

## Problemy z koordynacją energetyczną ograniczników przepięć w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia

**Streszczenie.** W artykule zaprezentowane zostały wyniki badań laboratoryjnych koordynacji energetycznej warystorowych ograniczników przepięć stosowanych w polskich sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia z docelowymi urządzeniami końcowymi, które powinny być dzięki nim chronione. Wyniki badań wykazały, iż przyjęte zasady ochrony przed przepięciami linii i stacji elektroenergetycznych [1,2] nie są spójne z zapisami norm PN-EN 62305-4:2011 [3] oraz PN-EN 61000-4-5 [4], co może przełożyć się na uszkodzenia urządzeń końcowych posiadających deklarację zgodności CE dla przepięć o wartości szczytowej 1 kV mimo stosowania zalecanych ograniczników przepięć o  $U_{pl} \leq 2500$  V.

**Słowa kluczowe:** warystor, przepięcia, uszkodzenia, niedoskonałość norm.

### Wstęp

Urządzenia podłączane do sieci elektroenergetycznej w sposób naturalny narażone są na działanie przepięć mogących się pojawić losowo w dowolnym momencie. Źródłem przepięć może być zwarcie, operacje łączeniowe, bezpośrednie/pośrednie wyładowanie piorunowe. Różnice potencjałów wywołane przez stany przejściowe powodują przepływ prądów udarowych w sieci jak i w urządzeniach do niej przyłączonych.

### Rozbieżności norm i zaleceń

Zauważono brak spójności normy PN-EN 62305-4 [3] i normy PN-EN 61000-4-5 [4]. Obowiązujące zasady ochrony od przepięć linii i stacji elektroenergetycznych [1, 2] bazując na w/w normach powielają błędy i skutkują brakiem ochrony urządzeń końcowych.

### Badania laboratoryjne skuteczności ograniczników przepięć

Przeprowadzono badania skuteczności działania ograniczników przepięć zalecanych do ochrony linii niskiego napięcia [1, 2]. Zaobserwowano brak reakcji ogranicznika przepięć przy jednoczesnym uszkodzeniu urządzenia końcowego dla udarów prądowych 10/350  $\mu$ s o wartości szczytowej na poziomie 1,5 kA. Prąd uzyskano dla napięcia 1000 V, do którego ładowano generator. Próby przeprowadzono dla liczników energii elektrycznej, źródeł światła LED. Za każdym razem próby kończyły się uszkodzeniem urządzenia końcowego, a nie ogranicznika przepięć, co potwierdza rozbieżności norm i zaleceń.

### Wnioski

Zasady ochrony od przepięć, w tym wymagania wynikające z powołanych aktualnych norm krajowych i międzynarodowych nie zapewniają właściwego poziomu ochrony w przypadku przepięć o wartości szczytowej powyżej wytrzymałości udarowej urządzeń a poniżej progu zadziałania ogranicznika przepięć ( $U_p \leq 2500$  V) zalecanego dla polskich sieci elektroenergetycznych [1, 2]. Obowiązujące zalecenia wynikające z norm PN-EN 62305-4 [3], PN-EN 61000-4-5 [4], IEC 61643-12 [5] są wzajemnie sprzeczne. Skutkiem powyższych problemów jest narażenie urządzeń końcowych na uszkodzenia przy zachowaniu minimalnego poziomu ochrony infrastruktury sieciowej.

### Literatura

1. Polskie Sieci Elektroenergetyczne. Zasady ochrony od przepięć i koordynacja izolacji linii i stacji elektroenergetycznych PSE S.A. Konstatncin-Jeziorna 2020.
2. Zasady ochrony przed przepięciami linii i stacji elektroenergetycznych WN, SN oraz nn w spółkach OSD. PTPiREE 2020.
3. PN-EN 62305-4:2011. Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.
4. PN-EN 61000-4-5:2014-10. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 4-5: Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na udary.
5. IEC 61643-12:2008. Low-voltage surge protective devices - Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Selection and application principles

**Autorzy:** dr inż. Jarosław Wiater, Politechnika Białostocka, Wydział Elektryczny, ul. Wiejska 45d, 15-351 Białystok, E-mail: jaroslaw.wiater@pb.edu.pl.