

**РЕЛЕ КОНТРОЛЮ  
ТРИФАЗНОГО НАПРУГИ  
ЕЛ-M11-A, ЕЛ-M12-A, ЕЛ-M13-A**

**КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
ААПЦ.647532.008 КЕ**

**УВАГА!**

*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 роботами по вдосконаленню конструкції та технології виготовлення, що систематично проводяться, 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, який виконує обслуговування та експлуатацію реле, повинен пройти спеціальний інструктаж та атестацію (з урахуванням заходів щодо захисту від впливу статичної електрики).*

Найменування версії	Редакція	Дата
Версія № 1	Оригінальне видання	22.11.2022

**ЗМІСТ**

1 ПРИЗНАЧЕННЯ РЕЛЕ .....	4
2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
3 КОНСТРУКТИВНЕ ВИКОНАННЯ .....	6
4 УСТРІЙ ТА РОБОТА РЕЛЕ .....	8
5 НАЛАШТУВАННЯ ТА ІНДИКАЦІЯ .....	8
6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ .....	10
7 РОЗМІЩЕННЯ І МОНТАЖ .....	10
8 КОМПЛЕКТНІСТЬ .....	10
9 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ .....	10
10 ВІДОМОСТІ ПРО УТИЛІЗАЦІЮ .....	11
11 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА .....	11
12 ФОРМУЛЮВАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ .....	11

## 1 ПРИЗНАЧЕННЯ РЕЛЕ

Реле контролю трифазної напруги ЕЛ-М11-А, ЕЛ-М12-А, ЕЛ-М13-А (далі реле) призначені для:

- контролю допустимого рівня напруги мережі;
- контролю правильності чергування та відсутності злипання фаз;
- контролю повнофазності та симетричності мережевої напруги (перекосу фаз);
- відключення навантаження при виході за допустимі межі рівня мережевої напруги шляхом розмикання ланцюга керування (комутації електричних ланцюгів змінного струму);
- контролю рівня напруги мережі після відключення навантаження та автоматичного його ввімкнення після відновлення параметрів напруги до норми;
- індикації виникнення та типу аварійної ситуації в контрольованій мережі або її відсутності.

Реле призначені для роботи в закритих приміщеннях (опалюваних та не опалюваних) за таких умов експлуатації:

а) температура навколишнього середовища:

- для виконання УЗ – від мінус 40 до плюс 55 °С;
- для виконання ТЗ – від мінус 10 до плюс 55 °С;

б) відносна вологість навколишнього повітря 80% для виконання УЗ при температурі плюс 25 °С та 98% для виконання ТЗ при температурі плюс 35 °С;

в) висота над рівнем моря – не більше 2000 м;

г) навколишнє середовище – невибухонебезпечне, не містить пилу (у тому числі струмопровідного) у кількості, що порушує роботу реле, а також агресивних газів і пари у концентраціях руйнуючих метали та ізоляцію.

Механічні зовнішні впливи відповідають групі М6 за ГОСТ 17516.1-90. При цьому реле стійкі до багатократних ударних навантажень тривалістю від 2 до 20 мс з максимальним прискоренням 3g та вібраційним навантаженням у діапазоні частот:

- від 5 до 15 Гц із максимальним прискоренням 3g;
- від 15 до 100 Гц із максимальним прискоренням 1g.

Робоче положення у просторі – вертикальне.

## 2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Функції захисту та автоматики, що виконуються реле контролю трифазної напруги за модифікаціями, наведені у таблиці 1, а індикація та управління реле – у таблиці 2.

Таблиця 1 – Функції захисту та автоматики, що виконуються реле

№ п/п	Функція	ЕЛ-М11-А ЕЛ-М12-А	ЕЛ-М13-А
1	Захист від порушення послідовності чергування фаз у трифазній мережі	+	–
2	Захист від зникнення напруги на одній із фаз (обрив фази)	+	+
3	Захист від зниженої напруги	+	+
4	Захист від підвищеної напруги	+	+
5	Захист від асиметрії (перекосу фаз)	+	+
6	Захист від «злипання» фаз	+	+

**РЕЛЕ КОНТРОЛЮ ТРИФАЗНОЇ НАПРУГИ  
ЕЛ-М11-А, ЕЛ-М12-А, ЕЛ-М13-А**

Продовження таблиці 1

№ п/п	Функція	ЕЛ-М11-А ЕЛ-М12-А	ЕЛ-М13-А
7	Контроль величин параметрів у момент ввімкнення та у процесі роботи	+	+
8	Автоматичне перемикання контактів вихідного реле при виході хоча б одного з контрольованих параметрів за межі допусків	+	+
9	Автоматичне зворотне перемикання контактів вихідного реле при поверненні величини контрольованого параметра у межі допусків	+	+

**Таблиця 2 – Індикація та керування реле**

№ п/п	Елементи керування та індикації	ЕЛ-М11-А ЕЛ-М12-А	ЕЛ-М13-А
1	Регулятор витримки часу $T_{cp}$	+	–
2	Регулятор часу ввімкнення та АПВ $T_{вкл}$	+	+
3	Двоколірний світлодіод з червоним та зеленим світлом для індикації наявності та типу аварійної ситуації в контрольованій мережі або її відсутності	+	+
4	Живлення від трифазної мережі без нейтралі	+	+

2.2 Основні технічні характеристики реле наведені в таблиці 3.

**Таблиця 3 – Основні технічні характеристики реле**

Параметр	Виконання реле		
	ЕЛ-М11-А	ЕЛ-М12-А	ЕЛ-М13-А
1. Номінальна лінійна напруга $U_{ном}$ , В*	100, 380, 400		
2. Частота контрольованої мережі $f$ , Гц	50±5		
3. Межі допустимого відхилення вхідної контрольованої напруги	0,4...1,4 $U_{фн}$		
4. Уставки спрацьовування за напругою: – симетричне зниження фазної напруги; – однофазне зниження напруги (при $U_{фн}$ у двох інших фазах); – однофазне підвищення напруги (при $U_{фн}$ у двох інших фазах); – підвищення напруги (симетричне або однофазне, при $U_{фн}$ у двох інших фазах)	0,7 $U_{фн}$	0,5 $U_{фн}$	0,5 $U_{фн}$
	0,6 $U_{фн}$	0,7 $U_{фн}$	0,75 $U_{фн}$
	1,2 $U_{фн}$		
	1,3 $U_{фн}$		
5. Похибка спрацьовування за напругою, %	не більше ±5		
6. Коефіцієнт повернення: – по зниженню напруги; – по перевищенню напруги;	не більше 1,05 не менше 0,95		

**РЕЛЕ КОНТРОЛЮ ТРИФАЗНОЇ НАПРУГИ**  
**ЕЛ-М11-А, ЕЛ-М12-А, ЕЛ-М13-А**

Продовження таблиці 3

Параметр	Виконання реле		
	ЕЛ-М11-А	ЕЛ-М12-А	ЕЛ-М13-А
7. Уставка часу спрацьовування при симетричному та однофазному зниженні, а також однофазному підвищенні напруги $T_{ср}$ , с	встановлюється дискретно: 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 7,0; 10,0		нерегульована 0,15
8. Час спрацьовування при перевищенні напруги за рівнем 1,3 $U_{фн}$ , обрив або «злипання» фаз, с	0,15±0,05		
9. Час ввімкнення та АПВ, с	встановлюється дискретно: 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 25		
10. Похибка часу спрацьовування при симетричному та однофазному зниженні, однофазному підвищенні напруги, часу ввімкнення та АПВ, с	не більше ±0,05 с до уставки 1с, не більше ±0,3 с від уставки 1с до уставки 7с, не більше ±5 % понад уставку 7с		
11. Додаткова похибка спрацьовування за напругою від температури % на 1 °С	не більше ±0,15		
12. Додаткова похибка спрацьовування за часом від температури, с	не більше ±0,05 с до уставки 1с; не більше ±0,3 с від уставки 1с до уставки 7 с, не більше ±5 % понад уставку 7с		
13. Споживана потужність реле, Вт	не більше 5		
<b>Примітка.</b> *За спеціальним замовленням можливе виготовлення реле на номінальну лінійну напругу 110, 220 та 415 В.			

Комутаційна здатність у ланцюгах змінного струму близько 250 В·А, АС-22 за ДСТУ 3020-95.

Реле стійке до впливу завад, що мають такі параметри:

- форма хвилі – загасаючі коливання частоти (1,0±0,1) МГц, модуль огинаючої яких зменшується на 50% відносно максимального значення після 3-6 періодів;
- амплітуда першого імпульсу;
  - а) при поздовжній схемі підключення ..... (2,50±0,25) кВ;
  - б) при поперечній схемі..... (1,0±0,1) кВ;
- частота повторення імпульсів..... (400±40) Гц;
- внутрішній опір джерела..... (200±20) Ом;
- тривалість випробувань ..... (2,0±0,2) с.

Механічна та комутаційна зносостійкість реле не менше 500 000 циклів.

Опір ізоляції реле, не менше:

- в холодному стані за нормальних кліматичних умов.....50 МОм;
- у нагрітому стані при температурі 55 °С.....10 МОм;
- в умовах підвищеної вологості 98% при температурі 35 °С.....1 МОм.

Вид і кількість контактів реле .....2 перемикаючих.

Маса реле.....не більше 0,15 кг.

Термін служби реле .....12 років.

### 3 КОНСТРУКТИВНЕ ВИКОНАННЯ

Реле виконані в конструктивному виконанні для виступаючого монтажу з переднім приєднанням проводів та кріпленням на DIN-35 рейку. Усі елементи схеми змонтовані на платах друкованого монтажу, розміщених у корпусі.

Габаритні та установчі розміри наведено на рисунку 1, а схема підключення – на рисунку 2.

РЕЛЕ КОНТРОЛЮ ТРИФАЗНОЇ НАПРУГИ  
ЕЛ-М11-А, ЕЛ-М12-А, ЕЛ-М13-А

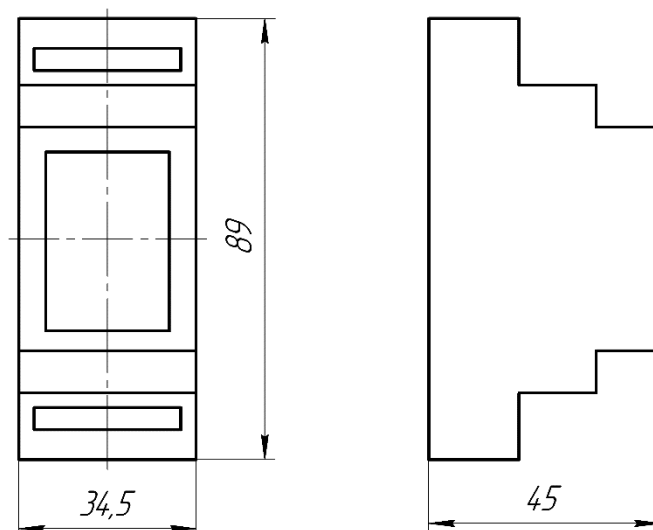


Рисунок 1 - Габаритні и установочні розміри реле

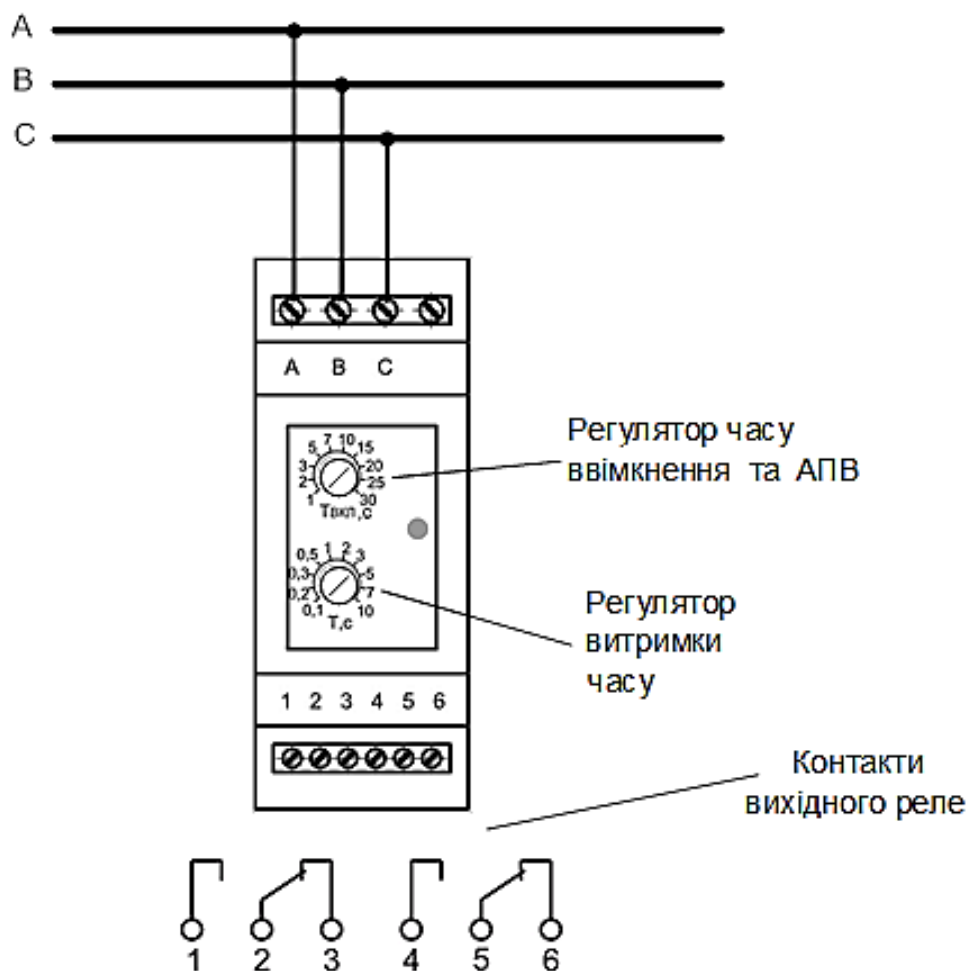


Рисунок 2 – Схема підключення реле

Ступінь захисту реле:

- по оболонці – IP30;
- по приєднувальних затискачах – IP10.

#### 4 УСТРІЙ ТА РОБОТА РЕЛЕ

Реле не має оперативної напруги живлення. Контрольована напруга є одночасно напругою живлення. Усі елементи реле змонтовані всередині корпусу.

Функціонально реле напруги складається з двох блоків:

- блок живлення;
- блок керування та індикації.

При подачі напруги контрольованої мережі на вхідні клеми вихідне реле знаходиться у вимкненому стані. Після перевірки правильності чергування фаз (крім ЕЛ-М13-А), наявності та різниці між рівнями напруг (перекосу фаз), а також величини напруги у фазах (лініях), за відсутності аварійних параметрів у контрольованій мережі вихідне реле вмикається із затримкою за часом, встановленою регулятором «Твкл».

При збільшенні рівня напруги в одній або кількох фазах (лініях) на величину, що перевищує уставку максимальної напруги, вихідне реле вимикається через фіксований час витримки. У разі виникнення асиметрії (перекосу фаз) за перевищенням напруги вихідне реле вимикається через час, встановлений регулятором «Т». У разі зниження рівня напруги на всіх фазах (лініях) на величину більше 5 % від уставки максимальної напруги або асиметрії (перекосу фаз) по перевищенню напруги, вихідне реле знову вмикається із затримкою часу, встановленою регулятором «Твкл». Якщо зниження напруги до нормального рівня відбувається в момент відліку часу, вимкнення вихідного реле не відбувається.

При синфазному зниженні рівня напруги на величину менше уставки мінімальної напруги, а також у разі виникнення асиметрії (перекосу фаз) зниження напруги, вихідне реле вимикається через час, встановлений регулятором «Т».

При збільшенні рівня напруги на всіх фазах (лініях) на величину більше 5 % від уставки максимальної напруги або асиметрії (перекосу фаз) зниження напруги, вихідне реле знову вмикається із затримкою за часом, встановленою регулятором «Твкл». Якщо збільшення напруги до нормального рівня відбувається в момент відліку часу, вимкнення вихідного реле не відбувається.

При обриві чи злипанні фаз (ліній) вихідне реле також вимикається через фіксований час витримки. У разі неправильного чергування фаз при подачі на вхідні клеми напруги контрольованої мережі вихідне реле не вмикається.

**Увага! Для захисту від обриву фази асинхронних електродвигунів, що мають значний момент інерції, необхідно застосовувати захист по струму.**

Це пов'язано з тим, що при обриві фази і подальшому продовженні обертання ротора електродвигуна, в обмотці статора наводиться Е.Д.С. Величина цієї Е.Д.С. як правило не виходить за межі уставок реле та аварійного відключення електродвигуна не відбувається.

#### 5 НАЛАШТУВАННЯ ТА ІНДИКАЦІЯ

Уставки по максимальній та мінімальній напрузі, асиметрії (перекосу фаз) по зниженню та перевищенню напруги є фіксованими.

Величина витримки часу при синфазному зниженні напруги, асиметрії (перекосу фаз), по зниженню та перевищенню напруги, що відраховується в секундах, встановлюється за допомогою покажчика на осі регулювання та поділу шкали на лицьовій панелі регулятором «Т». У реле ЕЛ-М11-А, ЕЛ-М12-А, ЕЛ-М13-А величина часу ввімкнення при подачі на вхідні клеми напруги контрольованої мережі та часу АПВ після вимкнення за будь-яким із контрольованих параметрів, встановлюється за допомогою покажчика на осі регулювання та поділу шкали на лицьовій панелі регулятором «Твкл».



**РЕЛЕ КОНТРОЛЮ ТРИФАЗНОЇ НАПРУГИ  
ЕЛ-М11-А, ЕЛ-М12-А, ЕЛ-М13-А**

Для індикації стану вихідного реле та причини аварійного відключення служить двоколірний світлодіодний індикатор, розташований на лицьовій панелі. У разі відсутності аварійних параметрів у контрольованій мережі він світиться зеленим кольором постійно. При цьому вихідне реле ввімкнене. У разі виходу напруги за межі встановлених уставок, при достатній величині витримки часу, світлодіодний індикатор блимає зеленим кольором протягом її відліку, а після вимкнення вихідного реле – світиться червоним пульсуючим кольором, що сигналізує причину аварійного відключення.

Після повернення контрольованих параметрів мережі до норми та відліку часу до повторного увімкнення, він світиться червоним кольором постійно.







У реле ЕЛ-М11-А, ЕЛ-М12-А, ЕЛ-М13-А при відліку часу ввімкнення після подачі на вхідні клеми напруги контрольованої мережі світлодіодний індикатор також світиться червоним кольором постійно до моменту ввімкнення вихідного реле.

Режими індикації наведені у таблицях 4 та 5.

**Таблиця 4 – Індикація стану контрольованої мережі зеленим кольором**

№ п/п		Зелений колір
1	Норма	
2	Відлік витримки часу у разі виникнення аварійної ситуації в мережі	

**Таблиця 5 – Індикація червоним кольором причини вимкнення, відліку часу ввімкнення або АПВ**

№ п/п		Червоний колір
1	Неправильне чергування фаз	
2	Обрив / злипання фаз	
3	Мінімальна напруга (синфазно)	
4	Максимальна напруга (синфазно)	
5	Асиметричне зниження, підвищення напруги (перекіс фаз)	
6	Повернення напруги в мережі до норми, відлік часу ввімкнення або АПВ	

## 6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Монтаж, технічне обслуговування та експлуатацію реле дозволяється здійснювати особам, які пройшли спеціальну підготовку, мають атестацію на право виконання робіт в електроустановках та ознайомилися з цим КЕ.

Технічне обслуговування реле включає періодичний зовнішній огляд, перевірку механічного кріплення елементів, затяжку клемних гвинтових з'єднань і, при необхідності, перевірку основних параметрів з використанням зовнішніх приладів відповідного класу точності. Перед встановленням реле на об'єкт, а також після тривалого зберігання реле рекомендується перевірити його функціонування.

Технічне обслуговування реле повинно здійснюватися відповідно до «Правил експлуатації пристроїв електроустановок», «Правил технічної експлуатації електричних станцій і мереж» та цього КЕ.

### Заходи безпеки

За способом захисту людини від ураження електричним струмом реле відповідають класу "0" за ГОСТ 12.2.007.0-94. Конструкція реле забезпечує безпеку обслуговування відповідно до ГОСТ 12.2.007.6-75.

Монтаж та обслуговування реле повинні проводитися у знеструмленому стані.

**УВАГА! Забороняється знімати кожух з реле, що перебуває у роботі.**

## 7 РОЗМІЩЕННЯ І МОНТАЖ

Конструкція реле забезпечує кріплення на DIN-35 рейку за допомогою фіксатора, встановленого на основі кожуха. Місце встановлення реле повинно бути захищене від потрапляння води, олії, емульсії, від безпосереднього впливу сонячної радіації.

Реле підключається до зовнішніх ланцюгів згідно з позначеннями, наведеними на корпусі реле. Підключення реле необхідно проводити з дотриманням правильного порядку чергування фаз. До кожного контактного затискача реле допускається приєднання не більше двох провідників перетином від 0,5 до 1 мм<sup>2</sup> або одного перетином до 2,5 мм<sup>2</sup>.

Робоче положення реле у просторі довільне.

Перед включенням реле в роботу необхідно переконатися у відсутності пошкоджень, які можуть виникнути при порушенні правил транспортування та зберігання.

## 8 КОМПЛЕКТНІСТЬ

У комплект постачання реле входить:

- реле.....1 шт.
- керівництво з експлуатації.....1-3 шт. на партію, що відправляється на одну адресу, або на вимогу замовника в необхідних кількостях.
- етикетка .....1 шт.

## 9 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

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

Умови зберігання реле в упаковці виробника повинні відповідати умовам зберігання **1(Л)** згідно з 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:

- щодо впливу механічних факторів - категорія **С** за ГОСТ 23216-78;
- щодо впливу кліматичних чинників довкілля – категорія **С** за ГОСТ 15150-69, при цьому температура довкілля під час транспортування не більше 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 покладені в упаковку підприємства-виробника, а також захищені від впливу кліматичних факторів.

## 10 ВІДОМОСТІ ПРО УТИЛІЗАЦІЮ

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

Демонтаж проводить у знеструмленому стані. Інших спеціальних заходів безпеки, а також спеціальних пристроїв та інструментів для демонтажу та утилізації не потрібно. Основним методом утилізації є розбирання реле. При розбиранні доцільно розділити матеріали по групам.

## 11 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

Підприємство-виробник гарантує відповідність реле вимогам технічних умов за дотримання споживачем правил експлуатації, транспортування та зберігання, встановлених у цьому КЕ.

Гарантійний термін експлуатації – 2,5 роки з дня початку експлуатації, але не більше ніж 3 роки з дня відвантаження реле з підприємства-виробника.

Гарантійний термін зберігання 3,5 року із дати виготовлення реле.

## 12 ФОРМУЛЮВАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ

При формулюванні замовлення необхідно вказувати:

- найменування та тип реле;
- кліматичне виконання та категорію розміщення;
- номінальну напругу та частоту;
- необхідність поставки та кількість примірників КЕ.

Приклад запису позначення реле на номінальну лінійну напругу 380 В змінного струму частоти 50 Гц при його замовленні та в документації іншого виробу:

**«Реле ЕЛ-М12-А У3, 380 В, 50 Гц»**

**Науково-виробниче  
підприємство «РЕЛСіС»<sup>®</sup>  
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**