

**Ryszard KACPRZYK, Stanisław SZKÓŁKA,
Grzegorz WIŚNIEWSKI, Jan ZIAJA**

Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny

Stanowisko do badań prądów zwarciovych jedno - sekundowych

Streszczenie. W artykule przedstawiono stanowisko do badań prądów zwarciovych jedno-sekundowych kabli energetycznych średniego napięcia. Przedstawiano wyniki badań prądów zwarciovych kabli Al o różnych przekrojach żył głównych i powrotnych. Pokazano wpływ dynamicznego działania prądu zwarciovego na zachowanie się żył powrotnych.

Słowa kluczowe: prąd zwarciovowy.

Wstęp

Podczas zwarc przez kabel płynie prąd o wartościach znacznie przewyższających wartości znamionowe. Prądy zwarciove mogą wywierać działania cieplne i dynamiczne. Ciepłne działania prądów zwarciovych objawiają się zniszczeniem lub stopieniem przewodów, izolacji, urządzeń elektrycznych. Duża wartość prądów zwarciovych przyczynia się do powstania sił dynamicznych, które mogą powodować mechaniczne uszkodzenia konstrukcji urządzeń elektrycznych, izolatorów oraz samych kabli. Na rys. 1. Przedstawiono typowe uszkodzenia mechaniczne podczas zwarcia żyły powrotnej kabla Al przy gęstości prądów wynoszącej 170 A/mm². Obliczenia charakterystycznych parametrów zwarc oraz metody ich obliczeń zawarto w normach [1-3].



Rys.1. Odształcenia żyły powrotnej kabla Al o przekroju 48 mm², widoczne po pierwszej i trzeciej próbie zwarciovej.

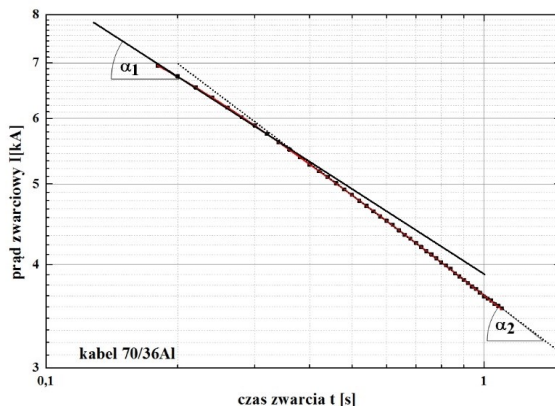
Układ probierczy

Podstawowym elementem układu probierczego jest wysokoprądowy transformator probierczy (TW) o maksymalnej wartości skutecznej prądu wtórnego $I_{2N}=10$ kA i mocy znamionowej $P_N=75$ kVA. Do załączania i wyłączania zasilania zastosowano 3-fazowy wyłącznik próżniowy sterowany przełącznikiem czasowym, umożliwiającym wymuszanie prądu w zadanym czasie trwania. W układzie probierczym ustalono czas wymuszenia $t=1.0 \pm 0.1$ sek. Wartość prądu zwarciovego kabla I_2 mierzono za pomocą cewki Rogowskiego. Pomiar wykonano pośrednio, mierząc napięcie na cewce U_1 za pomocą woltomierza cyfrowego. Jako woltomierz zastosowano przyrząd Fluke 45, który umożliwia

zapamiętanie największej wartości skutecznej mierzonego napięcia. Wartość prądu I_2 wyznaczano z zależności: $I_2 = k U_1$, gdzie k – stała cewki Rogowskiego.

Wyniki badań

Testowanie stanowiska pomiarowego wykonano na trzech kablach Al o przekrojach (przekrój żyły głównej/przekrój żyły powrotnej) 70/36, 120/40, 240/48. Przykładową zależność prądu zwarcia od czasu dla kabla 70/36Al przedstawiono na rys. 2.



Rys.3. Przykładowa zależność prądu zwarcia od czasu dla żyły powrotnej kabla 70/36Al.

Wnioski

Zrealizowany układ probierczy umożliwia wymuszanie i pomiar prądów zwarciovych jedno-sekundowych kabli energetycznych do wartości 10 kA.

Literatura

1. PN-EN 60909 – 0:2002(U). *Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Obliczanie prądów.*
2. PN-EN 60865 – 1:2002(U). *Obliczanie skutków prądów zwarciovych.*
3. PN-EN 60909 – 3:2002(U). *Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Prądy podwójnych, jednoczesnych i niezależnych zwarć doziemnych i częściowe prądy zwarciove płynące w ziemi.*

Praca wykonana w ramach badań statutowych Katedry Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii Politechniki Wrocławskiej.

Autorzy: prof. dr hab. inż. Ryszard Kacprzyk; Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: ryszard.kacprzyk@pwr.edu.pl,
Stanisław Szkółka, Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: stanislaw.szkolka@pwr.edu.pl
Grzegorz Wiśniewski, Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: grzegorz.wisniewski@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Jan Ziaja, Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: jan.ziaja@pwr.edu.pl.