

**РЕЛЕ НАПРУГИ
НЛ6, НЛ7, НЛ11**

**КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
ААПЦ.648232.001 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 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 (з урахуванням необхідних заходів захисту від дії статичної електрики). Інструктаж повинен проводитись відповідно до діючого в організації положення.

Найменування версії	Редакція	Дата
Версія №1	Оригінальне видання	10.2022
Версія №2	Видання виправлене та доповнене	08.2023

ЗМІСТ

1	Опис і робота реле.....	4
1.1	Призначення реле	4
1.2	Технічні характеристики	4
1.3	Конструктивне виконання.....	7
1.4	Устрій та робота реле.....	8
2	Технічне обслуговування.....	8
3	Розміщення та монтаж	10
4	Комплектність.....	10
5	Зберігання та транспортування	10
6	Гарантії виробника.....	11
7	Відомості про утилізацію	11
8	Формулювання замовлення	11

1 ОПИС І РОБОТА РЕЛЕ

1.1 Призначення реле

Реле призначені для застосування в колах змінного струму релейного захисту та протиаварійної автоматики як орган, що реагує на підвищення напруги (НЛ6) та на зниження напруги (НЛ7) у контрольованому колі.

Реле НЛ11 призначені для контролю одночасного зниження напруги в трифазному колі змінного струму і видачі сигналів з часової затримкою при досягненні вхідною напругою певного, попередньо встановленого рівня, в пристроях автоматичного ввімкнення резерву систем автоматики та захисту.

Реле виготовляють у кліматичному виконанні У категорії 3 по ГОСТ 15150-69 для поставок у райони з помірним кліматом та у виконанні Т категорії 3 по ГОСТ 15150-69 для поставок на експорт у райони з тропічним кліматом.

Реле можуть експлуатуватися за таких умов:

- закриті неопалювані приміщення, де температура та вологість несуттєво відрізняються від температури та вологості навколишнього повітря;
- діапазон робочих температур від мінус 40 до плюс 55 °С при висоті місцевості до 1000 м та від мінус 40 до 50 °С при висоті місцевості до 2000 м над рівнем моря;
- відносна вологість навколишнього повітря – до 80 % при температурі 25 °С (виконання У3) та до 98 % при температурі 35 °С без конденсації вологи (виконання Т3);
- навколишнє середовище невибухонебезпечне, не містить струмопровідного пилу, агресивних газів і парів у концентраціях, руйнуючих ізоляцію та метали.

Механічні зовнішні впливаючі фактори 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 3 g;
- у діапазоні частот від 15 до 60 Гц з максимальним прискоренням 2 g;
- у діапазоні частот від 60 до 100 Гц з максимальним прискоренням 1 g.

Реле повинні витримувати багатократні ударні навантаження тривалістю від 2 до 20 мс з максимальним прискоренням 3 g.

1.2 Технічні характеристики

Реле відносяться до статичних реле змінного струму частотою 50 Гц з дискретною установкою напруги спрацьовування або відпускання та шкалою з числовими відмітками.

За характером зміни вхідної діючої величини і наявності оперативної напруги живлення розрізняють:

- НЛ6 – реле максимальної напруги без оперативного живлення;
- НЛ7 – реле мінімальної напруги без оперативного живлення;
- НЛ11 - реле мінімальної трифазної напруги без оперативного живлення.

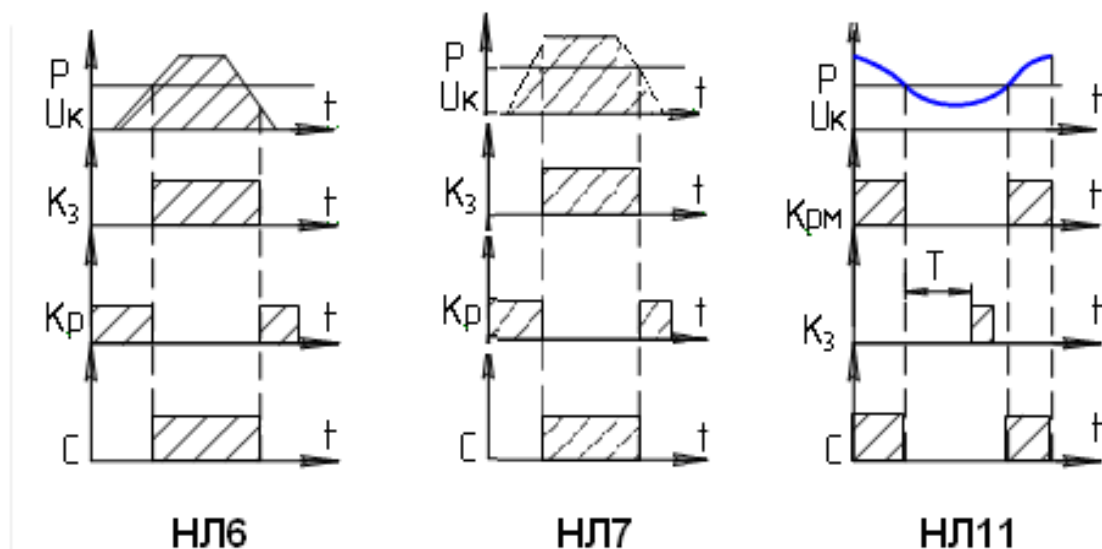
Діаграми роботи реле наведені на рисунку 1.

Основні параметри реле наведені у таблиці 1.

Середня основна похибка у будь-якій точці шкали з цифровими відмітками не перевищує 5 % від уставки.

Розкид не перевищує 1,5% від уставки.

Середня основна похибка до кінця терміну служби або зберігання не перевищує 10% від уставки.



- Uк** - контрольована напруга;
P - регульований рівень напруги
 спрацьовування або відпускання;
Кз - замикаючий контакт;
Кр - розмикаючий контакт;
Крм - розмикаючий контакт
 миттєвої дії;
С - світлодіод

Рисунок 1 – Діаграми роботи реле

Похибка від зміни оперативної напруги живлення у вказаному вище діапазоні не перевищує:

- від уставки – 2%;
- від впливу вологи – 5 %;
- від впливу температури – 0,1 % на 1 °С.

Реле не повинні давати хибних спрацьовувань (замикання замикаючого контакту) при відключенні оперативного живлення на час до 50 мс, якщо контрольована напруга відрізняється від уставки більш ніж на 20%.

За відсутності зовнішніх поштовхів та вібрацій у реле не повинно бути:

- розриву ланцюга замикаючих контактів при напрузі, більшій або рівній 1,1 напруги спрацьовування;
- розмикання розмикаючих контактів при напрузі, меншій або рівній 0,9 напруги спрацьовування.

Час замикання замикаючого контакту реле **НЛ6**:

- при зміні контрольованої напруги від 0 до 1,2 напруги уставки не перевищує 0,05 с;
- при зміні напруги від 0 до двократної напруги уставки не перевищує 0,04 с.

Час розмикання замикаючого контакту реле **НЛ7** і час замикання замикаючого контакту реле **НЛ5** при зміні контрольованої від 1,1 до 0,8 напруги уставки – не більше 0,1 с.

Реле **НЛ6**, **НЛ7** мають один замикаючий і один розмикаючий контакти; реле **НЛ11** - 2 перемикаючі контакти.

Контакти комують струми від 0,02 до 2,00 А при напрузі від 24 до 250 В та потужності:

- в колі постійного струму - не більше 60 Вт при $\tau \leq 0,005$ с та не більше 30 Вт при $\tau = 0,02$ с;

- в колі змінного струму - не більше 300 ВА при коефіцієнті потужності $\cos\phi \geq 0,5$.

Тривало допустимий струм контактів - 4 А.

Механічна зносостійкість реле повинна бути не менше ніж 100 000 циклів, комутаційна – не менше ніж 20 000 циклів.

Таблиця 1 - Основні технічні характеристики

Тип реле	Діаграми по рисунку 1	Діапазон (піддіапазони) уставок, В	Дискретність, В	Номинальна контрольована напруга, В	Коефіцієнт повернення	Споживана потужність по колу контролю, ВА		Допустиме перевищення напруги над номінальним, %
						при мінімальній уставці	при номінальній напрузі	
НЛ6	в)	15-30	0,2	30	0,90-0,95	1,0	3,5	10
		30-60	0,3	60		1,5	4,0	
		50-100	0,5	100		2,0	7,0	
		100-200	1,0	220		2,0	7,5	
		200-400	2,0	400		2,5	9,0	
НЛ7	в)	12-30	0,2	30	1,05-1,10	1,0	3,5	10
		24-50	0,3	60		1,5	4,0	
		40-90	0,5	100		2,0	7,0	
		80-180	1,0	220		2,0	7,5	
		160-360	2,0	400		2,5	9,0	
НЛ11*	г)	(40-85) % U_n	5% U_n	100	1,05-1,10	2,5	10	10
				220				
				380				

Примітка * - для реле НЛ11 номінальна контрольована напруга – лінійне значення напруги трифазного кола;
діапазони уставок витримки часу: 0,1 - 1 с; 0,3 - 3 с; 1 - 10 с; 3 - 30 с

Ізоляція реле витримує протягом 1 хв без пробою та перекриття випробувальну напругу 2000 В змінного струму частотою 50 Гц, прикладена між струмоведучими електрично незв'язаними частинами реле, а також між ними та металевими частинами корпусу реле.

Опір ізоляції реле між незалежними струмопровідними колами має бути не меншим:

50 МОм – у холодному стані в нормальних кліматичних умовах;

10 МОм – у нагрітому стані при верхньому значенні температури навколишнього середовища;

1,5 МОм – в умовах впливу верхнього значення відносної вологості.

Реле повинні бути стійкі до дії високочастотної випробувальної напруги, що являє собою згасаючі коливання частотою $(1,0 \pm 0,1)$ МГц, модуль огинаючої яких зменшується на 50% відносно максимального значення після 3-6 періодів.

Частота повторення імпульсів високочастотного сигналу (400 ± 40) Гц. Внутрішній опір джерела високочастотного сигналу (200 ± 20) Ом. Тривалість випробування $(2,0-2,2)$ с.

Найбільше значення напруги високочастотного імпульсу при поздовжній схемі підключення джерела до реле, яке випробовується, $(2,50 \pm 0,25)$ кВ, при поперечній схемі включення - $(1,0 \pm 0,1)$ кВ.

Вимоги щодо надійності:

- середнє напрацювання до відмови, що визначається часом перебування реле під напругою, - не менше 25 000 год;
- встановлене безвідмовне напрацювання становить не менше 10 000 циклів ввімкнення-вимкнення;
- середній термін служби реле 12 років.

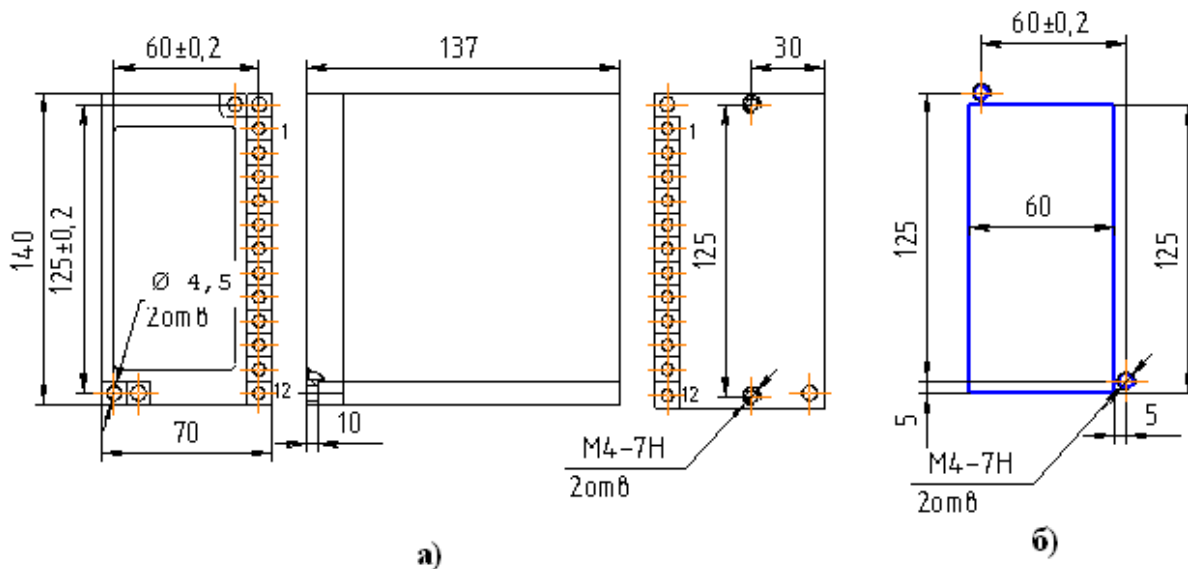
1.3 Конструктивне виконання

Реле виготовляються в єдиному конструктивному виконанні для виступаючого монтажу з переднім приєднанням проводів під гвинт та із заднім приєднанням проводів під гвинт. Всі елементи схеми змонтовані в одному корпусі, що складається з клемної колодки (цоколя) та кожуха.

На цоколі встановлено кронштейни, що слугують для кріплення плати друкованого монтажу та лицьової панелі. На лицьовій панелі встановлені перемикачі уставок напруги спрацьовування.

Верхній перемикач має 10 положень, кожне з яких оцифроване, а нижній перемикач, маючи 10 положень, дозволяє виставляти проміжні значення з дискретністю, зазначеною в таблиці 1 (0,1 від значення, вказаного біля нижнього перемикача праворуч).

Габаритні, установчі та приєднувальні розміри наведені на рисунку 2.



а) - загальний вид реле;

б) - розмітка панелі для заднього підключення проводів

Рисунок 2 - Габаритні, настановні та приєднувальні розміри реле

Ступінь захисту реле:

- оболонкою – IP40;
- контактних виводів – IP10.

Маса реле - не більше 0,8 кг.

1.4 Устрій та робота реле

Схеми підключення реле наведені на рисунку 3.

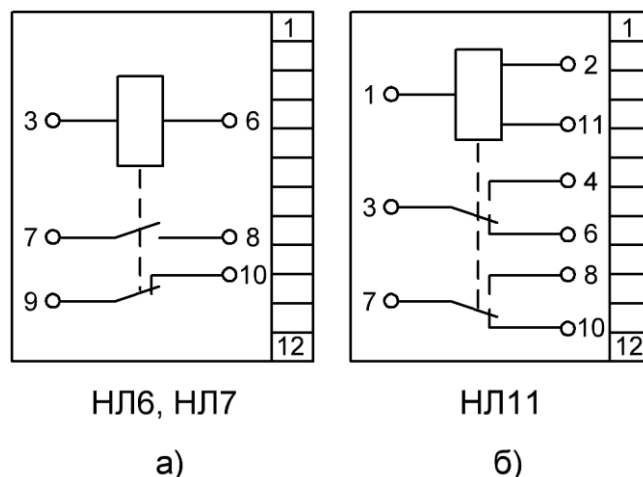


Рисунок 3 – Схеми підключення реле

Реле **НЛ6** та **НЛ7** не мають оперативної напруги живлення. Контрольована напруга для них є одночасно і напругою живлення.

При подачі контрольованої напруги на реле **НЛ6** (рисунок 3а) вихідне реле залишається відключеним. При підвищенні напруги до рівня уставки вихідне реле спрацьовує, а при зниженні напруги нижче рівня уставки на величину коефіцієнта повернення вихідне реле відпускає.

Робота реле **НЛ7** (рисунок 3а) аналогічна роботі реле **НЛ6**. Відмінність полягає у тому, що встановлена за шкалою уставка в реле **НЛ6** відповідає напрузі спрацьовування вихідного реле, а в реле **НЛ7** – напрузі відпускання.

При подачі на реле **НЛ11** (рисунок 3б) трифазної напруги (виводи 1-2-11), величиною, що на 10 % перевищує напругу уставки (% від лінійного значення U_n), спрацьовує реле миттєвої дії та перемикає свої контакти.

При одночасному зниженні напруги на всіх трьох фазах нижче за рівень уставки реле миттєвої дії відпускає, і починається відлік витримки часу другого реле.

Після закінчення витримки часу, незалежно від того, залишилася напруга нижче уставки або відключилася повністю, замикаються контакти другого реле на час 0,5-0,8 с.

2 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 керівництвом з експлуатації.

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

Реле випускаються повністю відрегульованими та не вимагають проведення додаткових налаштувань під час експлуатації. При експлуатації реле відповідно до технічних умов та цього керівництва 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 в складі апаратури рекомендується перевірити його функціонування на уставках, на яких

передбачається застосовувати реле.

Робочі уставки виставляються наступним чином. Необхідно зняти прозору кришку з реле, для цього слід вставити викрутку в паз між кожухом та кришкою та звільнити защіпку.

За допомогою викрутки перевести перемикач у положення, що відповідає потрібній уставці, і закрити реле кришкою.

Порядок перевірки реле на робочих уставках:

- зібрати схему для перевірки робочої уставки реле, для цього підключити до виходу автотрансформатора реле (3 і 6 клеми);
- відповідно до схеми підключення реле (рисунок 3) подати відповідну оперативну напругу живлення;
- плавно збільшуючи автотрансформатором або реостатом вхідну напругу, домогтися спрацьовування реле. Знижуючи вхідну напругу, переконайтеся, що реле повертається у початковий стан.

При необхідності пломбування встановити мастичну пломбу на спеціальній вибірці «○» кришки.

Реле напруги не є вимірювальними приладами, тому для визначення та контролю точних параметрів напруги слід застосовувати вольтметри необхідного класу точності.

При цьому по верхній шкалі встановлюється найближча менша уставка, а перемикачем нижньої декади підлаштовується необхідний рівень спрацьовування реле.

Якщо точність спрацьовування реле впливає на результати роботи об'єкта, то перед встановленням реле, а також у процесі експлуатації один раз на три роки доцільно перевірити точність спрацьовування реле, для чого необхідно, плавно змінюючи вхідну напругу, зафіксувати величину напруги спрацьовування та відпускання реле.

Якщо напруга, отримана в результаті виміру, не відповідає необхідній для об'єкту, потрібно змінити уставку і провести повторну перевірку.

При правильній експлуатації реле забезпечує нормальну роботу протягом усього терміну служби. У разі виходу реле з ладу в період гарантійного строку воно має бути зняте з об'єкта, замінено справним та відправлено для ремонту виробнику разом із заповненою етикеткою відповідного виконання реле.

При виході реле з ладу після гарантійного терміну допускається проведення його ремонту споживачем за наявності у споживача відповідного обладнання та фахівців.

Після проведення ремонтних робіт необхідно перевірити:

- 1) відсутність обривів проводів та правильність монтажу;
- 2) затягування та фіксацію всіх гвинтових з'єднань;
- 3) функціонування реле на максимальній та мінімальній уставках;
- 4) відповідність напруги спрацьовування (відпускання) уставці у робочому діапазоні.

Заходи безпеки

Монтаж та обслуговування реле повинні проводитися у знеструмленому стані.

Забороняється знімати кожух з реле, яке знаходиться в роботі.

Реле не має роздільного трансформатора по колу живлення, тому на платі реле та його проводах може бути напруга, небезпечна для життя.

Дії в екстремальних умовах

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

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

3 РОЗМІЩЕННЯ ТА МОНТАЖ

Реле поставляються виробником у виконанні для виступаючого монтажу на площину з переднім приєднанням проводів. Кріплення реле може здійснюватися гвинтами М4 спереду по діагоналі (установочні розміри 125 і 60) або ззаду (установочний розмір по вертикалі 125).

Зовнішні проводи підводяться справа, вставляються в отвір між цоколем та клемною кришкою під притискну шайбу та притискаються гвинтом.

При задньому приєднанні проводів реле встановлюється на отвір панелі (рисунок 2б) та кріпиться гвинтами М4. Для заднього приєднання проводів необхідно зняти кришки з клем і переставити гвинти з шайбами на інший бік клемної колодки. Після перестановки гвинтів з одного та іншого боку клемної колодки встановити кришки. Щоб зняти кришку її необхідно притиснути навпроти 4-ої та 9-ої клем і змістити вправо.

Контактні виводи реле забезпечують приєднання одного або двох мідних чи алюмінієвих проводів перерізом від 0,5 до 2,5 мм².

При встановленні реле повинно бути захищене від потрапляння води, мастил, емульсій та сонячної радіації, а також має бути виключена можливість підігріву корпусу реле до температури понад 55 °С.

Робоче положення реле у просторі довільне.

4 КОМПЛЕКТНІСТЬ

У комплект поставки входить:

- реле.....1 шт.;
- етикетка.....1 шт.;
- керівництво з експлуатації1-3 шт.

на партію реле, що надсилається на одну адресу або в необхідних кількостях, якщо ця поставка була обумовлена у замовленні.

5 ЗБЕРІГАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ

Реле в упаковці виробника повинні зберігатися в опалюваних та вентильованих сховищах при температурі від 5 до 40 °С та відносній вологості не більше 80 % за відсутності в повітрі парів, що шкідливо діють на матеріали та упаковку реле.

Реле в транспортній тарі виробника можна транспортувати критим залізничним або повітряним транспортом без обмеження відстані або автомобільним транспортом по дорогах з асфальтовим чи бетонним покриттям на відстань до 200 км, по бруківці та ґрунтових дорогах – на відстань до 50 км зі швидкістю 40 км/год із загальним числом перевантажень не більше двох.

Реле виконання ТЗ допускають транспортування морським транспортом.

При транспортуванні реле, вмонтованих в апаратуру, або після перепакування споживач зобов'язаний забезпечити захист реле від впливу зовнішніх механічних та кліматичних факторів, якщо вони перевищують норми режиму експлуатації реле.

Допускається нижнє значення температури навколишнього повітря під час транспортування та зберігання - мінус 50 °С.

6 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

Виробник гарантує відповідність реле вимогам технічних умов ТУУЗ.11-14309600-061-98 за дотримання споживачем умов експлуатації, транспортування, зберігання та експлуатації реле, зазначених у цьому керівництві.

Гарантійний термін зберігання – 3,5 року та обчислюється з дати відвантаження реле споживачеві.

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

7 ВІДОМОСТІ ПРО УТИЛІЗАЦІЮ

Після закінчення встановленого терміну служби реле підлягають демонтажу та утилізації. Демонтаж проводити 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 групах. Зі складу реле підлягають утилізації: пластмаса, чорні та кольорові метали. Чорні метали при утилізації необхідно розділяти на сталь конструкційну та електротехнічну, а кольорові метали – на мідь та сплави на мідній основі.

8 ФОРМУЛЮВАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ

При формулюванні замовлення необхідно вказувати:

- найменування та тип реле;
- кліматичне виконання та категорію розміщення;
- діапазон уставок напруги;
- діапазон уставок за часом (тільки для НЛ11);
- номер технічних умов;
- необхідність поставки та кількість примірників керівництва з експлуатації.

Приклад запису позначення реле **НЛ11** при його замовленні та в документації іншого виробу:

«Реле напруги НЛ11 УЗ, лінійна 380 В, 50 Гц, 1-10 с, Т УЗ.11-14309600-061-98».

**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**