

**GES-TECH**

Generalne Systemy Elektryczne
43-190 Mikołów, ul. Piaskowa 87

Tytuł:**Nr projektu :**


str.2

2. ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

Strona tytułowa	str. 1
Zawartość dokumentacji	str. 2
Dane wyjściowe	str. 3
Opis techniczny	str. 4/1÷4/2
Obliczenia	str. 5/1 ÷ 5/3

Rysunki:

1. Schemat zasilania	rys. E1
2. Schemat zasadniczy pomiaru rozliczeniowego energii elektr.	rys. E2
3. Schemat montażowy pomiaru rozliczeniowego energii elektr.	rys. E3

 GES-TECH <hr/> Generalne Systemy Elektryczne 43-190 Mikołów, ul. Piaskowa 87	Tytuł: Nr projektu :	
---	-----------------------------	--

str. 3

3. DANE WYJŚCIOWE

3.1. Podstawa prawna

Podstawę prawną niniejszej dokumentacji stanowi zamówienie Inwestora.

Inwestorem jest Zespół Szkół w Czerwionce-Leszczynach.

3.2. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt dostosowania istniejącego układu pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej na przyłączy niskiego napięcia dla zasilania Zespołu Szkół w Czerwionce-Leszczynach przy ul. 3 Maja 42 dla rozliczeń z TAURON Gliwice. w związku ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej z 70 kW do 190 kW.

Celem opracowania jest dostosowanie układu pomiarowego do obowiązujących przepisów i obecnych potrzeb.

3.3 Założenia techniczne

W projekcie oparto się na następujących materiałach założeniowych:

1. Warunki przyłączenia wydane przez TAURON DYSTRYBUCJA znak R/MPE/7266/2012 z dnia 23.07.2012r. (Nr sprawy 12-07-16/1055)
Załącznik Nr 1
2. Informacje dodatkowe z TAURON DYSTRYBUCJA o danych zwarciovych w sieci zasilającej stację transformatorową R2411 Załącznik Nr 2
3. Inwentaryzacja obiektu dla celów projektowych
4. Konsultacje z Inwestorem

3.4 Normy i przepisy związane

Projekt opracowano w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy , Polskie Normy a w szczególności o opracowanie p.t. „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji sieci dystrybucyjnej TAURON DYSTRYBUCJA GZE S.A.”



4. OPIS TECHNICZNY

4.1 Stan istniejący

Obiekty Zespołu Szkół w Czerwionce-Leszczynach zasilane są z rozdzielnic niskiego napięcia zlokalizowanej w stacji transformatorowej R2411 TAURON.

Dla potrzeb szkoły istnieje 6 odplywów kablowych z zabezpieczeniami bezpiecznikowymi. Dotychczas szkoła miała przydzieloną moc przyłączeniową 70 kW a jeden odplyw na rozdzielni był rezerwą. Obecnie odplyw ten będzie wykorzystany do zasilania dodatkowego obiektu dydaktycznego (ok. 120 kW), którym będzie sztolnia szkoleniowa zlokalizowana na terenie szkolnym.

Miejszem dostarczania energii elektrycznej i granicą eksploatacji są zaciski prądowe na odłączniku głównym w rozdzielni nN stacji transformatorowej.

Obecnie na zasilaniu rozdzielnic niskiego napięcia zainstalowany jest półpośredni układ pomiarowy klasy C1 z licznikiem 4-kwadrantowym ZMG410CR4.000b.03, (w klasie 1,0 energia czynna i 1,0 energia bierna) układem zdalnej komunikacji GSM/GPRS, przekładnikami 400/5 A, kl.0.5, 10VA i listwą zaciskową SKa.

Układ pomiarowy zabudowany jest w rozdzielnicy, w członie zasilającym, obok przekładników prądowych.

Przekładniki nie są prawidłowo dobrane do obecnej mocy (70 kW) i również nie będą właściwymi do nowej mocy przyłączeniowej (190 kW).



4.2 Stan projektowany

Układ pomiaru rozliczeniowego będzie dostosowany do wymogów zawartych w Warunkach przyłączenia wydanych przez TAURON DYSTRYBUCJA znak R/MPE/7266/2012 z dnia 23.07.2012r.

Przewidziano pozostawienie istniejącego układu pomiarowego do dalszej eksploatacji po jego dostosowaniu do obowiązujących przepisów i obecnych potrzeb.

Projekt dostosowania obejmuje:

1. Wymianę przekładników IPZOT 400/5A na IMW 300/5A kl.0.5, 2,5 VA
2. Wymianę listwy zaciskowej SKa na listwę PxC SKa 05 Phoenix Contact

Przekładniki prądowe dostarcza TAURON.

Pomiar energii elektrycznej w taryfie C21.

4.3 Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć elektroenergetyczna zasilająca obiekt pracuje w układzie TN-C.

Istniejące instalacje wewnętrzne obiektu pracują w układzie TN-C z ochroną przed dotykiem pośrednim polegającą na dostatecznie szybkim samoczynnym wyłączeniu obwodów przez przepalenie bezpiecznika

Dostosowanie układu pomiarowego nie ma wpływu na ochronę przeciwporażeniową.



5.OBLICZENIA TECHNICZNE

5.1 BILANS MOCY

Moc przyłączeniowa wynosi $P_p = 190 \text{ kW}$.

Moc szczytową przyjęto $P_{sz} = P_p = 190 \text{ kW}$.

5.2 DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH

Moc szczytowa $P_{sz}=190 \text{ kW}$, $I = 296 \text{ A}$ przy $\cos\varphi = 0,93$

5.2.1 Przekładniki prądowe (typ IMW-ABB)

1. Przekładnia 300/5A
2. Moc znamionowa 2,5 VA
3. klasa 0,5
4. Liczba przetężeniowa FS5
5. $I_{th1} = 60 \times I_{1n} = 60 \times 300 = 18 \text{ kA}$
6. $I_{dyn} = 2,5 \times I_{th1} = 2,5 \times 18 = 45,0 \text{ kA}$

5.2.2 Sprawdzenie obciążenia mocą rdzenia prądowego

– licznik ZMG410 $S_L = 0,5 \text{ VA}$

Moc tracona na przewodach $2,5 \text{ mm}^2$ ($l=1 \text{ m}$)

$$R_p = 2 \times 1 \text{ m} \times 7,3 \text{ m}\Omega/\text{m} = 14,6 \text{ m}\Omega$$

$$S_p = I_N^2 \times R_p = 5^2 \times 0,0146 = 0,365 \text{ VA}$$

S_z – moc stracona na zaciskach 0,25VA

$$S_{obl} = S_L + S_p + S_z = 0,5 + 0,36 + 0,25 = 1,11 \text{ VA}$$

Spełniony jest warunek:

$$0,25 S_N < S_{obl} < 1 S_N \quad S_N = 2,5 \text{ VA}$$

$$0,625 \text{ VA} < 1,11 \text{ VA} < 2,5 \text{ VA}$$

**5.2.3 Sprawdzenie obciążenia prądem rdzenia prądowego**

W stanie pracy normalnej przez przekładnik 300/5A płynie prąd wynikający z mocy szczytowej 190 kW to jest 295,0 A przy założonym $\cos\varphi = 0,93$

Prąd pierwotny przekładnika powinien mieścić się w granicach 20% do 120% prądu znamionowego I_N przekładnika .

$$0,20 I_N < I_{obl} < 1,2 I_N \quad I_N = 300A$$

$$60 < 295,0 < 360$$

Warunek jest spełniony dla prądów w zakresie od 60A do 360A co odpowiada mocy w zakresie od 38 kW do 232 kW.

5.2.4 Sprawdzenie na warunki zwarcia (patrz schemat zasilania – rys. nr 1)

Obliczenia przeprowadzono dla konfiguracji układu zasilania z GPZ Leszczyny s.2
Moc zwarciaowa $S_z = 229,7$ MVA, kabel 240 Al , 3,85 km.+ 120Al, 0,46 km .

Razem długość kabla zasilającego = 4,31 km.

Parametry zwarciaowe:

$$Z_s = X_s = k \frac{U^2}{S_z} = 1,1 \frac{(20,0)^2}{229,7} = j1,9155419\Omega$$

(impedancja zastępcza systemu elektroenergetycznego)

$r_1 = 0,125 \Omega/\text{km}$ (rezystancja jednostkowa kabla 240Al)

$x_1 = 0,07 \Omega/\text{km}$ (reaktancja jednostkowa kabla 240Al)

$r_2 = 0,25 \Omega/\text{km}$ (rezystancja jednostkowa kabla 120Al)

$x_2 = 0,07 \Omega/\text{km}$ (reaktancja jednostkowa kabla 120Al)

Z_1 – Impedancja linii kablowej 240 Al

$$Z_1 = 3,85 (0,125 + j0,07) = 0,48125 + j0,2695 [\Omega]$$

Z_2 – Impedancja linii kablowej 120 Al

$$Z_2 = 0,46 (0,25 + j0,07) = 0,115 + j0,0322 [\Omega]$$

Z - Impedancja całkowita sieci zasilającej SN

$$Z = Z_s + Z_1 + Z_2 = 0,48125 + 0,115 + j (1,91554 + 0,2695 + 0,0322) [\Omega]$$

$$Z = 0,5962 + j 2,2172 [\Omega]$$

$$R_{04} = 0,5962 \times \left(\frac{0,42}{20,0} \right)^2 = 0,000263 [\Omega]$$

(rezystancja sieci przeliczona na stronę 0,4 kV)



$$X_{04} = 2,2172 \times \left(\frac{0,42}{20,0} \right)^2 = 0,000977 \text{ } [\Omega]$$

(reaktancja sieci przeliczona na stronę 0,4 kV)

$$Z_{04} = R_{04} + j X_{04} = (0,000263 + j 0,000977) \text{ } [\Omega]$$

Transformator 630 kVA 20/0,4 kV, Dyn5, Uzw=6%

Impedancja transformatora $Z_T = R_T + j X_T$

$X_T = 0,0168 \text{ } [\Omega]$ Reaktancja zwarcia transformatora

$R_T = 0,00271 \text{ } [\Omega]$ Rezystancja zwarcia transformatora

$$Z_c = R_{04} + R_T + j (X_{04} + X_T) = 0,000263 + 0,00271 + j (0,000977 + 0,0168) \text{ } [\Omega]$$

$$Z_c = R_{04} + R_T + j (X_{04} + X_T) = 0,002973 + j (0,017777) \text{ } [\Omega]$$

Parametry zwarcia po stronie 0,4 kV transformatora:

$R_c = 0,002973 \text{ } [\Omega]$ Rezystancja zwarcia na zaciskach nn transformatora.

$X_c = 0,017777 \text{ } [\Omega]$ Reaktancja zwarcia na zaciskach nn transformatora.

$Z_c = (0,002973 + j 0,017777 \text{ } [\Omega]$ Impedancja zwarcia na zaciskach nn transformatora.

$$|Z| = 0,018023 [\Omega] \quad R/X = 0,167, \quad k_u = 1,55 \text{ (współczynnik udaru)}$$

$$I_k = \frac{k U_n}{\sqrt{3} |Z_c|} = 12,8 \text{ kA}, \quad k=1, \quad U_n=400V \text{ (początkowy prąd zwarcia 3-fazowego)}$$

$$i_p = k_u \times \sqrt{2} \times I_k = 1,55 \times \sqrt{2} \times 12,8 = 28,0 \text{ kA (udarowy prąd zwarcia 3-fazowego)}$$

na szynach rozdzielni nN w stacji.

$$I_{th} = I_k \times 1,05 = 13,5 \text{ kA}, \quad k=1, \quad U_n=400V \text{ (ciepły prąd zwarcia 3-fazowego)}$$

Przekładniki prądowe pomiarowe : 300/5A, kl.0,5

$$I_{th1} = 60 \times I_{1n} = 60 \times 300 = 18 \text{ kA} > 13,5 \text{ kA}$$

$$I_{dyn} = 2,5 \times I_{th1} = 2,5 \times 18 = 45,0 \text{ kA} > 28,0 \text{ kA}$$

Zastosowane przekładniki prądowe są dostosowane do parametrów zwarcia obwodu.