



**ПРИСТРІЙ КОНТРОЛЮ НАПРУГИ
УКН-01-М2**

**КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
ААПЦ.648232.013 КЕ**

УВАГА!

До вивчення керівництва з експлуатації пристрою не вмикати.

Надійність та довговічність забезпечуються не тільки якістю пристрою, але 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 має пройти спеціальний інструктаж та атестацію на право виконання робіт (з урахуванням необхідних заходів захисту від впливу статичної електрики).

Інструктаж повинен проводитись відповідно до чинного в організації положення.

| Найменування версії | Редакція | Дата |
|---------------------|---------------------------------|---------|
| Версія № 1 | Оригінальне видання | 01.2023 |
| Версія № 2 | Видання виправлене та доповнене | 08.2023 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ | 4 |
| 1 Призначення | 4 |
| 2 Технічні дані | 5 |
| 3 Склад виробу | 6 |
| 4 Устрій та робота виробу | 7 |
| 5 Використання за призначенням | 9 |
| 6 Розміщення та монтаж | 11 |
| 7 Технічне обслуговування | 12 |
| 8 Вказівки щодо ремонту | 13 |
| 9 Комплектність | 14 |
| 10 Вимоги безпеки | 14 |
| 11 Зберігання та транспортування | 14 |
| 12 Гарантії виробника | 15 |
| 13 Відомості про утилізацію | 15 |
| Додаток А | 16 |

ВСТУП

Це керівництво з експлуатації призначено для ознайомлення з можливостями, принципом роботи та правилами експлуатації пристрою УКН-01-М2.

Скорочення, які використовуються в тексті:

| | |
|-----------|--|
| АЦП | - аналого-цифровий перетворювач, |
| БЖ (БП) | - блок живлення, |
| ДН | - датчик напруги, |
| ДС (ДТ) | - датчик струму, |
| КРП (КРУ) | - комплектний розподільний пристрій, |
| РЗА | - релейний захист та автоматика, |
| ТН | - вимірювальний трансформатор напруги 6-35 кВ. |

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

Пристрій контролю напруги УКН-01-М2 (далі - пристрій) призначений для контролю ланцюгів напруги обмоток ТН, зібраних в розімкнений трикутник, і цілісності цих обмоток за величиною струму, що протікає по них. Пристрій призначений для встановлення на панелях та щитах керування релейних залів, у релейних шафах та відсіках КРП.

Запис позначення при замовленні пристрою та в документації іншого виробу наведено в додатку А.

1.1 Пристрій є комбінованим мікропроцесорним індикатором контролю стану ланцюгів напруги відкритого трикутника ТН та цілісності його обмоток. Використання у пристрої мікроконтролера дозволяє здійснювати цифрову фільтрацію вхідного сигналу та забезпечує високу точність вимірювання. Реалізований у пристрої алгоритм цифрової фільтрації й функції контролю та індикації напруги дозволяє реалізувати технічні параметри, що відповідають вимогам, визначеним для пристроїв контролю напруги розімкненого трикутника ТН.

1.2 Пристрій виготовляється у кліматичному виконанні УХЛ категорії розміщення 4 за ГОСТ 15150-69.

Пристрій призначений для експлуатації у таких умовах:

- температура навколишнього середовища – від мінус 20 °С до плюс 55 °С;
- відносна вологість навколишнього повітря за температури плюс 25 °С – не більше 80 %;
- атмосферний тиск – від 550 до 800 мм рт. ст.;
- навколишнє середовище вибухобезпечне, не містить струмопровідного пилу, агресивних газів і пари;
- місце встановлення повинно бути захищене від потрапляння бризок, води, мастила, а також від прямої дії сонячних променів.

Механічні зовнішні впливи відповідають групі М 7 за ГОСТ 17516.1-90.

При цьому пристрої стійкі до вібраційних навантажень:

- у діапазоні частот від 5 до 15 Гц з максимальним прискоренням 3g;
- у діапазоні частот від 15 до 60 Гц з максимальним прискоренням 2g;
- у діапазоні частот від 60 до 100 Гц із максимальним прискоренням 1g.

Пристрій витримує:

- багатократні ударні навантаження тривалістю від 2 до 20 мс із максимальним прискоренням 3g.

- багатократні удари тривалістю (2-20) мс із прискоренням 30 м/с² (3 g).

Робоче положення у просторі – вертикальне.

1.3 Пристрій забезпечує реалізацію таких функцій:

- вимірювання поточного діючого значення напруги вхідного сигналу;
- виділення та вимірювання діючого значення складової частотою 150 Гц напруги вхідного сигналу;
- індикацію діючого значення вхідного сигналу або його складової 150 Гц (на вибір);
- спрацьовування, із заданою витримкою часу, при перевищенні вхідної напруги вище заданої уставки – вихідні реле К1 та К2;
- спрацьовування, із заданою витримкою часу, при зниженні складової 150 Гц вхідної напруги нижче заданої уставки – вихідні реле К1 і К2;
- спрацьовування, без витримки часу, при перевищенні вхідної напруги вище заданої уставки або зниженні складової 150 Гц вхідної напруги нижче заданої уставки (пуск захисту по $3U_0$) – вихідне реле К3;
- відключення функції спрацьовування по складовій 150 Гц вхідної напруги;
- фіксацію значення вхідної напруги у момент спрацьовування пристрою;
- індикацію перевищення або пониження вхідного струму відносно фіксованого рівня;
- безперервний оперативний контроль працездатності (самодіагностики) протягом усього часу роботи;
- гальванічну розв'язку вимірювальних входів по напрузі та струму, входу живлення та вихідних ланцюгів.

2 ТЕХНІЧНІ ДАНІ

2.1 Живлення пристрою:

- напруга оперативного живлення від 90 до 250 В постійного або змінного струму частотою 50 Гц;
- споживана потужність не більше 5 ВА.

2.2 Діапазон вимірюваної напруги вхідного сигналу – від 0,02 до 9,00 В.

2.3 Основна похибка вимірювання напруги в діапазоні (0,02...0,99) – не більше $\pm 0,01$ В, в діапазоні (1...9) – не більше $\pm 0,1$ В.

2.4 Діапазон уставок спрацьовування:

- по перевищенню вхідної напруги - від 0,30 до 9,00 В з кроком 0,01 В;
- по пониженню складової 150 Гц вхідної напруги $U_{ср}$ - від 0,02 до 9,00 В з кроком 0,01 В.

2.5 Максимальна напруга вхідного сигналу частотою 50 Гц – 130 В.

2.6 Час спрацьовування пристрою:

$$T_{ср.} = T_{уст.}, \quad (1)$$

де $T_{уст.}$ - уставка за часом, $T_{уст.} = (0,1 - 9,9)$ с, з кроком 0,1 с.

2.7 Основна похибка спрацьовування за часом у діапазоні (0,1...0,9) с – не більше $\pm 0,1$ с, у діапазоні (1,0...9,9) с – не більше $\pm 0,2$ с.

2.8 Загасання цифрового фільтра на частоті 50 Гц відносно частоти 150 Гц – не менше 17 дБ.

2.9 Споживана потужність ланцюга вимірювальної напруги – не більше 1 ВА.

2.10 Пристрій забезпечує контроль вторинного ланцюга «розімкненого трикутника» ТН шляхом індикації наявності вхідного струму: при рівні понад (0,08...0,12) А – постійне світіння зеленим кольором, при рівні менше (0,08...0,12) А – блимаюче світіння червоним кольором.

2.11 Частота вхідного струму – 50 ± 1 Гц.

2.12 Пристрій витримує протягом 1 хв напругу вхідного сигналу величиною не більше 130 В.

2.13 Додаткова похибка вимірювання вхідної напруги при зміні температури навколишнього середовища в робочому діапазоні не перевищує 1 % на кожні 10 °С відносно температури плюс 20 °С.

2.14 Пристрій не спрацьовує хибно та не пошкоджується:

- при знятті та подачі оперативної напруги;
- при перервах живлення будь-якої тривалості з подальшим відновленням;
- при замиканні ланцюгів оперативного живлення.

2.15 Електричний опір ізоляції пристрою між незалежними електричними ланцюгами та між цими ланцюгами й корпусом становить не менше 20 МОм при температурі навколишнього повітря плюс 20 °С та відносній вологості 80 %.

2.16 Пристрій стійкий до впливу таких завад:

- повторювані коливальні затухаючі завади (КЗЗ) із частотою коливань $(1,0 \pm 0,1)$ МГц, модуль огинаючої яких зменшується на (50 ± 10) % відносно максимального значення після 3-6 періодів, частота повторень КЗЗ – (400 ± 40) Гц, внутрішній опір джерела КЗЗ – (200 ± 40) Ом, найбільше значення напруги високочастотного імпульсу завади при подачі його на виводи вхідної діючої величини випробовуваного реле за схемами «провід – провід» і «провід-земля» - $(1,0 \pm 0,1)$ кВ;

- наносекундні імпульсні завади (НІЗ), які є послідовністю пачок імпульсів позитивної або негативної полярності з частотою імпульсів у пачці (5 ± 1) кГц, тривалістю імпульсу – на рівні 50 % пікового значення (50 ± 15) нс, тривалістю фронту імпульсів по рівню 10 % та 90 % пікового значення $(5,0 \pm 1,5)$ нс, тривалістю пачки імпульсів (15 ± 3) мс з періодом проходження пачок (300 ± 15) мс;

- електростатичні розряди до 6 кВ при контактному розряді або до 8 кВ при повітряному розряді на корпус реле й на ті його точки, які доступні обслуговуючому персоналу при експлуатації;

- магнітне поле промислової частоти із напруженістю до 30 А /м;

- імпульсне магнітне поле, що являє собою імпульс тривалістю 8/20 мкс з амплітудою до 300 А/м;

- низькочастотні завади частотою до $(10-20)$ кГц.

2.17 Пристрій не дає хибних спрацьовувань контактів при короткочасних провалах і стрибках напруги живлення тривалістю не більше 50 мс.

2.18 Комутаційна здатність контактів вихідних реле в ланцюзі постійного струму – не більше 30 Вт при $t = 0,02$ с та напрузі до 250 В постійного струму.

2.19 Механічна та комутаційна зносостійкість вихідних реле – не менше 500 000 циклів.

2.20 Маса пристрою – не більше 0,7 кг.

2.21 Термін служби пристрою – не менше 12 років.

З СКЛАД ВИРОБУ

У пристрої слід виділити такі основні вузли та блоки:

- датчик вхідної напруги ДН;
- датчик вхідного струму ДС (ДТ);
- блок вимірювання, керування та індикації;
- блок живлення БЖ (БП);
- фільтр електромагнітних завад;
- вихідні реле К1, К2 та К3.

На передній панелі пристрою встановлено:

- світлодіодний цифровий індикатор на 4 розряди;
- дві кнопки керування та налаштування параметрів;
- двоколірний світлодіод, що сигналізує про справність / несправність пристрою;
- два світлодіоди, що сигнализують про спрацювання пристрою;
- двоколірний світлодіод, що сигналізує про зниження або підвищення вхідного струму відносно фіксованого рівня.

Зовнішній вигляд лицьової панелі пристрою наведено на рисунку 1.

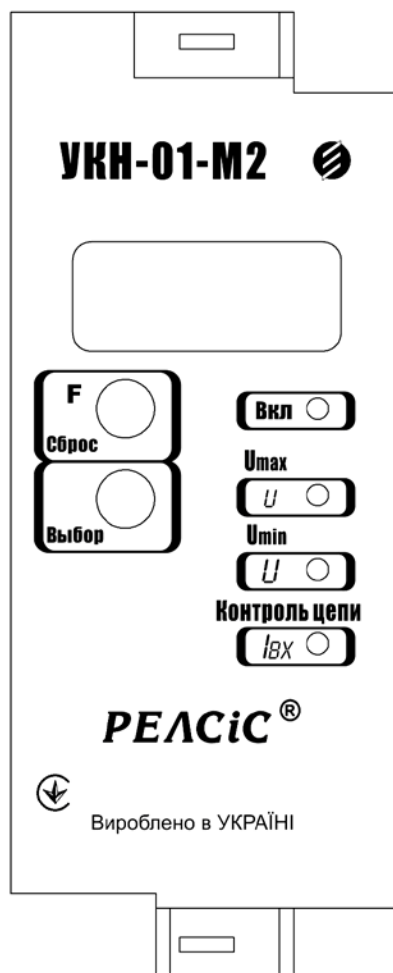


Рисунок 1 - Зовнішній вигляд лицьової панелі

4 УСТРІЙ ТА РОБОТА ВИРОБУ

4.1 Пристрій завжди знаходиться в режимі стеження за величиною напруги небалансу $3U_0$ на обмотках ТН, з'єднаних в розімкнений трикутник, а також контролю цілісності цих обмоток по величині струму, що протікає по них.

4.2 Робота пристрою по напрузі заснована на вимірі середнього значення рівня вхідного сигналу та складової частотою 150 Гц цього сигналу. Для вимірювання напруги використовується цифрова обробка сигналу. За допомогою АЦП періодично проводиться вимірювання миттєвого значення досліджуваного сигналу, ці вибірки сигналу обробляються мікроконтролером за алгоритмом, що реалізує цифровий фільтр і виділяє напругу частотою 150 Гц, а далі реалізується алгоритм обчислення середнього значення вхідного сигналу і його складовою частотою 150 Гц. Отримані значення порівнюються з уставками напруги спрацьовування пристрою. Якщо напруга складової 50 Гц не перевищує, а складової 150 Гц не нижче заданої, то їх значення виводяться на дисплей.

При виявленні перевищення/пониження заданих параметрів спрацьовує вихідне реле К3 (пуск захисту по $3U_0$), запускається таймер і по закінченню витримки часу одночасно спрацьовують вихідні реле К1 і К2, з'єднані паралельно, а на дисплеї фіксується значення напруги в момент спрацьовування вихідних реле. Одиночні світлодіоди вказують на причину відключення:

- U – перевищення рівня напруги вхідного сигналу;
- U – пониження рівня складової частотою 150 Гц.

Якщо рівень вхідної напруги перевищує 9 В, то на дисплеї в режимі індикації U відображається число «9.99». Повернення пристрою в початковий стан після спрацювання вихідних реле K1, K2 і K3 можливе за наявності вхідних параметрів, що не виходять за діапазон заданих уставок, і здійснюється за допомогою натискання кнопки «F/Сброс» протягом 5 с. Якщо тривалість перевищення заданих параметрів спрацювання менша за витримку часу таймера, спрацювання вихідних реле K1 і K2 не відбувається, а реле K3 повертається у початковий стан.

Контроль обмотки розімкненого трикутника по протіканню через неї струму у пристрої заснований на вимірюванні середнього значення його рівня частотою 50 Гц за допомогою АЦП. При рівні вхідного струму більше (0,08 ... 0,12) А світлодіод $I_{вх}$ на лицьовій панелі світиться зеленим кольором постійно. Якщо рівень вхідного струму менший (0,08...0,12) А світлодіод $I_{вх}$ блиматиме червоним кольором. Схема підключення пристрою УКН-01-М2 до вторинної обмотки ТН представлена на рисунку 1.1.

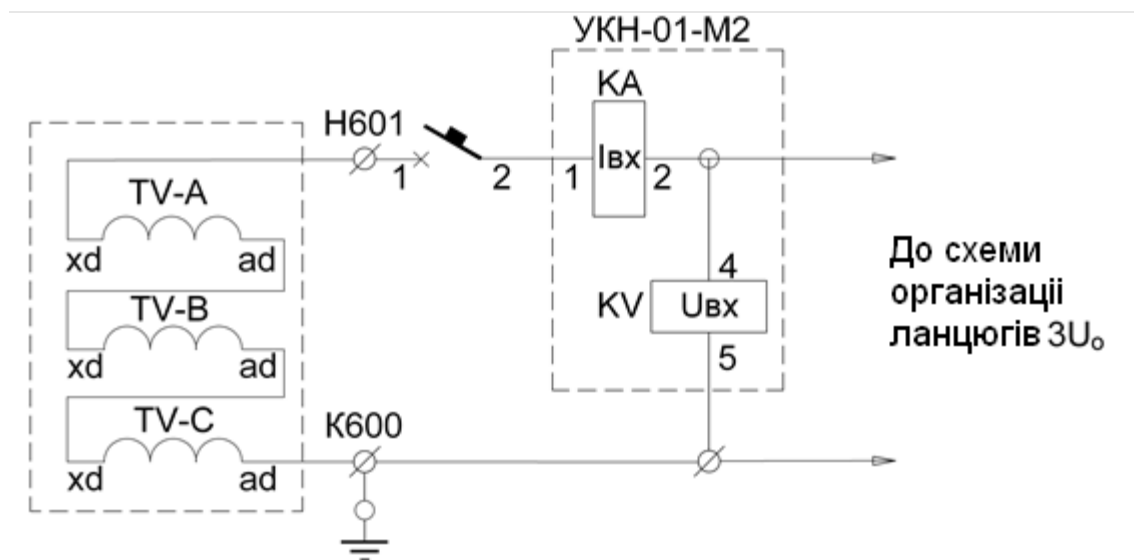


Рисунок 1.1 - Підключення пристрою УКН-01-М2 до вторинної обмотки ТН

Пристрій під час роботи безперервно проводить самодіагностику основних вузлів. Якщо пристрій справний, світлодіод $Вкл$ світиться зеленим кольором, якщо несправний – червоним, і при цьому відбувається блокування всіх виходів для виключення хибних спрацювань.

4.3 Склад пристрою

4.3.1 Датчик вхідної напруги, що являє собою вимірювальний трансформатор напруги з коефіцієнтом трансформації 1:1, що забезпечує гальванічну розв'язку вхідного сигналу від електронної схеми пристрою.

4.3.2 Датчик вхідного струму, що являє собою вимірювальний трансформатор струму, що перетворює вхідний струм у відповідну напругу, яка надходить на вхід АЦП, і забезпечує гальванічну розв'язку вхідного сигналу від електронної схеми пристрою.

4.3.3 Блок вимірювання, управління та індикації призначений для :

- аналого-цифрового перетворення вхідних сигналів напруги та струму;
- виділення складової частотою 150 Гц із сигналу вхідної напруги;
- обчислення середнього значення напруги для вхідного сигналу та його складової частотою 150 Гц;
- порівняння обчисленого середнього значення напруг із заданою уставкою;
- відліку витримки часу та формування команди на спрацювання вихідних реле;
- відображення поточного значення вхідної напруги, або її складової частотою 150 Гц;

- обчислення середнього значення вхідного струму;
- порівняння обчисленого середнього значення струму з фіксованим рівнем;
- індикації зниження чи перевищення вхідного струму відносно фіксованого рівня;
- індикації справності/несправності пристрою.

4.3.4 Блок живлення перетворює первинну напругу оперативного живлення (змінну, постійну або випрямлену) у вторинні напруги постійного струму +5 В і +9 В. Блок живлення забезпечує гальванічну розв'язку між первинними і вторинними напругами.

4.3.5 Фільтр електромагнітних завад перешкоджає проникненню в мережу живлення завад, що виникають при роботі імпульсного блоку живлення.

4.3.6 Вихідні реле К1, К2 та К3 забезпечують гальванічну розв'язку електронної схеми пристрою з комутованими ланцюгами.

5 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

5.1 Підготовка до роботи, виставлення уставок

5.1.1 Перед введенням в експлуатацію необхідно підключити оперативне живлення та виставити уставки. Про наявність напруги оперативного живлення сигналізує світлодіод **Вкл.** При відсутності вхідного струму світлодіод $I_{вх}$ буде блимати червоним кольором.

5.1.2 Вибір напруги, що відображається, виставлення уставок здійснюється за допомогою кнопок «**Выбор**» і «**F/Сброс**».

5.1.3 Вибір значення напруги, що відображається на дисплеї, здійснюється короткочасним натисканням кнопки «**Выбор**», при цьому вхідній напругі, що відображається, відповідає знак **U**, відображенню складової вхідної напруги частотою 150 Гц відповідає знак **U**.

У режимі індикації **U** рівня вхідної напруги за наявності індустриальних завад можлива поява початкових показань на дисплеї.

5.1.4 Вхід у режим виставлення уставок здійснюється короткочасним натисканням кнопки «**F/Сброс**». При натисканні на кнопку «**Выбор**» на дисплеї послідовно з'являються такі знаки, що відповідають вибраним параметрам:

- **U** – уставка на спрацьовування по перевищенню вхідної напруги;
- **U** – уставка на спрацьовування по зниженню складової вхідної напруги частотою 150 Гц;
- **t** – уставка за часом спрацьовування пристрою.

Допустимі діапазони уставок наведено на рисунку 2.

5.1.5 Для виставлення уставок необхідно: після входу в режим, натискаючи кнопку «**Выбор**», вибрати необхідний параметр, потім натиснути необхідну кількість разів кнопку «**F/Сброс**» для вибору розряду числового значення параметра. Зміна значення здійснюється кнопкою «**Выбор**». Після встановлення значення наймолодшого розряду параметра, необхідно ще раз натиснути кнопку керування «**F/Сброс**» для запису змінених значень параметрів в енергонезалежну пам'ять реле. При правильному вводі значень на індикаторі на 2 секунди загориться напис «**ПРГ**» і реле повернеться на початок поточного режиму програмування параметра зі збереженням значень в енергонезалежній пам'яті. В протилежному випадку, коли змінене значення уставки не відповідає допустимому діапазону, на індикаторі з'явиться напис «**Err**». Вихід із режиму виставлення уставок відбувається автоматично через 7 с за відсутності натискання кнопок.

5.1.6 Для відключення функції спрацьовування за складовою 150 Гц вхідної напруги необхідно у пункті **U** режиму програмування натиснути та утримувати протягом 5 с кнопку «F/Сброс» до появи напису «OFF». Слід врахувати, що при цьому режим вимірювання складової 150 Гц вхідної напруги зберігається. Ввімкнення функції спрацьовування за складовою 150 Гц вхідної напруги здійснюється натисканням і утриманням протягом 5 с кнопки «F/Сброс» до появи на індикаторі числового значення.

5.1.7 Пристрій контролю напруги не є вимірювальним приладом, тому визначення та контроль напруг спрацьовування слід здійснювати за допомогою вольтметра необхідного класу точності.



- 1,2 - клеми підключення ланцюга контрольованого струму
- 4,5 - клеми підключення ланцюга вимірювальної напруги
- 6,7,8 - клеми контактів вихідного реле K1
- 10,11 - клеми підключення ланцюга напруги живлення

Рисунок 2 - Схема зовнішніх підключень клемної колодки XT1 та допустимі діапазони уставок пристрою УКН-01- М2

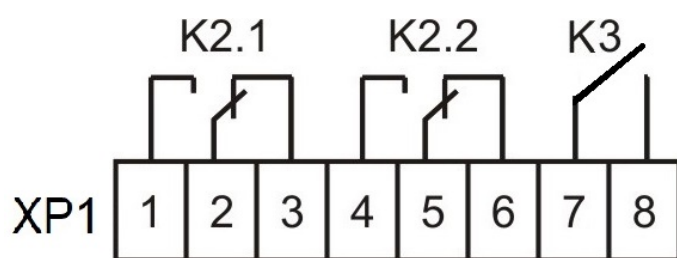


Рисунок 3 - Схема зовнішніх підключень роз'єму XP1 пристрою УКН-01-М2

6 РОЗМІЩЕННЯ ТА МОНТАЖ

Габаритні та установчі розміри пристрою наведено на рисунку 4. Конструкція пристрою забезпечує встановлення виступаючим монтажем, з переднім або заднім приєднанням проводів. Пристрій поставляється виробником у виконанні для виступаючого монтажу на площину або рейку з переднім приєднанням проводів. Кріплення пристрою здійснюється двома гвинтами М4.

При встановленні пристрою на панель із заднім приєднанням проводів необхідно зробити виріз в панелі (рисунок 5). Для заднього приєднання проводів необхідно зняти кришки з клем та переставити гвинти з шайбами на інший бік клемної колодки. Для зняття кришки її необхідно притиснути навпроти 4-ої та 9-ої клем та змістити вправо. Після перестановки гвинтів клемної колодки з одного боку на інший необхідно встановити кришки на клемі.

Схеми зовнішніх підключень пристрою наведені на рисунках 2 і 3. Оперативне живлення з номінальною напругою 220 В змінного струму частотою 50 Гц або постійного струму підключається до клем 10 і 11, полярність підключення довільна. Контакти вихідних реле К1 та К2 показані на схемі у положенні вимкнено.

Зовнішні проводи підводяться справа, вставляються в отвори між цоколем та клемною кришкою під притискну шайбу та притискаються гвинтом. Контактні виводи клемної колодки пристрою забезпечують приєднання одного або двох проводів перерізом від 0,75 до 2,50 мм², а роз'єму - перетином не більше 1 мм².

Перед монтажем пристрою рекомендується в лабораторних умовах перевірити його функціонування на передбачуваних робочих уставках (розділ 7).

При установці пристрій повинен бути захищений від попадання води, мастила, емульсій та сонячної радіації, а також повинна бути виключена можливість підігріву корпусу пристрою до температури понад 55 °С.

Робоче положення пристрою у просторі – довільне.

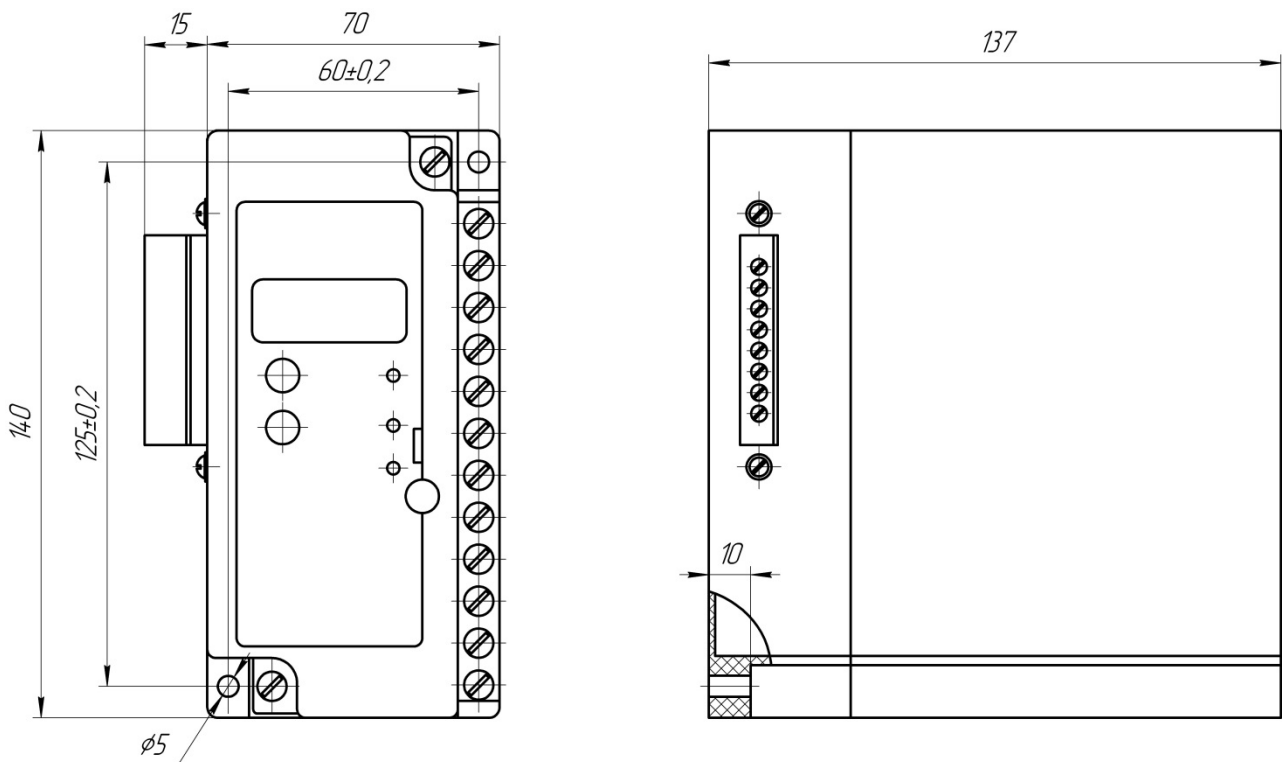


Рисунок 4 - Габаритні та установчі розміри пристрою УКН-01-М2

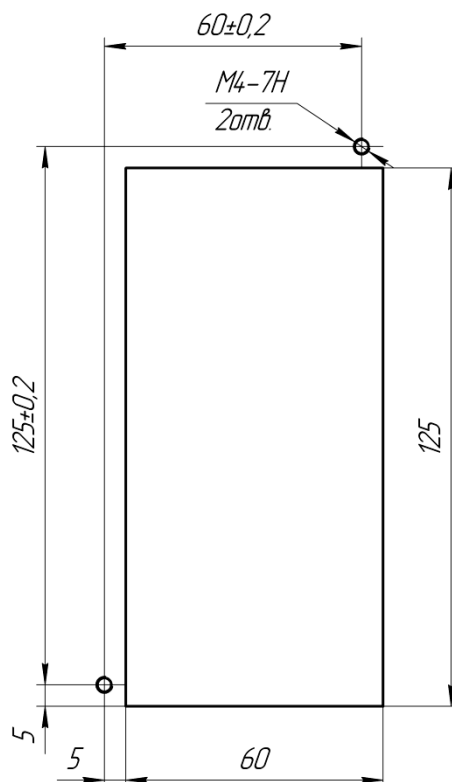


Рисунок 5 – Виріз у панелі для заднього приєднання проводів

7 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

7.1 Технічне обслуговування пристрою включає:

- перевірку при першому увімкненні (режим перевірки «Н»);
- періодичні перевірки технічного стану під час експлуатації.

7.2 У період експлуатації проводять такі види технічного обслуговування:

- перший контроль через рік після включення пристрою в роботу (режим перевірки «К1»);
- профілактичний контроль із періодичністю не більше 3 років (режим перевірки «К»);
- позаплановий контроль, передбачений відповідними директивними документами з експлуатації пристроїв захисту, а також після пошкодження пристрою, відмов функціонування, тощо (режим перевірки «В»).

7.3 Перевірку при першому увімкненні (режим перевірки «Н») по напрузі здійснюють на робочих уставках, які передбачаються, в лабораторних умовах за допомогою генератора сигналів низької частоти з діапазоном вихідних напруг не менше (0,02 – 10,00) В і вольтметра змінної напруги з діапазоном вхідних напруг не менше (0,02 – 10,00) В. Для перевірки необхідно підключити вихід генератора сигналів низької частоти до вимірювального входу по напрузі (клеми 4,5). Для контролю рівня вхідного сигналу до вимірювального входу пристрою підключити вольтметр змінної напруги. Потім подати оперативне живлення на клеми 10, 11 та відповідно до керівництва з експлуатації встановити необхідні робочі уставки.

Відсутність вхідної напруги частотою 150 Гц інтерпретується пристроєм як аварійна ситуація та відбувається спрацьовування його вихідних реле, засвічування світлодіоду **U** та блокування пристрою. Для повернення пристрою у початковий стан необхідно встановити частоту генератора сигналів низької частоти рівну 150 Гц, а регулятором його вихідного рівня - напругу, що перевищує поріг уставки спрацьовування по складовій вхідної напруги частотою 150 Гц, і утримувати натиснутою кнопку «**F/Сброс**» протягом 5 с. Потім необхідно плавно знижувати рівень вхідної напруги пристрою до моменту спрацьовування вихідного реле К3, відліку витримки часу, спрацьовування вихідних реле К1, К2 та засвічування світлодіоду **U**.

Для перевірки спрацьовування за перевищенням вхідної напруги необхідно відключити функцію спрацьовування по складовій вхідної напруги 150 Гц (5.1.16 керівництва з експлуатації) встановити частоту генератора сигналів низької частоти, що дорівнює 50 Гц, а регулятором його вихідного рівня – напруга, нижче порогу уставки спрацьовування по перевищенню вхідної напруги, й утримувати натиснутою кнопку «**F/Сброс**» протягом 5 с. Потім необхідно плавно збільшувати рівень вхідної напруги пристрою до моменту спрацьовування вихідного реле К3, відліку витримки часу, спрацьовування вихідних реле К1, К2 і засвічення світлодіоду **U**. Увімкнути за необхідності функцію спрацьовування по складовій вхідної напруги 150 Гц.

Перевірку при першому ввімкненні по струму проводять у лабораторних умовах за допомогою джерела змінного струму частотою 50 Гц та амперметра змінного струму з діапазоном вхідних струмів не менше (0,05 – 5,00) А. Для перевірки необхідно підключити вихід джерела змінного струму до вимірювального входу по струму (клеми 1, 2). Для контролю рівня вхідного струму послідовно в коло необхідно включити амперметр змінного струму. Потім подати оперативне живлення на клеми 10, 11 і подати струм від джерела струму. При зміні вхідного струму в діапазоні від 0 А до (0,08...0,12) А світлодіод **I_{ex}** повинен блимати червоним кольором, а при зміні вхідного струму в діапазоні від (0,08...0,12) А до 4 А – він повинен світитись постійно зеленим кольором.

7.4 В обсяг першого контролю через рік після включення пристрою в роботу (режим перевірки «**К1**») входять такі роботи:

- огляд пристрою;
- перевірка затягування гвинтових з'єднань;
- випробування ізоляції напругою 1 кВ змінного струму протягом 1 хв або перевірка опору ізоляції мегаомметром напругою 1500-2500 В;
- перевірка функціонування пристрою на робочих уставках відповідно до пункту 7.3.

7.5 В обсяг профілактичного контролю (режим перевірки «**К1**») входять такі роботи:

- очищення внутрішніх частин пристрою від пилу;
- огляд та перевірка затягування гвинтових з'єднань на клемній колодці;
- перевірка опору ізоляції мегаомметром напругою 1500-2500 В;
- перевірка функціонування пристрою на робочих уставках відповідно до пункту 7.3.

7.6 До позапланового контролю (режим перевірки «**В**») входять роботи, обсяг яких визначається характером відмови, та виконується за спеціальною програмою.

7.7 Після закінчення технічного обслуговування складається відповідний протокол.

8 ВКАЗІВКИ ЩОДО РЕМОНТУ

Пристрій є складним виробом і його ремонт повинен проводитися кваліфікованими фахівцями заводу-виробника або уповноваженими представниками. Ремонт пристрою в післягарантійний період провадиться за договором з виробником.

9 КОМПЛЕКТНІСТЬ

В комплект постачання входить:

| | |
|--|-------|
| Пристрій контролю напруги УКН-01-М2..... | 1 шт. |
| Керівництво з експлуатації | 1 шт. |
| Паспорт | 1 шт. |

10 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

Конструкція пристрою забезпечує безпеку обслуговування відповідно до ГОСТ 12.2.006-75 та є пожежобезпечною. За способом захисту від ураження електричним струмом, пристрій відповідає класу 0 за ГОСТ 12.2.007-75.

Експлуатація та обслуговування пристрою дозволяється особам, які пройшли спеціальну підготовку, перевірку знань правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок електричних станцій та підстанцій, а також ознайомилися з цим керівництвом з експлуатації. При роботі з пристроєм необхідно дотримуватись загальних вимог техніки безпеки, що поширюються на пристрої релейного захисту та автоматики енергосистем.

Ступінь захисту оболонкою пристрою - IP40 ГОСТ14255-69, ступінь захисту контактних виводів - IP10 ГОСТ14255-69.

Монтаж та обслуговування пристрою повинні проводитися у знеструмленому стані. Пристрій повинен встановлюватись на заземлені металеві конструкції, при цьому необхідно забезпечити надійний електричний контакт клеми «ЗЕМЛЯ» з контуром заземлення за допомогою гвинтового з'єднання. Забороняється знімати оболонку з пристрою, що перебуває у роботі.

11 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

Пристрої в упаковці підприємства-виробника повинні зберігатися в опалювальних та вентиляованих сховищах при температурі від плюс 5 до плюс 40 °С та відносної вологості не більше 80 % при температурі плюс 25 °С за відсутності у повітрі агресивних домішок.

Умови зберігання пристрою в упаковці виробника повинні відповідати умовам зберігання 1(Л) за ГОСТ 15150-69.

Допустимий термін зберігання у заводській упаковці – 2 роки.

Умови зберігання пристроїв, що вмонтовані в апаратуру, не повинні відрізнятися від умов експлуатації.

Умови транспортування пристрою в упаковці підприємства-виробника:

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

Завантаження, кріплення та перевезення пристроїв у закритих транспортних засобах повинні здійснюватися за правилами перевезень, що діють на кожному виді транспорту.

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

Пристрої, призначені для прямого експорту, у спеціальній упаковці можна транспортувати морським транспортом без обмеження відстані з дотриманням зазначеного вище захисту від впливу кліматичних факторів.

При транспортуванні пристроїв у складі обладнання в умовах, що відрізняються від умов експлуатації, вони повинні бути зняті з роз'ємів, упаковані в упаковку підприємства-виробника та захищені від впливу кліматичних факторів.

12 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

Виробник гарантує відповідність пристрою вимогам технічних умов при дотриманні споживачем умов транспортування, зберігання та експлуатації пристрою.

Гарантійний термін експлуатації 2,5 роки у межах гарантійного терміну зберігання з дня введення пристрою в експлуатацію.

Гарантійний термін зберігання 3,5 років від дати виготовлення пристрою.

13 ВІДОМОСТІ ПРО УТИЛІЗАЦІЮ

Після відмови пристрою (що не підлягає ремонту), а також закінчення терміну служби його утилізують.

ДОДАТОК А

Запис позначення при замовленні пристрою та в документації іншого виробу

У замовленні на пристрої повинно бути зазначено:

- найменування та тип пристрою;
- кліматичне виконання;
- напруга живлення та рід струму.

Приклад запису позначення при замовленні пристрою УКН-01-М2 та в документації іншого виробу:

«Пристрій контролю напруги УКН-01-М2 УХЛ4, \approx 220 В, 50 Гц»

Таблиця рекомендованих замін реле

РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИКА

| | |
|----------------------|----------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РЧ-1, РЧ-2, РСГ-11 | УРЧ-3М |

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| Миком Р121, 122, 123 УЗА АТ; МРЗС | РЗЛ-01 |

| | |
|----------------------|----------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РТ-80, РС-80М2 | РЗЛ-03 |

РЕЛЕ ЧАСУ

| | |
|--|----------------------------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| 2 РВМ | РВЦ-03-2 |
| ВЛ-34, ВЛ-56 | ВЛ-81 |
| ВЛ-36 | ВЛ-59 |
| ВЛ-40, ВЛ-41 | ВЛ-65, ВЛ-78А, ВЛ-78М, ВЛ-164 |
| ВЛ-43...ВЛ-49 | ВЛ-64...ВЛ-69 |
| ВЛ-56 | ВЛ-81 |
| ВС-10 | ВС-43 |
| РВ 01 | ВЛ-69, ВЛ-76М |
| РВ 03 | ВЛ-79М ВЛ-101А ВЛ-103 |
| РВ 03 + РН 54 | ВЛ-103А |
| РВ 112, ЭВ 112 РВ 128, ЭВ 128 | ВЛ-100А |
| РВ 130 | ВЛ-64 |
| РВ 113, ЭВ 113, РВ 123, ЭВ 123, РВ 127, ЭВ 127, РВ 133, ЭВ 133, РВ 143, ЭВ 143 | ВЛ-102, ВЛ-73А, ВЛ-73М |
| РВ 114, РВ 124, РВ 134, РВ 144 | ВЛ-102, ВЛ-73М |
| РВ 132, ЭВ 132, РВ 142, ЭВ 142 | ВЛ-100А |
| РВ 15 | ВЛ-81 |

| | |
|---|---|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РВ 19, | ВЛ-101А |
| РВ 215, РВ 225, РВ 235, РВ 245 | ВЛ-101А |
| РВ 217, РВ 227, РВ 237, РВ 247 | ВЛ-102, ВЛ-73М |
| РВ 218, РВ 228, РВ 238, РВ 248 | ВЛ-100А |
| РВМ 12, РВМ 13 | ВЛ-104 |
| РВ 12, РВ 13, РВ 14 | ВЛ-64, ВЛ-66, ВЛ-68, ВЛ-69, ВЛ-76А, ВЛ-76М, ВЛ-161, ВЛ-162 |
| РВП 72-3121, РКВ 11-33-11, РКВ 11-43-11, РСВ 18-11, РСВ 19-11 | ВЛ-64, ВЛ-66, ВЛ-68, ВЛ-69, ВЛ-76А, ВЛ-76М, ВЛ-161, ВЛ-162 |
| РВП 72-3221, РКВ 11-33-12, РКВ 11-43-12, РСВ 18-12, 19-12 | ВЛ-73А, ВЛ-73М, ВЛ-102 |
| РВП 72-3122, РКВ 11-33-21, РКВ 11-43-21, РСВ 19-31 | ВЛ-54, ВЛ-75А, ВЛ-75М, ВЛ-161 |
| РВТ 1200 | ВС-43 |
| РПВ 01 РПВ 58, 69Т | ВЛ-108 |
| РРВП-1 | РВЦ-03 |

| | |
|--|--|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РСВ 01-1 | ВЛ-68, ВЛ- 76М |
| РСВ 01-3 | ВЛ-81, ВС-43 |
| РСВ 01-4 | ВЛ-76М |
| РСВ 01-5 | ВЛ-65 |
| РСВ 13 | ВЛ-104 |
| РСВ 14 | ВЛ-101А |
| РСВ 15-1, РСВ 15М-1 РСВ 16-1, РСВ 16М-1 | ВЛ-64, ВЛ-66, ВЛ-68, ВЛ-69, ВЛ-161, ВЛ-162 |
| РСВ 15-2, РСВ 15М-2 РСВ 16-2, РСВ 16М-2 | ВЛ-73А, ВЛ- 73М, ВЛ-102 |
| РСВ 15-3 | ВЛ-65, ВЛ-78М, ВЛ-164 |
| РСВ 15-4, РСВ 15М-4 РСВ 16-4, РСВ 16М-4 | ВЛ-67 |
| РСВ 15-5 | ВЛ-75М |
| РСВ 16-3 | ВЛ-59, ВЛ- 159М |
| РСВ 17-3 | ВЛ-81 |
| РСВ 17-4 | ВС-43-3 |
| РСВ 18-13 | ВЛ-100А |
| РСВ 18-23, РСВ 19 | ВЛ-101А |
| РСВ 160 | ВЛ-65, ВЛ- 78А, ВЛ-78М, ВЛ- 164 |
| РСВ 260 | ВЛ-100А |
| РСВ 255 | ВЛ-101А |
| ТПТ | ВЛ-159 |

РЕЛЕ НАПРУГИ

| | |
|-----------------------------|----------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РСН 12 | НЛ-8, НЛ-18-1 |
| РСН 14, РСН 15, РСН 50-2 | НЛ-4 |
| РСН 16, РСН 17, РН-58 | НЛ-5 |

| | |
|--|---|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РН 53, РН 153, РН 73, РСН-12 РСН 50-1, РСН 50-6, ЭН 524, ЭН 526 | НЛ-6, НЛ-6А, НЛ-8, НЛ-18- 1, НЛ-19 |

| | |
|---|--|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РН 54, РН 154, РСН 18, РСН 50-4, РСН 50-7, ЭН 528, ЭН 529 РН 54 и РВ 03 | НЛ-7, НЛ-7А, НЛ-8, НЛ-18-2 ВЛ-103А |

ПРОМІЖНІ РЕЛЕ

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| ПЭ 6, ПЭ-36, ПЭ-37 | РЭП-20 |
| РП 8, РП 9 РП 11, РП 12 | ПЭ-46 |
| МКУ 48, ПЭ-21 РПУ2-36 РП 16-1 | ПЭ-40 |
| РП 16-2, -3, -4 | ПЭ-42 |
| РП 16-5, 7 | ПЭ-40 |
| РП 17-1 | ПЭ-41 |
| РП 17-2, -3 | ПЭ-43 |

| | |
|----------------------|----------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РП 17-4, -5 | ПЭ-41 |
| РП 18-1, -2, -3 | ПЭ-44 |
| РП 18-4, -5, -6, -7 | ПЭ-45 |
| РП 18-8, -9, -0 | ПЭ-45 |
| РП 20 | РЭП-20 |
| РП 21М | РЭП-21 |
| РП 23, РП 25 | ПЭ-40 |
| РП 221, 222, 225 | ПЭ-41 |
| РП 232, 233, 254 | ПЭ-42 |

| | |
|----------------------|----------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РП 252 | ПЭ-45 |
| РП 255 | ПЭ-42 |
| РП 256 | ПЭ-45 |
| РП 258 | ПЭ-44 |
| РПТ 100 | РЭП-20 |
| РЭП 25 | ПЭ-40, ПЭ-42 |
| РЭП 36 | ПЭ-40, ПЭ-42 |
| РЭП 37 | ПЭ-44, ПЭ-45 |
| РЭП 38Д | ПЭ-46 |
| РЭП 96 | ПЭ-44, ПЭ-45 |

РЕЛЕ КОНТРОЛЮ ФАЗ

| | |
|----------------------|-----------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РОФ-11, -12, -13 | ЕЛ-11, -12, -13 |
| ЕЛ-8, ЕЛ-10 | ЕЛ-11 |
| РСН-25М | ЕЛ-11 |
| РСН-26М | ЕЛ-12 |
| РСН-27М | ЕЛ-13 |

РЕЛЕ СТРУМУ

| | |
|--------------------------------|----------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| РСТ 11, РСТ 13, РСТ 40-1 | АЛ-1 |
| РТЗ 51 | АЛ-4 |

РЕЛЕ ЗАХИСТУ ДВИГУНА

| | |
|--|----------------|
| Реле, що замінюється | РЕЛСіС® |
| УЗОТЭ-2У, РЭЗЭ-6, РЭЗЭ-7, РЗД-1, РЗД-3М, РЗДУ, УБЗ-301, ТК | РДЦ-01 |

Таблиця рекомендованих заміні реле та пристроїв для енергетики на виробі РЕЛСіС

ПРИСТРОЇ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ТА АВТОМАТИКИ

| РЕЛСіС™ | Аналоги, що замінюються |
|------------------|---|
| РЗЛ-01.01 | УЗА-10А.2, РМ100, МРЗС-05М, SIPROTEC 7SY61, Sepam 100+, Micom 121, 122, 123, РТ80, РТ90 |
| РЗЛ-01.02 | УЗА-10А.2, МРЗС-05М |
| РЗЛ-01.03 | УЗА-10А.2, УЗА-АТ |
| РЗЛ-03.100 | РС80М2-1...8, РС80М2М-1...8, УЗА-АТ, 2 реле РТ80, РТ90, 2 реле РС80М-1...5 |
| РЗЛ-03.200 | УЗА-АТ, РС80М2-19...21 |
| РЗЛ-03.300 | УЗА-АТ, РС80М2-11...14, РС80М2М-11...14, 2 реле РС80М-6 |
| УРЧ-3М, УРЧ-3М-С | По 3 реле (РЧ-1, РЧ-2, РЧ-3, РСГ-11), SPAF 340 |
| БШД-01 | Два РП-341 или два РП-361 |

РЕЛЕ ЧАСУ

| Одноланцюгові реле | | Багатоланцюгові реле | | Реле АПВ, добові програмні | |
|------------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------------|---|
| РЕЛСіС™ | Реле, що замінюється | РЕЛСіС™ | Реле, що замінюється | РЕЛСіС™ | Реле, що замінюється |
| ВЛ-69, ВЛ-76М | PB113, PB127, PB133, PB143, ЭВ113, ЭВ123, ЭВ13, ЭВ143, PB-01, PCB18-11, PCB16-2 | ВЛ-103 ВЛ-79М | PB 03 | ВЛ -101А | PB215, PB225, PB235, PB245, PCB255, PCB 18-23 |
| ВЛ-102, ВЛ-102А ВЛ-73М | PB114, PB124, PB134, PB144, PB217, PB227, PB 247, ЭВ114, ЭВ124, ЭВ134, ЭВ144, ЭВ217, ЭВ227, ЭВ 247, PCB18-12, PCB-16М-2 | ВЛ-103А | PB 03 + РН 54 | ВЛ-104, ВЛ-104А | PBM-12, PBM- 13, PCB 13 |
| | | ВЛ-68 | PCB 01-1, | ВЛ-108 | РРВ-01, РРВ58 |
| | | ВЛ-76М | PCB16-2 | РВЦ-03 | РРВП-1, 2РВМ |
| | | ВЛ-81 ВЛ-82 | ВЛ-56, PCB17 PCB-01-3, BC-10-3 | ВЛ-83 | 2РВМ 3 реле PCB 15-3 3 реле PCB 01-5 |
| | | ВЛ-100А | PB112, PB128, PB132, PB142, PB218, PB228, PB238, PB248, PCB 18-13, PCB 14, PCB 160, PCB 260 | | |

РЕЛЕ НАПРУГИ

| РЕЛСіС™ | Реле, що замінюється | РЕЛСіС™ | Реле, що замінюється | РЕЛСіС™ | Реле, що замінюється |
|----------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| НЛ-4 | РСН 14, РСН 15, РСН 50-2 | НЛ-6, НЛ6А НЛ6А-1 | РН 53, РН153, РСН 50-1, РН-53-60/Д | НЛ18-1 | РСН50-6 |
| НЛ-5 | РСН 16, РСН 17, РСН 50-4 | НЛ-7, НЛ7А | РН 54, РН154, РСН50-4 | НЛ-18-2 | РСН 50-7 |
| НЛ-8, НЛ-8А | РСН12, РСН50-6 | НЛ-8 | РСН 18, РСН 50-7 | НЛ-9 НЛ-9А, НЛ-19 | РН53+ РН54, РСН50-6 + РСН 50-7 |

ПРОМІЖНІ РЕЛЕ

| РЕЛСіС™ | Реле, що замінюється |
|----------------|---|
| ПЭ-40, ПЭ-40А | РП23, РП25, РП 16-1, 5, 6, 7, РП16-1М, -7М, РЭП36-11, РЭП36-21, РЭП-36 |
| ПЭ-41 | РП 17-1, РП17-4, РП 17-5, РП221, РП222, РП225, РЭП37-13 |
| ПЭ-42 | РП 16-2, РП 16-3, РП 16-4, РЭП36-12, РЭП36-13, РЭП36-14, РП255, РП232 |
| ПЭ-43 | РП 17-2, РП 17-3 |
| ПЭ-44 | РП 18-1, РП 18-2, РП 18-3, РЭП37-111, РЭП37-112, РЭП37-113, РП 251, РП 253, РЭП96 |
| ПЭ-45 | РП 254, РП256, РП 18-4, РП 18-5, РП 18-6, РП 18-7, РП 18-8, РП 18-9, РП 18-0, РП18М, РЭП37-121, РЭП37-221 |
| ПЭ-46, ПЭ-46А | РП-11, РП-12, РП-11М, -12М, РЭП38Д |

РЕЛЕ СТРУМУ

| РЕЛСіС™ | Реле, що замінюється |
|----------------|---|
| АЛ-1 | РСТ11, РСТ13, РСТ40-1, РСТ11М |
| АЛ-2 | РТ40, РТ140, РСТ40-3, РС40М |
| АЛ-3В | РС40М2, РС40М2 + РВ, 2 реле РТ40, РТ140, РСТ40-3, РСТ40-3 +РВ |
| АЛ-4, АЛ-4-1 | РЗТ51, РТ3 51.01 |
| АЛ-4-2 | РЗТ51+ РВ, РСТ40-1В |
| АЛ-5 | 2 реле РТ-81, РТ-82, РТ-83, РТ-84, РТ-91, РТ-92, РС80М2М-1...17 |

**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**