

Spis treści

Przedmowa	2
Wprowadzenie	5
1 Zakres normy	6
2 Powołania normatywne	6
3 Terminy i definicje	6
4 Postanowienia ogólne	7
5 Najwyższe napięcie urządzenia i znamionowy poziom izolacji	9
6 Transformatory z uzwojeniami przełączalnymi	11
7 Próby wytrzymałości elektrycznej	11
7.1 Omówienie	11
7.2 Wymagania dotyczące prób	12
7.2.1 Postanowienia ogólne	12
7.2.2 Poziomy napięć probierczych	13
7.2.3 Kolejność prób	16
7.3 Wymagania dotyczące określonych transformatorów	16
7.3.1 Próby transformatorów z $U_m \leq 72,5$ kV	16
7.3.2 Próby transformatorów z $72,5$ kV $< U_m \leq 170$ kV	17
7.3.3 Próby transformatorów z $U_m > 170$ kV	18
7.4 Przyporządkowanie napięcia U_m oraz napięć probierczych do punktu neutralnego uzwojenia	19
7.4.1 Transformatory z $U_m \leq 72,5$ kV	19
7.4.2 Transformatory z $U_m > 72,5$ kV	19
8 Próby wytrzymałości elektrycznej transformatorów, które były eksploatowane	20
9 Izolacja obwodów pomocniczych (AuxW)	20
10 Próba napięciem przyłożonym (AV)	20
11 Próby napięciem indukowanym (IVW i IVPD)	21
11.1 Postanowienia ogólne	21
11.2 Próba wytrzymałości elektrycznej napięciem indukowanym (IVW)	22
11.3 Próba wytrzymałości elektrycznej napięciem indukowanym z pomiarem wyładowań niezpełnych (IVPD)	22
11.3.1 Postanowienia ogólne	22
11.3.2 Czas trwania próby i częstotliwość	22
11.3.3 Sekwencja udarów podczas próby	22
11.3.4 Pomiar wyładowań niezpełnych (PD)	24
11.3.5 Kryteria akceptacji próby	24
12 Próba napięciem wytrzymywanym zacisku liniowego (LTAC)	24
13 Próby napięciem piorunowym (LI, LIC, LIN, LIMIT)	25
13.1 Wymagania dotyczące wszystkich prób napięciem piorunowym	25
13.1.1 Postanowienia ogólne	25
13.1.2 Pozycja przełącznika zaczepów	25
13.1.3 Zapisy prób	26
13.1.4 Połączenia probiercze	26
13.2 Próba pełnym udarem piorunowym (LI)	27
13.2.1 Kształt udaru, określenie wartości napięcia probierczego oraz tolerancje	27
13.2.2 Próby transformatorów bez elementów nieliniowych	28
13.2.3 Próby transformatorów z elementami nieliniowymi	29
13.3 Próba udarem piorunowym uciętym na grzbiecie (LIC)	30
13.3.1 Kształt fali	30
13.3.2 Próby transformatorów bez elementów nieliniowych	31
13.3.3 Próby transformatorów z elementami nieliniowymi	31
13.4 Próba udarem piorunowym zacisku neutralnego (LIN)	33
13.4.1 Postanowienia ogólne	33
13.4.2 Kształt fali	33
13.4.3 Sekwencja udarów podczas próby	33
13.4.4 Kryteria akceptacji próby	33
14 Próby udarem łączeniowym (SI)	33
14.1 Postanowienia ogólne	33
14.2 Połączenia probiercze	34

EN 60076-3:2013

14.3	Kształt fali.....	34
14.4	Sekwencja udarów podczas próby.....	35
14.5	Kryteria akceptacji próby.....	35
15	Działania po negatywnym wyniku próby	35
16	Zewnętrzne odstępstwa izolacyjne w powietrzu	36
16.1	Postanowienia ogólne	36
16.2	Wymagania dotyczące odstępów izolacyjnych	37
Załącznik A (informacyjny) Przewodnik wykonywania pomiarów wyładowań niezupełnych w transformatorach		39
Załącznik B (informacyjny) Przepięcia przenoszone z uzwojenia wysokiego napięcia do uzwojenia niskiego napięcia		44
Załącznik C (informacyjny) Informacje na temat izolacji transformatora i prób wytrzymałości elektrycznej, które powinny być dostarczone w zapytaniu ofertowym i w zamówieniu		46
Załącznik D (informacyjny) Obliczenia poziomu napięcia izolacji zacisku neutralnego		49
Załącznik E (informacyjny) Podstawy prób wytrzymałości elektrycznej, poziomów izolacji i odstępów izolacyjnych w powietrzu		52
Bibliografia		55
Załącznik ZA (normatywny) Powołania normatywne na publikacje międzynarodowe i odpowiadające im publikacje europejskie		56
Rysunek 1 – Przebieg w czasie przyłożonego napięcia probierczego podczas próby napięciem indukowanym z pomiarem wyładowań niezupełnych (IVPD)		23
Rysunek A.1 – Układ skalujący do pomiaru wyładowań niezupełnych z użyciem zacisku pomiarowego izolatora przepustowego typu kondensatorowego		40
Rysunek A.2 – Układ do pomiaru wyładowań niezupełnych z wykorzystaniem wysokonapięciowego kondensatora sprzęgającego		41
Rysunek B.1 – Układ zastępczy odpowiadający pojemnościowemu przenoszeniu przepięcia		45
Tablica 1 – Wymagania i próby dotyczące różnych rodzajów uzwojeń		13
Tablica 2 – Poziomy napięć probierczych.....		14
Tablica 3 – Poziomy napięć probierczych stosowane w przypadkach specjalnych		15
Tablica 4 – Minimalne odstępstwa izolacyjne w powietrzu.....		37