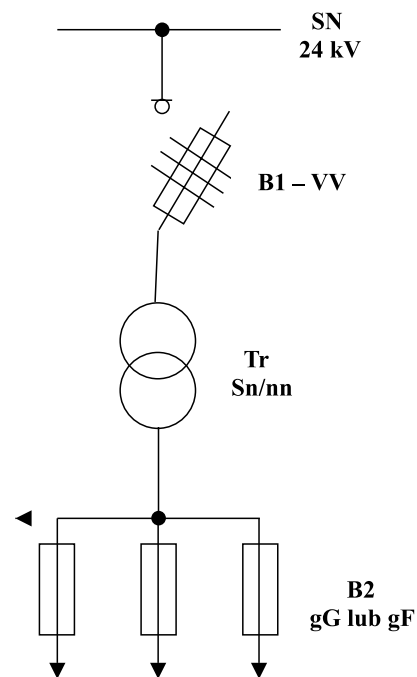


Bezpieczniki do transformatorów

Bezpieczniki gTr do zabezpieczenia strony niskiego napięcia transformatorów są jeszcze nowością w Polsce. W niniejszym artykule przedstawione zostały podstawowe parametry techniczne i zasady doboru bezpieczników topikowych niskiego napięcia o charakterystyce gTr, oraz ukazano zalety i korzyści wynikające z ich stosowania w rozdzielnicach transformatorowych.

Roman Kłopotcki
ETI - POLAM

Transformatory rozdzielcze średniego napięcia SN/nn najczęściej zabezpieczane są: po stronie pierwotnej bezpiecznikami średniego napięcia – VV od skutków zwarć, po stronie wtórnej – od skutków zwarć i przeciążeń bezpiecznikami umieszczonymi w sieci rozdzielczej zwykle o charakterystyce gG lub w przypadku sieci wiejskich o charakterystyce gF (rys. 2). Jest to sposób najczęściej stosowany ze względu na prostotę i koszt rozwiązania. W takim układzie nie można jednak w pełni wykorzystać znamionowego dopuszczalnego przeciążenia



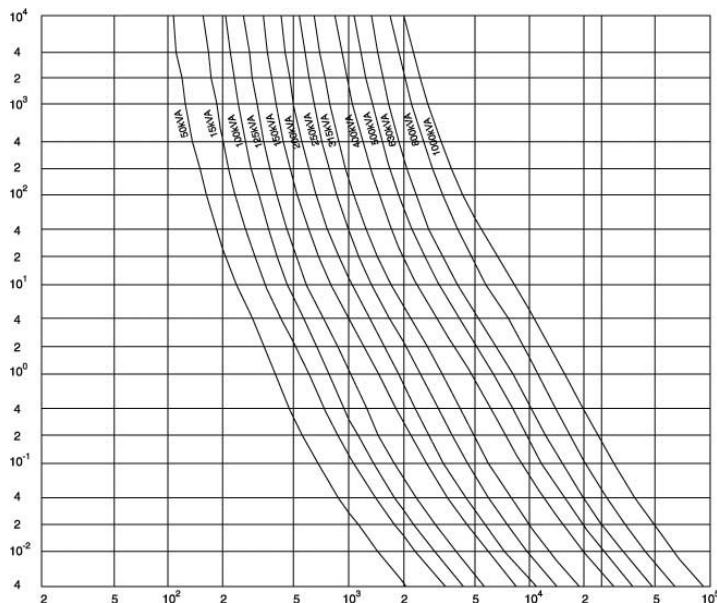
Rys. 2. Zabezpieczenie transformatora rozdzielczego bezpiecznikami o charakterystyce gG lub gF

transformatora Tr, ze względu na możliwość zadziałania bezpieczników B2, oraz nie jest zabezpieczona część sieci niskiego napięcia w przypadku zaistnienia zwarcia w miejscu pokazanym (strzałka) na rys. 2, szczególnie gdy tą część stanowi długi odcinek przewodów o niewielkim przekroju. Aby skutecznie powyższy problem rozwiązać, należy zastosować bezpieczniki mocy B3 o charakterystyce gTr – transformatorowej rys. 3. Bezpieczniki topikowe gTr jak wskazuje nazwa ich charakterystyki przeznaczone są zabezpieczania transformatorów o mocach od 50 kVA do 1000 kVA. Zgodnie z wymaganiami niemieckich norm (VDE 57636-22-1984 i VDE 0636-201/A10-1997), w odróżnieniu od pozostałych bezpieczników (zamiast prądem znamionowym I_n), identyfikowane są kolorem brązowym nadrukiem (Rys. 1) i mocą znamionową transformatora S_n (kVA) do którego zabezpieczenia są przeznaczone. Ich prąd znamionowy można określić za pomocą wzoru:

$$I_n = \frac{S_n}{U_n \sqrt{3}}$$

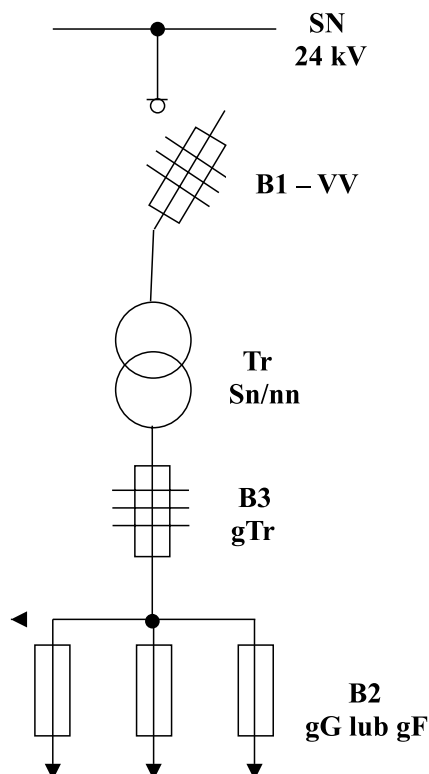


Rys. 1. Bezpieczniki topikowe gTr



Rys. 4. Charakterystyki czasowo-prądowe t-I bezpieczników gTr.

Charakterystyki czasowo-prądowe t-I bezpieczników gTr firmy ETI Polam pokazane są na rys. 4. Porównując charakterystyki gTr z charakterystykami bezpieczników gG można zauważyć, że charakterystyki gTr leżą powyżej dolnych granic pasm charakterystyk gG, a więc ich rzeczywiste prądy zadziałania są wyższe niż bezpieczników o charakte-



Rys. 3. Zabezpieczenie transformatora rozdzielczego bezpiecznikami B3 o charakterystyce gTr

Tabela 1. Przekroje przewodów do połączeń bezpieczników gTr		
Moc transformatora kVA	Prąd znamionowy transformatora A	Wymagany przekrój przewodów mm ²
50	72	25
75	108	50
100	144	70
125	180	95
160	231	120
200	289	185
250	361	240
315	455	2x(30x5)
400	577	2x(40x5)
500	722	2x(50x5)
630	909	2x(60x5)
800	1155	2x(80x5)
1000	1443	2x(100x5)

ryście gG. Ich umowny dolny prąd probierczy (prąd niezadziałania) wynosi $1,3I_n$ w ciągu 10h, a górny prąd probierczy (prąd zadziałania) wynosi $1,5I_n$ w ciągu 2h. Przy czym I_n jest to prąd znamionowy zabezpieczanego transformatora. Znamionowa zdolność zwarcio- wa bezpieczników gTr wynosi 100 kA. Obecność bezpieczników gTr po stronie

niskiego napięcia transformatora pozwala na długotrwałe przewodzenie przez wkładki gTr prądu znamionowego transformatora oraz jego dopuszczalnego prądu przeciążeniowego. Bezpieczniki o charakterystyce gTr produkowane są w trzech wielkościach – WT/NH -2/gTr dla transformatorów o mocach od 50 kVA do 250 kVA, WT/NH - 3/gTr dla transformatorów o mocach od 50 kVA do 400 kVA i WT/NH - 4a/gTr dla transformatorów o mocach od 315 kVA do 1000 kVA i posiadają te same wymiary oraz mogą być stosowane w tych samych podstawach bezpiecznikowych i rozłącznikach co bezpieczniki o charakterystykach gG, gF. Bezpieczniki WT/NH-4a/gTr przeznaczone są tylko do stosowania w rozłącznikach bezpiecznikowych wielkości 4a. Ze względu na możliwość przewodzenia przez bezpieczniki gTr dopuszczalnych prądów przeciążeniowych transformatora, wszelkie połączenia podstaw bezpiecznikowych i rozłączników (zawierających te bezpieczniki)

z zabezpieczanymi urządzeniami i rozdzielnicami powinny być wykonane przewodami o przekrojach podanych we wspomnianych już powyżej normach VDE. Wymagane przekroje przewodów podane są tabeli 1. Przekroje powyższych przewodów są większe niż wymagane dla prądu znamionowego zabezpieczanego transformatora.