

Серія приладів PRO PQ та PRO PQ A

Аналізатори якості електричної енергії

Інструкція з експлуатації

2026

ЗМІСТ

1. Опис і робота.	7
1.1. Призначення виробу	7
1.2. Конструкція та склад виробу	8
1.2.1. Загальні відомості	8
1.2.2. Порти та модулі зв'язку	9
1.2.3. Модулі аналогових і дискретних сигналів та живлення	10
1.3. Будова та робота	10
1.3.1 Методи вимірювання	10
1.3.1.1. Загальні відомості	10
1.3.1.2. Вимірювання середньоквадратичних значень напруги, сили струму, потужності, енергії та частоти із застосуванням чисельних методів	11
1.3.1.3. Вимірювання сумарного коефіцієнта гармонічних складових напруги із застосуванням чисельних методів	14
1.3.1.4. Інтервали вимірювання	15
1.3.1.5. Розрахункові формули та алгоритми вимірювання параметрів напруги, струму й потужності	15
1.3.1.6. Demand-значення	16
1.3.1.7. Вимірювання максимальних значень величин і параметрів, усереднених у часі (Demand-значень)	19
1.3.2. Робота портів зв'язку	19
1.3.2.1. Загальні відомості	19
1.3.2.2. Стандартні послідовні порти COM1–COM4	19
1.3.2.3. Опціональний послідовний порт COM5	20
1.3.2.4. Стандартний порт USB	20
1.3.2.5. Порт Ethernet	20
1.3.2.6. Опціональний порт стільникового зв'язку	20
1.3.3. Робота входів вимірювальних кіл струму та напруги	20
1.3.3.1. Входи напруги	20
1.3.3.2. Струмові входи	21
1.3.4. Робота дискретних і аналогових входів та виходів	21
1.3.4.1. Входи дискретних сигналів	21
1.3.4.2. Входи аналогових сигналів	21
1.3.4.3. Виходи дискретних сигналів (реле)	21
1.3.5. Вбудоване програмне забезпечення	22
1.3.6. Журнал подій	23
1.4. Технічні характеристики	24
1.5. Маркування та пломбування	25
2. Використання за призначенням	28
2.1. Експлуатаційні обмеження	28
2.2 Підготовка приладів до використання	29
2.2.1. Механічне встановлення	29

2.2.1.1. Загальні відомості	29
2.2.1.2. Щитовий монтаж	31
2.2.1.3. Монтаж на DIN-рейку	33
2.2.1.4. Монтаж додаткових модулів	33
2.2.2. Електричні з'єднання	35
2.2.3. Підключення портів зв'язку	43
2.2.4. Органи керування та індикатори	49
2.2.4.1. Передня панель приладу	49
2.2.4.2. Дисплей	49
2.2.4.3. Кнопки керування	50
2.2.4.4. Вихідний оптичний пристрій	51
2.2.4.5. Індикатор навантаження	51
2.2.4.6. Світлодіодний діагностичний індикатор	51
2.3. Використання приладів	52
2.3.1. Робота з дисплеєм і кнопками керування	52
2.3.1.1. Основні положення	52
2.3.1.2. Налаштування дисплея	53
2.3.1.3. Екранні форми (сторінки) меню «Монітор»	54
2.3.1.4. Екранні форми (сторінки) меню «Енергія»	62
2.3.1.5. Екранні форми (сторінки) меню «ПЯЕ»	62
2.3.1.6. Екранні форми (сторінки) меню «Журнали»	65
2.3.2. Конфігурування (налаштування) приладу	66
2.3.2.1. Загальні відомості про ПЗ PAS	66
2.3.2.2. Система паролів та їх налаштування	67
2.3.2.3. Доступ до налаштувань приладу за допомогою кнопок керування та дисплея	68
2.3.2.4. Установлення зв'язку з приладом	69
2.3.2.5. Налаштування (конфігурування) параметрів зв'язку приладу	72
2.3.2.5.1. Налаштування зв'язку через послідовні порти	72
2.3.2.5.2. Налаштування портів Ethernet	74
2.3.2.5.3. Налаштування зв'язку через стільникову мережу	76
2.3.2.5.4. Налаштування клієнта SNTP	78
2.3.2.5.5. Налаштування TCP-клієнта сповіщень	79
2.3.2.6. Загальні налаштування приладу	80
2.3.2.6.1. Базові налаштування	80
2.3.2.6.2. Налаштування опцій приладу	83
2.3.2.6.3. Налаштування корекції похибок трансформаторів	87
2.3.2.6.4. Налаштування дискретних входів	88
2.3.2.6.5. Налаштування дискретних виходів (реле)	90
2.3.2.6.6. Налаштування аналогових входів	93
2.3.2.6.7. Налаштування лічильників імпульсів (подій)	95
2.3.2.6.8. Налаштування періодичних таймерів	96
2.3.2.6.9. Налаштування уставок і вбудованої логіки приладу	98

2.3.2.6.9.1. Налаштування уставок	98
2.3.2.6.9.2. Використання логічних виразів	99
2.3.2.6.9.3. Використання тригерів на основі аналогових величин	99
2.3.2.6.9.4. Використання тригерів на основі дискретних величин	100
2.3.2.6.9.5. Використання прапорців подій і віртуальних реле	100
2.3.2.6.9.6. Використання періодичних таймерів	100
2.3.2.6.9.7. Використання часових тригерів	100
2.3.2.6.9.8. Використання тригера спотворення форми сигналу напруги	101
2.3.2.6.9.9. Використання затримки спрацювання уставок	101
2.3.2.6.9.10. Використання подій і дій уставок	101
2.3.2.6.9.11. Реєстрація подій уставок	102
2.3.2.6.9.12. Використання уставок із перехресним запуском	102
2.3.2.6.10. Налаштування дисплея	102
2.3.2.6.10.1. Налаштування умовного найменування приладу	102
2.3.2.6.10.2. Налаштування даних, що відображаються за замовчуванням після ввімкнення приладу	103
2.3.2.6.10.3. Налаштування параметрів користувацького екрана	103
2.3.2.6.10.4. Налаштування яскравості та підсвічування	103
2.3.2.6.10.5. Налаштування шкали індикатора навантаження	103
2.3.2.6.10.6. Налаштування автоматичного прокручування	104
2.3.2.6.10.7. Налаштування кількості відображуваних знаків після коми	104
2.3.2.6.10.8. Налаштування дисплея за допомогою ПЗ PAS	105
2.3.2.6.11. Налаштування локалізації	105
2.3.2.7. Налаштування реєстраторів	109
2.3.2.7.1. Загальні відомості	109
2.3.2.7.2. Налаштування пам'яті приладу	109
2.3.2.7.3. Налаштування реєстратора подій	111
2.3.2.7.4. Налаштування реєстратора даних	112
2.3.2.7.4.1. Загальні відомості	112
2.3.2.7.4.2. Звичайні файли даних	112
2.3.2.7.4.3. Заводські файли даних періодичної реєстрації	114
2.3.2.7.4.4. Заводські файли даних аварійних подій і ПЯЕ	114
2.3.2.7.4.5. Файли даних профілю потужності навантаження (багатотарифний облік)	115
2.3.2.7.5. Налаштування реєстратора осцилограм	115
2.3.2.7.6. Налаштування реєстратора ПЯЕ	118
2.3.2.7.6.1. Загальні відомості	118
2.3.2.7.6.2. Оцінювання подій ПЯЕ	118
2.3.2.7.6.3. Налаштування параметрів реєстратора ПЯЕ	120
2.3.2.7.6.4. Індикація подій ПЯЕ та перехресний запуск	122
2.3.2.8. Налаштування регістрів обліку енергії	122
2.3.2.8.1. Загальні відомості	122
2.3.2.8.2. Налаштування регістрів сумарного обліку та TOU-регістрів	123
2.3.2.8.3. Налаштування добових профілів тарифів	125

2.3.2.8.4. Налаштування сезонного календаря	125
2.3.2.9. Налаштування протоколів зв'язку	127
2.3.2.9.1. Налаштування протоколу Modbus	127
2.3.2.9.1.1. Задання карти призначуваних регістрів Modbus	127
2.3.2.9.1.2. Зміна масштабів необроблених даних (raw scales) для 16-бітних регістрів	128
2.3.2.9.2. Налаштування протоколу DNP3	128
2.3.2.9.2.1. Загальні вказівки	128
2.3.2.9.2.2. Налаштування опцій DNP	128
2.3.2.9.2.3. Масштабування 16-бітних двійкових лічильників	130
2.3.2.9.2.4. Конфігурування відповідей DNP класу 0 («Class 0»)	130
2.3.2.9.2.5. Конфігурування класів подій DNP	131
2.3.2.9.3. Налаштування протоколу IEC 60870-5	133
2.3.2.9.3.1. Загальні відомості	133
2.3.2.9.3.2. Налаштування опцій протоколу IEC 60870-5	133
2.3.2.9.3.3. Перепризначення адрес точок і передавання повідомлень про події	136
2.3.2.9.3.4. Налаштування даних класу 2 та лічильників IEC 60870-5	138
2.3.2.9.4. Налаштування протоколу IEC 61850	139
2.3.2.9.4.1. Загальні відомості	139
2.3.2.9.4.2. Ліцензування	139
2.3.2.9.4.3. Налаштування параметрів IED	139
2.3.2.9.4.4. Налаштування наборів даних	140
2.3.2.9.4.5. Налаштування звітів	141
2.3.2.9.4.6. Налаштування видавця GOOSE	142
2.3.2.9.4.7. Налаштування підписника GOOSE	143
2.3.3. Керування та контроль	146
2.3.3.1. Загальні відомості	146
2.3.3.2. Дистанційне керування реле	146
2.3.3.3. Прапорці подій приладу	146
2.3.3.4. Діагностичні повідомлення, їх перегляд та очищення	147
2.3.3.5. Перегляд стану з'єднань і статистики	149
2.3.3.6. Скидання регістрів і файлів	149
2.3.4. Моніторинг результатів вимірювань і робота з файлами	151
2.3.5. Оновлення вбудованого ПЗ приладу	151
3. Технічне обслуговування та перевірка	152
4. Ремонт	152
5. Транспортування та зберігання	152
Додаток А – Уставки	153
Додаток Б – Перелік параметрів для моніторингу та реєстрації	153

ГАРАНТІЯ НА ПРИЛАД.

Виробник надає гарантію строком 36 місяців із дати передавання приладу замовнику. Повернення приладу на підприємство-виробник здійснюється коштом дистриб'ютора або виробника. Виробник не несе відповідальності за будь-яку шкоду, спричинену неналежним використанням приладу, а також за відповідність приладу умовам застосування, для яких його було придбано. Недотримання персоналом вимог цього Керівництва під час первинного встановлення та експлуатації приладу, а також порушення встановлених умов експлуатації призводять до анулювання гарантії. Розкривати прилад має право лише уповноважений представник виробника. Розкривання приладу допускається виключно в повністю захищеному від електростатичних розрядів середовищі. Недотримання цієї вимоги може призвести до пошкодження електронних компонентів та анулювання гарантії. Виготовлення й калібрування приладу виконано з особливою ретельністю. Водночас це Керівництво не може охопити всі непередбачені обставини, що можуть виникнути під час встановлення та експлуатації приладу, а також усі особливості можливих опцій і заводських модифікацій. Для отримання додаткової інформації щодо встановлення, експлуатації та ремонту приладу звертайтеся до виробника або дистриб'ютора.

УВАГА: недотримання вимог цієї Інструкції з експлуатації може призвести до ураження електричним струмом, зокрема зі смертельним наслідком!

Виробник гарантує справну роботу приладів за умови дотримання покупцем правил зберігання, транспортування, монтажу та експлуатації, установлених цим Керівництвом з експлуатації. Гарантійний строк експлуатації приладів становить 36 місяців із дати передавання приладу замовнику.

Протягом гарантійного строку ремонт має виконувати лише виробник або уповноважені ним особи. У разі недотримання цієї умови гарантійні зобов'язання припиняються.

1. Опис і робота.

1.1. Призначення виробу.

Аналізатори якості електричної енергії трифазні PRO (далі — прилади) призначені для вимірювання та обліку активної й реактивної електричної енергії в прямому та зворотному напрямках, а також повної електричної енергії у трифазних три- та чотирипровідних мережах змінного струму з номінальною фазною/лінійною напругою $3 \times 57,7/100$ В або $3 \times 230/400$ В і номінальною частотою 50 Гц відповідно до вимог ІЕС 62052-11:2003 та ІЕС 62053-22:2003; для вимірювання показників якості електричної енергії — середньоквадратичних значень фазної (лінійної) напруги змінного струму, середньоквадратичних значень сили змінного струму, частоти змінного струму та сумарного коефіцієнта гармонічних складових напруги; для вимірювання активної, реактивної та повної електричної потужності, коефіцієнта потужності й поточного часу, а також аналогових сигналів сили постійного струму.

Прилади випускають у наступних модифікаціях: PRO-PM335-PQ, PRO-PM335-PQ-A, PRO-EM235-PQ, PRO-EM235-PQ-A.

Модифікації приладів:

Модель PQ - аналізатор якості електричної енергії класу S згідно з ДСТУ EN 61000-4-30:2022

Модель PQ-A - аналізатор якості електричної енергії класу А згідно з ДСТУ EN 61000-4-30:2022, оснащений вбудованими 2 дискретними входами DI (сухий контакт), 1 дискретним виходом DO (твердотільне реле), 1 універсальним аналоговим входом AI (від -1мА до 20мА).

Прилади вимірюють такі фізичні величини з нормованими показниками точності:

активну енергію WP (однофазну та трифазну);

реактивну енергію WQ (однофазну та трифазну);

повну енергію WS (однофазну та трифазну);

середньоквадратичне (RMS) значення напруги U;

значення частоти f;

сумарний коефіцієнт гармонічних складових напруги KU;

середньоквадратичні (RMS) значення сили змінного струму I_A , I_B , I_C та сили змінного струму в додатковому каналі I;

активну потужність P (однофазну та трифазну);

реактивну (неактивну) потужність Q (однофазну та трифазну);

повну потужність S (однофазну та трифазну);

однофазний і трифазний коефіцієнт потужності $\cos \varphi$ (PF);

інші величини, зазначені в таблицях 4–7.

Примітка – Показники точності вимірювання величин, крім зазначених у цьому пункті та розділі 1.4 (таблиці 4–19), виробником не гарантуються; значення цих величин мають виключно довідковий характер.

За допомогою додаткових модулів і PLC-подібної логіки оброблення подій прилади здійснюють інформаційний обмін з іншими засобами вимірювання й автоматизації, зокрема контролюють стан зовнішніх пристроїв, виконують функції реле, підраховують імпульси та перетворюють їх на іменовані фізичні величини, а також вимірюють фізичні величини за аналоговими сигналами струму.

Прилади також виконують функції реєстраторів:

- реєстрацію сигналів вимірюваних аналогових величин напруги та сили змінного струму шляхом фіксування миттєвих значень і перетворення їх у цифрову форму у вигляді масиву послідовних вибірок, квантованих за рівнем і часом із періодом установленної частоти дискретизації;
- реєстрацію стану дискретних сигналів;
- збереження масиву зареєстрованих значень із необхідними атрибутами.

Прилади можуть працювати як автономно, так і у складі вимірювальних систем, систем АСКТП і телемеханіки; забезпечено можливість дистанційного доступу до даних приладу.

1.2. Конструкція та склад виробу.

1.2.1. Загальні відомості.

Структурно прилади складаються з таких елементів:

- корпус із суміші АБС-пластику та полікарбонату;
- передня панель з полікарбонату;
- клеми (входи для підключення вимірювальних кіл струму й напруги, живлення та інтерфейсів зв'язку) з полібутилентерефталату (клас горючості за стандартом UL94-V0);
- внутрішній блок електронних схем, друковані плати зі склотекстоліту FR-4 (клас горючості за стандартом UL94-V0);
- кришки затискачів, що також використовуються для пломбування, із суміші АБС-пластику та полікарбонату;
- з'єднувачі для додаткових модулів із поліаміду (клас горючості за стандартом UL94-V0);
- додаткові модулі (до 4), що розширюють комунікаційні та вимірювальні можливості приладу (опціонально).

На передній панелі розташовано вікна відлікового пристрою та індикаторів функціонування, кнопки керування й послідовний інфрачервоний порт.

Живлення всіх модифікацій приладів здійснюється від однофазної мережі змінного струму через універсальний вбудований блок живлення (умовне позначення **ACDC**): номінальна напруга мережі живлення – 230 В, діапазон – від 90 до 318 В; номінальна частота – 50 Гц, діапазон – від 45 до 55 Гц;

від мережі постійного струму: номінальна напруга – 220 В, діапазон – від 40 до 290 В.

Усі модифікації приладів за номінальним струмом випускаються в таких виконаннях:

з номінальним струмом **1 А**, умовне позначення **1**;

з номінальним струмом **5 А**, умовне позначення **5**.

Загальний вигляд приладів показано на Малюнку 1.



Модифікація PRO PM035



Модифікація PRO PM335



Модифікація PRO EM235

Малюнок 1 – Загальний вигляд приладів

1.2.2. Порти та модулі зв'язку.

Усі модифікації приладів оснащено стандартними вбудованими портами зв'язку:

- послідовний порт RS-485 з підтримкою протоколів Modbus RTU, Modbus ASCII, IEC 60870-5-101, DNP3.0;
- послідовний інфрачервоний порт із підтримкою протоколів Modbus RTU, Modbus ASCII, DNP3.0 та IEC 62056-21 (DLMS);
- послідовний порт USB 1.1 (роз'єм USB-C) із підтримкою протоколу Modbus RTU;
- два порти Ethernet стандарту 10/100BASE-T (до 10 одночасних підключень для кожного порту, що не перешкоджають його роботі);
- незалежна робота портів, каскадне (шлейфове) або каскадно-кільцеве підключення із підтримкою протоколів Modbus/TCP, DNP3.0/TCP, IEC 60870-5-104, IEC 61850 (опціонально) та TELNET.

1.2.3. Модулі аналогових і дискретних сигналів та живлення.

Для розширення функціональних можливостей прилади за замовленням можуть комплектуватися додатковими модулями аналогових і дискретних сигналів та живлення:

вбудований модуль із двома входами дискретних сигналів типу «сухий контакт», одним виходом дискретних сигналів (твердотільне реле) та одним входом аналогових сигналів струму (налаштовуваний діапазон від –1 до 20 мА), умовне позначення **IOS**;

приєднувані модулі дискретних сигналів:

- модуль входів дискретних сигналів на 8 каналів типу «сухий контакт», умовне позначення **DI8-DRC**;
- модуль входів дискретних сигналів на 8 каналів типу «мокрый контакт», 24 В постійного струму, умовне позначення **DI8-V24**;
- модуль входів дискретних сигналів на 8 каналів типу «мокрый контакт», 48 В постійного струму, умовне позначення **DI8-V48**;
- модуль входів дискретних сигналів на 8 каналів типу «мокрый контакт», 125 В постійного струму, умовне позначення **DI8-V125**;
- модуль входів дискретних сигналів на 8 каналів типу «мокрый контакт», 250 В постійного струму, умовне позначення **DI8-V250**;
- модуль виходів дискретних сигналів на 4 канали, електромеханічні реле, умовне позначення **EMR4**;
- модуль виходів дискретних сигналів на 4 канали, твердотільні реле, умовне позначення **4DIOR+DIOS**;
- модуль входів дискретних сигналів на 4 канали типу «сухий контакт» із двома релейними виходами, умовне позначення **4DIOR-DRC**;
- модуль входів дискретних сигналів на 4 канали типу «сухий контакт» із двома твердотільними виходами, умовне позначення **4DIOS-DRC**;

приєднуваний модуль резервного живлення (характеристики мережі живлення відповідають характеристикам універсального вбудованого блока живлення), умовне позначення **AUX-ACDC (або AUX-24DC)**.

Примітка – Метрологічні характеристики вимірювання сигналів постійного струму модулем IOS гарантуються для діапазону 4–20 мА.

Загальна кількість приєднаних модулів – не більше 4, з них модулів дискретних сигналів – не більше 3, а модулів зв'язку або живлення – не більше 1. Без модуля резервного живлення AUX-ACDC (або AUX-24DC) допускається підключати не більше двох модулів дискретних сигналів EMR4 та/або SSR4. Стабільна й коректна робота трьох модулів дискретних сигналів EMR4 та/або SSR4 без модуля резервного живлення AUX-ACDC (або AUX-24DC) не гарантується.

1.3. Будова та робота.

1.3.1 Методи вимірювання.

1.3.1.1. Загальні відомості.

Принцип дії приладів ґрунтується на перетворенні вхідних аналогових сигналів струму та напруги на цифровий код. Аналогові сигнали струму й напруги через вбудовані трансформатори струму та дільники відповідно

надходять до мікроконтролера, який виконує аналого-цифрове перетворення сигналів і подальші вимірювання за алгоритмами цифрового оброблення сигналів.

1.3.1.2. Вимірювання середньоквадратичних значень напруги, сили струму, потужності, енергії та частоти із застосуванням чисельних методів

Вимірювання напруги, сили струму та потужності змінного струму (активної, реактивної й повної) ґрунтуються на формулах електротехніки для синусоїдального сигналу:

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2 dt} \quad , (1)$$

$$U_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2 dt} \quad , (2)$$

$$p = u \cdot i \quad , (3)$$

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p dt \quad , (4)$$

$$q = u(t) \cdot i(t + \frac{T}{4}) \quad , (5)$$

$$Q = \frac{1}{T} \int_0^T q dt \quad , (6)$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad , (7)$$

$$S = U_{rms} \cdot I_{rms} \quad , (8)$$

$$\varphi = \psi_u - \psi_i \quad , (9)$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \quad , (10)$$

де — миттєве значення сили змінного струму; i

u — миттєве значення напруги змінного струму;

P — миттєве значення потужності змінного струму;

q — миттєве значення реактивної потужності змінного струму;

T — період змінного струму (величина, обернена частоті);

I_{rms} — середньоквадратичне (RMS) значення сили змінного струму за період;

U_{rms} — середньоквадратичне (RMS) значення напруги змінного струму за період;

P — активна потужність;

Q — реактивна потужність;

S — повна потужність;

φ — кут фазового зміщення між напругою і струмом;

ψ_u — фаза напруги;

ψ_i — фаза струму,

$\cos \varphi$ — коефіцієнт потужності.

Реалізований у приладі метод вимірювання коефіцієнта потужності передбачає визначення характеру навантаження — індуктивного або ємнісного — за знаком кута φ . За індуктивного навантаження ($\varphi > 0$) коефіцієнт потужності вважається додатним, а за ємнісного навантаження ($\varphi < 0$) — від'ємним.

У разі застосування чисельних методів інтегральні вирази замінюють скінченною сумою членів ряду. Кількість членів ряду N залежить від фізичної величини, яку обчислюють чисельними методами, і пов'язана з постійним інтервалом часу Δt між двома послідовними значеннями вибірки за формулою

$$N = \frac{T}{\Delta t} \quad (11)$$

При переході до скінченної суми членів ряду середньоквадратичні значення струму та напруги обчислюються за формулами:

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N I_k^2}, \quad (12)$$

$$U_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N U_k^2}, \quad (13)$$

де I_k — k -те значення сили струму у вибірці;

U_k — k -те значення напруги у вибірці.

Значення активної потужності обчислюється за формулою:

$$P = \frac{\sum_{k=1}^N p_k}{N} = \frac{\sum_{k=1}^N U_k \cdot I_k}{N}, \quad (14)$$

Під час конфігурування приладу можна вибрати метод вимірювання реактивної (неактивної) потужності (див. таблицю 20). За незначного рівня спотворень синусоїдального сигналу (сумарний коефіцієнт гармонічних складових напруги не перевищує 5 %, а сумарний коефіцієнт гармонічних складових струму — 10 %) рекомендовано застосовувати метод вимірювання за формулою (6); повну потужність при цьому обчислюють за формулою (8). Після переходу до скінченної суми членів ряду формула (6) набуває вигляду:

$$Q = \frac{\sum_{k=1}^N q_k}{N} = \frac{\sum_{k=1}^N U_k \cdot I_{(k+n/4)}}{N}, \quad (15)$$

У таблиці 20 цей метод позначено як «S=f(P, Q)».

При значних рівнях гармонічних спотворень сигналу рекомендується використовувати вимірювання неактивної потужності за формулою:

$$N = \sqrt{S^2 - P^2}, \quad (16)$$

де N — неактивна потужність

Повна потужність S обчислюється за формулою (8).

У таблиці 20 цей метод позначено як «Q=f(S, P)».

Примітка – Термін «неактивна потужність» для несинусоїдального сигналу застосовано тому, що в загальному випадку реактивна та неактивна потужності дорівнюють одна одній лише для синусоїдального сигналу:

$$N = Q_{(1)} = Q,$$

де N — неактивна потужність;

$Q_{(1)}$ — реактивна потужність основної частоти;

Q — реактивна потужність за синусоїдального сигналу.

Для вимірювання активної (W_P) і реактивної (W_Q) енергії виконують чисельне інтегрування в часі значень відповідних миттєвих потужностей:

$$W_P = \int_{t_1}^{t_2} p dt \approx \sum_{k=k_1}^{k_2} p_k \cdot \Delta t, \quad (17)$$

$$W_Q = \int_{t_1}^{t_2} q dt \approx \sum_{k=k_1}^{k_2} q_k \cdot \Delta t, \quad (18)$$

де k_1 і k_2 — номери точок вибірки, що відповідають моментам часу t_1 і t_2 .

Мікроконтролер вимірює середньоквадратичні (RMS) значення напруги та сили змінного струму в кожній фазі методом цифрового інтегрування на півперіоді сигналу з використанням вибірки із 64 миттєвих значень. Отримані RMS-значення безперервно оновлюються через інтервали, що дорівнюють половині періоду сигналу. Цей алгоритм дає змогу без істотних затримок реагувати відповідно до запрограмованої логіки на вихід виміряних значень

напруги, струму й потужності за встановлені межі. За RMS-значеннями напруги та сили змінного струму обчислюють активну, реактивну й повну потужність, а також коефіцієнт потужності.

При вимірюванні потужності та коефіцієнта потужності використовується вибірка з 128 миттєвих значень за період.

Для реалізації описаних алгоритмів чисельних методів вимірюють період сигналу змінного струму та синхронізують частоту дискретизації з частотою мережі. Як сигнал опорної частоти використовують сигнал напруги однієї з фаз, відфільтрований смуговим фільтром. Частоту вимірюють методом перетину нуля.

Реалізовані в приладі алгоритми дають змогу виконувати вимірювання на інтервалах 1/2 періоду основної частоти, 1 період основної частоти та 1 с. Докладні відомості про інтервали вимірювання наведено в п. 1.3.1.4.

Для чотирипровідних схем значення трифазної потужності визначають як суму потужностей трьох фаз; під час обчислення напругу між фазою та нейтраллю множать на силу струму у відповідній фазі.

Для трипровідних мереж значення трифазної потужності визначають як суму двох потужностей, обчислених як добутки міжфазних напруг А–В і С–В на відповідні лінійні струми А та С.

Примітка – Окремі значення цих двох потужностей не мають фізичного змісту; їх обчислення є математичним прийомом.

1.3.1.3. Вимірювання сумарного коефіцієнта гармонічних складових напруги із застосуванням чисельних методів

Для гармонічного аналізу на трьох входах вимірювальних кіл напруги безперервно й одночасно формують вибірки миттєвих значень із частотою 256 відліків за період. Отримані відліки розкладають у ряд Фур'є із застосуванням швидкого перетворення Фур'є (FFT), що є різновидом дискретного перетворення Фур'є. Загальний принцип вимірювання за допомогою FFT, застосований у приладі, описано в ДСТУ ІЕС 61000-4-7:2012.

Коефіцієнти ряду Фур'є прилад обчислює за формулами:

$$a_n = \frac{2}{M} \sum_{k=0}^{M-1} x_k \cos\left(\frac{2\pi k \cdot n}{M}\right), \quad (19)$$

$$b_n = \frac{2}{M} \sum_{k=0}^{M-1} x_k \sin\left(\frac{2\pi k \cdot n}{M}\right), \quad (20)$$

$$c_n = \sqrt{a_n^2 + b_n^2}, \quad (21)$$

де a_n — уявна складова коефіцієнта спектральної складової n-го порядку;

b_n — дійсна складова коефіцієнта спектральної складової n-го порядку;

c_n — амплітуда спектральної складової n-го порядку;

x_k — k-те значення аналізованої величини у вибірці;

M — кількість значень аналізованої величини у вибірці.

Частота дискретизації — 256 значень за період основної частоти; інтервали вимірювання — відповідно до п. Прилади виконують гармонічний аналіз до 50-ї гармоніки включно.

1.3.1.4. Інтервали вимірювання.

Прилади вимірюють за часовими інтервалами (номінальними значеннями): 1/2 періоду основної частоти, 1 період основної частоти, 1 с.

Для отримання об'єднаних результатів вимірювання на інтервалі 1 с об'єднують результати вимірювання, отримані за один період основної частоти.

За значення величини, пов'язаної із середньоквадратичними значеннями напруги та струму, на об'єднаному інтервалі 1 с приймають квадратний корінь із середнього арифметичного квадратів вхідних величин, виміряних за один період основної частоти. За значення потужності та коефіцієнта потужності на об'єднаному інтервалі 1 с приймають середнє арифметичне результатів вимірювання, отриманих за один період основної частоти.

Кожен результат вимірювання містить часову позначку UTC(SU) — національної шкали координованого часу Російської Федерації.

1.3.1.5. Розрахункові формули та алгоритми вимірювання параметрів напруги, струму й потужності.

Прилади використовують наведені нижче розрахункові формули та алгоритми із застосуванням чисельних методів відповідно до пп. 1.3.1.2 і 1.3.1.3:

- 1) Середньоквадратичне (RMS) значення напруги U вимірюють відповідно до ДСТУ ІЕС 61000-4-30, за винятком вимог щодо тривалості основного вимірювального та об'єданого інтервалів.
- 2) Частоту f вимірюють відповідно до ДСТУ ІЕС 61000-4-30 методом перетину нуля, за винятком вимог щодо тривалості основного вимірювального та об'єданого інтервалів.
- 3) Сумарний коефіцієнт гармонічних складових напруги K_U обчислюють за формулою:

$$K_U = \sqrt{\sum_{n=2}^N \left(\frac{U_{(n)}}{U_{(1)}} \right)^2} \cdot 100, \quad (22)$$

де N — кількість гармонічних складових n -го порядку, що враховуються під час розрахунку ($N = 50$);

$U_{(n)}$ — середньоквадратичне значення гармонічної складової напруги n -го порядку;

$U_{(1)}$ — середньоквадратичне значення напруги основної частоти.

Гармонічні складові вимірюють відповідно до ІЕС 61000-4-7 та ІЕС 61000-4-30, за винятком вимог щодо тривалості основного вимірювального та об'єданого інтервалів.

- 4) Середньоквадратичні (RMS) значення сили фазних струмів I_A , I_B , I_C і сили змінного струму в додатковому каналі I вимірюють відповідно до ІЕС 61000-4-30, за винятком вимог щодо тривалості основного вимірювального та об'єданого інтервалів.

- 5) Активну потужність P за фазами визначають як середнє значення миттєвої фазної потужності за ціле число періодів:

$$P = \frac{1}{kT} \int_{\tau}^{\tau+kT} p dt, \quad (23)$$

де T — період змінного струму (значення, обернене до частоти);

k — додатне ціле число;

τ — це момент часу, коли почалося вимірювання;

p — це миттєва потужність (добуток миттєвих значень фазової напруги та струму).

Трифазна потужність розраховується як сума потужностей за фазами.

Примітка – Формула (23) має загальний вигляд; у приладі вимірювання виконують на інтервалі 1/2 або 1 період частоти мережі.

б) Реактивна потужність Q за фазами визначається формулою:

$$Q = \frac{2\pi f}{kT} \int_{\tau}^{\tau+kT} i \cdot \left(\int u dt \right) dt = \frac{1}{kT} \int_{\tau}^{\tau+kT} \left[u(t) \cdot i \left(t + \frac{T}{4} \right) \right] dt, \quad (24)$$

де f — частота змінного струму

T — період змінного струму (значення, обернене частоті);

k — додатне ціле число;

τ — це момент часу, коли почалося вимірювання;

i — миттєвий струм;

u — це миттєва напруга.

Трифазна потужність розраховується як сума потужностей за фазами.

Примітка – Формула (24) має загальний вигляд; у приладі вимірювання виконують на інтервалі 1/2 або 1 період частоти мережі.

7) Повна потужність S за фазами визначається за формулою:

$$S = U \cdot I, \quad (25)$$

де U — середньоквадратичне (RMS) значення фазної напруги;

I — середньоквадратичне (RMS) значення сили фазного струму.

Трифазна потужність розраховується як сума потужностей за фазами.

8) Коефіцієнт потужності $\cos \varphi$ (Power Factor, PF) обчислюють за формулою:

$$\cos \varphi = PF = \frac{P}{S}, \quad (26)$$

де P — фазова або трифазна активна потужність;

S — фазна або трифазна повна потужність.

За індуктивного навантаження ($\varphi > 0$) коефіцієнт потужності вважається додатним, а за ємнісного навантаження ($\varphi < 0$) — від'ємним.

1.3.1.6. Demand-значення.

Прилади вимірюють так звані Demand-значення — значення напруги, сили струму, сумарного коефіцієнта гармонічних складових напруги та потужності, усереднені на заданому інтервалі часу. Для усередненого значення потужності відповідно до усталеної практики використовується термін «профіль потужності навантаження».

У приладах реалізовано два основні методи вимірювання усереднених значень: метод фіксованого інтервалу (Block Demand) і метод ковзного вікна (Sliding Window Demand).

Метод фіксованого інтервалу полягає в усередненні результатів вимірювання на суміжних фіксованих часових інтервалах, що не перекриваються. Demand-значення напруги, струму та сумарного коефіцієнта гармонічних складових напруги обчислюють усередненням RMS-значень, отриманих на інтервалі 1 с. Demand-значення потужності (профіль потужності навантаження) обчислюють як відношення приросту енергії за інтервал

усереднення до тривалості цього інтервалу. Для напруги, струму та сумарного коефіцієнта гармонічних складових напруги інтервал усереднення можна програмувати в діапазоні від 1 с до 2,5 год. Для профілю потужності навантаження інтервал усереднення можна вибрати в діапазоні від 1 хв до 1 год.

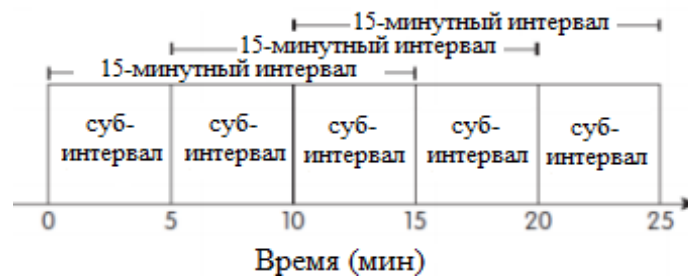
Метод ковзного вікна застосовують лише для обчислення профілю потужності навантаження. Крім інтервалів, під час обчислення використовують підінтервали. Demand-значення визначають після завершення кожного підінтервалу; початок відліку при цьому зміщується до наступного підінтервалу.

Основні методи вимірювання усереднених значень проілюстровано на Малюнку 2 (показано 15-хвилинний інтервал і 5-хвилинний підінтервал).

Метод фіксованого інтервалу



Метод ковзного вікна



Малюнок 2 – Ілюстрація основних методів вимірювання усереднених значень.

Для профілю потужності навантаження прилади вимірюють два додаткові Demand-значення: накопичений профіль потужності (Accumulated Demand) і прогнозований профіль потужності (Predicted Demand). Ці два показники можна використовувати для керування відключенням живлення фідерів, якщо тарифними планами передбачено обмеження споживаної потужності.

Накопичений профіль потужності на інтервалі усереднення визначають як кількість спожитої енергії за поточну частину інтервалу, поділену на повний інтервал усереднення:

$$D_{acc}(t) = \frac{1}{T_d} \int_{t_0}^t p dt, \quad (27)$$

де — інтервал усереднення; T_d

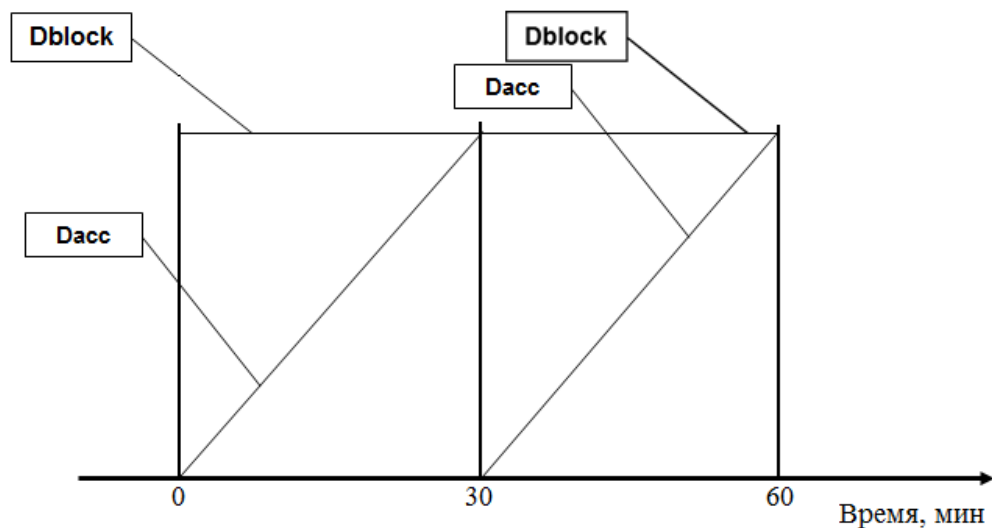
t_0 — момент початку інтервалу усереднення;

t — поточний момент часу, для якого обчислюють накопичений профіль потужності.

У момент закінчення інтервалу усереднення обчислення починаються спочатку. $(t_0 + T_d)$

Прилад обчислює накопичений профіль потужності за формулою (27) як суму скінченної кількості значень енергії, що розраховуються з частотою 8 разів за секунду.

На Малюнку 3 наведено графік накопиченого профілю потужності («Дасс») за сталої потужності навантаження. По горизонтальній осі X відкладено час, по вертикальній осі Y — потужність. Профіль потужності за методом фіксованого 30-хвилинного інтервалу позначено «Dblock». За змінної в часі потужності навантаження графік накопиченого профілю потужності має вигляд довільної кривої, значення якої по осі Y наприкінці інтервалу збігається зі значенням профілю потужності за методом фіксованого інтервалу.



Малюнок 3 – Ілюстрація накопиченого профілю потужності

Вимірювання профілю потужності методом прогнозованого значення (Predicted Demand) полягає в обчисленні Demand-значення методом ковзного вікна за припущення, що значення потужності залишається незмінним від поточного моменту до кінця інтервалу. Вимірювання методом прогнозованого значення відображають зміни профілю навантаження одразу після їх виникнення.

У таблиці 2 наведено застосовні методи усереднення в часі результатів вимірювання різних величин.

Таблиця 2 – Застосовні методи усереднення результатів вимірювання в часі.

Величина, параметр	Методи усереднення			
	Фіксований інтервал (Block Demand)	Ковзне вікно (Sliding Window Demand)	Накопичений профіль потужності (Accumulated Demand)	Прогнозований профіль потужності (Predicted Demand)
Напруга	☐			
Сила струму	☐			
Загальний коефіцієнт гармонічних складових напруги	☐			
Активна потужність у напрямках прийому та віддачі	☐	☐	☐	☐
Реактивна (неактивна) потужність у напрямках прийому та віддачі	☐	☐	☐	☐
Повна потужність	☐	☐	☐	☐
Сумарна потужність програмно налаштовуваних регістрів обліку	☐	☐	☐	

1.3.1.7. Вимірювання максимальних значень величин і параметрів, усереднених у часі (Demand-значень).

Для кожної усередненої в часі величини прилади можуть реєструвати максимальне Demand-значення з моменту останнього скидання відповідного регістру. Для потужності за замовчуванням аналізують Demand-значення, виміряні методом ковзного вікна. Для переходу до аналізу Demand-значень, виміряних методом фіксованого інтервалу, установіть кількість підінтервалів, що дорівнює 1. Під час аналізу Demand-значень, пов'язаних із багатотарифним обліком, прилад може автоматично реєструвати максимальні значення за добу та місяць.

1.3.2. Робота портів зв'язку.

1.3.2.1. Загальні відомості.

Зв'язок із приладами можна незалежно й одночасно встановлювати через будь-який порт зв'язку за допомогою ПЗ PAS, що постачається з приладами, або стороннього ПЗ користувача, сумісного з приладом. Усі порти зв'язку, крім COM1, працюють у режимі Slave та мають попередньо встановлені заводські параметри — швидкість передавання даних, формат даних і протокол зв'язку, які за потреби можна змінити. Порт COM1 також може працювати в режимі Master.

1.3.2.2. Стандартні послідовні порти COM1–COM4.

Прилади мають чотири стандартні послідовні порти зв'язку для обміну даними з програмно-технічними комплексами (ПТК), вимірювально-обчислювальними комплексами (ВОК), пристроями збирання та передавання даних (ПЗПД), комп'ютерами з ПЗ PAS або іншим сумісним із приладами ПЗ, програмованими логічними контролерами (ПЛК) та виносним дисплеєм (опціонально). Усі послідовні порти можуть працювати у двопровідному режимі RS-485. Порт COM1 є вбудованим універсальним портом RS-485.

Порт може працювати в режимі «Slave» (підлеглий) або «Master» (ведучий). У режимі «Master» прилад працює як шлюз, забезпечуючи наскрізне передавання даних за протоколом Modbus з порту Ethernet до порту RS-485 (COM1) і навпаки.

Порт COM2 фізично ідентифікується як послідовний порт приєднуваного додаткового модуля і використовується для двопровідного зв'язку RS-485.

Порти COM1 і COM2 мають оптичну ізоляцію та підтримують швидкість передавання даних до 115200 біт/с. Для кожного порту незалежно можна вибрати будь-який протокол зв'язку, що підтримується приладом. Заводські налаштування портів: швидкість 19200 біт/с, 8-бітний формат даних без контролю парності та протокол Modbus RTU.

Порт COM3 має окремі клеми для підключення виносного дисплея.

Інфрачервоний порт ідентифікується в приладі як порт COM4 і може працювати з оптичною зчитувальною головкою відповідно до IEC 61107-2011. Заводські налаштування порту: швидкість 19200 біт/с, 8-бітний формат даних без контролю парності та протокол Modbus RTU.

1.3.2.3. Опціональний послідовний порт COM5.

Як порт COM5 у приладі використовується опціональний модуль стільникового зв'язку 3G/4G (GSM-модем) для підключення до мережі стільникового зв'язку загального користування з підтримкою протоколів Modbus/TCP, DNP3.0/TCP та IEC 60870-5-104.

1.3.2.4. Стандартний порт USB.

USB-порт призначений для зв'язку з персональним комп'ютером, на якому встановлено ПЗ PAS. Зв'язок через USB не потребує налаштування та встановлюється після підключення приладу до комп'ютера. За потреби необхідно встановити USB-драйвер. Швидкість обміну через USB приблизно вдесятеро перевищує максимальну швидкість обміну через порти COM1, COM2 і COM4.

1.3.2.5. Порт Ethernet.

Два порти Ethernet стандарту 10/100BASE-T забезпечують безпосереднє підключення приладу до локальної мережі за протоколами TCP/IP. Прилад має три вбудовані TCP-сервери, які можна налаштувати для роботи за протоколами Modbus/TCP (TCP-порт 502), DNP3.0/TCP (TCP-порт 20000) або IEC 60870-5-104 (TCP-порт 2404). Сервери можуть підтримувати до 10 одночасних з'єднань із клієнтами Modbus/TCP, DNP3.0/TCP або IEC 60870-5-104.

Примітка – Для одночасної роботи файлових служб через усі порти прилад підтримує незалежний файловий показник для кожного порту зв'язку. Для TCP-порту прилад підтримує окремий файловий показник для кожного активного TCP-сокета. TCP-сервер автоматично закриває з'єднання, якщо сокет неактивний понад 5 хвилин. Нове з'єднання не обов'язково буде встановлено через той самий сокет, тому під час установа новий клієнтський з'єднання не слід робити припущень щодо поточного стану файлу. Завжди ініціалізуйте файловий показник на записі, з якого необхідно розпочати зчитування файлу.

1.3.2.6. Опціональний порт стільникового зв'язку.

Порт стільникового зв'язку 3G/4G забезпечує безпосереднє підключення приладу до мережі стільникового зв'язку загального користування за протоколами TCP/IP. Прилад має два вбудовані TCP-сервери, налаштовані для обміну за протоколами Modbus/TCP (TCP-порт 502) та DNP3.0/TCP (TCP-порт 20000). TCP-сервери підтримують до 10 одночасних підключень.

1.3.3. Робота входів вимірювальних кіл струму та напруги.

1.3.3.1. Входи напруги.

Сигнали напруги на чотирьох каналах (V1, V2, V3, Vn) подаються через вбудовану схему з високим вхідним імпедансом. Максимальна лінійна напруга, яка не пошкоджує схему приладу, становить 1000 В.

Для правильного вимірювання напруги за підключення через вимірювальні трансформатори напруги під час налаштування приладу необхідно задати коефіцієнт трансформації та номінальну напругу вторинної обмотки трансформатора.

Номінальну напругу вторинної обмотки трансформатора використовують як опорне значення для розрахунку порогів тригерів напруги, струму, потужності та аварійних подій.

1.3.3.2. Струмові входи.

Сигнали струму через чотири канали (I1, I2, I3, додатковий канал I4) потрапляють в електронну схему приладу через вбудовані трансформатори струму, які забезпечують гальванічну ізоляцію.

Входи I1, I2 та I3 призначені для вимірювання сили фазних струмів, а вхід I4 — сили струму за вибором користувача, наприклад струму нейтралі або струму витоку.

Під час налаштування приладу необхідно правильно задати його номінальний струм. Для коректного вимірювання струмів також необхідно задати номінальний струм первинної обмотки вимірювального трансформатора струму.

1.3.4. Робота дискретних і аналогових входів та виходів.

1.3.4.1. Входи дискретних сигналів.

Прилад може контролювати стан двох вбудованих входів дискретних сигналів (опціональний вбудований модуль) і до 24 входів дискретних сигналів додаткових зовнішніх модулів (три модулі по вісім каналів). За замовленням модулі постачаються у виконанні для «сухих» або «мокрих» контактів.

Стан входів опитується з частотою 16 відліків за період мережі; опитування синхронізоване з колами дискретизації вимірювальних кіл струму та напруги. Це дає змогу прив'язувати зміни стану входів до шкали часу з роздільною здатністю 1,25 мс.

Дискретні входи мають програмовану тривалість усунення брязкоту контактів від 1 до 100 мс, яку задають групами по вісім входів. Кожен вхід можна незалежно прив'язати до будь-якого регістру лічильника імпульсів, регістру системи «Енергія/тарифи» та уставки.

Реєстратор осцилограм приладу забезпечує синхронну реєстрацію стану 26 каналів дискретних входів разом з осцилограмами сигналів вимірювальних входів, що спрощує встановлення взаємозв'язку між спрацюванням реле захисту та аварійною подією.

1.3.4.2. Входи аналогових сигналів.

Прилад може вимірювати значення аналогових сигналів, що надходять від інших засобів вимірювання та автоматизації, з перетворенням їх в одиниці пов'язаних із цими сигналами фізичних величин. Сигнали можуть надходити на один вбудований одноканальний модуль і не більше ніж на два додаткові зовнішні чотириканальні модулі входів аналогових сигналів. Отже, максимально можлива загальна кількість каналів входів аналогових сигналів становить 9.

Під час вимірювання значень аналогових сигналів входи зчитуються один раз за два періоди частоти мережі (40 мс).

1.3.4.3. Виходи дискретних сигналів (реле).

1.3.4.3.1. Прилад може бути опційно оснащений вбудованим твердотільним реле та додатковими модулями з твердотільними або електромеханічними реле.

Роботу кожного реле можна незалежно запрограмувати для роботи в основних режимах:

- без утримання контактів;

- з утриманням контактів;
- імпульсний.

Роботу реле можна інвертувати: у неактивному стані на обмотку реле подається напруга, а в активному — напруга знімається. Інвертований (відмовобезпечний) режим використовують для аварійної сигналізації у разі припинення роботи пристрою через несправність або втрату живлення.

1.3.4.3.2. У режимі без утримання контактів (Unlatched) реле переходить в активний стан після досягнення порогу спрацювання уставки та повертається в неактивний стан після досягнення порогу відпускання уставки. У режимі з утриманням контактів (Latched) реле переходить в активний стан після досягнення порогу спрацювання уставки, а в неактивний — за додатковою командою: після активації іншої уставки або надходження команди через канал зв'язку.

1.3.4.3.3. В імпульсному режимі реле після надходження команди переходить в активний стан на заданий час, після чого повертається в неактивний стан і залишається в ньому до наступної команди. Тривалість активного стану (тривалість імпульсу) програмується в діапазоні від 10 мс до 1 с. Реле спрацьовує за кожною командою незалежно від поточного стану.

1.3.4.3.4. Режим KYZ є різновидом імпульсного режиму: за кожною командою стан реле змінюється на протилежний і зберігається до надходження наступної команди.

Імпульсний режим або режим KYZ реле можна використовувати для формування імпульсів, частота проходження яких пропорційна потужності, а також імпульсів, пов'язаних з інтервалами часу. Імпульси, частота проходження яких пропорційна повній потужності, можна використовувати для визначення похибки вимірювання повної енергії.

1.3.4.3.5. Реле можна керувати дистанційними командами, що надходять через канали зв'язку. Команда дистанційного спрацювання переводить реле в активний стан з утриманням контактів або без нього; цей стан скасовується командою дистанційного відпускання. Команда дистанційного відпускання також скасовує будь-які локальні команди на спрацювання реле.

1.3.4.3.6. Реле з утриманням контактів можна налаштувати для роботи в режимі реле пам'яті. Цей режим визначає стан реле після зникнення та відновлення живлення. Реле без функції пам'яті після відновлення живлення залишаються неактивними, доки вбудовані логічні тригери не активуються повторно. Реле з функцією пам'яті відновлюють стан, у якому перебували перед зникненням живлення.

1.3.4.3.7. Якщо вбудована система діагностики приладу виявляє критичну помилку, усі реле відпускаються незалежно від режиму їх роботи, а всі дистанційні команди керування реле скасовуються.

1.3.5. Вбудоване програмне забезпечення.

Вбудоване ПЗ приладів обробляє інформацію, що надходить від апаратної частини, формує масиви даних і зберігає їх в енергонезалежній пам'яті, відображає виміряні значення на РК-дисплеї або передає їх до зовнішнього ПЗ PAS чи іншого ПЗ користувача, а також формує відповіді на запити, що надходять через інтерфейси зв'язку.

Вбудоване програмне забезпечення складається з двох взаємодіючих частин: одна відповідає за вимірювальні функції приладу (метрологічно значуща частина), друга керує інтерфейсами приладу.

Користувач приладу не має доступу до зміни метрологічно значущої частини ПЗ та градувальних коефіцієнтів, записаних у пам'ять приладу під час заводського налаштування. Під час оновлення вбудованого ПЗ, наданого виробником приладу, вбудованими засобами перевіряється незмінність метрологічно значущої частини ПЗ. У разі її зміни оновлення ПЗ неможливе.

Ідентифікацію ПЗ виконують візуальним зчитуванням даних із дисплея після вибору відповідного пункту меню («Монітор» – «Інформація про пристрій» – «Вбудоване ПЗ»).

Показники точності приладів нормовано з урахуванням впливу вбудованого ПЗ.

Ідентифікаційні дані вбудованого ПЗ наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Ідентифікаційні дані вбудованого ПЗ

Ідентифікаційні дані (ознаки)	Значення
Модифікації приладів PRO PM035, PRO PM335	
Ідентифікаційне найменування ПЗ	ПЗ для PRO PM
Номер версії (ідентифікаційний номер) ПЗ	V44.01.XX.XX
Цифровий ідентифікатор програмного забезпечення	–
Модифікація приладів PRO EM235	
Ідентифікаційне найменування ПЗ	ПЗ для PRO EM
Номер версії (ідентифікаційний номер) ПЗ	V40.01.XX.XX
Цифровий ідентифікатор програмного забезпечення	–
¹⁾ Значення «XX» — цифри від «01» до «99»; для значень від «01» до «09» перший символ опускається.	

1.3.6. Журнал подій.

Прилади автоматично ведуть журнал подій, який зберігається в енергонезалежній пам'яті та фіксує дату й час виникнення таких подій:

- факт установлення зв'язку з приладом, унаслідок якого було змінено дані або конфігурацію;
- факт коригування часу із фіксуванням величини корекції;
- формування події за результатами автоматичної самодіагностики;
- зникнення напруги в кожній фазі із фіксуванням часу її зникнення та відновлення;
- переривання живлення приладу із фіксуванням часу зникнення та відновлення живлення;
- спрацювання тригерів, а також стан дискретних входів і релейних виходів.

1.4. Технічні характеристики.

Технічні характеристики приладів наведено в таблицях 4–19, 20-1 і 20-2.

Таблиця 4 – Метрологічні характеристики

Таблиця 20-2 – Додаткові технічні характеристики.

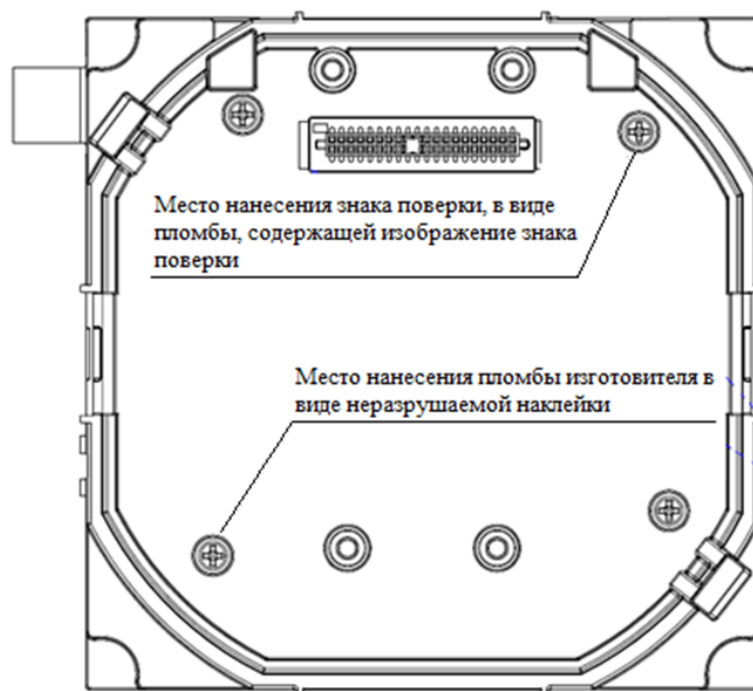
Назва характеристики	Значення
Характеристики портів зв'язку: послідовні порти RS-485 роз'єм переріз провідників електрична міцність ізоляції, kV протягом 1 хв максимальна швидкість обміну даними, bit/s підтримувані протоколи послідовний оптичний інфрачервоний порт максимальна швидкість обміну даними, bit/s підтримувані протоколи порт Ethernet стандарт роз'єм електрична міцність ізоляції, kV протягом 1 хв максимальна швидкість обміну даними, Mbit/s підтримувані протоколи кількість одночасно підтримуваних з'єднань Електрична міцність ізоляції, кВ, протягом 1 хв максимальна швидкість обміну інформацією, Мбіт/с Підтримувані протоколи Кількість підтримуваних одночасних з'єднань	Триконтактний гвинтовий клемний блок 0,5–1,5 мм² 4 115200 MODBUS RTU, DNP3, SATEC ASCII, IEC 60870-5-101 115200 MODBUS RTU, IEC 62056-21 10/100BASE-T 8P8C («RJ45») 4 10/100 MODBUS/TCP, DNP3/TCP, IEC 60870-5-104 + опція 61850 10
Характеристики реле вихідних дискретних сигналів: конфігурація контактів електричні характеристики комутації: електромеханічні реле твердотільні реле час спрацювання, ms, не більше час відпускання, ms, не більше періодичність опитування стану, періодів струму мережі електрична міцність ізоляції, kV протягом 1 хв переріз провідників Переріз провідника	SPST Form A 5 A, 250 VAC; 0,1 A, 250 VAC; 1 0,25 1 4 0,5–1,5 мм²

Назва характеристики	Значення
Характеристики входів дискретних сигналів: напруга внутрішнього джерела постійного струму на контактах («мокрый» контакт), V вхідний опір у «розімкненому» стані, kΩ, не менше вхідний опір у «замкненому» стані, Ω, не більше періодичність опитування стану, ms електрична міцність ізоляції, kV протягом 1 хв переріз провідників	24, 48, 125, 250 100 100 1,25 4 0,5–1,5 мм ²
Характеристики входів аналогових сигналів: періодичність опитування стану, періодів струму мережі електрична міцність ізоляції, kV протягом 1 хв переріз провідників	2 4 0,5–1,5 мм ²

Примітка – Метрологічні характеристики значень сили та напруги змінного струму, активної, реактивної й повної електричної потужності, що відображаються на РК-дисплеї, не нормуються. Значення зазначених величин із нормованими метрологічними характеристиками відображаються за допомогою ПЗ PAS або іншого сумісного з приладом ПЗ користувача.

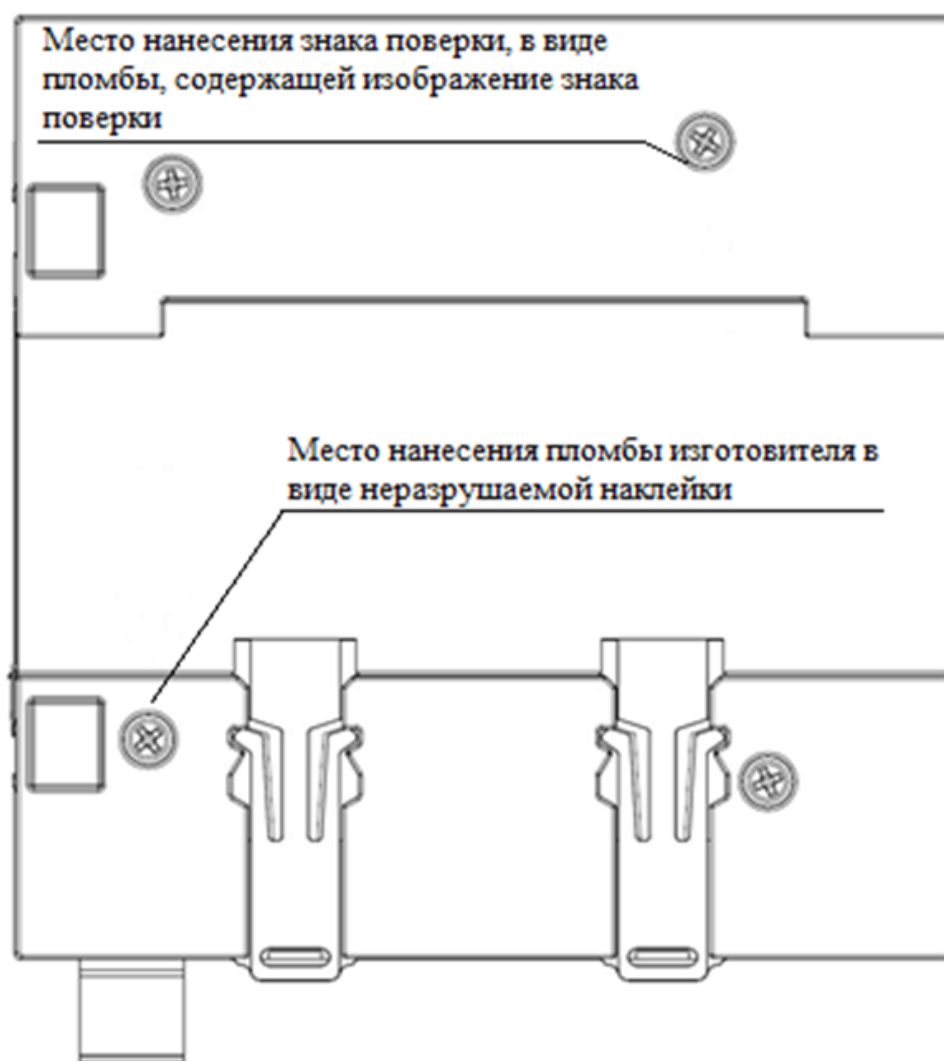
1.5. Пломбування.

Схеми пломбування для захисту від несанкціонованого доступу наведено на рисунках 5-1, 5-2, 6-1 і 6-2.

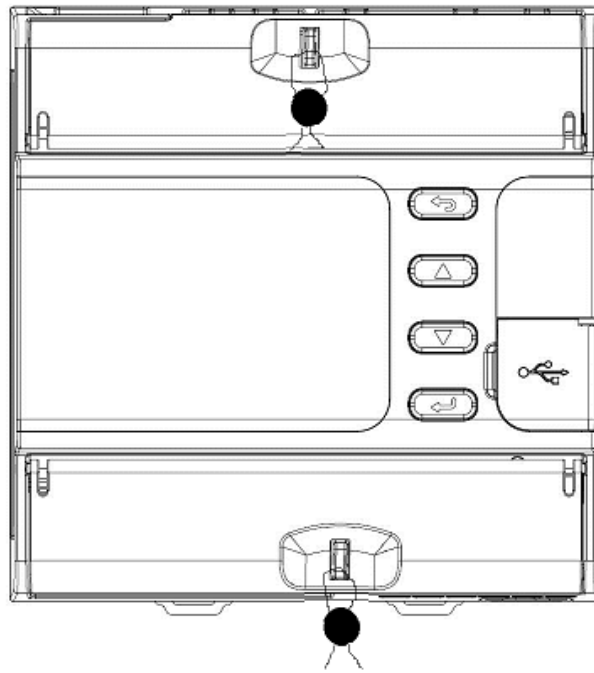


Малюнок 5-1 – Схема пломбування приладів модифікацій PRO PM035 і PRO PM335 для запобігання доступу до

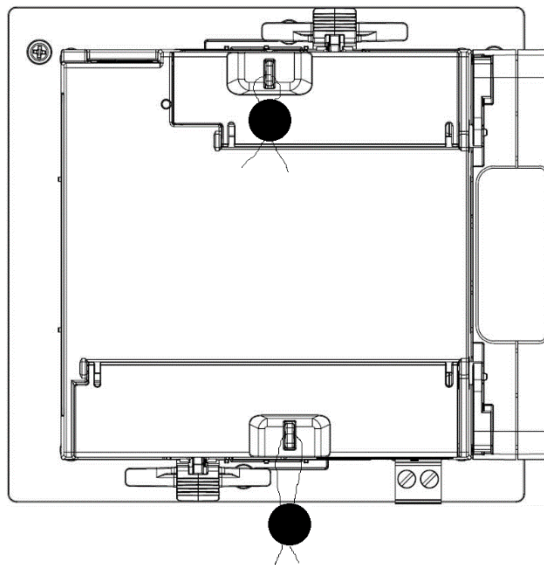
регулювальних вузлів та елементів конструкції



Малюнок 5-2 – Схема пломбування приладів модифікації PRO EM235 для запобігання доступу до регулювальних вузлів та елементів конструкції засобу вимірювальної техніки



Малюнок 6-1 – Схема пломбування приладів модифікації PRO EM235 енергопостачальною (мережевою, обслуговувальною) організацією



Малюнок 6-2 – Схема пломбування приладів модифікацій PRO PM035 і PRO PM335 енергопостачальною (мережевою, обслуговувальною) організацією

Примітка до рисунка 5-1 – Пломбування приладу PRO PM335 виконують зі знятим дисплеєм, а приладу PRO PM035 — зі знятою кришкою для монтажу на DIN-рейку.

2. Використання за призначенням.

2.1. Експлуатаційні обмеження.

- 2.1.1 Прилади належать до обладнання категорії перенапруги IV, повинні використовуватися всередині будівель із номінальним ступенем забруднення 2 (ІЕС 61010-1-2014).
- 2.1.2 Перед виконанням будь-яких робіт із монтажу, технічного обслуговування або ремонту приладів переконайтеся, що вимірювальні та силові кола знеструмлено. Недотримання цієї вимоги може призвести до тяжкого або смертельного ураження електричним струмом.
- 2.1.3 Прилади не слід установлювати в приміщеннях і оболонках, якщо разом із вимірювальними трансформаторами вони займатимуть понад 75 % внутрішнього простору в будь-якому поперечному перерізі.
- 2.1.4 Прилади не слід встановлювати в місцях, де вони блокують вентиляційні отвори.
- 2.1.5 Прилади не слід установлювати в зоні дії дугогасильних пристроїв автоматичних вимикачів.
- 2.1.6 Прилади не повинні контактувати з оголеними провідниками та шинами.
- 2.1.8 Перед увімкненням приладу переконайтеся, що всі кола підключено до джерел із відповідними значеннями напруги та струму.
- 2.1.9 Не підключайте прилад до пошкодженого або несправного джерела живлення.
- 2.1.10 Будь-які дії, не описані в цьому Керівництві з експлуатації, можуть призвести до зниження рівня захисту приладу.
- 2.1.11 Для запобігання пожежі або ураженню електричним струмом не піддавайте прилади впливу дощу чи надмірної вологості, не передбаченої умовами експлуатації.
- 2.1.13 Монтаж, технічне обслуговування та ремонт приладів дозволено виконувати лише кваліфікованому персоналу, який вивчив це Керівництво з експлуатації та має групу з електробезпеки не нижче III.
- 2.1.14 Заборонено розкривати прилади, що перебувають під напругою та підключені до робочих кіл.
- 2.1.15 Заборонено розмикати вторинне коло трансформатора струму, що перебуває в роботі, оскільки це може спричинити виникнення у вторинній обмотці високої напруги, небезпечної для життя людини. Крім того, розмикання вторинної обмотки може призвести до займання та пожежі.
- 2.1.16 Заборонено використовувати прилади як засоби основного захисту, якщо їхня відмова може призвести до пожежі, травмування або смерті. За потреби прилади можна використовувати як засоби резервного захисту.

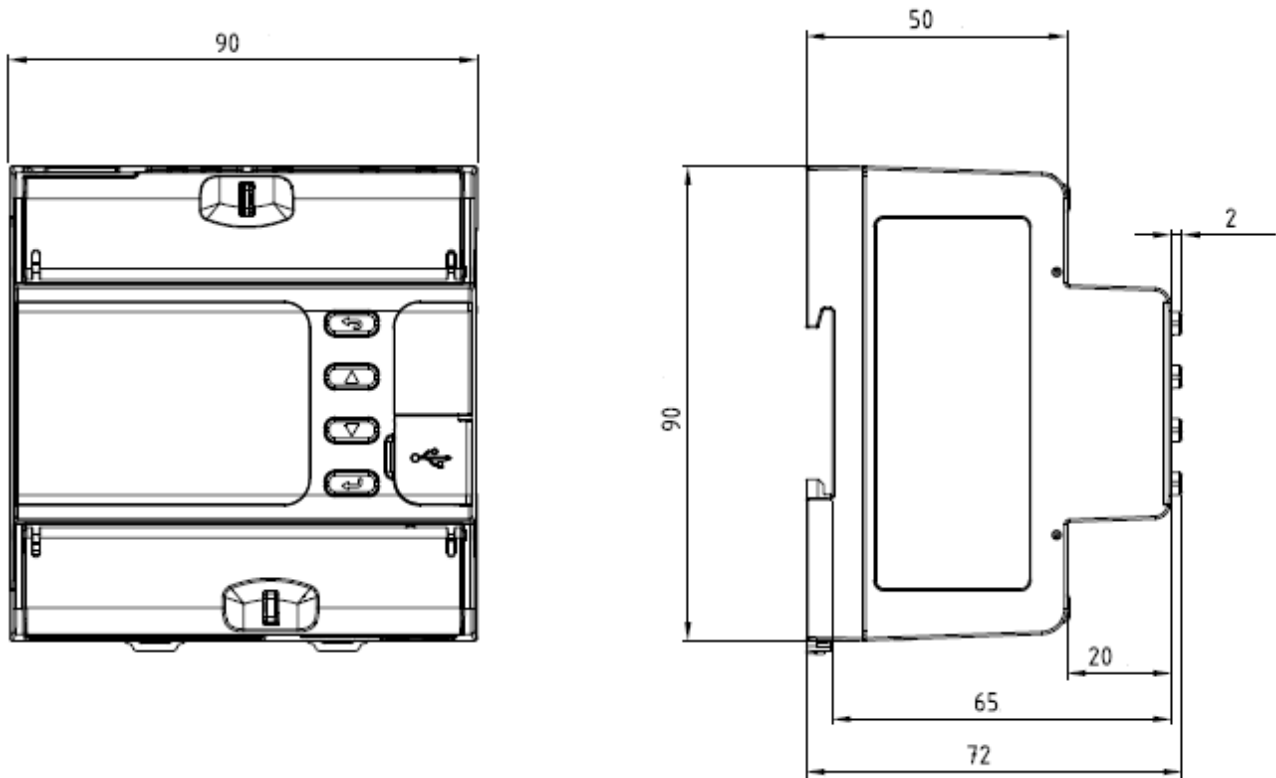
2.2. Підготовка приладів до використання.

2.2.1. Механічне встановлення.

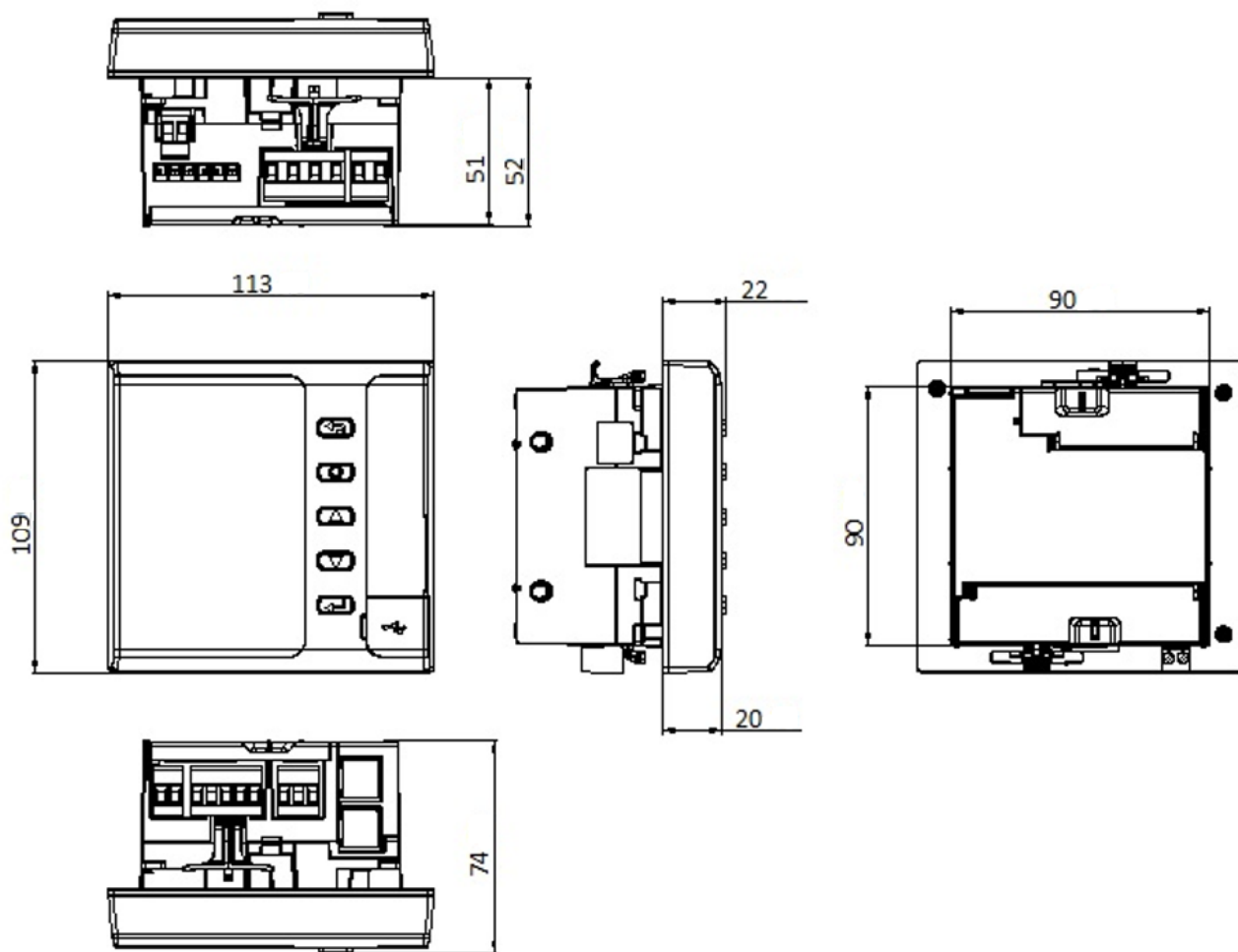
2.2.1.1. Загальні відомості.

Перед виконанням робіт необхідно вийняти прилади та зовнішні додаткові модулі з транспортної упаковки й провести зовнішній огляд. Прилади та модулі не повинні мати зовнішніх пошкоджень. Пошкоджені прилади та модулі необхідно замінити справними.

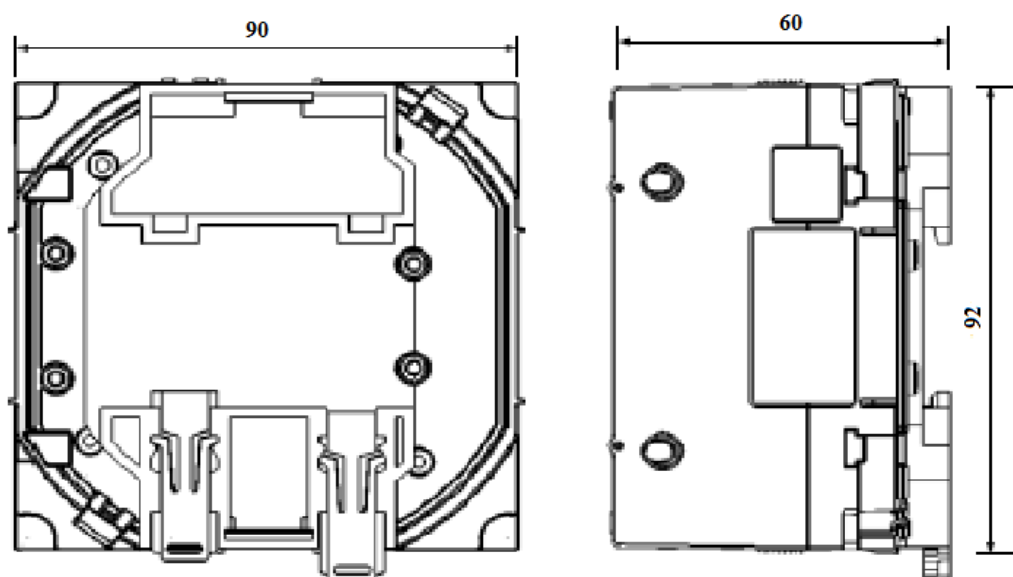
Розміри приладів різних модифікацій і додаткових модулів наведено на малюнках 7–10.



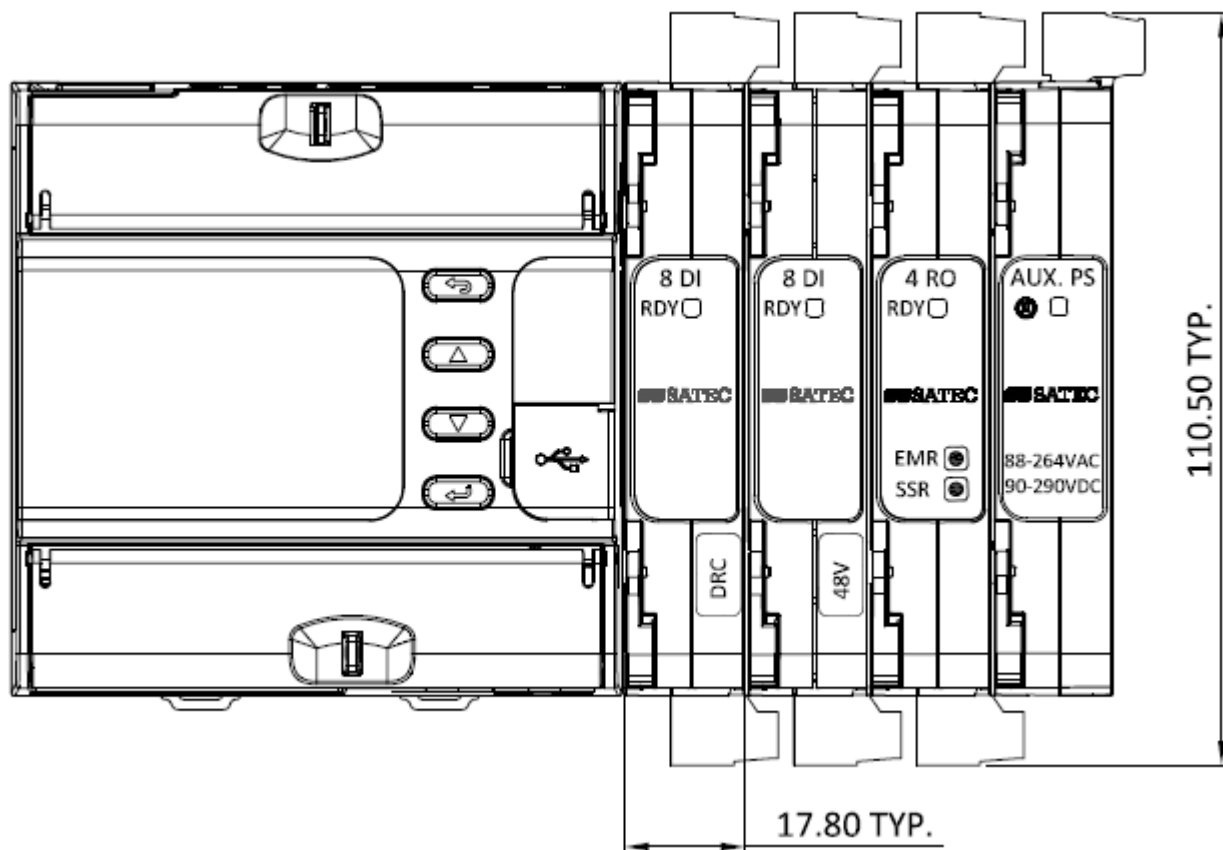
Малюнок 7 – Розміри приладу модифікації PRO EM235



Малюнок 8 – Розміри приладу модифікації PRO PM335



Малюнок 9 – Розміри приладу модифікації PRO PM035



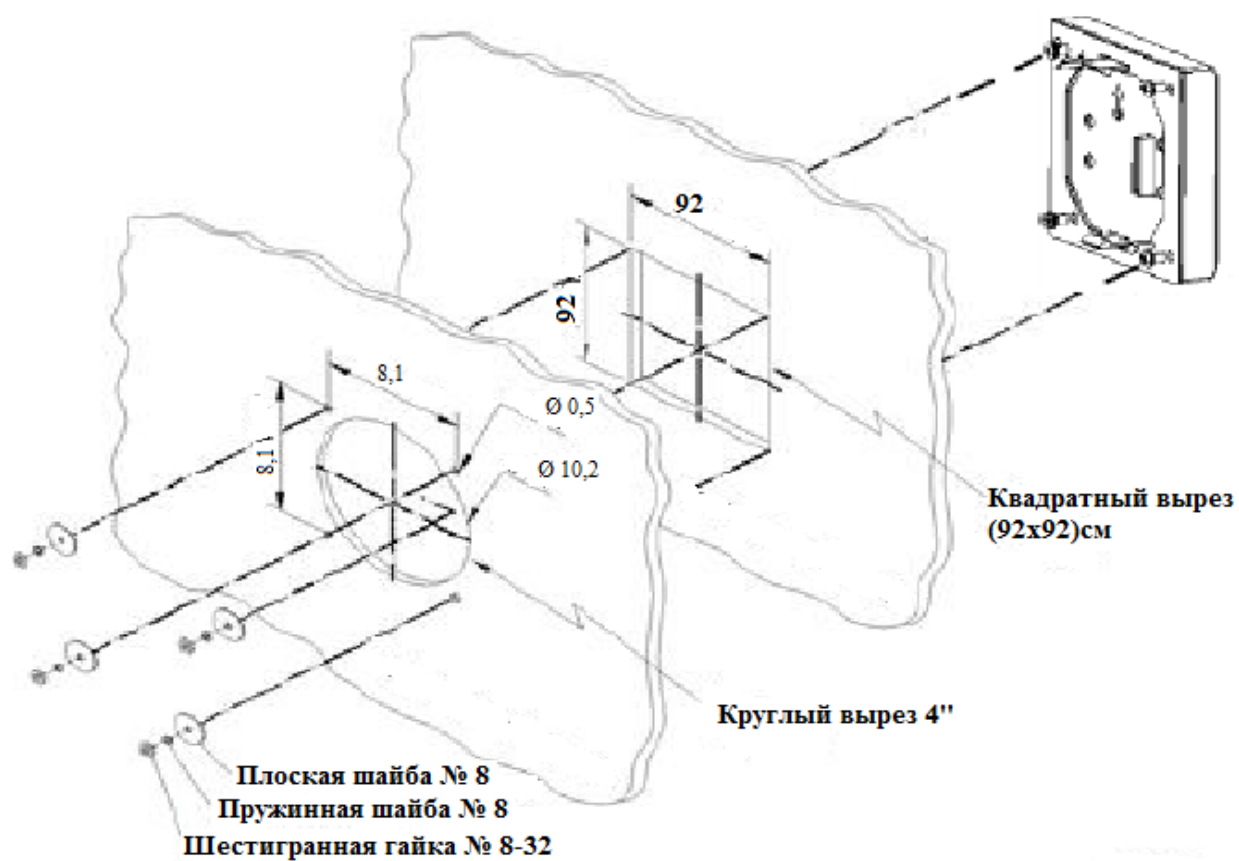
Малюнок 10 – Розміри приєднаних модулів

2.2.1.2. Щитовий монтаж.

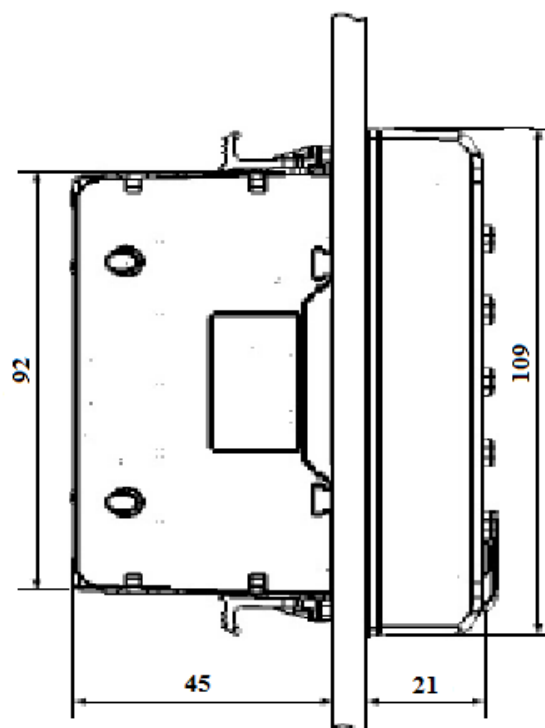
Для щитового монтажу призначені прилади модифікації PRO PM335. Їх установлюють у виріз панелі: квадратний розміром 92 × 92 мм або круглий діаметром 4" (10,2 см).

Перед монтажем дисплей необхідно від'єднати від основного блока приладу. Для цього викруткою з плоским наконечником відігніть кріпильні засувки та роз'єднайте дисплей і основний блок.

Схему щитового монтажу дисплея наведено на Малюнку 11. Для кріплення дисплея використовуйте шайби й гайки з комплекту постачання приладу. Після монтажу з'єднайте дисплей з основним блоком приладу до клацання засувки. Щитовий монтаж приладу із зазначенням розмірів наведено на малюнку 12.



Малюнок 11 – Схема щитового монтажу дисплея

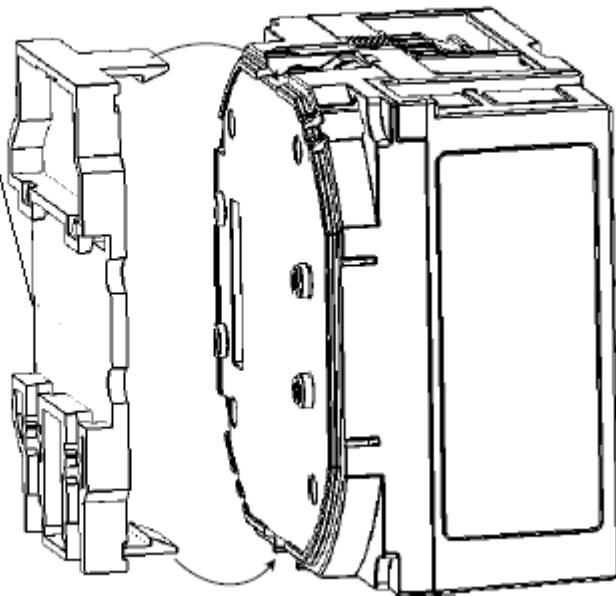


Малюнок 12 – Прилад, встановлений на панелі

2.2.1.3. Монтаж на DIN-рейку.

Для монтажу на стандартний профіль напрямних TH35 згідно з ДСТУ ІЕС 60715 (DIN-рейку) призначені прилади модифікацій PRO PM035 і PRO EM235. За допомогою адаптера з комплекту постачання на DIN-рейку без дисплея можна також установити прилад PRO PM335. Схему кріплення адаптера наведено на Малюнку 13.

**Адаптер для кріплення
на DIN-рейку**



Малюнок 13 – Схема кріплення адаптера для DIN-рейки

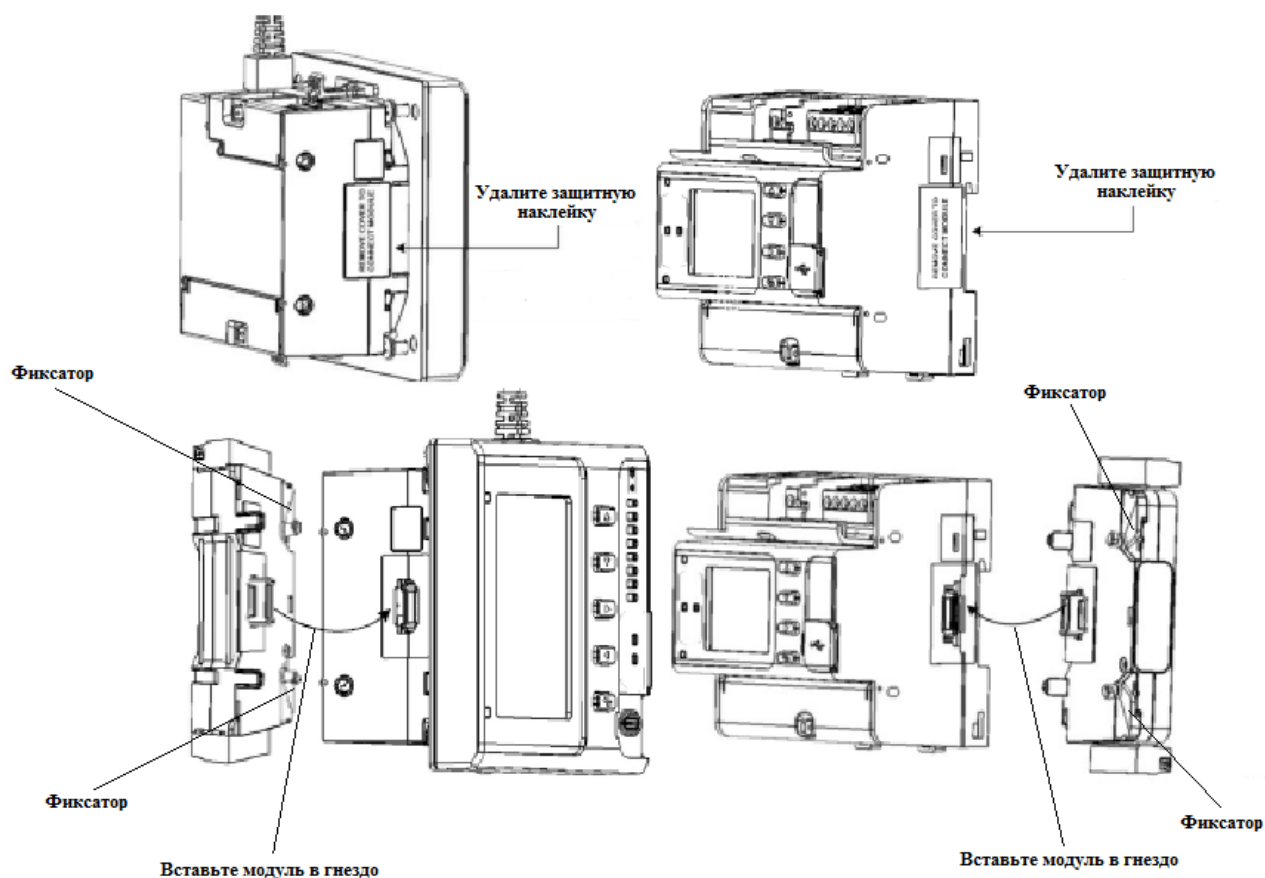
2.2.1.4. Монтаж додаткових модулів.

Перед приєднанням додаткових модулів переконайтеся, що прилад повністю знеструмлено. Недотримання цієї вимоги може призвести до важкого або смертельного ураження електричним струмом, пошкодження приладу чи модуля, займання та пожежі.

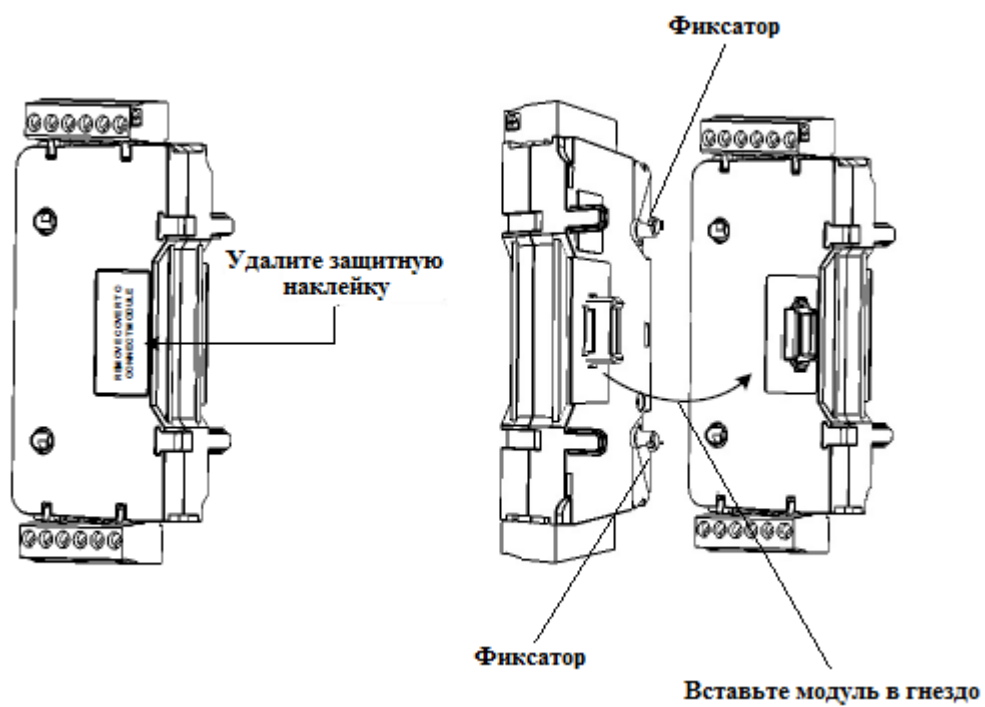
Для приєднання модуля зніміть із приладу захисну наклейку, що закриває гніздо штирьового роз'єму. Для з'єднання модулів між собою зніміть із модуля захисну наклейку, що закриває гніздо штирьового роз'єму.

Модулі закріплюють повертанням фіксаторів до клацання. Поверхня фіксатора не повинна виступати за основну поверхню модуля.

Схему приєднання додаткових модулів до приладу наведено на малюнку 14, а схему з'єднання модулів між собою — на малюнку 15.



Малюнок 14 – Схема приєднання додаткових модулів до приладу



Малюнок 15 – Схема з'єднання модулів між собою

2.2.2. Електричні з'єднання.

2.2.2.1. Усі електричні з'єднання необхідно виконувати за відсутності напруги та струму в колах. Недотримання цієї вимоги може призвести до важкого або смертельного ураження електричним струмом, пошкодження приладу чи модуля, займання та пожежі.

З'єднання рекомендовано виконувати багатожильними мідними проводами з електричною міцністю ізоляції 600 В із використанням обтискних наконечників. Момент затягування гвинтів має становити:

входи кіл напруги — від 0,5 до 0,6 Н·м;

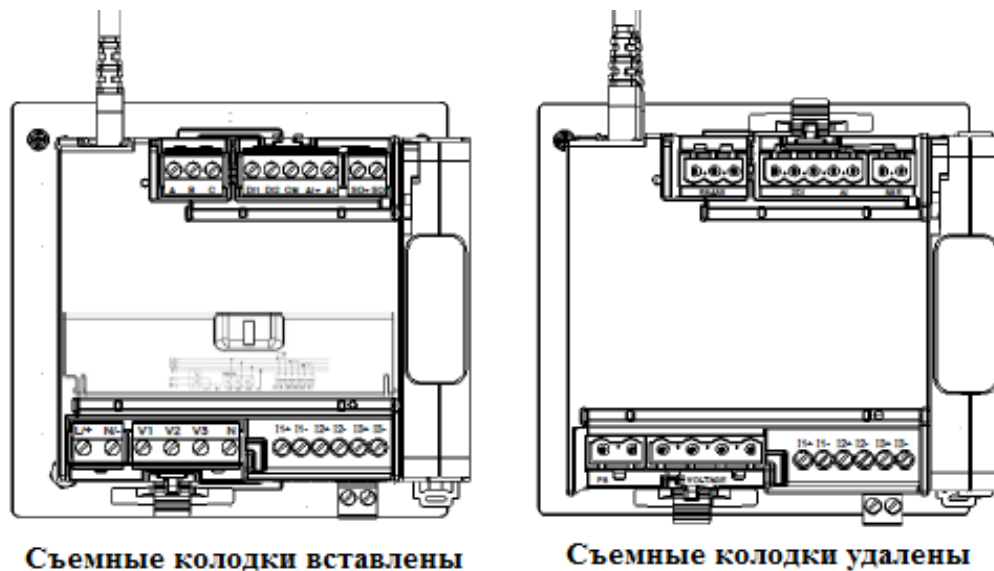
входи струмових кіл — від 0,3 до 0,4 Н·м;

контакти живлення — від 0,5 до 0,7 Н·м;

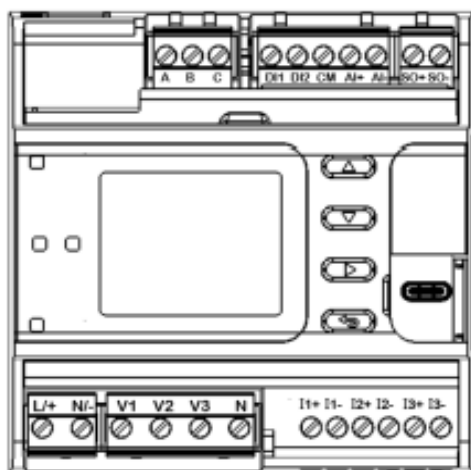
послідовний порт, дискретні й аналогові входи та виходи — від 0,5 до 0,6 Н·м;

2.2.2.2. Вигляд клем приладів наведено на Малюнку 16. Контакти всіх клем, крім входів вимірювальних струмових кіл, виконано на знімних колодках.

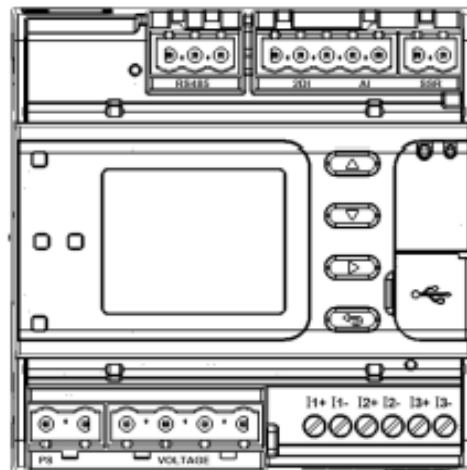
2.2.2.3. Типову схему електричного підключення приладів наведено на малюнку 17.



Модифікація приладів PRO PM035, PRO PM335



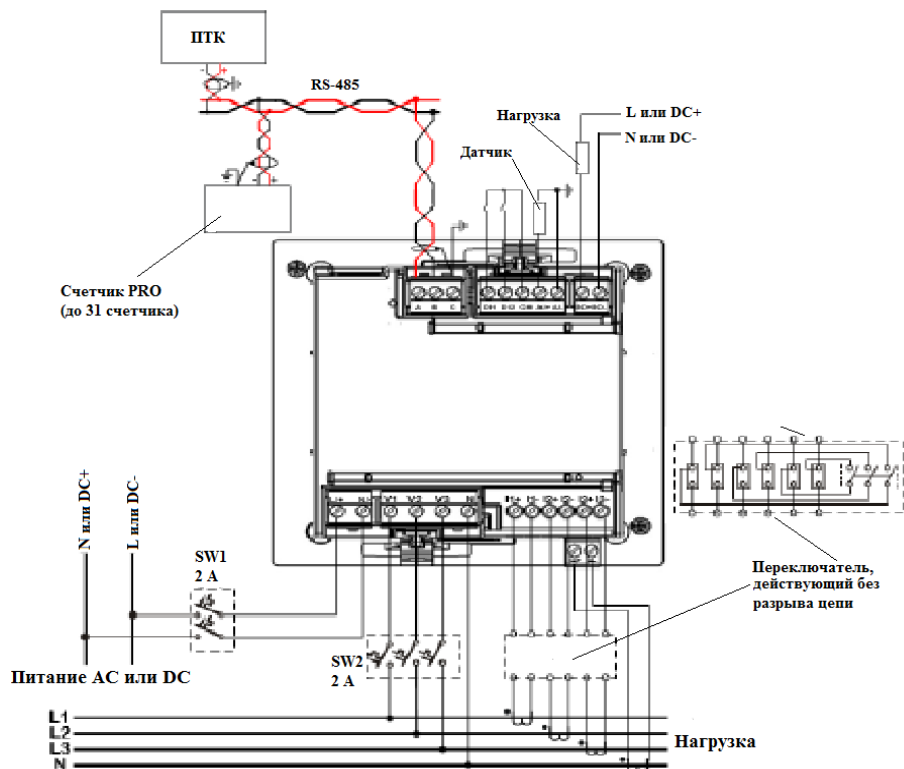
Съемные колодки вставлены



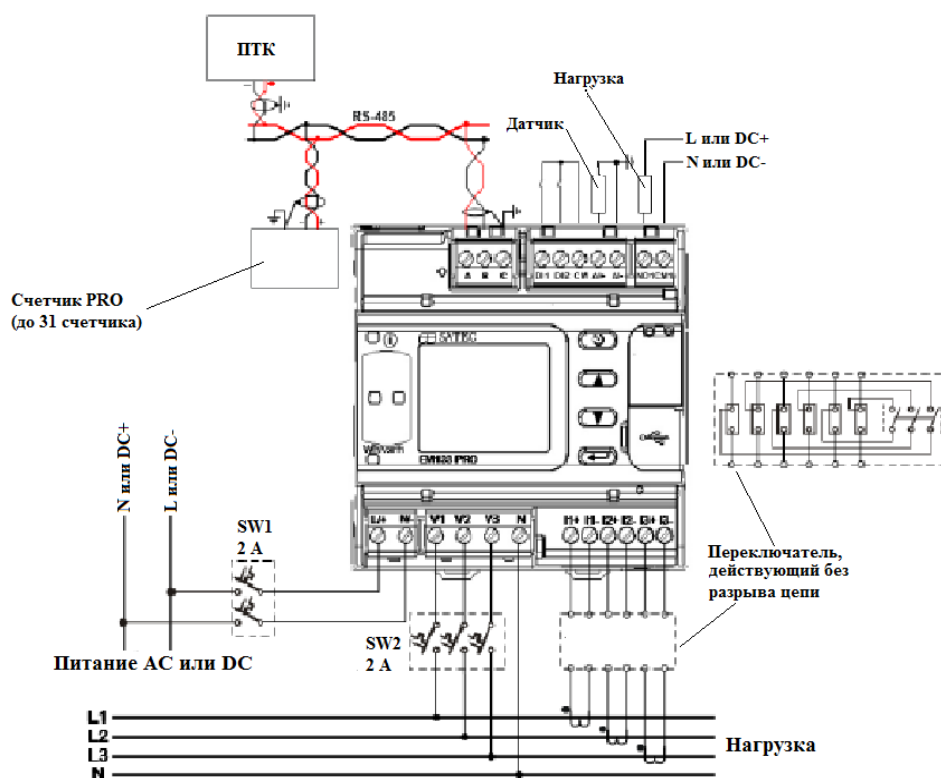
Съемные колодки удалены

Модифікація приладу PRO EM235

Малюнок 16 – Клеми приладів



Модифікація приладів PRO PM035, PRO PM335



Прилади модифікації PRO EM235

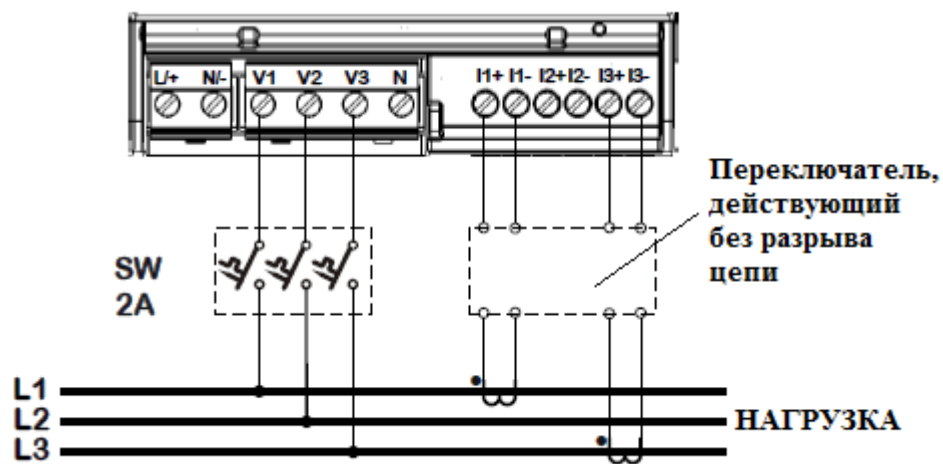
Малюнок 17 – Типова схема електричного підключення приладів

2.2.2.4. Підтримувані приладами схеми з'єднання вимірювальних кіл струму та напруги зазначено в таблиці 22 і наведено на рисунках 18–27.

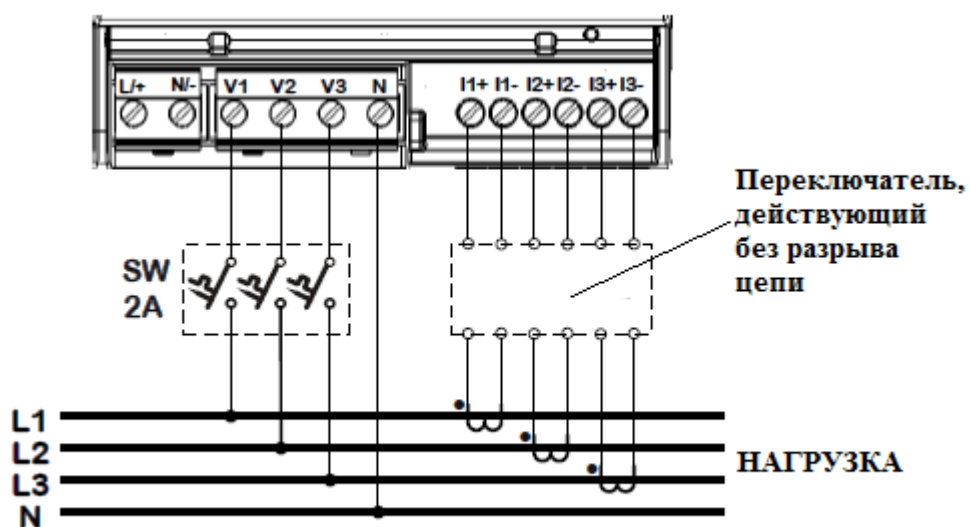
Таблиця 22 – Схеми з'єднання вимірювальних кіл струму та напруги.

Опис схеми	Код налаштування	Номер рисунка	Примітка
Трипровідне двоелементне з'єднання з використанням 2 ТТ	3DIR2	18	
Чотирипровідне триелементне з'єднання зіркою з використанням 3 ТТ і нейтрального проводу	4LN3	19	
Трипровідне триелементне з'єднання трикутником із використанням 3 ТТ	4LL3	20	Допускається підключення нейтрального проводу згідно з рисунком 19
Чотирипровідне триелементне з'єднання зіркою з використанням 3 ТТ, 3 ТН і нейтрального проводу	4LN3	21	
Трипровідне триелементне з'єднання трикутником із використанням 3 ТТ і 3 ТН	4LL3	22	Допускається підключення нейтрального проводу згідно з рисунком 21
Трипровідне двоелементне з'єднання відкритим трикутником із використанням 2 ТТ і 2 ТН	3OP2	23	

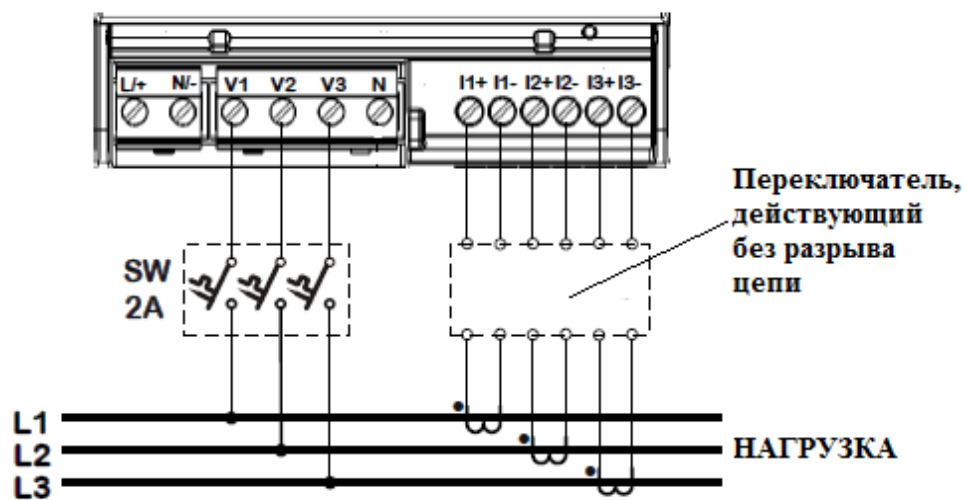
Опис схеми	Код налаштування	Номер рисунка	Примітка
Чотирипровідне 2½-елементне з'єднання зіркою з використанням 3 ТТ, 2 ТН і нейтрального проводу	3LN3 або 3LL3	24	Для забезпечення нормованої похибки вимірювання небаланс напруг має бути відсутнім
Трипровідне 2½-елементне з'єднання відкритим трикутником із використанням 3 ТТ і 2 ТН	3OP3	25	
Чотирипровідне триелементне з'єднання трикутником із використанням 3 ТТ	4LN3 або 4LL3	26	
Трипровідне 2½-елементне з'єднання розімкненим трикутником із використанням 3 ТТ і 2 ТН	3BLN3 або 3BLL3	27	



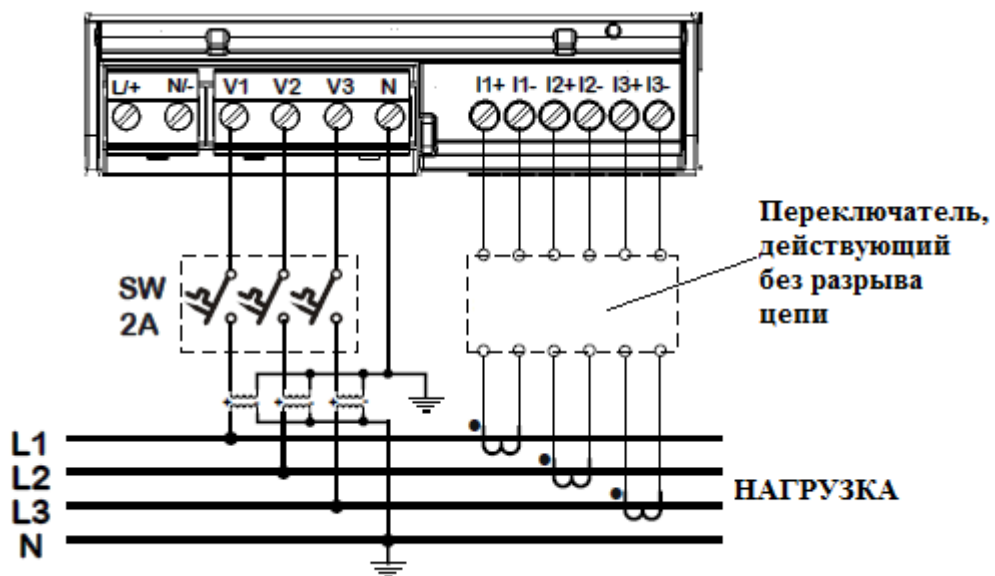
Малюнок 18 – Трипровідне двоелементне з'єднання з використанням 2 ТТ (код налаштування 3DIR2)



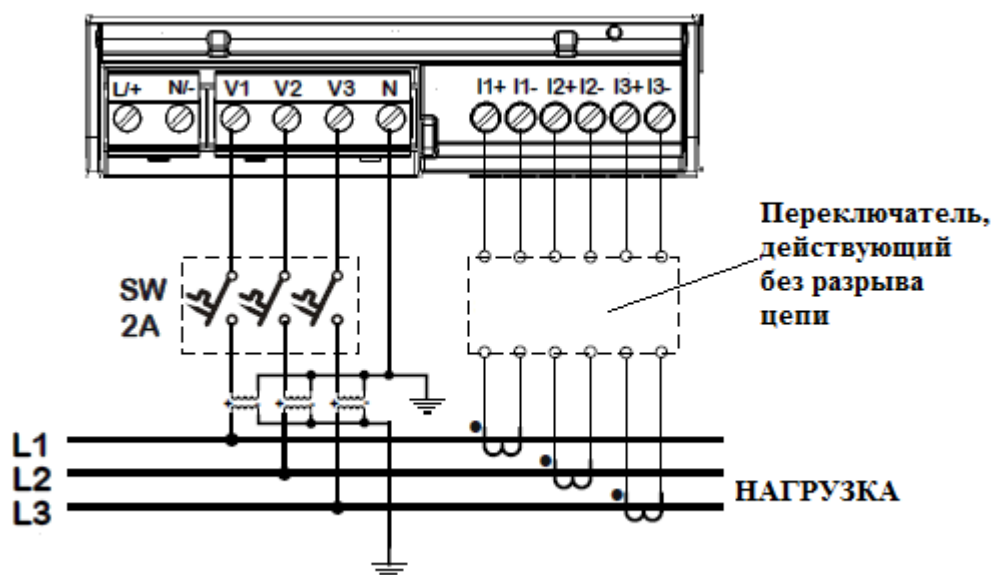
Малюнок 19 – Чотирипровідне триелементне з'єднання зіркою з використанням 3 ТТ і нейтрального проводу (код налаштування 4LN3)



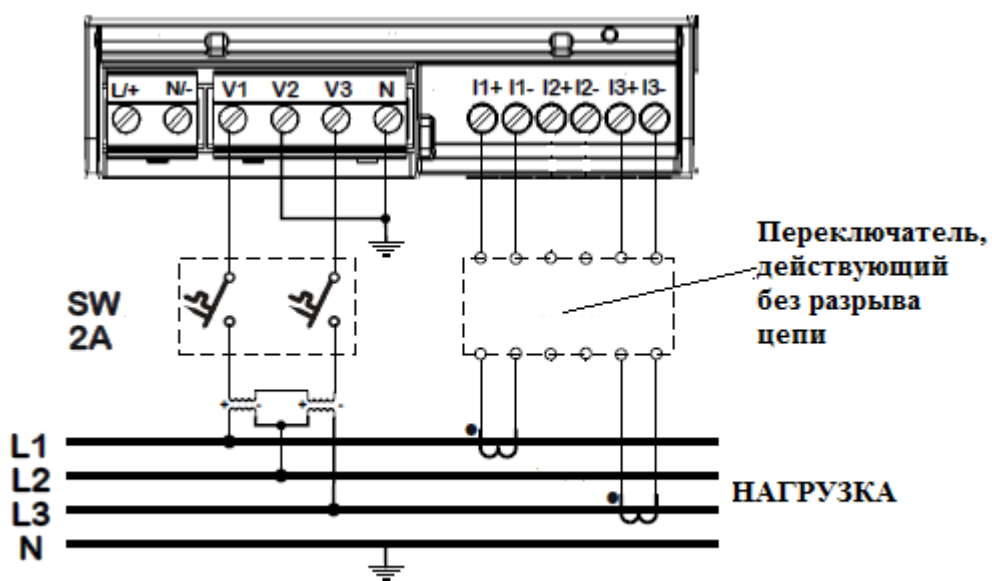
Малюнок 20 – Трипровідне триелементне з'єднання трикутником із використанням 3 ТТ (код налаштування 4LL3)



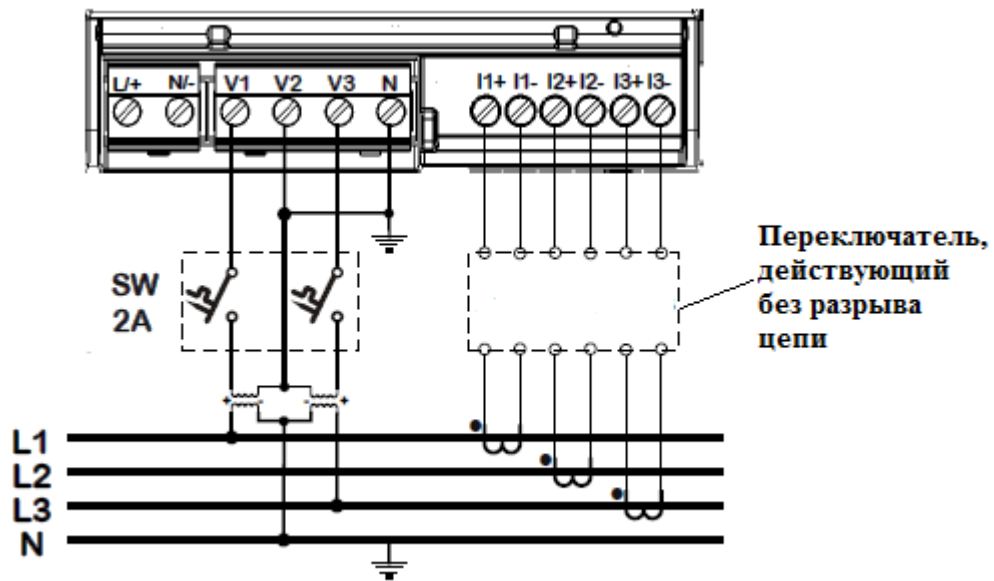
Малюнок 21 – Чотирипровідне триелементне з'єднання зіркою з використанням 3 ТТ, 3 ТН і нейтрального проводу (код налаштування 4LN3)



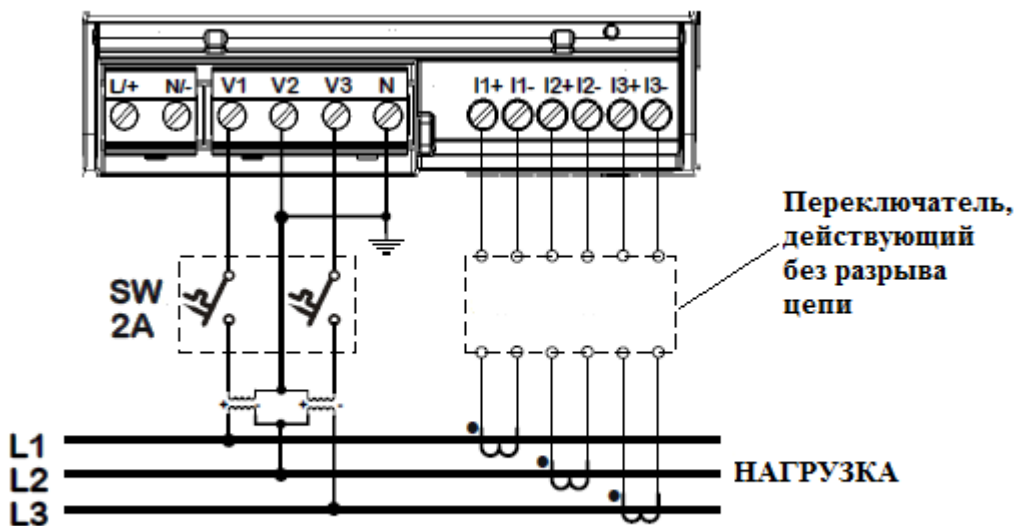
Малюнок 22 – Трипровідне триелементне з'єднання трикутником із використанням 3 ТТ і 3 ТН (код налаштування 4LL3)



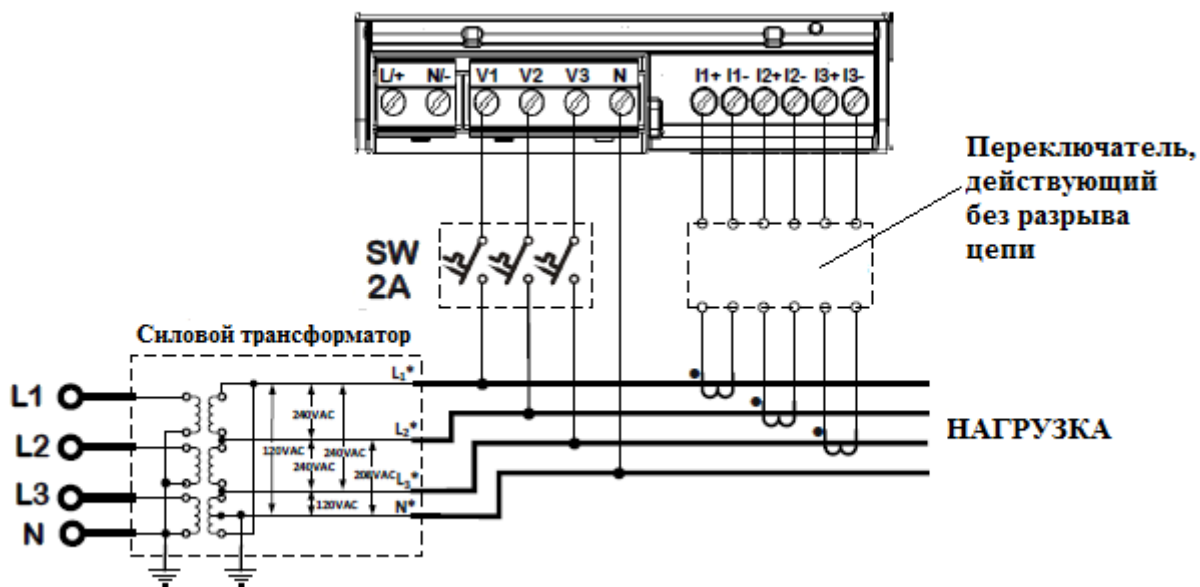
Малюнок 23 – Трипровідне двоелементне з'єднання відкритим трикутником із використанням 2 ТТ і 2 ТН (код налаштування 3OP2)



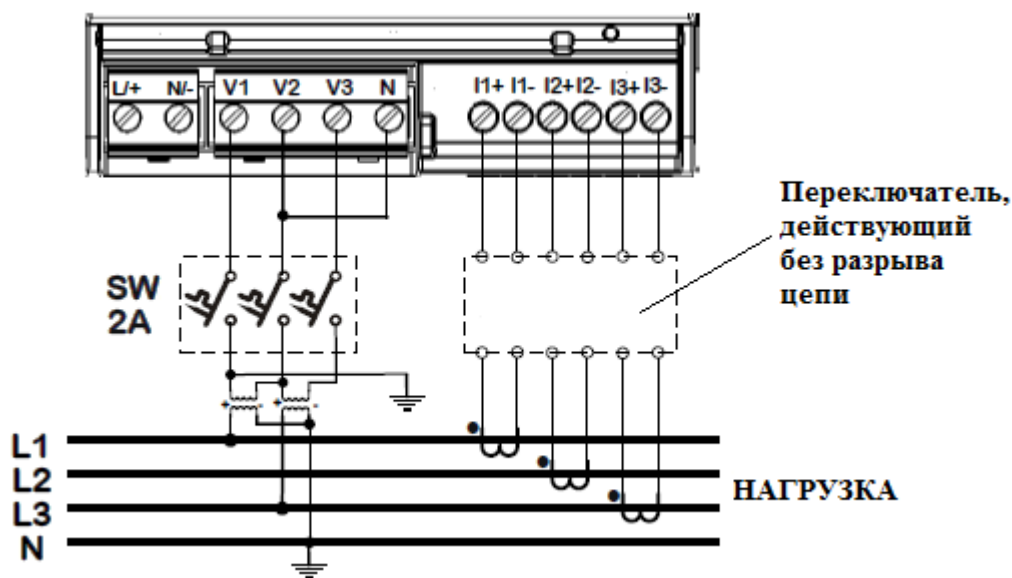
Малюнок 24 – Чотирипровідне $2\frac{1}{2}$ -елементне з'єднання зіркою з використанням 3 ТТ, 2 ТН і нейтрального проводу (код налаштування 3LN3 або 3LL3)



Малюнок 25 – Трипровідне $2\frac{1}{2}$ -елементне з'єднання відкритим трикутником із використанням 3 ТТ і 2 ТН (код налаштування 3OP3)

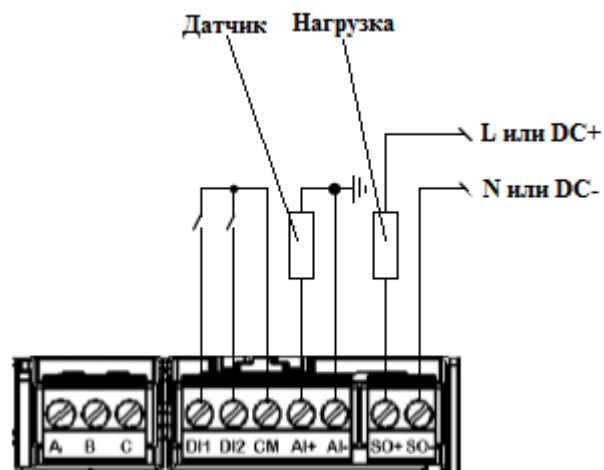


Малюнок 26 – Чотирипровідне триелементне з'єднання трикутником із використанням 3 ТТ (код налаштування 4LN3 або 4LL3)



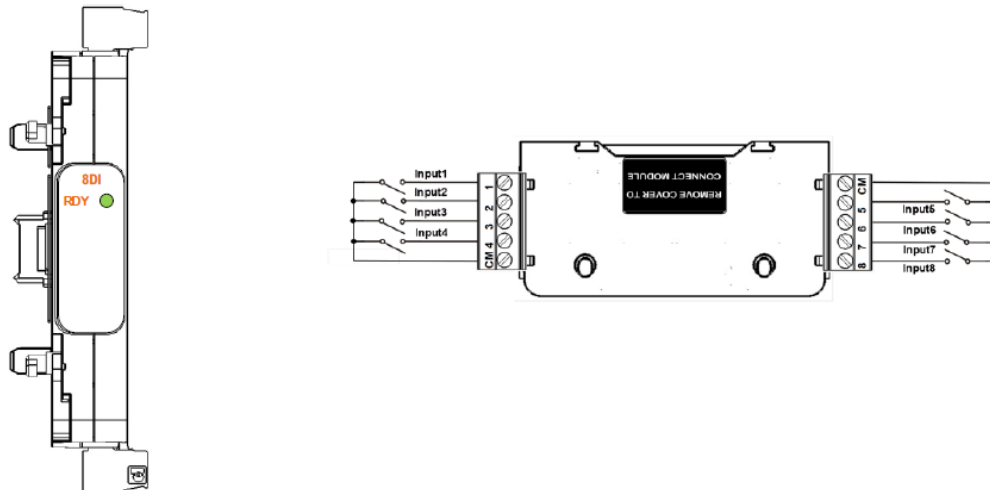
Малюнок 27 – Трипровідне 2½-елементне з'єднання розімкненим трикутником із використанням 3 ТТ і 2 ТН (код налаштування 3BLN3 або 3BLL3)

2.2.2.5. Схему електричного підключення вбудованого модуля з двома входами дискретних сигналів (клеми DI1, DI2, CM), одним виходом дискретних сигналів (клеми SO+, SO-) та одним входом аналогових сигналів (клеми AI+, AI-) наведено на Малюнку 29-1.



Малюнок 29-1 – Схема електричного підключення вбудованого модуля дискретних і аналогових сигналів

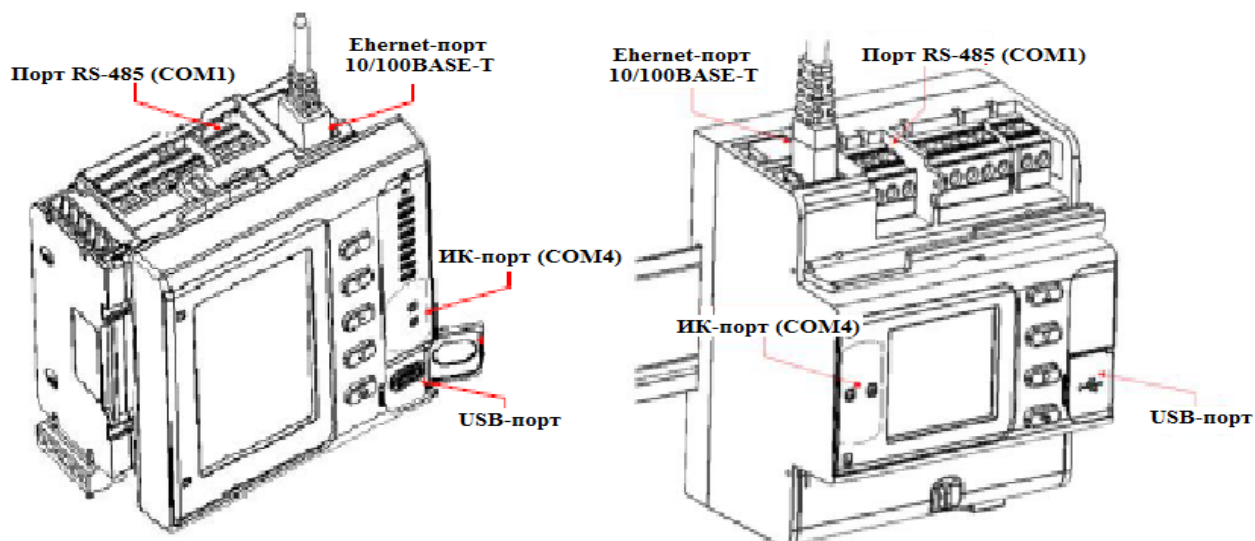
2.2.2.6. Схеми електричного підключення додаткових приєднуваних модулів дискретних сигналів аналогічні схемі підключення вбудованого модуля (Малюнок 29-2).



Малюнок 29-2 – Схема електричного підключення додаткового модуля входів дискретних сигналів

2.2.3. Підключення портів зв'язку.

2.2.3.1 Розташування вбудованих комунікаційних портів показано на малюнку 30.

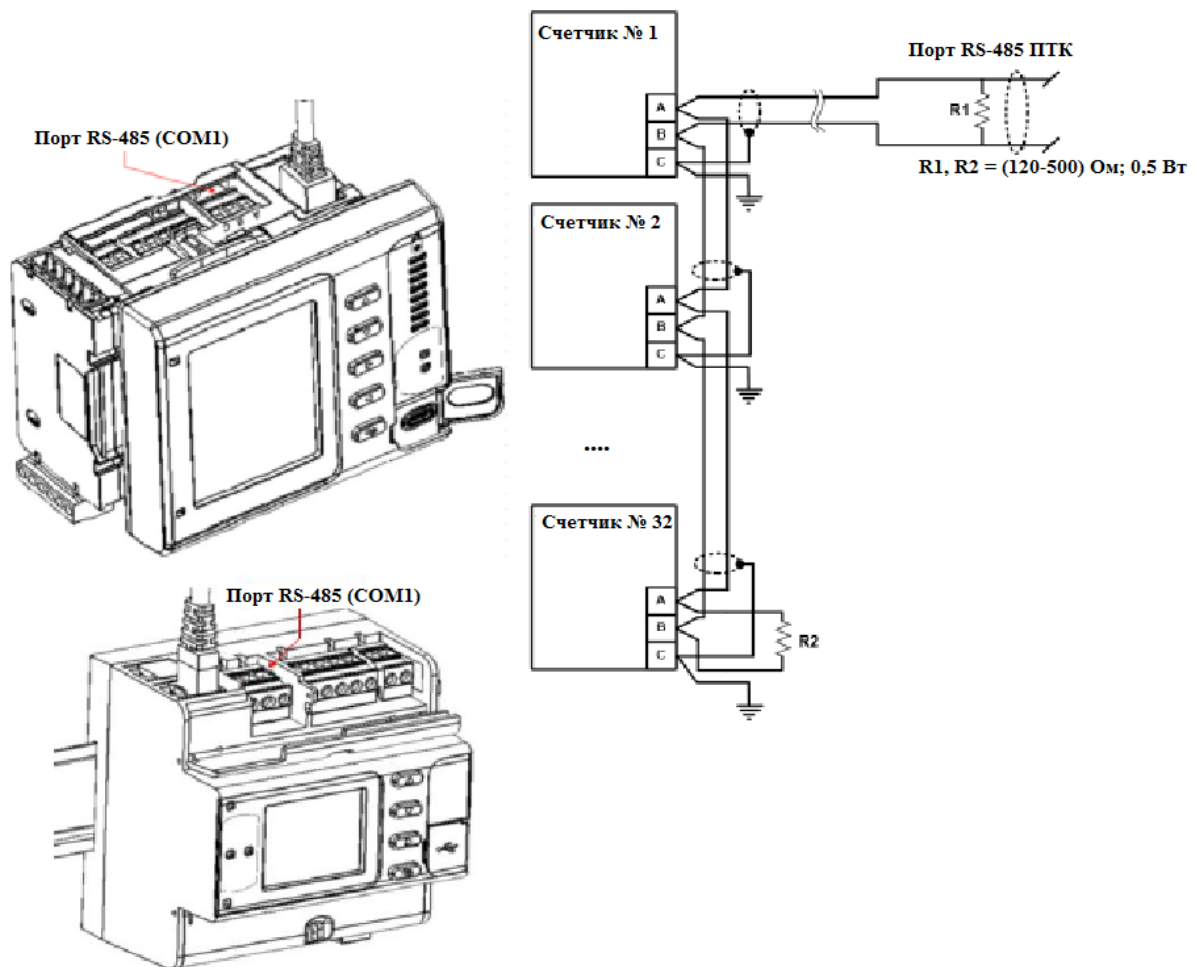


Малюнок 30 – Розташування вбудованих комунікаційних портів

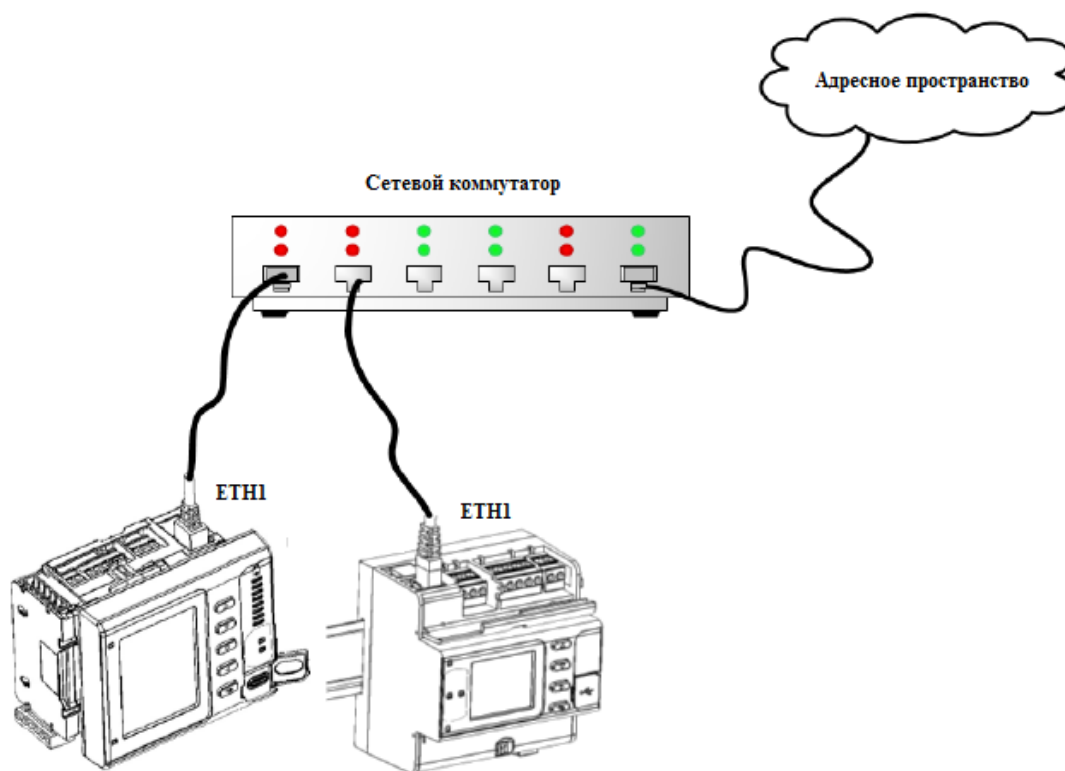
2.2.3.2. Схема підключення вбудованого порту RS-485 (COM1) показана на Малюнку 31.

2.2.3.3. Схему підключення Ethernet з використанням одного порту наведено на Малюнку 32. Схему каскадно-кільцевого з'єднання Ethernet наведено на Малюнку 33, каскадного (шлейфового) з'єднання — на Малюнку 34. Схему незалежного підключення двох портів Ethernet наведено на Малюнку 35.

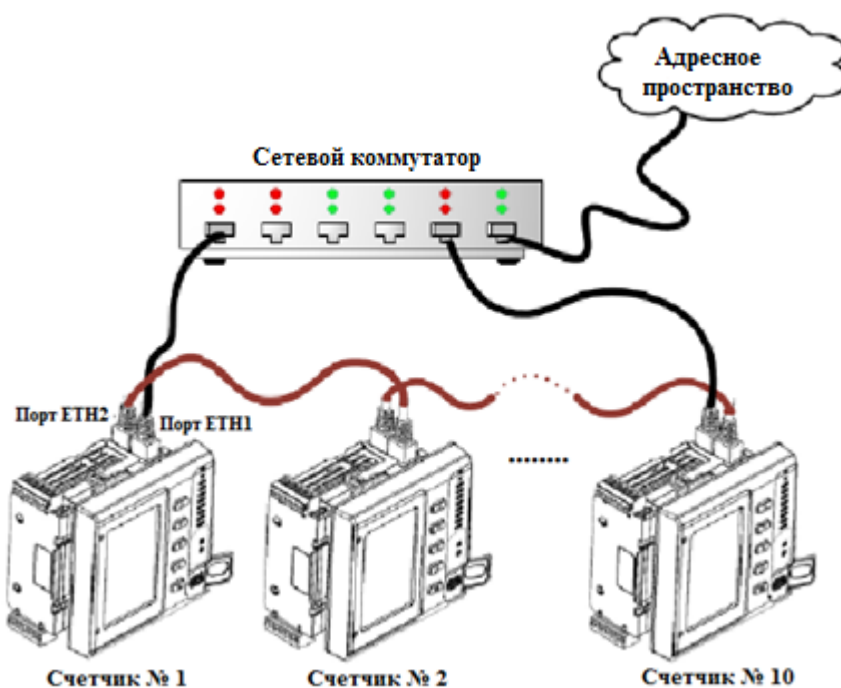
2.2.3.4. Схему підключення порту USB наведено на Малюнку 36. Щоб усунути вплив різниці потенціалів між USB-портами приладу та комп'ютера, рекомендовано використовувати USB-з'єднувач із гальванічною розв'язкою або ноутбук із живленням від акумуляторної батареї.



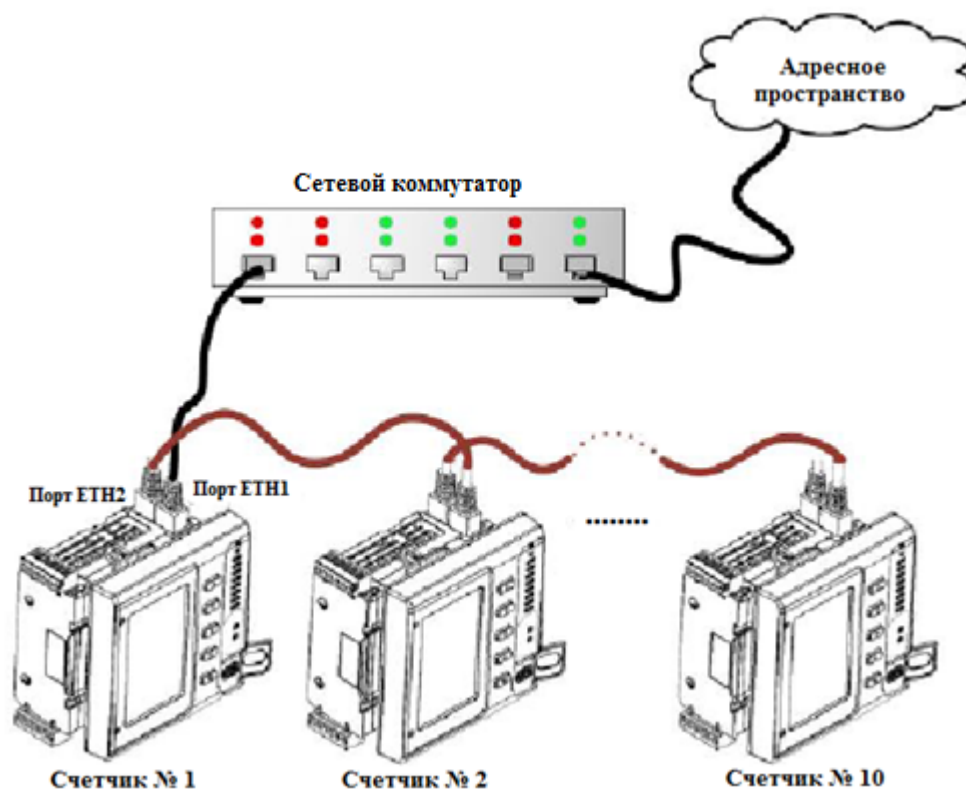
Малюнок 31 – Схема підключення вбудованого порту RS-485 (COM1)



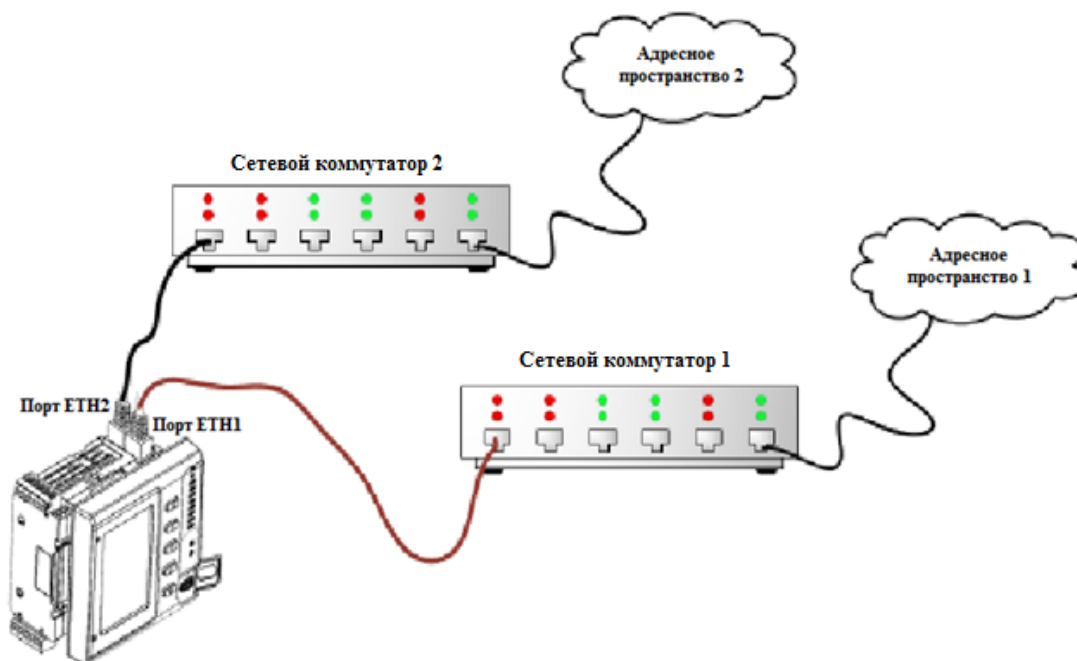
Малюнок 32 – Схема підключення Ethernet з використанням одного порту



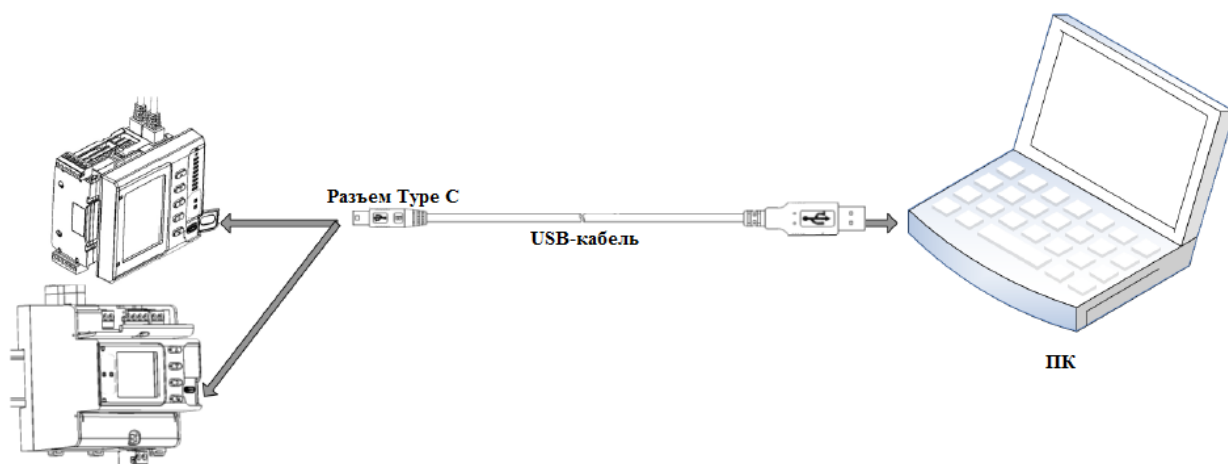
Малюнок 33 – Схема каскадно-кільцевого з'єднання Ethernet



Малюнок 34 – Схема каскадного (шлейфового) з'єднання Ethernet

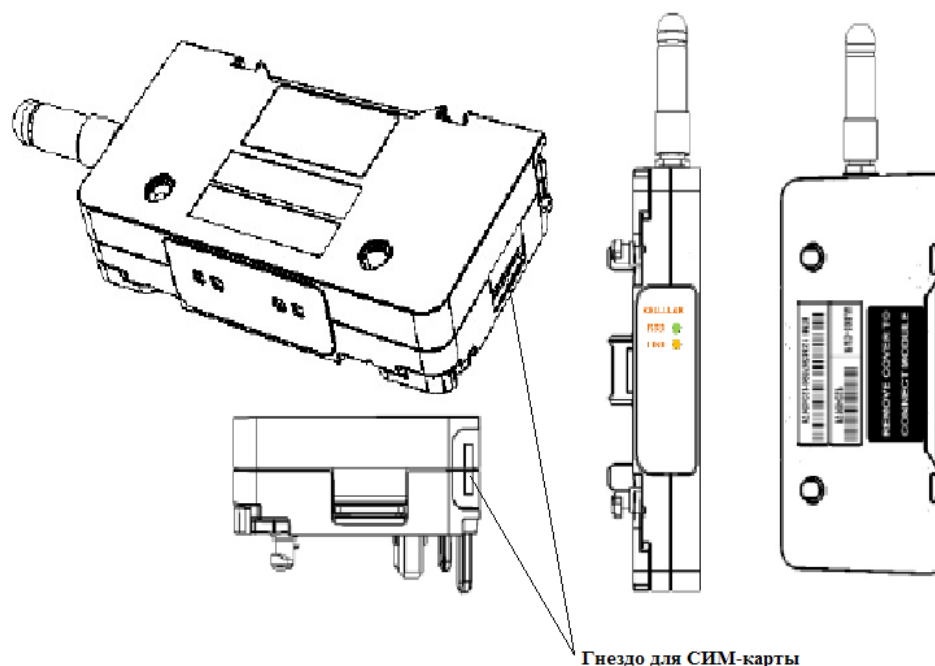


Малюнок 35 – Схема незалежного підключення двох портів Ethernet



Малюнок 36 – Схема підключення порту USB

2.2.3.5. Додатковий приєднуваний модуль стільникового зв'язку 3G/4G (GSM-модем, порт COM5) забезпечує підключення приладу до мережі стільникового зв'язку загального користування з підтримкою протоколів Modbus/TCP, DNP3.0/TCP та IEC 60870-5-104. Модуль стільникового зв'язку зображено на Малюнку 37; його підключення аналогічне підключенню інших приєднуваних модулів (рисунки 14 і 15). За замовленням модуль виготовляється у двох виконаннях: із вбудованою антеною або із зовнішньою антеною, що підключається через коаксіальний роз'єм SMA.

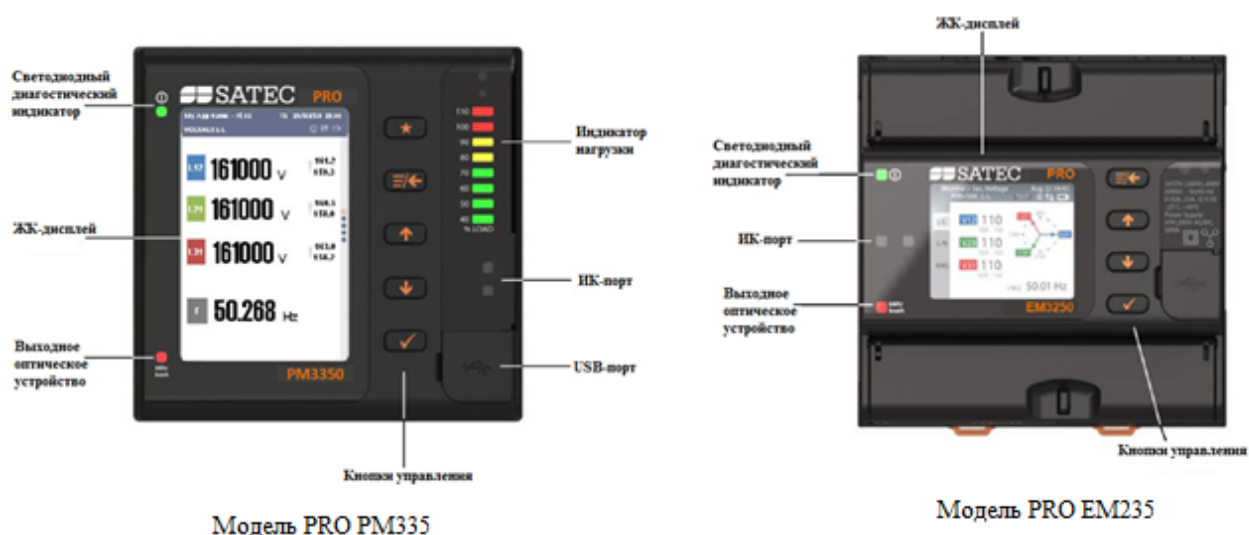


Малюнок 37 – Приєднуваний модуль стільникового зв'язку

2.2.4. Органи керування та індикатори.

2.2.4.1. Передня панель приладу.

Передню панель приладу з позначеннями органів керування та індикаторів зображено на Малюнку 38.



Малюнок 38 – Передня панель приладу з органами керування та індикаторами

2.2.4.2. Дисплей.

Прилади модифікацій PRO PM335 і PRO EM235 оснащено висококонтрастними графічними TFT РК-дисплеями, призначеними для відображення даних і налаштування приладів.

Дисплей може працювати у двох режимах, що відповідають режимам роботи приладу: багатосторінковий режим відображення даних;

режим налаштування для задання різних параметрів конфігурації або скидання окремих даних.

Дисплей має шість багатосторінкових екранних форм (меню) відповідно до таблиці 23.

Таблиця 23 – Багатосторінкові екранні форми.

Назва багатосторінкової екранної форми (меню)	Позначення на дисплеї	Опис
«Вибране»		Відображення попередньо заданих вибраних екранних форм (пунктів меню)
«Монітор»		Відображення вимірюваних величин і параметрів: напруги, сили струму, потужності, енергії, коефіцієнта потужності, частоти, аналогових і дискретних входів та виходів, приладів, стану з'єднань через порти, відомостей про пристрій, зокрема версій вбудованого ПЗ.
«Енергія»		Відображення значень електроенергії для цілей обліку (комерційних і некомерційних), а також кількості газу, води тощо (некомерційний облік)
«ПЯЕ»		Відображення форми сигналу у вигляді осцилограм, результатів вимірювання гармонік у вигляді гістограм, векторних діаграм і графіків зміни величин у часі
«Журнали»		Відображення журналу подій та діагностичних повідомлень
«Налаштування»		Відображення екранних форм (пунктів меню) для введення параметрів конфігурації (налаштувань) приладу

2.2.4.3. Кнопки керування.

Призначення кнопок керування показано в таблиці 24.

Таблиця 24 – Кнопки керування.

Кнопка	Опис функції
	Кнопка «FAVORITE – ВИБРАНЕ» (лише для приладів модифікації РМ335): відображає попередньо налаштовані вибрані екранні форми (пункти меню);
	Кнопка «ESCAPE/MENU – НАЗАД/МЕНЮ»: на екранах меню — перехід до форми на один рівень вище, доки не відобразиться екран головного меню; на екранах налаштувань — вихід без збереження або встановлення значень; у редагованих полях — вихід без збереження або встановлення значень; на екранах відображення даних — відкриття екрана меню з вибраним пунктом, пов'язаним із цим екраном відображення даних.

Кнопка	Опис функції
	Кнопки «ВГОРУ» та «ВНИЗ»: - на екранах меню — циклічне переміщення між пунктами меню вгору/вниз; - на екранах налаштування — переміщення вгору/вниз між полями, доступними для редагування; - у редагованих полях — переміщення вгору/вниз або вправо/вліво для збільшення/зменшення значень; - на екранах відображення даних — циклічне переміщення екраном угору/вниз.
	Кнопка «ОК/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ»: - на екранах меню (не останній рівень) — відкриття наступного рівня меню; - на екранах меню (останній рівень) — відкриття відповідного екрана відображення даних; - на екранах налаштування — перехід до редагування поля; - у редагованих полях — збереження заданих даних і передавання їх до мікроконтролера, закриття екрана редагування поля та повернення до екрана налаштування; - на екранах відображення даних — додавання форми до «Вибраного».

2.2.4.4. Вихідний оптичний пристрій.

Оптичний випробувальний вихід є світлодіодним індикатором, що може працювати у двох режимах: нормальному та випробувальному.

У нормальному режимі індикатор формує світлові імпульси, кількість яких пропорційна активній електричній енергії. Передавальне число лічильника — 1000 імп./($\text{кВт} \cdot \text{год}$).

Випробувальний режим призначений для перевірки або калібрування приладу. Індикатор формує світлові імпульси, кількість яких пропорційна активній або реактивній електричній енергії. Сталу лічильника задають під час конфігурування відповідно до умов перевірки (калібрування) та методики перевірки (калібрування) в діапазоні 0,01–0,4 $\text{Вт} \cdot \text{год}/\text{імп.}$ (вар·год/імп.); значення за замовчуванням — 0,1 $\text{Вт} \cdot \text{год}/\text{імп.}$ (вар·год/імп.). У цьому режимі змінення значень електричної енергії в регістрах комерційного обліку блокується.

2.2.4.5. Індикатор навантаження

Індикатор навантаження відображає силу струму навантаження у відсотках від номінального первинного струму в діапазоні від 40 до 110 %.

2.2.4.6. Світлодіодний діагностичний індикатор

Світлодіодний діагностичний індикатор світиться зеленим кольором після подавання живлення на прилад. У разі появи некритичного діагностичного повідомлення індикатор блимає з частотою 1 Гц: світиться 1 с і не світиться 1 с. Якщо індикатор періодично тричі спалахує, після чого не світиться протягом 1 с, отримано діагностичне повідомлення про критичну помилку й прилад потребує технічного обслуговування. У сервісному режимі (режимі оновлення вбудованого ПЗ) індикатор періодично двічі спалахує, після чого не світиться протягом 1 с.

Діагностичні повідомлення формуються вбудованою системою діагностики під час завантаження та роботи приладу. Кожне повідомлення містить опис події та часову позначку. Діагностичні повідомлення зберігаються в енергонезалежній пам'яті; їх можна переглядати на дисплеї та за допомогою ПЗ PAS.

2.3. Використання приладів.

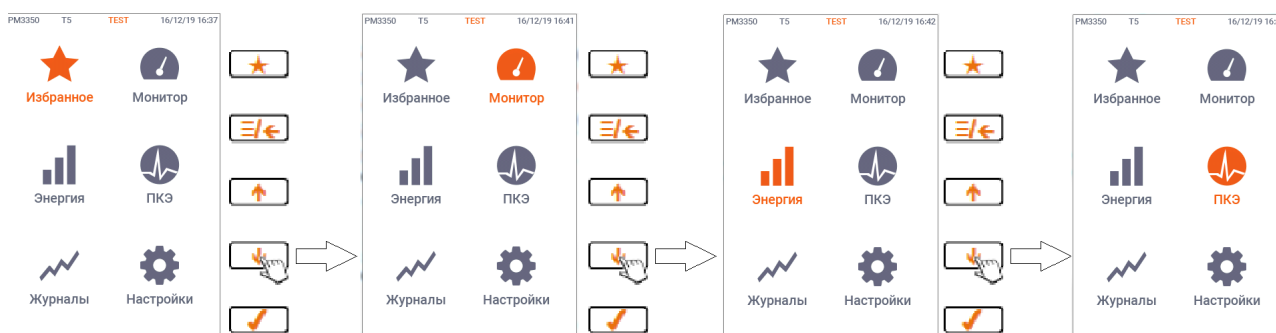
2.3.1. Робота з дисплеєм і кнопками керування.

2.3.1.1. Основні положення.

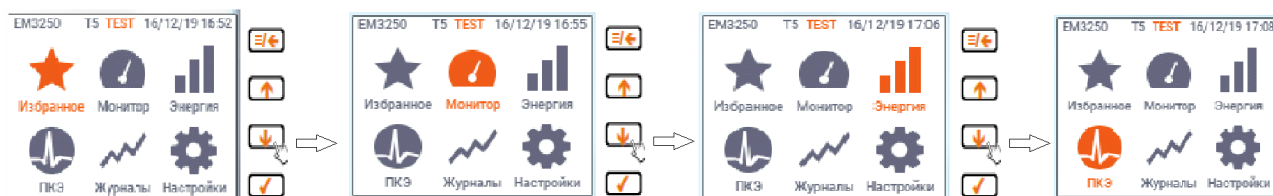
Навігацію пунктами головного меню показано на Малюнку 39, пунктами підменю — на Малюнку 40. Рядок стану у верхній частині екранної форми містить задане під час конфігурування найменування приладу, позначення активного тарифу (T1, T2 тощо), ознаку випробувального режиму (TEST) і покази внутрішнього годинника приладу.

На малюнку 41 наведено екранну форму відображення даних. У рядку стану з'являється додатковий рядок із найменуванням вимірюваних величин, станом зв'язку та станом батареї.

Екранні форми дисплеїв приладів модифікацій PRO PM335 і PRO EM235 аналогічні, тому на рисунках, як правило, наведено зображення дисплея приладу модифікації PRO PM335.

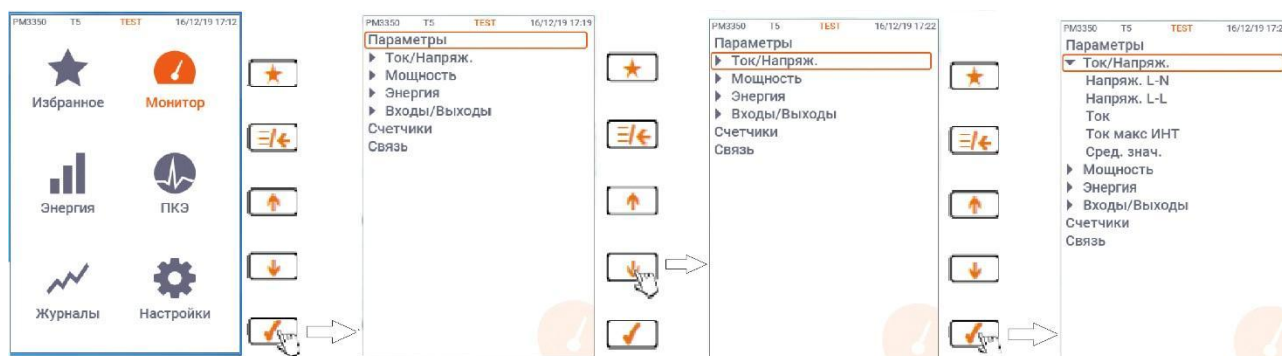


Прилад модифікації PRO PM335

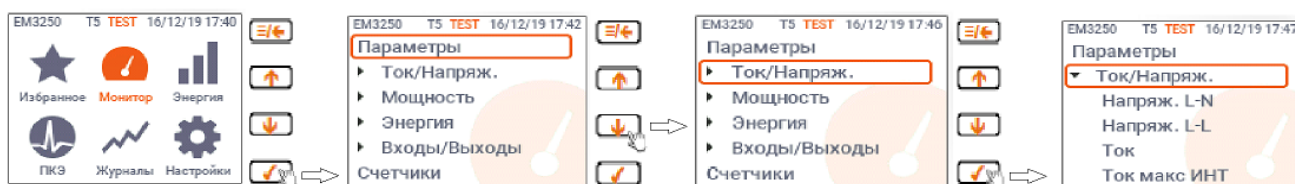


Прилад модифікації PRO EM235

Малюнок 39 – Навігація пунктами головного меню

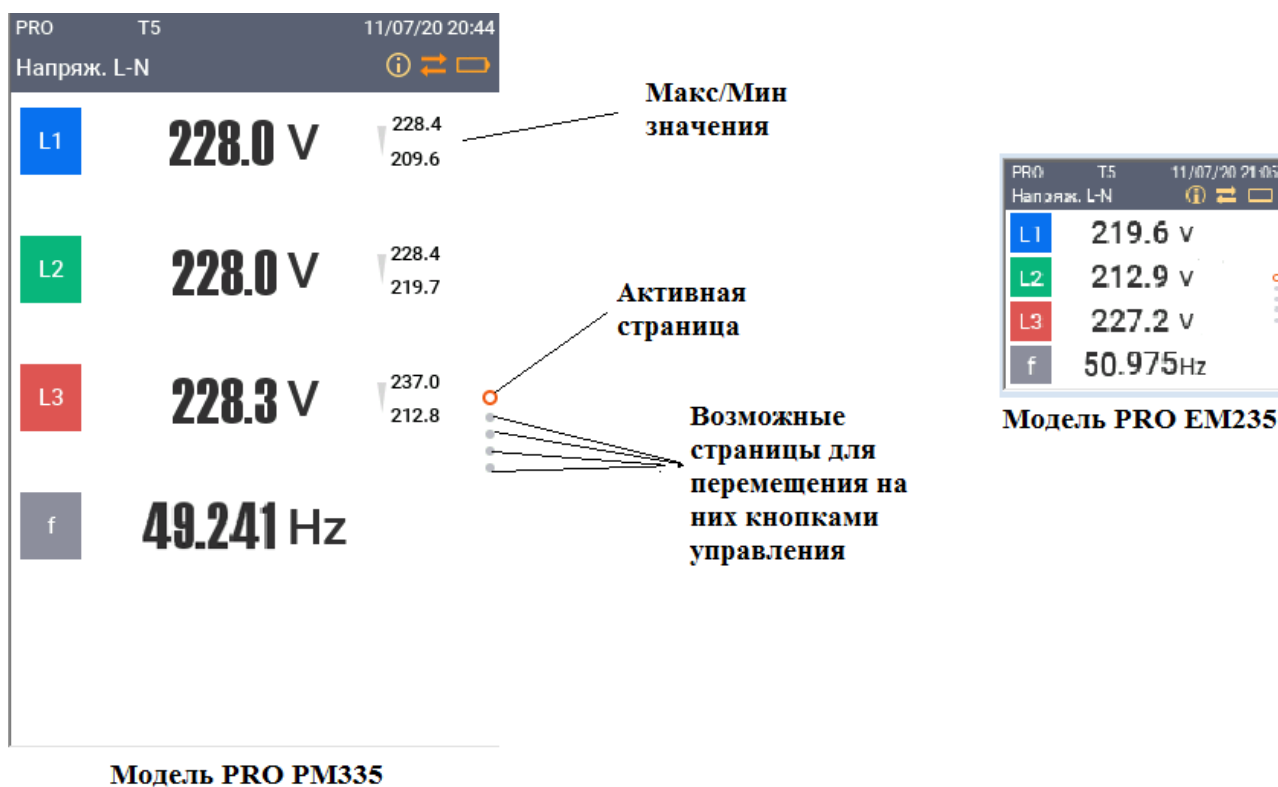


Прилад модифікації PRO PM335



Прилад модифікації PRO EM235

Малюнок 40 – Навігація пунктами підменю



Малюнок 41 – Экран відображення даних

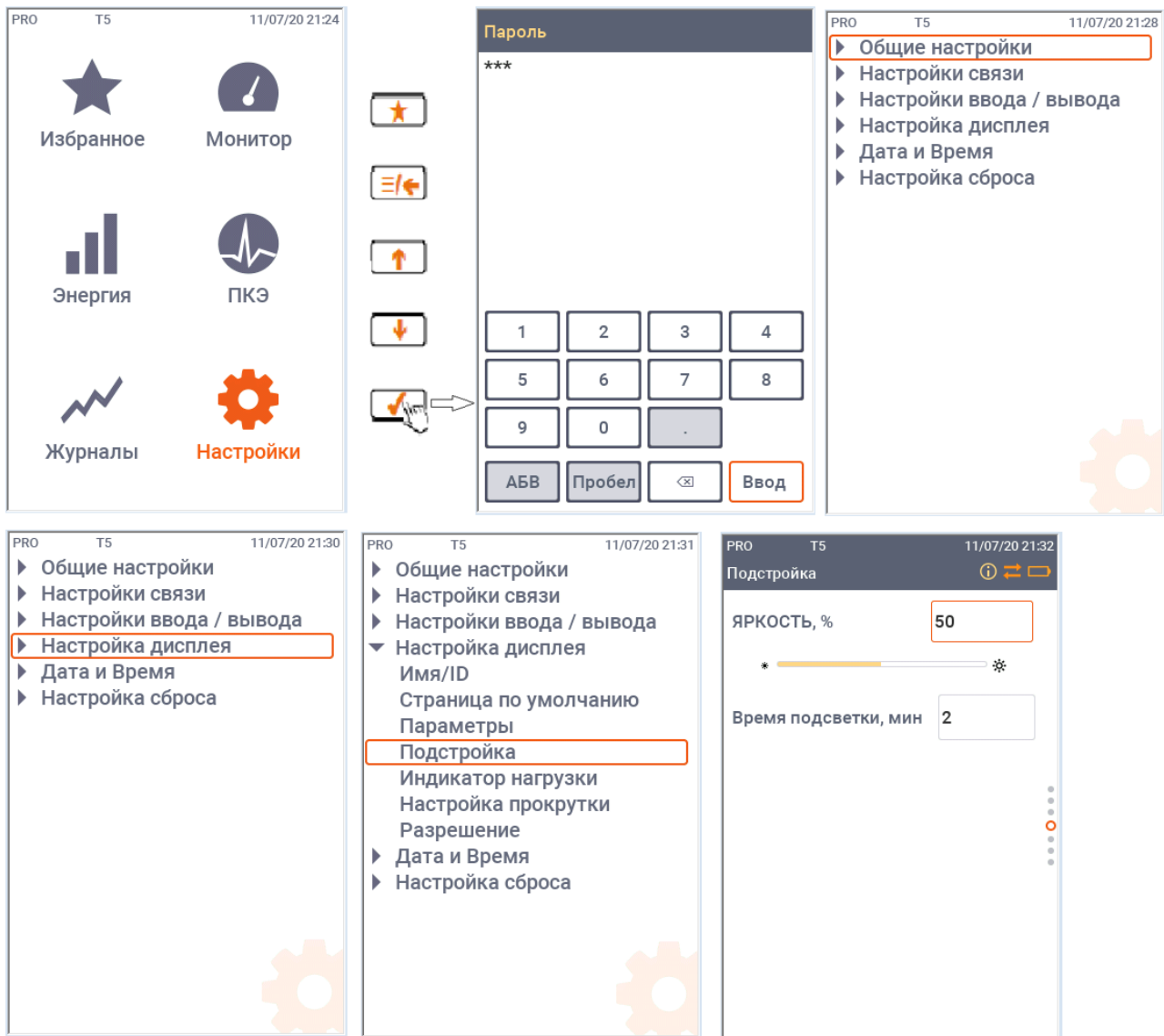
Після ввімкнення приладу за замовчуванням відображається екранна форма даних, вибрана в підменю «Налаштування дисплея» – «Сторінка за замовчуванням».

2.3.1.2. Налаштування дисплея.

Дисплей приладу має низку регульованих параметрів, які можна увімкнути, вимкнути або налаштувати через відповідне меню.

Схему налаштування яскравості та тривалості підсвічування наведено на Малюнку 42 (меню налаштування дисплея приладів різних модифікацій аналогічні). За допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕНИЕ» (див. таблицю 11) перейдіть до пункту меню «Налаштування» – «Налаштування дисплея» – «Підстроювання». Установіть комфортне значення параметра «Яскравість» і тривалість підсвічування дисплея після припинення натискання кнопок керування («Час підсвічування»). За замовчуванням цей параметр встановлено на 1 хв; діапазон налаштування становить від 0 до 30 хв.

Процедура повного налаштування параметрів дисплея наведена в розділі 2.3.2.6.10.



Малюнок 42 – Схема регулювання яскравості та тривалості підсвічування дисплея

2.3.1.3. Екранні форми (сторінки) меню «Монітор».

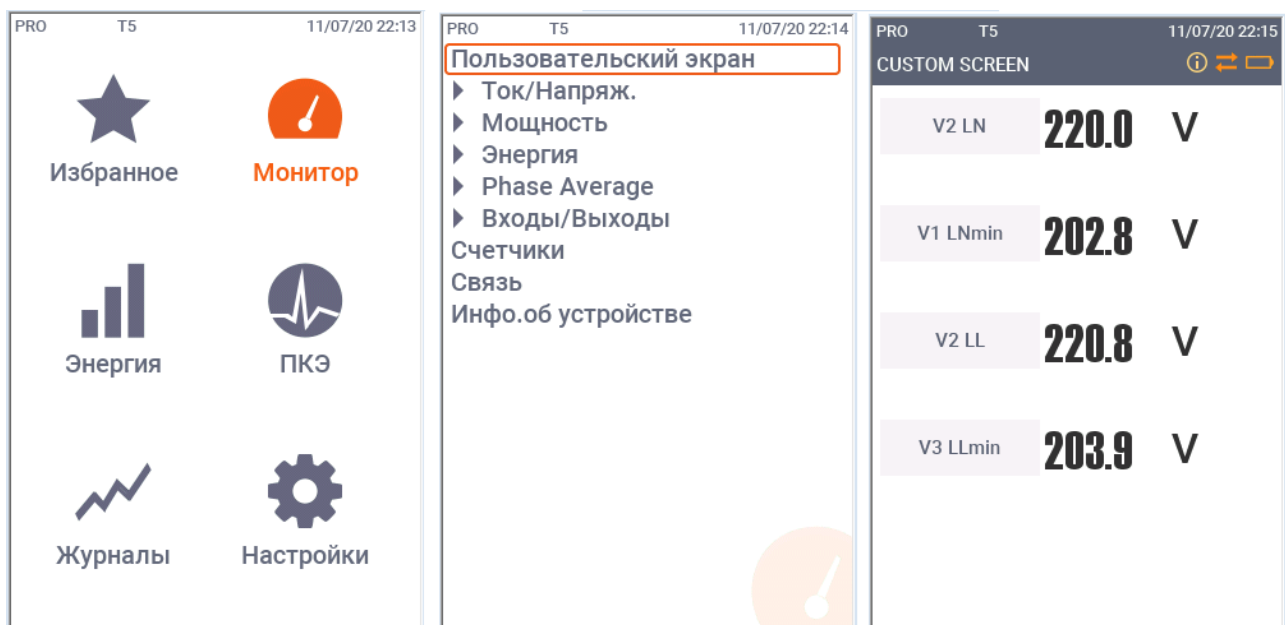
Екранні форми (сторінки) меню «Монітор» дають змогу переглядати вимірювані величини, стан дискретних і аналогових входів/виходів, стан з'єднань через порти та загальні відомості про прилад. Опис екранних форм наведено в таблиці 25.

Таблиця 25 – Екранні форми (сторінки) меню «Монітор».

Назва екранної форми (сторінка, меню)	Опис
«Користувацький екран»	Відображення до 4 попередньо встановлених значень
«Струм/Напруга»	Відображення пофазних значень напруги та сили струму, максимальних Demand-значень сили струму, а також усереднених значень напруги та сили струму

Назва екранної форми (сторінка, меню)	Опис
«Потужність»	Відображення пофазних і трифазних значень активної, реактивної та повної потужності й коефіцієнта потужності із зареєстрованими мінімальними та максимальними значеннями, а також максимальних Demand-значень потужності в обох напрямках
«Енергія»	Відображення пофазних і трифазних значень активної, реактивної та повної енергії в обох напрямках наростаючим підсумком
«Середнє за фазою»	Відображення пофазних значень напруги, сили струму й активної потужності, усереднених за інтервал часу, заданий під час налаштування приладу
«Входи/Виходи»	Відображення кількості імпульсів, накопичених за дискретними входами та виходами, значень величин на аналогових входах, а також стану входів і виходів
«Лічильники»	Відображення значень приладів, пов'язаних із подіями, сконфігурованими засобами вбудованої логіки
«Зв'язок»	Відображення стану та швидкості з'єднання через COM-порти, IP-адреси порту Ethernet і рівня сигналу стільникового зв'язку
«Інформація про пристрій»	Відображення заводського номера приладу, версії вбудованого ПЗ, версії завантажувача, швидкості обміну через COM-порти та IP-адреси порту Ethernet

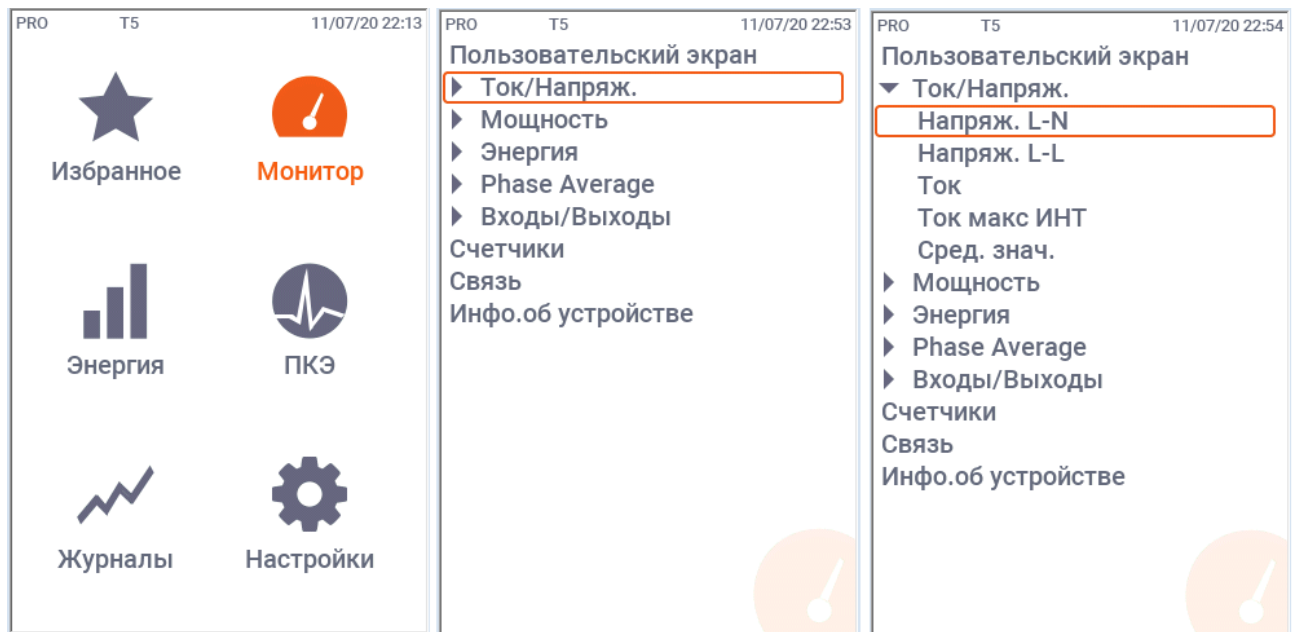
Схему переходу до сторінки «Користувачський екран» наведено на Малюнку 43. За допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ» перейдіть до пункту меню «Монітор» – «Параметри» та натисніть «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ», щоб відкрити екранну форму з попередньо заданими величинами.



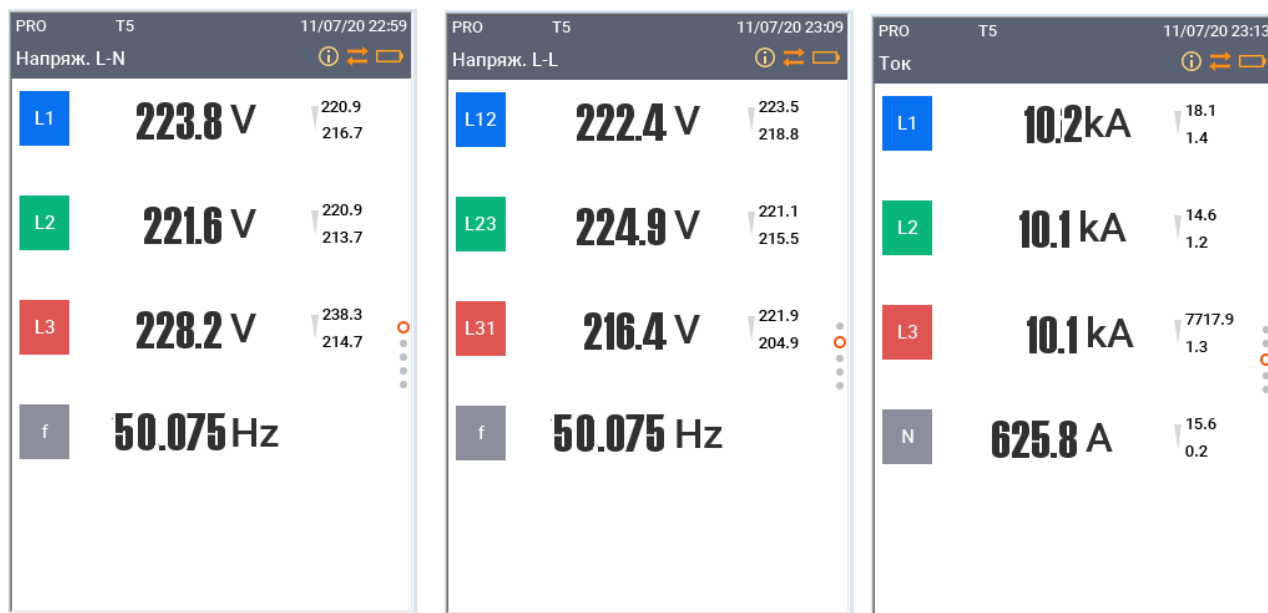
Малюнок 43 – Схема переходу до сторінки «Користувачський екран»

Схему переходу до пунктів меню «Струм/Напруга» наведено на Малюнку 44. За допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ» перейдіть до пункту меню «Монітор» –

«Струм/Напруга». Кнопками «UP – УГОРУ» і «DOWN – УНИЗ» виберіть потрібний підпункт та натисніть «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕНИЯ», щоб відкрити відповідну екранну форму. Вигляд екранних форм із поясненнями наведено на Малюнку 45. Переходити між сторінками також можна кнопками «UP – УГОРУ» і «DOWN – УНИЗ».



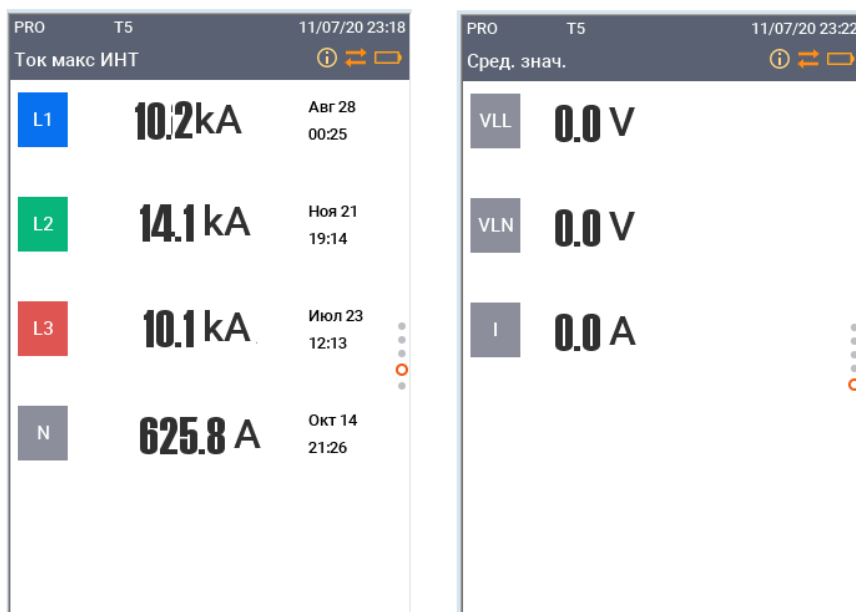
Малюнок 44 – Схема переходу до пунктів меню «Струм/Напруга»



Отображаются значения фазных напряжений и частоты; применимо только для четырехпроводных схем с нейтралью

Отображаются значения междуфазных напряжений и частоты

Отображаются значения фазных токов и тока нейтрали

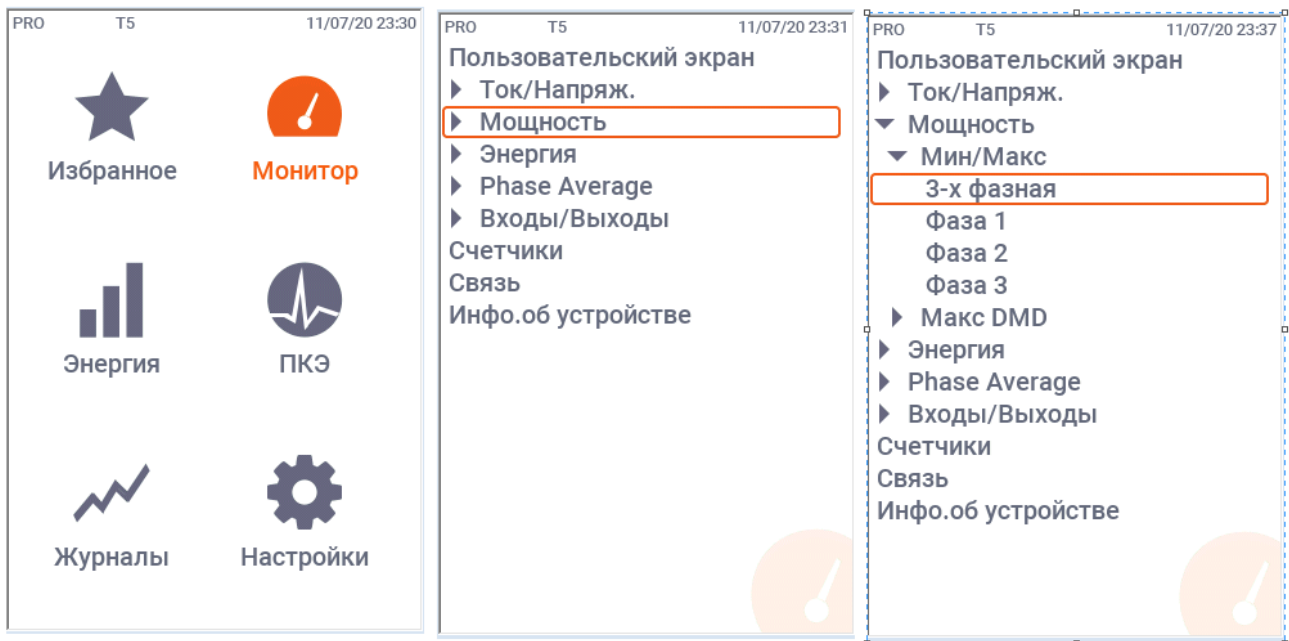


Отображаются максимальные Demand-значения фазных токов и тока нейтрали

Отображаются усредненные значения

Малюнок 45 – Вигляд екранних форм меню «Струм/Напруга»

Схему переходу до пунктів меню «Потужність» наведено на Малюнку 46. За допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ» перейдіть до пункту меню «Монітор» – «Потужність». Кнопками «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ» виберіть потрібний підпункт та відкрийте відповідну екранну форму. Вигляд екранних форм із поясненнями наведено на Малюнку 47. Переходити між сторінками також можна кнопками «UP – УГОРУ» і «DOWN – УНИЗ».



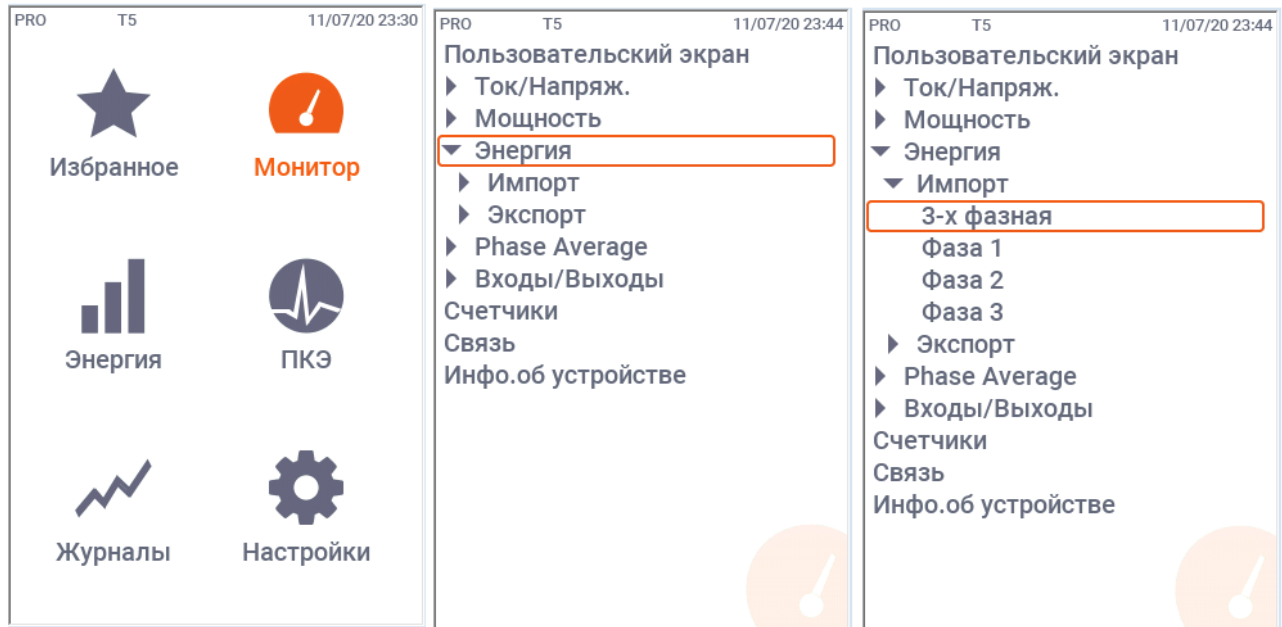
Малюнок 46 – Схема переходу до пунктів меню «Потужність»



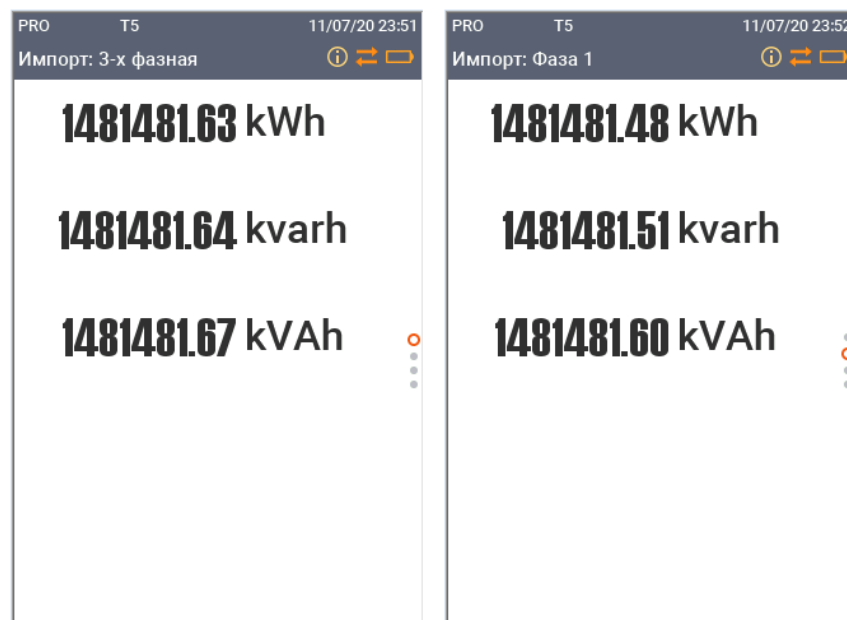
Малюнок 47 – Вигляд екранних форм меню «Потужність»

Схему переходу до пунктів меню «Енергія» наведено на Малюнку 48. За допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ» перейдіть до пункту меню «Монитор» – «Енергія». Кнопками «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ» виберіть потрібний підпункт та відкрийте відповідну екранну форму. Вигляд екранних форм із поясненнями наведено на Малюнку 49.

Схему переходу до пунктів меню «Входи/Виходи» наведено на Малюнку 50. За допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕНИЯ» перейдіть до пункту меню «Монитор» – «Входи/Виходи». Кнопками «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕНИЯ» виберіть потрібний підпункт та відкрийте відповідну екранну форму. Вигляд екранних форм із поясненнями наведено на Малюнку 51. Переходити між сторінками також можна кнопками «UP – УГОРУ» і «DOWN – УНИЗ».



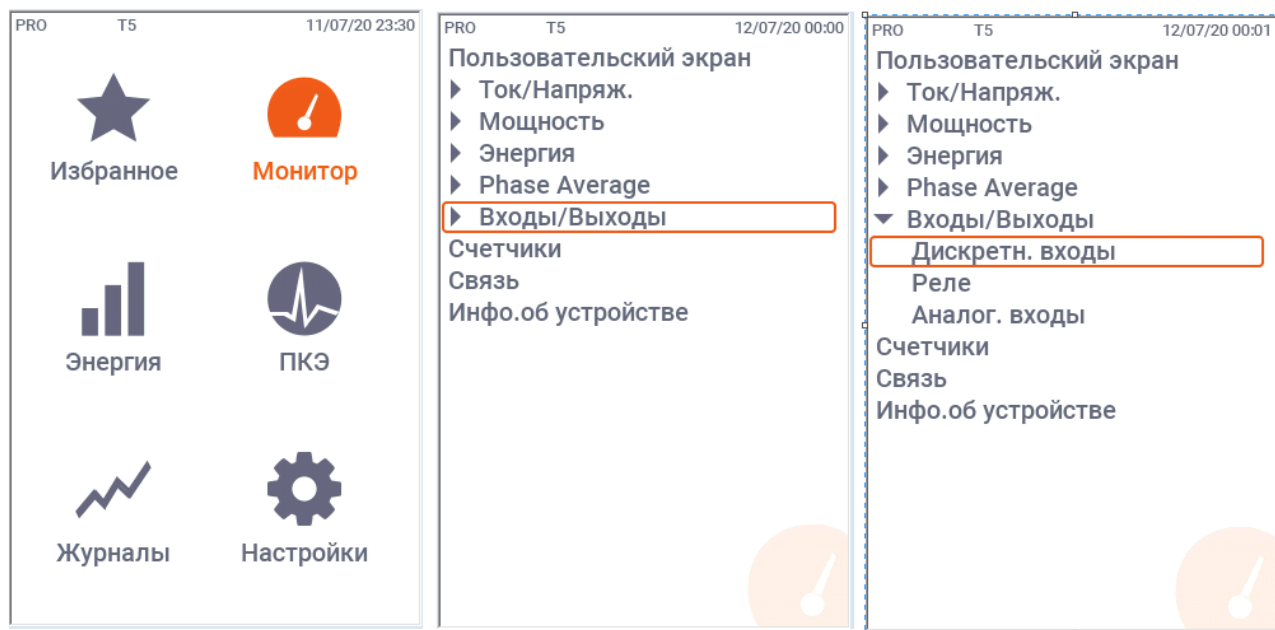
Малюнок 48 – Схема переходу до пунктів меню «Енергія»



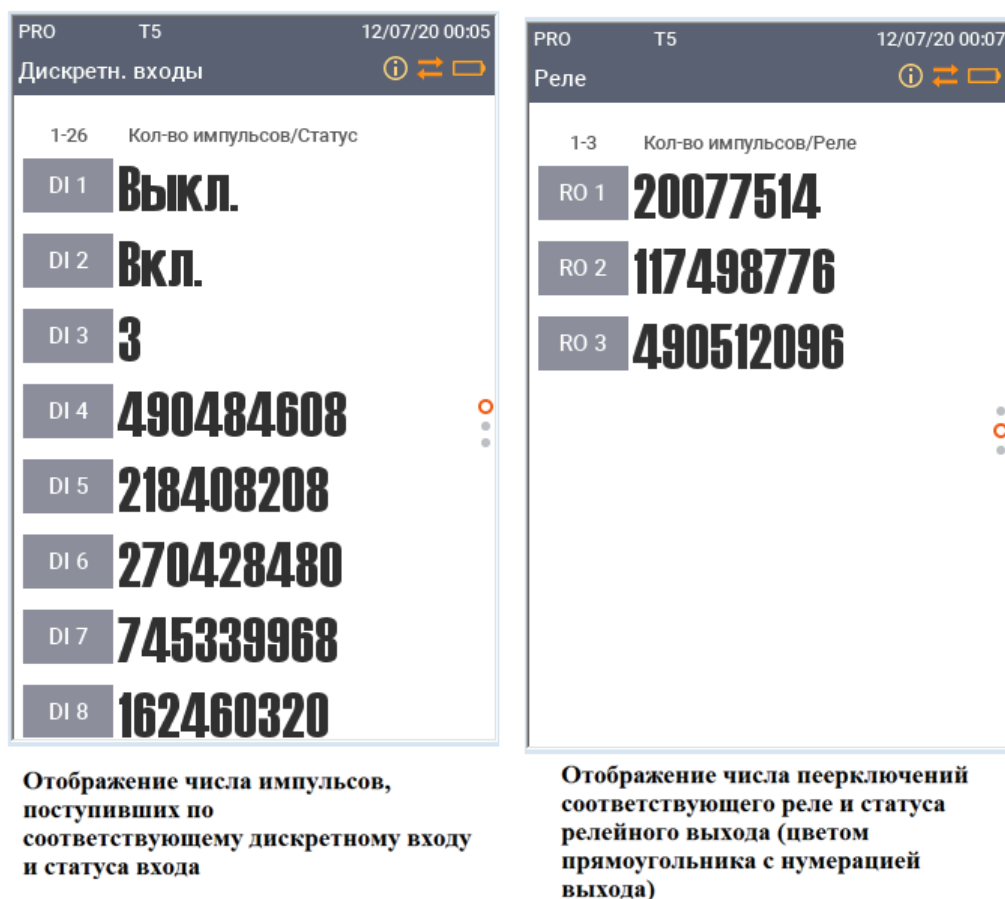
Отображение значений трехфазных активной, реактивной и кажущейся энергии в направлении "Прием" ("Импорт"). Аналогично - в направлении "Отдача" ("Экспорт")

Отображение значений активной, реактивной и кажущейся энергии в направлении "Прием" ("Импорт") по фазе 1. Аналогично - по фазам 2 и 3, а также в направлении "Отдача" ("Экспорт")

Малюнок 49 – Вигляд екранних форм меню «Енергія»



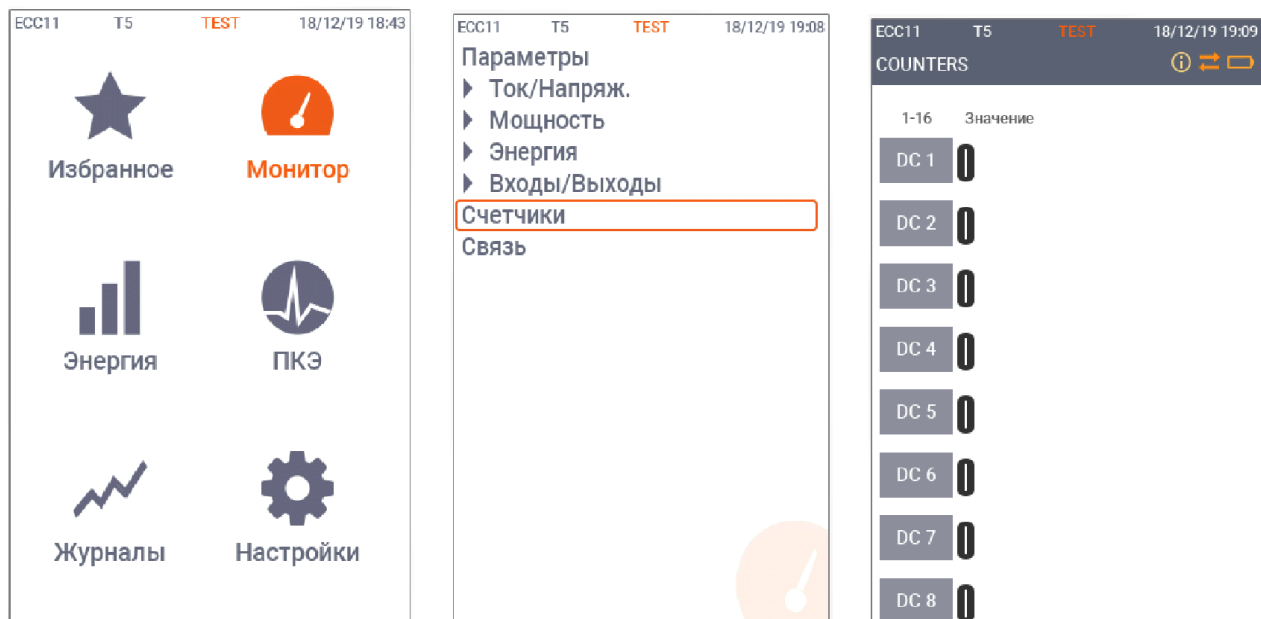
Малюнок 50 – Схема переходу до пунктів меню «Входи/Выходи»



Малюнок 51 – Вид экранних форм меню «Входи/Выходи»

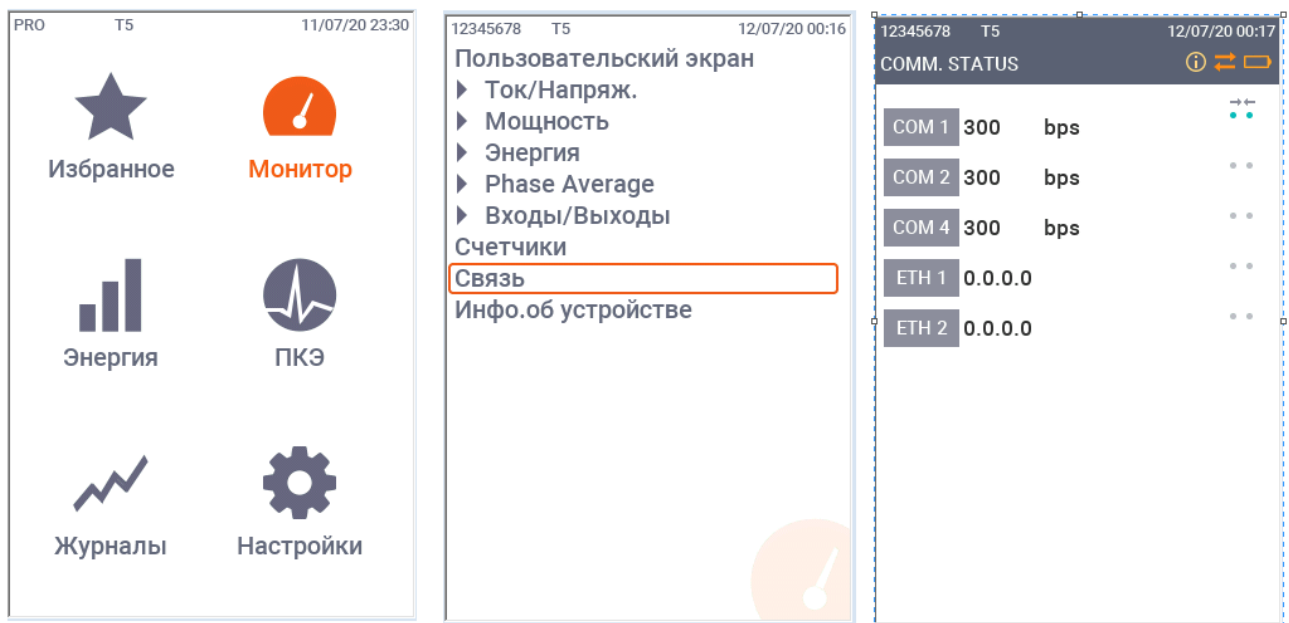
Схему переходу до сторінки «Лічильники» наведено на Малюнку 52. За допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕНИЯ» виберіть пункт меню «Монитор–Лічильники» та натисніть

«OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕНИЯ», щоб відкрити екранну форму. Для кожного віртуального лічильника у формі відображається кількість подій, сформованих засобами вбудованої логіки та зафіксованих відповідним лічильником. Для переходу між сторінками використовуйте кнопки «UP – УГОРУ» і «DOWN – УНИЗ».



Малюнок 52 – Схема переходу до сторінки «Лічильники»

Схему переходу до сторінки «Зв'язок» наведено на Малюнку 53. За допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕНИЯ» виберіть пункт меню «Монитор–Зв'язок» і натисніть «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕНИЯ», щоб відкрити екранну форму. У формі відображаються стан і швидкість з'єднання через COM-порти, IP-адреси портів Ethernet та рівень сигналу стільникового зв'язку за наявності відповідного модуля.



Малюнок 53 – Схема переходу до сторінки «Зв'язок»

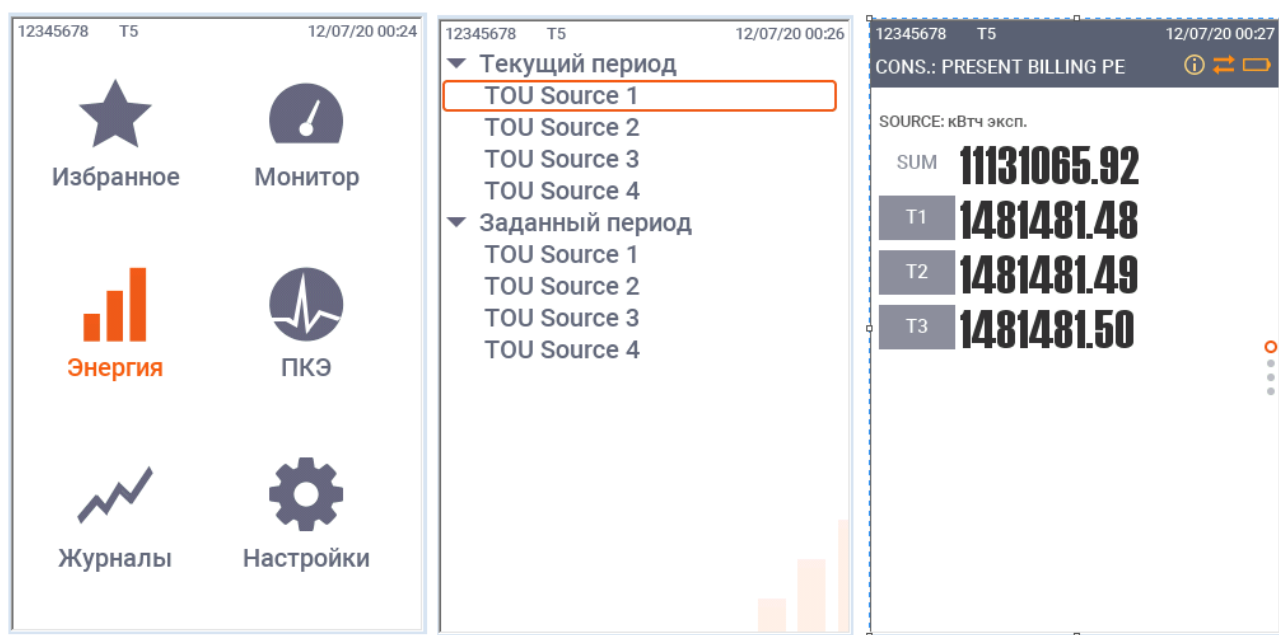
2.3.1.4. Екранні форми (сторінки) меню «Енергія»

Екранні форми (сторінки) меню «Енергія» використовуються для відображення значень електроенергії, а також кількості газу, води тощо для багатотарифного обліку.

Пункт 2.3.2.8. описує налаштування багатотарифних реєстрів обліку електроенергії та інших видів ресурсів, тарифних календарів.

Меню «Енергія» містить два підменю: «Поточний період» для відображення даних обліку за поточний розрахунковий період і «Заданий період» для відображення даних обліку за довільний період. Меню «Енергія» та екранні форми з відображуваними даними наведено на Малюнку 54.

Перехід між підпунктами меню та відкриття екранних форм виконують кнопками «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «ОК/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ» аналогічно до меню «Монітор», описаного в п. 2.3.1.3.



Малюнок 54 – Меню «Енергія» та відображувані дані

2.3.1.5. Екранні форми (сторінки) меню «ПЯЕ»

Екранні форми (сторінки) меню «ПЯЕ» призначені для відображення форми сигналу у вигляді осцилограм, результатів вимірювання гармонік у вигляді гістограм, векторних діаграм і графіків зміни величин у часі.

Меню «ПЯЕ» містить такі підменю (Малюнок 55):

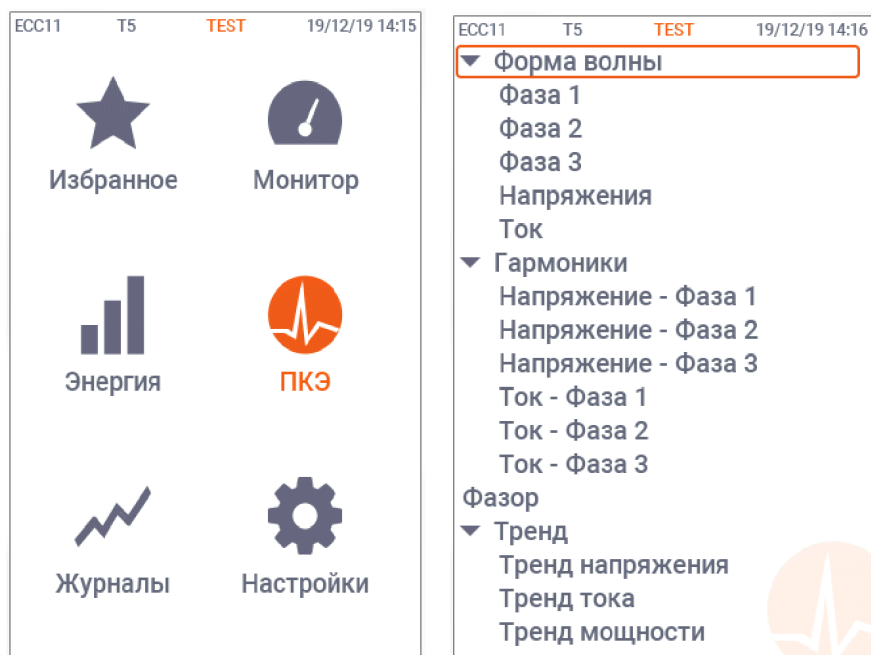
«Форма хвилі» з екранними формами «Фаза 1», «Фаза 2», «Фаза 3», «Напруги», «Струм» (Малюнок 56);

«Гармоніки» з екранними формами «Напруга – Фаза 1», «Напруга – Фаза 2», «Напруга – Фаза 3», «Струм – Фаза 1», «Струм – Фаза 2», «Струм – Фаза 3» (Малюнок 57);

«Фазор» (Малюнок 58);

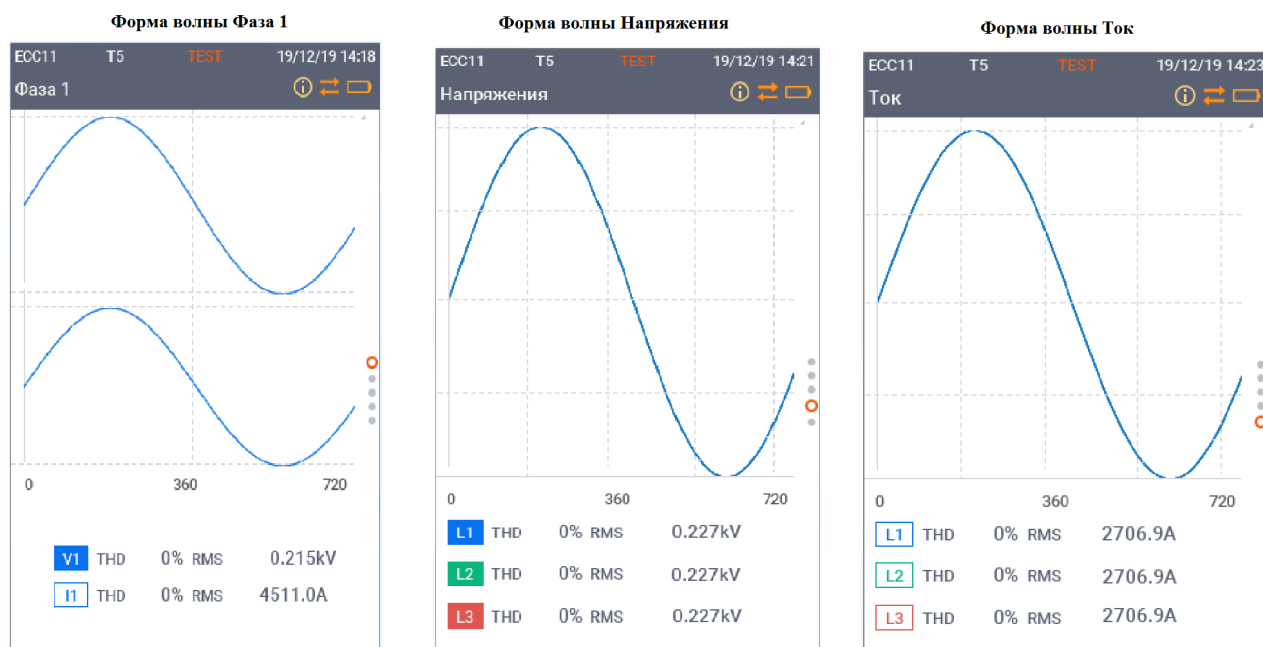
«Тренд» з екранними формами «Тренд напруги», «Тренд струму», «Тренд потужності», «Тренд частоти».

Перехід між підпунктами меню та відкриття екранних форм виконують кнопками «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «ОК/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ» аналогічно до меню «Монітор», описаного в п. 2.3.1.3.



Малюнок 55 – Вигляд меню «ПЯЕ»

Екранні форми підменю «Форма хвилі» призначені для відображення осцилограм сигналів струму та напруги, середньоквадратичних значень сили струму й напруги, а також сумарних коефіцієнтів гармонічних складових (THD) напруги та струму (Малюнок 56).



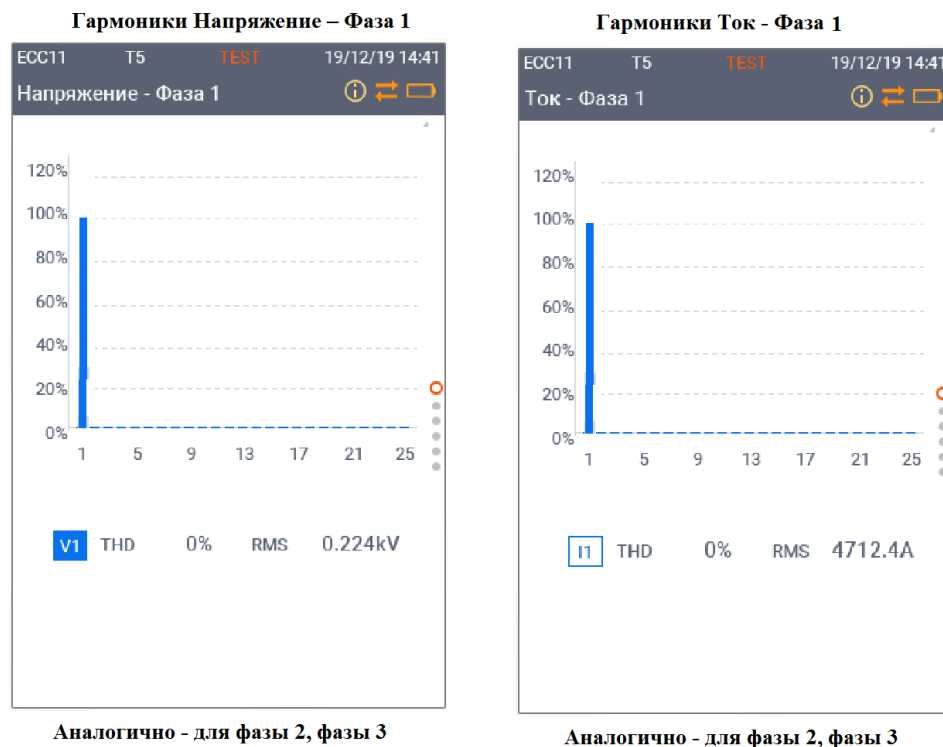
Аналогично - для фазы 2 и фазы 3

Малюнок 56 – Екранні форми підменю «Форма хвилі»

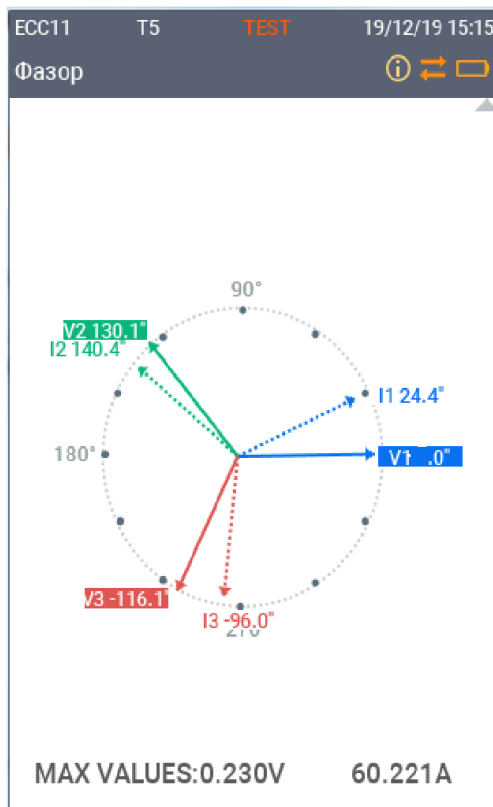
Екранні форми підменю «Гармоніки» призначені для відображення спектра гармонік струму та напруги у вигляді гістограм — у відсотках від середньоквадратичного значення складової основної частоти — і значень сумарних коефіцієнтів гармонічних складових (THD) напруги та струму (Малюнок 57).

Екранна форма «Фазор» призначена для відображення векторної діаграми струмів і напруг (Малюнок 58). Усі кути задаються відносно напруги фази 1.

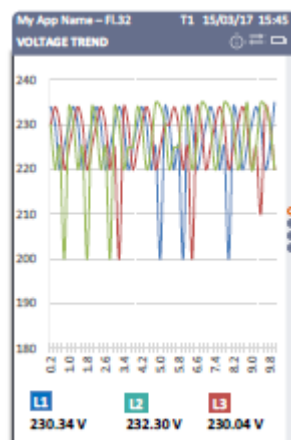
Екранні форми підменю «Тренд» призначені для відображення зміни величин у часі: напруги, сили струму, потужності та частоти. Приклад трифазного тренду напруг наведено на Малюнку 59.



Малюнок 57 – Екранні форми підменю «Гармоніки»



Малюнок 58 – Екранна форма «Фазор»



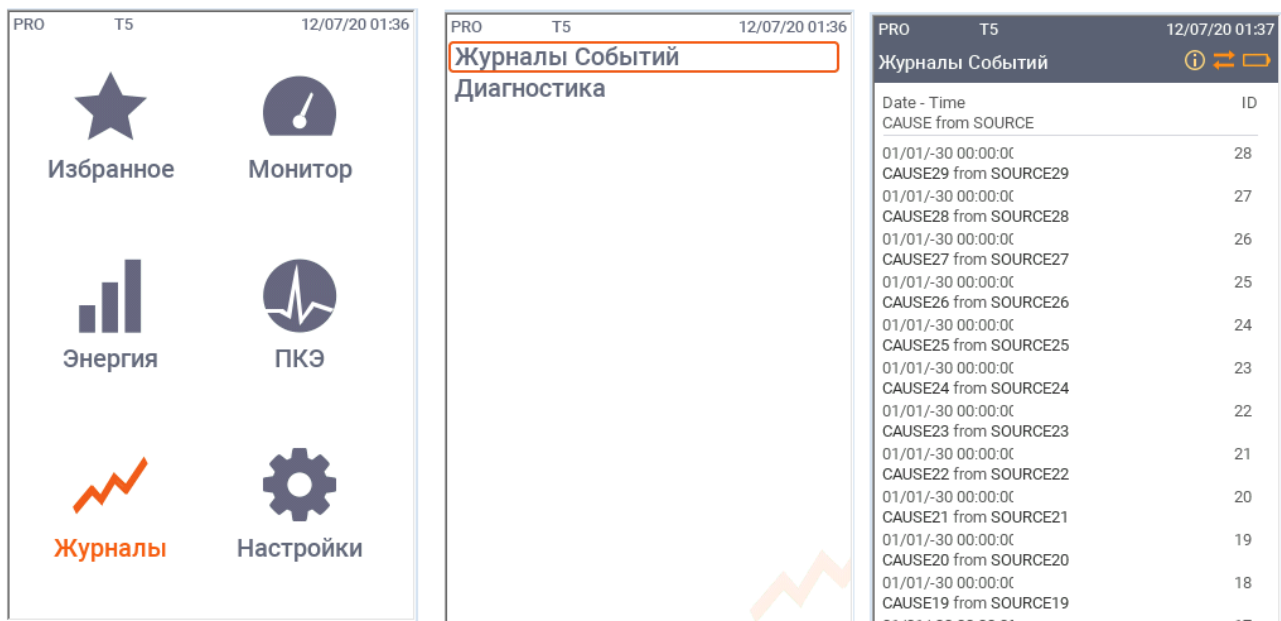
Малюнок 59 – Екранна форма «Тренд напруги»

2.3.1.6. Екранні форми (сторінки) меню «Журнали»

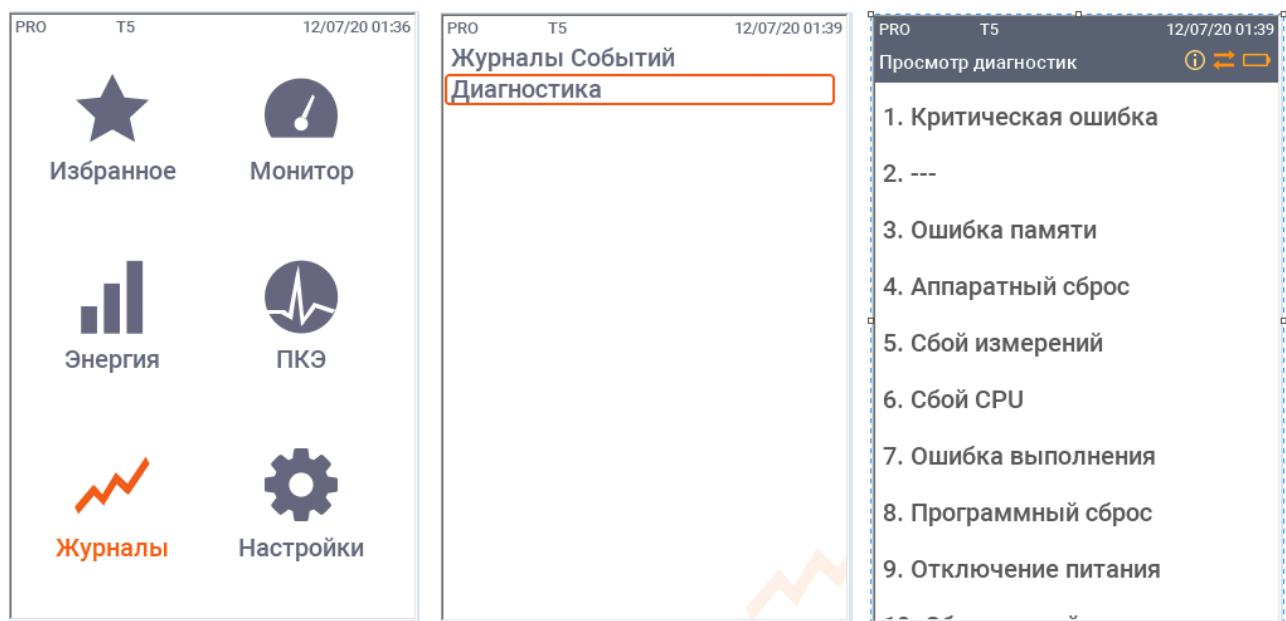
Екранні форми (сторінки) меню «Журнали» призначені для відображення журналу подій (попереджувальних повідомлень, що формуються під час роботи приладу відповідно до налаштувань вбудованої логіки, — підменю «Журнали подій») і результатів самодіагностики (підменю «Діагностика»).

Перехід між підпунктами меню та відкриття екранних форм виконують кнопками «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ» аналогічно до меню «Монітор», описаного в п. 2.3.1.3.

На Малюнку 60 наведено схему переходу до екранної форми (сторінки) «Журнали подій», а на Малюнку 61 — до екранної форми (сторінки) «Діагностика».



Малюнок 60 – Схема переходу до екранної форми «Журнали подій»



Малюнок 61 – Схема переходу до екранної форми «Діагностика»

2.3.2. Конфігурування (налаштування) приладу.

2.3.2.1. Загальні відомості про ПЗ PAS.

Прилад можна налаштовувати за допомогою кнопок керування та дисплея (меню налаштувань) або спеціалізованого програмного забезпечення PAS.

ПЗ PAS забезпечує повний набір функцій для конфігурування приладу та зчитування результатів вимірювання. ПЗ PAS може обмінюватися даними з приладом через будь-який наявний у ньому порт: послідовний, Ethernet або порт стільникового зв'язку.

Для роботи з приладом необхідно використовувати версію ПЗ PAS не нижче 1.5.5.0.

Керівництво користувача ПЗ PAS доступне для завантаження з мережі Internet за адресою <http://www.satec-global.com>

У разі виникнення проблем із завантаженням Керівництва користувача ПЗ PAS з мережі Internet зверніться до служби технічної підтримки виробника приладу (<http://www.satec-global.com>).

Встановлення та початкове налаштування ПЗ PAS виконують відповідно до пп. 2.1–2.3 Керівництва користувача ПЗ PAS.

Для роботи з приладом необхідно створити нову базу даних приладу («сайт»). Загальний порядок створення та налаштування сайту описано в пп. 2.4 і 2.5 Керівництва користувача ПЗ PAS.

2.3.2.2. Система паролів та їх налаштування.

Для запобігання спотворенню вимірювальної та службової інформації прилад на програмному рівні захищено трирівневою системою паролів. Зчитування інформації з дисплея та пам'яті приладу паролями не захищається.

Пароль кожного рівня є послідовністю цифр завдовжки від 1 до 8 знаків.

Таблиця 26 містить опис трирівневої системи паролів.

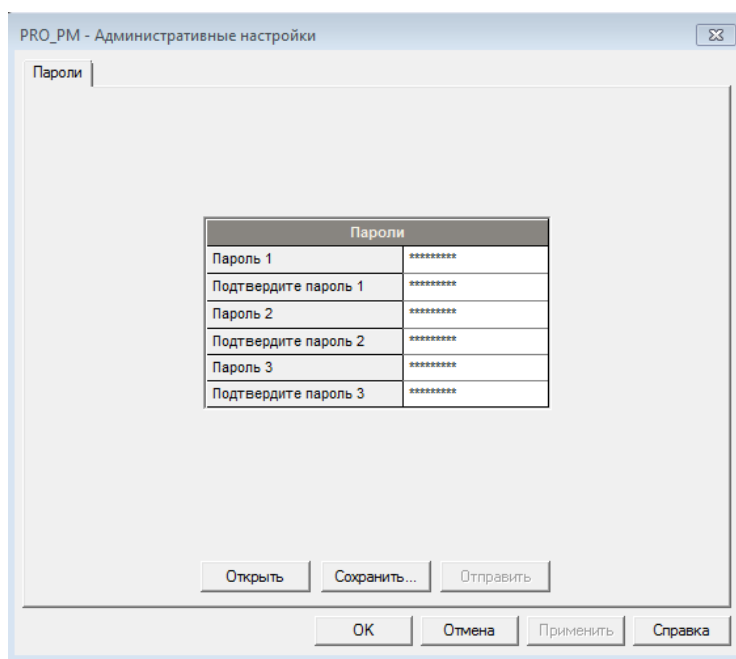
Таблиця 26 – Трирівнева система паролів

Пароль	Рівень захисту	Права доступу
Пароль № 1	Низький	Скидання максимальних Demand-значень Запуск діагностики приладу Примусова синхронізація годинника приладу Налаштування дисплея
Пароль № 2	Середній	Переведення приладу у випробувальний режим Скидання показів лічильників імпульсів Налаштування параметрів зв'язку Налаштування роботи аналогових і дискретних входів та виходів і керування Налаштування пам'яті та реєстраторів Налаштування багатотарифного обліку
Пароль № 3	Високий (адміністративний рівень)	Налаштування паролів приладу Базові налаштування приладу Налаштування опцій вимірювання електричної енергії та потужності Часткове скидання журналів подій

За замовчуванням для паролів № 1, № 2 і № 3 встановлено значення «9», що надає доступ до всіх трьох рівнів захисту.

Систему паролів налаштовують за допомогою ПЗ PAS. Щоб налаштувати паролі в офлайн-режимі або одночасно оновити всі паролі, виберіть на панелі меню «Налаштування» – «Адміністративні налаштування». Наявні паролі не зчитуються з приладу до ПЗ PAS. Після відкриття діалогового вікна налаштування паролів у формі (Малюнок 62) відображаються значення «0». Для налаштування паролів виконайте такі дії.

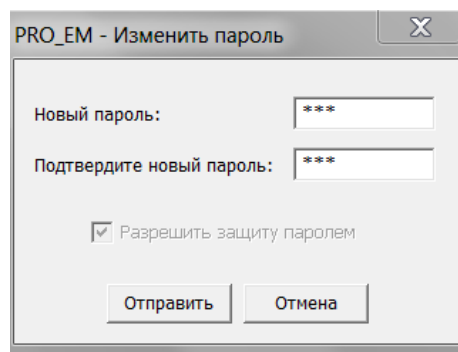
1. Введіть пароль № 1 у поле «Пароль 1» і повторно введіть його в поле «Підтвердження пароля 1».
2. Повторіть введення та підтвердження для паролів № 2 і № 3.
3. Натисніть кнопку «Зберегти», щоб зберегти паролі в базі даних приладу. Паролі зберігаються в базі даних у зашифрованому вигляді.
4. Натисніть кнопку «Надіслати», щоб зберегти введені паролі в пам'ять приладу.



Малюнок 62 – Налаштування паролів в офлайн-режимі

Щоб налаштувати паролі в онлайн-режимі, виконайте такі дії:

1. На панелі меню виберіть «Монітор» – «Адміністрування» – «Зміна пароля», після чого виберіть потрібний рівень пароля («Пароль 1», «Пароль 2» або «Пароль 3»). Вікно зміни паролів наведено на Малюнку 63.



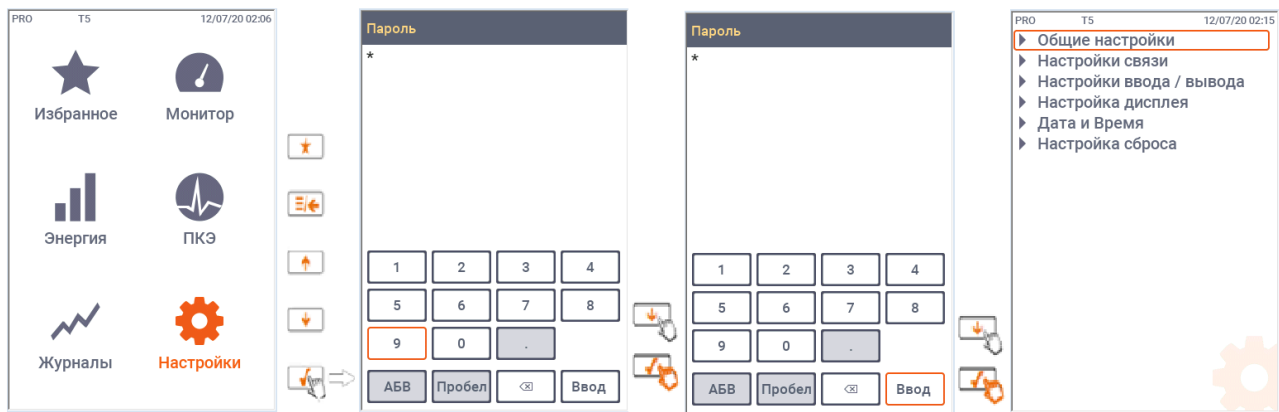
Малюнок 63 – Вікно для зміни паролів у режимі «онлайн»

2. Установіть новий пароль і підтвердьте його, увівши у відповідні поля.
3. Натисніть кнопку «Надіслати», щоб завантажити новий пароль у пам'ять приладу.

Під час спроби доступу до приладу за допомогою ПЗ PAS у діалоговому вікні буде запитано пароль відповідного рівня. Введіть пароль і натисніть кнопку «ОК». Після успішної авторизації ПЗ PAS не запитуватиме пароль повторно до завершення відповідної операції.

2.3.2.3 Доступ до налаштувань приладу за допомогою кнопок керування та дисплея

Схема доступу до налаштувань приладу за допомогою кнопок керування та дисплея показана на малюнку 64.



Малюнок 64 – Схема доступу до налаштувань приладу

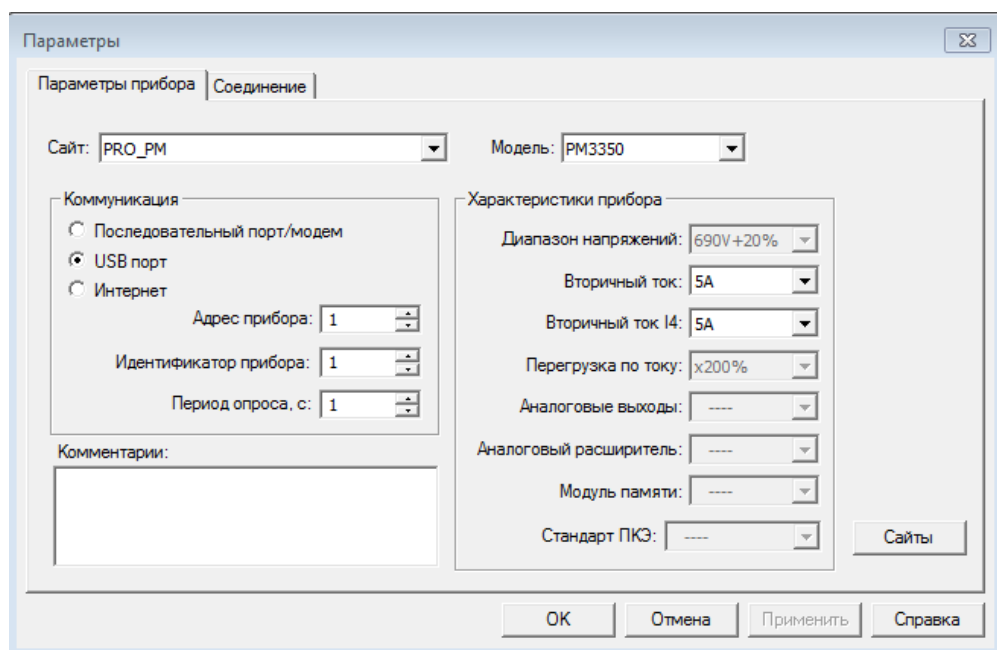
2.3.2.4 Установлення зв'язку з приладом

Зв'язок із комп'ютером або іншим програмно-технічним комплексом (ПТК) можна встановити через будь-який порт і за будь-яким протоколом, які підтримує прилад. Нижче наведено приклад установлення зв'язку з персональним комп'ютером, на якому інстальовано ПЗ PAS.

Щоб установити зв'язок із приладом, виконайте такі початкові дії:

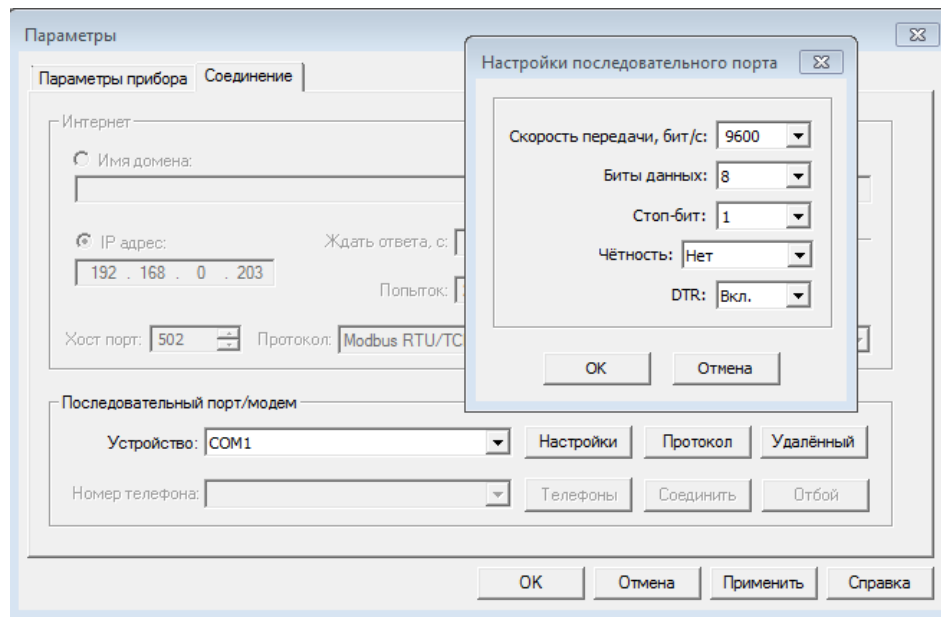
- 1) у ПЗ PAS на панелі меню виберіть «Конфігурація» – «Параметри приладу»; у відкритій екранній формі (Малюнок 65) в області «Зв'язок» виберіть потрібний спосіб зв'язку: «Послідовний порт/модем», «USB-порт» або «Інтернет»;
- 2) установіть комунікаційну адресу приладу, призначену відповідному порту. Під час установлення Ethernet-з'єднання прилад відповідає за будь-якою вибраною адресою;
- 3) установіть період опитування, з яким оновлюватимуться дані на моніторі.

Зверніть увагу, що протокол зв'язку та порт мають відповідати налаштуванням у приладі.



Малюнок 65 – Вибір способу зв'язку

Для встановлення зв'язку через послідовний порт перейдіть на вкладку «З'єднання» та натисніть кнопку «Налаштування». У відкритому вікні задайте параметри порту (Малюнок 66) відповідно до налаштувань приладу, після чого натисніть «ОК».



Малюнок 66 – Налаштування послідовних портів.

За замовчуванням встановлено такі параметри: швидкість – 19200 біт/с; формат даних – 8 біт, без контролю парності.

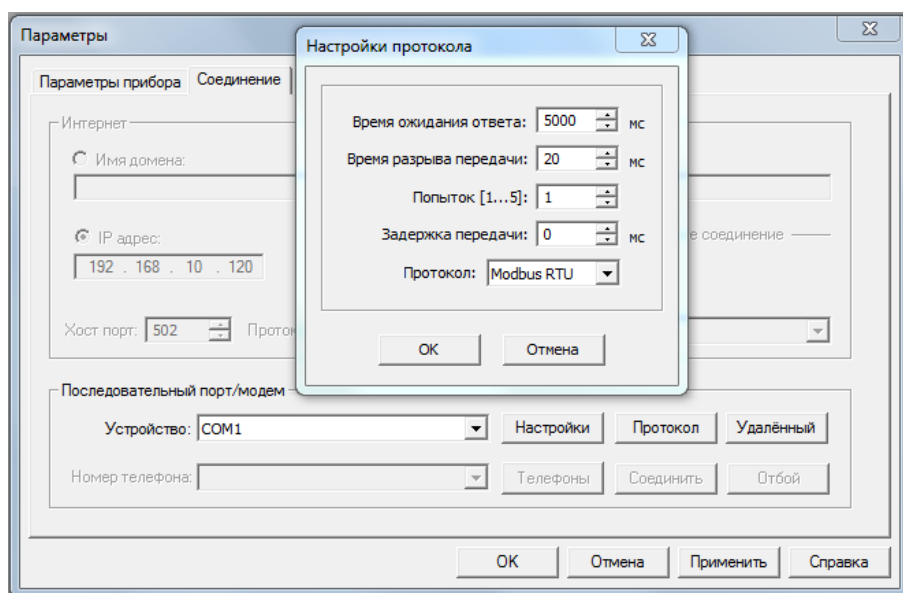
Щоб налаштувати протокол, натисніть кнопку «Протокол», у відкритому вікні (Малюнок 67) задайте параметри, після чого натисніть «ОК»:

«Протокол» – установіть той самий протокол, який задано в приладі.

«Час очікування відповіді» – установіть максимальний інтервал, протягом якого ПЗ PAS очікуватиме відповідь від приладу, перш ніж сформулювати повідомлення про помилку з'єднання.

«Час розриву передавання» – установіть максимальний інтервал, протягом якого лінія зв'язку може залишатися неактивною після приймання останнього символу повідомлення до закриття з'єднання за протоколом Modbus RTU або DNP3. Цей параметр не впливає на передавання даних за протоколом ASCII. Якщо повідомлення про помилку з'єднання з'являються часто, спробуйте збільшити значення параметра. Ураховуйте, що встановлений час додається до часу передавання повідомлення, а надмірне збільшення цього параметра може спричинити переривання з'єднання.

«Кількість спроб» – установіть кількість спроб встановлення з'єднання, які має виконати PAS, перш ніж сформулювати повідомлення про помилку з'єднання.



Малюнок 67 – Налаштування протоколу зв'язку

Для встановлення зв'язку через Ethernet-порт задайте IP-адресу приладу в мережі. Для цього на вкладці «Параметри приладу» в розділі «Зв'язок» виберіть «Інтернет».

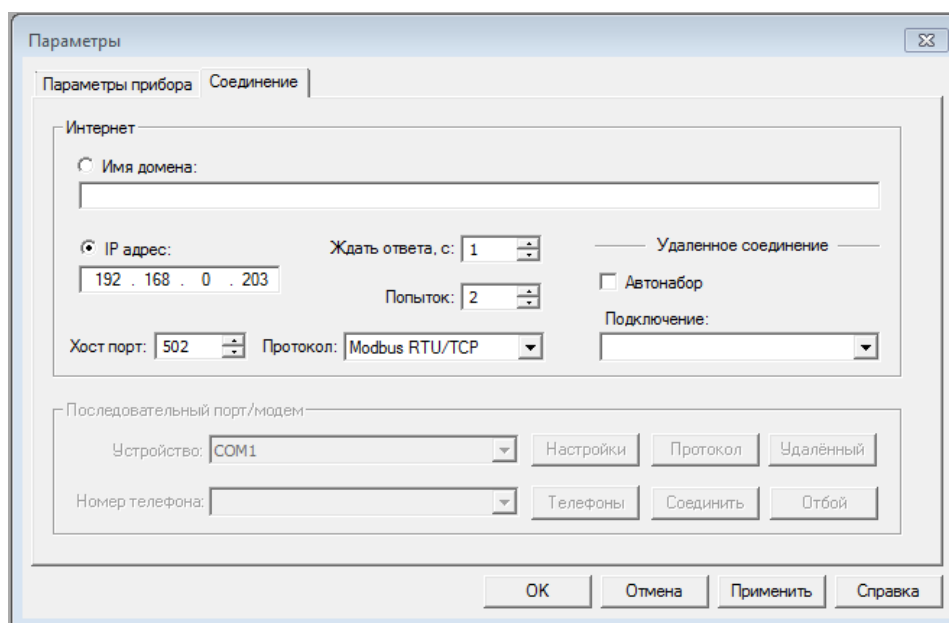
Потім перейдіть на вкладку «З'єднання» (Малюнок 68). У полі «IP-адреса» задайте адресу, що відповідає IP-адресі, установленій у приладі (значення за замовчуванням — 192.168.0.203).

У полі «Протокол» виберіть протокол зв'язку для TCP-порту. Прилад установлює з'єднання за протоколом Modbus/TCP через порт 502, а за протоколом DNP3/TCP — через порт 20000. Номер порту задається автоматично після вибору протоколу. Виберіть «Modbus RTU/TCP» для Modbus/TCP або «DNP3» для DNP3/TCP.

У полі «Очікування відповіді» задайте максимальний інтервал, протягом якого ПЗ PAS очікуватиме відповіді від приладу, перш ніж сформувати повідомлення про помилку з'єднання.

У полі «Спроби» задайте кількість спроб установлення з'єднання, які має виконати ПЗ PAS, перш ніж сформувати повідомлення про помилку з'єднання.

Для завершення налаштування натисніть кнопку «ОК».

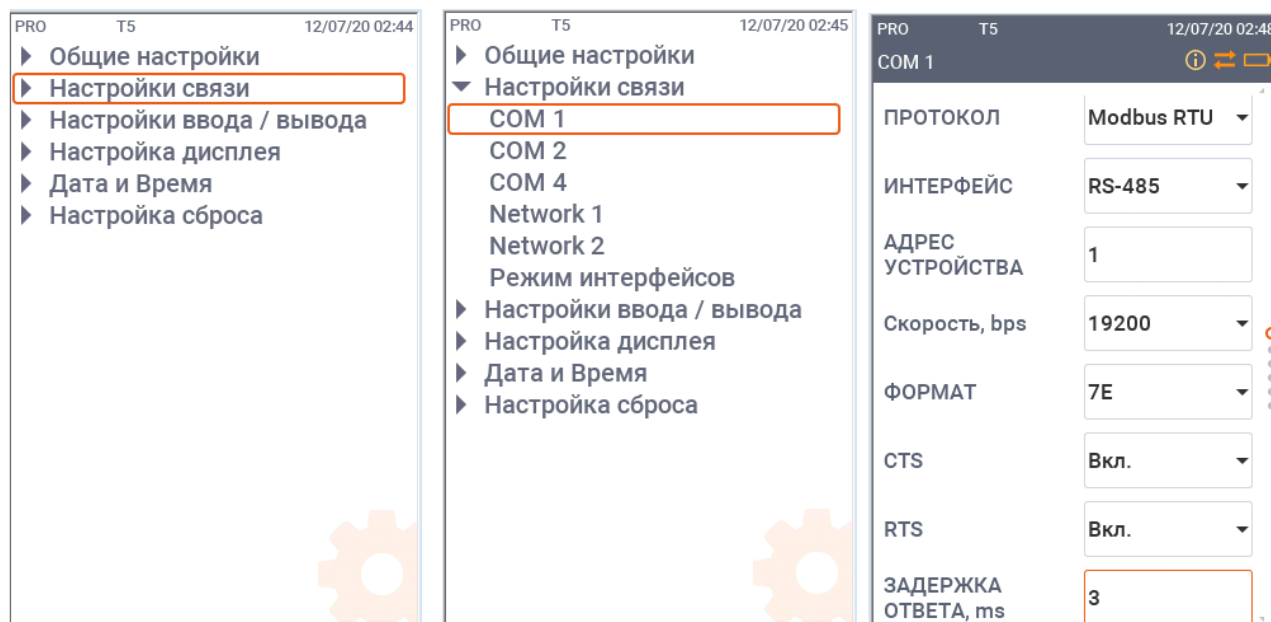


Малюнок 68 – Налаштування зв'язку через Ethernet-порт

2.3.2.5. Налаштування (конфігурування) параметрів зв'язку приладу

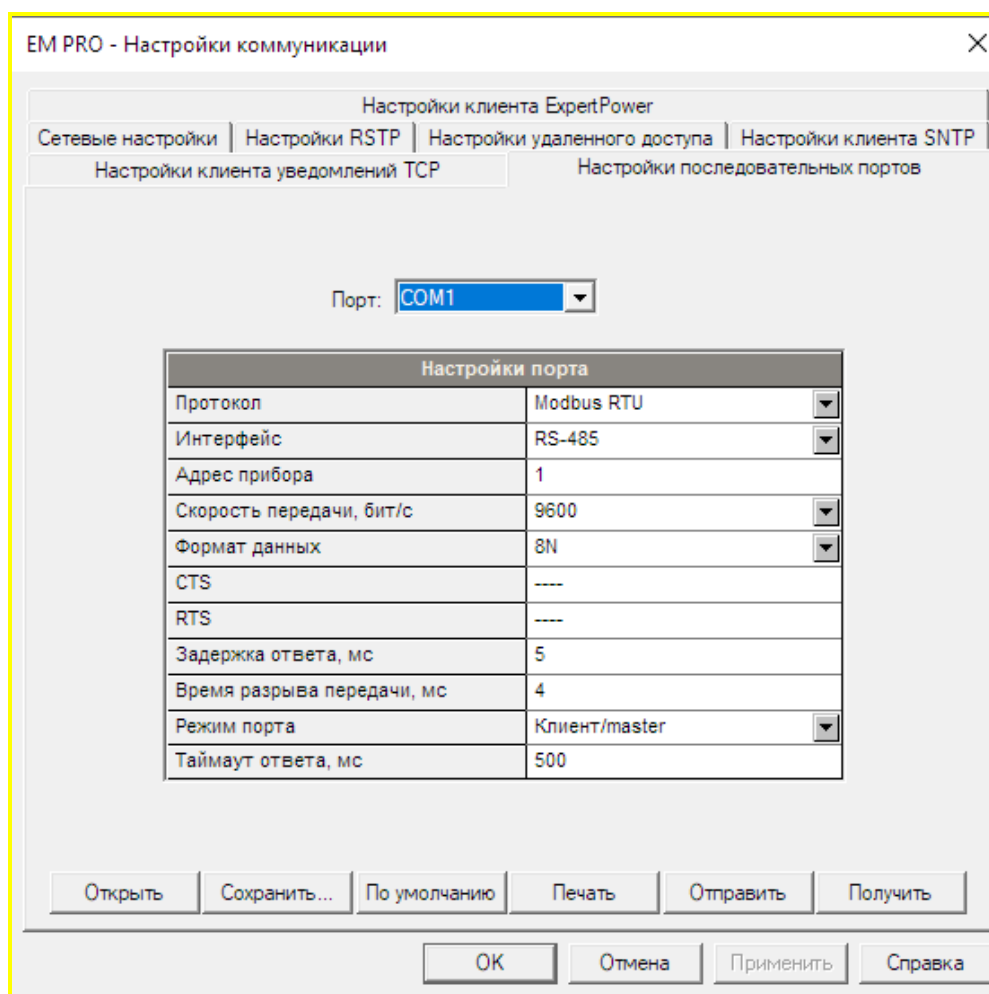
2.3.2.5.1 Налаштування зв'язку через послідовні порти

Для налаштування зв'язку через послідовний порт за допомогою кнопок керування та дисплея перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на малюнку 69, і встановіть необхідні параметри (таблиця 27).



Малюнок 69 – Схема переходу до екранної форми конфігурації послідовного порту

Для налаштування зв'язку через послідовний порт за допомогою ПЗ PAS на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування зв'язку». У відкритому вікні перейдіть на вкладку «Налаштування послідовних портів» (Малюнок 70), а в полі «Порт» виберіть потрібний послідовний порт. Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 27.



Малюнок 70 – Вікно налаштувань послідовного порту

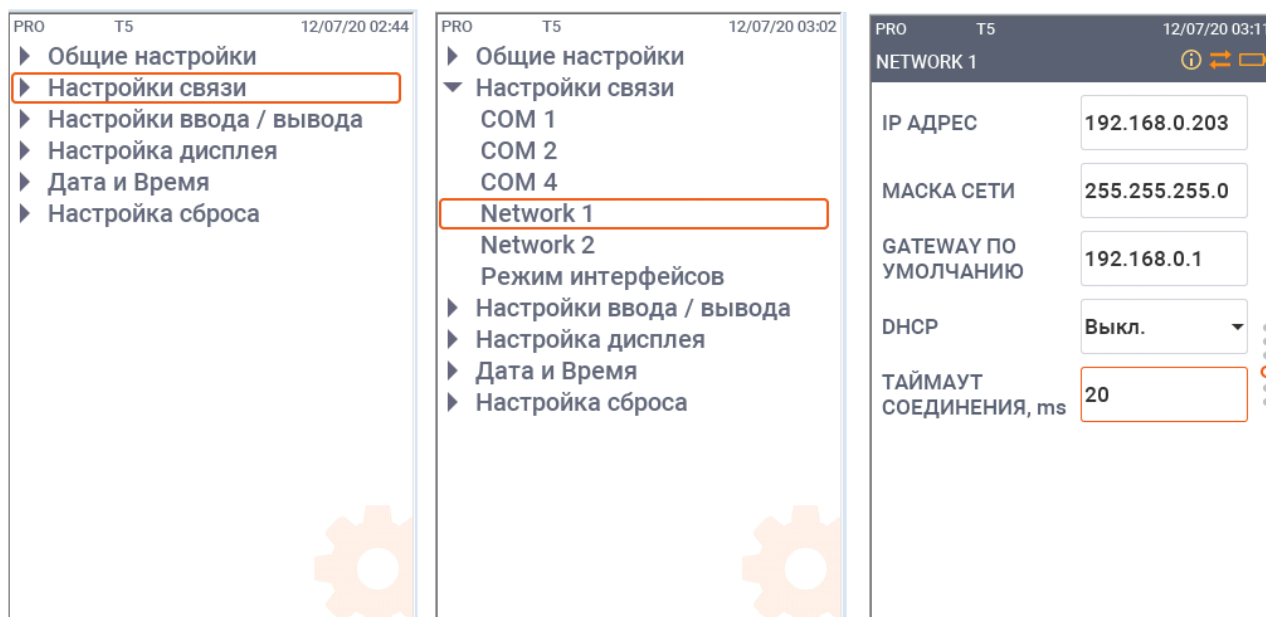
Таблица 27 – Параметри налаштування послідовних портів

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Протокол	Modbus RTU Modbus ASCII DNP3 SATEC ASCII DTE Profibus IEC 62056-21 IEC 60870-5 CANopen	Modbus RTU	Протокол зв'язку для порту

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Інтерфейс	COM1: RS-232 RS-422 RS-485 COM2: RS-422 RS-485 COM3: RS-485 COM4: IR port	RS-485	Інтерфейс зв'язку (COM2 доступний лише для зовнішнього приєднуваного модуля)
Адреса пристрою	Modbus – від 1 до 247 DNP3 – від 0 до 65532	1	Адреса мережі приладу
Швидкість передавання	від 300 до 115200 біт/с	19200 bps	Швидкість передавання даних через порт
Формат даних	7E, 8N, 8E	8N	Формат даних і контроль парності (7E не слід використовувати з протоколами Modbus RTU та DNP3)
Затримка відповіді	Від 0 до 1000 мс	5 мс	Мінімальний інтервал часу від отримання останнього символу запиту до початку передавання даних
Тайм-аут міжсимвольного інтервалу	Від 0 до 1000 мс	4 мс	Максимальний інтервал часу між прийманням послідовних символів
Режим порту	Client/Master Server/Slave	Server/Slave	У режимі Client/Master прилад може опитувати підлеглі пристрої. У режимі Server/Slave прилад працює як підлеглий пристрій.
Тайм-аут відповіді	500–300000 мс	5000	Час, протягом якого прилад у режимі Client/Master очікує відповіді від підлеглого пристрою.

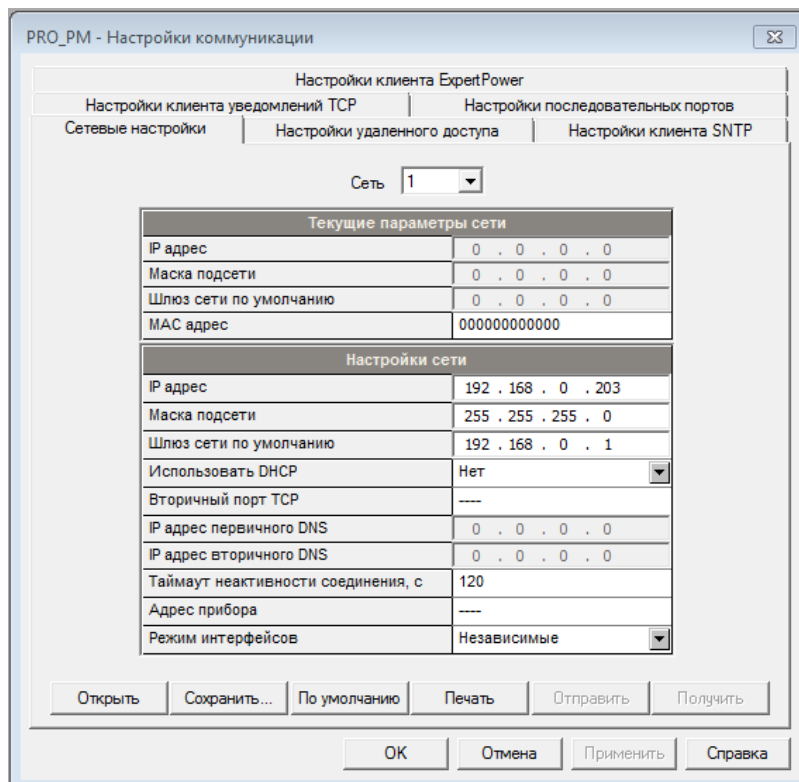
2.3.2.5.2 Налаштування портів Ethernet

Для налаштування портів Ethernet за допомогою кнопок керування та дисплея перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 71, і встановіть необхідні параметри (таблиця 28).



Малюнок 71 – Схема переходу до екранної форми налаштування портів Ethernet

Для налаштування зв'язку через порти Ethernet за допомогою ПЗ PAS на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування зв'язку». У відкритому вікні перейдіть на вкладку «Мережеві налаштування» (Малюнок 72), а в полі «Мережа» виберіть потрібний порт (1 – ETN1, 2 – ETN2). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 28.



Малюнок 72 – Вікно налаштування портів Ethernet

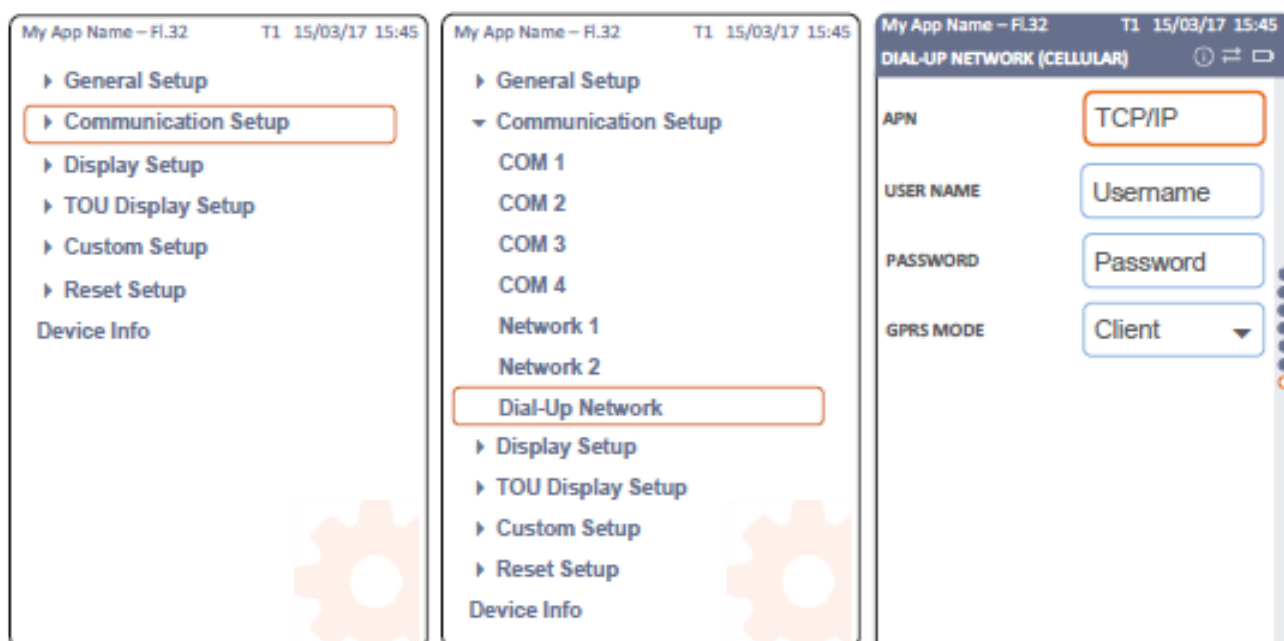
Таблиця 28 – Параметри налаштування портів Ethernet

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням
IP-адреса		192.168.0.203
Маска підмережі		255.255.255.0
Шлюз мережі за замовчуванням		192.168.0.1
Використовувати DHCP	Так/Ні	Ні
Режим інтерфейсів	Незалежні/Кільце	Незалежні

Примітка 1 – Прилад забезпечує постійно діючий сервер Modbus TCP на порту 502.
 Примітка 2 – Вибір сервісного порту DNP3 TCP запускає другий сервер DNP3 TCP, що дає змогу одночасно підключатися до обох портів. Вибір порту Modbus TCP вимикає сервер DNP3 TCP.
 Примітка 3 – Якщо змінені мережеві налаштування приладу завантажуються через Ethernet-порт, порт приладу перезавантажується й тимчасово стає недоступним для підключення, тому для відновлення зв'язку з приладом може знадобитися певний час.

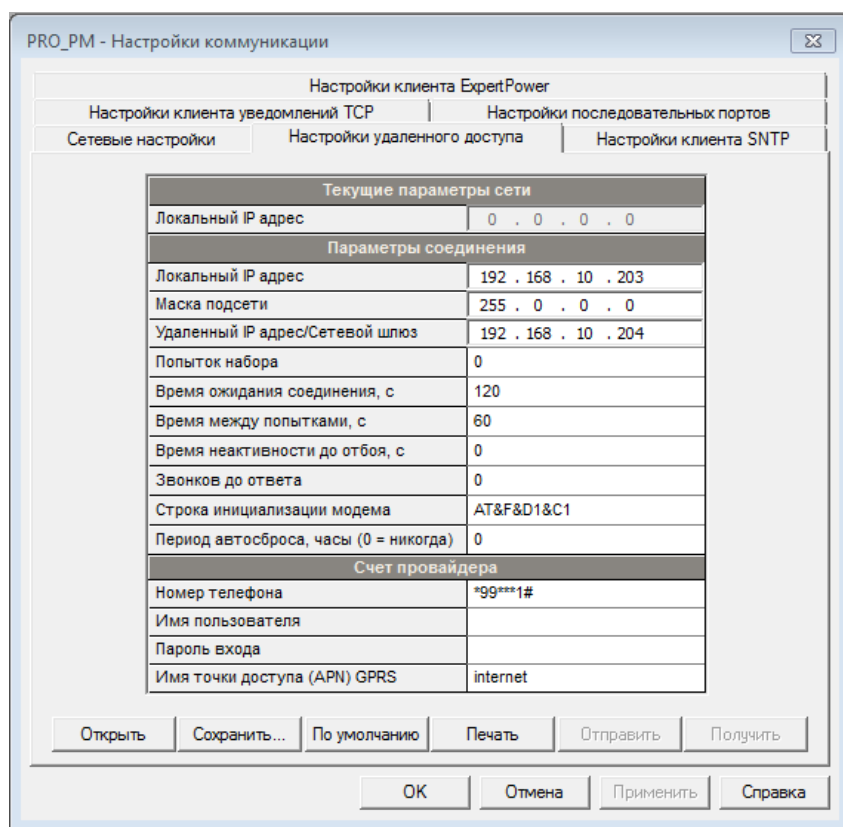
2.3.2.5.3. Налаштування зв'язку через стільникову мережу.

Для налаштування зв'язку через стільникову мережу за допомогою кнопок керування та дисплея перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнок 73, і встановіть необхідні параметри (таблиця 29).



Малюнок 73 – Схема переходу до екранної форми налаштування зв'язку через стільникову мережу

Щоб налаштувати зв'язок через стільникову мережу за допомогою ПЗ PAS, на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування зв'язку», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Налаштування віддаленого доступу» (Малюнок 74). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 29.



Малюнок 74 – Налаштування зв'язку через стільникову мережу

Таблиця 29 – Параметри налаштування зв'язку через стільникову мережу

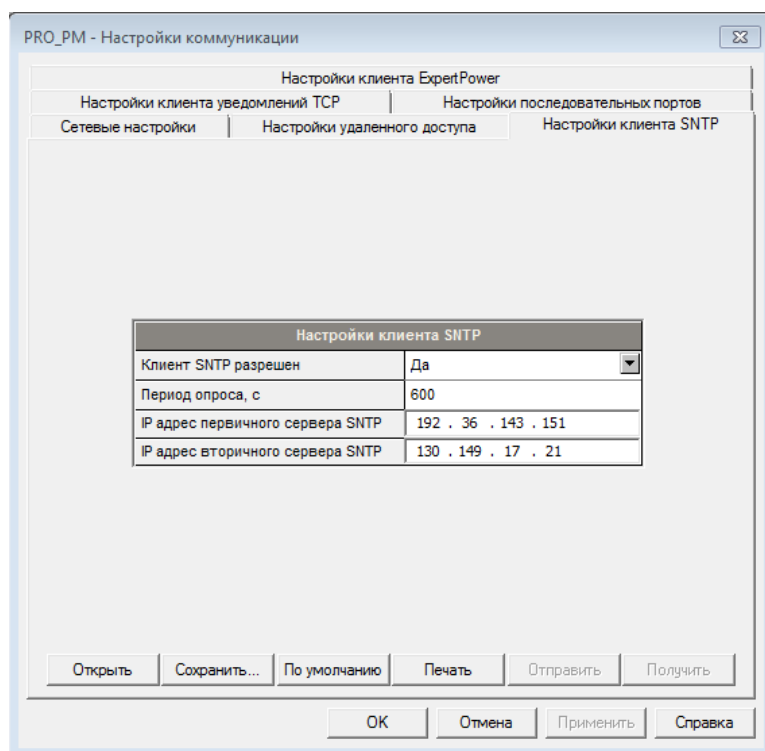
Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Параметри з'єднання			
Локальна IP-адреса		192.168.0.203	IP-адреса модему в мережі PPP. Не використовується в мережах GPRS
Маска підмережі		255.255.255.0	Маска підмережі в мережі PPP/GPRS
Віддалена IP-адреса/мережевий шлюз		192.168.0.1	Мережевий шлюз у мережі PPP. Не використовується в мережах GPRS
Спроби набору номера	Від 0 до 1000 (0 — не припиняти набір)	0	Кількість спроб набору номера для з'єднання з віддаленим модемом у разі невдалого з'єднання
Тайм-аут з'єднання	Від 0 до 9999 s	120	Інтервал часу, після закінчення якого модем скидає виклик, якщо з'єднання не встановлено

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Час між спробами	Від 0 до 9999 s	60	Час затримки між спробами підключення
Час неактивності до роз'єднання	Від 0 до 9999 s (0 — не роз'єднувати)	0	Інтервал часу, після закінчення якого модем розриває з'єднання за відсутності передавання даних
Кількість викликів до відповіді	0–99 (0 — не припиняти додзвонювання)	0	Кількість вхідних викликів від віддаленого модему в разі невдалого з'єднання. Не використовується в мережах GPRS
Рядок ініціалізації модему		AT&F&D1&C1	Рядок ініціалізації модему за замовчуванням; не змінюйте без потреби
Обліковий запис провайдера			
Номер телефону		*99#	Номер телефону інтернет-провайдера. Номер за замовчуванням забезпечує GPRS-з'єднання для GSM/GPRS-модему приладу
Ім'я користувача			Ім'я користувача для доступу до Інтернету (якщо потрібно)
Пароль для входу			Пароль для доступу до Інтернету (якщо потрібний)
Назва точки доступу GPRS (APN)		internet	Ім'я точки доступу APN вашого провайдера; уточніть у провайдера
Примітка – Не змінюйте налаштування модему за замовчуванням. Зверніться до свого мобільного оператора, якщо у вас виникають проблеми з підключенням.			

2.3.2.5.4 Налаштування клієнта SNTP

Клієнт SNTP забезпечує періодичну синхронізацію годинника приладу з публічним або локальним сервером SNTP. Для активації цієї функції див. п. 2.3.2.6.11.

Налаштування клієнта SNTP виконують за допомогою ПЗ PAS. На панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування зв'язку», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Налаштування клієнта SNTP» (Малюнок 75). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 30.



Малюнок 75 – Налаштування клієнта Sntp

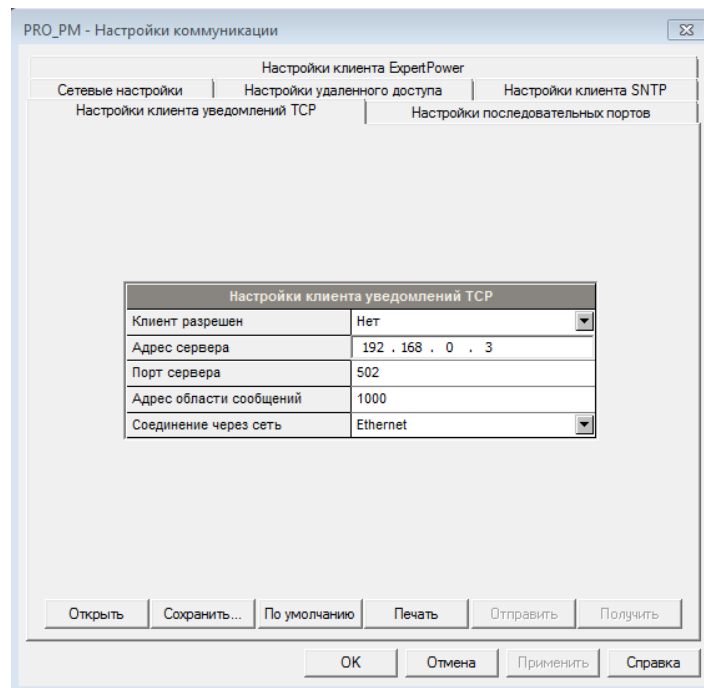
Таблиця 30 – Параметри налаштування клієнта Sntp

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Клієнт Sntp увімкнено	Так/Ні	Ні	Увімкнення функціонування клієнта Sntp
Період опитування	Від 60 до 86400 s	600 s	Інтервал часу між отриманням інформації від сервера Sntp
Основна IP-адреса сервера Sntp		192.36.143.151	IP-адреса основного сервера Sntp
Вторинна IP-адреса сервера Sntp		130.149.17.21	IP-адреса вторинного Sntp-сервера. Інформація з вторинного сервера використовується, коли основний сервер недоступний
Примітка 1 – Сервер, указаний за замовчуванням як основний, належить Стокгольмському університету, а додатковий — Берлінському технічному університету.			

2.3.2.5.5. Налаштування TCP-клієнта сповіщень

TCP-клієнт сповіщень установлює зв'язок із віддаленим сервером Modbus/TCP і надсилає повідомлення після настання подій, запрограмованих засобами вбудованої логіки приладу, або періодично через установлені інтервали часу.

TCP-клієнт сповіщень налаштовують за допомогою ПЗ PAS. На панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування зв'язку», а у вікні, що відкриється, перейдіть на вкладку «Налаштування TCP-клієнта сповіщень» (Малюнок 76). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 31.



Малюнок 76 – Налаштування TCP-клієнта сповіщень

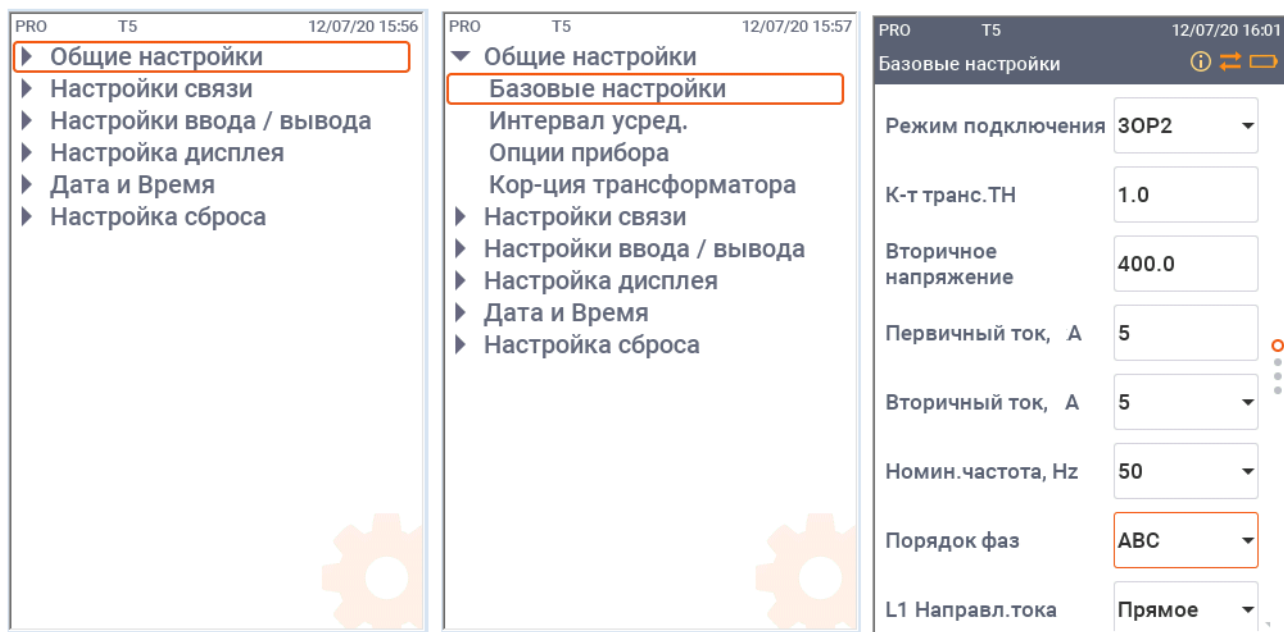
Таблиця 31 – Параметри налаштування TCP-клієнта сповіщень

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Клієнт дозволений	Так/Ні	Ні	Увімкнення клієнта сповіщень TCP
Адреса сервера		192.168.0.3	IP-адреса сервера сповіщень
Порт сервера	Від 0 до 65535	502	TCP-порт сервера сповіщень
Адреса області повідомлень	Від 0 до 65535	1000	Початкова адреса блока з 16 регістрів Modbus для прийманих повідомлень

2.3.2.6. Загальні налаштування приладу

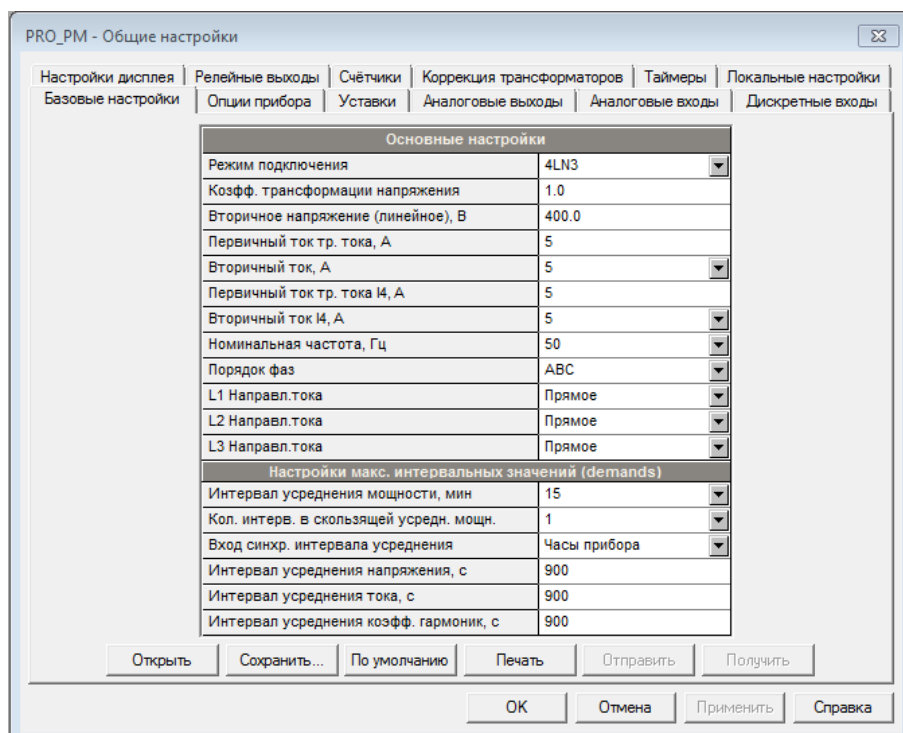
2.3.2.6.1 Базові налаштування

Щоб задати базові налаштування приладу за допомогою кнопок керування та дисплея, перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 77, і встановіть необхідні параметри (таблиця 32).



Малюнок 77 – Схема переходу до екранної форми базових налаштувань приладу

Для налаштування за допомогою ПЗ PAS на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування», а у вікні, що відкриється, перейдіть на вкладку «Базові налаштування» (Малюнок 78). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 32.



Малюнок 78 – Базові налаштування приладу

Таблиця 32 – Параметри базових налаштувань приладу

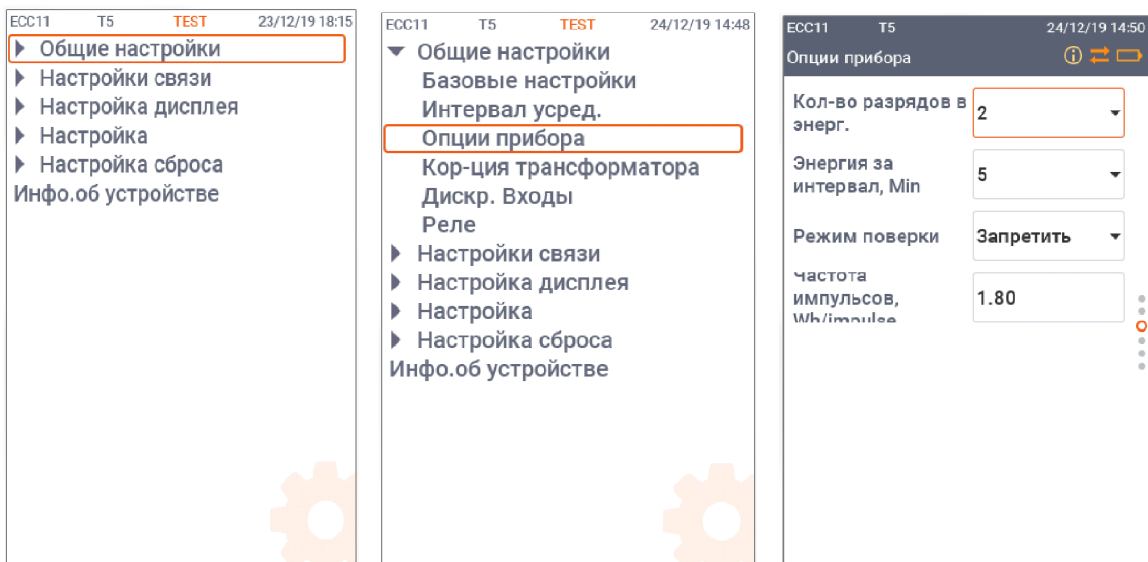
Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Базові налаштування			
Схема з'єднання	3OP2 4LN3 3DIR2 4LL3 3OP3 3LN3 3LL3 3BLN3 3BLL3	4LN3	Схема з'єднання вимірювальних кіл струму та напруги
Коеф. трансформації напруги	Від 1,0 до 6500,0	1,0	Коефіцієнт трансформації вимірювального трансформатора напруги (відношення номінальних напруг первинної та вторинної обмоток)
Вторинна напруга (лінійна), V	Від 10 до 690	120	Номінальна міжфазна напруга приладу
Первинний струм трансформатора струму, А	Від 1 до 50000	5	Номінальний струм первинної обмотки вимірювального трансформатора струму
Вторинний струм, А	1, 5	5	Номінальний струм приладу
Первинний струм трансформатора струму I4, А	Від 1 до 50000	5	Номінальний струм первинної обмотки вимірювального трансформатора струму, встановленого в колі нейтралі
Вторинний струм I4, А	1, 5	5	Номінальний струм приладу I4
Номінальна частота, Hz	50, 60	50	Номінальна частота приладу
Порядок чергування фаз	АВС, СВА	АВС	Порядок чергування фаз
Напрямок струму L1	Прямий, зворотний	Прямий	Напрямок струму (прямий або зворотний) у фазі 1 (А)
Напрямок струму L2	Прямий, зворотний	Прямий	Напрямок струму (прямий або зворотний) у фазі 2 (В)
Напрямок струму L3	Прямий, зворотний	Прямий	Напрямок струму (прямий або зворотний) у фазі 3 (С)
Налаштування Demand			
Інтервал усереднення потужності, хв	1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 60	15	Тривалість інтервалу усереднення потужності

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Кількість інтервалів ковзного усереднення потужності	Від 1 до 15	1	Кількість підінтервалів за методом ковзного вікна. Якщо вибрано значення 1, застосовується метод фіксованого інтервалу
Вхід синхронізації інтервалу усереднення	Годинник приладу, DI1-DI18	Годинник приладу	Джерело синхронізації інтервалів усереднення. Якщо вибрано дискретний вхід, передній фронт імпульсу визначає початок інтервалу
Інтервал усереднення напруги, s	Від 0 до 9000	900	Тривалість інтервалу усереднення напруги
Інтервал усереднення сили струму, s	Від 0 до 9000	900	Тривалість інтервалу усереднення сили струму
Інтервал усереднення гармонік, s	Від 0 до 9000	900	Тривалість інтервалу усереднення під час вимірювання гармонічних складових
Примітка 1 – Перед налаштуванням уставок і аналогових виходів завжди задавайте схему з'єднання, а також параметри трансформаторів напруги та струму. Примітка 2 – Номінальну міжфазну напругу приладу слід установлювати на 100 V за підключення через трансформатори напруги або на 400 V за безпосереднього підключення. За інших значень номінальної напруги характеристики точності приладу не гарантуються. Примітка 3 – Номінальну частоту приладу завжди слід установлювати на 50 Hz.			

2.3.2.6.2. Налаштування опцій приладу.

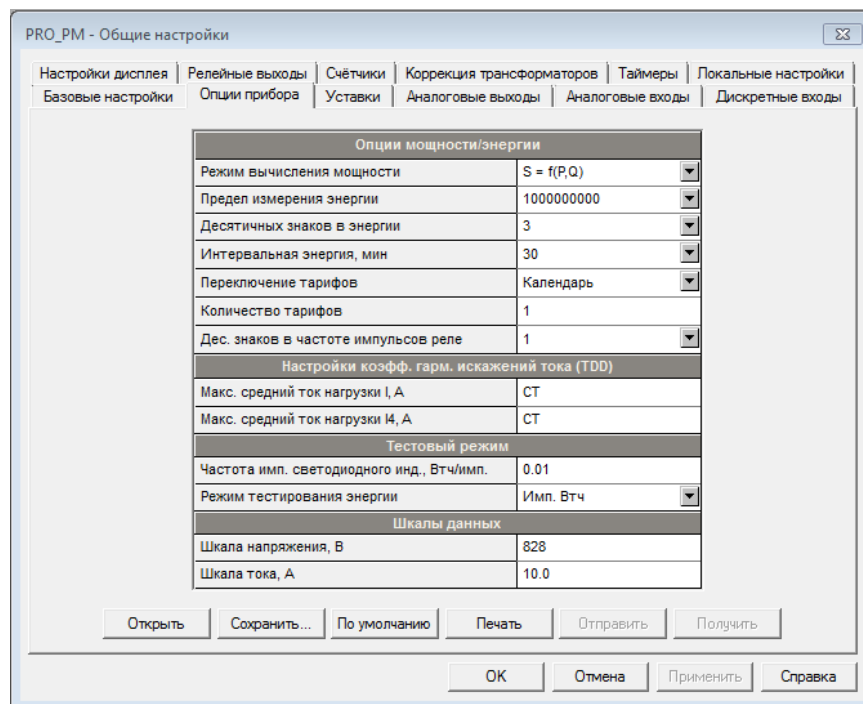
Налаштування опцій приладу дають змогу вибрати варіанти окремих параметрів вимірювання енергії або перевести прилад у випробувальний режим.

Щоб налаштувати опції приладу за допомогою кнопок керування та дисплея, перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 79, і встановіть необхідні параметри (таблиця 20).



Малюнок 79 – Схема переходу до екранної форми налаштувань опцій приладу

Для налаштування за допомогою ПЗ PAS на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування», а у вікні, що відкриється, перейдіть на вкладку «Опції приладу» (Малюнок 80). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 33.



Малюнок 80 – Налаштування опцій приладу

Таблица 33 – Параметры налаштування опцій приладу

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Опції потужності та енергії			

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Режим розрахунку потужності	$S=f(P, Q)$ $Q=f(S, P)$	$S=f(P, Q)$	Метод, що використовується для вимірювання реактивної та повної потужності. Метод « $S=f(P, Q)$ » рекомендовано застосовувати за незначного рівня гармонічних спотворень. В інших випадках рекомендовано метод « $Q=f(S, P)$ » (див. п. 1.3.1.2).
Межа обліку енергії, kWh	10000, 100000, 1000000, 10000000, 100000000, 1000000000	10000000	Розрядність лічильників за нульової кількості знаків після коми — значення, після досягнення якого покази циклічно переходять через 0
Кількість десяткових знаків у значенні енергії	Від 0 до 3	0	Кількість знаків після коми входить до загальної розрядності показів
Інтервальна енергія	5, 10, 15, 20, 30 хв	15	Тривалість інтервалу під час обчислення накопиченого профілю потужності (Accumulated Demand)
Перемикання тарифу	Календар, інтерфейс зв'язку, DI1–DI16	Календар	Джерело команди перемикання тарифу для багатотарифного обліку
Кількість тарифів	Від 1 до 8	1	Визначає кількість тарифів багатотарифного обліку
Кількість десяткових знаків у частоті імпульсів реле	Від 1 до 5	1	Кількість знаків після коми у значенні частоти проходження імпульсів, що формуються реле
Налаштування сумарного коефіцієнта гармонічних складових струму (TDD)			
Макс. середній струм навантаження I, A	Від 0 до 10000	СТ	Максимальне Demand-значення струму у фазах I1, I2 та I3. СТ означає номінальний струм первинної обмотки вимірювального трансформатора струму; значення 0 у налаштуваннях еквівалентне СТ.

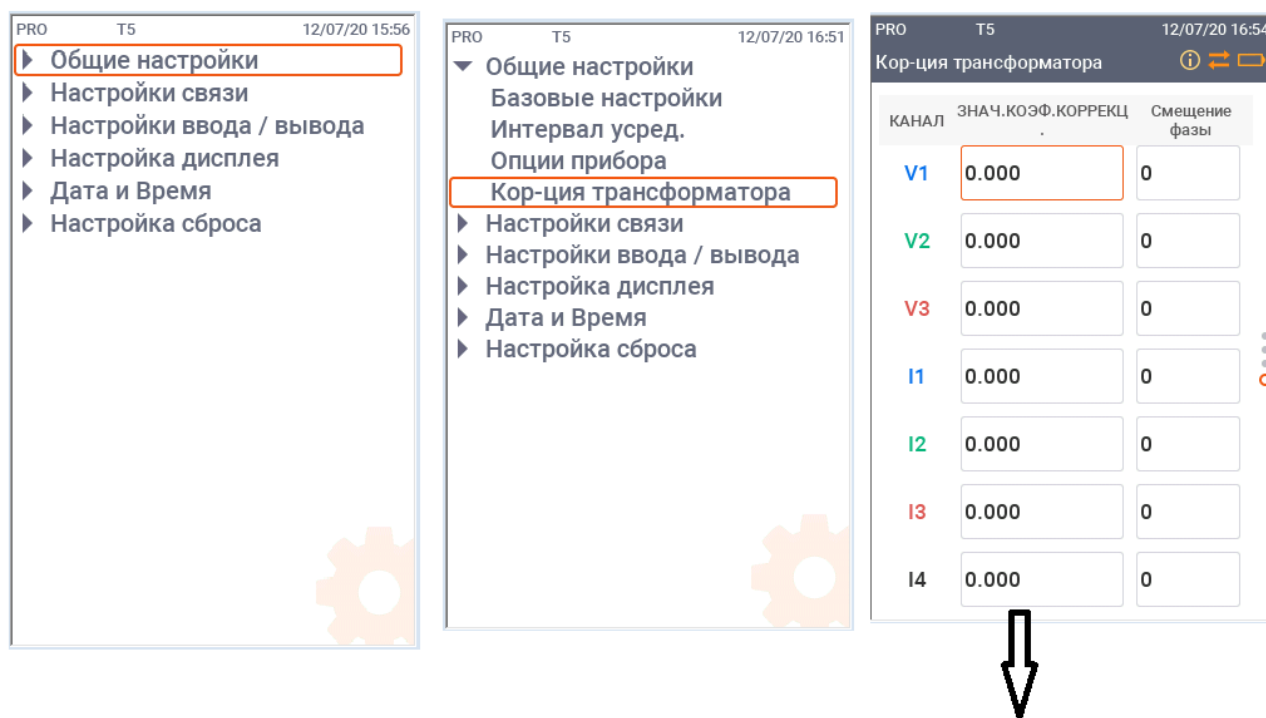
Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Макс. середній струм навантаження I ₄ , А	Від 0 до 10000	СТ	Максимальне Demand-значення струму I ₄ . СТ означає номінальний струм первинної обмотки вимірювального трансформатора струму, підключеного до четвертого входу; значення 0 у налаштуваннях еквівалентне СТ.
Випробувальний режим			
Стала імпульсів світлодіодного індикатора	0,01–0,4 Wh/імп. 0,01–0,4 varh/імп.	0,1	Стала лічильника для оптичного випробувального виходу — значення, що визначає співвідношення між енергією, зареєстрованою приладом, і відповідною кількістю імпульсів на випробувальному виході
Режим випробування обліку енергії	Заборонено Імп. Wh Імп. varh	Заборонено	Після вибору значення «Імп. Вт·год» або «Імп. вар·год» вмикається випробувальний режим для вимірювання відповідно активної або реактивної енергії
Шкали			
Шкала напруги, V	Від 10 до 828	828	Максимальна напруга, що вимірюється приладом на вторинній стороні. У разі застосування приладу в Російській Федерації рекомендовано встановлювати 200 V за підключення через трансформатор напруги та 800 V за безпосереднього підключення. За інших значень характеристики точності приладу не гарантуються.

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Шкала струму, А	Від 1 до 10	10	Максимальна сила струму, що вимірюється приладом на вторинній стороні. Рекомендовано встановлювати значення, що дорівнює максимальному струму приладу. За інших значень характеристики точності приладу не гарантуються.

2.3.2.6.3. Налаштування корекції похибок трансформаторів

Корекцію похибок вимірювальних трансформаторів під час використання приладу в Російській Федерації не застосовують: усі коефіцієнти корекції амплітуди мають дорівнювати 1, а коефіцієнти корекції кутової похибки — 0. Під час налаштування приладу перевірте виконання цієї вимоги й за потреби встановіть зазначені значення.

Щоб перевірити налаштування корекції похибок трансформаторів за допомогою кнопок керування та дисплея, перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 81, і за потреби скоригуйте значення поправок.



Малюнок 81 – Схема переходу до екранної форми налаштування корекції похибок трансформаторів

Для налаштування за допомогою ПЗ PAS на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування», а у вікні, що відкриється, перейдіть на вкладку «Корекція трансформаторів» (Малюнок 82). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 34.

Примітка – Інформацію в таблиці 34 наведено для довідки.

PRO_PM - Общие настройки

Базовые настройки | Опции прибора | Уставки | Аналоговые выходы | Аналоговые входы | Дискретные входы
 Настройки дисплея | Релейные выходы | Счётчики | Коррекция трансформаторов | Таймеры | Локальные настройки

Коррекция измерительных трансформаторов

Канал	Коэффициент коррекции амплитуды	Угловая ошибка, (+/-) минуты	Выберите тип трансформатора для установки по умолчанию
V1	1.000	0	----
V2	1.000	0	----
V3	1.000	0	----
V4	----	----	----
I1	1.000	0	----
I2	1.000	0	----
I3	1.000	0	----
I4	1.000	0	----
	----	----	----
	----	----	----
	----	----	----
	----	----	----
	----	----	----
	----	----	----
	----	----	----
	----	----	----

Открыть | Сохранить... | По умолчанию | Печать | Отправить | Получить

OK | Отмена | Применить | Справка

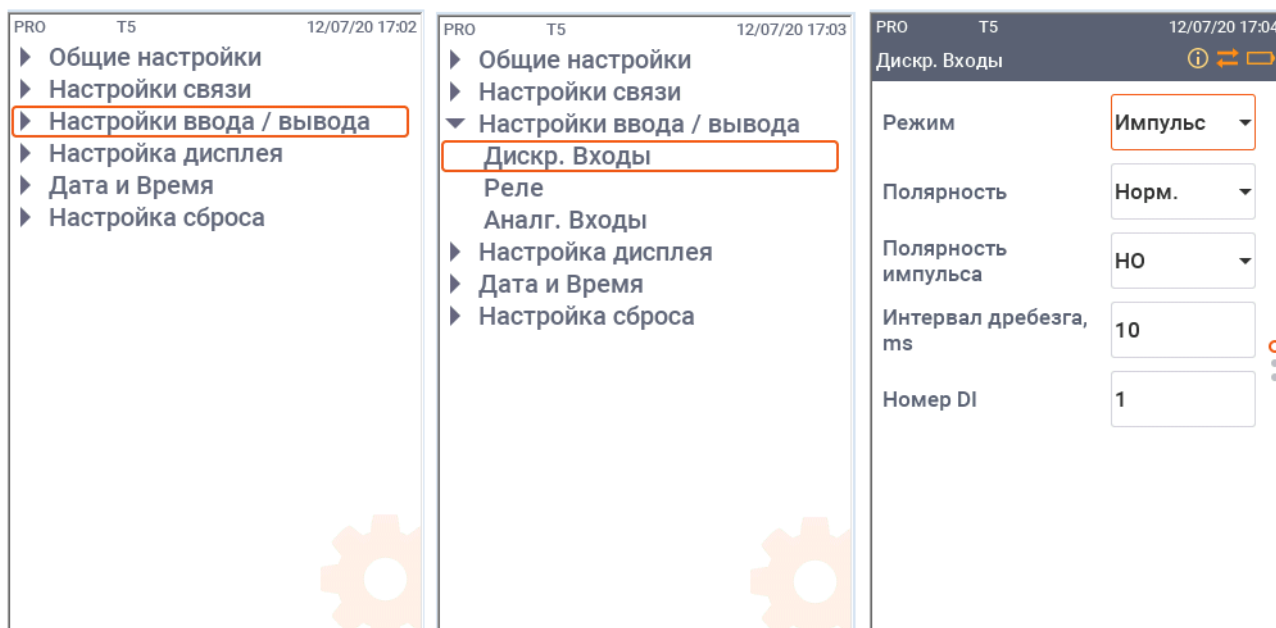
Малюнок 82 – Налаштування корекції похибок трансформаторів

Таблиця 34 – Параметри корекції похибок трансформаторів

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Коефіцієнт корекції амплітуди	Від 0,700 до 1,300	1,000	Відношення фактичного коефіцієнта перетворення до номінального
Кутова похибка	-600—+600 хв	0	Різниця фаз між первинним і вторинним значеннями (напруга для трансформатора напруги, струм для трансформатора струму). Фазовий кут вважається позитивним, якщо вторинна величина випереджає первинну.

2.3.2.6.4. Налаштування дискретних входів

Щоб налаштувати дискретні входи за допомогою кнопок керування та дисплея, перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 83, і встановіть необхідні параметри (таблиця 35).



Малюнок 83 – Схема переходу до екранної форми налаштування дискретних входів

Для налаштування за допомогою ПЗ PAS на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування», а у вікні, що відкриється, перейдіть на вкладку «Дискретні входи» (Малюнок 83). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 35.

PRO_PM - Общие настройки

Настройки дисплея | Релейные выходы | Счётчики | Коррекция трансформаторов | Таймеры | Локальные настройки
Базовые настройки | Опции прибора | Уставки | Аналоговые выходы | Аналоговые входы | Дискретные входы

Дискретные входы				
№.	Полярность входа	Тип импульса	Полярность импульса	Время дребезга, мс
1	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
2	Инверсная	Импульс KYZ	Обратн. (Н.З.)	1
3	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
4	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
5	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
6	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
7	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
8	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
9	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
10	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
11	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
12	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
13	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
14	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
15	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1
16	Прямая	Норм. импульс	Норм. (Н.Р.)	1

Открыть | Сохранить... | По умолчанию | Печать | Отправить | Получить

OK | Отмена | Применить | Справка

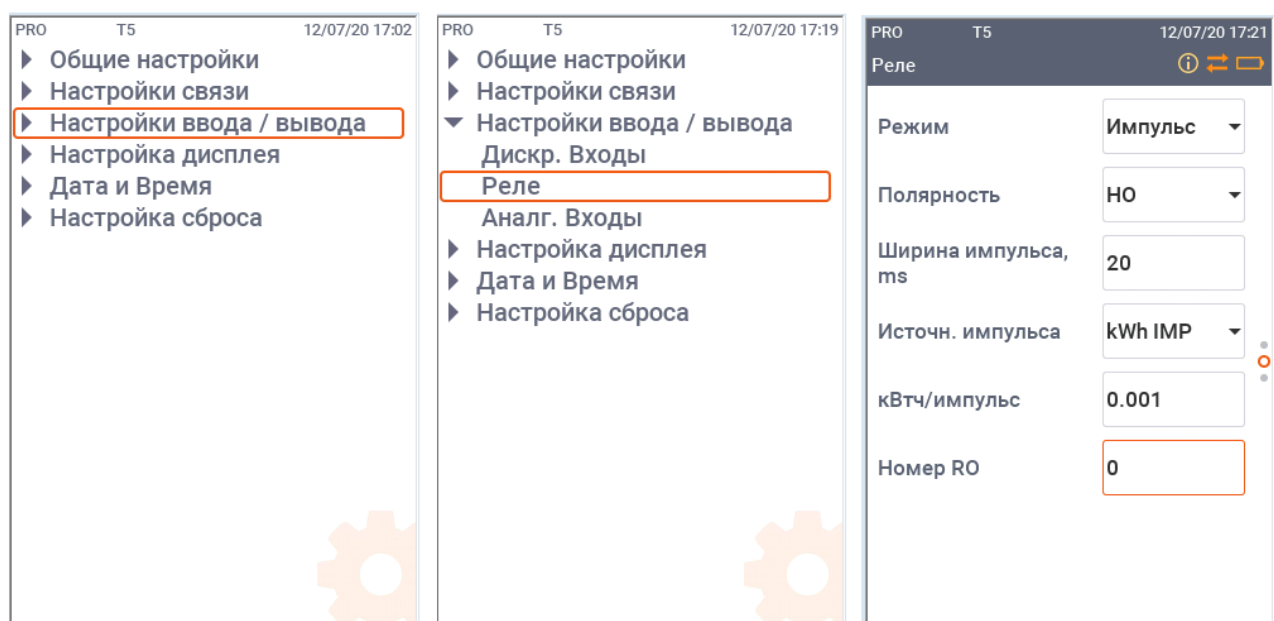
Малюнок 83 – Налаштування дискретних входів

Таблица 35 – Параметры налаштування дискретних входів

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Полярність входу	Пряма Зворотна	Пряма	Визначає полярність входу
Тип імпульсу	Звичайний імпульс Імпульс KYZ	Звичайний імпульс	Режим «Звичайний імпульс» — звичайний режим, у якому проходження переднього або заднього фронту імпульсу розглядається як подія Режим «Імпульс KYZ» — режим, у якому проходження переднього та заднього фронтів імпульсу розглядається як окремі події
Полярність імпульсу	Норм. (Н.Р.) Зворот. (Н.З.)	Норм. (Н.Р.)	За нормальної (Н.Р.) полярності перехід із «розімкненого» в «замкнений» стан вважається імпульсом. За зворотної (Н.З.) полярності перехід із «замкненого» в «розімкнений» стан вважається імпульсом. Для режиму KYZ полярність не має значення
Час усунення брязкоту контактів	Від 1 до 100 мс	1	Інтервал часу, протягом якого зміни стану дискретного входу не реєструються

2.3.2.6.5 Налаштування дискретних виходів (реле)

Щоб налаштувати дискретні виходи (реле) за допомогою кнопок керування та дисплея, перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнок 84, і встановіть необхідні параметри (таблиця 36).



Малюнок 84 – Схема переходу до екранної форми налаштувань дискретних виходів

Для налаштування за допомогою ПЗ PAS на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування», а у вікні, що відкриється, перейдіть на вкладку «Релейні виходи» (Малюнок 85). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 36.

PRO_PM - Общие настройки

Базовые настройки | Опции прибора | Уставки | Аналоговые выходы | Аналоговые входы | Дискретные входы
 Настройки дисплея | Релейные выходы | Счётчики | Коррекция трансформаторов | Таймеры | Локальные настройки

Релейные выходы						
No	Режим	Полярность	С запоминанием	Длительность импульса, мс	Источник импульса	кВтч/имп.
1	Импульсный	Норм. (Н.Р.)	----	50	кВтч импорт	1
2	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
3	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
4	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
5	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
6	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
7	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
8	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
9	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
10	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
11	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
12	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
13	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
14	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
15	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----
16	Без удержания	Норм. (Н.Р.)	----	----	----	----

Открыть | Сохранить... | По умолчанию | Печать | Отправить | Получить

OK | Отмена | Применить | Справка

Малюнок 85 – Налаштування дискретних виходів (реле)

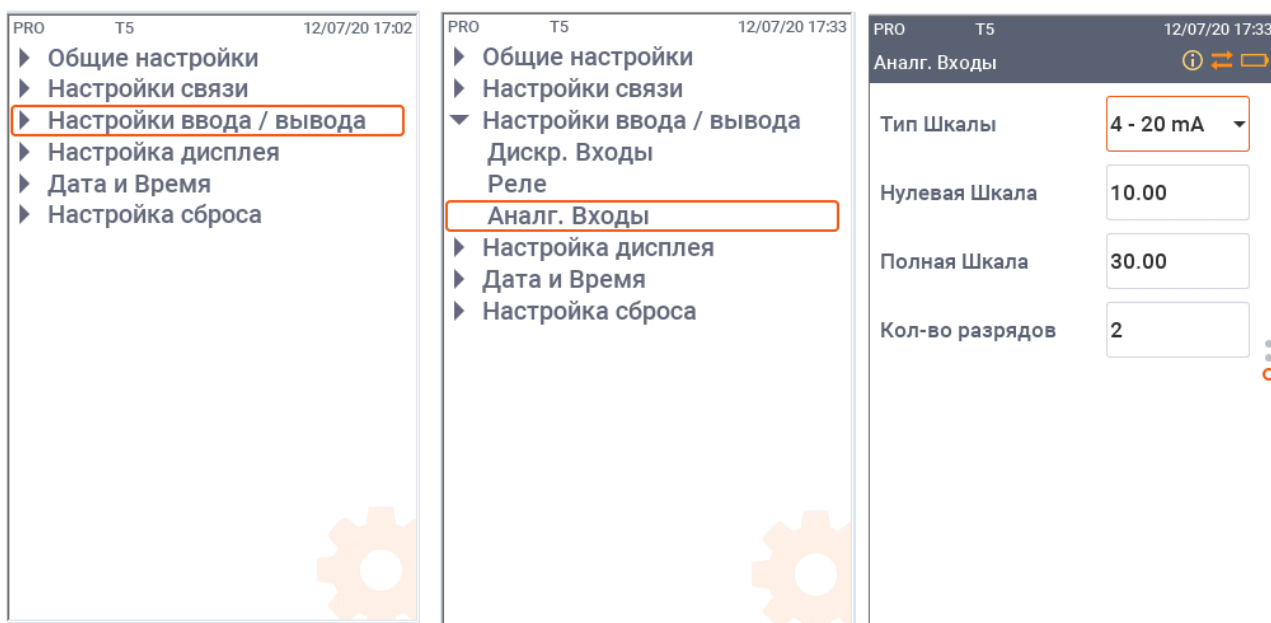
Таблиця 36 – Параметри налаштування дискретних виходів (реле)

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Режим	Без утримання З утриманням Імпульсний Імп. KYZ	Без утримання	У режимі без утримання контактів реле переходить в активний стан після досягнення порогу спрацювання уставки та повертається в неактивний стан після досягнення порогу відпускання уставки. У режимі з утриманням контактів реле переходить в активний стан після досягнення порогу спрацювання уставки, а повертається в неактивний стан за додатковою командою — після активації іншої уставки або надходження команди через канал зв'язку. В імпульсному режимі реле переходить в активний стан на заданий час після надходження команди, після чого повертається в неактивний стан і залишається в ньому до надходження наступної команди. У режимі роботи KYZ стан реле змінюється з кожною командою і залишається в цьому стані до наступної команди.
Полярність	Норм (Н.Р.) Зворотна (Н.З.)	Норм (Н.Р.)	У режимі нормальної полярності реле в неактивному стані знеструмлене, а в активному — перебуває під напругою. У режимі зворотної полярності У неактивному стані на обмотку реле подається напруга, а в активному стані напруга знімається.

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Із запам'ятовуванням	Так Ні	Ні	Налаштування застосовується до реле в режимі з утриманням контактів. Після відновлення живлення реле без функції пам'яті (налаштування «Ні») перебувають у неактивному стані до повторної активації тригерів вбудованої логіки; активні дистанційні команди скасовуються. Реле з пам'яттю (налаштування «Так») зберігають свій стан після відновлення живлення; усі активні команди дистанційного керування, подані до зникнення живлення, залишаються чинними після його відновлення.
Тривалість імпульсу	10–1000 мс	100	Це налаштування застосовується для реле в імпульсному режимі. Це інтервал часу, протягом якого реле залишається в активному стані після отримання команди. Стан реле опитується кожні півперіоду струму мережі, тому фактична тривалість імпульсу кратна півперіоду з округленням до найближчого більшого значення.
Джерело імпульсу	Немає kWh, приймання kWh, віддавання kWh, сума kvarh, приймання kvarh, віддавання kvarh, сума kVAh, сума Інтервальне усереднення потужності Ковзне усереднення потужності Інтервальне усереднення струму Тарифний інтервал	Немає	Налаштування застосовується до реле в імпульсному режимі або режимі KYZ. Частота проходження імпульсів, сформованих реле, пропорційна значенню вибраного «джерела».
kWh/імп.	Від 0,001 до 1000	1	Коефіцієнт пропорційності для формування імпульсів за значенням вибраного «джерела»

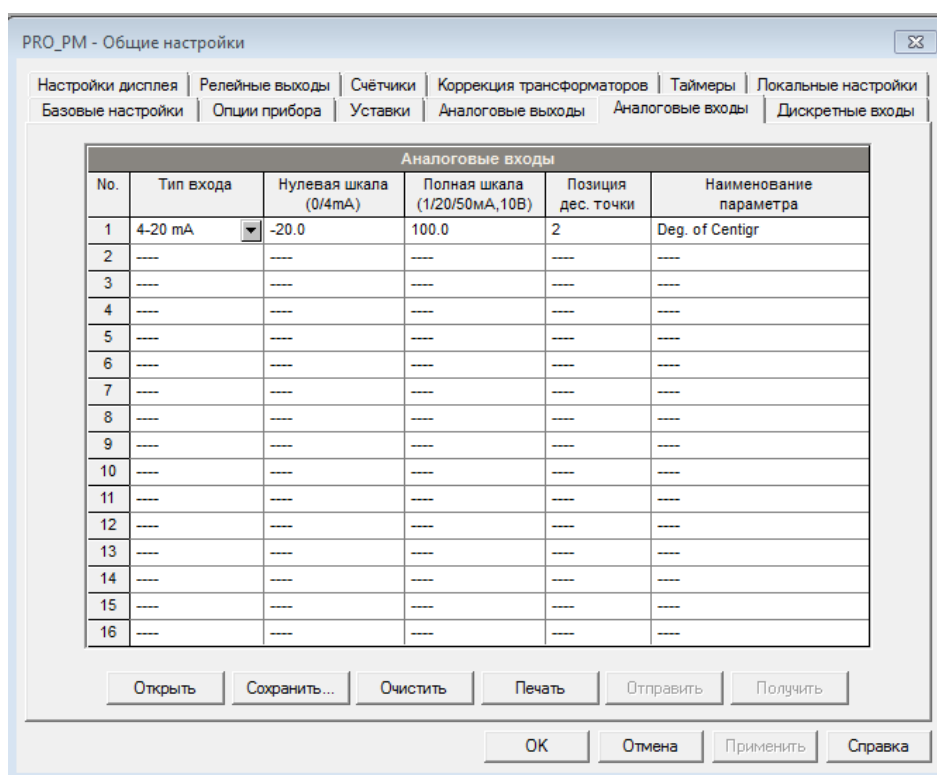
2.3.2.6.6. Налаштування аналогових входів

Щоб налаштувати аналогові входи за допомогою кнопок керування та дисплея, перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 86, і встановіть необхідні параметри (таблиця 37).



Малюнок 86 – Схема переходу до екранної форми налаштування аналогових входів

Для налаштування за допомогою ПЗ PAS на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Аналогові входи» (Малюнок 87). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 37.



Малюнок 87 – Налаштування аналогових входів

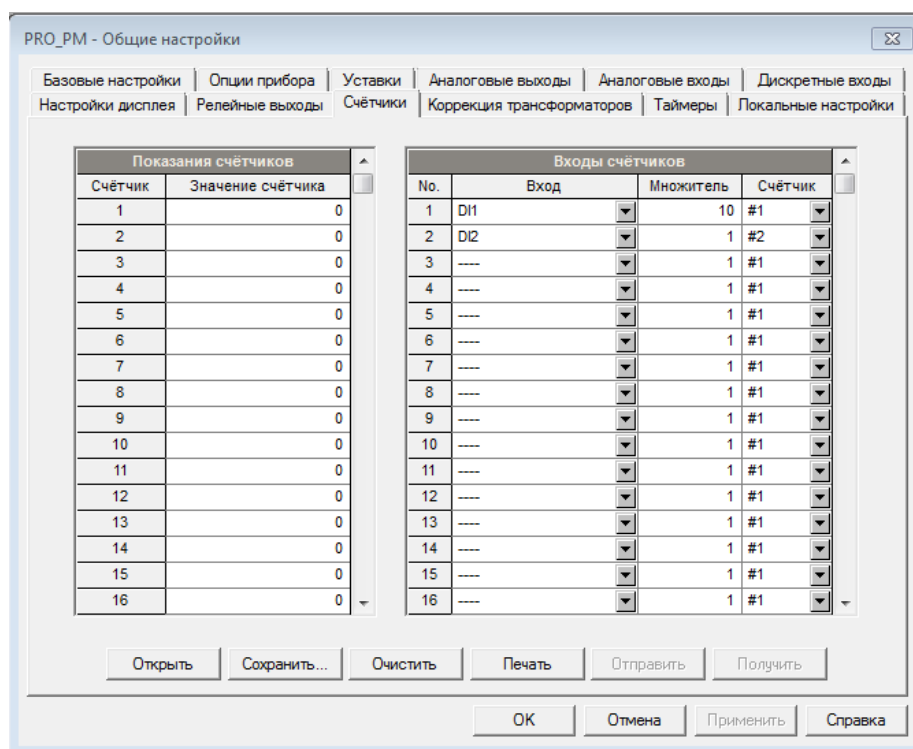
Таблиця 37 – Параметри налаштування аналогових входів

Параметр	Можливі значення, діапазон	Опис
Тип входу	0–1 мА -1–1 мА 0–20 мА 4–20 мА	Тип входу зазначено на модулі. Після підключення модуля до приладу тип входу зчитується з модуля та активується в ПЗ PAS.
Нульова шкала (0/4 мА)		Значення фізичної величини, якому відповідає початок шкали уніфікованого аналогового сигналу (0 або 4 мА, 0 V)
Повна шкала (1/20/50 мА, 10 V)		Значення фізичної величини, що відповідає кінцю шкали уніфікованого аналогового сигналу (1, 20, 50 мА, 10 V)
Положення десяткової крапки		Кількість знаків після коми під час відображення значення фізичної величини
Найменування параметра		Умове найменування фізичної величини
Примітка 1 – Завжди зберігайте налаштування аналогових входів у базі даних об'єкта, щоб зберегти найменування параметрів (позначення величин), оскільки вони не зберігаються в пам'яті приладу. Примітка 2 – Під час програмування однополярних аналогових входів, наприклад із діапазонами струму 0–1 мА, 0–20 мА або 4–20 мА, необхідно задати обидва значення фізичної величини — «Нульова шкала» та «Повна шкала». Шкала може бути несиметричною. Примітка 3 – Під час програмування біполярних аналогових входів, наприклад із діапазоном струму ± 1 мА, необхідно задати лише значення фізичної величини, що відповідає струму +1 мА. Значення фізичної величини, що відповідає 0 мА, завжди дорівнює нулю. Коли струм змінює знак, прилад автоматично використовує значення, задане для +1 мА, із протилежним знаком. Примітка 4 – Нормовані характеристики точності мають лише вимірювання, виконувані за налаштованого діапазону струму 4–20 мА.		

2.3.2.6.7. Налаштування лічильників імпульсів (подій)

Прилад має 32 дев'ятирозрядні лічильники імпульсів (подій), призначені для підрахунку різних імпульсів і подій. Кожен лічильник імпульсів незалежно прив'язується до будь-якого дискретного входу та підраховує кількість імпульсів, що надходять на цей вхід. Лічильник імпульсів (подій) також можна налаштувати для підрахунку подій, сформованих засобами вбудованої логіки. За потреби під час підрахунку імпульсів або подій застосовують попередню математичну обробку (масштабний коефіцієнт). До одного лічильника імпульсів (подій) можна прив'язати будь-яку кількість джерел. Кожен лічильник імпульсів (подій) може працювати в режимі збільшення або зменшення значення відповідно до налаштувань.

Налаштування лічильників виконують за допомогою ПЗ PAS. Для цього на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Лічильники» (Малюнок 88). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 38.



Малюнок 88 – Налаштування лічильників імпульсів (подій)

Таблиця 38 – Параметри налаштування лічильників імпульсів (подій)

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Покази лічильників			
Значення лічильника	Від –999999999 до 999999999	0	Значення, записане до лічильника імпульсів під час налаштування
Входи лічильників			
Вхід	Немає DI1-DI26	Немає	Прив'язування дискретного входу до лічильника імпульсів
Множник	Від –10000 до 10000	1	Значення, що додається до показів лічильника під час реєстрації імпульсу (події) на вході
Лічильник	Номери від 1 до 32	1	Визначає цільовий лічильник для джерела

За потреби параметр «Значення лічильника» можна змінити без впливу на інші параметри налаштування. Для цього виконайте такі дії:

натисніть кнопку «Онлайн-режим» на панелі інструментів ПЗ PAS, щоб установити зв'язок із приладом;

у полі «Значення лічильника» установіть потрібне значення;

натисніть кнопку «Надіслати».

2.3.2.6.8 Налаштування періодичних таймерів

Прилад дає змогу запрограмувати 16 таймерів, які використовують для періодичної реєстрації та запуску уставок, сформованих засобами вбудованої логіки. Після завершення запрограмованого інтервалу таймер формує

внутрішню подію, яка спричиняє спрацювання уставки. Програмований інтервал часу можна задавати в діапазоні від 0,01 до 100000 с або від 0,5 до 100000 періодів частоти мережі.

Щоб налаштувати таймери приладу, виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування» у рядку меню, а у вікні, що відкривається, перейдіть на вкладку «Таймери» (рис. 89). Таблиця 39 містить опис параметрів налаштування.

Таймеры					
No.	Период	Единицы	No.	Период	Единицы
1	0.000	Секунды	9	0.000	Секунды
2	0.000	Секунды	10	0.500	Периоды
3	0.000	Секунды	11	1.000	Периоды
4	0.000	Секунды	12	0.200	Секунды
5	0.000	Секунды	13	3.000	Секунды
6	0.000	Секунды	14	10.000	Секунды
7	0.000	Секунды	15	600.000	Секунды
8	0.000	Секунды	16	7200.000	Секунды

Малюнок 89 – Налаштування періодичного таймера

Таблиця 39 – Параметри періодичних налаштувань таймера

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Період	0 – таймер вимкнений 0,01–100000 с Від 0,5 до 100000 періодів	0	Період спрацювання таймера
Одиниці	Секунди Період	1	Одиниці, у яких виражено інтервал спрацювання таймера. Одиниця «період» означає період частоти мережі

Сім таймерів (№ 10–16) мають заводські налаштування та не можуть бути перепрограмовані. Вони призначені для виконання функцій вимірювання ПЯЕ та реєстрації аварійних подій. Інші таймери користувач може програмувати на власний розсуд.

Щоб запустити періодичний таймер, оберіть потрібне значення інтервалу та одиницю. Щоб зупинити таймер, встановіть значення періоду на 0.

2.3.2.6.9. Налаштування уставок і вбудованої логіки приладу

2.3.2.6.9.1. Налаштування уставок

Прилад може виконувати логічні операції, що дозволяє виконувати різні дії залежно від зовнішніх і внутрішніх подій, визначених користувачем. На відміну від ПЛК, прилад використовує спрощену програмну техніку, засновану на налаштуваннях вимірних величин або часу.

Прилад дає змогу налаштувати 64 контрольні уставки з програмованими затримками спрацювання та відпускання. Кожна уставка обчислює логічний вираз, що містить до чотирьох аргументів і використовує логічні операції OR/AND. Коли вираз набуває значення «істина», уставка виконує до чотирьох одночасних дій: подає команду на релейні виходи, збільшує або зменшує значення лічильника імпульсів (подій) чи запускає реєстратор.

Щоб налаштувати уставки, на панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Уставки» (Малюнок 90). Параметри налаштування наведено в таблиці 40.

Малюнок 90 – Налаштування уставки

Таблиця 40 – Параметри налаштування уставки

Параметр	Опції, діапазон	Примітка
Тригери уставок		
АБО/І	АБО, І	Булевий оператор для тригера
Вхідна група	Див. додаток А	Група параметрів тригера
Тригер	Див. додаток А	Параметр, що використовується як аргумент у булевому виразі
Стан	<=, >=, =, <>, Delta, Delta+, Delta-, rDelta, rDelta+, rDelta-	Оператор умови, що використовується в булевому виразі для тригера

Параметр	Опції, діапазон	Примітка
Поріг спрацювання		Пороговий рівень первинної величини, після досягнення якого логічний вираз набуває значення «Істина». Не застосовується до дискретних тригерів.
Поріг повернення коштів		Пороговий рівень первинної величини, після досягнення якого логічний вираз набуває значення «Хибність». Визначає гістерезис аналогової величини. Не застосовується до дискретних тригерів.
Дії		
Дія	Див. додаток Б	Дія, що виконується, коли логічний вираз набуває значення «Істина»
Ціль		Ціль (напрямок) дії
Параметр		Аргумент дії (необов'язковий)
Затримки		
Спрацювання	Від 0 до 10000,000 с	Інтервал часу між виконанням умови порогу тригера та виконанням запланованої дії
Повернення	Від 0 до 10000,000 с	Інтервал часу між виконанням умови порогу повернення та виконанням запланованої дії

Частота сканування стану для всіх уставок становить половину періоду частоти мережі, що забезпечує швидку реакцію на події.

Уставку № 1 попередньо налаштовано виробником для забезпечення реєстрації у стандартних журналах даних і подій із періодичністю 15 хв; шкалу часу синхронізовано з годинником приладу. Після спрацювання тригера запускається реєстрація в журналах даних № 1 і № 2.

2.3.2.6.9.2. Використання логічних виразів

Логічні оператори OR/AND обробляються спрощено й не мають спеціальних правил пріоритету. Будь-яка умова тригера, пов'язана з виразом оператором OR і така, що набула значення «істина», заміщує попередню умову зі значенням «хибність». Аналогічно, умова, пов'язана оператором AND і така, що набула значення «хибність», заміщує попередню умову зі значенням «істина». Щоб уникнути неоднозначності, не чергуйте різні логічні оператори в одному виразі; умови з однаковим оператором розмішуйте з одного боку виразу. Для явного перевизначення інших умов критичним тригером розмістіть його наприкінці виразу. Використовуйте OR, якщо уставка має спрацювати за істинної умови критичного тригера, та AND, якщо уставка не повинна працювати, доки умова критичного тригера має значення «хибність».

2.3.2.6.9.3. Використання тригерів на основі аналогових величин

Для тригерів на основі аналогових величин можна задати два пороги для забезпечення гістерезису (мертвої зони). Перший визначає поріг спрацювання, другий — поріг повернення. Пороги спрацювання та повернення завжди задають у первинних одиницях. У разі використання операторів умови «<=» (менше або дорівнює) чи «>=» (більше або дорівнює) правильно задайте поріг повернення тригера. Якщо гістерезис не потрібний, установіть однакові значення порогів спрацювання та повернення. Оператор «Delta» забезпечує спрацювання уставки, коли абсолютне значення різниці між останнім зафіксованим і поточним значеннями аналогової величини перевищує заданий поріг.

2.3.2.6.9.4. Використання тригерів на основі дискретних величин

Тригери на основі дискретних величин (стан дискретних входів, релейних виходів або внутрішніх статичних та імпульсних подій) перевіряють на стан «Увімкнено» (замкнено/установлено) або «Вимкнено» (розімкнено/скинуто). Параметри журналу Min/Max перевіряють на наявність нової події, що виникає під час реєстрації нового мінімального або максимального значення параметра після його попередньої перевірки.

Двійкові події поділяють на два типи: статичні та імпульсні. Статичні події є подіями, чутливими до рівня сигналу. Статична подія залишається чинною протягом усього часу існування відповідної умови. Прикладами є дискретні входи, релейні виходи та внутрішні статичні події, сформовані вбудованою діагностикою приладу, процедурами вимірювання, а також реєстраторами ПЯЕ та аварійних подій.

Імпульсні події — це події, чутливі до фронту сигналу, з автоматичним скиданням. Імпульсна подія формується для тригера лише один раз після виявлення позитивного фронту сигналу на вході тригера. Прикладами є імпульсні входи (імпульси переходу на дискретних входах), внутрішні імпульсні події (імпульси енергії та початку інтервалу часу) і події, сформовані періодичними таймерами. Логічний контролер приладу автоматично скидає імпульсні події наприкінці кожного циклу сканування, тому тригери, що використовували такі події, не можуть бути повторно запущені тією самою подією.

2.3.2.6.9.5. Використання прапорців подій і віртуальних реле

Прилад має 16 загальних двійкових прапорців, які називаються прапорцями подій. Кожен прапорець можна незалежно встановлювати, скидати й перевіряти за допомогою уставок або дистанційно.

Прапорці подій можна використовувати в різних застосуваннях, зокрема для передавання подій між уставками з метою розширення логічного виразу або переліку дій, що виконуються для певної події, а також для дистанційного запуску тригерів уставок із системи SCADA або PLC.

Аналогічно будь-яке з 32 реле приладу, яке фізично не встановлено в приладі (віртуальне реле), можна використовувати для передавання подій від однієї уставки до інших або для сигналізації про подію уставкам із зовнішньої системи.

2.3.2.6.9.6. Використання періодичних таймерів

Прилад дає змогу запрограмувати 16 періодичних таймерів, які зазвичай використовують для періодичної реєстрації та запуску уставок, сформованих засобами вбудованої логіки. Деякі таймери налаштовано виробником для роботи з реєстраторами ПЯЕ та аварійних подій, інші можна запрограмувати для формування періодичних подій через задані користувачем інтервали.

Періодичні таймери не синхронізовані зі шкалою часу внутрішнього годинника приладу. Після запуску таймер формує імпульсну подію, яка може активувати уставку, якщо цей таймер включено до списку її тригерів. Після спрацювання події уставки таймер перезапускається та формує наступну подію після завершення встановленого інтервалу часу.

Для запису інтервальних даних через запрограмовані проміжки часу без прив'язки до інших подій виберіть таймер як тригер уставки та зазначте у списку дій уставки файл даних, до якого виконуватиметься запис. Для запису періодичних даних лише за наявності певної події виберіть тригери, що ідентифікують цю подію, та додайте таймер наприкінці списку тригерів за допомогою оператора AND.

2.3.2.6.9.7. Використання часових тригерів

Щоб синхронізувати дії уставок зі шкалою часу внутрішнього годинника приладу, наприклад для запису даних кожні 15 хвилин або з іншою заданою періодичністю чи для формування часових імпульсів через контакти реле, використовуйте часові тригери. Вони формують статичні події, синхронізовані зі шкалою часу внутрішнього

годинника. Заводське налаштування уставки № 1 є прикладом використання часових тригерів: уставку попередньо налаштовано для реєстрації профілю даних із періодичністю 15 хв у журналах даних № 1 і № 2.

2.3.2.6.9.8 Використання тригера спотворення форми сигналу напруги

Тригер спотворення форми сигналу напруги (назва тригера — «Поруш. форми напр.» у групі тригерів «Спец. входи») виявляє всі типи спотворень форми сигналу напруги в будь-якій фазі, спричинені швидкими змінами напруги. Цей тригер можна використовувати для реєстрації спотворень форми сигналу напруги незалежно від реєстратора ПЯЕ.

Поріг спрацювання тригера визначає максимально допустиме відхилення напруги від усталеного рівня, за якого прилад фіксує порушення форми сигналу напруги. За замовчуванням поріг задають у відсотках від номінальної напруги. Щоб задати поріг у вольтах, виберіть потрібні одиниці вимірювання порушення форми сигналу в меню «Конфігурація» – «Властивості» на вкладці «Параметри».

Тригер не реагує на повільні зміни напруги, якщо перехід (підвищення або зниження) через установлений поріг триває понад один період частоти мережі.

2.3.2.6.9.9. Використання затримки спрацювання уставок

Для кожної уставки можна задати дві опціональні затримки, щоб збільшити інтервал часу, протягом якого приймається рішення про спрацювання її тригера. За наявності затримки логічний контролер змінює стан уставки лише тоді, коли всі умови спрацювання тригера залишаються чинними протягом часу, не меншого за встановлену затримку.

Хоча затримку задають із роздільною здатністю 1 мс, її фактичне значення округлюється до значення, кратного половині періоду частоти мережі.

Затримки не можна застосовувати до імпульсних подій, оскільки такі події негайно скидаються та вже не існують під час наступного циклу сканування уставок.

2.3.2.6.9.10. Використання подій і дій уставок

Коли стан уставки змінюється, тобто подія уставки підтверджується або скасовується, у приладі виконуються такі дії.

Новий стан уставки реєструється в реєстрі стану уставки. Цей реєстр можна контролювати із системи SCADA або за допомогою програмованого контролера для формування сигналізації про очікувану подію.

Стан уставки, що спрацювала, фіксується у віддалено доступному реєстрі аварійної сигналізації. Реєстр зберігає останній стан уставки до його явного скидання.

Після спрацювання уставки послідовно можуть бути виконані до чотирьох запрограмованих дій.

Зазвичай дії уставок виконуються незалежно для кожної уставки та можуть кілька разів повторюватися для тієї самої цілі. Виняток становлять операції з реле, запис до файлу даних і журналу осцилограм, які об'єднуються між усіма уставками за логічною схемою OR окремо для кожної цілі.

Релейний вихід спрацьовує після активації будь-якої уставки, пов'язаної з цим реле, і залишається активним, доки не будуть відпущені всі такі уставки. Виняток становлять реле з фіксацією, для деактивації яких потрібна окрема команда вимкнення.

Запис до файлу даних або журналу осцилограм, спрямований до того самого файлу, виконується один раз для першої з уставок, що задають однакову дію. Це запобігає дублюванню записів, які належать до одного моменту часу.

2.3.2.6.9.11. Реєстрація подій уставок

Події уставок із позначками часу можна записувати до журналу подій і журналу послідовності подій відповідно до списку дій уставки. Якщо уставку пов'язано з реєстратором послідовності подій, усі зміни її стану за замовчуванням записуються до журналу послідовності подій. Якщо зміни стану уставки потрібно реєструвати в журналі подій, у цільовому полі дії необхідно визначити, які переходи підлягають реєстрації: спрацювання, відпускання або обидві події. Реєстратор подій створює у файлі журналу окремий запис для кожного активного тригера, що спричинив зміну стану уставки, та окремий запис для кожної дії, виконаної під час активації уставки, крім дій, які не реєструються в журналі подій.

Якщо з одного списку дій уставки запускаються кілька реєстраторів, дію запису до журналу подій рекомендовано розмістити перед іншими діями. Це дає змогу іншим реєстраторам використовувати порядковий номер, присвоєний події реєстратором подій.

2.3.2.6.9.12 Використання уставок із перехресним запуском

Після спрацювання уставки прилад надсилає мережею широкомовне UDP-повідомлення через один із шістнадцяти тригерних каналів. У відповідь спрацьовують усі прилади, уставки яких запрограмовано на цей тригер. Затримка перехресного запуску, як правило, не перевищує одного періоду частоти мережі.

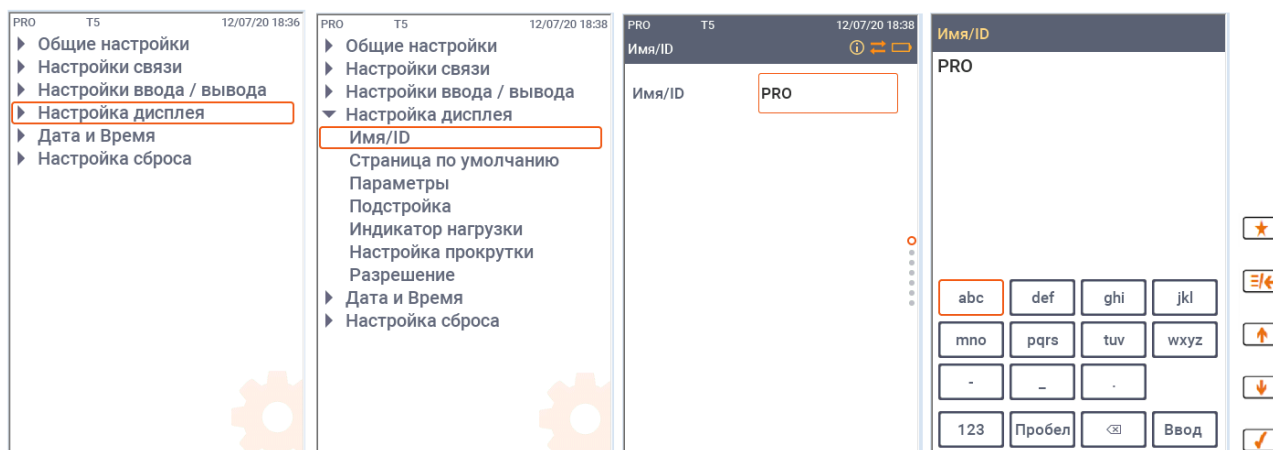
Щоб надіслати повідомлення перехресного запуску, додайте дію «Зовнішній тригер» до списку дій уставки та виберіть один із шістнадцяти тригерних каналів як ціль. У всіх приладах, які мають реагувати на це повідомлення, виберіть групу «Зовнішні тригери» у списку тригерів уставки та зазначте канал, яким прилад прийматиме повідомлення.

2.3.2.6.10. Налаштування дисплея

2.3.2.6.10.1. Налаштування умовного найменування приладу

Користувач може задати зручне умовне найменування приладу («Ім'я/ID»), яке відображатиметься в рядку стану дисплея.

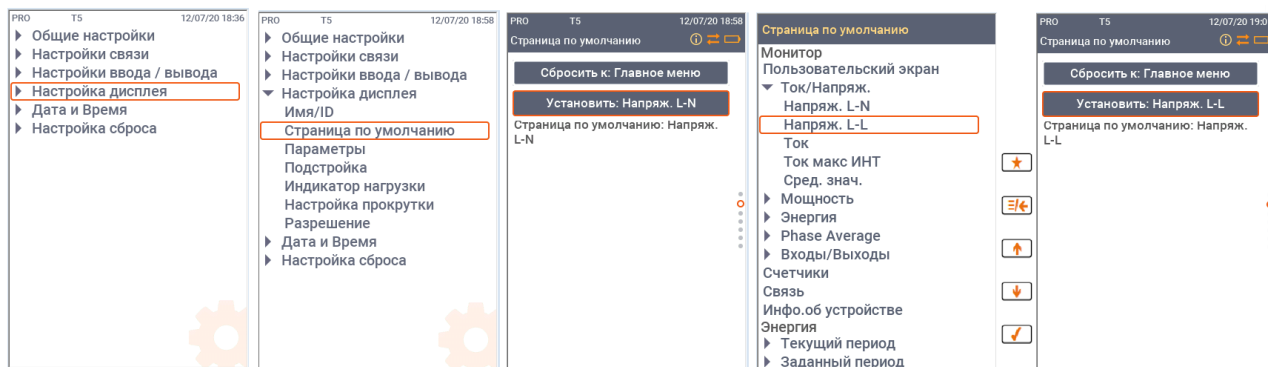
Щоб налаштувати умовне найменування приладу, перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 91, і введіть найменування за допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ».



Малюнок 91 – Схема переходу до екранної форми налаштування умовного найменування приладу («Ім'я/ID»)

2.3.2.6.10.2. Налаштування даних, що відображаються за замовчуванням після ввімкнення приладу

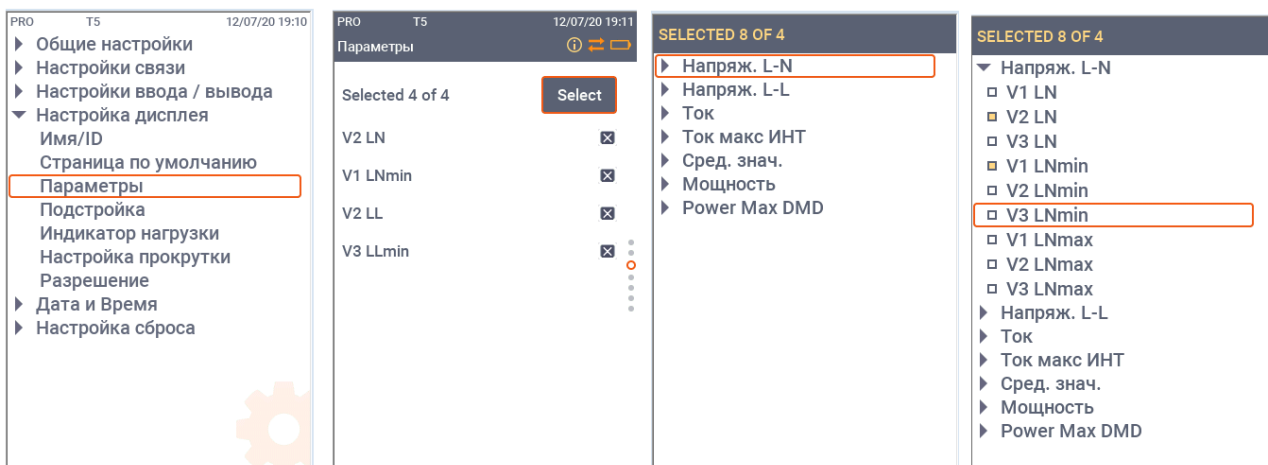
Щоб налаштувати дані, які відображатимуться за замовчуванням, перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 92, і задайте параметри за допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ».



Малюнок 92 – Схема переходу до екранної форми налаштування даних, що відображаються за замовчуванням

2.3.2.6.10.3. Налаштування параметрів користувацького екрана

Щоб налаштувати користувацький екран, перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 93, і задайте параметри за допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ».



Малюнок 93 – Схема переходу до екранної форми налаштування параметрів користувацького екрана

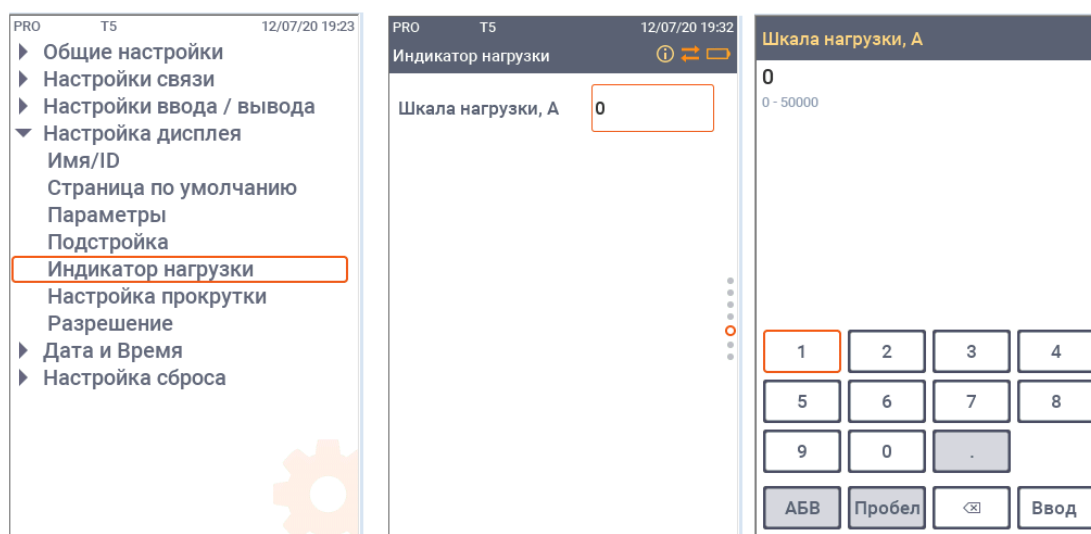
2.3.2.6.10.4. Налаштування яскравості та підсвічування

Екранна форма «Підстроювання» дає змогу налаштувати рівень яскравості дисплея та тривалість підсвічування. Схему налаштування яскравості й тривалості підсвічування наведено на Малюнку 42.

2.3.2.6.10.5. Налаштування шкали індикатора навантаження

Щоб налаштувати шкалу індикатора навантаження (для приладів модифікації PRO PM335), перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 94, і задайте параметри за допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ».

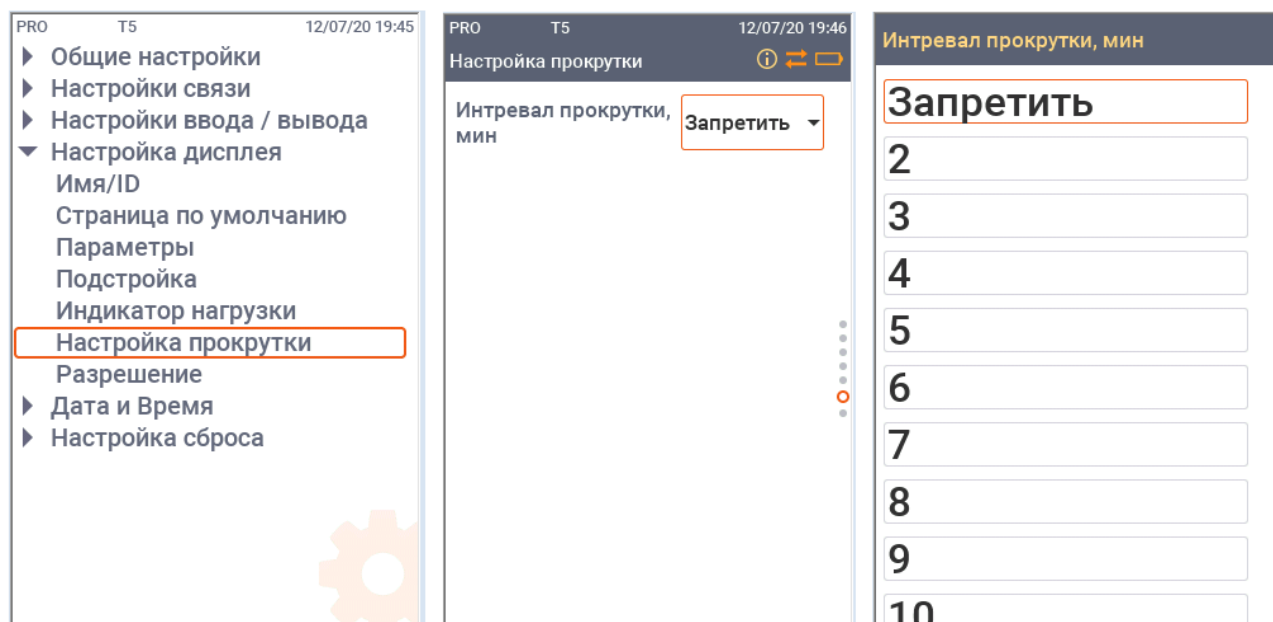
Установлене значення, приведенне до первинної сторони, відповідає позначці «100» на індикаторі.



Малюнок 94 – Схема переходу до екранної форми налаштування шкали індикатора навантаження

2.3.2.6.10.6 Налаштування автоматичного прокручування

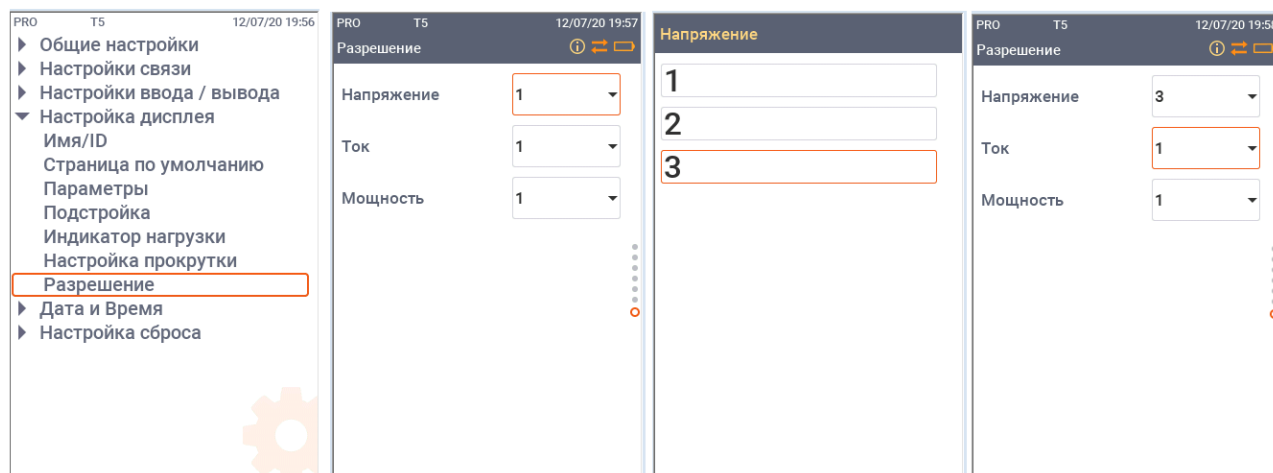
Щоб налаштувати автоматичне прокручування (автоматичну зміну екранних форм відображуваних даних), перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 95, і задайте параметри за допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ».



Малюнок 95 – Схема переходу до екранної форми налаштування автоматичного прокручування

2.3.2.6.10.7 Налаштування кількості відображуваних знаків після коми

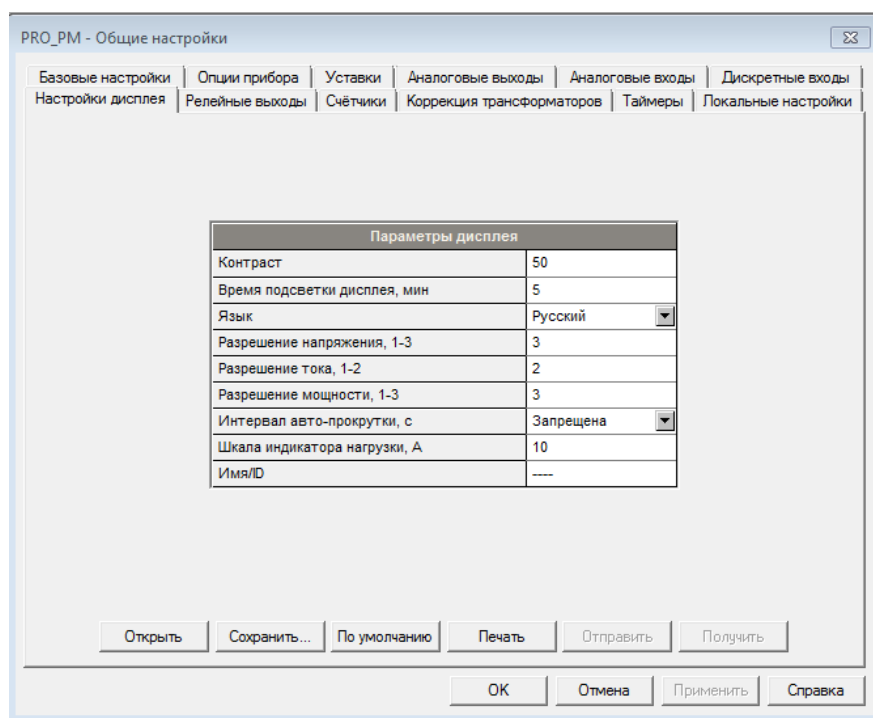
Щоб налаштувати кількість відображуваних знаків після коми, перейдіть до екранної форми за схемою, наведеною на Малюнку 96, і задайте параметри за допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER – ОК/ВВЕДЕННЯ».



Малюнок 96 – Схема переходу до екранної форми налаштування кількості відображуваних знаків після коми

2.3.2.6.10.8 Налаштування дисплея за допомогою ПЗ PAS

Більшість параметрів дисплея можна налаштувати за допомогою ПЗ PAS. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Налаштування дисплея» (Малюнок 97).

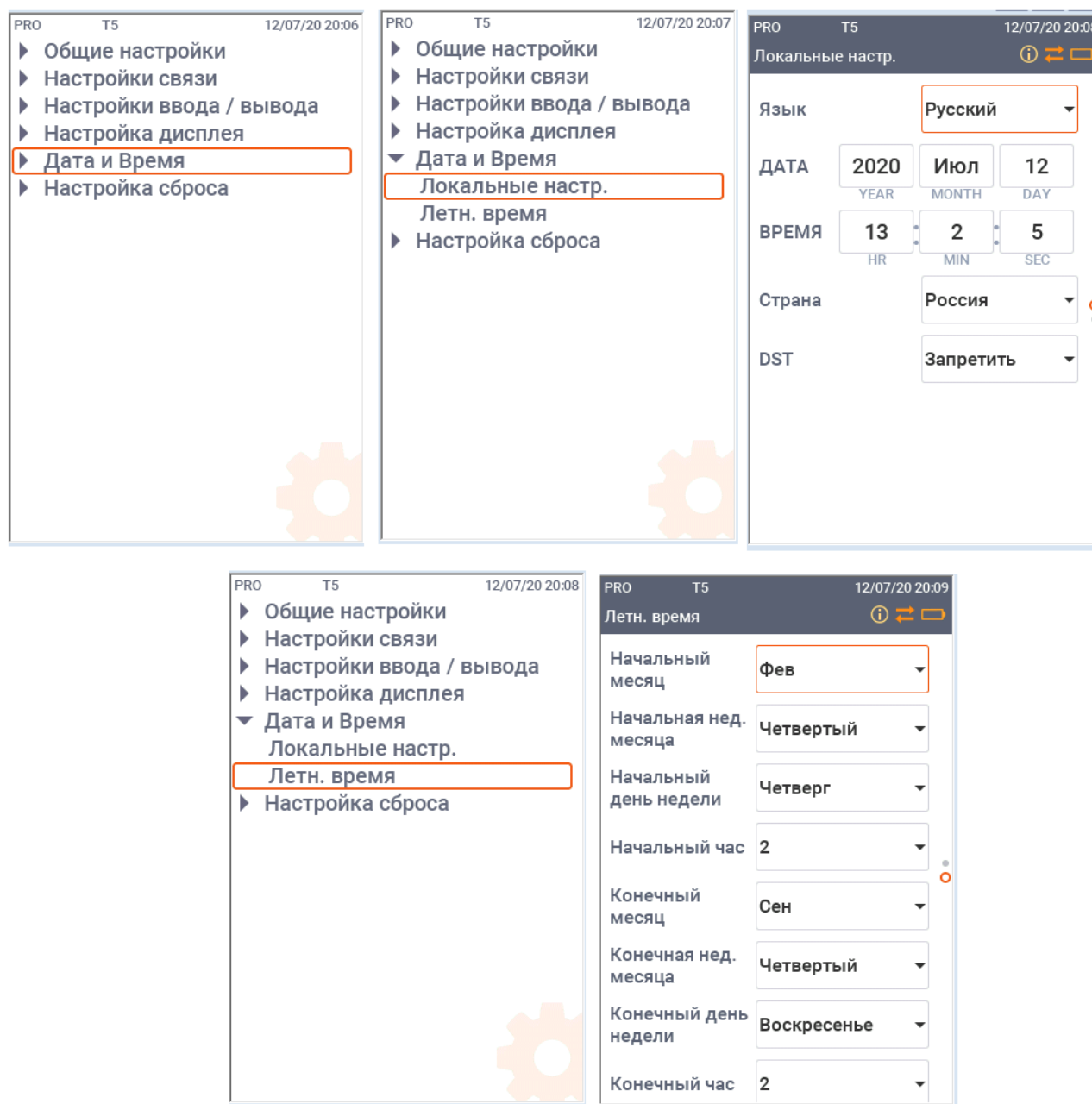


Малюнок 97 – Налаштування дисплея

2.3.2.6.11 Налаштування локалізації

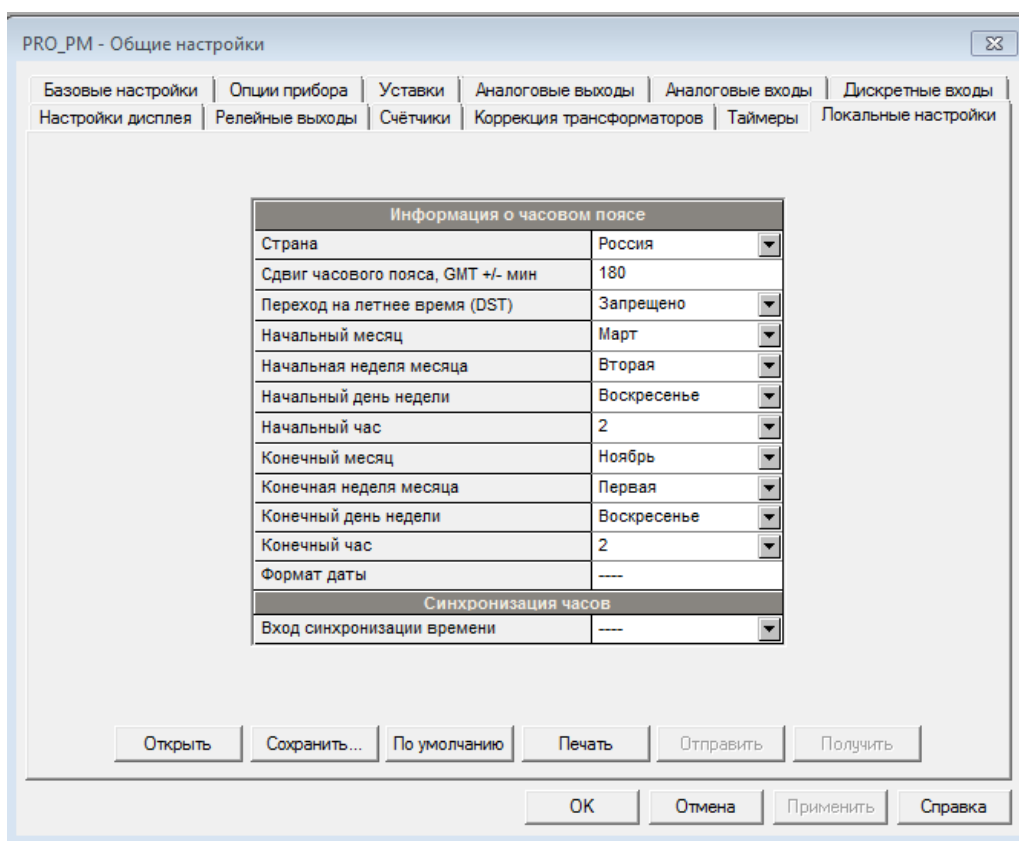
Щоб налаштувати мову, місцевий час, країну використання приладу та перехід на літній час, перейдіть до екранної форми «Дата і час» і введіть потрібні дані за допомогою кнопок «UP – УГОРУ», «DOWN – УНИЗ» і «OK/ENTER –

ОК/ВВЕДЕНИЯ». Схему переходу до екранної форми «Дата і час» наведено на Малюнку 98. Параметри локалізації описано в таблиці 41.



Малюнок 98 – Схема переходу до екранної форми налаштування параметрів локалізації

Параметри локалізації також можна налаштувати за допомогою ПЗ PAS. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Загальні налаштування», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Локальні налаштування» (малюнок 99). Параметри локалізації описано в таблиці 41.



Малюнок 99 – Налаштування локалізації

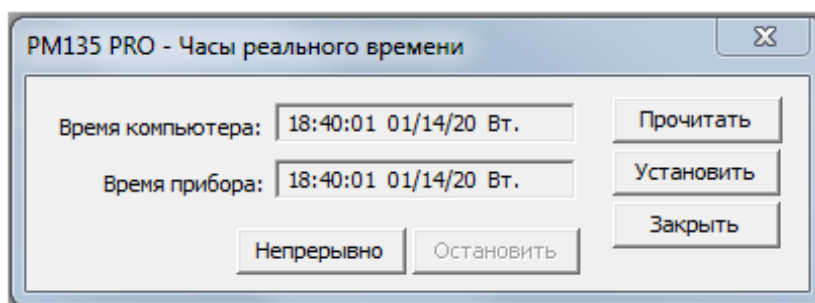
Таблица 41 – Параметры наладки локализации.

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Відомості про часовий пояс			
Зміщення часового поясу, GMT ± хв	-720 до +720 хв	-300 (східний час)	Зміщення шкали часу відносно UTC. Параметр використовується внутрішнім годинником для формування шкали часу за протоколом NTP.
Літній час (DST)	Заборонено Дозволено	Заборонено	Якщо перехід на літній час дозволено, внутрішній годинник автоматично переходить на літній і зимовий час відповідно до заданих параметрів.

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Початковий місяць	Січень – грудень	Березень	Визначає дату й час переходу на літній час.
Початковий тиждень місяця	Перший, другий, третій, четвертий, останній	Друге	
Початковий день тижня	Понеділок – неділя	Неділя	
Початкова година	1 – 6	2	
Кінцевий місяць	Січень – грудень	Листопад	Визначає дату й час завершення дії літнього часу (переходу на зимовий час).
Кінцевий тиждень місяця	Перший, другий, третій, четвертий, останній	Перший	
Кінцевий день тижня	Понеділок – неділя	Неділя	
Кінцева година	1 – 6	2	
Формат дати			
Синхронізація годинника			
Вхід синхронізації часу	SNTP, DI1–DI26 (дискретні входи № 1–26)	Ні	Зовнішній порт, що приймає сигнал синхронізації часу

ПЗ PAS дає змогу синхронізувати годинник приладу з годинником комп'ютера, на якому інстальовано PAS.

Переконайтеся, що зв'язок із приладом установлено (на панелі інструментів ПЗ PAS натиснуто кнопку «Онлайн-режим»), після чого виберіть меню «Монітор» – «Годинник приладу». У відкритому вікні (Малюнок 100) відображаються час комп'ютера та час внутрішнього годинника приладу. Для синхронізації натисніть кнопку «Установити».



Малюнок 100 – Діалогове вікно «Годинник реального часу»

Шкалу часу внутрішнього годинника приладу можна синхронізувати зі шкалою UTC (SU) за протоколом SNTP або від дискретних входів за допомогою хвилинних імпульсів PPM.

Для синхронізації за протоколом SNTP виберіть опцію «SNTP» і налаштуйте клієнт SNTP приладу відповідно до п. 2.3.2.5.4. Події втрати та відновлення зв'язку із сервером SNTP автоматично реєструються в журналі подій приладу.

Для синхронізації хвилинними імпульсами PPM виберіть опцію «DI# 1PPM», де символ «#» означає номер дискретного входу, на який подаються хвилинні імпульси PPM. Фронт зовнішнього імпульсу 1PPM, що надходить з періодичністю 1 хв, збігається з початком секунди шкали UTC (SU). На хід внутрішнього годинника приладу, синхронізованого імпульсами 1PPM, впливають час усунення брязкоту, запрограмований для дискретного входу, та затримка спрацювання зовнішнього реле, що формує імпульси 1PPM.

2.3.2.7. Налаштування реєстраторів.

2.3.2.7.1. Загальні відомості.

Прилади оснащено вбудованою енергонезалежною пам'яттю обсягом 4 ГБ для реєстрації даних, подій та осцилограм. Перед використанням реєстраторів пам'ять приладу необхідно розподілити між файлами журналів. Користувач може змінити заводські налаштування та визначити відповідно до своїх потреб обсяг пам'яті, що виділяється кожному файлу журналу.

2.3.2.7.2. Налаштування пам'яті приладу.

Пам'ять приладу можна розподілити між 28 файлами журналів:

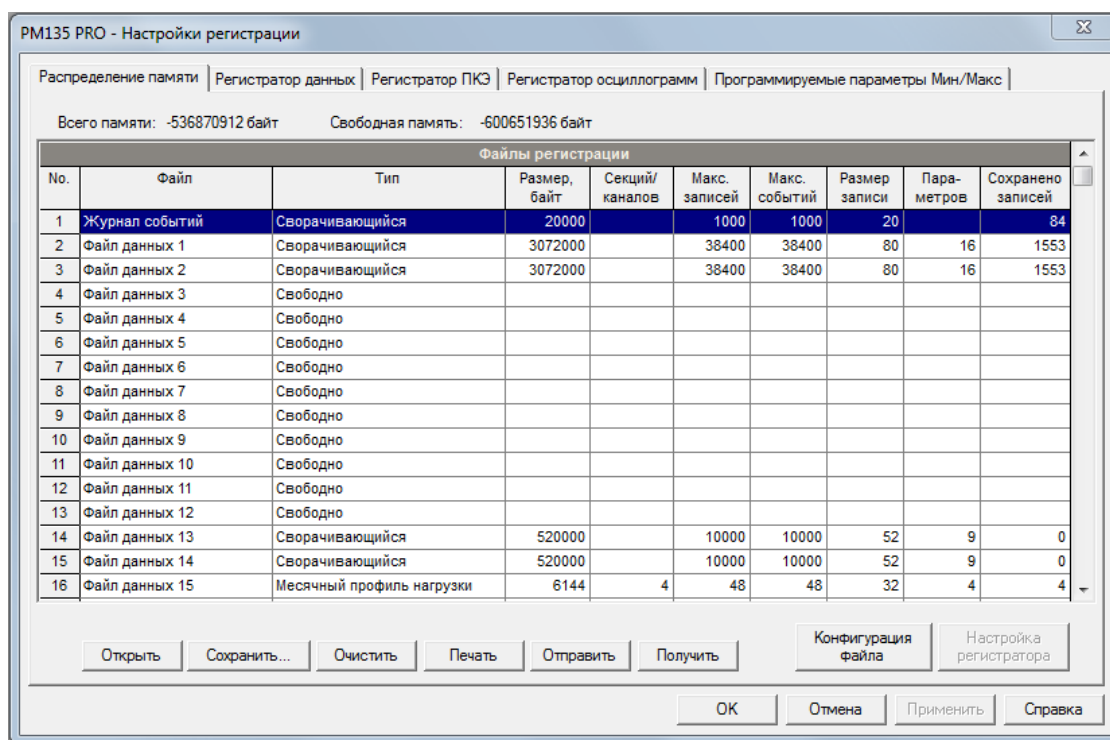
журнал подій;

16 файлів даних;

8 журналів осцилограм;

журнал подій ПЯЕ.

Для перегляду налаштувань пам'яті за допомогою ПЗ PAS на панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування пам'яті/реєстраторів», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Розподіл пам'яті» (Малюнок 101). Опис параметрів налаштування наведено в таблиці 42.



Малюнок 101 – Налаштування розподілу пам'яті

Таблица 42 – Параметры наладки памяти прибора.

Параметр	Можливі значення	Опис
Тип	Кільцевий Некільцевий Місячний профіль навантаження Добовий профіль навантаження	Визначає поведінку файлу при його заповненні. Кільцевий — після заповнення файлу нові записи зберігаються поверх найстаріших. Некільцевий — після заповнення файлу реєстрація припиняється до очищення файлу. Місячний профіль навантаження — помісячний файл даних профілю потужності навантаження (лише файл даних № 15), за замовчуванням кільцевий. Добовий профіль потужності навантаження — подобовий файл даних профілю потужності навантаження (лише файл даних № 16), за замовчуванням кільцевий.
Розмір		Розмір пам'яті, виділеної для файла. Установлюється автоматично залежно від розміру запису та кількості записів у файлі.
Секції/Канали	Від 0 до 32	Визначає кількість секцій у багатосекційному файлі даних профілю навантаження або кількість каналів реєстрації у файлі журналу осцилограм.
Макс. кількість записів	0 до 65535	Виділяє файлову пам'ять для заздалегідь визначеної кількості записів
Розмір запису		Розмір запису файлу для одного каналу або розділу. Він встановлюється автоматично залежно від файлу та кількості параметрів для запису даних
Параметри		Кількість параметрів в одному записі даних для файлів даних

Пам'ять виділяється кожному файлу статично й не змінюється до реорганізації файлів. Після кожної зміни розподілу пам'яті прилад автоматично виконує її дефрагментацію. Це забезпечує збереження всієї вільної пам'яті в одному безперервному блоці та запобігає можливій «втраті» пам'яті внаслідок фрагментації.

Якщо для оцінювання ПЯЕ застосовується стандарт EN 50160, файли даних № 9 і № 10 автоматично налаштовуються для реєстрації статистики відповідності EN 50160 та статистики гармонік. Структуру запису змінювати не можна; можна змінити лише обсяг пам'яті, виділений кожному файлу.

Примітка – Виробник не встановив показників точності для величин, що реєструються у файлах даних № 9 і № 10; результати вимірювань мають довідковий характер.

Файли даних № 15 і № 16 можна налаштувати відповідно для реєстрації місячного та добового профілів потужності навантаження.

Щоб змінити властивості файлу або створити новий файл, на вкладці «Розподіл пам'яті»:

1. Двічі клацніть позицію, яку потрібно змінити, або виділіть відповідний рядок із параметрами файлу та натисніть кнопку «Конфігурація файлу».
2. Щоб змінити властивості файлу, виберіть потрібні параметри та натисніть кнопку «ОК». У діалоговому вікні відображаються розмір одного запису та кількість записів, доступних для файлу.
3. Щоб видалити розділ файлу, натисніть кнопку «Видалити», а потім — «ОК».
4. Надішліть нове налаштування на прилад, натиснувши кнопку «Надіслати» на вкладці «Розподіл пам'яті».

У таблиці 43 наведено порядок розрахунку розміру файлу.

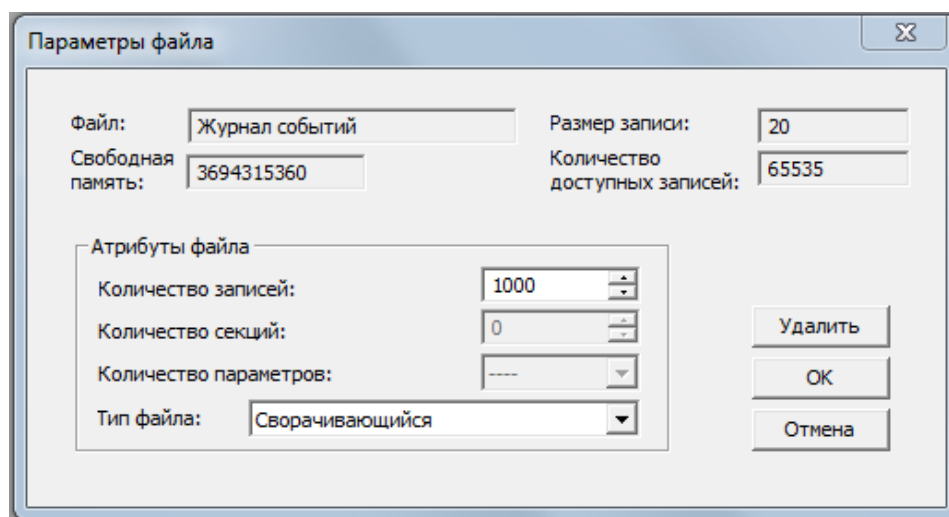
Таблиця 43 – Розрахунок розміру файлу.

Файл	Розмір запису, байти	Розмір файлу, байти
Журнал подій	20	Розмір запису × кількість записів
Файл даних	$12 + (4 \times \text{Кількість параметрів})$	Розмір запису × кількість записів
Профіль навантаження (файли № 15 і 16)	$12 + (4 \times \text{кількість сезонних тарифів})$	Розмір запису × кількість тарифних реєстрів × кількість записів × 2
Журнал осцилограм	1072	Розмір запису × кількість каналів × кількість серій × кількість записів у серії
Журнал ПЯЕ	32	Розмір запису × кількість записів

2.3.2.7.3 Налаштування реєстратора подій

Щоб змінити розмір файла журналу подій за допомогою ПЗ PAS, виконайте такі дії:

1. На панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування пам'яті/реєстраторів», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Розподіл пам'яті» (Малюнок 101).
2. Двічі клацніть позицію, яку потрібно змінити, або виділіть відповідний рядок із параметрами файлу та натисніть кнопку «Конфігурація файлу». Подальше налаштування виконують у відкритому вікні «Параметри файлу» (Малюнок 102).



Малюнок 102 – Вікно налаштувань файлу

3. Виберіть тип файлу.

4. Встановіть максимальну кількість записів у файлі.

5. Натисніть кнопку «ОК», надішліть нове налаштування на прилад, натиснувши кнопку «Надіслати» на вкладці «Розподіл пам'яті».

За замовчуванням реєстратор подій зберігає всі події, пов'язані зі зміною конфігурації, скиданням і діагностикою приладу. Крім того, він реєструє події, пов'язані з роботою уставок. Для кожної уставки реєстрацію в журналі подій необхідно дозволити окремо. Щоб увімкнути реєстрацію операцій уставки, додайте дію «Журнал подій» до списку дій уставки. Розмістіть цю дію на початку списку, щоб інші реєстратори могли використовувати присвоєний події порядковий номер для перехресного зв'язування записів у різних файлах. У разі виникнення події уставки реєстратор фіксує всі умови, що спричинили подію, та всі дії уставки, виконані у відповідь на неї.

2.3.2.7.4. Налаштування реєстратора даних.

2.3.2.7.4.1. Загальні відомості.

Реєстратор даних можна запрограмувати для запису до 16 параметрів в одному записі кожного з 16 файлів даних. Перелік параметрів, що підлягають реєстрації, налаштовують окремо для кожного файлу.

2.3.2.7.4.2. Звичайні файли даних.

Щоб створити новий файл даних або переналаштувати наявний, виконайте такі дії:

1. На панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування пам'яті/реєстраторів», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Розподіл пам'яті» (Малюнок 101).
2. Двічі клацніть позицію, яку потрібно змінити, або виділіть відповідний рядок із параметрами файлу та натисніть кнопку «Конфігурація файлу». Подальше налаштування виконують у відкритому вікні «Параметри файлу» (Малюнок 103).

Параметры файла

Файл: Размер записи:

Свободная память: Количество доступных записей:

Атрибуты файла

Количество записей:

Количество секций:

Количество параметров:

Тип файла:

Удалить ОК Отмена

Малюнок 103 – Вікно налаштувань файлу

3. Виберіть тип файлу.
4. Встановіть необхідну кількість параметрів для запису у файл.
5. Встановіть максимальну кількість записів у файлі.
6. Натисніть кнопку «ОК», надішліть нове налаштування на прилад, натиснувши кнопку «Надіслати» на вкладці «Розподіл пам'яті».
7. На вкладці «Розподіл пам'яті» виділіть рядок файлу даних лівою кнопкою миші, натисніть кнопку «Налаштування реєстратора» або перейдіть на вкладку «Реєстратор даних» і виберіть номер відповідного файлу даних. Подальше налаштування виконують у вікні «Налаштування реєстрації» (малюнок 104).

PM135 PRO - Настройки регистрации

Распределение памяти | Регистратор данных | Регистратор ПКЗ | Регистратор осциллограмм | Программируемые параметры Мин/Макс

Файл №: Имя:

Параметры файла данных					
No.	Группа	Параметр	No.	Группа	Параметр
1	Фазные значения (1 пер)	V1	9	Общие значения (1 пер)	kVA
2	Фазные значения (1 пер)	V2	10	Общие значения (1 пер)	PF
3	Фазные значения (1 пер)	V3	11	Фазные значения (1 пер)	V1 THD
4	Фазные значения (1 пер)	I1	12	Фазные значения (1 пер)	V2 THD
5	Фазные значения (1 пер)	I2	13	Фазные значения (1 пер)	V3 THD
6	Фазные значения (1 пер)	I3	14	Фазные значения (1 пер)	I1 THD
7	Общие значения (1 пер)	kW	15	Фазные значения (1 пер)	I2 THD
8	Общие значения (1 пер)	kvar	16	Фазные значения (1 пер)	I3 THD

Открыть Сохранить... Очистить Очистить всё Печать Отправить Получить

OK Отмена Применить Справка

Малюнок 104 – Вікно налаштувань «Налаштування реєстрації»

8. Налаштуйте перелік параметрів, що записуватимуться до файлу даних. Кількість параметрів не може перевищувати значення, встановленого під час налаштування файлу. Доступні параметри наведено в додатку Б. Для спрощення налаштування ПЗ PAS зберігає попередній вибір: під час відкриття поля «Група» для наступного параметра автоматично виділяється група, вибрана для попереднього параметра; якщо цю групу вибрати повторно, у полі «Параметр» автоматично відобразиться наступний параметр групи.

9. Установіть найменування файлу даних у полі «Ім'я». Це найменування використовуватиметься у звітах за зареєстрованими даними.

10. Збережіть нове налаштування в базі приладів і надішліть його на прилад.

2.3.2.7.4.3. Заводські файли даних періодичної реєстрації.

Файли даних № 1 і № 2 налаштовано виробником для періодичної реєстрації стандартних електричних величин.

Файл даних № 1:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Фазні значення (1 період) V1 | 9. Трифазні значення (1 період) kVA |
| 2. Фазні значення (1 період) V2 | 10. Трифазні значення (1 на PF) |
| 3. Фазні значення (1 період) V3 | 11. Фазні значення (1 період) V1 THD |
| 4. Фазні значення (1 період) I1 | 12. Фазні значення (1 період) V2 THD |
| 5. Фазні значення (1 період) I2 | 13. Фазні значення (1 період) V3 THD |
| 6. Фазні значення (1 період) I3 | 14. Фазні значення (1 період) I1 THD |
| 7. Трифазні значення (1 період) kW | 15. Фазні значення (1 період) I2 THD |
| 8. Трифазні значення (1 період) kvar | 16. Фазні значення (1 період) I3 THD |

Файл даних № 2:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. kW import Sliding Demand | 9. I1 Demand |
| 2. kvar import Sliding Demand | 10. I2 Demand |
| 3. kVA import Sliding Demand | 11. I3 Demand |
| 4. kWh Import | 12. V1 Demand |
| 5. kWh Export | 13. V2 Demand |
| 6. kvarh Import | 14. V3 Demand |
| 7. kvarh Export | 12. Фазні значення (1 період) I4 |
| 8. kVAh | 13. Фазні значення (1 період) V4 |

Примітка – Для запуску реєстрації у файли даних із періодичністю 15 хв виробником налаштовано уставку № 1.

2.3.2.7.4.4. Заводські файли даних аварійних подій і ПЯЕ.

Файл даних № 14 налаштовано виробником для реєстрації тренду RMS під час аварійних подій і подій виходу показників ПЯЕ за встановлені межі. До файлу даних № 14 записуються події ПЯЕ для таких величин:

1. Загальні V1
2. Загальні V2
3. Загальні V3
4. Загальні I1
5. Загальні I2
6. Загальні I3

7. Загальні FREQ

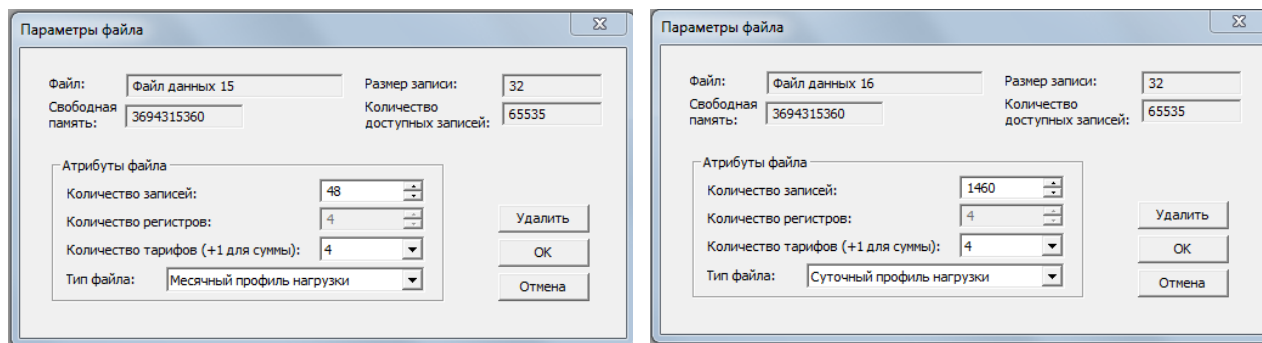
Група даних «Загальні» містить напруги, струми та інші величини незалежно від інтервалу інтегрування. Реєстратор ПЯЕ може застосовувати різні інтервали реєстрації даних, інтегрованих за проміжки від півперіоду до 10 хв, залежно від тривалості події ПЯЕ. Реєстратор аварійних подій використовує лише тренд RMS із кроком півперіоду.

2.3.2.7.4.5. Файли даних профілю потужності навантаження (багатотарифний облік).

Файли даних № 15 і № 16 призначені відповідно для налаштування зберігання місячного та добового профілів потужності навантаження в системі багатотарифного обліку.

Файл профілю потужності навантаження має багатосекційну структуру: окрема секція створюється для кожного регістру енергії та максимального Demand-значення потужності. Кількість секцій автоматично визначається за налаштуванням «Регістри енергії/тарифів». Оскільки кожен регістр енергії містить також регістр максимального Demand-значення потужності, кількість секцій у файлі вдвічі перевищує кількість виділених регістрів енергії. Для правильного розподілу пам'яті спочатку призначте регістри енергії/тарифів, а потім налаштуйте файли профілю потужності навантаження. Щоб налаштувати файл добового або місячного профілю, виконайте такі дії:

1. Налаштуйте регістри енергії/тарифів і схему тарифів перед виділенням пам'яті для файла профілю потужності навантаження.
2. На панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування пам'яті/реєстраторів», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Розподіл пам'яті».
3. Двічі клацніть рядок «Файл даних № 15» (для місячного профілю потужності навантаження) або «Файл даних № 16» (для добового профілю потужності навантаження). Подальше налаштування виконують у відкритому вікні «Параметри файлу» (Малюнок 105).



Малюнок 105 – Вікна налаштувань файлів № 15 і № 16

4. У полі «Тип файлу» виберіть «Місячний профіль навантаження» для файла № 15 або «Добовий профіль навантаження» для файла № 16.
5. Виберіть кількість сезонних тарифів відповідно до визначеної тарифної схеми.
6. Виберіть максимальну кількість записів, припускаючи, що новий запис додаватиметься раз на місяць або раз на день.
7. Збережіть нову конфігурацію в базі даних приладу та завантажте її до приладу.

2.3.2.7.5. Налаштування реєстратора осцилограм.

Файли журналів осцилограм мають багатосекційну структуру та зберігають дані кожного каналу реєстрації в окремій секції.

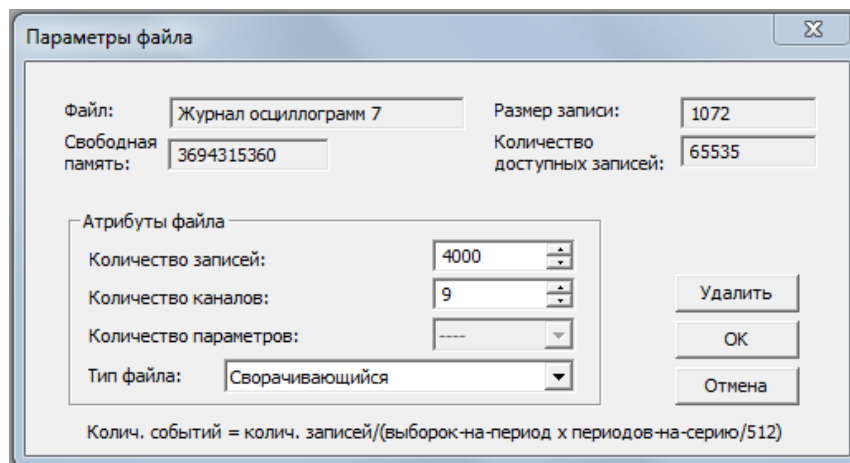
Звичайний файл журналу осцилограм реєструє сигнали аналогових і дискретних входів. Максимальна кількість аналогових сигналів, що реєструються одночасно, становить 7 (3 сигнали напруги та 4 сигнали струму). Максимальна кількість дискретних сигналів, що реєструються одночасно, становить 26 (входи DI1–DI26); дискретні входи об'єднано у три секції, які зберігаються як три 16-бітні аналогові канали.

Запис одноканальної осцилограми містить 512 відліків вхідного сигналу. Якщо журнал осцилограм налаштовано для реєстрації більшої кількості відліків на одну подію, ніж може містити один запис, реєстратор осцилограм зберігає стільки записів для події, скільки потрібно для реєстрації всієї події. Усі записи осцилограм, пов'язані з подією, об'єднуються в серію та мають однаковий номер серії, тому їх можна спільно відобразити на графіку.

Прилади підтримують 8 файлів журналів осцилограм, у яких осцилограми можуть реєструватися з чотирма програмованими частотами дискретизації: 32, 64, 128 або 256 відліків за період.

Щоб налаштувати файл журналу осцилограм, виконайте такі дії:

1. На панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування пам'яті/реєстраторів», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Розподіл пам'яті».
2. Двічі клацніть лівою кнопкою миші рядок із потрібним номером файла журналу осцилограм. Подальше налаштування виконують у відкритому вікні «Параметри файлу» (Малюнок 106).



Малюнок 106 – Вікно «Параметри файлу»

3. Виберіть тип файлу.

4. Установіть максимальну кількість записів у файлі.

Кількість записів у файлі журналу осцилограм, потрібна для реєстрації осцилограми однієї події (серії), визначається так:

кількість записів у серії дорівнює добутку частоти дискретизації (відліків за період) і кількості періодів на одну подію, поділеному на 512.

Загальну кількість записів, яку необхідно виділити для зберігання потрібної кількості подій (серій), визначають так:

Кількість записів дорівнює добутку кількості записів у серії на кількість серій.

Наприклад, якщо ви хочете записати осцилограму з тривалістю 64 періоди мережевої частоти з частотою дискретизації 32 за період, кількість записів, необхідна для однієї серії осцилограм, буде

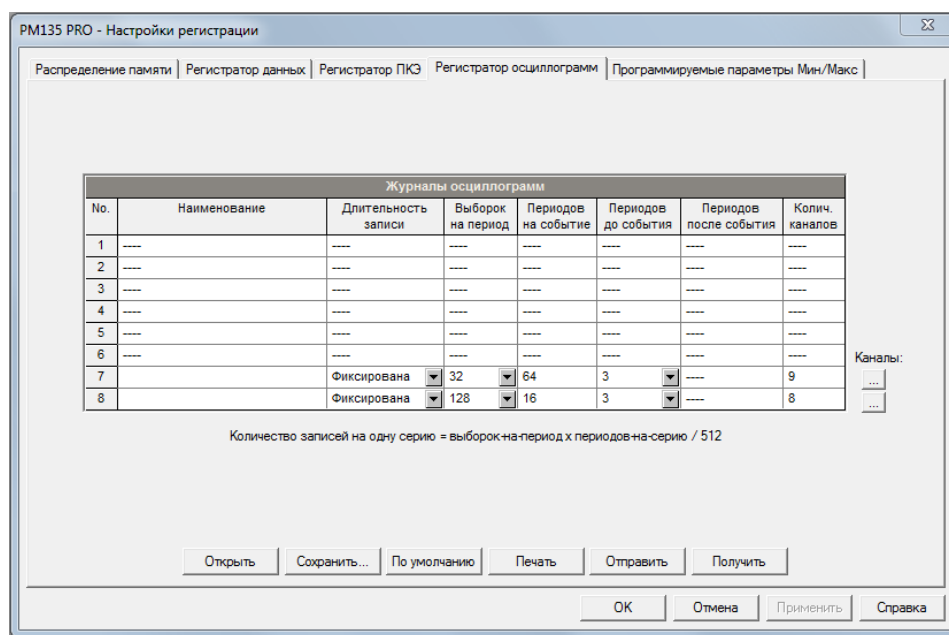
$$(32 \times 64) / 512 = 4$$

Щоб виділити пам'ять, достатню для зберігання осцилограм 20 подій (серій), журнал осцилограм необхідно налаштувати на 80 записів:

$$4 \times 20 = 80$$

5. Натисніть кнопку «ОК», надішліть нове налаштування на прилад, натиснувши кнопку «Надіслати» на вкладці «Розподіл пам'яті», або збережіть налаштування в базі даних («Зберегти»).

6. Натисніть кнопку «Налаштування реєстратора» або перейдіть на вкладку «Реєстратор осцилограм» (Малюнок 107).



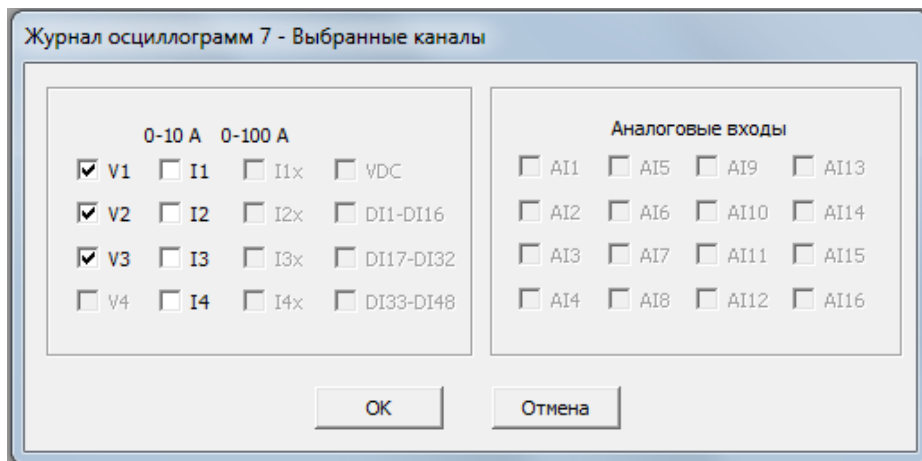
Малюнок 107 – Вікно (вкладка) «Реєстратор осцилограм»

У таблиці 44 наведено параметри налаштування реєстратора осцилограм.

Таблиця 44 – Параметри налаштування реєстратора осцилограм.

Параметр	Можливі значення	Опис
Відліків за період	32, 64, 128, 256 відліків за період	Визначає частоту дискретизації для історії форми хвиль
Періоди на подію	16–10848 (32 зразки за період) від 8 до 5424 (64 зразки за період) від 4 до 2715 (128 відліків за період) від 2 до 1356 (256 відліків за період)	Визначає загальну тривалість запису осцилограми для події/серії
Періоди до події	Від 1 до 20	Вказує кількість періодів, які потрібно зафіксувати перед подією.
Кількість Канали	Від 1 до 26	Визначає кількість каналів, з яких одночасно записуються сигнали

7. Установіть значення параметрів реєстратора осцилограм відповідно до таблиці 44.
8. Уведіть найменування файла журналу осцилограм у поле «Найменування». Це найменування використовуватиметься у звіті про осцилограму.
9. Натисніть кнопку «Канали», у відкритому вікні «Вибрані канали» (Малюнок 108) установіть прапорці для каналів, які потрібно реєструвати, та натисніть кнопку «ОК».



Малюнок 108 – Вікно «Вибрані канали»

10. Збережіть нову конфігурацію в базі даних приладу та завантажте її до приладу.

Примітка – Прилад постачається з налаштованими за замовчуванням журналами осцилограм № 7 і № 8. Журнал осцилограм № 7 використовується реєстраторами ПЯЕ та аварійних подій для зберігання аварійних подій, а також імпульсних і короткочасних подій ПЯЕ. Журнал осцилограм № 8 використовується реєстратором ПЯЕ для зберігання осцилограм, пов'язаних із гармонічними подіями.

2.3.2.7.6. Налаштування реєстратора ПЯЕ.

2.3.2.7.6.1. Загальні відомості.

Реєстратор ПЯЕ ідентифікує події відповідно до попередньо заданих граничних значень і записує їх до файла журналу з позначками часу та амплітудами. Реєстратор ПЯЕ може запускати реєстрацію осцилограм до, під час і після події для детального аналізу. Це корисно під час пошуку несправностей в електричних мережах, зокрема для виявлення й локалізації джерела порушення ПЯЕ та вибору належного способу усунення.

2.3.2.7.6.2 Оцінювання подій ПЯЕ.

Події ПЯЕ класифікують відповідно до національного стандарту ДСТУ ІЕС 61000-4-30.

Примітка – Виробник не встановив показників точності для вимірюваних величин, наведених у таблиці 45; результати вимірювань мають довідковий характер.

Таблиця 45 – Категорії реєстрованих подій ПЯЕ за IEEE 1159 і ДСТУ ІЕС 61000-4-30

Ідентифікатор (ID) події	Категорія події	Параметр тригера	Номинальне значення	Типові пороги, % від номінального значення	Тривалість події
PQE11	Impulsive transients — імпульсні перехідні процеси: викид напруги, імпульсна перенапруга	Миттєва (імпульсна) перенапруга	Номинальне значення напруги (пікове) U_{np}	Від 20 до 200	Від 80 μ s до 10 ms
PQE211	Instantaneous sag — миттєвий провал напруги	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	80–90	Не більше 30 періодів
PQE212	Instantaneous swell — миттєве підвищення напруги	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	Від 110 до 120	Не більше 30 періодів
PQE221	Momentary interruption — короткочасне переривання напруги	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	Від 0 до 10	Не більше 3 s
PQE222	Momentary sag — короткочасний провал напруги	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	80–90	Не більше 3 s
PQE223	Momentary swell — короткочасне підвищення напруги	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	Від 110 до 120	Не більше 3 s
PQE231	Temporary interruption — тимчасове переривання напруги	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	Від 0 до 10	Не більше 1 хв
PQE232	Temporary sag — тривалий провал напруги	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	80–90	Не більше 1 хв
PQE233	Temporary swell — тривале підвищення напруги	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	Від 110 до 120	Не більше 1 хв
PQE31	Sustained interruption — тривале переривання напруги	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	Від 0 до 10	Не менше 1 хв
PQE32	Undervoltage — знижена напруга	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	80–90	Не менше 1 хв
PQE33	Overvoltage — підвищена напруга	RMS-значення напруги за півперіод	Номинальне RMS-значення напруги U_n	Від 110 до 120	Не менше 1 хв

Ідентифікатор (ID) події	Категорія події	Параметр тригера	Номінальне значення	Типові пороги, % від номінального значення	Тривалість події
PQE4	Voltage unbalance — несиметрія напруги	Коефіцієнт несиметрії напруги за зворотною послідовністю на трисекундному інтервалі об'єднання	Немає	Від 1 до 5	Усталений режим
PQE52	Harmonics THD — гармоніки (THD)	Сумарний коефіцієнт гармонічних складових напруги за трисекундний інтервал об'єднання	Немає	Від 5 до 20	Усталений режим
PQE53	Interharmonics THD — інтергармоніки (THD)	Сумарний коефіцієнт інтергармонічних складових напруги на трисекундному інтервалі об'єднання	Немає	2–8	Усталений режим
PQE6	Voltage fluctuations (flicker) — флікер	Короткочасна доза флікера Pst за 10 хв	Немає	Від 1 до 5 (Pst)	Усталений режим
PQE7	Frequency variations — відхилення частоти	Частота на трисекундному інтервалі об'єднання	Номінальна частота f_n	Від 1 до 6	Усталений режим

2.3.2.7.6.3. Налаштування параметрів реєстратора ПЯЕ.

Параметри реєстратора ПЯЕ дають змогу задавати порогові значення та гістерезис тригерів подій ПЯЕ, визначати параметри журналів осцилограм і даних для цих подій, а також вмикати або вимикати реєстратор у приладі. Щоб налаштувати реєстратор ПЯЕ:

1. На панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування пам'яті/реєстраторів», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Реєстратор ПЯЕ».
2. Параметри реєстратора налаштовано виробником за замовчуванням. Щоб змінити їх, установіть потрібні значення порогів і гістерезису тригерів ПЯЕ.
3. Виберіть опції реєстрації осцилограм і даних для подій ПЯЕ.
4. Завантажте налаштування в прилад.

У таблиці 46 наведено параметри налаштування реєстратора ПЯЕ.

Таблиця 46 – Параметри налаштування реєстратора ПЯЕ.

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Реєстрація			
Поріг	Від 0 до 200,0 %		Задає поріг спрацювання тригера події ПЯЕ у відсотках від номінального (базового) значення
Гістерезис	Від 0 до 50,0 %	5,0 %	Задає гістерезис тригера події ПЯЕ у відсотках від порогу спрацювання
Осцилограма			
На початку	Установлено Не встановлено (прапорець)	Установлено	Дозволяє запис осцилограми на початку події ПЯЕ
Наприкінці	Установлено Не встановлено (прапорець)	Не встановлено	Дозволяє запис осцилограми після завершення події ПЯЕ
№ файлу	Від 1 до 8	7	Номер файлу журналу осцилограм для запису осцилограми під час події ПЯЕ
Профіль RMS — інтервал усереднення та максимальна тривалість			
Увімкнено	Установлено Не встановлено (прапорець)	Не встановлено	Дозволяє одночасний запис RMS-значень у файл даних протягом події ПЯЕ
1/2 періоду	Від 0 до 10 000 періодів	30	Тривалість запису за встановленого інтервалу усереднення
0,2 s	Від 0 до 10 000 s	3	Тривалість запису об'єднаних значень за встановленого інтервалу об'єднання
3 s	Від 0 до 10 000 хв	3	Тривалість запису об'єднаних значень за встановленого інтервалу об'єднання
10 хв	Від 0 до 10 000 год	0	Тривалість запису об'єднаних значень за встановленого інтервалу об'єднання
До події, періодів	Від 0 до 20 періодів	2	Кількість періодів запису до початку події
Після події, періодів	Від 0 до 20 періодів	2	Кількість періодів запису після початку події
№ файлу	14		Номер файлу для запису

Тригери провалів, підвищень і переривань напруги використовують однакові опції реєстрації осцилограм і даних. Після зміни налаштувань одного з цих тригерів інші автоматично приймають ті самі значення.

Опція журналу осцилограм дає змогу реєструвати осцилограми як на початку, так і наприкінці події ПЯЕ. Оскільки коливання напруги можуть тривати від кількох секунд до кількох хвилин, це дає змогу фіксувати й аналізувати перехідні зміни напруги за допомогою коротких записів осцилограм на початку та наприкінці провалу або підвищення напруги.

Опція файла даних дає змогу одночасно реєструвати RMS-значення з різною періодичністю залежно від тривалості події ПЯЕ. Щоб зменшити використання пам'яті під час реєстрації тривалих подій, реєстратор ПЯЕ застосовує різні інтервали об'єднання результатів вимірювання, змінюючи періодичність запису. Для кожного тригера ПЯЕ необхідно задати тривалість реєстрації даних із використанням одного або кількох інтервалів об'єднання.

Щоб увімкнути або вимкнути реєстратор ПЯЕ:

1. Установіть або зніміть прапорець «Реєстратор увімкнено».
2. Завантажте налаштування до приладу.

2.3.2.7.6.4. Індикація подій ПЯЕ та перехресний запуск.

Коли реєстратор ПЯЕ виявляє подію якості електроенергії, він формує спеціальну внутрішню подію «PQ EVENT». Цю подію можна контролювати за допомогою уставки, спрацювання якої керує контактами реле. Подія доступна в групі «Статичні події» списку тригерів уставки. Сигнал події ПЯЕ можна використовувати для перехресного запуску кількох реєстраторів через спеціальний дискретний вхід, щоб одночасно реєструвати перешкоди в різних точках мережі. Зовнішній запуск реєстратора осцилограм і реєстратора даних для фіксування перешкод можна виконати за допомогою уставки, запрограмованої для контролю стану дискретного входу. Докладніше про перехресний запуск див. у п. 2.3.2.6.9.12.

2.3.2.8. Налаштування регістрів обліку енергії.

2.3.2.8.1. Загальні відомості.

Прилади мають 16 регістрів сумарного обліку енергії та 16 регістрів багатотарифного обліку (Time-Of-Use, або TOU-регістрів), а також регістри максимальних Demand-значень профілю потужності навантаження. Їх можна прив'язувати до будь-якого внутрішнього «джерела» енергії або до зовнішнього приладу обліку енергоресурсів з імпульсним виходом, імпульси якого подаються на дискретні входи приладу.

До регістрів сумарного обліку енергії та TOU-регістрів можна підключити 64 джерела енергії. Кожен регістр сумарного обліку може накопичувати енергію з кількох «джерел» шляхом арифметичного додавання та віднімання. Для виконання складних розрахунків енергії один регістр сумарного обліку можна пов'язати з іншим.

Для кожного TOU-регістру система багатотарифного обліку має паралельний регістр максимальних Demand-значень профілю потужності навантаження, який автоматично оновлюється під час активації відповідного TOU-регістру. Прилад підтримує облік за 16 тарифами з довільною структурою тарифних планів.

Система багатотарифного обліку використовує поточний активний календар, який для кожного дня року призначає вибраний користувачем добовий профіль тарифів. Добові профілі визначають моменти зміни тарифу протягом доби. У пам'яті приладу зберігаються календарі на 10 років. Загалом підтримується 16 типів днів із вісьмома змінами тарифу на добу. За замовчуванням регістри сумарного обліку не прив'язані до «джерел» енергії та не працюють. Щоб активувати регістр сумарного обліку енергії, прив'яжіть його до одного або кількох «джерел» енергії.

Щоб активувати систему багатотарифного обліку, виконайте такі дії:

1. Налаштуйте добові профілі тарифів для різних типів днів.
2. Налаштуйте сезонні тарифні календарі.

3. Прив'яжіть TOU-реєстри до відповідних реєстрів сумарного обліку енергії, які використовуються як реєстри-джерела системи багатотарифного обліку.

2.3.2.8.2. Налаштування реєстрів сумарного обліку та TOU-реєстрів.

Налаштування виконують у вікні, яке відкривається після вибору на панелі меню «Налаштування» – «Налаштування реєстрів енергії/тарифів» (Малюнок 109).

Суммарные/тарифные регистры						Входы регистров			
Рег.	Тарифы вкл.	Профиль энерг.	Профиль мощн.	Профиль суммы	Единицы	No.	Источник	Мно-житель	Целевой регистр
1	☒	☒	☒	☒	кВтч	1	кВтч имп.	1.000	Рег #1
2	☒	☒	☒	☒	кВтч	2	кВтч эксп.	1.000	Рег #2
3	☒	☒	☒	☒	кварч	3	кварч имп.	1.000	Рег #3
4	☒	☒	☒	☒	кварч	4	кварч эксп.	1.000	Рег #4
5	☒	☒	☒	☐	м3	5	DI1	0.001	Рег #5
6	☒	☒	☒	☐	CF	6	DI2	0.001	Рег #5
7	☒	☒	☒	☐	----	7	SUMM REG #1	1.000	Рег #6
8	☒	☒	☒	☐	----	8	SUMM REG #2	1.000	Рег #6
9	☐	☐	☐	☐	----	9	----	----	----
10	☐	☐	☐	☐	----	10	----	----	----
11	☐	☐	☐	☐	----	11	----	----	----
12	☐	☐	☐	☐	----	12	----	----	----
13	☐	☐	☐	☐	----	13	----	----	----
14	☐	☐	☐	☐	----	14	----	----	----
15	☐	☐	☐	☐	----	15	----	----	----
16	☐	☐	☐	☐	----	16	----	----	----

Малюнок 109 – Налаштування реєстрів обліку

У таблиці 47 наведено параметри налаштування реєстрів обліку.

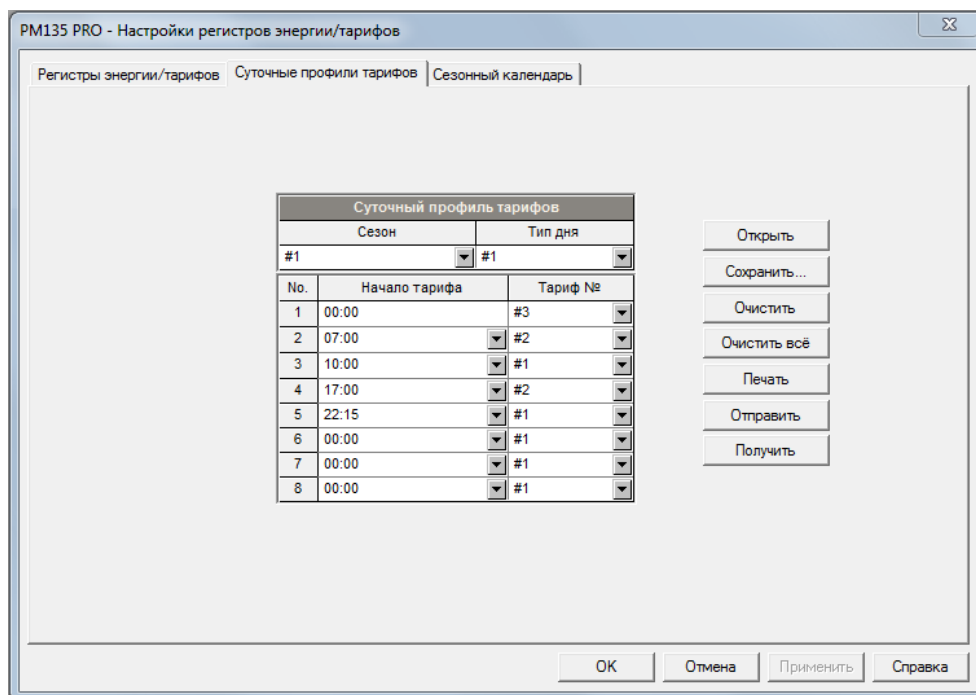
Таблиця 47 – Параметри налаштування реєстрів обліку.

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Сумарні/тарифні реєстри			
Тарифи увімкнено	Установлено Не встановлено (прапорець)	Не встановлено	Прив'язує TOU-реєстр до вибраного «джерела» енергії
Профіль енергії	Установлено Не встановлено (прапорець)	Не встановлено	Дозволяє запис реєстрів енергії — сумарних і TOU-реєстрів — у файли місячного/добового обліку енергії

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Профіль потужності	Установлено Не встановлено (прапорець)	Не встановлено	Дозволяє запис регістрів максимальних Demand-значень профілю потужності навантаження — сумарних і TOU-регістрів — у файли місячного/добового обліку енергії
Сумарний профіль	Установлено Не встановлено (прапорець)	Не встановлено	Дозволяє запис регістрів сумарного обліку — енергії та максимальних Demand-значень профілю потужності навантаження — у файли місячного/добового обліку енергії
Одиниці	Немає kWh kvarh kVAh m ³ CF CCF	Немає	Одиниці вимірювання електроенергії та інших видів енергоресурсів для регістра енергії
Входи регістрів			
Джерело	Немає kWh, приймання kWh, віддавання kvarh, приймання kvarh, віддавання kvarh, Q1 kvarh, Q2 kvarh, Q3 kvarh, Q4 kVAh kVAh L1, приймання kVAh L2, приймання kVAh L3, приймання kVAh L1, віддавання kVAh L2, віддавання kVAh L3, віддавання kvarh L1, приймання kvarh L2, приймання kvarh L3, приймання kvarh L1, віддавання kvarh L2, віддавання kvarh L3, віддавання DI1-DI26 SUMM REG #1-16	Немає	Прив'язує внутрішнє «джерело» енергії або дискретний вхід до регістра обліку енергії
Множник	Від 0,001 до 100,000	1,000	Множник для «джерела» енергії
Цільовий регістр	Немає REG1–REG16	Немає	Визначає цільовий регістр сумарного обліку для «джерела» енергії

2.3.2.8.3. Налаштування добових профілів тарифів.

На панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування регістрів енергії/тарифів», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Добові профілі тарифів» (малюнок 110).



Малюнок 110 – Налаштування добових профілів тарифів

Прилад дає змогу задавати моменти зміни тарифів із дискретністю 15 хв. Першу точку зафіксовано на 00:00, останню — на 00:00 наступної доби.

Щоб налаштувати добовий профіль тарифів, спочатку виберіть потрібний сезон і тип дня, після чого задайте моменти початку дії відповідних тарифів. Такі самі налаштування необхідно виконати для всіх сезонів і типів днів тарифного плану.

Файли місячного та добового профілів обліку енергії автоматично конфігуруються відповідно до кількості активних тарифів, заданої в добових профілях приладу.

2.3.2.8.4. Налаштування сезонного календаря.

На панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування регістрів енергії/тарифів», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Сезонний календар» (Малюнок 111).

Сезонний календар задає сезонний розклад добових профілів тарифів і дає змогу конфігурувати будь-яку тарифну схему на основі тарифних планів енергозбутової, енергопостачальної або мережевої організації. Крім того, сезонний календар можна використовувати для задання дат переходу на літній і зимовий час, якщо вони залежать від календарного року.

PM135 PRO - Настройки регистров энергии/тарифов

Регистры энергии/тарифов | Суточные профили тарифов | Сезонный календарь

Сезонный календарь										
№.	Сезон/ Период	Тип дня	Неделя месяца	День недели	До дня недели	Месяц	День	До месяца	До дня	Год
1	#1	#1	---	Воскресенье	Четверг	Июль	---	Август	---	---
2	#1	#2	---	Пятница	---	Июль	---	Август	---	---
3	#1	#3	---	Суббота	---	Июль	---	Август	---	---
4	#2	#1	---	Воскресенье	Четверг	Декабрь	---	Февраль	---	---
5	#2	#2	---	Пятница	---	Декабрь	---	Февраль	---	---
6	#2	#3	---	Суббота	---	Декабрь	---	Февраль	---	---
7	#3	#1	---	Воскресенье	Четверг	Март	---	Июнь	---	---
8	#3	#2	---	Пятница	---	Март	---	Июнь	---	---
9	#3	#3	---	Суббота	---	Март	---	Июнь	---	---
10	#3	#1	---	Воскресенье	Четверг	Сентябрь	---	Ноябрь	---	---
11	#3	#2	---	Пятница	---	Сентябрь	---	Ноябрь	---	---
12	#3	#3	---	Суббота	---	Сентябрь	---	Ноябрь	---	---
13	#1	#1	---	---	---	Январь	---	Январь	---	2020
14	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
16	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Открыть | Сохранить... | Очистить | Печать | Отправить | Получить

OK | Отмена | Применить | Справка

Малюнок 111 – Налаштування сезонного календаря

Календар містить 48 рядків, які дають змогу вибирати добові профілі тарифів для робочих, вихідних і святкових днів у всіх сезонах у будь-якому зручному порядку за простими інтуїтивними правилами. Спосіб формування сезонного календаря не обмежується. Прилад автоматично розпізнає налаштування та вибирає правильний профіль для будь-якого дня року.

Щоб задати сезонний календар, виконайте такі дії:

1. У полі «Сезон/Період» виберіть сезон, а в полі «Тип дня» — тип дня, що відповідає добовому профілю, для якого потрібно задати календарний період.
2. Виберіть інтервал дії цього добового профілю, задавши початковий і кінцевий дні тижня, а для багатосезонної схеми — початковий і кінцевий місяці вибраного сезону. Порядок зазначення днів тижня або місяців не має значення: прилад завжди визначає правильну послідовність.
3. Для особливих днів, таких як державні свята, оберіть конкретний день і місяць, або конкретний тиждень місяця та день тижня.

Щоб налаштувати дати переходу на літній час:

- а) виберіть «DST» у полі «Сезон/Період»;
- б) у полях «Місяць» і «День» виберіть місяць і день початку дії літнього часу;
- в) у полях «До місяця» і «До дня» виберіть місяць і день завершення дії літнього часу;
- г) у полі «Рік» виберіть рік, протягом якого ці дати будуть чинними.

Повторіть кроки а)–г) для всіх років, для яких потрібно задати схему переходу на літній час.

Щоб ваша схема переходу на літній час набула чинності:

- відкрийте меню «Локальні налаштування»;
- виберіть «За календарем» у полі «Літній час (DST)»;
- завантажте налаштування до приладу.

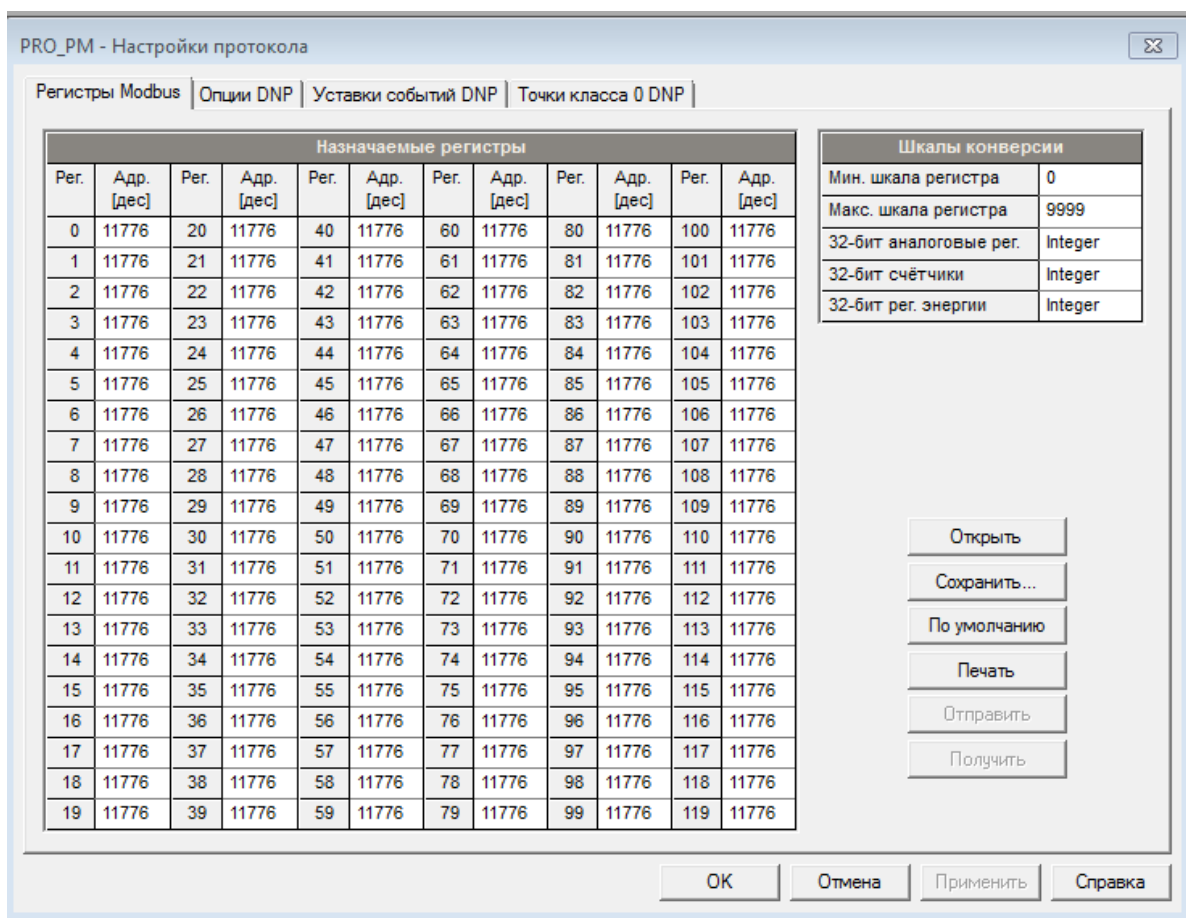
2.3.2.9. Налаштування протоколів зв'язку.

2.3.2.9.1. Налаштування протоколу Modbus.

2.3.2.9.1.1. Задання карти призначуваних регістрів Modbus.

Прилад має 120 регістрів, призначуваних користувачем, у діапазоні адрес від 0 до 119. Будь-якому призначуваному регістру можна поставити у відповідність адресу будь-якого доступного регістру приладу. Завдяки цьому регістри, розташовані в різних ділянках карти пам'яті, можна розмістити за суміжними адресами та зчитати одним запитом. Спочатку ці регістри зарезервовані й не вказують на чинні регістри даних. Щоб створити власну карту регістрів Modbus за допомогою ПЗ PAS, виконайте такі дії.

1. На панелі меню виберіть «Налаштування» – «Налаштування протоколу», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Регістри Modbus» (Малюнок 112).
2. Натисніть кнопку «За замовчуванням», щоб усі призначувані регістри посилалися на стандартний чинний регістр приладу 11776. Адреси від 0 до 119 не є допустимими адресами регістрів для перепризначення.
3. Для всіх призначуваних регістрів, які планується використовувати, задайте адреси фактичних регістрів, із яких потрібно зчитувати або до яких потрібно записувати дані через призначувані регістри. Перелік доступних регістрів приладів PRO наведено в довіднику протоколу Modbus для приладів PRO. Зверніть увагу: адреса 32-бітного регістру Modbus завжди має бути парною.
4. Натисніть кнопку «Надіслати», щоб завантажити свої налаштування до приладу.



Малюнок 112 – Формування карти регістрів Modbus

2.3.2.9.1.2. Зміна масштабів необроблених даних (raw scales) для 16-бітних регістрів.

16-бітні аналогові регістри зазвичай зчитуються з масштабуванням за замовчуванням у діапазоні від 0 до 9999. Докладні відомості про масштабування 16-бітних регістрів Modbus наведено в довіднику протоколу Modbus для приладів PRO. Щоб змінити задані за замовчуванням нижню та верхню шкали приладу (raw scales), виконайте такі дії.

1. У розділі «Шкали перетворення» виберіть у меню «Налаштування» пункт «Налаштування протоколу» та перейдіть на вкладку «Регістри Modbus».
2. Змініть значення в розділі «Шкали перетворення» вкладки «Регістри Modbus». Допустимий діапазон становить від 0 до 65535.
3. Натисніть кнопку «Надіслати», щоб завантажити налаштування до приладу.

2.3.2.9.2. Налаштування протоколу DNP3.

2.3.2.9.2.1. Загальні вказівки.

Налаштування DNP можна змінювати як за протоколом DNP3, так і за протоколом Modbus. Докладні відомості про реалізацію протоколу, доступні об'єкти та індекси точок даних наведено в довіднику протоколу DNP3 для приладів PRO.

2.3.2.9.2.2. Налаштування опцій DNP.

На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування протоколу», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Опції DNP» (малюнок 113).

PRO_PM - Настройки протокола

Регистры Modbus | Опции DNP | Уставки событий DNP | Точки класса 0 DNP

Двоичные входы (BI)	
Количество BI для генерации событий	21
Двоичные входы (BI)	Single-bit
События изменения двоичных входов	With Time

Аналоговые входы (AI)	
Количество AI для генерации событий	43
Аналоговые входы (AI)	16-bit -Flag
События изменения аналог. входов	16-bit +Time
Заморож. аналог. входы	----
Заморож. изменения аналог. входов	----

Двоичные счетчики (BC)	
Количество BC для генерации событий	0
Двоичные счетчики (BC)	32-bit -Flag
События изменения счетчиков	32-bit +Time
Замороженные счетчики	32-bit -Flag
Замороженные изменения счетчиков	----

Общие свойства DNP	
Масштабирование 16-бит AI	Разрешено
Масштабирование 16-бит BC	x1
Реиндексация точек событий	Запрещено
Макс. время ожидания SBO, с	10
Интервал синхр. времени, с	86400
Мульти-фрагм. интервал, мс	50
Местоположение	Station
Макс. элементов в каталоге	20

Открыть | Сохранить... | По умолчанию | Печать | Отправить | Получить

OK | Отмена | Применить | Справка

Малюнок 113 – Налаштування опцій DNP

У таблиці 48 описано доступні опції DNP. Відомості про типи об'єктів DNP3 наведено в документі «DNP3 Data Object Library», доступному в мережі Internet за адресою www.dnp.org/About/DNP-Users-Group.

Таблиця 48 – Опції DNP.

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Двійкові входи (BI)			
Кількість BI для генерації подій	0-643	21	Загальна кількість точок подій зміни двійкових входів для моніторингу
Двійкові входи (BI)	Однобітний 3 прапорцем стану	Однобітний	Варіація об'єкта за замовчуванням для статичного двійкового входу в запитах із кваліфікаційним кодом 06, якщо конкретну варіацію не запитано
Події зміни двійкових входів	Без позначки часу 3 позначкою часу	3 позначкою часу	Варіація об'єкта за замовчуванням для події зміни двійкового входу в запитах із кваліфікаційним кодом 06, якщо конкретну варіацію не запитано
Аналогові входи (AI)			
Кількість AI для формування подій	0-643	43	Загальна кількість точок подій зміни аналогових входів для моніторингу
Аналогові входи (AI)	32-bit 32-bit – Flag 16-bit 16-bit – Flag	16-bit – Flag	Варіація об'єкта за замовчуванням для статичного аналогового входу в запитах із кваліфікаційним кодом 06, якщо конкретну варіацію не запитано
Події зміни аналогових входів	32-bit - Time 32-bit + Time 16-bit - Time 16-bit + Time	16-bit + Time	Варіація об'єкта за замовчуванням для події зміни аналогового входу в запитах із кваліфікаційним кодом 06, якщо конкретну варіацію не запитано
Двійкові лічильники (BC)			
Кількість BC для формування подій	0-643	0	Загальна кількість точок подій зміни двійкових лічильників для моніторингу
Двійкові лічильники (BC)	32-bit + Flag 32-bit – Flag 16-bit + Flag 16-bit – Flag	32-bit – Flag	Варіація об'єкта за замовчуванням для статичного двійкового лічильника в запитах із кваліфікаційним кодом 06, якщо конкретну варіацію не запитано
Події зміни двійкових лічильників	32-bit - Time 32-bit + Time 16-bit - Time 16-bit + Time	32-bit + Time	Варіація об'єкта за замовчуванням для події зміни двійкового лічильника в запитах із кваліфікаційним кодом 06, якщо конкретну варіацію не запитано

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
«Заморожені» двійкові лічильники	32-bit + Flag 32-bit – Flag 32-bit + Time 16-bit +Flag 16-bit – Flag 16-bit + Time	32-bit - Flag	Варіація об'єкта за замовчуванням для «замороженого» двійкового лічильника в запитах із кваліфікаційним кодом 06, якщо конкретну варіацію не запитано
Загальні властивості DNP			
Масштабування 16-бітних AI	Заборонено Дозволено	Дозволено	Дозволяє масштабування об'єктів 16-бітного аналогового входу (див. опис нижче)
Масштабування 16-бітних BC	x1, x10, x100, x1000	x1	Дозволяє масштабування об'єктів 16-бітного двійкового лічильника (див. опис нижче)
Переіндексація точок подій	Заборонено Дозволено	Заборонено	Дозволяє перепризначити індекси точок подій так, щоб нумерація починалася з індексу 0
Макс. час очікування SBO1)	2–30 s	10 s	Визначає витримку часу під час використання блока керування релейним виходом Select Before Operate (SBO)
Інтервал синхронізації часу2)	0–86400 s	86400 s	Визначає інтервал часу між періодичними запитами синхронізації часу
Багатофрагментний інтервал	50–500 ms	50 ms	Визначає інтервал часу між фрагментами повідомлення-відповіді, якщо воно фрагментоване

1) Команда Select Before Operate запускає таймер у пристрої. Наступну команду Operate необхідно передати до закінчення заданої витримки часу.

2) Прилад запитує синхронізацію часу встановленням біта 4 першого октету слова внутрішньої індикації в 1 після закінчення інтервалу, заданого періодом синхронізації. Головний пристрій має синхронізувати час приладу передаванням об'єкта «Time and Date», унаслідок чого цей біт скидається в 0. Якщо період синхронізації встановлено на 0, прилад не формує запити синхронізації часу.

Примітка – Загальна кількість точок подій зміни аналогових входів, двійкових входів і двійкових лічильників не може перевищувати 64. Після зміни кількості точок подій у приладі всі уставки повертаються до значень за замовчуванням (див. «Конфігурування класів подій DNP»).

2.3.2.9.2.3. Масштабування 16-бітних двійкових лічильників.

Масштабування 16-бітних двійкових лічильників дає змогу масштабувати значення лічильника коефіцієнтом 10^n під час перетворення 32-бітного значення у 16-бітний формат.

Якщо коефіцієнт масштабування перевищує 1, значення лічильника отримують діленням на вибраний коефіцієнт масштабування від 10 до 1000. Щоб відновити фактичне значення, помножте зчитане значення лічильника на коефіцієнт масштабування.

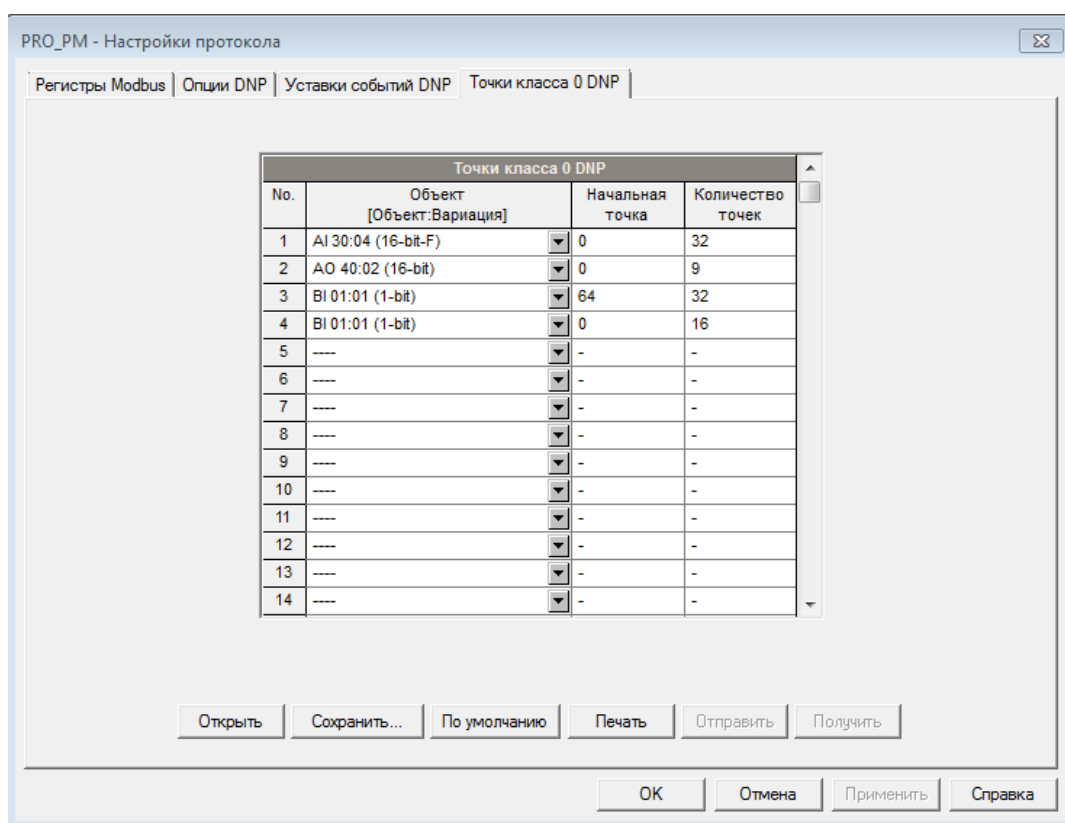
2.3.2.9.2.4. Конфігурування відповідей DNP класу 0 («Class 0»).

Найпоширеніший спосіб отримання через DNP інформації про значення статичних об'єктів приладу — надсилання запиту на читання класу 0.

Прилади PRO дають змогу конфігурувати відповідь класу 0 шляхом призначення діапазонів точок, які опитуються за класом 0.

Щоб переглянути або змінити заводські налаштування класу 0 чи сформувати власну відповідь класу 0, виконайте такі дії.

1. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування протоколу», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Точки класу 0 DNP» (Малюнок 114 — заводські налаштування).
2. Виберіть об'єкт і тип варіації для діапазону точок відповіді.
3. Визначте індекс початкової точки та кількість точок у діапазоні. Відомості про доступні індекси точок даних наведено в довіднику протоколу DNP3 для приладів PRO.
4. Повторіть кроки 2 і 3 для всіх діапазонів точок, які потрібно включити до відповіді класу 0.
5. Натисніть кнопку «Надіслати», щоб завантажити налаштування до приладу.



Малюнок 114 – Точки класу 0 DNP

2.3.2.9.2.5. Конфігурування класів подій DNP.

Прилад PRO формує подію зміни стану об'єкта для будь-якої статичної точки аналогового входу, двійкового входу або двійкового лічильника, якщо значення відповідної точки перевищує заданий поріг або змінюється її стан. Загальна кількість точок подій, доступних для моніторингу, становить 64.

Події зміни стану об'єкта зазвичай опитують запитамі DNP класів 1, 2 або 3. Будь-яку точку події можна пов'язати з будь-яким класом запиту відповідно до пріоритету події. Докладні відомості про опитування класів подій DNP наведено в довіднику протоколу DNP3 для приладів PRO.

Індекс точки події зазвичай збігається з індексом відповідної точки статичного об'єкта. Для незалежної нумерації точок подій дозвольте перепризначення їхніх індексів у налаштуваннях опцій DNP так, щоб нумерація починалася з індексу 0.

Для кожної точки статичного об'єкта, зміни стану якої потрібно відстежувати, необхідно визначити окрему умову — уставку події. Щоб переглянути або змінити склад списку подій і заводські налаштування уставок подій, на панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування протоколу», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Уставки подій DNP» (малюнок 115).

PRO_PM - Настройки протокола

Регистры Modbus | Опции DNP | Уставки событий DNP | Точки класса 0 DNP

Аналоговые входы (AI) 43 Двоичные входы (BI) 21 Двоичные счетчики (BC) 0 Реиндексировать события

No.	Точка события	Статич. точка	Расш.	Группа	Параметр	Условие	Порог/граница	Соб. вкл.	Рег. вкл.	Класс
1	AI:0	AI:0	☐	Усред. фазные	V1	Delta	0.0	☐	☐	#1
2	AI:1	AI:1	☐	Усред. фазные	V2	Delta	0.0	☐	☐	#1
3	AI:2	AI:2	☐	Усред. фазные	V3	Delta	0.0	☐	☐	#1
4	AI:3	AI:3	☐	Усред. фазные	I1	Delta	0.00	☐	☐	#1
5	AI:4	AI:4	☐	Усред. фазные	I2	Delta	0.00	☐	☐	#1
6	AI:5	AI:5	☐	Усред. фазные	I3	Delta	0.00	☐	☐	#1
7	AI:6	AI:6	☐	Усред. фазные	kW L1	Delta	0.000	☐	☐	#1
8	AI:7	AI:7	☐	Усред. фазные	kW L2	Delta	0.000	☐	☐	#1
9	AI:8	AI:8	☐	Усред. фазные	kW L3	Delta	0.000	☐	☐	#1
10	AI:9	AI:9	☐	Усред. фазные	kvar L1	Delta	0.000	☐	☐	#1
11	AI:10	AI:10	☐	Усред. фазные	kvar L2	Delta	0.000	☐	☐	#1
12	AI:11	AI:11	☐	Усред. фазные	kvar L3	Delta	0.000	☐	☐	#1
13	AI:12	AI:12	☐	Усред. фазные	kVA L1	Delta	0.000	☐	☐	#1
14	AI:13	AI:13	☐	Усред. фазные	kVA L2	Delta	0.000	☐	☐	#1
15	AI:14	AI:14	☐	Усред. фазные	kVA L3	Delta	0.000	☐	☐	#1

Открыть Сохранить... По умолчанию Печать Отправить Получить

OK Отмена Применить Справка

Малюнок 115 – Уставки подій DNP

Кількість уставок подій для кожного типу статичного об'єкта визначається в меню «Опції DNP».

Примітка – Після кожної зміни кількості точок будь-якого об'єкта прилад PRO очищає всі буфери подій і пов'язує з кожним типом об'єкта події набір статичних точок за замовчуванням.

Щоб задати уставки для вибраних статичних точок, виконайте такі дії:

1. Установіть прапорець «Розш.», якщо потрібно використовувати розширений перелік точок.
2. Для кожної точки події виберіть групу параметрів, а потім потрібний параметр.
3. Для точок аналогових входів і двійкових лічильників виберіть умову та порогове значення, за якими формуватиметься подія. Усі пороги задають у первинних одиницях. Доступні такі умови:

«Delta» — нова подія формується, коли абсолютне значення різниці між останнім отриманим і поточним значеннями точки перевищує задане порогове значення;

«>» — нова подія формується, коли значення точки перевищує заданий поріг, а потім зменшується нижче порогу на задане значення гістерезису (застосовується до точок аналогових входів);

< — Нова подія генерується, коли значення очко падає нижче заданого порогу, а потім повертається до значення вище порогу на задане значення гістерезису (застосовне для аналогових вхідних точок).

Примітка – Гістерезис порогу повернення становить 0,05 Гц для частоти та 2 % від порогу спрацювання для інших точок.

4. Установіть прапорець «Події увімкнено» для точок, які потрібно включити до звітів опитування подій.
5. У полі «Клас подій» виберіть клас запиту подій для відповідної точки.
6. Повторіть кроки 1–5 для всіх точок, події яких потрібно відстежувати.
7. Натисніть кнопку «Надіслати», щоб завантажити налаштування до приладу.

2.3.2.9.3. Налаштування протоколу IEC 60870-5.

2.3.2.9.3.1. Загальні відомості.

Стек протоколів приладів PRO реалізовано гнучко. Більшість функцій IEC 60870-5-101/104 налаштовуються користувачем, що полегшує адаптацію приладу до різних систем IEC 60870-5. Для забезпечення максимальної сумісності з основними системами RTU та SCADA прилади PRO підтримують усі стандартні типи ASDU для опитування даних, передавання повідомлень про події та керування. ПЗ PAS надає всі потрібні засоби для дистанційного налаштування приладу через послідовні порти або TCP/IP-з'єднання за протоколом IEC 60870-5-101/104 чи Modbus. Докладні відомості наведено в керівництві зі зв'язку IEC 60870-5 для приладів PRO.

2.3.2.9.3.2. Налаштування опцій протоколу IEC 60870-5.

Щоб налаштувати опції протоколу IEC 60870-5, виконайте такі дії.

1. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування IEC 60870-5», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Опції IEC 60870-5» (Малюнок 116).
2. Виберіть потрібні опції.
3. Натисніть кнопку «Зберегти», щоб зберегти налаштування в базі даних приладу, а потім кнопку «Надіслати», щоб записати налаштування до приладу.

У таблиці 49 наведено доступні опції.

PRO_PM - Настройки IEC 60870-5

Опции IEC 60870-5 | Настройки назначаемых точек и событий IEC 60870-5 | Настройки данных класса 2 и счетчиков IEC 60870-5

Общие опции IEC 60870-5		Объекты информации IEC 60870-5	
Максимальная длина кадра, байты	255	Измеряемая величина: назнач. адрес	1
Канальный адрес	One octet	Измеряемая величина: тип	M_ME_NB_1
Причина передачи	One octet	Измеряемая величина: тип события	M_ME_TE_1 (CP56Time2a)
Общий адрес ASDU	One octet	Одноэлементные точки: назнач. адрес	101
Адрес объекта информации	Two octets	Одноэлементные точки: тип	M_SP_NA_1
Таймаут предварительного выбора, с	10	Одноэлементные точки: тип события	M_SP_TB_1 (CP56Time2a)
Длительность короткого импульса, мс	500	Двухэлементные точки: назнач. адрес	201
Длительность длинного импульса, мс	1000	Двухэлементные точки: тип	M_DP_NA_1
Период синхронизации времени, с	0	Двухэлементные точки: тип события	M_DP_TB_1 (CP56Time2a)
Период фиксации счетчиков, мин	0	Интегральные суммы: назнач. адрес	301
Передача класса 1 на опрос класса 2	Запрещено	Интегральные суммы: тип	M_IT_NA_1
Опции IEC 60870-5-104		Интегральные суммы: тип события	
Максимум неподтвержденных ASDU	12	Единицы измерения	
Период циклической передачи, мс	0	Единицы напряжения	В
IP адрес резервного соединения #1	0 . 0 . 0 . 0	Единицы тока	А
IP адрес резервного соединения #2	0 . 0 . 0 . 0	Единицы мощности	кВт
Режим резервного IP IEC 60870-5-104	1		

Открыть Сохранить... По умолчанию Печать Отправить Получить

OK Отмена Применить Справка

Малюнок 116 – Опції IEC 60870-5

Таблица 49 – Опції протоколу IEC 60870-5.

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Загальні опції IEC 60870-5			
Максимальна довжина кадру, octets	32–255 octets	255	Максимальна довжина кадру передавання. Для IEC 60870-5-104 значення фіксоване та становить 253 octets.
Адреса каналу	1–2 octets	1	Довжина адреси каналу
Причина передавання	1–2 octets	1	Довжина поля Cause of Transmission. Для IEC 60870-5-104 значення фіксоване та становить 2 octets.
Спільна адреса ASDU	1–2 octets	1	Довжина спільної адреси ASDU. Для IEC 60870-5-104 значення фіксоване та становить 2 octets.
Адреса інформаційного об'єкта	1–3 octets	2	Довжина адреси інформаційного об'єкта. Для IEC 60870-5-104 значення фіксоване та становить 3 octets.
Тайм-аут попереднього вибору, с	0–30	10	Тайм-аут Select-Before-Operate (SBO) для однокеровних команд із кваліфікатором Select.

Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
Коротка тривалість імпульсу, мс	100–3000	500	Тривалість короткого імпульсу для одноточкових команд із кваліфікатором короткого імпульсу.
Тривалість довгого імпульсу, мс	100–3000	1000	Тривалість довгого імпульсу для одноточкових команд із кваліфікатором довгого імпульсу.
Період синхронізації часу, с	1–86400; 0 = неактивний	0	Інтервал часу між періодичними запитами синхронізації
Період фіксації приладів, хв	1–60; 0 = неактивний	0	Період фіксації локальних приладів і спонтанного передавання інтегральних сум.
Передавання даних Class 1 у відповідь на запити Class 2	0 = заборонено; 1 = дозволено	Заборонено	Якщо опцію дозволено, прилад передає дані Class 1 у відповідь на запит Class 2, коли дані Class 2 відсутні.
Опції IEC 60870-5-104			
Максимальна кількість непідтверджених ASDU	1–32; 0 = необмежено	12	Максимальна кількість непідтверджених ASDU, після досягнення якої передавання даних призупиняється. Значення 0 означає відсутність обмеження.
Період циклічного передавання, мс	100–30000; 0 = неактивний	0	Період циклічного передавання даних через порт IEC 60870-5-104.
IP-адреса для циклічного передавання	0.0.0.0 = неактивний	0.0.0.0	IP-адреса керувальної станції для циклічного передавання даних.
IP-адреса для спонтанного передавання	0.0.0.0 = неактивний	0.0.0.0	IP-адреса керувальної станції для спонтанного передавання подій та інтегральних сум.
Інформаційні об'єкти IEC 60870-5			
Виміряні значення: початкова призначена адреса	1-4095	1	Початкова адреса призначених об'єктів виміряних значень.
Виміряні значення: тип	M_ME_NA_1 M_ME_NB_1 M_ME_NC_1 M_ME_TA_1 M_ME_TB_1 M_ME_TC_1 M_ME_TD_1 M_ME_TE_1 M_ME_TF_1	M_ME_NB_1	Тип статичних об'єктів виміряних значень, що використовується за замовчуванням для запитів Read.
Виміряні значення: тип події	M_ME_TA_1 M_ME_TB_1 M_ME_TC_1 M_ME_TD_1 M_ME_TE_1	M_ME_TE_1	Тип об'єктів виміряних значень, що використовується за замовчуванням для передавання подій.

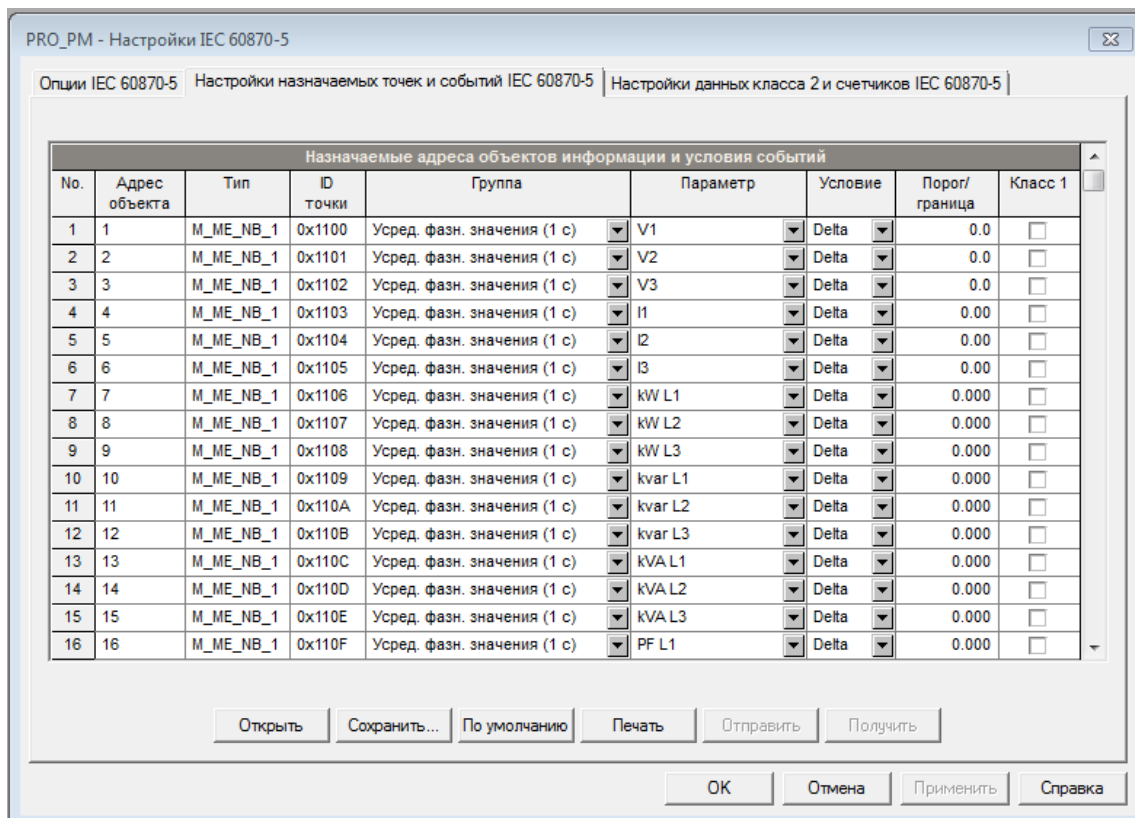
Параметр	Можливі значення	Значення за замовчуванням	Опис
	M_ME_TF_1		
Одноточкові об'єкти: початкова призначена адреса	1-4095	101	Початкова адреса призначених статичних одноточкових об'єктів.
Одноточкові об'єкти: тип	M_SP_NA_1 M_SP_TA_1 M_SP_TB_1	M_SP_NA_1	Тип статичних одноточкових об'єктів, що використовується за замовчуванням для запитів Read.
Одноточкові об'єкти: тип події	M_SP_TA_1 M_SP_TB_1	M_SP_TB_1	Тип одноточкових об'єктів, що використовується за замовчуванням для передавання подій.
Двоточкові об'єкти: початкова призначена адреса	1-4095	201	Початкова адреса призначених статичних двоточкових об'єктів.
Двоточкові об'єкти: тип	M_DP_NA_1 M_DP_TA_1 M_DP_TB_1	M_DP_NA_1	Тип статичних двоточкових об'єктів, що використовується за замовчуванням для запитів Read.
Двоточкові об'єкти: тип події	M_DP_TA_1 M_DP_TB_1	M_DP_TB_1	Тип двоточкових об'єктів, що використовується за замовчуванням для передавання подій.
Інтегральні суми: початкова призначена адреса	1-4095	301	Початкова адреса призначених об'єктів інтегральних сум.
Інтегральні суми: тип	M_IT_NA_1 M_IT_TA_1 M_IT_TB_1	M_IT_NA_1	Тип статичних об'єктів інтегральних сум, що використовується за замовчуванням для запитів Read.
Інтегральні суми: тип події	M_IT_TA_1 M_IT_TB_1	M_IT_TB_1	Тип об'єктів інтегральних сум, що використовується за замовчуванням для передавання подій.
Одиниці вимірювання			
Одиниці напруги	0=V, 1=kV	V	Одиниці вимірювання значень напруги.
Одиниці струму	0=A, 1=kA	A	Одиниці вимірювання значень струму.
Одиниці потужності	0=kW, 1=MW	kW	Одиниці вимірювання значень потужності.
Примітка 1 – Для IEC 60870-5-104 максимальну довжину змінного кадру, спільну адресу ASDU, адресу інформаційного об'єкта та довжину поля Cause of Transmission фіксовано на значеннях, наведених у таблиці; інші налаштування ігноруються. Примітка 2 – Вибір однооктетної адреси інформаційного об'єкта для IEC 60870-5-101 обмежує діапазон об'єктів призначеними точками з адресами 1–255 та унеможливорює конфігурування IEC 60870-5 у приладі через порти IEC 60870-5-101.			

2.3.2.9.3.3. Перепризначення адрес точок і передавання повідомлень про події.

Масштаби оброблення більшості аналогових вимірних значень залежать від налаштувань зовнішніх трансформаторів напруги (PT) і струму (CT), а також від номінальних значень напруги та струму, заданих у приладі. Налаштуйте ці параметри в приладі та збережіть їх у базі даних об'єкта до налаштування зон нечутливості

подій. Щоб перепризначити адреси статичних точок об'єктів у настроюваному адресному просторі та налаштувати відповідні об'єкти подій, виконайте такі дії:

1. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування IEC 60870-5», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Налаштування призначуваних точок і подій IEC 60870-5» (Малюнок 117).



Малюнок 117 – Налаштування призначуваних точок і подій IEC 60870-5

2. Виберіть групу об'єктів і параметр для точок, які потрібно перепризначити. Типи та адреси об'єктів призначаються автоматично відповідно до початкової призначеної адреси й статичного типу за замовчуванням, вибраних для цього типу об'єктів у налаштуванні «Опції IEC 60870-5». Під час збереження налаштувань у базі даних приладу або їх завантаження до приладу всі точки автоматично впорядковуються так: виміряні значення, одноточкові об'єкти, двоточкові об'єкти, інтегральні суми.

3. Щоб використовувати статичну точку для повідомлень про події, виберіть умову та поріг спрацювання або зону нечутливості, які застосовуватимуться для виявлення подій, і встановіть для точки прапорець «Клас 1». Доступні такі опції:

«Delta» – нова подія формується, якщо абсолютне значення різниці між останнім переданим і поточним значеннями точки перевищує задану зону нечутливості або змінюється стан двійкової точки. Виміряні значення з нульовою зоною нечутливості не перевіряються на події;

«>» – нова подія формується, коли значення точки перевищує заданий поріг, а також коли воно повертається нижче порогу мінус установлений гістерезис повернення (для виміряних значень);

«<» – нова подія формується, коли значення точки стає нижчим за заданий поріг, а також коли воно повертається вище порогу плюс установлений гістерезис повернення (для виміряних значень).

Гістерезис порогу повернення для виміряних значень становить 0,05 Гц для частоти та 2 % від порогу спрацювання для інших точок. Усі пороги та зони нечутливості виміряних значень необхідно задавати в первинних одиницях.

4. Натисніть кнопку «Зберегти», щоб зберегти налаштування в базі даних приладу, а потім кнопку «Надіслати», щоб записати налаштування до приладу.

2.3.2.9.3.4. Налаштування даних класу 2 та лічильників IEC 60870-5.

Це налаштування дає змогу задавати діапазони адрес об'єктів для опитування, циклічного/періодичного передавання даних і спонтанного передавання показів лічильників із локальною фіксацією/скиданням або без них. Щоб налаштувати діапазони адрес об'єктів для передавання даних, виконайте такі дії.

1. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування IEC 60870-5», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Налаштування даних класу 2 та лічильників IEC 60870-5» (Малюнок 118).

2. Виберіть тип об'єкта та задайте діапазони точок, які потрібно включити до відповідей на опитування та/або до циклічного чи спонтанного передавання даних. Для опитування і циклічного/спонтанного передавання можна використовувати лише призначені адреси точок та спільні адреси об'єктів.

Можна вибрати до 32 діапазонів адрес. Заповнюйте рядки послідовно, без пропусків. Перший порожній рядок вважається кінцем списку діапазонів.

Примітка – Хоча двоточкові об'єкти займають дві суміжні адреси, під час визначення інших діапазонів об'єктів завжди зазначаєте фактичну кількість запитуваних двоточкових об'єктів. Дані класу 2, що опитуються або передаються циклічно/спонтанно, завжди передаються в порядку, заданому в налаштуваннях. Якщо діапазони точок одного типу розміщено в суміжних рядках, вони об'єднуються та передаються з використанням мінімальної кількості кадрів.

No.	Тип	Начальный адрес	Количество точек	Общий опрос	Опрос группы	Циклич./спорадич.	Местная фиксация	Фиксация со сбросом
1	M_ME_TE_1 (CP56Time2a)	1	24	☒	---	☐	☐	☐
2	M_PT_TB_1 (CP56Time2a)	301	4	☒	---	☐	☐	☐
3	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
4	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
5	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
6	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
7	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
8	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
9	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
10	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
11	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
12	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
13	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
14	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
15	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐
16	---	---	---	☐	---	☐	☐	☐

Малюнок 118 – Налаштування даних класу 2 та лічильників IEC 60870-5

3. Установіть прапорець «Загальне опитування» для діапазонів, які потрібно включити до загального/станційного опитування.
 4. У полі «Групове опитування» виберіть потрібні групи для діапазонів, які необхідно включити до групового опитування. Кожен діапазон точок можна призначити як для загального, так і для групового опитування.
 5. Установіть прапорець «Cyclic/Sporadic» для діапазонів, які потрібно включити до циклічного/спонтанного передавання. Аналогові та двійкові дані, позначені для циклічного передавання, передаватимуться у циклічних повідомленнях. Період циклічного передавання даних IEC 60870-5-104 задається в меню «Опції IEC 60870-5». Інтегральні суми, позначені для спонтанного передавання, передаватимуться у спонтанних повідомленнях з інтервалом локальної фіксації/передавання лічильників, заданим у налаштуваннях.
 6. Установіть прапорець «Локальна фіксація» для режимів А і В передавання інтегральних сум із локальною фіксацією.
- Примітка – Покази лічильників, позначених для спонтанного передавання без локальної фіксації, передаються періодично із заданим інтервалом фіксації/передавання: як зафіксовані значення, якщо раніше була подана команда дистанційної фіксації лічильників (режим D отримання інтегральних сум), або як фактичні значення для лічильників, які не були зафіксовані.
7. Установіть прапорець «Фіксація зі скиданням» для інтегральних сум, до яких потрібно застосувати локальну фіксацію зі скиданням.
 8. Натисніть кнопку «Зберегти», щоб зберегти налаштування в базі даних приладу, а потім кнопку «Надіслати», щоб записати налаштування до приладу.

2.3.2.9.4. Налаштування протоколу IEC 61850.

2.3.2.9.4.1. Загальні відомості.

ПЗ PAS містить засоби налаштування приладу та створення сконфігурованого файлу опису IED (CID) для використання клієнтськими застосунками IEC 61850.

Щоб відновити заводські налаштування IEC 61850, виконайте такі дії.

1. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Монітор» – «Адміністрування» – «Загальне скидання».
2. Натисніть кнопку «Скинути налаштування IEC 61850» і підтвердьте виконання команди.

2.3.2.9.4.2. Ліцензування.

Для роботи за протоколом IEC 61850 у приладі має бути встановлено чинний ліцензійний ключ. Якщо під час замовлення вибрано конфігурацію з IEC 61850, прилад постачається з тимчасовою ліцензією, чинною протягом 30 днів, яку можна продовжити ще на один місяць.

Постійну ліцензію можна придбати в місцевого дистриб'ютора за додаткову плату. У запиті на ліцензію необхідно зазначити заводський номер приладу. Прилад також може постачатися з постійною ліцензією за умови її попередньої оплати.

Щоб установити ліцензійний ключ у прилад, на панелі меню ПЗ PAS виберіть «Монітор» – «Адміністрування» – «Оновлення ліцензії». У відкритому вікні введіть код ліцензії та натисніть кнопку «Надіслати».

2.3.2.9.4.3. Налаштування параметрів IED.

Конфігуратор протоколу IEC 61850 дає змогу налаштувати ім'я IED, місце встановлення приладу, одиниці вимірювання та параметри зв'язку, а також сформувати набір блоків керування звітами для систем із кількома клієнтами.

Щоб налаштувати параметри IED, виконайте такі дії.

1. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування IEC 61850», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Параметри IED IEC 61850» (Малюнок 119).

Параметры IED IEC 61850	
Имя IED	SA300
Имя подсети	W01
IP адрес *	192 . 168 . 0 . 203
Маска подсети *	255 . 255 . 255 . 0
Шлюз сети *	192 . 168 . 0 . 1
MAC адрес	00:00:00:00:00:00
Местоположение	
Таймаут неактивности соединения, мин	2
Количество экземпляров RCB	1 (non-indexed) ▼
Единицы напряжения	V ▼
Единицы тока	A ▼
Единицы мощности	kWt ▼

* Настраиваются в приборе через Сетевые настройки

Малюнок 119 – Параметры IED IEC 61850

2. Налаштуйте опції IED відповідно до своїх потреб з урахуванням таких вимог:

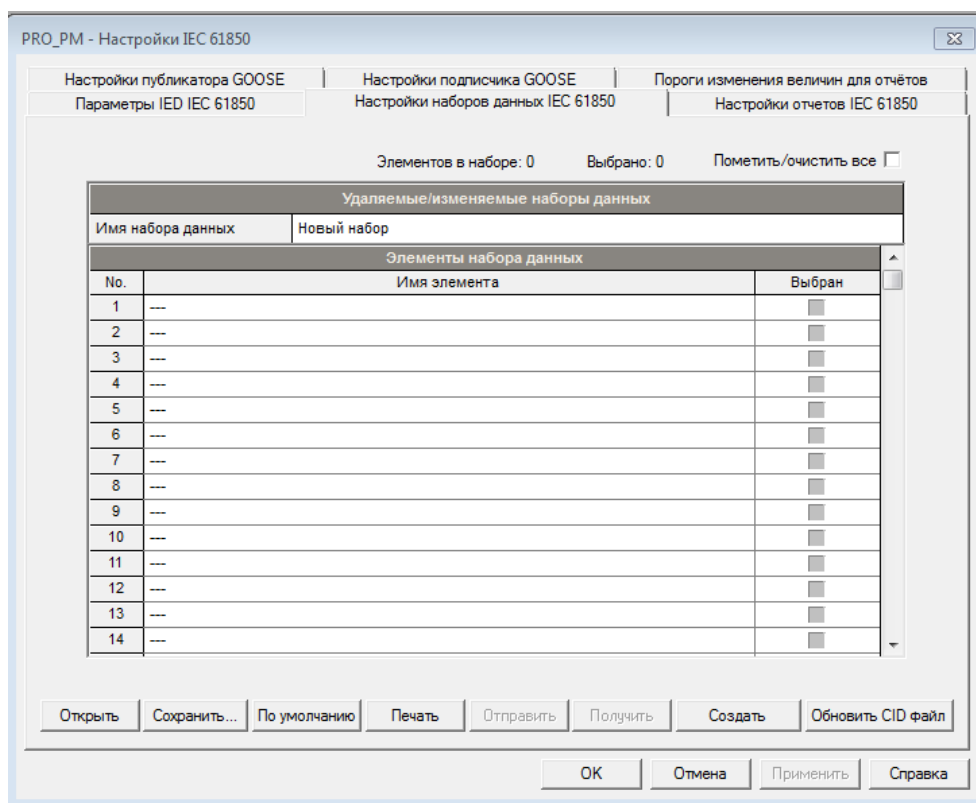
- а) сконфігуроване ім'я IED додається до логічних імен пристроїв у посиланнях на об'єкти;
- б) місце встановлення пристрою також визначає місце підстанції у конфігураційних файлах COMTRADE як атрибут station_name;
- в) атрибути, позначені зірочкою, не можна змінити в пристрої за допомогою цього налаштування. Проте під час автономної роботи їх можна визначити та зберегти в базі даних пристрою для подальшого оновлення CID-файла;
- г) кількість екземплярів RCB визначає розміщення попередньо визначених RCB у пристрої для використання в системах із кількома клієнтами. RCB автоматично попередньо налаштовуються в пристрої відповідно до вибраної моделі звітності. Під час зміни кількості екземплярів RCB імена RCB та ідентифікатори звітів встановлюються за замовчуванням. Якщо ці параметри потрібно змінити, зробіть це до налаштування блоків керування звітами.

3. Натисніть кнопку «Зберегти», щоб записати налаштування до бази даних, а потім кнопку «Надіслати», щоб записати їх до пам'яті приладу.

2.3.2.9.4.4 Налаштування наборів даних

Щоб переглянути або налаштувати набори даних IEC 61850, виконайте такі дії.

1. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування IEC 61850», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Налаштування наборів даних IEC 61850» (Малюнок 120).
2. У розділі «Елементи набору даних» виберіть набір даних для перегляду або налаштування. Щоб створити новий набір даних, виберіть «Новий набір».
3. Щоб видалити елемент із набору даних, зніміть відповідний прапорець у полі «Вибрано». Щоб видалити набір даних повністю, установіть прапорець «Позначити/Очистити все».



Малюнок 120 – Налаштування наборів даних IEC 61850

4. Щоб додати або змінити набір даних, натисніть кнопку «Створити», виберіть файл із найменуванням типу (моделі, модифікації) приладу та розширенням .icd або CID-файл, сформований для цього пристрою, після чого натисніть кнопку «Відкрити».

Відобразиться повний перелік доступних об'єктів даних і атрибутів даних; увімкнені елементи набору будуть позначені прапорцями.

Щоб створити новий набір даних, виберіть логічний пристрій, у якому його буде розміщено, та введіть ім'я в поле «Ім'я набору даних».

Установіть прапорці «Увімкнено» для елементів, які потрібно включити до набору даних, після чого натисніть «ОК».

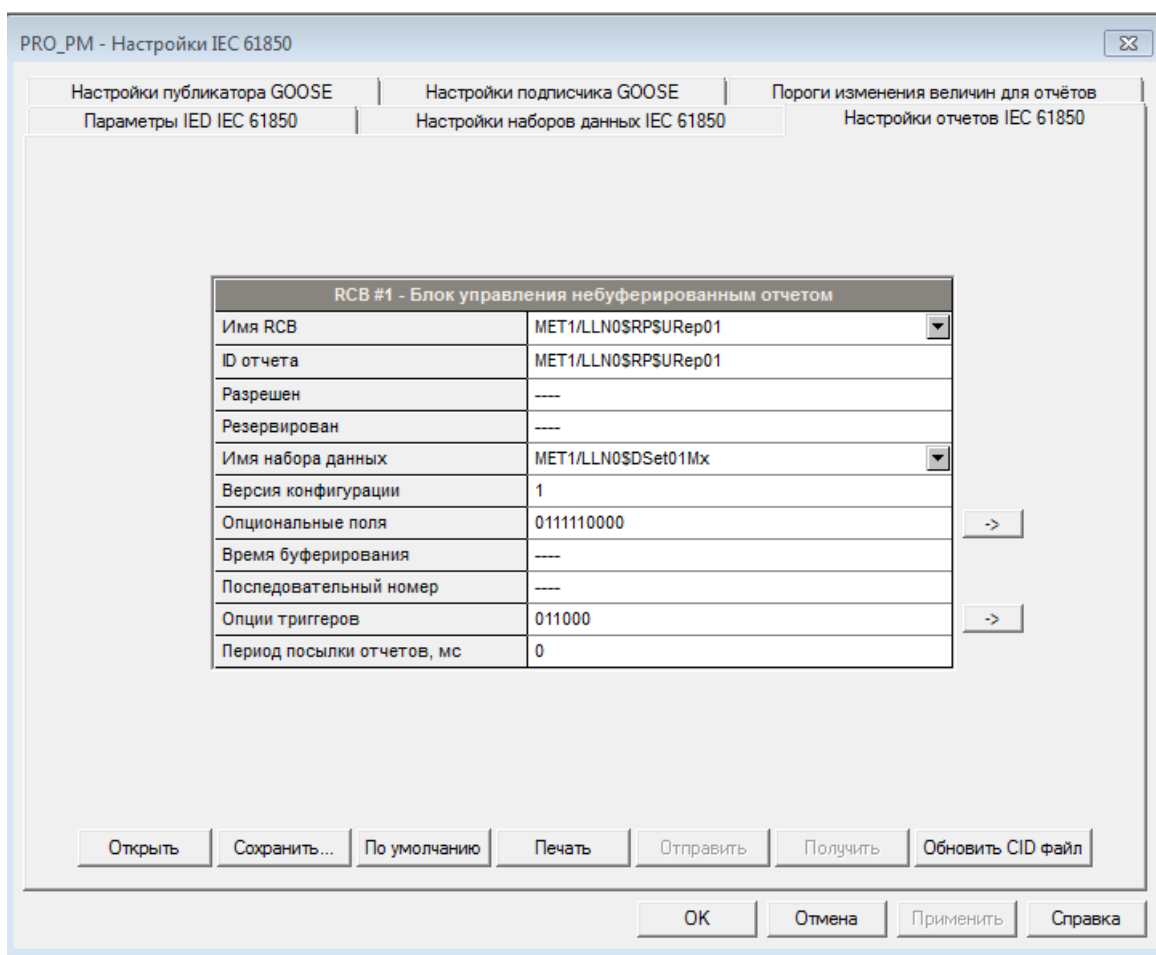
Щоб полегшити вибір елементів у списку, застосовуйте фільтри за функціональними обмеженнями та/або вибраним логічним пристроєм чи логічним вузлом. Натисніть кнопку «Фільтр перевірено», щоб переглянути й перевірити список вибраних елементів.

5. Натисніть кнопку «Зберегти», щоб записати налаштування до бази даних, а потім кнопку «Надіслати», щоб записати їх до пам'яті приладу.

2.3.2.9.4.5 Налаштування звітів

Щоб налаштувати звіти IEC 61850, виконайте такі дії.

1. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування IEC 61850», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Налаштування звітів IEC 61850» (Малюнок 121).



Малюнок 121 – Налаштування звітів IEC 61850

2. Виберіть ім'я RCB, яке потрібно переглянути або налаштувати.

3. Налаштуйте атрибути RCB відповідно до своїх потреб. Доступні такі атрибути:

ідентифікатор звіту;

найменування набору даних;

опціональні поля;

опції тригерів;

період надсилання звітів.

Щоб змінити атрибути «Опції тригерів» або «Опціональні поля», натисніть відповідну кнопку, установіть потрібні

опції та натисніть «ОК».



4. Натисніть кнопку «Зберегти», щоб записати налаштування до бази даних, а потім кнопку «Надіслати», щоб записати їх до пам'яті приладу.

2.3.2.9.4.6. Налаштування видавця GOOSE.

Щоб налаштувати видавця GOOSE, виконайте такі дії.

1. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування IEC 61850», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Налаштування видавця GOOSE» (Малюнок 122).

2. Налаштуйте відповідно до своїх потреб такі атрибути:

Цільова MAC-адреса;

ідентифікатор застосунку (App ID);

максимальний інтервал передавання.

Інші атрибути змінювати не можна; вони відображаються лише для довідки.

3. У полі «Видавець увімкнений» установіть значення «Так».

4. Натисніть кнопку «Надіслати», щоб записати налаштування до пам'яті приладу.

Публикатор GOOSE	
Имя GOOSE CB	CTRL/LLN0\$GOSG\$CBPub1
Публикатор разрешен	Нет
GOOSE ID	Pub1
Имя набора данных	CTRL/LLN0\$DSetGOOSE1
Ревизия конфигурации	1
Требуется реконфигурирования	Нет
Целевой MAC адрес	01:0C:CD:01:01:FF
Приоритет	4
VLAN ID	0
ID приложения	3001
Макс. интервал передачи, мс	5000

Малюнок 122 – Налаштування видавця GOOSE

2.3.2.9.4.7. Налаштування підписника GOOSE.

Прилад PRO може підписуватися на повідомлення, які надсилає будь-який пристрій у мережі GOOSE, зокрема прилади SATEC та обладнання інших виробників.

Підписник GOOSE підтримує до 20 підписок, кожна з яких може містити до 16 елементів даних. Розташування підписаних елементів у наборах даних GOOSE та їх зіставлення з внутрішніми змінними приладу PRO налаштовуються. Елементи підписки вибирають із файла ICD/CID пристрою-видавця.

Прилад PRO має набір внутрішніх змінних для відображення зовнішніх даних GOOSE:

128-бітний двійковий рядок із 128 змінних ExtInd1...ExtInd128 типу BOOLEAN, який називається зовнішньою індикацією та призначений для відображення одноточкових булевих і цілочислових елементів, а також двоточкових даних Dbpos;

32 змінні ExtiVal1...ExtiVal32 типу INT32 для відображення знакових і беззнакових цілих чисел будь-якої розрядності;

32 змінні ExtfVal1...ExtfVal32 типу FLOAT32 для відображення чисел із рухомою комою.

Після отримання оновлення повідомлення GOOSE підписані дані копіюються до внутрішніх змінних, які можна контролювати та реєструвати в приладі так само, як будь-яку іншу вимірювану величину. Якщо підписник не

отримує оновлень, закінчується оголошений час чинності повідомлення або набір даних не відповідає налаштуванням підписника, внутрішні змінні скидаються до нуля, а стан підписки позначається як неактивний.

Стан підписки можна контролювати з клієнта IEC 61850 через логічні вузли підписника GOOSE CTRL/sbsLGOS1-CTRL/sbsLGOS20 або з клієнтської програми Modbus через регістр стану підписника GOOSE.

Щоб налаштувати підписника GOOSE, виконайте такі дії.

1. На панелі меню ПЗ PAS виберіть «Налаштування» – «Налаштування IEC 61850», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Налаштування підписника GOOSE» (Малюнок 123).
2. У полі «Номер підписки» виберіть підписку, яку потрібно налаштувати.
3. Натисніть кнопку «Відкрити SCL-файл» і відкрийте ICD- або CID-файл пристрою-видавця, на повідомлення якого потрібно підписатися. PAS відобразить перелік усіх наборів даних, пов'язаних із блоками керування видавця GOOSE у файлі ICD/CID. Установіть прапорець «Підписатися» для потрібного набору даних (Малюнок 124).

PRO_PM - Настройки IEC 61850

Параметры IED IEC 61850 | Настройки наборов данных IEC 61850 | Настройки отчетов IEC 61850

Настройки публикатора GOOSE | **Настройки подписчика GOOSE** | Пороги изменения величин для отчётов

Настройки подписчика GOOSE

Номер подписки	1
Подписка разрешена	Нет
Имя набора данных	
Ревизия конфигурации	1
Целевой MAC адрес	01:0C:CD:01:01:01
ID приложения	0

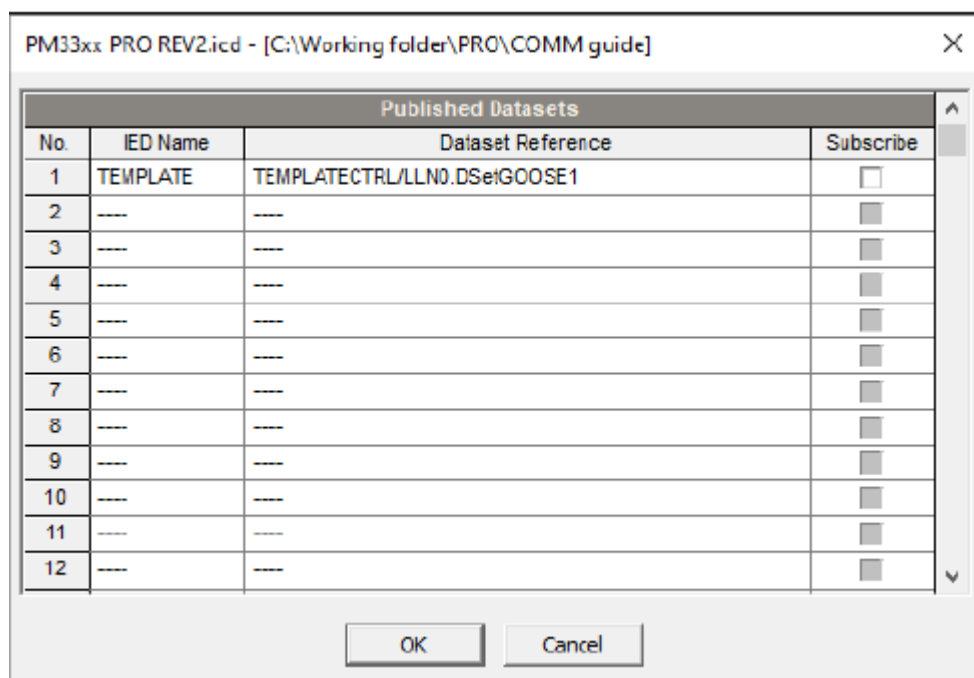
Элементы набора данных GOOSE

№	Номер элемента	Имя элемента	Тип	Входная переменная
1	---		---	---
2	---		---	---
3	---		---	---
4	---		---	---
5	---		---	---
6	---		---	---
7	---		---	---
8	---		---	---
9	---		---	---
10	---		---	---
11	---		---	---

Открыть | Сохранить... | По умолчанию | Печать | Отправить | Получить | Открыть SCL файл

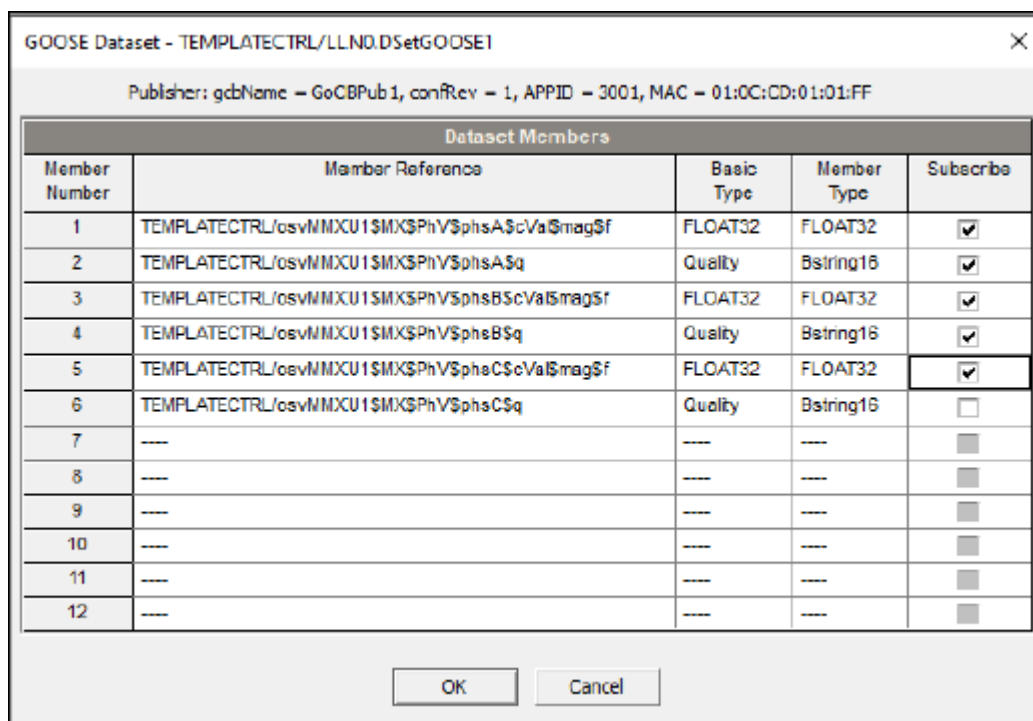
OK | Отмена | Применить | Справка

Малюнок 123 – Налаштування підписника GOOSE



Малюнок – Подання SCL-файлу, відкритого в PAS

4. Атрибути видавця та список елементів вибраного набору даних відображаються, як показано на Малюнку 125. PAS також зазначає базовий тип елемента даних IEC 61850 і фізичний тип MMS для елементів набору даних. Установіть прапорці «Підписатися» для елементів, на які потрібно підписатися, після чого натисніть «OK».



Малюнок 125 – Атрибути видавця та перелік елементів вибраного набору даних у PAS

Можна вибрати не більше 16 елементів. Елементи з несумісними типами даних вибирати не можна. Атрибути видавця вибраного набору даних та вибрані елементи копіюються до поточної підписки.

5. Перевірте, чи відповідають ідентифікатор застосунку, ревізія конфігурації та цільова MAC-адреса атрибутам видавця GOOSE.
6. У полі «Підписка увімкнена» установіть значення «Так», щоб активувати підписника.
7. Налаштуйте інші потрібні підписки та завантажте налаштування до приладу.

2.3.3. Керування та контроль.

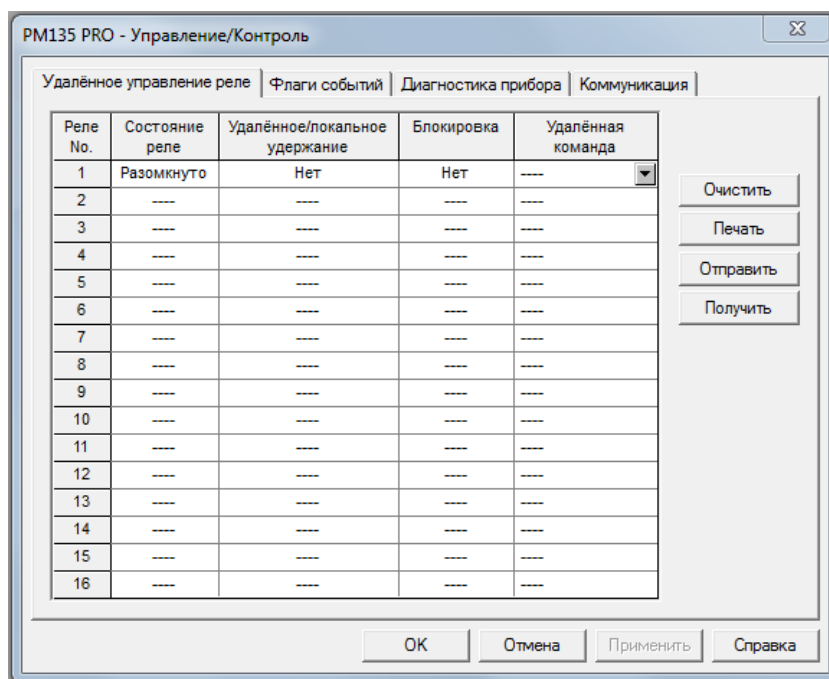
2.3.3.1. Загальні відомості.

У цьому розділі описано зміну режимів роботи приладу, перегляд та очищення діагностичних повідомлень, а також безпосереднє керування релейними виходами за допомогою ПЗ PAS. Для доступу до функцій керування прилад має перебувати в онлайн-режимі.

2.3.3.2. Дистанційне керування реле.

ПЗ PAS дає змогу подати команду на будь-яке реле приладу або відпустити активоване реле, що працює в режимі фіксації, крім реле, прив'язаних до внутрішнього джерела імпульсів. Такі реле керуються лише приладом і недоступні для зовнішнього керування.

Керування реле виконують в онлайн-режимі. На панелі меню виберіть «Монітор» – «Керування/Контроль», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Дистанційне керування реле» (Малюнок 126).



Малюнок 126 – Дистанційне керування реле

Щоб подати команду на реле, виберіть потрібну команду зі спадного списку «Дистанційна команда» та натисніть кнопку «ОК».

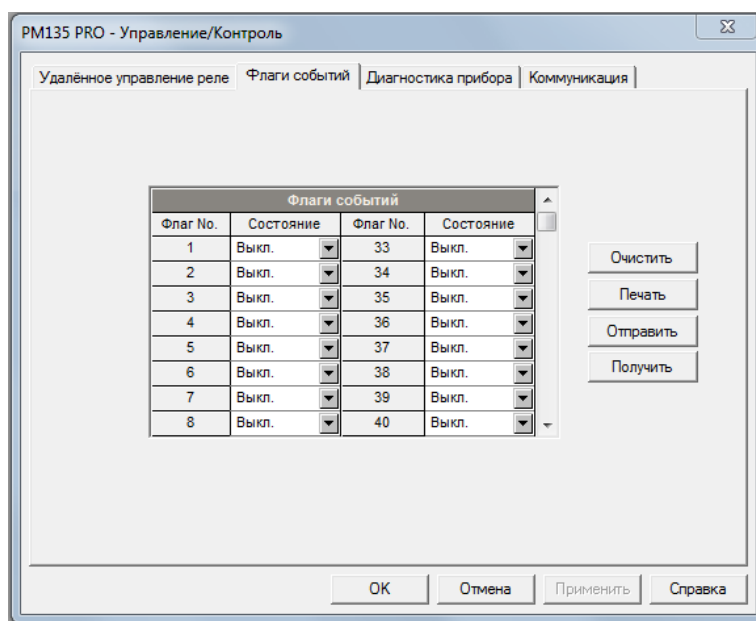
Екранна форма на Малюнку 126 відображає поточний стан реле та можливість дистанційного керування ним (поле «Дистанційне/локальне утримання»).

2.3.3.3. Прапорці подій приладу.

Прилад дає змогу використовувати 64 загальні прапорці подій як тимчасову пам'ять подій у програмованих уставках. Стан цих прапорців можна перевіряти та змінювати за допомогою уставок. Подію можна передати до уставки та дистанційно керувати її роботою, змінюючи стан прапорця події через ПЗ PAS.

Щоб перевірити стан прапорців або змінити його, виконайте такі дії:

1. На панелі меню виберіть «Монитор» – «Керування/Контроль», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Прапорці подій» (Малюнок 127).



Малюнок 127 – Прапорці подій

2. У полі «Стан» виберіть потрібний стан події та натисніть кнопку «Надіслати», щоб передати команду.

2.3.3.4. Діагностичні повідомлення, їх перегляд та очищення.

Діагностичні повідомлення формуються за результатами тестів, які прилад виконує під час запуску та роботи. Усі повідомлення записуються до журналу подій приладу й можуть бути переглянуті за допомогою ПЗ PAS. Результати діагностики також зберігаються в енергонезалежній пам'яті та не втрачаються після зникнення живлення.

Помилки, виявлені внаслідок діагностики, поділяються на три категорії:

1. Некритичні переривчасті збої з автоматичним скиданням. Вони не спричиняють перезапуску пристрою, але можуть тимчасово погіршити його роботу. Повідомлення про такі помилки автоматично скидаються після зникнення умови, що спричинила помилку.
2. Некритичні відновлювані апаратні або конфігураційні збої з ручним скиданням. Такі помилки зазвичай спричиняють перезавантаження приладу з подальшим відновленням конфігураційних даних. Повідомлення можна очистити вручну за допомогою ПЗ PAS або іншого програмного забезпечення, інсталюваного на сумісному з приладом ПТК.
3. Критичні невідновлювані апаратні або конфігураційні збої. Причиною може бути невідновлювана помилка вбудованого ПЗ, заводських калібрувальних коефіцієнтів або налаштувань приладу. У разі критичної помилки прилад відпускає всі релейні виходи та припиняє нормальну роботу до усунення причин помилки.

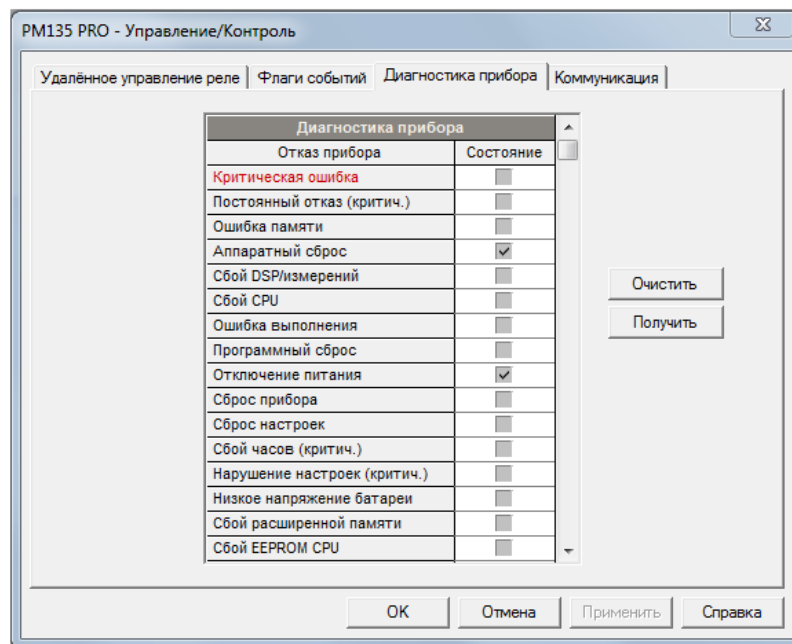
Апаратні збої зазвичай є некритичними відновлюваними помилками, які не спричиняють повної відмови системи, але можуть призвести до втрати даних. Частою причиною є надмірні електромагнітні перешкоди. Скидання конфігураційних налаштувань також може бути наслідком санкціонованих змін конфігурації, виконаних користувачем, якщо ці зміни впливають на інші параметри приладу.

У разі збою в роботі приладу необхідно визначити й усунути його причину, а за потреби — очистити діагностичні повідомлення.

Наприклад, якщо причиною є несправність вбудованого годинника приладу, необхідно повторно встановити час. У разі скидання конфігураційних налаштувань за журналом подій визначте параметр, якого торкнувся збій, після чого встановіть його правильне значення.

Якщо прилад безперервно перезавантажується або виникла критична невідновлювана помилка, зверніться до виробника або уповноваженої ним особи.

Щоб переглянути діагностичні повідомлення, на панелі меню виберіть «Монітор» – «Керування/Контроль», а у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Діагностика приладу» (Малюнок 128) і натисніть кнопку «Отримати». Щоб очистити діагностичні повідомлення, натисніть кнопку «Очистити».



Малюнок 128 – Діагностичні повідомлення

Таблиця 50 містить опис помилок, які спричинили діагностичне повідомлення.

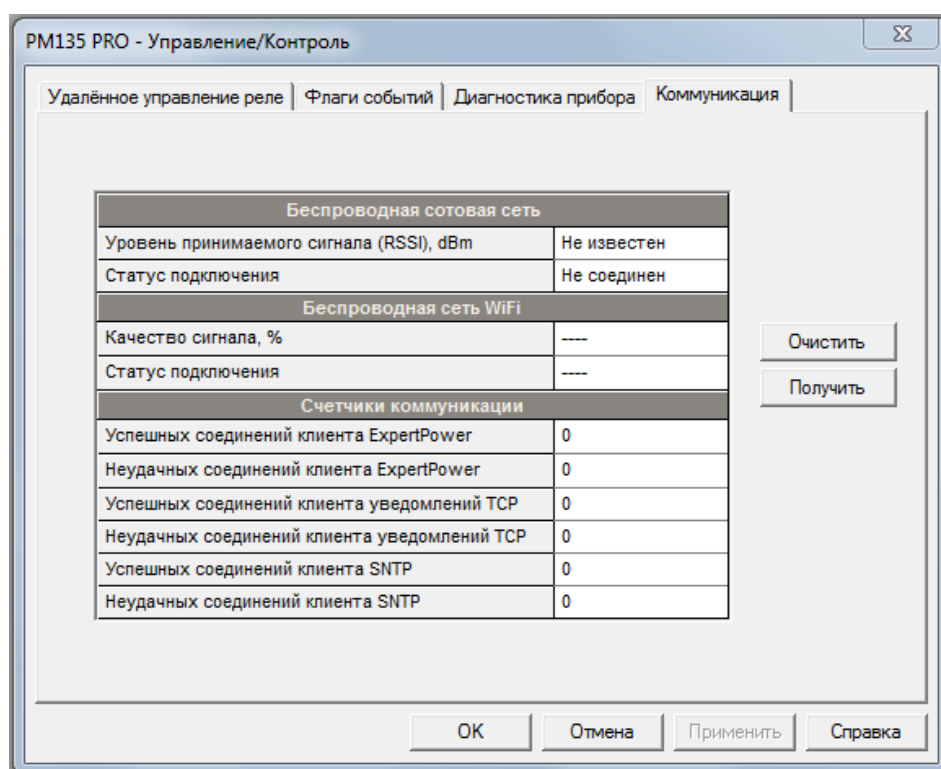
Таблиця 50 – Діагностичні повідомлення.

Діагностичне повідомлення	Опис причини
Критична помилка	Фатальна помилка системи – прилад зупинився
Постійна несправність (критична)	Повторювана смертельна помилка
Помилка пам'яті	Апаратна помилка
Жорстке скидання	Апаратна помилка (скидання процесора)
Помилка DSP/вимірювання	Апаратна помилка (відмова вузла оцифрування сигналу)
Відмова процесора	Апаратна помилка (відмова процесора)
Помилка виконання	Апаратна помилка
М'яке скидання	Апаратна помилка (м'яке скидання процесора)
Вимкнення живлення	Вимкнути живлення приладу, а потім відновити живлення
Скидання приладу	Перезапуск процесора командою через зовнішній канал зв'язку або під час оновлення вбудованого ПЗ
Скидання до заводських налаштувань	Пошкоджені дані налаштувань замінені на стандартні налаштування
Відмова годинника (критична)	Помилка приладу, втрата часу годинника

Діагностичне повідомлення	Опис причини
Порушення налаштувань (критичне)	Невідновна відмова заводських калібрувальних коефіцієнтів або налаштувань приладу
Низька напруга батареї	Напруга батареї падає нижче встановленого рівня, потрібно замінити батарею
Відмова розширеної пам'яті	Апаратна помилка
Відмова EEPROM процесора	Апаратна помилка (помилка налаштувань пам'яті)

2.3.3.5. Перегляд стану з'єднань і статистики.

Щоб переглянути стан з'єднань і статистику, на панелі меню виберіть «Монітор» – «Керування/Контроль», у відкритому вікні перейдіть на вкладку «Комунікація» (Малюнок 129) та натисніть кнопку «Отримати».



Малюнок 129 – Перегляд стану з'єднань і статистики

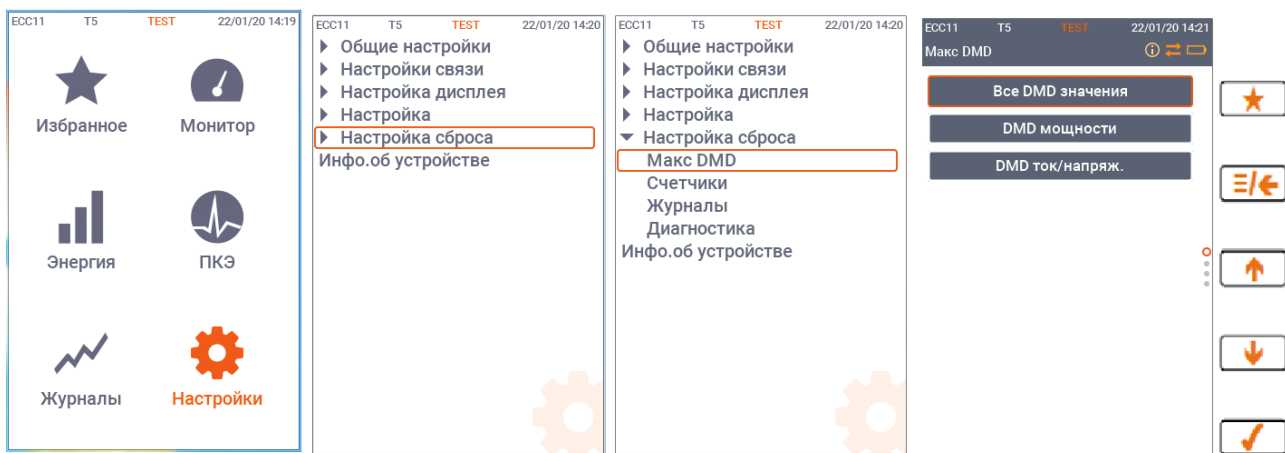
Щоб скинути лічильники, натисніть кнопку «Очистити».

2.3.3.6. Скидання реєстрів і файлів.

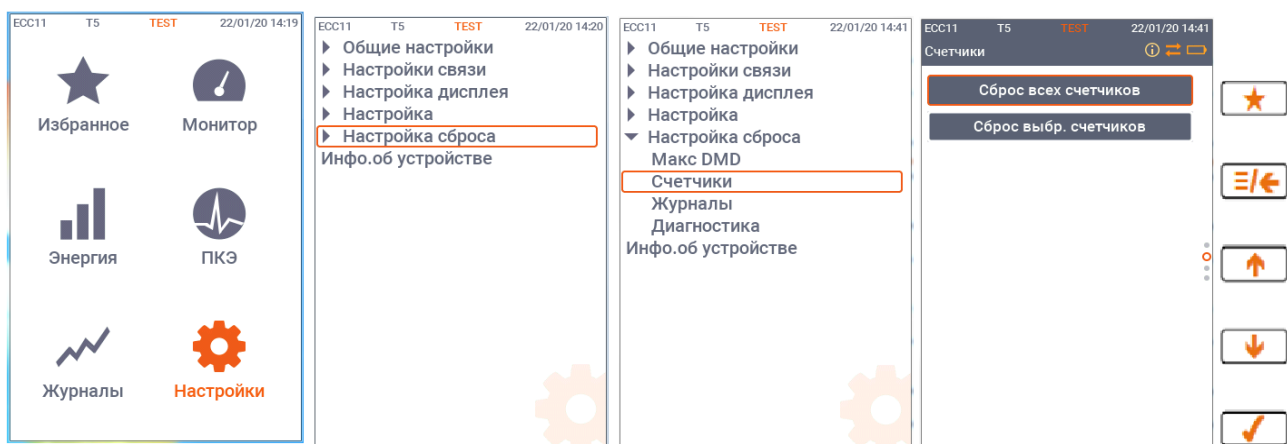
Прилад дає змогу скидати лічильники імпульсів і подій, реєстри Min/Max та Demand-значення, а також очищувати файли даних.

Операцію скидання можна виконувати за допомогою дисплея та кнопок керування або ПЗ PAS.

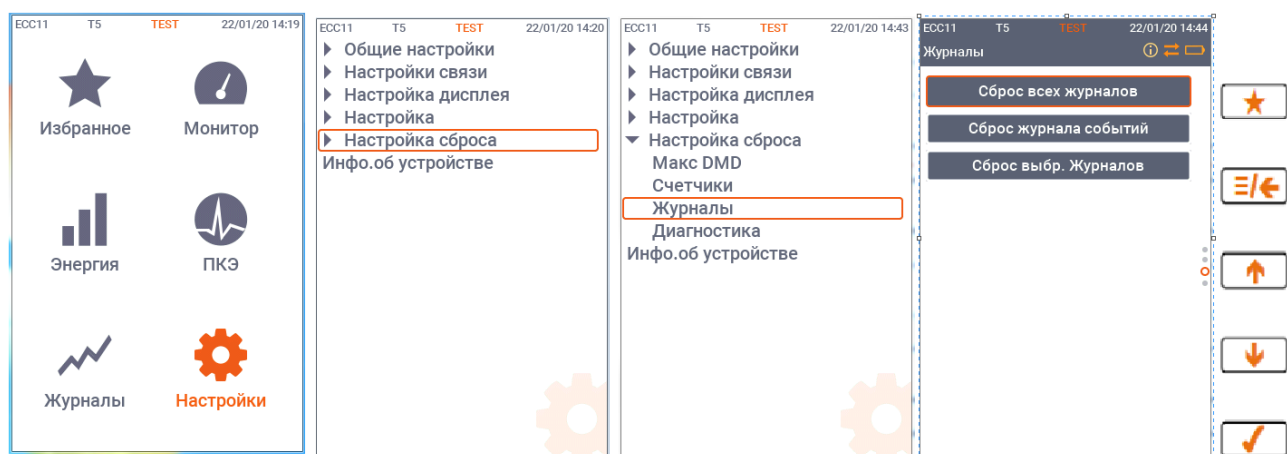
Схему переходу до екранної форми скидання максимальних Demand-значень наведено на Малюнку 130, скидання лічильників імпульсів (подій) — на Малюнку 131, а скидання журналів і файлів — на Малюнку 132.



Малюнок 130 – Схема переходу до екранної форми скидання максимальних Demand-значень

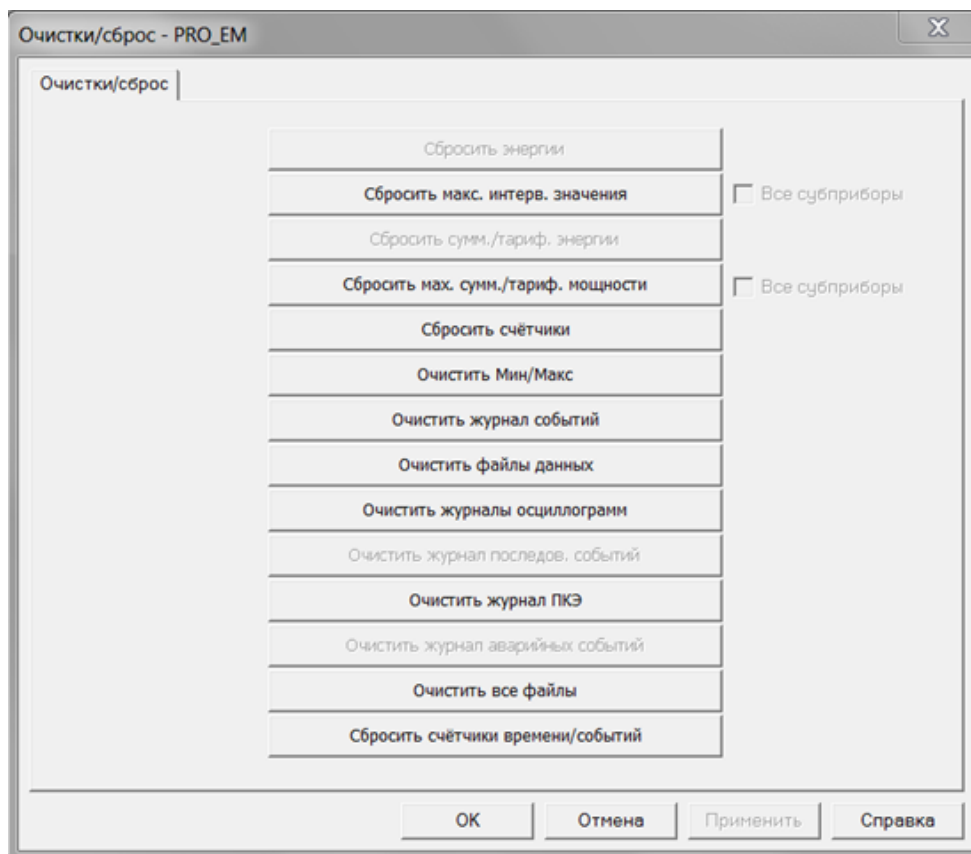


Малюнок 131 – Схема переходу до екранної форми скидання значень лічильників імпульсів (подій)



Малюнок 132 – Схема переходу до екранної форми скидання журналів і файлів

Для виконання скидання за допомогою ПЗ PAS прилад має перебувати в онлайн-режимі. На панелі меню виберіть «Монітор» – «Очищення/Скидання» та у відкритому вікні (Малюнок 133) виконайте скидання потрібних даних.



Малюнок 133 – Скидання реєстрів і файлів

Якщо операція скидання впливає на кілька компонентів, виберіть відповідні прапорці у вікні, що відкривається, і натисніть «ОК».

2.3.4. Моніторинг результатів вимірювань і робота з файлами.

За допомогою ПЗ PAS можна зручно переглядати результати вимірювань у реальному часі, зокрема зареєстровані мінімальні й максимальні значення вимірюваних величин, результати вимірювання гармонік та інтергармонік у табличному вигляді й у вигляді гістограм, а також осцилограми сигналів.

ПЗ PAS надає засоби для роботи з файлами приладу: перегляду звітів, журналів подій, послідовності подій, аварійних подій, подій ПЯЕ, файлів даних та осцилограм, а також експортування й архівування файлів.

Моніторинг результатів вимірювання та роботу з файлами приладу описано в розділах 5–7 Керівництва користувача ПЗ PAS, доступного для завантаження з мережі Internet за адресою <http://www.satec-global.com>.

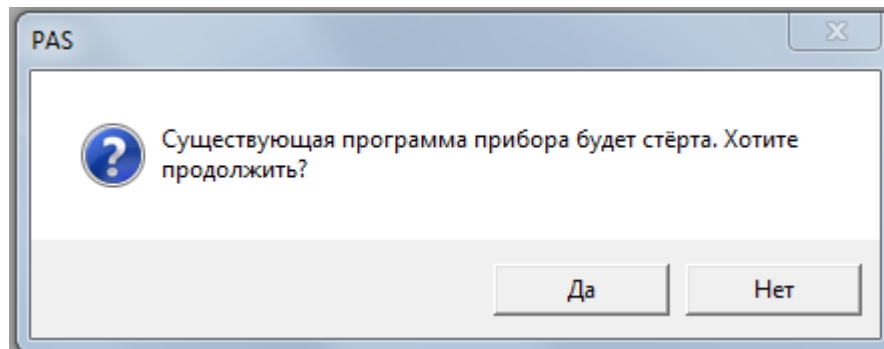
2.3.5. Оновлення вбудованого ПЗ приладу.

Для оновлення вбудованого ПЗ приладу необхідно завантажити файл із новою версією за допомогою ПЗ PAS. Вбудоване ПЗ можна завантажувати через будь-який порт зв'язку: послідовний інтерфейс, модем стільникового зв'язку або Internet. Оновлення вбудованого ПЗ підтримується лише за протоколами Modbus RTU або Modbus/TCP. Перед оновленням ПЗ переконайтеся, що дані з пам'яті приладу та його конфігураційні налаштування збережено. Переривання або невдале завершення процесу оновлення може призвести до втрати даних.

Щоб завантажити файл із новою версією вбудованого ПЗ, виконайте такі дії:

1. Переконайтеся, що використовуваний порт налаштовано для зв'язку з приладом за протоколом Modbus RTU або Modbus/TCP. Якщо порт працює за іншим протоколом, виберіть Modbus RTU або Modbus/TCP за допомогою дисплея чи ПЗ PAS.

3. Переконайтеся, що прилад перебуває в онлайн-режимі. За потреби натисніть кнопку «Онлайн-режим» на панелі інструментів ПЗ PAS. У меню «Монітор» виберіть пункт «Завантажувач програм» і підтвердіть дію кнопкою «ОК» (Малюнок 134).



Малюнок 134 – Підтвердження завантаження оновлення програмного забезпечення

4. У вікні Windows, що відкрилося, виберіть файл із новою версією вбудованого ПЗ, натисніть кнопку «Відкрити» та підтвердьте оновлення. Пароль буде запитано незалежно від того, чи захищено налаштування приладу паролем.
5. Введіть свій пароль і натисніть «ОК». Почнеться процес завантаження файлу.
6. Дочекайтеся, поки програмне забезпечення PAS завершить оновлення, і перезавантажте прилад.
7. Перевірте версію оновленого вбудованого ПЗ відповідно до п. 1.3.5.

3. Технічне обслуговування та повірка.

3.1 Періодичне технічне обслуговування приладу не потрібне. Рекомендовано один раз на 24 місяці перевіряти з'єднання вимірювальних кіл і кіл живлення. Під час перевірки необхідно візуально переконатися у відсутності пошкоджень і підтягнути гвинти затискачів.

3.2 Якщо прилади застосовують для вимірювань у сфері законодавчо регульованої метрології, вони підлягають обов'язковій періодичній повірці. Міжповірочний інтервал становить 16 років.

4. Ремонт.

Для ремонту приладів звертайтеся до виробника (<http://www.satec-global.com>) або уповноважених ним осіб.

Виробник приладів не рекомендує виконувати самостійний ремонт, щоб уникнути пошкодження виробу.

5. Транспортування та зберігання.

5.1. Прилади перевозять у закритих транспортних засобах будь-якого типу. Під час транспортування літаком прилади потрібно розмішувати в опалюваних герметизованих відсіках.

5.2 Значення впливних величин кліматичних і механічних чинників під час транспортування приладів мають перебувати в таких межах:

температура навколишнього повітря – від мінус 40 °C до плюс 80 °C;

відносна вологість — до 95 % за температури 30 °C;

атмосферний тиск — від 60 до 106,7 кПа;

транспортна тряска:

кількість ударів за хвилину – 120;

максимальне прискорення – 30 м/с²;

тривалість впливу — 2 год.

5.3 Трюми суден і кузови автомобілів, що використовуються для транспортування приладів, не повинні містити слідів цементу, вугілля, хімікатів тощо.

5.4 До введення в експлуатацію прилади необхідно зберігати в упаковці виробника за температури навколишнього повітря від мінус 40 °С до плюс 80 °С і відносної вологості до 95 % за температури 30 °С.

5.5 У приміщеннях для зберігання вміст пилу, парів кислот і лугів, агресивних газів та інших шкідливих домішок, що спричиняють корозію, не повинен перевищувати допустимих значень для корозійно-активної атмосфери.

Додаток А – Уставки.

Таблиця А.1 – Тригери

Код на дисплеї	Найменування	Опис
None	NONE	Умова не активована
		Стан входів
DI1 On	STAT INP #1 ON	Дискретний вхід № 1 у стані «увімкнено»
DI2 On	STAT INP #2 ON	Дискретний вхід № 2 у стані «увімкнено»
DI3 On	STAT INP #3 ON	Дискретний вхід № 3 у стані «увімкнено»
DI4 On	STAT INP #4 ON	Дискретний вхід № 4 у стані «увімкнено»
DI5 On	STAT INP #5 ON	Дискретний вхід № 5 у стані «увімкнено»
DI6 On	STAT INP #6 ON	Дискретний вхід № 6 у стані «увімкнено»
DI7 On	STAT INP #7 ON	Дискретний вхід № 7 у стані «увімкнено»
DI8 On	STAT INP #8 ON	Дискретний вхід № 8 у стані «увімкнено»
DI9 On	STAT INP #9 ON	Дискретний вхід № 9 у стані «увімкнено»
DI10 On	STAT INP #10 ON	Дискретний вхід № 10 у стані «увімкнено»
DI11 On	STAT INP #11 ON	Дискретний вхід № 11 у стані «увімкнено»
DI12 On	STAT INP #12 ON	Дискретний вхід № 12 у стані «увімкнено»
DI1 OFF	STAT INP #1 OFF	Дискретний вхід № 1 у стані «вимкнено»
DI2 OFF	STAT INP #2 OFF	Дискретний вхід № 2 у стані «вимкнено»
DI3 OFF	STAT INP #3 OFF	Дискретний вхід № 3 у стані «вимкнено»
DI4 OFF	STAT INP #4 OFF	Дискретний вхід № 4 у стані «вимкнено»
DI5 OFF	STAT INP #5 OFF	Дискретний вхід № 5 у стані «вимкнено»
DI6 OFF	STAT INP #6 OFF	Дискретний вхід № 6 у стані «вимкнено»
DI7 OFF	STAT INP #7 OFF	Дискретний вхід № 7 у стані «вимкнено»
DI8 OFF	STAT INP #8 OFF	Дискретний вхід № 8 у стані «вимкнено»
DI9 OFF	STAT INP #9 OFF	Дискретний вхід № 9 у стані «вимкнено»
DI10 OFF	STAT INP #10 OFF	Дискретний вхід № 10 у стані «вимкнено»
DI11 OFF	STAT INP #11 OFF	Дискретний вхід № 11 у стані «вимкнено»
DI12 OFF	STAT INP #12 OFF	Дискретний вхід № 12 у стані «вимкнено»
		Релейні виходи

Код на дисплеї	Найменування	Опис
RO1 ON	RELAY #1 ON	Релейний вихід № 1 у стані «увімкнено»
RO2 ON	RELAY #2 ON	Релейний вихід № 2 у стані «увімкнено»
RO3 ON	RELAY #3 ON	Релейний вихід № 3 у стані «увімкнено»
RO4 ON	RELAY #4 ON	Релейний вихід № 4 у стані «увімкнено»
RO1 OFF	RELAY #1 OFF	Релейний вихід № 1 у стані «вимкнено»
RO2 OFF	RELAY #2 OFF	Релейний вихід № 2 у стані «вимкнено»
RO3 OFF	RELAY #3 OFF	Релейний вихід № 3 у стані «вимкнено»
RO4 OFF	RELAY #4 OFF	Релейний вихід № 4 у стані «вимкнено»
		Чергування фаз
Pos Phase Reversal	POS PHASE REVERSAL	Пряме чергування фаз
Neg Phase Reversal	NEG PHASE REVERSAL	Зворотнє чергування фаз
		Зниження/перевищення значень величин у будь-якій фазі на інтервалі, що дорівнює одному періоду частоти мережі
High Volt RT	HI VOLT RT1	Перевищення напруги
Low Volt RT	LO VOLT RT1	Зниження напруги
High Amps RT	HI AMPS RT	Перевищення струму
Low Amps RT	LO AMPS RT	Зниження струму
High Volt THD RT	HI V THD2	Перевищення значення THD напруги
High Current THD RT	HI I THD2	Перевищення значення THD струму
High KF RT	HI KF RT	Перевищення значення К-фактора
High Current TDD RT	HI I TDD	Перевищення значення TDD струму
		Додаткові величини на інтервалі, що дорівнює одному періоду частоти мережі
High Freq RT	HI FREQ RT	Перевищення частоти
Low Freq RT	LO FREQ RT	Зниження частоти
High Volt Unb% RT	HI V UNB% RT1	Перевищення значення несиметрії напруг
High Curr Unb% RT	HI I UNB% RT	Перевищення значення несиметрії струмів
		Величини на інтервалі 1 s
High I1 Avr	HI I1 AVR	Перевищення струму I1
High I2 Avr	HI I2 AVR	Перевищення струму I2
High I3 Avr	HI I3 AVR	Перевищення струму I3
Low I1 Avr	LO I1 AVR	Зниження струму I1
Low I2 Avr	LO I2 AVR	Зниження струму I2
Low I3 Avr	LO I3 AVR	Зниження струму I3
		Величини в будь-якій фазі на інтервалі 1 s
High Volt Avr	HI VOLT AVR1	Перевищення напруги
Low Volt Avr	LO VOLT AVR1	Зниження напруги
High Amps Avr	HI AMPS AVR	Перевищення струму

Код на дисплеї	Найменування	Опис
Low Amps Avr	LO AMPS AVR	Зниження струму
		Трифазні величини на інтервалі 1 s
High kW Imp Avr	HI kW IMP AVR	Перевищення трифазної активної потужності в напрямку приймання
High kW Exp Avr	HI kW EXP AVR	Перевищення трифазної активної потужності в напрямку віддавання
High kvar Imp Avr	HI kvar IMP AVR	Перевищення трифазної реактивної потужності в напрямку приймання
High kvar Exp Avr	HI kvar EXP AVR	Перевищення трифазної реактивної потужності в напрямку віддавання
High kVA Avr	HI kVA AVR	Перевищення трифазної повної потужності
Low PF Lag Avr	HI PF LAG AVR	Зниження коефіцієнта потужності, індуктивне навантаження
Low PF Lead Avr	HI PF LEAD AVR	Зниження коефіцієнта потужності, ємнісне навантаження
		Додаткові величини на інтервалі 1 s
High In Avr	HI In AVR	Перевищення струму нейтралі
High Freq Avr	HI FREQ RT	Перевищення частоти
Low Freq Avr	LO FREQ RT	Зниження частоти
		Demand-значення
High V1/12 Dmd	HI V1/12 DMD1	Перевищення Demand-значення напруги V1 або V12
High V2/23 Dmd	HI V2/23 DMD1	Перевищення Demand-значення напруги V2 або V23
High V3/31 Dmd	HI V3/31 DMD1	Перевищення Demand-значення напруги V3 або V31
High I1 Dmd	HI I1 DMD	Перевищення Demand-значення струму I1
High I2 Dmd	HI I2 DMD	Перевищення Demand-значення струму I2
High I3 Dmd	HI I3 DMD	Перевищення Demand-значення струму I3
High kW Imp BD	HI kW IMP BD	Перевищення Demand-значення активної потужності в напрямку приймання за методом фіксованого інтервалу
High kVA BD	HI kVA BD	Перевищення Demand-значення повної потужності за методом фіксованого інтервалу
High kW Imp SD	HI kW IMP SD	Перевищення Demand-значення активної потужності в напрямку приймання за методом ковзного вікна
High kVA SD	HI kVA SD	Перевищення Demand-значення повної потужності за методом ковзного вікна
High kW Imp Acc Dmd	HI kW IMP ACD	Перевищення накопиченого Demand-значення активної потужності в напрямку приймання
High kVA Imp Acc Dmd	HI kVA ACD	Перевищення накопиченого Demand-значення повної потужності
High kW Imp Prd Dmd	HI kW IMP PRD	Перевищення прогнозованого Demand-значення активної потужності в напрямку приймання
High kVA Imp Prd Dmd	HI kVA PRD	Перевищення прогнозованого Demand-значення повної потужності

Код на дисплеї	Найменування	Опис
		Час і дата
Day of Week	DAY OF WEEK	День тижня
Year	YEAR	Рік
Monh	MONTH	Місяць
Day of Month	DAY OF MONTH	День місяця
Hours	HOURS	Години
Minutes	MINUTES	Хвилини
Seconds	SECONDS	Секунди
Minute Interval	MINUTE INTERVAL	Хвилинні інтервали: 1–5, 10, 15, 20, 30, 60 хв
Примітка: 1) Для схем з'єднання 4LN3, 3LN3 і 3BLN3 напругу слід вимірювати між фазою та нейтраллю, для інших схем — між фазами.		

Таблиця А.2 – Дії

Код на дисплеї	Найменування	Опис
None	NONE	Немає дії
Relay 1 ON	OPERATE RELAY #1	Увімкнути реле № 1
Relay 2 ON	OPERATE RELAY #2	Увімкнути реле № 2
Relay 3 ON	OPERATE RELAY #3	Увімкнути реле № 3
Relay 4 ON	OPERATE RELAY #4	Увімкнути реле № 4
Relay 1 OFF	RELEASE RELAY #1	Вимкнути реле № 1
Relay 2 OFF	RELEASE RELAY #2	Вимкнути реле № 2
Relay 3 OFF	RELEASE RELAY #3	Вимкнути реле № 3
Relay 4 OFF	RELEASE RELAY #4	Вимкнути реле № 4
Increment counter 1	INC CNT #1	Збільшити показ лічильника № 1
Increment counter 2	INC CNT #2	Збільшити показ лічильника № 2
Increment counter 3	INC CNT #3	Збільшити показ лічильника № 3
Increment counter 4	INC CNT #4	Збільшити показ лічильника № 4
Time counter 1	TIME CNT #1	Збільшити показ лічильника № 1 за сигналом періодичного таймера
Time counter 2	TIME CNT #2	Збільшити показ лічильника № 2 за сигналом періодичного таймера
Time counter 3	TIME CNT #3	Збільшити показ лічильника № 3 за сигналом періодичного таймера
Time counter 4	TIME CNT #4	Збільшити показ лічильника № 4 за сигналом періодичного таймера
Notification	NOTIFICATION	Надіслати сповіщення
Data Log 1	DATA LOG #1	Записати дані у файл № 1

Додаток Б – Перелік параметрів для моніторингу та реєстрації

Позначення	Опис
NONE	Немає (зчитується як нуль)
DIGITAL INPUTS	Дискретні входи
DI1:16	Стан дискретних входів № 1–16
RELAYS	Релейні виходи
RO1:4	Стан релейних виходів № 1–4
COUNTERS	Лічильники імпульсів
COUNTER 1	Лічильник № 1
COUNTER 2	Лічильник № 2
COUNTER 3	Лічильник № 3
COUNTER 4	Лічильник № 4
RT PHASE	Величини за фазами на інтервалі, що дорівнює одному періоду частоти мережі
V1	Напруга V1 або V121
V2	Напруга V2 або V231
V3	Напруга V3 або V311
I1	Струм I1
I2	Струм I2
I3	Струм I3
kW L1	Активна потужність L1
kW L2	Активна потужність L2
kW L3	Активна потужність L3
kvar L1	Реактивна потужність L1
kvar L2	Реактивна потужність L2
kvar L3	Реактивна потужність L3
kVA L1	Повна потужність L1
kVA L2	Повна потужність L2
kVA L3	Повна потужність L3
PF L1	Коефіцієнт потужності L1
PF L2	Коефіцієнт потужності L2
PF L3	Коефіцієнт потужності L3
V1 THD	Коефіцієнт THD напруги V1 або V121
V2 THD	Коефіцієнт THD напруги V2 або V231
V3 THD	Коефіцієнт THD напруги V3 або V311
I1 THD	Коефіцієнт THD струму I1
I2 THD	Коефіцієнт THD струму I2
I3 THD	Коефіцієнт THD струму I3
I1 KF	К-фактор струму I1
I2 KF	К-фактор струму I2
I3 KF	К-фактор струму I3
I1 TDD	Коефіцієнт TDD струму I1

Позначення	Опис
I2 TDD	Коефіцієнт TDD струму I2
I3 TDD	Коефіцієнт TDD струму I3
V12	Напруга V12
V23	Напруга V23
V31	Напруга V31
RT TOTAL	Трифазні величини на інтервалі, що дорівнює одному періоду частоти мережі
kW	Трифазна активна потужність
kvar	Трифазна реактивна потужність
kVA	Трифазна повна потужність
PF	Трифазний коефіцієнт потужності
PF LAG	Трифазний коефіцієнт потужності, індуктивне навантаження
PF LEAD	Трифазний коефіцієнт потужності, ємнісне навантаження
kW IMP	Трифазна активна потужність у напрямку приймання
kW EXP	Трифазна активна потужність у напрямку віддавання
kvar IMP	Трифазна реактивна потужність у напрямку приймання
kvar EXP	Трифазна реактивна потужність у напрямку віддавання
V AVG	Середнє фазне або лінійне напруження за трьома фазами
V LL AVG	Середнє лінійне напруження за трьома фазами
I AVG	Середній струм за трьома фазами
RT AUX	Додаткові величини на інтервалі, що дорівнює одному періоду частоти мережі
In	Струм нейтралі
FREQ	Частота
V UNB%	Несиметрія напруг ²
I UNB%	Несиметрія струмів ²
AVR PHASE	Величини за фазами на інтервалі 1 с
V1	Напруга V1 або V121
V2	Напруга V2 або V231
V3	Напруга V3 або V311
I1	Струм I1
I2	Струм I2
I3	Струм I3
kW L1	Активна потужність L1
kW L2	Активна потужність L2
kW L3	Активна потужність L3
kvar L1	Реактивна потужність L1
kvar L2	Реактивна потужність L2
kvar L3	Реактивна потужність L3
kVA L1	Повна потужність L1
kVA L2	Повна потужність L2
kVA L3	Повна потужність L3
PF L1	Коефіцієнт потужності L1
PF L2	Коефіцієнт потужності L2

Позначення	Опис
PF L3	Коефіцієнт потужності L3
V1 THD	Коефіцієнт THD напруги V1 або V121
V2 THD	Коефіцієнт THD напруги V2 або V231
V3 THD	Коефіцієнт THD напруги V3 або V311
I1 THD	Коефіцієнт THD струму I1
I2 THD	Коефіцієнт THD струму I2
I3 THD	Коефіцієнт THD струму I3
I1 KF	К-фактор струму I1
I2 KF	К-фактор струму I2
I3 KF	К-фактор струму I3
I1 TDD	Коефіцієнт TDD струму I1
I2 TDD	Коефіцієнт TDD струму I2
I3 TDD	Коефіцієнт TDD струму I3
V12	Напруга V12
V23	Напруга V23
V31	Напруга V31
AVR TOTAL	Трифазні величини на інтервалі 1 с
kW	Трифазна активна потужність
kvar	Трифазна реактивна потужність
kVA	Трифазна повна потужність
PF	Трифазний коефіцієнт потужності
PF LAG	Трифазний коефіцієнт потужності, індуктивне навантаження
PF LEAD	Трифазний коефіцієнт потужності, ємнісне навантаження
kW IMP	Трифазна активна потужність у напрямку приймання
kW EXP	Трифазна активна потужність у напрямку віддавання
kvar IMP	Трифазна реактивна потужність у напрямку приймання
kvar EXP	Трифазна реактивна потужність у напрямку віддавання
V AVG	Середнє фазне або лінійне напруження за трьома фазами
V LL AVG	Середнє лінійне напруження за трьома фазами
I AVG	Середній струм за трьома фазами
AVR AUX	Додаткові величини на інтервалі 1 с
In	Струм нейтралі
FREQ	Частота
V UNB%	Несиметрія напруг ²
I UNB%	Несиметрія струмів ²
PHASORS	Фазометр
V1 Mag	Амплітуда напруги V1 або V121
V2 Mag	Амплітуда напруги V2/V231
V3 Mag	Амплітуда напруги V3/V311
I1 Mag	Амплітуда струму I1
I2 Mag	Амплітуда струму I2
I3 Mag	Амплітуда струму I3
V1 Ang	Кут напруги V1 або V121

Позначення	Опис
V2 Ang	Кут напруги V2/V231
V3 Ang	Кут напруги V3/V311
I1 Ang	Кут струму I1
I2 Ang	Кут струму I2
I3 Ang	Кут струму I3
DEMANDS	Demand-значення
V1 DMD	Demand-значення напруги V1 або V121
V2 DMD	Demand-значення напруги V2 або V231
V3 DMD	Demand-значення напруги V3 або V311
I1 DMD	Demand-значення струму I1
I2 DMD	Demand-значення струму I2
I3 DMD	Demand-значення струму I3
kW IMP BD	Demand-значення активної потужності у напрямку приймання за методом фіксованого інтервалу
kvar IMP BD	Demand-значення реактивної потужності у напрямку приймання за методом фіксованого інтервалу
kVA BD	Demand-значення повної потужності за методом фіксованого інтервалу
kW IMP SD	Demand-значення активної потужності у напрямку приймання за методом ковзного вікна
kvar IMP SD	Demand-значення реактивної потужності у напрямку приймання за методом ковзного вікна
kVA SD	Demand-значення повної потужності за методом ковзного вікна
kW IMP ACD	Накопичене Demand-значення активної потужності у напрямку приймання
kvar IMP ACD	Накопичене Demand-значення реактивної потужності у напрямку приймання
kVA ACD	Накопичене Demand-значення повної потужності
kW IMP PRD	Прогнозоване Demand-значення активної потужності у напрямку приймання
kvar IMP PRD	Прогнозоване Demand-значення реактивної потужності у напрямку приймання
kVA PRD	Прогнозоване Demand-значення повної потужності
PF IMP@kVA DMD	Коефіцієнт потужності за максимального Demand-значення повної потужності, визначеного методом ковзного вікна
kW EXP BD	Demand-значення активної потужності у напрямку віддавання за методом фіксованого інтервалу
kvar EXP BD	Demand-значення реактивної потужності у напрямку віддавання за методом фіксованого інтервалу
kW EXP SD	Demand-значення активної потужності у напрямку віддавання за методом ковзного вікна
kvar EXP SD	Demand-значення реактивної потужності у напрямку віддавання за методом ковзного вікна
kW EXP ACD	Накопичене Demand-значення активної потужності у напрямку віддавання
kvar EXP ACD	Накопичене Demand-значення реактивної потужності у напрямку віддавання
kW EXP PRD	Прогнозоване Demand-значення активної потужності у напрямку віддавання

Позначення	Опис
kvar EXP PRD	Прогнозоване Demand-значення реактивної потужності у напрямку віддавання
In DMD	Demand-значення струму нейтралі
SUMM ACC DMD	Накопичені Demand-значення трифазної потужності в регістрах сумарного обліку
REG1 ACD	Накопичені Demand-значення трифазної потужності у регістрі сумарного обліку № 1
REG2 ACD	Накопичені Demand-значення трифазної потужності у регістрі сумарного обліку № 2
REG3 ACD	Накопичені Demand-значення трифазної потужності у регістрі сумарного обліку № 3
REG4 ACD	Накопичені Demand-значення трифазної потужності у регістрі сумарного обліку № 4
SUMM BLK DMD	Demand-значення трифазної потужності за методом фіксованого інтервалу в регістрах сумарного обліку
REG1 BD	Demand-значення трифазної потужності за методом фіксованого інтервалу у регістрі сумарного обліку № 1
REG2 BD	Demand-значення трифазної потужності за методом фіксованого інтервалу у регістрі сумарного обліку № 2
REG3 BD	Demand-значення трифазної потужності за методом фіксованого інтервалу у регістрі сумарного обліку № 3
REG4 BD	Demand-значення трифазної потужності за методом фіксованого інтервалу у регістрі сумарного обліку № 4
SUMM SW DMD	Demand-значення трифазної потужності за методом ковзного вікна в регістрах сумарного обліку
REG1 SD	Demand-значення трифазної потужності за методом ковзного вікна у регістрі сумарного обліку № 1
REG2 SD	Demand-значення трифазної потужності за методом ковзного вікна у регістрі сумарного обліку № 2
REG3 SD	Demand-значення трифазної потужності за методом ковзного вікна у регістрі сумарного обліку № 3
REG4 SD	Demand-значення трифазної потужності за методом ковзного вікна у регістрі сумарного обліку № 4
ENERGY	Трифазна енергія наростаючим підсумком
kWh IMPORT	Активна трифазна енергія наростаючим підсумком у напрямку приймання
kWh EXPORT	Активна трифазна енергія наростаючим підсумком у напрямку віддавання
kvarh IMPORT	Реактивна трифазна енергія наростаючим підсумком у напрямку приймання
kvarh EXPORT	Реактивна трифазна енергія наростаючим підсумком у напрямку віддавання
kVAh TOTAL	Повна трифазна енергія наростаючим підсумком
SUMMARY REGS	Трифазна енергія в регістрах сумарного обліку
SUM REG1	Трифазна енергія в регістрі сумарного обліку № 1
SUM REG2	Трифазна енергія в регістрі сумарного обліку № 2
SUM REG3	Трифазна енергія в регістрі сумарного обліку № 3
SUM REG4	Трифазна енергія в регістрі сумарного обліку № 4

Позначення	Опис
PHASE ENERGY	Енергія за фазами наростаючим підсумком
kWh IMP L1	Активна енергія наростаючим підсумком у напрямку приймання за фазою L1
kWh IMP L2	Активна енергія наростаючим підсумком у напрямку приймання за фазою L2
kWh IMP L3	Активна енергія наростаючим підсумком у напрямку приймання за фазою L3
kvarh IMP L1	Реактивна енергія наростаючим підсумком у напрямку приймання за фазою L1
kvarh IMP L2	Реактивна енергія наростаючим підсумком у напрямку приймання за фазою L2
kvarh IMP L3	Реактивна енергія наростаючим підсумком у напрямку приймання за фазою L3
kVAh L1	Повна енергія наростаючим підсумком за фазою L1
kVAh L2	Повна енергія наростаючим підсумком за фазою L2
kVAh L3	Повна енергія наростаючим підсумком за фазою L3
%HD V1	Коефіцієнти гармонічних складових напруги V1 або V121
V1 %HD01	Коефіцієнт гармонічної складової 1-го порядку напруги V1 або V12
V1 %HD02	Коефіцієнт гармонічної складової 2-го порядку напруги V1 або V12
...	...
V1 %HD40	Коефіцієнт гармонічної складової 40-го порядку напруги V1 або V12
%HD V2	Коефіцієнти гармонічних складових напруги V2 або V231
V2 %HD01	Коефіцієнт гармонічної складової 1-го порядку напруги V2 або V23
V2 %HD02	Коефіцієнт гармонічної складової 2-го порядку напруги V2 або V23
...	...
V2 %HD40	Коефіцієнт гармонічної складової 40-го порядку напруги V2 або V23
%HD V3	Коефіцієнти гармонічних складових напруги V3 або V311
V3 %HD01	Коефіцієнт гармонічної складової 1-го порядку напруги V3 або V31
V3 %HD02	Коефіцієнт гармонічної складової 2-го порядку напруги V3 або V31
...	...
V3 %HD40	Коефіцієнт гармонічної складової 40-го порядку напруги V3 або V31
%HD I1	Коефіцієнти гармонічних складових струму I1
I1 %HD01	Коефіцієнт гармонічної складової 1-го порядку струму I1
I1 %HD02	Коефіцієнт гармонічної складової 2-го порядку струму I1
...	...
I1 %HD40	Коефіцієнт гармонічної складової 40-го порядку струму I1
%HD I2	Коефіцієнти гармонічних складових струму I2
I2 %HD01	Коефіцієнт гармонічної складової 1-го порядку струму I2
I2 %HD02	Коефіцієнт гармонічної складової 2-го порядку струму I2
...	...
I2 %HD40	Коефіцієнт гармонічної складової 40-го порядку струму I2
%HD I3	Коефіцієнти гармонічних складових струму I3
I3 %HD01	Коефіцієнт гармонічної складової 1-го порядку струму I3
I3 %HD02	Коефіцієнт гармонічної складової 2-го порядку струму I3

Позначення	Опис
...	...
I3 %HD40	Коефіцієнт гармонічної складової 40-го порядку струму I3
ANG V1	Кути гармонічних складових напруги V1 або V12
V1 H01 ANG	Кут між гармонічною складовою напруги 1-го порядку та напругою основної частоти для V1 або V12
V1 H02 ANG	Кут між гармонічною складовою напруги 2-го порядку та напругою основної частоти для V1 або V12
...	...
V1 H40 ANG	Кут між гармонічною складовою напруги 40-го порядку та напругою основної частоти для V1 або V12
ANG V2	Кути гармонічних складових напруги V2 або V23
V2 H01 ANG	Кут між гармонічною складовою напруги 1-го порядку та напругою основної частоти для V2 або V23
V2 H02 ANG	Кут між гармонічною складовою напруги 2-го порядку та напругою основної частоти для V2 або V23
...	...
V2 H40 ANG	Кут між гармонічною складовою напруги 40-го порядку та напругою основної частоти для V2 або V23
ANG V3	Кути гармонічних складових напруги V3 або V31
V3 H01 ANG	Кут між гармонічною складовою напруги 1-го порядку та напругою основної частоти для V3 або V31
V3 H02 ANG	Кут між гармонічною складовою напруги 2-го порядку та напругою основної частоти для V3 або V31
...	...
V3 H40 ANG	Кут між гармонічною складовою напруги 40-го порядку та напругою основної частоти для V3 або V31
ANG I1	Кути гармонічних складових струму I1
I1 H01 ANG	Кут між гармонічною складовою струму 1-го порядку та струмом основної частоти для I1
I1 H02 ANG	Кут між гармонічною складовою струму 2-го порядку та струмом основної частоти для I1
...	...
I1 H40 ANG	Кут між гармонічною складовою струму 40-го порядку та струмом основної частоти для I1
ANG I2	Кути гармонічних складових струму I2
I2 H01 ANG	Кут між гармонічною складовою струму 1-го порядку та струмом основної частоти для I2
I2 H02 ANG	Кут між гармонічною складовою струму 2-го порядку та струмом основної частоти для I2
...	...
I2 H40 ANG	Кут між гармонічною складовою струму 40-го порядку та струмом основної частоти для I2
ANG I3	Кути гармонічних складових струму I3
I3 H01 ANG	Кут між гармонічною складовою струму 1-го порядку та струмом основної частоти для I3

Позначення	Опис
I3 H02 ANG	Кут між гармонічною складовою струму 2-го порядку та струмом основної частоти для I3
...	...
I3 H40 ANG	Кут між гармонічною складовою струму 40-го порядку та струмом основної частоти для I3
H1 PHASE	Значення величин за фазами на основній частоті
V1 H01	Напруга на основній частоті V1 або V121
V2 H01	Напруга на основній частоті V2 або V231
V3 H01	Напруга на основній частоті V3 або V311
I1 H01	Струм на основній частоті I1
I2 H01	Струм на основній частоті I2
I3 H01	Струм на основній частоті I3
kW L1 H01	Активна потужність на основній частоті L1
kW L2 H01	Активна потужність на основній частоті L2
kW L3 H01	Активна потужність на основній частоті L3
kvar L1 H01	Реактивна потужність на основній частоті L1
kvar L2 H01	Реактивна потужність на основній частоті L2
kvar L3 H01	Реактивна потужність на основній частоті L3
kVA L1 H01	Повна потужність на основній частоті L1
kVA L2 H01	Повна потужність на основній частоті L2
kVA L3 H01	Повна потужність на основній частоті L3
PF L1 H01	Коефіцієнт потужності на основній частоті L1
PF L2 H01	Коефіцієнт потужності на основній частоті L2
PF L3 H01	Коефіцієнт потужності на основній частоті L3
HRM TOT POW	Трифазні значення величин на основній частоті
kW H01	Трифазна активна потужність на основній частоті
kvar H01	Трифазна реактивна потужність на основній частоті
kVA H01	Трифазна повна потужність на основній частоті
PF H01	Трифазний коефіцієнт потужності на основній частоті
MIN PHASE	Мінімальні фазні значення величин на інтервалі усереднення, що дорівнює одному періоду частоти мережі
V1 MIN	Напруга V1 або V121
V2 MIN	Напруга V2 або V231
V3 MIN	Напруга V3 або V311
I1 MIN	Струм I1
I2 MIN	Струм I2
I3 MIN	Струм I3
MIN TOTAL	Мінімальні трифазні значення величин на інтервалі усереднення, що дорівнює одному періоду частоти мережі
kW MIN	Трифазна активна потужність
kvar MIN	Трифазна реактивна потужність
kVA MIN	Трифазна повна потужність
PF MIN	Трифазний коефіцієнт потужності

Позначення	Опис
MIN AUX	Мінімальні значення додаткових величин на інтервалі усереднення, що дорівнює одному періоду частоти мережі
In MIN	Струм нейтралі
FREQ MIN	Частота
MAX PHASE	Максимальні фазні значення величин на інтервалі усереднення, що дорівнює одному періоду частоти мережі
V1 MAX	Напруга V1 або V121
V2 MAX	Напруга V2 або V231
V3 MAX	Напруга V3 або V311
I1 MAX	Струм I1
I2 MAX	Струм I2
I3 MAX	Струм I3
MAX TOTAL	Максимальні трифазні значення величин на інтервалі усереднення, що дорівнює одному періоду частоти мережі
kW MAX	Трифазна активна потужність
kvar MAX	Трифазна реактивна потужність
kVA MAX	Трифазна повна потужність
PF MAX	Трифазний коефіцієнт потужності
MAX AUX	Максимальні значення додаткових величин на інтервалі усереднення, що дорівнює одному періоду частоти мережі
In MAX	Струм нейтралі
FREQ MAX	Частота
MAX DMD	Максимальні Demand-значення
V1 DMD MAX	Максимальне Demand-значення напруги V1 або V121
V2 DMD MAX	Максимальне Demand-значення напруги V2 або V231
V3 DMD MAX	Максимальне Demand-значення напруги V3 або V311
I1 DMD MAX	Максимальне Demand-значення струму I1
I2 DMD MAX	Максимальне Demand-значення струму I2
I3 DMD MAX	Максимальне Demand-значення струму I3
kW IMP SD MAX	Максимальне Demand-значення активної потужності за методом ковзного вікна у напрямку приймання
kW EXP SD MAX	Максимальне Demand-значення активної потужності за методом ковзного вікна у напрямку віддавання
kvar IMP SD MAX	Максимальне Demand-значення реактивної потужності за методом ковзного вікна у напрямку приймання
kvar EXP SD MAX	Максимальне Demand-значення реактивної потужності за методом ковзного вікна у напрямку віддавання
kVA SD MAX	Максимальне Demand-значення повної потужності за методом ковзного вікна
In DMD MAX	Максимальне Demand-значення струму нейтралі
MAX SUMMARY DMD	Максимальні Demand-значення трифазної потужності за методом ковзного вікна у регістрах сумарного обліку
REG1 MD	Максимальні Demand-значення трифазної потужності у регістрі сумарного обліку № 1

Позначення	Опис
REG2 MD	Максимальні Demand-значення трифазної потужності у регістрі сумарного обліку № 2
REG3 MD	Максимальні Demand-значення трифазної потужності у регістрі сумарного обліку № 3
REG4 MD	Максимальні Demand-значення трифазної потужності у регістрі сумарного обліку № 4
AO RAW	Значення величин на аналогових виходах у цифровому коді
AO1	Значення в цифровому коді на аналоговому виході № 1
AO2	Значення в цифровому коді на аналоговому виході № 2
AO3	Значення в цифровому коді на аналоговому виході № 3
AO4	Значення в цифровому коді на аналоговому виході № 4
TOU PRMS	Параметри багатотарифного обліку
ACTIVE TARIFF	Номер поточного активного тарифу
ACTIVE PROFILE	Номер активного добового профілю тарифів
TOU REG1	Енергія в регістрі багатотарифного обліку № 1
REG1 TRF1	Енергія за тарифом № 1
REG1 TRF2	Енергія за тарифом № 2
...	...
REG1 TRF8	Енергія за тарифом № 8
TOU REG2	Енергія в регістрі багатотарифного обліку № 2
REG2 TRF1	Енергія за тарифом № 1
REG2 TRF2	Енергія за тарифом № 2
...	...
REG2 TRF8	Енергія за тарифом № 8
TOU REG3	Енергія в регістрі багатотарифного обліку № 3
REG3 TRF1	Енергія за тарифом № 1
REG3 TRF2	Енергія за тарифом № 2
...	...
REG3 TRF8	Енергія за тарифом № 8
TOU REG4	Енергія в регістрі багатотарифного обліку № 4
REG4 TRF1	Енергія за тарифом № 1
REG4 TRF2	Енергія за тарифом № 2
...	...
REG4 TRF8	Енергія за тарифом № 8
TOU MAX DMD REG1	Максимальне Demand-значення потужності в регістрі багатотарифного обліку № 1
REG1 TRF1 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 1
REG1 TRF2 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 2
...	...
REG1 TRF8 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 8
TOU MAX DMD REG2	Максимальне Demand-значення потужності в регістрі багатотарифного обліку № 2
REG2 TRF1 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 1
REG2 TRF2 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 2

Позначення	Опис
...	...
REG2 TRF8 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 8
TOU MAX DMD REG3	Максимальне Demand-значення потужності в реєстрі багатотарифного обліку № 3
REG3 TRF1 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 1
REG3 TRF2 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 2
...	...
REG3 TRF8 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 8
TOU MAX DMD REG4	Максимальне Demand-значення потужності в реєстрі багатотарифного обліку № 4
REG4 TRF1 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 1
REG4 TRF2 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 2
...	...
REG4 TRF8 MD	Максимальне Demand-значення потужності за тарифом № 8
Примітки: 1) Для схем з'єднання 4LN3, 3LN3 і 3BLN3 напругу слід вимірювати між фазою та нейтраллю, для інших схем — між фазами. 2) Величину обчислюють як відношення максимального відхилення фазного значення від середнього трифазного значення до середнього трифазного значення.	