

Załącznik nr 1 – obliczenia przekładników pomiarowych

Zasilanie podstawowe 20 kV

OBLICZENIA TECHNICZNE

Parametry zwarciove

Dla rozdzielnicy SN część Tauron

Moc zwarciova (wg danych Tauron Dystrybucja)

- $S_{zw} = 125 \text{ MVA}$
- $Z_{kQ} = 1.1 \cdot U_N / S_{zw} = 1.1 \cdot 20 / 125 = 3,52 \, \Omega$
- $X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ} = 3,502 \, \Omega$
- $X_{kQ} = 0,1 \cdot Z_{kQ} = 0,352 \, \Omega$

Linia kablowa YHAKXS 120mm² – długości 0,01km

$Xl1 = 0,00122 \, \Omega$

$Rl1 = 0,00328 \, \Omega$

Parametry zwarciove na rozdzielnicy SN Szpital

$Xl1 = 3,504 \, \Omega$

$Rl1 = 0,354 \, \Omega$

Impedancja $Z = 3,21 \, \Omega$

pozątkowy prąd zwarcia $I_p = 1,1 \cdot U_N / \sqrt{3} \cdot X_s = 3,97 \text{ kA}$

Prąd udarowy/dynamiczny $I_{dyn} = k_u \cdot \sqrt{2} \cdot I_p = 11,23 \text{ kA}$, $k_u = 2$ dla $R/X = 0,1$

Moc zwarciova na rozdzielnicy 20kV $S_{zw} = 124,8 \text{ MVA}$

$I_{th} = 3,6 \text{ kA}$

$I_{th1s} = 3,84 \text{ kA}$

$I_{dyn} = 11,23 \text{ kA}$

Prąd znamionowy 1-sekundowy rozdzielnicy 20kV

$I_{N1s} = 16 \text{ kA} > 3,84 \text{ kA}$

Usługi Elektryczne – Projektowanie mgr inż. Zdzisław Marciniak
Ul. Namysłowskiego 19/6
58-302 Wałbrzych
tel. 504-190-886
e-mail: zdzmar@poczta.onet.pl



Parametry zwarciove przeliczone na stronę 0,4kV

Strona 20kV

$X_{l1} = 3,505\Omega$

$R_{l1} = 0,383\Omega$

Strona 0,4kV

$X_{l1} = 1,4m\Omega$

$R_{l1} = 0,14m\Omega$

Transformator 800kVA 20/0,4kV

$X_{l1} = 1,8m\Omega$

$R_{l1} = 0,3m\Omega$

Linia kablowa 4*YKXS 240mm² – długości 0,01km

$X_{l1} = 0,2m\Omega$

$R_{l1} = 0,2m\Omega$

Parametry zwarciove na rozdzielnicy RGNN Szpital

$X_{l1} = 13,6m\Omega$

$R_{l1} = 2,35m\Omega$

Impedancja $Z = 13,8m\Omega$

początkowy prąd zwarcia $I_p = 1,1 \cdot U_n / \sqrt{3} \cdot X_s = 18,4kA$

Prąd udarowy $i_u = k_u \cdot \sqrt{2} \cdot I_p = 41,7kA$, $k_u = 1,6$ dla $R/X = 0,17$

Moc zwarciova na rozdzielnicy 20kV $S_{zw} = 79.1MVA$

$I_{th1s} = 19,3kA$

Układ Pomiarowy - Dobór przekładników prądowych

Układ pomiarowy

Moc zapotrzebowana 1600kW

$$I_n = 1600\text{kW} / (20\text{kV} \cdot \sqrt{3} \cdot 0,93) = 49,7\text{A}$$

Dobrano przekładnik prądowy produkcji ABB:

Typ: TPU 6 kl. 02 $S_n = 5\text{VA}$, $I_{th} / I_{dyn} = 12,5 / 31,5\text{kA}$ FS=5

Prąd znamionowy pierwotny: $I_{1n} = 50\text{A}$

$$20\% I_{1n} < I_n < 120\% I_{1n}$$

$10\text{A} < 49,7\text{A} < 50\text{A}$ - warunek spełniony

Obciążenie obwodów wtórnych przekładnika

Prąd rzeczywisty strony wtórnej:

$$I_{2nr} = I_{2n} \cdot I_n / I_{1n} = 5\text{A} \cdot 49,66 / 50 = 4,97\text{A}$$

Na moc odbiorników składa się moc tracona:

- na przewodach doprowadzających: ($\text{Cu } 2,5\text{mm}^2$)

$$S_p = (l / \gamma \cdot s) \cdot (I_{2n})^2 = (10 / 56 \cdot 2,5) \cdot (4,97)^2 = 1,78\text{VA}$$

- rezystancji zestyków: $R_z = 0,05\Omega$

$$S_z = R_z \cdot (I_{2n})^2 = 0,05 \cdot 5^2 = 1,25\text{VA}$$

- w uzwojeniach licznika:

$$S_L = 0,125\text{VA} (\text{licznik})$$

Suma strat:

$$S_{odb} = S_p + S_z + S_L = (1,78 + 1,25 + 0,125) = 3,41\text{VA}$$

$$25\% S_n < S_{odb} < 100\% S_n$$

$1,25\text{VA} < 2,48\text{VA} < 5,0\text{VA}$ - warunek spełniony

- parametry zwarcia w stacji:

$$I_k'' = 3,97\text{kA}$$

$$I_{th1s} = 3,84\text{kA}$$

$$I_{dyn} = 11,23\text{kA}$$



- Parametry zwarciaowe przekładników prądowych:

$$I_{th1s} = 12,5kA$$

$$I_{dyn} = 31,5kA$$

12,5 > 3,84kA – warunek spełniony

31,5 > 11,23kA – warunek spełniony

Z obliczeń wynika że warunki są spełnione

Układ Pomiarowy - Dobór przekładników napięciowych

Dobrano następujące przekładniki napięciowe:

Typ: TJC (20kV/ $\sqrt{3}$)/(100V/ $\sqrt{3}$)

Izolacja: 24/50 [kV]

S_n moc znamionowa: 2,5VA kl. 0.2

Warunek obciążenia obwodów wtórnych:

Licznik elektroniczny 1.3VA

$25\%S_n < S_{odb} < 100\%S_n$

0625VA < 1,3VA < 2,5VA - warunek spełniony

Minimalny przekrój przyłączanych przewodów torów napięciowych ze względu na spadek napięcia ($\Delta U_{dop} = 0.5\%$): dla przekładnika kl=0.2:

Dobrano przewód YKSY 1,5mm²

$dU = 100 \cdot S_{obc} \cdot I / v \cdot s \cdot U^2 = 100 \cdot 1,3 \cdot 10 / 56 \cdot 1,5 \cdot 58^2 = 0,005\%$ - warunek spełniony

Licznik pomiarowy

Zastosowano licznik czterokwadrantowy elektroniczny.

Dokładność pomiaru podstawowego:

- moc czynna: min. kl. 0.5
- moc bierna: min. kl. 1

Liczniki + modem dostarcza Turon Dystrybucja oddział we Wrocławiu