

**РЕЛЕ ПРОМІЖНІ
СЕРІЇ ПЭ40, ПЭ41, ПЭ42, ПЭ43,
ПЭ44, ПЭ45, ПЭ46**

**КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ
ААПЦ.647612.007 КЕ**



УВАГА!

До вивчення керівництва з експлуатації 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.

Найменування версії	Редакція	Дата
Версія №1	Оригінальне видання	10.2022

ЗМІСТ

1	Опис і робота реле.....	4
1.1	Призначення реле	4
1.2	Технічні характеристики	4
1.3	Конструктивне виконання.....	13
1.4	Устрій та робота	15
2	Використання за призначенням	18
2.1	Експлуатаційні обмеження.....	18
2.2	Підготовка реле до використання.....	18
2.3	Дії в екстремальних умовах	18
3	Технічне обслуговування.....	18
3.1	Загальні вказівки.....	18
3.2	Розміщення та монтаж	19
3.3	Заходи безпеки	19
4	Комплектність.....	19
5	Зберігання і транспортування	20
6	Гарантії виробника.....	20
7	Відомості про утилізацію	20
8	Формулювання замовлення	20

1 Опис і робота реле

1.1 Призначення реле

Реле проміжні призначені для застосування у схемах захисту, управління та автоматики електроенергетичного обладнання для комутації електричних навантажень у колах постійного струму напругою від 24 до 220 В та змінного струму напругою від 24 до 400 В частотою 50 та 60 Гц.

Реле виготовляються у кліматичних виконаннях У та Т категорії розміщення 3 за ГОСТ 15150-69.

Реле також придатні для експлуатації в макрокліматичних районах з помірним та холодним кліматом (УХЛ) в закритих приміщеннях із штучно регульованими кліматичними умовами (категорія розміщення 4).

Умови експлуатації:

- температура навколишнього повітря від мінус 40 до плюс 55 °С;
- відносна вологість повітря:
 - не більше 98% при температурі 25 °С (для виконання У);
 - не більше 98% при температурі 35 °С (для виконання Т);
- висота над рівнем моря не більше 2000 м;
- навколишнє середовище - (промислове) не повинно містити пилу в концентраціях, що порушують роботу реле;
- вібрація в діапазоні частот від 5 до 15 Гц при прискоренні не більше 29,4 м/с (3 g) та з частотою від 15 до 100 Гц при прискоренні 9,8 м/с (1g);
- робоче положення у просторі – довільне.

1.2 Технічні характеристики

Виконання реле в залежності від часу спрацьовування, способу та виду приєднання зовнішніх провідників, виду вмикаючої обмотки, виду та кількості утримуючих обмоток, поєднанню контактів, роду струму та номінальної напруги (струму), вмикаючої обмотки, номінального струму (напруги) утримуючих обмоток, номінальної напруги, що вимикає обмотки, активного опору обмоток наведені в структурі умовного позначення типу, на рисунках 1 – 7 і далі у тексті.

Номінальна напруга комутованого ланцюга, В:

постійного струму.....	24 - 220
змінного струму.....	24 - 380

Мінімальний струм контактів, А:

при напрузі 24 В.....	0,02
при напрузі 110 В і вище	0,01

Ступінь захисту згідно з ГОСТ 14254 - 96:

реле (крім ПЭ40 - 10 з ламелями під пайку).....	IP40
реле ПЭ40 - 10 з ламелями під пайку.....	IP30
гвинтових затискачів.....	IP10
ламелей під пайку.....	IP00

Випробувальна напруга ізоляції, В :

між усіма електрично незалежними ланцюгами, з'єднаними разом, і корпусом реле.....	2500
між електрично незалежними ланцюгами.....	2500
між розімкненими контактами кожної контактної групи (крім реле ПЭ41, ПЭ43).....	1000
для реле ПЭ41, ПЭ43.....	550
між вмикаючою та утримуючими обмотками.....	550

Опір ізоляції сухого та чистого реле, що не було в експлуатації, МОм, не менше:

у холодному стані реле	20
у нагрітому стані реле	6

Структура умовного позначення типу реле із класифікаційними характеристиками

ПЕХХ-ХХ-ХХХХХ

Літерне позначення виду реле (проміжне електромагнітне)	_____	_____	_____	_____	_____
Позначення номера серії:	_____	_____	_____	_____	_____
40 – неуповільнені, час ввімкнення не більше 0,03 с , постійного та змінного струму;					
41 - швидкодіючі, час ввімкнення не більше 0,011 с , постійного та змінного струму;					
42 - неуповільнені, час ввімкнення не більше 0,03 с, постійного струму, 1, 2, 3 утримуючі обмотки напруги або струму;					
43 - швидкодіючі, час ввімкнення не більше 0,011 с, постійного струму, 2, 3 утримуючі обмотки напруги або струму;					
44 - уповільнені при ввімкненні по виконанням від 0,05 до 0,25 с (базовий)/ від 3,4 до 4,4 с постійного та змінного струму, 2, 3 утримуючі обмотки струму;					
45 – уповільнені при вимкненні від 0,05 до 0,5 та від 0,4 до 2,5 с, час ввімкнення не більше 0,05 с, постійного та змінного струму з двостабільним реле;					
45Н - уповільнені при вимкненні від 0,3 до 1,0 с, час ввімкнення не більше 0,05 с постійного та змінного струму з нейтральним реле;					
46 – двопозиційні, постійного та змінного струму, час ввімкнення не більше 0,03 с ;					
Розділові знаки (тире)	_____	_____	_____	_____	_____
Приєднання зовнішніх провідників (ПЭ40, 41, 42, 43, 44, 45):	_____	_____	_____	_____	_____
1 - з ламелями під пайку (тільки ПЭ40);					
2 – з гвинтовими затискачами переднє та заднє;					
Режим живлення, розташування затискачів обмоток (ПЭ46):	_____	_____	_____	_____	_____
без знаку - імпульсний, розташування затискачів внизу (переважний);					
1 - імпульсний, розташування затискачів внизу та вгорі (не для нових розробок)					
Кількість утримуючих обмоток (0, 1, 2, 3) (в ПЭ46 відсутня)	_____	_____	_____	_____	_____
Кількість замикаючих, розмикаючих та перемикаючих контактів	_____	_____	_____	_____	_____
Вид кліматичного виконання за ГОСТ15150 (УЗ, ТЗ)	_____	_____	_____	_____	_____

Параметри дії реле, утримування та відпускання наведені на рисунках 1,2,3,4,5,6,7, де вказані схеми електричні принципів реле, напруга (струм), що забезпечують дію, середні значення активного та повного опору обмоток, споживана потужність в нормальних кліматичних умовах у холодному стані реле.

Напруга та струм, що забезпечують дію, утримування та відпускання реле, нагрітого робочою обмоткою, ввімкненої на напругу 1,1 номінальної, при температурі навколишнього середовища 55 °С та за відсутності напруги в інших обмотках для реле постійного струму не більше 0,8 від номінальної; для реле змінного струму не більше 0,85 від номінальної.

Час ввімкнення та вимкнення для кожного типу реле наведено в структурі умовного позначення типу реле з класифікаційними характеристиками.

Розкид часу уповільнення реле ПЭ44, ПЭ45 повинен бути не більше $\pm 10\%$.

Додаткова похибка за часом уповільнення реле ПЭ44 ПЭ45 не повинна перевищувати:

- від зміни напруги живлення від 0,8 до 1,1 номінального значення – плюс 10 мінус 20% від уставки;

- від зміни температури навколишнього середовища від мінус 40 до плюс 55 °С – $\pm 20\%$ від уставки.

Найбільше відхилення власного часу ввімкнення та вимкнення при зміні температури від мінус 40 до плюс 55 °С за номінальної напруги, при зміні напруги від 0,8 до 1,1 номінальної за нормальних кліматичних умов, після випробувань на зносостійкість

при номінальній напрузі та нормальних кліматичних умовах не повинно перевищувати значення, зазначеного в таблиці 1.

Таблиця 1 – Таблиця відхилення часу ввімкнення та вимкнення

Найменування параметру	Найбільше відхилення, %		
	при зміні температури від мінус 40 до плюс 55 °С за номінальної напруги	при зміні напруги від 0,8 до 1,1 номінального значення	після випробувань на зносостійкість
Час увімкнення неуповільнених реле та уповільнених при вимкненні (ПЭ45)	+20	+10	+20
Час вимкнення неуповільнених реле та уповільнених при ввімкненні (ПЭ44)	+30	+10	+20

Реле можуть працювати в наступних режимах: тривалому, короткочасному, уривчасто-тривалому, повторно-короткочасному з частотою до 1200 включень на годину та відносною тривалістю ввімкнення до 40%.

Режим роботи реле з обмотками струму – короткочасний із тривалістю ввімкнення:

- вмикаючої обмотки – до 3 с при струмові 3,0 номінального;
- утримуючої обмотки – 10 с при струмові 2,0 номінального.

Комутаційна здатність контактів реле повинна відповідати зазначеній у таблиці 2.

Контакти реле також мають забезпечувати:

- ввімкнення та протікання номінального струму тривало;
- ввімкнення та протікання постійного струму 15 А протягом 10 с, постійного струму 24 А протягом 0,1 с при подальшому їх відключенні іншим пристроєм;
- комутацію індуктивного навантаження з активним опором (110-180) Ом та постійною часу $\tau \leq 0,005$ с від блоку конденсаторів ємністю 80 мкФ при внутрішньому опорі джерела живлення 544 Ом.

Таблиця 2 - Комутаційна здатність контактів

Серія реле	Номінальний струм контактів, А	Рід струму та характер навантаження	Максимальна напруга, В	Вимикаючий струм, А, не більше	
				одним контактом	двома послідовно з'єднаними контактами
ПЭ40 ПЭ42 ПЭ44 ПЭ45 ПЭ46	5	постійний $\tau \leq 0,02$	26,4	2,5	5,0
			52,8	1,25	3,0
			121	0,6	1,25
		змінний $\cos\varphi \geq 0,5$	242	0,25	0,6
			110	5	-
			242	5	-
		418	2,5	-	

Продовження таблиці 2

Серія реле	Номинальний струм контактів, А	Рід струму та характер навантаження	Максимальна напруга, В	Вимикаючий струм, А, не більше	
				одним контактом	двома послідовно з'єднаними контактами
ПЭ41 ПЭ43	2	постійний $\tau \leq 0,02$	26,4	1,25	-
			52,8	0,6	
			121	0,25	
			242	0,12	
		постійний $\tau \leq 0,02$	26,4	2,0	-
			52,8	1,0	
			121	0,5	
		змінний $\cos\varphi \geq 0,5$	242	2,0	-
			418	1,25	
			0,6		

Механічна зносостійкість реле повинна бути не меншою, ніж зазначена в таблиці 3 циклів вмикання-вимикання.

Комутаційна зносостійкість контактів реле при комутації навантажень, зазначених у таблиці 2, повинна бути не меншою, ніж зазначена в таблиці 3 циклів вмикання-вимикання.

Мінімальний струм, що комутується контактами, дорівнює 0,02 А при напрузі 24 В і 0,01А при напрузі 110В і вище.

Таблиця 3 – Механічна та комутаційна зносостійкість реле

Серія реле	Механічна зносостійкість, циклів вмикання-вимикання, не менше	Комутаційна зносостійкість, циклів вмикання-вимикання, не менше
ПЭ40 ПЭ41 ПЭ42 ПЭ43	500 000	100 000
ПЭ44 ПЭ45	100 000	50 000
ПЭ46	1000000	500 000

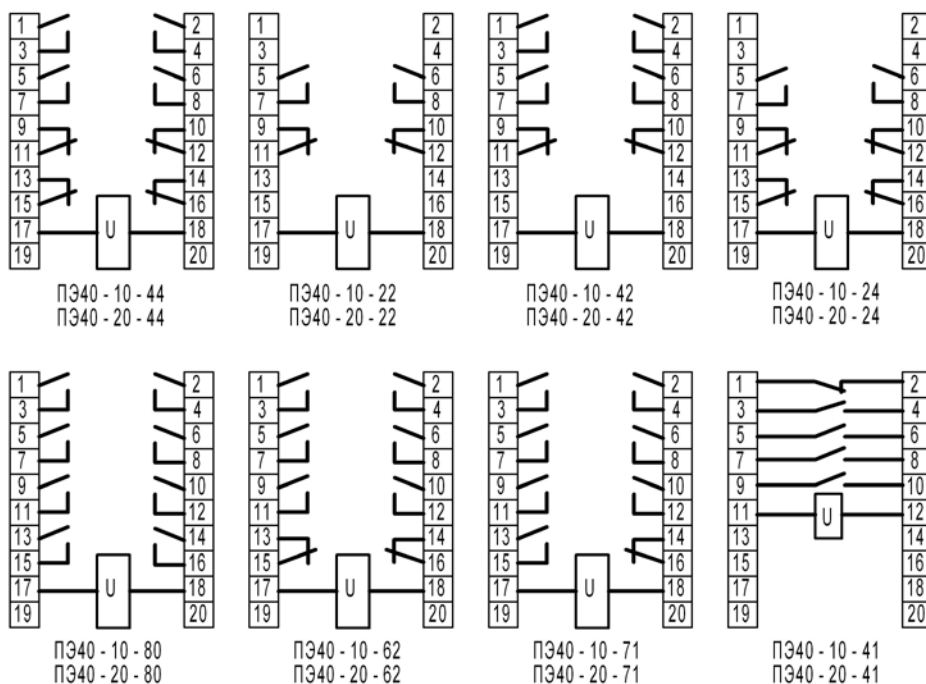
Сумарний опір додаткових резисторів реле серії ПЭ41, ПЭ43 постійного струму, з'єднаних послідовно з вмикаючою котушкою, зазначено в таблиці 4.

Таблиця 4 - Опір резисторів реле ПЭ41, ПЭ43

Номинальна напруга, В	Сумарний опір додаткових резисторів в реле ПЭ41, ПЭ43 постійного струму, Ом
24	60
48	246
110	1290
220	6000

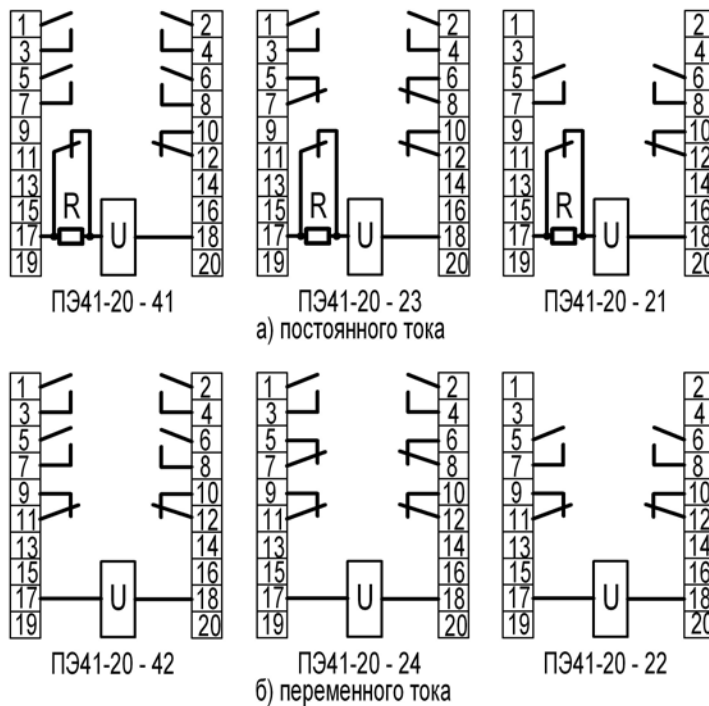
Вимоги щодо надійності:

- ймовірність безвідмовної роботи реле за комутаційну зносостійкість, вказану в таблиці 3, має бути не менше ніж 0,9. При цьому комутуючі навантаження, повинні відповідати зазначеним у таблиці 2.
- ймовірність безвідмовної роботи реле за механічну зносостійкість, вказану в таблиці 3, має бути не менше ніж 0,9.



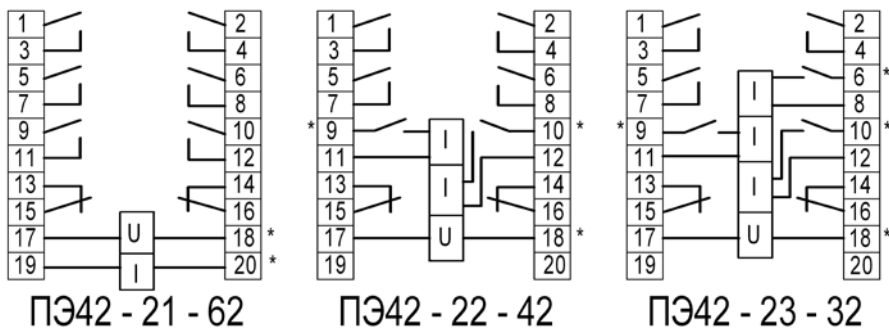
Реле ПЭ40	постійного струму					змінного струму							
	Номінальна напруга, В	24	48	60	110 115	220 230	12	24	36	100	110	127	220 (230)
Опір обмотки, Ra/Za, Ом	100	370	600	2000	9500	3,2 23	10,2 80	21 150	180 1340	200 1450	340 2270	850 6100	2700 20000
Спрацьов./ /відпускання	не більше 0,7/ /не менше 0,2 Ун					не більше 0,8/не менше 0,2 Ун							
Потужність, Вт (ВА)	не більше 6					не більше (10)							

Рисунок 1 – Схеми електричні підключення, параметри реле ПЭ40 постійного та змінного струму



Реле ПЭ41	постійного струму				змінного струму							
	Номинальна напруга, В	24	48	110 115	220 230	12	24	36	100	110	127	220 (230)
Опір обмотки, Ra/Za, Ом	45	150	850	3800	3,2 23	10,2 80	21 150	180 1340	200 1450	340 2270	850 6100	2700 20000
Спрацьовування/ /відпускання	не більше 0,7/ /не менше 0,2 Un				не більше 0,8/не менше 0,2 Un							
Потужність, Вт (ВА)	не більше 6				не більше (10)							

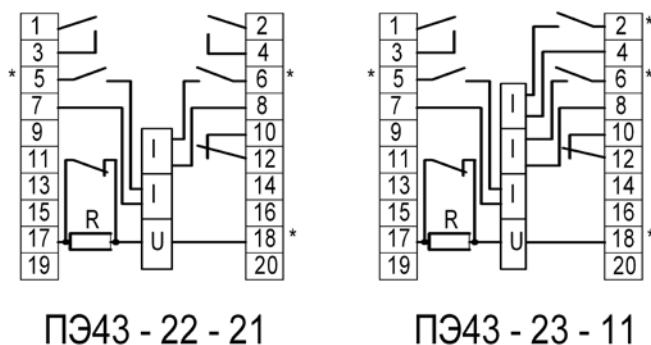
Рисунок 2 – Схеми електричні підключення, параметри реле ПЭ41 швидкодіючих постійного та змінного струму



Номінальні параметри ПЭ42-		Вмикаюча обмотка				Утримуюча обмотка				Спрацьов./ /відпущений	Р, Вт	
-21	Uн, A, Uн, В	(0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0)				24;	48;	110;	220	не більше 0,8/ /не менше 0,15 (In); не більше 0,8/ /не менше 0,15 Uн	(3)/ /6	
	Ra, Ом	76; 16; 3,2; 0,77; 0,2; 0,055				190;	770;	4030;	14800			
-22	Uн, В, (In, A)	24;	48;	110;	220	(0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0)						
	Ra, Ом	95;	385;	2015;	8070	16;	3,5;	0,83;	0,42;			0,05;
-23	Uн, В, (In, A)	24;	48;	110;	220	(0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0)						
	Ra, Ом	95;	385;	2015;	8070	16;	3,5;	0,83;	0,42;			0,05;
						18;	4;	0,9;	0,46;	0,055;	0,02	
						20;	4,5;	1;	0,5;	0,06;	0,021	

(*) - однополярні затискачі; U – обмотка напруги; (I) - обмотки струму;

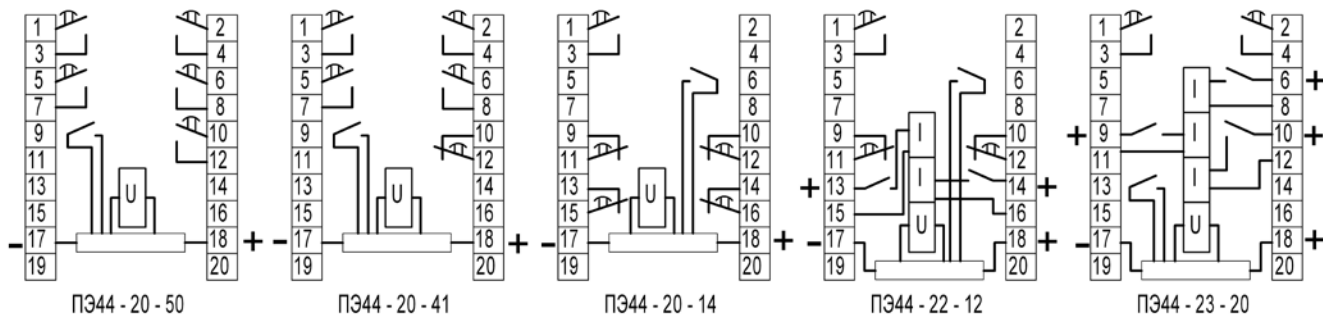
Рисунок 3 – Схеми електричні підключення та параметри реле ПЭ42 постійного струму



Номінальні параметри ПЭ43-		Вмикаюча обмотка				Утримуюча обмотка						Спрацьов./ /відпущан.	Р, Вт
-22	Uн, В, (In, A)	24	48	110	220	(0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0)	не більше 0,7/ /не менше 0,15 Uн; не більше 0,7/ /не менше 0,15 (In)	(3) / /6
	Ra, Ом	95	385	2015	8070	16	3,5	0,83	0,42	0,05	0,017		
-23	Uн, В, (In, A)	24	48	110	220	(0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0)							
	Ra, Ом	95	385	2015	8070	16	3,5	0,83	0,42	0,05	0,017		
						18	4	0,9	0,46	0,055	0,02		
						20	4,5	1	0,5	0,06	0,021		

(*) - однополярні затискачі; U – обмотка напруги; (I) – обмотки струму; R – резистор

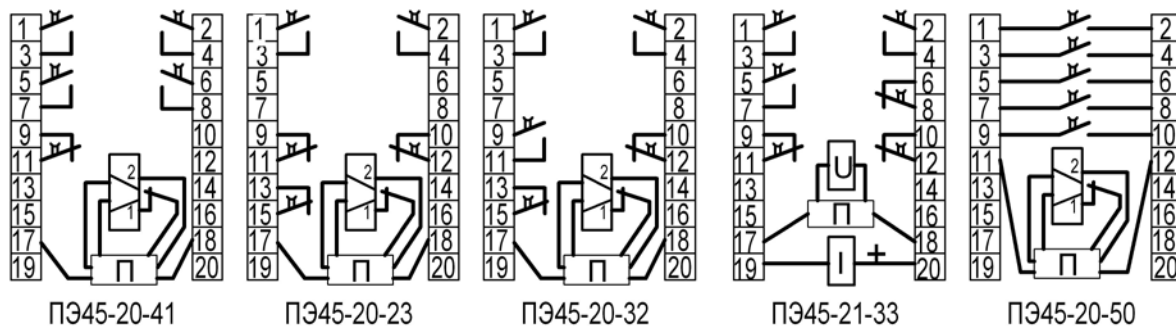
Рисунок 4 – Схеми електричні підключення та параметри реле ПЭ43 швидкодіючих постійного струму



Номінальні параметри ПЭ44-		Вмикаюча обмотка						Уповільнення при ввімкненні			Спрацьов./ /відпускан.	Р, Вт					
-20	Un, В,	- 24; - 48 ; -110; - 220; ≈100; ≈ 220 (230)						від 0,05 до 0,25 с			не більше 0,7 // не менше 0,2 Un; не більше 0,7 / не менше 0,2 (In)	(1) / /5					
	Ra/Za, Ом	100; 370; 2000; 9500; 180; 850 1340 6100						За виконаннями: від 0,05 до 0,25 с (базове) / від 3,4 до 4,4 с									
-22	Un, В, (In, А)	Вмикаюча обмотка				Утримуюча обмотка											
	Ra, Ом	24	48	110	220 -	(0,25	0,5	1,0	2,0	4,0			8,0)	16	3,5	0,83	0,42
-23	Un, В, (In, А)	24	48	110	220-	(0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0)	16	3,5	0,83	0,42	0,05	0,017
	Ra, Ом	95	385	2015	8070	18	4	0,9	0,46	0,055	0,02	20	4,5	1	0,5	0,06	0,021

+ - однополярні затискачі; U – обмотка напруги; (I) – обмотки струму;

Рисунок 5 – Схеми електричні підключення та параметри реле ПЭ44 уповільнених при включенні постійного й змінного струму

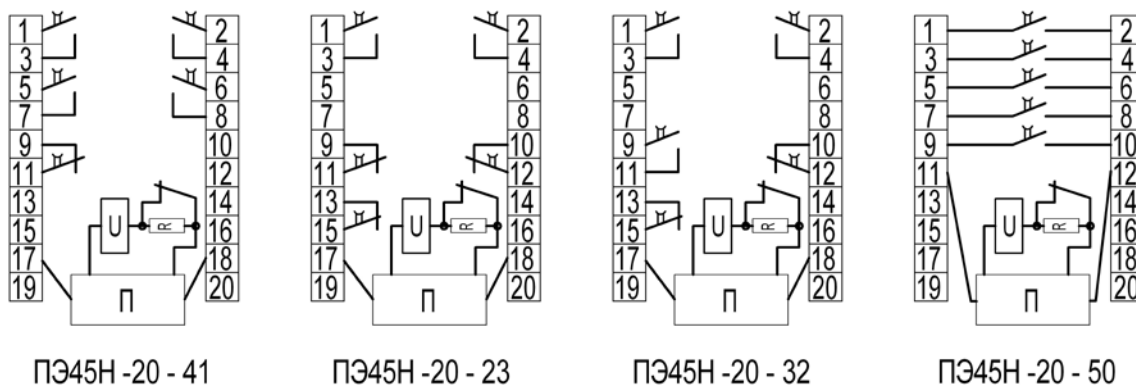


Номінальні параметри ПЭ45-		Вмикаюча обмотка						Вимикаюча обмотка	Спрацьовування/ /відпускання
-20	Un, В	110 -	220-	100≈	220 (230)≈	48 -	не більше 0,8/ /не менше 0,15(In); не більше 0,8/ / не менше 0,15 Un		
	Z=Ra, Ом	1950	4550	2150	4850	1450			
	P, Вт	6,3	10,7	4,7	10	1,6			
-21	(In, А), Un, В	(0,25)	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0)	48	
	Ra, Ом	53	11	2,3	0,5	0,13	0,04	1450	
	P, Вт	1						1,6	

1 - вмикаюча, 2 - вимикаюча обмотка напруги; U - вимикаюча обмотка напруги; (I) - вмикаюча обмотка струму; П - плата затримки часу вимкнення; (+) - знак полярності підключення струмової обмотки.

Час готовності до вимкнення реле ПЭ45 не менше 0,5 с від моменту ввімкнення на номінальну напругу і не менше 0,8 с від моменту ввімкнення на мінімальне значення напруги спрацьовування.

а)



ПЭ45Н-20-41

ПЭ45Н-20-23

ПЭ45Н-20-32

ПЭ45Н-20-50

Номинальні параметри ПЭ45Н-		Вмикаюча обмотка				Спрацьовування/ /відпускання
-20	U _n , В	110 –	220-	100≈	220 (230)≈	не більше 0,8/ / не менше 0,15 U _n
	Z= R _a , Ом	7860	18340	5260	11580	
	P, Вт (ВА)	1,6	2,7	(2,0)	(4,2)	

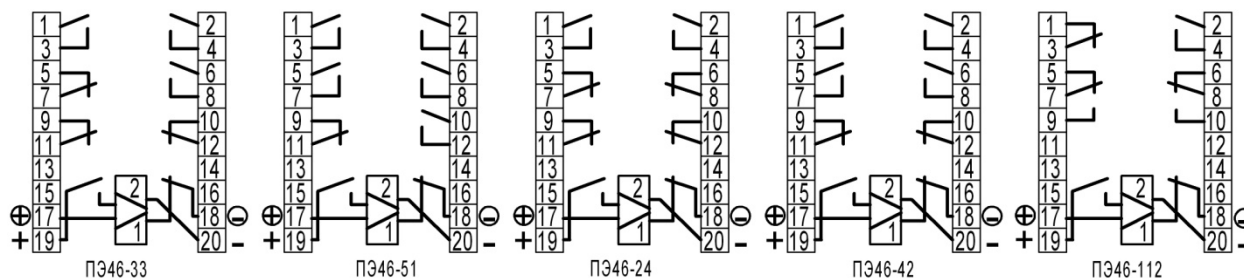
U – обмотка напруги; П – плата затримки часу вимкнення, R – резистор.

б)

Рисунок 6 - Схеми електричні підключення та параметри реле:

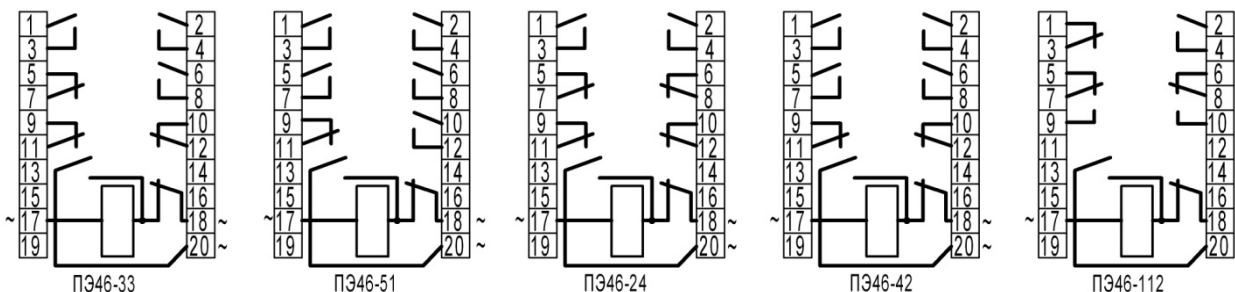
а) - ПЭ45,

б) - ПЭ45Н уповільнених при відключенні



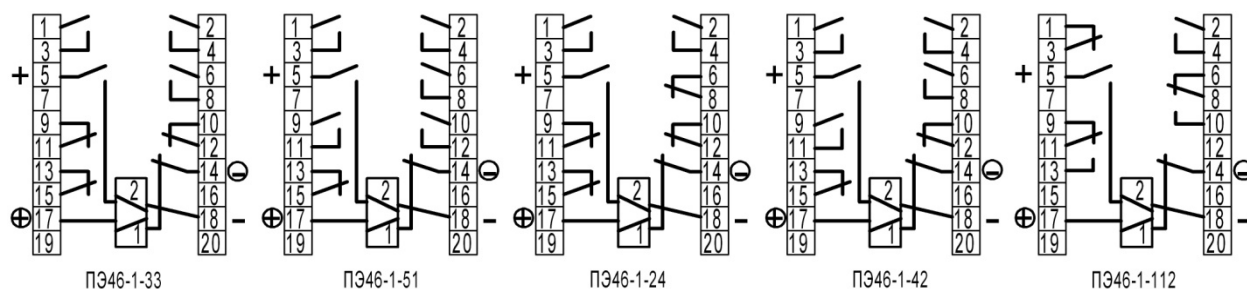
(+) і (-) - знаки полярності підключення обмоток вмикаючої (1) і вимикаючої (2);

а)



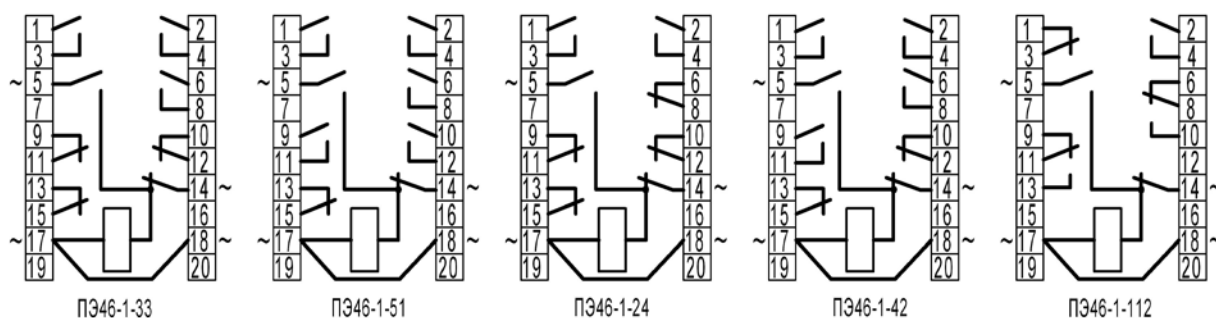
(~) - затискачі для підключення обмоток вмикаючої і вимикаючої;

б)



(+) і (-) - знаки полярності підключення обмоток вмикаючої (1) і вимикаючої (2);

в)



(~) - затискачі для підключення обмоток вмикаючої і вимикаючої;

г)

Реле	Обмотка	Параметр	Значення параметрів						Спрацьовування	
			постійного струму			змінного струму				
ПЭ46 ПЭ46-1	вмикаюча	Uн, В	24	48	110	220	100	110	220 (230)	0,5 ... 0,7 Uн постійного струму ; 0,6...0,8 Uн змінного струму
		Ra, Ом	160	950	2450	5250	2000	2000	8800	
		Z, Ом	-	-	-	-	6000	6000	11000	
		P, Вт(ВА)	3,5	2,5	5	9	(2)	(2,3)	(5)	
	вимикаюча	Uн, В	24	48	110	220	100	110	220 (230)	
		Ra, Ом	240	1450	3450	5750	2000	2000	8800	
		Z, Ом	-	-	-	-	6000	6000	11000	
		P, Вт(ВА)	1	2	5	9	(2)	(2,3)	(5)	

Рисунок 7 – Схеми електричні підключення та параметри реле двопозиційного: а) - ПЭ46 постійного струму; б) - ПЭ46 змінного струму; в) - ПЭ46-1 постійного струму; г) - ПЭ46-1 змінного струму

(відмінність реле ПЭ46 та ПЭ46-1 полягає у розташуванні затискачів для приєднання до обмоток та виконавчих контактів).

1.3 Конструктивне виконання

Габаритні, установчі та приєднувальні розміри реле наведено на рисунках 8, 9, 10. Вміст срібла наведено в таблиці 5.

Маса реле не більше 0,45 кг.

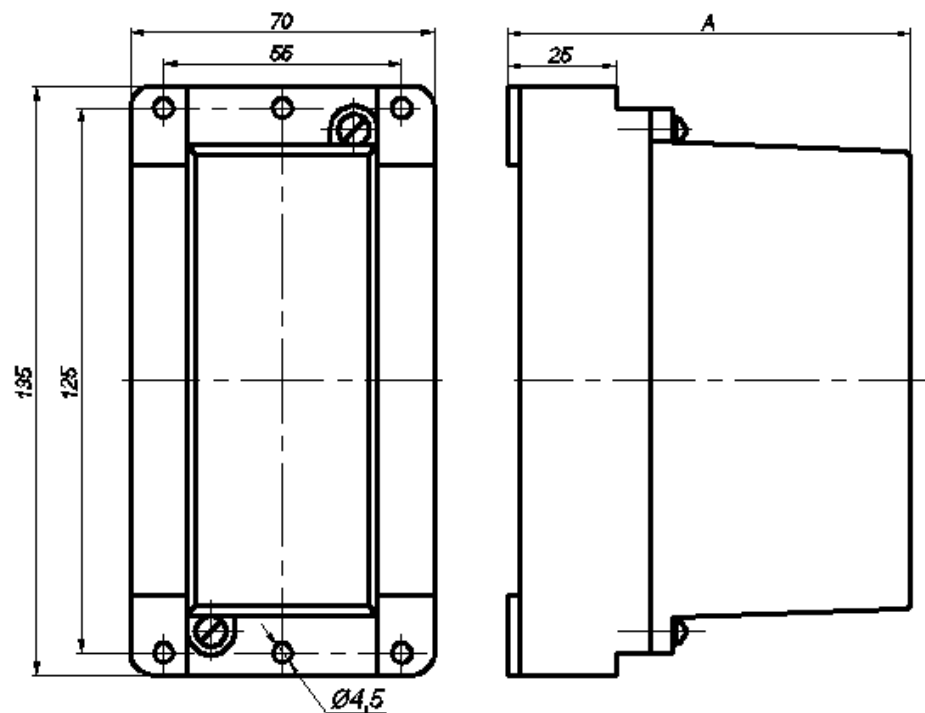
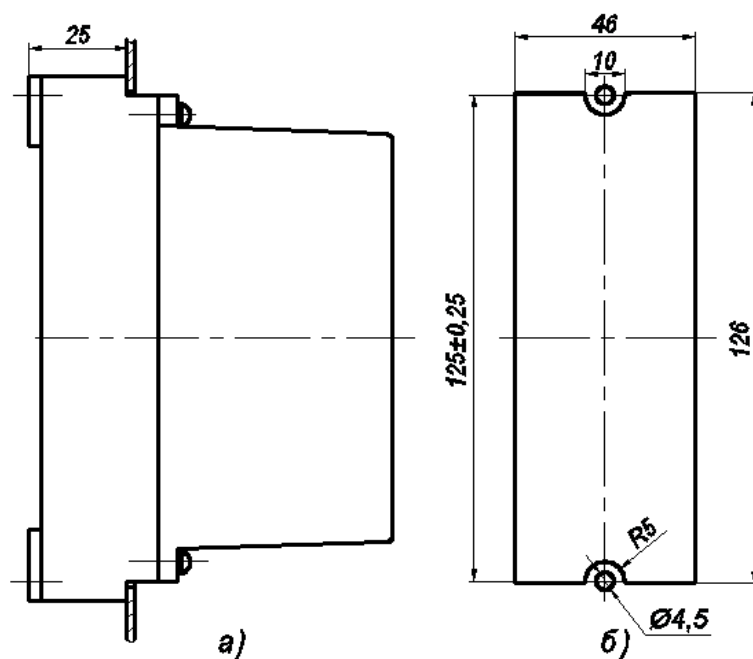
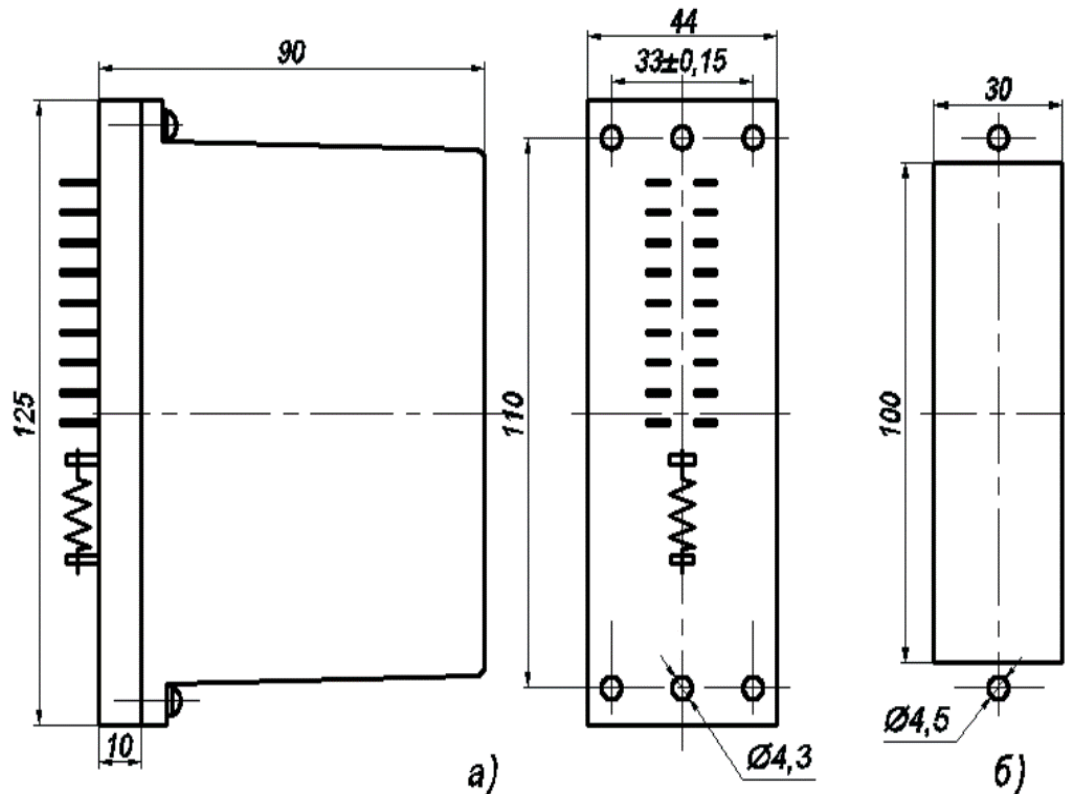


Рисунок 8 – Габаритні, установчі та приєднувальні розміри реле з гвинтовими затискачами з переднім або заднім приєднанням провідників



а) загальний вигляд кріплення реле; б) розмітка панелі

Рисунок 9 – Кріплення на панелі реле з гвинтовими затискачами із заднім приєднанням провідників



а) загальний вигляд реле; б) розмітка панелі
Маса реле не більше 0,28 кг

Рисунок 10 – Габаритні, установчі та приєднувальні розміри реле ПЭ40-10 з ламелями під пайку

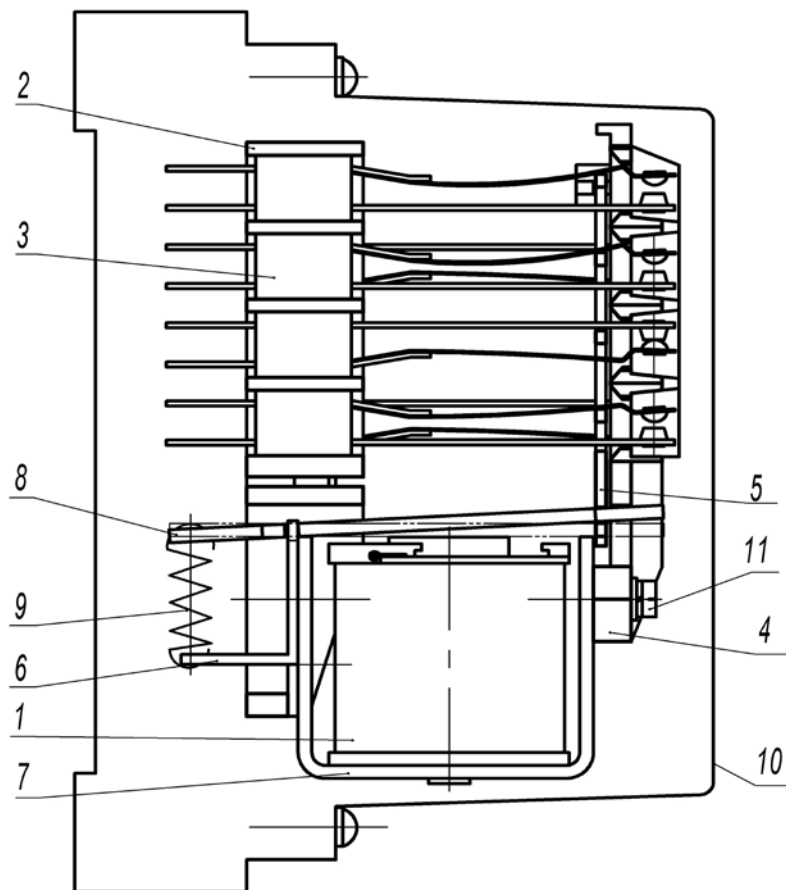
Таблиця 5 – Вміст срібла

Типовиконання реле	Зміст срібла, г
ПЭ40-XX-22	0,339552
ПЭ40-XX-42 (-24) ПЭ41 ПЭ43 ПЭ44 ПЭ45	0,509328
ПЭ40-XX-80 (-62; -44) ПЭ42 ПЭ46	0,679104

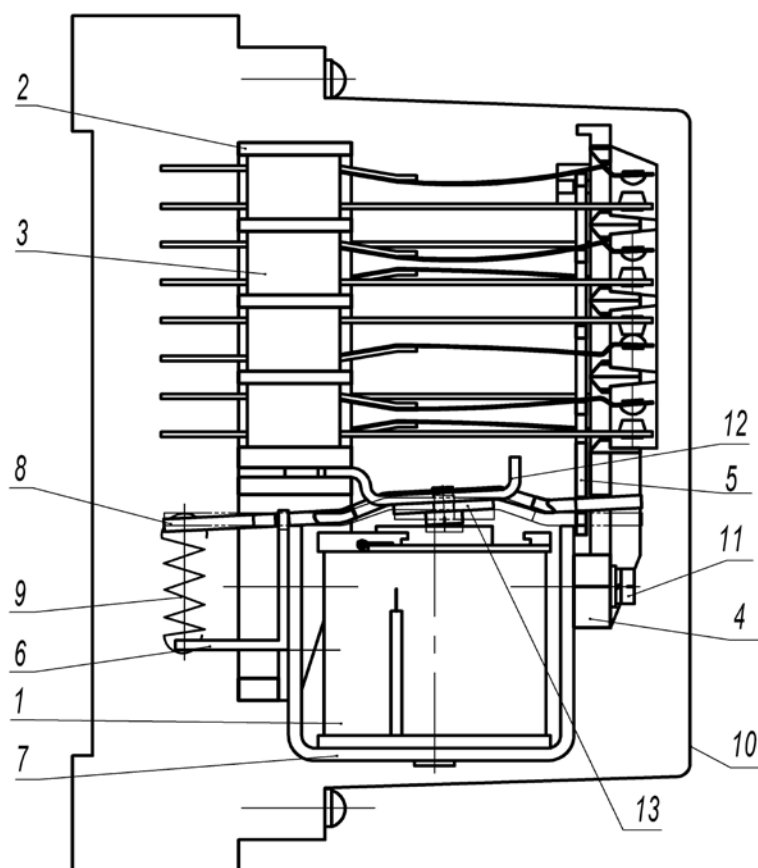
1.4 Устрій та робота

Устрій реле ПЭ40, ПЭ41, ПЭ42, ПЭ43, ПЭ44 показано на рисунку 11а), устрій реле ПЭ46 – на рисунку 11б), устрій реле ПЭ45 – на рисунку 11в).

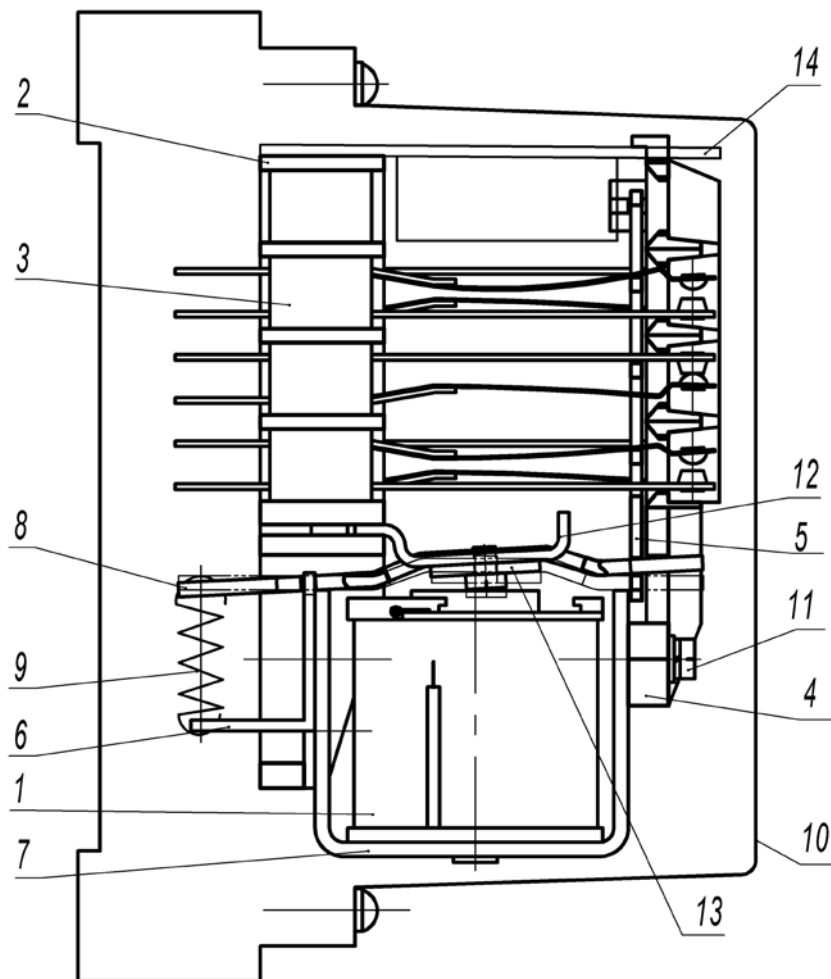
На магнітопроводі 7 електромагніту 1 укріплені основа 2 з контактними групами 3 і панель 4 із штовхачем 5, а також планка 6 з якорем 8 і зворотною пружиною 9. Реле має знімний кожух 10. Реле серії ПЭ44 мають блок з напівпровідниковою схемою уповільнення при вмиканні.



a)



б)



в)

Рисунок 11 - Устрій реле: а) - ПЭ40, ПЭ41, ПЭ42, ПЭ43, ПЭ44; б) - ПЭ46; в) - ПЭ45

При подачі на вмикаючу обмотку напруги (струму) спрацьовування якір притягується до осердя, переміщає штовхач, який замикає замикаючі контакти та розмикає розмикаючі контакти. При знятті напруги живлення (струму) з вмикаючої і утримуючої обмоток якір і контакти реле повертаються у початковий стан.

У реле ПЭ46 якір виконаний вигнутим та з отвором; у прогині якоря навпроти полюсу осердя магнітопроводу закріплений гвинтами постійний магніт **13**. В основі встановлена пластина **12**.

У реле постійного струму в початковому стані якір притягнутий до пластини **12** під дією сили зворотної пружини і тяжіння постійного магніту до пластини **12**. При подачі на вмикаючу обмотку напруги спрацьовування на полюсі осердя магнітопроводу виникає магнітний полюс за знаком протилежним полюсу постійного магніту, направлено до осердя, якір притягується до осердя, переміщає штовхач, який замикає замикаючі контакти та розмикає розмикаючі контакти. Після розмикання розмикаючого контакту, послідовно з'єднаного з вмикаючою обмоткою, живлення відключається, якір залишається в кінцевому положенні за рахунок сили магнітного тяжіння до осердя. При цьому замикається замикаючий контакт, послідовно з'єднаний з вмикаючою обмоткою. При подачі на вимикаючу обмотку напруги повернення на полюсі осердя електромагніту виникає магнітний полюс, однойменний з полюсом постійного магніту, якір відштовхується від полюсу осердя, повертається у початкове положення, перемикаючи контакти у зворотній послідовності.

У реле змінного струму спрацьовування забезпечується ввімкненням живлення обмотки через послідовно з'єднаний розмикаючий контакт, а повернення - через замикаючий контакт, причому перемикання відбувається за один певний напівперіод напруги для кожного напрямку, забезпеченого встановленою полярністю постійного магніту та відключенням обмотки від живлення.

Не допускається одночасна подача живлення на ввімкнення та вимкнення.

У реле ПЭ45 конструкція приводного електромагніту така сама як у реле ПЭ46. Додатково встановлено плату **14** затримки часу вимкнення. Реле спрацьовує аналогічно реле ПЭ46, а відключення здійснюється подачею на вимикаючу обмотку напруги вимкнення після витримки часу, яка формується платою **14**.

У реле ПЭ45Н конструкція приводного електромагніту нейтральна, така сама як у реле ПЭ40. Реле спрацьовує і перемикається на утримання вмиканням додаткового резистора, а вимикання здійснюється зняттям напруги з обмотки після витримки часу, яка формується платою **14**.

2 Використання за призначенням

2.1 Експлуатаційні обмеження

Кліматичні умови монтажу та експлуатації реле відповідають вимогам 1.1 цього керівництва з експлуатації.

Група умов експлуатації щодо впливу механічних чинників відповідають вимогам 1.1 цього керівництва з експлуатації.

2.2 Підготовка реле до використання

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

Реле випускаються у виконанні, що відповідає конкретному замовленню.

Реле випускаються повністю відрегульованими та випробуваними, тому перед включенням у роботу необхідно перевірити відповідність реле електричній схемі та його працездатність. Працездатність реле перевіряють за наявністю електричного ланцюга розмикаючих контактів при знеструмленій котушці та наявності електричного ланцюга замикаючих контактів при ввімкненій котушці.

Наявність ланцюга визначається за допомогою індикаторів при силі струму 0,02 А та напрузі 24 В.

2.3 Дії в екстремальних умовах

За наявності ознак несправності або перегріву реле (різкий запах, дим тощо) необхідно:

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

3 Технічне обслуговування

3.1 Загальні вказівки

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 проводитись відповідно до "Правил експлуатації пристроїв електроустановок", "Правил технічної експлуатації електричних станцій і мереж" та цього керівництва з експлуатації.

Види, періодичність та обсяг робіт з технічного обслуговування реле необхідно виконувати відповідно до вимог ГKD 34.35.603-95 «Технічне обслуговування пристроїв релейного захисту та електроавтоматики електричних мереж 0,4-35 кВ. Правила». Встановлюються такі види технічного обслуговування:

- перевірка при новому увімкненні - **Н** (налагодження);
- перший профілактичний контроль (**К1**);
- профілактичне відновлення (**В**).

Крім того, в процесі експлуатації можуть проводитись такі види непланового технічного обслуговування:

- позачергова перевірка;
- післяаварійна перевірка.

Перший профілактичний контроль (**К1**) проводиться через 1 рік після введення реле в експлуатацію.

Періодичну планову перевірку реле слід проводити один раз на 6 років.

При всіх видах технічного обслуговування виконуються:

- зовнішній огляд;
- перевірка відповідності проекту змонтованих пристроїв (тільки при виді ТО – «**Н**»);
- перевірка напруги спрацьовування та повернення реле з контролем ланцюгів усіх контактів. Перевірка дії реле проводиться або на комутаційний апарат або контролем опору кола контактів тестером.

Позачергова та післяаварійна перевірки проводяться за спеціальними програмами.

3.2 Розміщення та монтаж

Реле кріпиться на панелі за допомогою гвинтів М4.

Розмітка панелі при встановленні реле із заднім приєднанням зовнішніх провідників приведена на рисунках 9 і 10. До ламелей під пайку (рисунок 10) допускається приєднувати один або два провідники загальною площею перерізу від 0,12 до 1,5 мм², до гвинтових затискачів (рисунки 8, 9) - один або два провідники площею перерізу від 0,75 до 2,5 мм² кожен.

П'ять зовнішніх провідників до виводів реле припоєм ПОС61 ГОСТ 21931-76.

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

Робоче положення реле у просторі довільне.

Монтаж реле слід проводити у знеструмленому стані.

3.3 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 із реле, яке знаходиться під напругою.

4 Комплектність

У комплект постачання входить:

- реле..... 1 шт.
- етикетка 1 шт.
- керівництво з експлуатації 1-3 шт.

(у кожному транспортну тару, що відправляється на одну адресу, або на вимогу замовника у необхідній кількості).

5 Зберігання і транспортування

Реле в транспортній тарі підприємства-виробника можна зберігати в неопалюваних сховищах з природною вентиляцією за температури від мінус 50 до плюс 50 °С відносної вологості не більше 98% при температурі 35 °С і відсутності парів, що шкідливо діють на матеріали та упаковку реле.

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

Транспортувати реле можна всіма видами транспорту, упаковані реле повинні бути захищені від безпосереднього впливу сонячної радіації та атмосферних опадів, а також надійно закріплені під час перевезення.

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

6 Гарантії виробника

Підприємство-виробник гарантує відповідність реле вимогам технічних умов за умови дотримання споживачем умов транспортування, зберігання та експлуатації реле, зазначених у цьому керівництві з експлуатації.

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

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

7 Відомості про утилізацію

Після відмови реле (що не підлягає ремонту) 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. Зі складу реле підлягають утилізації срібло, кольорові та чорні метали, пластмаса.

Утилізація срібла провадиться відповідно до чинної нормативної документації.

Кольорові метали необхідно розділити на мідь та сплави на мідній основі, чорні метали – на сталь конструкційну та електротехнічну.

8 Формулювання замовлення

При замовленні реле мають бути зазначені: серія реле, виконання за способом приєднання зовнішніх провідників (реле ПЭ40, ПЭ41, ПЭ42, ПЭ43, ПЭ44, ПЭ45) або виконання реле за режимом живлення та місцем приєднання живлення обмоток (реле ПЭ46), кількість утримуючих обмоток (для реле ПЭ46 відсутні); виконання реле по поєднанню замикаючих, розмикаючих і перемикаючих контактів, кліматичне виконання та категорія розміщення, номінальна напруга, рід струму і частота вмикаючої та утримуючої обмоток, час уповільнення при вимкненні (для реле ПЭ45), місце приєднання зовнішніх провідників (при задньому приєднанні), номер технічних умови.

Приклад запису позначення реле при замовленні:

- реле ПЭ40 з ламелями під пайку, з 4 замикаючими і 4 розмикаючими контактами, кліматичного виконання У3, з котушкою на номінальну напругу 220 В частоти 50 Гц:

"Реле ПЭ40-10-44У3, 220 В, 50 Гц, ТУ У3.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ40 з гвинтовими затискачами, з 2 замикаючими і 2 розмикаючими контактами, кліматичного виконання ТЗ, з котушкою на номінальну напругу постійного струму 110 В, приєднання провідників - переднє:

"Реле ПЭ40-20-22ТЗ, 110 В, ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ41 з гвинтовими затискачами, з 4 замикаючими і 1 розмикаючим контактами, кліматичного виконання УЗ, з котушкою на номінальну напругу постійного струму - 24 В, приєднання провідників - заднє:

"Реле ПЭ41-20-41УЗ, 24 В, заднє приєднання, ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ42 з 1 утримуючою обмоткою напруги, 6 замикаючими та 2 розмикаючими контактами, кліматичного виконання УЗ, номінальний постійний струм вмикаючої обмотки 1А, номінальна напруга утримуючої обмотки 48 В, приєднання провідників - переднє:

"Реле ПЭ42-21-62УЗ, 1А, 48 В, ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ42 з 3 утримуючими обмотками струму, 3 замикаючими і 2 розмикаючими контактами, кліматичного виконання ТЗ, номінальна напруга постійного струму 220 В, номінальний струм утримуючої обмотки 8 А, приєднання провідників - заднє.

"Реле ПЭ42-23-32ТЗ, 220 В, 8 А, заднє приєднання, ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ43 з 2 утримуючими обмотками струму, 2 замикаючими та 1 розмикаючим контактами, кліматичного виконання УЗ, номінальна напруга постійного струму 24 В, номінальний струм утримуючої обмотки 0,5 А, приєднання провідників - переднє:

"Реле ПЭ43-22-21УЗ, 24 В, 0,5 А, ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ44 без утримуючих обмоток, з 5 замикаючими контактами, кліматичного виконання УЗ, номінальна напруга постійного струму 220 В, приєднання провідників - переднє:

"Реле ПЭ44-20-50УЗ, 220 В, ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ44 з 2 утримуючими обмотками струму, 1 замикаючим і 2 розмикаючими контактами, кліматичного виконання ТЗ, номінальна напруга постійного струму 110 В, номінальний струм утримуючої обмотки 2 А, приєднання провідників - заднє:

"Реле ПЭ44-22-12ТЗ, 110 В, 2 А, заднє приєднання, ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ45 з 4 замикаючими та 1 розмикаючим контактами, кліматичного виконання УЗ, номінальна напруга змінного струму 220 В частоти 50 Гц, час вимикання в діапазоні 0,05 - 0,5 с, приєднання провідників переднє:

"Реле ПЭ45-20-41УЗ, 220 В, 50 Гц, 0,05-0,5 с, ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ45 з вмикаючою обмоткою струму, 3 замикаючими і 3 розмикаючими контактами, кліматичного виконання ТЗ, номінальний постійний струм вмикаючої обмотки 1 А, номінальна напруга утримуючої обмотки 220 В, час відключення в діапазоні 0,4 - 2,5 с:

**"Реле ПЭ45-21-33ТЗ, 1 А, 220 В, 0,4 - 2,5 с, заднє приєднання,
ТУ УЗ.11-14309600-060-96"**

- реле ПЭ45Н з 4 замикаючими та 1 розмикаючим контактами, кліматичного виконання УЗ, номінальна напруга змінного струму 220 В частотою 50 Гц, час вимикання в діапазоні 0,3 - 1,0 с, приєднання провідників переднє:

"Реле ПЭ45Н -20-41УЗ, 220 В, 50 Гц, 0, 3 - 1,0 с, ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ46-1 з імпульсним режимом живлення, розташуванням затискачів обмоток внизу і вгорі, 4 замикаючими і 2 розмикаючими контактами, кліматичного виконання УЗ, номінальна напруга змінного струму 100 В частотою 50 Гц, приєднання провідників - переднє.

"Реле ПЭ46-1-42УЗ, 100 В , 50 Гц, ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

- реле ПЭ46 з імпульсним режимом живлення, розташуванням затискачів обмоток внизу, 1 замикаючим, 1 розмикаючим і 2 перемикаючими контактами, кліматичного виконання УЗ, номінальна напруга постійного струму 220 В, приєднання провідників - переднє.

"Реле ПЭ46-112УЗ, 220 В , ТУ УЗ.11-14309600-060-96"

Примітка - За відсутності вказівки способу приєднання провідників реле поставляються у виконанні для переднього приєднання.

**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**