

Diagnostyka stanu izolacji papierowo-olejowej transformatorów z zastosowaniem zmiennoprądowego przewodnictwa skokowego

Streszczenie

Celuloza w formie impregnowanego olejem izolacyjnym preszpanu bądź papieru jest najczęściej stosowanym materiałem izolacyjnym w transformatorach energetycznych. Głównym czynnikiem wpływającym na czas życia tego typu izolacji jest stopień jej zawilgocenia. Wraz z wieloletnią eksploatacją transformatora następuje stopniowy wzrost zawartości wilgoci w izolacji papierowo-olejowej od początkowej wartości zazwyczaj nieprzekraczającej 0,8 % wag. do wartości krytycznej wynoszącej ok. 5 % wag. W diagnostyce stopnia zawilgocenia izolacji transformatorów stosowane są nieniszczące metody wykorzystujące pomiary wielkości elektrycznych. Aby możliwe było określenie zawartości wilgoci izolacji papierowo-olejowej konieczna jest znajomość, pozyskanych w badaniach laboratoryjnych, charakterystyk wzorcowych.

Obecnie stosowane metody wykonywania próbek pomiarowych izolacji o znanym stopniu zawilgocenia, niezbędnych do przeprowadzenia pomiarów laboratoryjnych, w znacznym stopniu odbiegają od zjawisk występujących w transformatorach. Jednym z wymiernych efektów tej pracy jest opracowanie i opatentowanie nowego sposobu nawilżania impregnowanego olejem izolacyjnym preszpanu identycznego do procesu nawilżania w transformatorach energetycznych.

Stosując nowo opracowaną metodę, wykonano próbki wzorcowe składowej stałej izolacji papierowo-olejowej o krytycznej zawartości wilgoci ($5,0 \pm 0,2$) % wag. Wykonane próbki wykorzystano do pomiarów częstotliwościowo-temperaturowych charakterystyk wzorcowych izolacji papierowo-olejowej o krytycznym stopniu zawilgocenia z zastosowaniem metody FDS (ang. *Frequency Domain Spectroscopy*). Na podstawie uzyskanych wyników pomiarowych określono częstotliwościowo-temperaturowe charakterystyki parametrów stało- i zmiennoprądowych impregnowanego olejem mineralnym preszpanu, nawilżonego do zawartości krytycznej.

Wykonano pomiary oleju fabrycznie nowego oraz nawilżonego na drodze dyfuzji wilgoci z impregnowanego preszpanu o zawartości wilgoci ($5,0 \pm 0,2$) % wag. Na podstawie wykonanych pomiarów opracowano częstotliwościowo-temperaturowe charakterystyki tangensa kąta strat i konduktywności nawilżonego oleju.

Słowa kluczowe: izolacja papierowo-olejowa, transformatory energetyczne, pomiary zmiennoprądowe, metoda FDS, krytyczny stopień zawilgocenia.