

Реле контролю напруги в 1-фазних мережах HRN-31, HRN-36, HRN-32/2

Особливості:

- вимірюють фактичне середнє квадратичне значення напруги – TRUE RMS;
- живлення пристрою здійснюється від контрольованої мережі;
- плавне налаштування обох рівнів напруги – нижній рівень ($U_{\min}$) налаштовується у % від величини верхнього рівня ($U_{\max}$);
- регульована часова затримка 0,5 - 10 с (захист від помилкового спрацювання);
- можливість вибору функцій із пам'яттю стану помилок (ПАМ'ЯТЬ - Latch);
- пам'ять стану помилки може бути скинута за допомогою керуючого входу (R);
- реле HRN-32/2 має незалежний вихідний контакт кожного рівня напруги.

Застосування - застосовуються для контролю мінімального ($U_{\min}$) та максимального ($U_{\max}$) рівнів напруги в однофазних мережах, а також кіл постійного струму.

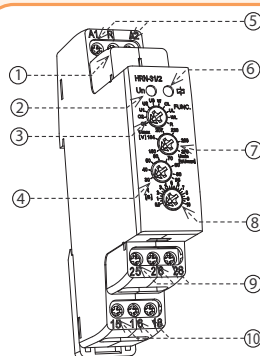
Технічні характеристики:	HRN-31	HRN-36	HRN-32/2
Напруга живлення та контролю	48-276 V AC/DC (50-60 Гц AC)	6-30 V DC	48-276 V AC/DC (50-60 Гц AC)
Клеми живлення та контролю	A1-A2		
Рівень перенапруги $U_{\max}$	AC 160-276V	DC 12-30V	AC 160-276V
Рівень зниження напруги $U_{\min}$	30-95% $\times U_{\max}$	50-95% $\times U_{\max}$	30-95% $\times U_{\max}$
Затримка часу (t)	регульована (0,5-10с)		
Затримка часу (d)	нерегульована (300мс)		
Кількість контактів	1P перекидний		2P перекидних для кожного рівня напруги
Номинальний струм	16A / AC1		
Комутуюча потужність	4000 VA AC1, 384 W DC1		
Втрата потужності (максимальна)	1,2 W	1,2 W	2,4 W
Точність налаштувань (механічне)	5 %		
Гістерезис (від помилки до нормального стану):	5 % (функція 01, U1, W) $U_{\max} - U_{\min}$ (функція 02, U2, U3)		
Механіч./електр. ресурси	1x10 ⁷ /1x10 ⁵		
Переріз провідника - одножильний/багатожильний з наконечником:	max 1x2,5 мм ² , 2x1,5 мм ² / max 1x2,5 мм ²		
Робоча температура/зберігання	-20...+55°C / -30...+70°C		
Розміри	90 x 17,6 x 64 мм		
Вага	60 г	59 г	80 г
Відповідність стандартам	EN 60255-1, EN 60255-26, EN 60255-27		



Реле контролю напруги в 1-фазних мережах HRN-31, HRN-36, HRN-32/2

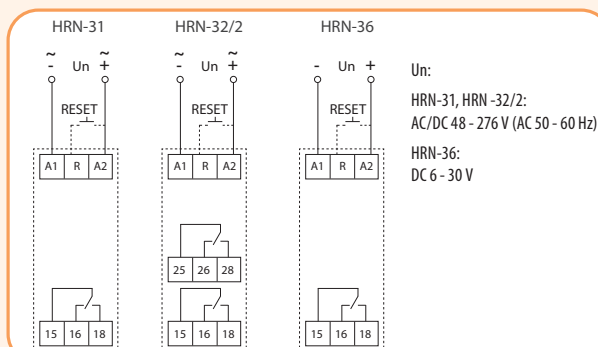
Тип	Код	Кількість контактів	Вага (г)	Пакування (шт.)
HRN-31	2471450	1P	60	1/10
HRN-36	2471451	1P	59	1/10
HRN-32/2	2471452	2P	80	1/10

Опис пристрою



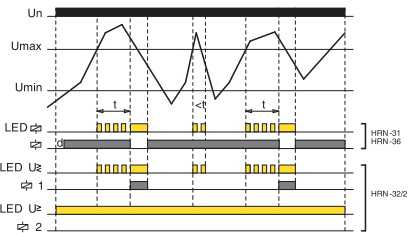
1. Вхідна клемма управління (R)
2. Індикація напруги живлення / контрольованої напруги
3. Налаштування функцій
4. Налаштування нижнього рівня контрольованої напруги ($U_{\min}$)
5. Клеми живлення / вимірювання (A1-A2)
6. Індикація стану виходу
7. Налаштування верхнього рівня контрольованої напруги ($U_{\max}$)
8. Налаштування затримки часу
9. Вихідна група контактів 2 (25-26-28), лише для HRN-32/2
10. Вихідна група контактів 1 (15-16-18)

Підключення

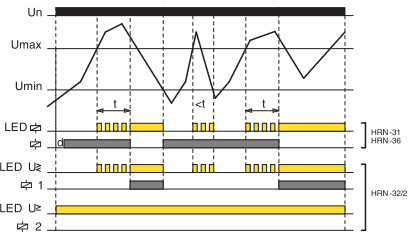


Функції HRN-31, HRN-36, HRN-32/2

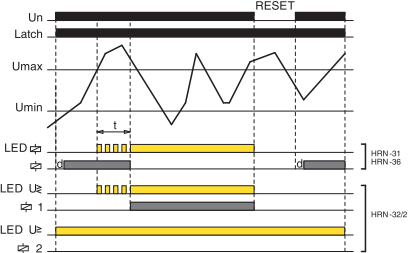
01 ПЕРЕНАПРУГА (гістерезис 5%)



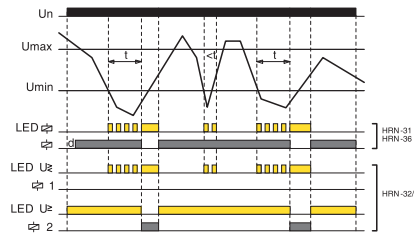
02 ПЕРЕНАПРУГА (гістерезис до Umin)



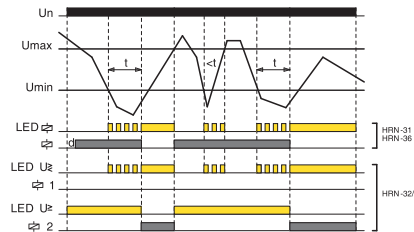
0L ПЕРЕНАПРУГА + ПАМ'ЯТЬ



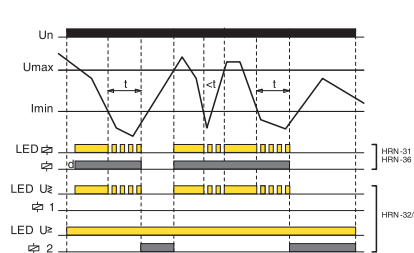
U1 ПОНИЖЕНА НАПРУГА (гістерезис 5%)



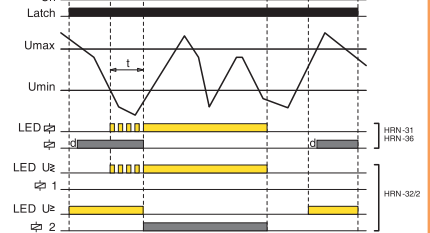
U2 ПОНИЖЕНА НАПРУГА (гістерезис до Umax)



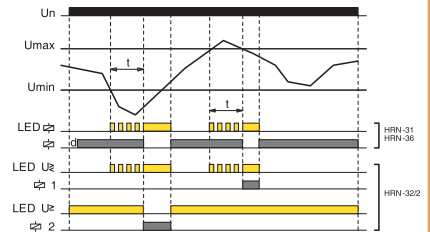
U3 ПОНИЖЕНА НАПРУГА (гістерезис до Umax)



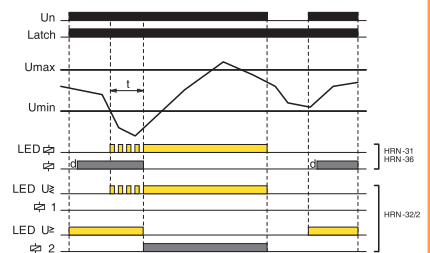
UL ПОНИЖЕНА НАПРУГА + ПАМ'ЯТЬ



W ВІКНО (гістерезис 5%)



WL ВІКНО + ПАМ'ЯТЬ



ПЕРЕНАПРУГА:

Якщо величина контрольованої напруги нижче за встановлений верхній рівень „Umax“, вихідний контакт замикається. Якщо значення „Umax“ перевищено, вихідний контакт розмикається після закінчення заданої часової затримки (стан помилки).

Якщо напруга падає нижче встановленого значення гістерезиса (функція 01) або встановленого нижнього рівня „Umin“ (функція 02), вихідний контакт знову замикається. Якщо вибрано функцію 0L (ПЕРЕНАПРУГА + ПАМ'ЯТЬ), при перевищенні напруги верхнього рівня „Umax“, вихідний контакт залишається розімкненим навіть при поверненні зі стану помилки.

ПОНИЖЕНА НАПРУГА:

Якщо значення контрольованої напруги вище встановленого нижнього рівня „Umin“, замикається вихідний контакт. Якщо значення напруги падає нижче „Umin“, вихідний контакт розмикається після закінчення заданої часової затримки (стан помилки).

Якщо напруга перевищує фіксований гістерезис (функція U1) або встановлений верхній рівень „Umax“ (функції U2, U3), вихідний контакт знову замикається. Якщо вибрано функцію UL (ПОНИЖЕНА НАПРУГА + ПАМ'ЯТЬ), коли напруга падає нижче нижнього рівня „Umin“, вихідний контакт залишається розімкненим навіть при виході зі стану помилки.

ВІКНО:

Якщо значення контрольованої напруги нижче за верхній рівень „Umax“ і в той же час вище за нижній рівень „Umin“, вихідний контакт замикається. Якщо „Umax“ перевищено або напруга падає нижче „Umin“, вихідний контакт розмикається після закінчення заданої часової затримки (стан помилки). Для повернення зі стану несправності застосовується фіксований гістерезис. Якщо вибрано функцію WL (ВІКНО + ПАМ'ЯТЬ), стан помилки зберігається в пам'яті, а вихідний контакт залишається розімкненим навіть під час повернення зі стану помилки.

Скидання пам'яті помилок може бути виконано трьома способами:

- Короткочасним перериванням напруги живлення
- За допомогою керуючого входу (R)

- Переведенням функціонального перемикача у положення R (RESET) або на будь-яку іншу функцію без функції пам'яті стану помилок.

Стан RESET триває 3 секунди після встановлення перемикача функцій із положення R на якусь функцію із пам'яттю стану помилок (UL, OL, WL).

При перемиканні на будь-яку іншу функцію із положення R ця затримка не застосовується.

Індикація робочих станів



Реле контролю напруги у 3-фазних мережах HRN-43, HRN-43N

Особливості:

- гальванічно ізольоване живлення AC 400V, AC 230V; AC/DC 24 V;
- функція „MEMORY” - для повернення з аварійного режиму у нормальний потрібно натиснути кнопку «RESET» на передній панелі пристрою;
- два вихідних реле, з можливістю вибору функцій другого реле (незалежно / паралельно);
- фіксована (t1) та налаштована (t2) затримка часу;
- стійкість до індуктивної напруги (наприклад від двигунів).



HRN-43N 230

Застосування - застосовуються для контролю мінімального ($U_{\min}$) та максимального ($U_{\max}$) рівнів напруги, асиметрії фаз, послідовності та обриву фаз.

Контроль напруги:

Налаштовується верхній рівень $U_{\max}$ у межах 138 – 276 V (система 3x400/230V з нейтраллю) або 240 – 480 V (система 3x400V, без нейтралі) та нижній рівень $U_{\min}$ у межах 35-99% $U_{\max}$. Якщо будь-яка з фаз вийде за межі встановленого діапазону, вихідне реле після закінчення встановленої затримки, яка призначена для придушення короточасних піків, розімкне вихідний контакт. Вихідний контакт реле знову замкнеться при поверненні напруги до контрольованого діапазону та подолання встановленого гістерезису (який вибирається з двох значень DIP перемикачем). При випаданні 2 та 3 фаз одночасно відбудеться миттєве вимкнення реле, незважаючи на налаштування затримки t2.

Послідовність фаз:

Контролює правильну послідовність фаз. Вихідні контакти розімкнуться при включенні пристрою з неправильною послідовністю фаз.

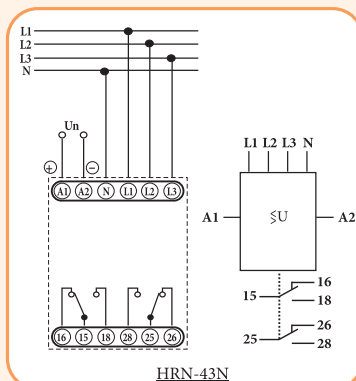
Асиметрія:

Налаштовується рівень асиметрії між окремими фазами не більше 5-20%. При порушенні встановленої асиметрії розімкнеться контакт вихідного реле і засвітиться LED-індикатор, що вказує на асиметрію. Встановлено затримки часу T1, T2 та гістерезис при переході в нормальний стан. Контроль асиметрії можна вимкнути DIP перемикачем ASYM.

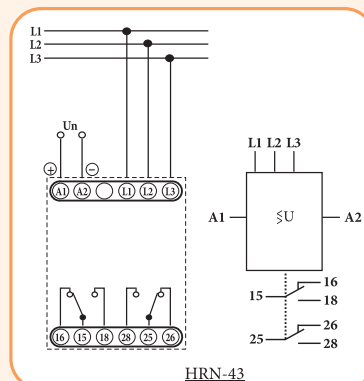
Технічні характеристики:	HRN-43	HRN-43N
Напруга живлення	AC 230V, AC 400V або AC/DC 24V	
Напруга, що контролюється	3x400V	3x400V/230V
Клеми контролю	L1, L2, L3	L1, L2, L3, N
Рівень перенапруги $U_{\max}$	240-480V	138-276V
Рівень зниження напруги $U_{\min}$	35-99% x $U_{\max}$	
Допуск напруги живлення	-15 %; +10 %	
Затримка часу	T1(fix) - до 200мс; T2(регульована), 0-10с	
Точність налаштувань (механ.)	5%	
Гістерезис	5% або 10% від налашт. значення	
Асиметрія	5 - 20 %	
Кількість контактів	2P перекидних (AgNi - посріблені)	
Номинальний струм	16A AC1	
Комутуюча потужність	4000 VA AC1, 384W DC	
Споживання потужності	2,5 W / 5 VA (AC 230V, AC 400V), 1,4 W / 2 VA (AC/DC 24 V)	
Механ./електр. ресурси	3x10 ⁷ /0,7x10 ⁵	
Температура роботи/зберігання	-20...+55°C / -30...+70°C	
Переріз провідників	1x2,5 або 2x1,5 мм ²	
Розміри	90 x 52 x 65 мм	
Відповідність стандартам	EN 61010-1, EN60255-6	

Реле контролю напруги у 3-фазних мережах HRN-43, HRN-43N

Тип	Код	Вага (г)	Пакування (шт.)
HRN-43N 230	2471404	239	1/10
HRN-43N 400	2471430	239	1/10
HRN-43N 24	2471414	239	1/10
HRN-43 230	2471405	239	1/10
HRN-43 400	2471419	239	1/10
HRN-43 24	2471415	239	1/10

Підключення та схема пристрою

HRN-43N

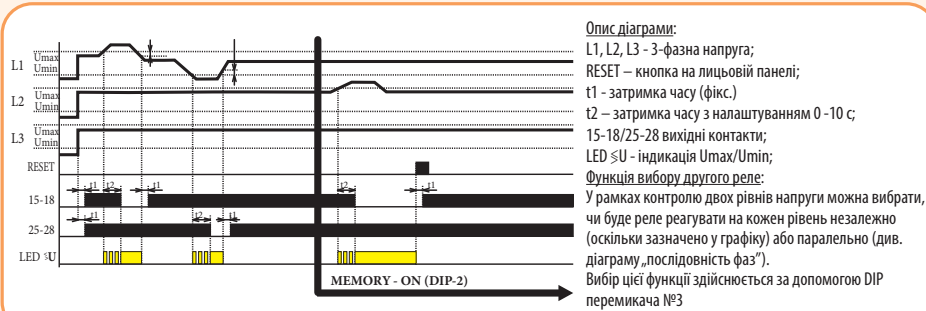


HRN-43

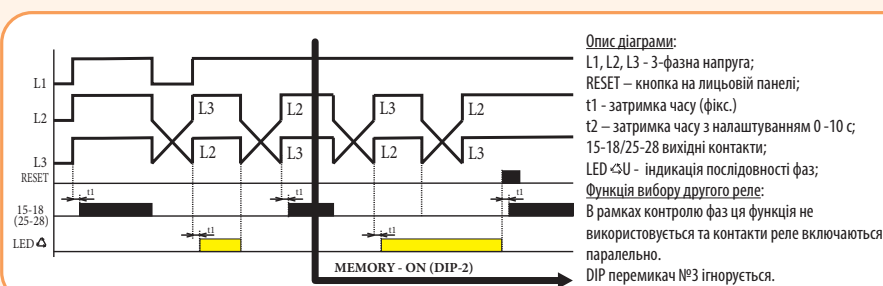
Контрольно-вимірювальні реле

Функції HRN-43, HRN-43N

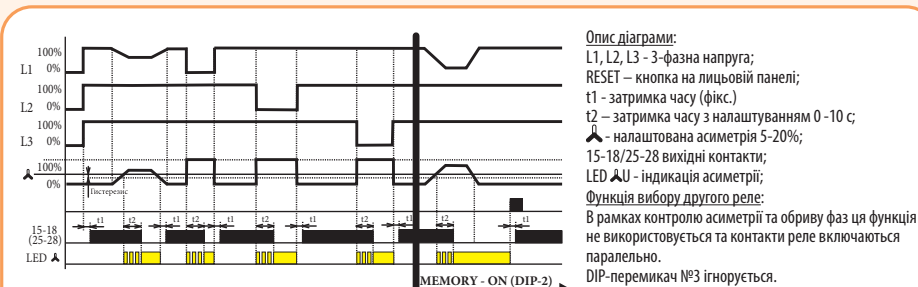
Підвищена/знижена напруга



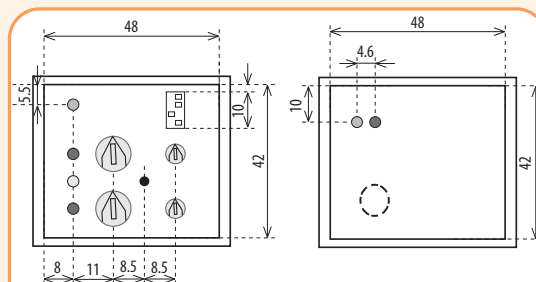
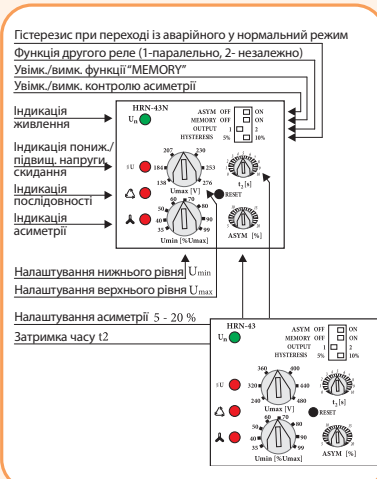
Послідовність фаз



Асиметрія, обрив фаз



Опис та габаритні розміри фронтальної панелі



*Габаритні розміри HRN-43, HRN-43N, а також TER-4

Багатофункціональне реле контролю напруги з LCD-дисплеєм HRN-100

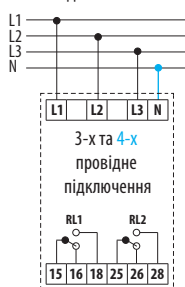
Особливості:

- 3-провідне або 4-провідне підключення (з нульовим провідником або без нього);
- контролює високу та низьку напругу, частоту, асиметрію, послідовність та обрив фаз у 3-фазній мережі;
- дозволяє контролювати зниження напруги, послідовність та асиметрію фаз, включаючи обрив нульового провідника (тільки для 4-провідного підключення);
- пристрій отримує живлення від контрольованої напруги;
- обидва контакти можна налаштувати індивідуально;
- вимірює дійсне ефективне значення напруги змінного струму (True RMS);
- додаткове налаштування затримки реакції вихідного контакту на виміряне значення, стан помилки або переходу зі стану помилки до стану «ОК», включаючи можливість затримки спрацювання вихідних контактів після підключення живлення;
- можливість автоматичного або ручного переходу зі стану помилки (пам'ять);
- вибіркове замикання або розмикання вихідного контакту під час вимірювання стану помилки (Fail Safe/ Non Fail Safe);
- захист паролем від несанкціонованої зміни налаштувань;
- цифровий дисплей із підсвічуванням та можливістю моніторингу поточного стану мережі, включаючи можливі збої;
- останні п'ять станів помилок зберігаються в історії, яку можна переглянути ретроспективно;
- прозора кришка, що пломбується, для дисплея та елементів керування.



HRN-100

Схема підключення



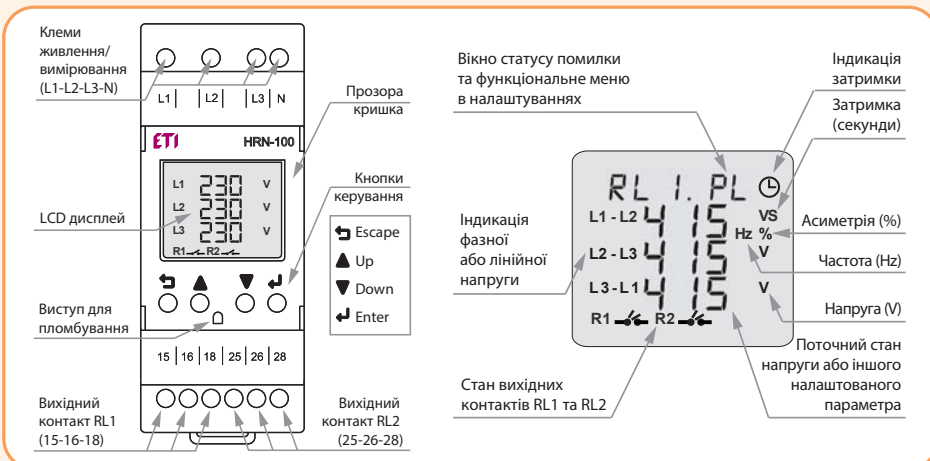
Застосування - багатофункціональне реле контролю напруги призначене для контролю мінімального ($U_{\min}$) та максимального ($U_{\max}$) рівнів напруги, частоти, асиметрії фаз, послідовності та обриву фаз.

Технічні характеристики	HRN-100
Живлення	
Клеми живлення/вимірювання	L1, L2, L3, (N)
Діапазон напруги живлення та вимірювання	$U_{LN} = 3 \sim 90 - 288 \text{ V}$, (AC 45-65 Hz) / $U_{LL} = 3 \sim 155 - 500 \text{ V}$, (AC 45-65 Hz)
Втрати потужності (макс.)	5 VA
Діапазони налаштувань контрольованих параметрів	
Вибір контрольованого кола	Фазна напруга - 3 фази, 4 проводи. Лінійна напруга - 3 фази, 3 проводи
Регульований верхній (OV) та нижній (UV) рівні напруги	Фазна напруга: 90 - 288 V AC. Лінійна напруга: 155 - 500 V AC
Верхня (HC) / нижня (LC) гранична напруга	Фазна напруга: 310 V AC / 85 V AC. Лінійна напруга: 535 V AC / 150 V AC
Регульований верхній (OF) та нижній (UF) рівні частоти	45 - 65 Hz
Регульована асиметрія	Абсолютна: 5 - 99 V AC / у відсотках: 2 - 50%
Регульований рівень гістерезису напруги та частоти	3 - 20 V AC (OV, UV, HC, LC) 0,5 - 2 Hz (OF, UF)
Налаштування гістерезису асиметрії	Абсолютне: 3 - 99 V AC / у відсотках: 2 - 15%
Точність вимірюваної напруги	+/- 5V
Точність вимірюваної частоти	+/- 0,3 Hz
Регульована затримка після увімкнення P(on)	0 - 999 с (ініціалізація HW 250 мс)
Регульована затримка T(on)	0,5 - 999 с
Регульована затримка T(off)	0,1 - 999 с
Фіксована затримка	<100 мс (зниження напруги, чергування фаз) <200 мс (HC, LC), <500 мс (обрив нульового провідника)
Вихід	
Вихідний контакт	2x CO (AgSnO ₂)
Номинальний струм	5A / AC1
Комутована потужність	1200 VA / AC1, 150W / DC1
Комутована напруга	240 V AC / 30 V DC
Максимальні втрати потужності (вихід)	5W
Механічний/електричний ресурс	1x10 ⁷ / 1x10 ⁵
Додаткові параметри	
Температура роботи/зберігання	-10... +60 °C / -20... +70 °C
Діелектрична міцність	4кВ (живлення - вихід)
Робоче положення/монтаж	Довільне / DIN-рейка EN 60715
Ступінь захисту	Корпус та клеми - IP20 / передня панель із кришкою - IP40
Категорія перенапруги/Ступінь забруднення	III / 2
Переріз провідників	Макс. 1x 2,5 мм ² (або з гільзою), макс. 2x 1,5 мм ²
Розміри	90 x 36 x 66,5 мм
Вага	132 г
Відповідність стандартам	EN 61812-1, EN IEC 63044

Багатофункціональне реле контролю напруги з LCD-дисплеєм HRN-100

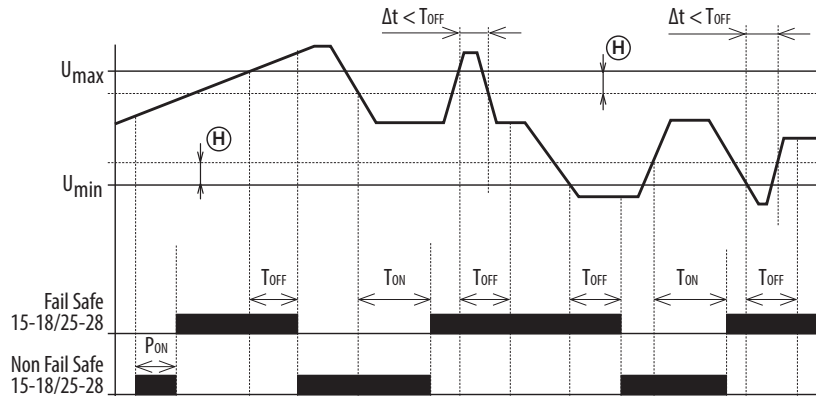
Тип	Код	Вага (г)	Пакування (шт.)
HRN-100	2470303	132	1

Опис пристрою



Функції HRN-100

Підвищена/знижена напруга

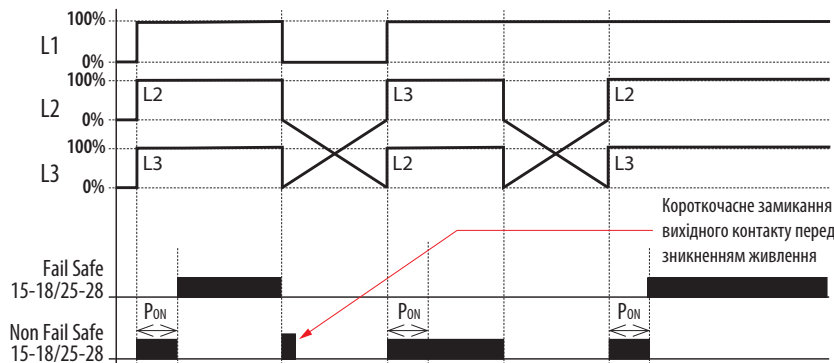


Легенда графіка:

- PON – Power ON delay (затримка при подачі живлення)
- PON – 0 – 999 с (мін. 250 мс ініціалізація обладнання)
- TON – ON delay (затримка до стану ОК)
- TON – 0,5 – 999 с
- TOFF – OFF delay (затримка до стану помилки)
- TOFF – 0,1 – 999 с
- TOFF – Налаштовується для помилок OV, UV, OF, UF & асиметрії
- TOFF – Відмова, послідовність фаз < 100 мс;
Обрив нульового проводу < 500 мс
- Δt – тривалість стану помилки
- (H) – гістерезис

Опис функції: Після подачі живлення/контрольованої напруги йде відлік часу затримки PON – під час відліку часу вихідний контакт знаходиться в стані помилки – в режимі FAIL SAFE (розімкнений). Після закінчення даної часової затримки, якщо контрольована напруга знаходиться в діапазоні U_{min} ... U_{max} , вихідний контакт замикається. 1) Якщо контрольована напруга перевищує встановлене значення U_{max} , починається відлік часу затримки до стану помилки (TOFF). Після закінчення даної часової затримки вихідний контакт розмикається. 2) Якщо контрольована напруга знижується нижче значення U_{max} , зменшеного на встановлений гістерезис, почнеться відлік часу затримки до стану ОК (TON). Після закінчення часу вихідний контакт замикається. 3) Якщо тривалість стану помилки (Δt) менша за встановлене значення TOFF, стан вихідного контакту не змінюється. 4) Якщо контрольована напруга знижується нижче значення U_{min} , починається відлік часу затримки до стану помилки (TOFF). Після закінчення часу вихідний контакт розмикається. 5) Якщо контрольована напруга перевищує значення U_{min} , збільшене на встановлений гістерезис, почнеться відлік часу затримки до стану ОК (TON). Після закінчення часу вихідний контакт замикається. 6) Якщо тривалість стану помилки (Δt) менша за встановлене значення (TOFF), стан вихідного контакту не змінюється.

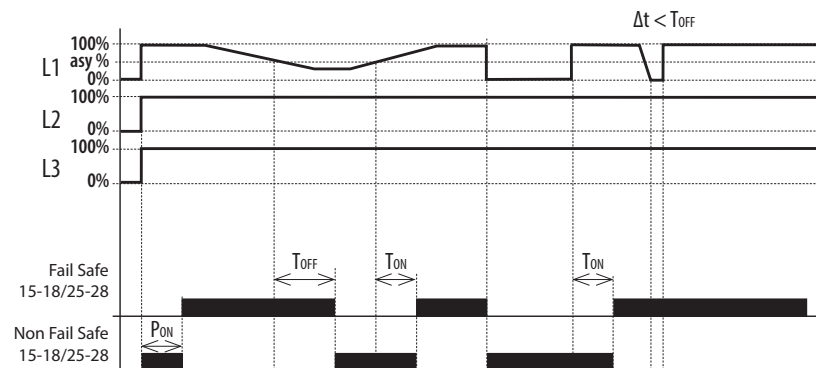
Послідовність фаз



Опис функції:

- 1) Після подачі живлення/контрольованої напруги йде відлік часу затримки PON – під час відліку часу вихідний контакт знаходиться в стані помилки – у режимі FAIL SAFE (розімкнений). По закінченню часу, якщо послідовність фаз правильна, вихідний контакт замикається.
- 2) Якщо після закінчення часу затримки PON послідовність фаз неправильна, вихідний контакт залишається розімкненим (стан помилки)

Асиметрія, обрив фаз



Режим вихідного контакту

Режим	Стан «ОК»
Fail Safe	15 & 25 (Полюс) — 18 & 28 (NO)
Non Fail Safe	15 & 25 (Полюс) — 18 & 28 (NO)
Режим	Стан помилки
Fail Safe	15 & 25 (Полюс) — 18 & 28 (NO)
Non Fail Safe	15 & 25 (Полюс) — 18 & 28 (NO)

Опис функції: Після подачі живлення/контрольованої напруги йде відлік часу затримки PON – під час відліку часу вихідний контакт перебуває у стані помилки – у режимі FAIL SAFE (розімкнений). Після закінчення відліку часу, якщо асиметрія фаз нижче встановленого значення (абсолютного або відсоткового – дивись „Технічні параметри”), вихідний контакт замикається. 1) Якщо фазна асиметрія перевищує встановлене значення, починається відлік часу затримки до стану помилки (TOFF). Після закінчення даної часової затримки вихідний контакт розмикається. 2) Якщо фазна асиметрія знижується нижче встановленого значення, починається відлік часу затримки до стану ОК (TON). Після закінчення даної часової затримки вихідний контакт замикається. 3) Якщо тривалість стану помилки (Δt) менша за встановлене значення TOFF, стан вихідного контакту не змінюється. 4) Якщо відбувається обрив фази, починається відлік часу затримки TOFF. По закінченню даної часової затримки вихідний контакт розмикається. 5) Якщо відновлюється пошкоджена фаза, починається відлік часу затримки до стану ОК (TON). Після закінчення даної часової затримки вихідний контакт замикається. 6) Якщо тривалість стану помилки (Δt) менша за встановлене значення TOFF, стан вихідного контакту не змінюється.

Реле контролю послідовності та обриву фаз HRN-55, HRN-55N

Особливості:

- реле контролює послідовність та обрив фаз;
- HRN-55 - живлення здійснюється від усіх трьох фаз, тобто реле продовжує працювати і при випадінні однієї з фаз;
- HRN-55N - живлення L1-N, це означає, що реле також контролює обрив нейтрального провідника; фіксована затримка T1 (500 мс) та затримка T2, що налаштовується, (0,1-10 с);
- на аварійний стан мережі реагує світінням червоного LED та розмиканням вихідних контактів.



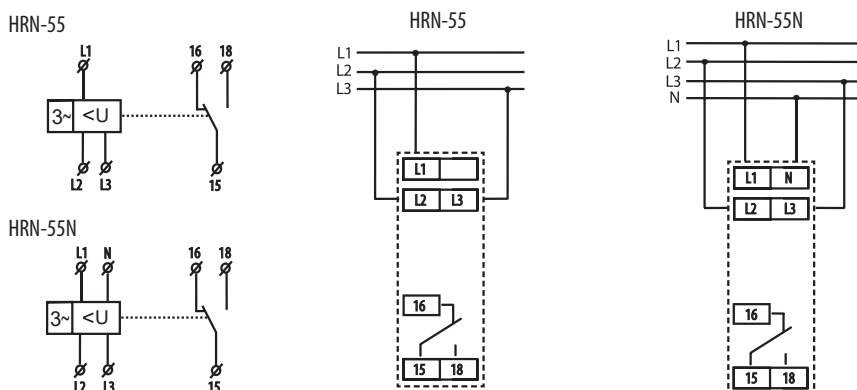
Застосування - призначені для захисту електродвигунів від обриву або зміни послідовності фаз.

Технічні характеристики:	HRN-55	HRN-55N
Напруга живлення	3x400V	3x400V/230V
Клеми контролю	L1, L2, L3	L1, L2, L3, N
Клеми живлення	L1, L2, L3	L1, N
Рівень перенапруги U_{max}	125% U_n	
Рівень зниження напруги U_{min}	75% U_n	
Затримка часу t_1	max. 500 мс	
Затримка часу t_2	0,1-10 с	
Кількість контактів	1P перекидний (AgNi)	
Номинальний струм	8A / AC1	
Механ./електр. ресурси	1x10 ⁷ / 1x10 ⁵	
Переріз провідників	2,5 мм ²	
Розміри	90 x 17,6 x 64 мм	
Відповідність стандартам	EN 61010-1, EN 60730-1	

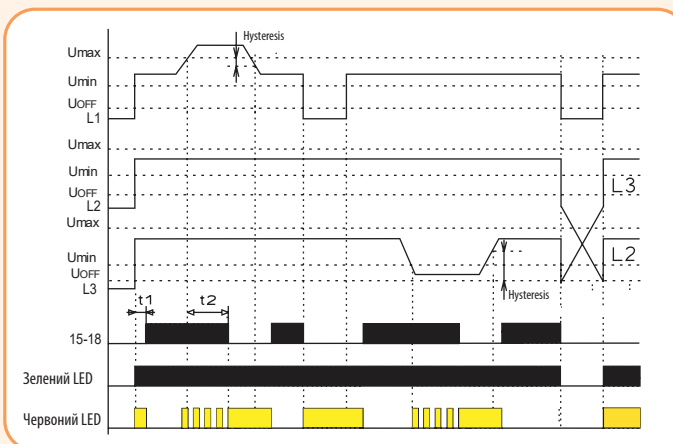
Реле контролю послідовності та обриву фаз HRN-55, HRN-55N

Тип	Код	Вага (г)	Пакування (шт.)
HRN-55	2471431	67	1/10
HRN-55N	2471432	66	1/10

Підключення



Функції



Реле в 3-фазній мережі контролює правильну послідовність та випадання будь-якої з фаз. Зелений LED постійно світитиме і вказує наявність напруги живлення. При випадінні фази або при перевищенні напруги блимає червоний LED, а реле вимкнеться. Перехід в аварійний стан може бути затриманий – налаштування затримки здійснюється потенціометром на лицьовій панелі виробу. При неправильній послідовності фаз постійно світитиметься LED, і реле вимкнеться. Якщо напруга знизиться нижче 60% від U_n – реле розімкнеться без затримки (LED вказує на аварійний стан). У реле HRN-55 завдяки живленню з усіх трьох фаз реле може працювати і при випаданні однієї з фаз. У реле HRN-55N живлення L1-N, що дозволяє контролювати обрив нейтрального провідника.

Контрольно-вимірювальні реле

Реле контролю напруги у 3-фазних мережах HRN-54, HRN-54N

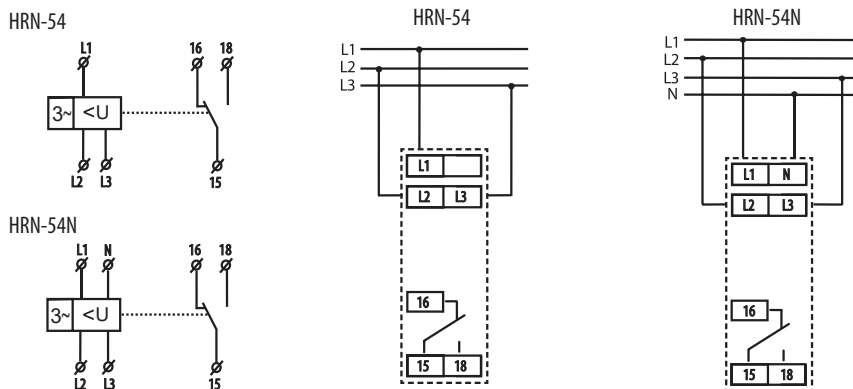
Застосування - контролюють два діапазони напруг $U_{\min}$ та $U_{\max}$ у трифазних мережах, а також послідовність та обрив фаз.

Технічні характеристики:	HRN-54	HRN-54N
Напруга живлення	3x400V	3x400V/230V
Клеми контролю	L1, L2, L3	L1, L2, L3, N
Клеми живлення	L1, L2, L3	L1, N
Рівень перенапруги $U_{\max}$	105-125% U_n	
Рівень зниження напруги $U_{\min}$	75-95% U_n	
Затримка часу T1 (фіксована)	max. 500 мс	
Затримка часу T2 (регульована)	0,1-10 с	
Кількість контактів	1P перекидний	
Номинальний струм	8A /AC1	
Переріз провідників	2,5 мм ²	
Розміри	90 x 17,6 x 64 мм	
Відповідність стандартам	EN 61010-1, EN 60730-1	

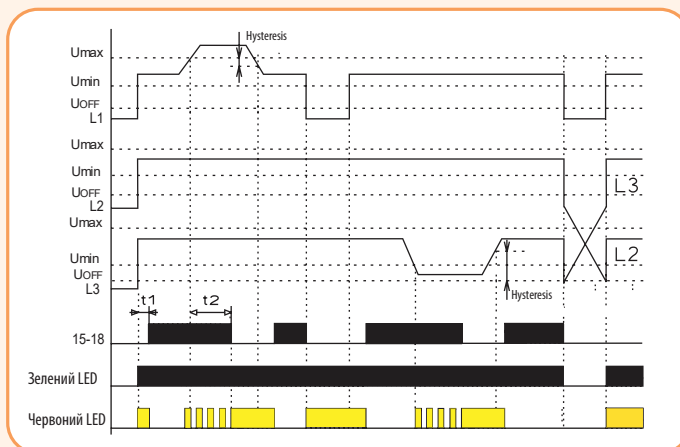
Реле контролю напруги HRN-54, HRN-54N

Тип	Код	Вага (г)	Пакування (шт.)
HRN-54	2471416	69	1/10
HRN-54N	2471412	67	1/10

Підключення



Функції



Реле у 3-фазній мережі відстежує величину міжфазної напруги. Можливо налаштувати два незалежні рівні напруги і таким чином контролювати, наприклад, підвищену та знижену напругу окремо. У нормальному стані, коли напруга коливається в межах між налаштованими рівнями, вихідне реле замкнене, а червоний LED не світиться. При підвищенні або зниженні напруги вихідне реле розмикається і спалахує червоний LED (LED вказує на аварійний стан – при «роботі затримки» блимає). При неправильному чергуванні фаз спалахує червоний LED (контакт вихідного реле розмикається). Якщо напруга знизиться нижче 60% від U_n – реле розімкнеться без затримки (LED вказує на аварійний стан).

Особливості:

- живлення від контрольованої мережі;
- відстежує послідовність, обрив фаз і величину напруги;
- верхні та нижні межі напруги, що налаштовуються, у яких контактна група на виході розмикається;
- затримка часу, що налаштовується.

Увага: HRN-54 – живлення здійснюється від усіх фаз. Це означає, що реле при обриві однієї з фаз зберігає усі свої функції. HRN-54N – живлення L1-N. Це означає, що реле контролює ще й обрив нейтрального провідника.

