ZER_PW_E_009 - Obliczenia uziemienia stacji transformatorowej

1. Rezystancja uziemienia stacji:

Dane:

T_K=	0,4	[s]	Czas trwania zwarcia
t_F=	0,4	[s]	Czas trwania zwarcia
U_F =	205	[V]	Napięcie zakłóceniowe (uszkodzeniowe) dla 0,4[s] wg. PN-IEC 60364_4_442:1999
I_{K1} =	100	[A]	Prąd zwarcia doziemnego w sieci wyższego napięcia
r =	1	[-]	Współczynnik redukcyjny
U_R =	235	[V]	Napięcie rażeniowe dotykowe dla 1 - go stopnia
I_{ZW1f} =	100	[A]	Prąd zwarcia 1 - fazowego po stronie SN
U_{Tp} =	280	[V]	Napięcie dotykowe dla 0,4[s] wg. PN-IEC 05115:2002

1.1 Prąd uziomowy:

$$I_e = r * I_{K1}$$

I_e = 100,0 [A]

Uwaga:

Zgodnie z wytycznymi 4/DS/2003, normą SEP-E-001, normą PN-E-05115,
uziemienie robocze nie powinno przekraczać wartości 5 [Ω] i wartości obliczonej.

1.2 Wartość obliczona rezystancji uziemienia ochronnego:

Wg. PN-E-05115

$$R_E \leq \frac{2 * U_{Tp}}{I_e}$$

$R_E \leq$ **5,60** [Ω]

Wg. PN-IEC-60364_4_41

R_E= 10,00 [Ω]
U_0 = 235,0 [V]

$$R_B \leq R_E \frac{50}{U_O - 50}$$

$R_B \leq$ **2,70** [Ω]

Wniosek: Oporność uziemienia ochronnego stacji winna wynosić min 2,70 [Ω]

1.3 Wartość obliczona rezystancji uziemienia roboczego wg. PN-IEC-60364_4_442:

$$R_{B2} \leq \frac{U_F}{I_e}$$

$R_{B2} \leq$ **2,05** [Ω]

Uwaga:

Zgodnie z informacją podaną w warunkach przyłączenia wartość prądu zwarcia jednofazowego
po stronie SN wynosi 100 [A] przy czasie 0,40 [s].

Wniosek: Oporność uziemienia roboczego stacji winna wynosić min 1,46 [Ω]

1.4 Wartość obliczeniowa rezystancji uziemienia prostoliniowego:

Dla uziomu pojedynczego, gdzie:

ρ - rezystywność gruntu - dla piasków gliniastych:	200	[Ωm]
l - długość wszystkich elementów uziomu:	200	[m]
t - głębokość pogrążenia uziomu	1	[m]
de - średnica zastępcza pręta uziomu:	0,025	[m]
h - wysokość przekroju taśmy uziomu/bednarki	0,040	[m]
B - współczynnik konstrukcji uziomu	1	
k - współczynnik korekcyjny dla kilku uziomów	1,25	

Uziom prostoliniowy poziomy o długości l

$$d_e = \frac{2k}{\pi}$$

$$R = \frac{\rho}{2\pi l} ln \frac{Bl^2}{td_e}$$

Rezystancja dla pojedyńczego elementu uziemienia

R= 2,2717 Ω