

OGRANICZNIKI NISKONAPIĘCIOWE typu TZD-1NR i TZD-1NR/T

Przeznaczenie. Tyrystorowe ograniczniki niskonapięciowe w wykonaniu dwukierunkowym TZD-1NR i TZD-1NR/T są przeznaczone do instalowania w systemie ochrony przeciw-porażeniowej i zabezpieczeń ziemnozwarciowych, w otoczeniu obwodów zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego z izolowanym względem ziemi biegunem ujemnym. Zasadniczo przeznaczone są do stosowania w trakcji kolejowej 3 kV, ale z powodzeniem mogą być stosowane również w trakcji tramwajowej i w metrze.

Ogranicznik TZD-1NR jest przeznaczony do stosowania w systemie uszynień grupowych w układzie otwartym. Może być stosowany również w innych obiektach związanych bezpośrednio z trakcją elektryczną, gdzie występuje zagrożenie zwarcí doziemnych, a ze względu na prądy błędzące niedozwolone jest bezpośrednie uszynienie. W przypadku wystąpienia zwarcia w sieci trakcyjnej, ogranicznik TZD-1NR przekształca zwarcie doziemne w zwarcie międzybiegunowe o dużej wartości prądu gwarantujące szybkie wyłączenie przez wyłącznik szybki w podstacji trakcyjnej

W przypadku wystąpienia stanów awaryjnych w torze powrotnym prądów trakcyjnych (np.: przejazd pociągu po torze, w którym występuje przerwa w sieci powrotnej, może być przyczyną wystąpienia niebezpiecznych napięć na szynach kolejowych) powoduje doziemienie szyn kolejowych, gdy wystąpi na nich niebezpieczne napięcie o polaryzacji dodatniej, a tym samym zagwarantuje ograniczenie napięć między szynami, a ziemią do wartości dopuszczalnych.

Ogranicznik TZD-1NR tworzy układ tyrystorowego ogranicznika dwukierunkowego z możliwością przewodzenia prądu w obu kierunkach.



Rys. 1. Ograniczniki TZD-1NR -
mocowanie na słupie

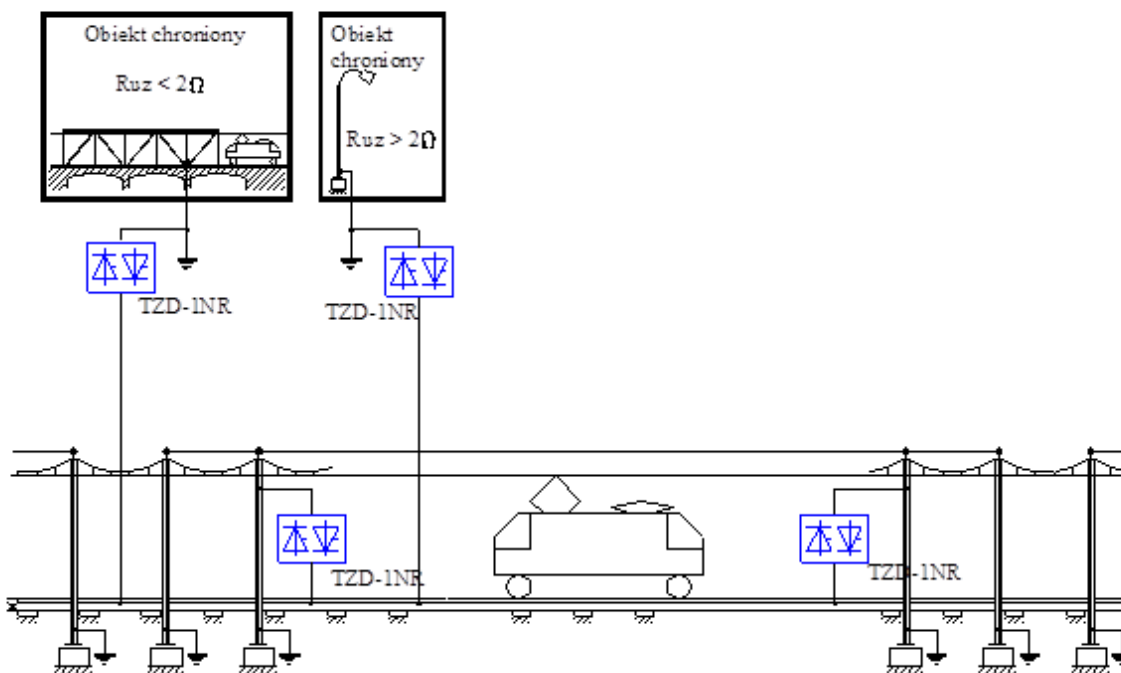


Ogranicznik niskonapięciowy TZD-1NR/T jest wykonany identycznie jak ogranicznik TZD-1NR a różni się jedynie poziomem wyzwalania, który wynosi 60 V. Ogranicznik TZD-1NR/T przeznaczony dla ochrony przeciwporażeniowej obiektów inżynierskich w otoczeniu zasilania trakcji elektrycznej tramwajowej oraz w obiektach ruchu elektrycznego, gdzie dopuszczalne napięcie rażenia nie może przekraczać 60 VDC.

Ograniczniki TZD-1NR i TZD-1NR/T może być montowany w dodatkowej obudowie OS.



Rys. 2. Ogranicznik TZD-1NR (TZD-1NR/T)
w obudowie OS



Rys. 3. Przykłady zastosowania ograniczników

Działanie. Obwód główny w ogranicznikach stanowią dwa tyrystory połączone odwrotnie równolegle, sterowane przez układ monitorujący napięcie między ziemią, a szynami kolejowymi (połączonymi z ujemnym biegunem zasilania trakcji). Przekroczenie założonej wartości progowej napięcia 120 ± 5 V przez określony czas, powoduje wysterowanie tyrystora i zwarcie tym samym uziemionej konstrukcji z szynami.

Opóźnienie załączania dla danego tyrystora jest tak dobrane, aby były spełnione poniższe warunki:

- a - zapewnienie bezpieczeństwa przeciwporażeniowego,
- b - zapewnienie ochrony napięciowej tyrystora.



Parametry ogranicznika dwukierunkowego typu TZD-1NR

1. Znamionowe napięcie wyzwalające	$U_{Tn} - 120 V^{1)}$
2. Najwyższe napięcie przy którym TZD nie załącza	$U_w - 110 V^{1)}$
3. Napięcie wyzwalające w czasie do 5 ms	$U_{Ti} - 200 V^{1)}$
4. Czas załączania w funkcji napięcia	$T_R -$ wg rys. nr 2
5. Prąd upływu	$I_L - \max 10 mA^{1)}$
6. Prąd znamionowy	$I_r - 150 A^{1)}$
7. Prąd długotrwały	$I_{th} - 1,5 kA @ 1min, 750 A @ 5 min,$ $300 A @ 30 min^{1)}$
8. Prąd krótkotrwały	$I_w - 12 kA @ 100 ms,^{1)}$
9. Spadek napięcia przy prądzie I_w	$U_{res} - < 15 V$
10. Prąd zwarciový w obwodach prądu stałego	$I_z - 20 kA @ 40 ms^*$
11. Nominalny impuls prądowy 8/20 μs	$I_{imp-n} - 30 kA^{1)}$
12. Warunki klimatyczne	- zastosowanie zewnętrzne
13. Temperatura otoczenia	- od $-30^\circ C$ do $+40^\circ C$.
14. Wymiary	- wg rys. K4
15. Masa (masa wraz z dodatkową obudową)	- 7,5 kg (15,0 kg).

Parametry ogranicznika dwukierunkowego typu TZD-1NR/T

1. Znamionowe napięcie wyzwalające	$U_{Tn} - 60 V^{1)}$
2. Najwyższe napięcie przy którym TZD nie załącza	$U_w - 50 V^{1)}$
3. Napięcie wyzwalające w czasie do 5 ms	$U_{Ti} - 105 V^{1)}$
4. Czas załączania w funkcji napięcia	$T_R -$ wg rys. nr 3
5. Prąd upływu	$I_L - \max 10 mA^{1)}$
6. Prąd znamionowy	$I_r - 150 A^{1)}$
7. Prąd długotrwały	$I_{th} - 1,5 kA @ 1min, 750 A @ 5min, 300 A @ 30min^{1)}$
8. Prąd krótkotrwały	$I_w - 12 kA @ 100 ms,^{1)}$
9. Spadek napięcia przy prądzie I_w	$U_{res} - < 15 V$
10. Prąd zwarciový w obwodach prądu stałego	$I_z - 20 kA @ 40 ms^*$
11. Nominalny impuls prądowy 8/20 μs	$I_{imp-n} - 30 kA^{1)}$.
12. Warunki klimatyczne	- zastosowanie zewnętrzne
13. Temperatura otoczenia	- od $-30^\circ C$ do $+40^\circ C$.
14. Wymiary	- wg rysunku K4.
15. Masa (masa wraz z dodatkową obudową)	- 7,5 kg (15,0 kg).

¹⁾ – dotyczy obu kierunków,

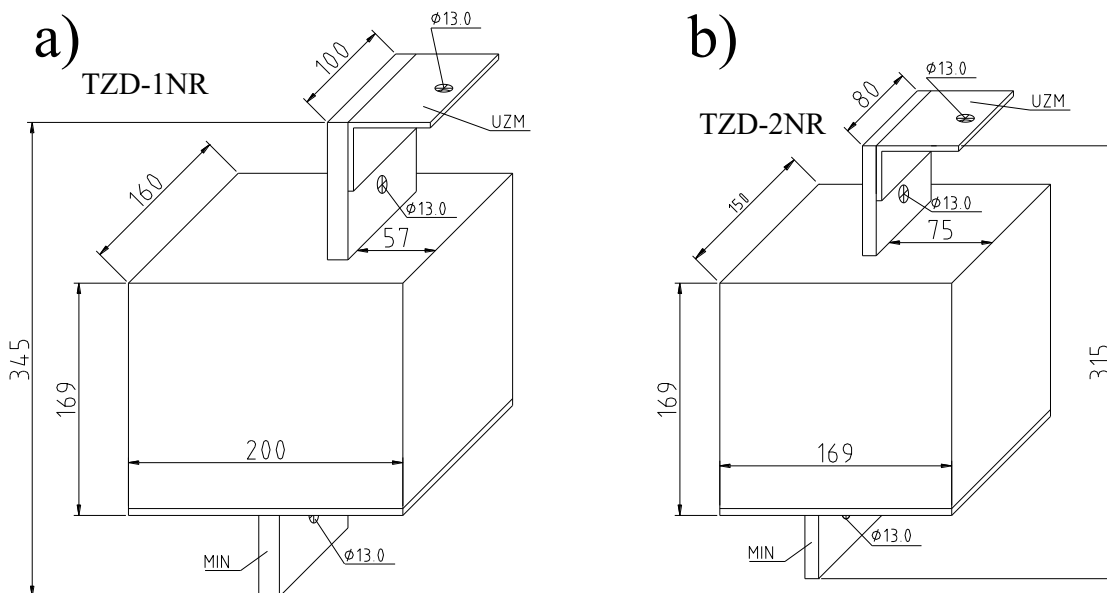
* - wytrzymałość zwarciový ogranicznika może być większa od deklarowanej; dla prądów większych od 18 kA tyrystor może nie odzyskać właściwości zaworowych,

** - w tych warunkach, przy przepływie prądu 0,4 kA istnieje możliwość nie odzyskania właściwości zaworowych tyrystora.

Wykonanie. Elementy ogranicznika umieszczone są w obudowie wykonanej z elastycznej, odpornej na narażenia termiczne i mechaniczne masy chemoutwardzalnej. Gabaryty obudowy ograniczników pokazane są rys. 4. Obudowa może występować w kilku różnych kolorach. Montaż mechaniczny ogranicznika na



konstrukcji wsporczej sieci trakcyjnej powinien być realizowany przy wykorzystaniu odpowiedniego kątownika przymocowanego do tej konstrukcji – rys 1. Połączenie śrubowe należy wykonać w jednym punkcie łącząc kątownik przymocowany do konstrukcji z kątownikiem przymocowanym do wyprowadzenia ogranicznika (rys. 4). Ogranicznik TZD-1NR (TZD-1NR/T) może być montowany w dodatkowej obudowie (rys. 2)



Rys. 4. Wymiary gabarytowe ograniczników

Walory Eksploatacyjne. Tyrystorowe ograniczniki niskonapięciowe TZD-1NR i TZD-1NR/T, jak również układ EZZ należą do rodziny zabezpieczeń ziemnozwarciowych wykorzystujących rozwiązanie układowe chronione patentem Nr 170 994. Układ elektryczny ogranicznika został kilkakrotnie przebadany w laboratorium pod względem skuteczności działania i wytrzymałości zwarciowej. Zarówno te próby jak i doświadczenia eksploatacyjne potwierdzają walory tego rozwiązania. System uszynień grupowych z tyrystorowymi ogranicznikami typu TZD był badany przez Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa i w ramach pracy nr 3048/23 i uzyskał pozytywną opinię. Urządzenie posiada certyfikat Instytutu Kolejnictwa na zgodność z normą EN-PN 50526-2 wydany w 2015 roku.

Ząbki, Październik 2015 r.

