

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

<u>JEDNOSTKA PROJEKTOWA</u>	ZAKŁAD INSTALATORSTWA ELEKTRYCZNEGO Jan Madej 25-370 Kielce ul. Żeromskiego 38/22
<u>INWESTOR</u>	UNIwersytet JANA KOCHANOWSKIEGO w KIELCACH Ul. Żeromskiego 5 25-369 Kielce
<u>TEMAT</u>	INSTALACJA ELEKTRYCZNA UKŁADÓW POMIAROWO-ROZLICZENIOWYCH (PÓLPOŚREDNICH) W STACJI TRAF0 NR 756 NA WYDZIALE MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYM W KIELCACH UL. ŚWIĘTOKRZYSKA 15 W CELU PRZYSTOSOWANIA ICH DO ZASADY TPA
<u>OBIEKT</u>	STACJA TRANSFORMATOROWA NR 756

<u>Branża</u>	<u>ELEKTRYCZNA</u>			
<u>Zespół projektowy:</u>				
Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował	mgr inż. Jan Madej	160/85 SWK/0385/01	05.2013.	
Sprawdził	Inż. Sławomir Skrobisz	SWK/0138/POOE/06 SWK/0029/07	05.2013.	

1. Spis zawartości opracowania

1. Spis zawartości opracowania
2. Zakres opracowania
3. Podstawa techniczna i prawna opracowania
4. Opis techniczny
5. Obliczenia techniczne
6. Zestawienie materiałów
7. Załączniki
8. Spis rysunków
9. Rysunki wg spisu

2. Zakres opracowania

- 2.1. Inwentaryzacja istniejącego układu pomiarowego
- 2.2. Dobór przekładników napięciowych i prądowych po stronie SN
- 2.3. Układ pomiarowy –strona pierwotna –stan projektowany
- 2.4. Układ pomiarowy –wtórna –stan projektowany
- 2.5. Wykaz nowych urządzeń i materiałów

3. Podstawa techniczna i prawna

- 3.1. Zlecenie inwestora
- 3.2. Wymagania techniczne dla układów pomiarowych wydane PGE DYSTRYBUCJA S.A. Skarżysko-Kamienna UE/JD/7454/13 z dnia 22.03.2013.
- 3.3. Normy i obowiązujące przepisy
- 3.4. Katalogi Landis,

4. OPIS TECHNICZNY

4.1. Temat opracowania

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy pośredniego układu pomiarowego energii elektrycznej w stacji Nr 756

4.2. Stan istniejący

- Rozdzielnica istniejąca pięcio-polowa typu ROTOBLOK
 - Przekładniki napięciowe UMZ24 , 15:√3/0,1: √3 kV, 25VA, kl0,2 -3szt zlokalizowane w polu sprzęgłowo-pomiarowym Nr 3
 - Przekładniki prądowe IZM24 25/5A, 10VA, kl 0,2 ,FS10 -3szt zlokalizowane w polu sprzęgłowo-pomiarowym Nr 3
 - Skrzynia pomiarowa z 2 tablicami licznikowymi odrutowana i kompletnie wyposażona z licznikami ZMD 410 CT.44.0009 S2 , 6C8acdnp oraz listwą S-ka
- Wago nr 847-296

-układ przystosowany do plombowania.

-Oprzewodowanie do przekładników napięciowych 4xDY 1,5 , l=10m i
do przekładników prądowych 6xDY2,5 ,l=10m

4.3. Stan projektowany

-istn. Przekładniki napięciowe **UMZ24 , 15:√3/0,1: √3 kV, 10VA, kl 0,2** -3szt zlokalizowane w polu sprzętowo-pomiarowym Nr 3

-Proj.-Przekładniki prądowe **IZM24 2x15/5A, 10VA, kl 0,5 ,FS5 Ith=500xIpn**

-3szt zlokalizowane w polu sprzętowo-pomiarowym Nr 3

-Istn.- Skrzynia pomiarowa z 2 tablicami licznikowymi

- Proj.-odrutowanie i wyposażenie w liczniki ZMD 405 CT.44.0459 z modułem komunikacyjnym CU-B2 i CU- PLP 51 , ZMD 410 CT.44.0459 z modułem komunikacyjnym CU-B2, synchronizator czasu GPS US-162 oraz listwą WAGO 847-436/060-001

-Proj.-gniazdo podwójne n/t 230VAC

-układ przystosowany do plombowania.

-Istn.-Oprzewodowanie do przekładników napięciowych 4xDY 1,5 , l=10m i
do przekładników prądowych 6xDY2,5 ,l=10m

4.4. Zasilanie gwarantowane

Podtrzymanie zasilania dla urządzeń wchodzących w skład projektowanych układów pomiarowych zrealizować należy w oparciu o zasilacz awaryjny typu APC Smart-UPS 420VA firmy APC. Zasilacz UPS przyłączony zostanie do wydzielonego w tym celu obwodu wyprowadzonego z rozdzielnicy RG nn 230V.

5. Obliczenia

5.1. Obliczenia prądu zwarcia zasilanie z GPZ „Północ”- pole nr 12

Dane Rejon Energetyczny Kielce

$S_{zw}=157$ MVA moc zwarciova na szynach 15kV w GPZ „Północ”

Linia kablowa zasilająca stację

L1 -HAKnFta 3x120 mm² -L=1260m

L2 -3xYHAKXs1x120mm² -L=903m

$Z_s=1,1*15^2/157=1,576\Omega$ - impedancja systemu

$X_s=0,995*Z_s=1,568\Omega$ - reaktancja systemu

$R_s=0,1*Z_s=0,158\Omega$ - rezystancja systemu

$R_{l1}=0,3\Omega$ - rezystancja linii zasilającej L1

$X_{l1}=0,126\Omega$ - reaktancja linii zasilającej L1

$R_{l2}=0,215\Omega$ - rezystancja linii zasilającej L2

$X_{l2}=0,09\Omega$ - reaktancja linii zasilającej L2

$Z=\sqrt{\Sigma R^2+\Sigma X^2}=\sqrt{0,673^2+1,784^2}=1,91\Omega$ -impedancja zwarcia na szynach 15kV w stacji trafo Nr 756

-prąd początkowy zwarcia trójfazowego na szynach rozdzielni 15kV w stacji Nr 756:

$$I_{p1} = k \cdot U_n / \sqrt{3} \cdot Z \quad I_{p1} = 1,1 \cdot 15 / \sqrt{3} \cdot 1,91 = \mathbf{4,99kA}$$

-moc zwarciova na szynach stacji Nr756 na szynach 15kV

$$S_z = \mathbf{129,6MVA}$$

Zastępczy 1-sek prąd zwarcia $k_c = 1,05$

$$I_{tz} = \mathbf{5,24 kA}$$

Prąd zwarciovy udarowy $k_u = 1,336$

$$I_u = 1,336 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{p1} = \mathbf{9,46kA}$$

5.2. Obliczenia prądu zwarcia zasilanie z GPZ „Wschód”- pole nr 12

Dane Rejon Energetyczny Kielce

$S_{zw} = 224 MVA$ moc zwarciova na szynach 15kV w GPZ „Północ”

Linie kablowe zasilające stację

L1 -HAKnFta 3x120 mm² -L=2230m

L2 -3xYHAKXs1x120mm² -L=496m

$Z_s = 1,1 \cdot 15^2 / 224 = 1,105 \Omega$ - impedancja systemu

$X_s = 0,995 \cdot Z_s = 1,099 \Omega$ - reaktancja systemu

$R_s = 0,1 \cdot Z_s = 0,11 \Omega$ - rezystancja systemu

$R_{l1} = 0,53 \Omega$ - rezystancja linii zasilającej L1

$X_{l1} = 0,223 \Omega$ - reaktancja liii zasilającej L1

$R_{l2} = 0,118 \Omega$ - rezystancja linii zasilającej L2

$X_{l2} = 0,0496 \Omega$ - reaktancja liii zasilającej L2

$Z = \sqrt{\Sigma R^2 + \Sigma X^2} = \sqrt{0,758^2 + 1,372^2} = 1,567 \Omega$ -impedancja zwarcia na szynach 15kV w stacji trafo Nr 756

-prąd początkowy zwarcia trójfazowego na szynach rozdzielni 15kV w stacji Nr 756:

$$I_{p1} = k \cdot U_n / \sqrt{3} \cdot Z \quad I_{p1} = 1,1 \cdot 15 / \sqrt{3} \cdot 1,567 = \mathbf{6,08kA}$$

-moc zwarciova na szynach stacji Nr756 na szynach 15kV

$$S_z = \mathbf{157,8MVA}$$

Zastępczy 1-sek prąd zwarcia $k_c = 1,05$

$$I_{tz} = \mathbf{6,38 kA}$$

Prąd zwarciovy udarowy $k_u = 1,2$

$$I_u = 1,2 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{p1} = \mathbf{10,36kA}$$

5.3. Sprawdzenie doboru przekładników prądowych

Moc umowna -300kW, $\text{tg}\phi = 0,4$

$$I_{obl} = 300 / \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,93 = \mathbf{12,43A}$$

Warunek $0,20 \cdot I_{pn} < I_{obl} < I_{pn}$ zgodnie z normą IEC 44-1

$3A < 12,43 < 15A$ warunek spełniony

$I_{th} > I_{tz}$ $I_{th} = 500 \cdot I_n = 7,5kA > I_{tz} = 6,38kA$ warunek spełniony

$I_{dyn} > I_u$ $2,5x I_{th} = 18,75kA > 10,36 kA$ warunek spełniony

$S_{obl} = S_{L1} + S_{L2} + S_p + S_z$ gdzie

$S_{L1} = 0,125 \text{ VA}$ pobór mocy licznika rozliczeniowego

$S_{L2} = 0,125 \text{ VA}$ pobór mocy licznika kontrolnego

$S_z = 0,25 \text{ VA}$ moc tracona na zaciskach

$S_p = 3,57 \text{ VA}$ moc tracona na przewodach LY2,5 o długości $l = 10 \text{ m}$

$S_{obl} = 0,125 + 0,125 + 0,25 + 3,57 = 4,07 \text{ VA} < 10 \text{ VA}$

Względne obciążenie strony wtórnej przekładnika (1faza)

$S_{obl}/S_n * 100\% = 40,7\%$

Warunek $0,25S_n < S_{obl} < S_n$ jest zachowany

Wymienić istniejące przekładniki prądowe IMZ 24 ,25/5A/A,10VA,kl=0,2 leg. Fs10 na przekładniki prądowe przelączalne IMZ 24 , 2x15/5A/A,10VA,kl=0,5 leg. FS5 ,Ith=500 x Ipn

5.4. Sprawdzenie doboru przekładników napięciowych

Warunek $0,25S_n < S_o < 10 \text{ VA}$

$S_p = 1,3 \text{ VA}$ licznik podstawowy ZMD

$S_k = 1,3 \text{ VA}$ licznik kontrolny ZMD

$S_o = 1,3 \text{ VA} + 1,3 \text{ VA} = 2,6 \text{ VA}$

$S_o/S_n * 100\% = 2,6/10 * 100 = 26\%$ warunek spełniony

Spadek napięcia – $\Delta U\% \leq 0,2\%$ $\Delta U\% = 2 * S_o * l * 100 / \gamma * s * U^2$

Dla przewodu $1,5 \text{ mm}^2$ Cu o długości 10m

$\Delta U\% = 0,018\% < 0,2\%$ warunek spełniony

Wymienić istniejące przekładniki napięciowe VSK-I 20 , 15:√3/0,1: √3 /0,1: √3 kV kl 0,5/kl3 legalizowane ;S_n=100/25VA na przekładniki napięciowe UMZ 24-1 ;15:√3/0,1: √3 kV kl0,2 legalizowane ;S_n=10VA

6. Zestawienie materiałów podstawowych

LP.	Opis urządzenia lub materiału	Typ	Producent	j.m.	ilość
1.	Przewód	4x LY1,5	Telefonika	mb	lsth.
2.	Przewód	6x LY2,5	Telefonika	mb	lsth.
3.	Tablica pomiarowa	wg rysunków		szt	1
4.	Przekładnik prądowy	I2M24 2x15/5A,kl0,5 ,Fs5 , 10VA ,lth=500lph	ABB	szt	3
5.	Przekładnik napięciowy	U2M24-1 15:√3/0,1: √3 kV , kl 0,2 leg Sn=10VA	ABB	szt	3
6.	Licznik rozliczeniowy	ZMD405CT44.0459 z modułem komunikacyjnymCU-B2 i CU- PLP 51 z anteną		kpl	1
7.	Licznik kontrolny	ZMD410CT44.0459 z modułem komunikacyjnym CU-B2		kpl	1
8.	Listwa WAGO	847-296		kpl	lsth.
9.	Zegar z anteną GPS	US-162		kpl	1
10.	Gniazdo n/t 2x230V			szt	1
11.	Listwa zaciskowa	Zug 4		szt	12
12.	Tablica licznikowa				lsth.
13.	UPS	APC Smart-UPS 420VA/230V		szt	1

7. Załączniki

7.1. Wymagania techniczne dla układów pomiarowych wydane PGE
DYSTRYBUCJA S.A. Skarżysko-Kamienna UE/JD/7454/13 z dnia
22.03.2013.

7.2. Uprawnienia projektantów

7.3. Zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa

8. Spis rysunków

1	Schemat ideowy strona SN- pomiar inwentaryzacja	-rys. nr 1
2	Lokalizacja układu pomiarowego-rzut	-rys. Nr 2
3.	Elewacja tablicy licznikowej	-rys. nr 3
4.	Schemat ideowy strona SN- pomiar projekt	-rys. nr 4
5.	Układ pomiarowy-schemat ideowy	-rys. nr 5