

# Zabezpieczenia zwarciove firmy Eti Polam w obwodach prądu stałego

Roman Kłopotcki

**Bezpieczniki topikowe do zabezpieczeń obwodów prądu stałego (DC) w ostatnim czasie szybko zyskują na znaczeniu – również w normalizacji europejskiej IEC. W pierwszej części artykułu opisano stan techniki w dziedzinie zabezpieczeń zwarciowych w obwodach prądu stałego. W niniejszej publikacji przedstawiono także kilka nowych produktów firmy ETI Polam, które zostały zaprojektowane na potrzeby obwodów prądu stałego DC, oraz krótki opis trendów światowych w tej dziedzinie.**

**B**ezpieczniki topikowe są uniwersalnym elementem zabezpieczającym zarówno dla obwodów prądu przemiennego (AC), jaki i prądu stałego (DC). Zdolność wyłączenia prądu zwarciowego przez wkładkę topikową jest oczywiście różna dla AC i DC oraz dla różnych warunków stosowania. Nie ma prostej zasady, na podstawie której można by było określić wartość maksymalnego, dopuszczalnego napięcia DC, na podstawie danych o dopuszczalnym napięciu AC określonej wkładki topikowej. Do prawidłowego zrozumienia zastosowania bezpieczników w obwodach DC należy poznać kilka podstawowych informacji o zasadzie ich działania.

## Wpływ stałej czasowej na charakterystyki I-t

Średnie charakterystyki czasowo-prądowe (liniowe), które przedstawia producent, zawierają średnie wartości AC (wartości r. m. s.) prądów zadziałania bezpieczników w funkcji czasu. Biorąc pod uwagę doświadczenia praktyczne, można te wartości wykorzystać również dla prądów stałych DC, oczywiście tylko w warunkach dłuższych czasów wyłączeniowych – przeciążeniach np. przy czasach wyłączenia dłuższych od 20-krotnej stałej czasowej T (ponad 300-400 ms).

W zakresie zwarciowym krótkie czasy wyłączenia, chwilowe wartości prądów zadziałania bezpieczników mogą być zupeł-



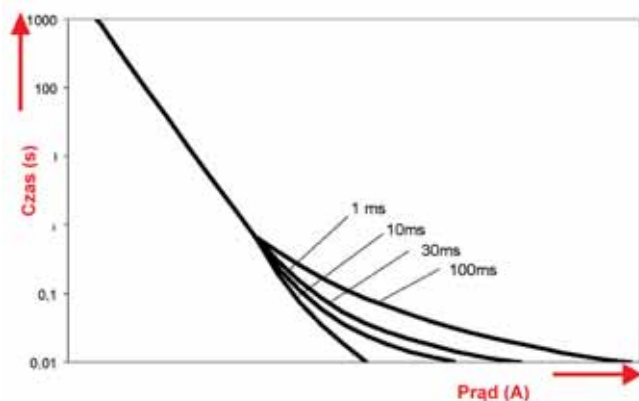
Rys. 1. Bezpieczniki topikowe WT-gG na napięcie stałe – 440V DC

nie inne, ponieważ w tym zakresie charakterystyki czasowo-prądowe t-I są zależne od stałej czasowej obwodu (rys. 2).

## Nowe grupy bezpieczników firmy ETI Polam

Najwięksi producenci bezpieczników topikowych posiadają w swoich ofertach

produkcyjnych bardzo szeroką ofertę bezpieczników dla obwodów prądu stałego DC. Paleta tego typu produktów jest bardzo dobrze rozwinięta przede wszystkim w USA, natomiast w Europie nie jest jeszcze szeroko rozpowszechniona. Dlatego większość typów bezpieczników dla prądów DC jest dostępna w rozmiarach, które w Europie są rzadko spotykane. Kil-



Rys. 2. Zależność charakterystyki t-I (części zwarciovej) bezpiecznika od stałej czasowej T obwodu

ka przykładów pokazano na rysunku 3.

Firma ETI Polam wprowadziła do oferty produkcyjnej i handlowej dwie nowe grupy bezpieczników prądu stałego według norm PN – IEC (DIN) o wymiarach europejskich. Grupami tymi są NV Telecom i NV DC.

### Bezpieczniki NV Telecom

Bezpieczniki topikowe NV Telecom zostały zaprojektowane przede wszystkim do zabezpieczania zwarciovej obwodów prądu stałego oraz zasilaczy prądu stałego w urządzeniach telekomunikacyjnych. Instaluje się je zazwyczaj na wyjściach mocy baterii akumulatorów lub zasilaczy DC.

Bezpieczniki NV Telecom są szczególnie dostosowane do warunków pracy sprzętu zasilającego urządzenia telekomunikacyjne. Ich niskie znamionowe straty mocy i napięcia łączeniowe umożliwiają optymalną ochronę obwodów w tych instalacjach. Bezpiecznik topikowy NV Telecom NH00 posiada charakterystykę a – nie pełnozakresową, tzw. „Back-up”. Oznacza to, że pracuje w ograniczonym zakresie osi prądowej, od pewnego minimalnego dozwolonego prądu do znamionowej zdolności wyłączeniowej. Zabezpiecza obwód prądu stałego przed zwarcie, a w celu zabezpieczenia przed przeciążeniem należy zastosować dodatkowe zabezpieczenie termiczne. Bezpieczniki te charakteryzują się dużą zdolnością wyłączeniową (25 kA DC) a element topikowy bezpiecznika jest odporny na starzenie gdyż wykonano go z czystego srebra.

Bezpieczniki NV Telecom są na razie produkowane w standardowej wielkości według PN -IEC – 00 dla napięcia stałego do 80 V DC oraz dla prądów znamionowych od 160 A do 800 A. Dla wielkości 00 zwykle najwyższy prąd znamionowy to  $I_n=160A$  a maksymalna dozwolona strata mocy to  $P_n = 12$  W (według PN – IEC 60269-2, A. 3, 11/2006).

Bezpieczniki topikowe NV Telecom będą montowane w odpowiednio skonstruowanym rozłączniku bezpiecznikowym NV 00. Z powodu występowania dużych prądów znamionowych wkła-

→ 54



Rys. 3. Przykłady bezpieczników walcowych dla obwodów prądu stałego DC



Rys. 4. Bezpiecznik topikowy Telecom 80 V oraz specjalnie przygotowany rozłącznik

Tabela 2. Podstawowe dane techniczne bezpieczników NV DC (440 V DC)					
Prąd znamionowy (A)	Wielkość				Znamionowa zdolność wyłączenia (kA)
	00C	00	1C	1	
Straty mocy $\Delta P$					
20	max 7,2W				25
25					
32					
40					
50					
63		max 15,1W	max 21,9W	max 31,3W	
80					
100					
125					
160					
200					
250					

Typ wskaźnika zadziałania: standardowy, na górnej pokrywie wkładki topikowej

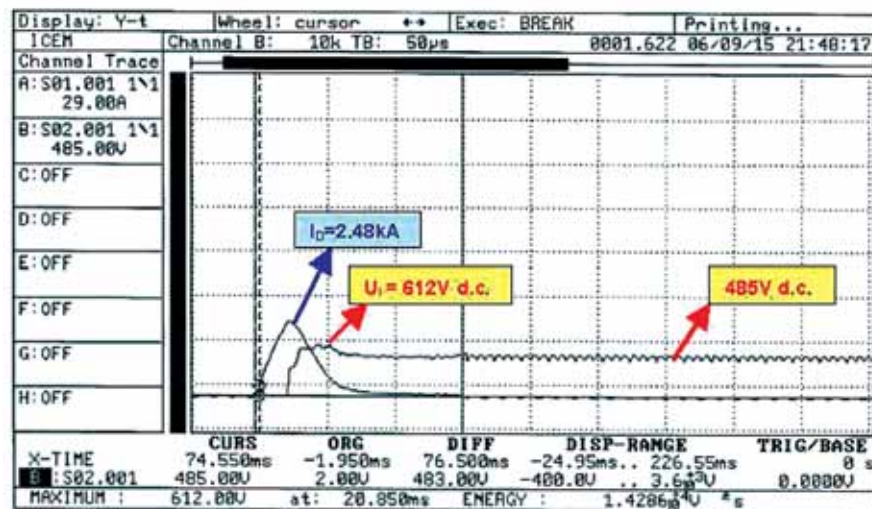
dek topikowych do 800 A i straty mocy do 38 W bardzo ważne jest, aby podstawa bezpiecznikowa lub rozłącznik bezpiecznikowy miały odpowiednio przygotowane zaciski przyłączeniowe i elementy stykowe (rys. 4).

Zgodnie z wymogami rynku już jest przygotowywana nowa grupa bezpieczników NV Telecom na napięcie znamionowe 170 V DC na prąd znamionowy 175 A. W tabeli 1 zawarte są podstawowe dane techniczne dostępnych bezpieczników NV Telecom (80V DC).

### Bezpieczniki NV DC

W ramach dotychczasowej praktyki producentów bezpieczników w fazie certyfikowania swoich wyrobów przeprowadzali oni tylko testy na napięciu przemiennym (400 V, 500 V lub 690 V). Z powodu małego zainteresowania klientów oraz ograniczania kosztów, testy na stałym napięciu były bardziej wyjątkiem niż regułą – zazwyczaj wkładkę 500 V AC deklarowano w dokumentacji jako 250 V DC.

Wraz z rozwojem różnego rodzaju zastosowań, również w branży energoelektroniki – zasilaczach i przemiennikach częstotliwości – zaistniała potrzeba wykorzy-



stania wkładek topikowych, mogących wyłączyć też wyższe napięcia stałe. Biorąc pod uwagę wymagania i sugestie klientów firma ETI Polam rozwinęła nową grupę bezpieczników NV DC na napięcie znamionowe 440 V.

Przyjęto prądy znamionowe od 20 A do 250 A, w standardowych rozmiarach NV00C, NV00, NV1C i NV1. Badania testowe tych bezpieczników przeprowadzono w Instytucie Energetyki ICEM Maribor – w Słowenii. Przeprowadzono też większość testów zwarciovych przy spodzie-

wanych prądach zwarciovych  $I_p$  od 4700 A do 12100 A, przy stałej czasowej obwodu prądu 20 ms. Przykład wyłączenia jednej z wkładek topikowych jest pokazany na oscylogramie na rysunku 5. Podstawowe dane techniczne oraz straty mocy  $\Delta P$  bezpieczników NV DC podano w tabeli 2.

inż. Roman Kłopotcki  
Autor jest pracownikiem firmy  
ETI Polam w Pułtusk

Tabela 1. Podstawowe dane techniczne dostępnych bezpieczników NV Telecom (80V DC)			
Prąd znamionowy (A)	Wielkość	Znamionowe straty mocy (W)	Znamionowa zdolność wyłączeniowa (kA)
160	NV 00	9	25
250		12,5	
400		17,5	
630		28	
800		37,5	

Typ wskaźnika uszkodzenia: standardowy, na górnej pokrywie wkładki topikowej lub wybijał

**KONTAKT**

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