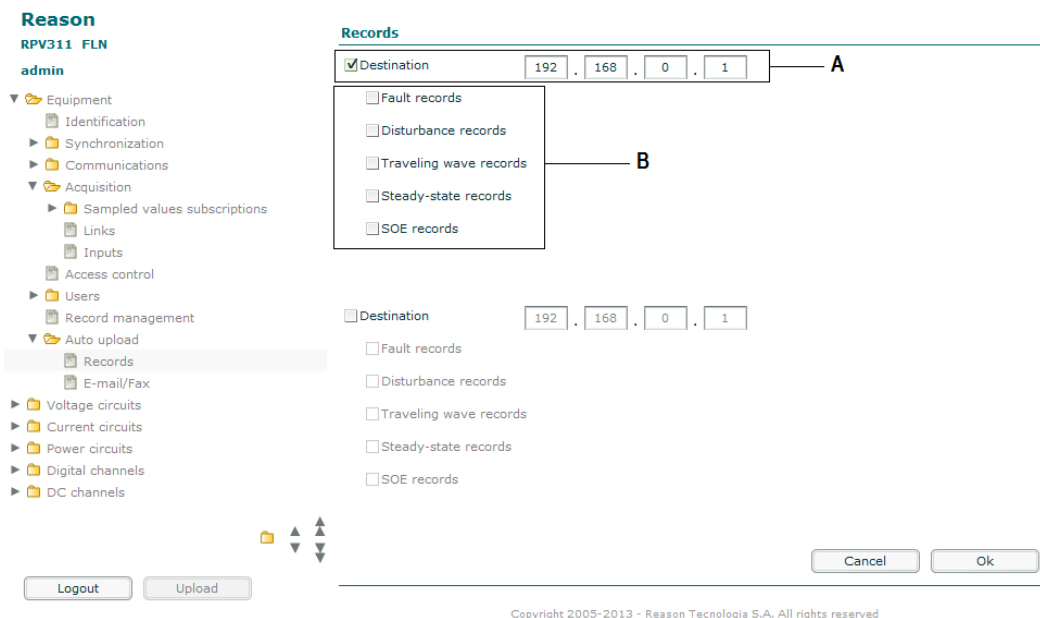


Рис. 20: Розділ конфігурації автоматичного завантаження

A Прапорець DESTINATION (АДРЕКАТ) дозволяє користувачеві обрати попередньо введenu IP-адресу пункту призначення (адресату) запису.

B Вибравши прапорці FAULT, DISTURBANCE, STEADY-STATE, TRAVELING WAVE або SOE (аварійний сигнал, аварійний режим, усталений режим, "біжуча хвиля" та послідовність подій), ці записи будуть автоматично завантажені до попередньо визначеного пункту призначення.

2.9.2 Електронна пошта/Факс

RPV311 здатний відправляти повідомлення електронної пошти до 4 різних адрес і факс на 2 різних номери.

Після створення нового COMTRADE-файлу RPV надсилає попередження електронною поштою / факсом з ім'ям створеного реєстру. Ім'я файлу містить позначку часу аварійного сигналу.

E-mail/Fax

SMTP address	. . .
SMTP port	
☐ SSL	
☐ Auth	
User	
Password	
E-mail address 1	
E-mail address 2	
E-mail address 3	
E-mail address 4	
Fax number 1	
Fax number 2	

Cancel

Ok

Рис. 21: Конфігурація електронної пошти/факсу

3 Ланцюг напруги

Беручи до уваги конфігурації типу входу, можна створити ланцюги напруги з 1, 2, 3 або 4 елементами.

Послідовності ланцюгів, що підтримуються обладнанням, є наступними: ABC, BCA, CAB, CBA, BAC та CBA, і користувач може налаштувати їх у налаштуваннях обладнання. Послідовність за замовчанням - ABC.

Щоб додати новий ланцюг напруги, виберіть розділ VOLTAGE CIRCUITS (ЛАНЦЮГИ НАПРУГИ) та заповніть наступні дані:

Текстове поле IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР) дозволяє користувачеві вводити єдиний код для визначеного ланцюга (максимум 15 символів). Редагування не дозволено;

Поле прокрутки WIRING (СХЕМА) дозволяє користувачеві вибрати число елементів, які використовуються для вимірювання (1, 2, 3 або 4). Редагування не дозволено; Вибравши прапорець 3-PHASE CIRCUIT SYNTHESIS (СИНТЕЗ ТРИФАЗНОГО ЛАНЦЮГА), буде включений синтез 3-фазного ланцюга. Можна вибрати тільки синтез 3-фазного ланцюга в 1-елементному ланцюзі (фаза A, B або C);

Поле прокрутки INPUTS (ВХОДИ) дозволяє користувачеві вибрати входи, до яких приєднано кожен вимірювальний елемент. Редагування не дозволено;

Текстове поле NOMINAL VALUE (НОМІНАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ) дозволяє користувачеві вводити номінальну напругу ланцюга;

Текстове поле RATIO (КОЕФІЦІЄНТ) дозволяє користувачеві ввести коефіцієнт силових трансформаторів для кожного входу.

Після створення ланцюга він відображається в меню інтерфейсу конфігурування. При виборі ланцюга на екрані відображаються характеристики вибраного ланцюга, як показано на Рис. 22. Можна редагувати деякі параметри, такі як номінальне значення та коефіцієнт трансформації.

Частота обчислюється індивідуально для кожного ланцюга, якщо величина напруги перевищує 10% від номінальної величини, налаштованої у вікні Ланцюг напруги (Voltage Circuit). Стеження за частотою відбувається в межах діапазону номінальної частоти (Nominal Frequency) ± 5 Гц.

Reason
RPV311 SE_PAL
admin

- Equipment
 - Identification
 - Synchronization
 - Communications
 - Acquisition
 - Access control
- Users
 - Add new user
 - admin
 - Record management
- Auto upload
 - Records
 - E-mail/Fax
- Voltage circuits
 - Add new circuit
 - V_BARRA_138kV
 - Circuit_V_2
- Current circuits
- Power circuits

Adding new circuit

Nominal value kV (phase-to-phase)

Wiring 4 elements

	Input	Ratio
VA	A101	1
VB	A103	1
VC	A104	1
VN	A107	1

Logout Upload

Cancel Ok

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 22: Додавання та редагування ланцюгів напруги

4 Ланцюги струму

Беручи до уваги конфігурації типу входу, можна створити ланцюги струму з 1, 2, 3 або 4 елементами.

Послідовності фаз ланцюгів, що підтримуються обладнанням, є наступними: ABC, BCA, CAB, CBA, BAC та CBA, і користувач може налаштувати їх у налаштуваннях обладнання (Equipment Setup), представлених у Пункті 2.9. Послідовність за замовчанням - ABC.

Щоб додати новий ланцюг струму, виберіть розділ CURRENT CIRCUITS (ЛАНЦЮГИ СТРУМУ) та заповніть наступні дані:

Текстове поле IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР) дозволяє користувачеві вводити єдиний код для визначеного ланцюга (максимум 15 символів). Редагування не дозволено;

Поле прокрутки WIRING (СХЕМА) дозволяє користувачеві вибрати число елементів, які використовуються для вимірювання (1, 2, 3 або 4). Редагування не дозволено;

Вибравши прапорець 3-PHASE CIRCUIT SYNTHESIS (СИНТЕЗ ТРИФАЗНОГО ЛАНЦЮГА), буде включений синтез 3-фазного ланцюга. Можна вибрати тільки синтез 3-фазного ланцюга в 1-елементному ланцюзі (фаза A, B або C);

Поле прокрутки INPUTS (ВХОДИ) дозволяє користувачеві вибрати входи, до яких приєднано кожен вимірювальний елемент. Редагування не дозволено;

Текстове поле NOMINAL VALUE (НОМІНАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ) дозволяє користувачеві вводити номінальний струм ланцюга;

Поле прокрутки FREQUENCY REFERENCE (ОПОРНА ЧАСТОТА) дозволяє користувачеві вибрати ланцюг опорної напруги.

Текстове поле RATIO (КОЕФІЦІЄНТ) дозволяє користувачеві ввести коефіцієнт силових трансформаторів для кожного входу.

Після створення ланцюга він відображається в меню інтерфейсу конфігурування.

При виборі ланцюга на екрані відображаються характеристики вибраного ланцюга, як показано на [Рис. 23](#). Можна редагувати деякі параметри, такі як номінальне значення, опорна частота та коефіцієнт трансформації.

Частота обчислюється індивідуально для кожного ланцюга, якщо величина струму перевищує 10% від номінальної величини, налаштованої у вікні Струму (Current) вибраного Ланцюга напруги (Voltage Circuit). Стеження за частотою відбувається в межах діапазону номінальної частоти (Nominal Frequency) ± 5 Гц.

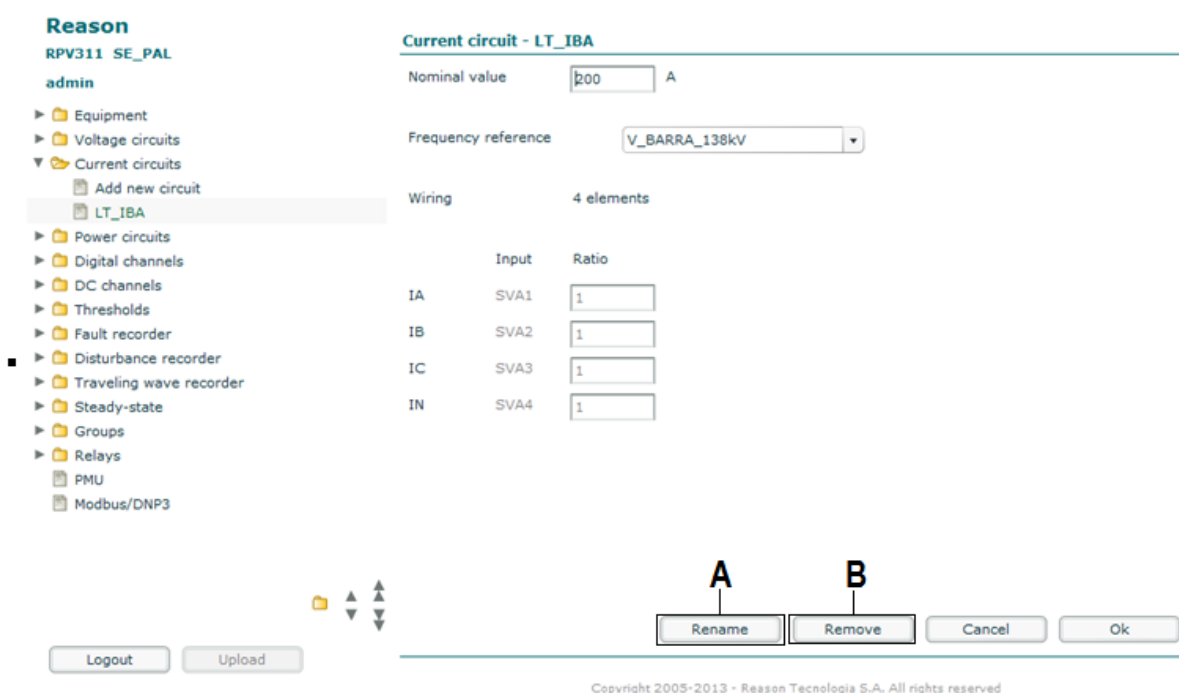


Рис. 23: Додавання та редагування ланцюгів струму

A Кнопка <RENAME> (ПЕРЕЙМЕНУВАТИ) дозволяє користувачеві перейменувати ланцюг.

B Кнопка <REMOVE> (ВИДАЛИТИ) дозволяє користувачеві видалити ланцюг.

4.1 Конфігурація геомагнітного наведеного струму (GIC)

Геомагнітні наведені струми (GIC) являють собою квазі-постійні струми, які неможливо виміряти за допомогою звичайних трансформаторів струму (ТС). У поєднанні з оптичним ТС та Merging Units (Об'єднувальними пристроями) згідно з МЕК 61850-9-2LE, обладнання RPV311 може застосовуватися для контролю струмів GIC в енергосистемах.

Щоб створити ланцюг для контролю GIC, встановіть прапорець GIC на екрані Wiring (Схема) ланцюга струму, як показано нижче:

Adding new circuit

Wiring: 3 elements (A,B,C)

☐ 3-phase circuit synthesis

☒ GIC

Цей прапорець конфігурації вимкне фільтр автопідстроювання нуля, який мають всі канали RPV311 (автоматичне підстроювання нуля являє собою фільтр повільної дії, який усуває постійні складові струму з вимірювання), і буде застосовувати фільтр нижніх частот (НЧ) першого порядку для вимірювання струму. Цей канал буде контролювати та показувати тільки вимірювання постійного струму замість середньоквадратичних значень (RMS).

Фільтр НЧ першого порядку має постійну часу (time constant), що налаштовується, в діапазоні від 0,1 до 1000 секунд, яку можна вибрати на останньому екрані конфігурації ланцюга струму, як показано нижче.

Adding new circuit

Nominal value: 100 A

Frequency reference: -----

Wiring: 3 elements (A,B,C)

	Input	Ratio
IA	SVA4	1
IB	SVB4	1
IC	SVC4	1

☒ GIC enabled

Time constant: 0.1 s

Примітка:

У ланцюзі GIC вимірювання RMS замінюється вимірюванням постійного струму.
При створенні порогового значення у ланцюзі GIC, порогове значення ABC відноситься до вимірювання постійного струму.

5 Силовий ланцюг

Силовий ланцюги можуть бути створені з ланцюга напруги та струму.

Щоб додати новий силовий ланцюг, виберіть розділ POWER CIRCUITS (СИЛОВІ ЛАНЦЮГИ) і заповніть наступні дані:

Текстове поле IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР) дозволяє користувачеві вводити єдиний код для визначеного ланцюга (максимум 15 символів). Редагування не дозволено;

Поле прокрутки VOLTAGE CIRCUIT (ЛАНЦЮГ НАПРУГИ) дозволяє користувачеві вибрати код ланцюга напруги, який буде використовуватися;

Поле прокрутки CURRENT CIRCUIT (ЛАНЦЮГ СТРУМУ) дозволяє користувачеві вибрати код ланцюга струму, який буде використовуватися.

Після створення ланцюга він відображається в меню інтерфейсу конфігурування.

При виборі ланцюга на екрані відображаються характеристики вибраного ланцюга, як показано на [Рис. 24](#). Можна редагувати ланцюг напруги або струму.

Частота обчислюється індивідуально для кожного ланцюга, якщо величина напруги перевищує 10% від номінальної величини, налаштованої у вікні Ланцюга напруги (Voltage Circuit). Стеження за частотою відбувається в межах діапазону номінальної частоти (Nominal Frequency) ± 5 Гц.

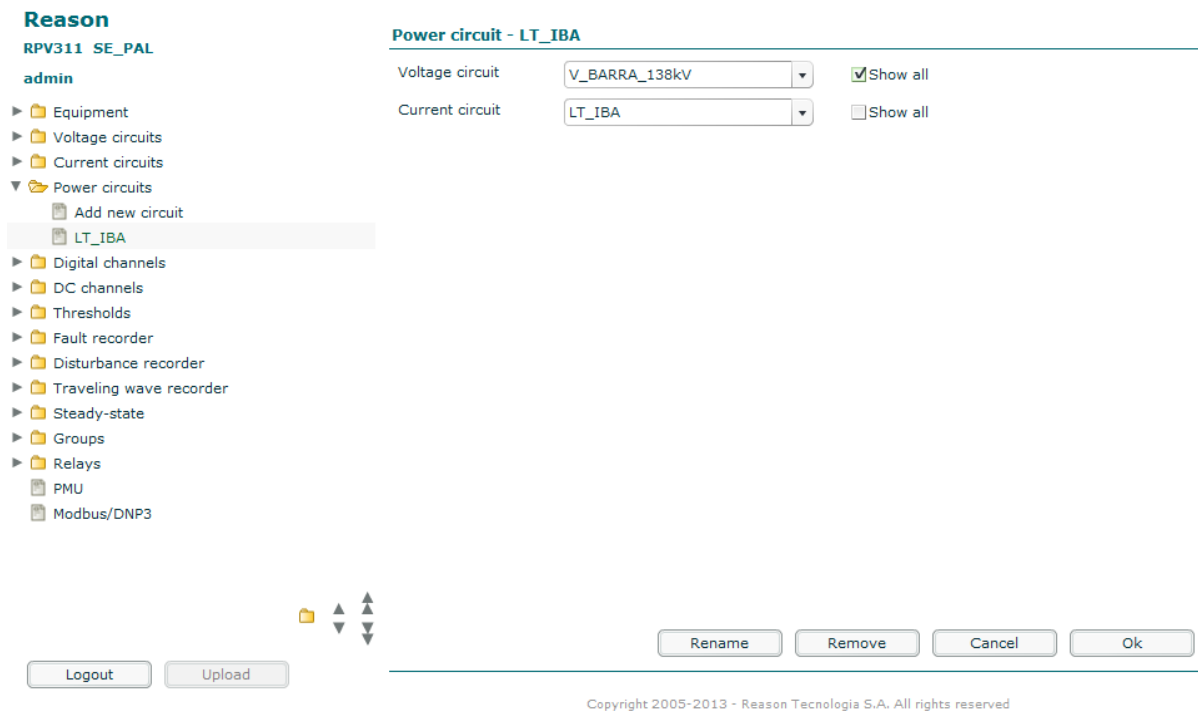


Рис. 24: Додавання та редагування силових ланцюгів

A Кнопка <RENAME> (ПЕРЕЙМЕНУВАТИ) дозволяє користувачеві перейменувати ланцюг.

B Кнопка <REMOVE> (ВИДАЛИТИ) дозволяє користувачеві видалити ланцюг.

6 Цифрові канали

Збір сигналів є одночасним і синхронізованим з роздільною здатністю часу 65,104 мкс при 60 Гц або 78,125 мкс при 50 Гц. Полярність є програмованою користувачем (з активним високим рівнем, з активним низьким рівнем).

Цифрові канали можуть бути пов'язані з фізичними електричними цифровими входами або пов'язані з виявленням повідомлень GOOSE згідно з МЭК61850. Докладніше про повідомлення GOOSE див. Розділ 11: Виявлення повідомлень GOOSE. З інформацією про рівень переходів станів для фізичних входів можна ознайомитися у Розділ 17: Технічні характеристики.

Можна налаштувати усунення брязкоту для цифрового входу для усунення впливу брязкоту (небажаного перемикання) контактів реле. Час усунення брязкоту контактів становить 0 - 20 мс з кроком 1 мс.

Всі переходи цифрових каналів зберігаються у записах послідовності подій (SOE).

Щоб додати новий цифровий канал, виберіть розділ Digital Channels (Цифрові канали) та заповніть наступні дані:

Текстове поле IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР) дозволяє користувачеві вводити єдиний код для визначеного каналу (максимум 15 символів). Редагування не дозволено;

Поле прокрутки INPUT (ВХІД) дозволяє користувачеві визначити вхід, до якого приєднано кожен цифровий канал. Редагування не дозволено;

Поле прокрутки POLARITY (ПОЛЯРНІСТЬ) дозволяє користувачеві вибрати рівень вхідної логіки (звичайний або інверсний);

DEBOUNCING TIME (ЧАС УСУНЕННЯ БРЯЗКОТУ): RPV311 запускає реєстрацію тільки тоді, коли час активації дискретного входу перевищив параметр часу усунення брязкоту.

Після створення цифрового каналу він відображається в меню інтерфейсу конфігурування. При виборі цифрового каналу на екрані відображаються характеристики вибраного цифрового каналу, як показано на [Рис. 25](#). Можна редагувати полярність і час усунення брязкоту.

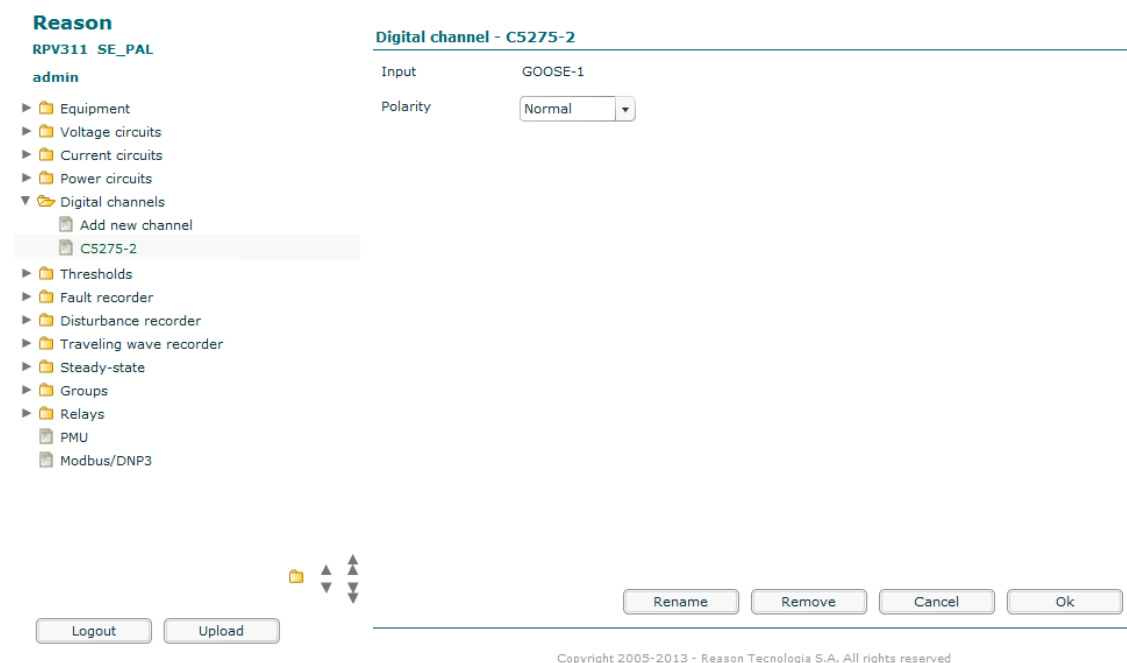


Рис. 25: Додавання та редагування цифрових каналів

A Кнопка <RENAME> (ПЕРЕЙМЕНУВАТИ) дозволяє користувачеві перейменувати цифровий канал.

B Кнопка <REMOVE> (ВИДАЛИТИ) дозволяє користувачеві видалити цифровий канал.

7 Канали постійного струму

Сигнал перетворювача (± 10 В або 0-20 мА) перетворюється на потрібне фізичне вимірювання за допомогою функції передачі першого порядку з параметрами коефіцієнта посилення (A) та зміщення (B), визначеними користувачем:

$$y = A(x + B)$$

де y перетворене значення, а x - це значення, зчитане каналом постійного струму у вольтах або амперах.

Значення RMS каналу постійного струму (перетворювачів) розраховується у кожному періоді.

Щоб додати новий канал постійного струму, виберіть розділ DC CHANNELS (КАНАЛИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ) та введіть наступні дані:

Текстове поле IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР) дозволяє користувачеві вводити єдиний код для визначеного каналу (максимум 15 символів). Редагування не дозволено;

Поле прокрутки INPUT (ВХІД) дозволяє користувачеві визначити вхід, до якого приєднано кожен канал постійного струму. Редагування не дозволено;

Поле прокрутки FREQUENCY REFERENCE (ОПОРНА ЧАСТОТА) дозволяє користувачеві вибрати ланцюг опорної напруги.

Текстове поле GAIN (КОЕФІЦІЄНТ ПІДСИЛЕННЯ) і OFFSET (ЗМІЩЕННЯ) дозволяє користувачеві визначити передавальну функцію приєднаного перетворювача;

Текстове поле UNIT (БЛОК) дозволяє користувачеві визначати приєднаний блок перетворювача (максимум 6 символів, тільки букви).

Після створення каналу постійного струму він відображається в меню інтерфейсу конфігурування. При виборі каналу постійного струму на екрані відображаються характеристики вибраного каналу постійного струму, як показано на Рис. 26. Можна редагувати опорну частоту, коефіцієнт підсилення, зміщення та блок.

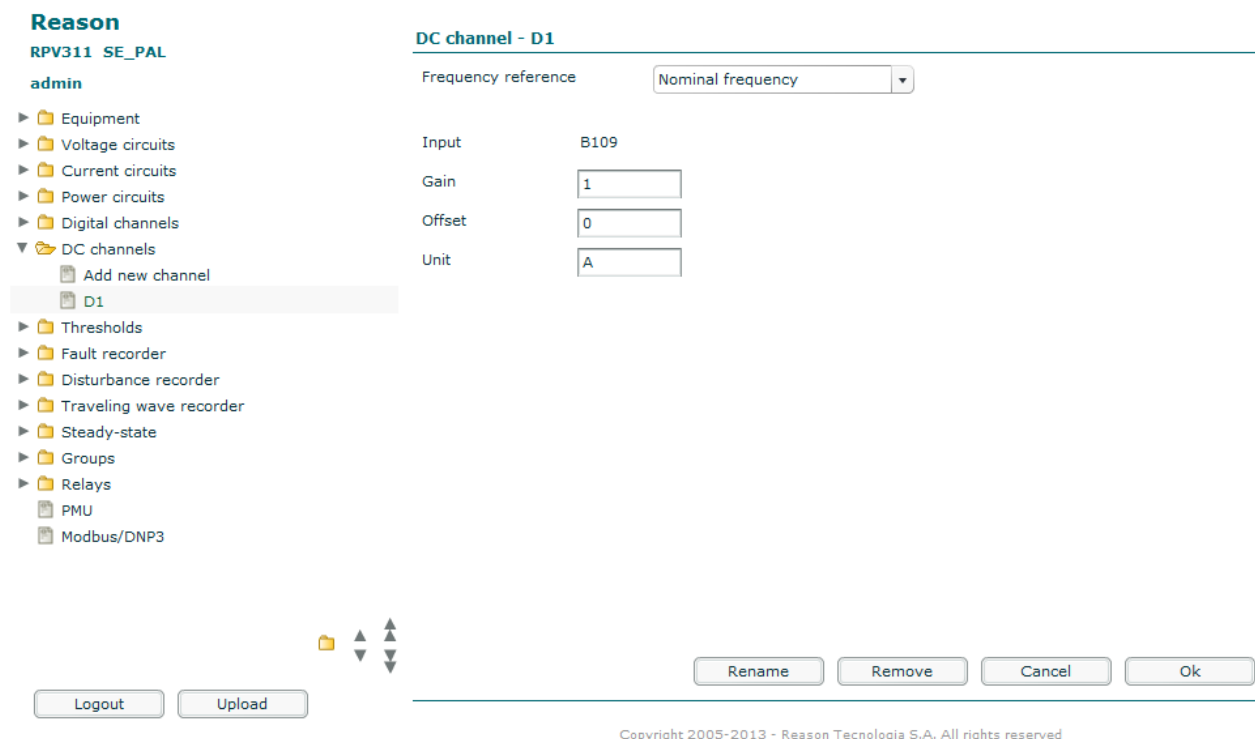


Рис. 26: Додавання та редагування каналів постійного струму

A Кнопка <RENAME> (ПЕРЕЙМЕНУВАТИ) дозволяє користувачеві перейменувати канал постійного струму.

B Кнопка <REMOVE> (ВИДАЛИТИ) дозволяє користувачеві видалити канал постійного струму.

8 Порогові значення

Вимірювані значення постійно контролюються і можуть бути перевірені один раз за кожен період номінальної частоти системи, відповідно до нижнього та верхнього порогових значень та діапазону частот, що включає в себе:

- Величину;
- Частоту;
- Активну, реактивну та позірну потужність;
- Пряму і зворотну послідовності;
- Небаланс;
- Цифрові сигнали.
- Відхилення (d/dt)¹
- Сигнали GOOSE

¹ Порогові значення коливання розраховуються за допомогою вікна одного періоду часу.

Результати всіх порогових значень обробляються за допомогою визначених користувачем Булевих (логічних) рівнянь і можуть бути використані як тригери для реєстрації аварійних сигналів, "біжучих хвиль" та параметрів аварійних режимів.

Порогові значення можуть бути пов'язані з потужністю, ланцюгами напруги та струму, цифровими каналами або каналами постійного струму, зокрема:

Напруга та струм: верхня і нижня межі та швидкість зміни:

- ABC - значення RMS;
- N - значення RMS нейтралі;
- ABC1 - значення RMS основної (першої) гармоніки;
- N1 - значення RMS основної (першої) гармоніки в нейтралі;
- F - частота;
- S^+ - пряма послідовність;
- S^- - зворотна послідовність;
- U - небаланс;
- THD - сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень.
- VOSC - коливання напруги;
- FRQOSC - коливання частоти (виміряне на основі напруги);

Потужність: верхня і нижня межі та швидкість зміни:

- S - позірна потужність усіх гармонік;
- S_1 - позірна потужність основної гармоніки;
- P_1 - активна потужність основної гармоніки;

- Q_1 - реактивна потужність основної гармоніки.

Потужність: верхні межі:

- $SOSC$ - хитання потужності.

Перетворювачі постійного струму: верхня і нижня межі;

Цифрові канали: переходи від "L" до "H", переходи від "H" до "L", рівень "H" і "L";

Наступні параметри можуть бути налаштовані для кожного заданого порогового значення:

Параметри налаштовані для кожного заданого порогового значення		
Гістерезис	0 ... 100 %	0,1 %
Час утримання	0 ... 0,5 сек.	0,01 сек.

Щоб додати нові порогові значення, виберіть розділ ADD NEW THRESHOLDS (ДОДАТИ НОВІ ПОРОГОВІ ЗНАЧЕННЯ) та виберіть тип порогового значення (напруга, струм, потужність, цифровий канал або постійний струм). Кожне порогове значення пов'язане з раніше створеним ланцюгом або каналом.

8.1 Додавання нових порогових значень напруги

Щоб додати порогове значення напруги введіть наступні дані:

Поле прокрутки SOURCE (ДЖЕРЕЛО) дозволяє користувачеві визначити код використовуюваного ланцюга напруги. Редагування не дозволено;

Поле прокрутки QUANTITY (ВЕЛИЧИНА) дозволяє користувачеві вибрати пов'язану величину, що контролюється. Для ланцюгів напруги:

- ABC та N - величина або діюче значення;
- ABC та N1 - вектори;
- S^+ - пряма послідовність;
- S^- - зворотна послідовність;
- VIMB - небаланс;
- VFRQ - частота;
- VTHD - сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень;
- VOSC - коливання напруги;
- FRQOSC - коливання частоти;
- dABC та dN: - відхилення величини або діючого значення;
- dABC1 та dN1 - відхилення вектору;
- dS^+ - відхилення прямої послідовності;

- dS^- - відхилення зворотної послідовності;
- dVIMB - відхилення небалансу;
- dVFRQ - відхилення частоти;
- dVTHD - відхилення THD.

Поле прокрутки OPERATOR (ОПЕРАТОР) дозволяє користувачеві вибрати параметри "більше, ніж" або "менше, ніж" для аналогової величини;

Текстове поле VALUE (ЗНАЧЕННЯ) дозволяє користувачеві ввести значення величини, пов'язане з оператором "більше, ніж" або "менше, ніж";

Текстове поле HOLD TIME (ЧАС УТРИМАННЯ) дозволяє користувачеві вводити час у мілісекундах, на який порогове значення потрібно перевищити, щоб вважати його дійсним;

Текстове поле HYSTERESIS (ГІСТЕРЕЗИС) дозволяє користувачеві вводити відсоток від значення (VALUE), величина, що підлягає моніторингу, повинна перевищувати цей відсоток, щоб завершити подію та скинути пороговий детектор.

Після створення порогового значення, воно відображається в меню інтерфейсу конфігурування. При виборі порогового значення, на екрані відображаються характеристики вибраного порогового значення, як показано на Рис. 27. Можна редагувати значення, час утримання та гістерезис.

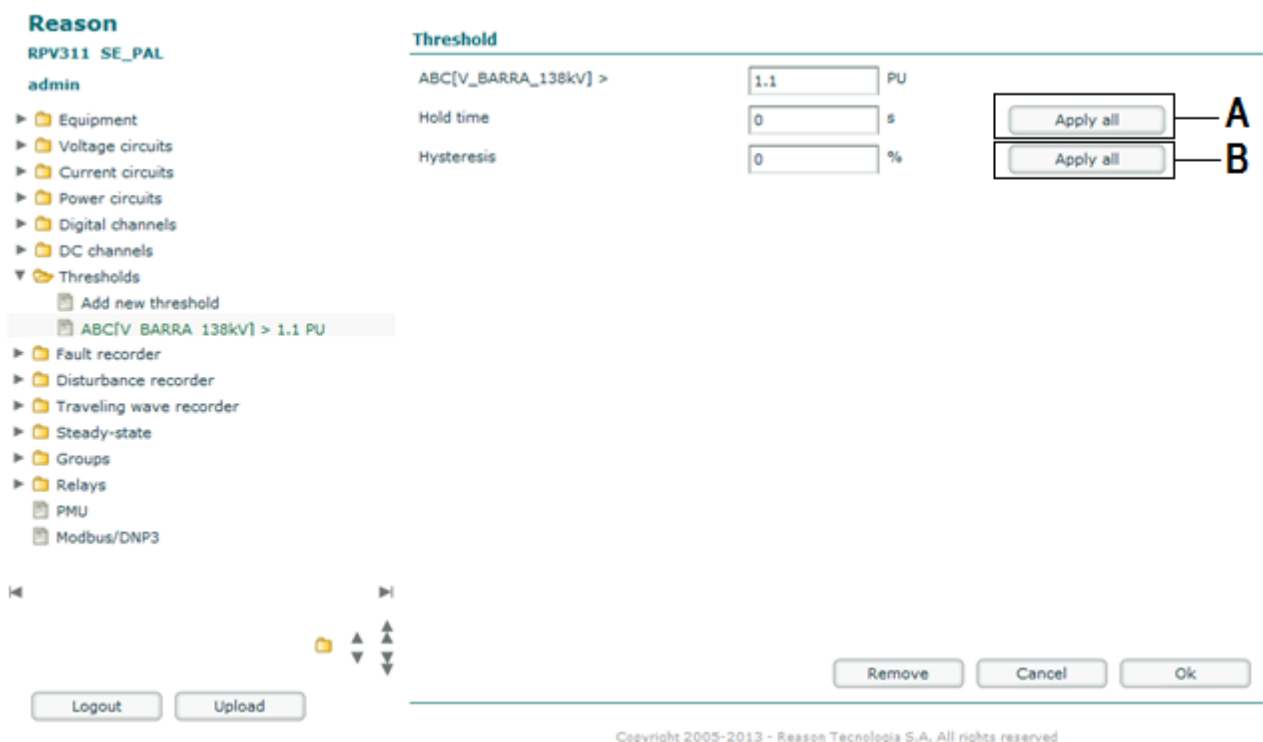


Рис. 27: Додавання та редагування порогового значення напруги

А Кнопка <APPLY ALL> (ЗАСТОСУВАТИ ВСЕ) дозволяє користувачеві застосувати час утримання або гістерезис для всіх порогових значень.

В Кнопка <REMOVE> (ВИДАЛИТИ) дозволяє користувачеві видалити порогове значення.

8.2 Додавання нових порогових значень струму

Щоб додати порогове значення струму введіть наступні дані:

Поле прокрутки SOURCE (ДЖЕРЕЛО) дозволяє користувачеві визначити код використовуваного ланцюга струму. Редагування не дозволено;

Поле прокрутки QUANTITY (ВЕЛИЧИНА) дозволяє користувачеві вибрати пов'язану величину, що контролюється. Для ланцюгів струму:

- ABC та N - величина або діюче значення (вимірювання пост. струму (DC) ланцюга GIC);
- ABC1 та N1 - вектори;
- S^+ - пряма послідовність;
- S^- - зворотна послідовність;
- IIMB - небаланс;
- IFRQ - частота;
- ITHD - сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень;
- dABC та dN: - відхилення величини або діючого значення;
- dABC1 та dN1 - відхилення вектору;
- dS^+ - відхилення прямої послідовності;
- dS^- - відхилення зворотної послідовності;
- dIIMB - відхилення небалансу;
- dIFRQ - відхилення частоти;
- dITHD - відхилення THD.

Поле прокрутки OPERATOR (ОПЕРАТОР) дозволяє користувачеві вибрати параметри "більше, ніж" або "менше, ніж" для аналогової величини;

Текстове поле VALUE (ЗНАЧЕННЯ) дозволяє користувачеві ввести значення величини, пов'язане з оператором "більше, ніж" або "менше, ніж";

Текстове поле HOLD TIME (ЧАС УТРИМАННЯ) дозволяє користувачеві вводити час у мілісекундах, на який порогове значення потрібно перевищити, щоб вважати його дійсним;

Текстове поле HYSTERESIS (ГІСТЕРЕЗИС) дозволяє користувачеві вводити величину у відсотках в%, чиє значення повинне бути меншим по відношенню до порогової величини, щоб визначити завершення події та скинути пороговий детектор.

Після створення порогового значення, воно відображається в меню інтерфейсу конфігурування. При виборі порогового значення, на екрані відображаються характеристики вибраного порогового значення, як показано на Рисунку нижче. Можна редагувати значення, час утримання та гістерезис.

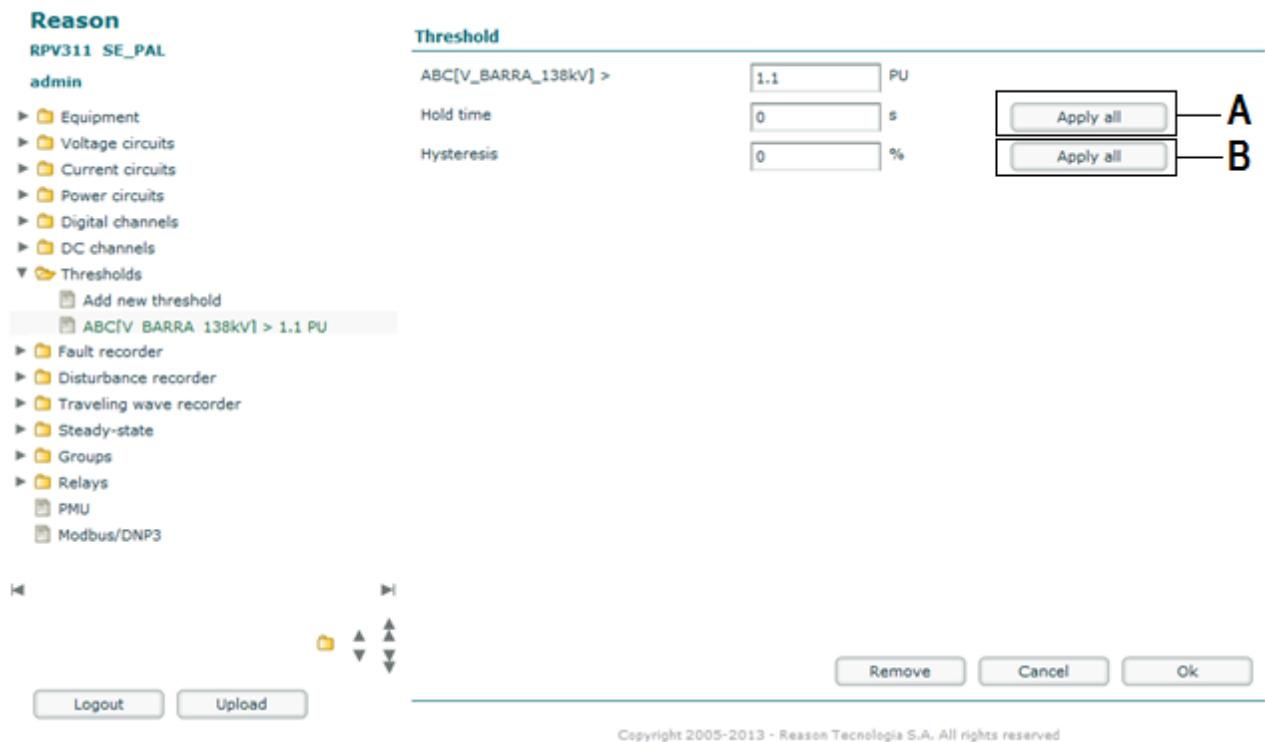


Рис. 28: Додавання та редагування порогового значення струму

A Кнопка <APPLY ALL> (ЗАСТОСУВАТИ ВСЕ) дозволяє користувачеві застосувати час утримання або гістерезис для всіх порогових значень.

B Кнопка <REMOVE> (ВИДАЛИТИ) дозволяє користувачеві видалити порогове значення.

8.3 Додавання нових порогових значень потужності

Щоб додати порогове значення потужності введіть наступні дані:

- Поле прокрутки SOURCE (ДЖЕРЕЛО) дозволяє користувачеві визначити код використовуюваного силового ланцюга. Редагування не дозволено.
- Поле прокрутки QUANTITY (ВЕЛИЧИНА) дозволяє користувачеві вибрати пов'язану величину, що контролюється. Для силових ланцюгів:
 - S - повна позірна потужність;
 - S1 - позірна потужність;
 - P1 - активна потужність;
 - Q1 - реактивна потужність;
 - dS - відхилення повної позірної потужності;
 - dS1 - відхилення позірної потужності;
 - dP1 - відхилення активної потужності;

- dQ1 - відхилення реактивної потужності;
 - SOSC - хитання потужності;
- Поле прокрутки OPERATOR (ОПЕРАТОР) дозволяє користувачеві вибрати параметри "більше, ніж" або "менше, ніж" для аналогової величини;
 - Текстове поле VALUE (ЗНАЧЕННЯ) дозволяє користувачеві ввести значення величини, пов'язане з оператором "більше, ніж" або "менше, ніж";
 - Текстове поле HOLD TIME (ЧАС УТРИМАННЯ) дозволяє користувачеві вводити час у секундах, на який порогове значення потрібно перевищити, щоб вважати його дійсним. Для порогового значення потужності SOSC, це поле називається OSCILLATION TIME (ЧАС КОЛИВАННЯ);
 - Текстове поле HYSTERESIS (ГІСТЕРЕЗИС) дозволяє користувачеві вводити величину у відсотках %, чие значення повинне бути меншим по відношенню до порогової величини, щоб визначити завершення події та скинути пороговий детектор.

Після створення порогового значення, воно відображається в меню інтерфейсу конфігурування. При виборі порогового значення, на екрані відображаються характеристики вибраного порогового значення, як показано на [Рис. 29](#). Можна редагувати значення, час утримання та гістерезис.

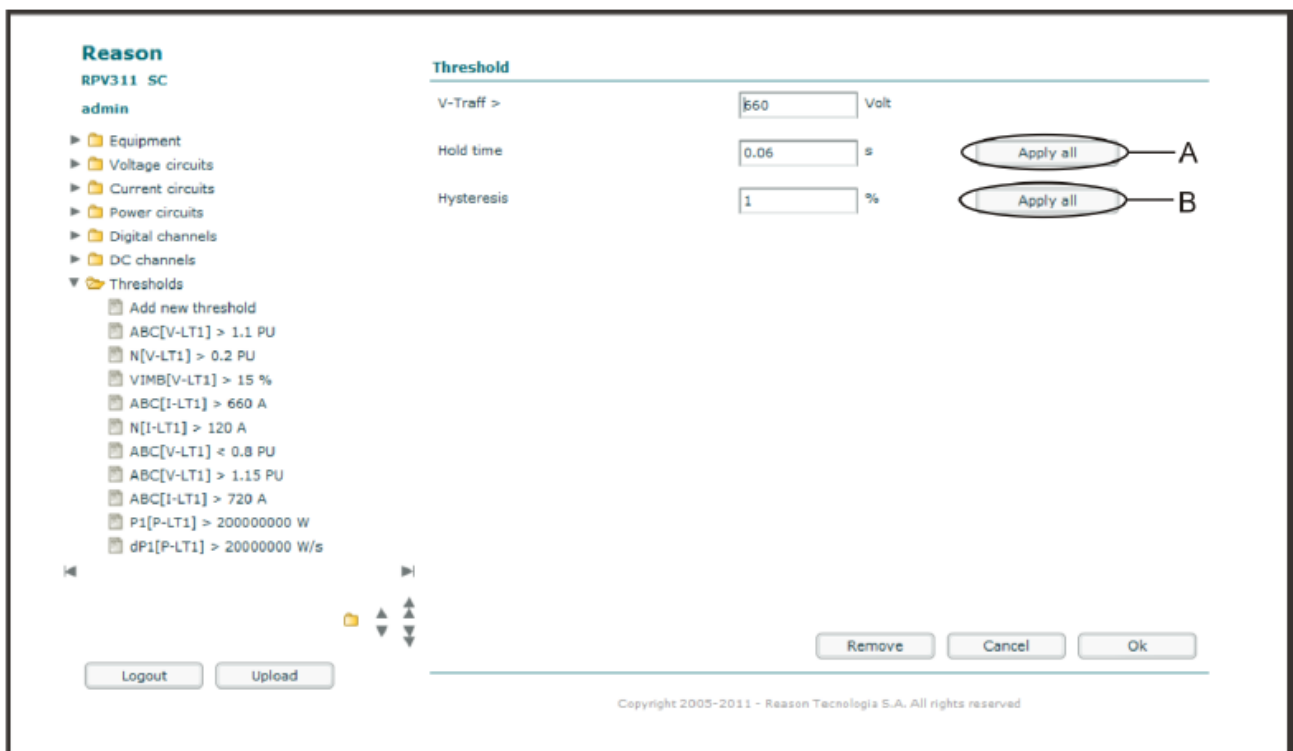


Рис. 29: Додавання та редагування порогового значення потужності

A Кнопка <APPLY ALL> (ЗАСТОСУВАТИ ВСЕ) дозволяє користувачеві застосувати час утримання або гістерезис для всіх порогових значень.

B Кнопка <REMOVE> (ВИДАЛИТИ) дозволяє користувачеві видалити порогове значення.

- **Хитання потужності, Коливання напруги та Коливання частоти:**

Параметри, які можна конфігурувати у порогових значеннях Хитання потужності (Power Swing), Коливання напруги (Voltage Oscillation) та Коливання частоти (Frequency Oscillation) є наступними: Амплітуда коливань (у МВА, PU і Гц), час коливань (у секундах) і Гістерезис (у відсотках). Поле прокрутки OPERATOR (ОПЕРАТОР) може бути налаштоване тільки для параметру "більше, ніж". Для запуску RPV311 використовує смуговий фільтр з фіксованою смугою пропускання, що регулюється від 0,1 Гц до 5 Гц.

8.4 Додавання нових порогових значень цифрових сигналів

Щоб додати порогове значення цифрового сигналу введіть наступні дані:

- Поле прокрутки SOURCE (ДЖЕРЕЛО) дозволяє користувачеві визначити код використовуваного цифрового каналу. Редагування не дозволено;
- Поле прокрутки CONDITION (СТАН) дозволяє користувачеві вибрати пороговий стан:
 - (blank) - З високим рівнем;
 - (!) - З низьким рівнем;
 - (Λ) - Передній (наростальний) фронт;
 - (V) - Задній (спадний) фронт.

Після створення порогового значення, воно відображається в меню інтерфейсу конфігурування. При виборі порогового значення, на екрані відображаються його оператор та ідентифікатор.

Кнопка <REMOVE> (ВИДАЛИТИ) дозволяє користувачеві видалити порогове значення.

8.5 Додавання нових порогових значень сигналів постійного струму

Щоб додати порогове значення постійного струму введіть наступні дані:

- Поле прокрутки SOURCE (ДЖЕРЕЛО) дозволяє користувачеві визначити код використовуваного каналу постійного струму. Редагування не дозволено;
- Поле прокрутки OPERATOR (ОПЕРАТОР) дозволяє користувачеві вибрати параметри "більше, ніж" або "менше, ніж" для аналогової величини;
- Текстове поле VALUE (ЗНАЧЕННЯ) дозволяє користувачеві ввести значення величини, пов'язане з оператором "більше, ніж" або "менше, ніж";
- Текстове поле HOLD TIME (ЧАС УТРИМАННЯ) дозволяє користувачеві вводити час у мілісекундах, на який порогове значення потрібно перевищити, щоб вважати його дійсним;
- Текстове поле HYSTERESIS (ГІСТЕРЕЗИС) дозволяє користувачеві вводити величину у відсотках в%, чиє значення повинне бути меншим по відношенню до порогової величини, щоб визначити завершення події та скинути пороговий детектор

Після створення порогового значення, воно відображається в меню інтерфейсу конфігурування. При виборі порогового значення, на екрані відображаються характеристики вибраного порогового значення, як показано на [Рис. 30](#). Можна редагувати значення, час утримання та гістерезис.

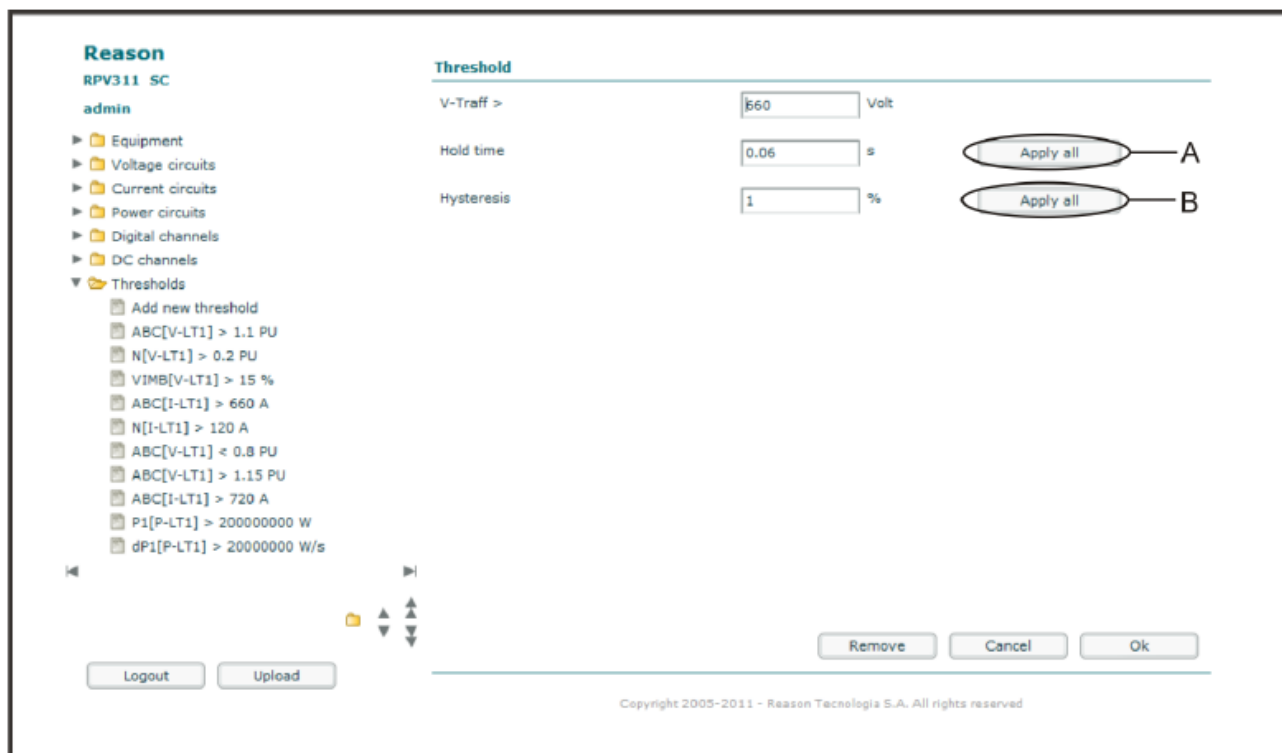


Рис. 30: Додавання та редагування порогового значення постійного струму

A Кнопка <APPLY ALL> (ЗАСТОСУВАТИ ВСЕ) дозволяє користувачеві застосувати час утримання або гістерезис для всіх порогових значень.

B Кнопка <REMOVE> (ВИДАЛИТИ) дозволяє користувачеві видалити порогове значення.

9 Перехресний тригер

Перехресний тригер (Cross-Trigger) реалізовано за допомогою широкомовного UDP-повідомлення, що надсилається кожного разу, коли пристрій запускається, тоді всі RVP311 всередині мережі з увімкненим перехресним тригером отримують повідомлення і також запускаються.

10 Реєстратор аварійних подій

RPV311 дозволяє користувачеві реєструвати аварійні події за допомогою тригерного реєстратора аварійних подій та реєстратора аварійних подій безперервної дії (Fault recorder).

10.1 Тригерна реєстрація

У цьому розділі, показаному на [Рис. 31](#), можна налаштувати конфігурацію тригерного реєстратора аварійних подій на обладнанні.

Reason
RPV311 SE_PAL
admin

- Equipment
- Voltage circuits
- Current circuits
- Power circuits
- Digital channels
- DC channels
- Thresholds
- Fault recorder
 - Trigger'd recording**
 - Continuous recording
- Disturbance recorder
- Traveling wave recorder
- Steady-state
- Groups
- Relays
- PMU
- Modbus/DNP3

Trigger'd recording

A ☒ Enabled

B

Pre time s

Post time s

Timeout s

Disable for minute(s) if more than triggers in the last second(s)

C

Trigger logic

- ✓ ABC[V_BARRA_138kV] > 1.1 PU
- ✓ ABC[V_BARRA_138kV] < 0.85 PU & ABC[V_BARRA_138kV] > 0.2 PU
- ✓ N[V_BARRA_138kV] > 0.2 PU
- ✓ ABC[LT_IBA] > 1000 A
- ✗ MU-C02
- ✗ MU-C04
- ✓ N[LT_IBA] > 60 A
- ✓ PTRC1

☐ Receive Ethernet cross-trigger

☐ Send Ethernet cross-trigger

D

E Rate ppc

Cancel Ok

Logout Upload

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 31: Реєстратор аварійних подій – розділ конфігурації тригерної реєстрації

A Прапорець ENABLED (УВІМКНЕНО) дозволяє користувачеві вмикати функцію реєстратора аварійних подій.

B Текстове поле PRE TIME (ЧАС ДО ПОДІЇ) дозволяє користувачеві вводити час запису до події в секундах. Текстове поле POST TIME (ЧАС ПІСЛЯ ПОДІЇ) дозволяє користувачеві вводити час запису після події в секундах. Текстове поле TIME OUT (ПЕРЕВИЩЕННЯ ЛІМІТУ ЧАСУ) дозволяє користувачеві вводити максимальний час (у секундах), протягом якого подія буде записана, коли тригер є активним. Поле DISABLED FOR – MINUTES IF MORE THAN – TRIGGERS IN THE LAST – SECONDS (ВИМКНЕНО НА - ХВИЛИН, ЯКЩО БІЛЬШЕ, НІЖ – ЗАПУСКАЄТЬСЯ В ОСТАННІ – СЕКУНД), дозволяє користувачеві вимкнути реєстратор, якщо подія повторюється протягом запрограмованого періоду часу.

C Поле TRIGGER LOGIC (ЛОГІКА ТРИГЕРА) містить всі створені порогові значення. Логічне рівняння використовує логічні оператори AND (ТА) та OR (АБО) за раніше визначеними пороговими значеннями. Спочатку усі попередньо встановлені порогові значення відображаються як неявні оператори OR (АБО), по одному на рядок.

Щоб увімкнути порогове значення окремо, натисніть на порогове значення та виберіть ENABLE (УВІМКНУТИ);

Щоб вимкнути відкинуті порогові значення окремо, натисніть на порогове значення та виберіть DISABLE (ВИМКНУТИ);

Щоб розбити на частини або видалити складні порогові значення, натисніть на порогове значення і виберіть CUT LAST (ВИРІЗАТИ ОСТАННЄ);

Щоб створити рівняння з операторами AND (ТА), виконайте наведені нижче дії:

- Натисніть на порогове значення та виберіть CUT LAST (ВИРІЗАТИ ОСТАННЄ);
- Натисніть на порогове значення, до якого бажано додати раніше вибране порогове значення, а потім виберіть порогове значення, яке потрібно додати.

D Вибір прапорця RECEIVE ETHERNET CROSS-TRIGGER (ОТРИМАТИ ETHERNET ПЕРЕХРЕСНИЙ ТРИГЕР) або SEND ETHERNET CROSS-TRIGGER (НАДІСЛАТИ ETHERNET ПЕРЕХРЕСНИЙ ТРИГЕР) дозволяє увімкнути ці функції. Це дозволяє почати запис перевищеної порогової величини за допомогою Ethernet перехресного тригера.

E Поле прокрутки RATE (ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦІЇ) дозволяє користувачеві вибрати частоту дискретизації реєстратора аварійних подій (64, 128 або 256).

10.2 Безперервна реєстрація

У цьому розділі, показаному на рисунку нижче, можна налаштувати конфігурацію реєстратора аварійних подій обладнання безперервної дії.

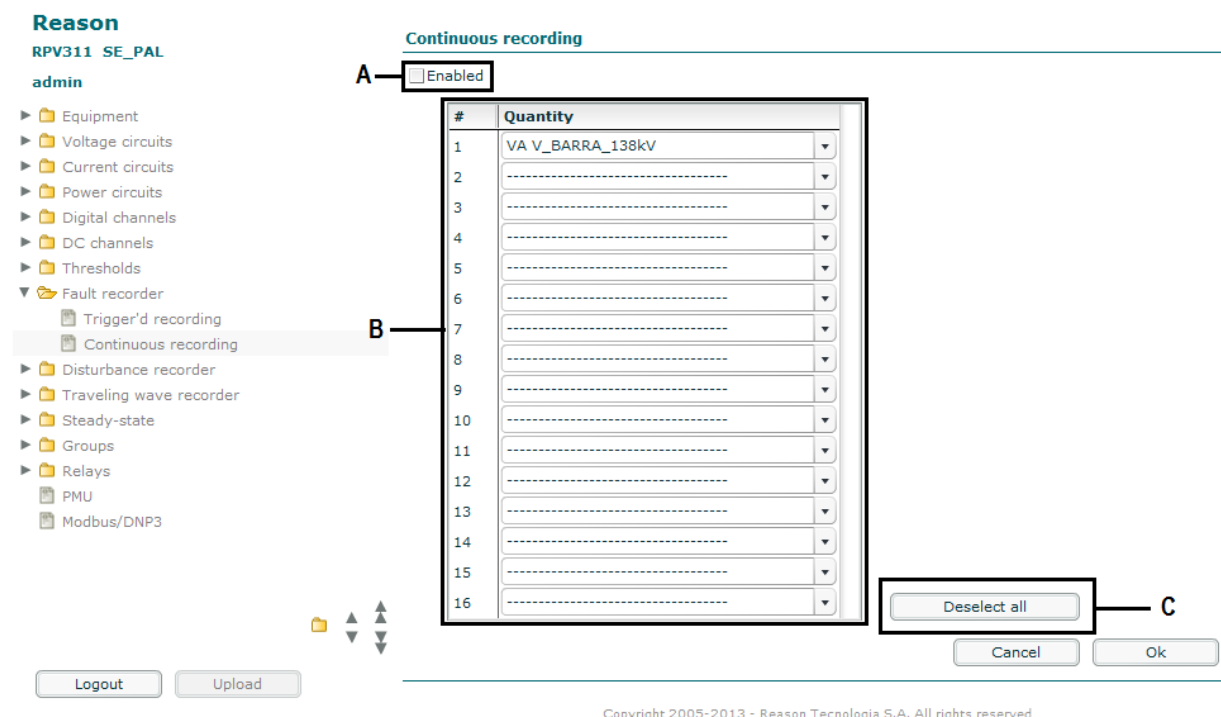


Рис. 32: Реєстратор аварійних подій – розділ конфігурації безперервної реєстрації

А Прапорець **ENABLED** (УВІМКНЕНО) дозволяє користувачеві вмикати функцію безперервної реєстрації аварійних подій.

В Поле прокрутки **QUANTITY** (ЧИСЛО) дозволяє користувачеві вибрати похідне число (кількість) записів реєстратора аварійних подій безперервної дії.

С Кнопка **<DESELECT ALL>** (СКАСУВАТИ ВИБІР УСІХ ЕЛЕМЕНТІВ) дозволяє користувачеві скасувати вибір вибраних величин.

Можна увімкнути реєстратор аварійних подій безперервної дії тільки, якщо реєстратор аварійних режимів безперервної дії вимкнений. Неможливо одночасно використовувати обидва реєстратори.

11 Реєстратор аварійних режимів

RPV311 дозволяє користувачеві налаштовувати конфігурацію тригерного реєстратора аварійних режимів та реєстратора аварійних режимів безперервної дії (Disturbance Recorder).

11.1 Тригерна реєстрація

У цьому розділі, показаному на [Рис. 33](#), можна налаштувати конфігурацію тригерного реєстратора аварійних режимів обладнання.

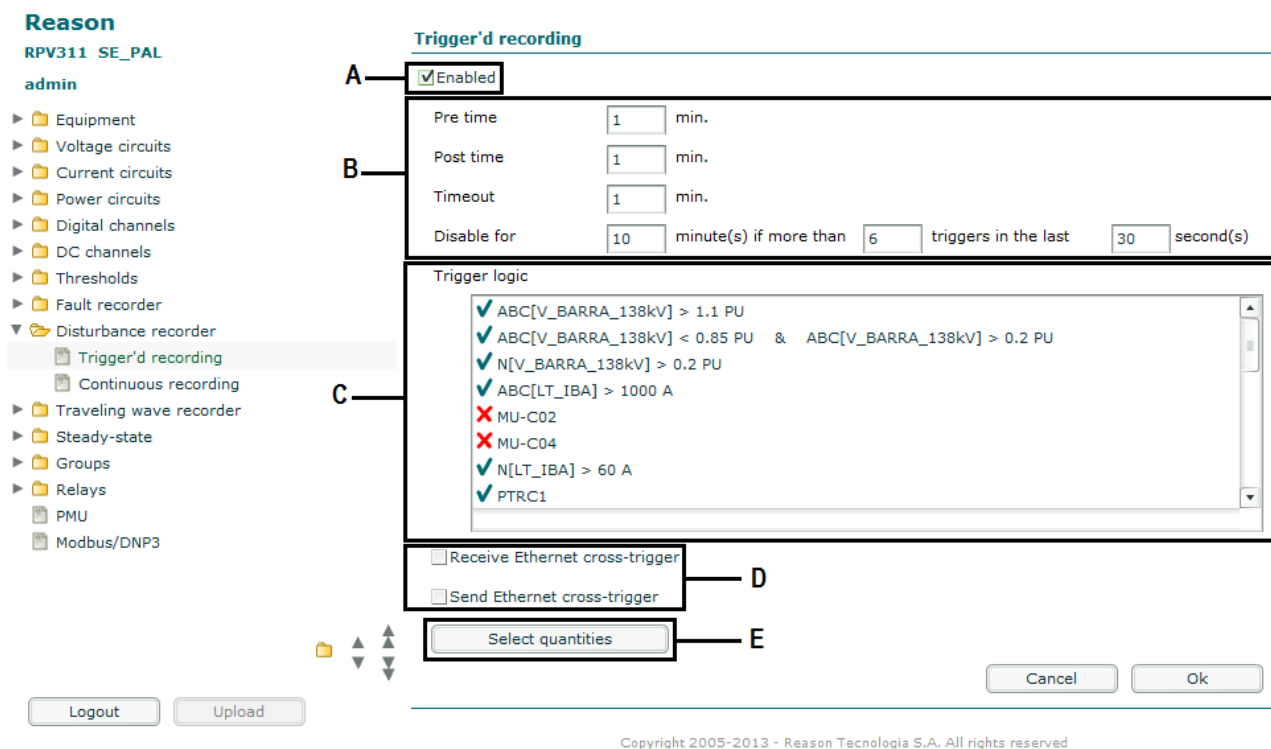


Рис. 33: Реєстратор аварійних режимів – конфігурація тригерної реєстрації

А Прапорець ENABLED (УВІМКНЕНО) дозволяє користувачеві вмикати функцію тригерного реєстратора аварійних режимів.

В Текстове поле PRE TIME (ЧАС ДО ПОДІЇ) дозволяє користувачеві вводити час запису до події в секундах. Текстове поле POST TIME (ЧАС ПІСЛЯ ПОДІЇ) дозволяє користувачеві вводити час запису після події в секундах. Текстове поле TIME OUT (ПЕРЕВИЩЕННЯ ЛІМІТУ ЧАСУ) дозволяє користувачеві вводити максимальний час (у секундах), протягом якого подія буде записана, коли тригер є активним. Поле DISABLED FOR – MINUTES IF MORE THAN – TRIGGERS IN THE LAST – SECONDS (ВИМКНЕНО НА - ХВИЛИН, ЯКЩО БІЛЬШЕ, НІЖ – ЗАПУСКАЄТЬСЯ В ОСТАННІ – СЕКУНД), дозволяє користувачеві вимкнути реєстратор, якщо подія повторюється протягом запрограмованого періоду часу.

С Поле TRIGGER LOGIC (ЛОГІКА ТРИГЕРА) містить всі створені порогові значення. Логічне рівняння використовує логічні оператори AND (ТА) та OR (АБО) за раніше визначеними пороговими значеннями. Спочатку усі попередньо встановлені порогові значення відображаються як неявні оператори OR (АБО), по одному на рядок.

Щоб увімкнути порогове значення окремо, натисніть на порогове значення та виберіть ENABLE (УВІМКНУТИ);

Щоб вимкнути відкинуті порогові значення окремо, натисніть на порогове значення та виберіть DISABLE (ВИМКНУТИ);

Щоб розбити на частини або видалити складні порогові значення, натисніть на порогове значення і виберіть CUT LAST (ВИРІЗАТИ ОСТАННЄ);

Щоб створити рівняння з операторами AND (ТА), виконайте наведені нижче дії:

- Натисніть на порогове значення та виберіть CUT LAST (ВИРІЗАТИ ОСТАННЄ);
- Натисніть на порогове значення, до якого бажано додати раніше вибране порогове значення, а потім виберіть порогове значення, яке потрібно додати.

D Вибір прапорця RECEIVE ETHERNET CROSS-TRIGGER (ОТРИМАТИ ETHERNET ПЕРЕХРЕСНИЙ ТРИГЕР) або SEND ETHERNET CROSS-TRIGGER (НАДІСЛАТИ ETHERNET ПЕРЕХРЕСНИЙ ТРИГЕР) дозволяє увімкнути ці функції. Це дозволяє почати запис перевищеної порогової величини за допомогою Ethernet перехресного тригера.

E Кнопка <SELECT QUANTITY> (ВИБРАТИ ЧИСЛО) дозволяє користувачеві вибрати похідне число (кількість) записів тригерного реєстратора аварійних режимів. Якщо кількість не вибрано вручну, запис буде складатися з усіх кількостей, доступних для вимірювання.

11.2 Безперервна реєстрація

У цьому розділі, показаному на [Рис. 34](#), можна налаштувати конфігурацію реєстратора аварійних режимів обладнання безперервної дії.

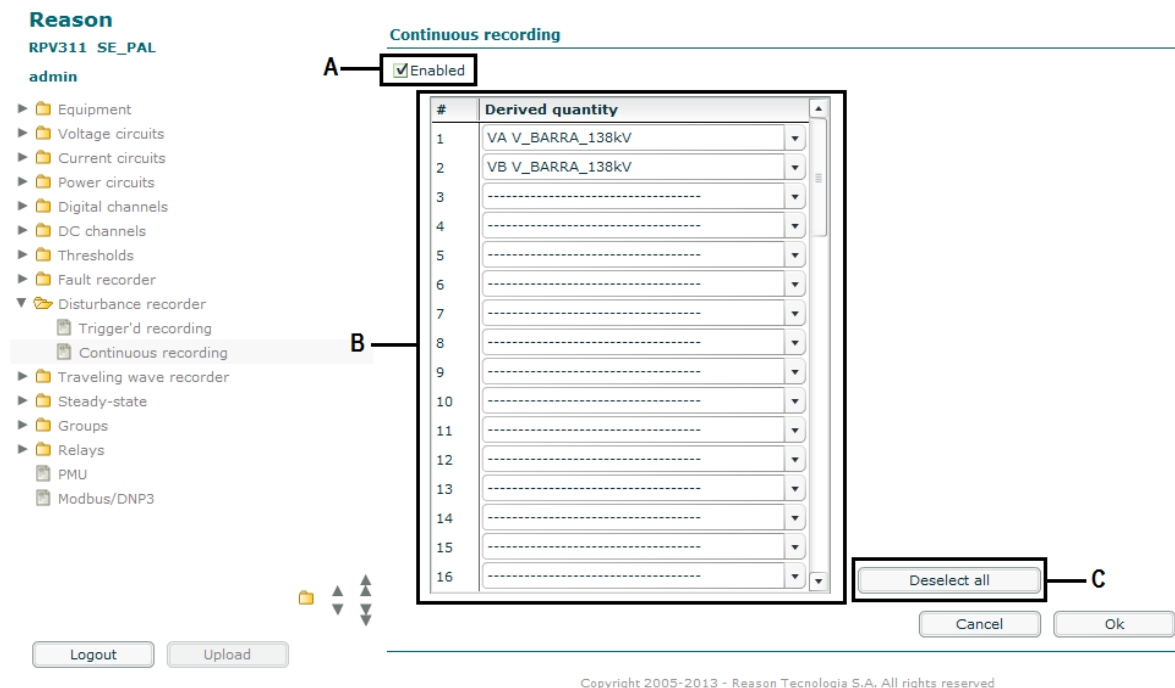


Рис. 34: Реєстратор аварійних режимів – розділ конфігурації безперервної реєстрації

А Прапорець ENABLED (УВІМКНЕНО) дозволяє користувачеві вмикати функцію безперервної реєстрації аварійних режимів.

В Поле прокрутки DERIVED QUANTITY (ПОХІДНЕ ЧИСЛО) дозволяє користувачеві вибрати похідне число (кількість) записів реєстратора аварійних режимів безперервної дії.

С Кнопка <DESELECT ALL> (СКАСУВАТИ ВИБІР УСІХ ЕЛЕМЕНТІВ) дозволяє користувачеві скасувати вибір вибраних величин.

Можна увімкнути реєстратор аварійних режимів безперервної дії тільки, якщо реєстратор аварійних подій безперервної дії вимкнений. Неможливо одночасно використовувати обидва реєстратори.

12 Реєстратор "біжучих хвиль"

RPV311 дозволяє користувачеві налаштовувати конфігурацію реєстратора "біжучих хвиль" (Traveling Waves Recorder) для визначення місця пошкодження за допомогою тригера. Щоб розпочати конфігурування, необхідно додати новий реєстратор відповідно до позиції вибраних каналів обладнання.

Після створення реєстратор "біжучих хвиль" може бути налаштований відповідно до розділу, показаного на [Рис. 35](#).

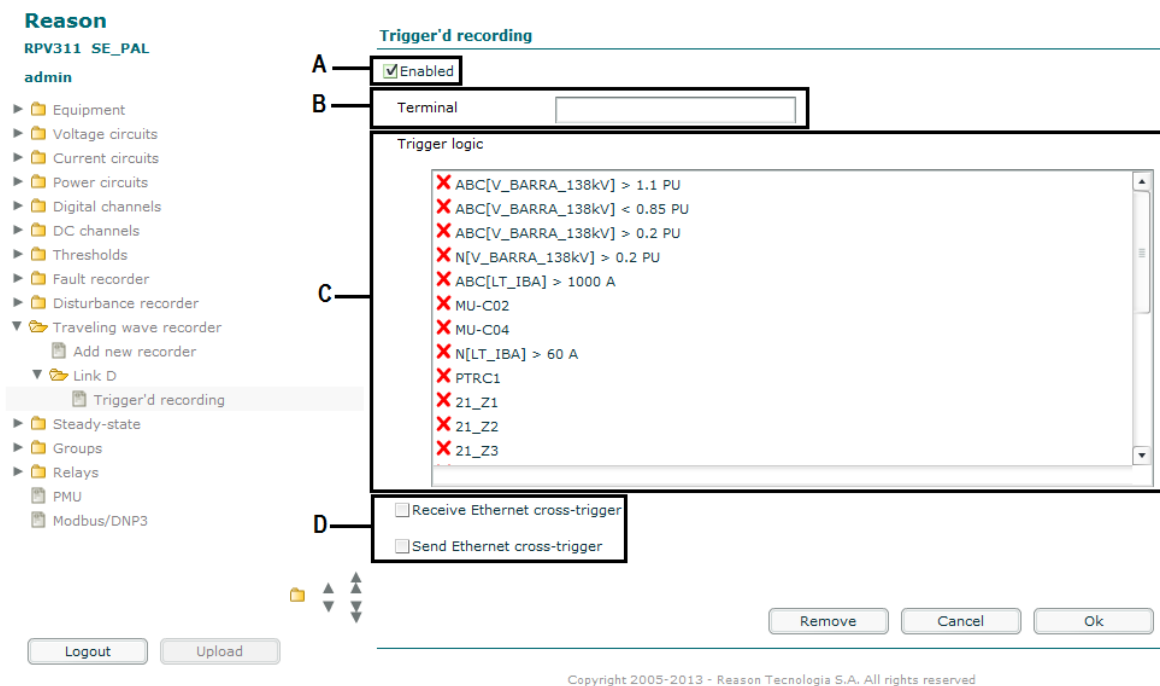


Рис. 35: Реєстратор "біжучих хвиль" – розділ конфігурації тригерної реєстрації

A Прапорець ENABLED (УВІМКНЕНО) дозволяє користувачеві вмикати функцію реєстратора аварійних подій.

B Текстове поле TERMINAL (КІНЕЦЬ) дозволяє користувачеві вводити кінець (апаратний затискач) цього реєстратора.

C Поле TRIGGER LOGIC (ЛОГІКА ТРИГЕРА) містить всі створені порогові значення. Логічне рівняння використовує логічні оператори AND (ТА) та OR (АБО) за раніше визначеними пороговими значеннями. Спочатку усі попередньо встановлені порогові значення відображаються як неявні оператори OR (АБО), по одному на рядок.

Щоб увімкнути порогове значення окремо, натисніть на порогове значення та виберіть ENABLE (УВІМКНУТИ);

Щоб вимкнути відкинуті порогові значення окремо, натисніть на порогове значення та виберіть DISABLE (ВИМКНУТИ);

Щоб розбити на частини або видалити складні порогові значення, натисніть на порогове значення і виберіть CUT LAST (ВИРІЗАТИ ОСТАННЄ);

Щоб створити рівняння з операторами AND (ТА), виконайте наведені нижче дії:

- Натисніть на порогове значення та виберіть CUT LAST (ВИРІЗАТИ ОСТАННЄ);
- Натисніть на порогове значення, до якого бажано додати раніше вибране порогове значення, а потім виберіть порогове значення, яке потрібно додати.

D Вибір прапорця RECEIVE ETHERNET CROSS-TRIGGER (ОТРИМАТИ ETHERNET ПЕРЕХРЕСНИЙ ТРИГЕР) або SEND ETHERNET CROSS-TRIGGER (НАДІСЛАТИ ETHERNET ПЕРЕХРЕСНИЙ ТРИГЕР) дозволяє увімкнути ці функції. Це дозволяє почати запис перевищеної порогової величини за допомогою Ethernet перехресного тригера.

Примітка:

Максимальна кількість RA333, яку можна приєднати до RPV311, становить 4.

Модуль RA333 повинен бути приєднаний до блоку обробки RPV311 перед його ініціалізацією. В іншому випадку відобразиться діагностичне повідомлення з вказівкою користувачеві перезавантажити пристрій.

13 Рекомендовані джерела тригера

Для того, щоб зареєструвати початок "біжучої хвилі" при виникненні пошкодження (КЗ), важливо використовувати вимкнення (або пуски) швидкодіючих захистів як цифровий вхід для тригера, наприклад: 50, 21Z1, 67I, 87 тощо. Крім того, ми рекомендуємо наступні порогові значення:

Порогове значення	Межа
Максимальний струм у фазі	1,2 pu
Максимальний струм у нейтралі	0,2 pu
Струм зворотної послідовності	0,15 pu
Мінімальна напруга у фазі	0,85 pu
Максимальна напруга у нейтралі	0,10 pu

Значення меж можна регулювати залежно від потреб кожної установки, використовуючи реальні події як основу.

14 Усталений режим

RPV311 дозволяє користувачеві реєструвати серію середніх значень, гармоніки і флікер у режимі реєстратора усталених режимів (Steady-State) .

14.1 Серія середніх значень

У цьому розділі, показаному на [Рис. 36](#), можна налаштувати конфігурацію реєстратора серії середніх значень (Average series) обладнання.

Серія середніх значень містить наступні параметри ланцюгів напруги і струму: величина або діюче значення, величина або діюче значення нейтралі, частота, небаланс та сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень.



Рис. 36: Реєстратор усталених режимів – розділ конфігурації серії середніх значень

А Поле прокрутки PERIOD (ПЕРІОД) дозволяє користувачеві вибрати реєстрацію серії середніх значень кожні 1 або 10 хвилин.

14.2 Гармоніки

У цьому розділі, показаному на [Рис. 37](#), можна налаштувати конфігурацію реєстратора гармонік (Harmonics) обладнання.

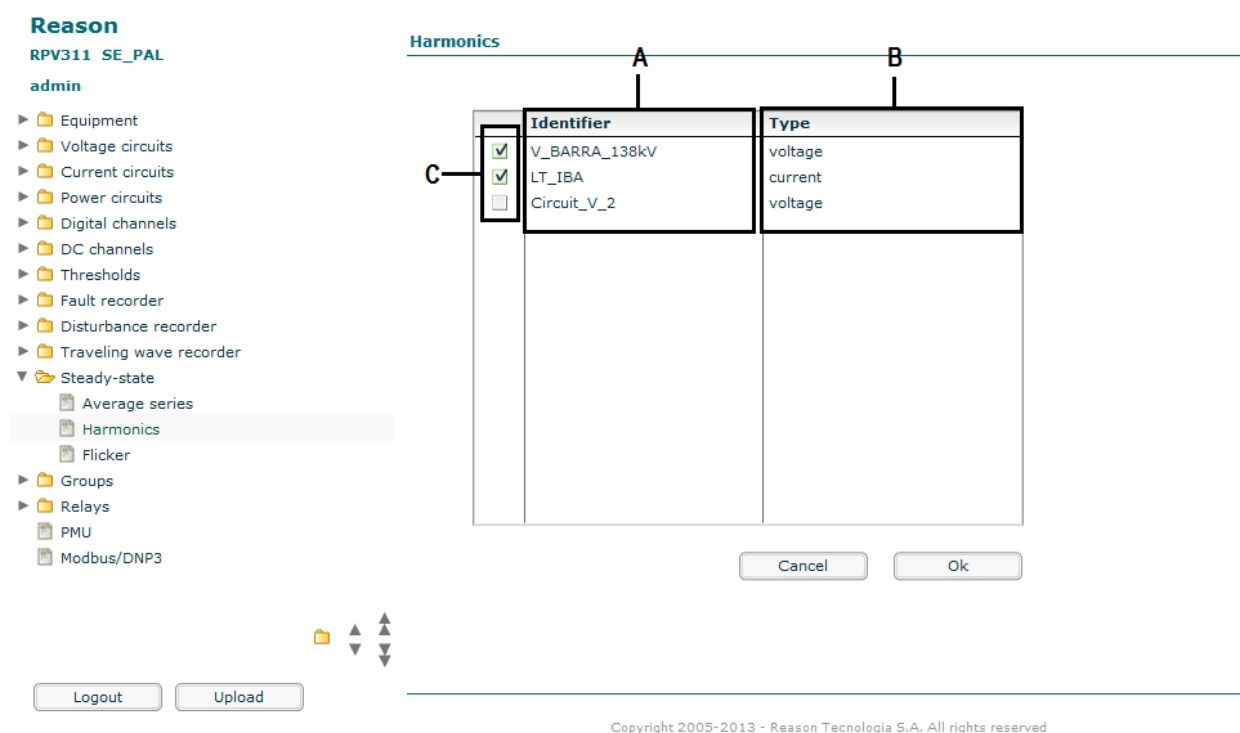


Рис. 37: Реєстратор усталених режимів – розділ конфігурації гармонік

А Поле IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР) відображає всі попередньо налаштовані ланцюги.

В Поле TYPE (ТИП) показує тип ланцюга.

С Прапорець дозволяє вибрати попередньо задані ланцюги для формування запису усталеного режиму.

У реєстраторі гармонік, одночасно можна вибрати лише 2 ланцюги.

14.3 Флікер

На [Рис. 38](#) зображено екран налаштування конфігурації функції флікера (Flicker).

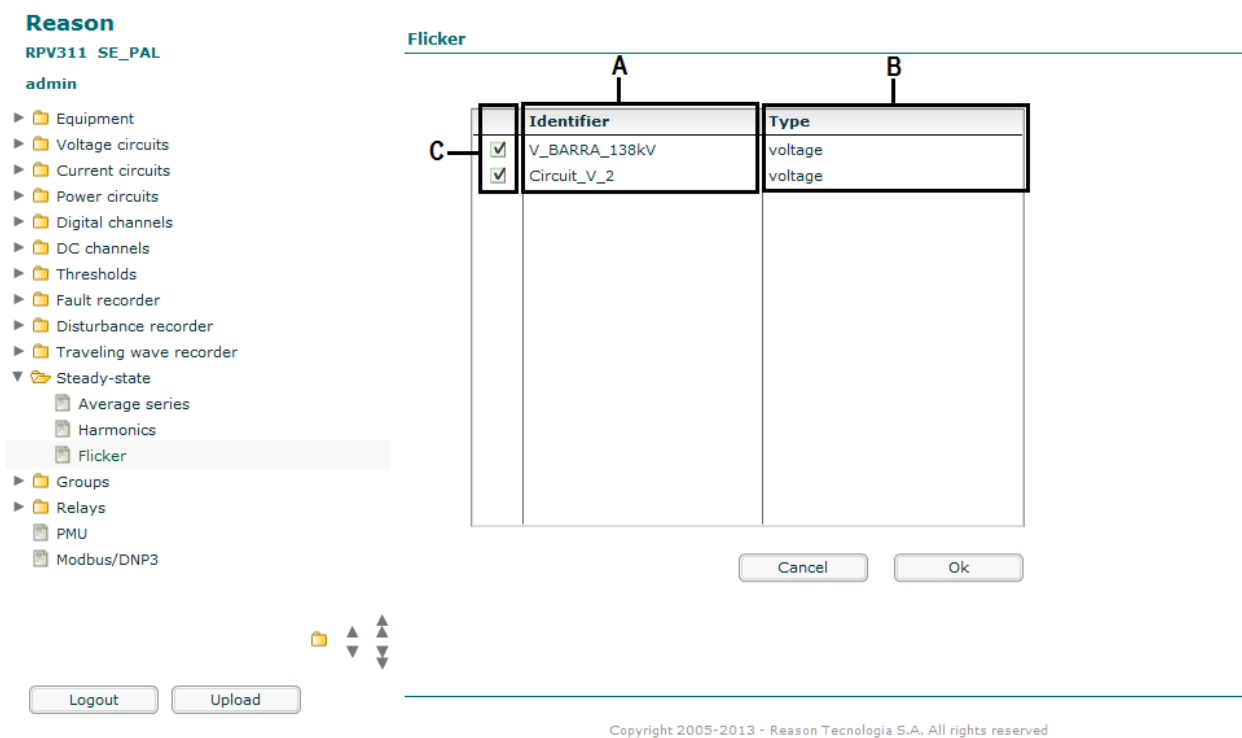


Рис. 38: Реєстратор усталених режимів – розділ конфігурації флікера

A Поле IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР) відображає всі попередньо налаштовані ланцюги напруги.

B Поле TYPE (ТИП) показує тип ланцюга.

C Прапорець дозволяє вибрати ланцюги, які повинні бути включені у записи усталеного режиму.

У реєстраторі флікера, одночасно можна вибрати до 6 ланцюгів.

15 Групи

Налаштування групи (Group) дозволяє користувачеві контролювати параметри ланцюгів напруги та струму за допомогою локального інтерфейсу або екрана моніторингу під час роботи веб-інтерфейсу.

Неможливо контролювати ланцюги, які не входять до жодної з груп.

Щоб додати нові групи, введіть наступні дані:

- Текстове поле IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР) дозволяє користувачеві вводити єдиний код для визначеної групи (максимум 15 символів). Редагування не дозволено;
- Поле ІДЕНТИФІКАТОР показує всі ланцюги та канали, що були раніше налаштовані;
- Поле TYPE (ТИП) відображає тип ланцюгів;

- Прапорець дозволяє користувачеві включати попередньо задані ланцюги для формування групи;
- Кнопка <Deselect ALL> (СКАСУВАТИ ВИБІР УСІХ ЕЛЕМЕНТІВ) дозволяє користувачеві скасувати вибір усіх позначених ланцюгів;
- Кнопка <Select ALL> (ВИБРАТИ ВСІ ЕЛЕМЕНТИ) дозволяє користувачеві вибрати всі ланцюги;
- Текстові поля LENGTH (ДОВЖИНА), R0, X0, R1 та X1 дозволяють користувачеві вводити характеристики лінії електропередачі (довжина та повний опір (імпеданс)) для визначення місця пошкодження.

RPV311 використовує одностороннє визначення місця пошкодження по параметрам повного опору на основі алгоритму Такагі.

Після створення групи вона відображається в меню інтерфейсу конфігурування.

При виборі групи на екрані відображаються її характеристики, як показано на Рисунок нижче. Можна редагувати всі поля.

Reason
RPV311 SE_PAL
admin

- Equipment
- Voltage circuits
- Current circuits
- Power circuits
- Digital channels
- DC channels
- Thresholds
- Fault recorder
- Disturbance recorder
- Traveling wave recorder
- Steady-state
- Groups
 - Add new group
 - LT_IBA
- Relays
 - PMU
 - Modbus/DNP3

Group - LT_IBA

	Identifier	Type
☒	V_BARRA_138kV	voltage
☒	LT_IBA	current
☒	LT_IBA	power
☐	Circuit_V_2	voltage
☒	C5275-2	digital
☒	C5275-3	digital
☒	C5276-2	digital
☒	C5276-3	digital
☒	C5277-2	digital
☒	C5277-3	digital
☒	C5278-2	digital
☒	C5278-3	digital
☒	MU-C02	digital
☒	MU-C04	digital
☒	PTRC1	digital

Deselect all
Select all

Length km

R0 PU X0 PU
R1 PU X1 PU

A

Remove Cancel Ok

Logout Upload

Copyright 2005-2013 - Reason Tecnologia S.A. All rights reserved

Рис. 39: Додавання та редагування групи

A Кнопка <REMOVE> (ВИДАЛИТИ) дозволяє користувачеві видалити групу.

16 Реле

Реле (Relays) сигналізують про події або стан переходів і запускають сигналізацію на обладнанні. RPV311 забезпечує чотири реле: три реле, уставки яких задає користувач, і одне реле із заводськими уставками за замовчуванням, що сигналізує про внутрішню відмову обладнання.

16.1 Час перебування в увімкненому стані

У цьому розділі, показаному на [Рис. 40](#), можна налаштувати час перебування реле в увімкненому стані для реєстрації подій сигналізації.



Рис. 40: Розділ конфігурації часу перебування реле в увімкненому стані

A Поле прокрутки TIME (ЧАС) дозволяє користувачеві вибрати час перебування реле в увімкненому стані для реєстрації подій сигналізації (від 1 до 10 секунд).

16.2 Реле 2, 3 і 4

Нижче зображено екран налаштування конфігурації реле сигналізації.

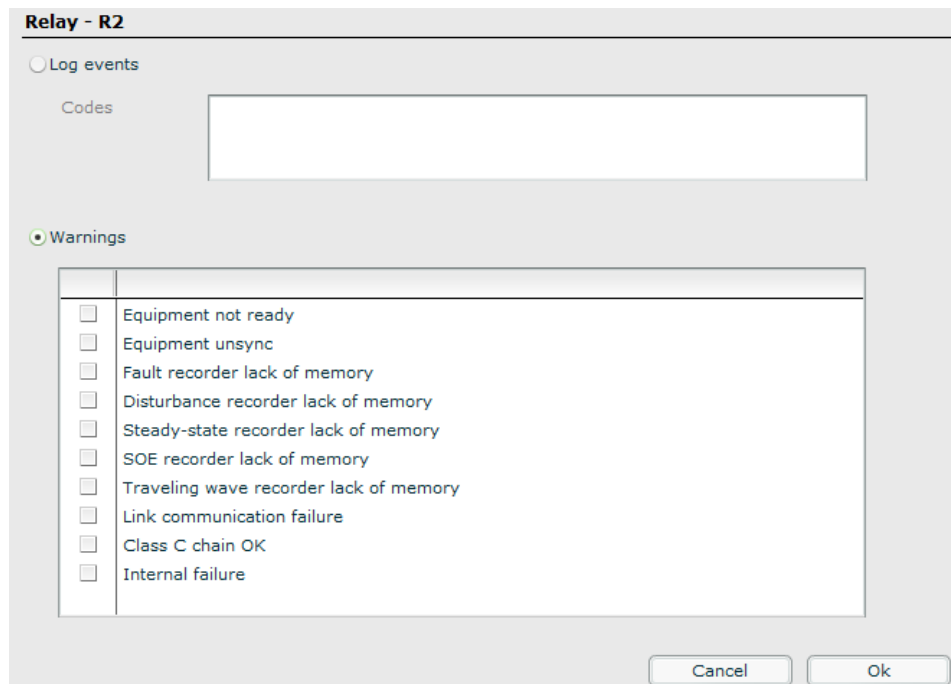


Рис. 41: Розділ конфігурації подій сигналізації реле

А Текстове поле LOG EVENTS (ЗАПИС ПОДІЙ) дозволяє користувачеві ввести код, який використовується для подій сигналізації. Див. у Додаток А посилання на записи журналу реєстрації. Реле залишаться замкненими протягом часу, заданого в налаштуваннях конфігурації часу перебування реле в увімкненому стані (попередній пункт). Щоб об'єднати декілька записів LOG EVENTS для запуску сигналізації, використовуйте "кому" для відокремлення номерів LOG (ЗАПИСУ), наприклад: 709, 710.

В Прапорець WARNINGS (ПОПЕРЕДЖЕННЯ) дозволяє користувачеві вибрати наступні події для сигналізації:

- Обладнання не готове (Equipment not ready);
- Відмова основного джерела живлення (Primary power failure);
- Обладнання не синхронізовано (Equipment unsync);
- Недостатньо пам'яті реєстратора аварійних подій (Fault recorder lack of memory);
- Недостатньо пам'яті реєстратора аварійних режимів (Disturbance recorder lack of memory);
- Недостатньо пам'яті реєстратора усталених режимів (Steady-state recorder lack of memory);
- Недостатньо пам'яті реєстратора послідовності подій (SOE recorder lack of memory);
- Відмова каналу передачі даних (Link communication failure);
- Внутрішня відмова (Internal failure).
- Ланцюг Класу С справний (Class C chain OK)¹

¹ - Class C chain OK: вихідне реле замикається, коли одночасно відбуваються дві умови: "Обладнання справне" (код 50) і "Синхронізація ОК" (код 102). Коли в якості

джерела синхронізації на сторінці синхронізації вибрано параметр "NO SOURCE" (Без джерела), реле "Class C chain OK" замикається, коли виконується умова "Обладнання справне" (код 50).

Окрім замикання вихідних реле, попереджувальні події призведуть до загорання світлодіодного індикатора сигналізації на передній панелі RPV311. Обидва, виходи та світлодіоди залишатимуться активними до тих пір, поки активною буде подія попередження.

17 Пристрій синхронізованих векторних вимірювань (PMU)

Синхронізовані векторні вимірювання (синхрофазори) вимірюються та передаються відповідно до специфікацій, що містяться у IEEE C37.118, Стандарті на синхронізовані векторні вимірювання в енергосистемах.

Додаткову інформацію про PMU див. у Розділ 8: Пристрій синхронізованих векторних вимірювань (PMU).

RPV311 здатний надсилати до 4 PMU у кадрі даних, а конфігурація розділена на три підменю: General, Дані та Передача даних, описані нижче.

17.1 Загальні параметри

Це вікно відповідає за налаштування наступних параметрів:

<ENABLE> (УВІМКНУТИ) Вмикає та вимикає потокову передачу синхронізованих векторних вимірювань.

Текстове поле <ID> (ІДЕНТИФІКАТОР) дозволяє користувачеві ввести єдиний ідентифікатор для всієї потокової передачі PMU; діапазон від 1 до 65534.

Поле прокрутки <RATE> (ШВИДКІСТЬ) дозволяє користувачеві вибрати швидкість передачі кадру; при 60 Гц параметри є наступними: 10, 12, 15, 20, 30 і 60 кадрів за секунду; при 50 Гц - 10, 25 і 50 кадрів за секунду.

17.2 Дані

Вибір даних пов'язаний з конфігурацією груп (див. Розділ 4: Конфігурація, пункт 15 – Групи). Кожна група може налаштувати конфігурацію PMU зі своїми специфічними даними та частотою.

На екрані відображаються наступні параметри:

<GROUP> (ГРУПА) цей параметр відображає всі значення, пов'язані з вибраною групою, які можна передавати. Кожна група має конкретні налаштування частоти та швидкості зміни частоти, пов'язані з нею.

Прапорець <ENABLE> (УВІМКНУТИ) дозволяє користувачеві вмикати передачу пакетів даних.

Текстове поле <ID> (ІДЕНТИФІКАТОР) дозволяє користувачеві ввести єдиний ідентифікатор передавача PMU; діапазон від 1 до 65534.

<FREQUENCY> (ЧАСТОТА) вибирає опорну частоту PMU. Можна вибрати, який сигнал використовується для розрахунку частоти, зокрема: напруга від фаз А, В або С, напруга прямої послідовності, струм від фаз А, В або С.

Поля <PHASORS> (ВЕКТОРИ), ANALOG DATA (АНАЛОГОВІ ДАНІ) та DIGITAL DATA (ЦИФРОВІ ДАНІ) містять усі входи, налаштовані на обладнанні. Прапорець дозволяє користувачеві вибрати вхід для оцінки величини.

Кнопка <DESELECT ALL> (СКАСУВАТИ ВИБІР УСІХ ЕЛЕМЕНТІВ) дозволяє користувачеві скасувати вибір усіх вибраних величин.

17.3 Передача даних

RPV311 має два режими роботи: Командний і Спонтанний.

При використанні *Командного* режиму RPV передає дані лише тоді, коли клієнт надсилає запит. Цей режим дозволяє надсилати дані 4 адресатам кадру PMU через UDP-порти.

RPV311 використовує наступні порти для передачі синхронізованих векторних вимірювань:

Потік даних	Номер порту
1	4713
2	4714
3	4715
4	4716

У *Спонтанному* режимі RPV автоматично надсилає дані PMU до 4 різних адрес гнізда (IP + номер порту). Конфігурація для усіх 4 адресатів може бути налаштована на одноадресну або багатоадресну передачу.

Параметри екрана передачі даних представлені нижче:

<COMMANDED> (КОМАНДНИЙ РЕЖИМ) Налаштовує відповідні потоки даних на Командний режим. При встановленні у Командний режим RPV311 може надсилати кадри HDR, CFG2 та CFG3 відповідно до запиту інтелектуального електронного пристрою (IED) клієнта.

<SPONTANEOUS> (СПОНТАННИЙ РЕЖИМ) Налаштовує відповідні потоки даних на Спонтанний режим. У Спонтанному режимі також можна вибрати, який кадр CFG використовуватиме PMU. Можливими варіантами є CFG2 та CFG3, принаймні один з них повинен бути налаштований. Крім того, можна вибрати, чи буде передаватися кадр HDR.

<UNICAST> (ОДНОАДРЕСНА ПЕРЕДАЧА) Налаштовує адресацію відповідних потоків даних на режим Одноадресної передачі. Цей вид передачі підключається до єдиної IP-адреси і маршрутизація повідомлень через доступні порти Ethernet керується системою RPV. Важливо, щоб IP-адреса пункту призначення та RPV311 мали однакову адресу підмережі.

<MULTICAST> (БАГАТОАДРЕСНА ПЕРЕДАЧА) Налаштовує адресацію відповідних потоків даних на режим Багатоадресної передачі. У цьому режимі користувачеві

потрібно вибрати, який Ethernet-інтерфейс RPV повинен використовувати для передачі даних.

18 MODBUS

Стан, аналогові та цифрові дані доступні у реєстрах MODBUS.

Доступ до інтеграції у систему SCADA забезпечується через Ethernet-інтерфейс.

Дозволяється до 8 одночасних з'єднань з максимальною швидкістю 60 звернень за секунду.

Додаткову інформацію про MODBUS див. у Розділ 9: MODBUS.

Кожен реєстр реєструє 16-бітні дані. Регістри поділяються на 3 групи:

Групи реєстрів	
0	Стан
від 100 до 199	Аналогові дані
від 200 до 223	Цифрові канали

У розділі MODBUS, показаному на [Рис. 42](#), можна налаштувати конфігурацію MODBUS.

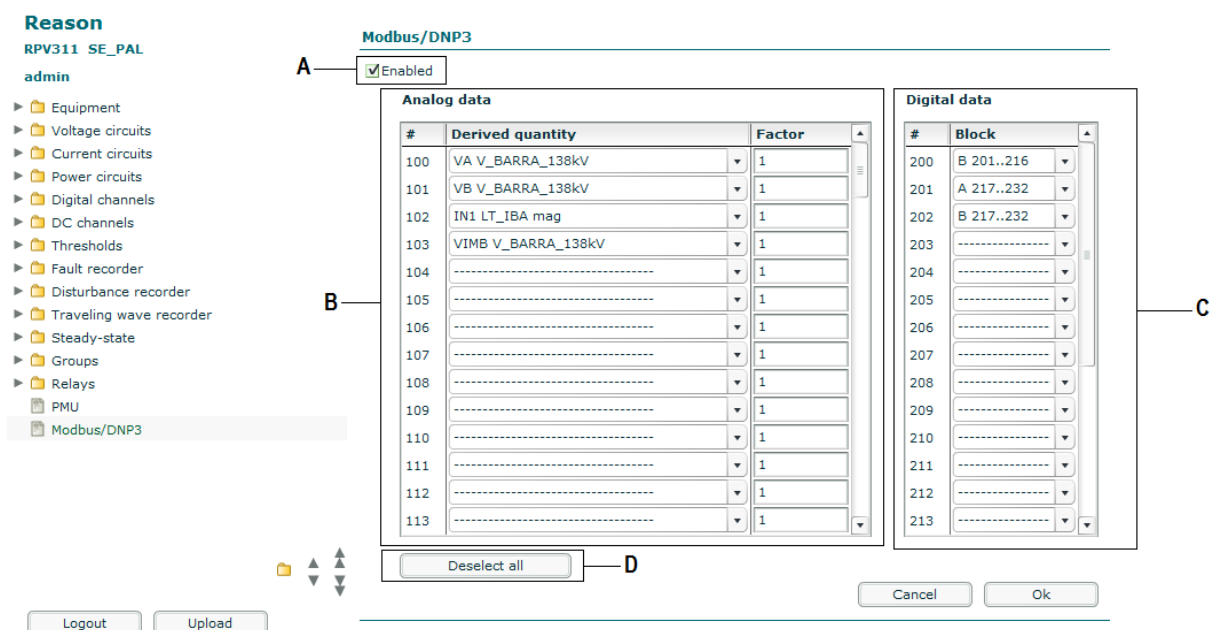


Рис. 42: Розділ конфігурації MODBUS

A Прапорець ENABLE (УВІМКНУТИ) дозволяє користувачеві вмикати реєстрацію.

B Поле ANALOG DATA (АНАЛОГОВІ ДАНІ) дозволяє користувачеві вибрати похідну величину та вставити десятковий коригувальний коефіцієнт аналогового входу.

C Поле DIGITAL DATA (ЦИФРОВІ ДАНІ) дозволяє користувачеві вибрати блок цифрового входу.

D Кнопка <DESELECT ALL> (СКАСУВАТИ ВИБІР УСІХ ЕЛЕМЕНТІВ) дозволяє користувачеві скасувати вибір усіх вибраних величин.

Примітка: Коли включена функція MODBUS/DNP3, RPV надсилатиме обидва типи повідомлень. Неможливо увімкнути лише один протокол.

19 DNP3

Функціонал DNP3 повністю пов'язаний з функціоналом MODBUS у пристрої RPV311. Щоб використати протокол DNP3, необхідно вставити ключ конфігурації на обладнанні для розблокування функцій MODBUS та DNP3. Однак, необхідно відмітити параметр HABILITATED (З ДОЗВОЛЕНОЮ ПІДТРИМКОЮ) у Веб-інтерфейсі та вставити блок аналогових каналів або блоки цифрового каналу в меню MODBUS/DNP3.

19.1 Конфігурування функції DNP3

Щоб додати двійкові (бінарні) дані до підпорядкованої бази даних DNP3 (RPV311), просто необхідно додати цифровий канал у конфігурацію обладнання, як показано в пункті 6. У процесі перезавантаження RPV311 бібліотека DNP3 зчитує архів конфігурації та додає цифрові канали послідовно, пов'язуючи з цілим числом із кроком збільшення, починаючи з **нуля**, для кожного цифрового каналу. Цифрові канали GOOSE не додаються до бази даних DNP3.

19.2 Приклад конфігурування DNP3

19.2.1 Додавання цифрових каналів

Перший крок для асоціації цифрового каналу з базою даних DNP3 - створити цифровий канал. На [Рис. 43](#) показані сконфігуровані цифрові канали, а наведена нижче таблиця показує відповідний пов'язаний номер у базі даних DNP3 для кожного цифрового каналу прикладу.

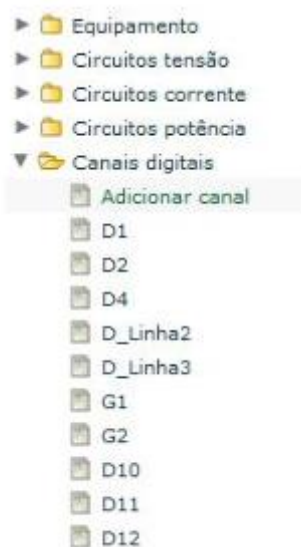


Рис. 43: Сконфігуровані цифрові канали

Ідентифікатор каналу	Вхід RA33x	Тип каналу	Пов'язаний номер у базі даних DNP3
D1	A201	Фізичний	00
D2	A217	Фізичний	01
D4	C201	Фізичний	02
D_Linha2	B201	Фізичний	03
D_Linha3	B202	Фізичний	04
G1		GOOSE	
G2		GOOSE	
D10	A210	Фізичний	05
D11	A211	Фізичний	06
D12	A212	Фізичний	07

19.2.2 Додавання аналогових каналів

Можливості передачі аналогових даних комунікаційного протоколу DNP3 є такими ж, як для протоколу MODBUS. Аналогові дані MODBUS представлені у пункті розділі **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

Щоб налаштувати конфігурацію аналогових даних, зверніться до меню MODBUS/DNP3 через Веб-інтерфейс. Аналогові дані додаються послідовно, подібно до цифрових каналів, але початковим номером для аналогових каналів є 5. Номери 0, 1, 2, 3 і 4 зарезервовані для інформації про обладнання.



Примітка:

Для аналогових каналів перший номер, пов'язаний з базою даних DNP3, - 5. Номери 1, 2, 3 і 4 зарезервовані для інформації про обладнання.

На [Рис. 44](#) показані аналогові канали, вибрані в меню MODBUS/DNP3, а таблиця нижче показує відповідний пов'язаний номер у базі даних DNP3 для кожного аналогового каналу.

Modbus/DNP3

☒ Habilitado

Analógicas			Digitais	
#	Grandeza	Fator	#	Grupo
100	VA CV1	1	200	A 1..16
101	VB CV1	1	201	
102	VC CV1	1	202	
103	VN CV1	1	203	
104		1	204	
105		1	205	
106	VC1 CV1 mag	1	206	
107	VN1 CV1 mag	1	207	
108		1	208	
109		1	209	
110	VA1 CV1 phi	1	210	
111		1	211	
112	VS+ CV1 mag	1	212	
113	VS- CV1 mag	1	213	

Desmarcar todos

Cancelar Ok

A points to the 'Desmarcar todos' button.

B points to the 'Grupo' column in the 'Digitais' table.

Рис. 44: Вибрані аналогові канали

A Поле використовується тільки для аналогових величин з DNP3;

B Використовується для налаштування конфігурації сигналів цифрових входів, які будуть відправлятися.

Ідентифікатор даних	Номер реєстру MODBUS	Пов'язаний номер у базі даних DNP3	Тип даних
	0	00	Аварійні сигнали: біт 0: Обладнання не готове (NOK) біт 1: Відмова основного джерела живлення біт 2: Не використовується біт 3: Не використовується біт 4: Обладнання не синхронізовано біт 5: Недостатньо пам'яті реєстратора аварійних подій біт 6: Недостатньо пам'яті реєстратора аварійних режимів біт 7: Недостатньо пам'яті реєстратора усталених режимів біт 8: Недостатньо пам'яті реєстратора послідовності подій (SOE) біт 9: Внутрішня відмова
	1	01	Не використовується
	2	02	Не використовується
	3	03	Не використовується
	4	04	Якість параметрів часу
VA CV1	100	05	CV1 ланцюг напруги, значення RMS фази А
VB CV1	101	06	CV1 ланцюг напруги, значення RMS фази В
VC CV1	102	07	CV1 ланцюг напруги, значення RMS фази С
VN CV1	103	08	CV1 ланцюг напруги, значення RMS нейтралі
VC1 CV1 mag	106	09	CV1 ланцюг напруги, величина вектору фази С
VN1 CV1 mag	107	10	CV1 ланцюг напруги, величина вектору нейтралі
VA1 CV1 phi	110	11	CV1 ланцюг напруги, кут вектору фази А
VS+ CV1 mag	112	12	CV1 ланцюг напруги, величина прямої послідовності
VS- CV1 mag	113	13	CV1 ланцюг напруги, величина зворотної послідовності



Примітка:

Регістри 104, 105, 108, 109 та 111 (без конфігурації, як показано на Рис. 114) не впливають на наростання номера аналогового об'єкта бази даних DNP3.

Примітка: Коли включена функція MODBUS/DNP3, RPV надсилає обидва типи повідомлень. Неможливо увімкнути лише один протокол.

Примітка: Фазові кути надсилаються у градусах для MODBUS і радіанах для DNP3.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 5: Функціонування

Цей розділ містить інформацію про можливі способи доступу та керування пристроєм .

1 Локальний інтерфейс

RPV311 має локальний інтерфейс для взаємодії людини і машини, що складається з дисплея, навігаційних кнопок та індикаторів стану, як показано на рисунку нижче.



Рис. 45: Локальний інтерфейс RPV311

1.1 Індикатори стану

Локальний інтерфейс має 4 індикатори стану:

- ALARM (СИГНАЛІЗАЦІЯ): Світиться, коли обладнання потребує уваги оператора;
- TRIGGER (ТРИГЕР): Блимає, коли спрацювало порогове значення;
- SYNC (СИНХРОНІЗАЦІЯ): Світиться, коли внутрішній годинник і система збору даних синхронізовані за допомогою сигналу IRIG-B;
- READY (ГОТОВИЙ): Світиться, коли обладнання пройшло процедури самодіагностики і перебуває в нормальному режимі роботи.

1.2 Меню навігації

Навігаційні кнопки використовуються наступним чином:

- Кнопка BACK (НАЗАД) повертає до попереднього рівня меню;
- Кнопка ENTER (ВВЕДЕННЯ) вибирає елемент списку;

- Стрілки дозволяють користувачеві прокручувати список відображених на екрані елементів.

1.3 Меню локального інтерфейсу

1.3.1 Стан

Наведена нижче інформація відображається у локальному меню::

- Дата і час;
- Чи обладнання знаходиться у нормальному режимі роботи;
- Чи обладнання використовує синхронізацію та якість сигналу IRIG-B;
- Дата та час з моменту останнього вмикання живлення;
- Відсоток використаної масової пам'яті;

Для доступу до елементів Стану (Status) використовуйте послідовність, показану на [Рис. 46](#).

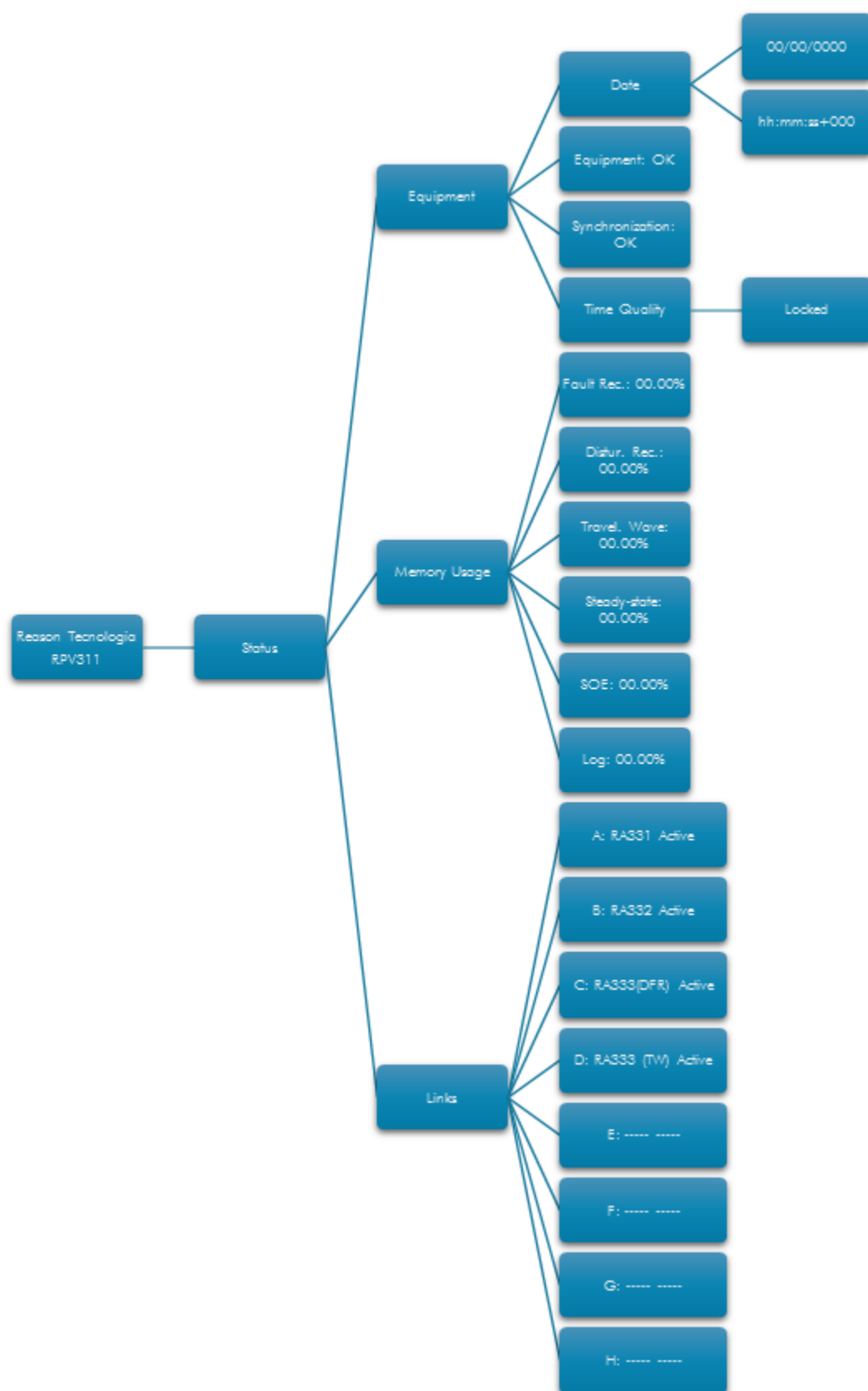


Рис. 46: Послідовність контролю стану

1.3.2 Контроль

Можна локально контролювати аналогові величини, виміряні RPV311.

Величини відділяються ім'ям ланцюга, а дані оновлюються один раз за секунду.

Щоб переглянути значення величин, пов'язаних з ланцюгом, виберіть групу ланцюгів, виберіть тип ланцюга (напруги, струму або силовий), а потім виберіть ім'я ланцюга, який підлягає контролю.

Для доступу до елементів Контролю (Monitoring) використовуйте послідовність, показану на [Рис. 47](#).

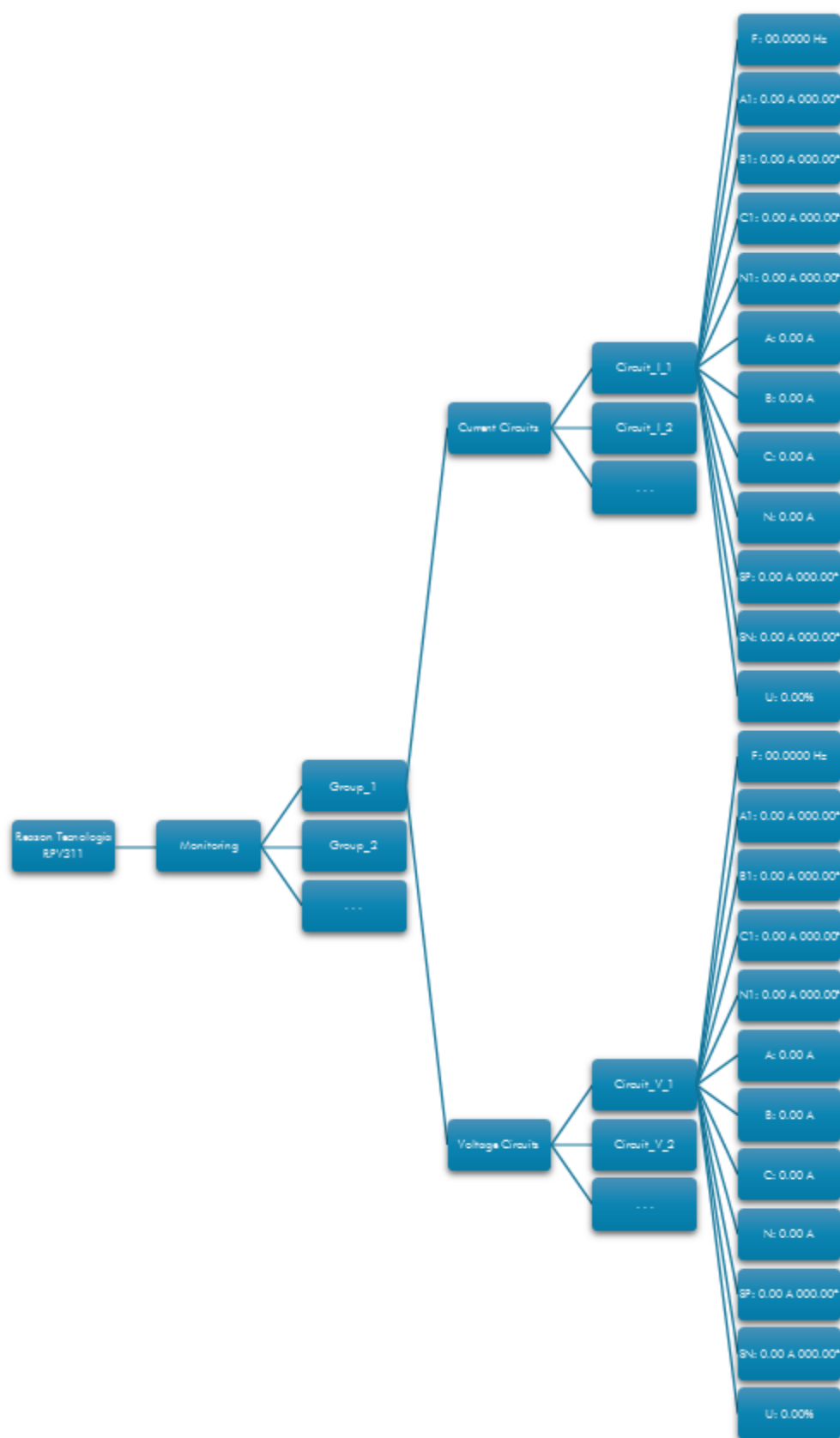


Рис. 47: Послідовність контролю

1.3.3 Записи

Це меню відображає список записів, що забезпечуються обладнанням, у спадному хронологічному порядку (від найновішого до найдавнішого).

Щоб переглянути запис, виберіть тип запису (Осцилограми, Синхронізовані векторні вимірювання, Усталений режим, "біжуча хвиля" (TW) або Послідовність подій (SOE)), а потім виберіть дату та час запису для перегляду. Для кожного запису будуть відображатися наступні дані:

- Позначка часу запису;
- Тривалість запису;
- Перевищені порогові значення (тільки записи ініційовані тригером);
- Якість параметрів часу;
- Визначення місця пошкодження (тільки осцилограми).

Щоб отримати доступ до Записів (Records), використовуйте послідовність, показану на [Рисунках 49 та 50](#).

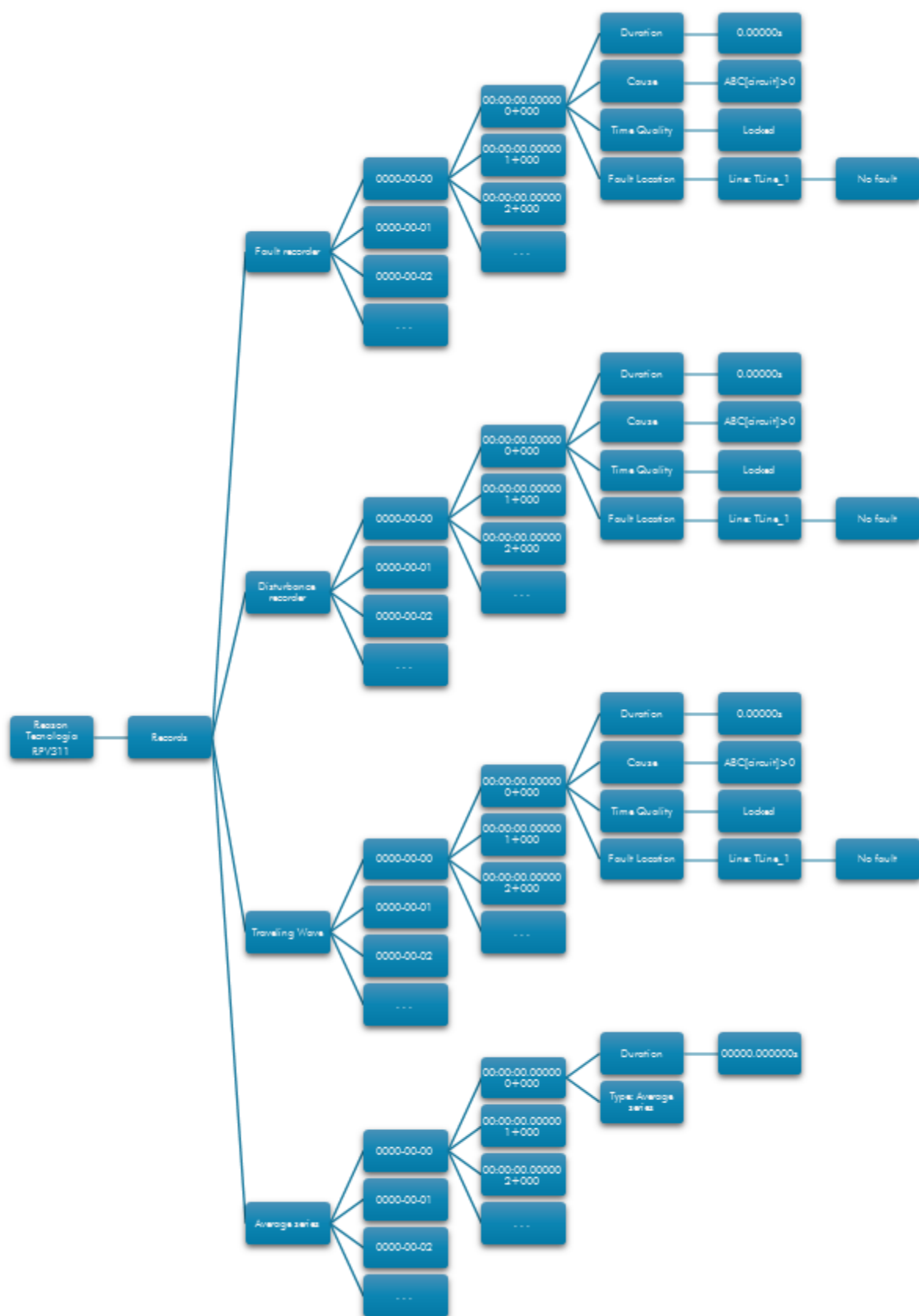


Рис. 48: Послідовність контролю записів: аварійні події, аварійні режими, "біжучі хвилі" та серії середніх значень

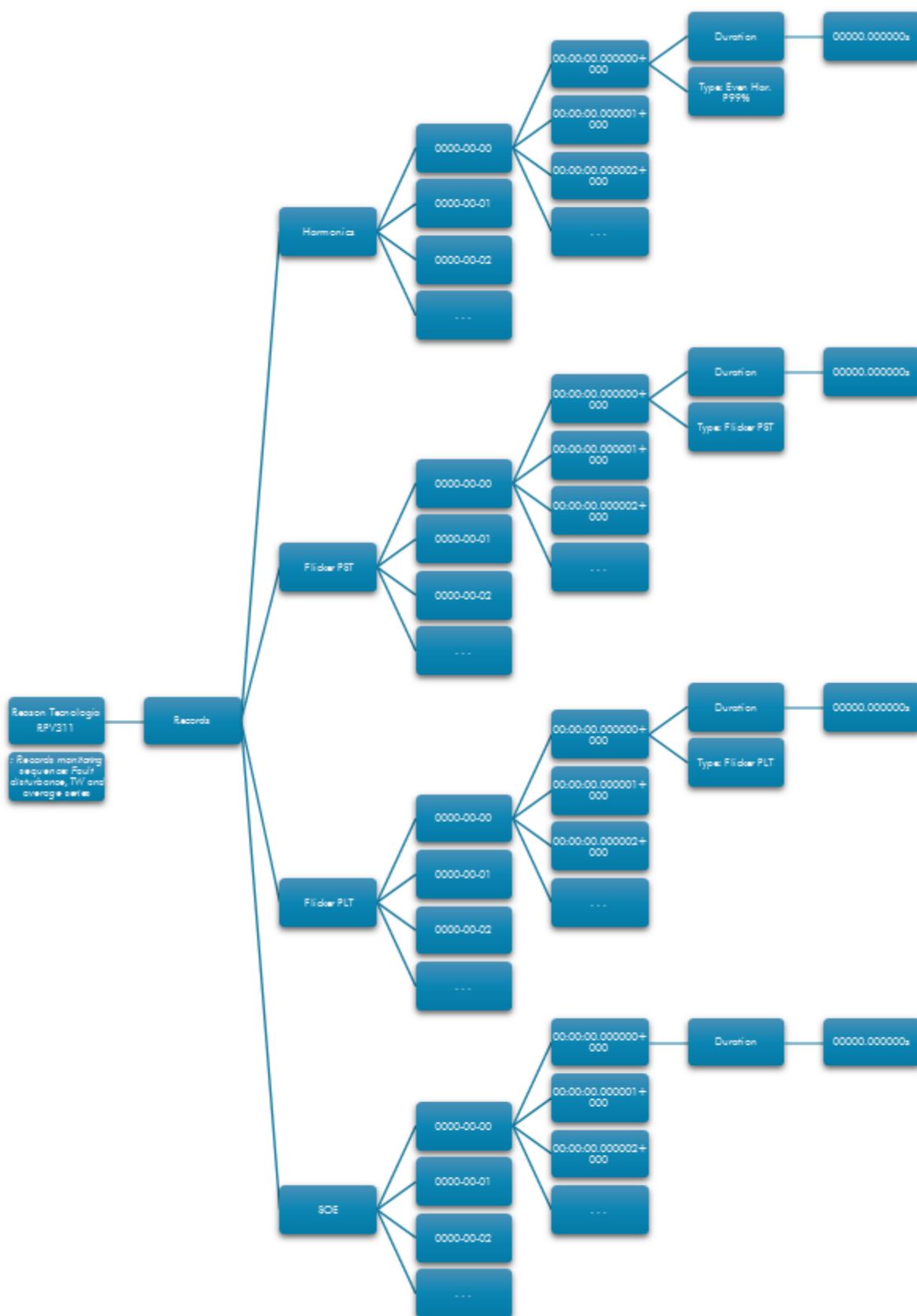


Рис. 49: Послідовність контролю записів: гармоніки, флікер та послідовності подій (SOE)

1.3.4 Налаштування

Відображає конфігурацію RPV311, пов'язану з:

- Ідентифікацією обладнання;
- Інформацією про синхронізацію;
- Параметрами передачі даних (шлюз, послідовний порт та Ethernet);
- Інформацією про ланцюги напруги, струму, силовий ланцюг та цифрові канали;
- Конфігурацією реле.

Для доступу до елементів Налаштувань (Settings), використовуйте послідовність, показану на [Рисунках 51 - 53](#).

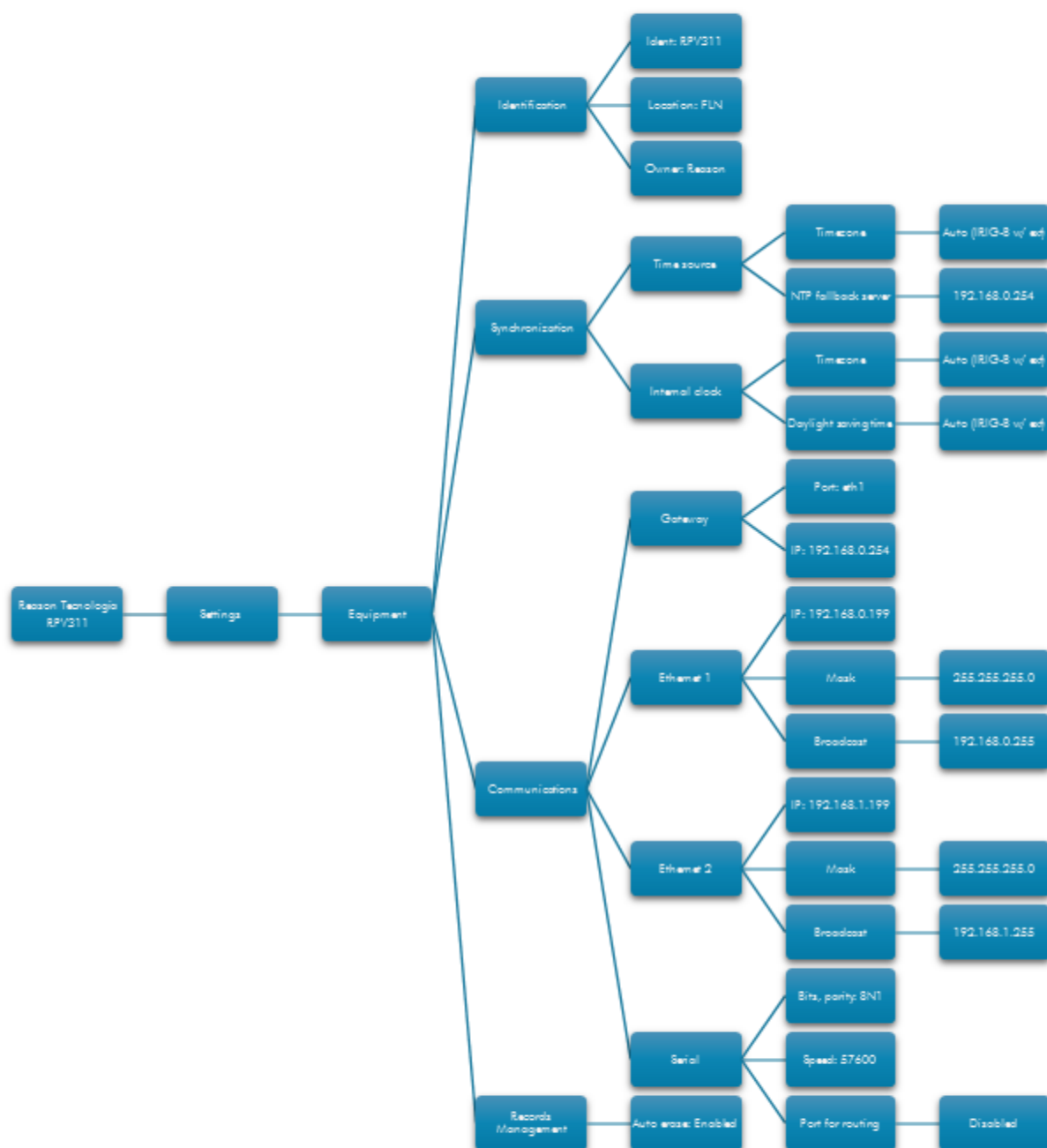


Рис. 50: Послідовність контролю налаштувань обладнання

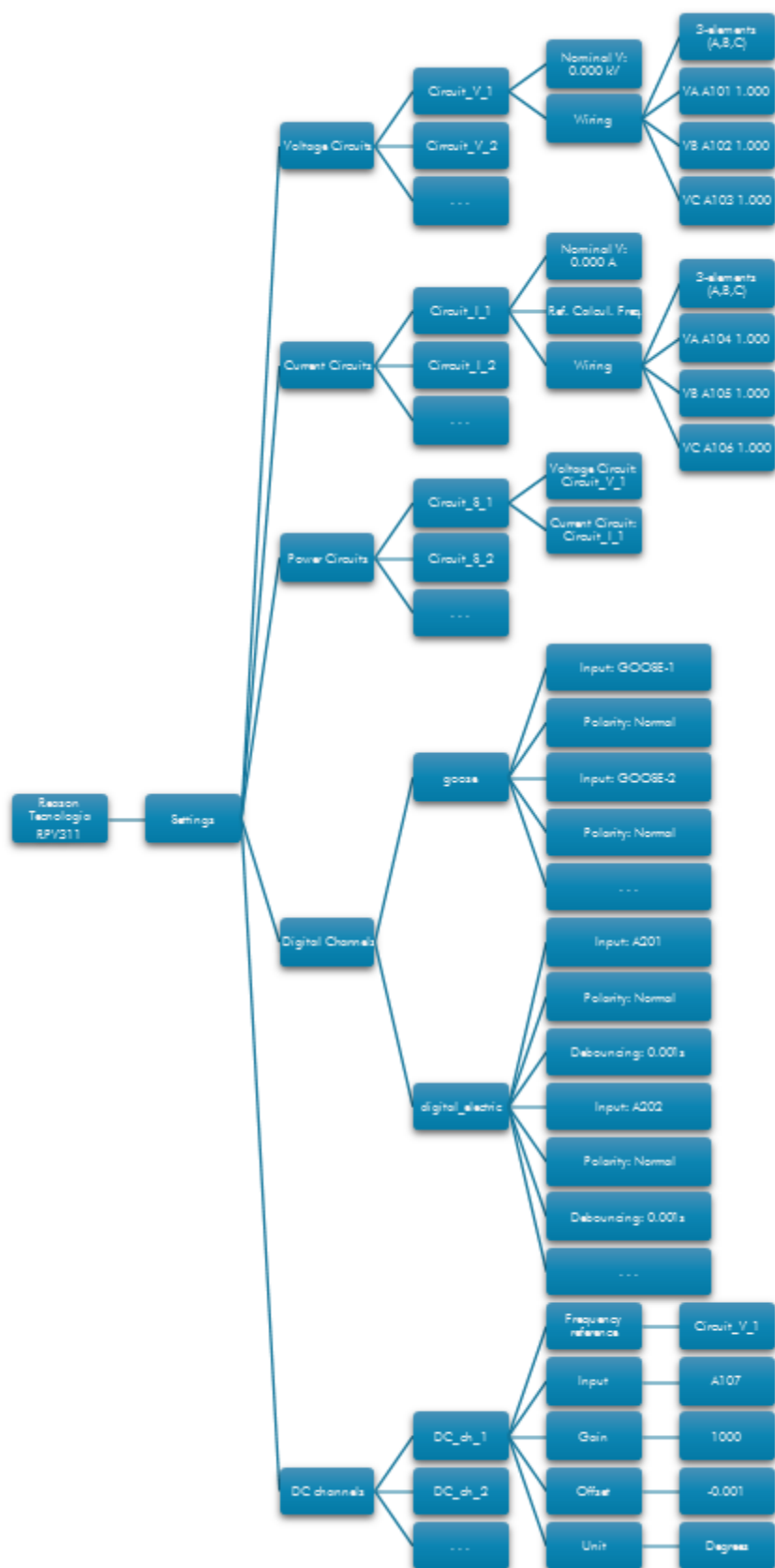


Рис. 51: Послідовність контролю налаштувань ланцюгів і каналів

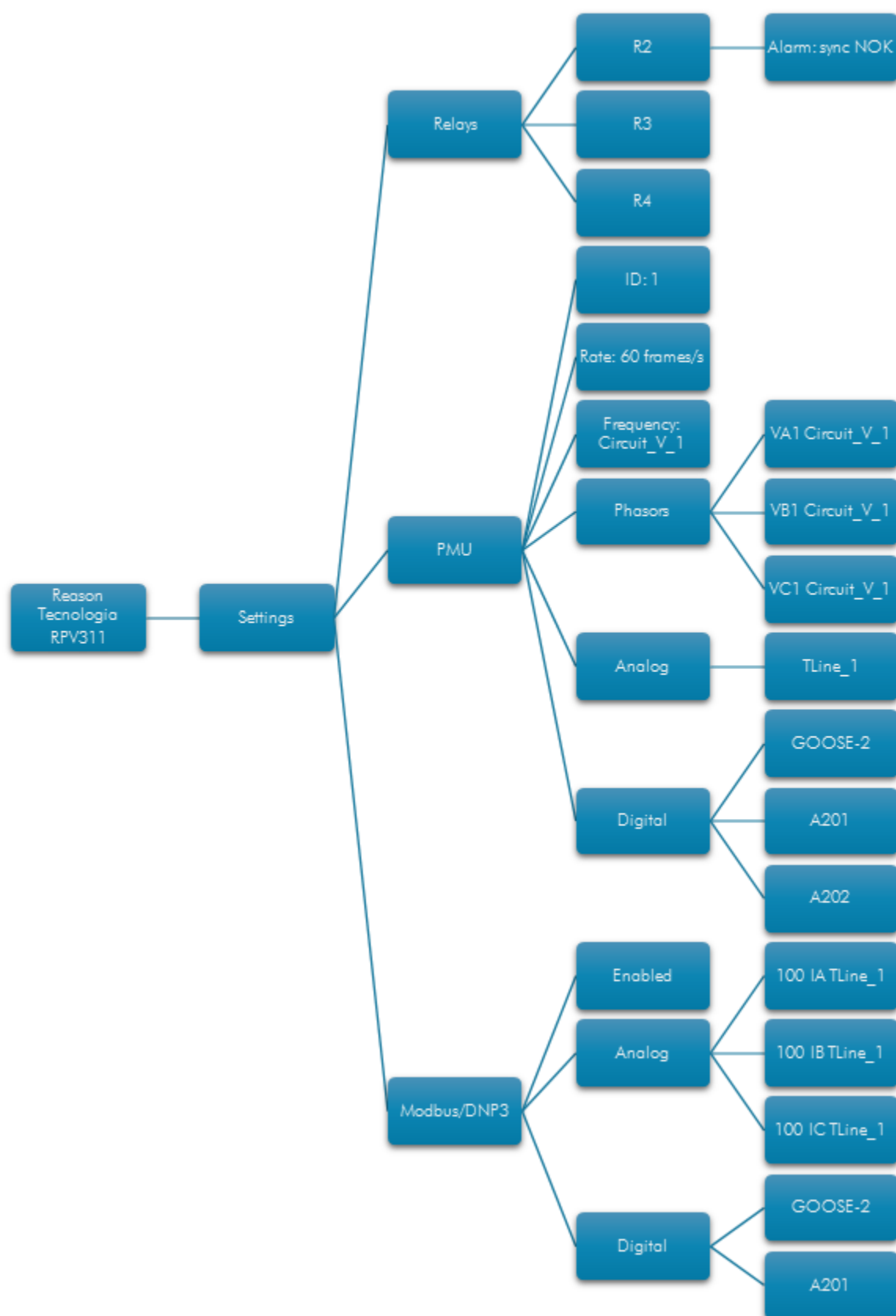


Рис. 52: Послідовність контролю налаштувань реле, PMU і MODBUS

1.3.5 Загальна інформація

Відображається загальна інформація про обладнання, зокрема:

- Модель обладнання;
- Процесор;
- Ідентифікація модуля;
- Частота;
- Тип послідовності;
- Ключ (для ввімкнення функцій обладнання);
- Функції (увімкнені (активовані) функції).

Щоб отримати доступ до елементів Загальної інформації (General Information), використовуйте послідовність, показану на [Рис. 53](#).

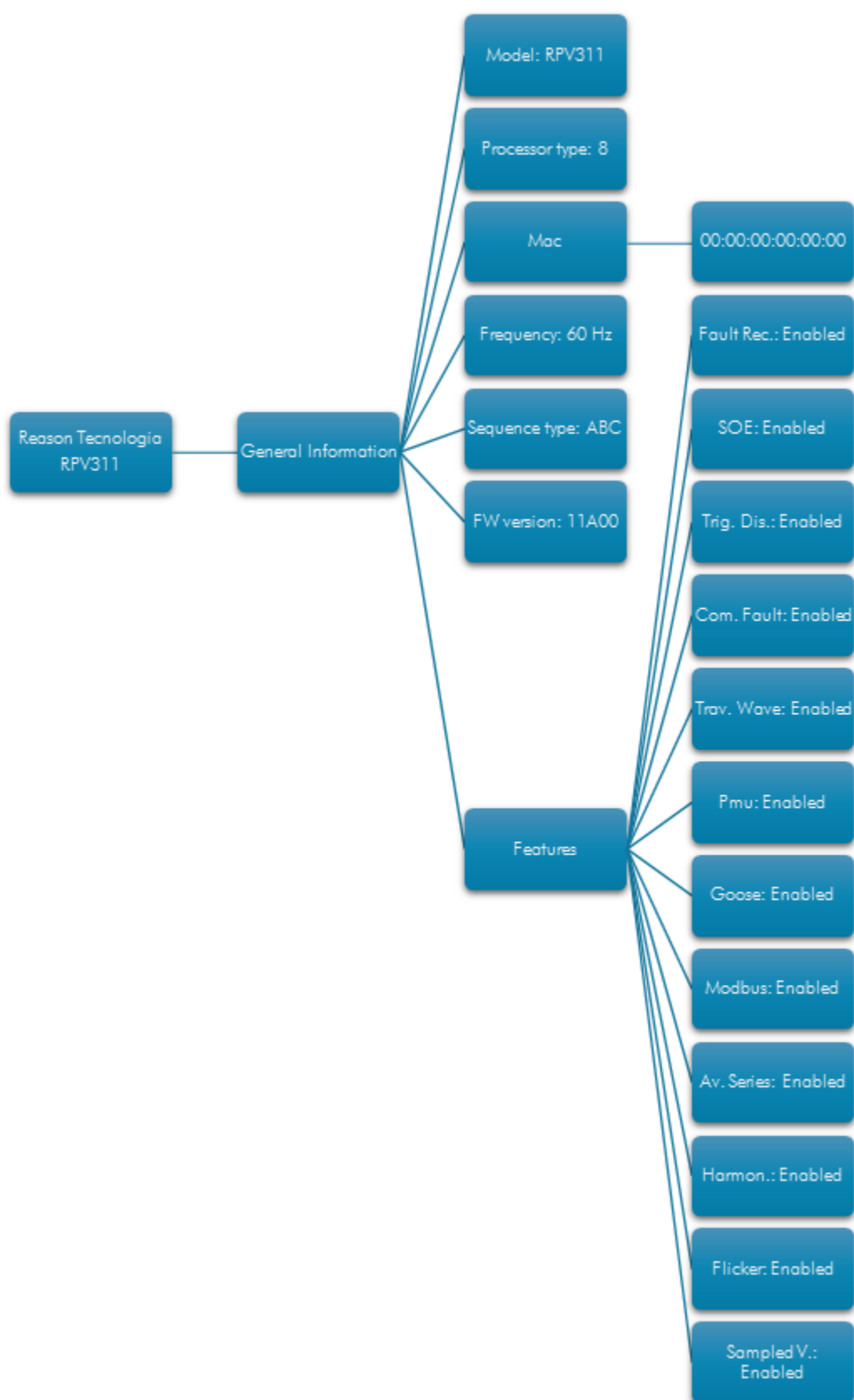


Рис. 53: Послідовність контролю загальної інформації

2 Контроль Веб-інтерфейсу

2.1 Доступ до контролю Веб-інтерфейсу

Інтерфейсу контролю обладнання забезпечує доступ до обладнання та стану каналів передачі даних, журналу реєстрації подій, ручного тригера, записів, контролю величин, історії налаштування конфігурації та загальної інформації про обладнання.

Див. Розділ 14: Засоби передачі даних для перевірки прикладного програмного забезпечення підтримки та мінімальних вимог, необхідних для доступу до всіх функцій Веб-інтерфейсу RVP311.

Щоб отримати доступ до інтерфейсу контролю, введіть Ethernet IP-адресу обладнання у веб-браузері. Якщо плагін Flash Player 9.0 (або вище) ще не встановлений на комп'ютері, він автоматично встановлюється операційною системою. Параметри за замовчуванням Ethernet-інтерфейсу наведені у Розділ 14: Засоби передачі даних.

Якщо обладнання не знайдено з параметрами IP-адреси за замовчуванням, зверніться до Розділ 5: Функціонування, щоб перевірити поточну IP-адресу.

2.2 Навігація

Стандартний екран Веб-інтерфейсу показано на [Рис. 54](#).

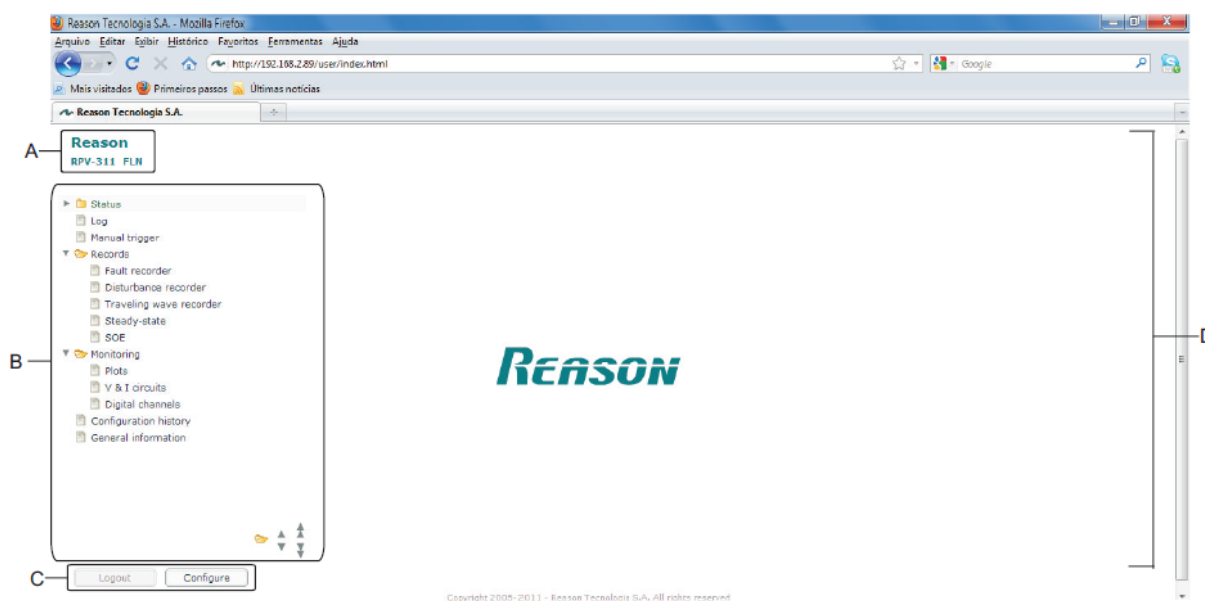


Рис. 54: Стандартний екран для перегляду Веб-інтерфейсу

A Ідентифікація обладнання.

B Меню та смуга прокрутки.

C Кнопки для закриття розділу або запуску нової конфігурації.

D Робочий стіл.

Навігація по Веб-інтерфейсу дотримується наступних правил:

- Елементи меню біля стрілок розгортаються. Щоб розгорнути або згорнути елемент меню, натисніть стрілку або натисніть на елемент.
- Щоб розгорнути або згорнути всі елементи меню, натисніть на папку в нижній частині екрана біля смуги прокрутки.
- Щоб вибрати піделемент меню, натисніть на елемент.
- Щоб переміщуватися по меню за допомогою смуги прокрутки, натисніть на стрілку, яка відповідає потрібному напрямку. Натисніть на одинарну стрілку, щоб переміститися на один крок, або на подвійну стрілку, щоб переміститися на 10 кроків
- .

Щоб завершити сеанс, натисніть кнопку <LOGOUT> (ЗАВЕРШЕННЯ СЕАНСУ).

Відобразиться вікно підтвердження. Натисніть YES (ТАК), щоб підтвердити, або NO (НІ), щоб залишитися у системі. Якщо екран закривається раніше натискання кнопки завершення сеансу, користувач залишається приєднаним, доки не спливе час очікування (1 хвилина).

2.3 Стан

На екрані Стану (Status) відображаються стан обладнання та канали передачі даних.

Якщо будь-яка інформація на екрані Стану вказує параметр, що відрізняється від нормального режиму роботи обладнання, така індикація буде показана червоним кольором.

2.3.1 Стан обладнання

На екрані обладнання (Equipment), показаному на [Рис. 55](#), відображається зведена інформація про стан обладнання.

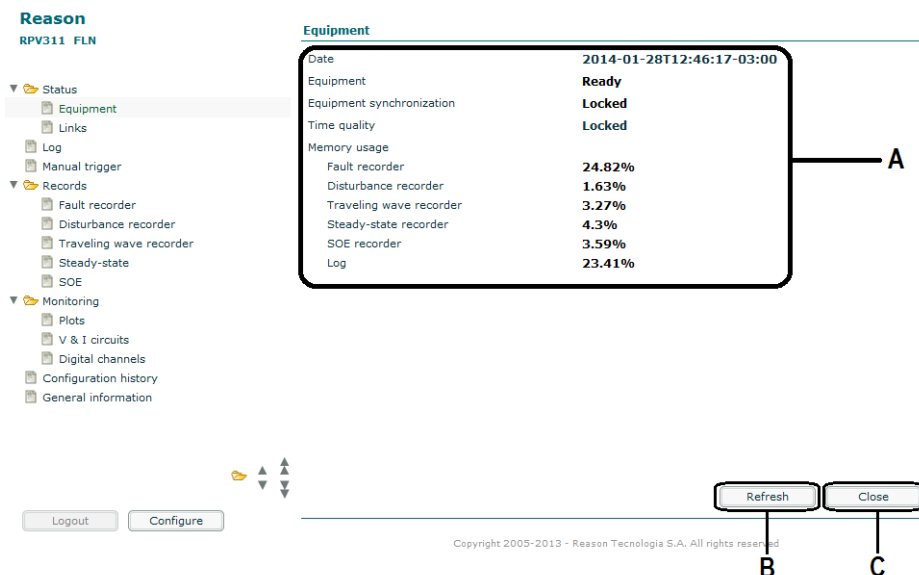


Рис. 55: Екран стану обладнання

A Стан обладнання з наступною інформацією:

- **Date (Дата):** вказує дату останнього оновлення стану обладнання у форматі уууу-мм-дд hh:mm:ss (рік-місяць-день години: хвилини: секунди) + 0000, де 0 - часовий зсув UTC;
- **Equipment (Обладнання):** вказує, чи в робочому чи неробочому стані обладнання;
- **Synchronization (Синхронізація):** вказує як "синхронізоване", якщо отримує дійсний сигнал IRIG-B, а система збору синхронізована з сигналом IRIG-B, навіть якщо якість параметрів часу відрізняється від синхронізованої;
- **Time quality (Якість параметрів часу):** вказує на якість отриманого сигналу IRIG-B;
- **Memory usage (Використання пам'яті):** вказує на використання пам'яті, пов'язане з записами та журналом реєстрації аварійних подій, аварійних режимів, "біжучих хвиль", усталеного режиму та послідовності подій;
- **Last power-up (Останнє ввімкнення живлення):** вказує дату та час з моменту останнього ввімкнення живлення.

B Кнопка <REFRESH> (ОНОВИТИ) дозволяє користувачеві оновлювати інформацію на екрані.

C Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

2.3.2 Стан каналів передачі даних

На екрані Каналів передачі даних (Links), показаному на **Рис. 56**, відображається стан каналів передачі обладнання.

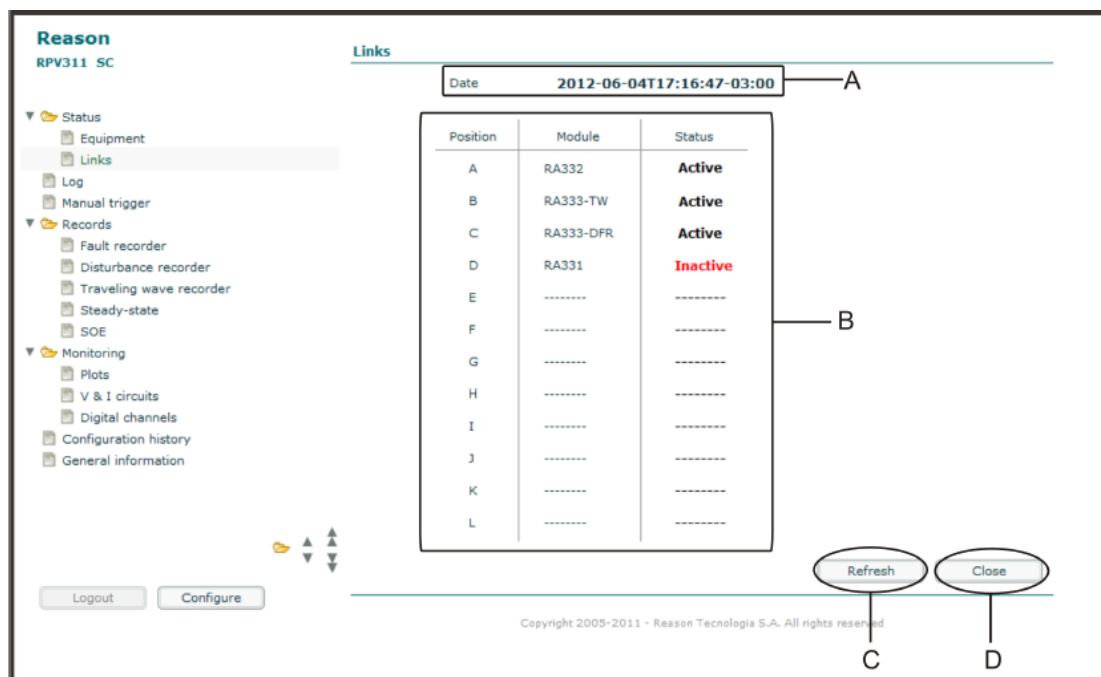


Рис. 56: Екран стану каналів передачі даних

A вказує дату останнього оновлення стану обладнання у форматі yyyy-mm-dd hh:mm:ss (рік-місяць-день години: хвилини: секунди) + 0000, де 0 - часовий зсув UTC.

B Стан каналу передачі даних з наступною інформацією:

- **Position (Позиція):** вказує позицію каналу передачі даних від A до L;
- **Module (Модуль):** вказує тип модуля, пов'язаний з позицією каналу передачі даних;
- **Status (Стан):** вказує стан каналу передачі даних. Активний, якщо він надсилає та отримує дані, та неактивний, якщо він не здійснює передачу;

C Кнопка <REFRESH> (ОНОВИТИ) дозволяє користувачеві оновлювати інформацію на екрані.

D Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

2.4 Журнал реєстрації подій

На екрані журналу реєстрації подій (Log), показаному на [Рис. 57](#) відображається історія журналів реєстрації подій обладнання.

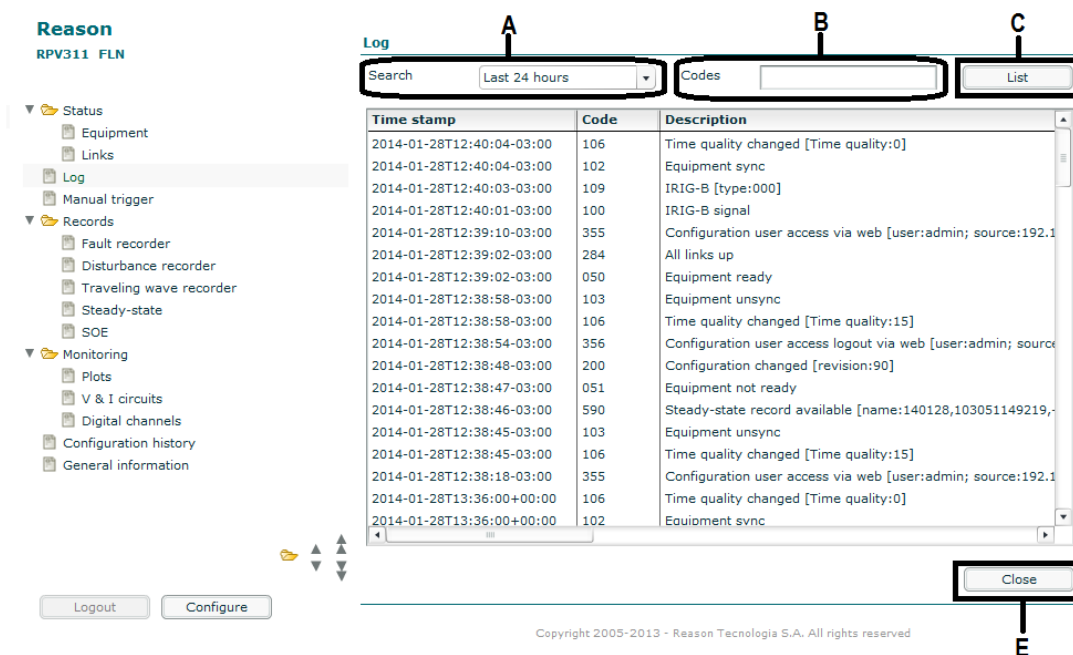


Рис. 57: Екран журналу реєстрації подій

A Вікно пошуку (Search) дозволяє користувачеві вибрати період часу від найдавнішого до найновішого для відображення.

B Вікно кодів (Codes) дозволяє користувачеві шукати певні записи подій або часові інтервали. Наприклад, щоб знайти записи від 300 до 399, введіть 3??, а для пошуку списку введіть 2??, 507, 700. Коди повинні вводитися з 3 цифрами.

C Кнопка <LIST> (СПИСОК) дозволяє користувачеві виводити список записів відповідно до параметрів фільтрації.

D Список записів з наступною інформацією:

- **Time stamp (Позначка часу):** вказує дату та час реєстрації події у журналі у форматі (yyyy-mm-dd hh:mm:ss[.uuuuuu]) (рік-місяць-день години: хвилини: секунди) ± 0000 (часовий зсув UTC);
- **Code (Код):** вказує код запису події;
- **Description (Опис):** описує запис події.

E Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

2.5 Ручний тригер

Екран Ручного тригера (Manual Trigger), показаний на [Рис. 58](#), дозволяє користувачеві запускати обладнання вручну, навіть якщо порогове значення не було перевищено.

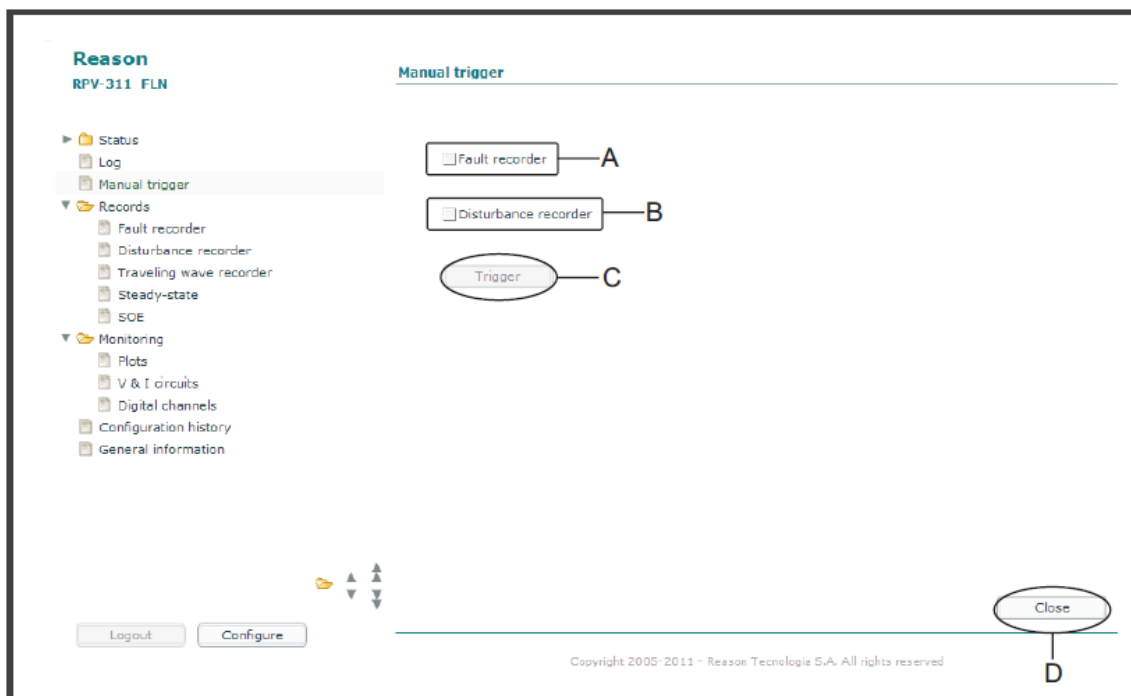


Рис. 58: Екран ручного тригера

- A** Після вибору цього вікна, запускається реєстрація аварійних подій.
- B** Після вибору цього вікна, запускається реєстрація аварійних режимів.
- C** Кнопка <TRIGGER> (ТРИГЕР) кнопка дозволяє користувачеві запускати вибраний запис.
- D** Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

2.6 Записи

У цьому розділі описано, як отримати доступ до різних типів записів (Records) на RPV311. Докладніше про записи див. Розділ 6: Записи.

На екрані Реєстратора аварійних подій (Fault recorder), показаному на [Рис. 59](#), відображається історія записів про аварійні на обладнанні.

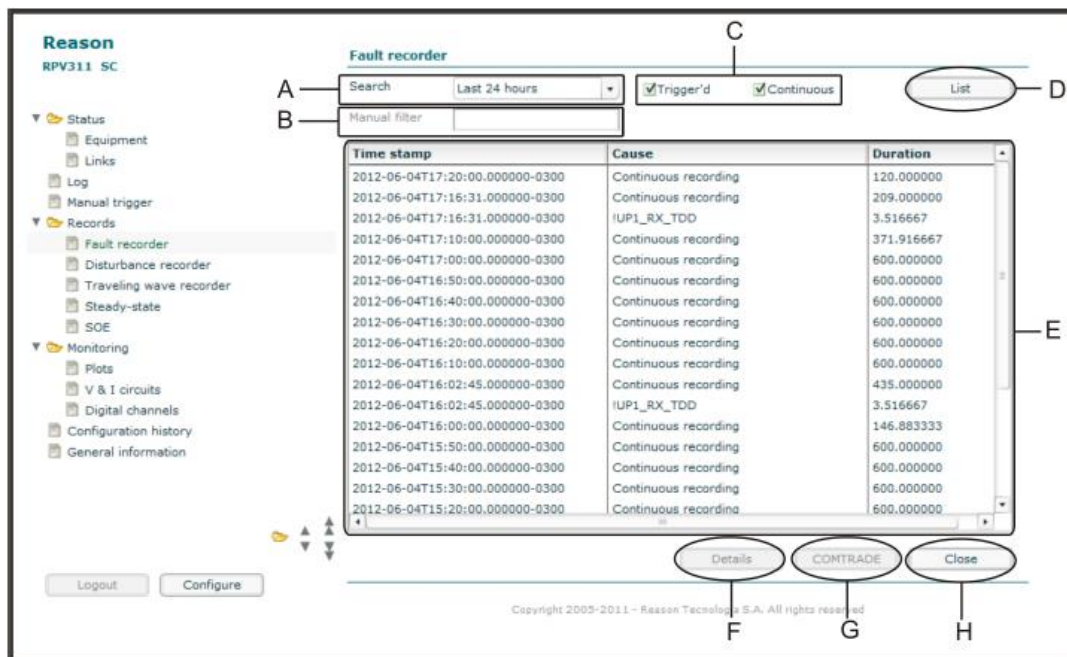


Рис. 59: Екран реєстратора аварійних подій

A Вікно пошуку (Search) дозволяє користувачеві вибрати період часу від найдавнішого до найновішого для відображення.

B Вікно Manual Filter (Ручний фільтр) дозволяє користувачеві фільтрувати записи вручну, відповідно до їх вибору.

C Вікна Trigger'd (Тригерна реєстрація) та Continuous (Безперервна реєстрація) дозволяють користувачеві вибрати один або обидва типи записів, присутні у списку.

D Кнопка <LIST> (СПИСОК) дозволяє користувачеві виводити список записів відповідно до параметрів фільтрації. Якщо при натисканні <LIST> не буде знайдено записів, то буде відкрито вікно з повідомленням No records available (Немає доступних записів). Тоді натисніть <OK> (ПІДТВЕРДИТИ) і поверніться до попереднього розділу.

E Список записів про аварійні події з наступною інформацією:

- **Time stamp (Позначка часу):** вказує дату та час реєстрації події у журналі у форматі (yyyy-mm-dd hh:mm:ss[.uuuuu]) (рік-місяць-день години: хвилини: секунди) $\pm$ 0000 (часовий зсув UTC);
- **Cause (Причина):** показує перевищене порогове значення;
- **Duration (Тривалість):** довжина запису в секундах.

F Кнопка <DETAILS> (ІНФОРМАЦІЯ) дозволяє користувачеві переглянути інформацію про запис. Ця інформація також включена у файл .HDR.

G Кнопка <COMTRADE> дозволяє завантажувати запис, рядок за рядком, і його збереження у форматі Comtrade, а також стиснення як .zic-файл.

H Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

2.6.1 Реєстратор аварійних режимів

На екрані Реєстратора аварійних режимів (Disturbance recorder), показаному на **Рис. 60**, відображається історія записів аварійних режимів обладнання.

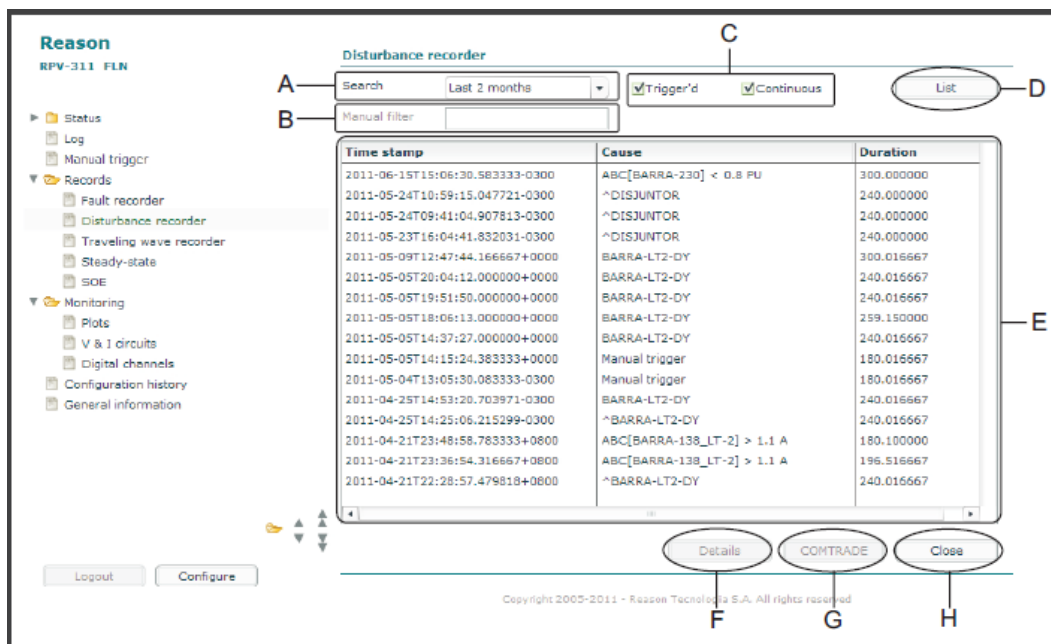


Рис. 60: Екран реєстратора аварійних режимів

A Вікно пошуку (Search) дозволяє користувачеві вибрати період часу від найдавнішого до найновішого для його відображення за допомогою інтерфейсу.

B Вікно Manual Filter (Ручний фільтр) дозволяє користувачеві фільтрувати записи вручну, відповідно до їх вибору.

C Вікна Trigger'd (Тригерна реєстрація) та Continuous (Безперервна реєстрація) дозволяють користувачеві вибрати один або обидва типи записів, присутні у списку.

D Кнопка <LIST> (СПИСОК) дозволяє користувачеві виводити список записів відповідно до параметрів фільтрації. Якщо при натисканні <LIST> не буде знайдено записів, то буде відкрито вікно з повідомленням No records available (Немає доступних записів). Тоді натисніть <OK> (ПІДТВЕРДИТИ) і поверніться до попереднього розділу.

E Список записів аварійних режимів з наступною інформацією:

- **Time stamp (Позначка часу):** вказує дату та час реєстрації події у журналі у форматі (yyyy-mm-dd hh:mm:ss[.uuuuuu]) (рік-місяць-день години: хвилини: секунди) ± 0000 (часовий зсув UTC);
- **Cause (Причина):** показує перевищене порогове значення;
- **Duration (Тривалість):** довжина запису в секундах.

F Кнопка <DETAILS> (ІНФОРМАЦІЯ) дозволяє користувачеві переглянути інформацію про запис. Ця інформація також включена у файл .HDR.

G Кнопка <COMTRADE> дозволяє завантажувати запис, рядок за рядком, і його збереження у форматі Comtrade, а також стиснення як .zic-файл.

H Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

2.6.2 Реєстратор "біжучих хвиль"

На екрані Реєстратора "біжучих хвиль" (Traveling wave recorder), показаному на [Рис. 61](#), відображається історія записів "біжучих хвиль" на обладнанні.

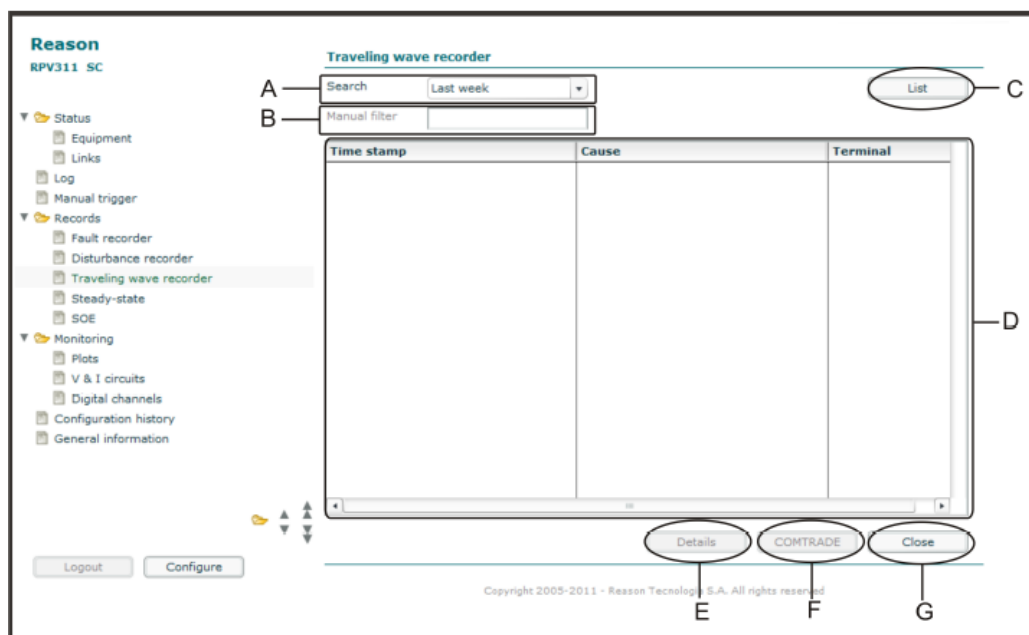


Рис. 61: Екран реєстратора "біжучих хвиль"

A Вікно пошуку (Search) дозволяє користувачеві вибрати період часу від найдавнішого до найновішого для його відображення.

B Вікно Manual Filter (Ручний фільтр) дозволяє користувачеві фільтрувати записи вручну, відповідно до їх вибору.

C Кнопка <LIST> (СПИСОК) дозволяє користувачеві виводити список записів відповідно до параметрів фільтрації. Якщо при натисканні <LIST> не буде знайдено записів, то буде відкрито вікно з повідомленням No records available (Немає доступних записів). Тоді натисніть <OK> (ПІДТВЕРДИТИ) і поверніться до попереднього розділу.

D Список записів про аварійні події з наступною інформацією:

- **Time stamp (Позначка часу):** вказує дату та час реєстрації події у журналі у форматі (yyyy-mm-dd hh:mm:ss[.uuuuuu]) (рік-місяць-день години: хвилини: секунди) $\pm$ 0000 (часовий зсув UTC);
- **Cause (Причина):** показує перевищене порогове значення;
- **Terminal (Кінець):** кінець (апаратний затискач), на якому було виявлено "біжучу хвилю".

E Кнопка <DETAILS> (ІНФОРМАЦІЯ) дозволяє користувачеві переглянути інформацію про запис. Ця інформація також включена у файл .HDR.

F Кнопка <COMTRADE> дозволяє завантажувати запис, рядок за рядком, і його збереження у форматі Comtrade, а також стиснення як .zic-файл.

G Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

2.6.3 Реєстратор усталених режимів

На екрані Реєстратора усталених режимів (Steady-state recorder), показаному на [Рис. 62](#), відображається історія записів про усталений режим обладнання.

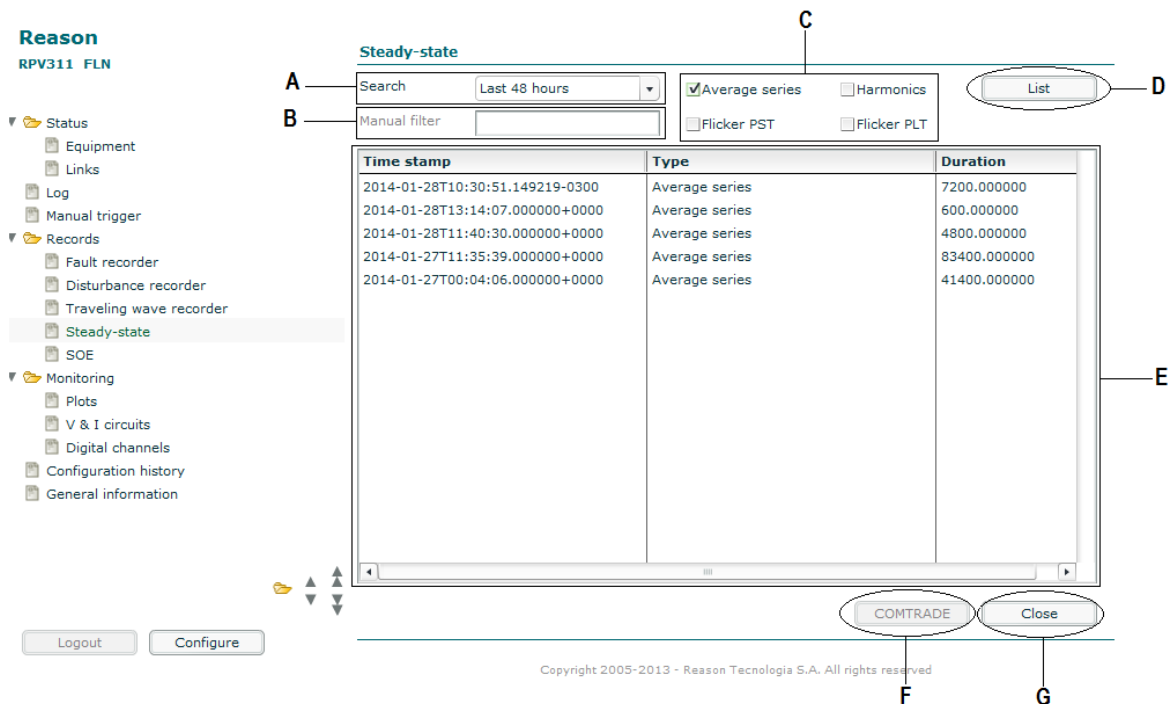


Рис. 62: Екран реєстратора усталених режимів

A Вікно пошуку (Search) дозволяє користувачеві вибрати період часу від найдавнішого до найновішого для його відображення.

B Вікно Manual Filter (Ручний фільтр) дозволяє користувачеві фільтрувати записи вручну, відповідно до їх вибору.

C Вікна Average series (Серія середніх значень), Harmonics (Гармоніки), Flicker PST (Флікер PST) та Flicker PLT (Флікер PLT) дозволяють користувачеві вибрати тільки цей тип запису у списку.

D Кнопка <LIST> (СПИСОК) дозволяє користувачеві виводити список записів відповідно до параметрів фільтрації. Якщо при натисканні <LIST> не буде знайдено записів, то буде відкрито вікно з повідомленням No records available (Немає доступних записів). Тоді натисніть <OK> (ПІДТВЕРДИТИ) і поверніться до попереднього розділу.

E Список записів про усталені режими з наступною інформацією:

- **Time stamp (Позначка часу):** вказує дату та час реєстрації події у журналі у форматі (yyyy-mm-dd hh:mm:ss[.uuuuuu]) (рік-місяць-день години: хвилини: секунди) ± 0000 (часовий зсув UTC);
- **Cause (Причина):** показує перевищене порогове значення;
- **Duration (Тривалість):** довжина запису в секундах.

F Кнопка <COMTRADE> дозволяє завантажувати запис, рядок за рядком, і його збереження у форматі Comtrade, а також стиснення як .zic-файл.

Г Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

2.6.4 Реєстратор послідовності подій (SOE)

На екрані Реєстратора послідовності подій (SOE recorder), показаному на [Рис. 63](#), відображається історія записів про послідовність подій на обладнанні.

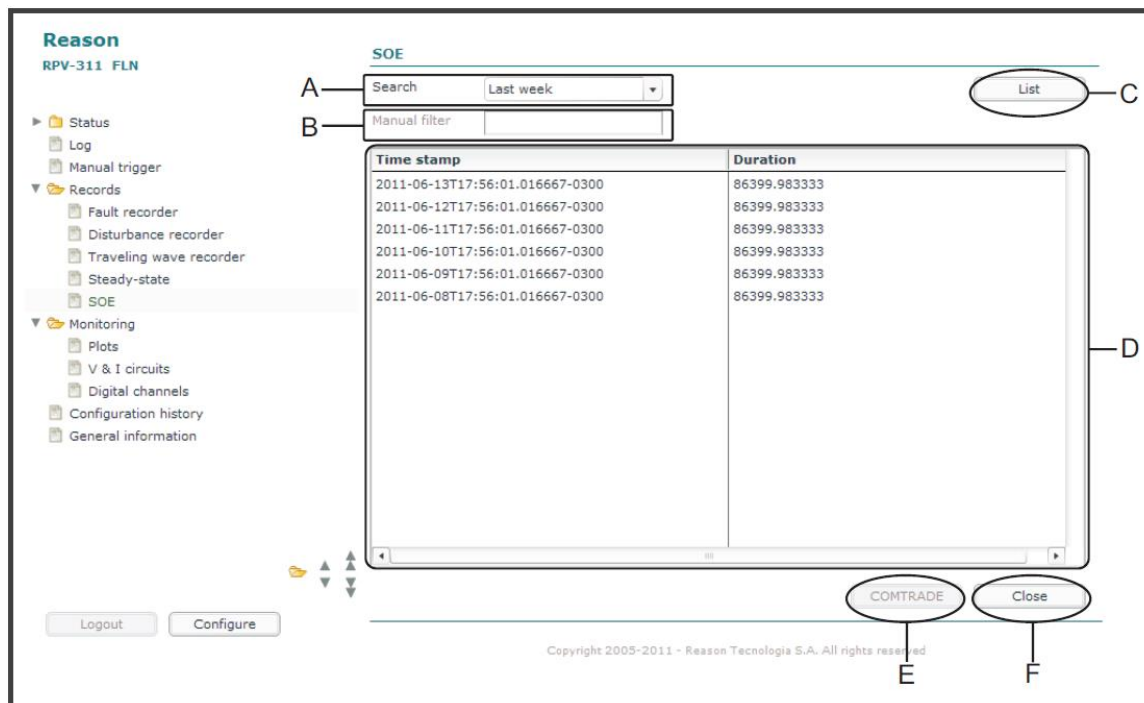


Рис. 63: Екран реєстратора послідовності подій (SOE)

A Вікно пошуку (Search) дозволяє користувачеві вибрати період часу від найдавнішого до найновішого для його відображення.

B Вікно Manual Filter (Ручний фільтр) дозволяє користувачеві фільтрувати записи вручну, відповідно до їх вибору.

C Кнопка <LIST> (СПИСОК) дозволяє користувачеві виводити список записів відповідно до параметрів фільтрації. Якщо при натисканні <LIST> не буде знайдено записів, то буде відкрито вікно з повідомленням No records available (Немає доступних записів). Тоді натисніть <OK> (ПІДТВЕРДИТИ) і поверніться до попереднього розділу.

D Список записів про послідовність подій (SOE) з наступною інформацією:

- **Time stamp (Позначка часу):** вказує дату та час реєстрації події у журналі у форматі (yyyy-mm-dd hh:mm:ss[.uuuuu]) (рік-місяць-день години: хвилини: секунди) ± 0000 (часовий зсув UTC);

- **Cause (Причина):** показує перевищене порогове значення;
- **Duration (Тривалість):** довжина запису в секундах.

E Кнопка <COMTRADE> дозволяє завантажувати запис, рядок за рядком, і його збереження у форматі Comtrade, а також стиснення як .zic-файл.

F Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

2.7 Контроль

За допомогою Веб-інтерфейсу можна контролювати значення, пов'язані з ланцюгами та каналами, трьома різними способами: за допомогою графіків, ланцюгів струму та напруги і цифрових каналів.

2.7.1 Вимірювання

- Вимірювання напруги та струму:

Значення, наведені нижче, обчислюються при номінальній частоті системи (50 або 60 Гц):

Вимірювання напруги та струму	
ABC	Значення RMS ²
N	Значення RMS (нейтралі) ²
ABC1	Вектори ¹
N1	Вектори (нейтралі) ¹
S ⁺	Пряма послідовність ^{1 2}
S ⁻	Зворотна послідовність ^{1 2}
U	Небаланс ^{1 2}
F	Частота основної гармоніки ²
THD	Сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень ²

¹ Не розраховується для ланцюгів 1 елемента без синтезу 3-фазного ланцюга.

² Не розраховується для ланцюгів нейтралі.

Частота основної гармоніки вхідного сигналу повинна бути в межах ± 6 Гц номінальної частоти електричної системи.

- Вимірювання потужності:

Вимірювання потужності обчислюється на основі значень ланцюга напруги та ланцюга струму. Наведені нижче значення обчислюються один раз за період:

Вимірювання напруги та струму	
S	Позірна потужність усіх гармонік
S_1	Позірна потужність основної гармоніки
P_1	Вектори ¹
Q_1	Вектори (нейтралі) ¹

Реактивна потужність має знак "плюс" для ланцюгів з індуктивними характеристиками і знак "мінус" для ланцюгів з ємнісними характеристиками.

- Вимірювання перетворювачів постійного струму:

Значення RMS каналів постійного струму (перетворювачів) обчислюється один раз за період.

- Високошвидкісне вимірювання напруги:

Передбачено 8-бітний оптоізольований аналого-цифровий перетворювач, незалежний для кожного каналу. Збір даних здійснюється з частотою дискретизації 5 МГц (високошвидкісні канали), що означає одне приймання кожні 200 нс.

2.7.2 Графіки

Для графічного контролю значень, пов'язаних з величинами ланцюгів і каналів постійного струму, звертайтеся до Веб-інтерфейсу:

Monitoring > Plots (Контроль > Графіки)

На цьому екрані можна контролювати до 6 різних величин напруги, струму або каналів постійного струму, як показано на [Рис. 64](#).

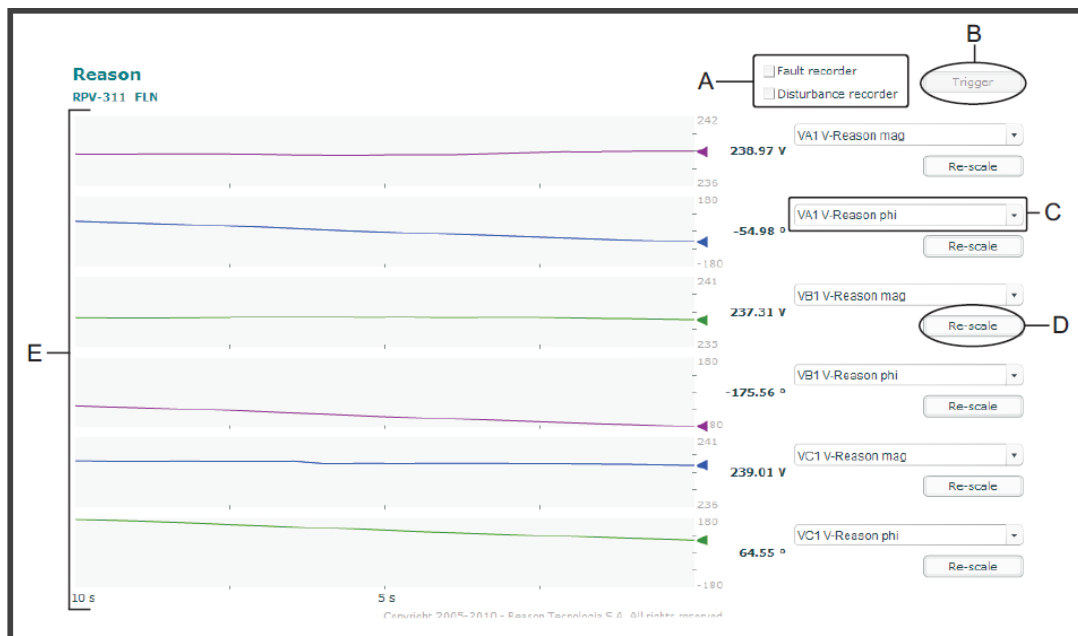


Рис. 64: Контроль за допомогою графіків

A Прапорці Fault Recorder (Реєстратор аварійних подій) або Disturbance Recorder (Реєстратор аварійних режимів) дозволяють користувачеві вибрати, який тип реєстрації має бути запущений.

B Кнопка <TRIGGER> (ТРИГЕР) дозволяє користувачеві запустити вибраний запис.

C Вибрані величини, що підлягають контролю.

D Кнопка <RE-SCALE> (ЗМІНА МАСШТАБУ).

E Графіки з еволюцією у часі для значень, пов'язаних з обраною величиною (параметром).

Графіки відображають еволюцію у часі обраної величини з частотою оновлення 2 точки за секунду. Вибраний час відноситься до часу до виникнення аварійної події реєстратора синхронізованих векторних вимірювань.

Точки, нанесені на графік, автоматично масштабуються на основі попередніх відображених точок. Діапазон між мінімальними та максимальними значеннями струму коригується за допомогою кнопки <RE-SCALE>.

Можна створювати записи осцилограм (форм хвилі) або синхронізованих векторних вимірювань за допомогою кнопок у верхньому правому куті екрана.

2.7.3 Ланцюги напруги та струму

Користувач може контролювати значення ланцюгів напруги та струму за допомогою Веб-інтерфейсу:

MONITORING > V & I CIRCUITS (КОНТРОЛЬ> ЛАНЦЮГИ НАПРУГИ ТА СТРУМУ)

У цьому інтерфейсі можна одночасно контролювати до 4 каналів напруги або струму, як показано на [Рис. 65](#).

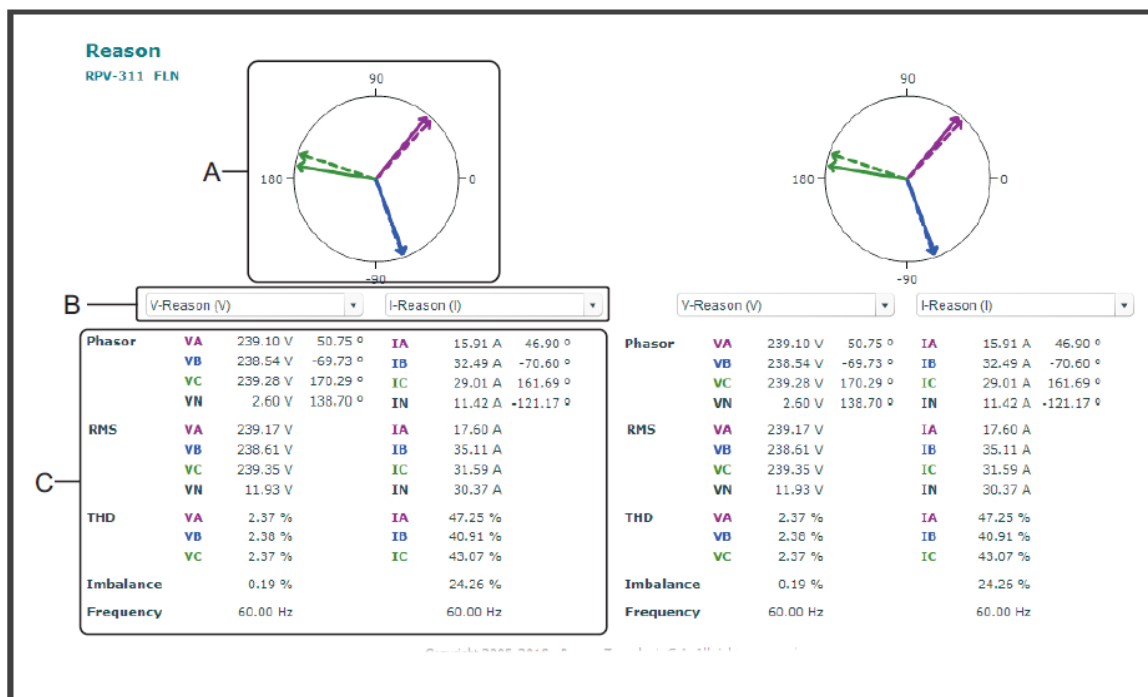


Рис. 65: Контроль параметрів ланцюгів за допомогою Веб-інтерфейсу

A Кут вектору для кожної фази вибраного ланцюга.

B Вибраний ланцюг, що підлягає контролю.

C Величини, пов'язані з контрольованими ланцюгами.

Кути векторів, що вимірюються та відображаються, являють собою абсолютні кути, що відносяться до сигналу PPS, який забезпечується синхронізацією. Коли відсутній сигнал синхронізації, вимірювані кути відносяться до фази A опорного ланцюга. Значення оновлюються зі швидкістю 2 точки за секунду, однак, коли одночасно відображаються два або більше ланцюги, їх позначки часу можуть бути не пов'язаними одна з одною.

Примітка: RVP311 має автоматичну функцію автопідстроювання нуля (autozero), яка є фільтром повільної дії, що триває близько 15 хвилин для фільтрації постійних складових струму сигналу зчитування, а потім віднімає його від показань, щоб визначити правильну позицію посилення сигналу на графіку. Відгук фільтра зберігається у твердотільній пам'яті з метою пришвидшення цього процесу під час наступних перезавантажень пристрою. Цей фільтр не завадить реєстрації постійних складових струму, що виникають під час КЗ.

2.7.4 Цифрові канали

Стан кожного цифрового каналу можна контролювати за допомогою Веб-інтерфейсу, як показано на [Рис. 66](#).

Доступ:

MONITORING > DIGITAL CHANNELS (КОНТРОЛЬ> ЦИФРОВІ КАНАЛИ)

Можна контролювати стан до 64 цифрових каналів на сторінку і до шести сторінок.

Дані оновлюються кожні 2 секунди.

Стан каналів відображається наступним чином:

Вимірювання напруги та струму	
Активний канал	☒
Неактивний канал	☐

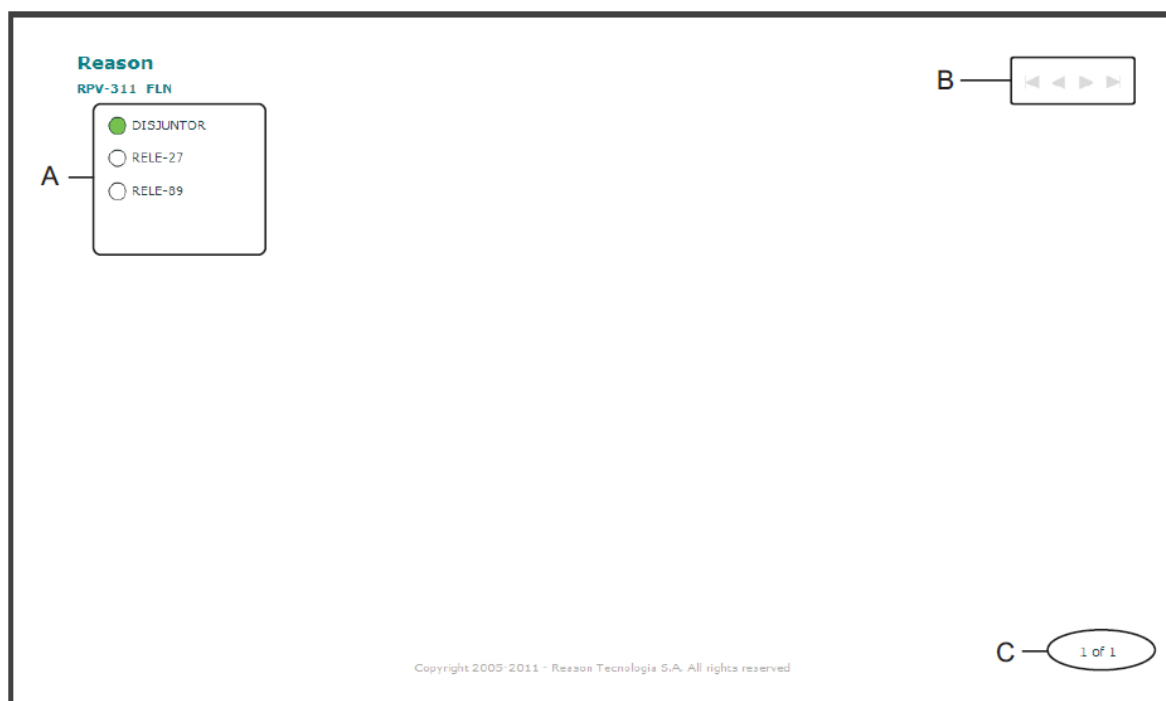


Рис. 66: Контроль стану цифрових каналів

A Стан цифрового каналу.

B Змінює сторінки, що контролюються.

C Показує номер сторінки, що контролюється.

2.8 Історія конфігурації

На екрані історії конфігурації (Configuration History), показаному на [Рис. 67](#), відображається історія змін, внесених у конфігурацію обладнання, та її відповідний номер редакції.

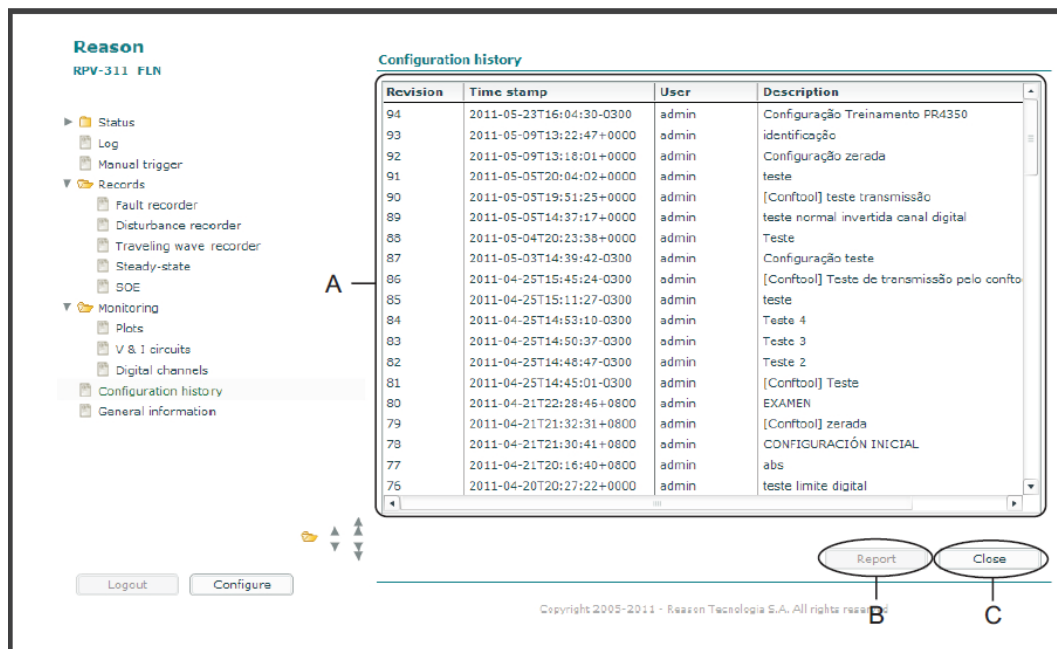


Рис. 67: Екран історії конфігурації

A Історія конфігурації з наступною інформацією:

- **Revision (Редакція):** вказує номер кожної зміни конфігурації;
- **Time stamp (Позначка часу):** вказує дату та час зміни конфігурації;
- **User (Користувач):** вказує користувача, який змінив конфігурацію;
- **Description (Опис):** описує зміну.

B Кнопка <REPORT> (ЗВІТ) дозволяє користувачеві роздрукувати звіт про конфігурацію обладнання.

C Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

2.9 Загальна інформація

На екрані Загальної інформації (General Information), показаному на [Рис. 68](#), відображається загальна інформація про обладнання, зокрема:

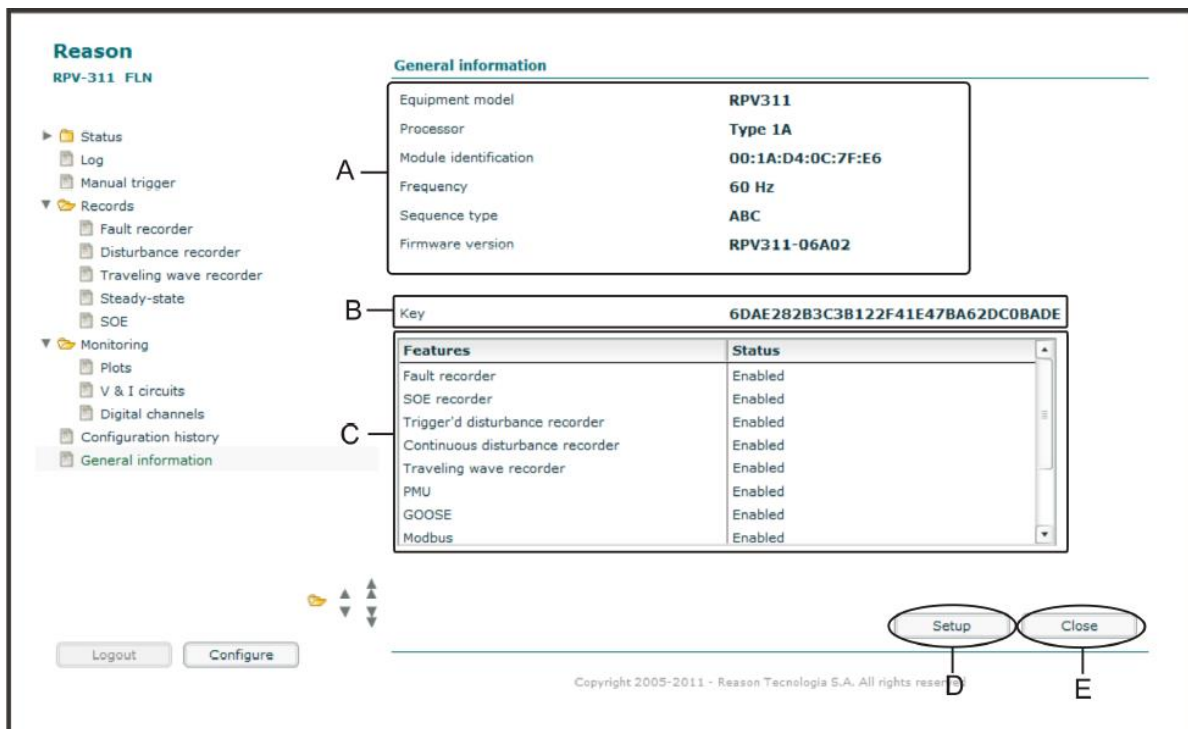


Рис. 68: Екран загальної інформації

A Загальна інформація про обладнання, зокрема:

- **Equipment model (Модель обладнання):** модель RPV;
- **Processor (Процесор):** тип процесора;
- **Module identification (Ідентифікація модуля):** унікальний ідентифікаційний код модуля;
- **Frequency (Частота):** значення номінальної частоти;
- **Type of sequence (Тип послідовності):** позначення послідовності фаз (ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA);
- **Firmware version (Версія вбудованого ПЗ):** поточна версія вбудованого програмного забезпечення ("прошивки") обладнання.

B Ключ, пов'язаний із функціями, увімкненими на обладнанні.

C Увімкнені або вимкнені функції обладнання.

D Кнопка <SETUP> (НАЛАШТУВАННЯ) дозволяє користувачеві налаштовувати деякі функції обладнання.

E Кнопка <CLOSE> (ЗАКРИТИ) дозволяє користувачеві закрити розділ.

Після натискання кнопки <Setup> відкриє екран, показаний на Рис. 69, на якому відображається модель обладнання, тип використовуваного процесора, і який дозволяє користувачеві змінювати наступні параметри:

The screenshot shows a web interface for the 'Reason' device. The top left corner displays 'Reason', 'RPV-311 FLN', and 'admin'. The main title is 'Setup'. The form contains the following fields:

- A** Equipment model: RPV311
- Processor: Type 1A
- B** Idiom: English (dropdown menu)
- C** Frequency: 60 (dropdown menu)
- D** Sequence type: ABC (dropdown menu)
- E** Key: 6DAE282B3C3B122F41E47BA62DC0BADE

At the bottom left are two buttons: 'Logout' (labeled **F**) and 'Upload' (labeled **G**). The footer text reads: 'Copyright 2005-2011 - Reason Technologies S.A. All rights reserved'.

Рис. 69 Екран налаштування

A Інформація про обладнання, зокрема:

- **Equipment model (Модель обладнання):** модель RPV;
- **Processor (Процесор):** тип процесора;

B Вікно Вибору мови дозволяє вибирати мову Веб-інтерфейсу - англійську, португальську або іспанську.

C Вікно Частоти дозволяє вибрати номінальну частоту - 50 Гц або 60 Гц.

D Вікно Типу послідовності дозволяє вибрати послідовність фаз.

E Вікно Ключа дозволяє користувачеві вмикати функції обладнання.

F Кнопка <LOGOUT> (ЗАВЕРШЕННЯ СЕАНСУ) дозволяє користувачеві вийти з розділу.

G Кнопка <TRANSMIT> (ПЕРЕДАЧА) дозволяє користувачеві надіслати зміни до обладнання.

При зверненні до нашого персоналу з підтримки, необхідно повідомити серійний номер обладнання та його номер за каталогом.

Персонал з підтримки GE надішле електронний лист із новим ключем.

Щоб увімкнути новий ключ, виконайте наведені нижче вказівки:

1. Натисніть кнопку <SETUP> (НАЛАШТУВАННЯ), щоб увести новий ключ. Відкриється нове вікно, введіть ім'я користувача та пароль (ім'я користувача та пароль для конфігурування Веб-інтерфейсу).
2. Відкриється інше вікно, в якому буде показано, що всі відкриті вікна Веб-інтерфейсу повинні бути закриті (окрім вікна з ключем). Закрийте вікна та натисніть кнопку <OK> (ПІДТВЕРДИТИ).
3. Скопіюйте кодовий ключ, надісланий електронною поштою, і введіть його у полі <KEY> (КЛЮЧ), щоб замінити старий ключ. Потім натисніть кнопку <TRANSMIT> (ПЕРЕДАЧА).

3 Завантаження файлів COMTRADE

Існує чотири різних способи, щоб отримати файли COMTRADE з RPV311 на комп'ютері, один ручний спосіб і три автоматичні способи.

Ручний метод використовує Веб-інтерфейс і описаний у Розділ 5: Функціонування, пункт 1.3.3 Записи.

Три автоматичні способи описані нижче:

- Програмне забезпечення Сканера (Розділ 12: Програмне забезпечення – Інструменти RPV): Проста платформа, яка завантажує певні типи файлів (аварійні події, аварійні режими, послідовності подій (SOE), "біжучі" хвили (TW), тощо.) з конкретної IP-адреси з заданими інтервалами часу.
- DR-Менеджер (Розділ 13: Програмне забезпечення – DR-Менеджер): Спеціалізоване програмне забезпечення, що завантажує записи з кількох окремих RPV, забезпечує визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвили" та відображує аварійні сигнали обладнання.
- Автоматичне завантаження, що є функцією RPV, де користувач вказує IP-адресу та налаштовує комп'ютер на виконання функції сервера. Після створення запису RPV автоматично надсилатиме його на IP-адресу призначення. Якщо з якоїсь причини він не може надіслати запис у певний час, він не буде надсилати його повторно пізніше.

Усі ці засоби зберігають запис у папку, названу на основі інформації DFR **LOCATION (МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ), IDENTIFIER (ІДЕНТИФІКАТОР)** в іншій папці, що знаходиться у C:\RPV\records\.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 6: Записи

У цьому розділі описані всі типи реєстрів, створених пристроєм RPV311.

1 Безперервні та тригерні записи реєстратора аварійних подій

Записи про аварійні події можуть бути створені наступними способами:

- Безперервно:

Вимірювання реєструються постійно. Новий запис є доступним кожні 10 хвилин. Розмір запису залежить від кількості похідних вимірювань, вибраних користувачем. Можна вибрати до 16 вимірювань. Безперервні записи про аварійні події не містять стану цифрових входів.

- За допомогою тригера:

Реєстратор аварійних подій може запускатися за допомогою Булевого (логічного) рівняння, за допомогою сигналу перехресного тригера іншого реєстратора або з використанням ручного тригера за допомогою Веб-інтерфейсу.

Безперервні та тригерні записи про аварійні події мають спільну ділянку (зону) масової пам'яті.

1.1 Величини, що реєструються

Наступні величини записуються реєстратором аварійних подій:

- Форма кривої напруги (осцилограми) всіх ланцюгів напруги (А, В, С та N);
- Форма кривої струму (осцилограми) всіх ланцюгів струму (А, В, С та N);
- Форма кривої сигналу перетворювача (осцилограми) всіх каналів перетворювача;
- Цифрові канали (стан цифрових входів та бінарні повідомлення GOOSE – цифрові входи записуються тільки у тригерних записах про аварійні події).

1.2 Час запису при запуску тригера

Після запуску, наступні параметри беруться до уваги реєстратором аварійних подій:

Параметр	Допустимі значення	Крок збільшення
Час до аварійної події (t_{pre})	0 ... 5 сек.	0.1 сек.
Час після аварійної події (t_{pos})	0 ... 60 сек.	0.1 сек.
Максимальний час запису (t_{max})	1 ... 60 сек.	0.1 сек.

Максимальний час запису визначає максимальну тривалість, якої може досягти запис. Якщо відбувається послідовний перезапуск або має місце стійке пошкодження, Максимальний час запису встановлює ліміт часу для реєстрації файлу COMTRADE.

Максимальна тривалість запису про аварійну подію становить 60 секунд.

1.3 Частота дискретизації

Частота дискретизації тригерного реєстратора вибирається користувачем з 256, 128 або 64 точок за період номінальної частоти вхідного сигналу. Розмір записів є пропорційно залежним.

Частота дискретизації реєстратора безперервної дії - 16 точок за період номінальної частоти вхідного сигналу.

Як аналогові, так і цифрові входи, записуються з однаковою частотою дискретизації в залежності від типу реєстратора, тобто тригерні записи про аварійні події: 256, 128 або 64 точок за період та безперервні записи про аварійні події: 16 точок за період.

1.4 Перезапуск тригера і конкатенація записів

Коли відбуваються два або більше послідовних запуски (тригери), у випадку, коли час після аварійної події першого тригера та час до аварійної події другого тригера перетинаються один з одним, тоді RPV311 об'єднує обидва записи і зберігає їх в одному файлі COMTRADE.

На Рис. нижче, якщо час $T \leq$ час до аварійної події + час після аварійної події, то записи об'єднуються:

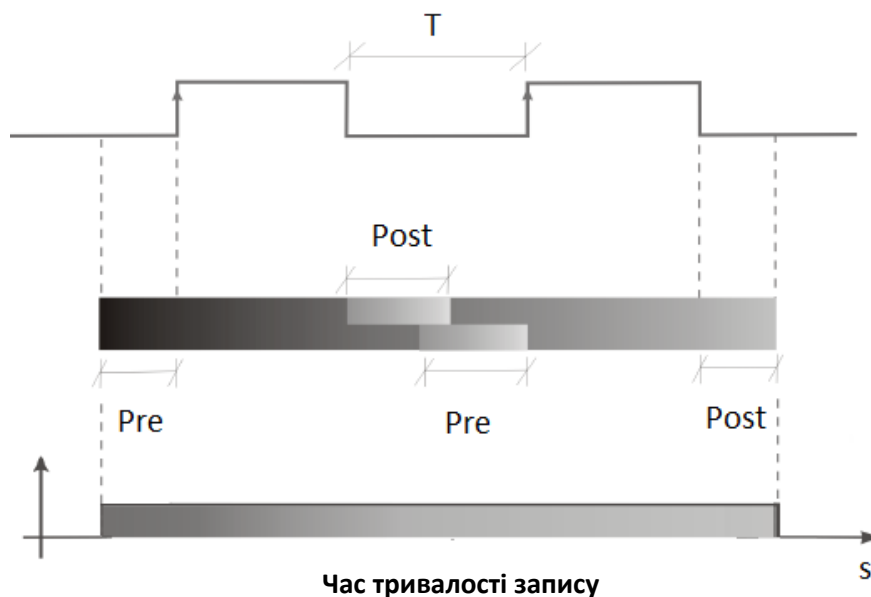


Рис. 70: Приклад конкатенації (об'єднання) подій

Якщо час до аварійної події другого запису не перетинається з часом після аварійної події першого запису, то RPV311 створює два окремих файли COMTRADE. На Рис. нижче, якщо $T \geq \text{час до аварійної події} + \text{час після аварійної події}$, то RPV311 створює два окремих файли COMTRADE.

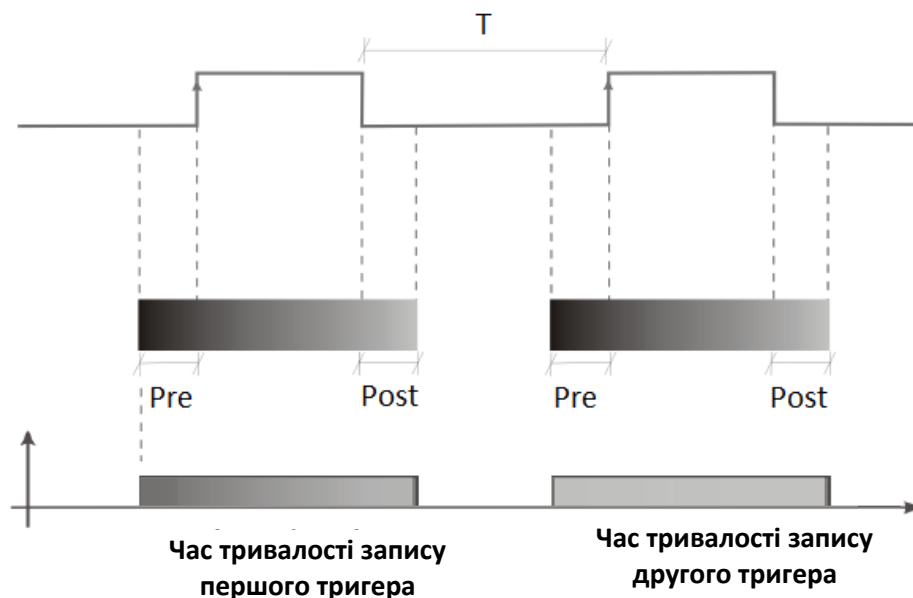


Рис. 71: Приклад подій без конкатенації

1.5 Обмежувач серії послідовних запусків тригера

Передбачено обмежувач серії послідовних запусків (тригера), що налаштовується користувачем, для реєстратора аварійних подій.

Обмежувач серії послідовних запусків базується на кількості тригерів і їх часовому інтервалі (обидва параметри налаштовуються користувачем). Коли ліміт перевищено, запис буде вимкнено протягом певного часу, визначеного користувачем.

Параметр	Допустимі значення	Крок збільшення
Кількість запусків тригера	0 ... 12	1
Часовий інтервал	0 ... 60 сек.	1 сек.
Час вимкнення запису	1 ... 60 хв.	1 хв.

2 Безперервні та тригерні записи реєстратора аварійних режимів

Записи аварійних режимів можуть бути створені наступними способами:

- Безперервно:

Похідні вимірювання реєструються постійно. Новий запис створюється при завершенні кожної години. Розмір запису залежить від кількості похідних вимірювань, вибраних користувачем (обмежено до 64).

- За допомогою тригера:

Реєстратор аварійних режимів може запускатися за допомогою Булевого (логічного) рівняння, за допомогою сигналу перехресного тригера іншого реєстратора або з використанням ручного тригера за допомогою Веб-інтерфейсу, або шляхом запуску реєстратора аварійних подій. Можна вибрати похідні величини тригерних записів аварійних режимів. Якщо величини не вибрано вручну, запис буде складатися з усіх величин, доступних для вимірювання. Розмір запису залежить від кількості похідних вимірів, вибраних користувачем. Безперервні та тригерні записи аварійних режимів мають спільну ділянку (зону) масової пам'яті

2.1 Величини, що реєструються

Наступні величини записуються реєстратором аварійних режимів безперервної дії та тригерним реєстратором аварійних режимів:

- Значення RMS ланцюгів напруги та струму;
- Вектори напруги та струму;
- Частота ланцюгів напруги;
- Пряма послідовність ланцюгів напруги та струму;
- Зворотна послідовність ланцюгів напруги та струму;
- Небаланс ланцюгів напруги та струму;
- Сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень ланцюгів напруги та струму;
- Позірна потужність всіх гармонік силових ланцюгів;
- Позірна потужність основної гармоніки силових ланцюгів;
- Активна потужність основної гармоніки силових ланцюгів;
- Реактивна потужність основної гармоніки силових ланцюгів;
- Цифрові канали (стан цифрових входів та бінарні повідомлення GOOSE).

2.2 Час запису при запуску тригера

Після запуску, наступні параметри беруться до уваги реєстратором аварійних режимів:

Параметр	Допустимі значення	Крок збільшення
Час до аварійної події (t_{pre})	0 ... 2 хв.	0,1 хв.
Час після аварійної події (t_{pos})	0 ... 20 хв.	0,1 хв.
Максимальний час запису (t_{max})	1 ... 20 хв.	0,1 хв.

Максимальний час запису визначає максимальну тривалість, якої може досягти запис. Якщо відбувається послідовний перезапуск або має місце стійке пошкодження, Максимальний час запису встановлює ліміт часу для реєстрації файлу COMTRADE.

Максимальна тривалість запису аварійних режимів становить 20 хвилин.

2.3 Частота дискретизації

Частота дискретизації тригерного реєстратора та реєстратора безперервної дії становить одну за період.

Як аналогові, так і цифрові входи, записуються з однаковою частотою дискретизації в залежності від типу реєстратора.

2.4 Перезапуск тригера і конкатенація записів

Два запису будуть об'єднані, якщо реєстратор аварійних режимів перезапускається тригером, і відбувається перекриття між часом після аварійної події першого запису та часом до аварійної події другого запису.

2.5 Обмежувач серії послідовних запусків тригера

Передбачено обмежувач серії послідовних запусків (тригера), що налаштовується користувачем, для реєстратора аварійних режимів, який є ідентичним до обмежувача, що використовується на реєстраторі аварійних подій.

3 Реєстрація "біжучих хвиль" для визначення місця пошкодження

Пошкодження (КЗ) на лінії електропередачі спричиняють перехідні процеси уздовж лінії, у вигляді хвиль, що складаються з частот від кількох кілогерц до декількох мегагерц.

Такі "біжучі хвилі" мають фронт хвилі з дуже швидким часом наростання і відносно повільним часом спадання. Хвилі рухаються зі швидкістю, близькою до світла, від точки пошкодження до кінцевих точок лінії.

Хвилі не обмежуються лінією електропередачі, на якій виникло пошкодження, поширюючись на суміжну електричну систему зі зменшенням амплітуди, вони спричиняють сумарний ефект повного опору лінії та послідовні відбиття.

Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" ґрунтується на точному визначенні моменту, коли фронти хвилі проходять через обидва кінці лінії.

Реєстратор "біжучих хвиль" може запускатися з використанням Булевого (логічного) рівняння.

3.1 Передумови

Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" потребує, щоб на іншому кінці лінії електропередачі було встановлене інше обладнання з однаковою функціональністю.

Обидва пристрої повинні бути синхронізовані сигналом IRIG-B з джитером (випадковими спотвореннями) менше 100 нс.

Спеціальне програмне забезпечення для визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" повинно бути встановлене на комп'ютері користувача.

Таке програмне забезпечення, що використовує записи "біжучих хвиль" на обох кінцях лінії, а також параметри лінії електропередачі, виконує алгоритм визначення місця пошкодження і відображає оцінку визначення місця пошкодження. Для детальнішої інформації про програмне забезпечення Пристрою визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі", будь ласка, зверніться до Розділ 12: Програмне забезпечення – Інструменти RPV та Розділ 13: Програмне забезпечення – DR-Менеджер.

3.2 Частота дискретизації та збір даних

Модуль збору даних RA333 має 3 незалежних канали (один ланцюг А, В, С), з 8-бітним аналого-цифровим перетворювачем. Частота дискретизації збору даних становить 5 МГц, синхронізована сигналом PPS, що означає одне приймання кожні 200 нс.

Модуль збору даних обробляє сигнал лінійної напруги. За допомогою ефективного смугового фільтру частота проходження обмежується між 1 кГц і 1 МГц.

Модуль постійно приймає сигнали та зберігає виміряні значення локально в оперативній пам'яті (RAM) 64 Мбайт (приблизно 4 секунди). Дані записуються у циклічний буфер, де найдавніші дані будуть перезаписані найновішими, доки не відбудеться порушення порогового значення.

При виявленні порушення порогового значення, запис пам'яті переривається. Дані, що зберігаються у пам'яті, надсилаються на блок обробки у даний момент. Повна передача даних займає близько 2 хвилин, і в цей час горить ІНДИКАТОР СТАНУ ЗАЙНЯТОСТІ (BUSY).

Поки дані передаються на блок обробки (2 хвилини), нові записи "біжучих хвиль" (TW) не будуть реєструватися; Протягом цього часу інші модулі збору даних та обробки продовжують функціонувати у нормальному режимі.

3.3 Час реєстрації

Параметри реєстрації є фіксованими і запис має 100 мс до порушення межі та один період після, приблизно 117 мс при 60 Гц і 120 мс при 50 Гц. Тривалість запису може дещо відрізнятись, але це не впливає на визначення місця пошкодження.

4 Записи усталених режимів

Записи усталених режимів складаються з наступних записів і вимірювань:

- Серія середніх значень;
- Гармоніки;
- Флікер.

Один окремий запис для кожного вищезазначеного вимірювання створюється один раз на день і записується з 1 точкою за період.

4.1 Серія середніх значень

Обладнання безперервно реєструє наступні усереднені значення:

Значення реєстратора серії середніх значень	
RMS (напруги)	Середнє арифметичне
RMS (струму)	Середнє арифметичне
Небаланс напруги	Середнє арифметичне

Частота	Середнє арифметичне
Сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень напруги	Середнє квадратичне
Сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень струму	Середнє квадратичне
Активна потужність основної гармоніки	Середнє арифметичне
Реактивна потужність основної гармоніки	Середнє арифметичне
Перетворювачі постійного струму	Середнє арифметичне

Часовий інтервал агрегування вибирається користувачем в межах від 1 хвилини до 10 хвилин, синхронізований з координатою до хвилини UTC. Позначка часу відноситься до кінця вікна усереднення.

4.2 Гармоніки

Гармоніки обчислюються для фаз А, В та С, а також для нейтралі, до двох ланцюгів напруги або струму. Використовуваний алгоритм відповідає МЕК 61000-4-7: 1991. Сигнал є обмеженим за смугою частот з використанням вікна Хенінга з шириною $T_w = 200$ мс, перекриттям кожних $\frac{T_w}{2} = 100$ мс.

Перетворення Фур'є використовується для отримання всіх складових частоти вхідного сигналу до 50-го порядку.

Значення, отримані в кожному вимірювальному вікні, агрегуються за $T_{vs} = 3$ сек.

Значення, отримані в результаті агрегування $T_{vs} = 3$ сек., агрегуються другий раз за $T_{sh} = 10$ хв., використовуючи класифікатори. Результатом є сукупна ймовірність для кожної гармонічної складової вхідного сигналу.

Для кожної гармонічної складової вхідного сигналу записується значення, яке не перевищує $p = 1, 10, 50, 90, 95$ і 99% процентилів у T_{sh} часовому інтервалі.

4.3 Флікер

Флікер обчислюється для фаз А, В та С для шести ланцюгів напруги.

Використовуваний алгоритм відповідає вимогам МЕК 61000-4-15: 1997 + A1: 2003.

Агрегування часового інтервалу становить 10 хвилин для Флікера Pst

(короткочасної дози флікера) або 2 години для Флікера Plt (тривалої дози флікера), синхронізованих з координатою до UTC. Позначка часу відноситься до кінця вікна усереднення.

5 Записи послідовності подій (SOE)

Усі відхилення (зміни) входів обладнання реєструються у цьому записі.
Події у SOE записуються з точністю вище 100 мкс.
Один файл SOE створюється кожну добу.

6 Формат і присвоєння імені запису та місткість масової пам'яті

6.1 Формат запису

Записи відповідають стандарту COMTRADE IEEE C37.111-1999 (*Стандарт IEEE "Стандартний формат для обміну даними перехідного режиму для енергосистем"*). Файли ".dat", ".hdr", ".cfg", ".inf" та ".tri" архівуються разом у файлі ".zic" (заархівованому файлі comtrade) для швидшої передачі.

Файли ".zic" створюються відповідно до Специфікації формату стиснення даних RFC 1951, DEFLATE.

Файли ".hdr" містять інформацію про причину запуску тригера та місце знаходження пошкодження, md5sum файлів ".dat" і ".cfg", а також стан обладнання при створенні запису.

Файли ".inf" містять параметри груп та ліній електропередачі. Дані відформатовані відповідно до вимог Аналітичної програми GE.

Файли ".tri" містять послідовність цифрових подій. Дані були відформатовані відповідно до вимог Аналітичної програми GE.

Наступна інформація про запис та RPV311 міститься у файлі .zic:

- Причина запуску тригера;
- Дана;
- Робочий стан обладнання та стан синхронізації;
- Використання пам'яті;
- Час з моменту останнього увімкнення живлення;
- Версія вбудованого програмного забезпечення ("прошивки");
- Ідентифікатор;
- Місцезнаходження;
- Власник.

6.2 Присвоєння імені запису

Присвоєння імені записам здійснюється з використанням методології COMNAME, відповідно до IEEE C37.232, Рекомендована практика присвоєння імені файлам даних послідовності часу.

Присвоєння імені записам про Аварійні події (Fault), Аварійні режими (Disturbance), Усталені режими (Steady-state) та Послідовності подій (Sequence of Events)

здійснюється наступним чином:

STARTDATE,STARTTIME,TIMECODE,STATIONID,DEVICEID,COMPANY,DURATION,TYPE.zic
(ДАТА ПОЧАТКУ, ЧАС ПОЧАТКУ, ЧАСОВИЙ КОД, ІДЕНТИФІКАТОР ПІДСТАНЦІЇ,
ІДЕНТИФІКАТОР ПРИСТРОЮ, КОМПАНІЯ, ТРИВАЛІСТЬ, ТИП .zic)

Присвоєння імені записам "біжучих хвиль" (Traveling wave) здійснюється наступним чином:

STARTDATE,STARTTIME,TIMECODE,STATIONID,DEVICEID,COMPANY,DURATION,tw,terminal.zic (ДАТА ПОЧАТКУ, ЧАС ПОЧАТКУ, ЧАСОВИЙ КОД, ІДЕНТИФІКАТОР ПІДСТАНЦІЇ,
ІДЕНТИФІКАТОР ПРИСТРОЮ, КОМПАНІЯ, ТРИВАЛІСТЬ, "БІЖУЧА ХВИЛЯ", КІНЕЦЬ .zic)

Параметр	Формат	Опис
STARTDATE	yymmdd	Дата початку запису (рік, місяць, дата))
STARTTIME	hhmmssuuuuuu	Час початку запису (година, хвилини, секунди, мікросекунди)
TIMECODE	soohmm	Індикація зсуву часового поясу (останні три символи включаються тільки тоді, коли використовуються дробові години)
STATIONID		Місцезнаходження обладнання, що налаштовується в: EQUIPMENT > IDENTIFICATION > LOCATION (ОБЛАДНАННЯ> ІДЕНТИФІКАЦІЯ> МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ) (до 12 символів)
DEVICEID		Ідентифікатор обладнання, що налаштовується в: EQUIPMENT > IDENTIFICATION > IDENTIFIER (ОБЛАДНАННЯ> ІДЕНТИФІКАЦІЯ> ІДЕНТИФІКАТОР) (до 12 символів)
COMPANY		Опис власника обладнання, що налаштовується в: EQUIPMENT > IDENTIFICATION > OWNER

		(ОБЛАДНАННЯ> ІДЕНТИФІКАЦІЯ> ВЛАСНИК) (до 12 символів)
DURATION	ssssuuuuuu	Тривалість запису (секунди, мікросекунди)
TYPE		Тип запису: <i>Fault</i> (запис аварійної події) <i>Disturbance</i> (запис аварійного режиму) <i>Avg</i> s (середні статистичні дані) SOE (послідовність подій) <i>Oharm</i> (непарні гармоніки) <i>Eharm</i> (парні гармоніки)
TERMINAL		Ідентифікація кінця лінії електропередачі, на якому було zareєстровано фронт хвилі.

6.3 Місткість масової пам'яті

Пам'ять	Місткість	Типове використання
Аварійна подія	22 Гб	3300 записів (тригерних) або 14 днів (безперервно з 16 вибраними вимірюваннями) - 12 ланцюгів, 2 секунди і 256 точок за період
Аварійний режим	9 Гб	1350 записів (тригерних) або 9 днів (безперервно з 64 вибраними вимірюваннями) - 12 ланцюгів, 2 хвилини
Усталений режим	1 Гб	1 рік - 12 ланцюгів при 1 хв., 2 вибірки гармонік при 10 хв.
Послідовність подій (SOE)	500 Мб	36 днів - 256 каналів при 10 подіях за хвилину
"Біжуча хвиля" (TW)	1 Гб	410 записів (2.4 Мб кожен)

Обладнання може бути налаштоване на автоматичне видалення найдавніших записів після перевищення на 90% місткості масової пам'яті.

Усі файли RPV311, включаючи конфігурацію та записи, зберігаються в енергонезалежній пам'яті SSD.

7 **Управління записами та доступ**

Записи можна отримати трьома способами:

- За допомогою Веб-інтерфейсу, див. додаткову інформацію у Розділ 5: Функціонування;
- За допомогою Сканера, що є частиною пакета програмних засобів RPVTools, див. додаткову інформацію у Розділ 12: Програмне забезпечення – Інструменти RPV;
- За допомогою автоматичного завантаження, див. додаткову інформацію у Розділ 4: Конфігурація.

Управління записами здійснюється за допомогою DR-Manager (DR-Менеджер). Докладніше про DR-Менеджер див. у Розділ 13: Програмне забезпечення – DR-Менеджер.

Розподілений багатфункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 7: Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"

Цей розділ містить інформацію щодо архітектури та належного використання Пристрою "Reason" для визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" (TW Fault Locator - TWFL).

1 Огляд архітектури Пристрою визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"

На Рисунку нижче представлено огляд архітектури Пристрою визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі".

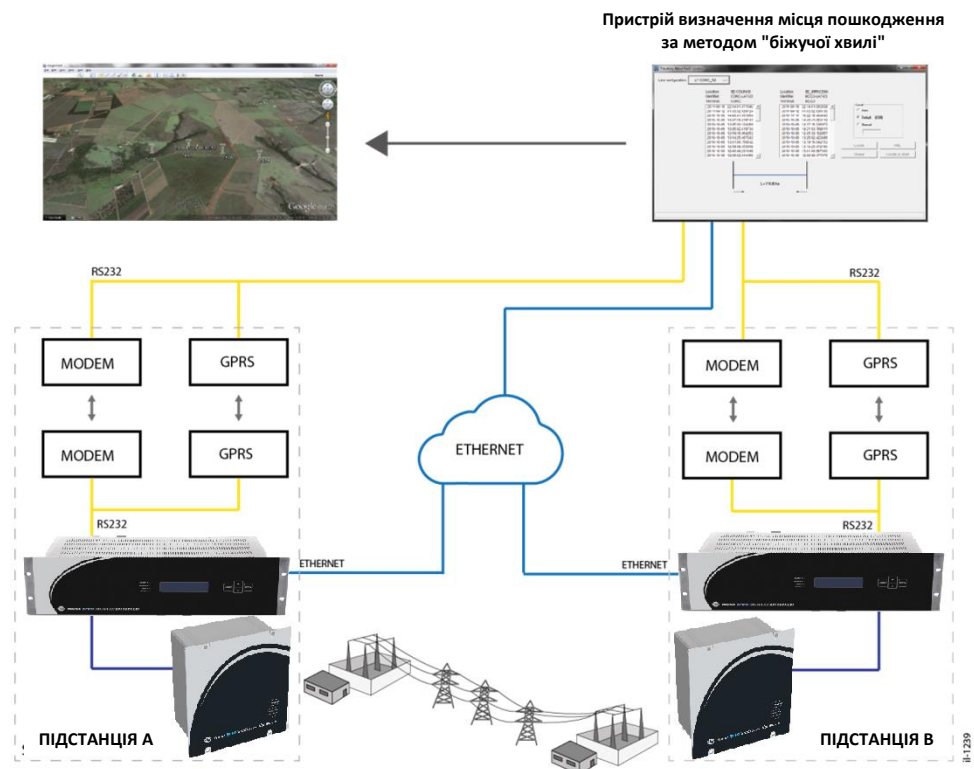


Рис. 72 – Огляд архітектури Пристрою визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"

Кожен кінець лінії повинен мати комплект блоку обробки RPV311 + модуль збору даних RA333; і кожен RPV311 повинен бути синхронізований з годинником GPS

якомога більш точно. Сигнал, який використовується для добуття "біжучих хвиль", - сигнал напруги з ланцюга вторинної обмотки ТН.

Під час виникнення пошкодження RPV311 на кожному кінці лінії реєструє сигнал "біжучої хвилі" у файлі COMTRADE після запуску тригера при досягненні будь-якого із порогових значень, описаних у Розділі 4 - **Ошибка! Источник ссылки не найден.** Файли COMTRADE з обох кінців лінії повинні завантажуватися на комп'ютер, на якому програмне забезпечення Пристрою визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" (входить до складу RPVTools) запускає файли та обчислює відстань до місця пошкодження. У Розділ 12: Програмне забезпечення – Інструменти RPV - **Ошибка! Источник ссылки не найден.** описано процедуру використання програмного забезпечення.

Для створення файлу TW COMTRADE RPV на одному кінці лінії не потребує обміну даними з RPV на іншому кінці.

Канал передачі даних потрібен тільки між центрами керування та RPV (або локальними концентраторами даних), коли користувач хоче реалізувати віддалений доступ до обладнання.

Налаштування обміну даними, який користувач буде розгортати, щоб завантажити запис "біжучої хвилі" (TW) та виконати визначення місця пошкодження, точно таке саме, як і для завантаження записів про аварійні події.

Відстань до місця пошкодження розраховується на основі часу, коли кожен фронт хвилі досягає кінця лінії, відповідно до наступного рівняння:

$$d = \frac{l + Kc(t_a - t_b)}{2}$$

Де:

d : відстань до пошкодження від кінця А;

l : довжина лінії;

k : константа лінійного згасання швидкості хвилі;

c : швидкість світла;

t_a : час, протягом якого "біжуча хвиля" рухається до кінця А

t_b : час, протягом якого "біжуча хвиля" рухається до кінця В

Спосіб отримання файлів COMTRADE з RPV311 на комп'ютер, де буде виконуватися визначення місця пошкодження, описано у Розділ 5: Функціонування, Завантаження файлів COMTRADE.

Запис "біжучої хвилі" (TW) являє собою файл COMTRADE тривалістю 100 мс до тригера плюс 1 період після тригера, тобто приблизно 117 мс при 60 Гц і 120 мс при 50 Гц. RPV311 витрачає 2 хвилини на створення запису, протягом цього часу пристрій залишається в стані "BUSY" (ЗАЙНЯТОСТІ) і не буде записувати новий запис TW до тих пір, поки не завершиться стан зайнятості.

2 Інформація про Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"

2.1 Максимальна кількість ліній, що контролюються Пристроєм визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"

Якщо напруга береться з шинного ТН, потрібно лише один RA333 для збору даних про "біжучі хвилі" з усіх ліній, приєднаних до цієї шини, проте одночасні або послідовні пошкодження (менше 2 хвилин одне від одного) на лініях, приєднаних до цієї шини, не будуть зафіксовані. Крім того, можна приєднати до 4 модулів RA333 до одного блоку обробки RPV311.

2.2 Підземні та повітряні кабельні лінії

Не існує обмежень стосовно того, що кабель є підземним. При обчисленні місця пошкодження використовується параметр k (згідно з формулою визначення місця пошкодження як зазначено вище), який залежить від фізичних характеристик проводу. При використанні методу виявлення місця пошкодження за допомогою "біжучої хвилі" на комбінованих кабельних лініях користувач може налаштувати визначення місця пошкодження двома способами: з використанням конфігурації змішаних ліній, де користувач буде налаштувати різні параметри k для кожної ділянки лінії (цей метод не втрачає точності); або з використанням єдиного середнього значення k для всієї лінії. Зауважте, що середнє значення k не відображатиме фактичне значення k на лінії у місці пошкодження. Такий підхід являє собою наближення, отже він буде представляти меншу точність.

Примітка:

Максимальна кількість RA333, яку можна приєднати до RPV311, становить 4.

Модуль RA333 повинен бути приєднаний до блоку обробки RPV311 перед його ініціалізацією. В іншому випадку відобразиться діагностичне повідомлення з вказівкою користувачеві перезавантажити пристрій.

3 Автоматичне визначення місця пошкодження

Програмне забезпечення DR-Менеджер - це інструмент, розроблений для управління файлами COMTRADE, конфігурацією та визначенням місця пошкодження. Однією з його функцій є автоматичне визначення місця пошкодження за допомогою "біжучої хвилі".

DR-Менеджер завантажує файли COMTRADE з обох кінців лінії, виконує обчислення для визначення місця пошкодження, відображає результати визначення місця пошкодження у своєму інтерфейсі та надсилає інформацію про місце пошкодження за допомогою протоколу MODBUS до системи диспетчерського контролю та керування.

Для детальної інформації про процедуру налаштування конфігурації, зверніться до Розділу Програмне забезпечення – DR-Менеджер.

4 Випробування на визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" у лабораторії

Найбільш комплексним випробуванням буде використання двох комплектів
RPV311 + RA333:

1. Переконайтеся, що обидва пристрої RVP311 синхронізовані належним чином. Для більш реалістичних умов джерела синхронізації можуть бути незалежними;
2. Налаштуйте лінію довільної довжини у програмному забезпеченні DR-Менеджер або Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" (TW Fault Locator), що з'єднує два комплекти обладнання;
3. Налаштуйте конфігурацію регістра "біжучих хвиль" (TW) на запуск тригера, використовуючи порогове значення мінімальної напруги, на обох RVP311;
4. Приєднайте трифазну напругу до аналогових входів TW на обох RVP311 через автоматичний вимикач або тестовий перемикач;
5. Вимкніть автоматичний вимикач (або тестовий перемикач), обидва RA333 повинні вказувати стан BUSY (ЗАЙНЯТОСТІ), показуючи, що TW обробляється і регістр обробляється;
6. Завантажте обидва файли на комп'ютер із встановленим інструментом "Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"".
7. Запустіть інструмент "Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"", щоб визначити місце пошкодження (Процедура описана у керівництві RVP311, пункт 14.5). Місце пошкодження повинно знаходитися на 50% довжини лінії.

В альтернативному варіанті, можна використовувати один RVP311 і два RA333, з'єднані з одним і тим же RVP311. Зверніть увагу при створенні файлу лінії електропередачі, що тільки параметр "лінії" буде відрізнятися, наприклад:

```
<terminal_a> LOCATION, IDENTIFIER, LINE_A </ terminal_a>  
<terminal_b> LOCATION, IDENTIFIER, LINE_B </ terminal_b>
```

Ще одна можливість для випробування системи збору даних модуля RA333, полягає в тому, щоб використовувати тільки один RVP311 + RA333 і налаштувати конфігурацію файлу лінії електропередачі з однаковими параметрами для обох кінців лінії, наприклад:

```
<terminal_a> LOCATION, IDENTIFIER, LINE_A </ terminal_a>  
<terminal_b> LOCATION, IDENTIFIER, LINE_A </ terminal_b>
```

У цьому випадку інструмент "Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"" використовуватиме той самий файл для обох кінців лінії при визначенні пошкодження.

Для всіх вищезазначених випробувань алгоритм повинен вказати місце пошкодження на 50% довжини лінії, оскільки ми використовуємо дуже короткі

довжини кабелю або використовуємо один і той же регістр TW для обох кінців лінії.

5 Варіант трикінцевої лінії електропередачі

На Рисунку нижче показана трикінцева лінія електропередачі. Кінці А, В і С (джерела Х, Y та Z відповідно).

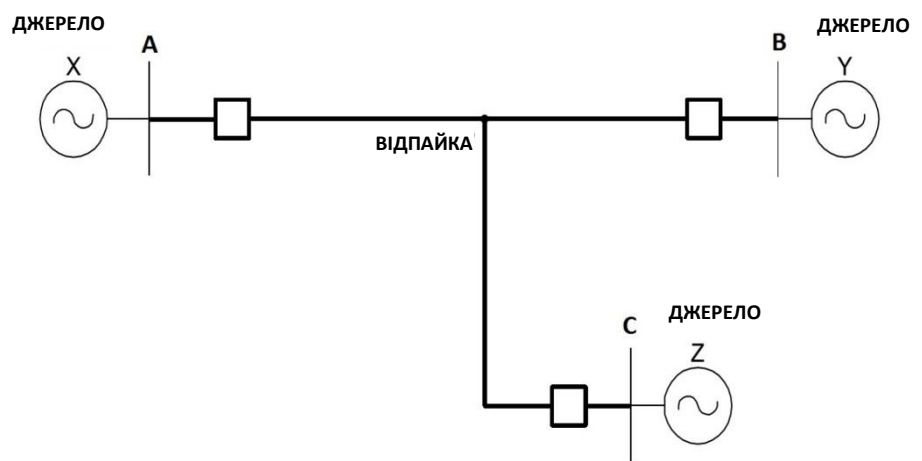


Рис. 73 – Типова схема варіанту трикінцевої ЛЕП

Для визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" (TWFL) у наведеному вище випадку необхідно 3 комплекти обладнання: 3 (RPV311 + RA333). По одному комплекту для кожного кінця лінії (Рис. 74).

У цьому варіанті необхідно налаштувати конфігурацію двох ліній електропередачі в інструменті "Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"", що означає створення двох файлів конфігурації лінії електропередачі. Перший файл конфігурації ЛЕП стосується лінії А -> В з довжиною і k_1 , що дорівнюють $L_1 = L_1' + L_1''$ (Рис. 74), а другий файл конфігурації ЛЕП стосується ділянки С -> В з довжиною і k_1 , що дорівнюють $L_1'' + L_2$ (Рис. 74).

Для визначення місця пошкодження необхідно об'єднати дані визначення місця пошкодження обох ситуацій, описаних вище.

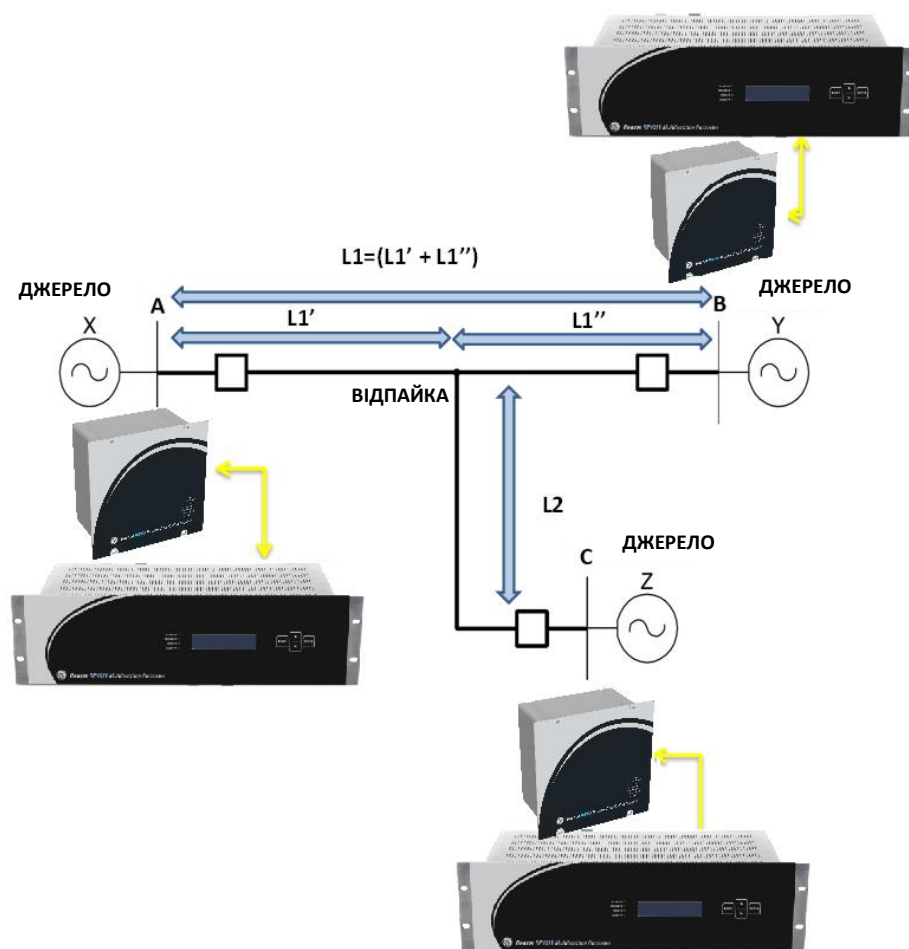


Рис. 74 – Варіант трикінцевої лінії електропередачі

5.1 Приклади

Розглянемо точку відпайки (TAP), розташовану на 50% довжини лінії A-B і 50% довжини лінії C-B. Розглянемо назви та топологію на [Рис. 74](#).

Приклад 1:

Якщо результат виявлення місця пошкодження на лінії A-B відображає більше 50% довжини лінії, а результат визначення місця пошкодження на лінії C-B також відображає більше 50% довжини, то ми знаємо, що пошкодження знаходиться на ділянці $L1''$, як показано на [Рис. 74](#) Рис. 75.

Приклад 2

Тепер розглянемо результат виявлення місця пошкодження на лінії A-B, що становить більше 50% довжини, і результат визначення місця пошкодження на лінії C-B, що становить менше 50% довжини, тоді ми знаємо, що пошкодження знаходиться на ділянці $L2$. Місцезнаходження пошкоджень у прикладах 1 і 2 показано на Рис. 75 та Рис. 76, відповідно.

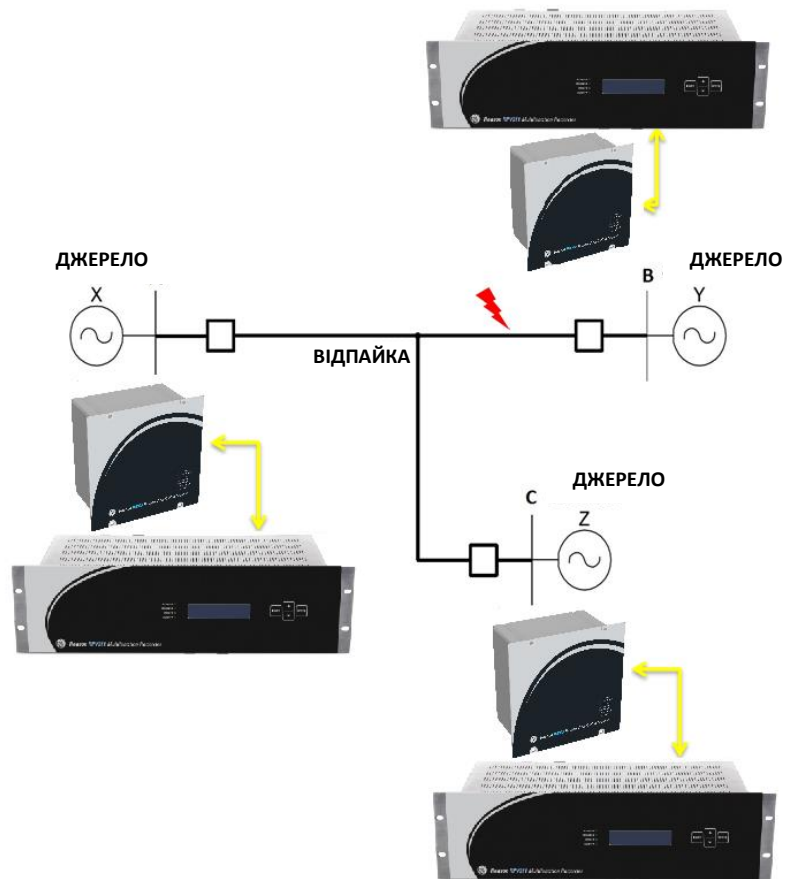


Рис. 75 – Приклад 1 - Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"

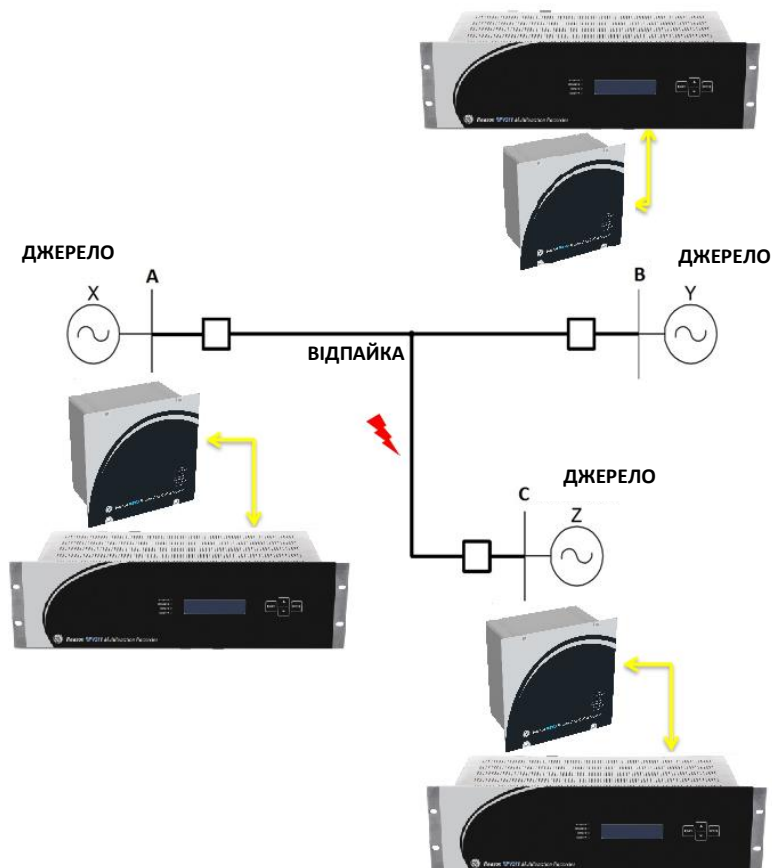


Рис. 76 - Приклад 2 -Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"

6 Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" на змішаних (гібридних) лініях

Гібридна лінія електропередачі складається з двох або більше різних типів ліній. Це важливо для визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі", оскільки швидкість хвилі, що виникає внаслідок пошкодження, відрізняється на кожній ділянці лінії, і це слід враховувати під час розрахунку відстані до пошкодження. Швидкість хвилі пов'язана з відносною діелектричною проникністю головної ізоляції та різною товщиною напівпровідних шарів. Припущення щодо однієї постійної швидкості хвилі для такої лінії призведе до помилок.

6.1 Розрахунок коефіцієнта К – Ділянка повітряної лінії

У випадку використання коефіцієнта К, що стосується повітряної лінії, без ізоляційного матеріалу, вважається, що діелектричним матеріалом, який ізолює

кабель, є лише повітря (air). У цьому випадку константа магнітної проникності та діелектричної проникності є дуже близькою до 1,0.

$$\mu_{r_{air}} \cong 1 \quad \epsilon_{r_{air}} \cong 1$$

$$V_{wave_{overhead}} = \frac{KC}{\sqrt{\mu_{r_{air}}\epsilon_{r_{air}}}} \cong 1.0C$$

На повітряних лініях (overhead line) швидкість хвилі від пошкодження (fault wave) є дуже близькою до швидкості світла, від 98% до 99,5%, це означає, що коефіцієнт К знаходиться в діапазоні від 0,985 до 0,995. Точний розрахунок коефіцієнта К є дуже складним завданням, оскільки він залежить від невідомих констант магнітної та діелектричної проникності діелектрика повітряного кабелю, яким у даному випадку є повітря. Це означає, що ці константи можуть змінюватися залежно від вологості, атмосферного тиску та відстані між провідниками відповідної лінії електропередачі.

Тому під час введення в експлуатацію, коефіцієнт К, як правило, встановлюється на 0,99 і коригується пізніше, на основі даних щодо подальшого визначення відстаней до місця пошкодження.

6.2 Розрахунок коефіцієнта К – Ділянка підземної кабельної лінії

Для цього типу кабельної лінії ізоляційний матеріал має магнітну проникність та діелектричну проникність, що є добре визначеними для всього кабелю, що полегшує більш точне обчислення коефіцієнта К.

Загальноприйнятим матеріалом для ізоляції таких кабелів є XLPE (ізоляція із зшитого поліетилену). Наведений нижче приклад показує розрахунок параметра К з використанням кабелю XLPE та його констант магнітної та діелектричної проникності, де результат становить К = 0,66.

$$\mu_{r_{xlpe}} \cong 1 \quad \epsilon_{r_{xlpe}} \cong 2.3$$

$$V_{wave_{overhead}} = \frac{KC}{\sqrt{\mu_{r_{air}}\epsilon_{r_{air}}}} \cong 0.66C$$

RPV311

Розподілений багатofункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 8: Пристрій синхронізованих векторних вимірювань (PMU)

Цей розділ містить докладну інформацію про функцію Пристрою синхронізованих векторних вимірювань (Phasor Measurement Unit - PMU).

1 Вимірювання та передача синхронізованих векторних вимірювань

Синхронізовані векторні вимірювання (синхрофазори) UDP/IP Клас М вимірюються та передаються відповідно до специфікацій, що містяться у IEEE C37.118, Стандарті на синхронізовані векторні вимірювання в енергосистемах.

1.1 Величини, що реєструються

Величини, що реєструються, вибираються користувачем зі списку нижче.

Величини, що реєструються, які може вибрати користувач	
Вектори	Синхронізовані векторні вимірювання напруги (на будь-якій фазі)
	Синхронізовані векторні вимірювання струму (на будь-якій фазі)
	Пряма та зворотна послідовність для ланцюгів напруги
	Пряма та зворотна послідовність для ланцюгів струму
Частота	Частота та її відхилення від відповідної частоти
Скалярні величини	Будь-який канал постійного струму
	Значення (RMS) напруги (на будь-якій фазі)

	Значення (RMS) струму (на будь-якій фазі)
	Небаланс ланцюга напруги
	Небаланс ланцюга струму
	Сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень напруги (на будь-якій фазі)
	Сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень струму (на будь-якій фазі)
	3-фазна позірна потужність на основі вектору (S1) та RMS (S) 3-фазна активна потужність на основі вектору (P1) 3-фазна реактивна потужність на основі вектору (Q1)
Дискретні величини	Будь-який цифровий канал

1.2 Межі точності

Сумарний вектор похибки визначається за допомогою рівняння:

$$TVE = \sqrt{\frac{(X_r(n) - X_r)^2 + (X_i(n) - X_i)^2}{X_r^2 + X_i^2}}$$

Представляє собою величину вектору похибки, отриману шляхом віднімання виміряного значення синхронізованих векторів від теоретичної величини. Він представлений як частка від значення теоретичної величини.

У вищезазначеному рівнянні, $X_r(n)$ та $X_i(n)$ є вимірними значеннями, а X_r та X_i являють собою теоретичні значення вхідного сигналу у момент вимірювання.

Усі аналогові входи/плати 1A та 5A у модулях RA33x мають відповідну точність, необхідну для реалізації вимірювань PMU у RPV311, що відповідає вимогам рівня 1 згідно з IEEE C37.118, за умов, зазначених нижче.

Впливальна величина	Діапазон	макс. TVE
Частота сигналу	± 5 Гц Fном.	1 %

Амплітуда сигналу	10 % ... 120 % ном.	1 %
Фазовий кут	$\pm 180^\circ$	1 %
Гармонічне спотворення	10 % ¹	1 %
Позасмуговий сигнал завади ³ $ f_i - f_N > \frac{F_s}{2}$	10 % ²	1 %

¹ будь-якої гармоніки до 50-ого порядку

² амплітуди вхідного сигналу

³ f_i частота сигналу завади, f_N номінальна частота та F_s частота передачі синхронізованих векторних вимірювань

1.3 Комунікаційні порти, швидкість передачі даних

Кожен потік даних передається через певний порт UDP/IP, вказаний у таблиці нижче:

Потік даних	Номер порту
1	4713
2	4714
3	4715
4	4716

Швидкість передачі даних при частоті 60 Гц становить: 10, 12, 15, 20, 30 або 60 кадрів за секунду. При 50 Гц швидкість становить: 10, 25 або 50 кадрів за секунду.

1.4 Позначка часу

Позначка часу при передачі даних синхронізована з координацією до секунди UTC і відноситься до середини вікна вибірки.

1.5 Конфігурація

Конфігурування РМУ здійснюється за допомогою Веб-інтерфейсу. Докладніше про конфігурацію РМУ, див. у Розділ 4: Конфігурація.

1.6 Відповідність стандартам

RPV311 PMU Клас М відповідає наступним стандартам:

IEEE C37.118-2005
IEEE C37.118.1-2011
IEEE C37.118.2-2011
IEEE C37.118.1a-2014

2 Блок вимірювання форми хвилі (WMU)

Блок вимірювання форми хвилі, передає повідомлення Ethernet, які є аналоговими сигналами, розрахованими та відправленими в межах кадру PMU зі швидкістю передачі, рівною 4-разовій номінальній частоті системи.

Надісланий аналоговий сигнал є відображенням трифазного сигналу, який використовується для оцінки широкосмугових субциклічних коливань. WMU використовує аналогове поле (№ 10) кадру нижче, щоб надіслати свої дані. WMU використовує командну логіку через порт **4723**.

Наведена нижче таблиця є прикладом кадру PMU, що описується відповідно до IEEE C37.118.2-2011.

№	Поле	Розмір (байтів)	Коментар
1	SYNC	2	Синхронізований байт, за яким слідує тип кадру та номер версії.
2	FRAME SIZE	2	Кількість байтів у кадрі.
3	IDCODE	2	Ідентифікаційний номер вихідного потоку, 16-бітне ціле число.
4	SOC	4	Позначка часу SOC ("секунда століття"), для всіх вимірів у кадрі.
5	FRACSEC	4	Частка секунди та якість параметрів часу, для всіх вимірів у кадрі.
6	STAT	2	Бітові прапори.
7	PHASORS	4 x PHNMR або 8 x PHNMR	Векторні оцінки. Може бути однофазною або 3-фазною прямою, зворотною або нульовою послідовністю. 4 або 8 байтів, кожна, залежно від використовуваного 16-бітного формату з фіксованою точкою або з плаваючою точкою, як зазначено у полі FORMAT (ФОРМАТ) у конфігурації кадру. Кількість значень визначається полем PHNMR у конфігурації 1, 2 і 3 кадрів.
8	FREQ	2 / 4	Частота (фіксована або плаваюча точка).
9	DFREQ	2 / 4	Швидкість зміни частоти (фіксована або плаваюча точка).
10	ANALOGUE	2 x ANNMR або 4 x ANNMR	Аналогові дані, 2 або 4 байти на значення залежно від використовуваного формату з фіксованою точкою або з плаваючою точкою, як зазначено у полі FORMAT (ФОРМАТ) у конфігурації 1, 2 і 3 кадрів. Кількість значень визначається полем ANNMR у конфігурації 1, 2 і 3 кадрів.

11	DIGITAL	2 x DGNMR	Цифрові дані, як правило, представляють 16 цифрових точок стану (канали). Кількість значень визначається полем DGNMR у конфігурації 1, 2 і 3 кадрів.
	Repeat 6 – 11	4 x ANNMR	Поля 6-11 повторюються для стількох PMU як у полі NUM_PMU у кадрі конфігурації.
12 +	CHK	2	CRC-CCITT

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 9: MODBUS

Цей розділ містить докладну інформацію про функцію MODBUS.

1 Опис

Стан, аналогові та цифрові дані доступні у регістрах MODBUS. Доступ до інтеграції у систему SCADA забезпечується через Ethernet-інтерфейс. Дозволяється до 8 одночасних з'єднань з максимальною швидкістю 60 звернень за секунду.

1.1 Типи регістрів

Кожен регістр реєструє 16-бітні дані. Регістри поділяються на 3 групи:

Регістр	Тип
0	Стан
Від 100 до 199	Аналогові дані
Від 200 до 223	Цифрові канали

1.2 Стан

Стан обладнання реєструється у наступних регістрах:

Регістр	Тип
0	Загальний стан Біт 0: Загальна відмова Біт 1: Низька напруга основного джерела живлення Біт 2: Не використовується Біт 3: Не використовується

	Біт 4: Відмова синхронізації за сигналом IRIG-B
	Біт 5: Недостатньо пам'яті реєстратора аварійних подій
	Біт 6: Недостатньо пам'яті реєстратора аварійних режимів
	Біт 7: Недостатньо пам'яті реєстратора усталених режимів
	Біт 8: Недостатньо пам'яті реєстратора послідовності подій (SOE)
	Біт 9: Внутрішня відмова

1.3 Аналогові дані

Користувач повинен вручну зв'язати (асоціювати) аналогові дані з номером регістра. Можна вибрати наступні аналогові дані:

- Значення RMS ланцюгів напруги та струму (на будь-якій фазі);
- Синхронізовані векторні вимірювання напруги та струму (на будь-якій фазі, кути надсилаються у градусах);
- Частота ланцюгів напруги та струму;
- Пряма послідовність ланцюгів напруги та струму;
- Зворотна послідовність ланцюгів напруги та струму;
- Небаланс ланцюгів напруги та струму;
- Сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень ланцюгів напруги та струму;
- Позірна потужність всіх гармонік силових ланцюгів;
- Позірна потужність основної гармоніки силових ланцюгів;
- Активна потужність основної гармоніки силових ланцюгів;
- Реактивна потужність основної гармоніки силових ланцюгів;
- Значення RMS каналів перетворювача.

1.4 Цифрові канали

Усі цифрові канали реєструються у групах з 8 каналів. Дані регістру складаються з 16-бітних даних, де найменш значущий біт представляє стан першого цифрового каналу групи. Користувач повинен вручну зв'язати цифрову групу з номером регістру.

1.5 Конфігурація

Конфігурування MODBUS здійснюється за допомогою Веб-інтерфейсу. Докладніше про конфігурацію MODBUS див. у Розділ 4: Конфігурація.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 10: DNP3

Цей розділ містить докладну інформацію про функцію DNP3.

1 Опис

Стан, аналогові та цифрові дані доступні у реєстрах DNP3. Доступ до інтеграції у систему SCADA забезпечується через Ethernet-інтерфейс. Функціонал DNP3 повністю пов'язаний з функціоналом MODBUS. Щоб використати протокол DNP3, необхідно мати ключ конфігурації для розблокування функції MODBUS. Кожен реєстр реєструє 16-бітні дані. Регістри поділяються на 3 групи: стан, аналогові та цифрові канали.

Для кожного цифрового каналу, який додається до бази даних бібліотеки DNP3, виконується асоціювання (прив'язка) номера. Ці номери є цілими числами і починаються з нуля. Пов'язаний номер відповідає порядку створення цифрових каналів під час налаштування конфігурації обладнання.

Для кожного аналогового каналу, який додається до бази даних бібліотеки DNP3, виконується асоціювання номера. Ці номери є цілими числами і для аналогових каналів починаються з п'яти. Пов'язаний номер відповідає порядку, в якому аналогові канали налаштовуються у конфігурації MODBUS/DNP3.

Пов'язаний номер у базі даних DNP3	
Від 0 до 4	Стан
Від 5 до 199	Аналогові дані
Від 0 до 23	Цифрові дані.

Примітка:
Фазові кути надсилаються у радіанах.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 11: Виявлення повідомлень GOOSE

Цей розділ містить детальну інформацію про функцію виявлення повідомлень GOOSE.

1 Опис

Цифрові канали можуть бути пов'язані з фізичними електричними цифровими входами або пов'язані з виявленням повідомлень GOOSE згідно з MEK 61850. Повідомлення GOOSE фіксуються та фільтруються за допомогою одного з інтерфейсів Ethernet, встановленого у модулі передачі даних. Стан бінарних змінних у повідомленні GOOSE, пов'язаний з цифровими каналами і може бути включений у рівняння тригера, і може бути збережений у записі аварійних подій, записі аварійних режимів та записі послідовності подій.

Обладнання може виявляти до 320 двійкових (бінарних) входів. Підтримуються наступні типи наборів даних:

- Логічний (булевий) тип даних (1 біт);
- Дані типу бітового рядка (група з 64 бітів);
- Тип даних перерахунку (порівняння з певними значенням для створення логічного стану).

Повідомлення GOOSE можуть бути відфільтровані через VLAN, MAC-адреси та за допомогою ідентифікатор прикладної програми.

Асоціювання між повідомленнями GOOSE та цифровими каналами здійснюється за допомогою Конфігуратора GOOSE, який є частиною пакета Інструментів RPV (RPVTools). Детальну інформацію про Конфігурацію GOOSE можна знайти у Розділ 12: Програмне забезпечення – Інструменти RPV.

Підписка на RPV311 GOOSE пройшла тестування та атестацію на її відповідність вимогам MEK 61850 у лабораторії DNV GL (KEMA)

Примітка:

Усі три порти Ethernet на задній панелі здатні читати повідомлення GOOSE, проте одні й ті ж повідомлення GOOSE не надсилаються більш ніж на один порт одночасно, тому що вони будуть знову оброблені пристроєм, та враховуючи, що це те саме повідомлення, це призведе до отримання неправильних показань.

1.1 Логіка використання позначки часу GOOSE

Залежно від наступних умов, RPV311 вибере, чи використовувати позначку часу в повідомленнях GOOSE, чи власний внутрішній годинник RPV311, щоб визначити момент часу для реєстрації повідомлення у записах.

RPV311 розглядає два різні біти параметру якості часу у повідомленні GOOSE (MEK 61850-8-1) при визначенні моменту часу, коли повідомлення повинно бути зареєстроване. Кожного разу, коли у повідомленні, що надходить, відображається або "ClockFailure" (Відмова годинника), або "Clock not synchronized" (Годинник не синхронізовано); або коли різниця між позначкою часу GOOSE та внутрішнім годинником RPV311 становить більше, ніж 1 електричний період, тоді RPV311 буде ігнорувати позначку часу у повідомленні і буде використовувати внутрішній годинник як опорний час для запису повідомлення.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 12: Програмне забезпечення – Інструменти RPV

Цей розділ містить докладну інформацію про функції, конфігурацію та використання програмного забезпечення DR-Менеджер (Manager DR).

1 Опис інструментів RPV

Інструменти RPV (RPV Tools) - це набір прикладних програм для встановлення на ПК та передачі записів між декількома пристроями та ПК. Він також дозволяє користувачеві отримувати, управляти, редагувати та передавати дані конфігурації різних частин обладнання.

Набір складається з наступних компонентів: Сканер (Scanner), Інструмент конфігурування (Configuration Tool), Пристрій визначення місць пошкодження (Fault Locator) та Конфігуратор GOOSE (GOOSE Configurator).

Сканер - це інструмент, який забезпечує послідовне сканування записів. Він виконує пошук, передачу та збереження записів на ПК відповідно до конфігурації користувача.

Інструмент конфігурування дозволяє користувачеві отримувати, управляти, зберігати та передавати конфігурацію між обладнанням та ПК.

Прикладна програма "Пристрій визначення місця пошкодження" дозволяє користувачеві визначати місце, де сталася подія, на основі записів "біжучих хвиль" (на обох кінцях лінії електропередачі).

Конфігуратор GOOSE дозволяє користувачеві налаштувати конфігурацію RPV, щоб він міг отримувати та фільтрувати повідомлення GOOSE через Ethernet.

1.1 Встановлення інструментів RPV

1.1.1 Встановлення

Встановлення прикладних програм Інструментів RPV на ПК здійснюється за допомогою спеціального інструмента, що називається Installer (Установник), який є частиною програмного забезпечення.

Мінімальні вимоги до обладнання для встановлення та виконання Інструментів RPV:

Підтримувані операційні системи

Операційна система Windows XP Service Pack 2.

Windows 7

Програми

Mozilla Firefox версія 17.0 або вище;

Adobe Flash Player версія 12 або вище.

Мінімальні вимоги

Процесор 1 ГГц або вище;

Мінімум 512 Мб оперативної пам'яті;

Мінімум 500 Мб вільного місця на диску.

Тільки адміністратор системи може встановити Інструменти RPV. Щоб перевірити, чи є користувачем адміністратором, натисніть START > SETTINGS > CONTROL PANEL > USER ACCOUNTS. Інформація про адміністратора комп'ютера відображатиметься під LOGIN (ім'я облікового запису). Якщо користувач не є адміністратором комп'ютера, зверніться до адміністратора вашої системи.

Щоб встановити програмне забезпечення, виконайте наведені нижче дії:

1. Вставте компакт-диск у дисковод ПК;
2. Відкрийте папку дисководу, двічі клацніть на файл rpv-software.install-en-swvrr.msi file (наприклад, rpv-software.install-en- 04A00.msi);
3. Відкриється екран встановлення Інструментів RPV (RPV Tools Setup). Прийміть умови ліцензійної угоди та натисніть <INSTALL> (ВСТАНОВИТИ). Зачекайте до завершення повної установки програмного забезпечення;
4. Після завершення встановлення натисніть <FINISH> (ЗАВЕРШИТИ), а потім натисніть <YES> (ПІДТВЕРДИТИ), щоб перезапустити систему

На робочому столі буде створено чотири піктограми (значки) для швидкого доступу до прикладних програм, і каталог RPV буде створено у кореневому каталозі, в якому встановлено Windows. Наприклад: C:\RPV\conftool\conf. Доступ до цих прикладних програм також можна отримати, натиснувши Start > Programs > RPV (Пуск> Програми> RPV).

Для завершення процесу видалення необхідно перезавантажити комп'ютер.

Інструменти RPV встановлюються на тому ж диску, де встановлено Windows.

Процес встановлення займає до 5 хвилин.

1.1.2 Видалення

Щоб видалити програмне забезпечення, натисніть START > SETTINGS > CONTROL PANEL > ADD OR REMOVE PROGRAMS (Пуск > Налаштування > Панель керування > Встановлення або видалення програм). Потім виберіть ІНСТРУМЕНТИ RPV (RPV TOOLS) у списку та натисніть <REMOVE> (ВИДАЛИТИ), а потім натисніть <YES> (ПІДТВЕРДИТИ) у вікні ADD OR REMOVE PROGRAMS.

Процес видалення займає близько 4 хвилин.

Каталог, у якому містяться файли, не буде видалено.

1.2 Сканер

1.2.1 Опис

Сканер - це інструмент, який виконує пошук записів у різних частинах обладнання; він передає та зберігає дані у впорядкований спосіб на ПК користувача. Сканер здійснює періодичне сканування записів обладнання, тобто сканує всі частини обладнання, і після деякого запрограмованого періоду часу він знову запускає сканування.

1.2.2 Доступ

Доступ до сканера здійснюється за допомогою файлу конфігурації xml, в якому можна налаштувати конфігурацію списку частин обладнання, які потрібно сканувати у кожному періоді, файл конфігурації може бути збережений у стандартному файлі (C:\RPV\scanner\conf\conf.xml) або в альтернативному файлі, який у свою чергу може бути вказаний у командному рядку.

Сканер також може запускатися безпосередньо за допомогою значка ("іконки") на робочому столі, створеному під час встановлення користувачем Інструментів RPV.

1.2.3 Редагування файлу конфігурації

За допомогою програми Notepad або будь-якого іншого редактора відкрийте файл конфігурації xml, розташований у C:\RPV\scanner\conf\conf.xml.

Файл конфігурації повинен бути збережений; інакше конфігурація буде втрачена.

Щоб налаштувати конфігурацію кожного RPV311, необхідно заповнити поля файлів, як показано нижче:

Поля файлу конфігурації	
<interval>xxx</interval>	Часовий інтервал між початком періоду та початком наступного, виражений у секундах
<equipment enabled="xxx">	Вказує, чи налаштований RPV буде скануватися чи ні (так чи ні)
<address>xxx.xxx.xxx.xxx</address>	IP-адреса RPV, який має скануватися

<code><timeout>xx</timeout></code>	Час очікування зв'язку з RPV, виражений у секундах
<code><record>xxxxx</record></code>	Вказує тип запису, який буде переданий або збережений на ПК. Записи можуть включати в себе аварійні події, аварійні режими, усталені режими, послідовність подій та "біжучі" хвили.
<code><bandwidth>x</bandwidth></code>	Межі або перевищення швидкості передачі записів у бодах, коли нуль означає відсутність меж у бодах, виражені у КБ
<code><delete>xxx</delete></code>	Визначає, чи автоматичне видалення, запрограмоване на RPV, буде проігноровано чи ні (так чи ні)
<code><modem enabled="xx"></code>	Введіть Yes (Так), якщо зв'язок з RPV здійснюється тільки за допомогою модему або введіть No (Ні), якщо модем не потрібен для зв'язку з RPV
<code><phonenumber>xxxxx</phonenumber></code>	Телефонний номер для автоматичного підключення модема

Файл конфігурації може бути змінений під час процесу сканування. Оновлення відбудеться у наступному періоді сканування після закінчення часу очікування. Після того, як конфігурацію файлу налаштовано, сканування буде виконуватися після конфігурування файлу кожного разу, коли запускається сканер.

Приклад файлу конфігурації з RPV:

Нижче наведено конфігурацію xml-файлу з інтервалом у 300 секунд між періодами.

Перший RPV: активоване сканування, RPV 192.168.0.195, час очікування для з'єднання 60 секунд, сканування записів аварійних подій, аварійних режимів, усталених режимів та послідовності подій (SOE), без обмеження швидкості передачі у бодах, автоматичне видалення записів, активований модем, номер телефону для підключення до модему 21080 300;

Другий RPV: активоване сканування, RPV 192.168.0.199, час очікування для з'єднання 60 секунд, сканування записів аварійних подій, без обмеження швидкості передачі у бодах, автоматичне видалення записів, відсутність модему.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```
<scanner>
```

```
  <interval>300</interval>
```

```
  <list>
```

```
    <equipment enabled="yes">
```

```
      <address>192.168.0.195</address>
```

```
    <timeout>60</timeout>
```

```
<records>
<record>fault</record>
<record>disturbance</record>
<record>steadystate</record>
<record>soe</record>
</records>
<bandwidth>0</bandwidth>
<delete>yes</delete>
<modem enabled="yes">
<phonenumber/>21080300</phonenumber>
</modem>
</equipment>
<equipment enabled="yes">
<address>192.168.0.199</address>
<timeout>60</timeout>
<records>
<record>fault</record>
</records>
<bandwidth>0</bandwidth>
<delete>yes</delete>
<modem enabled="no">
</modem>
</equipment>
</list>
</scanner>
```

1.2.4 Запуск сканера

Існує два способи запуску сканера:

1. Двічі клацніть на значок сканера на робочому столі;
2. Клацніть на Start > Programs > RPV > Scanner (Пуск> Програми> RPV> Сканер).

Вікно попередження про безпеку Windows може з'явитися під час першого періоду (циклу) сканування. Натисніть кнопку <UNBLOCKED> (РОЗБЛОКОВАНО), щоб розпочати другий період.

Приклад:

```
C:\RPV\scanner\resources>scanner Scanner 02A00 Starting cycle #1
#1: Scanning records of the RPV 192.168.0.195: "fault disturbance steadystate soe"
#1: Records transferred of 192.168.0.195. Waiting 300.0 seconds for the next cycle
```

```
(C: \ RPV\сканер\ресурси>сканер Сканер 02A00 Початок періоду# 1
№1: Сканування записів RPV 192.168.0.195: "аварійні події - аварійний режим –
усталений стан – послідовність подій"
# 1: Передані записи з 192.168.0.195. Очікування 300,0 секунд до наступного
періоду...)
```

1.2.5 Припинення роботи сканера

Щоб припинити використання сканера, натисніть <CTRL> + <C> або закрийте за допомогою командного рядка.

1.2.6 Записи

Отримані записи зберігаються у C:\RPV\records, як показано на [Рис. 77](#).

[location, RPV identifier]\[record type]\ (місцезнаходження, ідентифікатор RPV)\[тип запису].

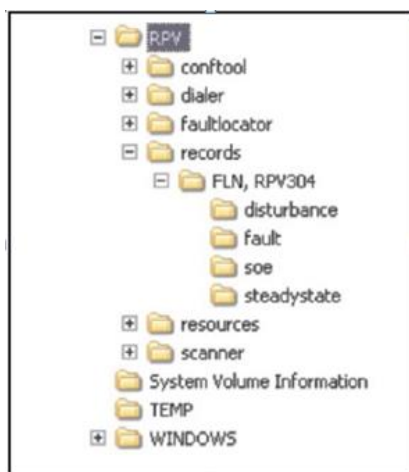


Рис. 77: Каталог записів, отриманих від обладнання

1.2.7 Ведення журналу

Сканер генерує файл журналу з усією інформацією про поточний процес.
Повідомлення журналу доступні у каталозі C:\RPV\scanner\log\scanner.log

1.2.8 Виявлення та усунення проблем

Проблема	Вирішення
З'єднання з RPV311 було неможливим	Перевірте, чи працює модем або мережа

1.3 Інструмент конфігурування

1.3.1 Опис

Інструмент конфігурування (Configuration Tool) дозволяє створювати конфігурацію обладнання в режимі "офлайн" та відправляти її на декілька пристроїв RPV. За допомогою цього інструменту можна зробити резервну копію всіх конфігурацій обладнання та експортувати їх на файловий сервер або зберігати їх на локальному комп'ютері користувача.

Для доступу до обладнання використовується користувацький інтерфейс на основі Веб-інтерфейсу. Для запуску цього інструмента потрібен веб-браузер. Інтерфейс Ethernet або модему забезпечує доступ для надсилання або отримання конфігурації з обладнання. Після отримання конфігурація обладнання зберігається локально і її можна редагувати чи перейменувати, не потребуючи іншого доступу до такого обладнання.

Щоб надіслати конфігурацію, обов'язково мати з'єднання з обладнанням. Одна і та ж конфігурація може бути відправлена на різні частини обладнання.

Користувач повинен бути обережним, оскільки всі параметри конфігурації негайно набувають чинності після передачі конфігурації. Невірні параметри конфігурації можуть перевести обладнання у стан *Not Ready (Стан неготовності)* або призвести до втрати зв'язку.

Після натискання значка Інструмент конфігурування, стандартний веб-браузер відкриває інструмент. Головний екран показаний на [Рис. 78](#).

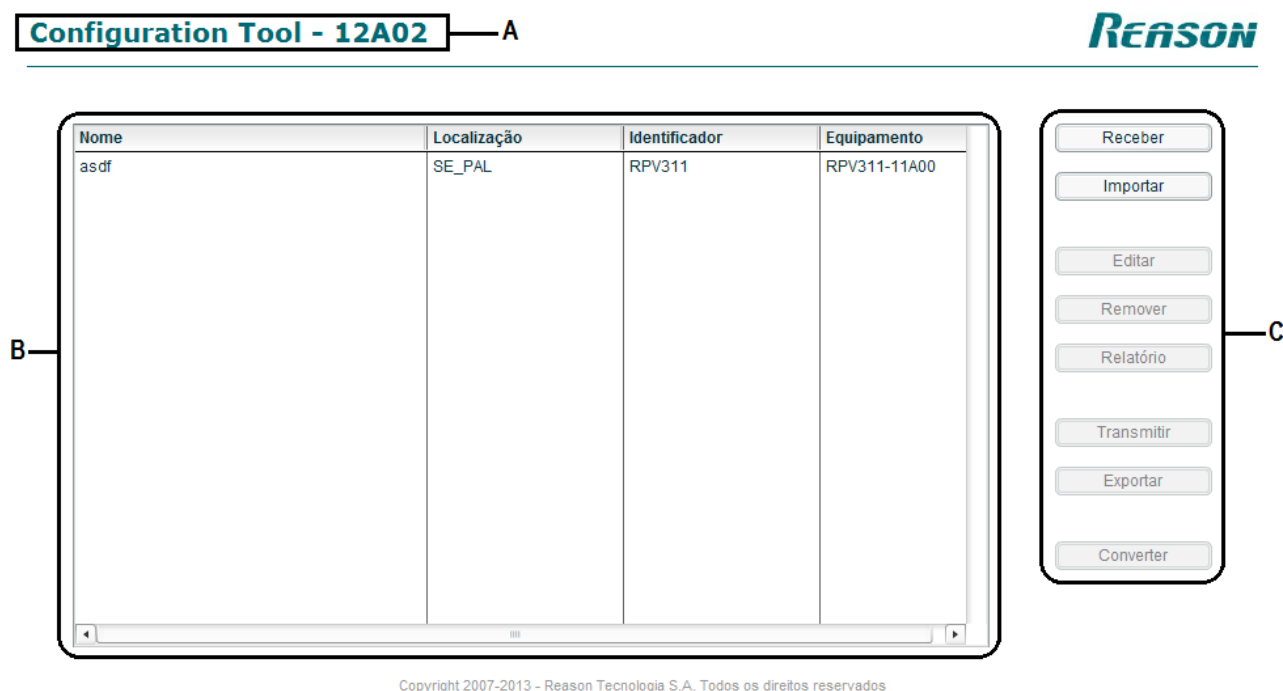


Рис. 78: Головний екран Інструменту конфігурування

А Показує ідентифікацію та версію Інструментів.

В Список конфігурацій обладнання, що зберігаються локально:

Конфігурації обладнання	
Ім'я	Ім'я конфігурації, визначене користувачем
Місцезнаходження	Показує місцезнаходження обладнання. Місцезнаходження обладнання визначається у конфігурації RPV. Ця інформація наведена у розділі ОБЛАДНАННЯ> ФАЙЛ КОНФІГУРАЦІЇ
Ідентифікація	Показує ідентифікацію обладнання. Ідентифікація обладнання визначається у конфігурації RPV. Ця інформація наведена у розділі ОБЛАДНАННЯ> ІДЕНТИФІКАЦІЯ
Обладнання	Показує модель обладнання та версію вбудованого програмного забезпечення ("прошивки"), до якої відноситься конфігурація

С Кнопки для відправлення або отримання конфігурації до/від частин обладнання, для імпорту або експорту конфігурації до/з файлу, для редагування або видалення конфігурації обладнання, що зберігається локально, та для конвертації старої версії конфігурації у нову версію (кнопка CONVERT (КОНВЕРТУВАТИ) застосовується тільки для моделі RPV-310).

Перед використанням Інструменту конфігурування може знадобитися встановити файл плагіна, пов'язаний з версією вбудованого програмного забезпечення, встановленого на обладнанні.

1.3.2 Плагін

Кожна модель обладнання та оновлення вбудованого програмного забезпечення має новий файл плагіна для включення змін до Інструменту конфігурування. Файл плагіна пропонується разом з випуском вбудованого програмного забезпечення.

Встановлення файлу плагіна є обов'язковим для будь-якої моделі обладнання та версії вбудованого програмного забезпечення, щоб використовувати цей інструмент.

Щоб встановити плагін, виконайте наступні дії:

1. Двічі клацніть на файлі плагіна (наприклад, rpv310-software.plugin. install-en-21A00).

2. Встановіть прапорець з текстом *Accept the agreement license terms (Прийняти умови ліцензійної угоди)* та натисніть кнопку <Install> (<Встановити>).
Дочекайтесь завершення встановлення, а потім натисніть кнопку <Finish> (<Готово>).

Див. C:\RPV\conftool\resources\plugins, щоб перевірити, які плагіни встановлені.
Щоб видалити плагін, перейдіть до меню Start > Control Panel > Add or remove programs (Пуск> Панель керування> Встановлення або видалення програм).
Виберіть файл плагіна, який потрібно видалити, і натисніть кнопку <Remove> (<Видалити>).
Процес видалення займає близько 1 хвилини.

1.3.3 Як користуватися

Щоб відкрити Інструмент конфігурування, двічі клацніть на значок CONFTOOL та зачекайте, поки відкриється стандартний Веб-браузер.
Щоб закрити Інструмент конфігурування, закрийте вікно Веб-браузера.

1.3.4 Конфігурація Веб-браузера

Інструмент конфігурування працює з Веб-браузером (Internet Explorer або Mozilla Firefox). Перед його першим використанням, необхідно налаштувати конфігурацію деяких параметрів безпеки Веб-браузера та Flash Player. Щоб налаштувати конфігурацію, виконайте наступні дії:
У вікні Інструмента конфігурування клацніть правою кнопкою миші та виберіть Global Settings (Глобальні налаштування). Відкриються налаштування Adobe Flash Player;
Натисніть Trusted locations settings (Налаштування надійних розташувань).
Відкриється вікно;
Натисніть кнопку Add (Додати), а потім клацніть на папці Browse (Перегляд), знайдіть папку RPV, потім клацніть на неї, після чого натисніть кнопку <OK>.
Закрийте вікно довідки Flash Player.

1.3.5 Отримання конфігурації обладнання

Щоб мати можливість отримувати конфігурацію обладнання, користувач повинен бути приєднаний до обладнання за допомогою інтерфейсу Ethernet або модему.
Двічі клацніть на значок CONFTOOL. Інтерфейс Інструменту конфігурування відкриється у стандартному Веб-браузері;
Натисніть кнопку <RECEIVED> (ОТРИМАНО). Відкриється нове вікно;
Введіть IP-адресу обладнання та натисніть кнопку <OK>. Відкриється RPV-подібний інтерфейс конфігурування. Можна перевірити параметри конфігурації так, ніби користувач перебуває в режимі "онлайн" з обладнанням;
Змініть конфігурацію, якщо це необхідно;
Натисніть на кнопку <SAVE> (ЗБЕРЕГТИ). Відкриється нове вікно і буде потрібно присвоїти ім'я цій конфігурації. Введіть ім'я конфігурації (максимум 22 символи, включаючи _ , 0-9, a-z та A-Z);

Натисніть кнопку <SAVE> ще раз, щоб зберегти нову конфігурацію на ПК;
Натисніть кнопку <FINISH> (ЗАВЕРШИТИ), щоб повернутися на головний екран Інструменту конфігурування.
Конфігурація буде знаходитись у списку локально збережених конфігурацій.
Вікно налаштування конфігурації з'явиться в Інструменті конфігурування.
Користувач може вибрати повторне редагування конфігурації, зберегти її або передати її на пристрій RPV.
Можна зберегти конфігурацію з тим самим ім'ям, що й існуюче. Однак існуюча конфігурація буде перезаписана.

1.3.6 Імпорт конфігурації обладнання

Можна імпортувати конфігурацію, попередню збережену на комп'ютері. Щоб імпортувати конфігурацію, експортований файл конфігурації XML повинен бути спочатку збережений у папці C:\RPV\conftool\conf, а потім необхідно виконати наступні дії:
Двічі клацніть на значок CONFTOOL. Інтерфейс Інструменту конфігурування відкриється у стандартному Веб-браузері;
Натисніть кнопку <IMPORT> (ІМПОРТ). Відкриється нове вікно;
Натисніть кнопку BROWSE (ПЕРЕГЛЯД), щоб вибрати файл конфігурації, раніше збережений на комп'ютері;
Введіть ім'я конфігурації;
Натисніть кнопку <OK>. Відкриється інтерфейс конфігурування RPV. Можна перевірити параметри конфігурації так, ніби користувач перебуває в режимі "онлайн" з обладнанням;
Натисніть кнопку <SAVE> (ЗБЕРЕГТИ) ще раз, щоб зберегти нову конфігурацію на ПК;
Натисніть кнопку <FINISH> (ЗАВЕРШИТИ), щоб повернутися на головний екран Інструменту конфігурування.
Конфігурація буде у списку локально збережених конфігурацій.
Вікно налаштування конфігурації з'явиться в Інструменті конфігурування.
Користувач може вибрати повторне редагування конфігурації, зберегти її або передати її на пристрій RPV.
Можна зберегти конфігурацію з тим самим ім'ям, що й існуюче. Однак існуюча конфігурація буде перезаписана.

1.3.7 Редагування збереженої конфігурації

Для редагування збереженої конфігурації виконайте наступні дії:
Виберіть ім'я збереженої конфігурації для редагування та натисніть кнопку <EDIT> (РЕДАГУВАТИ);
Змініть параметри конфігурації та натисніть на кнопку <SAVE> (ЗБЕРЕГТИ);
Відкриється нове вікно, що потребує ввести ім'я конфігурації (максимум 22 символів, включаючи _ , 0-9, a-z та A-Z);
Натисніть кнопку <SAVE> ще раз, щоб зберегти її на ПК;
Натисніть кнопку <FINISH> (ЗАВЕРШИТИ), щоб повернутися на головний екран Інструменту конфігурування.

1.3.8 Видалення локально збереженої конфігурації

Щоб видалити локально збережену конфігурацію, виконайте наступні дії:
Виберіть ім'я збереженої конфігурації, яку потрібно видалити, і натисніть кнопку <REMOVE> (ВИДАЛИТИ);
З'явиться повідомлення "Видалити цей елемент". Натисніть кнопку <YES> (ТАК), щоб видалити конфігурацію.

1.3.9 Створення звіту про конфігурацію

Щоб створити звіт про конфігурацію, виконайте наступні дії:
Виберіть ім'я збереженої конфігурації, яку потрібно видалити, і натисніть кнопку <REPORT> (ЗВІТ);
Відкриється веб-сторінка HTML зі списком всіх параметрів конфігурації.
Звіт складається з заголовка з наступною інформацією: власник, ідентифікатор та місцезнаходження обладнання, номер версії, дата і час останньої зміни конфігурації.
Щоб роздрукувати цей звіт, натисніть кнопку <PRINT> (ДРУК).

1.3.10 Передача конфігурації

Щоб мати можливість передавати конфігурацію обладнання, користувач повинен бути приєднаний до обладнання за допомогою інтерфейсу Ethernet або модему.
Виберіть ім'я збереженої конфігурації, яку потрібно надіслати, і натисніть кнопку <TRANSMIT> (ПЕРЕДАТИ);
Введіть IP-адресу обладнання, яке отримає конфігурацію;
Введіть опис змін конфігурації та натисніть кнопку <OK>;
Введіть ім'я користувача та пароль для налаштування конфігурації обладнання;
Натисніть кнопку <OK>, щоб передати конфігурацію та повернутись до головного екрану Інструменту конфігурування.

1.3.11 Експорт конфігурації

Можна експортувати конфігурацію на комп'ютер. Щоб експортувати конфігурацію, виконайте наступні дії:
Виберіть ім'я збереженої конфігурації для експорту та натисніть кнопку <EXPORT> (ЕКСПОРТ);
Введіть ім'я файлу конфігурації (розширення .txt) та виберіть місце зберігання, а потім натисніть кнопку <SAVE> (ЗБЕРЕГТИ).
Файл конфігурації буде збережений у вибраному місці та може бути імпортовано в Інструменти RPV.

1.4 Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"

1.4.1 Опис

Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" (TW Fault Locator) - це інструмент, який використовує записи сигналів фронту "біжучої хвилі" на обох кінцях лінії електропередачі для визначення місця пошкодження на цій лінії.

Для реєстрації "біжучих хвиль" у пристрої RPV необхідно встановити відповідний модуль збору даних, RA333. Записи "біжучих хвиль" на обох кінцях лінії повинні бути перенесені з RPV у певну ділянку записів на комп'ютері користувача, на якому буде запускатися програмне забезпечення Пристрою визначення місця пошкодження.

Місце пошкодження може бути визначене за допомогою графічного інтерфейсу, на основі відстані між кінцями лінії A і B та позначки часу фронту хвилі, та запустивши алгоритм. Якщо програмному забезпеченню не вдається автоматично визначити місце пошкодження, необхідно використати графічний інструмент для визначення часу фронту хвилі на кожному кінці лінії вручну. На основі встановленого часу можна запустити графічну частину пристрою визначення місця пошкодження. Якщо місце розташування опор між кінцями лінії визначене, результати отримують географічну прив'язку і створюється файл KML для перегляду через програму Google Earth ("Google Планета Земля").

1.4.2 Конфігурація ЛЕП

Перед тим, як запустити алгоритм пристрою визначення місця пошкодження, необхідно налаштувати конфігурацію лінії електропередачі. Основна інформація, що стосується ЛЕП, повинна бути описана у файлі XML із наступними полями:

Файл конфігурації ЛЕП	
<code><length>nnn</length></code>	Номінальна довжина лінії, заявлена власником (у кілометрах)
<code><k1>nnn<k1></code>	Коефіцієнт, що відноситься до довжини лінії, являє собою фактичну довжину кабелю лінії. Це значення можна коригувати, використовуючи дані про пошкодження після введення в експлуатацію
<code><k2>nnn<k2></code>	Коефіцієнт, що відноситься до коефіцієнту швидкості світла
<code><terminal_a>Location,Identifier,Line</terminal_a></code>	Ідентифікатор підстанції, ідентифікатор пристрою та ідентифікатор кінця лінії
<code><terminal_b>Location,Identifier,Line</terminal_b></code>	Ідентифікатор підстанції, ідентифікатор пристрою та ідентифікатор кінця лінії
<code><tower id="X" name="NAME"></code>	Ідентифікація лінійних опор та їх географічні

<latitude>nnn</latitude>	координати. Ця інформація повинна бути надана користувачем
<longitude>nnn</longitude>	
<distance>nnn</distance>	
</tower>	

Географічні координати є додатковим параметром і повинні надаватися користувачем.

Технічна записка "Пристрій визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" (NT0802)" показує, як обчислюються коефіцієнти K1 та K2.

Модель файлу конфігурації лінії електропередачі створюється у каталозі C:\RPV\faultlocator\conf Windows після встановлення Інструментів RPV. Модель конфігурації лінії електропередачі показана нижче.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<line>
<length>100</length>
<k1>100</k1>
<k2>1</k2>
<terminal _a>LOCATION,IDENTIFIER,LINE</terminal _a>
<terminal _b>LOCATION,IDENTIFIER,LINE</terminal _b>
</line>
```

Зробіть копію файлу та відредагуйте його за допомогою параметрів, що стосуються лінії електропередачі, що підлягає контролю.

Нижче наведено приклад конфігурації лінії електропередачі:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<line>
<length>248.5993</length>
<k1>248.28</k1>
<k2>0.98658</k2>
<terminal _a>substation1,RPV311-TW,term _a</terminal _a>
<terminal _b>substation2,RPV311-TW,term _b</terminal _b>
<towers>
<tower id="0" name="Pórtico substation1">
<latitude>-13.82689</latitude>
<longitude>-48.29898</longitude>
<distance>0</distance>
</tower>
<tower id="1" name="T1">
<latitude>-13.82665</latitude>
<longitude>-48.29866</longitude>
<distance>43.7</distance>
</tower>
```

```

...
<tower id="581" name="Pórtico substation2">
<latitude>-15.923331</latitude>
<longitude>-48.175103</longitude>
<distance>248593.3</distance>
</tower>
</towers>
</line>

```

1.4.3 Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"

Графічний інтерфейс повинен бути відкритим, двічі клацніть на значок Пристрою визначення місця пошкодження на робочому столі.

Інтерфейс пристрою визначення місця пошкодження показаний на [Рис. 79](#).

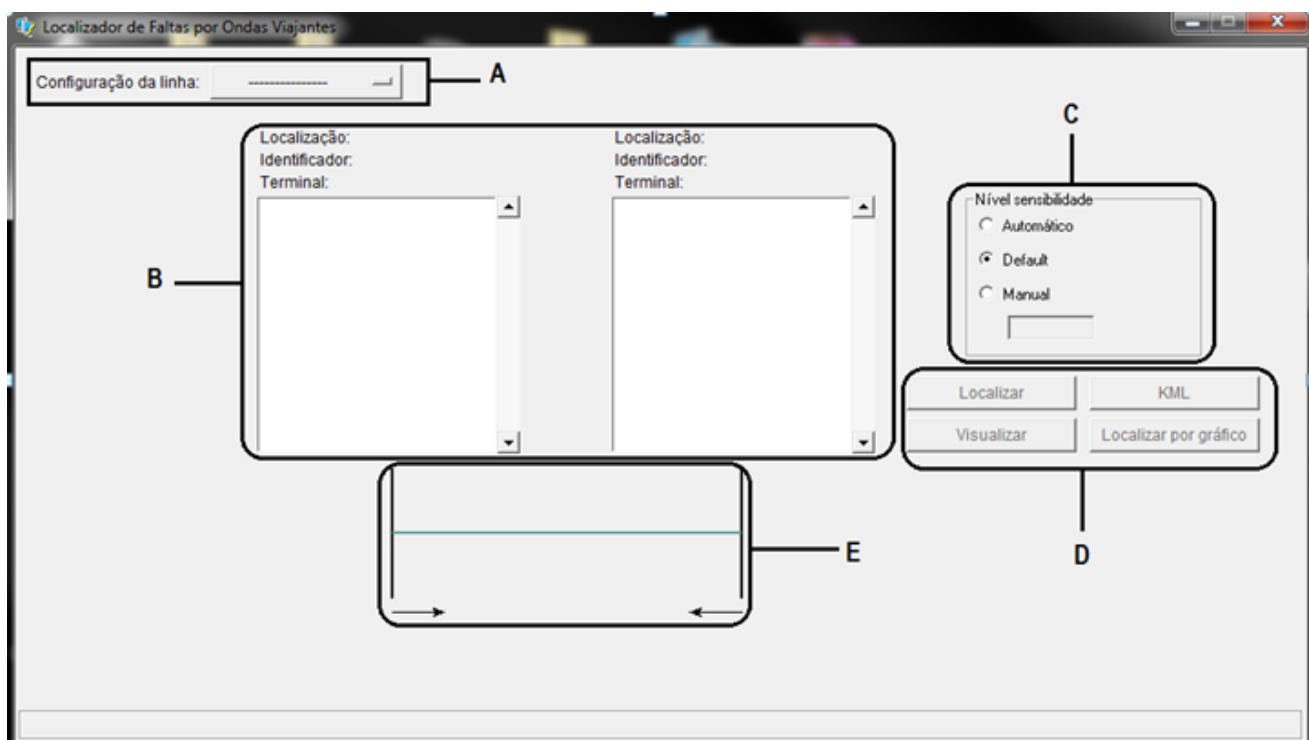


Рис. 79: Інтерфейс пристрою визначення місця пошкодження

A Вибір лінії електропередачі, що підлягає перевірці. Доступні рядки - це файли XML, вже налаштовані користувачем. Щоб відображатися у списку, файли повинні бути збережені у каталозі C:\RPV\faultlocator\conf.

B Ідентифікація кожного кінця лінії (Terminal) та список записів "біжучих хвиль" кожного кінця лінії. Кожен запис у цьому списку має ім'я з позначкою часу. Користувач повинен вибрати одну позначку часу кожного кінця лінії, який

відповідає тій же самій події. При виборі запису одного кінця лінії, він автоматично вибирає запис з тією самою позначкою часу на іншому кінці лінії.

Програмне забезпечення Пристрою визначення місць пошкодження за методом "біжучої хвилі" враховує інформацію про часовий пояс в імені файлу COMTRADE, для того, щоб встановити у реєстрі обох кінців лінії електропередачі час UTC для розрахунків. Таким чином, якщо лінії виходять за межі двох різних часових поясів, це не зможе призвести до помилкового обчислення місця пошкодження алгоритмом.

C Селектор чутливості для визначення місця пошкодження.

D Кнопки для визначення місця пошкодження, де:

Кнопка <LOCATE> (ВИЗНАЧИТИ МІСЦЕ ПОШКОДЖЕННЯ) дозволяє користувачеві запустити алгоритм визначення місця пошкодження;

Кнопка <VIEWER> (ОГЛЯДАЧ) дозволяє користувачеві відкрити ручний графічний інструмент, щоб визначити час фронтів хвилі на кожному кінці лінії;

Кнопка <LOCATE BY CHART> (ВИЗНАЧИТИ МІСЦЕ ПОШКОДЖЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІКА) дозволяє користувачеві використовувати значення часу фронту хвилі, визначені за допомогою графічного інструменту, для запуску алгоритму визначення місця пошкодження;

Кнопка <KML> дозволяє користувачеві створити файл KML, тільки якщо були надані географічні координати лінійних опор.

E Місцезнаходження пошкодження між кінцями лінії A та B.

Щоб визначити місце пошкодження, виберіть конфігурацію лінії електропередачі, а потім виберіть один запис кінця A, при цьому автоматично вибирається пов'язаний запис кінця B. Користувач може вручну замінити запис кінця B.

Клацніть на кнопку <LOCATE>, щоб запустити алгоритм визначення місця пошкодження. Якщо можливо автоматично визначити пошкодження, результат являє собою відстань між обома кінцями лінії A та B і орієнтовну оцінку місцезнаходження пошкодження, а також відображається повідомлення *"Success fault location"* (*"Успішне визначення місця пошкодження"*).

Якщо при визначенні місця пошкодження виникає якась проблема, з'явиться повідомлення *"Fault not be locate"* (*"Пошкодження не вдалося знайти"*). Можливо, вибрані записи не стосуються однієї події, або фронт хвилі менше встановленого порогового значення. У такому випадку змініть рівні порогового значення для визначення місця пошкодження та знову натисніть кнопку <LOCATE>.

Якщо місце пошкодження все ще не визначено, скористайтеся графічним інструментом, щоб визначити час фронтів хвилі на двох кінцях лінії вручну.

Щоб скористатись графічним інструментом, натисніть кнопку <VIEWER>. Кожен кінець лінії електропередачі має запис "біжучих хвиль", які одночасно відображаються у графічному вікні. У кожному записі слід розташувати курсор у точному моменті початку фронту хвилі, як показано на [Рис. 80](#).

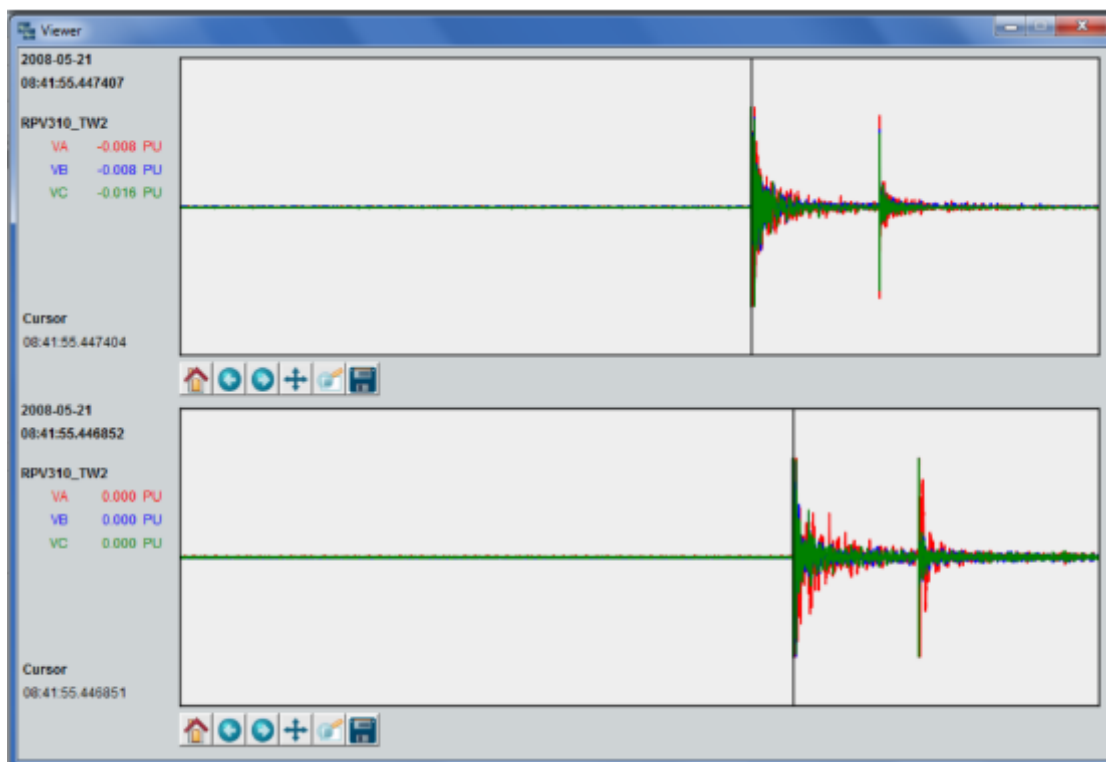


Рис. 80: Графічний інструмент інтерфейсу Пристрою визначення місця пошкодження

Щоб перемістити курсор за допомогою клавіатури, спочатку клацніть на відповідному графіку за допомогою лівої кнопки миші та переміщуйтеся по графіку, як показано нижче:

Клацніть правою кнопкою миші, щоб встановити курсор на вибраному об'єкті;

<Стрілка вліво/вправо> встановлює курсор на кожні 1 мкс;

<SHIFT> + <Стрілка вліво/вправо> встановлює курсор на кожні 50 мкс;

<CTRL> + <Стрілка вліво/вправо> встановлює курсор на кожні 100 мкс;

<HOME> встановлює курсор на початок запису;

<END> встановлює курсор на кінець запису;

Для маніпулювання графічними вікнами, використовуйте наступні кнопки програмного забезпечення:

Кнопки програмного забезпечення Пристрою визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"	
Кнопка <HOME>	відображає графік у форматі початкового відображення
Кнопки <BACK> та <FORWARD>	дозволяють масштабувати графік, щоб переміщуватися вперед і назад
Кнопка <PAN>	дозволяє в ручному режимі оформлення графіка
Кнопка <ZOOM>	дозволяє вибирати ділянку графіка для збільшення
Кнопка <SAVE>	дозволяє збереження у файлі зображення

Інформація, представлена для кожного запису:

Дата і позначка часу початку запису;

Ідентифікація кінця лінії;

Значення напруги фаз А, В та С у момент, коли було встановлено курсор;

Позначка часу, коли було встановлено курсор.

Можна переглядати тільки одне відкрите графічне вікно. Якщо "оглядач" (Viewer) відкритий і запускає новий пошук для іншого набору записів, необхідно закрити вікно попереднього перегляду та відкрити його знову.

Після налаштування вручну часу фронтів хвилі, можна скористатися кнопкою <LOCATE BY CHART> (ВИЗНАЧИТИ МІСЦЕ ПОШКОДЖЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІКА) для визначення місця пошкодження, з використанням позначок часу, відмічених на графіку.

Поки працює алгоритм визначення місця пошкодження, інші позначки часу не можна вибрати.

Графічний інструмент також може використовуватися для підтвердження результатів автоматичного визначення місця пошкодження.

Якщо користувач вказує географічні координати лінійних опор у файлі .tw, програма активує кнопку <KML>. Натисніть на цю кнопку, щоб створити файл KML для перегляду у програмі Google Earth. Крім того, географічні координати місця пошкодження відображаються у графічному інтерфейсі.

1.5 Конфігуратор GOOSE

1.5.1 Опис

Конфігуратор GOOSE - це прикладна програма, яка поєднує елементи конфігурації файлу повідомлення GOOSE інтелектуального електронного пристрою (IED) з цифровими каналами RPV.

Програмне забезпечення дозволяє користувачеві отримувати, редагувати та передавати конфігурацію RPV.

1.5.2 Інтерфейс

При установці Інструментів RPV на робочому столі створюється піктограма (значок) для швидкого доступу. Доступ до інтерфейсу конфігурації можна отримати безпосередньо за допомогою цього значка.

Щоб отримати доступ до інтерфейсу конфігурації, виконайте наступні дії:

1. Натисніть Start > Programs > Accessories > Command Prompt (Пуск> Програми> Аксесуари> Командний рядок);
2. За допомогою командного рядка відкрийте
C:\RPV\goosemon_config\resources;
3. Запустіть файл Goosemon_Config.exe, і програма відкриється.

Початковий екран прикладної програми Конфігуратор GOOSE показаний на [Рис. 81](#) і має наступні характеристики:

A Список завантажених файлів конфігурації GOOSE. Ці файли поділяються на GOOSE CONTROL BLOCK (БЛОКИ КЕРУВАННЯ GOOSE), які складаються з наборів даних з двійковими (бінарними) елементами, що можуть бути пов'язані (асоційовані) з цифровими каналами RPV.

B Цифровий канал RPV має 320 бінарних величин RPV, що можуть бути пов'язані з повідомленнями GOOSE. Ці входи ідентифікуються в RPV.

C Кнопки дозволяють пов'язати або роз'єднати GOOSE CONTROL BLOCK з цифровим входом RPV.

D STATUS (СТАН) вказує стан кожної операції.

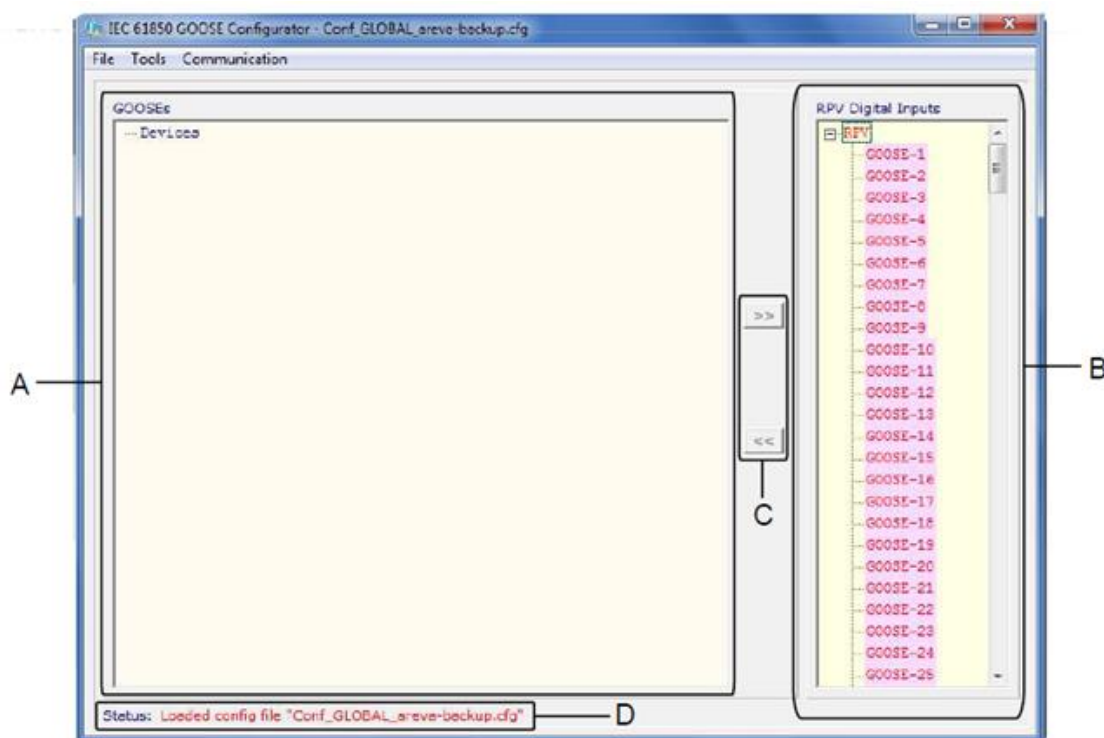


Рис. 81: Початковий екран Конфігуратора GOOSE

1.5.3 Конфігурація

Запуск налаштування конфігурації

Щоб виконати конфігурування, можна або редагувати вже існуючу конфігурацію на обладнанні, створити нову конфігурацію, або відкрити файл, що містить попередньо створену конфігурацію.

- Отримання конфігурації обладнання

Щоб отримати файл конфігурації RPV, відкрийте: COMMUNICATION> RECEIVE (ПЕРЕДАЧА ДАНИХ> ОТРИМАТИ). Відкриється вікно, після чого користувач повинен ввести IP-адресу пристрою RPV і натиснути кнопку <OK> для підтвердження. Це

потребуватиме від користувача введення паролю для входу, який можна отримати у Веб-інтерфейсі RPV в конфігурації управління доступом. Цей пароль можна змінити за допомогою нової конфігурації у Веб-інтерфейсі RPV.

При отриманні конфігурації RPV тимчасовий файл temp.cfg зберігається у каталозі файлів конфігурації. Користувачеві рекомендується зберегти цей файл під іншим іменем, оскільки кожного разу, коли буде отримано новий файл, попередній файл буде перезаписаний.

- Створення нової конфігурації

Щоб створити нову конфігурацію, відкрийте: FILE > NEW CONFIGURATION (ФАЙЛ> НОВА КОНФІГУРАЦІЯ). Буде створено файл шаблону конфігурації TEMP.CFG. Цей файл буде збережений у каталозі CONFIG_FILES, і його можна буде відкрити та/або змінити.

Під час збереження змін у файлі TEMP.CFG, користувачеві рекомендується зберегти його під іншим іменем, оскільки кожен раз, коли буде отримано новий файл, попередній файл буде перезаписаний.

- Відкриття конфігурації

Щоб відкрити раніше створений файл конфігурації, відкрийте: FILE > OPEN CONFIGURATION (ФАЙЛ> ВІДКРИТИ КОНФІГУРАЦІЮ). Виберіть місце зберігання файлу та натисніть на файл, щоб відкрити його.

- Видалення посилань файлу конфігурації

Щоб видалити посилання файлу конфігурації, відкрийте: TOOLS > REMOVE ALL CONFIGURATION FILES (ІНСТРУМЕНТИ> ВИДАЛИТИ ВСІ ФАЙЛИ КОНФІГУРАЦІЇ). Всі посилання будуть видалені.

Редагування конфігурації

- Вхідний файл SCL

Для вибору вхідного файлу SCL відкрийте: FILE> SELECT SCL (ФАЙЛ > ВИБРАТИ SCL).

Відкриється екран для виконання конфігурації файлу SCL, показаний на [Рис. 82](#).

Вхідні файли можуть бути SCD або CID і містять конфігурації повідомлень IED GOOSE відповідно до МЕК 61850

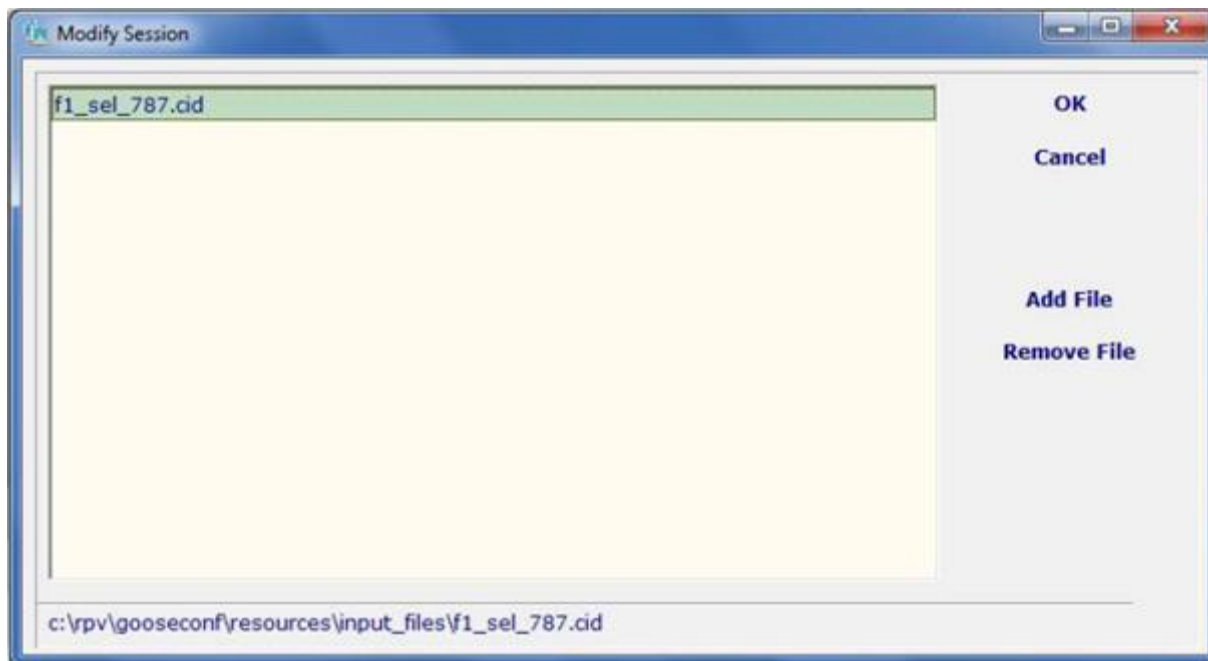


Рис. 82: Екран конфігурації файлу SCL

Кнопка <OK> призначена для підтвердження змін у списку файлів. Кнопка <CANCEL> (СКАСУВАТИ) для скасування змін. Кнопки <ADD FILES> (ДОДАТИ ФАЙЛИ) та <REMOVE FILES> (ВИДАЛИТИ ФАЙЛИ) використовуються для додавання або видалення файлу зі списку конфігурацій IED, завантажених на початковий екран. Коли файл видаляється, необхідно знати, що файли конфігурації не змінюються. Неможливо переглянути GOOSE CONTROL BLOCK (БЛОК КЕРУВАННЯ GOOSE), асоційований із входом, якщо файл видалено, проте конфігурація цифрового входу RPV залишається активною.

- Асоціювання між повідомленнями GOOSE і цифровими входами RPV
Щоб асоціювати (зв'язати) Блок керування GOOSE з цифровим входом, виконайте наступні дії:
Спочатку виберіть бінарний елемент GOOSE зі списку Блоку керування GOOSE, отриманий з файлів SCL, створених пристроєм IED;
Виберіть один з 320 цифрових входів RPV відповідно до GOOSE;
Натисніть кнопку, щоб асоціювати повідомлення GOOSE з попередньо вибраним цифровим входом RPV;
Повідомлення про операцію буде показано в полі для стану;
Щоб видалити асоціацію, натисніть на кнопку відключення асоціації;
Користувач може асоціювати Блок керування GOOSE з цифровим входом, тільки якщо дані є сумісними з дозволеними межами на GOOSE. Приклад комбінації Блоку керування GOOSE з цифровим входом.

Можна асоціювати Блок керування GOOSE з цифровим входом, тільки якщо дані є сумісними з дозволеними даними повідомлень GOOSE. Приклад асоціювання Блоку керування GOOSE з цифровим входом показаний на [Рис. 83](#).

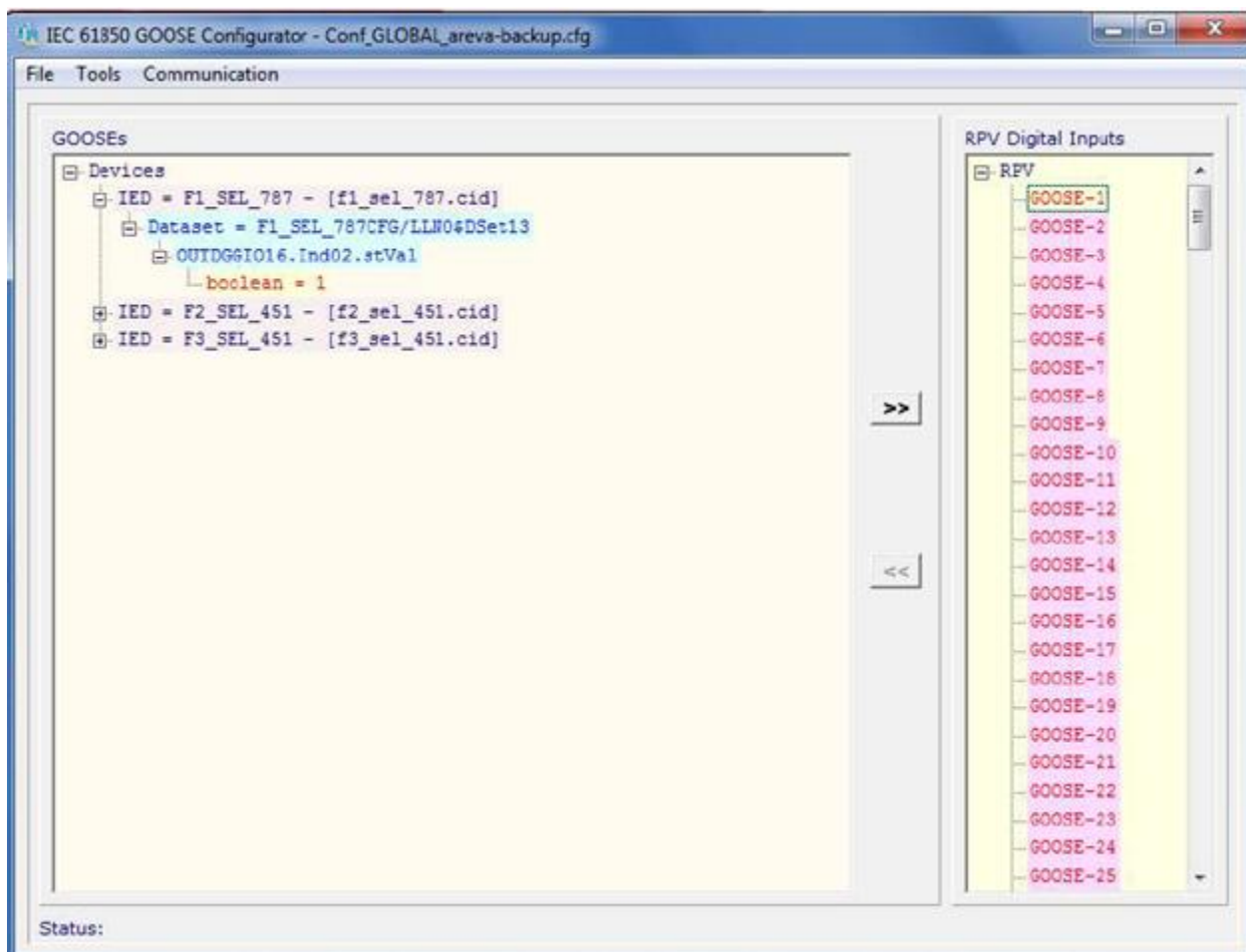


Рис. 83: Асоціювання Блоку керування GOOSE з цифровим входом

- Параметри фільтра

Щоб відредагувати параметри фільтра, відкрийте: TOOLS> FILTER PARAMETERS (ІНСТРУМЕНТИ> ПАРАМЕТРИ ФІЛЬТРА). Відкриється екран, на якому відображаються параметри, які можна змінити, показаний на [Рис. 84](#). Параметри, які можна змінити у файлах конфігурації, є наступними:

Ethernet: вказує Ethernet-інтерфейси, які використовуються для збору даних;

VLAN: вмикає фільтрування VLAN;

Фільтрація MAC-адреси: вмикає фільтрування MAC-адреси;

Фільтрація за допомогою ідентифікації об'єкта: вмикає фільтрування за ідентифікацією об'єкта.

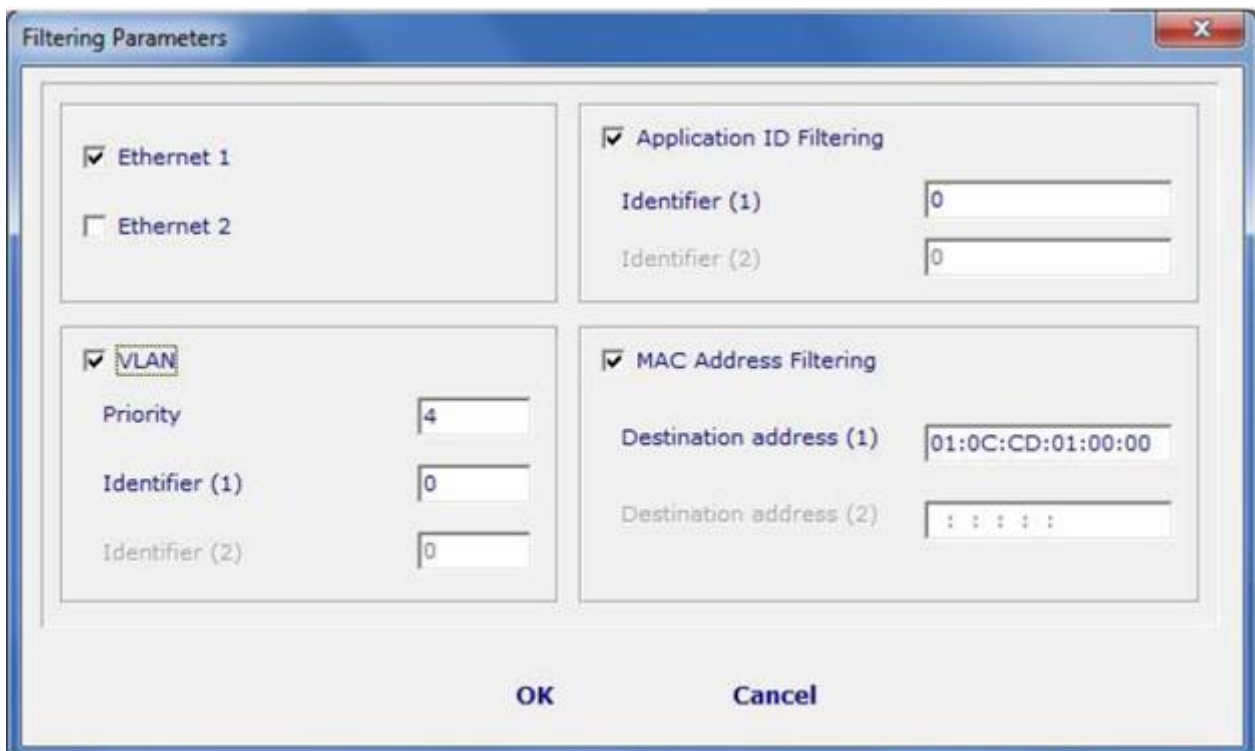


Рис. 84: Параметри фільтра

- Передача конфігурації

Для передачі конфігурації на пристрій RPV відкрийте: COMMUNICATION> TRANSMIT (ПЕРЕДАЧА ДАНИХ> ПЕРЕДАТИ). Відкриється вікно для вводу користувачем IP-адреси RPV, а потім натисніть кнопку <OK>, щоб підтвердити.

- Збереження змін у файлі конфігурації

Щоб зберегти зміни у файлі конфігурації, відкрийте: FILE > SAVE THE CONFIGURATION (ФАЙЛ> ЗБЕРЕГТИ КОНФІГУРАЦІЮ).

Користувачеві рекомендується зберігати файли, отримані від RPV, під іншим іменем, ніж ім'я temp.cfg, яке зберігається під час створення нової конфігурації.

1.5.4 Додаткові інструменти

Налаштування кольорів

Щоб налаштувати кольори, які використовуються у Конфігураторі GOOSE, відкрийте: TOOLS> SETTING THE COLORS (ІНСТРУМЕНТИ> НАЛАШТУВАННЯ КОЛЬОРІВ). Кольори можуть вказувати:

- Компонент, вибраний у даний момент;
- Існування зв'язку між SCL та налаштуванням;
- Біт, встановлений для невідомого файлу SCL;
- Компонент, який повинен бути вибраний чи ні;

- Рядок, який містить оригінальне ім'я файлу SCL.

Перегляд файлів конфігурації

Щоб переглянути зміст файлу конфігурації, який потрібно надіслати на обладнання, відкрийте: TOOLS > VIEW THE CONFIGURATION FILES (ІНСТРУМЕНТИ> ПЕРЕГЛЯД ФАЙЛІВ КОНФІГУРАЦІЇ). Нове вікно відкриється тільки для читання даних, його неможливо змінити.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 13: Програмне забезпечення – DR- Менеджер

DR-Менеджер (DR Manager) - це інструмент, який дозволяє здійснювати управління даними обладнання.

1 Вимоги

Установник DR-Менеджер працює на платформі Microsoft Windows і потребує .NET 4 (профіль клієнта) для запуску. Він також залежить від ядра бази даних PostgreSQL 9.3. Користувач повинен мати права адміністратора на встановлення програмного забезпечення.

Програмне забезпечення підтримується в Windows 7.

Це керівництво стосується версії 08A01 DR-Менеджера.

2 Опис програмного забезпечення

2.1 Головне вікно DR-Менеджера

2.1.1 Системний монітор

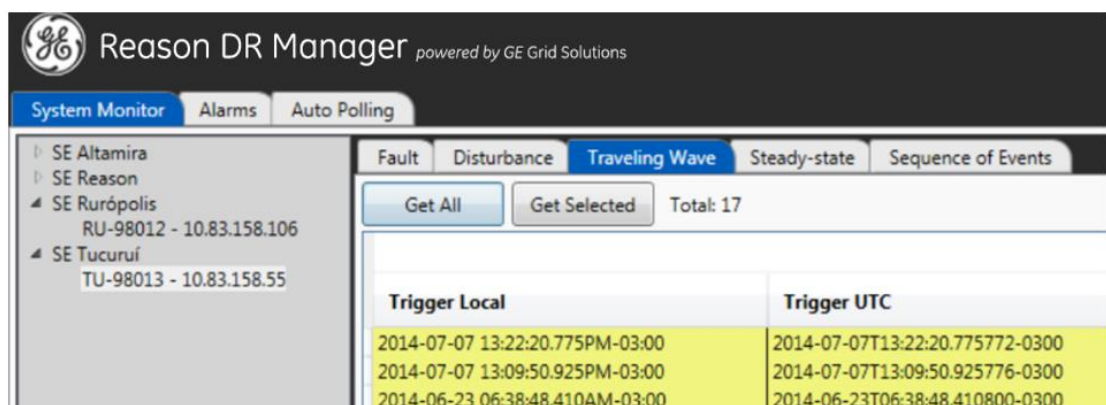


Рис. 85 - Головне вікно DR-Менеджера

Основна вкладка програмного забезпечення називається SYSTEM MONITOR (СИСТЕМНИЙ МОНИТОР). Вся підстанція та RPV311, налаштовані у програмному забезпеченні, перелічені у деревоподібному меню в лівій частині вікна.

Верхній рівень дерева показує створені користувачем об'єкти та установки обладнання на другому рівні.

Після натискання на пристрій за допомогою лівої кнопки миші записи обладнання будуть завантажені та відобразяться у вкладках залежно від типу обраного запису (Аварійні сигнали (Fault), Аварійні режими (Disturbance), "Біжучі хвилі" (Traveling Wave), Усталені режими (Steady-State) або Послідовність подій (Sequence of Events)). Ця інформація оновлюється після ОНОВЛЕННЯ (REFRESH).

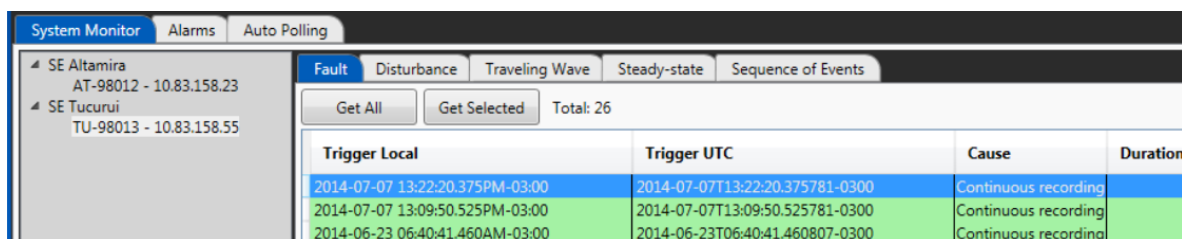
Клацнувши правою кнопкою миші на обладнання, користувач може оновити стан обладнання за допомогою функції REFRESH (ОНОВИТИ) або отримати доступ до веб-сторінки конфігурації обладнання за допомогою функції ACCESS WEB CONFIGURATION (ДОСТУП ДО ВЕБ-КОНФІГУРАЦІЇ).

Записи, виділені жовтим кольором, зберігаються тільки в пам'яті обладнання, які можна побачити щоразу, коли відбувається оновлення.

Зеленим кольором підсвічуються записи, які вже були завантажені, а потім збережені у базі даних у відповідному каталозі, включаючи дані обладнання у каталозі COMTRADE.

Якщо зв'язок з обладнанням втрачено, відображатимуться тільки записи, виділені зеленим кольором.

Завантаження записів може здійснюватися автоматично або вручну. У ручному режимі можна завантажити декілька вибраних записів або всі записи.



Trigger Local	Trigger UTC	Cause	Duration
2014-07-07 13:22:20.375PM-03:00	2014-07-07T13:22:20.375781-0300	Continuous recording	
2014-07-07 13:09:50.525PM-03:00	2014-07-07T13:09:50.525781-0300	Continuous recording	
2014-06-23 06:40:41.460AM-03:00	2014-06-23T06:40:41.460807-0300	Continuous recording	

Рис. 86 – Завантажені записи

2.1.2 Аварійні сигнали

На вкладці ALARMS (АВАРІЙНІ СИГНАЛИ) відображаються усі зареєстровані аварійні сигнали, включаючи інформацію про Time quality (Якість параметрів часу) та "версію вбудованого програмного забезпечення".

System Monitor Alarms Auto Polling					
Host	Name	Location	Status Date	Last Power Up	Time Quality
10.83.158.23	AT-98012	SE-ALTAMIRA	2016-05-05 16:20:47.000	2016-04-30 15:46:38.000	Not reliable
10.83.158.55	TU-98013	SE-TUCURUI	2016-05-05 16:22:26.000	0001-01-01 00:00:00.000	Locked
Alarm	State				
Equipment not ready	False				
Primary power not found	False				
High temperature	False				
Cooler fail	False				
Equipment not sync	False				
Low memory - fault	False				
Low memory - disturbance	False				
Low memory - continuous	False				
Low memory - Soe	False				
Low memory - Tw	False				
Slot or enface problem	False				
Internal failure	False				

Рис. 87: Вкладка "Аварійні сигнали"

Існує чотири фонові кольори:

- Білий: Зв'язок з обладнанням ще не встановлено.
- Жовтий: Аварійний сигнал (сигнали) активний.
- Зелений: Аварійні сигнали відсутні.
- Оранжевий: Зв'язок з обладнанням втрачено.

Користувач може перевірити інформацію аварійних сигналів та їх стан, натиснувши на ім'я обладнання.

2.1.3 Автоматичне опитування

За допомогою вкладки AUTO POLLING (АВТОМАТИЧНЕ ОПИТУВАННЯ) користувач може перевірити кількість завантажених файлів і кількість файлів, які очікують завантаження.

Коли функція активована, програмне забезпечення перевірить, які записи ще не були збережені, і завантажить їх. Записи будуть автоматично завантажуватися з обладнання, тільки якщо функція Автоматичного опитування увімкнена.

Фоновий колір вказує на те, що обладнання перевіряється.

Під час завантаження дані оновлюються на екрані у міру того, як передаються записи.

2.1.4 Режими завантаження

- Автоматичне завантаження:

Процедура активації *Автоматичного опитування* (Auto Polling) описана у пункті Меню "Налаштування" 2.2.2.

- Завантаження в ручному режимі:

Вибрані записи:

Виберіть необхідні записи та натисніть кнопку GET SELECTED (ОТРИМАТИ ВИБРАНІ);

Усі записи:

Натисніть GET ALL (ОТРИМАТИ ВСІ).

Двічі клацніть на завантажений запис, щоб відкрити (необхідно мати вже встановлене програмне забезпечення, щоб відкривати файли .zic).

Щоб закрити це вікно, скористайтеся кнопкою закриття вгорі праворуч або скористайтеся пунктом меню FILE >EXIT (ФАЙЛ> ВИХІД).

Повідомлення підтвердження буде показано після закриття.

2.2 Налаштування DR-Менеджера

DR-Менеджер має набір налаштувань, доступ до яких користувач може отримати за допомогою панелі меню. Ці налаштування описані нижче.

2.2.1 Меню "Файл"

У меню "Файл" користувач може:

- Відкрити папку COMTRADE;

Функція OPEN (ВІДКРИТИ) відкриє завантажену папку реєстру за замовчуванням.

За замовчуванням використовується папка: **C:\RPV\Records**.

- Оновити всі пристрої.
 - Оновлює список з файлами COMTRADE (але не завантажує їх);
 - Оновлює вкладку "Аварійні сигнали";
 - Перевіряє аварійні сигнали для надсилання електронної пошти/факсу, якщо існують нові сигнали;
 - Порівнює файл локальної конфігурації з відповідним файлом конфігурації RPV311.
- Закрити програмне забезпечення за допомогою функції EXIT (ВИХІД).

2.2.2 Меню "Налаштування"

У меню "Налаштування" (Settings) користувач може:

- Створювати, редагувати та видаляти Установки;
- Створювати та видаляти Пристрої;
- Налаштовувати конфігурацію Лінії електропередачі для визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі";
- Створювати, редагувати та видаляти контакти для відправлення електронної пошти та факсу;
- Створювати, редагувати та видаляти Попередження, які потрібно надіслати.

Реєстрація пристроїв RPV у DR-Менеджері:

DR-Менеджер сортує пристрої наступним чином:

Спочатку, потрібно створити так звану Установку (Installation), що може бути, наприклад, підстанцією, де встановлено пристрій RPV. Потім користувач повинен зареєструвати пристрій RPV і "закріпити" кожен з них за Установкою, створивши так званий Пристрій (Device).

Нижче наведено процедуру створення **Установок** та **Пристроїв**.

1.1.1.1 СТВОРЕННЯ УСТАНОВОК

Процес створення нової установки:

1. Натисніть меню <SETTINGS> (НАЛАШТУВАННЯ) та натисніть <INSTALLATIONS> (УСТАНОВКИ);
2. Натисніть <NEW> (НОВА), щоб створити. Введіть ім'я та опис Установки та натисніть <OK>.

Користувач може переглянути список зареєстрованих підстанцій та додати, редагувати або видалити підстанцію. Можуть бути видалені тільки Підстанції без асоційованого з ними обладнання.

1.1.1.2 СТВОРЕННЯ ПРИСТРОЇВ

Користувач може переглянути список зареєстрованого обладнання, додати, редагувати або видалити певне обладнання. Обладнання можна видалити тільки тоді, коли відсутня асоційована з ним лінія електропередачі, і якщо функція Автоматичного опитування вимкнена нижче.

Процес створення нового пристрою:

- Натисніть меню <SETTINGS> (НАЛАШТУВАННЯ) та натисніть <DEVICES> (ПРИСТРОЇ);
- Натисніть <NEW> (НОВИЙ), щоб створити.
- У полі <HOST> введіть IP-адресу обладнання;
- Виберіть установку для пристрою у списку Установок;
- Натисніть <Get Info> (ОТРИМАТИ ІНФОРМАЦІЮ), а потім натисніть <Ok>.

Загалом, Ім'я користувача та Пароль не потрібні для завантаження реєстрів DFR. Якщо цього потребує програма, введіть ім'я користувача та пароль для адміністратора обладнання (за замовчуванням GE, ім'я користувача - **admin** і пароль **1234**). На Рисунок нижче показано вікно конфігурації Пристрою.

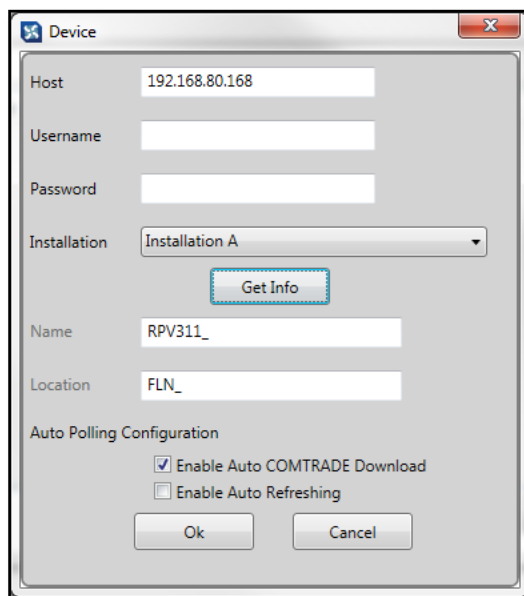


Рис. 88: Вікно Пристрою

Існує два параметри, які повинні бути налаштовані користувачем:

Enable Auto COMTRADE Download (Увімкнути автоматичне завантаження COMTRADE): Після ввімкнення, блок стане частиною процесу автоматичного опитування, коли записи, які ще не збережені, автоматично завантажуються.

Enable Auto Refreshing (Увімкнути автоматичне оновлення): Після ввімкнення блок буде частиною процесу автоматичного оновлення, коли стан обладнання буде автоматично оновлюватися під час процесу.

Користувач може змінити адресу хоста обладнання, а також увімкнути або вимкнути функцію "Увімкнути автоматичне завантаження COMTRADE" та "Увімкнути автоматичне оновлення". Після закінчення редагування програмне забезпечення автоматично з'єднується з обладнанням, щоб оновити ім'я та інформацію про місцезнаходження.

Якщо обладнання асоційоване (тобто пов'язане) з будь-якою лінією електропередачі, повідомлення буде показано користувачеві на початку редагування.

Після закриття вікна "Пристрій" оновлення обладнання є зареєстрованими.

1.1.1.3 ЛІНІЇ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ (АВТОМАТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ПОШКОДЖЕННЯ)

У вікні лінії електропередачі налаштовуються параметри, необхідні для виконання алгоритму Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" на основі записів високочастотних "біжучих хвиль".

У цьому меню користувач може переглянути список зареєстрованих ліній, додати, відредагувати або видалити будь-яку лінію електропередачі.

The screenshot shows a 'Transmission Line' configuration dialog box. It has the following fields and values:

- Id: 1
- Installation: SE Altamira
- Device A: AT-98012
- Installation: SE Rurópolis
- Device B: RU-98012
- Sections: 1
- Length (km): 329.581
- K: 0.9891
- Threshold: 0.1
- Terminal A: ALTARMIRA-RU
- Current Circuit A: ATRU-3TCAY
- Terminal B: RUROPOLIS
- Current Circuit B: ATRU-3TCAX
- Line Name: ATRU-LT-01

At the bottom, there are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Рис. 89- Конфігурація лінії електропередачі

Для того, щоб додати та редагувати лінію електропередачі (Transmission line), користувач повинен:

1. Вибрати установку A на одному кінці лінії;
2. Вибрати пристрій A, який контролює лінію в установці A;
3. Вибрати установку B на іншому кінці лінії;
4. Вибрати пристрій B, який контролює лінію в установці B;
5. Поле Sections (Ділянки) використовується для вибору кількості ділянок лінії електропередачі, тобто, скільки різних коефіцієнтів поширення K (які використовуються, коли лінія має повітряну і підземну кабельну ділянки);
6. Ввести параметри довжини лінії та коефіцієнти K для кожної ділянки лінії. Див. Розділ 7, пункт 6 Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" на змішаних (гібридних) лініях для отримання додаткової інформації про коефіцієнт K.
7. Ввести Порогове значення, яке використовується в основному методі Визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" (TWFL). Див. Розділ 2.3 Автоматичне визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі" для отримання додаткової інформації.
8. Ввести імена ланцюгів струму A і B. Як це налаштовано в RPV311, [Рис. 90](#). Ці імена ланцюгів використовуються для ідентифікації правильного графіка аварійних сигналів, який використовується у Розширеному методі визначення місця пошкодження за допомогою "біжучої хвилі". Див. Методи визначення місця пошкодження за допомогою "біжучої хвилі" 2.3.2 для отримання додаткової інформації.

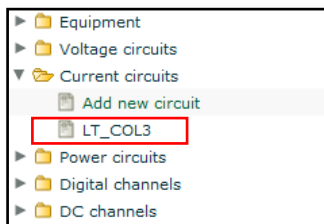


Рис. 90: Ім'я ланцюга струму

1. Введіть імена для кінців лінії А та В. Як налаштовано на екрані "біжучих хвиль" у RPV311, див. нижче.

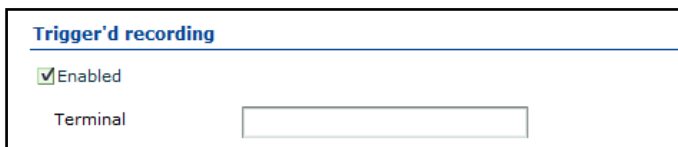


Рис. 91: Конфігурація імені кінця лінії

1. На завершення, введіть ім'я лінії електропередачі.

Поле Ідентифікатора (ID) показує ідентифікатор передачі MODBUS з даними про місце пошкодження. Для додаткової інформації див. 2.3 Автоматичне визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі".

1.1.1.4 КОНТАКТИ

У цьому меню налаштовуються контакти, до яких RPV може надсилати повідомлення електронною поштою.

У цьому вікні користувач може переглядати список зареєстрованих контактів, додавати, редагувати або видаляти будь-який контакт. Під час видалення будь-якого контакту, якщо він має будь-який зв'язок з будь-яким попередженням, повідомлення про підтвердження буде відображатися для користувача.

1.1.1.5 ПОПЕРЕДЖЕННЯ

На цьому екрані користувач може переглядати список попереджень (Warnings), додавати, редагувати або видаляти будь-яке попередження.

При налаштуванні попередження, користувач може вибрати, який контакт буде отримувати аварійні сигнали.

У конфігурації можна налаштувати події, які призведуть до того, що DR-Менеджер відправлятиме попередження електронною поштою відповідно до наступних налаштувань:

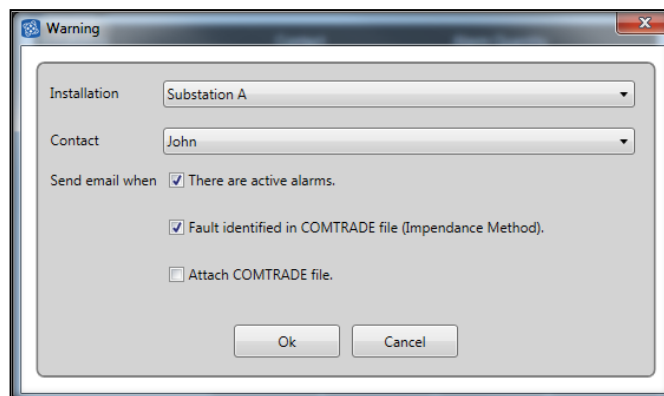


Рис. 92- Меню "Попередження"

Надсилати повідомлення електронною поштою, коли RPV311, що контролюється, має активні аварійні сигнали, коли виявлено пошкодження у файлах COMTRADE. У разі виявлення пошкодження до електронного листа можна приєднати файл COMTRADE з цим пошкодженням.

2.2.3 Меню "Опитування"

У меню "Опитування" (Polling) користувач може:

- Вибрати ручний режим опитування у програмному забезпеченні;
- Вибрати автоматичний режим опитування у програмному забезпеченні;

У ручному режимі як оновлення списку COMTRADE, так і завантаження регістру, здійснюються за командою користувача.

В автоматичному режимі програмне забезпечення завантажить регістри та оновить список COMTRADE автоматично відповідно до параметрів, налаштованих в меню CONFIGURATION>POLLING (КОНФІГУРАЦІЯ> ОПИТУВАННЯ). Крім того, на кожному пристрої ця функція повинна бути увімкнена в меню SETTINGS>DEVICE (НАЛАШТУВАННЯ> ПРИСТРІЙ).

2.2.4 Меню "Інструменти"

У меню "Інструменти" (Tools) користувач може:

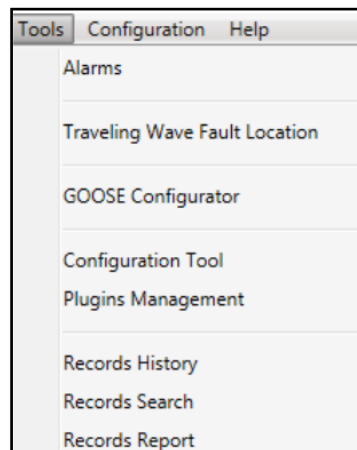


Рис. 93 – Меню "Інструменти"

- Переглядати аварійні сигнали та історію аварійних сигналів програмного забезпечення;
- Робити розрахунки для визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі";
- Запускати Інструмент конфігурування GOOSE, див. Розділ 12, пункт 1.5 Конфігуратор GOOSE ;
- Запускати Інструмент конфігурування RPV311 та здійснювати управління плагінами програмного забезпечення;
- Переглядати історію записів;
- Здійснювати пошук записів (за допомогою фільтра дати);
- Переглядати звіти про записи.

1.1.1.6 АВАРІЙНІ СИГНАЛИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ЇХ ІСТОРІЯ

У вікні "Аварійні сигнали" (Alarms) відображаються активні аварійні сигнали та історія аварійних сигналів.

На вкладці "Активні аварійні сигнали" (Active Alarms) відображаються сигнали, які все ще залишаються активними. Прикладами таких аварійних сигналів є: "Обладнання не готове", "Проблема слота або з'єднання", "Обладнання не синхронізовано", "Основне джерело живлення не знайдено" та "Помилка зв'язку". На вкладці "Історія" відображаються сигнали, які були переведені у неактивний стан.

Цей список оновлюється командою REFRESH (ОНОВИТИ).

1.1.1.7 ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ПОШКОДЖЕННЯ ЗА МЕТОДОМ "БІЖУЧОЇ ХВИЛІ"

Щоб визначити місце пошкодження на лінії електропередачі за методом "біжучої хвилі", користувач повинен:

1. Вибрати лінію електропередачі, щоб активувати інші поля для редагування;
2. Вибрати файли "біжучої хвилі" COMTRADE TW обох кінців лінії. Зверніть увагу, що коли ви вибираєте Лінію електропередачі, у вікні вибору каталогу відкриється безпосередньо папка реєстру C:\RPV\records.
3. Натисніть LOCATE (ВИЗНАЧИТИ МІСЦЕ), щоб запустити алгоритм і визначити місце пошкодження.

1.1.1.8 КОНФІГУРАТОР GOOSE

Ця функція відкриває програмне забезпечення для конфігурування GOOSE, описане у Розділі 12, пункт 1.5 Конфігуратор GOOSE . Програмне забезпечення для конфігурування GOOSE відповідає за асоціювання файлу SCL, що передається пристроями IED, з входами GOOSE на RPV311.

1.1.1.9 ІНСТРУМЕНТ КОНФІГУРУВАННЯ

За допомогою цієї функції відкривається Інструмент конфігурування (Configuration Tool), описаний у Розділі 12, пункт **Ошибка! Источник ссылки не найден. Ошибка! Источник ссылки не найден..** Це програмне забезпечення відповідає за управління кількома конфігураціями RPV311 та "офлайн" конфігурацією.

Примітка: Доступ до Інструменту конфігурування за допомогою DR-Менеджера можливий тільки з версією вбудованого програмного забезпечення, починаючи з 13A02. Для роботи з більш ранніми версіями вбудованого ПЗ слід використовувати Інструменти RPV (Розділ 12 Програмне забезпечення – Інструменти RPV).

1.1.1.10 УПРАВЛІННЯ ПЛАГІНАМИ

Це меню використовується для встановлення плагінів, за допомогою яких вищезазначений Інструмент конфігурування працює з "офлайн" конфігураціями. Кожна версія вбудованого програмного забезпечення потребує окремого плагіна для роботи у режимі "офлайн".

1.1.1.11 ПЕРЕГЛЯД ІСТОРІЇ ЗАПИСІВ

За допомогою цієї функції користувач може переглядати історію завантаження записів, сортувати за датою завантаження, за реєстром та за тривалістю. Максимальна кількість відображених записів налаштовується у полі *Display Downloaded COMTRADES Limit (Обмеження на відображення завантажених записів COMTRADES)* у вікні *Polling configuration (Конфігурація опитування)*.

1.1.1.12 ПОШУК ЗАПИСІВ

За допомогою цієї функції користувач може використовувати фільтри для пошуку конкретних завантажених записів обраного DFR.

Пошук може здійснюватися з урахуванням:

- Вибору одного або більше обладнання;
- Початку періоду та/або закінчення створення регістру;
- Причини створення;
- Типу запису:
- Всі (будуть отримані всі типи записів);
- Реєстратор аварійних подій: короточасні записи з двома розширеними параметрами пошуку: тригерні та безперервні.
- Реєстратор аварійних режимів: записи з двома розширеними параметрами пошуку: тригерні та безперервні.
- Реєстратор "біжучих хвиль": записи "біжучих хвиль".
- Усталений режим: записи безперервних вимірювань з чотирма розширеними параметрами пошуку: Серія середніх значень, Гармоніки, Флікер PST і PLT.
- SOE: записи послідовності подій.

1.1.1.13 ЗВІТ ПРО ЗАПИСИ

Ця функція відображає для вибраного обладнання місяць та рік, кількість завантажених регістрів. Вони розділені за типом регістру та відображаються у вигляді кругової діаграми у вікні звіту про записи. За замовчуванням кількість записів відображається у відсотках, а якщо користувач наведе мишу на тип регістра, який відображається в нижній частині вікна, кількість записів відображається у ділянці кожного типу запису на круговій діаграмі.

1.1.1.14 ЗВІТ ПРО ЗАПИСИ

У цьому меню відображається діаграма із показниками у відсотках для кожного завантаженого регістра.

Для перегляду діаграми необхідно вибрати період часу, вибрати пристрій і натиснути кнопку REPORT (ЗВІТ). На екран буде виведено діаграму, що показує відсотки для кожного типу запису. Наведіть курсор миші на діаграму, щоб побачити кількість збережених записів, як показано на Рис. нижче:

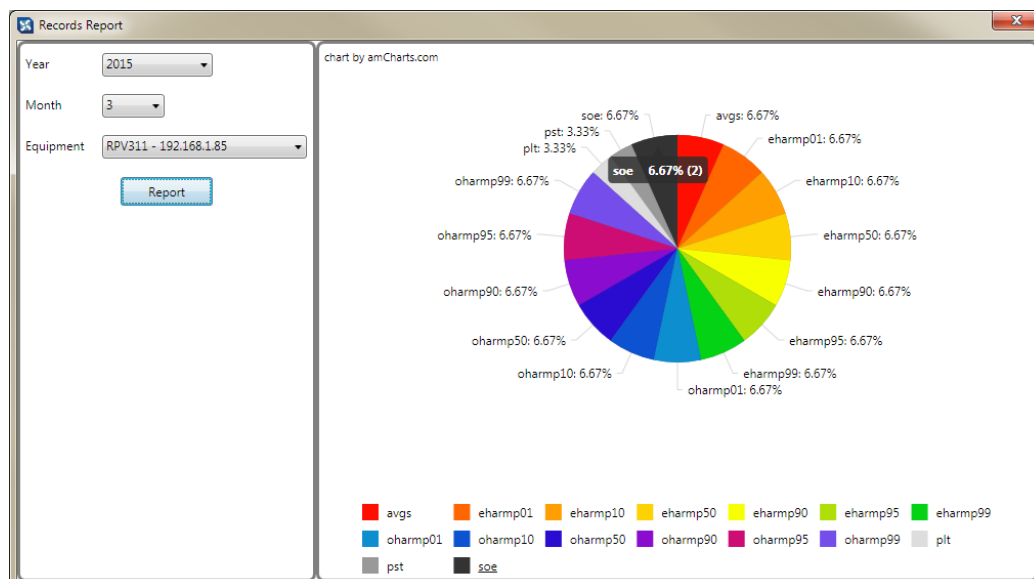


Рис. 94: Діаграма з відсотками записів

Можливо, що певні періоди не матимуть завантажених файлів, у такому разі діаграма не буде завантажена в інтерфейс.

2.2.5 Меню конфігурації

У меню конфігурації (Configuration menu) користувач може:

- Налаштувати опитування програмного забезпечення;
- Налаштувати коефіцієнти, що використовуються при розрахунку "біжучої хвили";
- Налаштувати електронну пошту;
- Вибрати браузер, який буде використовуватися для відкриття Інструменту конфігурування.

1.1.1.15 ОПИТУВАННЯ

У меню Конфігурації опитування (Polling Configuration) користувач може налаштувати конфігурацію опитування, оновлення та зберігання файлів COMTRADE. На Рис. нижче показано вікно Конфігурації опитування.

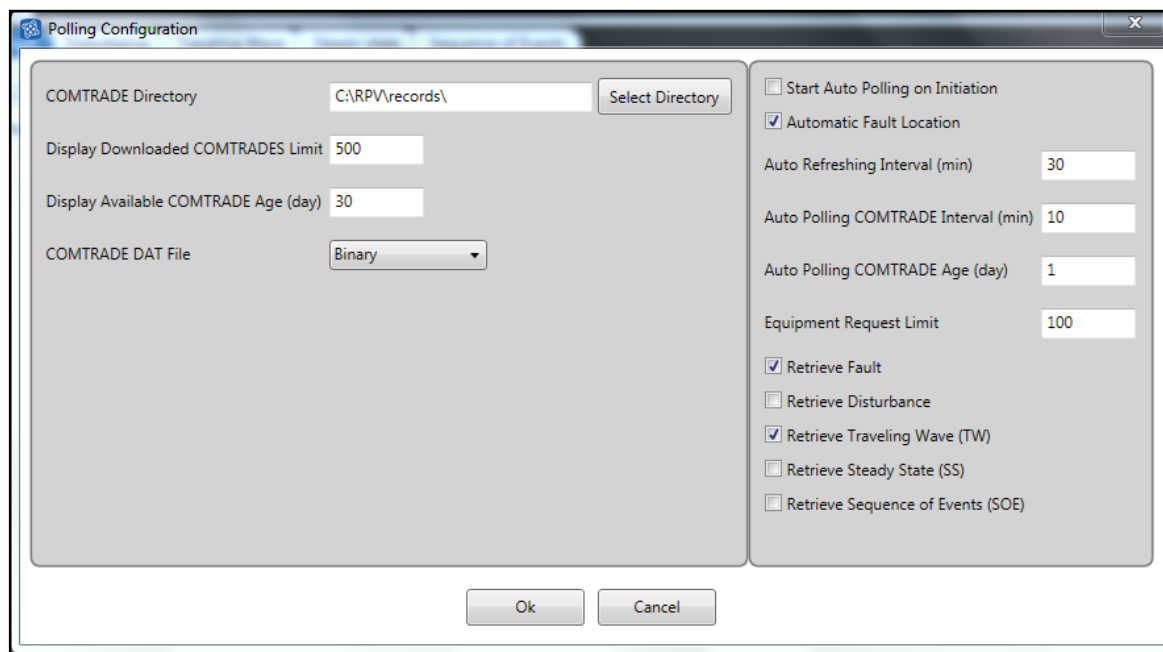


Рис. 95: Конфігурація опитування

Опис полів конфігурації опитування:

COMTRADE Directory (Каталог COMTRADE): шлях до каталогу, в який завантажуються нові записи та, в якому здійснюється пошук даних під час розрахунків, що виконуються пристроєм визначення місця пошкодження.

Display Downloaded COMTRADES Limit (Обмеження на відображення завантажених записів COMTRADES): максимальна кількість вже завантажених записів COMTRADE, які будуть відображатися на екрані.

Display Available COMTRADE Age (day) (Відображення періоду (днів) доступних записів COMTRADE): обмеження у днях завантажених записів, які будуть викликатися та відображатися на екрані.

COMTRADE DAT File: формат, в якому файл COMTRADE буде збережений.

Start Auto Polling on Initiation (Почати автоматичне опитування під час запуску): прикладна програма автоматично запускає Автоматичне опитування.

Automatic Fault Location (Автоматичне визначення місця пошкодження): виконує розрахунок для визначення місця пошкодження після оновлення файлу COMTRADE.

Auto Refresh Interval (min) (Інтервал (хв.) автоматичного оновлення): інтервал у хвилинах, з яким буде запускатися автоматичне оновлення даних про пристрій, коли функція Автоматичного опитування активована.

Auto COMTRADE Polling Interval (min) (Інтервал (хв.) автоматичного опитування записів COMTRADE): інтервал у хвилинах, з яким буде виконуватися автоматичне завантаження файлів COMTRADE.

Auto Polling COMTRADE Age (day) (Період (днів) автоматичного опитування записів COMTRADE): максимальний період у днях записів, які будуть завантажені автоматично під час Автоматичного опитування. Наприклад, якщо регістр був створений 5 днів тому, а DR-Менеджер запускається сьогодні і параметр "Період (днів) автоматичного опитування записів COMTRADE" налаштовано на 4 дні (або 1, 2 або 3), регістр не буде завантажений під час автоматичного опитування.

Equipment Request Limit (Обмеження на запит до обладнання): обмеження кількості записів, які буде запитано від обладнання у кожному запиті.

Retrieve Fault (Отримати записи аварійних подій): якщо параметр вибрано, автоматично завантажує короточасні записи, як тригерні, так і безперервні.

Retrieve Disturbance (Отримати записи аварійних режимів): якщо параметр вибрано, виконується автоматичне завантаження записів аварійних режимів повільнішої дії, як тригерних, так і безперервних.

Retrieve Travelling Wave (TW) (Отримати записи "біжучих хвиль): якщо параметр вибрано, виконується автоматичне завантаження записів "біжучих хвиль".

Retrieve Steady State (SS) (Отримати записи усталених режимів): якщо параметр вибрано, виконується автоматичне завантаження записів безперервних вимірювань.

Retrieve Sequence of Events (SOE) (Отримати записи послідовності подій): якщо параметр вибрано, виконується автоматичне завантаження записів послідовності подій.

Після внесення змін у цьому вікні, з'явиться повідомлення для користувача з проханням перезапустити програму.

1.1.1.16 КОЕФІЦІЄНТИ

Алгоритм визначення місця пошкодження за допомогою "біжучої хвилі" використовує кілька коефіцієнтів у процесі визначення місця пошкодження. Коефіцієнти за замовчуванням у DR-Менеджері не повинні змінюватися, крім випадків, коли така зміна рекомендована компанією GE Grid Solutions.

1.1.1.17 ЕЛЕКТРОННА ПОШТА

Функція дозволяє налаштовувати конфігурацію адреси електронної пошти, яку DR-Менеджер буде використовувати для надсилання електронних листів.

1.1.1.18 БРАУЗЕР

Ця функція дозволяє користувачеві вибрати браузер, який буде використовуватися для відкриття Інструменту конфігурування. Підтримуються браузери MS Internet Explorer та Mozilla Firefox.

2.2.6 Меню "Довідка"

- Про програму

На екрані "Про програму" (About) відображається інформація про програмне забезпечення, така як: версія програмного забезпечення, авторські права та використання пам'яті.

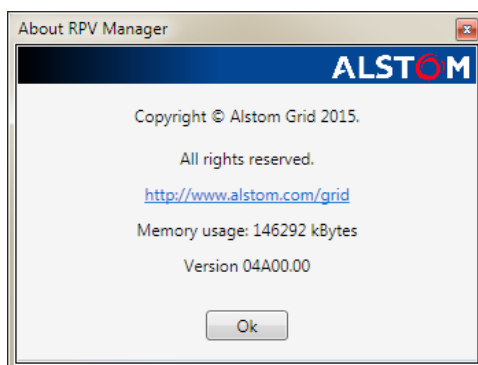


Рис. 96: Вікно довідки "Про програму"

2.3 Автоматичне визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі"

DR-Менеджер має функцію автоматичного визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі", для виконання якої DR-Менеджер автоматично завантажує реєстри COMTRADE з обох кінців лінії, робить розрахунки для визначення місця пошкодження, відображає його за допомогою інтерфейсу програмного забезпечення і передає дані через Ethernet MODBUS.

2.3.1 Опис

Після виконання розрахунків для визначення місця пошкодження відстань до місця пошкодження відображається за допомогою інтерфейсу програмного забезпечення і ці дані є доступними через протокол обміну даними MODBUS згідно з ідентифікаторами MODBUS, налаштованими у меню конфігурації Лінії електропередачі, та IP-адресою, налаштованою у вікні властивостей Ethernet, на комп'ютері, де встановлено DR-менеджер.

Кожного разу, коли місце пошкодження визначається за методом "біжучої хвилі", DR-Менеджер створює три окремі 16-бітні реєстри MODBUS. Ці реєстри описані нижче:

Опис	MODBUS	Коментар
Регістр_1	30001	Ідентифікатор MODBUS, налаштований у меню Лінії електропередачі, використовується для визначення того, до якої лінії електропередачі належить місце поточного пошкодження.
Регістр_2	30002	Оскільки дані визначення місця пошкодження поділяються на 2х16-бітних реєстри. Цей реєстр містить LSB (найменш значні біти) 32-бітного реєстру.
Регістр_3	30003	Друга частина даних визначення місця пошкодження. Цей реєстр містить MSB (найбільш значущі біти) 32-бітного реєстру.

Для того, щоб отримати визначення фактичного місця пошкодження, необхідно об'єднати 2 реєстри даних визначення місця пошкодження (30002 і 30003) у єдине 32-бітове значення. Реєстр 30003 являє собою десяткове представлення 16 найбільш значущих бітів повного 32-бітного реєстру, який містить визначення місця пошкодження, а реєстр 30002 являє собою десяткове представлення 16 найменш значущих бітів 32-бітного реєстру. Їх поєднання призведе до отримання фактичного місця пошкодження у метрах.

Нижче наведено необхідну операцію для об'єднання обох реєстрів даних визначення місця пошкодження:

Визначення фактичного місця пошкодження у метрах = ((Register_2 & 0xFFFF) | (Register_3 << 16))

2.3.2 Методи визначення місця пошкодження за допомогою "біжучої хвилі"

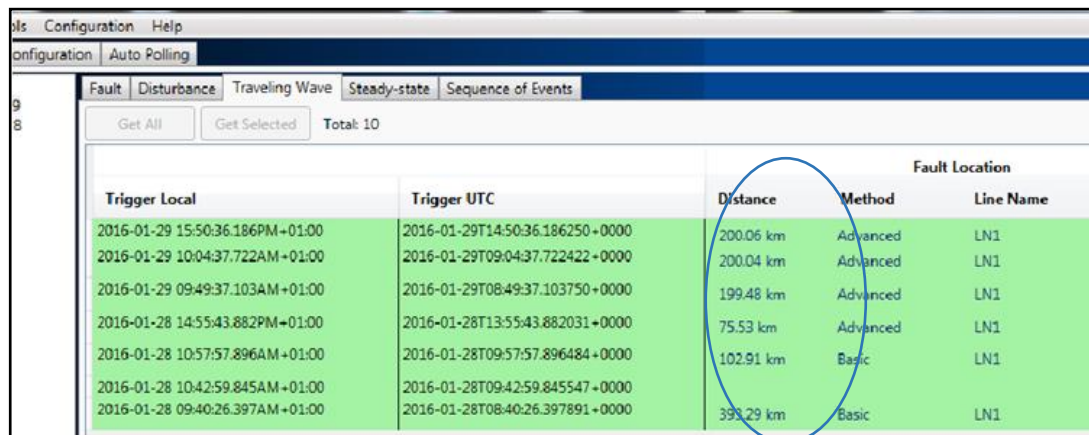
DR-Менеджер використовує два методи розрахунку для визначення місця пошкодження за допомогою "біжучої хвилі": "Основний" (Basic) та "Розширений" (Advanced). Метод, який використовується для кожного розрахунку, ідентифікується в інтерфейсі DR-Менеджера, як показано на Рис. 97. Обидва методи описані нижче:

- Основний метод

Використовує порогове значення, налаштоване в меню Лінії електропередачі, що є процентним значенням в масштабі усього реєстру, для визначення початку "біжучої хвилі", що виникає внаслідок пошкодження, і, відповідно, встановлення її позначки часу для використання у розрахунках для визначення місця пошкодження за методом "біжучої хвилі". Цей метод використовує тільки файли реєстрів високої частоти COMTRADE, записані пристроєм RA333 для визначення місця пошкодження.

- Розширений метод

Цей метод використовує як реєстр аварійних подій (осцилограми при 50/60 Гц), так і реєстр "біжучих хвиль" (високочастотний реєстр), щоб визначити місце пошкодження. Реєстр аварійних подій аналізується за допомогою фільтра високих частот, щоб знайти часове вікно, яке містить початок пошкодження, потім це часове вікно використовується у реєстрі "біжучих хвиль" (TW) для більш точного визначення правильної позначки часу для цього пошкодження. Оскільки часове вікно для відстеження форми сигналу пошкодження звужується за допомогою цього методу, через це виключаються різні системні шуми, що значно підвищує вірогідність автоматичного визначення пошкодження.



Trigger Local	Trigger UTC	Distance	Method	Fault Location Line Name
2016-01-29 15:50:36.186PM+01:00	2016-01-29T14:50:36.186250+0000	200.06 km	Advanced	LN1
2016-01-29 10:04:37.722AM+01:00	2016-01-29T09:04:37.722422+0000	200.04 km	Advanced	LN1
2016-01-29 09:49:37.103AM+01:00	2016-01-29T08:49:37.103750+0000	199.48 km	Advanced	LN1
2016-01-28 14:55:43.882PM+01:00	2016-01-28T13:55:43.882031+0000	75.53 km	Advanced	LN1
2016-01-28 10:57:57.896AM+01:00	2016-01-28T09:57:57.896484+0000	102.91 km	Basic	LN1
2016-01-28 10:42:59.845AM+01:00	2016-01-28T09:42:59.845547+0000			
2016-01-28 09:40:26.397AM+01:00	2016-01-28T08:40:26.397891+0000	393.29 km	Basic	LN1

Рис. 97: Методи визначення місця пошкодження за допомогою "біжучої хвилі" у програмі DR-Менеджер

2.4 Опитування і оновлення

2.4.1 Оновлення

Функція оновлення (Refresh) обладнання виконує наступні дії:

- Оновлення списку записів на головному екрані;
- Оновлення стану обладнання;
- Оновлення аварійних сигналів (вкладка "Аварійні сигнали");
- Перевірка аварійних сигналів для відправлення електронної пошти / факсу;
- Перевірка налаштувань (локальних і віддалених).

Таке оновлення може відбуватися у наступних ситуаціях:

- Функція REFRESH (ОНОВИТИ) в меню обладнання, для доступу клацнути правою кнопкою миші на дереві обладнання підстанції у Системному моніторі (System Monitor). Ця функція оновить дані вибраного обладнання;
- REFRESH ALL DEVICES (ОНОВИТИ ВСІ ПРИСТРОЇ), доступ через меню "Файл". Ця функція оновлює все зареєстроване обладнання;
- AUTO REFRESH (АВТОМАТИЧНЕ ОНОВЛЕННЯ). Ця функція оновить тільки інформацію про налаштоване обладнання.

Щоб налаштувати функцію Автоматичного оновлення:

1. Для кожного пристрою виберіть Enable Auto Refreshing (Увімкнути автоматичне оновлення) в меню Settings>Device (Налаштування>Пристрій);
2. Щоб налаштувати інтервал оновлення, змініть поле Auto Refresh Interval (Інтервал автоматичного оновлення) у меню Configuration>Polling (Конфігурація>Опитування);

3. Щоб активувати або деактивувати автоматичне оновлення, відкрийте меню "Опитування" та виберіть між Ручним (Manual) або Автоматичним (Auto) режимами;
4. Щоб переконатися, що програмне забезпечення запускається з увімкненою функцією "Автоматичне оновлення", встановіть прапорець у полі Auto Polling on Initiation (Автоматичне опитування під час запуску) у меню "Конфігурація> Опитування".

Оновлення також відбувається під час:

- Запуску виконання програми;
- Внесення змін у список підстанцій;
- Внесення змін у список обладнання.

Після обміну даними з обладнанням програмне забезпечення перевіряє чи була змінена будь-яка інформація та оновлює інформацію наступним чином:

- Інтерфейс: Вкладка дерева обладнання та списки обладнання на інших вкладках у Системному моніторі;
- База даних;
- Інформація про конфігурації Лінії електропередачі для кожного пристрою;
- Ім'я каталогу, до якого будуть завантажені нові записи.

2.4.2 Опитування

Процедура опитування (Polling) відповідає за автоматичне завантаження записів з кожного обладнання.

Налаштуйте Автоматичне опитування (Auto Polling) таким чином:

1. Для кожного обладнання, якщо ви хочете мати функцію автоматичного опитування, слід увімкнути Enable Auto COMTRADE Download (Увімкнути автоматичне завантаження записів COMTRADE).
2. Щоб встановити інтервал оновлення, поле Auto Polling Interval (Інтервал автоматичного опитування) має бути змінено на екрані Конфігурації опитування.
3. Щоб активувати або деактивувати Автоматичне опитування, відкрийте меню Polling>Auto (Опитування> Автоматичний режим), щоб активувати, та Polling> Manual (Опитування> Ручний режим), щоб вимкнути.
4. Щоб переконатися, що програмне забезпечення запускається з увімкненою функцією "Автоматичне опитування", вберіть поле Auto Polling on Initiation (Автоматичне опитування під час запуску) на екрані Конфігурації опитування.
5. Записи COMTRADE будуть завантажені тільки, якщо вони новіші, ніж період, введений у полі "Polling COMTRADE Acts" (Опитування подій COMTRADE), на екрані Конфігурації опитування.
6. Завантажуватимуться тільки типи записів COMTRADE, налаштовані у полях "Retrieve..." (Отримати ...) на екрані Конфігурації опитування.
7. Щоб автоматично запустити алгоритм визначення місця пошкодження після завантаження запису COMTRADE, виберіть поле Automatic Fault Location (Автоматичне визначення місця пошкодження) на екрані Конфігурації опитування.

8. Після завершення налаштування конфігурації, записи будуть завантажені у каталог "COMTRADE Directory"/Records.

Коли налаштовано Автоматичне опитування, воно буде запускатися під час наступної події:

1. Під час запуску системи;
2. При закритті вікна "Пристрій" (Device).

Увімкніть Автоматичне опитування, натиснувши меню Polling>Auto (Опитування> Автоматичний режим);

Якщо Автоматичне опитування є активним, кожен часовий інтервал налаштовується у полі Auto Polling COMTRADE Interval (Інтервал автоматичного опитування COMTRADE).

Якщо час виконання процедури Опитування перевищує налаштований інтервал опитування, наступні процедури опитування будуть проігноровані, доки не завершиться виконання процедури, що знаходиться у стані очікування.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 14: Засоби передачі даних

Цей розділ містить докладну інформацію про засоби передачі даних та способи їх налаштування.

1 Інтерфейси передачі даних

RPV311 має наступні інтерфейси передачі даних:

Два 10/100BaseT Ethernet-інтерфейси з використанням роз'ємів RJ45 (ETH 1 та ETH 2);

Один Ethernet-інтерфейс 100 Мбіт/с з використанням роз'ємів RJ45 (Шина процесу);

Два оптичних Ethernet-інтерфейси (100BaseFX) з роз'ємами ST для використання з багатомодовим оптоволоконном внутрішнього електрично-оптичного перетворювача Ethernet (опційно);

Послідовний інтерфейс на рівні RS232C, що використовує гніздовий (типу "мама") роз'єм DB-9, стандарт DTE (Модем). Цей інтерфейс може бути використаний тільки для зв'язку через Модем.

1.1 Електричний та оптичний Ethernet

RPV311 має 2 електричні Ethernet-інтерфейси 10/100 Мбіт/с для конфігурування, контролю та читання GOOSE, а також один електричний Ethernet-інтерфейс 100 Мбіт/с для Шини процесу (MEK 61850-9-2LE Вибіркові значення та GOOSE).

Опційно можна використовувати подвійний внутрішній перетворювач для оптичного Ethernet-інтерфейсу, виконавши з'єднання між роз'ємом RJ45 електричного Ethernet-інтерфейсу та роз'ємом RJ45 внутрішнього оптичного перетворювача Ethernet за допомогою кабельної перемички та приєднання волоконно-оптичної пари з відповідними роз'ємами ST.

На [Рис. 98](#) показано електричні та оптичні Ethernet-інтерфейси. Зліва - інтерфейси для конфігурування, контролю та GOOSE. Справа - інтерфейс для Вибіркових значень та читання GOOSE.

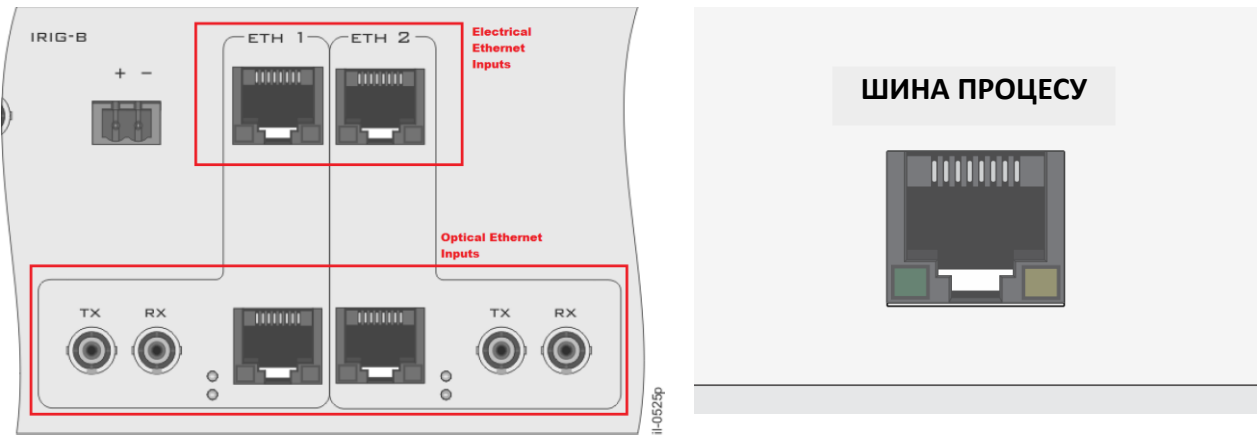


Рис. 98: Входи електричного та оптичного Ethernet

Для мінімізації ефектів електромагнітних завад (ЕМС) рекомендується використовувати волоконно-оптичні кабелі для зв'язку на відстанях більше 3 м.

Налаштування за замовчуванням порту Ethernet

Налаштування за замовчуванням Ethernet-інтерфейсу:

Налаштування за замовчуванням Ethernet 1	
IP-адреса	192.168.0.199
Маска мережі	255.255.255.0
Широкомовна адреса	192.168.0.255

Налаштування за замовчуванням Ethernet 2	
IP-адреса	192.168.1.199
Маска мережі	255.255.255.0
Широкомовна адреса	192.168.1.255

Налаштування за замовчуванням Шлюзу	
Шлюз	192.168.0.1

1.2 Послідовний порт

RPV311 має послідовний порт зв'язку, показаний на [Рис. 99](#), для з'єднання через модем, який можна використовувати для передачі записів. Порт може бути налаштований користувачем за допомогою Веб-інтерфейсу.

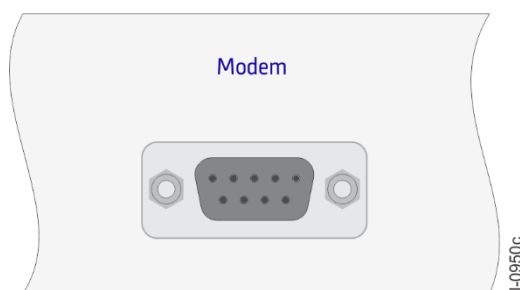


Рис. 99: Послідовний порт зв'язку

Хоча послідовний порт є сумісним з RS232, схема розводки ("розпіновка") вихідних контактів не відповідає стандарту, а виконана згідно із специфікацією, як зазначено нижче:

Роз'єм типу "мама" DB9	Сигнал
5	DCD
4	RX
3	TX
2	DTR
1	GND
9	DSR
8	RTS
7	CTS
6	Не використовується

Для конвертації "розпіновки" вихідних контактів RVP311 у "розпіновку" вихідних контактів стандартного роз'єму RS232 користувач повинен використовувати кабель або адаптер з наступною специфікацією схеми розводки вихідних контактів роз'єму:

DB9 типу "папа"	DB9 типу "папа"
1	5
2	4
3	3
4	2
5	1
6	9
7	8
8	7
9	6

2 Комунікаційні порти та протоколи

Щоб гарантувати права повного доступу для обладнання передачі даних через Ethernet, необхідно звільнити наступні порти та протоколи:

Порт	Протокол	Використання
22	TCP / IP	Дистанційне завантаження записів, автоматичне завантаження записів, оновлення прошивки, дистанційна діагностика та обслуговування.
80	TCP / IP	Інтерфейс віддаленого доступу до мережі.
123	UDP	Синхронізація за часом доби через SNTP.
4041	TCP / IP	Контроль в реальному часі за допомогою Веб-інтерфейсу.
	UDP	Перехресний тригер
4042	TCP / IP	Ручний тригер

4713 4714 4715 4716	UDP/IP	Потоки даних синхрофазорів
502	TCP	Інтерфейс MODBUS
20000	TCP / IP	Інтерфейс DNP3
	UDP	Інтерфейс DNP3

3 Передача даних за допомогою електричного порту Ethernet

Для з'єднання з RVP311 локально або через комутатори Ethernet, необхідно, щоб пристрій і комп'ютер знаходилися в одній мережі. Для цього налаштуйте мережеве з'єднання комп'ютера відповідно до IP-адреси, широкомовної адреси та маски мережі обладнання, як показано нижче:

Беручи до уваги наступну IP-адресу, широкомовну адресу та маску мережі RVP311:

IP-адреса, широкомовна адреса та маска мережі RVP311	
IP-адреса	192.168.0.199
Маска мережі	255.255.255.0
Широкомовна адреса	192.168.0.255

Налаштуйте локальне з'єднання наступним чином:

IP-адреса, широкомовна адреса та маска мережі локального з'єднання	
IP-адреса	192.168.0.190
Маска мережі	255.255.255.0
Широкомовна адреса	192.168.0.255

Якщо обладнання не налаштоване з параметрами IP за замовчуванням, див. у Розділ 5: Функціонування, як перевірити поточну IP-адресу.
Після з'єднання обладнання з комп'ютером, див. Розділ 4: Конфігурація для отримання детальної інформації про доступ до обладнання.

**Примітка:**

Порт Ethernet шини процесу використовується тільки для отримання даних від Merging Units (Вибіркові значення, виміряні у контрольованій Енергосистемі). Неможливо обмінюватися даними з цим RPV311, використовуючи цей порт Ethernet для таких цілей.

3.1 Перевірка з'єднання

Щоб перевірити правильність налаштування з'єднання з обладнанням, підключіть перехресний мережевий кабель між комп'ютером та обладнанням, і за допомогою терміналу командного рядка запустіть команду *ping* для IP-адреси обладнання.

4 Передача даних у мережі за допомогою послідовного порту

Модемний зв'язок - це метод доступу до мережі по телефонним лініям, але у випадку автоматичного з'єднання через модем зв'язок є постійним і автоматично запускається обладнанням.

Для передачі даних у мережі з використанням послідовного порту, спочатку необхідно налаштувати попередню конфігурацію комп'ютера, як зазначено нижче:

1. Відкрийте Панель керування комп'ютера;
2. На панелі керування відкрийте значок NETWORK CONNECTION (МЕРЕЖЕВЕ З'ЄДНАННЯ), а потім виберіть FILE > NEW CONNECTION > CONNECT TO INTERNET (ФАЙЛ> НОВЕ З'ЄДНАННЯ> ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО ІНТЕРНЕТУ);
3. Виберіть параметр SET UP MY CONNECTION MANUALLY (НАЛАШТУВАТИ МОЄ З'ЄДНАННЯ ВРУЧНУ), а потім натисніть кнопку <NEXT> (ДАЛІ);
4. Виберіть параметр CONNECT USING A DIAL-UP MODEM (З'ЄДНАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ МОДЕМУ), а потім натисніть кнопку <ДАЛІ>;
5. Введіть ім'я з'єднання та натисніть кнопку <ДАЛІ>;
6. Введіть номер телефону для набору та натисніть кнопку <ДАЛІ>;
7. Введіть ім'я користувача та пароль. Ім'я користувача та пароль за замовчуванням для з'єднання через модем, які користувач не може змінити, є наступними:

Ім'я користувача та пароль за замовчуванням для з'єднання через модем	
Ім'я користувача (Username)	PQFW
Пароль (Password)	PQFW

1. Потім, натисніть на кнопку <FINISH> (ЗАВЕРШИТИ), щоб завершити налаштування конфігурації.

Щоб отримати доступ до Веб-інтерфейсу RPV-311, перевірте IP-адресу сервера у властивостях з'єднання, а потім введіть цю IP-адресу у Веб-браузері.

Програма для доступу до обладнання

Доступ до обладнання можна отримати через Веб-інтерфейс за допомогою Веб-браузера. Зверніть увагу, що може знадобитися встановити деякі програми, та повинні бути виконані мінімальні вимоги до комп'ютера.

5 Доступ до обладнання

Введіть IP-адресу обладнання за допомогою Веб-браузера. Якщо плагін Flash Player 9.0 або вище не було раніше встановлено на комп'ютері, він автоматично встановлюється операційною системою.

Детальніше про Веб-інтерфейс див. у Розділ 5: Функціонування.

5.1 Прикладні програми підтримки на комп'ютері

Internet Explorer версія 7 або вище, або Mozilla Firefox версія 3.0 або вище;
Adobe Flash Player 9.0 або вище.

Прикладні програми підтримки можуть бути отримані через Інтернет.

5.2 Мінімальні вимоги до комп'ютера

Процесор 1 ГГц або вище;
512 Мб оперативної пам'яті;
500 Мб вільного місця на диску;
Відеокарта Super VGA 1024 x 768.

5.3 Конфігурація передачі даних

Можна налаштувати конфігурацію комунікаційних портів (Ethernet, Шлюз та Модем) пристрою RVP311 за допомогою Веб-інтерфейсу. Для отримання детальної інформації про конфігурування передачі даних, зверніться до Розділ 4: Конфігурація.

5.4 Автоматичне завантаження

Коли створюється будь-який новий запис, його можна автоматично передати на два різних сервери. За допомогою інтерфейсу конфігурації, потрібно ввести IP-адресу кожного адресата разом із визначеним типом запису.

Якщо під час завантаження сервер недоступний або мережа нечитабельна, запис не буде передаватися. У такому випадку завжди рекомендується використовувати прикладне програмне забезпечення "Сканер" або "DR-Менеджер".

Для подальшої інформації про прикладне ПЗ Сканера див. Розділ 12: Програмне забезпечення – Інструменти RVP.

Для подальшої інформації про прокладне ПЗ DR-Менеджер див. Розділ 13: Програмне забезпечення – DR-Менеджер.

Для отримання детальної інформації про налаштування автоматичного завантаження див. Розділ 4: Конфігурація.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 15: Монтаж

Цей розділ містить інформацію про монтаж обладнання.

1 Поводження з обладнанням

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



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

1.1 Приймання обладнання

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

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

1.2 Розпакування обладнання

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

1.3 Зберігання обладнання

Якщо пристрій не встановлюється негайно, зберігайте його у місці, вільному від пилу та вологи в оригінальній упаковці. Зберігайте будь-які пакети з вологопоглиначем, що входять до складу упаковки. Кристали вологопоглинача втрачають свою ефективність, якщо пакет зазнає впливу умов навколишнього середовища. Відновіть кристали, перш ніж замінити їх в коробці. В ідеалі регенерація повинна здійснюватися у вентильованій, циркулюючій печі при температурі близько 115°C. Вологовбирні пакети повинні розміщуватися на рівних стелажах через певні проміжки, щоб дозволити циркуляцію повітря навколо них. Час, необхідний для регенерації, буде залежати від розміру пакета. Якщо вентильована, циркулююча піч відсутня, при використанні звичайної печі, регулярно відкривайте дверцята, щоб випустити назовні випари, які виділяє силікагель під час регенерації. Після розпакування переконайтеся, що будь-який пил на коробці не потрапить всередину. Уникайте зберігання в місцях підвищеної вологості. У місцях підвищеної вологості упаковка може вбирати вологу, а кристали вологопоглинача втратять свою ефективність. Пристрій може зберігатися при температурі від -25°C до + 70°C протягом необмеженого часу або при температурі від -40°C до + 85°C протягом до 96 годин (див. Технічні характеристики).

1.4 Демонтаж обладнання

Якщо вам потрібно демонтувати пристрій, завжди дотримуйтесь запобіжних заходів Стандарту щодо захисту від електростатичних розрядів (ESD). Мінімальні застережні заходи, яких слід дотримуватися, є наступними: Використовуйте антистатичний браслет, заземлений у відповідній точці заземлення. Не торкайтеся електронних компонентів та друкованих плат.

2 Нормальні умови експлуатації обладнання

Для збереження цілісності обладнання, рівнів захисту та забезпечення безпеки користувачів, RPV311 та RA33x повинні бути встановлені у закритій панелі (шафі) з рекомендованим ступенем захисту оболонки/корпусу IP42 або вище. Номенклатура обладнання Reason повинна зберігатися в середовищі, де з'єднання на задній панелі та бічні панелі захищені від механічних пошкоджень та проникнення вологи. Закрита панель повинна забезпечувати, щоб задні з'єднання обладнання не були відкриті, при цьому підтримуючи належні умови температури і вологості для пристроїв. Крім того, на обладнанні повинні бути встановлені всі задні роз'єми, навіть якщо вони не використовуються, для забезпечення максимально можливого рівня захисту оболонки/корпусу. Модулі RPV311 та RA33x відповідають стандарту МЕК 61010-1 за Категорією монтажу/перенапруги II і Ступенем забруднення 3. Ці характеристики дозволяють

монтувати обладнання у закритих приміщеннях або у виносному корпусі зовнішнього встановлення, де обладнання захищене від впливу прямих сонячних променів, опадів та повного вітрового навантаження.

В умовах нормального використання пристрою повинна бути доступна тільки його передня панель.

3 Монтаж пристрою

3.1 Механічний монтаж RPV311

RPV311 повинен бути встановлений у 19-дюймовій стійці.

RPV311 повинен бути встановлений щонайменше на відстані 10 см від будь-якого іншого обладнання, щоб уникнути перешкод для циркуляції повітря, що погіршує ефективність охолодження.

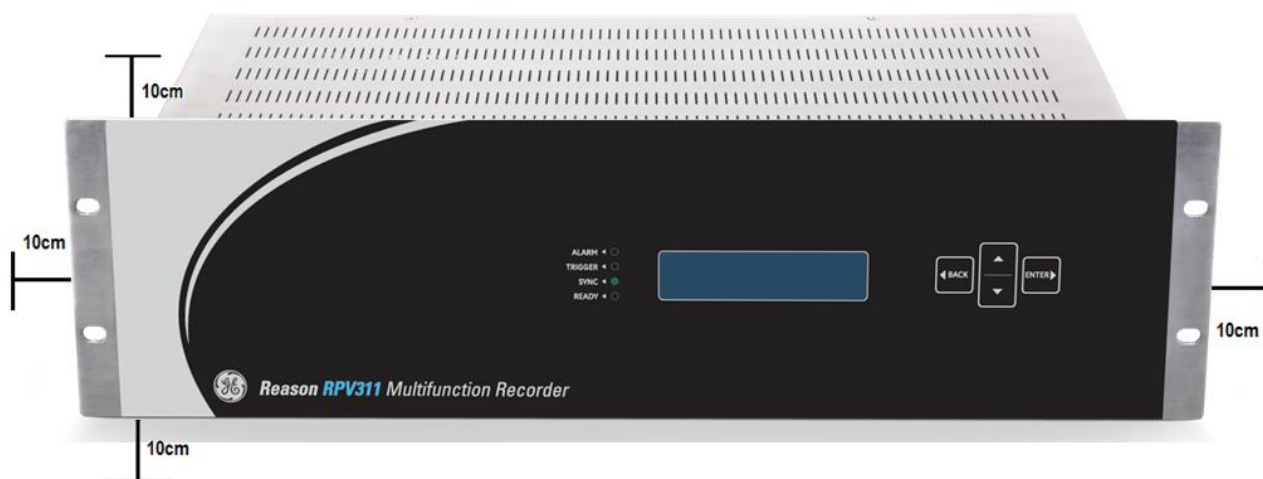


Рис. 100: Мінімальні відстані для монтажу обладнання

Гвинти для кріплення обладнання відносяться до типу M6.

Кривизна волоконно-оптичного з'єднання з задньою частиною обладнання повинна мати мінімальний радіус 30 мм.

Кріпильні гвинти не входять у обсяг замовлення виробу.

3.2 Механічний монтаж RA331, RA332 та RA333

Щоб встановити модуль у панель, зробіть виріз методом свердлення згідно з розмірами, описаними у пункті 22.1. Гвинти, які використовуються для кріплення відносяться до типу M6.

Можна додатково замовити панель для встановлення одного або двох модулів, пристосовану до 19-дюймової стійки.

Для встановлення одного або двох модулів RA331, RA332 або RA333 можна замовити додаткові панелі, представлені нижче. Гвинти, які використовуються для кріплення відносяться до типу М6.

3.2.1 Панель для монтажу двох модулів дистанційного збору даних (Q61)

Монтажна панель для встановлення двох модулів дистанційного збору даних (RA331/332) у 19-дюймовій стійці, показана на [Рис. 101](#).

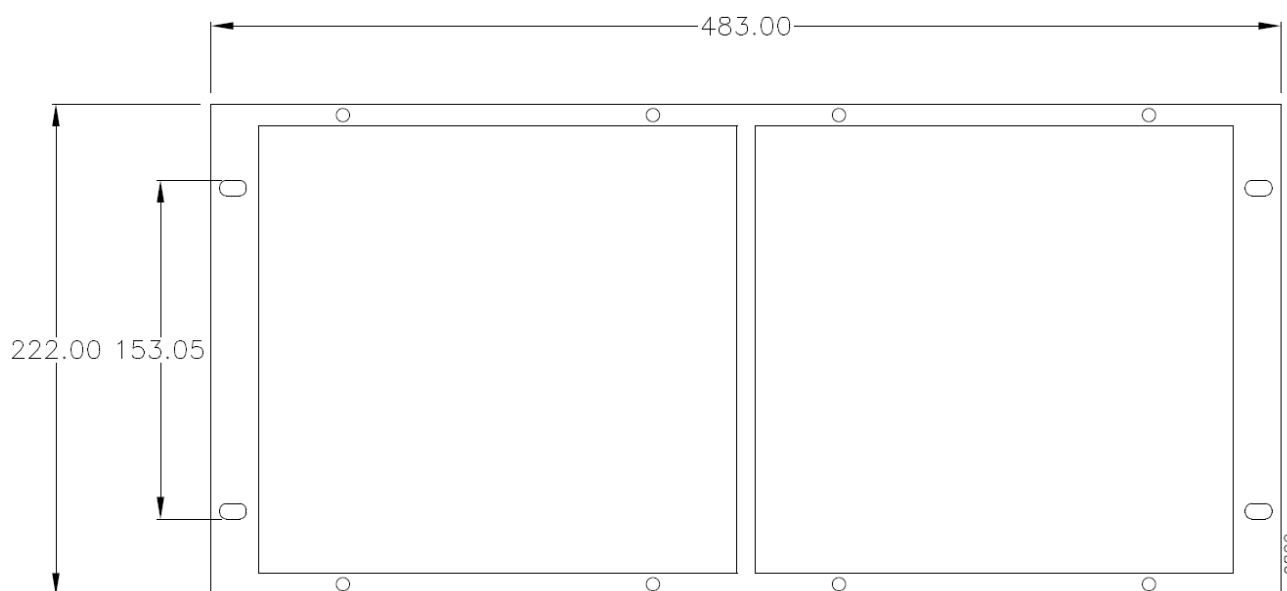


Рис. 101: Монтажна панель для встановлення двох модулів дистанційного збору даних (RA331/332) у 19-дюймовій стійці

4 Кабелі та роз'єми

У цьому пункті описано тип проводів та роз'ємів, які слід використовувати при встановленні пристрою. Для отримання детальної інформації про схему розводки ("розпіновку") вихідних контактів зверніться до розділу "Конструкція апаратних засобів" або до електричних схем.



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



З'єднання: Консоль1, Консоль2, МОДЕМ та Шина процесу не є ізольованими та призначені тільки для локального з'єднання.

5 Підключення живлення

RPV311, RA331, RA332 та RA333 можуть живитися від джерела живлення постійного або змінного струму в діапазоні параметрів, зазначених у Розділ 17: Технічні характеристики.

Для підключення живлення повинні використовуватися ізольовані гнучкі провідники незаймистого (BWF) типу з поперечним перерізом 1,5 мм², класу нагрівостійкості 70°C та ізоляційною напругою 750 Вт.

Щоб зменшити ризик ураження електричним струмом, попередньо ізольовані штирові контакти, як показано на Рис. 102, слід використовувати на виводах живлення.

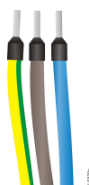


Рис. 102: Попередньо ізольовані трубчасті штирові контакти

Штирові контакти повинні бути повністю вставлені в роз'єм знімної клемної колодки, що постачається разом з пристроєм, таким чином, щоб металеві частини не були відкриті, як показано на Рис. 103.

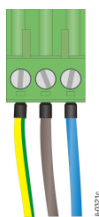


Рис. 103: Знімна клемна колодка

Захисний провід заземлення повинен бути підключений до клемі, позначеної символом захисного заземлення.

Для кращої електромагнітної сумісності заземліть пристрій за допомогою шини заземлення шириною 10 мм (0,4 дюйма), що з'єднує задню панель пристрою з відповідною точкою заземлення на монтажній стійці.

6 Підключення джерела живлення змінного і постійного струму до RPV311

На **Рис. 104** показана схема з'єднання для підключення джерела живлення змінного і постійного струму RPV311, відповідно.

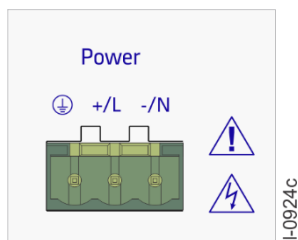


Рис. 104: Підключення джерела живлення змінного/постійного струму

Для забезпечення відповідності стандарту МЕК 61010 встановіть відповідний зовнішній перемикач або автоматичний вимикач на кожному струмопровідному провіднику джерела живлення RPV311; цей пристрій повинен переривати проводи живлення як фази (+/L), так і нейтралі (-/N). Рекомендується використовувати зовнішній біполярний автоматичний вимикач, 10 А, категорії С. Автоматичний вимикач повинен мати вимикальну здатність щонайменше 25 кА та відповідати стандартам МЕК 60947-1 та МЕК 60947-3. Перемикач або автоматичний вимикач повинен бути розміщений у відповідному, легко досяжному місці, а також він не повинен переривати захисний провідник заземлення.

Інформація про діапазон номінальної напруги, діапазон максимальної напруги, частоту та споживання електроенергії зазначені у Розділ 17: Технічні характеристики.

7 Підключення джерела живлення змінного і постійного струму до RA331, RA332 та RA333

На **Рис. 105** показана схема з'єднання для підключення джерела живлення змінного і постійного струму до RA331, RA332 та RA333, відповідно.

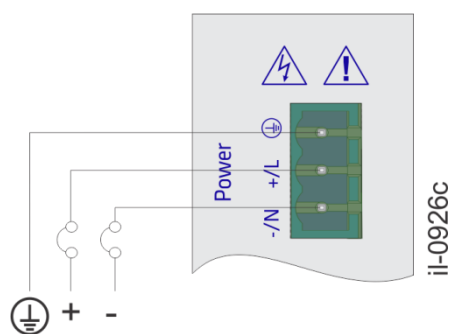


Рис. 105: Підключення джерела живлення змінного/постійного струму

Для забезпечення відповідності стандарту МЕК 61010 встановіть відповідний зовнішній перемикач або автоматичний вимикач на кожному струмопровідному провіднику джерела живлення RA33x; цей пристрій повинен переривати проводи живлення як фази (+/L), так і нейтралі (-/N). Рекомендується використовувати зовнішній біполярний автоматичний вимикач, 10 А, категорії С. Автоматичний вимикач повинен мати вимикальну здатність щонайменше 25 кА та відповідати стандартам МЕК 60947-1 та МЕК 60947-3. Перемикач або автоматичний вимикач повинен бути розміщений у відповідному, легко досяжному місці, а також він не повинен переривати захисний провідник заземлення.

Інформація про діапазон номінальної напруги, діапазон максимальної напруги, частоту та споживання електроенергії зазначені у пункті 2.9 Розділу "Технічні характеристики".

8 Вмикання живлення

8.1.1 RPV311

Не експлуатуйте пристрій без встановленого захисного заземлювального провідника ;

Підключіть кабель живлення (включаючи захисне заземлення) до пристрою;

Буде виконано самодіагностику, після завершення якої, якщо не було надіслано жодної конфігурації, засвітиться ІНДИКАТОР СТАНУ ГОТОВНОСТІ (READY) на передній панелі;

Якщо будь-яка пара оптоволоконного кабелю вже підключена до модуля збору даних, загоряється ІНДИКАТОР ДІЇ, вказуючи на те, що встановлено зв'язок між модулями;

Якщо модуль не працює так, як описано, ретельно перевірте всі з'єднання живлення та сигналів. Див. Розділ 16: Обслуговування, виявлення та усунення несправностей для ознайомлення з настановами щодо пошуку та усунення несправностей;

Щоб вимкнути модуль, вимкніть зовнішній перемикач або автоматичний вимикач. Усі індикатори будуть вимкнені.

8.1.2 RA331, RA332 та RA333

Не експлуатуйте модуль без встановленого захисного заземлювального провідника ;
 Підключіть кабель живлення (включаючи захисне заземлення) до модулю. На передній і задній панелях негайно засвітиться індикатор електромережі;
 Буде виконано самодіагностику, після завершення якої на передній і задній панелях засвітяться Індикатори стану готовності (READY);
 Якщо пара оптоволоконного кабелю вже підключена до блоку обробки, загоряється Індикатор каналу передачі даних (Link), вказуючи на те, що встановлено зв'язок між модулями;
 Якщо модуль не працює так, як описано, ретельно перевірте всі з'єднання живлення та сигналів. Див. Розділ 16: Обслуговування, виявлення та усунення несправностей для ознайомлення з настановами щодо пошуку та усунення несправностей;
 Щоб вимкнути модуль, вимкніть зовнішній перемикач або автоматичний вимикач. Усі індикатори на передній і задній панелях будуть вимкнені.

9 З'єднання із заземленням

Для забезпечення належної роботи обладнання у несприятливих умовах електромагнітних завад, під'єднайте клему захисного заземлення обладнання до панелі за допомогою мідної шини заземлення шириною не менше 10 мм з кільцевим наконечником М6, як показано на Рис. 106.

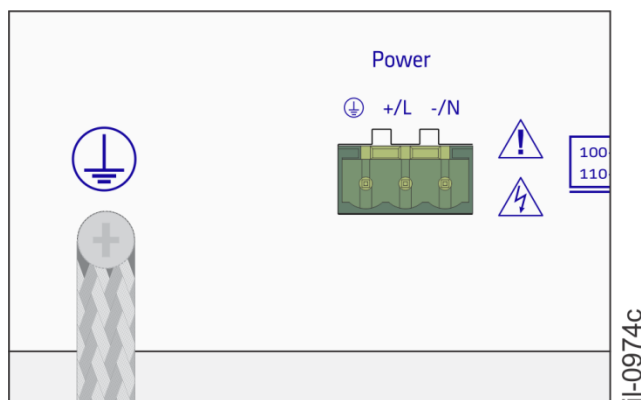


Рис. 106: Заземлення RPV311

9.1.1 Заземлення RA33x

Для забезпечення належної роботи обладнання у несприятливих умовах електромагнітних завад, під'єднайте клему захисного заземлення обладнання до панелі за допомогою мідної шини заземлення шириною не менше 10 мм з кільцевим наконечником М6, як показано на Рис. 107.

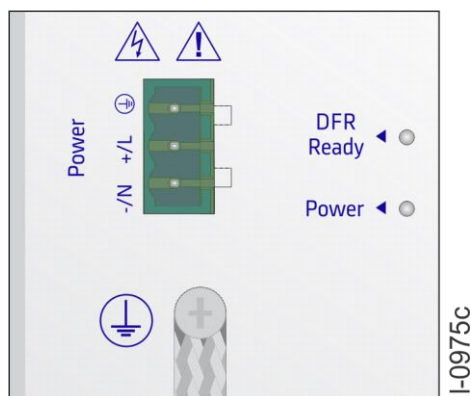


Рис. 107: Заземлення RA33X

10 З'єднання між RPV311 та RA331, RA332 або RA333

RPV311 може обробляти максимум 64 аналогових канали, які можна отримати за допомогою 8 модулів збору даних.

Блок обробки RPV311 дозволяє підключати до 8 модулів збору даних RA331, до 4 модулів збору даних RA332 або до 4 модулів збору даних RA333, у відповідності з максимальною кількістю до 64 аналогових каналів. Тобто: коли він використовує тільки RA332, можна встановити максимум 4 модулі з 16 аналоговими входами для кожного, а коли використовується тільки RA331, то можна встановити до 8 модулів з 8 аналоговими входами для кожного. Коли використовується тільки RA333, можна встановити не більше 4 модулів з 8 аналоговими входами та 3 входами сигналів "біжучої хвилі" для кожного з них (кожна плата сигналів "біжучої хвилі" рахується як 8 аналогових каналів). RA331, RA332 і RA333 можуть бути підключені до одного й того ж блоку обробки RPV311.

Кожен канал передачі даних (link) на RPV311, що складається з пари волоконно-оптичних роз'ємів, позначений від А до Н. Для кожного каналу передачі даних використовується оптоволоконна пара для передачі та прийому даних між блоком обробки та модулями збору даних. З'єднання з модулями збору даних повинні виконуватися відповідно до послідовності ідентифікації RPV311: перше з'єднання повинно бути з каналом передачі даних А, друге - з канал передачі даних В і так далі.

На RPV311 кожен канал передачі даних має Індикатор дії, як показано на **Рис. 108**, який світиться, коли канал передачі даних отримує дані від модуля збору даних.

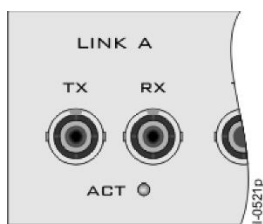


Рис. 108: Волоконно-оптичні роз'єми RPV311

Модулі RA331 та RA332, кожен займають один фізичний канал передачі даних блоку обробки. RA333 займає два фізичні канали передачі даних блоку обробки, один для передачі даних аналогових каналів DFR (аварійних подій та режимів), а інший - для передачі даних каналів TW ("біжучої хвилі").

На модулях RA331, RA332 та RA333 (TW та DFR) кожен канал передачі даних має індикатор, що показує стан з'єднання з блоком обробки, як показано на Рис. 109. Ці індикатори, LINK і АСТ (КАНАЛУ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ І Дії), на передній панелі та на задній панелі, відповідно, загоряються, коли канал передачі даних є активним (тобто він приймає запити від блоку обробки).

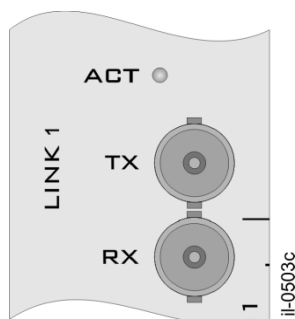


Рис. 109: Волоконно-оптичні роз'єми RA331, RA332 та RA333

Роз'єми, позначені RX, призначені для прийому даних, а TX - для передачі даних. Відповідні волоконно-оптичні кабелі повинні бути з'єднані з модулем збору даних таким чином, щоб TX RPV311 був підключений до RX RA331, RA332 або RA333, а RX RPV311 був підключений до TX RA331, RA332 або RA333, відповідно до Рис. 110.

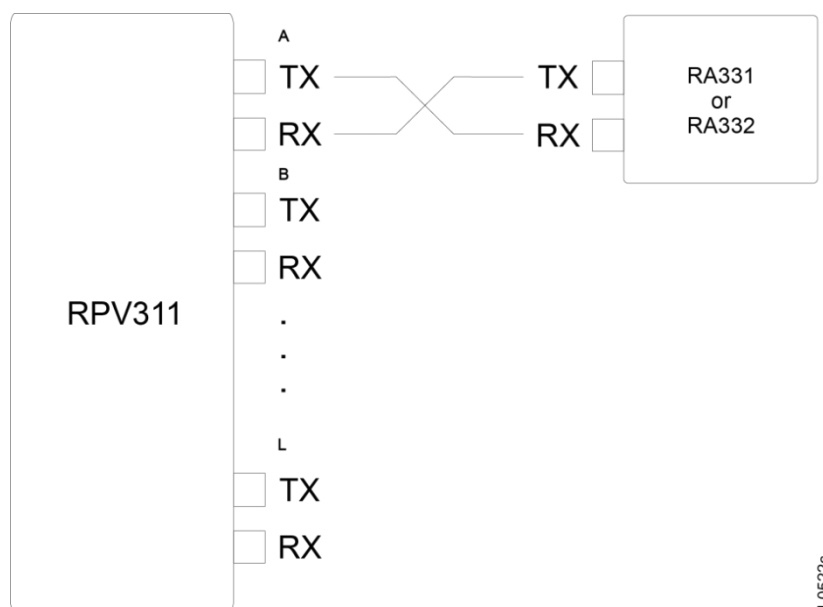


Рис. 110: З'єднання між RPV311 та RA331, RA332 або RA333

Довжина волоконно-оптичного кабелю не повинна перевищувати 2 км.

Обов'язково використовуйте відповідне оптоволоконно, враховуючи його радіус кривизни.

Для отримання інформації про типи оптичних волокон та характеристики каналу передачі даних, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

Якщо потрібно використовувати більше одного модуля RA333, необхідно налаштувати внутрішню перемичку модуля відповідно до позиції каналу TW.

Позиція каналів не повинна бути послідовною, але установка модулю, пов'язана з позицією від А до Н, повинна відповідати ідентифікації перемички. Наприклад, ідентифікатор 0 повинен бути каналом передачі даних (TW) першого RA333, ідентифікатор 1 повинен бути каналом передачі даних (TW) другого RA333 і так далі.

Щоб налаштувати такі перемички, зніміть всі роз'єми та кабелі, які підключені до модуля, і зніміть задню панель RA333, викрутивши 12 гвинтів панелі та гвинт захисного заземлення, як показано на [Рис. 111](#).

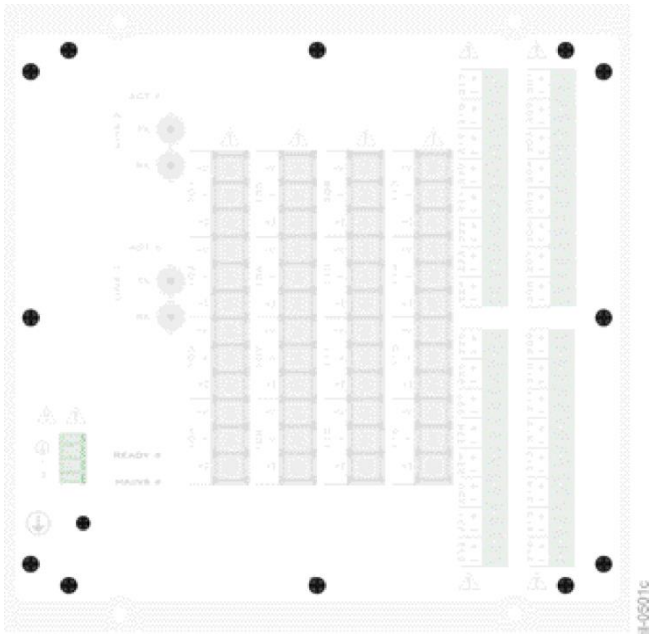


Рис. 111: Гвинти на задній панелі

Витягніть плату QTW, яка відповідає за збір даних про "біжучі хвилі". Налаштуйте ідентифікацію перемички, як показано у таблиці 4.1, відповідно до позицій каналу TW RA333.

JP4	JP3	JP2	ID
Розімкнена	Розімкнена	Розімкнена	0
Замкнена	Розімкнена	Розімкнена	1
Розімкнена	Замкнена	Розімкнена	2
Замкнена	Замкнена	Розімкнена	3

Встановіть плату на місце у корпус до повного з'єднання.
Закріпіть корпус, загвинтивши задню панель, і приєднавши кабелі до роз'ємів.

11 Аналогові входи напруги (50/60 Гц)

Модулі RA331, RA332 та RA333 мають до 8, 16 або 8 аналогових входів, відповідно, які можуть бути налаштовані для вимірювання напруги. Усі канали ідентифікуються від 101 до 108 для RA331 і RA333, та від 101 до 116 для RA332.

Кожен аналоговий вхід має три клеми: позитивну напругу, позитивний струм і негативну клему, які використовуються для струму та для напруги, як показано на [Рис. 112](#). Щоб визначити, чи буде задавальний пристрій вимірювати напругу, необхідно вибрати внутрішню перемичку в модулі. Бінарні та аналогові входи є гальванічно розв'язаними (ізольованими).

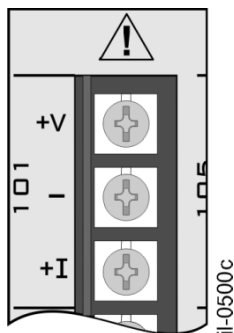


Рис. 112: Клеми аналогового входу

Для того, щоб налаштувати аналоговий вхід для вимірювання сигналів напруги, зніміть всі роз'єми та кабелі, які підключені до модуля, і зніміть задню панель RA331, RA332 або RA333, викрутивши 12 гвинтів панелі та гвинт захисного заземлення, як показано на [Рис. 113](#).

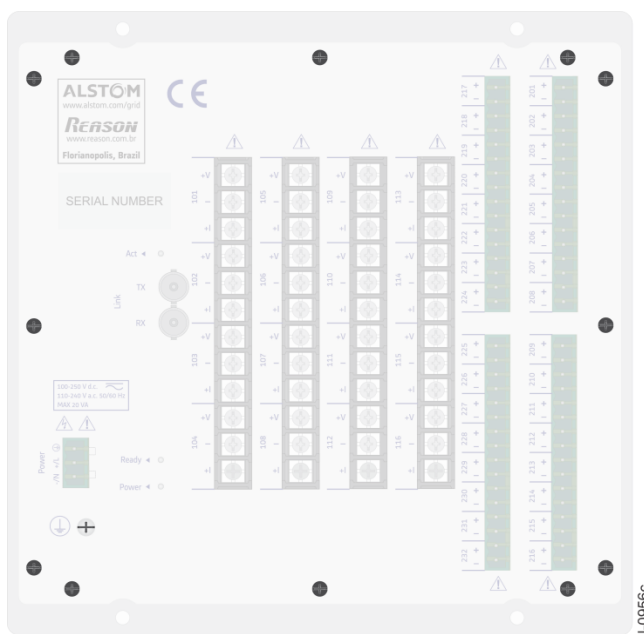


Рис. 113: Гвинти на задній панелі

Витягніть плату, яка відповідає каналу, який потрібно налаштувати. Для того, щоб налаштувати канал для напруги, приєднайте перемичку між позиціями 1 і 2, як показано на [Рис. 114](#).

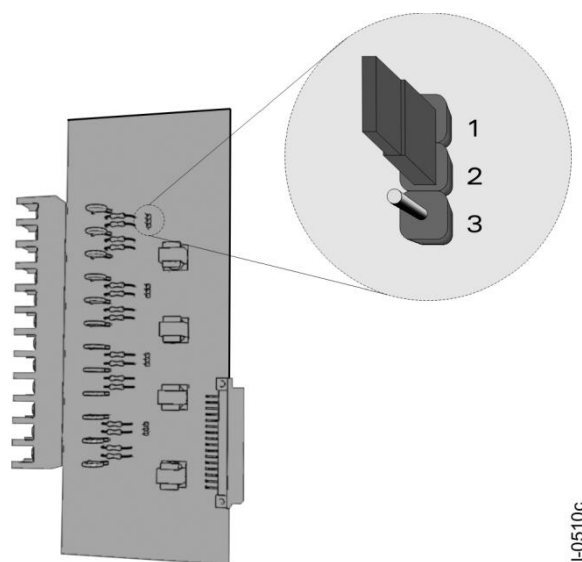


Рис. 114: Внутрішня перемичка

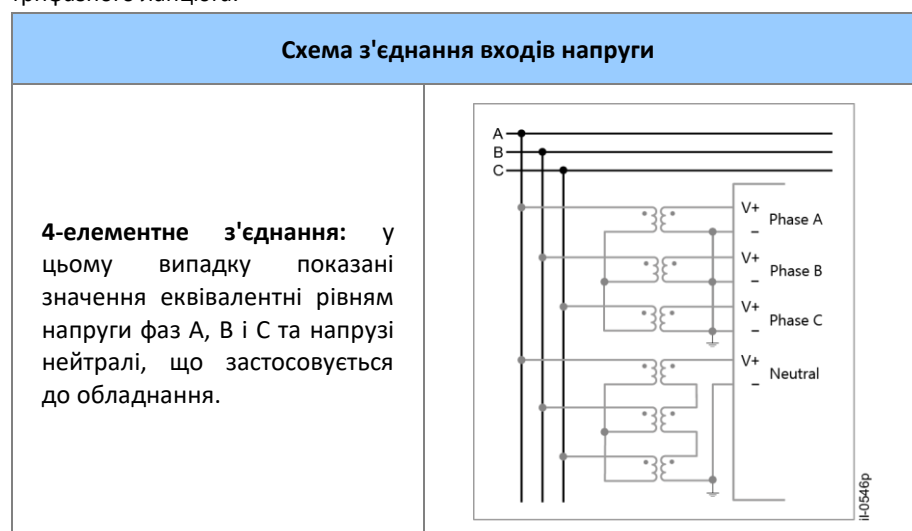
Встановіть плату на місце у корпус.

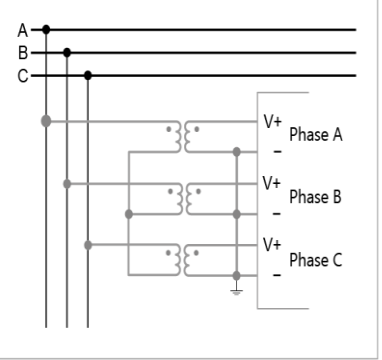
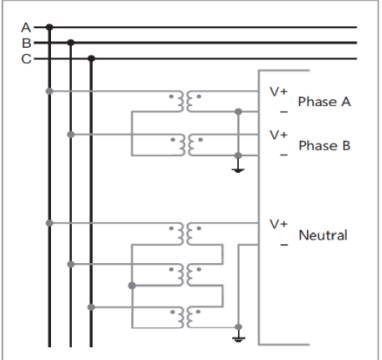
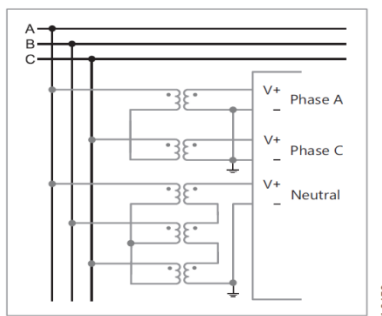
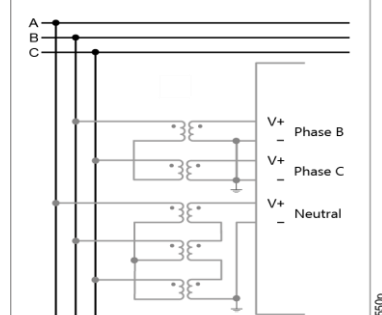
Закріпіть корпус, загвинтивши задню панель, і приєднавши кабелі до роз'ємів.

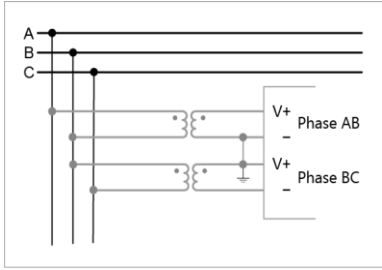
З'єднання повинні виконуватися за допомогою ізольованих гнучких проводів з поперечним перерізом $1,5 \text{ мм}^2$, кільцевими наконечниками 8 мм, та отворами М3. Перш ніж виконати електричне з'єднання, переконайтеся, що сигнал подається відповідно до технічних характеристик обладнання. Для отримання інформації про характеристики аналогових входів напруги, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

11.1.1 Схема з'єднання входів напруги

RPV311 забезпечує можливість підключення декількох сигналів напруги для трифазного ланцюга:



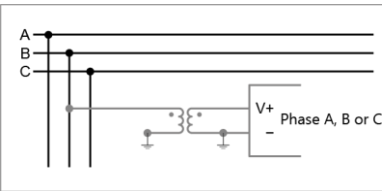
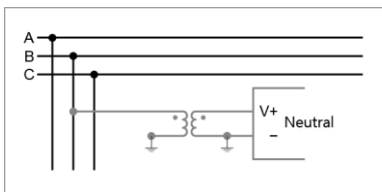
3-елементне (фази А, В і С) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, виміряних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	 IL-0457p
3-елементне (фази А, В і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент синтезується за значеннями, виміряними іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	 IL-0458p
3-елементне (фази А, С і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, виміряних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	 IL-0459p
3-елементне (фази В, С і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, виміряних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	 IL-0450p

2-елементне з'єднання: у цьому випадку напруга нейтралі дорівнює нулю, а значення напруги між трьома фазами і землею вираховуються на основі двох лінійних напруг, що застосовуються до обладнання.	
---	--

У ланцюгах одного елемента вимірювання можуть здійснюватися двома різними способами:

Вимірювання на ізольованій фазі або нейтралі: якщо елемент є фазою, вимірюється тільки напруга, пов'язана з цим каналом, з урахуванням компенсації зміщення нуля. Якщо елемент є нейтраллю, вимірюється напруга, пов'язана з цим каналом, без урахування компенсації зміщення нуля.

Синтез 3-фазного ланцюга: Величина для 3-фаз розглядається з тим же значенням, що і значення вимірюного і збалансованого каналу (тобто, кути з 120° між собою).

Схема з'єднання для 1-елементного з'єднання входу напруги	
1-елементне з'єднання: схема з'єднання 1 елемента (фаза A, B або C).	
1-елементне з'єднання: схема з'єднання 1 елемента (нейтраль).	

В усіх випадках обладнання обчислює напругу між фазою та землею та напругу нейтралі.

12 Високошвидкісні аналогові входи напруги (TW)

Модуль RA333 має 3 високошвидкісних аналогових входи для вимірювання напруги TW ("біжучих хвиль"), з частотою дискретизації 5 МГц. Усі канали ідентифікуються від 301 до 303.

Кожен аналоговий вхід має дві клемми: позитивну напругу і негативну клему, які використовуються для однофазної напруги, як показано на [Рис. 115](#). Бінарні та аналогові входи є гальванічно розв'язаними (ізольованими).

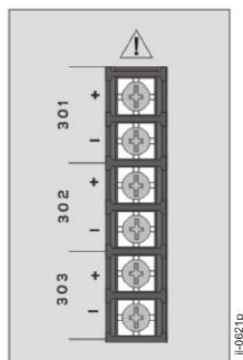
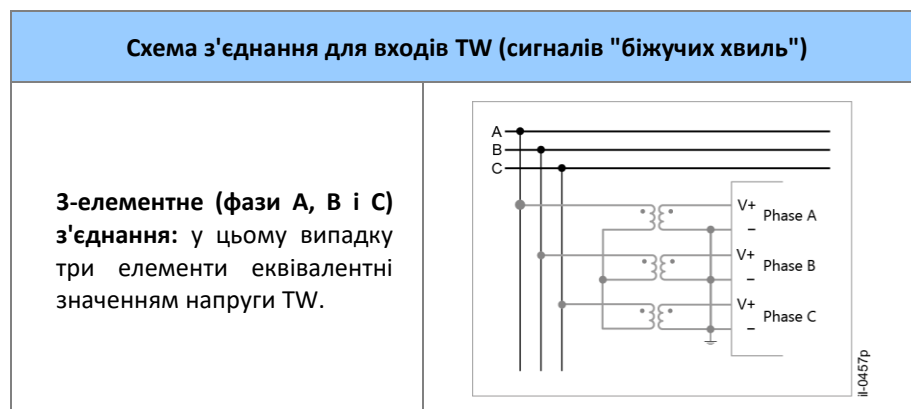


Рис. 115: Клеми аналогового входу для вимірювання сигналів "біжучих хвиль"

З'єднання повинні виконуватися за допомогою ізольованих гнучких проводів з поперечним перерізом $1,5 \text{ мм}^2$, кільцевими наконечниками 8 мм, та отворами М3. Перш ніж виконати електричне з'єднання, переконайтеся, що сигнал подається відповідно до технічних характеристик обладнання. Для отримання інформації про характеристики аналогових входів напруги, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

12.1.1 Схема з'єднання входів TW

RPV311 забезпечує можливість підключення одного 3-фазного ланцюга (фази А, В і С):



13 Аналогові струмові входи

Модулі RA331, RA332 та RA333 мають до 8, 16 або 8 аналогових входів, відповідно, які можуть бути налаштовані для вимірювання струму. Усі канали ідентифікуються від 101 до 108 для RA331 і RA333, та від 101 до 116 для RA332.

Кожен аналоговий вхід має три клеми: позитивну напругу, позитивний струм і негативну клему, які використовуються для струму та для напруги, як показано на [Рис. 116](#). Щоб визначити, чи буде задавальний пристрій вимірювати струм, необхідно вибрати внутрішню перемичку в модулі. Бінарні та аналогові входи є гальванічно розв'язаними (ізольованими).

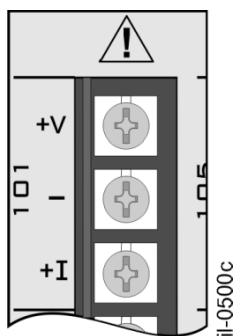


Рис. 116: Клеми аналогового входу

Для того, щоб налаштувати аналоговий вхід для вимірювання сигналів струму, зніміть всі роз'єми та кабелі, які підключені до модуля, і зніміть задню панель RA331, RA332 або RA333, викрутивши 12 гвинтів панелі та гвинт захисного заземлення, як показано на [Рис. 117](#).

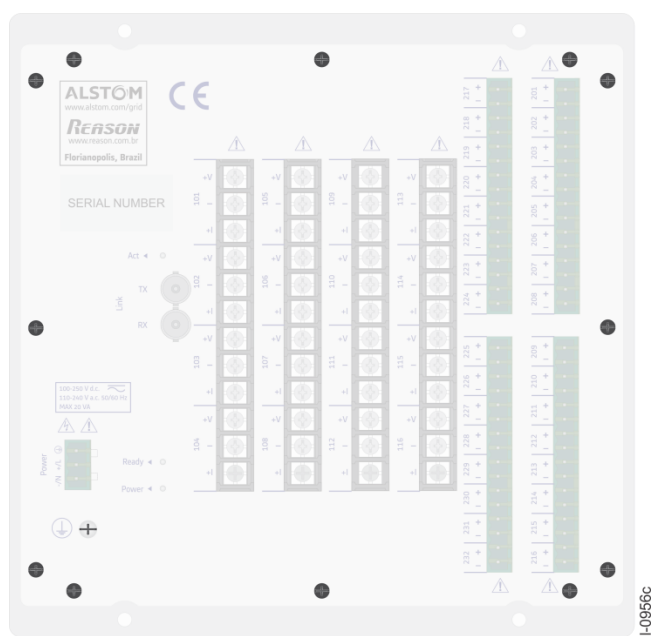


Рис. 117: Гвинти на задній панелі

Витягніть плату, яка відповідає каналу, який потрібно налаштувати. Для кожного каналу, який має бути налаштований для струму, приєднайте перемичку між позиціями 2 і 3, як показано на [Рис. 118](#).

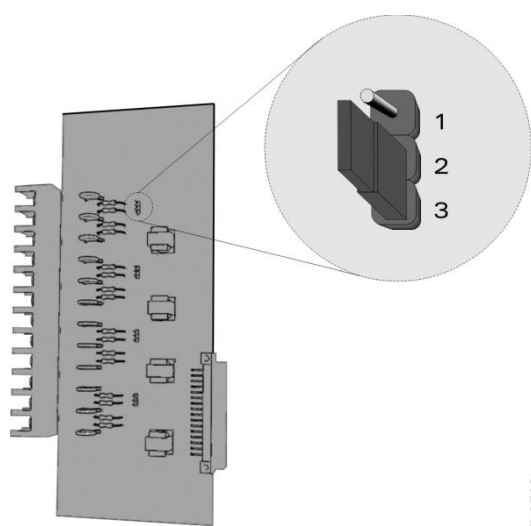


Рис. 118: Внутрішня перемичка

Встановіть плату на місце у корпус.

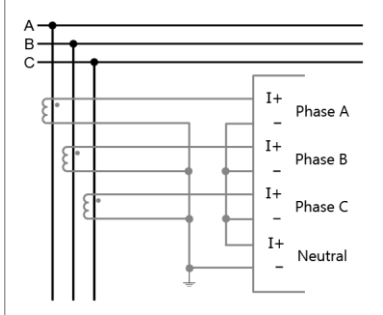
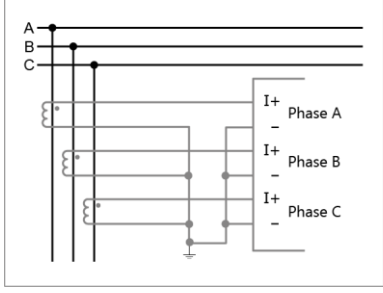
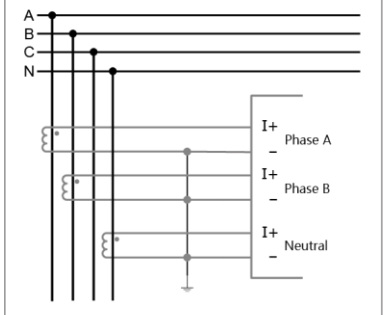
Закріпіть корпус, загвинтивши задню панель, і приєднавши кабелі до роз'ємів.

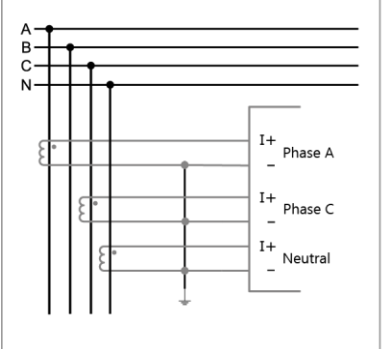
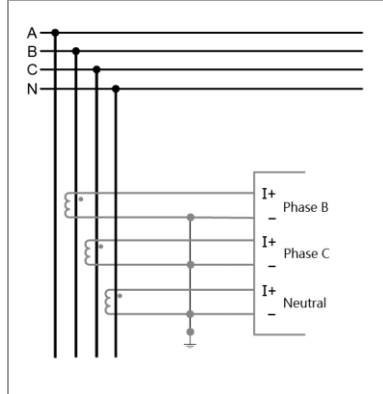
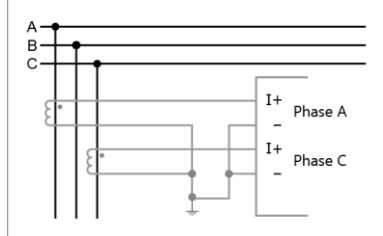
З'єднання повинні виконуватися за допомогою ізольованих гнучких проводів з поперечним перерізом 1,5 мм², кільцевими наконечниками 8 мм, та отворами M3.

Перш ніж виконати електричне з'єднання, переконайтеся, що сигнал подається відповідно до технічних характеристик обладнання. Для отримання інформації про характеристики аналогових струмових входів, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

13.1.1 Схема з'єднання струмових входів

RPV311 забезпечує можливість підключення декількох сигналів струму для трифазного ланцюга:

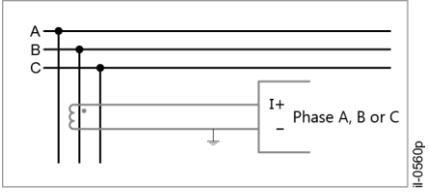
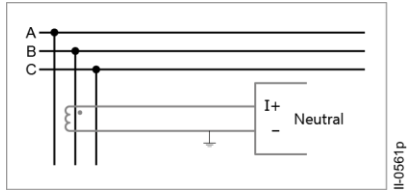
Схема з'єднання для струмових входів	
4-елементне з'єднання: у цьому випадку показані значення еквівалентні рівням напруги фаз A, B і C та напрузі нейтралі, що застосовується до обладнання.	 il-0554p
3-елементне (фази A, B і C) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, виміряних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	 il-0555p
3-елементне (фази A, B і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, виміряних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	 il-0556p

3-елементне (фази А, С і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, виміряних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	
3-елементне (фази В, С і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, виміряних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	
2-елементне з'єднання: у цьому випадку напруга нейтралі дорівнює нулю, а значення напруги між трьома фазами і землею вираховуються на основі двох лінійних напруг, що застосовуються до обладнання.	

У ланцюгах одного елемента вимірювання можуть здійснюватися двома різними способами:

Вимірювання на ізольованій фазі або нейтралі: якщо елемент є фазою, вимірюється тільки струм, пов'язаний з цим каналом, з урахуванням компенсації зміщення нуля. Якщо елемент є нейтраллю, вимірюється струм, пов'язаний з цим каналом, без урахування компенсації зміщення нуля.

Синтез 3-фазного ланцюга: Величина для 3-фаз розглядається з тим же значенням, що і значення виміряного і збалансованого каналу (тобто, кути з 120° між собою).

Схема з'єднання для 1-елементного з'єднання струмового входу	
1-елементне з'єднання: схема з'єднання 1 елемента (фаза A, B або C).	
1-елементне з'єднання: схема з'єднання 1 елемента (нейтраль).	

У всіх випадках обладнання обчислює лінійний (фазний) струм та струм у нейтралі.

14 Аналогові входи ± 10 В перетворювача постійного струму

Модулі RA331, RA332 та RA333 мають до 8, 16 або 8 аналогових входів, відповідно, які можуть бути налаштовані для вимірювання значень напруги перетворювачів постійного струму від -10 В до +10 В. Усі канали ідентифікуються від 101 до 108 для RA331 і RA333, та від 101 до 116 для RA332.

Кожен аналоговий вхід має три клеми: позитивну напругу, позитивний струм і негативну клему, які використовуються для струму та для напруги, як показано на [Рис. 119](#). Щоб визначити, чи буде задавальний пристрій вимірювати напругу перетворювача постійного струму, необхідно вибрати внутрішню перемичку в модулі. Бінарні та аналогові входи є гальванічно розв'язаними (ізольованими).

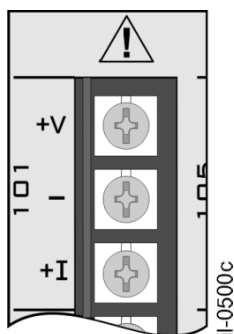


Рис. 119: Клеми аналогового входу

Для того, щоб налаштувати аналоговий вхід для вимірювання сигналів напруги перетворювачів постійного струму, зніміть всі роз'єми та кабелі, які підключені до модуля, і зніміть задню панель RA331, RA332 або RA333, викрутивши 12 гвинтів панелі та гвинт захисного заземлення, як показано на [Рис. 120](#).

Кріпильні гвинти не входять у обсяг замовлення виробу.

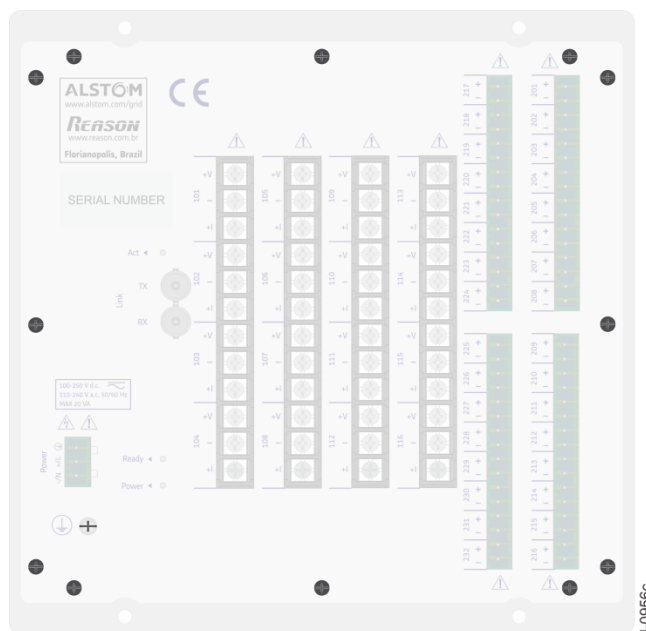


Рис. 120: Гвинти на задній панелі

Витягніть плату, яка відповідає каналу, який потрібно налаштувати. Для кожного каналу, який має бути налаштований для перетворювачів постійного струму ± 10 В, приєднайте перемичку між позиціями 1 і 2, як показано на [Рис. 121](#).

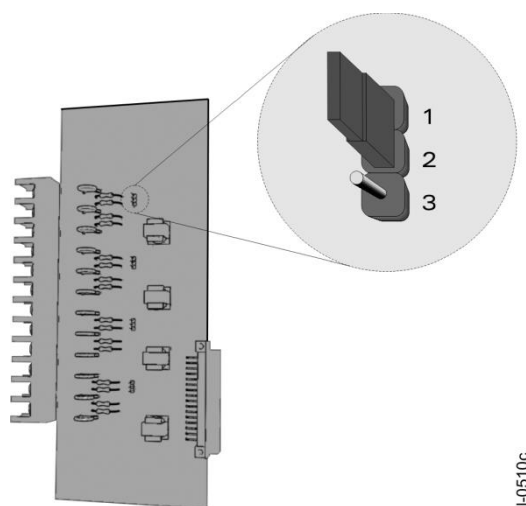


Рис. 121: Внутрішня перемичка

Встановіть плату на місце у корпус.

Закріпіть корпус, загвинтивши задню панель, і приєднавши кабелі до роз'ємів. З'єднання повинні виконуватися за допомогою ізольованих гнучких проводів з поперечним перерізом $1,5 \text{ мм}^2$, кільцевими наконечниками 8 мм, та отворами М3. Перш ніж виконати електричне з'єднання, переконайтеся, що сигнал подається відповідно до технічних характеристик обладнання. Для отримання інформації про характеристики входів перетворювача постійного струму, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

14.1.1 Схема з'єднання входів $\pm 10 \text{ В}$ перетворювача постійного струму

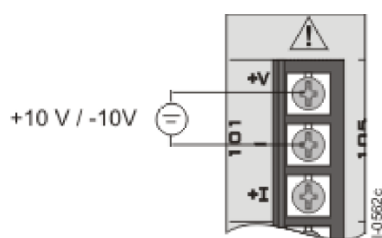


Рис. 122: Схема з'єднання входів $\pm 10 \text{ В}$ перетворювача постійного струму

15 Аналогові входи $\pm 20 \text{ мА}$ перетворювача постійного струму

Модулі RA331, RA332 та RA333 мають до 8, 16 або 8 аналогових входів, відповідно, які можуть бути налаштовані для вимірювання значень струму перетворювачів постійного струму від -20 мА до 20 мА . Усі канали ідентифікуються від 101 до 108 для RA331 і RA333, та від 101 до 116 для RA332.

Кожен аналоговий вхід має три клеми: позитивну напругу, позитивний струм і негативну клему, які використовуються для струму та для напруги, як показано на Рис. 123.

Щоб визначити, чи буде задавальний пристрій вимірювати струм перетворювача постійного струму, необхідно вибрати внутрішню перемичку в модулі. Бінарні та аналогові входи є гальванічно розв'язаними (ізольованими).

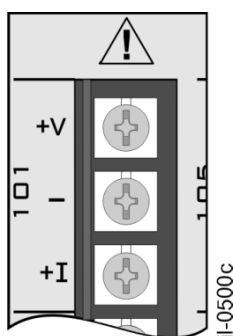


Рис. 123: Клеми аналогового входу

Для того, щоб налаштувати аналоговий вхід для вимірювання сигналів струму перетворювачів постійного струму, зніміть всі роз'єми та кабелі, які підключені до модуля, і зніміть задню панель RA331, RA332 або RA333, викрутивши 12 гвинтів панелі та гвинт захисного заземлення, як показано на [Рис. 124](#).

Кріпильні гвинти не входять у обсяг замовлення виробу.

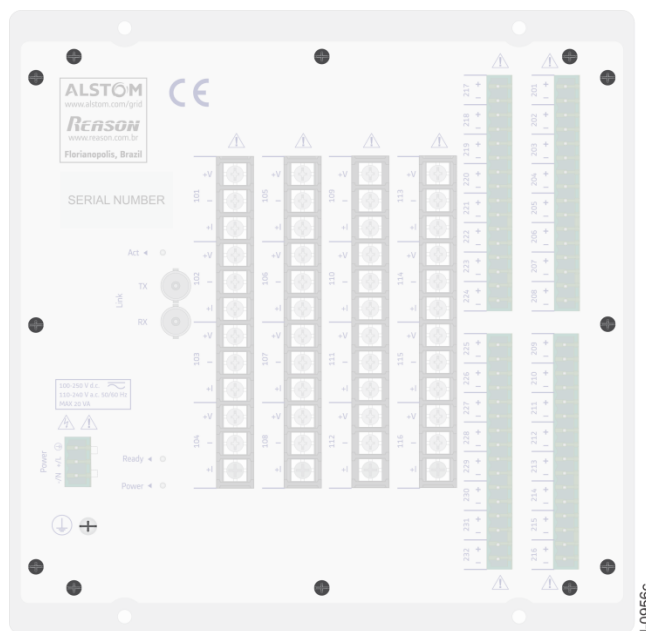


Рис. 124: Гвинти на задній панелі

Витягніть плату, яка відповідає каналу, який потрібно налаштувати. Для кожного каналу, який має бути налаштований для перетворювачів постійного струму ± 20 мА, приєднайте перемичку між позиціями 2 і 3, як показано на [Рис. 125](#).

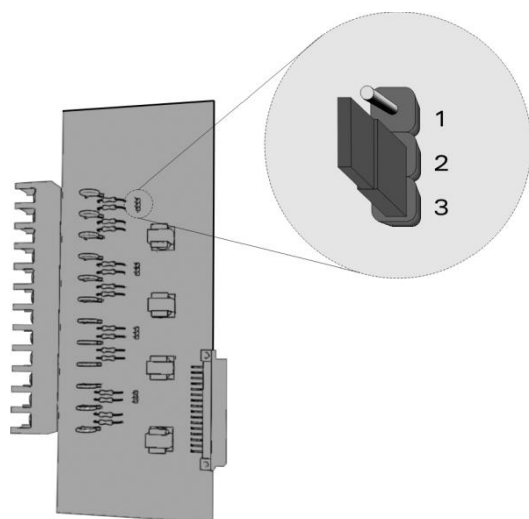


Рис. 125: Внутрішня перемичка

Встановіть плату на місце у корпус.

Закріпіть корпус, загвинтивши задню панель, і приєднавши кабелі до роз'ємів.

З'єднання повинні виконуватися за допомогою ізольованих гнучких проводів з поперечним перерізом $1,5 \text{ мм}^2$, кільцевими наконечниками 8 мм, та отворами М3.

Перш ніж виконати електричне з'єднання, переконайтеся, що сигнал подається відповідно до технічних характеристик обладнання. Для отримання інформації про характеристики входів перетворювача постійного струму, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

15.1.1 Схема з'єднання входів $\pm 20 \text{ мА}$ перетворювача постійного струму

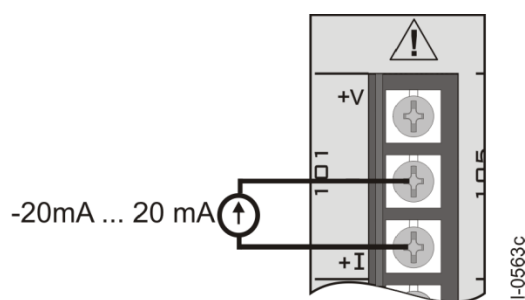


Рис. 126: Схема з'єднання входів $\pm 20 \text{ мА}$ перетворювача постійного струму

16 Струмовимірювальні кліщі

Для роботи з обладнанням з використанням струмовимірювальних кліщів, необхідно, щоб RA33x мали відповідну плату аналогового входу (опис CORTEC: Аналоговий вхід 100 мА/115 В).

Оскільки принцип вимірювання базується на струмі, потрібно встановити внутрішню перемичку RA у струмовий режим. Для цього виконайте процедуру, описану у пункті 13 Аналогові струмові входи.

Після встановлення внутрішньої перемички та повторного складання пристрою, підключіть виходи струмовимірювальних кліщів до відповідних клем входів RA, дотримуючись полярності виходів та входів, як показано на Рисунок нижче.

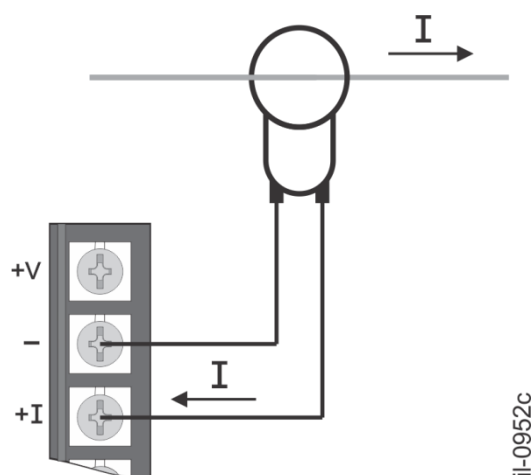


Рис. 127: Полярність підключення струмовимірювальних кліщів

17 Цифрові входи

Модулі RA331 та RA332 мають до 32 ізольованих цифрових входів, а модуль RA333 - до 16, як показано на [Рис. 128](#). Цифрові входи модулів RA331 та RA332 ідентифікуються від 201 до 232. Цифрові входи модуля RA333 ідентифікуються від 201 до 216. Переконайтеся, що вибрані відповідні пари клем відповідають напрузі, що застосовується.

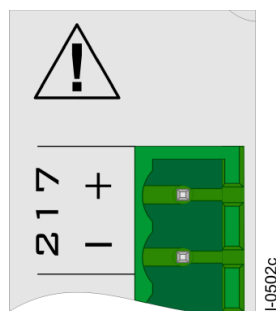


Рис. 128: Клеми цифрового входу

Кожен блок з 8 входів використовує відповідний роз'єм, який може бути від'єднаний від модуля. Приєднуючи його, переконайтеся, що він належним чином припасований.

З'єднання повинні виконуватися за допомогою ізольованих гнучких проводів з поперечним перерізом 1,5 мм² та штирових наконечників з кроком 5.08 мм.

Для отримання інформації про характеристики цифрового входу, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

17.1.1 Схема з'єднання цифрових входів

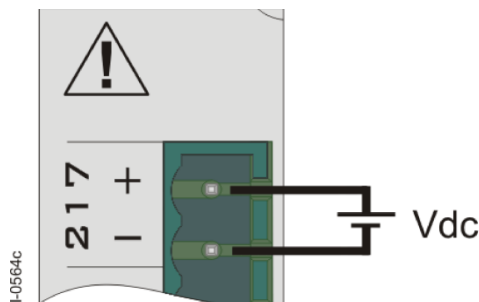


Рис. 129: Схема з'єднання цифрових входів

18 Входи синхронізації часу

Синхронізація часу забезпечується сигналом IRIG-

В 000/001/002/003/004/005/006/007. Сигнал IRIG-B використовується для підтримання постійної частоти збору даних RPV311 і для забезпечення позначення часу для цього обладнання.

Індикатори обладнання вказують на синхронізацію, коли частота збору даних відповідає номінальній частоті збору даних обладнання та оновлюється внутрішній годинник обладнання.

Внутрішній годинник RPV311 оновлюється з кожною новою годиною або коли обладнання переходить у режим синхронізації.

Якщо сигнал IRIG-B не дійсний або не підключений, індикатор пристрою вказує на відсутність синхронізації. Якщо сигнал IRIG-B є підключеним і дійсним, то "якість часу" опорного (еталонного) часу, заданого в кадрі IRIG-B, відображається пристроєм RPV311, але "якість часу" не враховується синхронізацією.

За відсутності сигналу IRIG-B, обладнання може бути синхронізовано за допомогою серверу часу SNTP, проте, частота збору даних не має такої ж стійкості, яку забезпечує сигнал IRIG-B (точність менше 12 ppm), а індикація обладнання не вказує на синхронізацію.

Сигналу IRIG-B надається перевага порівняно з сервером часу SNTP.

Якщо сигнал IRIG-B відсутній, а сервер SNTP недоступний, пристрій отримує час внутрішнього CMOS-годинника. Дрейф є кращим ніж 0,1 секунди за 24 години.

RPV311 має електричний та оптичний вхід IRIG-B, як показано на [Рис. 130](#).

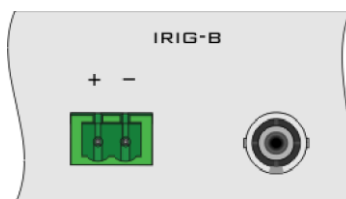


Рис. 130: Електричні та оптичні входи для синхронізації за допомогою IRIG-B

Для синхронізації обладнання за допомогою волоконно-оптичного входу використовуйте відповідний тип волоконно-оптичного кабелю, з урахуванням його мінімального радіусу кривизни.

Використання кабелю зі скрученою парою рекомендується для електричного входу.

Для відстаней понад 3 м, щоб мінімізувати ефекти електромагнітних завад (ЕМС), рекомендується використовувати волоконно-оптичний кабель.

18.1.1 Схема з'єднання входів синхронізації

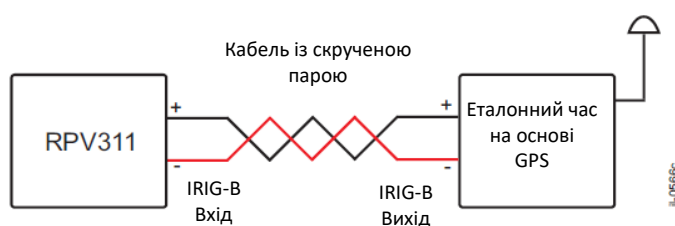


Рис. 131: Схема з'єднання електричних входів синхронізації

Для отримання інформації про характеристики електричного входу синхронізації, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

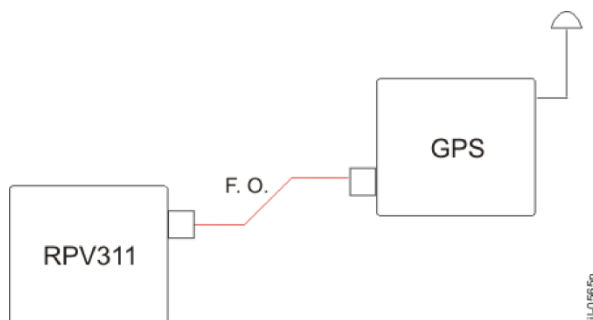


Рис. 132: Схема з'єднання оптичних входів синхронізації

Для отримання інформації про характеристики оптичних входів синхронізації, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

19 Реле з сухими контактами

RPV311 має 4 електромеханічних реле сигналізації. Кожне реле має один сухий контакт, як показано на [Рис. 133](#).

Перший контакт реле є нормально замкненим і розмикається, коли пристрій спрацює, він не налаштовується користувачем.

Інші три контакти є нормально розімкненими і можуть індивідуально налаштовуватися за допомогою Веб-інтерфейсу. Для отримання інформації про конфігурацію виходу реле, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

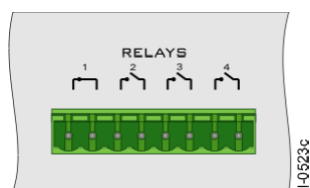


Рис. 133: Реле з сухими контактами RPV311

19.1.1 Схема з'єднання реле з сухими контактами

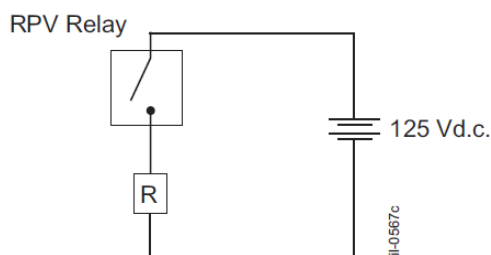


Рис. 134: Схема з'єднання реле з сухими контактами

Для отримання інформації про характеристики виходів реле, див. Розділ 17: Технічні характеристики.

20 Розміри корпусу

20.1 RPV311 та RA33X

Зверніться до розділу технічних характеристик, щоб перевірити розміри та вагу пристроїв RPV311 та RA33X.

21 Допоміжне приладдя RVP311

Оптоволоконна пара, роз'єм ST (Q026):	
Тип оптоволокна	Багатомодове оптоволокно 62.5 / 125 мкм
Радіус кривизни (мін.)	30 мм
Роз'єм	ST



Рис. 135: Оптоволоконна пара

22 RA33x Допоміжне приладдя

Допоміжне приладдя RA33x	
Q061	Монтажна панель для встановлення двох модулів дистанційного збору даних (RA331 / RA332 / RA333) у 19-дюймовій стійці + пластина-заготовка для покриття одного вирізу в разі використання тільки одного модулю RA33x.
2468	Струмовимірювальні кліщі

22.1 Монтажний виріз у панелі

Виріз у панелі для монтажу RA331, RA332 та RA333 показано на [Рис. 136](#).

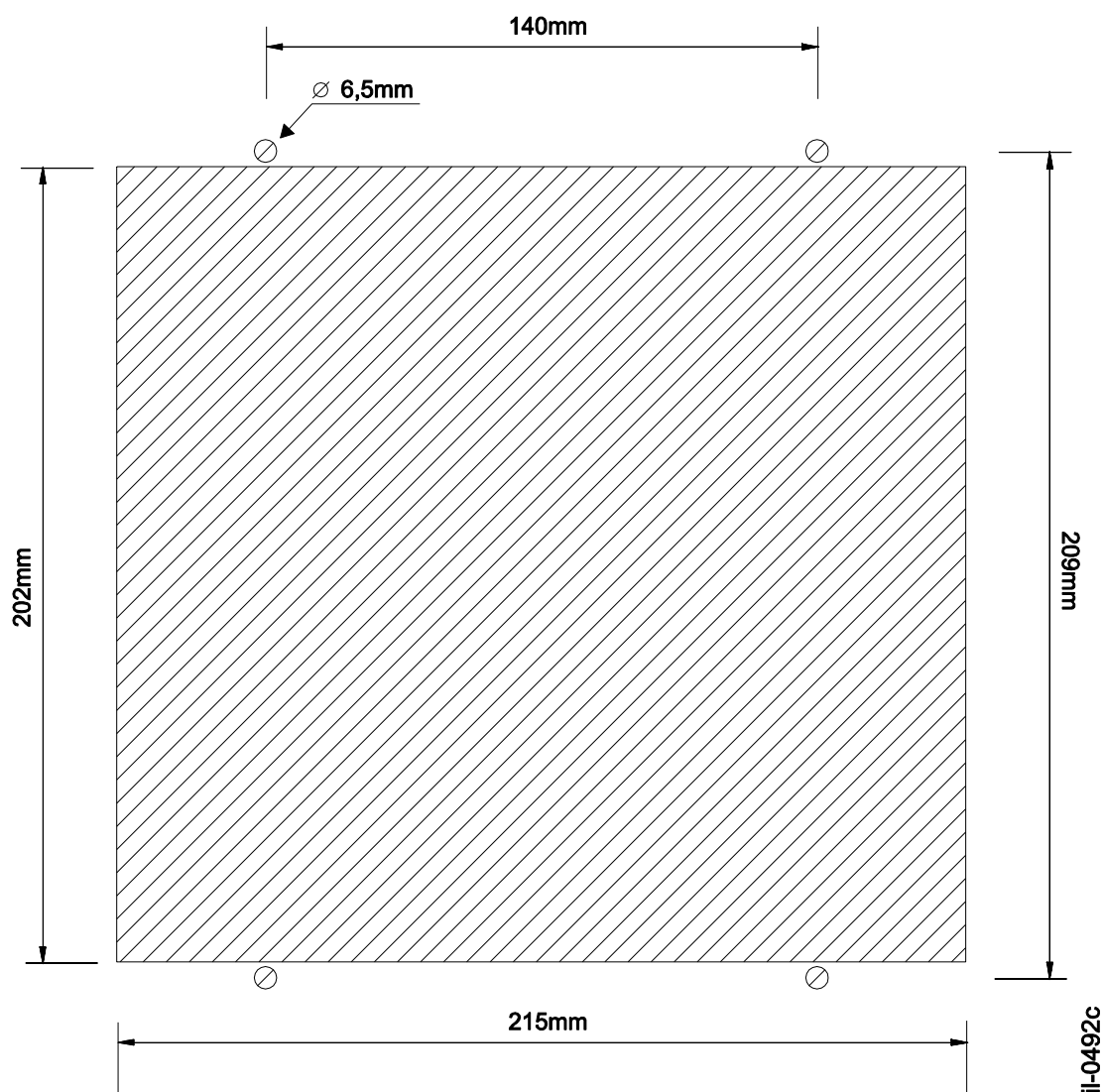


Рис. 136: Виріз у панелі для монтажу RA331, RA332 та RA333

23 Панель для монтажу двох модулів дистанційного збору даних (Q61)

Монтажна панель для встановлення двох модулів дистанційного збору даних (RA331/332) у 19-дюймовій стійці, показана на [Рис. 137](#).

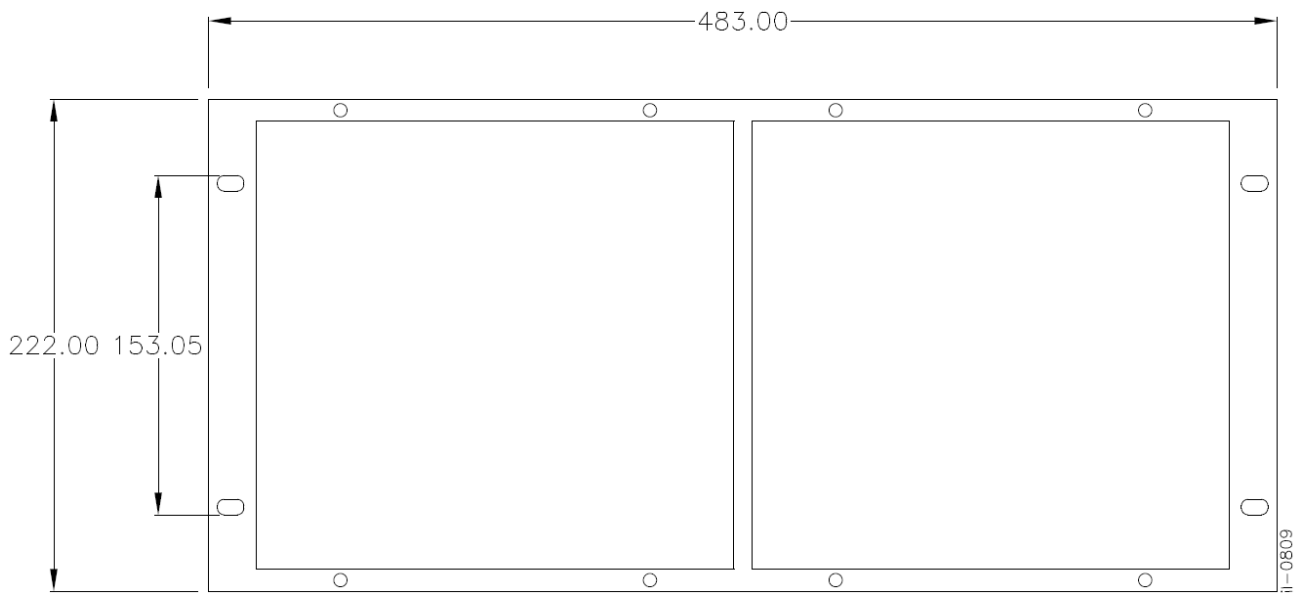


Рис. 137: Монтажна панель для встановлення двох модулів дистанційного збору даних (RA331/332) у 19-дюймовій стійці

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 16: Обслуговування, виявлення та усунення несправностей

Цей розділ містить інформацію про належне технічне обслуговування обладнання, виявлення та усунення несправностей.

Частина розділу, що стосується виявлення та усунення несправностей, дозволяє визначити стан збою/помилки інтелектуального електронного пристрою (IED) таким чином, щоб можна було вжити відповідних коригувальних дій.

1 Обслуговування

1.1 Перевірки під час обслуговування

З огляду на критично важливий характер свого застосування, вироби GE Grid повинні регулярно перевірятися з метою підтвердження їх належного функціонування. Вироби GE Grid спроектовані для терміну експлуатації понад 20 років.

Пристрої мають функцію самоконтролю і, тому вони потребують меншого обсягу обслуговування, ніж пристрої захисту попередніх розробок. У більшості випадків при виникненні проблем спрацьовує аварійна сигналізація, яка вказує на те, що необхідно вжити заходів для усунення проблеми. В той же час, повинні проводитися деякі періодичні перевірки, щоб переконатися у правильному функціонуванні та відсутності пошкодження зовнішньої проводки. Відповідальність клієнта полягає у визначенні інтервалу між періодами обслуговування. Якщо ваша організація має Політику профілактичного обслуговування, рекомендовані перевірки виробів повинні бути включені у регулярну програму. Періоди обслуговування залежать від багатьох факторів, таких як:

- Умови експлуатації;
- Доступність майданчику;
- Кількість наявної робочої сили;
- Важливість установки в енергосистемі;
- Можливі наслідки відмови.

Хоча деякі функціональні перевірки можуть виконуватися дистанційно, вони переважно обмежуються перевіркою того, що пристрій точно вимірює застосовані

струми та напруги; проте, в рамках обслуговування також перевіряються лічильники автоматичних вимикачів. З цієї причини перевірки під час обслуговування також повинні виконуватися локально на підстанції.



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



RPV311 має невелику акумуляторну батарею "монетного" типу для живлення внутрішнього годинника. Бажано не замінювати батарею. У разі такої потреби зверніться до центру технічної підтримки GE.

1.1.1 Аварійні сигнали

Спочатку перевірте світлодіодний індикатор аварійного стану, щоб побачити, чи існують будь-які умови аварійного стану. Якщо так, повторно натискайте клавішу READ (ЗЧИТАТИ), щоб переглянути список аварійних сигналів. Після вирішення будь-яких проблем, виконайте скидання аварійних сигналів. Відповідні світлодіодні індикатори будуть скинуті.

1.1.2 Точність вимірювання

Якщо енергосистема знаходиться під напругою, виміряні значення можна порівняти з відомими значеннями системи, щоб перевірити, що вони знаходяться в межах очікуваного діапазону. Якщо вони знаходяться в заданому діапазоні, це означає, що аналого-цифрове перетворення та розрахунки виконуються правильно.

Альтернативно, виміряні значення можуть бути перевірені на відповідність відомим значенням, введеним у пристрій, за допомогою тестового блоку (якщо встановлений), або введеним безпосередньо у пристрій.

1.2 Заміна блоку

Якщо під час експлуатації на вашому виробі виникла несправність, залежно від характеру несправності, стан контактів сторожового таймера самодіагностики (Watchdog) буде змінено, і буде відображатися аварійний стан. У випадку несправності, зазвичай слід замінити рамку, яка легко вислизає з корпусу. Це можна зробити, не порушуючи схеми проводки.

У малоймовірному випадку, якщо проблема полягає у проводці та/або роз'ємах, ви повинні замінити пристрій цілком, виконавши повторно монтаж проводки та введення в експлуатацію пристрою.



Якщо ремонт проводиться неавторизованим сервісним центром, гарантія буде анульована.



Перш ніж виконувати будь-які роботи на обладнанні, необхідно ознайомитися з розділом "Інформація про техніку безпеки" цього керівництва або з Керівництвом з техніки безпеки SFTY/4LM, а також з характеристиками, зазначеними на паспортній табличці обладнання. Це має гарантувати, що пошкодження не буде спричинено неправильним поводженням з електронними компонентами.



Перед тим як працювати на задній частині пристрою, ізолюйте всі приєднані ланцюги напруги та струму.

1.3 Очищення



Перед очищенням пристрою переконайтеся, що всі джерела живлення змінного і постійного струму та трансформаторні з'єднання ізольовані, щоб уникнути будь-яких випадків ураження електричним струмом під час очищення.

Очищуйте обладнання тільки безворсою тканиною, змоченою чистою водою. Не використовуйте миючі засоби, розчинники чи абразивні засоби, оскільки вони можуть пошкодити поверхню виробу та залишити електропровідний залишок.

1.4 Сторожовий таймер (Watchdog)

RPV311 має алгоритм внутрішнього сторожового таймера самодіагностики (Watchdog). Цей алгоритм перевіряє кожну секунду, чи система пристрою реагує належним чином. У випадку, коли система не реагує, пристрій виконує перезавантаження апаратного модуля, в цей час вихідне реле 1 сигналізує, що RPV311 вимкнено.

2 Виявлення та усунення несправностей RPV311

2.1 Індикатор стану готовності (Ready) блоку обробки не загоряється

Пристрій безперервно виконує процедуру внутрішньої автоматичної діагностики. Результат цієї діагностики відображається за допомогою світлодіодного індикатора стану готовності (Ready) на передній панелі пристрою, на сторінці стану у Веб-інтерфейсі та на реле відмови (нормально замкнений контакт) на задній панелі пристрою.

Якщо локальний інтерфейс не працює, індикатор стану готовності не світиться. У цьому випадку блок обробки повинен бути відправлений до служби технічної підтримки.

2.2 Аварійний сигнал загоряється на блоці обробки

Якщо загоряється індикатор, на обладнанні можуть виникнути деякі проблеми, описані нижче. Щоб визначити проблему, яка спричинила аварійний сигнал, зверніться до стану обладнання та каналів передачі даних у Веб-інтерфейсі, як показано у Розділ 5: Функціонування.

Проблема	Рішення
Передача конфігурації	Нормальна поведінка, жодних дій не слід вживати
Внутрішня відмова	Обладнання не працює, замініть блок обробки
Розімкнений канал передачі даних	Перевірте зв'язки між RPV та модулями збору даних

2.3 Індикатор синхронізації не загоряється

Переконайтеся, що сигнал IRIG-B присутній на оптичному або електричному вході, і підключіть сигнал, якщо він відсутній;

Перевірте якість сигналу IRIG-B, у Веб-інтерфейсі або локальному інтерфейсі. Якщо сигнал низький, спробуйте скористатись оптичним входом.

2.4 Неправильні дата або час

Переконайтеся, що часовий пояс і перехід на літній час правильно налаштовано, та встановіть правильно, якщо це не так.

2.5 Часовий дрейф протягом робочого тижня

Обладнання має працювати без зовнішнього еталонного джерела.
Переконайтеся, що сигнал IRIG-B присутній на оптичному або електричному вході, і підключіть сигнал, якщо він відсутній;
Перевірте NTP/SNTP-сервер та забезпечте це альтернативне джерело синхронізації.

3 Оновлення вбудованого програмного забезпечення RPV311

Під час встановлення пакета прикладного програмного забезпечення, що супроводжує обладнання (див. Встановлення програмного забезпечення), інсталується Інструмент оновлення вбудованого ПЗ (FUT) та пов'язані файли з розширенням .fw, які дозволяють користувачеві зручно оновлювати вбудоване ПЗ ("прошивку") RPV.

Для оновлення вбудованого програмного забезпечення обладнання необхідно виконати наступні кроки:

1. Зверніться до компанії GE для отримання файлу з вбудованим програмним забезпеченням ("прошивкою").
2. Скопіюйте файл на ПК, на якому встановлено прикладне програмне забезпечення RPV (див. Встановлення програмного забезпечення). Файл повинен мати розширення .fw.
3. Двічі клацніть кнопкою миші на файл.
4. Відкриється екран, і якщо підключення між локальним ПК та обладнанням здійснюється вперше, в інтерфейсі з'явиться повідомлення про підтвердження. Відповідайте <Y> (ТАК) і натисніть <ENTER> (ВВЕДЕННЯ);
5. Вкажіть IP-адресу RPV у форматі 192.168.0.160 і натисніть <ENTER>;
6. Введіть пароль для оновлення вбудованого ПЗ і натисніть <ENTER>;
7. Увесь процес оновлення виконується автоматично, і за ним можна спостерігати на екрані ПК;
8. Процес потребує перезавантаження обладнання. Тому, відповідайте <Y>. Процес займе кілька хвилин, щоб обладнання повернулося до нормальної роботи;
9. Після виконання операції оновлення натисніть <ENTER> для завершення.

Журнал операцій оновлення можна перевірити локально у файлі fut.log, який знаходиться в папці, в якій встановлено програмне забезпечення RPV.

4 Інструменти підтримки продукту - PST

PST - це інструмент, який використовується для отримання внутрішньої інформації про обладнання.

Перед використанням PST необхідно встановити програму dotNet. Щоб скористатись інструментом PST, встановіть його на комп'ютер за допомогою інсталяційного файлу.

Введіть IP та натисніть кнопку <CONNECT> (З'ЄДНАТИСЯ). Після з'єднання використовуйте наступні вкладки:

Журнали реєстрації (Logs): можна завантажити інформацію про обладнання. Місце розташування за замовчуванням - на робочому столі користувача. Зніміть прапорець ONLY CURRENT LOG (ТІЛЬКИ ПОТОЧНИЙ ЗАПИС), щоб отримати всі файли журналу. Натисніть кнопку GET LOGS (ОТРИМАТИ ЗАПИСИ), щоб розпочати процес. Посилання OPEN DIR (ВІДКРИТИ КАТАЛОГ) відкриває каталог. Посилання UPLOAD FILE (ЗАВАНТАЖИТИ ФАЙЛ) відкриває Веб-браузер для завантаження файлу для персоналу технічної підтримки GE;

Он-лайн: Відображається інформація про обладнання. Натисніть команду у дереві і результат буде відображатися справа;

Підказка: Введіть команду, а потім натисніть <ENTER> (ВВЕДЕННЯ), щоб виконати (пароль буде запропоновано у першій команді). Якщо взаємодія не потрібна, команда не повернеться (використовуйте інший інструмент у такому випадку);

Контакт: показує контакти для отримання допомоги та підтримки GE.

5 Виявлення та усунення несправностей RA331, RA332 та RA333

5.1 Індикатор електромережі не загоряється

Переконайтесь, що клема підключена;
Переконайтесь, що є джерело живлення.

5.2 Індикатор стану готовності (Ready) не загоряється

Якщо індикатор стану готовності (Ready) не загоряється, модуль не пройшов самодіагностику. У такому випадку зверніться до персоналу технічної підтримки.

5.3 Індикатор PPS не загоряється (тільки RA333)

Переконайтесь, що сигнал синхронізації присутній на блоці обробки;
Переконайтесь, що зв'язок з блоком обробки є активним.

5.4 Зв'язок з блоком обробки неактивний

Переконайтеся, що Індикатори каналу передачі даних та дії (Link та Act) світяться;
Перевірте, чи волоконно-оптичні кабелі належним чином підключені до RA332 та до блоку обробки;
Перевірте, чи включений блок обробки;
Переконайтеся, що роз'єми для прийому та передачі даних не переплутані;
Перевірте, чи волоконно-оптичні кабелі у хорошому стані;
Якщо це можливо, виконайте тестування за допомогою іншого волоконно-оптичного кабелю;
Переконайтеся, що відстань між блоком обробки та RA332 не перевищує 2 км;
Перевірте, чи тип оптоволокна відповідає технічним характеристикам.
Якщо проблема не вирішена, зверніться до служби технічної підтримки.
<http://www.gegridsolutions.com/alstomenergy/grid/grid/contactcentre>

6 Повернення обладнання

Всі частини та компоненти, включаючи пристрої Reason, мають бути відремонтовані виключно компанією GE. У випадку несправності обладнання замовник повинен зв'язатися з контактним центром GE і в жодному разі не намагатися самостійно відремонтувати пристрій.
Щоб замовити ремонт обладнання, зателефонуйте GE для з'ясування можливого варіанту доставки та отримання коду замовлення технічної допомоги.
Обладнання повинно бути упаковане в оригінальну упаковку або підходящу упаковку, що забезпечує захист від механічних пошкоджень та вологи.

7 Інструкції щодо ремонту/обслуговування обладнання для сервісного персоналу

Інструкції, представлені у цьому пункті, повинні виконуватися тільки сервісним персоналом GE.

У разі необхідності проведення будь-якого ремонту слід дотримуватися наведеної нижче процедури, щоб забезпечити техніку безпеки під час виконання робіт.

1. Від'єднайте джерело живлення;
2. Від'єднайте всі інші з'єднання, залишивши від'єднання шини заземлення наприкінці;
3. Виконайте візуальний огляд, щоб переконатися, що обладнання ізольовано;
4. Розмістіть пристрій там, де є вільне місце для роботи, і обов'язково встановіть відповідні робочі та попереджувальні застереження в зоні розміщення, також забезпечте доступність всіх інструментів та допоміжних засобів, які будуть використовуватися;
5. Зачекайте кілька хвилин, щоб конденсатори могли розрядитися;
6. Розберіть пристрій, викрутивши гвинти з корпусу та потягнувши верхню сторону корпусу; після цього виконайте належний ремонт. Майте на увазі, що при розбиранні обладнання може бути відкрита чутлива електронна схема. Для запобігання пошкодженню обладнання необхідно вжити

відповідних застережних заходів для захисту від електростатичного розряду (ESD).

Після завершення ремонту дотримуйтесь наведеної нижче процедури, щоб перевірити безпечний стан обладнання та відновити його роботу.

1. Повторно підключіть всі внутрішні кабелі, які були від'єднані для виконання ремонту;
2. Виконайте візуальний огляд пристрою, щоб переконатися, що всередині корпусу немає залишків від ремонту або відсутні будь-які інші невідповідності;
3. Встановіть на місце верхню сторону корпусу та закріпіть її за допомогою відповідних гвинтів;
4. Приєднайте шину заземлення, а потім джерело живлення до обладнання;
5. Зачекайте, коли обладнання ініціалізується, на ньому запустяться процедури самодіагностики і, якщо все в порядку, загориться світлодіодний індикатор стану готовності (Ready) на передній панелі, вказуючи на те, що обладнання знаходиться у безпечному та робочому стані;
6. Дотримуйтесь процедур, описаних у Розділ 2: Інформація про техніку безпеки.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Розділ 17: Технічні характеристики

Цей розділ описує технічні характеристики обладнання.

1 Технічні характеристики RPV311

1.1 Електричний порт Ethernet

Електричний Ethernet - Порти 1 та 2	
Використання	Конфігурація, контроль та GOOSE
Інтерфейс	10BASE-T / 100BASE-TX
Швидкість передачі даних в бітах	10 / 100 МБ. Мбіт/с
Роз'єм	RJ 45
Рівень ізоляції	1.44 кВ DC

Електричний Ethernet – Порт шини процесу (Вибіркові значення)	
Використання	Вибіркові значення та GOOSE згідно з МЕК 61850-9-2LE
Інтерфейс	10BASE-T / 100BASE-TX
Швидкість передачі даних в бітах	100 Мбіт/с
Роз'єм	RJ 45
Рівень ізоляції	1.44 кВ DC

1.2 Оптичний порт Ethernet (опційно)

Оптичний порт Ethernet	
Інтерфейс	10BASE-T / 100BASE-TX
Швидкість передачі даних в бітах	10 / 100 Мбіт/с
Роз'єм	ST
Довжина хвилі	1300 нм
Тип оптоволокна	Багатомодове 62.5 / 125 мкм
Потужність випромінювання	- 20 дБм
Чутливість приймача	- 32 дБм
Максимальна прикладена потужність	- 14 дБм

1.3 Послідовний порт модему

Послідовний порт модему	
Рівень сигналу	RS232
Швидкість передачі даних в бітах	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 біт/с
Біти даних	7 або 8
Стопові біти	1 або 2
Парність	Відсутня, парний, непарний
Роз'єм	DB9 ("мама"), стандарт DTE
Рівень ізоляції	1.44 кВ DC

1.4 Вхід TTL IRIG

TTL IRIG	
Сигнал	IRIG-B004
Мінімальна вхідна напруга	4.20 В
Максимальна вхідна напруга	9.80 В
Повний опір	> 500 кОм
Роз'єм	знімний PCB
Рівень ізоляції	1.44 кВ DC

1.5 Оптичний вхід IRIG (опційно)

Оптичний IRIG	
Сигнал	IRIG-B004
Довжина хвилі	820 нм
Тип оптоволоконна	Багатомодове 62.5 / 125 мкм
Роз'єм	ST
Чутливість	- 24 дБм

1.6 Виходи реле з сухими контактами

Виходи реле з сухими контактами

Максимальна напруга	250 В DC
Максимальний струм	1А
Навантаження	Резистивне (омічне)
Кількість контактів	1 нормально замкнений
	3 нормально розімкнені
Рівень ізоляції	3.3 кВ DC

1.7 Волоконно-оптичні канали

Волоконно-оптичні канали	
Довжина хвилі	1300 нм
Тип оптоволокна	Багатомодове 62.5 / 125 мкм
Роз'єм	ST
Потужність випромінювання	- 20 дБм
Чутливість приймача	- 32 дБм
Максимальна прикладена потужність	- 14 дБм

1.8 Джерело живлення

Джерело живлення	
Діапазон номінальної напруги	100-250 В DC, 110-240 В AC
Діапазон максимальної напруги	80-300 В DC, 88-264 В AC
Частота	50 / 60 Гц, ± 3 Гц
Споживана потужність	МАКС. 60 ВА

	Як правило 50 Вт
Рівень ізоляції	3.3 кВ DC

Характеристики джерела живлення 24/48 В DC	
Номінальна робоча напруга	24/48 В DC
Діапазон робочої напруги	18 – 75 В DC
Споживана потужність	МАКС. 50 Вт
Рівень ізоляції	3.3 кВ DC

1.9 Умови навколишнього середовища

Умови навколишнього середовища	
Діапазон робочих температур	- 40... +50 °C (або від -13°F до +122°F)
Максимальна висота при експлуатації	2000 м (6560 фт.)
Відносна вологість	5 ... 95 %, без конденсації
Випробування згідно з 60068-2-1	-40°C
Випробування згідно з 60068-2-2	+55°C

1.10 Типові випробування RVP311

Випробування на електромагнітну сумісність (ЕМС) були проведені відповідно до МЕК 60255-26 з урахуванням наступних стандартів:

Типові випробування RVP311		
Випробування	Стандарт	Рівень
Електростатичний розряд	МЕК 61000-4-2:2008	8 кВ контакт / 15 кВ повітря (рівень 4)

Стійкість до радіочастотного електромагнітного поля	МЕК 61000-4-3:2010	10 В/м (рівень 3)
Короткочасний перехідний режим	МЕК 61000-4-4:2012	2 кВ при 5 КГц (рівень 3)
Стійкість до кидків напруги	МЕК 61000-4-5:2005	Диференційний режим: 2 кВ Синфазний режим: 1 кВ (рівень 3)
Стійкість до наведених завад радіочастотного електромагнітного поля	МЕК 61000-4-6:2008	10 В
Завадостійкість в умовах магнітного поля промислової частоти	МЕК 61000-4-8:2009	30 А/м постійний – 300 А/м при 1 сек.
Випробування на стійкість до падіння напруги, короткочасних переривань та коливань напруги	МЕК 61000-4-11:2004 МЕК 61000-4-29:2000	Падіння напруги АС та DC Випробувальний рівень: 0% залишкової напруги Тривалість АС: 1 період DC: 16,6 мс Випробувальний рівень: 40% залишкової напруги Тривалість АС: 12 періодів DC: 200 мс Випробувальний рівень: 70% залишкової напруги Тривалість АС: 30 періодів DC: 500 мс Переривання напруги АС та DC Випробувальний рівень: 0% залишкової напруги Тривалість АС: 300 періодів DC: 5 сек.

Стійкість до наведених завад радіочастотного електромагнітного поля, від 0 до 150 кГц	МЕК 61000-4-16:1998+A2:2009	Випробувальна частота: Випробувальна частота: 16,7 Гц, 50 Гц та 60 Гц Випробувальна напруга: 100 В (диференційний режим) з 1 сек. витримкою часу - Резистор зв'язку 100 Ом - Конденсатор зв'язку 0,047 мкФ 300 В (синфазний режим) з 1 сек. витримкою часу - Резистор зв'язку 200 Ом - Конденсатор зв'язку 0,47 мкФ Кількість повторень: 3
---	-----------------------------	--

Пульсація напруги	МЕК 61000-4-17:1999	Випробувальний рівень: 15 % номінального значення DC Випробувальна частота: 120 Гц, синусоїдальна форма.
Випробування на стійкість до згасної коливальної хвилі	МЕК 61000-4-18:2006	Частота коливань напруги: 1 МГц Диференційний режим: 1 кВ пікової напруги; Синфазний режим 2,5 кВ пікової напруги
---	Поетапний запуск	Інтервал зупинки (вимкнення): 60 сек. Вимкнення живлення: 5 хв. Інтервал запуску (увімкнення): 60 сек.
Радіочастотні завади	CISPR11:2009	Межі емісійного випромінювання: Від 30 до 230 МГц – 50 дБ(мкВ/м) квазіпікове при 3м Від 230 до 1000 МГц – 57 дБ(мкВ/м) квазіпікове при 3м

Радіозавади	CISPR22:2008	■ Межі емісійного випромінювання: Від 1 до 3 ГГц – 56 дБ(мкВ/м) середнє; 76 дБ(мкВ/м) пікове при 3м Від 3 до 6 ГГц – 60 дБ(мкВ/м) середнє; 80 дБ(мкВ/м) пікове при 3м Випробувальна частота визначається на основі максимальної внутрішньої частоти обладнання. ■ Межі кондуктивного випромінювання: Від 0,15 до 0,50 МГц – 79 дБ(мкВ) квазіпікове; 66 дБ(мкВ) середнє Від 0,5 до 30 МГц – 73 дБ(мкВ) квазіпікове; 60 дБ(мкВ) середнє
-------------	--------------	--

Випробування на сейсмостійкість	МЕК 60255-21-3: 1995	Категорія 2 Горизонтальна вісь: Діапазон частот: 1 Гц – 35 Гц Перехідна частота: 8,14 Гц Інтенсивність: 7,5 мм нульове-пікове зміщення нижче 8,14 Гц 2g нульове-пікове прискорення вище 8,14 Гц Швидкість хитання: 1 Октава/хв. Кількість періодів хитання: 1 Конфігурація: В усьому робочому діапазоні Вертикальна вісь: Діапазон частот: 1 Гц – 35 Гц Перехідна частота: 8,42 Гц
---------------------------------	----------------------	--

		Інтенсивність: 3,5 мм нульове-пікове зміщення нижче 8,14 Гц 1g нульове-пікове прискорення вище 8,14 Гц Швидкість хитання: 1 Октава/хв. Кількість періодів хитання: 1 Конфігурація: В усьому робочому діапазоні
--	--	---

1.11 Випробування на безпеку

Випробування на безпеку	
Безпека	МЕК 61010-1
МЕК 60255-5	Імпульс – 5 кВ Електрична міцність діелектрика - 3,3 кВ DC протягом 60 секунд Ізоляція > 100 МОм

1.12 Випробування на вплив навколишнього середовища

Випробування на вплив навколишнього середовища		
Вплив холоду	МЕК 60068-2-1	-40°C, 16 годин (Вплив холоду)
Вплив сухого тепла	МЕК 60068-2-2	+55°C, 16 годин (Вплив сухого тепла)
Нагріванням у вологому середовищі	МЕК 60068-2-30	95% без конденсації, 55°C (Нагрівання у вологому середовищі)
Зміна температури	МЕК 60068-2-14	Від -40°C до 55°C / 9 годин / 2 періоди (Зміна температури)
Вібрація	МЕК 60255-21-1	Категорія 2 (Вібрація)
Ударна міцність	МЕК 60255-21-2	Категорія 1 (Ударна міцність)

1.13 Захист корпусу згідно з МЕК 60529

Захист корпусу згідно з МЕК 60529	
Передня панель змонтована урівень	IP40

з монтажною панеллю	
Задня панель та бічні стінки	IP20

1.14 Розміри

Розміри RPV311	
Висота (передня панель)	133,55 мм (3 U)
Висота (задня панель)	86 мм
Ширина (передня панель)	482,6 мм (19")
Ширина (задня панель)	427 мм
Глибина	260 мм
Вага	< 4,0 кг

Розміри RPV311 показані на [Рис. 138](#).

Розміри відповідно до МЕК 60297-3.



Рис. 138: Розміри RPV311

il-0972c

2 Технічні характеристики RA331, RA332 та RA333

2.1 Збір аналогових даних (50/60 Гц)

Характеристики збору аналогових даних (50/60 Гц)	
Роздільна здатність	16 бітів
Швидкість збору даних	256 ррс (точок за період)
Ширина смуги пропускання	DC до 3,0 кГц
Згасання при 3000 Гц	< 0.1 дБ
Згасання при 6400 Гц	> 30 дБ
Часовий зсув	0 мкс
Смуга захоплення частоти	Номінальна частота ± 5 Гц

2.2 Збір аналогових даних (Високошвидкісний – тільки модуль RA333)

Збір аналогових даних RA333	
Роздільна здатність	8 бітів
Частота дискретизації	5 МГц
Часовий зсув	0 мкс

2.3 Входи напруги

Технічні характеристики входів напруги (50/60 Гц)	
Номінальна напруга (V_n)	115 В
Діапазон напруги	0,02-230 В

Точність аналогового входу	$\pm 0,1 \%$ діапазону величини FS
Повний опір	$> 200 \text{ кОм}$
Навантаження V_n	$< 0,1 \text{ ВА}$
Постійне перевантаження	$230 \text{ В (} 2 \times V_n \text{)}$
Максимальне перевантаження (1 s)	$460 \text{ В (} 4 \times V_n \text{)}$

2.4 Струмові входи

Технічні характеристики струмових входів (50/60 Гц)			
Номинальний струм (I_n)	1 А	5 А	5 А (Вимірювальний ТС)
Діапазон струму	0,01... 20 А	0,05... 100 А	0,01... 14 А
Точність аналогового входу	$\pm 0,1 \%$ FS	$\pm 0,1 \%$ FS	$\pm 0,1 \%$ FS
Опір	15 мОм	3 мОм	15 мОм
Навантаження I_n	$< 0,02 \text{ ВА}$	$< 0,1 \text{ ВА}$	$< 0,02 \text{ ВА}$
Постійне перевантаження (rms)	10 А ($10 \times I_n$)	20 А ($4 \times I_n$)	10 А ($2 \times I_n$)
АС струм термічної стійкості ($I_{th \text{ rms}}$ протягом 1 сек.)	40 А ($40 \times I_n$)	200 А ($40 \times I_n$)	40 А ($8 \times I_n$)

2.5 Технічні характеристики входів струмовимірювальних кліщів

Входи струмовимірювальних клещів	
Номинальний струм (I_n)	100 мА (кліми)
Діапазон струму	0,005 ... 0,1 А
Точність аналогового входу	$\pm 1\%$ FS
Повний опір	1 Ом
Навантаження	< 0.01 ВА
Постійне перевантаження	0.5 А
Максимальне перевантаження (1 сек.)	2 А

2.6 Входи перетворювача постійного струму

Технічні характеристики входів перетворювача постійного струму		
Повна шкала	± 10 В	± 20 мА
Вхідний діапазон	Від - 13,7 до + 13,7 В	Від - 32 до 32 мА
Точність аналогового входу	$\pm 0.1\%$ діапазону величини FS	$\pm 1\%$ діапазону величини FS
Повний опір	> 5 кОм	10 Ом

2.7 Дискретні входи

Технічні характеристики дискретних входів			
Номинальна напруга	125 В DC	250 В DC	24 / 48 В DC
Низький рівень	40 В	110 В	08 В
Високий рівень	85 В	170 В	17 В
Повний опір	82 кОм	180 кОм	15 кОм

Навантаження	< 0,25 Вт	< 0,5 Вт	< 0,2 Вт
Постійне перевантаження ¹	240 В	340 В	100 В

¹ Цифрові входи захищені від постійної зворотної полярності для номінальної напруги.

2.8 Волоконно-оптичні канали

Технічні характеристики волоконно-оптичних каналів	
Довжина хвилі	1300 нм
Тип оптоволокна	Багатомодовий 62,5 / 125 мкм
Роз'єм	ST
Потужність випромінювання	- 20 дБм
Чутливість приймача	- 32 дБм
Максимальна прикладена потужність	- 14 дБм

2.9 Джерело живлення RA33x

Технічні характеристики джерела живлення RA33x	
Діапазон номінальної напруги	100-250 В DC, 110-240 В AC
Діапазон максимальної напруги	80-300 В DC, 88-264 В AC
Частота	50 / 60 Гц, ± 3 Гц
Споживана потужність RA331 та RA332	МАКС. 20 ВА
Споживана потужність RA333	МАКС. 30 ВА

Технічні характеристики джерела живлення 24/48 В DC	
Номінальна робоча напруга	24/48 В DC
Діапазон робочої напруги	18 – 75 В DC
Споживана потужність	МАКС. 30 Вт

2.10 Умови навколишнього середовища

Умови навколишнього середовища RA33x	
Діапазон робочих температур	-40 ... +55 °C
Максимальна висота при експлуатації	2000 м (6560 фт.)
Відносна вологість	5 ... 95 % без конденсації
Випробування згідно з 60068-2-1	-40°C
Випробування згідно з 60068-2-2	+85°C

2.11 Типові випробування RA33x

Випробування на електромагнітну сумісність (ЕМС) були проведені відповідно до МЕК 60255-26 з урахуванням наступних стандартів:

Типові випробування RA33x	
МЕК 61000-4-2:2008	8 кВ контакт / 15 кВ повітря (рівень 4)
МЕК 61000-4-3:2006	10 В/м (рівень 3)
МЕК 61000-4-4:2012	2 кВ при 5 КГц (рівень 3)
МЕК 61000-4-5:2005	Диференційний режим: 1 кВ Синфазний режим: 2 кВ (рівень 3)

МЕК 61000-4-6:2008	10 В
МЕК 61000-4-8:2009	30 ^а /м постійний – 300 ^а /м при 1 сек.
МЕК 61000-4-11:2004 МЕК 61000-4-29:2000	Падіння напруги АС та DC Випробувальний рівень: 0% залишкової напруги Тривалість АС: 1 період DC: 16,6 мс Випробувальний рівень: 40% залишкової напруги Тривалість АС: 12 періодів DC: 200 мс Випробувальний рівень: 70% залишкової напруги Тривалість АС: 30 періодів DC: 500 мс Переривання напруги АС та DC Випробувальний рівень: 0% залишкової напруги Тривалість АС: 300 періодів DC: 5 сек.
МЕК 61000-4-16:1998+A2:2009	Випробувальна частота: 16,7 Гц, 50 Гц та 60 Гц Випробувальна напруга: 100 В (диференційний режим) з 1 сек.

	витримкою часу - Резистор зв'язку 100 Ом - Конденсатор зв'язку 0,047 мкF 300 В (синфазний режим) з 1 сек. витримкою часу - Резистор зв'язку 200 Ом - Конденсатор зв'язку 0,47 мкF Кількість повторень: 3
МЕК 61000-4-17:1999	Випробувальний рівень: 15 % номінального значення DC Випробувальна частота: 120 Гц, синусоїдальна форма.
МЕК 61000-4-18:2006	Частота коливань напруги: 1 МГц Диференційний режим: 1 кВ пікової напруги; Синфазний режим 2,5 кВ пікової напруги
Поетапний запуск	Інтервал зупинки (вимкнення): 60 сек. Вимкнення живлення: 5 хв. Інтервал запуску (увімкнення): 60 сек.
CISPR11:2009	Межі емісійного випромінювання: Від 30 до 230 МГц – 50 дБ(мкВ/м) квазіпікове при 3 м Від 230 до 1000 МГц – 57 дБ(мкВ/м) квазіпікове при 3 м
CISPR22:2008	Межі емісійного випромінювання: Визначення граничної частоти ґрунтується на максимальній внутрішній частоті обладнання. На RA33x максимальна внутрішня частота становить 100 МГц. У цьому випадку рівні CISPR 11 відповідають нормі МЕК 60255-26.

	Межі кондуктивного випромінювання: Від 0,15 до 0,50 МГц – 79 дБ(мкВ) квазіпікове; 66 дБ(мкВ) середнє Від 0,5 до 30 МГц – 73 дБ(мкВ) квазіпікове; 60 дБ(мкВ) середнє
BS EN 60255-21-3: 1995 Випробування на сейсмостійкість	Категорія 2 Горизонтальні осі: Діапазон частот: 1 Гц – 35 Гц Перехідна частота: 8,14 Гц Інтенсивність: 7,5 мм нульове-пікове зміщення нижче 8,14 Гц 2g нульове-пікове прискорення вище 8,14 Гц Швидкість хитання: 1 Октава/хв. Кількість періодів хитання: 1 Конфігурація: В усьому робочому діапазоні Вертикальна вісь: Діапазон частот: 1 Гц – 35 Гц Перехідна частота: 8,42 Гц Інтенсивність: 3,5 мм нульове-пікове зміщення нижче 8,14 Гц 1g нульове-пікове прискорення вище 8,14 Гц Швидкість хитання: 1 Октава/хв. Кількість періодів хитання: 1 Конфігурація: В усьому робочому діапазоні

2.12 Випробування на безпеку

Випробування на безпеку	
Безпека	МЕК 61010-1
МЕК 60255-5	Імпульс – 5 кВ Електрична міцність діелектрика – 3,3 кВ DC протягом 60 секунд Ізоляція > 100 МОм

2.13 Випробування на вплив навколишнього середовища

Випробування на вплив навколишнього середовища	
МЕК 60068-2-1	-40°C, 16 годин (Вплив холоду)
МЕК 60068-2-2	+85°C, 16 годин (Вплив сухого тепла)
МЕК 60068-2-30	95% без конденсації, 55°C (Нагрівання у вологому середовищі)
МЕК 60068-2-14	Від -40°C до 85°C / 9 годин / 2 періоди (Зміна температури)
МЕК 60255-21-1	Категорія 2 (Вібрація)
МЕК 60255-21-2	Категорія 1 (Ударна міцність)

2.14 Захист корпусу МЕК 60529

Захист корпусу МЕК 60529	
Передня панель змонтована урівень з монтажною панеллю	IP54
Бічні панелі	IP20
Задня панель	IP10

2.15 Розміри

RA33x розміри	
Висота (передня панель)	222 мм (5 U)
Висота (задня панель)	200 мм
Ширина (передня панель)	222 мм ($\frac{1}{2}$ 19’')
Ширина (задня панель)	214 мм
Глибина	100 мм
Вага	< 3,0 кг

Розміри RA331, RA332 та RA333 показані на Рис. 139.

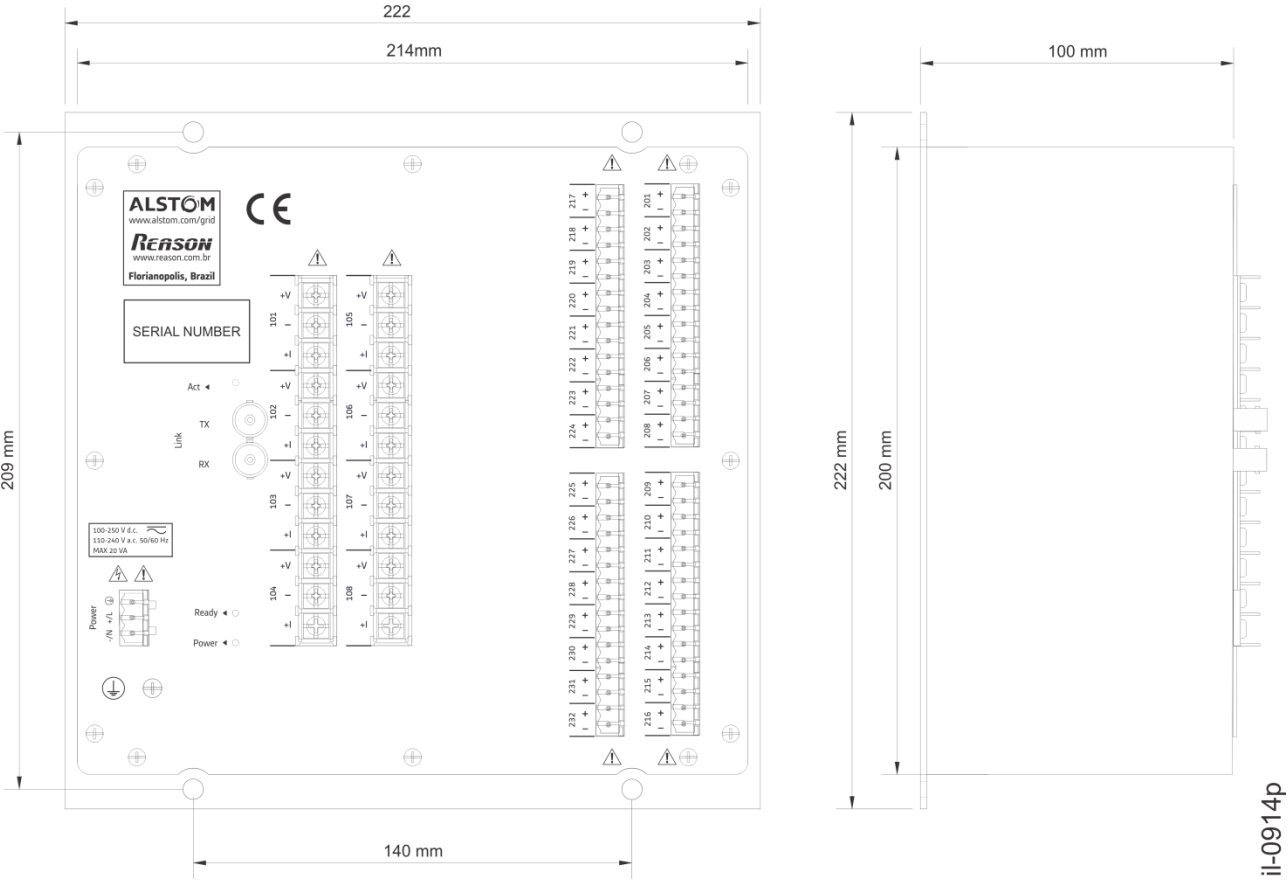


Рис. 139: Розміри RA331, RA332 та RA333

2.16 Струмовимірювальні кліщі

Технічні характеристики струмовимірювальних кліщів	
Виробник / Модель	АЕМС / MN312
Динамічний діапазон	0.1 А ... 100 А
Вихід	1 мА/А
Амплітудно-частотна характеристика	40 Гц ... 10 кГц
Точність	2 % ± 0,02 мА (від 0,1 до 1 А)
	1 % ± 0,02 мА (від 1 до 80 А)
	2 % ± 0,02 мА (від 80 до 100 А)
Розхил (розведення) кліщів	21 мм
Максимальний розмір роз'єму	20 мм
Вага	180 g
Робоча температура	- 10 ... 55 °C



Рис. 140: Струмовимірювальні кліщі АЕМС / MN312 (PN 2468)

RPV311

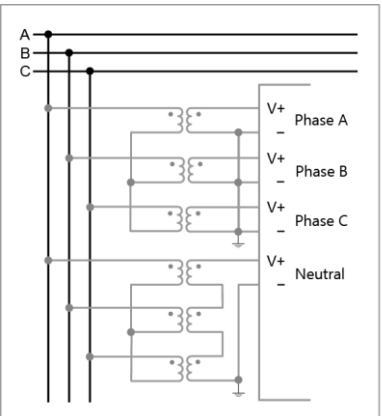
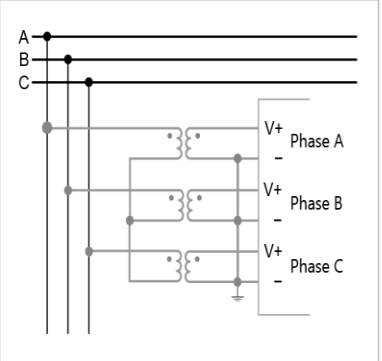
Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

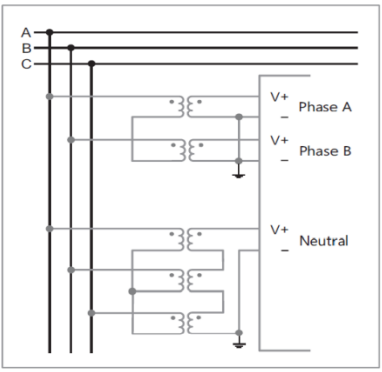
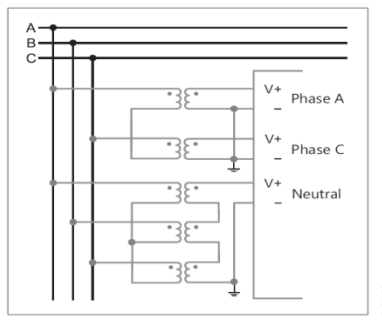
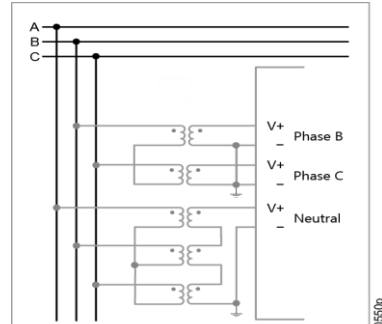
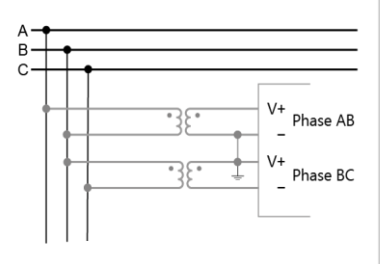
Розділ 18: Електричні монтажні схеми

Цей розділ містить усі можливі електричні монтажні схеми для аналогових входів.
Для отримання додаткової інформації про входи, див. Розділ 15: Монтаж.

1 Схеми з'єднання входів напруги

RPV311 забезпечує можливість підключення декількох різних сигналів напруги для трифазного ланцюга:

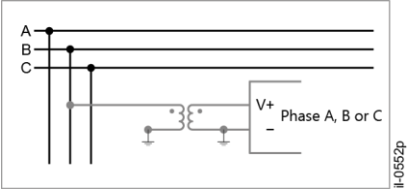
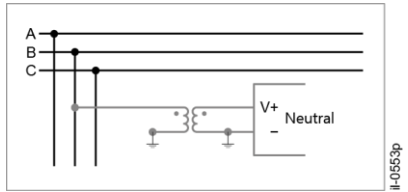
Схема з'єднання входів напруги	
4-елементне з'єднання: у цьому випадку показані значення еквівалентні рівням напруги фаз A, B і C та напрузі нейтралі, що застосовується до обладнання.	
3-елементне (фази A, B і C) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, виміряних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	

3-елементне (фази А, В і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент синтезується за значеннями, вимірними іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	
3-елементне (фази А, С і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, вимірних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	
3-елементне (фази В, С і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, вимірних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	
2-елементне з'єднання: у цьому випадку напруга нейтралі дорівнює нулю, а значення напруги між трьома фазами і землею вираховуються на основі двох лінійних напруг, що застосовуються до обладнання.	

У ланцюгах одного елемента вимірювання можуть здійснюватися двома різними способами:

Вимірювання на ізольованій фазі або нейтралі: якщо елемент є фазою, вимірюється тільки напруга, пов'язана з цим каналом, з урахуванням компенсації зміщення нуля. Якщо елемент є нейтраллю, вимірюється напруга, пов'язана з цим каналом, без урахування компенсації зміщення нуля.

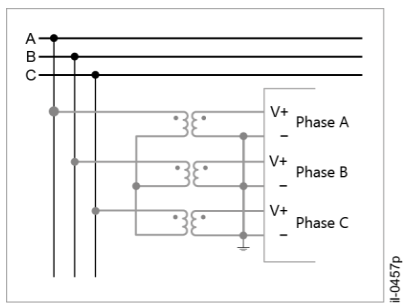
Синтез 3-фазного ланцюга: Величина для 3-фаз розглядається з тим же значенням, що і значення вимірюного і збалансованого каналу (тобто, кути з 120° між собою).

Схема з'єднання для 1-елементного з'єднання входу напруги	
1-елементне з'єднання: схема з'єднання 1 елемента (фаза A, B або C).	
1-елементне з'єднання: схема з'єднання 1 елемента (нейтраль).	

В усіх випадках обладнання обчислює напругу між фазою та землею та напругу нейтралі.

2 Схеми з'єднання входів TW

RPV311 забезпечує можливість підключення одного 3-фазного ланцюга (фази A, B і C):

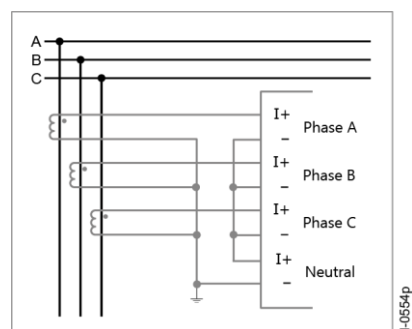
Схема з'єднання для входів TW (сигналів "біжучих хвиль")	
3-елементне (фази A, B і C) з'єднання: у цьому випадку три елементи еквівалентні значенням напруги TW.	

3 Схеми з'єднання струмових входів

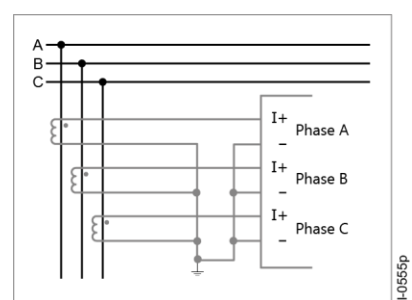
RPV311 забезпечує можливість підключення декількох різних сигналів струму для трифазного ланцюга:

Схема з'єднання для струмових входів

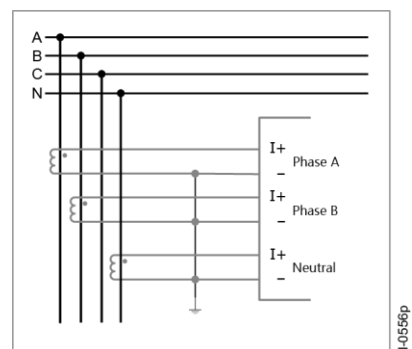
4-елементне з'єднання: у цьому випадку показані значення еквівалентні рівням напруги фаз A, B і C та напрузі нейтралі, що застосовується до обладнання.



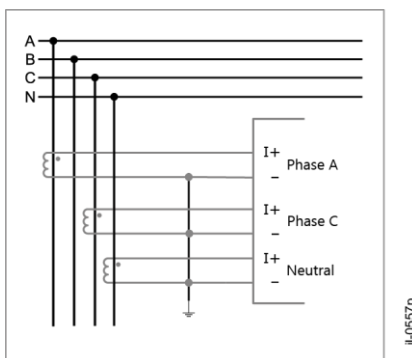
3-елементне (фази A, B і C) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, вимірюваних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.

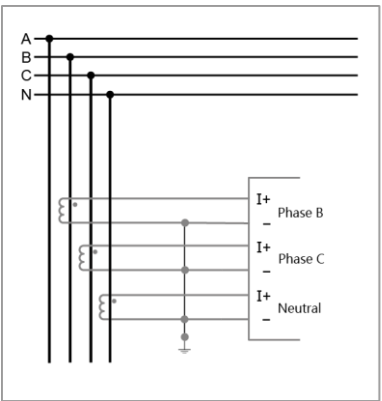
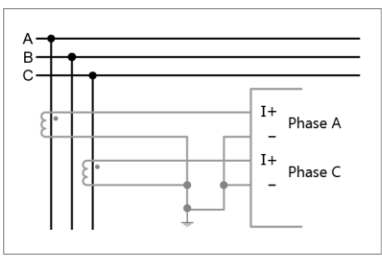


3-елементне (фази A, B і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, вимірюваних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.



3-елементне (фази A, C і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, вимірюваних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.

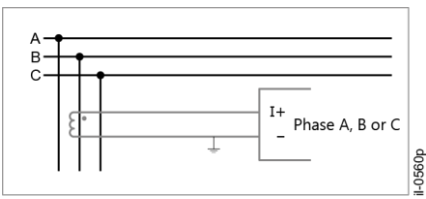
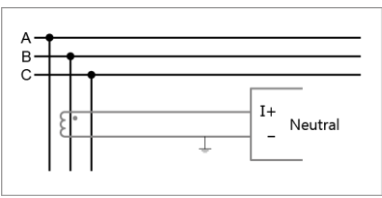


3-елементне (фази В, С і нейтраль) з'єднання: у цьому випадку четвертий елемент походить від значень, виміряних іншими елементами. Ці три елементи еквівалентні значенням, застосованим до обладнання.	
2-елементне з'єднання: у цьому випадку напруга нейтралі дорівнює нулю, а значення напруги між трьома фазами і землею вираховуються на основі двох лінійних напруг, що застосовуються до обладнання.	

У ланцюгах одного елемента вимірювання можуть здійснюватися двома різними способами:

Вимірювання на ізольованій фазі або нейтралі: якщо елемент є фазою, вимірюється тільки струм, пов'язаний з цим каналом, з урахуванням компенсації зміщення нуля. Якщо елемент є нейтраллю, вимірюється струм, пов'язаний з цим каналом, без урахування компенсації зміщення нуля.

Синтез 3-фазного ланцюга: Величина для 3-фаз розглядається з тим же значенням, що і значення виміряного і збалансованого каналу (тобто, кути з 120° між собою).

Схема з'єднання для 1-елементного з'єднання струмового входу	
1-елементне з'єднання: схема з'єднання 1 елемента (фаза А, В або С).	
1-елементне з'єднання: схема з'єднання 1 елемента (нейтраль).	

У всіх випадках обладнання обчислює лінійний (фазний) струм та струм у нейтралі.

RPV311

Розподілений багатофункціональний реєстратор аварійних подій

Додаток А

1 Журнал реєстрації подій обладнання

Журнал реєстрації подій обладнання містить інформацію про:

- Порушення порогових значень, реєстрацію тригерів та даних про аварійні події та аварійні режими;
- Передачу записів даних (включаючи IP-адреси, до яких були передані дані);
- Доступ до сторінок конфігурації пристрою (включаючи IP-адреси, з яких здійснювався доступ);
- Аварійні сигнали та результати процедур самодіагностики;
- Увімкнення та вимкнення живлення.

Журнал реєстрації подій обладнання не може бути стертий користувачем. Його місткість є достатньою приблизно для 5 років стандартного використання, причому минулі події стираються, якщо потрібно вивільнити місце у пам'яті.

Код запису	Подія	Причина
000	Внутрішня відмова	Відмова апаратних засобів або засобів обробки
001	Невірний ключ	Ключ, застосований до обладнання, невірний
010	Вмикання живлення	Вмикання живлення обладнання
011	Вимкнення живлення	Вимкнення живлення обладнання
012	Автоматичне вимкнення живлення (Відмова основного джерела)	Закінчення часу автономної роботи від батареї

	живлення)	
013	Аварійне вимкнення (низький заряд батареї)	Заряд батареї нижче очікуваного, обладнання автоматично вимикається
020	Основне джерело живлення увімкнене (OK)	Подача напруги на обладнання від основного джерела живлення
021	Основне джерело живлення вимкнене (NOK)	Резервне живлення обладнання від батареї
029	Стан батареї [значення:]	Індикація напруги батареї
030	Нормальна температура [значення:]	Повернення температури до нормального значення
031	Висока температура [значення:]	Висока внутрішня температура
039	Стан температури [значення:]	Індикація температури на обладнанні
050	Обладнання у стані готовності	Нормальний режим роботи обладнання
051	Обладнання "не готове"	Обладнання не функціонує
100	Сигнал IRIG-B	Обладнання підключене до сигналу IRIG-B
101	Сигнал IRIG-B відсутній	Обладнання не підключене до сигналу IRIG-B
102	Обладнання синхронізоване	Синхронізація обладнання за допомогою зовнішнього опорного сигналу синхронізації IRIG-B
103	Обладнання несинхронізоване	Втрата синхронізації за зовнішнім опорним сигналом синхронізації IRIG-B
104	Отримано несинхронізований кадр IRIG-B [y:]	Обладнання отримало дані несинхронізованого сигналу IRIG-B
105	Відсутній кадр IRIG-B [y:]	Обладнання не отримало дані сигналу IRIG-B

106	Якість параметрів часу змінилася [Якість часу:]	Якість параметрів часу (Time quality) була змінена
109	IRIG-B [тип: 00x]	Індикація типу підключеного IRIG-B
120	Початок DST [y:]	Обладнання почало працювати за "літнім" часом
121	Закінчення DST [y:]	Обладнання припинило працювати за "літнім" часом
129	Коригувальна секунда додана [y:]	Додавання 1 секунди до часу UTC
190	Внутрішній годинник оновлено резервним SNTP-сервером	Синхронізація обладнання за допомогою серверу часу SNTP
191	Внутрішній годинник оновлено за допомогою IRIG-B	Опорний час для обладнання забезпечується сигналом IRIG-B
192	Внутрішній годинник працює без зовнішнього опорного часу	Внутрішній годинник працює без зовнішнього опорного часу
200	Конфігурація змінилася [версія:]	Налаштування обладнання змінилися
202	Конфігурація за замовчуванням відновлена	Конфігурацію за замовчуванням було відновлено

203	Конфігурацію за замовчуванням відновлено за допомогою локального інтерфейсу	Налаштування за замовчуванням були відновлені за допомогою локального інтерфейсу
210	Доступ за замовчуванням відновлено за допомогою локального інтерфейсу	Пароль доступу, встановлений на заводі, було відновлено у локальному інтерфейсі
211	Доступ за замовчуванням відновлено	Параметри доступу до обладнання за замовчуванням було відновлено
250	Оновлення вбудованого програмного забезпечення [версія:]	Індикація оновлення вбудованого програмного забезпечення ("прошивки")
270	Послідовні вибірккові значення втрачено у [sv потік]	Вказує на втрату пакетів Вибіркових значень (SV)
271	Вибіркові значення втрачено у [sv потік]	Вказує на втрату з'єднань Вибіркових значень (SV)
273	Потік [sv потік] встановлено	Вказує на те, що RPV311 зчитує Вибіркові значення (SV)
280	Канал передачі даних перервано	З'єднання було перервано для каналу передачі даних
281	Канал передачі даних встановлено	З'єднання було встановлено для каналу передачі даних
282	Порогові значення, що стосуються входів каналу передачі даних, вимкнено	Порогові значення, що стосуються входів каналу передачі даних, було вимкнено
283	Порогові значення, що стосуються входів каналу передачі даних, увімкнено	Порогові значення, що стосуються входів каналу передачі даних, було увімкнено
284	Усі канали передачі даних встановлено	З'єднання було встановлено для усіх каналів передачі даних

290	Дата калібрування модуля збору даних [слот:%r; дата:%p]	Дата калібрування модуля збору даних
291	Невикористовуваний модуль збору даних [слот:]	Наявність невикористовуваного модуля збору даних
292	Невикористовуваний модуль перетворення сигналів [слот:]	Наявність невикористовуваного модуля перетворення сигналів
293	Відсутній модуль збору даних [слот:]	Модуль збору даних був відсутній
294	Відсутній модуль перетворення сигналів [слот:]	Модуль перетворення сигналів був відсутній
295	Недійсний модуль збору даних [слот:]	Наявність недійсного модуля збору даних
296	Недійсний модуль перетворення сигналів [слот:]	Наявність недійсного модуля перетворення сигналів
300	Недійсний перехресний тригер Ethernet	Передача перехресного тригера Ethernet не була валідована обладнанням
350	Доступ користувача до роботи за допомогою Веб-інтерфейсу [користувач: ; джерело:]	Початок доступу користувача до роботи
351	Завершення доступу користувача до роботи за допомогою Веб-інтерфейсу [користувач: ; джерело:]	Завершення доступу користувача до роботи

352	Відмова у доступі користувача до роботи за допомогою Веб-інтерфейсу [користувач: ; джерело:]	Недійсний пароль або ім'я користувача
355	Доступ користувача до конфігурації за допомогою Веб-інтерфейсу [користувач: ; джерело:]	Початок доступу користувача до конфігурації
356	Завершення доступу користувача до конфігурації за допомогою Веб-інтерфейсу [користувач: ; джерело:]	Завершення доступу користувача до конфігурації
357	Відмова у доступі користувача до конфігурації за допомогою Веб-інтерфейсу [користувач: ; джерело:]	Недійсний пароль або ім'я користувача
405	Завантаження запису усталеного режиму [ім'я: ; користувач: ; джерело:]	Запис усталеного режиму завантажено користувачем
406	Завантаження запису послідовності подій (SOE) [ім'я: ; користувач: ; джерело:]	Запис послідовності подій (SOE) завантажено користувачем
407	Завантаження запису аварійних подій [ім'я: ; користувач: ; джерело:]	Запис аварійних подій завантажено користувачем
408	Завантаження запису аварійних режимів [ім'я: ; користувач: ; джерело:]	Запис аварійних режимів завантажено користувачем
409	Завантаження запису "біжучих хвиль" (TW) [ім'я: ; користувач: ; джерело:]	Запис "біжучих хвиль" (TW) завантажено користувачем
414	Автоматичне завантаження запису "біжучих хвиль" (TW) [ім'я: ; користувач: ;	Запис "біжучих хвиль" (TW) завантажено автоматично

	адресат:]	
415	Автоматичне завантаження запису усталеного режиму [ім'я: ; користувач: ; адресат:]	Індикація автоматичного завантаження запису усталеного режиму
416	Автоматичне завантаження запису послідовності подій (SOE) [ім'я: ; користувач: ; адресат:]	Індикація автоматичного завантаження запису послідовності подій (SOE)
417	Автоматичне завантаження запису аварійних подій [ім'я: ; користувач: ; адресат:]	Індикація автоматичного завантаження запису аварійних подій
418	Автоматичне завантаження запису аварійних режимів [ім'я: ; користувач: ; адресат:]	Індикація автоматичного завантаження запису аварійних режимів
419	Відмова автоматичного завантаження [ім'я: ; користувач: ; адресат:]	Недійсний пароль або ім'я користувача
504	Запис "біжучих хвиль" (TW) видалено [ім'я:]	Запис "біжучих хвиль" (TW) стерто
505	Запис усталеного режиму видалено [ім'я:]	Запис усталеного режиму стерто
506	Запис послідовності подій (SOE) видалено [ім'я:]	Запис послідовності подій (SOE) стерто
507	Запис аварійних подій видалено [ім'я:]	Запис аварійних подій видалено
508	Запис аварійних режимів видалено [ім'я:]	Запис аварійних режимів видалено
510	Перевищено ліміт використання пам'яті для записів	Місткість пам'яті реєстратора перевищено на 90%
514	Перевищено ліміт використання пам'яті реєстратором "біжучих хвиль"	Місткість пам'яті реєстратора "біжучих хвиль" перевищено на 90%

515	Перевищено ліміт використання пам'яті реєстратором усталених режимів	Місткість пам'яті реєстратора усталених режимів перевищено на 90%
516	Перевищено ліміт використання пам'яті реєстратором послідовності подій (SOE)	Місткість пам'яті реєстратора послідовності подій (SOE) перевищено на 90%
517	Перевищено ліміт використання пам'яті реєстратором аварійних подій	Місткість пам'яті реєстратора аварійних подій перевищено на 90%
518	Перевищено ліміт використання пам'яті реєстратором аварійних режимів	Місткість пам'яті реєстратора аварійних режимів перевищено на 90%
520	Ліміт використання пам'яті для записів більше не перевищено	Повернення місткості пам'яті до рівня нижче 90% з видаленням старих записів
524	Ліміт використання пам'яті реєстратором "біжучих хвиль" більше не перевищено	Повернення місткості пам'яті до рівня нижче 90% з видаленням старих записів
525	Ліміт використання пам'яті реєстратором усталених режимів більше не перевищено	Повернення місткості пам'яті до рівня нижче 90% з видаленням старих записів усталених режимів
526	Ліміт використання пам'яті реєстратором послідовності подій (SOE) більше не перевищено	Повернення місткості пам'яті до рівня нижче 90% з видаленням старих записів послідовності подій (SOE)
527	Ліміт використання пам'яті реєстратором аварійних подій більше не перевищено	Повернення місткості пам'яті до рівня нижче 90% з видаленням старих записів аварійних подій
540	Усі записи "біжучих хвиль" заплановано вручну до видалення	Запит на видалення усіх записів "біжучих хвиль" здійснюється користувачем
541	Найстаріші записи	Запит на видалення

	"біжучих хвиль" заплановано автоматично до видалення	найстаріших записів "біжучих хвиль" здійснюється автоматично
528	Ліміт використання пам'яті реєстратором аварійних режимів більше не перевищено	Повернення місткості пам'яті до рівня нижче 90% з видаленням старих записів аварійних режимів
550	Усі записи усталеного режиму заплановано вручну до видалення	Запит на видалення усіх записів усталеного режиму здійснюється користувачем
551	Найстаріші записи усталеного режиму заплановано автоматично до видалення	Запит на видалення найстаріших записів усталеного режиму здійснюється автоматично
560	Усі записи послідовності подій (SOE) заплановано вручну до видалення	Запит на видалення усіх записів послідовності подій (SOE) здійснюється користувачем
561	Найстаріші записи послідовності подій (SOE) заплановано автоматично до видалення	Запит на видалення найстаріших записів послідовності подій (SOE) здійснюється автоматично
570	Усі записи аварійних подій заплановано вручну до видалення	Запит на видалення усіх записів аварійних подій здійснюється користувачем
571	Найстаріші записи аварійних подій заплановано автоматично до видалення	Запит на видалення найстаріших записів аварійних подій здійснюється автоматично
580	Усі записи аварійних режимів заплановано вручну до видалення	Запит на видалення усіх записів аварійних режимів здійснюється користувачем
581	Найстаріші записи аварійних режимів заплановано автоматично до видалення	Запит на видалення найстаріших записів аварійних режимів здійснюється автоматично
590	Доступний запис усталеного режиму [ім'я: ; позначка часу: ; тривалість:]	Створення запису усталеного режиму

591	Доступний запис послідовності подій (SOE) [ім'я: ; позначка часу: ; тривалість:]	Створення запису послідовності подій (SOE)
592	Доступний безперервний запис [ім'я: ; тригер: ; причина: ; тривалість: сек.; md5sum:]	Створення безперервного запису
593	Безперервний запис оновлено [ім'я: ; тригер: ; причина: ; тривалість: ; md5sum:]	Оновлення безперервного запису
600	Порогове значення реєстратора "біжучих хвиль" перевищено [у: ; порогове значення:]	Задане порогове значення реєстратора "біжучих хвиль" перевищено
601	Порогове значення реєстратора "біжучих хвиль" більше не перевищено [у: ; порогове значення:]	Повернення реєстратора "біжучих хвиль" до нормального рівня
602	Максимальний час порогового значення реєстратора "біжучих хвиль" перевищено [у: ; порогове значення:]	Вказує на те, що максимальний час порогового значення реєстратора "біжучих хвиль" було перевищено
609	Виявлено тригер "біжучої хвилі" [у:]	Вказує на виявлення тригера реєстратора "біжучих хвиль"
610	Реєстрація "біжучої хвилі" (TW) почалася [у:]	Порогове значення початку реєстрації "біжучої хвилі" перевищено

614	Реєстрація "біжучої хвилі" (TW) завершена [у:]	Порогове значення завершення реєстрації "біжучої хвилі" перевищено
619	Реєстрація "біжучої хвилі" відхилена (обладнання не синхронізовано) [у:]	Тригер відхилено активованим захистом від надмірного послідовного запуску тригера
630	Перехресний тригер Ethernet реєстратора "біжучих хвиль" запущено [у: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Початок виявлення перехресного тригера Ethernet реєстратора "біжучих хвиль"
631	Перехресний тригер Ethernet реєстратора "біжучих хвиль" завершено [у: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Завершення виявлення перехресного тригера Ethernet реєстратора "біжучих хвиль"
632	Перевищено ліміт часу перехресного тригера Ethernet реєстратора "біжучих хвиль" [у: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Перевищено максимальний заданий час реєстрації перехресного тригера Ethernet реєстратора "біжучих хвиль"
633	Запуск перехресного тригера Ethernet реєстратора "біжучих хвиль" проігноровано [у: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Перехресний тригер Ethernet реєстратора "біжучих хвиль" проігноровано через інший перехресний тригер, що реєструється обладнанням
634	Завершення перехресного тригера Ethernet реєстратора "біжучих хвиль" проігноровано [у: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Проігнорований перехресний тригер Ethernet реєстратора "біжучих хвиль" завершено
650	Доступний запис "біжучої	Вказує на створення

	хвилі" [ім'я: ; тригер: ; причина: ; тривалість:]	запису "біжучої хвилі"
700	Порогове значення реєстратора аварійних подій перевищено [у: ; порогове значення:]	Задане порогове значення реєстратора аварійних подій перевищено
701	Порогове значення реєстратора аварійних подій більше не перевищено [у: ; порогове значення:]	Повернення реєстратора аварійних подій до нормального рівня
702	Максимальний час порогового значення реєстратора аварійних подій перевищено [у: ; порогове значення:]	Вказує на те, що максимальний час порогового значення реєстратора аварійних подій було перевищено
709	Виявлено тригер реєстратора аварійних подій [у:]	Вказує на виявлення тригера реєстратора аварійних подій
710	Реєстрація аварійної події почалася [у:]	Порогове значення початку реєстрації аварійної події перевищено
712	Реєстрацію аварійної події продовжено [у:]	Реєстрацію аварійної події продовжено через перевищене порогове значення
714	Реєстрація аварійної події завершена [у:]	Порогове значення завершення реєстрації аварійної події перевищено
716	Перевищено ліміт часу реєстрації аварійної події [у:]	Порогове значення перевищило максимальний заданий час реєстрації
720	Реєстрація аварійної події відхилена [у:]	Тригер відхилено активованим захистом від надмірного послідовного запуску тригера
721	Реєстрацію аварійних подій вимкнено [у: ;	Реєстрацію вимкнено через повторний запуск реєстратора аварійних

	перевищено ліміт часу: s]	подій у заданий часовий період
722	Реєстрацію аварійних подій увімкнено [y:]	Реєстратор увімкнено через перевищення порогового значення
730	Перехресний тригер Ethernet реєстратора аварійних подій запущено [y: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Початок виявлення перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних подій
731	Перехресний тригер Ethernet реєстратора аварійних подій завершено [y: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Завершення виявлення перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних подій
732	Перевищено ліміт часу перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних подій [y: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Перевищено максимальний заданий час реєстрації перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних подій
733	Запуск перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних подій проігноровано [y: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Перехресний тригер Ethernet реєстратора аварійних подій проігноровано через інший перехресний тригер, що реєструється обладнанням
734	Завершення перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних подій проігноровано [y: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Проігнорований перехресний тригер Ethernet реєстратора аварійних подій завершено
740	Виявлено ручний тригер реєстратора аварійних подій [y:]	Вказує на те, що ручний тригер реєстратора аварійних подій був активований

		користувачем
741	Ручний тригер реєстратора аварійних подій проігноровано [у:]	Ручний тригер реєстратора аварійних подій, активований користувачем, було проігноровано
750	Доступний запис аварійної події [ім'я: ; тригер: ; причина: ; тривалість:]	Вказує на створення запису аварійної події
800	Порогове значення реєстратора аварійних режимів перевищено [у: ; порогове значення:]	Задане порогове значення реєстратора аварійних режимів перевищено
801	Порогове значення реєстратора аварійних режимів більше не перевищено [у: ; порогове значення:]	Повернення реєстратора аварійних режимів до нормального рівня
802	Максимальний час порогового значення реєстратора аварійних режимів перевищено [у: ; порогове значення:]	Вказує на те, що максимальний час порогового значення реєстратора аварійних режимів було перевищено
809	Виявлено тригер реєстратора аварійних режимів [у:]	Вказує на виявлення тригера реєстратора аварійних режимів
810	Реєстрація аварійного режиму почалася [у:]	Порогове значення початку реєстрації аварійного режиму перевищено
812	Реєстрація аварійного режиму продовжена [у:]	Реєстрація аварійного режиму продовжена через перевищене порогове значення
814	Реєстрація аварійного режиму завершена [у:]	Порогове значення завершення реєстрації аварійного режиму перевищено
816	Перевищено ліміт часу реєстрації аварійного	Порогове значення перевищило

	режиму [y:]	максимальний заданий час реєстрації
820	Реєстрація аварійного режиму відхилена [y:]	Тригер відхилено активованим захистом від надмірного послідовного запуску тригера
821	Реєстрацію аварійного режиму вимкнено [y: ; перевищено ліміт часу: s]	Реєстрацію вимкнено через повторний запуск реєстратора аварійних режимів у заданий часовий період
822	Реєстрацію аварійного режиму увімкнено [y:]	Реєстратор увімкнено через перевищення порогового значення
830	Перехресний тригер Ethernet реєстратора аварійних режимів запущено [y: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Початок виявлення перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних режимів
831	Перехресний тригер Ethernet реєстратора аварійних режимів завершено [y: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Завершення виявлення перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних режимів
832	Перевищено ліміт часу перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних режимів [y: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Перевищено максимальний заданий час реєстрації перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних режимів
833	Запуск перехресного тригера Ethernet реєстратора аварійних режимів проігноровано [y: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Перехресний тригер Ethernet реєстратора аварійних режимів проігноровано через інший перехресний тригер, що реєструється обладнанням
834	Завершення перехресного тригера	Проігнорований перехресний тригер

	Ethernet реєстратора аварійних режимів проігноровано [у: ; ідентифікатор: ; місцезнаходження: ; власник:]	Ethernet реєстратора аварійних режимів завершено
840	Виявлено ручний тригер реєстратора аварійних режимів [у:]	Вказує на те, що ручний тригер реєстратора аварійних режимів був активований користувачем
841	Ручний тригер реєстратора аварійних режимів проігноровано [у:]	Ручний тригер реєстратора аварійних режимів, активований користувачем, було проігноровано
850	Доступний запис аварійного режиму [ім'я: ; тригер: ; причина: ; тривалість:]	Вказує на створення запису аварійного режиму