

ZAŁĄCZNIK 10: Analiza porównawcza współczynnika asymetrii napięcia

Porównanie wskaźników asymetrii stosowanych w różnych normach i dokumentach

ASYMETRIA NAPIĘCIA		DOKUMENTY MIĘDZYNARODOWE			REGIONALNE LUB PAŃSTWOWE NORMY I ZALECENIA					
Norma/dokument		IEC 61000-4-30	CIGRE WG C4.07 2004		EN 50160	NRS048-2	EdF Emeraude contract	ER P29	Hydro-Quebec]	Regulacje norweski
Zakres stosowania		Międzynarodowy			Kraje UE	RPA	Francja	Wielka Brytania	Quebec, Kanada	Norwegia
Status		Międzynarodowa norma	Poradnik	Poradnik	Norma europejska	Norma państwowa	Kontrakt	Norma państwowa	Zalecenia państwowe do dobrowolnego stosowania	Minimalny standard jakości
Cel		Metody pomiaru	Zalecenia	Zalecenia	Charakterystyki napięcia w sieciach publicznych	Minimalny standard jakości stosowany przez regulatora	Charakterystyki napięcia	Poziomy planowane dla kontroli emisji zaburzeń	Charakterystyki napięcia	Charakterystyki napięcia
Indeksy/ ocena	Bardzo krótki czas (3 s)	-----	Percentyl CP95 w ciągu 24h	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	Krótki czas (10 min.)	Percentyl CP95 w okresie tygodnia (lub zgodnie z umową)	Percentyl CP99 w okresie tygodnia	Percentyl CP95 w okresie tygodnia	Percentyl CP95 w okresie tygodnia	Percentyl CP95 w okresie tygodnia	Składowa przeciwna napięcia (brak innych decyzji)	Max. wartość składowej przeciwnej napięcia mierzona w czasie każdej 1 min.	-----	Wartość maksymalna
	Długi czas (2 h)	Percentyl CP95 w okresie tygodnia (lub zgodnie z umową)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	Percentyl CP95 w okresie tygodnia	-----
Czas oceny statystycznej		Co najmniej tydzień lub inny uzgodniony przedział czasu	Jeden tydzień		Jeden tydzień	Min jeden tydzień (siedem kolejnych dni)	Co najmniej tydzień lub więcej	Czas wystarczający dla oceny wpływu na maszynę wirującą (może być nawet rok)	Jeden tydzień	Minimum jeden tydzień
Uwagi		Wskaźniki proponowane jako rekomendacje dla celów kontraktowych	WN, NN		nN: (≤ 1 kV) SN: ($1 \text{ kV} < U_N \leq 36 \text{ kV}$) WN: ($36 \text{ kV} < U_N \leq 150 \text{ kV}$)	Od nN do NN	Od 1 kV do 50 kV i powyżej 50 kV	Do 132 kV włącznie	Od nN do NN	

ZAŁĄCZNIK 10: Analiza porównawcza współczynnika asymetrii napięcia

Porównanie wartości wskaźników asymetrii stosowanych w różnych normach i dokumentach

ASYMETRIA NAPIĘCIA		DOKUMENTY MIĘDZYNARODOWE			REGIONALNE LUB PAŃSTWOWE NORMY I ZALECENIA					
Norma/dokument		IEC 61000-2-12	CIGRE WG C4.07 2004		EN 50 160	Regulacje norweskie	EdF Emeraude contract	NRS048-2-2007	Hydro Quebec	ER P29
Cel		Poziomy kompatybilności w sieciach SN	Poziomy planowane	Charakterystyki napięcia	Charakterystyki napięcia	Norma regulatora norweskiego	Charakterystyki napięcia	Norma regulatora	Charakterystyki napięcia	Poziomy planowane dla kontroli emisji zaburzeń
Zakres stosowania		Międzynarodowy	----	----	Europa	Norwegia	Francja	RPA	Quebek, Kanada	Wielka Brytania
SN	Bardzo krótki czas (3 s)	---	2%	-----	-----	----	-----	----		
	Krótki czas (10 min.)	----	2%	2% (do 3% na pewnych obszarach)	2% (do 3% na pewnych obszarach)	2%	2%	2% (do 3% na pewnych obszarach)		2% (wartość 1. min.) $U \leq 132$ kV
	Długi czas (2 h)	2% (do 3% na pewnych obszarach)	----	----	-----	----	-----	----	2%	
WN NN	Bardzo krótki czas (3 s)	Nie dotyczy	WN – 1,5% NN – 1%	-----	-----	----	-----	----		
	Krótki czas (10 min.)		WN – 1,5% NN – 1%	WN – 2% NN – 1,5%	WN – 2%	2%	2%	2% poziom kompatybilności w sieciach ≤ 220 kV i 1.5% w sieciach > 220 kV		
	Długi czas (2 h)		----	----	-----	----	-----	----	WN = 1,5% (2 h) NN = 1% (2 h)	2% (wartość 1. min.) $U \leq 132$ kV

ZAŁĄCZNIK 10: Analiza porównawcza współczynnika asymetrii napięcia

Przykładowe wartości graniczne współczynnika asymetrii w sieciach przesyłowych

KRAJ LUB REGION	WARTOŚĆ GRANICZNA WSPÓŁCZYNNIKA ASYMETRII DLA NAPIĘĆ FAZOWYCH W NORMALNYCH WARUNKACH ZASILANIA	UWAGI
Anglia i Walia	< 1%	W szczególnych przypadkach na podstawie porozumienia z operatorem możliwa wartość 2 %
Północna Irlandia	110 kV, < 1%	
Irlandia	< 1%	
Niemcy	≤ 2%	(poziom planowany: SN = 2%; WN=1%)
Szwecja	powyżej 52 kV: < 1%	
Belgia	1,5% WN	W szczególnych przypadkach na podstawie porozumienia z operatorem możliwa wartość 2 % (poziom planowany: SN = 2%; WN=1%)
Brazylia	2%	
Węgry	≤ 1%	
Francja	≤ 2%	
USA	1%	
Włochy	1% (raport UIE)	Do oceny poziomu asymetrii przewidziano dwa etapy: ETAP 1: dla sieci nN dotyczy przyłączenia odbiorników o mocy $S \leq 30 \text{ kV}\cdot\text{A}$ i 1% S_{ZW} w PWP dla sieci SN dotyczy przyłączenia odbiorników o mocy $S \leq 500 \text{ kV}\cdot\text{A}$ i 1% S_{ZW} w PWP dla sieci WN dotyczy przyłączenia odbiorników o mocy $\leq 1\% S_{ZW}$ w PWP ETAP 2: Oceniana jest emisja asymetrii dla każdego indywidualnego przypadku, dopuszczalne wartości są takie same na każdym poziomie napięcia (analogiczne rekomendacje UIE): - 0,7% (w czasie kilku minut) - 1% (w czasie kilku sekund) (poziom planowany: SN = 2%; WN=1%)

ZAŁĄCZNIK 10: Analiza porównawcza współczynnika asymetrii napięcia

Zalecane wartości współczynnika asymetrii

Poziom napięcia	Poziom planowany K_{2U} (%)			Poziomy kompatybilności (CP95)	
	Zgodnie z normą IEC 61000-3-13	Zgodnie z CIGRE]	UIE	Zgodnie z normą IEC 61000-3-13 i rekomendacjami CIGRE	UIE
nN					
SN	1,8	2		2 ²	2
WN	1,4	1,5	1	2	
NN	0,8	1		1,5 ²	

UWAGA 1:

- Powyższe rekomendowane wartości powinny gwarantować nie przekroczenie poziomu kompatybilności 2% w sieci nN (z uwzględnieniem przyłączonych tam odbiorników niesymetrycznych).
- Powyższe rekomendowane wartości zostały zaproponowane przy przyjęciu współczynników transformacji 0,9 z sieci SN do sieci nN i 0,6 z sieci WN do sieci SN i sumowanie zgodnie z wykładnikiem 1,4. Przyjęto równy podział asymetrii na każdym poziomie napięcia. Należy uwzględnić fakt, że w wielu krajach rozdział pomiędzy różnymi poziomami napięcia nie jest jednakowy.
- Powyższe poziomy planowane nie są zalecane do kontroli asymetrii powstającej jako skutek niekontrolowanych lub szczególnych przypadków tj. nieprawidłowości w działaniu urządzeń, stany zwarciove, operacje łączeniowe itp.
- Charakterystyki asymetrii istniejące w niektórych krajach dla systemów zasilających SN, WN i NN, mają status poziomów prawnie gwarantowanych (np. 1% dla WN i NN w Polsce). Powinny być skoordynowane z poziomami planowanymi. W takich przypadkach należy wziąć pod uwagę cechy i przeznaczenie systemu zasilającego (np. system trakcyjny).

UWAGA 2. Na pewnych obszarach można dopuścić wartość do 3%, szczególnie jeżeli zasilane są głównie odbiorniki jednofazowe

ZAŁĄCZNIK 10: Analiza porównawcza współczynnika asymetrii napięcia

Dyskutowane poziomy planowane dla sieci SN, WN i NN

POZIOM NAPIĘCIA	POZIOM PLANOWANY (%)
SN	1,8
WN	1,4
NN	0,8

UWAGA 1: Powyższe rekomendowane wartości pozwalają, że udziały od odbiorców nN i przyłączonych odbiorników niesymetrycznych mogą być przystosowane do poziomu kompatybilności w sieciach nN czyli 2%

UWAGA 2: Powyższe rekomendowane wartości zostały zaproponowane przy przyjęciu współczynników transformacji 0,9 z sieci SN do sieci nN i 0,6 z sieci WN do sieci SN i sumowania zgodnie z wykładnikiem 1,4. Alokacja jest oparte na równym rozdziale udziałów asymetrii na każdym poziomie napięcia. Należy uwzględnić fakt, że w wielu krajach ten rozdział pomiędzy różnymi poziomami napięcia nie jest jednakowy.

UWAGA 3: Powyższe poziomy planowane nie są rekomendowane do kontroli asymetrii powstającej jako skutek niekontrolowanych lub szczególnych przypadków tj. nieprawidłowości w działaniu urządzeń, stany zwarciove, operacje łączeniowe itp.

UWAGA 4: Charakterystyki asymetrii istnieją w niektórych krajach dla systemów zasilających SN, WN i NN, mają status prawie gwarantowanych poziomów (np. 2% dla WN i 1,5% dla NN). Powinny być skoordynowane z poziomami planowanymi. W takich przypadkach należy wziąć pod uwagę cechy i przeznaczenie systemu zasilającego (np. system trakcyjny).