



**РЕЛЕ МАКСИМАЛЬНОГО СТРУМУ
АЛ-3-В**

**КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
ААПЦ.648231.002 КЕ**



УВАГА!

До вивчення керівництва з експлуатації реле не вмикати!

Надійність і довговічність реле забезпечуються не лише якістю реле, а й правильним дотриманням режимів та умов експлуатації, тому дотримання всіх вимог, викладених в цьому керівництві з експлуатації, є обов'язковим.

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

Виріб містить елементи мікроелектроніки, тому персонал повинен пройти спеціальний інструктаж та атестацію на право виконання робіт. Інструктаж повинен проводитись відповідно до діючого в організації положення.

Найменування версії	Редакція	Дата
Версія №1	Оригінальне видання	10.2022

ЗМІСТ

1 Призначення реле.....	4
2 Технічні характеристики.....	4
3 Налаштування уставок	9
4 Робота реле.....	10
5 Розміщення та монтаж.....	10
6 Порядок включення.....	11
7 Вимоги щодо безпеки	11
8 Технічне обслуговування.....	12
9 Зберігання та транспортування.....	12
10 Комплектність	13
11 Відомості про утилізацію.....	13
12 Гарантії виробника	13
ДОДАТОК А	14

1 ПРИЗНАЧЕННЯ РЕЛЕ

Реле максимального струму АЛ-3-В (далі реле) призначено для застосування в схемах релейного захисту та протиаварійної автоматики в якості реле, що реагує на підвищення струму в контрольованих колах, та комутації електричних кіл при досягненні контрольованими параметрами певних, попередньо встановлених рівнів.

Реле виготовляються в кліматичних виконаннях У категорії 3 за ГОСТ 15150-69 для поставок у райони з помірним та холодним кліматом.

Реле можуть експлуатуватися в таких умовах: закриті неопалювані приміщення, в яких температура та вологість несуттєво відрізняються від температури й вологості навколишнього повітря;

– діапазон робочих температур – від мінус 40 до плюс 55 °С при висоті місцевості до 2000 м над рівнем моря, відносна вологість навколишнього повітря – до 98 % при температурі 25 °С (виконання У3).

– навколишнє середовище невибухонебезпечне, не містить струмопровідного пилу, агресивних газів і парів у концентраціях, руйнуючих ізоляцію та метали.

Механічні зовнішні впливи відповідають групі М7 за ГОСТ 17516.1-90.

При цьому реле 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 з максимальним прискоренням 1g.

Реле витримують:

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

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

Робоче положення у просторі – вертикальне.

2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

За класифікаційними ознаками відповідно до ГОСТ 33698-82 реле є:

– за принципом дії – статичне;

– за видом характеристик спрацьовування – уповільнене із незалежною витримкою часу;

– за способом регулювання уставок спрацьовування – з плавним регулюванням;

– за кількістю діапазонів уставок струму спрацьовування – багатодіапазонне;

– за виглядом шкали уставок – з оцифрованою шкалою;

– за способом монтажу на панелі та приєднанням проводів – з виступаючим монтажем з переднім або заднім приєднанням зовнішніх проводів.

Реле відноситься до двофазних реле максимального струму без оперативного живлення. Основні технічні характеристики реле АЛ-3-В наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Основні технічні характеристики реле АЛ-3-В

Діапазони робочих струмів фаз, А	Діапазони уставок по струму спрацьовування, А	Номінальний струм, А	Споживана потужність, на мінімальній уставці по струмовому колу, ВА	Діапазон уставок витримок часу спрацьовування, с
1 - 4	1 - 5	2,5	1,5	0,1-99,0
4 - 12	4 - 14	6,3	2,0	
12 - 30	12 - 99	16,0	2,2	

На лицьовій панелі розміщені органи управління з оцифрованою шкалою для встановлення уставок за часом і струмом, перемикання діапазонів, а також двоколірний світлодіод, що інформує про нормальне або завищене значення струму та спрацьовування вихідного реле.

Струм тривалої термічної стійкості – $2I_n$.

Струм односекундної термічної стійкості при номінальному струмові до 6,3 А становить не більше $30 I_n$, при номінальному струмові більше 6,3 А – не більше 250 А.

Час термічної стійкості в усьому діапазоні кратностей перевантаження, починаючи з 1,6 I_n , відповідає наступній залежності:

$$T = 100 / ((I_{роб}/I_n)^2 - 2,3), \quad (1)$$

де T - час термічної стійкості, с;

$I_{роб}$ – робочий струм, А;

I_n - номінальний струм діапазону, А.

При кратностях перевантаження більше 1,6 уставка часу спрацьовування АЛ-3-В не повинна перевищувати час термічної стійкості, розрахований за формулою (1). Допустима уставка часу спрацьовування АЛ-3-В при кратностях перевантаження (1,6 - 10,0) наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

Кратність навантаження $I_{роб}/I_n$	Допустима уставка часу спрацьовування АЛ-3-В, с
1,6	99,00
1,7	99,00
1,8	99,00
1,9	76,34
2,0	58,82
2,5	25,32
3,0	14,93
3,5	10,05
4,0	7,30
4,5	5,57
5,0	4,41
6,0	2,97
7,0	2,14
8,0	1,62
9,0	1,27
10,0	1,02

Коефіцієнт повернення:

– до моменту спрацьовування вихідного реле 0,9-0,95;

– після спрацьовування вихідного реле 0,7-0,9.

Середня основна похибка спрацьовування за струмом визначається за формулою:

$$\delta = \pm (4 + I_{max} / I) \%, \quad (2)$$

де: I_{max} – максимальна уставка струму відповідного діапазону реле;

I – уставка, на якій визначається похибка.

Розкид струму спрацьовування не більше 2%.

Середня основна похибка спрацьовування АЛ-3-В за часом 1% від максимальної уставки діапазону.

Розкид за часом спрацьовування не більше 0,5%.

Час спрацьовування вихідного реле АЛ-3-В (при нульовій уставці) при підвищенні струму з рівня 0,85 струму спрацьовування до:

– 1,2 струму спрацьовування не більше 50 мс;

– 3,0 струму спрацьовування не більше 60 мс.

Час спрацьовування вихідного реле АЛ-3-В (при нульовій уставці) при підвищенні струму від нуля до:

- 1,2 струму спрацьовування не більше 60 мс;
- 3,0 струму спрацьовування не більше 50 мс.

Час повернення (відпускання) вихідного реле при зменшенні струму з рівня 1,2 струму спрацьовування до:

- 0,7-0,8 струму спрацьовування не більше 50 мс;
- до нуля..... не більше 30 мс.

Середня основна похибка на кінець терміну служби не перевищує подвійного значення похибки, зазначеної вище.

Додаткова похибка спрацьовування за струмом і часом від температури не перевищує 0,1% на 1°C.

Комутаційна здатність контактів у колах змінного струму – близько 250 В А, АС-22 за ДСТУ 3020-95.

Реле стійкі до дії таких видів перешкод:

- 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 височастотного імпульсу завади при подачі його на виводи вхідної величини випробуваного реле за схемами «провід – провід» і «провід-земля» - $(1,0 \pm 0,1)$ кВ;

- наносекундні імпульсні завади (НІЗ), що являють собою послідовність 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 за рівнем 10% та 90 % пікового значення $(5 \pm 1,5)$ 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 та 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 імпульси тривалістю 8/20 мкс з амплітудою до 300 А/м;

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

Реле стійкі до дії струмів гармонік, кратним основній частоті, зміні частоти та несиметрії струмів.

Маса реле не більше 1 кг.

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

Опір ізоляції реле, не менше:

- в холодному стані за нормальних кліматичних умов..... 50 МОм;

- в нагрітому стані при температурі 55 °С..... 10 МОм;

- в умовах підвищеної вологості 98% при температурі 35 °С 1 МОм.

Кількість вихідних реле..... 1.

Вид та кількість контактів реле 1 замикаючий і 1 розмикаючий.

Термін служби реле не менше 12 років.

Габаритні та установчі розміри реле наведено на рисунку 1, розмітка панелі для заднього підключення проводів – на рисунку 2. Зовнішній вигляд лицьової панелі та органів управління реле АЛ-3-В показано на рисунку 3. Схему зовнішніх підключень реле наведено на рисунку 4.

Приклад запису позначення реле при замовленні та в документації іншого виробу наведено у додатку А.

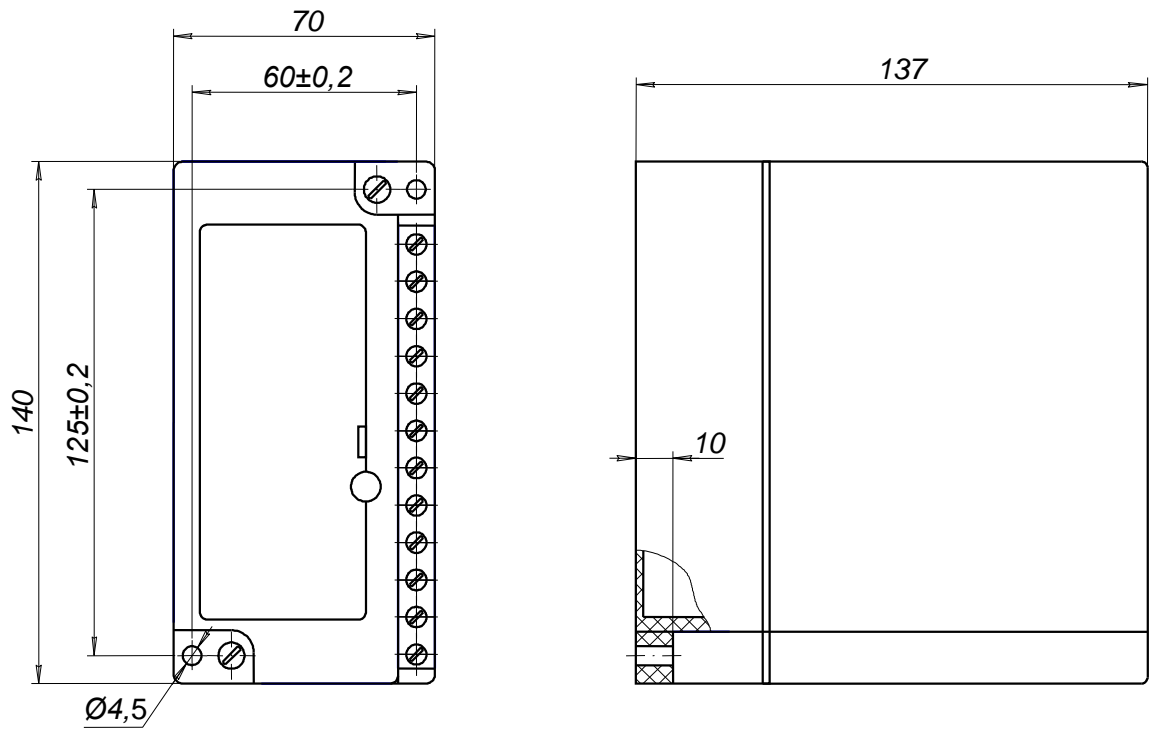


Рисунок 1 - Габаритні та установчі розміри реле АЛ-3-В

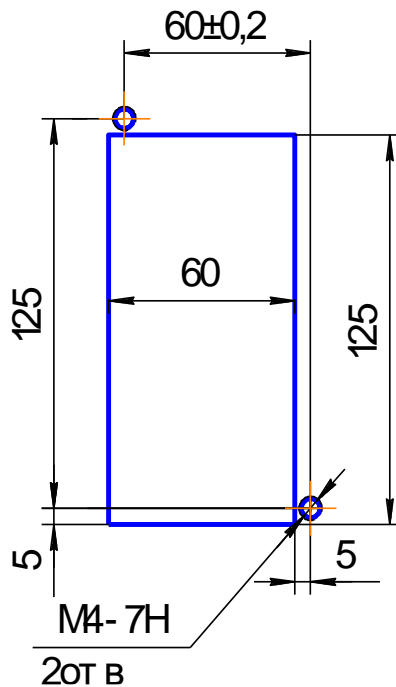


Рисунок 2 – Розмітка панелі для заднього підключення проводів АЛ-3-В

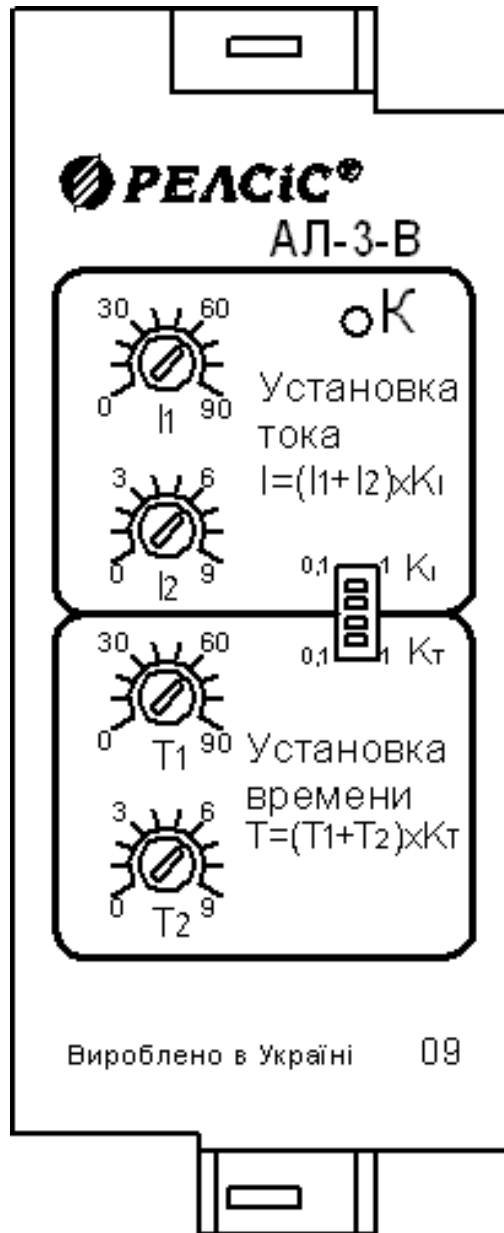
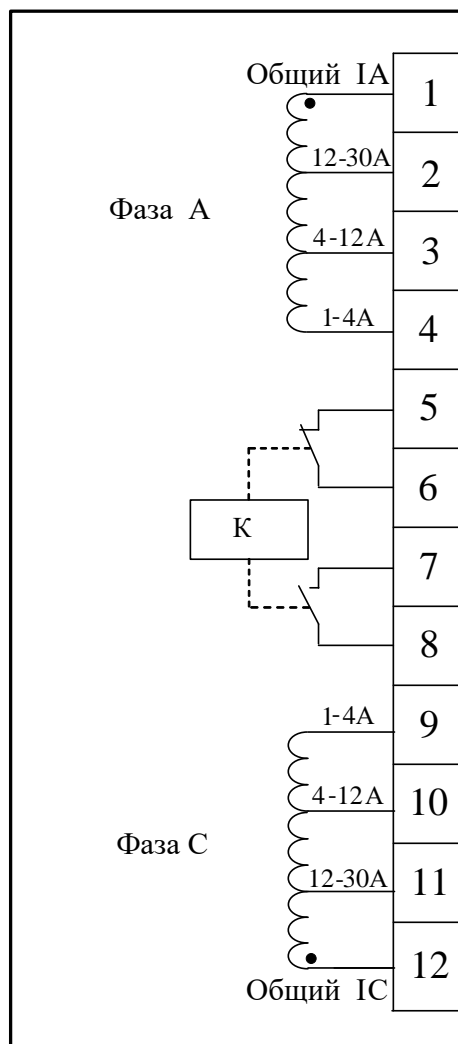


Рисунок 3 – Зовнішній вигляд лицьової панелі та органів управління реле АЛ-3-В



Призначення виводів:

- 1-4 – входи фази А відповідно до номінального струму;
- 5,6 – нормально замкнені контакти вихідного реле К;
- 7,8 – нормально розімкнені контакти вихідного реле К;
- 9-12 – входи фази С відповідно до номінального струму.

Рисунок 4 – Схема зовнішніх підключень реле АЛ-3-В

Примітка. При підключенні реле в коло контрольованих струмів необхідно звернути увагу на фазування вхідних обмоток трансреактора. Вхідні обмотки для фаз А і С повинні бути включені синфазно, початок кожної обмотки позначено крапкою.

3 НАЛАШТУВАННЯ УСТАВОК

Робочі уставки виставляються наступним чином. Необхідно зняти прозору кришку з реле, для цього вставити викрутку в паз між кожухом і кришкою та звільнити защіпку. Перевести в потрібне положення перемикачі та за допомогою викрутки, вставленої в шліць ручки необхідного потенціометра, повернути її в положення, що відповідає потрібній уставці.

Уставки в реле по струму виставляються потенціометрами I_1 та I_2 , які мають оцифровану шкалу, а також перемикачем K_1 на два положення (0,1 та 1). Уставка по струму визначається за формулою:

$$I = (I_1 + I_2) \times K_1, \quad (3)$$

де I – уставка по струму спрацьовування, А;
 I_1 – значення за шкалою потенціометра I_1 , А;
 I_2 – значення за шкалою потенціометра I_2 , А;
 K_1 – положення перемикача K_1 .

Уставки в реле за часом спрацьовування АЛ-3-В виставляються потенціометрами T_1 та T_2 , які мають оцифровану шкалу, а також перемикачем K_T на два положення (0,1 та 1). Уставка за часом визначається за формулою:

$$T = (T_1 + T_2) \times K_T, \quad (4)$$

де T – уставка за часом спрацьовування, с;
 T_1 – значення за шкалою потенціометра T_1 с;
 T_2 – значення за шкалою потенціометра T_2 с;
 K_T – положення перемикача K_T .

Увага! Уставка за часом спрацьовування АЛ-3-В не повинна перевищувати час термічної стійкості реле, що визначається за формулою (1). При виборі уставок необхідно керуватися даними, наведеними у таблиці 1.

Після виставлення уставок закрити реле кришкою. При необхідності пломбування встановити мастичну пломбу на спеціальній вибірці « \bigcirc » кришки.

4 РОБОТА РЕЛЕ

Реле стає працездатним при проходженні по фазі А або С струму вище рівня 0,75 від мінімального струму підключеного діапазону. При цьому вихідне реле К відключено. Якщо уставка по струму вище 30 А, а співвідношення між уставками по струму і часу АЛ-3-В відповідно до таблиці 1 вибрані неправильно, світлодіодний індикатор К починає почергово блимати зеленим і червоним кольором. Це означає, що необхідно зменшити час спрацьовування АЛ-3-В до допустимого рівня відповідно до таблиці 1. Якщо значення прохідного струму, нижче порогу налаштування уставки, світлодіодний індикатор К світиться зеленим кольором. При перевищенні рівня налаштування уставки по струму в реле АЛ-3-В вмикається таймер затримки на ввімкнення і світлодіодний індикатор К починає часто блимати червоним кольором. Після ввімкнення вихідного реле К світлодіодний індикатор К світиться червоним кольором постійно. Якщо струм знизився до значення, визначеного коефіцієнтом повернення, вихідне реле К відключається, а світлодіодний індикатор знову засвічується зеленим кольором. У разі повного відключення струму світлодіодний індикатор К гасне.

5 РОЗМІЩЕННЯ ТА МОНТАЖ

Конструкція реле забезпечує установку виступаючим монтажем, з переднім або заднім приєднанням проводів. Реле постачаються у виконанні для виступаючого монтажу на площину або рейку з переднім приєднанням проводів. Кріплення реле здійснюється гвинтами М4.

Установочні розміри при кріпленні реле з боку лицьової панелі наведені на рисунку 1, а при кріпленні ззаду – на рисунку 2.

При задньому приєднанні проводів реле встановлюється в отвір панелі (рисунок 2) та кріпиться гвинтами М4. Для заднього приєднання проводів необхідно зняти кришки з клем та переставити гвинти з шайбами на інший бік клемної колодки. Після перестановки гвинтів з одного та іншого боку клемної колодки встановити кришки. Для зняття кришки її необхідно притиснути навпроти четвертої та дев'ятої клем і змістити праворуч.

Контактні затискачі зовнішніх проводів передбачають приєднання двох проводів перерізом 1,5 мм² або одного проводу перерізом 4,0 мм² за допомогою гвинтів М4.

Місце встановлення реле повинно бути захищено від потрапляння води, мастил, емульсії, а також від безпосереднього впливу сонячної радіації.

6 ПОРЯДОК ВКЛЮЧЕННЯ

Реле випускається повністю відрегульованим та не потребує додаткового регулювання при експлуатації. Реле не є вимірювальним приладом, тому встановлення та контроль струму спрацьовування слід проводити за допомогою амперметра необхідного класу точності.

При експлуатації реле відповідно до технічних умов та цього керівництва з експлуатації протягом терміну служби, у тому числі при безперервній роботі, проведення регламентних робіт не вимагається. Перед встановленням реле на об'єкт, а також після тривалого зберігання реле у складі апаратури, рекомендується перевірити його функціонування на уставках, на яких передбачається робота реле.

Порядок перевірки реле на робочих уставках:

– зібрати схему для перевірки робочої уставки реле, для цього підключити до виходу автотрансформатора послідовно реостат або трансформатор струму, амперметр і реле вхід (клеми 1-4, 1-3, 1-2, 12-9, 12-10, 12-11, залежно від необхідного діапазону);

– плавно збільшуючи автотрансформатором або реостатом вхідний струм домогтися спрацьовування реле. Знижуючи вхідний струм, переконатися, що реле повертається у початковий стан при струмі рівному (0,7 - 0,9) струму спрацьовування;

– перевірку часу спрацьовування слід проводити на робочих уставках шляхом подачі стрибка струму, що дорівнює 1,2 струму уставки.

Перед введенням реле в експлуатацію необхідно:

1) провести монтаж реле, згідно з монтажною схемою, що відповідає умовам експлуатації;

2) налаштувати реле згідно з розділом 3 цього керівництва з експлуатації.

3 метою захисту від несанкціонованої зміни уставок рекомендується опломбування верхньої прозорої кришки реле.

Дії в екстремальних умовах

При появі ознак несправності або перегріву реле (різкий запах, дим тощо) необхідно:

- знеструмити реле;
- з'ясувати причини несправності;
- усунути несправність.

Якщо після подачі струмів світлодіодний індикатор блимає червоним кольором із частотою один раз приблизно в (1,5 – 2,0) с, необхідно провести перевірку функціонування реле на уставках, на яких передбачається його робота.

7 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

Конструкція реле забезпечує безпеку обслуговування відповідно до ГОСТ 12.2.006-75 та є пожегобезпечною. За способом захисту від ураження електричним струмом реле відповідають класу 0 за ГОСТ 12.2.007-75.

Експлуатація та обслуговування реле дозволяється особам, які пройшли спеціальну підготовку та ознайомилися з цим керівництвом з експлуатації.

Ступінь захисту оболонкою реле - IP 40 ГОСТ14254-96, ступінь захисту контактних виводів - IP 10 ГОСТ14254-96.

Монтаж та обслуговування реле повинні проводитися у знеструмленому стані.

Забороняється знімати оболонку з реле, яке перебуває у роботі.

8 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Технічне обслуговування реле включає:

- перевірку при першому включенні;
- періодичні перевірки технічного стану;
- післяаварійні перевірки в залежності від умов по разовим програмам.

Перевірку при першому включенні проводять відповідно до керівництва з експлуатації.

Періодичні перевірки технічного стану проводять через 3-6 років. Першу періодичну перевірку рекомендується проводити за рік після введення в експлуатацію. В об'єм періодичної перевірки включають зовнішній огляд, перевірку механічного кріплення елементів, очищення від забруднення та затяжку клемних гвинтових з'єднань. Об'єм електричних випробувань виконують відповідно до керівництва з експлуатації.

До обсягу післяаварійної перевірки слід включати всі роботи по програмі періодичних перевірок. При необхідності замінити реле на справне, а несправне відправити на ремонт заводу-виробнику. Забороняється відкривати реле та самостійно проводити його ремонт. Ремонт повинен виконуватись кваліфікованими фахівцями заводу-виробника або його уповноваженими представниками. Ремонт у післягарантійний період провадиться за договором з виробником.

9 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

Реле в упаковці підприємства-виробника повинні зберігатися в опалюваних та вентильованих сховищах при температурі від 5 до 40 °С та відносній вологості не більше 80 % при температурі 25 °С за відсутності в повітрі агресивних домішок.

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

Допустимий термін зберігання в упаковці – 2 роки.

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

Умови транспортування реле в упаковці підприємства-виробника:

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

При цьому упаковані реле мають бути захищені від безпосереднього впливу сонячної радіації та атмосферних опадів.

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

При транспортуванні реле в умовах, що відрізняються від умов експлуатації, вони повинні бути зняті та упаковані в упаковку підприємства-виробника, також захищені від впливу кліматичних факторів.

10 КОМПЛЕКТНІСТЬ

У комплект поставки входить:

Реле	1 шт.;
Керівництво з експлуатації	1 шт.;
Етикетка	1 шт.

11 ВІДОМОСТІ ПРО УТИЛІЗАЦІЮ

Після відмови реле (реле не підлягає ремонту), а також закінчення терміну служби його утилізують. Основним методом утилізації є розбирання реле. При розбиранні доцільно розділяти матеріали на групи. Зі складу реле підлягають утилізації чорні та кольорові метали, пластмаси. Чорні метали при утилізації необхідно розділяти на сталь конструкційну та електротехнічну, а кольорові метали – на мідь та сплави на мідній основі.

Утилізація повинна проводитись відповідно до вимог регіональних законодавств.

12 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

Виробник гарантує відповідність реле вимогам ТУ за дотримання споживачем умов транспортування, зберігання та експлуатації реле.

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

Гарантійний термін зберігання 3,5 роки від дати виготовлення реле.

ДОДАТОК А

Запис позначення реле при замовленні та в документації іншого виробу

У замовленні на реле повинно бути зазначено:

- найменування та тип реле;
- кліматичне виконання та категорія розміщення;

Приклад запису позначення реле АЛ-3-В при замовленні та в документації іншого виробу:

«Реле максимального струму АЛ-3-В УЗ»

**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**