



**Пристрій мікропроцесорний для автоматичного
керування РПН трансформатора
РЗЛ-05.РПН**

КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

АЧАБ.648239.143 КЕ

УВАГА!

До вивчення керівництва пристрій не вмикати

Надійність та довговічність пристрою забезпечується не лише його якістю, а й правильним дотриманням режимів та умов експлуатації, тому дотримання всіх вимог, викладених у цьому керівництві з експлуатації, є обов'язковим.

У зв'язку з роботами по вдосконаленню конструкції та технології виготовлення, що систематично проводяться, можливі незначні розбіжності між цим керівництвом з експлуатації та виробом, що поставляється, які не впливають на параметри виробу, умови його монтажу та експлуатації.

Пристрій містить елементи мікроелектроніки, тому персонал повинен пройти спеціальний інструктаж та атестацію на право виконання робіт (з урахуванням необхідних заходів захисту від дії статичної електрики). Інструктаж повинен проводитись відповідно до діючого в організації положення.

Увага!

Для забезпечення працездатності та ходу годинника пристрою після його зберігання при відключеному живленні РЗЛ-05 повинно бути витримано у ввімкненому стані не менше 1 години (для заряду внутрішнього акумулятора).

Найменування	Редакція	Версія ПЗ	Дата
Версія №5	Оригінальне видання	14	08.2023

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ПРИЗНАЧЕННЯ	6
2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ.....	8
2.1 Основні параметри та розміри.....	8
2.2 Електричні параметри та режими.....	9
2.3 Характеристики	10
2.3.1 Вимірювальні ланцюги фазних струмів та струму нульової послідовності	10
2.3.2 Вимірювальні ланцюги напруги.....	10
2.3.3 Дискретні вхідні сигнали	11
2.3.4 Вихідні реле.....	12
2.4 Модуль вимірювання поточного положення РПН (логометр) для пристрою РЗЛ-05.РПН01	14
2.5 Калібрування модуля вимірювання поточного положення РПН для пристрою РЗЛ-05.РПН01	17
2.6 Вимоги до кліматичних та механічних впливів.....	19
2.7 Вимоги щодо надійності	19
3 КОНСТРУКЦІЯ ПРИСТРОЮ	20
3.1 Конструкція та зовнішні підключення	20
3.2 Склад органів керування та індикації	21
3.3 Комплект постачання.....	22
4 УСТРІЙ ТА РОБОТА.....	23
4.1 Робота пристрою	23
4.2 Самодіагностика пристрою	24
4.3 Функції пристрою	24
4.3.1 Основні функції пристрою.....	24
4.3.1.1 Блокування регулювання по ДВ та ДУ.....	24
4.3.1.2 Перевірка параметрів граничних умов по струму та напрузі.....	25
4.3.1.3 Автоматичне підтримання напруги в заданих межах.....	25
4.3.1.4 Блокування автоматичного режиму у разі повторних невдалих перемикаць. Захист від неуспішних перемикаць (ЗНП)	27
4.3.1.5 Корекція рівня регульованої напруги по струму навантаження.....	28
4.3.1.6 Формування команд керування електроприводами РПН	28
4.3.1.7 Контроль справності електроприводів РПН	29
4.3.1.8 Оперативне перемикання регулювання з однієї системи шин на іншу	30
4.3.1.9 Оперативна зміна уставок по напрузі підтримки	30
4.3.1.10 Робота логічного лічильника	31
4.3.1.11 Функція блокування регулювання по логометру	32
4.3.1.12 Контроль ресурсу приводу РПН. Блокування по закінченню ресурсу РПН	33
4.3.2 Функції реєстрації.....	34
4.3.2.1 Реєстрація подій (Журнал подій)	34
4.3.2.2 Аварійний осцилограф	34
4.3.3 Функції керування та передачі даних по мережі.....	35
5 ВКАЗІВКИ ЩОДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ	37
5.1 Загальні відомості	37
5.2 Заходи безпеки	37
5.3 Експлуатаційні обмеження.....	37
5.4 Підготовка до роботи та введення в експлуатацію.....	38
5.4.1 Вхідний контроль.....	38
5.4.2 Встановлення та підключення.....	38
5.4.3 Введення в експлуатацію	39
5.4.4 Робота з паролями.....	39

5.5 Конфігурація та налаштування	39
5.5.1 Загальні відомості	39
5.5.2 Навігація по меню з передньої панелі.....	40
5.5.3 Опис уставок пристрою.....	46
5.6 Порядок експлуатації пристрою.....	47
5.6.1 Перевірка працездатності пристрою у роботі.....	47
5.6.2 Перевірка функціонування пристрою.....	47
5.6.3 Перегляд поточних значень вимірюваних величин.....	48
5.7 Технічне обслуговування	48
5.7.1 Загальні вказівки	48
5.7.2 Порядок та періодичність технічного обслуговування	48
5.8 Використання виробу	50
6 МАРКУВАННЯ.....	50
7 УПАКОВКА	50
8 ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ.....	50
9 ПРАВИЛА ЗБЕРІГАННЯ та ТРАНСПОРТУВАННЯ.....	51
9.1 Зберігання пристрою	51
9.2 Транспортування пристрою	51
10 УТИЛІЗАЦІЯ	51
ДОДАТОК А Призначення функцій та сигналів на робочі органи пристроїв РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01.....	52
ДОДАТОК Б Опис призначення уставок пристроїв РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05. РПН01	55
ДОДАТОК В Зовнішній вигляд, габаритні та установчі розміри	61
ДОДАТОК Г Схеми підключення зовнішніх ланцюгів	65
ДОДАТОК Д Структура меню пристроїв РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН 01	67

ВСТУП

Це керівництво з експлуатації (далі – «КЕ») містить відомості про конструкцію, принцип дії, характеристики мікропроцесорних пристроїв регулювання напруги трансформатора РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01 (далі «пристрій», «РЗЛ-05»), необхідні для правильної та безпечної експлуатації пристрою, оцінки його технічного стану та утилізації.

При експлуатації пристрою необхідно керуватися цим КЕ, паспортом пристрою, Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ-2017), Правилами технічної експлуатації електроустановок станцій та мереж (ПТЕ), Правилами безпечної експлуатації електроустановок (ПБЕЕ), СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 «Технічне обслуговування мікропроцесорних пристроїв захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, дистанційного керування та сигналізації електростанцій та підстанцій від 0,4 кВ до 750 кВ».

До роботи з пристроєм допускається персонал, підготовлений в обсязі виконання робіт, передбачених експлуатаційною документацією на пристрій.

При неправильній експлуатації пристрій може становити небезпеку для життя та здоров'я обслуговуючого персоналу через ураження електричним струмом.

Дотримання вимог цього керівництва з експлуатації щодо умов транспортування, зберігання, монтажу, налагодження та обслуговування є обов'язковим для забезпечення параметрів та надійності роботи пристроїв протягом терміну служби.

Для зручності роботи з пристроєм при його налагодженні та перевірці рекомендовано використовувати ПК з прикладною програмою «Монітор-2».

Виробник веде постійну роботу по вдосконаленню своїх виробів, тому до цього керівництва можуть вноситися зміни. Актуальну версію документу завжди можна завантажити із сайту www.relsis.ua

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1 Пристрої серії **РЗЛ-05.РПН** призначені для виконання функції керування електроприводом РПН 2-х або 3-х обмоткового силового трансформатора під навантаженням при автоматичному, дистанційному та місцевому регулюванні напруги трансформатора (РНТ) шляхом зміни коефіцієнтів трансформації силових трансформаторів, контролю рівня напруги та підтримки його у заданих уставках межах шляхом формування команд керування виконавчим пристроєм (приводом РПН) та контролю його роботи, реалізації логіки необхідних блокувань та функцій захисту.

Пристрої призначені для встановлення в релейних відсіках КЗО, КРП, КРПН електричних станцій та підстанцій, а також на панелях, в шафах керування, розташованих у релейних залах та пультах керування.

1.2 Пристрій забезпечує такі експлуатаційні можливості:

- автоматична підтримка напруги в заданих межах;
 - корекція рівня регульованої напруги по струму навантаження;
 - формування імпульсних чи безперервних команд керування електроприводами РПН;
 - контроль справності електроприводів РПН в імпульсному режимі роботи;
 - одночасний контроль двох систем шин;
 - оперативне перемикання регулювання з однієї системи шин на іншу;
 - блокування роботи та сигналізація при виявленні несправності електроприводу РПН;
 - блокування регулювання зовнішніми релейними сигналами;
 - блокування регулювання та сигналізація при виявленні перевантаження, перевищенні напруги $3U_0$ або при зниженій вимірюваній напрузі;
 - блокування регулювання телекерування;
 - сигналізація та блокування регулювання після закінчення ресурсу приводу РПН;
 - оперативна зміна 2-х груп уставок та режимів роботи підтримки напруги з одного, заздалегідь обраного значення, на інше;
 - вимірювання поточного ступеня перемикання РПН за внутрішнім програмним лічильником;
 - вимірювання поточного ступеня перемикання РПН за логометром;
 - ручне регулювання по ДВ, з передньої панелі, по телекеруванню та за допомогою місцевого керування;
 - задання внутрішньої конфігурації та режиму роботи пристрою;
 - введення та зберігання уставок;
 - контроль та індикація значень напруг та струмів, що підводяться до пристрою;
 - забезпечення регулювання коефіцієнта трансформації силового трансформатора;
 - передача поточних параметрів, введення та зміна уставок по лінії зв'язку;
 - безперервний оперативний контроль працездатності (самодіагностика) протягом усього часу роботи;
 - блокування виходів при несправності пристрою для виключення хибних спрацювань;
 - одержання дискретних сигналів, видача попереджувальної сигналізації;
 - гальванічна розв'язка всіх входів (крім ДВ9, ДВ10, ДВ11 між собою) та виходів, включаючи живлення;
 - високий опір та міцність ізоляції входів та виходів відносно корпусу та між собою для підвищення стійкості пристрою до перенапруг, що виникають у вторинних ланцюгах приєднання.
- 1.3 Додаткові сервісні функції:
- виведення поточного ступеня перемикання РПН на мінідисплей пристрою;
 - вимірювання поточних значень напруги та струму компенсації;
 - два незалежні інтерфейси RS-485 лінії зв'язку.

Це КЕ поширюється на виконання пристроїв РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01, що відрізняються наявністю визначення положення РПН фізичним резистивним датчиком (логометром) і мають такі повні умовні найменування:

– **РЗЛ-05.РПН** - пристрій керування електроприводом РПН силового трансформатора для регулювання напруги під навантаженням без визначення положення РПН резистивним датчиком (логометром);

– **РЗЛ-05.РПН01** – пристрій керування електроприводом РПН силового трансформатора для регулювання напруги під навантаженням із визначенням положення РПН за допомогою фізичного резистивного датчика (логометра).

Приклад запису позначення пристрою керування електроприводом РПН силового трансформатора РЗЛ-05.РПН з номінальною напругою оперативного постійного або змінного струму 220 В із вбудованим вимірювачем положення РПН (логометром) при його замовленні та в документації іншого виробу:

«Пристрій РЗЛ-05.РПН01, 220 В, ТУ У31.2-22965117-005:2005»

1.4 Прийняті у документі скорочення:

АСУ	- Автоматизована система управління;
АЦП	- Аналого-цифровий перетворювач;
Блок	- Блокування;
ВВ	- Високовольтний вимикач;
ВКЛ	- Ввімкнено;
ДВ	- Дискретний вхід;
ДУ	- Дистанційне керування;
ДБЖ	- Джерело безперебійного живлення;
КЕ	- Керівництво з експлуатації;
КЗ	- Коротке замикання;
КРП	- Комплектний розподільний пристрій;
КЗО	- Камера збірна одностороннього обслуговування;
ОЗП	- Оперативний запам'ятовуючий пристрій;
ОТКЛ	- Вимкнено;
ОУ	- Оперативне керування;
ПЗП	- Постійний запам'ятовуючий пристрій;
ПК	- Персональний комп'ютер;
ПМ	- Привід механічний;
ПЗ	- Програмне забезпечення;
ПП	- Передня панель;
РЗА	- Релейний захист та автоматика;
РПВ	- Реле положення вимикача – «увімкнено» (вимикач увімкнено);
РПО	- Реле положення вимикача – «вимкнено» (вимикач вимкнено);
РПН	- Регулятор під навантаженням (електропривід регулювання напруги);
СДІ	- Світлодіодний індикатор;
ТН	- Трансформатор напруги;
ТТ	- Трансформатор струму вимірювальний;
ТТНП	- Трансформатор струму нульової послідовності вимірювальний;
ШП	- Шинка живлення;
ANSI	- American National Standards Institute (національний інститут стандартизації США);
USB	- Universal Serial Bus (Універсальна послідовна шина)

2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

2.1 Основні параметри та розміри

2.1.1 Пристрої мають такі основні технічні параметри:

- оперативне живлення по 2.1.2;
- кількість аналогових входів – 8;
- кількість дискретних входів – 12;
- кількість вихідних дискретних сигналів (реле) – 13;
- габаритні розміри (ШхВхГ), не більше – 205х240х195 мм;
- маса пристрою – не більше 6,5 кг.

2.1.2 Живлення пристроїв здійснюється від джерела постійного, змінного або випрямленого струму напругою 220 В двома каналами живлення, що працюють паралельно та незалежно один від одного без дотримання фазування підключення.

Параметри джерел живлення (оперативного струму) наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Параметри живлення

Найменування параметру	Значення
Оперативне живлення	
Діапазон напруги оперативного живлення, В	90 – 254
Час готовності до роботи після подачі оперативного живлення, с, не більше (до спрацювання реле K_{WD})	0,2
Стійкість до переривання напруги живлення, с	0,5
Стійкість при зниженнях напруги живлення до 100 В, не більше, с	1,5
Кількість незалежних каналів живлення	2
Споживана потужність, Вт, не більше	6

2.1.3 Пристрої зберігають працездатність при їх живленні :

- від мережі 220 В змінного струму (або постійного зі значенням пульсацій не більше 12%) в діапазоні напруги 0,4...1,2 Ун;
- від джерела безперебійного живлення (ДБЖ) з номінальною напругою $U_{ном} = 220$ В, 50 Гц та вихідним сигналом типу «модифікована синусоїда».

Пристрої не спрацьовують хибно та не пошкоджуються:

- при знятті та подачі оперативного струму, а також при перервах живлення будь-якої тривалості, з подальшим відновленням;
- при замиканні на землю у ланцюгах оперативного струму;
- при подачі напруги постійного та випрямленого оперативного струму зворотної полярності.

2.1.4 У пристроях передбачено сигналізацію виходу на режим джерела живлення за допомогою світлодіоду «**Питание**». Світлодіод засвічується при мінімально допустимій напрузі (з гарантією та необхідними запасами) і сигналізує, що всі функції пристроїв працездатні.

2.1.5 У пристроях передбачено сигналізацію справності та готовності пристроїв до роботи за допомогою світлодіоду «**Исправность**». Засвічування цього світлодіоду сигналізує, що всі функції пристроїв є працездатними. Погашення цього світлодіоду вказує на наявність критичної несправності пристроїв, тобто виявлення системою самодіагностики несправностей, що перешкоджають виконанню основних функцій або за відсутності оперативного живлення пристроїв, коли світлодіод «**Питание**» також не світиться.

Повний час затримки, з моменту подачі живлення на «холодні» пристрої до спрацювання реле «**Kwd**» - не більше 0,2 с.

2.2 Електричні параметри та режими

2.2.1 Опір ізоляції пристроїв відповідає ряду 3 ДСТУ 3020 – 95. За нормальних кліматичних умов (за ГОСТ 15150-69) опір ізоляції між незалежними ланцюгами пристроїв, виміряний омметром з напругою 500 В, має бути не меншим за 50 МОм.

Опір ізоляції в нормальних кліматичних умовах між кожним незалежним ланцюгом і корпусом, з'єднаним з іншими незалежними ланцюгами - не менше 100 МОм.

2.2.2 Електрична ізоляція незалежних ланцюгів пристроїв (крім ланцюгів інтерфейсів зв'язку) витримує випробувальну напругу 2000 частотою 50 Гц протягом 60 с.

2.2.3 Електрична ізоляція незалежних ланцюгів витримує три позитивні і три негативні імпульси напруги з такими параметрами:

- амплітуда - 5,0 кВ $\pm 10\%$;
- тривалість переднього фронту – 1,2 мкс $\pm 30\%$;
- тривалість напівспаду заднього фронту – 50 мкс $\pm 20\%$;
- тривалість інтервалів між імпульсами – 5 с.

До незалежних ланцюгів пристрою належать:

- вхідні ланцюги вимірювання струмів та напруги;
- вхідні ланцюги оперативного живлення;
- ланцюги вихідних реле (з'єднані разом контакти одного реле);
- ланцюга ДВ (крім тих, що живляться від вбудованого джерела постійного струму).

Пристрої за міцністю ізоляції задовольняють вимогам МЕК 255-5 та ДСТУ 3020 – 95.

2.2.4 Електрична ізоляція ланцюгів інтерфейсів зв'язку (USB і RS-485) пристроїв витримує, протягом 60 с, випробувальну напругу 500 В частотою 50 Гц, а також по три позитивні та негативні імпульси напруги:

- амплітудою – 1 кВ $\pm 10\%$;
- тривалістю переднього фронту – 1,2 мкс $\pm 30\%$;
- тривалістю напівспаду заднього фронту - 50 мкс $\pm 20\%$;
- інтервалом прямування – 5 с.

2.2.5 Пристрої забезпечують стійкість до зовнішніх завад відповідно до вимог ДСТУ ІЕС/ТС 61000-6-5:2008:

- електростатичного розряду 3 ступеня жорсткості ДСТУ ІЕС 61000-4-2:2008 з випробувальною напругою імпульсу розрядного струму (контактний розряд – 6 кВ; повітряний розряд – 8 кВ);
- наносекундних імпульсних завад 4 ступеня жорсткості за ДСТУ ІЕС 61000-4-4:2008 із заданими амплітудою та частотою випробувальних імпульсів:
 - лінії електроживлення – 4 кВ, 2,5 кГц;
 - лінії сигналів вводу/виводу – 2 кВ, 5 кГц;
- мікросекундних імпульсних завад великої енергії в ланцюгах електроживлення за ДСТУ ІЕС 61000-4-5:2008, ступінь жорсткості 3 відповідно до 4 класу умов експлуатації для двопровідної лінії електроживлення та симетричних ліній вводу/виводу, амплітуда імпульсів напруги – 2 кВ;
- динамічних змін напруги електроживлення по 4 ступені жорсткості ДСТУ ІЕС 61000-4-11:2007:
 - провали напруги 30% U_n протягом 2000 мс;
 - переривання напруги 100% U_n протягом 500 мс;
 - викиди напруги 20% U_n протягом 2000 мс;
- повторюваних коливальних загасаючих завад (КЗЗ) 3 ступеня жорсткості за ДСТУ ІЕС 61000-4-12:2006 амплітуда імпульсів напруги:
 - під час подачі КЗЗ за схемою «провід-провід» - 1 кВ;
 - під час подачі КЗЗ за схемою «провід-земля» - 2,5 кВ;
- магнітного поля промислової частоти 4 ступеня жорсткості ДСТУ 2465-94 (ДСТУ ІЕС 61000-4-8:2012) напруженістю поля:

- тривало – 30 А/м;
 - короткочасно – 300 А/м.
- імпульсного магнітного поля 4 ступеня жорсткості згідно з ГОСТ 30336-95 (ДСТУ ІЕС 61000-4-9:1993+A1:2000) – напруженість поля 300 А/м.

2.3 Характеристики

2.3.1 Вимірювальні ланцюги фазних струмів та струму нульової послідовності

Пристрій має такі аналогові входи струмових ланцюгів:

- **ІВВ1** - канал вимірювання одного з фазних струмів вводу секції шин 1;
- **ІСК1** - канал виміру одного з фазних струмів секційного вимикача секції шин 1;
- **ІВВ2** - канал вимірювання одного з фазних струмів вводу секції шин 2;
- **ІСК2** - канал виміру одного з фазних струмів секційного вимикача секції шин 2.

Основні технічні характеристики струмових ланцюгів наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 - Технічні характеристики вимірювальних ланцюгів фазних струмів

Найменування параметру	Значення
Номінальне значення вхідного фазного струму, А	5,0
Кількість фазних струмів	4
Діапазон вимірюваних значень вторинного струму, А	0,5 - 15,0
Максимальне контрольоване значення фазного струму, А	20,0
Споживана потужність вхідних ланцюгів фазних струмів в номінальному режимі, ВА, не більше:	0,1
Основна відносна похибка виміру, %	±2,0
Термічна стійкість, А:	
– протягом 1 с	100
– протягом 1 хв	40
– тривало	10

2.3.2 Вимірювальні ланцюги напруги

Пристрої містять чотири входи, призначені для вимірювання напруги:

- **U1** – канал вимірювання лінійної напруги **UAB** ТН1 секції 1;
- **3U01** - канал вимірювання напруги нульової послідовності **3U0** ТН1 секції 1;
- **U2** – канал вимірювання лінійної напруги **UAB** ТН2 секції 2;
- **3U02** – канал вимірювання напруги нульової послідовності **3U0** ТН2 секції 2.

Характеристики вимірювальних входів по напрузі наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 - Технічні характеристики вимірювальних ланцюгів напруги

Найменування параметру	Значення
Номінальна вхідна змінна напруга (Uном), В	100
Кількість вимірюваних напруг	4
Діапазон вимірюваних значень, В	5 - 130
Максимальне контрольоване значення, В	150
Споживана потужність вхідного ланцюга напруги в номінальному режимі (U = 100 В), ВА, не більше	0,5
Основна відносна похибка вимірювання лінійної напруги, %	±3,0
Основна похибка вимірювання напруги 3Uo, %	±2,0

2.3.3 Дискретні вхідні сигнали

2.3.3.1 Пристрій має 12 дискретних входів, дев'ять (**D1 – D8, D12**) з яких – з жорстко фіксованим функціональним сигналом, решта (**D9, D10, D11**) – з функціональним сигналом, що призначається програмно (див. 2.3.3.4).

Основні технічні характеристики вхідних дискретних ланцюгів пристрою наведено в таблиці 4.

Таблиця 4 - Основні технічні характеристики дискретних входів

Параметр	Значення
Входи дискретних сигналів (входи D1 – D8, D12) (дискретні входи є універсальними для підключення змінного, випрямленого або постійного струму)	
Кількість входів	9
Номінальна напруга змінного, випрямленого (постійного) струму, В	~220 (=220)
Рівень порогової напруги спрацювання, В	
- постійного струму	132 – 150
- змінного струму	154 – 176
Значення напруги стійкого неспрацювання, В:	0 – 88
Вхідний струм, мА:	
– при ввімкненні	20
– споживаний (у ввімкненому стані)	4
Тривалість сигналу на вході не менше, мс	40
Граничне значення напруги, В	310
Входи дискретних сигналів із живленням від внутрішнього джерела (входи D9 – D11)	
Кількість входів	3
Номінальна напруга постійного струму, В	24
Тип вхідного сигналу	«Сухий контакт»

2.3.3.2 Вибір призначення сигналу здійснюється за допомогою програми «Монітор-2» або меню пристрою («Уставки» – «ДВ»).

Призначення сигналів на дискретні входи **D9-D11** здійснюється уставками «ДВп функція».

2.3.3.3 Кожному програмованому входу **D9 – D11** може бути призначений один із сигналів, наведених у Додатку А у таблицях А.1а. Вибір функціонального сигналу здійснюється за допомогою уставок (номер положення програмного перемикача).

У пристрої реалізована можливість призначення однієї і тієї ж функції на кілька входів, що перепризначаються. При цьому їхня робота здійснюватиметься за схемою логічного «ИЛИ».

2.3.3.4 Функціональне призначення дискретних входів:


D1 «Переключення» – сигнал, що надходить від приводу перемикача. Наявність сигналу свідчить про те, що йде процес перемикачання (*контакт РПН, що замикається на час перемикачання з одного ступеня на інший*).


D2 «Запрет прибавить» – сигнал, що надходить від верхнього кінцевого перемикача електроприводу. Наявність сигналу свідчить про те, що перемикач знаходиться у верхньому положенні, регулювання у бік збільшення напруги неможливе.

D3 «Запрет убавить» – сигнал, що надходить від нижнього кінцевого перемикача електроприводу. Наявність сигналу свідчить про те, що перемикач знаходиться в нижньому положенні, регулювання у бік зменшення напруги неможливе.

Наявність сигналу на обох входах **D2, D3** одночасно ініціюється як «Привод неисправен» із ввімкненням реле **K7 «Сигналізація»** – сигнал про заборону регулювання.

D4 «ОУ РПН» (оперативне керування РПН) За відсутності сигналу на вході ДВ4 вмикається керування входами ДВ5, ДВ6, кнопками з передньої панелі (автоматичне керування заблоковано). За наявності сигналу на вході ДВ4 – заблоковано керування по ДВ5, ДВ6, кнопками з передньої панелі (ввімкнено режим автоматичного керування). Контролюється за станом світлодіоду **СДІ «14»**. **СДІ «14»** активний – ручне керування, **СДІ «14»** не активний – автоматичне.

D5 «Прибавить» – сигнал, що визначає стан зовнішньої кнопки  «Прибавить». На натискання кнопки регулятор реагує лише в режимі «Внешнее регулирование» (режими ручний та місцевий).

D6 «Убавить» – сигнал, що визначає стан зовнішньої кнопки  «Убавить». На натискання кнопки регулятор реагує лише в режимі «Внешнее регулирование» (режими ручний та місцевий).

D7 «Блок РНТ» – блокування регулювання напруги трансформатора.

D8 «Блокировка по t°» – сигнал зовнішнього блокування регулювання при зниженні температури від датчика температури оливи.

D9, D10, D11 – дискретні входи, що призначаються, з такими сигналами:

а) «Низкое напряжение», «Перенапряжение» – сигнали зовнішнього блокування від функцій ЗМН та ЗПН. Наявність сигналу на будь-якому з входів забороняє регулювання;

б) «Внешняя блокировка», «Токовая блокировка» – сигнали зовнішнього блокування. Наявність сигналу на будь-якому з входів забороняє регулювання;

в) «Секция 2» – сигнал, що визначає, яка секція обирається в якості регульованої. Наявність сигналу на будь-якому із входів перемикає на другу секцію;

г) «Группа уставок 2» - сигнал, що визначає поточну групу уставок. Наявність сигналу на будь-якому із входів перемикає на другу групу уставок;

д) «Пуск ОСЦ» - сигнал пуску осцилографа;

е) «Блок ОУ-ПП», «Блок ОУ-ДВ», «Блок ДУ» – вибір варіанту блокування оперативного керування РПН;

ж) «Местное управление» – сигнал вводу місцевого керування РПН. Дозволяє додатково до ручного режиму безпосередньо керувати положенням РПН без участі пристрою та блокувати аварійний режим «Побежал». За наявності сигналу вмикається керування входами **ДВ5, ДВ6**, кнопками з передньої панелі. Контролюється за станом **СДІ «14»**. **СДІ «14»** блимає – місцеве керування з можливістю ручного.

з) «Сброс счет ресурса» – сигнал скидання лічильника функції контролю ресурсу РПН до нуля.

D12 «Сброс» – квітування реле сигналізації та світлодіодів.

2.3.4 Вихідні реле

2.3.4.1 Пристрій має 13 дискретних виходів (реле) – із жорстко фіксованим сигналом.

2.3.4.2 Вихідні ланцюги пристрою складаються з:

- реле **K1**, моностабільне реле з однією групою замикаючих контактів підвищеної потужності;
 - реле **K2 – K5, K9 – K12**, моностабільні реле з однією групою нормально розімкнених (замикаючих) контактів;
 - реле **K6, K8** і реле несправності **Kwd**, моностабільні реле з однією групою перемикаючих контактів;
 - реле **K7** бістабільне (двопозиційне) реле з однією групою перемикаючих контактів.
- Основні технічні характеристики вихідних ланцюгів пристрою наведені у таблиці 5.

Таблиця 5 – Основні технічні характеристики реле

Параметр	Значення
Кількість вихідних реле	13
з них:	
– із замикаючим контактом підвищеної потужності	1
– із замикаючим контактом	8
– з перемикаючим контактом	4
Максимальна комутована напруга постійного струму, В	300
Максимальна комутована напруга змінного струму, В	400
Максимально допустимий струм через контакти – тривало, А	10 (реле К1 - 30 А)
Струм замикання та розмикання змінної напруги, А, не більше	8 (реле К1 - 16 А)
Струм розмикання постійної напруги при активно-індуктивному навантаженні із сталою часу L/R не більше 20 мс, А, не більше	0,3 (реле К1 - 0,6 А)

2.3.4.3 Функціональне призначення дискретних виходів:

К1 «Прибавить» – керуючий сигнал, що вмикає привід для перемикачів перемикача у бік збільшення напруги.

Виставляється (вмикається) у разі автоматичної або ручної команди на додавання. Знімається через затримку часу, що задається уставкою **«К1 імпульс»**, у разі появи сигналу блокування на **D2 «Запрет прибавить»**, а також у разі приходу команди на зменшення (робота реле **К2 «Убавить»**).

К2 «Убавить» – керуючий сигнал, що вмикає привід для перемикачів перемикача у бік зменшення напруги.

Виставляється (вмикається) у разі автоматичної чи ручної команди зменшення напруги. Знімається через затримку часу, що задається уставкою **«К2 імпульс»** або у разі появи сигналу блокування на **D3 «Запрет убавить»**.

К3 «РПН «не пошел» – сигнал формується, якщо після видачі сигналів **К1 «Прибавить»** або **К2 «Убавить»** не з'явився сигнал **«Переключение»** на **D1** (від приводу не приходить сигнал **«Переключение»**).

К4 «Перегрузка» – повідомлення про перевищення максимально допустимого струму. Виставляється (вмикається) після виявлення перевантаження (якщо воно зберігається). Сигнал знімається при струмі менше $0,95 \times I_{ввтmax}$.

К5 «Отказ ПМ» – повідомлення про несправність приводу, виявлену в процесі регулювання. Сигнал, що поєднує такі ситуації: привід РПН **«не пошел»**, **«застрял»** чи **«побежал»**.

К6 «Питание привода» – відключення захисного автомата живлення ПМ. Виставляється (вмикається) у разі виявлення перемикачів перемикача за відсутності сигналів керування **«Прибавить»**, **«Убавить»** (РПН **«Побежал»**) або у разі присутності сигналу **«Переключение»** більше заданого часу (РПН **«застрял»**) після команд керування.

К7 «Сигнализация» – сигнал про заборону або обмеження автоматичного регулювання (блокування по ресурсу РПН, блокування по телекеруванню, блокування по досягненню крайніх положень РПН, блокування по дискретних входах, блокування при частих перемикачів та інші). Підключається до ланцюгів загальної сигналізації.

К8 «Переключение» – сигнал перемикачів приводу з одного положення на інше від **D1 «Переключение»**.

К9 «РПН «застрял» – сигнал, якщо перевищено час допустимої тривалості очікування відпускання сигналу **D1 «Переключение»** після команд керування (не скидається сигнал **«Переключение»** від приводу);

К10 «РПН «побежал» – сигнал видається з появою сигналу **D1 «Переключение»** без команди **К1 «Прибавить»** або **К2 «Убавить»**;

К11 «Счетчик больше» – сигналізація про перевищення значення поточного ступеня РПН більше значення максимального ступеня. Якщо в якості основного датчика положення РПН використовується модуль логометра, то сигнал від реле **К11** свідчить про заборону команди **«Прибавить»**.

K12 «Счетчик меньше» – сигналізація про зменшення значення поточного ступеня РПН менше значення мінімального ступеня. Якщо в якості основного датчика положення РПН використовується модуль логометра, то сигнал від **K12** свідчить про заборону команди **«Убавить»**.

2.4 Модуль вимірювання поточного положення РПН (логометр) для пристрою РЗЛ-05.РПН01

2.4.1 Модуль прийому сигналів «Логометр» призначений для прийому сигналу від резистивного датчика положення РПН та дозволяє визначити поточне положення РПН. Також модуль логометра може працювати в альтернативному режимі та приймати сигнали від датчиків положення з струмовим виходом 4-20 мА (за необхідності і з виходом струму 0-20 мА).

Модуль логометра призначений для визначення поточного положення приводу РПН для його індикації на мінідисплеї пристрою, а також видачі номера поточного ступеня перемикачів на зовнішній пристрій і на пристрій телемеханіки.

2.4.2 Результатом роботи логометра є виміряне значення поточного ступеня РПН. Як і будь-який інший вимір, поточне положення РПН виводиться на дисплей пристрою (вимірювання **«Текущая ступ (Лог)»**), використовується в логіці роботи деяких функцій (наприклад, для блокування перемикачів у разі досягнення крайніх положень РПН), і може бути передано на пристрої телемеханіки через порти зв'язку.

2.4.3 Модуль логометра поставляється в комплекті з пристроєм і підключається до пристрою на вхід «ВК» на задній панелі.

2.4.4 Від модуля виведені входи вимірювальних ланцюгів **«верх»**, **«низ»**, **«сред»** і **«ток»** з бирками позначень на проводах та із з'єднувальними клемми на кінцях. Зовнішній вигляд модуля та габарити наведено на рисунку 1.

2.4.4 Вимірювальні ланцюги модуля, підключені до датчика положення РПН, гальванічно розв'язані від схеми пристрою (розв'язка виконана всередині пристрою).

2.4.5 Вимірювання положення здійснюється опосередковано по падінню напруги на кожному ступені резистивного датчика положення РПН.

2.4.6 При підключенні модуля до резистивного датчика положення, на датчик подаватиметься постійна напруга +5 В через ланцюг **«верх»**. Цей ланцюг підключається після ступеня, який приймається як останній.

2.4.7 Через ланцюг **«сред»** знімається напруга на поточному ступені. Чим ближче поточне положення логометра до максимального, тим більша ця напруга. Значення поточної напруги вимірюється пристроєм (меню **«Доп. измерения»** → **«U текущей ступ, В»**) і може змінюватися в діапазоні 0,00 - 5,00 В. Напруга **«U текущей ступ, В»** використовується для програмного калібрування модуля.

2.4.8 Ланцюг **«низ»** є спільним для модуля і підключається перед ступенем, який приймається як перший.

2.4.9 Ланцюг **«ток»** при використанні резистивного датчика положення РПН не використовується.

2.4.10 Опір одного ступеня може змінюватися в діапазоні від 5 до 30 Ом, кількість ступенів від 6 до 40. Загальний опір логометра (опір між першим і останнім ступенем) може змінюватись в діапазоні від 30 до 500 Ом.

Увага!

Забороняється підключати до модуля логометра датчик положення РПН, в якому опір між першим і останнім ступенем менше ніж 30 Ом.

2.4.11 Для забезпечення точності вимірювання положення РПН, опори проводів, що йдуть від модуля до датчика положення РПН, повинні бути на порядок менше опору датчика.

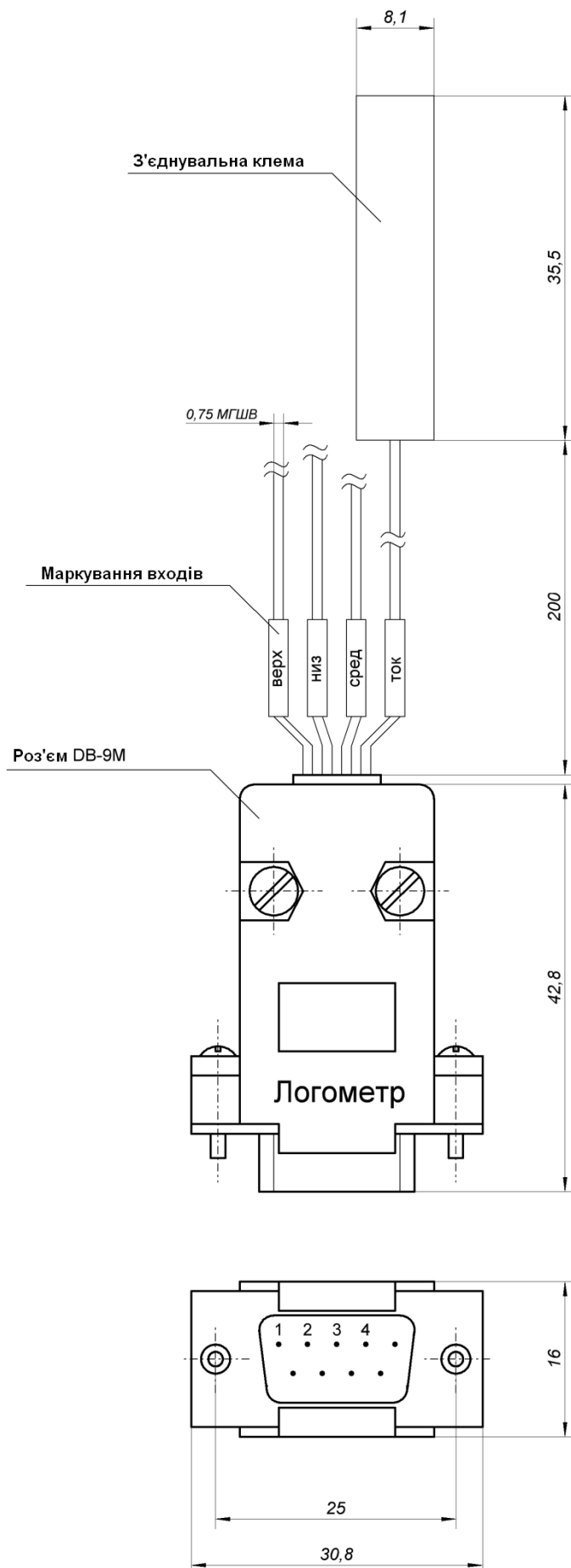


Рисунок 1 – Модуль «Логометр»

2.4.12 Схему підключення вимірювальних ланцюгів модуля логометра до резистивного датчика положення РПН наведено на рисунку 2.

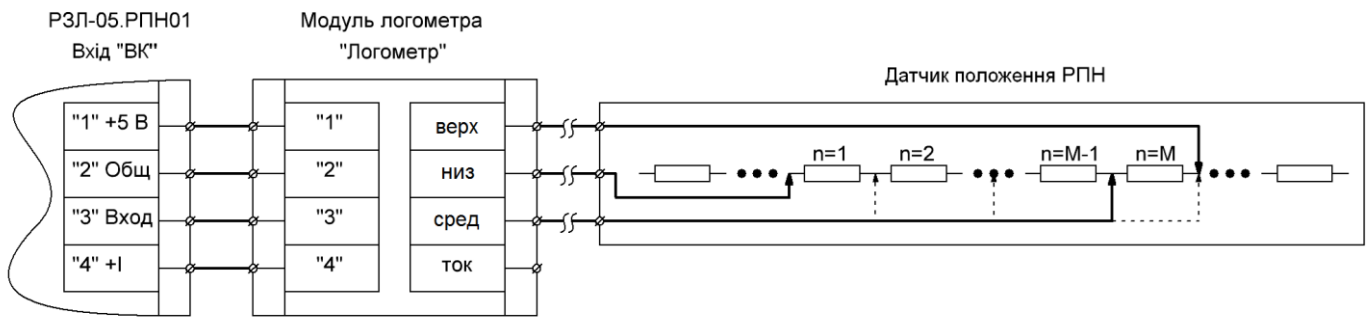


Рисунок 2 – Схема підключення датчика положення РПН до пристрою через модуль логометра

2.4.13 На вхід «низ» підключається початок резистивного датчика або його точка, прийнята за нульову позицію РПН (початковий опір датчика положення РПН перед першим ступенем). Вхід «низ» визначає ступінь РПН №0 (оскільки підключається перед першим ступенем). На вхід «верх» підключається кінець резистивного датчика або точка, прийнята за останню позицію РПН (максимальний опір резистивного датчика положення РПН). Вхід «верх» визначає ступінь РПН №M. На вхід «серед» підключається вихід датчика поточного положення РПН. Вхід «серед» визначає опір, що відповідає поточному ступеню РПН.

2.4.14 При використанні датчика положення з струмовим виходом 4-20 мА змінюється схема підключення.

2.4.14.1 При підключенні модуля до датчика положення 4-20 мА ланцюг «верх» не підключається (пристрій не подає на привід напругу +5 В).

2.4.14.2 Ланцюг «низ» підключається на вихід «-» (общий) датчика положення 4-20 мА.

2.4.14.3 Ланцюг «серед» підключається до ланцюга «ток» і обидва ці ланцюги потім підключаються на вихід «+» датчика струму 4-20 мА.

2.4.14.4 У пристрої встановлено резистор 250 Ом з якого знімається напруга, що лінійно залежить від вхідного струму.

2.4.14.5 Напруга від датчика струму вимірюється пристроєм (меню «Доп. измерения» → «U текущей ступ, В»), як і у випадку з резистивним датчиком положення РПН. Напруга «U текущей ступ, В» використовується для програмного калібрування модуля.

Увага!

При підключенні через резистор (при використанні датчика 4-20 мА) не допускається подача на модуль логометра струму більше 22 мА.

2.4.14.6 Максимальна кількість ступенів обмежена значенням 40.

2.4.15 Схему підключення вимірювальних ланцюгів модуля логометра до датчика положення РПН із струмовим виходом 4-20 мА наведено на рисунку 3.

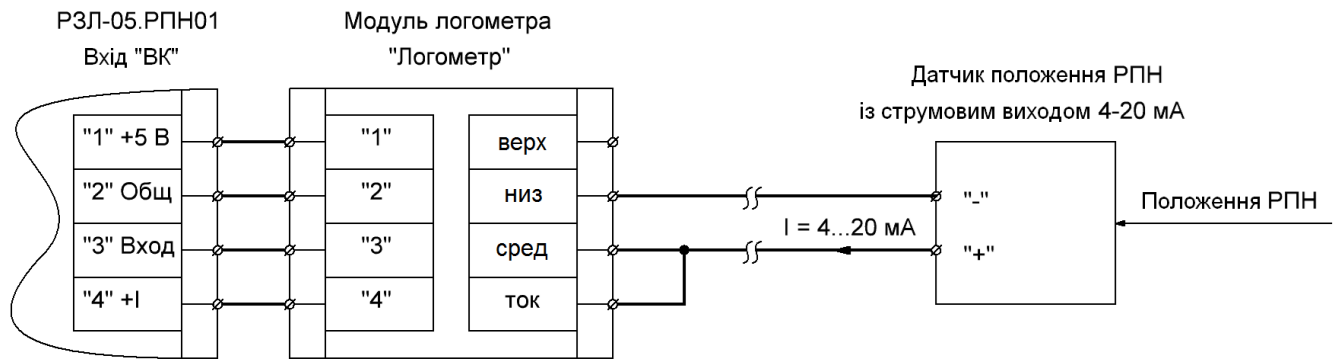


Рисунок 3 – Схема підключення датчика положення РПН із струмовим виходом 4-20 мА до пристрою через модуль логометра

Основні технічні характеристики модуля логометра пристрою наведені у таблиці 6.

Таблиця 6 - Технічні характеристики модуля логометра

Найменування параметру	Значення
Максимальна вихідна напруга модуля, В	5
Діапазон вимірюваної напруги модуля, В	0 - 5
Діапазон підтримуваних опорів одного ступеня, Ом	5 – 30
Мінімальний опір ланцюга, Ом	30
Максимальний опір ланцюга, Ом	500
Максимальний вхідний струм при альтернативному підключенні модуля, мА	20
Максимальна кількість ступенів	40

2.5 Калібрування модуля вимірювання поточного положення РПН для пристрою РЗЛ-05.РПН01

2.5.1 Для коректної роботи модуля на етапі налагодження необхідно провести калібрування пристрою на конкретному приводі РПН. Метою калібрування є компенсація опору проводів та резистивного датчика положення. Калібрування програмне та має на увазі фіксацію напруги для крайніх положень РПН і налаштування кількості ступенів. Процедура калібрування для резистивного датчика положення та для датчика 4-20 мА аналогічна. При заміні приводу або пристрою калібрування необхідно провести заново.

2.5.2 Підключення та калібрування модуля вимірювання положення РПН для РЗЛ-05.РПН01 складається з таких кроків:

1. Підключити модуль логометра до резистивного датчика положення РПН як показано на рисунку 2. У разі використання датчика положення РПН з струмовим виходом 4-20 мА, підключити відповідно до рисунку 3.

2. Підключити модуль логометра до пристрою на вхід «ВК» на задній панелі.

3. Увімкнути пристрій у мережу.

4. Встановити РПН у початкове положення «0» (положення РПН, яке буде прийнято за нульове). Для резистивних датчиків положення РПН, якщо немає можливості встановити в нульове положення, то допускається підключення проводу «сред» до проводу «низ» (який уже підключений до датчика).

5. Зафіксувати значення напруги нульового ступеня за допомогою вимірювання «Доп измерения» → «U текущей ступ».

6. Ввести значення напруги нульового ступеня у пристрій за допомогою параметра в меню «Уставки» → «РПН» → «U нулевой ступ».

7. Встановити РПН у максимальне положення (положення РПН, яке буде прийнято за крайнє). Для резистивних датчиків положення РПН, якщо немає можливості встановити в максимальне положення, то допускається підключення проводу «**серед**» до проводу «**верх**» (який вже підключений до датчика).

8. Зафіксувати значення напруги максимального ступеня за допомогою вимірювання «**Доп измерения**» → «**U текущей ступ**».

9. Ввести значення напруги максимального ступеня в пристрій за допомогою параметра в меню «**Уставки**» → «**РПН**» → «**U послед ступ**».

10. Ввести значення кількості ступенів у пристрій за допомогою параметра в меню «**Уставки**» → «**РПН**» → «**Кол-во ступ логом**».

Слід зазначити, що якщо значення «**Кол-во ступ логом**» дорівнює «0», то вхід «**ВК**» буде використовуватися для датчика вимірювання температури «**Темп канал 2, С**» замість модуля логометра. При використанні модуля логометра не допускається встановлення значення параметру «**Кол-во ступ логом**» рівного «0».

11. Після введення параметрів «U нулевой ступ, В», «U послед ступ, В» і «Кол-во ступ логом» необхідно перезавантажити пристрій, знявши з нього оперативне живлення.

12. Увімкнути пристрій у мережу.

13. Перемикаючи положення РПН з нульового до крайнього ступеня, зафіксувати правильність виміру «**Текущая ступ (Лог)**».

2.5.3 Маючи значення напруги нульової («**U нулевой ступ**») та крайнього («**U послед ступ**») ступеня, а також значення кількості ступенів, пристрій буде розраховувати значення поточного ступеня, вимірюючи напругу «**U текущей ступ, В**».

2.5.4 Після калібрування модуля вимірювання положення РПН пристрою необхідно ввести його як основний датчик положення РПН уставкою в меню "**Уставки**" → "**РПН**" → "**Тип лічильника РПН**" → значення "**Логометр (Лог)**".

2.5.5 Також після калібрування та вибору логометра, як основного лічильника ступенів, необхідно встановити ліміти по кількості ступенів для блокування команд «**Убавить**» або «**Прибавить**», у випадку якщо РПН перейде в крайні положення (додаткове програмне блокування аналогічне за функціоналом дискретних входів **D2 «Запрет прибавить»** та **D3 «Запрет убавить»**), в меню «**Уставки**» → «**РПН**» → «**Начальная ступ РПН**», «**Начальная ст РПН-1**», «**Конечная ступень РПН**», «**Конечная ступень РПН+1**».

Більш детальний опис роботи функції блокування регулювання з цими уставками наведений у пунктах 4.3.1.10 та 4.3.1.11 цього керівництва.

2.5.6 Для виключення хибних блокувань згідно з пунктом 2.5.5, викликаних некоректним вимірюванням поточного ступеня на момент перемикавання РПН (у момент перемикавання може виникати розрив між контактами поворотного перемикача та контактами резисторів) передбачена тимчасова затримка на перемикавання РПН.

Ця затримка встановлюється згідно з реальним значенням часу перемикавання між ступенями конкретного РПН і вводиться в меню пристрою при налагодженні («**Уставки**» → «**РПН**» → «**Задержка логом**»).

2.5.7 В момент перемикавання (в момент розриву між контактами поворотного перемикача та контактами резисторів) або при відключеному від датчика положення проводі «**серед**» вимір «**Текущая ступ (Лог)**» набуде значення «0». Також значення «**Текущая ступ (Лог)**» набуде значення «0», якщо зник контакт з проводом «**верх**». У разі зникнення контакту «**низ**», «**Текущая ступ (Лог)**» набуде значення крайнього ступеня РПН.

2.5.8 При підключенні датчика положення з виходом 4-20 мА, при зникненні будь-якого з контактів, пристрій видаватиме значення «**Текущая ступ (Лог)**» рівне «0».

2.6 Вимоги до кліматичних та механічних впливів

2.6.1 Пристрої виготовляються у кліматичному виконанні УЗ для поставок у райони з помірним та холодним кліматом (за ГОСТ 15150-69).

Пристрої призначені для встановлення в місцях захищених від потрапляння бризок води, мастил, емульсій, а також від впливу прямих сонячних променів.

Пристрої розраховані на експлуатацію за таких параметрів навколишнього середовища:

- діапазон робочих температур – від мінус 40 до плюс 55 °С;
- відносна вологість навколишнього повітря – до 98 % при плюс 25 °С (без конденсації вологи);
- атмосферний тиск – від 550 до 800 мм рт. ст.;
- навколишнє середовище – вибухобезпечне, не містить струмопровідного пилу, агресивних парів і газів, руйнуючих ізоляцію та метали (атмосфера типу II (промислова) за ГОСТ 15150-69);
- висота встановлення над рівнем моря не більше 1000 м.

2.6.2 За стійкістю до впливу зовнішніх механічних факторів пристрої відповідають групі М7 згідно з ГОСТ 17516.1-90.

Пристрої витримують такі максимальні прискорення:

- 3g – у діапазоні частот (5-15) Гц;
- 2g – у діапазоні частот (15-60) Гц;
- 1g – у діапазоні частот (60-100) Гц.

Пристрої витримують багатократні удари, тривалістю (2 – 20) мс, з прискоренням 3g.

Робоче положення пристроїв у просторі – горизонтальне втоплене.

2.7 Вимоги щодо надійності

Пристрої мають високу надійність, що забезпечує їхню тривалу безвідмовну експлуатацію.

В умовах та режимах експлуатації, встановлених у 2.4, пристрої забезпечують такі показники надійності:

- середнє напрацювання на відмову – не менше 25 000 год;
- повний середній термін служби – не менше 20 років;
- середній термін зберігання (у заводській упаковці в опалювальному приміщенні) – не менше 3,5 року.

Гарантійний термін на пристрій складає 60 місяців з дня введення в експлуатацію, але не більше 5,5 років від дня відвантаження.

Гарантійний термін виробу починається з моменту введення виробу в експлуатацію. Момент (дата) введення пристрою в експлуатацію визначається записом у паспорті.

У разі виходу пристрою з ладу, його ремонт у гарантійний та післягарантійний період здійснюється на заводі-виробнику.

3 КОНСТРУКЦІЯ ПРИСТРОЮ

3.1 Конструкція та зовнішні підключення

3.1.1 Конструктивно пристрій виконаний у вигляді сталевого блоку, що має лицьову панель, де розташовані органи керування та індикації.

3.1.2 У блоці розміщені модулі, до складу яких входять друкована плата та інші необхідні елементи. Модулі поєднані між собою за допомогою друкованої крос-плати. Зовнішні сигнали всіх модулів (крім модуля керування) виведені на задню панель блоку та підключені до клем. Клеми виконані роз'ємними (цілою групою), що дозволяє за необхідності оперативно замінити пристрій, не порушуючи монтаж проводів, що підводяться.

3.1.3 Зовнішнє підключення пристрою.

Пристрій підключається:

- до вимірювальних трансформаторів струму **вводу 1 і 2 та 1 і 2 секції шин** з номінальним вторинним струмом 5 А;
- до ланцюгів лінійних напруг **U1, U2** трансформаторів напруги ТН1 та ТН2 з номінальною вторинною напругою 100 В;
- до ланцюгів напруги нульової послідовності **3U01; 3U02** («розімкнений трикутник» ТН1 і ТН2);
- до двох незалежних ланцюгів живлення з номінальною напругою 220 В постійного або змінного струму;
- до контрольних ланцюгів формування сигналів на дискретних входах і ланцюгах, що комутуються вихідними реле пристрою;
- до контрольних ланцюгів формування сигналів на входах, що живляться від внутрішнього джерела живлення;
- до локальної мережі обміну інформації через два інтерфейси RS-485 та порту USB комп'ютера (останнє – при виконанні контрольних та налагоджувальних операцій);
- до датчика поточного положення РПН через модуль логометра.

3.1.4 Позначення клем та їх розміщення на задній панелі пристрою наведені у Додатку В на рисунку В.2. Клемні з'єднувачі забезпечують підключення зовнішніх провідників перерізом не більше:

- для вимірювальних струмових ланцюгів: одного провідника – перерізом до 6 мм², двох провідників – перерізом до 2,5 мм² кожен;
- для інших ланцюгів: одного провідника – перерізом до 2,5 мм², двох провідників перетином до 1 мм².

3.1.5 Ступінь захисту, що забезпечується оболонкою пристрою за ДСТУ EN 60529:2014 (ГОСТ 14254-96):

- лицьова панель – IP52;
- по колодкам з'єднувальним – IP20;
- інше – IP40.





3.1.6 Габаритні та установчі розміри пристроїв вказані у Додатку В, на рисунках В.1, В.2, В.3.






3.1.7 На корпусі пристрою на тильній стороні знаходиться затискач (гвинт) заземлення з відповідним маркуванням.





3.2 Склад органів керування та індикації

3.2.1 Органи керування

На передній панелі пристрою встановлені такі органи керування:

- 4 кнопки «стандартної» навігації по меню (, , , 

- 11 кнопок введення числового значення уставки, дев'ять (, , , , 

, , , ) з яких можуть бути запрограмовані користувачем як функціональні кнопки для «швидкої» навігації по меню;

- 2 кнопки керування приводом: зелена  (ПРИБАВИТЬ) та червона  (УБАВИТЬ);
- 1 кнопка скидання аварійного стану світлової сигналізації та реле сигналізації  СБРОС.

Всі кнопки на передній панелі виконані на основі плівкової клавіатури.

Функціональні кнопки дозволяють швидко й легко виконувати дії, які часто повторюються. Їхнє звичайне застосування включає перехід до конкретних рівнів дерева меню. Для найчастіше використовуваних для перегляду чотирьох кнопок, призначених на відповідні поля меню, є поля «F1», «F2», «F3», «F4» для маркувальних смужок, на яких можуть бути написані (наклеєні) функції, визначених користувачем кнопок.

Призначення кнопок та навігація по меню викладені у п.5.5.2.

3.2.2 На передній панелі також є такі органи індикації:

- мінідисплей, що містить два рядки по 20 знакомісць;
- 16 світлодіодів сигналізації (з фіксованим призначенням);
- точковий зелений світлодіод «ПИТАНИЕ», світиться за наявності напруги живлення;
- точковий зелений світлодіод «ИСПРАВНОСТЬ», світиться при штатній нормальній роботі контролера та спрацюванні реле «Kwd»;
- точковий червоний світлодіод ▲ «ПРИБАВИТЬ», світиться при спрацюванні команди «Прибавить» від автоматичного, місцевого та дистанційного керування;
- точковий жовтий світлодіод ▼ «УБАВИТЬ», світиться при спрацюванні команди «Убавить» від автоматичного, місцевого та дистанційного керування;
- 16 світлодіодів сигналізації (світлодіодних індикаторів – «СДІ»).

СДІ «1» – «16» мають маркування (найменування) відповідно до заводської установки (див. таблицю А.3 Додатку А).

Для всіх СДІ «1» – «16» передбачені рядки для нанесення маркером відповідних написів або наклейки смужок з назвою функції.

Зовнішній вигляд передньої панелі з елементами індикації та органами керування показаний у Додатку В на рисунку В.1.

3.2.3 У пристрої забезпечується можливість скидання світлодіодних індикаторів, що спрацювали, із запам'ятовуванням (в режимі блінкера) через дискретний вхід D12 «Сброс» (Квитування).

3.2.4 Для зв'язку пристрою з ПК призначений порт USB-B, встановлений на передній панелі.

3.3 Комплект постачання

У стандартний комплект поставки входять:

- пристрій РЗЛ-05.РПН або РЗЛ-05.РПН01;
- паспорт АЧАБ.648239.143 ПС.

Електронна версія документу Устройства релейной защиты и автоматики микропроцессорные РЗЛ-05. Программа sms.exe "Монитор-2". Руководство пользователя. АЧАБ.648239.131 РП» знаходиться на сайті ТОВ «НВП «РЕЛСІС» за посиланням <https://reلسis.ua/products/relay-protection-automation/rzl-05/rzl-05-kkhrpnkhkh>.

4 УСТРІЙ ТА РОБОТА

4.1 Робота пристрою

4.1.1 Пристрій постійно знаходиться в режимі стеження за чотирма струмами та чотирма напругами. На зелені клемники напруги виведені вхідні ланцюги узгоджувальних трансформаторів напруги, призначених для гальванічної розв'язки пристрою та узгодження рівнів сигналів:

- «**UAB-1**» – напруга (лінійна), від вимірювального трансформатора напруги ТН1 першої секції. Саме по ній здійснюється вимірювання та підтримка вихідної напруги;
- «**3U0-1**» – напруга від «розімкнутого трикутника» трансформатора напруги ТН1 для здійснення режиму блокування регулювання напруги нульової послідовності першої секції;
- «**UAB-2**» – лінійна напруга від вимірювального трансформатора напруги ТН2 другої секції. По ній здійснюється вимірювання та підтримка вихідної напруги другої секції, аналогічно першій секції;
- «**3U0-2**» – напруга від «розімкнутого трикутника» трансформатора напруги ТН2 для здійснення режиму блокування регулювання по напрузі нульової послідовності другої секції;
- «**Івводу 1**» – вторинний струм від трансформатора струму будь-якої фази, наприклад, фази А, ввідного вимикача першої секції (сторона нижчої або середньої напруги силового трансформатора). Цей струм вимірюється з метою виявлення перевантаження по струму і для формування напруги компенсації, що автоматично додається до уставки напруги підтримки для усунення падіння напруги на проводах, що підводяться, в міру зростання струму навантаження;
- «**Ісекции 1**» - вторинний струм від трансформатора струму будь-якої фази, наприклад, фази А, секційного вимикача першої секції (сторона нижчої або середньої напруги силового трансформатора). Цей струм вимірюється з метою віднімання його від струму вводу з метою компенсації добавки навантаження від другої секції при формуванні напруги компенсації;
- «**Іввода 2**», «**Ісекции 2**» - вторинний струм від трансформатора струму ввідного та секційного вимикачів другої секції відповідно.

4.1.2 Пристрій одночасно вимірює миттєві значення електричних величин за допомогою багатоканального АЦП. Зняті значення АЦП обробляються за програмою цифрової фільтрації відносно першої гармоніки промислової частоти.

Для порівняння з уставками обчислюються діючі значення струмів та напруг.

4.1.3 Пристрій РЗЛ-05.РПН01 постійно перебуває в режимі стеження за поточним положенням РПН за допомогою модуля логометра. Вимірювання поточного положення РПН діє на логіку роботи пристрою лише, якщо воно вибрано відповідною уставкою як основний лічильник ступенів РПН (п.4.3.1.11).

4.1.4 Усі уставки пристрою зберігаються в незалежній пам'яті, що дозволяє багатократно робити необхідні зміни.

4.1.5 Перегляд вимірювань поточних значень фазних струмів, лінійних напруг та напруги 3U0, значення параметрів пристрою, перегляд та зміна значень уставок здійснюється за допомогою кнопок керування та міні-дисплея, розміщених на лицьовій панелі приладу. Дворядковий двадцятизначний мінідисплей забезпечує зчитування інформації за будь-якої освітленості.

4.1.6 Світлодіодні індикатори на лицьовій панелі пристрою забезпечують сигналізацію поточного стану пристрою, спрацювання реле та блокувальних сигналів на дискретних входах пристрою.

4.1.7 Взаємозв'язок вихідних аналогових сигналів та сигналів дискретних входів з вихідними реле, і сигналізацією пристрою задається програмно.

4.2 Самодіагностика пристрою

4.2.1 При ввімкненні живлення відбувається повна перевірка програмно доступних вузлів пристрою, включаючи центральний процесор, процесор цифрової обробки сигналів, ПЗП, ОЗП, енергонезалежну пам'ять уставок та АЦП. У разі виявлення відмов, а також за відсутності оперативного живлення видається сигнал нормально замкнутими контактами реле «**KWD**», і пристрій блокується.

4.2.2 У процесі роботи процесор постійно проводить самодіагностику та перепрограмує так званий сторожовий таймер, який, якщо його періодично не скидати, викликає апаратне скидання процесора пристрою та запускає всю програму з початку, включаючи повне початкове самотестування. Таким чином, відбувається постійний контроль як відмов, так і випадкових збоїв пристрою з автоматичним перезапуском пристрою.

4.2.3 Самодіагностика забезпечує контроль роботи процесорної частини пристрою. При виявленні внутрішньої несправності у пристрої система самодіагностики видає сигнал, що призводить до повернення (відпускання) вихідного реле **Kwd** «**Исправность**», нормально підтягнутого при справному пристрої, а також затухання світлодіодного індикатора «**Исправность**» на лицьовій панелі. Реле **Kwd** «**Исправность**» подає попереджувальний сигнал у схему центральної сигналізації.

4.3 Функції пристрою

Опис призначення уставок та параметрів пристрою наведено в таблиці Б.1 Додатку Б.

4.3.1 Основні функції пристрою

4.3.1.1 Блокування регулювання по ДВ та ДУ

Наявність сигналу зовнішнього блокування на будь-якому з дискретних входів **D7** «**Блок РНТ**», **D8** «**Блокировка по t**» або **D9**, **D10**, **D11** (якщо вони призначені на «**Низкое напряжение**», «**Перенапряжение**», «**Токовая блокировка**») забороняє формування команд «**Прибавить**» і «**Убавить**». При цьому вмикається реле **K7** «**Сигнализация**» і світлодіод **СДІ-3** «**Запрет регулирования**» на передній панелі пристрою.

Аналогічно, керування заборонено, якщо активний сигнал блокування на **D9**, **D10**, **D11** призначенні на «**Внешняя блокировка**», але при цьому світиться лише **СДІ-8** «**Внешняя блокировка**».

При знятті всіх сигналів зовнішнього блокування гаснуть світлодіоди блокування, відпускає реле **K7** «**Сигнализация**» та дозволяється регулювання.

Якщо виявлено сигнал від нижнього кінцевого вимикача на вході **D3** «**Запрет убавить**», то забороняється видача команди «**Убавить**», вмикається світлодіод **СДІ-6** «**Запрет ниже**». При знятті сигналу від кінцевого вимикача світлодіод гасне.

Якщо виявлено сигнал від верхнього кінцевого вимикача на вході **D2** «**Запрет прибавить**», то забороняється видача команди «**Прибавить**», вмикається світлодіод **СДІ-5** «**Запрет выше**». При знятті сигналу від кінцевого вимикача світлодіод гасне.

При одночасній наявності сигналів на дискретних входах **D2** «**Запрет прибавить**» та **D3** «**Запрет убавить**» регулювання напруги повністю забороняється, світаються обидва світлодіоди крайніх положень **СДІ-5** та **СДІ-6**.

За відсутності сигналу на вході **D4** «**ОУ РПН**» пристрій знаходиться в режимі зовнішнього ручного регулювання (автоматичне регулювання заблоковано), при цьому ввімкнений світлодіод **СДІ-14** «**Ручной**».

Також автоматичне регулювання блокується по входах **D9**, **D10**, **D11** (якщо вони призначені на «**Местное управление**») при цьому **СДІ-14** «**Ручной**» блимає. Режим місцевого керування аналогічний режиму «**Ручной**», проте дозволяє керувати приводом РПН без появи аварійного режиму пристрою «**Побежал**» (оскільки в ручному та автоматичному режимах «**Побежал**» сигналізує ситуацію, коли привід переключився без команди від пристрою, а при безпосередньому місцевому

керуванні приводом пристрій може не брати участь, але він все ж таки отримуватиме сигнал про перемикання на **D1 «Переключення»**).

Автоматичний режим можна заблокувати і дистанційно через порти зв'язку (якщо введено уставкою в розділі **«Уставки»** → **«Автоматика»** → **«ДУ»**). Для цього використовуються такі віртуальні входи:

- **«Блок авторегулювання»** – при активації вмикає блокування авторегулювання;
- **«Снять блок авторегулювання»** – при активації знімає блок авторегулювання (зняти блокування можливо також за допомогою кнопки **«Сброс»**, затиснувши її на час, що задається уставкою **«Сброс блока ДУ»**).

Блокування по ДУ сигналізується за допомогою **СДІ-8** та віртуального виходу **«ДУ Блок авторегулювання»**.

Перераховані вище блокування дозволяють запобігти некоректній роботі приводу. Блокування діють без витримки часу, і залишаються активними до моменту зняття сигналу з призначеного дискретного входу.

Увага!

Блокування діють лише на автоматичний режим роботи РПН.

4.3.1.2 Перевірка параметрів граничних умов по струму та напрузі

Пристрій контролює поточні значення струмів і напруг, порівнюючи їх із уставками граничних умов.

Якщо в регульованій секції струм вводу **I_{вв}** більше за уставку **«I_{ввmax} n»**, то забороняється видача команд керування, вмикаються **СДІ-4 «Перегрузка»** і реле **К4 «Перегрузка»**.

Світлодіод **СДІ-4** та реле **К4 «Перегрузка»** залишаються ввімкненими доти, доки струми перевищують граничні умови.

Аналогічно, якщо в регульованій секції напруга нульової послідовності більша за уставку **«3U₀ n»**, то забороняється видача команд керування, вмикаються **СДІ-3 «Запрет регулювання»** і реле **К7 «Сигналізація»**.

Світлодіод **СДІ-3** і реле **К7 «Сигналізація»** залишаються ввімкненими доти, доки напруги нульової послідовності перевищують граничні умови.

Якщо в регульованій секції діюче значення напруги менше **«U_{min} n»**, то будь-яке регулювання забороняється, вмикаються світлодіоди **СДІ-2 «U нижче норми»** й **СДІ-3 «Запрет регулювання»** та реле **К7 «Сигналізація»**. При підвищенні напруги вище **«U_{min} n»** гаснуть світлодіоди **СДІ-2, СДІ-3**, відпускає реле **К7** і дозволяється регулювання.

Якщо в регульованій секції діюче значення напруги виявляється більше **«U_{max} n»**, то пристрій запускає прискорення видачі команди **«Убавить»** (логіка роботи прискореної видачі команди **«Убавить»** описана далі) і вмикається світлодіод **СДІ-1 «U вище норми»**.

При напрузі менше **«U_{max} n»** світлодіод **СДІ-1** гасне, і програма переходить у роботу без прискорення видачі команди **«Убавить»**.

4.3.1.3 Автоматичне підтримання напруги в заданих межах

Пристрій для автоматичного утримання напруги в заданих межах контролює лінійну напругу трансформатора напруги першої (**ТН1**) або другої (**ТН2**) секції шин. Перемикання секції регулювання можливе за допомогою дискретних входів **D9, D10, D11** (призначених на функцію **«Секция 2»**) або за допомогою уставки **«Канал регул»**.

Введення автоматичного регулювання здійснюється уставкою **«Авто регул»** (розділ **«Уставки»** → **«Автоматика»**). Також для авторегулювання на вході **D4 «ОУ РПН»** повинен бути сигнал **лог. «1»** (наявність напруги).

Межі автоматичного регулювання задаються у розділі «Уставки» → «Регулировка кан п» (п – залежно від раніше обраного каналу) програмними уставками «U НГЗН п» – нижня межа та «U ВГЗН п» - верхня межа відповідно.

У разі, якщо напруга на секції падає нижче за уставку «U НГЗН п» і немає блокуючих факторів, то через час «Задер регул п» пристрій видає команду на реле К1 «Прибавить». Якщо після видачі команди на реле К1 «Прибавить» і після успішного перемикавання, напруга все ще менше уставки «U НГЗН п», то після певної паузи, авторегулювання запускається повторно. Пауза між повторними перемикаваннями задається уставкою «Задер перекл п». При повторному перемикаванні до витримки паузи «Задер перекл п» додається витримка «Задер регул п» та після відліку обох відбувається повторне спрацювання реле К1 «Прибавить».

Цей цикл повторюватиметься до нормалізації напруги на секції або до появи блокуючих факторів.

Індикація падіння напруги нижче уставки «U НГЗН п» (але не нижче «U_{min} п») здійснюється за допомогою СДІ «Прибавить» в блимаючому режимі.

Аналогічно, якщо напруга на секції більше уставки «U ВГЗН п» і немає блокуючих факторів, то через час «Задер регул п» пристрій видає команду на реле К2 «Убавить». Якщо після видачі команди на реле К2 «Убавить» і після успішного перемикавання, напруга все ще більше уставки «U ВГЗН п», то після певної паузи («Задер перекл п»), авторегулювання запускається повторно.

При повторному перемикаванні вниз до витримки паузи «Задер перекл п» додається окрема витримка «Задер повтор п» та після відліку обох відбувається повторне спрацювання реле К1 «Прибавить». Окрема витримка повторної команди на зменшення необхідна для швидшого перемикавання положення вниз і повинна бути меншою від уставки «Задер регул п».

Цикл зменшення буде повторюватися до нормалізації напруги на секції, до появи блокуючих факторів або певну кількість разів (кількість повторних команд на зменшення задається уставкою «Кол-во повтор п»).

Якщо ліміт повторних перемикавань перевищений, то наступний пуск регулювання матиме витримку першого пуску «Задер регул п» і цикл видачі команди зменшення починається з самого початку.

Індикація перевищення напруги вище за уставку «U ВГЗН п» здійснюється за допомогою СДІ «Убавить» в блимаючому режимі.

У пристрої передбачена прискорена видача команди на зменшення у разі перевищення напруги вище за уставку «U_{max} п» з окремими витримками часу. Прискорення зменшення дозволяє швидше переключити РПН на більш прийнятні значення напруги на секції.

У випадку, якщо напруга на секції більша за уставку «U_{max} п» і, якщо немає блокуючих факторів, то через час «Задер уск п» пристрій видає прискореною команду на реле К2 «Убавить». Якщо після видачі команди на реле К2 «Убавить» і після успішного перемикавання, напруга все ще більше уставки «U_{max} п», то, після певної паузи («Задер перекл п»), авторегулювання запускається повторно.

При повторному прискореному перемикаванні вниз до витримки паузи «Задер перекл п» додається окрема витримка «Задер уск пов п» та після відліку обох відбувається повторне прискорене спрацювання реле К1 «Прибавить». Окрема витримка прискореної повторної команди на зменшення необхідна для швидшого перемикавання положення вниз та повинна бути меншою від уставки «Задер уск п».

Цикл прискореного зменшення буде повторюватися до зменшення напруги на секції менше «U_{max} п», до появи блокуючих факторів або певну кількість разів (кількість повторних команд на зменшення задається уставкою «Кол-во уск пов п»).

Якщо ліміт повторних перемикавань перевищено, то наступний пуск регулювання матиме витримку першого пуску «Задер уск п» і цикл видачі команди зменшення почнеться з самого початку.

При зменшенні напруги нижче «**U_{max n}**» авторегулювання переходить на неприскорене зменшення.

Індикація перевищення напруги вище за уставку «**U_{max n}**» здійснюється за допомогою СДІ-1 «**U вище норми**» і СДІ «**Убавить**» в блимаючому режимі.

Часова діаграма регулювання напруги наведена рисунку 4.

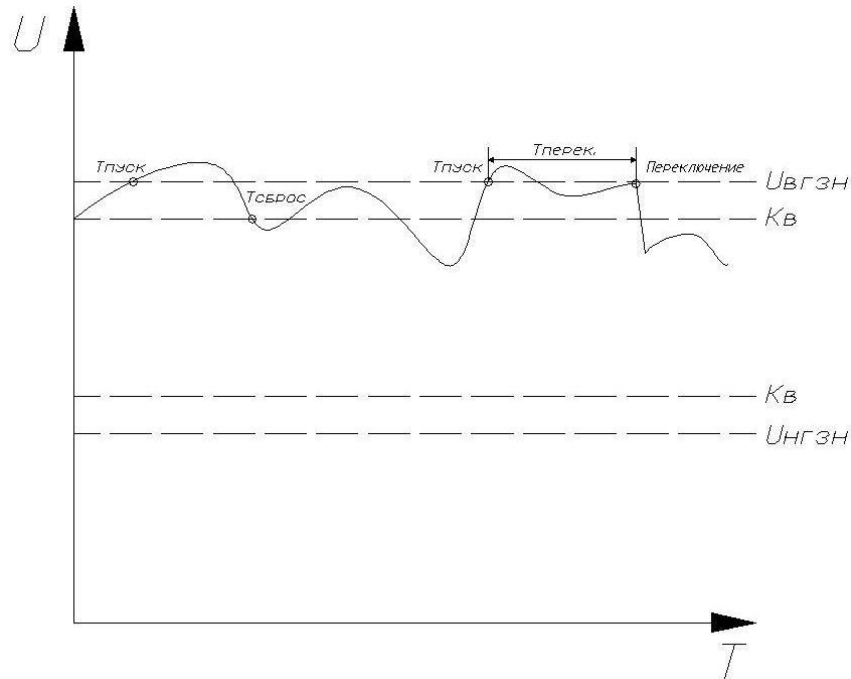


Рисунок 4 – Часова діаграма регулювання напруги

4.3.1.4 Блокування автоматичного режиму у разі повторних невдалих перемикань. Захист від неуспішних перемикань (ЗНП)

У пристрої передбачено додаткове блокування автоматичного режиму регулювання у разі неуспішних перемикань. Під неуспішним перемиканням мається на увазі видача сигналу перемикання на РПН, після якого напруга не змінилася (не прийшла в норму, що задається уставками «**U ВГЗН n**» або «**U НГЗН n**»). Це блокування дозволяє блокувати автоматичне регулювання у разі поломки приводу РПН.

Введення функції здійснюється уставкою «**ЗНП режим**».

Якщо функцію введено, то кожного разу, коли відбулася видача команди на перемикання вгору (або вниз), але напруга не піднялась більше за уставку «**U НГЗН n**» (або не знизилася менше уставки «**U ВГЗН n**»), то пристрій фіксує за допомогою лічильника «**ЗНП кол-во n**» факт неуспішного перемикання. Кожна секція має свій лічильник («**ЗНП кол-во 1**» для секції 1 і «**ЗНП кол-во 2**» для секції 2). Лічильник загальний для команд на зменшення та збільшення.

Після досягнення значенням лічильника «**ЗНП кол-во n**» значення більше уставки «**ЗНП перекл n**», автоматичне регулювання блокується до скидання через кнопку «**Сброс**», по ДУ «Квитирование» або по ДВ **D12** «**Сброс**».

Для коректної роботи при частих послідовних перемиканнях, наприклад, у разі дуже великої різниці між поточною напругою та нормальною напругою, для нормалізації якої необхідно кілька перемикань (наприклад, внаслідок стрибка напруги) рекомендовано встановлювати значення уставки «**ЗНП перекл n**» з урахуванням цих перемикань (із запасом).

Варто зазначити, що лічильник «**ЗНП кол-во n**» скидається до нуля, коли:

- напруга в нормальній робочій зоні між «**U ВГЗН n**» і «**U НГЗН n**» (відбулося успішне перемикання);

– з'явився сигнал скидання через кнопку **«Сброс»**, по ДУ «Квитирование» або по дискретному входу **D12 «Сброс»**;

– з'явився будь-який інший блокуючий фактор автоматичного режиму, крім ЗНП.

Також для коректного визначення успішного перемикання введено затримку на встановлення напруги в нормальній робочій зоні між **«U ВГЗН n»** і **«U НГЗН n»**. Для того щоб лічильник **«ЗНП кол-во n»** скинувся до нуля, необхідно, щоб напруга знаходилася в нормальній робочій зоні більше часу витримки, що задається уставкою **«ЗНП выдержка»**.

4.3.1.5 Корекція рівня регульованої напруги по струму навантаження

У пристрої реалізована струмова компенсація з можливістю вибору 3-х формул (**«Уставки»** → **«Регулировка кан n»** → **«Формула n»**).

Якщо при аналізі струмів та напруг граничні умови не порушені, то перевіряється умова:

$$U_{пр\uparrow} < U_{тек} < U_{пр\downarrow},$$

де:

$$U_{пр\uparrow} = U_{вгзн} + U_{к1},$$

$$U_{пр\downarrow} = U_{нгзн} + U_{к1},$$

U_{пр} – розрахункове значення напруги підтримки;

U_{тек} – поточне значення напруги у регульованій секції;

U_{к1} – розрахункове значення напруги компенсації;

U_{нгзн} – уставка нижньої межі при регулюванні напруги вгору (прибавити);

U_{вгзн} – уставка верхньої межі при регулюванні напруги вниз (убавити)

Розрахункове значення напруги компенсації (**U_{к1}**) розраховується за формулами **«0»**, **«+»**, **«-»**, які задаються користувачем (**«Уставки»** → **«Регулировка кан n»** → **«Формула n»**) для випадків:

- 1) Формула «0»: $U_{к1} = U_{к} \times (I_{вв})/I_{н}$, коли струм через секційний вимикач відсутній;
- 2) Формула «+»: $U_{к1} = U_{к} \times (I_{вв} + I_{ск})/I_{н}$, коли струм через секційний вимикач тече до сусідньої секції;
- 3) Формула «-»: $U_{к1} = U_{к} \times (I_{вв} - I_{ск})/I_{н}$, коли струм через секційний вимикач тече із сусідньої секції в контрольовану,

де : **I_{вв}** – виміряне діюче значення ввідного струму;



I_{ск} – виміряне діюче значення секційного струму;

I_н – значення уставки номінального ввідного струму;

U_к – значення уставки струмової компенсації. Задається уставкою **«U_{к n»}**.

4.3.1.6 Формування команд керування електроприводами РПН

У пристрої, окрім автоматичного регулювання приводу РПН, реалізована функція регулювання за допомогою дискретних входів, регулювання з передньої панелі пристрою

кнопками  (**«Прибавить»**) та  (**«Убавить»**), а також за допомогою ПЗ **«Монітор-2»** (ручний та місцевий режими). Кожна з цих функцій може бути відключена або підключена в меню пристрою або ж заблокована дискретними входами, що вільно призначаються **D9 ... D11** (режими роботи **«Блок ОУ-ПП»**, **«Блок ОУ- ДВ»** і **«Блок ДУ»**). і

Увага!

Так як у пристрої розмежовані автоматичний та ручний режими, для роботи в автоматичному режимі на вхід D4 «ОУ РПН» потрібно подати сигнал лог. «1». Також автоматичне регулювання блокується по дискретним входам D9, D10, D11 (якщо вони призначені на режим «Местное управление»).

Для ввімкнення керування з передньої панелі необхідно параметр «Управление с ПП» встановити в положення «По ДВ» (з урахуванням блокування по D9... D11) або в положення «Переключение» (без урахування блокування по D9... D11).

Кнопки керування на ПП «Убавить» і «Прибавить» мають затримку на спрацювання, для виключення хибних перемикачів при необережності або з інших причин. Затримку можна налаштувати за допомогою уставки «Управ з ПП зад».

Введення блокування керування з передньої панелі здійснюється уставкою «ДВп функция» (пункт «Блок ОУ-ПП») для дискретних входів, що вільно призначаються D9... D11.

Керування по дискретних входах D5 «Прибавить» і D6 «Убавить» блокується за допомогою дискретних входів, що вільно призначаються D9... D11. Введення блокування по ДВ здійснюється уставкою «ДВп функция» (пункт «Блок ОУ-ДВ»).

Дистанційне керування програмою «Монітор-2» може бути введено/виведено уставкою в розділі «Уставки» → «Автоматика» → «ДУ». Заблокувати дистанційне керування можливо через дискретні входи, що вільно призначаються D9... D11. Введення блокування здійснюється уставкою «ДВп функция» (пункт «Блок ДУ»).

Регулювання по ДУ доступне і в автоматичному режимі.

Для регулювання по ДУ доступні такі віртуальні входи:

- «Прибавить» – віртуальний вхід команди на збільшення;
- «Убавить» – віртуальний вхід команди на зменшення.

4.3.1.7 Контроль справності електроприводів РПН

Контроль справності електроприводу РПН характеризується відстеженням відхилень від нормальної роботи приводу, таких як: «РПН не пошел», «РПН застрял», «РПН побежал». Нижче описано алгоритми виявлення несправності пристроєм.

4.3.1.7.1 Несправність «РПН не пошел»

Пристрій видає сигнал на реле K3 «РПН не пошел», якщо після сигналу K1 «Прибавить» або K2 «Убавить», сигнал про перемикання приводу на D1 «Переключение» не з'явився протягом часу, що визначається уставкою «Контр привода» («Уставки» → «Автоматика»).

Наявність несправності «РПН не пошел» блокує автоматичне регулювання до скидання або до появи сигналу на D1 «Переключение».

Несправність «РПН не пошел» призводить до спрацювання реле: K3 «РПН не пошел», K5 «Отказ ПМ», K7 «Сигнализация» та засвічування світлодіодів СДІ-9 «РПН не пошел», СДІ-3 «Запрет регулирования».

4.3.1.7.2 Несправність «РПН застрял»

Пристрій видає сигнал на реле K9 «РПН застрял», якщо тривалість часу сигналу про перемикання приводу D1 «Переключение» перевищує витримку часу, що визначається уставкою «Контр привода» («Уставки» → «Автоматика»).

Наявність несправності «РПН застрял» блокує автоматичне регулювання до скидання .

Несправність «РПН застрял» призводить до спрацювання реле: K5 «Отказ ПМ», K6 «Питание привода», K7 «Сигнализация», K9 «РПН застрял» та до засвічування світлодіодів СДІ-11 «РПН застрял», СДІ-3 «Запрет регулирования».

4.3.1.7.3 Несправність «РПН побежал»

Пристрій видає сигнал на реле **K10 «РПН побежал»** при появі сигналу **D1 «Переключение»** без попередньої команди **K1 «Прибавить»** або **K2 «Убавить»**.

Наявність несправності «РПН побежал» блокує автоматичне регулювання до скидання.

При виявленні несправності «РПН побежал» (сигнал про перемикання надходить за відсутності команд керування) замикаються контакти реле **K6 «Питание привода»**, що відключає живлення приводу.

Несправність «РПН побежал» призводить до спрацювання реле **K5 «Отказ ПМ»**, **K6 «Питание привода»**, **K7 «Сигнализация»**, **K10 «РПН побежал»** і засвічування світлодіодів **СДІ-10 «РПН побежал»**, **СДІ-3 «Запрет регулирования»**.

Несправність «РПН побежал» блокується при місцевому режимі роботи, якщо дискретні входи **D9, D10, D11** призначені на «**Местное управление**» і на них є сигнал.

4.3.1.8 Оперативне перемикання регулювання з однієї системи шин на іншу

Пристрій безперервно контролює дві системи шин, одна з яких **регульована**, а друга - **контрольована**.

Регульована секція – секція, на якій встановлений регулятор РПН, і по рівню напруги якої здійснюється регулювання напруги та блокування регулювання за вимірювальними параметрами при досягненні ними граничних умов.

Контрольована секція – секція, за вимірювальними параметрами якої (перенапруга, перевантаження по струму) проводиться блокування регулювання сусідньої регульованої секції при введеній уставці «**Блок от контр секц**».

У пристрої реалізована можливість швидкого переходу до регулювання з однієї системи шин на іншу за допомогою уставки або по ДВ.

Вибір регульованого каналу здійснюється в розділі «**Уставки**» → «**Автоматика**» → «**Канал регул**» (пункти «**Первый**», «**Второй**»). Так само цією уставкою можна виставити режим «**по ДВ**», що дозволить оперативно вибирати канал регулювання за допомогою функції вільно призначених входів **D9 ... D11**, за відсутності сигналу на обраному дискретному вході вважається, що регулювання проходить **по першому каналу**.

Введення ДВ на перемикання регульованої секції здійснюється уставкою «**ДВп функция**» (пункт «**Секция 2**»).

Контроль поточної регульованої секції здійснюється за допомогою **СДІ-16 «Секция 2»**. Якщо **СДІ-16** активний, то активна друга секція (робота по другому каналу), а якщо ні – то перша (робота по першому каналу).

Принцип дії блокування регулювання, такий: якщо уставка «**Блок от контр секц**» увімкнена (положення програмного ключа «**Вкл**»), то при перевищенні уставок **U_{max}**, **I_{max}** від контрольованої секції здійснюється блокування регулювання автоматичного режиму РПН регульованої секції. При положенні програмного ключа «**Откл**» вимірювальні параметри контрольованої секції ігноруються.

Для кожного із каналів у пристрої реалізований свій підрозділ зі уставками, що дозволяє вибрати для кожного каналу свої характеристики регулювання.

4.3.1.9 Оперативна зміна уставок по нарузі підтримки

У пристрої передбачена можливість швидкої зміни уставок на заздалегідь встановлене значення. У пристрої можливо зберігати дві групи уставок. Робочою (активною) групою уставок може лише одна група.

Вибір активної групи уставок або вибір режиму перемикання по ДВ здійснюється в пункті меню «**Уставки**» → «**Група уставок**» («**По ДВ**», «**Група 1**», «**Група 2**»).

Введення конкретного ДВ (якщо «Група уставок» встановлена в «По ДВ») на перемикання групи уставок здійснюється уставкою «ДВн функция» (пункт «Група уставок 2»).

Увага! Для коректного переходу на другу групу уставок по ДВ необхідно встановити «ДВн функция» в «Група уставок 2» в обох групах.

Сигналізація активної другої групи уставок здійснюється за допомогою СДІ-13 «Група уставок 2».

Якщо для експлуатації пристроїв достатньо однієї групи уставок, та рекомендовано зберегти однакові уставки в другій групі для того, щоб мати резервну копію всіх уставок у неактивній групі.

Увага! Не дозволяється змінювати уставки активної групи введеного в роботу пристрою. Перед зміною уставок необхідно зняти живлення з ланцюгів керування, щоб уникнути хибних спрацьовувань.

Увага! Поки не буде виконано збереження змін уставок, будь-які зміни не набувають чинності.

4.3.1.10 Робота логічного лічильника

Пристрій РЗЛ-05.РПН01 забезпечує індикацію поточного положення РПН (номери ступеня) за двома методами (вибір методу здійснюється за допомогою уставки «Тип датчика РПН»):

– програмний лічильник («Тип датчика РПН» → «Програмный (Пр)» → «Текущая ступ (Пр)»)

При регулюванні напруги (автоматичному, ручному) поточний ступінь РПН розраховується пристроєм на підставі введеної уставки поточного положення, що відповідає реальному положенню приводу та відпрацьованих команд перемикання;

– за допомогою модуля логометра («Тип датчика РПН» → «Логометр (Лог)») та його вимірювання «Текущая ступ (Лог)». Модуль логометра призначений прийому сигналу від резистивного датчика положення РПН і дозволяє визначити поточне положення РПН безпосередньо.

Пристрій РЗЛ-05.РПН забезпечує індикацію поточного положення РПН (номери ступеня) лише за методом «програмний лічильник».

Робота з програмним лічильником наведена нижче. Для коректної роботи програмного лічильника необхідно встановити його поточне значення згідно з поточним положенням РПН, а також позначити граничні значення ступенів для сигналізації.

Поточний рівень РПН можна задати за допомогою кнопок «Прибавить» і «Убавить» на передній панелі пристрою. Для цього необхідно параметр «Управления с ПП» встановити в положення «Начальная позиция» та за допомогою кнопок збільшувати або зменшувати значення поточного ступеня, контролюючи пункт меню «Текущая ступ (Пр)». Цей режим керує лише лічильником поточного ступеня. По закінченню налаштування параметр «Управления с ПП» повернути в попередню позицію.

Також поточний ступінь РПН для програмного лічильника можна встановити за допомогою цифрової клавіатури параметром «Уставки» → «РПН» → «Степень (Пр)».

При аваріях від ненормальної роботи приводу, таких як: «РПН не пошел», «РПН застрял», «РПН побежал», за наявності сигналу на дискретному вході D7 «Блок РНТ», після відновлення нормального режиму, необхідно заново виставити істинне положення РПН.

Для позначення граничних значень ступенів використовується 4 уставки.

Уставка «Уставки» → «РПН» → «Начальная степень РПН-1» задає нульовий ступінь регулювання (ступінь, який вважатиметься нульовим) від 0 до 39. У разі, якщо поточний ступінь РПН досягне значення «Начальная степень РПН-1», то видаватиметься сигналізація на реле К12 «Счетчик меньше», на реле К7 «Сигнализация» і на СДІ-12 «Сбой счетчика». Функція необхідна для видачі сигналізації при досягненні поточного ступеня РПН деякого значення при зменшенні.

Значення повернення для визначення нульового ступеня задається уставкою «Начальная степень РПН», і воно має бути більшим за значення уставки «Начальная степень РПН-1» на одиницю.

Наприклад, якщо початковий дозволений ступінь має бути під номером «2», то уставка «Начальная ступень РПН» повинна мати значення «2», а уставка «Начальная ступень РПН -1» повинна мати значення «1» (рисунок 5).

Уставка «Уставки» → «РПН» → «Конечная ступень РПН» задає кінцевий дозволений ступінь регулювання від 1 до 40. У разі, якщо поточний ступінь РПН досягне значення «Конечная ступень РПН», то видаватиметься сигналізація на реле К11 «Счетчик больше», на реле К7 «Сигнализация» і на СДІ-12 «Сбой счетчика». Функція необхідна для видачі сигналізації при досягненні поточного ступеня РПН деякого значення при збільшенні.

Значення повернення для визначення кінцевого ступеня задається уставкою «Конечная ступень РПН-1», воно має бути меншим за значення уставки «Конечная ступень РПН» на одиницю.

Наприклад, якщо кінцевий ступінь регулювання повинен бути під номером «20», то уставка «Конечная ступень РПН» повинна мати значення «20», а уставка «Конечная ступень РПН-1» повинна мати значення «19» (рисунок 5).

Уставки програмного лічильника РПН задаються за допомогою програми «Монітор-2», АСУ, а також за допомогою команд кнопок на передній панелі.

Поточне положення РПН передається в АСУ через інтерфейс RS-485.

4.3.1.11 Функція блокування регулювання по логометру

Опис та процес підключення/налаштування модуля логометра наведено у розділі 2.4 цього керівництва.

Функція блокування регулювання по логометру використовує ті ж уставки, що й функція по програмному лічильнику, але на відміну від неї функція по модулю логометра працює не тільки на сигналізацію, а й блокує видачу команд на керування при досягненні крайніх положень РПН.

За необхідності блокування регулювання по логометру при досягненні крайніх положень можна вивести уставкою «Уставки» → «РПН» → «Блок рег от логом». В разі виводу вимикається лише блокування. Реле К11, К12, К7 та СДІ-12 працюють без змін, незалежно від значення уставки «Блок рег от логом».

Якщо в якості основного датчика положення РПН використовується модуль логометра (уставка в меню «Уставки» → «РПН» → «Тип счетчика РПН» має значення «Логометр (Лог)»), то при досягненні значення поточного положення РПН «Текущая ступ (Лог)» рівного або меншого ніж значення уставки «Начальная ступень РПН-1» буде мати місце заборона команди «Убавить» з аналогічним ефектом, як у випадку із сигналом на ДВ D3 «Запрет убавить». Крім того, видаватиметься сигналізація на реле К12 «Счетчик меньше», на реле К7 «Сигнализация» та на СДІ-12 «Сбой счетчика».

Значення повернення для початкового ступеня визначається уставкою «Начальная ступень РПН», і воно повинно бути більшим за значення уставки «Начальная ступень РПН» на одиницю. «Начальная ступень РПН» визначає початковий дозволений ступінь регулювання вниз.

Наприклад, якщо початковий дозволений ступінь (ступінь нижче якого блокується регулювання) повинен бути під номером «2», то уставка «Начальная ступень РПН» повинна мати значення «2», а уставка «Начальная ступень РПН -1» повинна мати значення «1» (рисунок 5).

Аналогічно, якщо в якості основного датчика положення РПН використовується модуль логометра (уставка в меню «Уставки» → «РПН» → «Тип счетчика РПН» має значення «Логометр (Лог)»), то при досягненні значення поточного положення РПН «Текущая ступ (Лог)» рівного або більшого за значення уставки «Конечная ступень РПН» матиме місце заборона команди «Прибавить» з аналогічним ефектом, як у випадку із сигналом на ДВ D2 «Запрет прибавить». Крім того, видаватиметься сигналізація на реле К11 «Счетчик больше», на реле К7 «Сигнализация» та на СДІ-12 «Сбой счетчика».

Значення повернення для визначення кінцевого ступеня задається уставкою «**Конечная ступень РПН-1**», воно має бути меншим за значення уставки «**Конечная ступень РПН**» на одиницю. «**Конечная ступень РПН-1**» визначає передостанній ступінь регулювання вгору.

Наприклад, якщо кінцевий ступінь регулювання (ступінь, починаючи з якого блокується регулювання) повинен бути під номером «**20**», то уставка «**Конечная ступень РПН**» повинна мати значення «**20**», а уставка «**Конечная ступень РПН-1**» повинна мати значення «**19**» (рисунок 5).

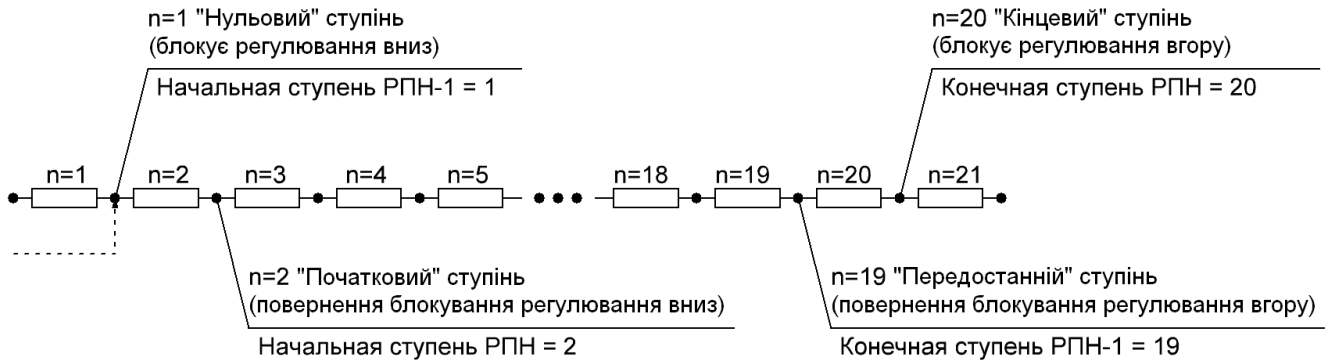


Рисунок 5 – Граничні значення ступенів для блокування регулювання (приклад)

Уставки програмного лічильника РПН задаються за допомогою програми «Монітор-2», АСУ, а також за допомогою команд кнопок на передній панелі.

Поточне положення РПН передається в АСУ через інтерфейс RS-485.

4.3.1.12 Контроль ресурсу приводу РПН. Блокування по закінченню ресурсу РПН

У пристрої передбачено контроль ресурсу приводу РПН. Ця функція рахує кількість перемикачів приводу РПН за фактом появи сигналу перемикачів на **D1 «Переключення»**. При досягненні певної кількості перемикачів пристрій сигналізує про закінчення ресурсу і може заблокувати автоматичне перемикачів.

Введення функції в роботу здійснюється за допомогою уставки «**Уставки**» → «**Ресурс РПН**» → «**Ресурс РПН режим**».

Якщо функцію введено в роботу, то після кожної появи сигналу на **D1 «Переключення»** функція додає одиницю до лічильника поточного ресурсу.

Поточне значення кількості перемикачів можна переглянути в меню пристрою «**Доп измерения**» → «**Ресурс РПН**». За необхідності поточне значення лічильника ресурсу «**Ресурс РПН**» можна змінити за допомогою параметра «**Текущ ресурс РПН**».

При досягненні допустимої кількості перемикачів лічильника «**Ресурс РПН**» більше уставки «**Ресурс РПН кол-во**» функція відпрацює на сигналізацію. При цьому активується **СДІ-15 «Ресурс РПН»** у лінійному режимі.

У разі роботи, скинути функцію можна кількома шляхами:

а) Встановити нове значення лічильника за допомогою параметра «**Уставки**» → «**Ресурс РПН**» → «**Текущ ресурс РПН**» менше значення повернення функції (що визначається уставкою «**Ресурс РПН возвр**») або встановити значення, що дорівнює нулю.

Важливо! Рекомендується встановити значення уставки «**Ресурс РПН возвр**» на одиницю менше ніж значення робочої уставки «**Ресурс РПН кол-во**».

б) Використовуючи, дискретні входи типу «сухий контакт» **D9, D10, D11**, призначивши їх на функцію «**Сброс счет ресурса**». При цьому лічильник скинеться до нульового значення.

в) Використовуючи телекерування, подавши сигнал на віртуальний вхід «**Сброс счет ресурса**» (якщо дозволено уставкою «**ДУ**»). При цьому лічильник скинеться до нульового значення.

Функцію контролю ресурсу можна ввести і на блокування автоматичного регулювання за допомогою уставки **«Ресурс РПН блок»**.

Алгоритм роботи та скидання функції в цьому випадку аналогічний роботі на сигналізацію.

При блокуванні автоматичного регулювання функцією контролю ресурсу **СДІ-15 «Ресурс РПН»** тепер буде працювати в блимаючому режимі.

Як і всі блокуючі фактори, блокування по ресурсу РПН активуватиме реле **К7 «Сигналізація»**.

4.3.2 Функції реєстрації

4.3.2.1 Реєстрація подій (Журнал подій)

Кожна подія послідовно записується в журнал подій, який з метою спрощення алгоритму являє собою кільцевий буфер фіксованого розміру, що зберігається в енергонезалежній пам'яті.

Журнал (список) складається з таких подій, розміщених у хронологічному порядку із зазначенням дати (числа, місяця, року) та часу (години, хвилини, секунди, десятки мілісекунд):

- увімкнення та вимкнення пристрою;
- зміни станів ДВ та вихідних реле;
- зміна групи уставок;
- корегування годинника та календаря;
- квітування пристрою;
- підвищення температури всередині пристрою вище заданої;
- спрацювання всіх функцій, зазначених у керівництві з експлуатації;
- поява команд ДУ.

Максимальна ємність журналу – 256 подій. Роздільна здатність за часом - 0,01 с. Нова подія поміщається у верхньому рядку списку, при цьому весь список зміщується вниз, а перша подія безповоротно зникає.

Перегляд вмісту всього журналу подій доступний з ПК, за допомогою спеціальної програми **«Монітор-2»**. Перегляд подій останньої аварії доступний на дворядковому OLED-дисплеї пристрою.

4.3.2.2 Аварійний осцилограф

4.3.2.2.1 Пристрій забезпечує запис осцилограм аварійних процесів: значення аналогових сигналів, станів дискретних входів та вихідних реле.

Аварійний осцилограф має такі параметри:

- загальна тривалість осцилограм – до 65 с при частоті дискретизації 36 точок за період вимірюваної частоти;
- загальна кількість осцилограм – залежно від тривалості однієї осцилограми, але не більше 32 шт.;
- передісторія осцилограми, яка записується, фіксована і становить 5,0 с.

Кожна осцилограма має прив'язку до внутрішнього часу пристрою з дискретністю 10 мс.

4.3.2.2.2 Пристрій запускає запис осцилограми від команди по ДВ або ДУ. Введення конкретного ДВ для запуску ОСЦ здійснюється уставкою **«ДВп функція»** (пункт **«Пуск ОСЦ»**).

4.3.2.2.3 Налаштування тривалості запису осцилограм здійснюється в меню **«Уставки»** → **«Осциллограф»** такими уставками:

- **«ОСЦ ДВ Тдо»** - тривалість запису однієї осцилограми до надходження сигналу на програмно-призначений дискретний вхід;
- **«ОСЦ ДВ Тпосле»** - тривалість запису однієї осцилограми після надходження сигналу на програмно-призначений дискретний вхід;
- **«ОСЦ ДВ Тдо»** - тривалість запису однієї осцилограми до отримання команди на запис осцилограми від АСУ або ПЕОМ;
- **«ОСЦ ДВ Тпосле»** - тривалість запису однієї осцилограми після отримання команди на запис осцилограми від АСУ або ПЕОМ.

Тіло осцилограми складається з двох відрізків часу:

- процес до аварії – тривалістю від 1 до 5 секунд;
- процес після аварії – тривалістю від 1 до 60 секунд.

Дискретність перебудови – 1 секунда.

4.3.2.2.4 При заповненні пам'яті, виділеної для запису осцилограм, нова осцилограма автоматично витісняє найдавнішу. Видалення файлів осцилограм з пам'яті пристрою не передбачено. Осцилограми зберігаються в незалежній пам'яті пристрою.

4.3.2.2.5 Зчитування осцилограм здійснюється за допомогою ПК або по послідовному каналу зв'язку з АСУ.

4.3.3 Функції керування та передачі даних по мережі

4.3.3.1 Пристрій має на лицьовій панелі порт послідовного зв'язку USB-B для конфігурування та програмування пристрою за допомогою ПК, а також для зчитування осцилограм і записів журналів аварій та подій у процесі експлуатації.

Для здійснення налаштування та ведення архівів журналів подій, аварій та осцилограм поставляється фірмове ПЗ моніторингу та конфігурації – «Монітор-2».

4.3.3.2 Для доступу з ПК або АСУ ТП усі налаштування, вхідні та вихідні сигнали, оброблені результати вимірювань та інші дані, представлені у вигляді змінних в адресному просторі ModBus. Для інтеграції пристроїв у відповідне програмне середовище слід користуватися картою пам'яті пристроїв РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01, що надається на запит.

4.3.3.3 У пристрої є два незалежні гальванічно розв'язані інтерфейси RS-485. При організації мережі АСУ з пристроєм можливе підключення до 32 пристроїв на одну лінію зв'язку. Лінію зв'язку з інтерфейсом RS-485 необхідно узгоджувати на кінцях, підключаючи узгоджувальні резистори на крайніх пристроях (120 Ом, 0,25 Вт). Підключення лінії зв'язку до комп'ютера здійснюється через пристрої сполучення (перетворювачі інтерфейсів) типу STCI-Ш (RS-485/RS-232), ADAM-4570 тощо.

Монтаж лінії зв'язку з інтерфейсом RS-485 проводити за допомогою екранованої витої пари, дотримуючись полярності підключення проводів.

Приклад підключення пристроїв РЗЛ-05 RS-485 представлений на рисунку 6.

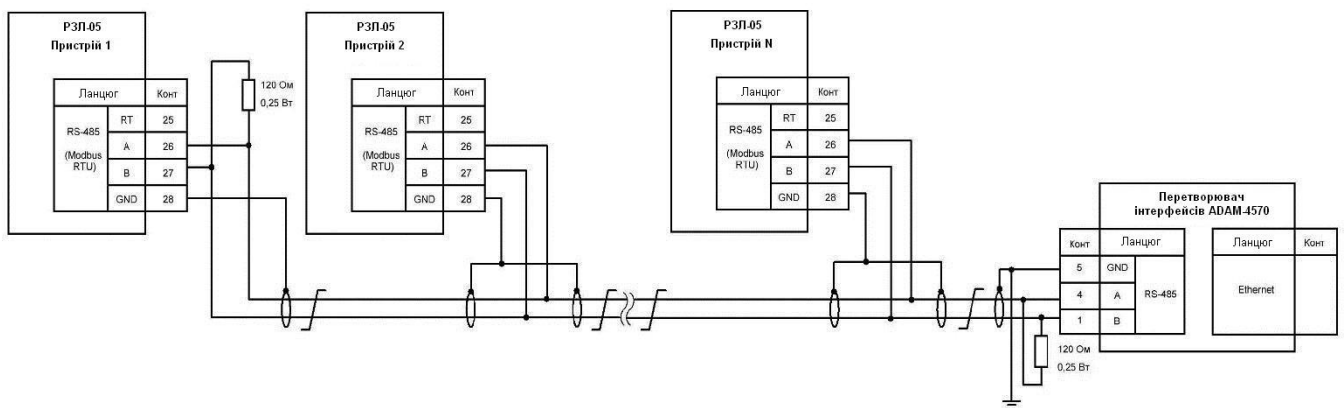


Рисунок 6 – приклад схеми організації мережі з інтерфейсом RS-485

4.3.3.4 Інтерфейс RS-485 забезпечує гальванічну розв'язку з корпусом пристрою та процесорною частиною.

4.3.3.5 В якості середовища передачі даних для RS-485 необхідно використовувати екрановану виту пару проводів з такими параметрами:

- номінальний хвильовий опір.....120 Ом;
- погонний опір, не більше.....150 Ом/км;
- погонна ємність, не більше..... 56 пФ/м.

4.3.3.6 Максимальна довжина каналу зв'язку при використанні RS-485 визначається характеристиками виті пари та швидкістю передачі даних і становить від 500 до 1200 м.

4.3.3.7 Зміна параметрів інтерфейсу може здійснюватися як за допомогою програми «Монітор-2», так і на дисплеї пристрою в меню **«Параметри»**.

Параметри інтерфейсів RS-485 наведено у таблиці 7.

Таблиця 7 - Параметри інтерфейсу RS-485

Найменування	Параметр
Тип	Порт на задній панелі пристрою, вита пара
	Ізольована, напівдуплекс
Протокол	MODBUS™ RTU
Швидкість передачі	19200/ 38400/ 57600/ 115200 бод (програмується)

4.3.3.8 Дистанційне керування

У пристрої передбачено дистанційне керування за допомогою віртуальних входів та виходів. Керування здійснюється за протоколом MODBUS RTU. Адреси віртуальних входів та виходів представлені у відповідних картах MODBUS.

Користувачеві доступні такі віртуальні входи:

- *«Прибавить»* - віртуальний вхід команди на збільшення;
- *«Убавить»* - віртуальний вхід команди на зменшення;
- *«Квитирование»* - віртуальний вхід скидання сигналізації, скидання функції ЗНП;
- *«Осциллограмма»* - віртуальний вхід запуску осцилограми;
- *«Блок авторегулирования»* - при активації вмикає блокування авторегулювання;
- *«Снять блок авторегулирования»* - при активації знімає блок авторегулювання (зняти блокування можливо не тільки через ДУ, а також за допомогою кнопки «Сброс», затиснувши її на час, що задається уставкою **«Сброс блока ДУ»**).

Дистанційне керування по всіх віртуальних входах дозволяється уставкою **«Уставки»** → **«Автоматика»** → **«ДУ»**.

Дистанційне керування по всіх віртуальних входах дозволяється уставкою **«Уставки»** → **«Автоматика»** → **«ДУ»**.

Кожен логічний вихід функцій має свій віртуальний вихід із конкретною адресою. Віртуальні виходи робіт захистів та деяких функцій автоматики працюють у тригерному режимі та скидаються за допомогою сигналу «Квитирование». Віртуальні виходи пусків та функцій контролю працюють у лінійному режимі.

Назви віртуальних виходів співпадають із назвами логічних виходів.

Користувачеві доступні такі віртуальні виходи:

- *«РПН не пошел»* - віртуальний вихід сигналізації **«Не пошел»**;
- *«РПН застрял»* - віртуальний вихід сигналізації **«Застрял»**;
- *«РПН побежал»* - віртуальний вихід сигналізації **«Побежал»**;
- *«Группа уставок 2»* – віртуальний вихід активної другої групи уставок;
- *«ДУ блок авторегулирования»* - віртуальний вихід активації блокування авторегулювання по ДУ;

- *«ЗНП канал 1»* - віртуальний вихід сигналізації блокування авторегулювання по функції ЗНП першої секції.

- *«ЗНП канал 2»* - віртуальний вихід сигналізації блокування авторегулювання по функції ЗНП другий секції.

4.3.3.9 Порядок роботи з пристроями по каналах зв'язку та опис реалізації протоколу обміну з АСУ ТП наведено у документі «АЧАБ.648239.131 РП1. Руководство пользователя» (постачається за запитом).

5 ВКАЗІВКИ ЩОДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ

5.1 Загальні відомості

5.1.1 Експлуатація пристроїв повинна проводитися відповідно до «Правил технічної експлуатації електричних станцій та мереж», СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 «Технічне обслуговування мікропроцесорних пристроїв релейного захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, дистанційного керування та сигналізації електростанцій від 0,4 кВ до 750 кВ», вимог інших чинних нормативних документів та цього керівництва з експлуатації.

5.1.2 Можливість експлуатації пристроїв в умовах, відмінних від зазначених, має узгоджуватися з підприємством-виробником.

5.2 Заходи безпеки

5.2.1 Під час експлуатації та випробування пристроїв необхідно керуватися «Правилами безпечної експлуатації електроустановок» (ПБЕЕ), «Правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів», цим керівництвом з експлуатації.

5.2.2 До експлуатації допускаються особи, які вивчили це керівництво з експлуатації та пройшли перевірку на знання правил техніки безпеки та експлуатації електроустановок електричних станцій та підстанцій.

5.2.3 Пристрій повинен встановлюватися на заземлені металеві конструкції, при цьому необхідно забезпечити надійний електричний контакт між панеллю та гвинтами кріплення пристрою, а також з'єднати заземлюючий болт пристрою з контуром заземлення мідним проводом перерізом не менше 2 мм².

УВАГА: Встановлення роз'ємів, підключення ланцюгів вхідних та вихідних сигналів до пристрою повинно проводитися у знеструмленому стані!

УВАГА: На контакти «53»-«56» надходить напруга 24 В! Не допускати потрапляння на ці контакти напруги 220 (110) В!

УВАГА: Під час роботи пристрою не торкатися контактів з'єднувачів!

ЗАБОРОНЕНО: Відключати від вимірювальних роз'ємів незнеструмлені ланцюги трансформаторів струму та напруги!

5.2.4 Конструкція пристрою забезпечує безпеку обслуговування відповідно до ГОСТ 12.2.006-75 та є пожегобезпечною. За способом захисту від ураження електричним струмом пристрій відповідає класу 01 за ГОСТ 12.2.007-75.

5.3 Експлуатаційні обмеження

5.3.1 Кліматичні умови експлуатації пристрою повинні відповідати вимогам 2.5 цього керівництва з експлуатації.

5.3.2 Амплітудне значення напруги живлення не повинно перевищувати 350 В.

5.3.3. Діюче значення напруги на дискретних входах не повинно перевищувати 250 В.

5.3.4 Інші вхідні та вихідні параметри не повинні перевищувати значення, зазначені у 2.3 цього керівництва з експлуатації.

5.3.5 Пристрій повинен мати надійне заземлення згідно з ПУЕ.

5.3.6 При перевірці опору ізоляції мегомметром прилад не повинен бути заземлений

УВАГА!

Заборонено розмикати вторинні ланцюги трансформаторів струму, оскільки висока напруга, що з'являється, небезпечна для життя персоналу, і може викликати пошкодження ізоляції обладнання.

5.4 Підготовка до роботи та введення в експлуатацію

5.4.1 Вхідний контроль

Вхідний контроль здійснюється після розпакування пристрою та проводиться таким чином:

- перевірка комплектності відповідно до Паспорту пристрою та 3.3 цього керівництва з експлуатації;
- зовнішній огляд пристрою: переконавшись у відсутності зовнішніх пошкоджень та відповідності виконання пристрою;
- перевірка за допомогою мегаомметра електричного опору ізоляції (п.2.2.1) між незалежними дискретними входами та вихідними реле пристрою, а також між цими ланцюгами та корпусом відповідно до електричних схем підключення, наведених у додатку Г.

УВАГА!

Контакти з'єднувачів USB-B перевірячі опору ізоляції не підлягають!

Пристрої постачаються перевіреними, про що свідчить Паспорт, що входить до комплекту постачання, тому при вхідному контролі не вимагається будь-яких додаткових перевірок пристрою.

5.4.2 Встановлення та підключення

5.4.2.1 Зовнішній вигляд, габаритні та установчі розміри пристроїв наведені у Додаток В. Для встановлення пристрою утопленим монтажем із заднім приєднанням проводів, для нього готується отвір у релейній панелі, або дверях релейної шафи (відсіку) КРП, КЗО, з розмірами, відповідно до рисунку В.4 Додатку В цього КЕ. Пристрій вставляється в отвір із зовнішнього боку дверей шафи і кріпиться за допомогою чотирьох гвинтів М4.

5.4.2.2 Схеми підключення вхідних аналогових і дискретних сигналів та вихідних релейних контактів наведені в Додатку Г. Зовнішні електричні ланцюги підключаються за допомогою клемних колодок та роз'ємів на задній стінці пристроїв відповідно до схеми електричної принципової релейної шафи (відсіку) КРП або КЗО.

5.4.2.3 Напруги повинні підводитися з прямим чергуванням фаз. Оперативне живлення 220 В постійного струму або 220 В змінного струму частотою 50 Гц підключається до контактів («49-52») «Упит». Полярність підключення живлення довільна.

5.4.2.4 Вимірювальні ланцюги напруг, вхідні та вихідні електричні ланцюги, ланцюги оперативного живлення та лінії зв'язку підключаються до роз'ємних клемних колодок. При монтажі необхідно спочатку вставити відповідну частину в роз'єм по всій довжині, потім, переконавшись, що заклацнулися бічні пластикові фіксатори, загвинтити два фіксуючі гвинти. Клемна колодка дозволяє підключати одножильний або багатожильний провід перерізом від 0,08 до 2,5 мм².

5.4.2.5 При підключенні до пристрою зовнішніх ланцюгів необхідно контролювати:

- номінальне значення напруги «**220 В**» дискретних входів по маркуванню у з'єднувача жовтого або зеленого кольору;
- відповідність монтажу зовнішніх підключень пристрою до проектної схеми підключення;
- надійність затягування гвинтових з'єднань на клемній колодці сірого кольору;
- надійність кріплення відповідних частин з'єднувачів жовтого та зеленого кольору;
- наявність заглушки, що закриває USB гніздо.

5.4.2.6 Перевірити надійність заземлення пристрою: затискач заземлення на тильній стороні пристрою повинен бути з'єднаний з корпусом панелі, на якій встановлено пристрій, мідним ізольованим проводом перерізом не менше 2,5 мм².

При виконанні робіт із заземлення РЗЛ-05, прокладання та заземлення кабелів вторинних ланцюгів та міжмашинного обміну АСУ на території розподільного пристрою необхідно:

Екрани вторинних кабелів слід заземлити з обох кінців.

Траси вторинних кабелів слід прокладати, по можливості, перпендикулярно до шин первинних ланцюгів, на максимальному віддаленні від шин первинних ланцюгів і блискавковідводів.

Коефіцієнт екранування від імпульсних електромагнітних полів підвищується при прокладанні кабелів у кабельних каналах чи тунелях.

Найбільший ефект екранування досягається при прокладанні кабелів нижче заземлювачів.

Прокладку контрольних і силових кабелів загальною трасою рекомендовано виконувати на відстані не менше:

- 0,25 м – до силових кабелів 0,4 кВ, струм КЗ у яких не перевищує 1 кА, які не використовуються для живлення споживачів на блискавковідводах;
- 0,6 м – до інших силових кабелів до 1 кВ;
- 1,2 м – до силових кабелів вище 1 кВ.

5.4.3 Введення в експлуатацію

5.4.3.1 Перед введенням пристрою в експлуатацію проводиться його налагодження (Н) в обсязі, передбаченому таблицею 8. Результати налагодження оформлюються протоколом.

5.4.3.2 Наявність або відсутність функцій захисту встановлюється в режимі задання уставок. Будь-яка зміна значень уставок дозволяється лише при правильно введеному паролі. Введені уставки (крім поточного часу та дати) зберігаються незалежно від наявності напруги живлення протягом усього терміну служби пристрою.

5.4.4 Робота з паролями

У пристрої передбачено дію трьох паролів:

- технологічний – однакова, для всіх пристроїв однієї серії, комбінація цифр, яка встановлюється при програмуванні плати керування та діє протягом усього часу до введення пароля користувача. При роботі з технологічним паролем введення паролю для змін не вимагається;
- пароль користувача – оригінальна комбінація з чотирьох цифр, що встановлюється користувачем для запобігання несанкціонованому доступу до пристрою. Пароль користувача повинен запитуватись при кожній спробі зміни уставок та налаштувань пристрою. Порядок зміни та введення паролю викладено у 5.5.2.6. При правильному введенні паролю користувача повинен вмикатися таймер безпарольного введення на час 5 хвилин;
- відкриваючий – оригінальна комбінація знаків, властива пристрою з певним заводським номером. Відкриваючий пароль видається користувачеві на вимогу.

Увага! Пристрій поставляється замовнику із заводським паролем «0000».

5.5 Конфігурація та налаштування

5.5.1 Загальні відомості

5.5.1.1 Керування пристроєм, конфігурація функцій, регулювання, перегляд та налаштування параметрів пристрою може здійснюватися з трьох джерел:

- за допомогою клавіш клавіатури та дисплею на передній панелі пристрою (згідно з 3.2 цього керівництва);
- з переносного комп'ютера (ПК) з відповідним програмним забезпеченням, що підключається до переднього порту;
- по АСУ ТП через один із двох портів RS-485 на задній панелі пристрою.

Ряд операцій (перегляд поточних значень вимірювань, запити на читання журналів подій та осцилограм, оперативне керування дискретними виходами, зміна положення функціональних кнопок) може здійснюватися без авторизації доступу всіма трьома джерелами з однаковим пріоритетом.

Інші операції (зміна налаштувань, уставок та окремі види керування) вимагають обов'язкової авторизації доступу – введення пароля.

Для налаштування параметрів та уставок, а також реєстрації вимірювань та осцилограм за допомогою ПК поставляється фірмове ПЗ «Монітор-2», яке забезпечує зручне відображення та редагування параметрів і уставок у табличній формі з докладними найменуваннями всіх величин, виключаючи плутанину та занесення помилкових даних. Порядок роботи з ПЗ «Монітор-2» описаний в АЧАБ.648239.131 РП, яке розміщується в електронному вигляді на сайті ТОВ «НВП «РЕЛСіС».

Системні вимоги до персонального комп'ютера (ПЕОМ), необхідні для функціонування програмного забезпечення «Монітор-2»:

- IBM сумісний комп'ютер (не нижче за Pentium II);
- Windows / XP / 7, 8, 10;
- SVGA сумісний відеоадаптер;
- клавіатура, маніпулятор «миша»;
- вільне місце на жорсткому диску не менше 100 Мбайт;
- вільний USB-порт.



Зняття результатів вимірювань, регулювання параметрів пристрою та інші налаштування здійснюються за допомогою кнопок переміщення по меню та індикатору дисплею, згідно з 5.5.2 цього керівництва та Додатку Д.


При ввімкненні пристрою, на дисплеї відображається пункт основного меню **«Измерения»**. У пристрої реалізовано циклічне пересування по меню, тобто рухаючись по меню в одну сторону, наприклад, вниз і досягненні останнього пункту меню, здійснюється перехід у початок меню, і цикл пересування повторюється.

5.5.2 Навігація по меню з передньої панелі


5.5.2.1 Призначення кнопок у режимі переміщення по меню


Доступ до елементів даних здійснюється через пункти меню, структура якого наведена у таблиці Д.1 Додатку Д. У кожний момент часу в першому рядку OLED-дисплея відображається лише один пункт меню.

1. Кнопки  та  – переміщення вперед - назад по меню, при виборі зі списку: перехід до наступного або попереднього елемента даних. Якщо на OLED-дисплеї відображається останній



елемент із пункту поточного меню, то після натискання клавіші  відбувається перехід до першого елемента даних. Якщо на OLED-дисплеї відображається перший елемент з пункту










поточного меню, після натискання клавіші  відбувається перехід до останнього елемента даних.


2. Кнопка  – перехід до наступного рівня меню, запис уставок або параметрів. Вхід у редагування уставок, часу. Підтвердження набраного пароля, зміненого значення уставки, параметру. Встановлення введених значень дати та часу при коригуванні годинника/календаря.

3. Кнопка  – перехід до попереднього рівня меню. Вихід із редагування уставок, часу. Скидання введених змін у режимі редагування уставок.

4. Кнопки  - «швидкого» переходу на пункт меню призначений користувачем та введення числового значення уставки.


5. Кнопка  – призначення швидкого переходу до пункту меню.
Для призначення швидкого переходу необхідно увійти до потрібного пункту меню та натиснути клавішу . Після появи знаку «F» у верхньому правому куті OLED-дисплею натиснути кнопку, на яку призначається функція переходу на цей пункт меню (натискати кнопку, що призначається, необхідно поки світиться знак «F», тобто протягом 5 секунд). Надалі натискання на відповідну кнопку буде викликати перехід на відповідний пункт меню.

Наприклад: кнопку  необхідно зробити клавішею швидкого доступу для уставки «Авто регул». Для цього на передній панелі за допомогою кнопок   вибрати функцію «Уставки» натиснути клавішу  та знову за допомогою клавіш   знайти пункт меню «Автоматика», знову натиснути клавішу . На індикаторі з'явиться напис «Авто регул». Після цього натиснути , у верхньому правому кутку з'явиться буква «F». Потім клавішу . Призначення виконано.


Для перевірки необхідно вийти в меню «Измерения», а потім натиснути клавішу . На індикаторі одразу з'явиться напис «Авто регул».


Не допускається призначати в якості цілі швидкого переходу підпункти меню «Список событий» та «Авария».

Функціональні кнопки дозволяють швидко і легко виконувати дії, що часто повторюються. Їхнє звичайне застосування включає перехід до конкретних рівнів дерева меню. Для найчастіше використовуваних для перегляду чотирьох кнопок, призначених на відповідні поля меню, є поля «F1», «F2», «F3», «F4» для маркувальних смужок, на яких можуть бути написані (наклеєні) функції (уставки) для визначених користувачем кнопок та номери кнопок.

6. Кнопка  - зміна редагованої групи уставок.

Група уставок відображається у лівому знаку першого рядка при перегляді та редагуванні уставок: «1» – перша група уставок; «2» - друга група уставок.

7. Кнопка  – повернення до попереднього пункту меню, в тому числі й при використанні кнопок швидкого переходу в пункт меню.

8. Кнопка  для скидання аварійного стану світлової сигналізації та реле сигналізації - квітування пристрою.



9. Кнопки місцевого керування вимикачем з ПП пристрою: «прибавить» і «убавить» відповідно.

Частина параметрів та уставок може редагуватися. Щоб увійти в режим редагування, необхідно



натиснути

Редаговані параметри та уставки можуть бути двох типів: числові (струм напруга, час, кут, коефіцієнт) і перераховані (перемикач, дешифратор).

5.5.2.2 Увімкнення пристрою РЗЛ-05

Після увімкнення пристрою та позитивного проходження тесту увімкнення на OLED-дисплеї

RZL-05
reلسis.ua

буде протягом 1 секунди відображатися повідомлення, після чого буде відображатися повідомлення «Измерения».

5.5.2.3 Порядок роботи

Навігація по меню наведена у таблиці Д.1 Додатку Д.



Багатократне натискання клавіші дозволяє виводити на індикатор послідовно значення всіх поточних параметрів. На будь-якому кроці можна повернутися до перегляду значення



попереднього параметра, натиснувши клавішу



Клавішами або вибрати потрібний пункт меню. Пункти меню з параметрами на OLED-дисплеї відображаються:

- у першому рядку – найменування параметру чи функції, фізична розмірність;
- у другому рядку – чисельне значення або режим роботи.

Приклад індикації значень поточних параметрів наведено на рисунку 7.

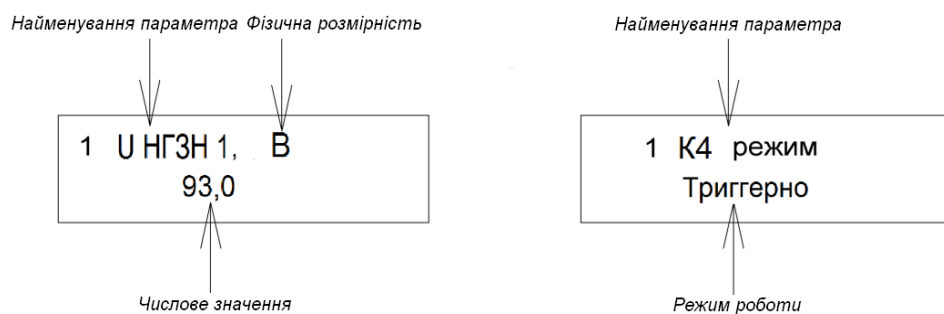







Рисунок 7 – Індикація значень поточних параметрів

Примітки:

1. На OLED-дисплеї, у разі тривалої перерви живлення в процесі експлуатації, у пунктах меню «Список событий» та «Авария» можуть з'явитися некоректні символи, які заміщуються у процесі формування нових подій.

2. Якщо в процесі роботи РЗЛ-05.РПН протягом 1 хвилини не була натиснута жодна з кнопок на клавіатурі передньої панелі, то на дисплеї відображається пункт меню, призначений користувачем на кнопки швидкого переходу (менше значення кнопки). Якщо користувачем пункти не призначалися, то на дисплеї відображається пункт головного меню «Измерения».

5.5.2.4 Встановлення поточної дати та часу

Клавішами  або  вибрати пункт меню «**Параметры**». За допомогою кнопки  перейти до другого рівня меню. Клавішами  або  вибрати пункт «**Дата - время**», з'явиться напис, що відображає поточний час (день-місяць-рік, години:хвилини:секунди), як показано на рисунку 8.

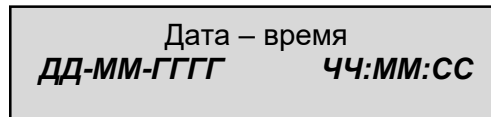





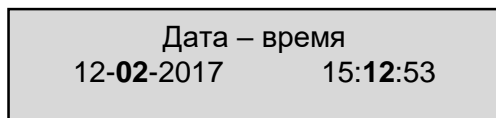


Рисунок 8 – Перегляд та налаштування поточної дати та часу

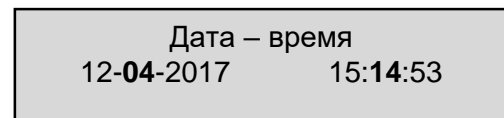
Для зміни або встановлення поточної дати та/або часу, натискаємо кнопку . Значення параметру, яке змінюється, переходить у «блимаючий» режим. Для його зміни вводимо потрібне значення за допомогою числових клавіш на клавіатурі пристрою. Далі натискаємо клавішу , яка записує поточне значення та переходить до зміни наступних значень параметру. Якщо «блимаюче» значення параметру не потребує змін, натискаємо клавішу  щоб перейти до наступного значення. Для зміни попередніх параметрів, потрібно повернутися за допомогою клавіші . Після того, як параметри, що вимагають змін, були встановлені коректно, необхідно за допомогою кнопки  дійти до параметру секунди «**СС**» (рисунок 8). Після того, як параметр секунди «**СС**» буде записаний, починається відлік часу. Тільки після початку відліку часу можна вийти з пункту меню «**Дата - время**».

Наприклад:

Необхідно встановити дату та час, значення яких показано на рисунку 9 б). Поточні значення дати та часу вказані на рисунку 9 а).



а) поточне значення дати та часу;



б) необхідне значення дати та часу.

Рисунок 9 – Встановлення поточної дати та часу

У пункті меню «**Параметры**» вибираємо елемент «**Дата - время**», після чого натискаємо клавішу



. В «блимаючому» режимі знаходиться параметр день (ДД) – «12», так як немає необхідності

записувати, натискаємо клавішу



. В «блимаючому» режимі знаходиться параметр місяць (ММ) –

«02». За допомогою функціональних числових клавіш



вводимо числове значення та

записуємо клавішею



. Так як немає необхідності змінювати значення року (ГТТГ) і годин (ЧЧ), двічі

натискаємо клавішу



. Функціональними числовими клавішами



та вводимо числове

значення хвилин (ММ) та записуємо клавішею



. Необхідно записати кнопкою



параметр секунди (СС), який знаходиться в «блимаючому» та не потребує змін.

Після запису останнього параметру секунди (СС) починається рахунок часу, що вказує на коректну зміну параметрів елементу «**Дата-время**».

5.5.2.5 Зміна режиму роботи та числових значень уставок

У пристрої РЗЛ-05.РПН реалізована можливість зміни режиму роботи та числового значення уставок. Перелік уставок наведено в таблиці Д.1 Додатку Д цього керівництва. Активація режиму роботи та зміна уставок здійснюється шляхом введення індивідуального пароля, що задається користувачем.

***Увага!** Пристрій поставляється замовнику із заводським паролем «0000», який може використовуватися лише при ознайомленні з пристроєм та під час його налагодження, так як при цьому для зміни уставок не вимагається запит пароля.*

5.5.2.6 Порядок зміни та введення пароля користувача

5.5.2.6.1. Початково на пристрої встановлено заводський пароль «0000». Якщо не вимагається захисту від несанкціонованої зміни уставок, не рекомендовано встановлювати будь-який інший пароль користувача, оскільки при спробі подальшої зміни уставок пристрій вимагатиме ввести пароль, який був встановлений раніше (крім пароля «0000»). При правильному введенні пароля користувача повинен ввімкнутися таймер безпарольного вводу на одну хвилину з моменту останнього натискання клавіші (час активної дії пароля). При ввводі нового пароля, відмінного від заводського, необхідно забезпечити його збереження та конфіденційність для подальшої зміни уставок.

Пароль «0000» дає право на безпарольну зміну уставок та самого пароля.

5.5.2.6.2 При початковому встановленні пароля (із заводського) необхідно вибрати пункт меню

«**Пароль**» («**Параметры**» → «**Пароль**»), натиснути клавішу





та ввести новий пароль, після чого

натиснути клавішу



для запису.

5.5.2.6.3 Щоб змінити пароль користувача, який був встановлений раніше заходимо в пункт «Пароль»





та вводимо поточний пароль, після чого натискаємо клавішу  та переходимо до режиму редагування пароля, вводимо новий пароль і натискаємо .

Приклад зміни пароля користувача з «1111» на «1234» представлений на рисунку 10.





Рисунок 10 – Зміна пароля користувача

5.5.2.7 Зміна режиму роботи

Після вибору потрібного пункту меню, що відображає поточний стан захисту, автоматично натиснути клавішу  для виходу в режим відображення та зміни режиму роботи захисту. Вибір режиму роботи необхідного для відображення та (або) зміни здійснюється натисканням клавіші  або . Після вибору потрібного режиму роботи натиснути клавішу  для його збереження.

5.5.2.8 Зміна числового значення уставок

Після вибору потрібного пункту меню, що відображає поточне значення уставок, натиснути клавішу  для виходу в режим редагування уставок. Введення необхідного значення уставки здійснюється цифровими клавішами на клавіатурі пристрою. Після вводу значення уставки натиснути клавішу  для збереження.

Приклад зміни значення уставки нижньої напруги регулювання з 93 В на 99 В представлений на рисунку 11.

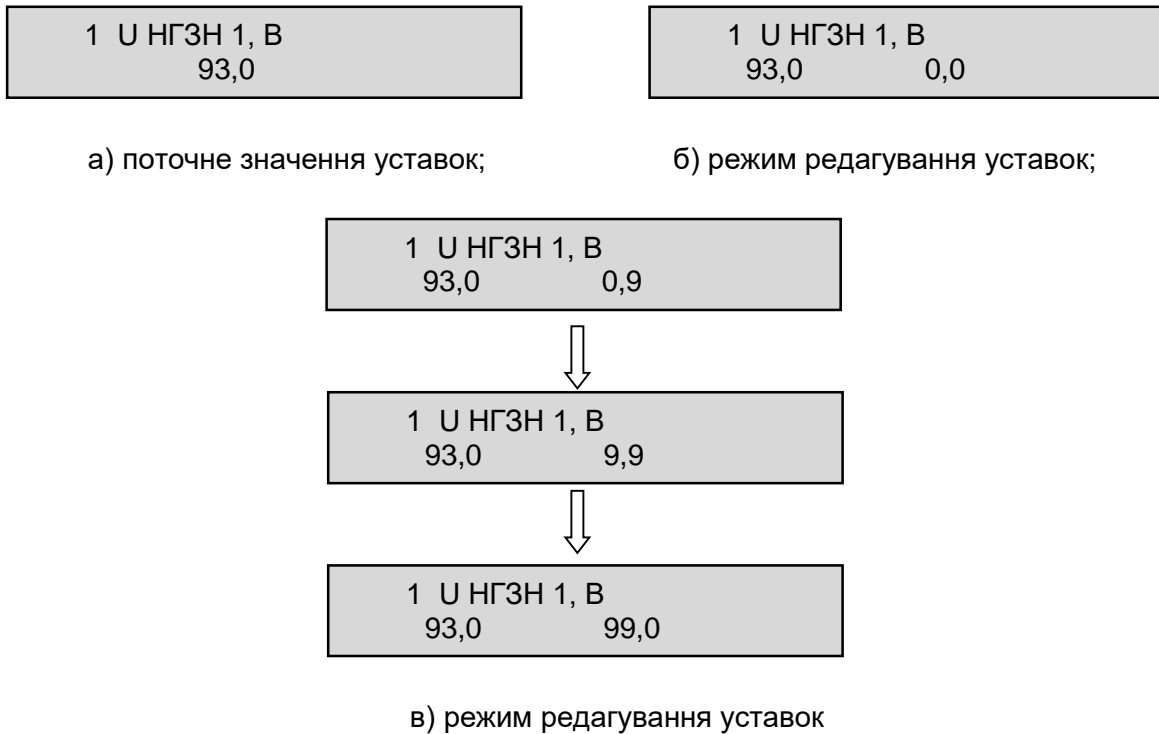


Рисунок 11 – Редагування числового значення уставки «U НГЗН 1»

5.5.3 Опис уставок пристрою

5.5.3.1 Пристрій має можливість перемикання та налаштування двох груп уставок. Друга група уставок необхідна для правильної дії функцій пристрою у різних режимах роботи, при виконанні ремонтних, налагоджувальних та інших видів робіт.

5.5.3.2 Уставки обох груп можуть бути налаштовані за допомогою кнопок клавіатури та дисплея на передній панелі пристрою або ПЗ «Монітор-2».

Налаштування уставок через дисплей пристрою з ПП описано в розділі 5.5. Обидві групи налаштовуються аналогічно.

5.5.3.3 Для перемикання між групами уставок при їх редагуванні потрібно натиснути клавішу



. Група уставок відображається у лівому знаку першого рядка при перегляді та редагуванні уставок: «1» – перша група уставок; «2» - друга група уставок (рисунок 12).

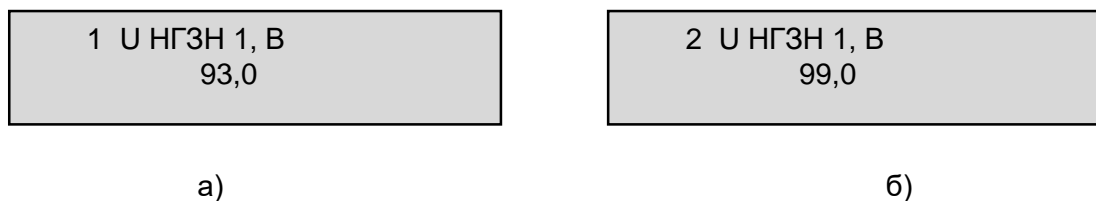


Рисунок 12 – Відображення групи конкретної уставки: а) перша б) друга

5.5.3.4 У пристрої за замовчуванням введено першу групу уставок. Введення другої групи здійснюється двома способами:

- безпосередньо параметром **«Група уставок»**;
- за допомогою дискретного входу D9... D11 призначеного уставкою **«ДВп функція»** на функцію **«Група уставок 2»**, якщо дозволено параметром **«Група уставок»** (пункт **«По ДВ»**).

5.5.3.5 При введенні за допомогою параметра **«Група уставок»** можливо однозначно ввести першу або другу групу. Параметр знаходиться в підменю **«Уставки»** в кінці списку.

Для вводу лише першої групи уставок необхідно вибрати значення параметра **«Група 1 активна»**, а для введення лише другої групи – **«Група 2 активна»**.

5.5.3.6 Якщо вибрано значення параметра **«По ДВ»**, то перемикання групи уставок здійснюється за допомогою подачі на ДВ призначеного на **«Група уставок 2»** сигналу лог. «1». За відсутності сигналу на вході діє перша група уставок, за наявності – друга. Якщо у використанні другого набору немає необхідності, то можна залишити цей вхід невідключеним і користуватися лише першим набором.

5.5.3.7 Всі уставки пристрою поділяються на групи за функціями, а також наявні загальні уставки, що відносяться до функції та місця встановлення пристрою в цілому.

Після вводу необхідних значень проводиться їх перевірка подачею відповідних величин від випробувального пристрою. Необхідно обов'язково перевіряти ВСІ УСТАВКИ, передбачені у пристрої, зважаючи на можливий вплив «забутих» уставок на роботу захисту.

5.5.3.8 Опис призначення уставок пристрою наведено в таблиці Б.1 Додатку Б.

5.6 Порядок експлуатації пристрою

5.6.1 Перевірка працездатності пристрою у роботі

Оперативна перевірка працездатності і справності пристроїв, які знаходяться в роботі, проводиться візуально, за станом індикації та світлодіодної сигналізації. При нормальній роботі пристрою на його передній панелі:

- світиться зеленим кольором світлодіод **«Питание»**;
- світиться зеленим кольором світлодіод **«Исправность»**;
- дисплей пристрою увімкнений та перебуває в меню **«Измерения»**.

5.6.2 Перевірка функціонування пристрою

5.6.2.1 Перевірка місцевого керування та його блокування

Ввімкнути можливість керування з лицьової панелі розділ **«Уставки»** → **«Автоматика»**, по чергово натиснути кнопки **«Прибавить»**, **«Убавить»** повинні засвітитися відповідні світлодіоди на лицьовій панелі, спрацювати реле **K1 «Прибавить»** та **K2 «Убавить»**. Вимкнути керування з лицьової панелі та подати напругу на вхід **D4 «ОУ РПН»** здійснити ту саму операцію перевірки. Призначити на один з дискретних входів **D9...D11**, що вільно призначаються, функцію **«Блок ОУ-ПП»** подати сигнал на призначений дискретний вхід, пристрій не повинен реагувати на натискання клавіш лицьової панелі.

5.6.2.2 Перевірка дистанційного керування та його блокування

Ввімкнути дистанційне керування **«Уставки»** → **«Автоматика»**, по чергово подати напругу на **D5 «Прибавить»**, **D6 «Убавить»** повинні засвітитися відповідні світлодіоди на лицьовій панелі, спрацювати реле **K1 «Прибавить»** і **K2 «Убавить»**.

Призначити на один з дискретних входів **D9...D11**, що вільно призначаються, функцію **«Блок ОУ-ДВ»** подати сигнал на призначений дискретний вхід, пристрій не повинен реагувати на команди дискретних входів.

УВАГА: На контакти «53»-«56» надходить напруга 24 В! Не допускати потрапляння на ці контакти напруги 220 (110) В!


5.6.3 Перегляд поточних значень вимірюваних величин

Вся необхідна інформація про стан приєднання та роботу функцій захисту, автоматики та керування під час експлуатації пристроїв доступна за допомогою меню «Измерения», «Уставки», «Параметры», «Список событий», «Авария» на вбудованому дисплеї пристрою.

Положення вимикача та спрацювання функцій захисту та автоматики відображається світлодіодною сигналізацією на лицьовій панелі пристрою.

Щоб переглянути поточні електричні параметри приєднання, що захищається, необхідно

увійти в меню «Измерения», переміщаючись по меню кнопками   вибрати

необхідну групу параметрів (вимірювані струми, напруги), увійти в підменю натисканням  та

за допомогою кнопок ,  що належать до обраної групи.

5.7 Технічне обслуговування

5.7.1 Загальні вказівки

5.7.1.1 Перевірка та технічне обслуговування пристрою в експлуатації повинні проводитися відповідно до ПТЕ, НД ПРАВИЛА «Технічне обслуговування мікропроцесорних пристроїв релейного захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, дистанційного керування та сигналізації електростанцій і підстанцій від 0,4 кВ до 750 кВ» СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007 та інших чинних нормативних документів. Перевірка повинна проводитись особами, які мають допуск до обслуговування відповідних пристроїв РЗА.

5.7.1.2 Обсяг та періодичність обслуговування пристрою повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів. Результати налагодження (перевірки) основних технічних характеристик пристрою оформлюються протоколом.

5.7.1.3 За ступенем впливу різних факторів навколишнього середовища на апарати в електричних мережах 0,4 – 35 кВ можуть бути виділені дві категорії приміщень:

- до I категорії належать закриті, сухі опалювальні приміщення;
- до II категорії відносяться приміщення з великим діапазоном коливань температури навколишнього повітря, в яких є порівняно вільний доступ зовнішнього повітря (металеві приміщення, комірki типу КРУН, комплектні трансформаторні підстанції тощо), а також приміщення, що знаходяться в районах з підвищеною агресивністю середовища.

5.7.1.4 Цикл технічного обслуговування для пристрою, встановленого у приміщеннях I категорії, може бути прийнятий рівним 12 або 6 рокам, а для пристрою, встановленого у приміщеннях II категорії – рівним 6 або 3 рокам, залежно від місцевих умов, що впливають на прискорення зношування пристрої.

Заводом-виробником рекомендовано 6-річний цикл технічного обслуговування пристроїв.

5.7.2 Порядок та періодичність технічного обслуговування

5.7.2.1 Встановлюють такі види технічного обслуговування:

Н – перевірка при новому увімкненні (налагодження);

К1 – перший профілактичний контроль;

К – профілактичний контроль;

В – профілактичне відновлення.

5.7.2.2 Рекомендована періодичність, залежно від виду технічного обслуговування, зазначена в таблиці 8.

Таблиця 8 - Періодичність технічного обслуговування

Вид технічного обслуговування	Періодичність
Перевірка при новому увімкненні (налагодження) (Н)	При введенні в експлуатацію
Перший профілактичний контроль (К1)	Через 1 рік (10-18 місяців) після введення в експлуатацію
Профілактичний контроль (К)	Через 2 роки (на 3-й) після Н або В (не рідше одного разу на 3 роки)
Профілактичне відновлення (В)	Через кожні 6 років після введення в експлуатацію

5.7.2.3 Обсяги робіт при технічному обслуговуванні пристрою.

Обсяги робіт при технічному обслуговуванні пристрою зазначено в таблиці 9.

Таблиця 9 - Технічне обслуговування пристроїв

№ п/п	Роботи, що проводяться при технічному обслуговуванні	Вид обслуговування живлення
1	Зовнішній огляд: відсутність зовнішніх слідів ударів, потьоків води, нальоту окислення на металевих поверхнях, запиленості; огляд рядів затискачів вхідних та вихідних сигналів, роз'ємів інтерфейсу зв'язку щодо стану їх контактних поверхонь, огляд елементів керування на відсутність їх механічних пошкоджень	Н, К1, В
2	Внутрішній огляд (чищення від пилу; огляд елементів ланцюгів та доріжок щодо наявності слідів перегрівів, наявності окислення; контроль зчленування роз'ємів та механічного кріплення елементів, затягування гвинтових з'єднань)	У
3	Вимірювання опору ізоляції незалежних ланцюгів (крім порту послідовної передачі даних) по відношенню до корпусу та між собою. Вимірювання проводяться мегаомметром на 500 В, опір ізоляції має бути не менше 20 МОм	Н, К1, В, К
4	Випробування електричної міцності ізоляції незалежних ланцюгів (крім порту послідовної передачі даних) по відношенню до корпусу та між собою. Ізоляція ланцюгів пристрою захисту випробовується змінною напругою 1000 В, частотою 50 Гц протягом 1 хвилини	Н
5	Програмне завдання (або перевірка) необхідної конфігурації пристрою відповідно до прийнятих проектних рішень та технічних характеристик (функцій) пристрою	Н, К1, В
6	Програмне завдання (або перевірка) уставок пристрою відповідно до заданої конфігурації	Н, К1, В
7	Перевірка параметрів (уставок) спрацювання та коефіцієнтів повернення кожного вимірювального органу при подачі на входи пристрою струму та напруги від стороннього джерела, контроль стану світлодіодів при спрацюванні	Н, К1, В
8	Перевірка часу спрацювання захисту та автоматики на відповідність заданим витримкам часу	Н, К1, В
9	Перевірка взаємодії вимірювальних органів та логічних ланцюгів захисту з контролем стану всіх контактів вихідних реле (і стану світлодіодів). Перевірка проводиться при створенні умов для спрацювання кожного вимірювального органу та по черговою подачею всіх логічних сигналів на вхід захисту або відповідно до інструкції заводу-виробника	Н, В
10	Перевірка керуючих функцій пристрою з дією контактів вихідного реле на модель комутаційного апарату (наприклад, керування двопозиційним реле) при керуванні за місцем встановлення захисту та дистанційно через порт послідовного зв'язку	Н, К1, К, В
11	Перевірка функції реєстрації вхідних параметрів захисту	Н, В
12	Перевірка керування за місцем встановлення захисту комутаційним апаратом приєднання (увімкнути/вимкнути)	Н, К1, В
13	Перевірка робочим струмом: – перевірка правильності підключення ланцюгів струму до пристрою; – контроль конфігурації та значень уставок; – контроль значень поточних параметрів та стану пристрою за дисплеєм та сигнальними елементами	Н, К1, К, В

Контроль опору ізоляції пристрою повинен проводитись у холодному стані. Перевірка електричної міцності ізоляції випробувальною напругою (не більше 1000 В) повинна проводитися в холодному стані при закорочених затискачах, що відносяться до кожного електрично незалежного ланцюга. Проводиться перевірка міцності ізоляції незалежних груп ланцюгів щодо корпусу (заземлюючого гвинта) та між собою.

5.8 Використання виробу

5.8.1 Пристрій не потребує участі оператора у процесі роботи. Для забезпечення роботи пристрою необхідно підготувати його відповідно до 5.1 - 5.7.

5.8.2 Перегляд інформації пристрою може здійснюватися безпосередньо в меню за допомогою дисплея та клавіатури, а також за допомогою ПЕОМ у програмі «Монітор-2» або по лінії зв'язку з АСУ.

6 МАРКУВАННЯ

Маркування наноситься на пристрої методом, зазначеним у конструкторській документації, та забезпечує чіткість зображення протягом усього терміну служби.

6.2 На лицьовій панелі пристрою вказано такі дані:

- товарний знак підприємства-виробника;
- умовне найменування пристрою РЗЛ-05;.РПН (РЗЛ-05.РПН01);
- написи, що відображають призначення органів керування та індикації.

6.3 На корпусі з тильного боку РЗЛ-05 нанесено маркування позначення з'єднувачів, номери контактів колодок з'єднувальних, а також знак « \perp » біля болта заземлення.

6.4 На табличці, встановленій на боці корпусу пристрою, вказані:

- товарний знак підприємства-виробника;
- найменування пристрою РЗЛ-05.РПН (РЗЛ-05.РПН01);
- заводський номер;
- номінальна напруга живлення;
- рік виготовлення.

6.5 Маркування транспортної тари містить таку інформацію:

- маніпуляційні знаки: **«Хрупкое. Осторожно», «Бережь от влаги», «Верх», «Ограничение температуры»;**
- основні написи: вантажоодержувач, пункт призначення, кількість вантажних місць у партії та порядковий номер усередині партії;
- додаткові написи: відправник вантажу, пункт відправлення;
- інформаційні написи: маси бруто та нетто вантажного місця, габаритні розміри вантажного місця.

7 УПАКОВКА

7.1 Пристрій поставляється індивідуально упакованим у поліетиленовий пакет, покладеним у картонну коробку, заповнену ущільнювачем.

Упаковка має маркування, виконане за ГОСТ 14192-96, та містить інформацію відповідно до 6.4.

8 ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ

8.1 Ремонт пристроїв у післягарантійний період проводиться на заводі-виробнику.

8.2 Пристрій є складним виробом і ремонт його повинен здійснюватися кваліфікованими фахівцями за допомогою спеціальної апаратури.

9 ПРАВИЛА ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

9.1 Зберігання пристрою

Пристрій повинен зберігатися індивідуально упакованим у поліетиленовий пакет, покладеним у картонну коробку, заповнену ущільнювачем. Розташування упакованих пристроїв у сховищах повинно забезпечувати їхнє вільне переміщення та доступ до них.

Пристрої слід зберігати на стелажах, забезпечуючи між стінами, підлогою сховища та кожним пристроєм відстань не менше 0,1 м. Відстань між опалювальними приладами сховищ та пристроями має бути не менше 0,5 м.

Дозволяється для зберігання використовувати упаковку підприємства-виробника.

9.1.2 Дозволяється зберігати пристрої в упаковці, укладені один на інший, не більше ніж у два шари.

9.1.3 Допустимі кліматичні параметри при зберіганні:

- температура навколишнього повітря – від мінус 20 до плюс 55 °С;
- відносна вологість при 25 °С – від 0 до 98%;
- атмосферний тиск – від 550 до 800 мм рт. ст.

9.1.4 Максимальний термін зберігання – 2 роки з моменту постачання.

9.2 Транспортування пристрою

9.2.1 Транспортування пристрою допускається всіма видами транспорту, при транспортуванні пристрою повітряним транспортом наступне повинно здійснюватися у герметичному салоні.

9.2.2 Навантаження, кріплення та перевезення пристроїв у транспортній тарі повинні здійснюватися у закритих транспортних засобах, а також у герметизованих відсіках авіаційного та водного транспорту за правилами перевезень, що діють на кожному виді транспорту.

При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт необхідно дотримуватись вимог транспортного маркування, нанесеного на кожне вантажне місце.

9.2.3 Умови транспортування пристрою в упаковці підприємства-виробника:

- щодо впливу механічних факторів - категорія С за ГОСТ 23216-78;
- щодо впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища – категорія С за ГОСТ 15150-69, при цьому температура навколишнього середовища при транспортуванні в межах від мінус 40 °С до плюс 55 °С.

При цьому упаковані пристрої повинні бути захищені від безпосередньої дії сонячної радіації та атмосферних опадів.

10 УТИЛІЗАЦІЯ

Пристрій не містить небезпечних речовин у кількостях, які становлять небезпеку для життя, здоров'я людей або навколишнього середовища, і підлягає будь-якому виду утилізації, (здавання в брухт, здавання окремих частин у металобрухт тощо).

Після утилізації це керівництво та Паспорт з усіма відмітками підлягають поверненню на підприємство-виробник.

ДОДАТОК А
Призначення функцій та сигналів на робочі органи пристроїв
РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01
(обов'язковий)

Таблиця А.1 - Призначення сигналів на дискретні входи

№	Призначення функції	Призначення сигналу
D1	Переключення	Контроль перемикачів із приводу РПН
D2	Запрет прибавить	Сигнал, що РПН знаходиться у крайньому верхньому положенні (Регулювання у бік «прибавить» заблоковане) (Контакт кінцевого вимикача електроприводу)
D3	Запрет убавить	Сигнал, що РПН знаходиться у крайньому нижньому положенні (Регулювання у бік «убавить» заблоковане) (Контакт кінцевого вимикача електроприводу)
D4	ОУ РПН	За відсутності сигналу на D4 вмикається керування по D5, D6 і з передньої панелі, і за допомогою програми «Монітор-2» (Заблоковано автоматичне керування). За наявності сигналу на D4 заблоковано керування D5, D6 і з передньої панелі та за допомогою програми «Монітор-2» (Дозволено автоматичне керування)
D5	Прибавить	Команда керування РПН у бік збільшення напруги
D6	Убавить	Команда керування РПН у бік зменшення напруги
D7	Блок. РНТ	Блокування регулювання напруги трансформатора
D8	Блокировка по t°	Блокування регулювання при зниженні температури від датчика температури оливи
D9	Таблиця А.1а	Входи з сигналом, що призначається програмно
D10		
D11		
D12	Сброс	Квитування сигналізації

Таблиця А.1а - Призначення сигналів на дискретні входи D9, D10, D11

Уставка (положення програмного перемикача)	Найменування сигналу	Функція сигналу
1	Низкое напряжение	Сигнал спрацювання захисту мінімальної напруги. Забороняє регулювання
2	Перенапряжение	Сигнал спрацювання захисту максимальної напруги. Забороняє регулювання
3	Внешняя блокировка	Сигнал зовнішнього блокування від будь-якого захисту. Забороняє регулювання
4	Токовая блокировка	Зовнішнє блокування регулювання по струму. Забороняє регулювання
5	Группа уставок 2	Ввімкнення 2-ї групи уставок
6	Пуск ОСЦ	Зовнішній пуск осцилографа
7	Секция 2	Вибір напруги підтримки 2-ї секції шин
8	Блок ОУ-ПП	Блокування оперативного керування з лицьової панелі
9	Блок ОУ-ДВ	Блокування оперативного керування по дискретним входам
10	Блок ДУ	Блокування оперативного керування по каналам зв'язку
11	Местное управление	Сигнал перемикачів на режим роботи місцевий з блокуванням функції «Побежал»
12	Сброс счет ресурса	Сигнал скидання лічильника ресурсу функції контролю ресурсу РПН до нуля

Таблиця А.2 - Призначення сигналів на дискретні виходи

№	Призначення функції	Призначення сигналу
K1	Прибавить	Сигнал на збільшення напруги
K2	Убавить	Сигнал на зменшення напруги
K3	РПН «не пошел»	Відсутній сигнал перемикачів від приводу на дискретному вході D1
K4	Перегрузка	Сигнал блокування регулювання по струму
K5	Отказ ПМ	Сигналізація про несправність механічного приводу (ПМ)
K6	Питание привода	Сигнал на відключення живлення приводного механізму у разі «безперервного» ходу
K7	Сигнализация	Сигнал заборони регулювання на загальну сигналізацію
K8	Переключение	Сигнал про перемикачів РПН від D1
K9	РПН «застрял»	Сигнал про застрягання приводу РПН під час перемикачів
K10	РПН «побежал»	Сигнал про самовільне перемикачів РПН
K11	Счетчик больше	Сигнал про перевищення значення лічильника поточного ступеня або досягнення вимірюванням логометра максимального дозволеного значення
K12	Счетчик меньше	Сигнал про зменшення значення лічильника поточного ступеня або досягнення вимірюванням логометра мінімального дозволеного значення

Таблиця А.3 – Призначення сигналів на точкові світлодіоди пристрою

№ СДІ	Призначення функції	Призначення сигналу	Режим роботи
«1»	Увыше нормы	На секції напруга вище « U_{max n} ». Регулювання на зменшення напруги в прискореному режимі	лінійний
«2»	Униже нормы	На секції напруга нижче « U_{min n} ». Регулювання заборонено по напрузі	лінійний
«3»	Запрет регулирования	Сигнал за наявності всіх блокуючих факторів	лінійний
«4»	Перегрузка	Сигнал струмового перевантаження	лінійний
«5»	Запрет выше	Привід знаходиться у верхньому положенні	лінійний
«6»	Запрет ниже	Привід знаходиться у нижньому положенні	лінійний
«7»	Переключение	Сигналізація перемикання приводу	лінійний
«8»	Внешняя блокировка или блокирования по ДУ	Сигнал зовнішнього блокування регулювання напруги, а також сигнал блокування авторегулювання по ДУ	лінійний
«9»	РПН не пошёл	Сигнал, що від приводу не надходить сигнал «Переключение»	з фіксацією
«10»	РПН побежал	Самовільне перемикання РПН	з фіксацією
«11»	РПН застрял	Сигналізація відмови приводу	з фіксацією
«12»	Сбой счетчика	Сигналізація про вихід за межі програмних лічильників	лінійний
«13»	Группа уставок 2	Діє 2-га програма уставок	лінійний
«14»	Ручной, Местный	Оперативне ручне керування з передньої панелі та по ДВ. Блимаючий режим, якщо активний режим керування місцевий	лінійний, блимаючий
«15»	Ресурс РПН	Робота функції контролю ресурсу РПН. Лінійний – у разі роботи без блокування авторегулювання, блимаючий – у разі роботи з блокуванням авторегулювання	лінійний, блимаючий
«16»	Секция 2	Контроль напруги 2-ї секції шин, якщо СДІ активний, або 1-ої секції – якщо не активний	лінійний
« + »	Прибавить	Пуск « Прибавить ». Ввімкнено протягом наявності команди (Реле K1 - ввімкнене). Блимає якщо напруга вища за норму	лінійний, блимаючий
« - »	Убавить	Пуск « Убавить ». Ввімкнено протягом наявності команди (Реле K2 - ввімкнене). Блимає якщо напруга нижче за норму	лінійний, блимаючий

ДОДАТОК Б

Опис призначення уставок пристроїв РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05. РПН01
(обов'язковий)

Таблиця Б.1 – Опис призначення уставок

Уставка	Діапазон/дискретність	Опис
Управление с ПП	«Отключено» «По ДВ» «Переключение» «Начальная позиция (Пр)»	Дозвіл та режим керування з передньої панелі кнопками «+» та «-»
Отображ. измерений	«Первичные» «Вторичные»	Вибір режиму відображення вимірювань
Параметри		
Порт 1 USB	1-32 / 1	Адреса пристрою в мережі Modbus по передньому порту USB
Скорость USB	19200 38400 57600 115200	Швидкість обміну по передньому порту USB, бод
Порт 2 RS 485-1	1-32 / 1	Адреса пристрою в мережі Modbus по першому порту RS 485
Скорость RS 485-1	9600 19200 38400 57600 115200	Швидкість обміну по порту RS 485-1, бод
Порт 3 RS 485-2	1-32 / 1	Адреса пристрою в мережі Modbus по другому порту RS 485
Скорость RS 485-2	9600 19200 38400 57600 115200	Швидкість обміну по порту RS 485-2, бод
Дата - время ДД-ММ-ГГГГ ЧЧ:ММ:СС	день-месяц-год часы:минуты:секунды	Відображення та зміна системних дати та часу
Сброс журнала/осц	«Работа» «Сброс»	Пуск очищення журналу подій та списку осцилограм
Регулювання кан 1		
U НГЗН 1	30 – 150 В / 0,1 В	Значення напруги нижньої межі при регулюванні напруги вгору (прибавить) для першого каналу. Завдання йде у вольтах вторинної напруги, що безпосередньо підключається до пристрою
U ВГЗН 1	30 – 150 В / 0,1 В	Значення напруги верхньої межі при регулюванні напруги вниз (убавить) для першого каналу, Завдання йде у вольтах вторинної напруги, що безпосередньо підключається до пристрою
Uк 1	0 – 100 В / 0,1 В	Розрахункове значення напруги компенсації першого каналу. Завдання йде у вольтах

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Продовження таблиці Б.1

Уставка	Діапазон/дискретність	Опис
Регулювання кан 1		
Формула 1	«+» «-» «0»	Вибір формули для розрахунку напруги компенсації Uк1 залежно від секційного струму («0», «+», «-») для першого каналу
Задер регул 1	0 – 600 с / 0,01 с	Витримка часу на перемикання для першого каналу в секундах
Задер повтор 1	0 – 600 с / 0,01 с	Витримка часу на перемикання при повторному зменшенні для першого каналу в секундах
Кол-во повтор 1	0 – 15 / 1	Кількість повторних зменшень із зменшеною витримкою часу для першого каналу. Задається в разях
Задер уск 1	0 – 600 с / 0,01 с	Витримка часу на прискорене перемикання на зменшення для першого каналу в секундах
Задер уск пов 1	0 – 600 с / 0,01 с	Витримка часу на прискорене перемикання при повторному зменшенні для першого каналу в секундах
Кол-во уск пов 1	0 – 15 / 1	Кількість повторних прискорених зменшень зі зменшеною витримкою часу для першого каналу. Задається в разях
Задер перекл 1	0 – 600 с / 0,01 с	Витримка часу паузи між перемиканнями для першого каналу в секундах
Контроль каналу 1		
3U0> 1	0,5 – 60 В / 0,1 В	Порогове значення напруги 3U0 на секції 1 (вище якого блокується регулювання напруги). Завдання йде у вольтах вторинної напруги нульової послідовності, що безпосередньо підключається до пристрою
Umin 1	5 – 150 В / 0,1 В	Мінімальна напруга на секції 1 (блокується робота РПН). Завдання йде у вольтах вторинної напруги, що безпосередньо підключається до пристрою
Umax 1	5 – 150 В / 0,1 В	Максимальна допустима напруга на секції 1 (при перевищенні якої буде спрацьовувати режим зниження за прискореною програмою) Завдання йде у вольтах вторинної напруги, що безпосередньо підключається до пристрою
Iввmax 1	0,5 – 30 А / 0,01 А	Розрахункове значення струму в первинній обмотці силового трансформатора (блокуються будь-які перемикання РПН) для секції 1. Завдання йде в амперах
Регулювання кан 2		
U НГЗН 2	30 – 150 В / 0,1 В	Значення напруги нижньої межі при регулюванні напруги вгору (прибавить) для другого каналу. Завдання йде у вольтах вторинної напруги, що безпосередньо підключається до пристрою
U ВГЗН 2	30 – 150 В / 0,1 В	Значення напруги верхньої межі при регулюванні напруги вниз (убавить) для другого каналу, Завдання йде у вольтах вторинної напруги, що безпосередньо підключається до пристрою

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Продовження таблиці Б.1

Уставка	Діапазон/дискретність	Опис
Регулювання кан 2		
Uк 2	0 – 100 В / 0,1 В	Розрахункове значення напруги компенсації для другого каналу. Завдання йде у вольтах
Формула 2	«+» «-» «0»	Вибір формули для розрахунку напруги компенсації Uк1 залежно від секційного струму («0», «+», «-») для другого каналу
Задер регул 2	0 – 600 с / 0,01 с	Витримка часу на перемикання для другого каналу в секундах
Задер повтор 2	0 – 600 с / 0,01 с	Витримка часу на перемикання при повторному зменшенні для другого каналу в секундах
Кол-во повтор 2	0 – 15 / 1	Кількість повторних зменшень із зменшеною витримкою часу для другого каналу. Задається в разях
Задер уск 2	0 – 600 с / 0,01 с	Витримка часу на прискорене перемикання для другого каналу в секундах
Задер уск пов 2	0 – 600 с / 0,01 с	Витримка часу на прискорене перемикання при повторному зменшенні другого каналу в секундах
Кол-во уск пов 2	0 – 15 / 1	Кількість повторних прискорених зменшень із зменшеною витримкою часу для другого каналу. Задається в разях
Задер перекл 2	0 – 600 с / 0,01 с	Витримка часу паузи між перемиканнями для другого каналу в секундах
Контроль каналу 2		
3U0> 2	0,5 – 60 В / 0,1 В	Порогове значення напруги 3U0 на секції 2, (вище якого блокується регулювання напруги). Завдання йде у вольтах вторинної напруги нульової послідовності, що безпосередньо підключається до пристрою
Umin 2	5 – 150 В / 0,1 В	Мінімальна напруга на секції 2 (блокується робота РПН). Завдання йде у вольтах вторинної напруги, що безпосередньо підключається до пристрою
Umax 2	5 – 150 В / 0,1 В	Максимальна допустима напруга на секції 2 (при перевищенні якої буде спрацьовувати режим зниження за прискореною програмою) Завдання йде у вольтах вторинної напруги, що безпосередньо підключається до пристрою
Iввmax 2	0,5 – 30 А / 0,01 А	Розрахункове значення струму в первинній обмотці силового трансформатора (блокуються будь-які перемикання РПН) для секції 2. Завдання йде в амперах
Коефіцієнти		
Кв U НГЗН	1,003 – 10 / 0,001	Коефіцієнт повернення нижньої межі напруги регулювання
Кв U ВГЗН	0,1 – 0,997 / 0,001	Коефіцієнт повернення верхньої межі напруги регулювання

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Продовження таблиці Б.1

Уставка	Діапазон/дискретність	Опис
Коефіцієнти		
Кв ЗУ0 >	0,1 – 0,99 / 0,01	Коефіцієнт повернення для напруги ЗУ0 блокування регулювання
Кв Umax	0,1 – 0,99 / 0,01	Коефіцієнт повернення напруги для Umax прискореного зниження
Кв Umin	1,01 – 10 / 0,01	Коефіцієнт повернення напруги для Umin блокування регулювання
Кв Іввтах	0,1 – 0,99 / 0,01	Коефіцієнт повернення ввідного струму для Іввтах блокування регулювання
Кв Перегрев	0,9	Коефіцієнт повернення за температурою. Не змінюється
Автоматика		
Авто регул	«Отключено» «Включено»	Режим роботи автоматичного регулювання (АУ): увімк./вимк.
Канал регул	«Первый» «По ДВ» «Второй»	Вибір каналу регулювання: перший, другий, по ДВ
Контр привода	0 – 600 с / 0,01 с	Час контролю приводу в секундах
Блок от контр секц	«Отключено» «Включено»	Режим блокування АУ від контр. секції: увімк./вимк.
ДУ	«Откл» «Вкл»	Дистанційне керування – режим
Сброс блока ДУ	0 – 100 с / 0,01 с	Затримка для ручного скидання блокування авторегулювання по ДУ
Захист від неуспішних перемикачів (ЗНП)		
ЗНП режим	«Откл» «Вкл»	Введення функції ЗНП
ЗНП перекл 1	1 – 100 / 1	Уставка лічильника початку блокування функції ЗНП першої секції
ЗНП перекл 2	1 – 100 / 1	Уставка лічильника початку блокування функції ЗНП другої секції
ЗНП выдержка	0 – 100 с / 0,01 с	Витримка встановлення нормального режиму для скидання ЗНП в секундах
РПН		
Тип датчика РПН	«Программный (Пр)» «Логометр (Лог)»	Налаштування типу вимірювача положення РПН
Степень (Пр)	1 – 40 / 1	Поточний ступінь програмного лічильника положення
Начальная ступ РПН	1 – 40 / 1	Початковий дозволений ступінь регулювання по логічному лічильнику пристрою та логометру. Значення повернення блокування регулювання вниз та сигналізації про положення менше допустимого
Начальная ст РПН-1	0 – 39 / 1	Нульовий ступінь регулювання по логічному лічильнику пристрою та логометру. Значення блокування регулювання вниз та сигналізації про положення менше допустимого
Конечная ступ РПН	0 – 39 / 1	Кінцевий ступінь регулювання по логічному лічильнику пристрою та логометру. Значення блокування регулювання вгору та сигналізації про положення більше допустимого

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Продовження таблиці Б.1

Уставка	Діапазон/дискретність	Опис
РПН		
Конечная ст РПН-1	1 – 40 / 1	Кінцевий дозволений ступінь регулювання по логічному лічильнику пристрою та логометру. Значення повернення блокування регулювання вгору та сигналізації про положення більше допустимого
Колво ступ логом	1 – 40 / 1	Кількість ступенів датчика положення РПН для модуля логометра. Необхідно для калібрування пристрою при підключенні модуля логометра. Якщо значення «0», то вхід «ВК» буде використовуватися для датчика вимірювання температури «Темп канал 2, С» замість модуля логометра
U послед ступ	0 – 5 В / 0,01 В	Значення напруги модуля логометра відповідає останньому ступеню датчика положення РПН. Необхідно для калібрування пристрою при підключенні модуля логометра
U нулевой ступ	0 – 5 В / 0,01 В	Значення напруги модуля логометра відповідає нульовому ступеню датчика положення РПН. Необхідно для калібрування пристрою при підключенні модуля логометра
Блок рег от логом	«Откл» «Вкл»	Введення/виведення блокування перемикачів по логометру при досягненні крайніх положень РПН
Задержка логом	0 – 600 с / 0,01 с	Затримка на перемикачів логометра на ступінь, що слідкує, в секундах
Ресурс РПН		
Ресурс РПН режим	«Откл» «Вкл»	Введення функції контролю ресурсу приводу РПН
Ресурс РПН блок	«Откл» «Вкл»	Введення блокування авторегулювання функції контролю ресурсу приводу РПН
Ресурс РПН кол-во	1 – 60000 / 1	Значення кількості перемикачів РПН, необхідне роботи функції контролю ресурсу РПН
Ресурс РПН возв	0 – 59999 / 1	Значення повернення кількості перемикачів РПН, необхідне роботи функції контролю ресурсу РПН. Повинно бути на одиницю менше ніж значення уставки «Ресурс РПН кол-во»
Тек ресурс РПН	0 – 65535 / 1	Налаштування поточного значення лічильника ресурсу РПН
Дискретні входи (ДВ)		
ДВn функция	«Отключено» «Низкое напряжение» «Перенапряжение» «Внешняя блокировка» «Токовая блокировка» «Группа уставок 2» «Секция 2» «Пуск ОСЦ» «Блок ОУ-ПП» «Блок ОУ-ДВ» «Блок ДУ» «Местное управление»	Задає функцію сигналу, що виконується цим входом (n =9...11 – номер ДВ). Призначення сигналів на дискретний вхід: таблиця А.1а Додатку А

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Кінець таблиці Б.1

Уставка	Діапазон/дискретність	Опис
Реле		
Кт режим	«Линейно» «Імпульсно» «Тригерно»	Режим роботи конкретного реле (m=3...10 – номер ДВ). Задається вибором із трьох варіантів: «Тригерный» (блінкер); «Линейный» (без фіксації); «Импульсный»
Кт імпульс	0 – 600 с / 0,01 с	Час увімкненого стану реле Кт в імпульсному режимі в секундах (де m=1...10)
Осцилограф		
ОСЦ ДВ Тдо	1 – 5 с / 1 с	Час запису осцилограми до команди по ДВ в секундах
ОСЦ ДВ Тпосле	1 – 60 с / 1 с	Час запису осцилограми після команди по ДВ в секундах
ОСЦ ДУ Тдо	1 – 5 с / 1 с	Час запису осцилограми до команди АСУ в секундах
ОСЦ ДУ Тпосле	1 – 60 с / 1 с	Час запису осцилограми після команди АСУ в секундах
Керування з ПП		
Управ с ПП зад	0 – 600 с / 0,01 с	Затримка натискання для кнопок «+» та «-» на передній панелі пристрою, секунд
Сброс с ПП зад	0 – 600 с / 0,01 с	Затримка натискання кнопки «СБРОС» на передній панелі пристрою, секунд
Група уставок		
Група уставок	«По ДВ» «Група 1» «Група 2»	Режим перемикавання або вибір групи уставок
Параметри РПН		
IN 1, А	2 – 3700 А / 0.1 А	Номінальний струм вводу першої секції, А
IN 2, А	2 – 3700 А / 0.1 А	Номінальний струм вводу другої секції, А
Кт ТН канал 1	1 – 1200 с / 1	Коефіцієнт трансформації трансформатора напруги першої секції
Кт ТТ канал 1	1 – 1200 с / 1	Коефіцієнт трансформації трансформатора струму першої секції
Кт ТН 3U0 канал 1	1 – 1200 с / 1	Коефіцієнт трансформації трансформатора напруги нульової послідовності першої секції
Кт ТН канал 2	1 – 1200 с / 1	Коефіцієнт трансформації трансформатора напруги другої секції
Кт ТТ канал 2	1 – 1200 с / 1	Коефіцієнт трансформації трансформатора струму другої секції
Кт ТН 3U0 канал 2	1 – 1200 с / 1	Коефіцієнт трансформації трансформатора напруги нульової послідовності другої секції

ДОДАТОК В
Зовнішній вигляд, габаритні та установчі розміри
 (обов'язковий)

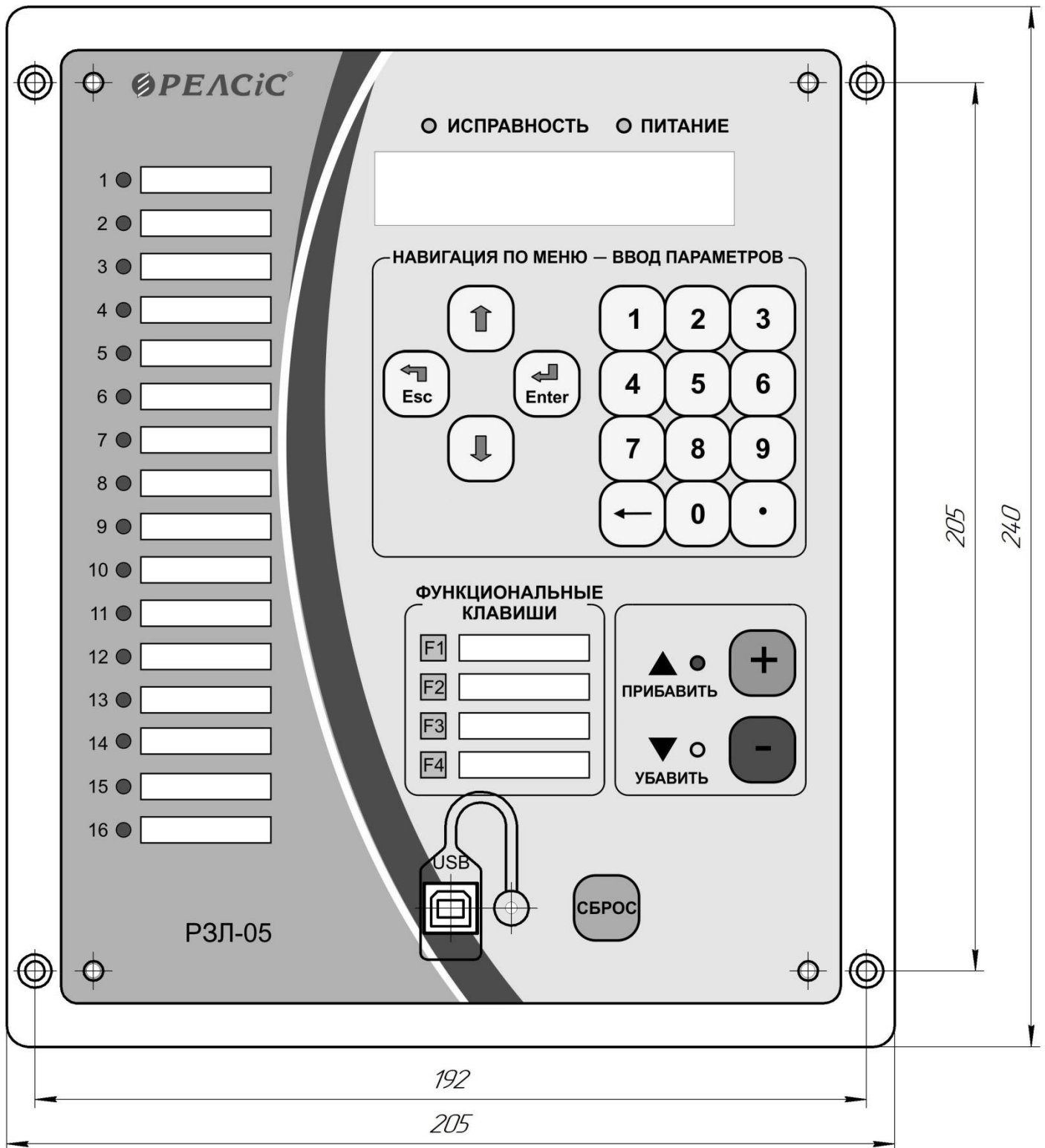


Рисунок В.1 - Габаритні й установчі розміри та зовнішній вигляд передньої панелі пристроїв РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01

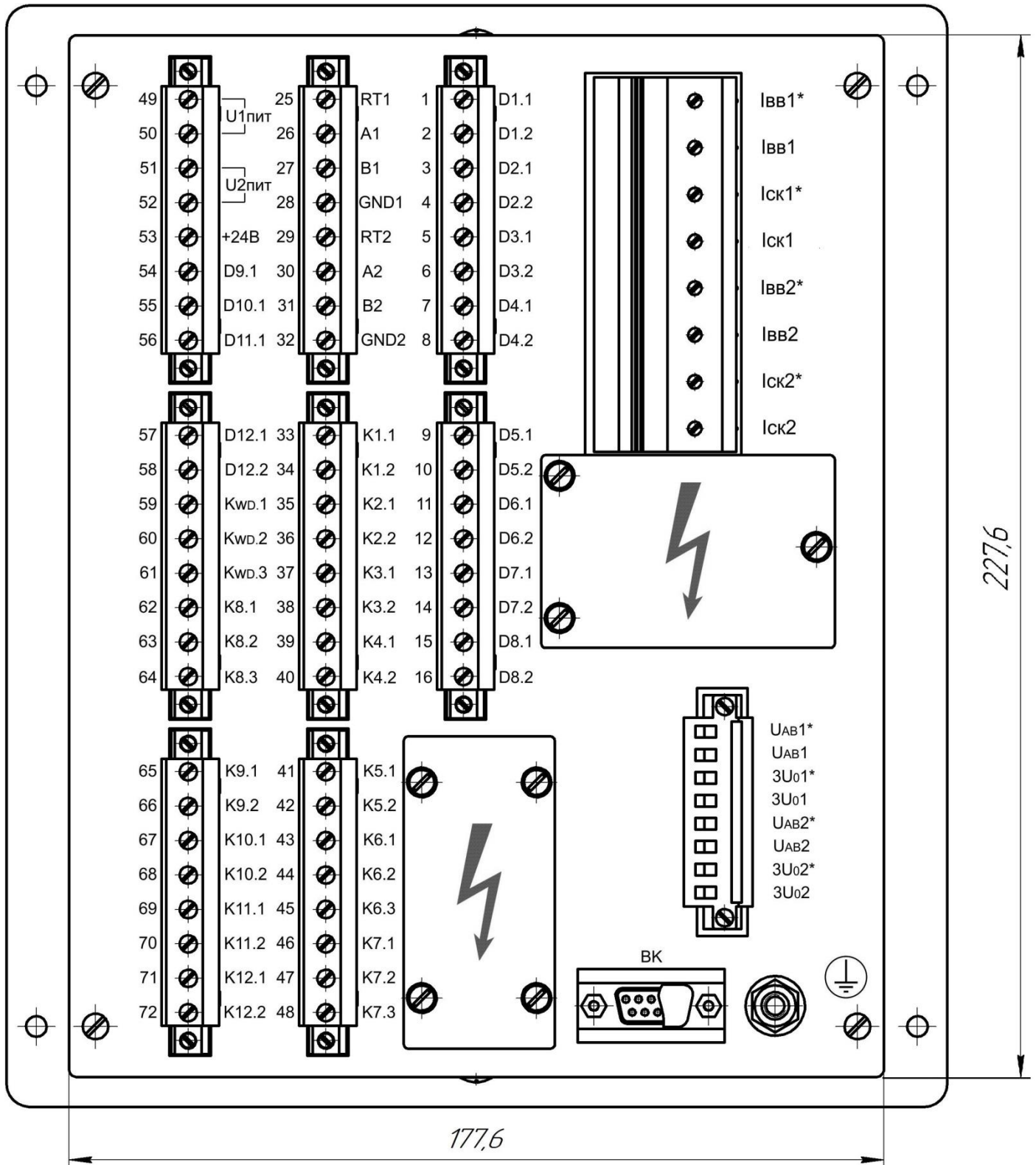


Рисунок В.2 - Позначення клем та роз'ємів підключення на задній панелі пристрою РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01

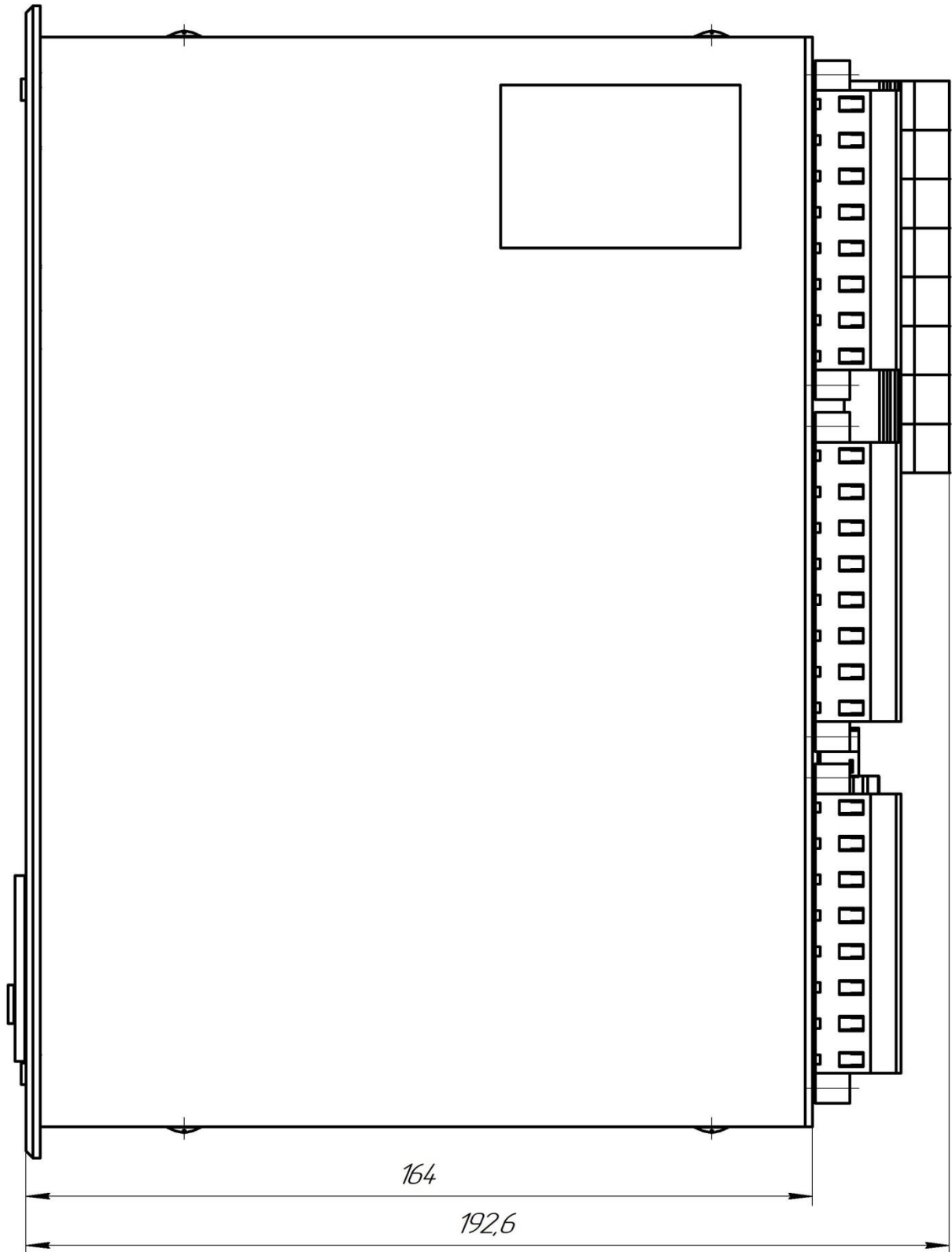


Рисунок В.3 - Габаритні розміри пристрою РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01 на вигляді збоку

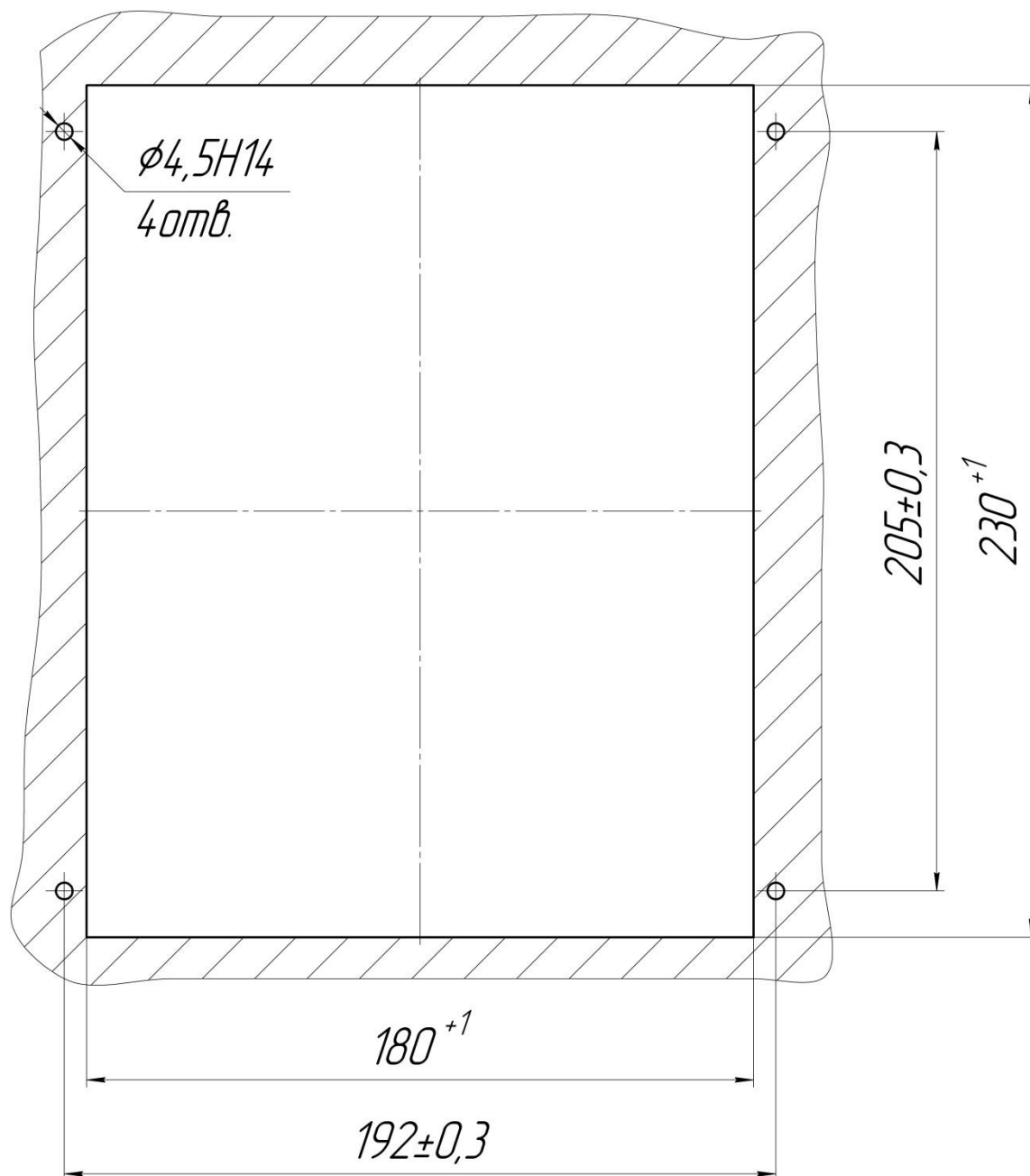


Рисунок В.4 – Габаритні розміри вікна та кріпильних отворів для встановлення РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01

ДОДАТОК Г
Схеми підключення зовнішніх ланцюгів
 (обов'язковий)

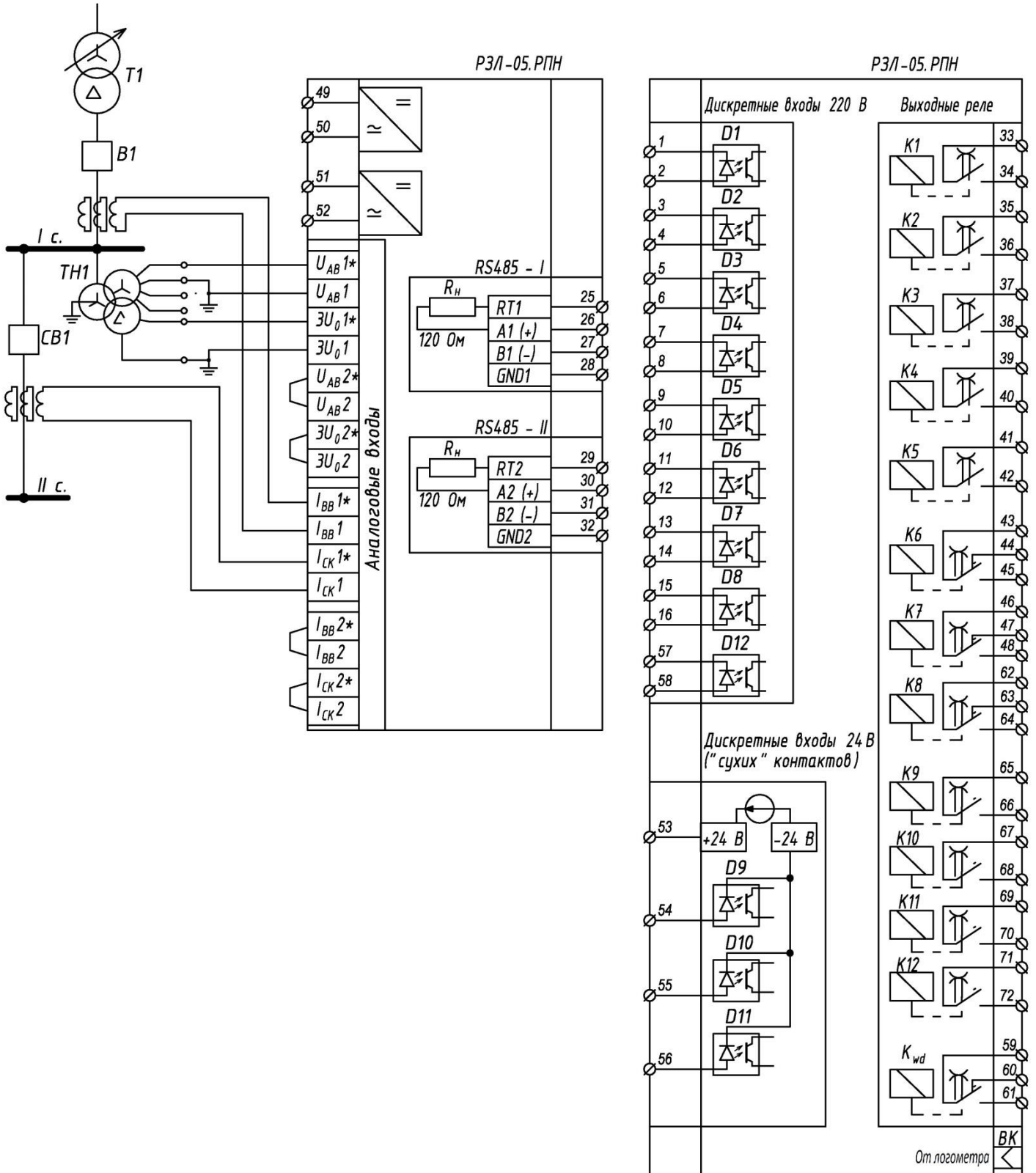


Рисунок Г.1 – Схема підключення зовнішніх ланцюгів до пристроїв **РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01** для керування РПН двообмоткового трансформатора

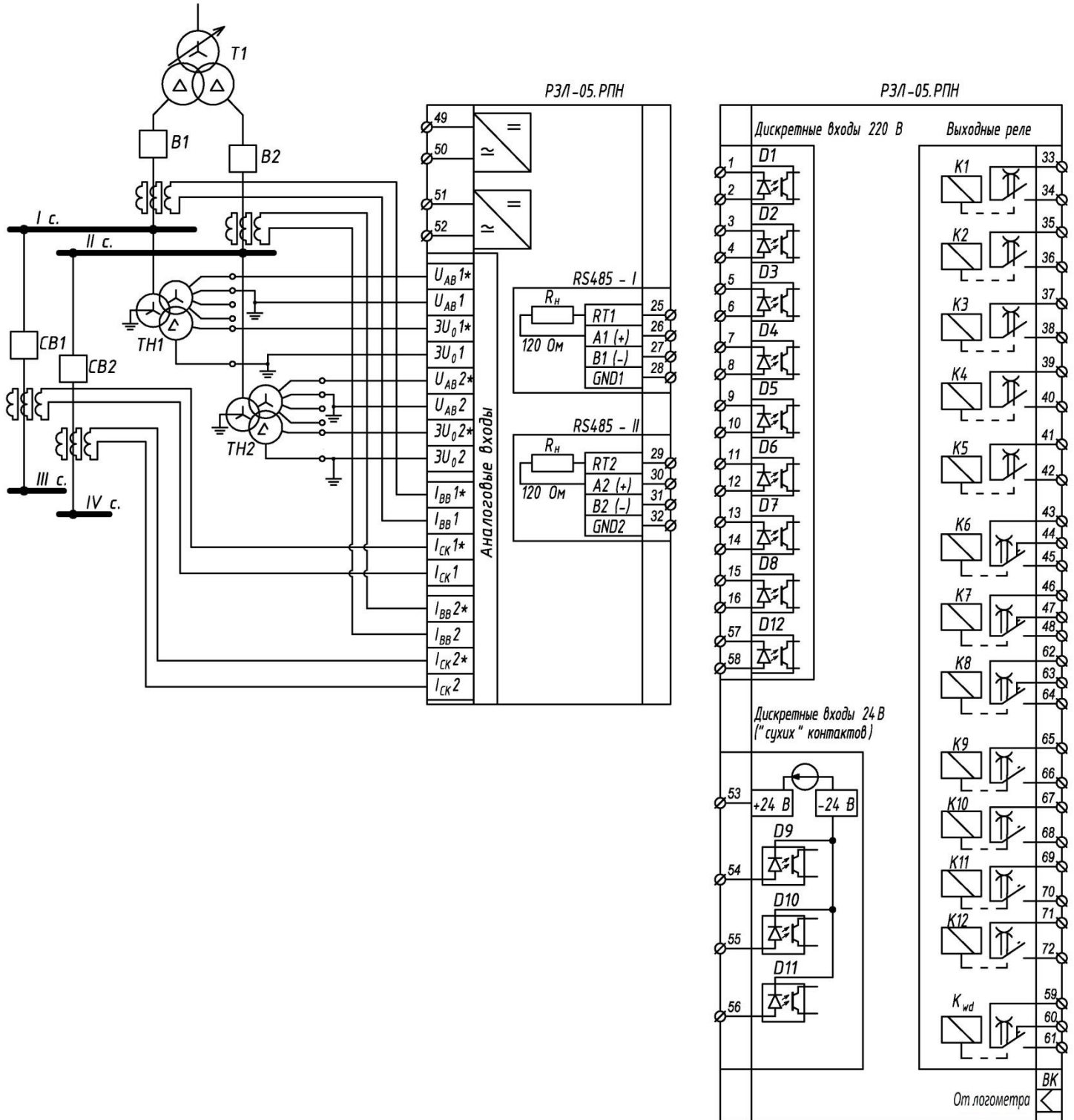


Рисунок Г.2 – Схема підключення зовнішніх ланцюгів до пристроїв РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН01 для керування РПН трансформатора з розщепленою обмоткою НН

ДОДАТОК Д

Структура меню пристроїв РЗЛ-05.РПН, РЗЛ-05.РПН 01

(обов'язковий)

Таблиця Д.1 – Структура меню пристрою

Перший рівень	Другий рівень	Коментарі
Текущая ступ (Пр) XXX		Положення РПН по логічному лічильнику пристрою
Текущая ступ (Лог) XXX		Положення РПН по модулю логометра
Измерения	UAB 1, В XXX,X	Значення лінійної напруги UAB TH1, вольт
	3U0 1, В XXX,X	Значення напруги нульової послідовності 3U0 трансформатора TH1, вольт
	UAB 2, В XXX,X	Значення лінійної напруги UAB TH2, вольт
	3U0 2, В XXX,X	Значення напруги нульової послідовності 3U0 трансформатора TH2, вольт
	Iвв 1, А XX,XX	Значення фазного ввідного струму (фаза А) секції 1, ампер
	Iск 1, А XX,XX	Значення фазного секційного струму (фаза А) секції 1, ампер
	Iвв 2, А XX,XX	Значення фазного ввідного струму (фаза А) секції 2, ампер
	Iск 2, А XX,XX	Значення фазного секційного струму (фаза А) секції 2, ампер
Доп. измерения	U текущей ступ, В X,XX	Поточна напруга модуля логометра, вольт
	ЗНП Кол-во 1 XXX	Лічильник ЗНП для першої секції
	ЗНП Кол-во 2 XXX	Лічильник ЗНП для другої секції
	Ресурс РПН XXXXX	Лічильник ресурсу РПН (кількість перемикачів)
	Темп канал 1, °С XXX	Температура всередині пристрою, °С
	Темп канал 2, °С XXX	Температура від зовнішнього датчика температури °С
	Частота сети, Гц XX,XX	Значення частоти мережі, герц
Параметры	RZL-05 reلسis.ua	Найменування пристрою, виробник
	Версия ПО XXXX	Номер версії програмного забезпечення, дата
	Версия прибора XXXX	Позначення за функціональним призначенням
	Заводской номер XXXX	Заводський номер пристрою
	Дата - время ДД-ММ-ГГГГ ЧЧ:ММ:СС	Відображення та зміна системних дати та часу
	Пароль ****	Пароль для введення уставок за замовчуванням (0000)
	Порт 1 USB XX	Адреса пристрою в мережі Modbus по передньому порту: 1...32
	Порт 2 RS485-1 XX	Адреса пристрою в мережі Modbus по першому порту RS 485: 1...32
	Порт 3 RS485-2 XX	Адреса пристрою в мережі Modbus по другому порту RS 485: 1...32
	Скорость USB XXXXXX	Швидкість обміну по передньому порту (USB), бод: 19200 / 38400 / 57600 / 115200

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Продовження таблиці Д.1

Перший рівень	Другий рівень	Третій рівень	Найменування уставки
Параметри	Скорость RS485-1 XXXXXX		Швидкість обміну по порту RS 485-1, бод: 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200
	Скорость RS485-2 XXXXXX		Швидкість обміну по порту RS 485-2, бод: 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200
	Сброс журнала/осц XXXXXXXXXXXXXXXXXX		Очищення журналу подій та списку осцилограм
Уставки	Регулировка канал 1	1 U НГЗН 1, В XXX,X	Значення напруги нижньої межі при регулюванні напруги вгору (прибавить), вольт
		1 U ВГЗН 1, В XXX,X	Значення напруги верхньої межі при регулюванні напруги вгору (прибавить), вольт
		1 Uк 1, В XXX,X	Розрахункове значення напруги компенсації, вольт
		1 Формула 1 X	Формула для розрахунку напруги компенсації Uк1 залежно від секційного струму («0», «+», «-»)
		1 Задер регул 1, с XXX,XX	Витримка часу на перемикання, секунд
		1 Задер повтор 1, с XXX,XX	Витримка часу на перемикання при повторному зменшенні, секунд
		1 Кол-во повтор 1 XX	Кількість повторних зменшень із зменшеною витримкою часу, раз
		1 Задер уск 1, с XXX,XX	Витримка часу на прискорене перемикання на зменшення, секунд
		1 Задер уск пов 1, с XXX,XX	Витримка часу на прискорене перемикання при повторному зменшенні, секунд
		1 Кол-во уск пов 1 XX	Кількість повторних прискорених зменшень із зменшеною витримкою часу, раз
	1 Задер перекл 1, с XXX,XX	Витримка часу паузи між перемиканнями секунд	
	Контроль канал 1	1 3U0> 1, В XXX,XX	Порогове значення напруги 3U0 на секції 1, вольт (вище якого блокується регулювання напруги)
		1 Umin 1, В XXX,X	Мінімальна напруга на секції 1, вольт (блокується робота РПН)
		1 Umax 1, В XXX,X	Максимальна допустима напруга на секції 1, вольт (при перевищенні якої буде спрацьовувати режим зниження за прискореною програмою)
		1 Iввтах 1, А XXX,X	Розрахункове значення струму в первинній обмотці силового трансформатора, ампер (блокуються будь-які перемикання РПН)
	Регулировка канал 2	1 U НГЗН 2, В XXX,X	Значення напруги нижньої межі при регулюванні напруги вгору (прибавить) для секції 2, вольт
		1 U ВГЗН 2, В XXX,X	Значення напруги верхньої межі при регулюванні напруги вгору (прибавить) для секції 2, вольт
		1 Uк 2, В XXX,X	Розрахункове значення напруги компенсації для секції 2, вольт

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Продовження таблиці Д.1

Перший рівень	Другий рівень	Третій рівень	Найменування уставки
Уставки	Регулювання канал 2	1 Формула 2 X	Формула для розрахунку напруги компенсації Uк2 залежно від секційного струму («0», «+», «-») для секції 2
		1 Задер регул 2, с XXX,XX	Витримка часу на перемикання для секції 2, секунд
		1 Задер повтор 2, с XXX,XX	Витримка часу на перемикання при повторному зменшенні для секції 2, секунд
		1 Кол-во повтор 2 XX	Кількість повторних зменшень із зменшеною витримкою часу для секції 2, раз
		1 Задер уск 2, с XXX,XX	Витримка часу на прискорене перемикання на зменшення для секції 2, секунд
		1 Задер уск пов 2, с XXX,XX	Витримка часу на прискорене перемикання при повторному зменшенні для секції 2, секунд
		1 Кол-во уск пов 2 XX	Кількість повторних прискорених зменшень із зменшеною витримкою часу для секції 2, раз
		1 Задержка перекл 2 XXX,XX	Витримка часу паузи між перемиканнями для секції 2, секунд
	Контроль канал 2	1 3U0> 2, В XXX,XX	Порогове значення напруги 3U0 на секції 2, вольт (вище якого блокується регулювання напруги)
		1 Umin 2, В XXX,X	Мінімальна напруга на секції 2, вольт (блокується робота РПН)
		1 Umax 2, В XXX,X	Максимальна допустима напруга на секції 2, вольт (при перевищенні якої буде спрацьовувати режим зниження за прискореною програмою)
		1 Іввтах 2, А XXX,X	Розрахункове значення струму в первинній обмотці силового трансформатора, ампер (блокуються будь-які перемикання РПН)
	Коефіцієнти	1 Кв U НГЗН XX,XXX	Коефіцієнт повернення нижньої межі напруги регулювання
		1 Кв U ВГЗН XX,XXX	Коефіцієнт повернення верхньої межі напруги регулювання
		1 Кв 3U0 > XX,XX	Коефіцієнт повернення напруги 3U0
		1 Кв Umax XX,XX	Коефіцієнт повернення напруги Umax
		1 Кв Umin XX,XX	Коефіцієнт повернення напруги Umin
		1 Кв Іввтах XX,XX	Коефіцієнт повернення ввідного струму Іввтах
		1 Кв Перегрев XX,XX	Коефіцієнт повернення за температурою

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Продовження таблиці Д.1

Перший рівень	Другий рівень	Третій рівень	Найменування уставки
Уставки	Автоматика	1 Авто регул XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Режим роботи автоматичного регулювання (АУ): вкл./откл.
		1 Канал регул XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Вибір каналу регулювання: первый, второй, по ДВ
		1 Контр привода, с XXX,X	Час контролю привода, секунд
		1 Блок от контр секц XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Режим блокування АУ від контр. секції: вкл./откл.
		1 ЗНП режим XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Введення функції ЗНП
		1 ЗНП переکل 1 XXX	Уставка лічильника початку блокування функції ЗНП першої секції
		1 ЗНП переکل 2 XXX	Уставка лічильника початку блокування функції ЗНП другої секції
		1 ЗНП выдержка, с XXX,X	Витримка встановлення нормального режиму для скидання ЗНП
		1 ДУ XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Дистанційне керування – режим
		1 Сброс блока ДУ, с XXX,XX	Затримка для ручного скидання блокування авторегулювання по ДУ
	РПН	1 Тип датчика РПН XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Налаштування типу вимірювача положення РПН
		Степень (Пр) XXX	Поточний ступінь програмного лічильника положення
		1 Начальная ступ РПН XXX	Початковий дозволений ступінь регулювання по логічному лічильнику пристрою та логометру
		1 Начальная ст РПН-1 XXX	Нульовий ступінь регулювання по логічному лічильнику пристрою та логометру
		1 Конечная ступ РПН XXX	Кінцевий ступінь регулювання по логічному лічильнику пристрою та логометру
		1 Конечная ст РПН-1 XXX	Кінцевий дозволений ступінь регулювання по логічному лічильнику пристрою та логометру
		Колво ступ логом XXX	Кількість ступенів датчика положення РПН для модуля логометра
		U послед ступ, В X,XX	Значення напруги модуля логометра, що відповідає останньому ступеню датчика положення РПН
		U нулевой ступ, В X,XX	Значення напруги модуля логометра що відповідає нульовому ступеню датчика положення РПН
		1 Блок рег от логом XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Введення/виведення блокування перемикачів по логометру
1 Задержка логом, с XXX	Затримка на перемикачів логометра на ступінь, що слідує		

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Продовження таблиці Д.1

Перший рівень	Другий рівень	Третій рівень	Найменування уставки
Уставки	Ресурс РПН	1 Ресурс РПН режим XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Введення функції контролю ресурсу приводу РПН
		1 Ресурс РПН блок XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Введення блокування авто-регулювання функції контролю ресурсу приводу РПН
		1 Ресурс РПН кол-во XXXXX	Значення кількості перемикачів РПН, необхідне для роботи функції контролю ресурсу РПН
		1 Ресурс РПН возв XXXX	Значення повернення кількості перемикачів РПН, необхідне для роботи функції контролю ресурсу РПН. Повинно бути на одиницю менше ніж значення уставки «Ресурс РПН кол-во»
		Тек ресурс РПН XXXX	Налаштування поточного значення лічильника ресурсу РПН
	Дискретные входы	1 ДВ9 функция XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Задає функцію сигналу, що виконується цим входом. Призначення сигналів на дискретний вхід: таблиця А.1а Додатку А
		1 ДВ10 функция XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Задає функцію сигналу, що виконується цим входом. Призначення сигналів на дискретний вхід: таблиця А.1а Додатку А
		1 ДВ11 функция XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Задає функцію сигналу, що виконується цим входом. Призначення сигналів на дискретний вхід: таблиця А.1а Додатку А
	Реле	1 К3 режим XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Режим роботи реле К3 . Задається вибором із трьох варіантів: «Триггерный» (блінкер); «Линейный» (без фіксації); «Импульсный»
		1 К4 режим XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Режим роботи реле К4 . Задається вибором із трьох варіантів: «Триггерный» (блінкер); «Линейный» (без фіксації); «Импульсный»
		1 К5 режим XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Режим роботи реле К5 . Задається вибором із трьох варіантів: «Триггерный» (блінкер); «Линейный» (без фіксації); «Импульсный»
		1 К6 режим XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Режим роботи реле К6 . Задається вибором із трьох варіантів: «Триггерный» (блінкер); «Линейный» (без фіксації); «Импульсный»
		1 К7 режим XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	Режим роботи реле К7 . Задається вибором із трьох варіантів: «Триггерный» (блінкер); «Линейный» (без фіксації); «Импульсный»

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Продовження таблиці Д.1

Перший рівень	Другий рівень	Третій рівень	Найменування уставки	
Уставки	Реле	1 К8 режим XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Режим роботи реле К8 . Задається вибором із трьох варіантів: «Триггерний» (блінкер); «Линейний» (без фіксації); «Импульсный»	
		1 К9 режим XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Режим роботи реле К9 . Задається вибором із трьох варіантів: «Триггерний» (блінкер); «Линейный» (без фіксації); «Импульсный»	
		1 К10 режим XXXXXXXXXXXXXXXXXX	Режим роботи реле К10 . Задається вибором із трьох варіантів: «Триггерный» (блінкер); «Линейный» (без фіксації); «Импульсный»	
		1 К _m імпульс, с, с XXX,XX	Час увімкненого стану реле К_m в імпульсному режимі в секундах (де $m=1...10$), секунд	
	Осциллограф	1 ОСЦ ДВ Тдо, с XX	Час запису осцилограми до команди по ДВ, секунд	
		1 ОСЦ ДВ Тпосле, с XX	Час запису осцилограми після команди по ДВ, секунд	
		1 ОСЦ ДУ Тдо, с XX	Час запису осцилограми до команди АСУ, секунд	
		1 ОСЦ ДУ Тпосле, с XX	Час запису осцилограми після команди АСУ, секунд	
	ПП	1 Управ с ПП зад, с XXX,XX	Затримка натискання для кнопок «+» та «-» на передній панелі пристрою, секунд	
		1 Сброс с ПП зад, с XXX,XX	Затримка натискання для кнопки «СБРОС» на передній панелі пристрою, секунд	
	Группа уставок XXXXXXXXXXXXXXXXXX		Режим перемикання або вибір групи уставок	
	Список событий	ДД-ММ-ГТТГ ЧЧ:ММ:СС XXXXXXXXXXXXXXXXXX_1(0)	UAB 1, В XXX,X	Значення лінійної напруги UAB ТН1, вольт
		<i>События выводятся, начиная с последнего. «1» или «0» указывают на событие по срабатыванию (1) или по возврату (0)</i>	3U0 1, В XXX,X	Значення напруги нульової послідовності 3U ₀ трансформатора ТН1, вольт
UAB 2, В XXX,X			Значення лінійної напруги UAB ТН2, вольт	
3U0 2, В XXX,X			Значення напруги нульової послідовності 3U ₀ трансформатора ТН2, вольт	
Iвв 1, А XX,XX			Значення фазного ввідного струму (фаза А) секції 1, ампер	
Iск 1, А XX,XX			Значення фазного секційного струму (фаза А) секції 1, ампер	
Iвв 2, А XX,XX			Значення фазного ввідного струму (фаза А) секції 2, ампер	
Iск 2, А XX,XX			Значення фазного секційного струму (фаза А) секції 2, ампер	

РЕГУЛЯТОР НАПРУГИ ТРАНСФОРМАТОРА МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЗЛ-05.РПН

Кінець таблиці Д.1

Перший рівень	Другий рівень	Третій рівень	Найменування уставки
Авария	ДД-ММ-ГГГГ ЧЧ:ММ:СС #XXXXXXXXXXXXXX <i>Аварийная индикация выводится автоматически после аварии и сбрасывается по нажатую кнопки «Сброс» Символ «#» в начале второй строки является признаком отображения аварии. Измерения в третьем уровне и значения светодиодов фиксируются на момент аварии</i>	UAB 1, В XXX,X	Значення лінійної напруги UAB ТН1, вольт
		3U0 1, В XXX,X	Значення напруги нульової послідовності 3U0 трансформатора ТН1, вольт
		UAB 2, В XXX,X	Значення лінійної напруги UAB ТН2, вольт
		3U0 2, В XXX,X	Значення напруги нульової послідовності 3U0 трансформатора ТН2, вольт
		Iвв 1, А XX,XX	Значення фазного ввідного струму (фаза А) секції 1, ампер
		Iск 1, А XX,XX	Значення фазного секційного струму (фаза А) секції 1, ампер
		Iвв 2, А XX,XX	Значення фазного ввідного струму (фаза А) секції 2, ампер
		Iск 2, А XX,XX	Значення фазного секційного струму (фаза А) секції 2, ампер
Параметры РПН	IN 1, А XXX		Номінальний струм вводу першої секції, А
	IN 2, А XXX		Номінальний струм вводу другої секції, А
	Кт ТН канал 1 XXX		Коефіцієнт трансформації трансформатора напруги першої секції
	Кт ТТ канал 1 XXX		Коефіцієнт трансформації трансформатора струму першої секції
	Кт ТН 3U0 канал 1 XXX		Коефіцієнт трансформації трансформатора напруги нульової послідовності першої секції
	Кт ТН канал 2 XXX		Коефіцієнт трансформації трансформатора напруги другої секції
	Кт ТТ канал 2 XXX		Коефіцієнт трансформації трансформатора струму другої секції
	Кт ТН 3U0 канал 2 XXX		Коефіцієнт трансформації трансформатора напруги нульової послідовності другої секції
Управление с ПП XXXXXXXXXXXXXX			Дозвіл та режим керування з передньої панелі
Отображ измерений XXXXXXXXXXXXXX			Відображення вимірювань: первичные/ вторичные
Сост ДВ 1-12 XXXXXXXXXXXXXX			Контроль стану дискретних входів ДВ1-ДВ12 (1 – активний; 0 – неактивний)
Сост реле 1-12 XXXXXXXXXXXXXX			Контроль стану реле К1-К12 (1 – замкнене; 0 – розімкнене)

**Науково-виробниче
підприємство «РЕЛСІС»[®]
03134, Україна, м. Київ,
вул. Сім'ї Сосніних, 9
тел.: +38 044 500 61 51
 +38 044 500 61 52
 +38 044 500 61 53
email: sales@reلسis.ua
 info@rza.com.ua
web: www.reلسis.ua**