

Przełączniki różnicowoprądowe LRE z przekładnikami toroidalnymi

Roman Kłopotcki

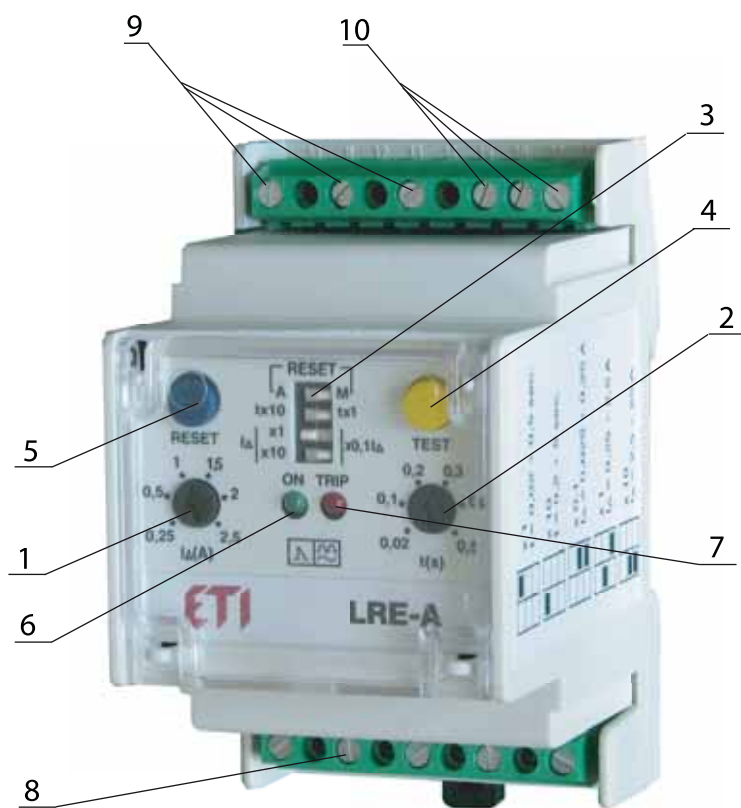
Podczas tegorocznych targów Energetab 2009 firma ETI Polam z Pułtuska zaprezentowała nowe przełączniki różnicowoprądowe LRE-A oraz LRE-B. Wyłączniki, rozłączniki mocy oraz styczniki zajmują w rozdzielnicach wśród innych aparatów łączeniowych ważne miejsce. Ich funkcjonalność można rozszerzyć poprzez zastosowanie do ich sterowania przełączników różnicowoprądowych LRE, jako dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim lub bezpośrednim.

Przełącznik różnicowoprądowy LRE-A jest zabudowany w obudowie o szerokości trzech modułów (szerokość modułu 17,5 mm). Przełączniki LRE są dwuczłonowe:

- I człon – moduł wykonawczy (rys. 1),
- II człon – toroidalny przekładnik prądowy – transformator Ferrantiego (rys. 2).

Szeroki zakres nastaw umożliwia łatwy wybór wartości różnicowego prądu zadziałania, aby w przypadku doziemienia w obwodzie wartość napięcia dotykowego nie przekroczyła 50 V. Przełączniki LRE współpracują z dowolnym wyłącznikiem np. EB2, rozłącznikiem ED2 produkcji ETI Polam lub z dowolnym stycznikiem

CEM... (także produkcji ETI Polam). Umożliwia to również uzyskanie selektywności zadziałania tam, gdzie więcej przełączników ziemnozwarciowych lub wyłączników różnicowoprądowych zostało zainstalowanych na tej samej linii. Aparaty ułatwiają również modyfikację poziomu zabezpieczeń przy rozbudowie instalacji elektrycznej. Przełącznik może być zainstalowany w każdej sieci z wyjątkiem układu TNC za przełącznikiem.



Rys. 1. Przełącznik różnicowoprądowy LRE-A: 1 – regulacja prądu I_{Δ} zadziałania, 2 – regulacja czasu zadziałania, 3 – programowanie nastaw, 4 – TEST, 5 – RESET, 6 – obecność zasilania pomocniczego, 7 – sygnalizacja zadziałania przełącznika, 8 – zaciski zasilania pomocniczego, 9 – zaciski wyjściowe (do wyłącznika lub stycznika), 10 – zaciski przekładnika CTE

Podstawowe funkcje

Cechą charakterystyczną przełącznika jest ciągła kontrola obwodu przekładnik – przełącznik. Przerwa w tym obwodzie spowoduje natychmiastowe zadziałanie zabezpieczenia. Pozwoli to wykryć anomalie poza okresowymi kontrolami dokonywanymi przy pomocy przycisku TEST. Zabezpieczenie posiada zamontowane filtry w obwodach wejściowych, co praktycznie zabezpiecza przed wpływem zakłóceń zewnętrznych, takich jak prądy pulsujące ze składowymi stałymi.

Przełącznik LRE-A oferuje funkcje automatycznego lub ręcznego resetu w zależności od położenia regulatora nastaw (pkt. 3, rys. 1). Posiada przezroczystą osłonę czołową dla ochrony nastaw. Dopuszczona jest również możliwość zdalnego testu.

Aparat może być instalowany z dowolnymi przekładnikami CTE... (o średnicy wewnętrznej od 35 do 210 mm) znajdującymi się w ofercie ETI Polam.



Rys. 2. Przekładnik prądowy – transformator Ferrantiego CTE

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe

Zasada działania zabezpieczenia ziemnozwarciowego oparta jest na fakcie, iż wektorowa suma prądów fazowych w kontrolowanej linii nie jest równa zero, gdy występuje prąd doziemienia – różnicowy I_{Δ} . Prądy różnicowe mogą powodować wystąpienie napięcia dotykowego o wartości 50 V, a ta wielkość uznawana jest za graniczną, bezpieczną. Niestety, różne topologie sieci i różne wartości jej pojemności powodują, że prądy różnicowe mogą się znacznie różnić od siebie. Przekładniki różnicowoprądowe firmy ETI Polam charakteryzują się bardzo szerokim zakresem nastaw prądów zadziałania (od 25 mA do 25 A, a nawet 250 A). Ułatwia to podjęcie decyzji o wyborze typu przekładnika, ponieważ szerokie zakresy nastaw umożliwiają dopasowanie się do konkretnych warunków pracy w zabezpieczonym obwodzie. Oprócz nastawy prądu, użytkownik

może dokonać też wyboru nastawy czasu. I tutaj również jest do dyspozycji zakres od 0,02 do 5 sekund, co znacznie ułatwia ustawienie właściwej selektywności zadziałania.

Dostępny jest przycisk testu pozwalający na okresową kontrolę poprawności funkcjonowania samego przekładnika. W niektórych wykonaniach test ten można wykonywać zdalnie. Również przycisk RESET został umieszczony na przedniej części panelu w każdej z wersji przekładnika, przy czym RESET może być ustawiony jako automatyczny.

Biorąc pod uwagę fakt, iż średnice kabli kontrolowanych linii mogą różnić się znacznie, dostępne są przekładniki toroidalne (rys. 2) o średnicach wewnętrznych od 35 do 210 mm. Tam, gdzie nie jest możliwe zainstalowanie przekładnika o cewce stałej, można wykorzystać przekładniki z cewkami z dzielonym rdzeniem. Filtry w obwodach wejściowych pozwalają uniezależnić się od zakłóceń, zaś same przekładniki pracują poprawnie nie tylko

Tabela 1. Parametry techniczne przekładnika różnicowoprądowego LRE

Zasilanie pomocnicze	AC/DC 24÷48 V, AC/DC 110 V, AC 230 - 400 V ± 20%
Częstotliwość	50-60Hz
Maksymalny pobór mocy	3 VA
Zakres nastaw prądowych $I_{\Delta N}$	0,025÷0,25A K=0,1 - 0,25÷2,5A K=1 - 2,5÷25A K=10 25÷250A*
Zakres nastawy czasu zadziałania t	0,02 ÷ 0,5 s K=1 - 0,2 ÷ 5 s K=10
Wyjście: 1 styk przełączny	5A 250V
Temperatura pracy	-10 + 60°C
Temperatura składowania	-20 + 80°C
Wilgotność względna	<90%
Wytrzymałość impulsowa izolacji	2,5 kV przez 60 s
Normy	CEI 41-1 - PN-IEC 60255 - VDE 0664
Kompatybilność elektromagnetyczna	EN 50081-1, EN 50082-2
Zaciski	Złącze zaciskowe do przewodów max. 2,5 mm ²
Montaż	Na szynie TH35
Stopień ochrony	IP-20

* - przez zewnętrzny dzielnik

Tabela 2. Parametry techniczne przełącznika prądowego CTE

Typ przekładnika	CTE-35	CTE-60	CTE-80	CTE-110	CT-1/160	CT-1/210
Typ rdzenia	zamknięty	zamknięty	zamknięty	zamknięty	zamknięty	zamknięty
Użyteczna średnica wewnętrzna	35 mm	60 mm	80 mm	110 mm	160 mm	210 mm
Waga	0,22 kg	0,28 kg	0,45 kg	0,52 kg	1,35 kg	1,45 kg
Min. prąd mierzony	25 mA	25 mA	100 mA	100 mA	250 mA	250 mA
Pozycja montażu	Dowolna					
Zastosowanie	Do współpracy z przełącznikami różnicowoprądowymi LRE...					
Temperatura pracy	-10 do +70°C					
Temp. składowania	-20 do +80°C					
Przekładnia	500/1					
Wytr. imp. izolacji	2,5 kV przez 60 s					
Trwałe przeciążenie	1000A					
Przeciążenie termiczne	40kA przez 1 sekundę					
Zaciski	Śrubowe dla przewodu max 2,5 mm ²					
Stopień ochrony	IP20					
Normy	Kompatybilność elektromag. EN 50081-2, EN50082-2, PN-EN 60255					

przy prądach sinusoidalnych, lecz również pulsujących, jak i pulsujących ze składową stałą. Niektóre z przełączników mogą pracować w trybie Fail Safe (przełącznik normalnie pobudzony), co umożliwi jego zadziałanie w przypadku uszkodzenia, zerwania połączenia z przekładnikiem lub utraty zasilania pomocniczego. Jednym słowem sieć nie będzie pracować bez ochrony. Podstawowe parametry techniczne przełącznika różnicowoprądowego LRE podano w tabeli nr. 1

Przekładniki prądowe

Toroidalne przekładniki prądowe CTE.. (rys. 2) umożliwiają wykrycie prądów różnicowych spływających w kierunku ziemi. Przekładniki są zaprojektowane do współ-

pracy z przełącznikami różnicowoprądowymi serii LRE... Przekładnik prądowy musi być zainstalowany na początku linii lub obciążenia dla ochrony lub nadzoru wszystkich czynnych przewodów (fazowych i neutralnego) w sieci jedno- lub trójfazowej. Urządzenie odczytuje wektorową sumę prądów w celu przeniesienia na uzwojenie wtórne cewki sygnału odpowiadającego prądowi upływu. Dla prawidłowego zastosowania przekładnika CTE... należy zapoznać się ze specyfiką zjawisk obejmujących wykrywanie prądów różnicowych.

Przekładniki prądowe CTE... są zbudowane na rdzeniu z blach stalowych o dobrej przenikalności magnetycznej umożliwiającej odczyt prądów o bardzo małej wartości. Na rdzeniu nawinięte są dwa

uzwojenia: jedno dla odczytu sygnału pochodzącego od prądu różnicowego, zaś drugie umożliwiające test funkcjonalny.

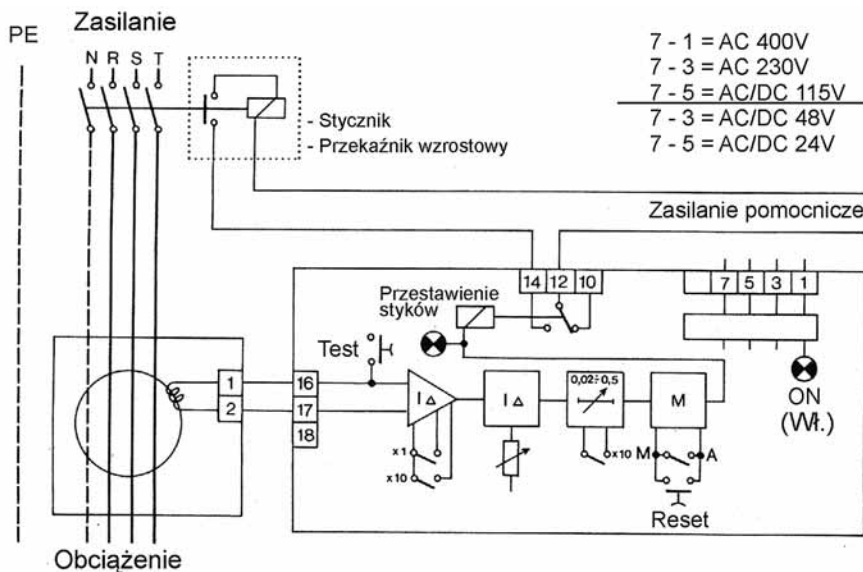
Wykorzystując specyficzne modele przekładników różnicowoprądowych możliwe jest wykonanie testu wykorzystującego drugie uzwojenie, poprzez które przełącznik różnicowy podaje sygnał na uzwojenie testowe. Sygnał ten tworzy przepływ prądu podobnego do tego, jaki powstaje przy wykryciu prądu różnicowego w sieci, zostaje wykryty przez uzwojenie pomiarowe i powoduje zadziałanie przełącznika.

Dobór, instalacja

Wybór przekładnika toroidalnego zależy od rozmiarów przewodu lub szyn, które muszą przechodzić przez jego otwór. Możliwe jest zainstalowanie przekładnika prądowego bez potrzeby rozłączania kabla głównego, z wykorzystaniem wykonania z dzielonym rdzeniem. Przekładniki toroidalne muszą być instalowane w taki sposób, aby obejmowały wszystkie przewody linii (fazowe i neutralny – jeśli występuje). Przewody uziemiające z kolei nie mogą przechodzić przez otwór przekładnika. Kierunek przejścia musi być zgodny dla wszystkich przewodów, zaś w zastosowaniach gdzie nie występują równoległe połączone przekładniki prądowe, nie jest konieczne zachowanie kierunku wprowadzenia (P1).

Z zacisków 1 (S1) i 2 (S2) musi być pobrany sygnał wyjściowy do podłączenia na wejście pomiarowe przełącznika różnicowoprądowego, natomiast zaciski 3-4 muszą być podłączone na wyjście testowe przełącznika, o ile jest on wyposażony w taką opcję. W przeciwnym wypadku zaciski te należy pozostawić niepodłączone. Podstawowe parametry techniczne przełącznika prądowego CTE podano w tabeli nr 2

inż. Roman Kłopotcki
Autor jest pracownikiem firmy ETI Polam



Rys. 3. Schemat połączeń przełącznika LRE

KONTAKT

ETI-Polam Sp. z o.o.
ul. Jana Pawła II 18
06-100 Pułtusk
tel. (23) 691 93 00
fax (23) 692 32 12
e-mail: etipolam@etipolam.com.pl
www.etipolam.com.pl