

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	2
1. PODSTAWY TECHNICZNE I FORMALNO-PRAWNE OPRACOWANIA PROJEKTU	2
2. ZAKRES OPRACOWANIA	2
3. PODSTAWOWE PARAMETRY UKŁADU ELEKTROENERGETYCZNEGO	2
4. WSTĘP	3
5. STAN PROJEKTOWANY	3
6. LINIA KABLOWA 15KV DO ZASILANIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ	3
7. WEWNĘTRZNA LINIA ZASILAJĄCA WLZ	4
8. DOBÓR PRZEKROJU ŻYŁ WLZ ZE WZGLĘDU NA OBCIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ DŁUGOTRWAŁĄ	4
9. ROZDZIELNICA NISKIEGO NAPIĘCIA RS-W	4
10. TRANSFORMATOR	5
11. FUNDAMENT STACJI TRANSFORMATOROWEJ	5
12. UZIEMIENIE WEWNĘTRZNE STACJI TRANSFORMATOROWEJ	5
13. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA	5
14. UZIEMIENIE ZEWNĘTRZNE STACJI TRANSFORMATOROWEJ	6
15. UZIEMIENIE NA SŁUPIE PRZYŁĄCZENIOWYM	6
16. ZABUDOWA URZĄDZEŃ INWESTORA NA SŁUPIE PRZYŁĄCZENIOWYM	6
17. TABLICA POMIAROWA TL1	7
18. ANTENA MODEMU LTE	7
19. ZASILANIE REZERWOWE SUW	7
19.1 OPIS PRZEŁĄCZNIKA SZR	8
19.2 OPIS ZDALNEGO INTERFEJSU UKŁADU SZR	8
20. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	9
21. WYKONYWANIE PRAC – PRZEPISY BHP	9
22. WYTYCZNE DLA WYKONAWCY ROBÓT I INWESTORA	9
23. UWAGI KOŃCOWE	10
24. PROJEKTY ZWIĄZANE	10
II. OBLICZENIA TECHNICZNE – UKŁADU POMIAROWEGO ENERGII ELEKTRYCZNEJ	
III. OBLICZENIA TECHNICZNE – PARAMETRÓW ZWARCIOWYCH	
IV. ZAŁĄCZNIKI	
1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	
2. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ZNAK: WP/024848/2022/O08R02 Z DNIA: 06.04.2022R	
3. UZGODNIENIE PROJEKTU BUDOWY I WŁĄCZENIA DO SIECI SN STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4KV CZW46453 DLA ZASILANIA STACJI UZDATNIANIA WODY PITNEJ O MOCY PRZYŁĄCZENIOWEJ 140KW W MIEJSCOWOŚCI KUŹNICA STARA, DZ. NR EWID. 116/15 GM. PORAJ, ZNAK: TD/OCZ/OMP/2022-09-27/0000007 Z DNIA: 26.09.2022R	
V. RYSUNKI	
1. PLAN SYTUACYJNY	RYS. NR PTE-01
2. SCHEMAT BLOKOWY ZASILANIA	RYS. NR PTE-02
3. SCHEMAT ELEKTRYCZNY STACJI TRANSFORMATOROWEJ	RYS. NR PTE-03
4. SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO-ROZLICZENIOWEGO ENERGII ELEKTRYCZNEJ	RYS. NR PTE-04
5. WIDOK WEWNĘTRZNY ROZDZIELNICY RS-W	RYS. NR PTE-05
6. WIDOK ZEWNĘTRZNY ROZDZIELNICY RS-W	RYS. NR PTE-06
7. WIDOK STACJI TRANSFORMATOROWEJ	RYS. NR PTE-07
8. SCHEMAT UKŁADU SZR W ROZDZIELNICY RG	RYS. NR PTE-08
9. SCHEMAT WSPÓŁPRACY AGREGATU Z SIECIĄ ENERGETYKI ZAWODOWEJ	RYS. NR PTE-09
10. SCHEMAT ZASTĘPCZY DO OBLICZEŃ ZWARCIOWYCH	RYS. NR PTE-10
11. SCHEMAT STANOWISKA SŁUPOWEGO OB. 7	RYS. NR PTE-11
12. SCHEMAT PODŁĄCZENIA AGREGATU DO UKŁADU SZR	RYS. NR PTE-12

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego pn.: BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W KUŹNICY STAREJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – projekt techniczny – zasilanie energetyczne

1. Podstawy techniczne i formalno-prawne opracowania projektu

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy o prace projektowe,
- warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej znak: WP/024848/2022/O08R02 z dnia: 06.04.2022r,
- aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej terenu 1:500 do celów projektowych,
- inwentaryzacji przeprowadzonej dla celów projektowych,
- uzgodnień branżowych,
- uzgodnień z Inwestorem,
- obowiązujących przepisów i norm.

2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem:

- budowa linii kablowej SN 15kV relacji ob.7 (słup w linii SN) -> ob. nr 8 (stacja trafo),
- budowa słupowej stacji transformatorowej SN/nN 15kV ob. nr 8,
- montaż układu pomiarowo-rozliczeniowego,
- montaż transformatora TR1 250kVA w stacji transformatorowej,
- budowa uziemienia stacji transformatorowej ob. 8 i słupa przyłączeniowego nr 7,
- budowa linii kablowej nN 0,4kV relacji ob. nr 8 (stacja trafo) -> ob. nr 1 (stacja SUW),
- montaż agregatu prądotwórczego o mocy 160kVA jako rezerwowe źródło zasilania dla SUW,
- montaż rozdzielnic RG z wbudowanym wyłącznikiem głównym wyposażonym w automatykę SZR,

3. Podstawowe parametry układu elektroenergetycznego

Napięcie sieci SN	- $U_n=15kV$,
Napięcie robocze urządzeń i instalacji odbiorczych	- $U_n=3 \times 230/400V$,
Moc przyłączeniowa	- $P_{pp}=140kW$,
Rodzaj zasilania SN	- zasilanie projektowaną linią kablową z projektowanego słupa Kgo (ob. 7). Słup ob. 7 będzie zaprojektowany oddzielnym opracowaniem w linii SN 15kV SE Poraj-Gęczyn (ciąg nr PRJ30450405).
Projektowany układ pomiarowo-rozliczeniowy	- trójfazowy pośredni z transmisją danych do TAURON Dystrybucja S.A. poprzez sieć GSM/LTE. Zabudowany w stacji transformatorowej inwestora CZW46453.
Miejsce przyłączenia:	- słup linii 15kV (ob. 7) SE Poraj-Gęczyn.
Miejsce dostarczenia energii i rozgraniczenia własności:	- zaciski prądowe na wyjściu przewodów z rozłączniko-uziemnika na słupie ob. 7 linii 15kV w kierunku stacji transformatorowej Odbiorcy nr CZW46453.
Układ sieci odbiorczej nN	- TN-C,
Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa urządzeń 15kV	- uziemienie ochronne,
Sieć 15kV	- sieć SN 15kV pracuje w układzie z punktem zerowym uziemionym przez reaktancję indukcyjną oraz automatyką AWSC.

4. Wstęp

Przedmiotem niniejszego projektu jest zapewnienie zasilania w energię elektryczną budowanej stacji uzdatniania wody w Kuźnicy Starej. Moc przyłączeniowa stacji uzdatniania wody wyniesie 140kW.

5. Stan projektowany

W ramach niniejszego opracowania należy na terenie budowanej stacji uzdatniania wody w Kuźnicy Starej zabudować kompletną słupową stację transformatorową SN/nN oznaczoną na planie sytuacyjnym numerem 8 i nadać jej numer CZW46453.

Projektowaną stację transformatorową należy zasilic projektowaną linią kablową SN 15kV typu 3x XRUHAKXS 0,6/1kV 120/50mm² wyprowadzoną z projektowanego słupa (ob. 7) w ciągu liniowym 15kV SE Poraj-Gęzyn (ciąg nr PRJ30450405). Słup (ob. 7) nie stanowi zakresu niniejszego opracowania. Słup (ob. nr 7) zostanie zaprojektowany w dokumentacji obejmującej skablowanie linii napowietrznej SN na działce Inwestora. Długość projektowanej linii kablowej od słupa (ob. 7) do projektowanej stacji transformatorowej nr CZW46453 będzie wynosiła 37m, a długość trasy kablowej 15m.

W projektowanej stacji transformatorowej będą zabudowane:

- transformator olejowy TR1, 15,75/0,42kV 250kVA,
- rozdzielnica niskiego napięcia RS-W, 630A, 690V,
- układy pomiarowo-rozliczeniowe energii elektrycznej w rozdzielnicy RS-W,

Dodatkowo stacja uzdatniania wody będzie wyposażona w rezerwowe źródło zasilania w postaci stacjonarnego agregatu prądotwórczego o mocy 160kVA wyposażonego w układ samostartu i współpracującego z układem SZR zabudowanym w projektowanej rozdzielnicy RG w obiekcie nr 1.

Wykonawca robót wyłoniony w drodze przetargu powiadomi TAURON Dystrybucja S.A. o zabudowie w przyłączanym obiekcie agregatu prądotwórczego.

6. Linia kablowa 15kV do zasilania stacji transformatorowej

Projektowana stacja transformatorowa 15/0,4kV nr CZW46453 będzie zasilana linią kablową 15kV poprowadzoną od projektowanego słupa w linii SN 15kV (ob. nr 7) projektowanego na działce Inwestora na ciągu liniowym 15kV SE Poraj-Gęzyn (ciąg nr PRJ30450405). Słup w linii SN (ob. nr 7) wg oddzielnego opracowania.

Linię 15kV zaprojektowano kablem ziemnym typu 3x XRUHAKXS 12/20kV 1x120/50mm², który należy ułożyć w wykopie na głębokości 0,8m po trasie przedstawionej na planie sytuacyjnym rys. nr PTE-01.

Kabel należy ułożyć na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10cm. Na kablu należy ułożyć opaski identyfikacyjne na których należy wytłoczyć następujące dane:

- typ kabla,
- relację linii kablowej,
- nazwę użytkownika,
- rok ułożenia.

Po ułożeniu kabla w wykopie należy przysypać go 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą rodzimego gruntu. Następnie należy przykryć tak ułożone kable folią kalandrową PCV koloru czerwonego szerokości 25cm, po czym wykop całkowicie zasypać gruntem rodzimym.

Budowę linii kablowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami norm PN-76/E-05125 oraz N-SEP-E-004. Linię kablową należy ułożyć zgodnie z planem sytuacyjnym PTE-01.

Po wybudowaniu linii kablowej należy zapewnić wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabla przez uprawnionego geodetę. Przed załączeniem napięcia należy wykonać niezbędne pomiary w tym pomiar wyładowań niezpełnych.

Prace związane z budową linii kablowej należy wykonać wg podanego poniżej harmonogramu ogólnego:

- wytyczyć i wykopać projektowaną trasę kabli,
- ułożyć projektowane kable typu 3x XUHAKXS 12/20kV 1x120/50,
- zgłosić linię kablową do odbioru częściowego i inwentaryzacji geodezyjnej,
- zasypać wykopy,
- wykonać pomiary kontrolne budowanej linii kablowej,
- zgłosić linię kablową do odbioru końcowego

- wykonać podłączenia ułożonego kabla SN na projektowanej stacji transformatorowej (ob. nr 8) oraz na projektowanym (wg oddzielnego opracowania) słupie w linii SN 15kV (ob. 7),
- załączyć projektowaną linię ob. nr 7 -> ob. nr 8,

Wykonawca robót zobowiązany jest do wykonania szczegółowego harmonogramu prac montażowych ze szczególnym uwzględnieniem ewentualnych wyłączeń i załączeń napięcia w sieci elektroenergetycznej.

Sporządzony harmonogram prac należy uzgodnić zarówno z TAURON Dystrybucja S.A., Inwestorem jak i Inspektorem Nadzoru.

7. Wewnętrzna linia zasilająca WLZ

Wewnętrzna linia zasilająca stację uzdatniania wody zostanie wykonana kablem typu 4x YAKXS 0,6/1kV 1x185mm². Kabel WLZ z rozdzielnic RS-W na obiekcie nr 8 na terenie SUW zostanie doprowadzony do rozdzielnic głównej RG zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu budynku SUW ob. nr 1.

Zabezpieczenie linii WLZ przed skutkami zwarć i przeciążeń stanowić będzie rozłącznik bezpiecznikowy 315A zainstalowany w rozdzielnic RS-W.

Schemat włączenia linii WLZ i agregatu prądotwórczego do rozdzielnic RG przedstawia rysunek nr PTE-08.

8. Dobór przekroju żył WLZ ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Doboru przekroju żył kabla dokonano na podstawie obciążalności prądowej długotrwałej kabli jednożyłowych o żyłach aluminiowych, o izolacji XLPE ułożonych w wiązce w gruncie w temperaturze +20°C.

Moc przyłączeniowa: $P_p = P_s = 140 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3}U \cos \varphi} = \frac{140 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 217,5 [\text{A}]$$

Zabezpieczenie kabli zasilających rozdzielnicę RG będzie stanowił rozłącznik bezpiecznikowy zabudowany na stacji transformatorowej w rozdzielnic RS-W z wkładkami gG315A. Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla ułożonego w ziemi w temperaturze obliczeniowej 20°C wynosi $I_z = 408 \text{ A}$ (układ płaski).

Zgodnie z PN-IEC 60364 dla projektowanego kabla muszą zostać zachowane następujące warunki:

$$\begin{aligned} I_B &\leq I_n \leq I_z \\ I_2 &\leq 1,45 \cdot I_z \quad \text{gdzie} \quad I_2 = 1,6 \cdot I_n \\ 217,5 &\leq 315 \leq 449 \\ 504 &\leq 651 \end{aligned}$$

Wymagane w tym względzie warunki dla projektowanego kabla są spełnione.

9. Rozdzielnica niskiego napięcia RS-W

Rozdzielnica niskiego napięcia RS-W będzie zabudowana na słupie projektowanej stacji transformatorowej ob. nr 8. Rozdzielnica będzie wyposażona w:

- rozłącznik bezpiecznikowy listwowy główny w polu zasilającym 630A,
- rozłączniki bezpiecznikowe listwowe w polach odpływowych 400A,
- układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej.

Lp.	Parametr	Wartość
1	Napięcie znamionowe łączeniowe [V]	400
2	Napięcie znamionowe izolacji [V]	690
3	Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych [A]	630
4	Napięcie probiercze udarowe wytrzymywane [kV]	8

5	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_{cw} [kA] – szyn głównych	20
6	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I_{cw} [kA] – obwodu ochronnego	14
7	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I_{pk} [kA] – szyn głównych	44
8	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I_{pk} [kA] – obwodu ochronnego	28
9	Układ sieci n.n.	TN-C
10	Szyny główne	Cu 40x10
11	Szyny PEN	Cu 40x10
12	Stopień ochrony IP	IP44
13	Odporność na uderzenie mechaniczne IK	IK10

Schemat ideowy rozdzielnic RS-W wg schematu rys. nr PTE-03.

Transformator TR1 należy zasilić za pomocą kabli stanowiących kompletne wyposażenie stacji transformatorowej.

Rozdzielnicę RS-W należy zasilić z transformatora TR1 za pomocą kabli stanowiących kompletne wyposażenie stacji transformatorowej.

10. Transformator

Stacja będzie wyposażona w transformator olejowy o mocy 250kVA.

Podłączenie transformatora do zrealizowane będzie przy pomocy trzech jednożyłowych kabli 3x YHAKXs 1x70mm². Kable zakończone będą przy rozdzielnic SN i transformatorze głowicami napowietrznymi POLT-24D/1XO (70-240) termokurczliwymi 12/20kV.

Transformator będzie podłączony do rozdzielnic RS-W kablami typu: 4x YKXS 1x240mm².

Połączenia kablowe SN i nN pomiędzy urządzeniami w stacji transformatorowej stanowią kompletne wyposażenie stacji transformatorowej.

Dla potrzeb zasilania stacji uzdatniania wody należy na projektowanej stacji transformatorowej zamontować transformator olejowy z uzwojeniami AL/AL o przekładni 15,75/0,42kV i mocy 250kVA w układzie połączeń Dyn5, $U_z \leq 4\%$, straty jałowe $P_0 \leq 345W$, $P_{obc.} \leq 3,575kW$, temperaturowa klasa izolacji F, klasa wykonania E2-C2-F1.

Należy zastosować kompensację biegu jałowego transformatora w postaci kondensatora MKPg 3/440 o mocy 3kVAr przyłączony bezpośrednio pod zaciski dolnego napięcia transformatora wg schematu.

11. Fundament stacji transformatorowej

Stacja będzie wykonana na bazie słupa E13,5/15 z ustojem typu Up-3a, wg rysunku nr PTE-07.

12. Uziemienie wewnętrzne stacji transformatorowej

Stacja transformatorowa zostanie dostarczona w komplecie z uziemieniem punktu gwiazdowego transformatora, konstrukcji i urządzeń. Uziemienie wewnętrzne będzie wykonane zgodnie z rys. nr PTE-07.

Połączenia uziomu taśmowo-prętowego i przewodów uziemiających w wykopie należy wykonać poprzez spawanie. Spawy należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą lakieru asfaltowego.

13. Ochrona przepięciowa

W celu ochrony urządzeń projektowanej linii kablowej SN 15kV i stacji transformatorowej przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zaprojektowano:

- na stanowisku słupowym ob. nr 7 (wg planu sytuacyjnego PTE-01) ograniczniki przepięć wg rys. nr PTE-03,
- w stacji transformatorowej obiekt nr 8 (wg planu sytuacyjnego PTE-01) ograniczniki przepięć wg rys. nr PTE-03.

Ponadto w rozdzielniczy RG w SUW ob. nr 1 należy zastosować zastosowano ochronniki przeciwprzepięciowe typ I-szy kombinowany.

14. Uziemienie zewnętrzne stacji transformatorowej

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, stacji transformatorowej, zaprojektowano na terenie SUW uziemienie ochronne. Stacja transformatorowa będzie wyposażona w uziemienie robocze niskiego napięcia i uziemienie ochronne średniego i niskiego napięcia przyłączone do wspólnego uziomu.

Zaprojektowano uziemienie stacji transformatorowej i wszystkich pozostałych obiektów na terenie SUW jako mieszane taśmowo-prętowe.

Uziom otokowy stacji należy wykonać z bednarki FeZn50x5 układanej na głębokości ok 0,8m. W oznaczonych miejscach należy wykonać uziomy pionowe z prętów FeZn ϕ 20mm l=10m i pograżane na głębokość ~11m.

Do otoku należy podłączyć przewody uziemiające i ochronne wyprowadzone ze stacji transformatorowej. Punkt gwiazdowy transformatora (N) należy podłączyć do otoku stacji odrębnym przewodem uziemiającym pomalowanym na kolor niebieski.

Po wykonaniu uziomów prętowych pionowych należy je połączyć z uziomem otokowym. Uziomy pionowe łączyć z uziomem otokowym poprzez spawanie. Miejsca spawów należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym.

Po wykonaniu systemu uziomowego należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Zgodnie z obliczeniami technicznymi rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 0,8 Ω .

W przypadku zmierzenia wyższej wartości rezystancji uziemienia niż podana w obliczeniach technicznych należy ją obniżyć poprzez wbicie dodatkowych prętów FeZn ϕ 20 o dł. 10m i połączenie ich odcinkami płaskownika ocynkowanego 50x5 z układem uziomowym.

Na terenie SUW należy wykonać wspólny system uziomowy składający się z uziomów obiektów zlokalizowanych na terenie. Poszczególne uziomy obiektów należy połączyć ze sobą za pomocą płaskownika FeZn40x5. Łączenia poszczególnych części uziomu należy wykonać poprzez spawanie. Miejsca spawania zabezpieczyć lakierem asfaltowym.

Lokalizację dodatkowych uziomów prętowych i ich połączeń płaskownikiem z projektowanym systemem uziomowym należy nanieść na rysunku w dokumentacji powykonawczej.

15. Uziemienie na słupie przyłączeniowym

Słup przyłączeniowy ob. nr 7, zostanie zaprojektowany w oddzielnej dokumentacji projektowej dotyczącej skablowania odcinka linii napowietrznej SN zawieszony nad działką Inwestora.

Niniejsza dokumentacja nie obejmuje swoim zakresem słupa przyłączeniowego do miejsca dostarczenia energii elektrycznej i rozgraniczenia własności.

W związku z powyższym na słupie nr 7 projektuje się płaskownik StZn40x5 służący do uziemienia:

- ograniczników przepięć,
- głowic kablowych,
- konstrukcji wsporczych ograniczników przepięć, głowic kablowych, pomostu obsługowego.

W/w płaskownik StZn40x5 na słupie przyłączeniowym należy sprowadzić do gruntu i doprowadzić do uziemienia projektowanej stacji transformatorowej. Płaskownik ułożyć na dnie rowu kablowego projektowanej linii kablowej SN 15kV i połączyć przez spawanie z uziomem stacji transformatorowej. Spawy zabezpieczyć lakierem asfaltowym przed korozją.

Uziemienie konstrukcji i urządzeń Inwestora na słupie przyłączeniowym będzie połączone ze wspólnym systemem uziomowym obejmującym wszystkie obiekty na terenie SUW. Rezystancja projektowanego uziomu $R < 0,8\Omega$.

16. Zabudowa urządzeń inwestora na słupie przyłączeniowym

W ramach zadania na słupie przyłączeniowym należy zabudować:

- Konstrukcje wsporcze do montażu ograniczników przepięć,
- Konstrukcję wsporczą do montażu głowic kablowych SN,
- Pomost obsługowy,
- Płaskownik StZn30x4 doprowadzony od uziomu do w/w konstrukcji,
- Ograniczniki przepięć wg rys. PTE-03,
- Głowice kablowe wg rys. PTE-03,

- Kabel SN 3x XRUHAKXS 12/20kV 120/50mm²,
- Uchwyty kablowe U-1 3x (25-46mm) potrójne do montażu kabla SN na słupie,
- Rura osłonowa BE110 do osłony kabla do wysokości 2,5m nad terenem,
- Trójpalczatka termokurczliwa.

Wg rys. nr PTE-11.

17. Tablica pomiarowa TL1

Tablica licznikowa zostanie wykonana na stacji transformatorowej w rozdzielnicy RS-W zgodnie z rys. nr PTE-05. Układ pomiarowy będzie zabudowany w obudowie RS-W wg rys. PTE-04.

Tablicę licznikową należy wykonać jako uchylną zamocowaną na zawiasach bocznych. Należy przygotować miejsce do zabudowy licznika rozliczeniowego trójfazowego czterokwadrantowego elektronicznego energii elektrycznej czynnej i biernej ozn. LE1.

Licznik LE1 typ: ZMD405CT44.0459 będzie wyposażony:

- w moduł komunikacyjny CU-L52 z anteną zewnętrzną JCG825.

Uwaga: licznik powinien być wyposażony w oprogramowanie w wersji B33.

Na uchylnej płycie mocowanej czteropunktowo należy zabudować listwę pomiarową zaciskową ozn. LZ1 typu 847-676/060-1001 prod. WAGO wyposażoną w pokrywę zacisków z możliwością jej plombowania.

Licznik energii elektrycznej LE1 będzie zasilany napięciem 230V poprzez zasilacz UPS 350VA z rozdzielnicy RS-W.

Zabezpieczenie nadprądowe licznika należy zabudować w obudowie przeznaczonej do plombowania.

Tablica pomiarowa będzie zamykana na zamek baskwilowy przystosowany do wyposażenia we wkładkę patentową zgodne z wymaganiami TAURON Dystrybucja S.A. oraz dodatkowo będzie oznaczona tabliczką ostrzegawczą i opisem.

Rozdzielnica RS-W będzie wyposażona w dławnice do wprowadzenia kabli pomiarowych obwodu prądowego i obwodu napięciowego.

Obwody prądowe układu pomiarowego należy wykonać kablem YKY 2x2,5mm² a obwody napięciowe kablem YKY 2x1,5mm².

Obwody prądowe i napięciowe należy prowadzić oddzielnie. Połączenia pomiędzy przekładnikami a tablicą pomiarową oraz w tablicy pomiarowej należy wykonać przewodami z identyfikatorami adresowymi lub wielobarwnymi.

Schemat ideowy układu pomiarowego w tablicy TL1 przedstawiono na rys. nr PTE-04, zaś widok elewacji i wnętrza tablicy pomiarowej TL1 przedstawiono rys. nr PTE-05, PTE-06.

18. Antena modemu LTE

Modem komunikacyjny CU-L52 należy wyposażać w antenę zewnętrzną typu JCG825.

Antena powinna charakteryzować się poniższymi parametrami:

- Zakres częstotliwości: 824~960/1710~2170MHz
- Polaryzacja: liniowa
- Zysk: 7dBi (Zenith)
- Współczynnik fali stojącej < 2.0
- Impedancja: 50Ω
- Długość anteny: 600mm

Antenę podłączyć do modułu komunikacyjnego za pomocą pigtaila MCX - FME wtyk G316.

19. Zasilanie rezerwowe SUW

Zasilanie rezerwowe SUW stanowić będzie projektowany stacjonarny agregat prądotwórczy. Agregat prądotwórczy będzie zabudowany na terenie SUW wg rys PTE-01 ob. nr 3.

Moc nominalna agregatu w trybie pracy ciągłej wynosić będzie 160kVA/128kW i będzie pokrywała zapotrzebowanie na moc elektryczną urządzeń technologicznych niezbędnych do zapewnienia pracy SUW.

Zespół prądotwórczy wyposażony będzie, kompletną instalację paliwową, smarowania, chłodzenia oraz elektryczno-rozruchową. Układ sterowania zespołem prądotwórczym zabudowany będzie w tablicy sterującej TA zawieszony na konstrukcji agregatu. Zespół będzie posiadał także szereg układów

kontrolno-pomiarowych z czujnikami sygnalizującymi stany awaryjne. Tablica TA będzie stanowiła kompletne wyposażenie agregatu.

Zespół prądowórczy wyposażony będzie w panel kontrolno-sterujący ze sterowaniem automatycznym rozruchu zamontowany na jego konstrukcji. Automatyka zespołu prądowórczego będzie umożliwiała rozruch automatyczny („samostart” po zaniku napięcia w sieci) na sygnał podany poprzez układ SZR zabudowany w rozdzielnicy RG zabudowanej w budynku nr 1 SUW.

Układ automatyki SZR zostanie zabudowany w rozdzielnicy głównej RG zlokalizowanej w ob. nr 1. Układ SZR w rozdzielnicy RG będzie wykonany na bazie kompaktowego przełącznika wyposażonego w układ automatyki. Przełącznik będzie aparatem czterobiegunowym 4P 400A, $I_{cw}(1s)=35kA$, z napędem silnikowym i automatyką SZR.

Konstrukcja przełącznika będzie uniemożliwiała podanie napięcia z agregatu prądowórczego poprzez stację transformatorową do sieci TAURON Dystrybucja S.A. Zastosowany przełącznik będzie przełączał źródła zasilania Sieć – Agregat poprzez pozycję pośrednią „0”.

Schemat współpracy agregatu z siecią wg rys. PTE-09.

19.1 Opis przełącznika SZR

Jako przełącznik źródeł zasilania zostanie zabudowany aparat ATySp 400A 4P. Zaprojektowany przełącznik jest aparatem zgodnym z normą IEC 60947-6-1 stanowiącą standard dla urządzeń przełączających. Aparat ma możliwość przełączania pomiędzy źródłem I – „sieć”, a źródłem II – „agregat”, z każdorazowym przejściem przez pozycję bez napięciową „0”.

Konstrukcja aparatu zapewnia blokadę mechaniczną przed załączeniem agregatu na sieć energetyki.

Przełącznik posiada możliwość nastawy priorytetowego źródła zasilania, należy nastawić priorytet na źródło nr I – „sieć”.

Algorytm sterowania automatycznego jest następujący (priorytetowo przełącznik pozostaje w stabilnej pozycji I – „sieć” i źródło to jest dostępne):

- Zanik napięcia w sieci (rozpoczęcie odliczania czasu zaniku w sieci – nastawa 10s),
- Podanie sygnału na start agregatu (zestyki 71, 72, 74),
- Dostępne zasilanie z agregatu (odliczanie czasu dostępności agregatu – nastawa 15s),
- Przełączenie w pozycję „0” (odliczanie czasu postoju w zerze – nastawa 1s),
- Przełączenie w pozycję „Agregat”
- Dostępne zasilanie z sieci (odliczanie czasu dostępności sieci – nastawa 60s),
- Przełączenie w pozycję „0” (odliczanie czasu postoju w zerze – nastawa 1s),
- Przełączenie w pozycję „Sieć” (odliczanie czasu wybiegu generatora – nastawa 180s),
- Podanie sygnału na stop agregatu (zestyki 71, 72, 74),

po czym następuje powrót na początek cyklu.

W przypadku braku napięcia na obydwu źródłach zasilania przełącznik przechodzi w pozycję „0” ma to na celu uniknięcie rozruchu agregatu pod obciążeniem.

Automatyka SZR przełącznika umożliwi wykonanie testów agregatu. Są dostępne dwa rodzaje testów:

- Test pod obciążeniem,
- Test bez obciążenia,

Test pod obciążeniem symuluje zanik napięcia w sieci, uruchamia źródło zasilania rezerwowego i inicjuje sekwencję przełączenia odbiorów na zasilanie ze źródła rezerwowego.

Test bez obciążenia jest to uruchomienie agregatu na określony czas bez przełączania odbiorów i mimo obecności napięcia w sieci.

19.2 Opis zdalnego interfejsu układu SZR

Zdalny interfejs jest urządzeniem montowanym w drzwiach rozdzielnicy RG umożliwiającym:

- Wyświetlanie informacji o dostępności źródeł,
- Wyświetlanie pozycji przełącznika,
- Zmiana pozycji wyłącznika ręcznie za pomocą klawiszy,

Interfejs będzie zasilany z przełącznika ATyS poprzez kabel UTP z wtyczkami RJ45.

20. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę od porażenia dla obiektów nN zaprojektowano zgodnie z P SEP-E-0001 i PN-IEC-60364-4-41.

Sieć niskiego napięcia zasilana z projektowanej stacji transformatorowej będzie pracować w układzie TN-C. Instalacje elektryczne nN projektowane w obiektach na terenie SUW będą pracować w układzie TN-S. Instalacje w obiektach na terenie SUW nie wchodzą w zakres niniejszego opracowania.

Ochronę dodatkową zapewniono przez zastosowanie urządzeń w II klasie izolacji lub w przypadku urządzeń w I klasie izolacji przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S.

Do odbiorników 1-fazowych stosować instalację trzyżyłową, a w układach 3-fazowych – pięciożyłową. Izolacja żyły ochronnej PE powinna mieć barwę zielono-żółtą. Przewody ochronne w rozdzielnicach i w tablicach należy podłączyć pod zaciski PE.

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim dla instalacji i urządzeń n.n., należy zastosować uziemienia ochronne oraz samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w warunkach zakłóceń, które będzie realizowane za pomocą wyłączników różnicowoprądowych.

Działanie zainstalowanych urządzeń ochronnych uważa się za skuteczne jeżeli spełniony jest warunek:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_S – impedancja pętli zwarciowej,

I_a – prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia U_0 230V – 0,4s, 400V – 0,2s lub w czasie umownym nie dłuższym niż 5s w sieci rozdzielczej i liniach zasilających, dla odbiorników zasilanych z rozdzielnic i przyłączonych na stałe pod warunkiem wykonania połączeń wyrównawczych miejscowych dla danej rozdzielnicy,

U_0 – wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemiennego względem ziemi,

W przypadku urządzeń różnicowoprądowych prąd I_a jest równy znamionowemu prądowi wyzwalamemu tych urządzeń tzn. $I_{\Delta n}$.

UWAGA:

Przed oddaniem zaprojektowanych instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, impedancji pętli zwarciowych, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej oraz sporządzić odpowiednie protokoły pomiarowe.

21. Wykonywanie prac – przepisy BHP

W trakcie prac polegających na realizacji niniejszego projektu wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania zasad BHP podanych w niniejszych rozporządzeniach:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
4. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.

22. Wytyczne dla Wykonawcy Robót i Inwestora

Do podstawowych obowiązków Inwestora należy przygotowanie układu pomiarowego do wykonania sprawdzenia w stanie beznapięciowym i oplombowania. W przypadku gdy wykonanie całości robót budowlanych ograniczy, utrudni lub uniemożliwi wykonanie przedmiotowych czynności sprawdzających, Inwestor zobowiązany jest do powiadomienia TAURON Dystrybucja S.A. przed ich zakończeniem.

Układ pomiarowy na czas sprawdzenia technicznego należy przygotować w taki sposób aby monter posiadał swobodny dostęp do tabliczek znamionowych przekładników pomiarowych oraz ich zacisków, posiadając pełną zdolność do manipulacji w obwodach pomiarowych.

Ocena przygotowania miejsca pracy oraz decyzja o przystąpieniu do pracy leży po stronie osób wykonujących prace. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości osoby wykonujące pracę mają prawo odstąpienia od sprawdzenia.

Przekładniki prądowe przed zabudową należy dostarczyć do TAURON Dystrybucja Pomiary Sp. z o.o. Oddział Częstochowa Wydział PW3 wraz ze świadectwami wzorcowania w celu sprawdzenia przekładni prądowej.

Przekładniki prądowe i napięciowe mają mieć trwale wygrawerowaną na obudowie/korpusie przekładnika napięciowego wartość znamionowego napięcia pierwotnego (np.: 15kV) a przekładnika prądowego wartość prądu znamionowego strony pierwotnej (np.: 3000A). Grawer wykonuje producent przekładnika.

23. Uwagi końcowe

1. Prace instalacyjno-montażowe powinna wykonać firma posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane,
2. Wszystkie prace budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych część V „Instalacje elektryczne”, przepisami i normami budowy urządzeń elektrycznych a także przepisami BHP,
3. Po zakończeniu robót przeprowadzić niezbędne pomiary i sporządzić protokoły,
4. Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami i normami,
5. Wszystkie prace przy wykonaniu zasilania energetycznego SUW, należy przeprowadzić w ścisłym porozumieniu ze służbami TAURON Dystrybucja S.A.,
6. Wszystkie prace przy układzie pomiarowym należy przeprowadzić w ścisłym porozumieniu ze służbami Wydziału Układów pomiarowych właściwego Rejonu Dystrybucji TAURON Dystrybucja S.A.,
7. Przed przystąpieniem do realizacji projektu wykonawca winien uzgodnić harmonogram prac ze służbami TAURON Dystrybucja S.A., Inwestorem, Inspektorem Nadzoru,
8. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem urządzeń podziemnych wykazanych na zatwierdzonych podkładach geodezyjnych oraz **bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne w celu szczegółowego zlokalizowania uzbrojenia podziemnego. Przekopy wykonać pod nadzorem właścicieli tego uzbrojenia.** Dotyczy to miejsc gdzie przebiegi podziemnego uzbrojenia terenu budzą wątpliwości (zostały zlokalizowane przyrządami) oraz gdzie budowana sieć będzie zbliżała się lub krzyżowała z innymi obiektami infrastruktury podziemnej,
9. Przed przystąpieniem do prac ziemnych dokonać wytyczenia geodezyjnego trasy projektowanej sieci uzbrojenia podziemnego,
10. Po wykonaniu prac ziemnych należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.
11. Projekt jest wykonany zgodnie z umową i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć,
12. Należy sprawdzić poprawność działania wszystkich układów SZR oraz wszystkich blokad mechanicznych w instalacji odbiorcy, a następnie sporządzić protokoły i dostarczyć je do OSD.

24. Projekty związane

- BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W KUŹNICY STAREJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – projekt budowlany,
- BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W KUŹNICY STAREJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – projekt techniczny – część elektryczna i AKPiA,
- **BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W KUŹNICY STAREJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ – projekt techniczny – zasilanie energetyczne.**