

PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR : **UST-M SPÓŁKA z O.O.**
ul. PIASKOWA Nr 124
97 - 200 TOMASZÓW MAZOWIECKI

**RODZAJ ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO :**

**MODERNIZACJA UKŁADU POMIAROWO ROZLICZENIOWEGO
W STACJI TRANSFORMATOROWEJ 15/0,4 kV 66-A283 TOMASZÓW**

**ADRES i KATEGORIA
OBIEKTU BUDOWLANEGO :**

UST-M SP. z O.O
ZAKŁAD PRODUKCYJNY 97-200TOMASZÓW MAZOWIECKI ul. PIASKOWA Nr 1 24
BRANŻA ELEKTRYCZNA OBIEKT KATEGORII XXVI

**IDENTYFIKATORY DZIAŁEK
EWIDENCYJNYCH :**

OBRĘB 0010 TOMASZÓW MAZOWIECKI MIASTO DZ. NR EWID. WIELE DZIAŁEK

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Jan Kaczmarzyk	do sporządzania projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych Nr ewid. upr. 475/73/Lm z dn 5.10.1973	BRANŻA ELEKTRYCZNA	Marzec 2025 Upr. nr 475/73/Lm z § 29 i § 9 ust. 1 p. 2 Upr. nr 475/73/Lm z § 29 i § 9 ust. 1 p. 1 Łódź, ul. Karłowicza 33 m. 9	JAN KACZMARZYK mgr inż. elektryk
Asystent	tech. Andrzej Gradek	do sporządzania w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000m ³ instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacje elektryczne Nr ewid. upr. GP.IV.7342(186)92 30.10.1992	BRANŻA ELEKTRYCZNA	Marzec 2025 Upr. Bud. G.P. IV.7342(186)92 spec. instalacyjno inżynierska w zakresie sieci i inst. elektrycznych	Andrzej Gradek tech.

1. DOKUMENTY ZWIĄZANE		str
	Oświadczenie projektanta	1
	Uprawnienia projektanta	2
	Przynależność do ŁOIIB	3
	Wytyczne PGE w sprawie modernizacji układów pomiarowych	4-5
	Protokół uzgodnienia projektu przez PGE Dystrybucja S.A. O/ Łódź	6-8
2. OPIS TECHNICZNY		
1.1	Podstawa opracowania projektu	9
1.2	Zakres projektu	9
1.3	Stan istniejący	9
1.4	Zmiany w układzie pomiarowym	9
1.5	Uwagi dla wykonawcy	10
3. OBLICZENIA TECHNICZNE		
1.6.1	Obliczenia prądu cieplnego przekładników prądowych	11
1.6.2	Dobór przekładników prądowych	12
1.6.3	Dobór przekładników napięciowych	12-13
1.6.4	Zestawienia materiałów	14
3. SPIS RYSUNKÓW		
2.1	Schemat stacji transformatorowej 66 –A283 Tomaszów stan istniejący	15
2.2	Schemat stacji transformatorowej 66-A283 Tomaszów stan projektowany	16
2.3	Schemat układu pomiarowego	17
4. KARTY KATALOGOWE PROJEKTOWANYCH URZADZEŃ		
3.1	Karta katalogowa przekładnika prądowego CTSO 38	18-19
3.2	Karta katalogowa przekładnika napięciowego VTO 38P	20-21
3.3	Karta katalogowa licznika ZMD 405CT44 0459 B40 kl. C	22-24
3.4	Karta katalogowa modemu komunikacyjnego Comander UP-140	25
3.5	Karta katalogowa listwy pomiarowej LPW 847-436/060-1000	26
3.6	Rozmieszczenie konstrukcji stacji wg ZPUE Włoszczowa	27

USTM Sp. z o.o.
ul. Piaskowa 124A
97-200 Tomaszów Mazowiecki

**Warunki przyłączenia nr 23-D0/WP/00615 dla zakładu wytwarzania energii,
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 15 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: Zakład wytwarzania energii – moduł parku energii (nazywany i oznaczany dalej: elektrownia słoneczna USTM).

Moc maksymalna – 0,08745MW

Typ NC RfG – A.

Typ jednostki/ek wytwórczej/ych: Moduły: RSM 144-7-445-BMDG (219 szt.), Inwertery: SG50CX (2 szt.).

Lokalizacja: gmina Tomaszów Mazowiecki, miejscowość Tomaszów Mazowiecki, ul. Piaskowa 124A, nr dz. 163/119.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 28-06-2023, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: linia 15kV PGE dystrybucja S.A. „Wistom – Strefa”.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski prądowe głowic kablowych 15kV w polu liniowym 15kV w stacji 15/0,4kV 6-1624, w kierunku stacji transformatorowej Podmiotu Przyłączanego nr 6-A283 Tomaszów Maz.
3. Moc przyłączeniowa: wprowadzana – **0,09965 MW**.
4. Moc przyłączeniowa: odbiorcza – **0,4 MW** (moc istniejąca)
5. Zakres, etapy i terminy niezbędnych zmian w sieci umożliwiających przyłączenie źródła wytwórczego:
 - 5.1 przyłączenie nie wymaga wprowadzenia zmian w sieci,
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji Podmiotu Przyłączanego:
 - 6.1 Należy dostosować istniejącą stację abonencką nr 6-A283 do zmienionego układu zasilania i współpracy ze źródłem wytwórczym,
 - 6.2 Rodzaj linii: kablowa lub napowietrzno-kablowa, wykonana z zastosowaniem wiązki trzech kabli jednożyłowych z żyłami aluminiowymi o przekrojach żył roboczych wg obliczeń technicznych, w izolacji z polietylenu usieciowanego o napięciu znamionowym 12/20 kV, powłoce polietylenowej z uszczelnieniem wzdłużnymi promieniowym lub przewodów samonośnych w powłoce izolacyjnej, z żyłami z aluminium stopowego o przekrojach wg obliczeń technicznych,
 - 6.3 wymagane dostosowanie przyłączanych instalacji do systemów sterowania dyspozytorskiego - sterowanie zdalne z systemu dyspozytorskiego WINDEX w PGE Dystrybucja S. A. Oddział Łódź,
 - 6.4 źródło wytwórcze powinno być wyposażone w zabezpieczenie podstawowe (zlokalizowane w jednostce wytwórczej) oraz zabezpieczenie dodatkowe (realizujące minimum funkcje: zerowo-nadnapięciowe, nad i podnapięciowe oraz nad i podczęstotliwościowe) wykonane zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej,
 - 6.5 lokalizowanie urządzeń źródeł wytwórczych w odniesieniu do linii SN jest możliwe przy zachowaniu odległości poziomych, liczonych od skrajnego przewodu linii, nie mniejszych niż 5m z każdej strony oraz zachowaniu obostrzenia 1-go stopnia oraz uziemień stanowisk słupowych w przesłach, w których dojdzie do skrzyżowania i zbliżenia,
 - 6.6 lokalizowanie miejsc dróg dojazdowych, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy PN-EN-50423-1:2007 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1kV do 45kV włącznie. Część 1: Wymagania ogólne specyfikacje wspólne” jest możliwe przy zachowaniu minimalnego odstępu izolacyjnego (odległości w przestrzeni) wynoszącej 6,6m, licząc pomiędzy powierzchnią nawierzchni drogi a przewodem linii elektroenergetycznej. Należy także uwzględnić, iż podczas budowy, a także w czasie eksploatacji urządzeń źródła wytwórczego w pobliżu linii elektroenergetycznych muszą być spełnione przepisy zawarte w rozdziale 6, §55.1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”. W związku z powyższym planując prace budowlane (konserwacyjno-remontowe) należy uwzględnić konieczność uzyskania zgody właściwego Rejonu Energetycznego na wyłączenia linii 15kV w czasie gdy prowadzone będą prace w obrębie linii 15kV lub też opracować specjalną instrukcję prowadzenia takich prac, zatwierdzoną przez Rejon Energetyczny,
 - 6.7 Jednostka wytwórcza musi spełniać wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci, wytyczne dotyczące pracy systemu przesyłowego energii elektrycznej SO GL opublikowane w Dzienniku

Urzędowym UE w dniu 25 sierpnia 2017 r., które weszły w życie w dniu 14 września 2017 r. oraz wymogi ogólnego stosowania dla przyłączania jednostek wytwórczych. Wymogi ogólnego stosowania są dostępne na stronie internetowej PSE <https://www.pse.pl/dokumenty> pt. „Wymogi ogólnego stosowania Rozporządzenie Komisji (UE)” Sprawdzenie zgodności z wymaganiami ww. Rozporządzenia będzie się odbywało na podstawie Procedur obowiązujących w PGE Dystrybucja S.A.

7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo – rozliczeniowego: stacja transformatorowa SN/nN Podmiotu Przyłączanego.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo – rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
 - 8.1 zastosować pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu SN z 3-fazowym licznikiem energii elektrycznej umożliwiającym dwukierunkowy pomiar energii czynnej oraz bierną w czterech kwadrantach z rejestracją profili obciążenia. Układ pomiarowo-rozliczeniowy dostarcza i instaluje Podmiot Przyłączany,
 - 8.2 układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania dla właściwej kategorii B, określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRIESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,
 - 8.3 licznik energii elektrycznej powinien rejestrować i przechowywać w pamięci przebiegi obciążenia w programowalnym okresie uśredniania od 15 do 60 min oraz umożliwiać półautomatyczny odczyt lokalny w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych. Licznik energii elektrycznej powinien automatycznie zamykać okresy obrachunkowe zgodnie z taryfą dla energii elektrycznej lub umową oraz przechowywać dane pomiarowe przez okres min. 63 dni kalendarzowych (dla cykli całkowania 15'),
 - 8.4 urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą spełniać wymagania prawa, a w szczególności posiadać legalizację lub certyfikat zgodności z wymaganiami zasadniczymi (MID) lub homologację, zgodnie z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, które nie podlegają prawnej kontroli metrologicznej lub dla których nie jest wymagana homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo badań (świadectwo wzorcowania), potwierdzające poprawność pomiarów zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, w szczególności w przypadku liczników energii czynnej klasy 0,2 – zgodnie z normą PN-EN62053-22. Powyższe badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria posiadające akredytację w przedmiotowym zakresie. Okres pomiędzy kolejnymi wzorcowaniami tych urządzeń (za wyjątkiem przekładników pomiarowych prądowych i napięciowych) nie powinien przekraczać okresu ważności cech legalizacyjnych lub zabezpieczających (MID) licznika energii czynnej zainstalowanego w tym samym układzie pomiarowo-rozliczeniowym. Okres ważności wzorcowania liczników energii elektrycznej czynnej klasy 0,2 równy jest okresowi ważności cech legalizacyjnych lub zabezpieczających (MID) liczników klasy C, podlegających prawnej kontroli metrologicznej. Przekładniki prądowe i napięciowe podlegają sprawdzeniu przed zainstalowaniem. Dla urządzeń wcześniej użytkowanych, właściciel przekładników dostarcza protokół ze sprawdzenia, potwierdzający poprawność i zgodność danych znamionowych oraz oznaczeń przekładnika ze stanem faktycznym, który wraz z wcześniej wystawionym świadectwem legalizacji, protokołem lub świadectwem badań kontrolnych przekazuje do PGE Dystrybucja S.A. W przypadku braku wcześniej wystawionych świadectw lub protokołów, wymagane jest ich uzyskanie poprzez przeprowadzenie badań w uprawnionym laboratorium posiadającym akredytację w przedmiotowym zakresie, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Świadectwo wzorcowania dla przekładników pomiarowych prądowych lub napięciowych wydawane i uznawane jest bez terminu ważności. Urządzenia podlegające wzorcowaniu powinny posiadać cechę zabezpieczającą nałożoną przez producenta lub laboratorium oraz nałożoną przez laboratorium cechę potwierdzającą dokonanie wzorcowania,
 - 8.5 licznik energii elektrycznej winien posiadać zabezpieczenie przed wpływem zewnętrznych pól magnetycznych (z wyjątkiem pola magnetycznego Ziemi) lub powinien posiadać elektroniczny systemem informujący o wystąpieniu takiego wpływu na licznik (poprzez np. rejestrowanie, wskazanie, świecenie). System ten ma wykazywać wyłącznie czy na licznik oddziaływano polem magnetycznym, o którym mowa powyżej. Zdziałanie systemu musi być widoczne „gołym okiem” bez potrzeby demontażu licznika,
 - 8.6 układ pomiarowy musi być wyposażony w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz,
 - 8.7 układ pomiarowy powinien posiadać układ synchronizacji czasu rzeczywistego, co najmniej raz na dobę,
 - 8.8 układ pomiarowy powinien być wyposażony w układ transmisji danych pomiarowych do Lokalnego Systemu Pomiarowo - Rozliczeniowego (LSPR) PGE Dystrybucja S.A. W przypadku zastosowania urządzeń telekomunikacyjnych umożliwiających realizację transmisji danych za pomocą sieci GSM w standardzie GPRS kartę SIM dostarczy PGE Dystrybucja S.A.,
 - 8.9 licznik energii elektrycznej powinien posiadać klasę dokładności odpowiednią dla właściwej kategorii B, przekładniki prądowe powinny posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS₅ i klasę dokładności nie gorszą niż 0,5 (zalecana 0,2s) z uwzględnieniem mocy umownej i mocy przyłączeniowej wprowadzanej,
 - 8.10 licznik energii elektrycznej winien być dostosowany do rozliczeń w wybranej grupie taryfowej – zaprogramowany i sparametryzowany,
 - 8.11 wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej winny być przystosowane do plombowania.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
 - 9.1 zabezpieczenia główne urządzeń elektrycznych odbiorcy stanowią zabezpieczenia przekaźnikowe w stacji Podmiotu Przyłączanego.
10. Wymagania i miejsce zainstalowania rejestratora jakości energii:

- 10.1 Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej,
11. Do obliczeń przyjąć:
- a) sieć SN - 15 kV pracuje w układzie z kompensacją,
 - b) prąd zwarć wielofazowych 10,00 kA przy czasie $t = 1,00$ s w miejscu Stacja SN/nN - napięcie górne,
 - c) prąd ziemnozwarciowy 15,00 A przy czasie $t = 5,00$ s trwania zwarcia.
12. System ochrony przeciwporażeniowej:
- instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – zgodnie z PN-IEC 60364,
 - w sieciach o napięciu wyższym od 1 kV – zgodnie z PN-E 05115.
13. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \phi = 0,4$
14. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
15. Dane znamionowe oraz niezbędne wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej: Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej oraz „Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,
16. Wymagania w zakresie
- 16.1. Przystosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych: Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej oraz „Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,
- 16.2. Zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci Podmiotu Przyłączanego: Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej oraz „Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,
- 16.3. Wyposażenia urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędnego do współpracy z siecią, do której ma nastąpić przyłączenie: ograniczniki przepięć o parametrach: prąd znamionowy wyładowczy 10kA, napięcie pracy ciągłej od 16,5kV do 18kV, napięcie ograniczone 65kV; wyłącznik z uzemiennikiem w części zasilającej (prąd znamionowy ciągły 400A); uzziemienie stacji odbiorczej o rezystancji $\leq 3,3\Omega$; zabezpieczenia odbiorników trójfazowych przed ich uszkodzeniem w przypadku awaryjnego zasilania niepełnofazowego.
- Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
17. W celu zapewnienia współpracy ruchowej Podmiot Przyłączany opracuje w terminie do dnia przyłączenia Instrukcję współpracy ruchowej urządzeń, instalacji i sieci z uwzględnieniem instrukcji opracowanej dla sieci, do których podmiot ten jest przyłączany. Instrukcja powyższa jest zatwierdzana przez PGE Dystrybucja S.A.
18. Informacje dodatkowe:
- warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia,
 - warunki przyłączenia tracą ważność, jeśli zastosowane zostały bez zgody PGE Dystrybucja S.A. urządzenia wytwórcze o jakichkolwiek innych parametrach, niż określone we wniosku,
 - realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Podmiotu Przyłączanego będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
19. Warunkiem wprowadzenia do sieci elektroenergetycznej wyprodukowanej energii elektrycznej jest zawarcie umowy dystrybucji energii elektrycznej z PGE Dystrybucja S.A. oraz dostarczanie energii elektrycznej o parametrach jakościowych i ilościowych:
- a) niepowodujących zakłóceń w pracy sieci,
 - b) niepowodujących zakłóceń w instalacjach innych odbiorców,
 - c) niewpływających negatywnie na jakość energii elektrycznej dostarczanej przez PGE Dystrybucja S.A. swoim odbiorcom.
- Niedotrzymanie ww. warunków przez Podmiot Przyłączany może skutkować jego wyłączeniem.
20. Uwagi dodatkowe:
- PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie. Projekt techniczny podlega sprawdzeniu z niniejszymi warunkami przyłączenia.

Warunki przyłączenia opracował:
Janusz Franas

PC 100-100000-15A
W. J. B. 100-100000-15A
100-100000-15A
100-100000-15A



PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Łódź

90-021 Łódź, ul. Tuwima 58

tel.: (+48 42) 675 10 00

fax: (+48 42) 675 10 60

e-mail: kontakt.odd@pgedystrybucja.pl

Łódź, 9 lipca 2025 r.

L. dz. MZ/ZU/AP/p.596554/w.766064/2025

**Usługi Elektryczne ELGAN
Andrzej Gradek
Osiedle Przystopniowe 9
97-213 Smardzewice**

Na pismo znak: 596554 **z dnia:** 27.05.2025r. (zarejestrowane
w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź w dniu 28.05.2025r.)

Dotyczy: uzgodnienia projektu wykonawczego: „Modernizacja układu
pomiarowego w stacji 15/0,4kV nr 66-A283 w miejscowości Tomaszów
Mazowiecki, ul. Piaskowa 124”.

Uzgodnienie nr 712/2025

Nazwa obiektu:	Modernizacja układu pomiarowego w stacji 15/0,4kV nr 66-A283
Adres obiektu:	Tomaszów Maz. , ul. Piaskowa 124
Inwestor:	UST-M Sp. z o.o. , 97-200 Tomaszów Mazowiecki ul. Piaskowa 124
Jednostka projektowa:	Usługi Elektryczne ELGAN Andrzej Gradek 97-213 Smardzewice, Osiedle Przystopniowe 9
Przedmiot projektu:	Modernizacja układu pomiarowego w stacji 15/0,4kV nr 66-A283
Zakres projektu objęty uzgodnieniem:	- urządzenia elektroenergetyczne - pomiar energii elektrycznej z transmisją danych - parametry i dane techniczne - obliczenia techniczne - schematy elektryczne
Podstawa uzgodnienia:	Wytyczne zawarte w WBSE oraz zlecenie Inwestora. Warunki przyłączenia nr 23-D0/WP/00615 z dnia 2023-11-02.
<p>PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź po sprawdzeniu zgodności z ww. wytycznymi <u>uzgadnia</u> przedłożony projekt bez uwag. <i>Niniejsze uzgodnienie zatwierdza opracowanie, w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych.</i></p>	

Uwagi i zalecenia dla jednostki projektowej (w celu wprowadzenia zmian i uzupełnień w projekcie):

Brak.

Zalecenia do wykonania na etapie realizacji:

1. Przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do RE Tomaszów Mazowiecki w celu przedłożenia harmonogramu wykonania prac na sieci PGE Dystrybucja S.A. Harmonogram prac i wyłączeń musi być przygotowany z uwzględnieniem zastosowania środków technicznych celem minimalizacji czasu przerw w dostawie energii elektrycznej.
2. Zalecamy zastosowanie modemów komunikacyjnych z funkcjonalnością pracy w technologii LTE450.
3. Urządzenia i elementy sieci oznaczyć zgodnie z „Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. - Tom 10 - Opisy i oznaczenia elementów sieci dystrybucyjnej” - luty 2019.
4. Abonent jest zobowiązany do zaktualizowania Instrukcji Współpracy Ruchowej.
5. Przy realizacji inwestycji należy zachować przepisy BHP, zasady ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.
6. Dokumentację powykonawczą wraz ze zgłoszeniem gotowości obiektów budowlanych i urządzeń elektroenergetycznych do sprawdzenia technicznego należy przekazać do Wydziału Majątku Sieciowego w Rejonie Energetyczny Tomaszów Mazowiecki. Termin przewidywanego uruchomienia stacji SN/nN należy uzgodnić z 2 tygodniowym wyprzedzeniem celem dokonania komisyjnego sprawdzenia nowych urządzeń energetycznych Abonenta.

Uwaga ogólna:

w celu wybudowania i uruchomienia zakładu wytwarzania energii należy w pierwszej kolejności opracować i uzgodnić w PGE dokumentację techniczną zgodnie z Warunkami przyłączenia nr 23-D0/WP/00615 z dnia 2023-11-02 oraz podpisaną Umową o przyłączenie.

Ustalenia końcowe:

1. Uzgodnienie ważne jest 2 lata od daty wydania niniejszego pisma.
2. Za poprawność rozwiązania techniczno-ekonomicznego oraz zgodność z przepisami odpowiada jednostka projektowa.
3. Opracował: Andrzej Potyrała, tel. 42 675 15 04, adres do korespondencji: 90-021 Łódź, ul. Tuwima 58.

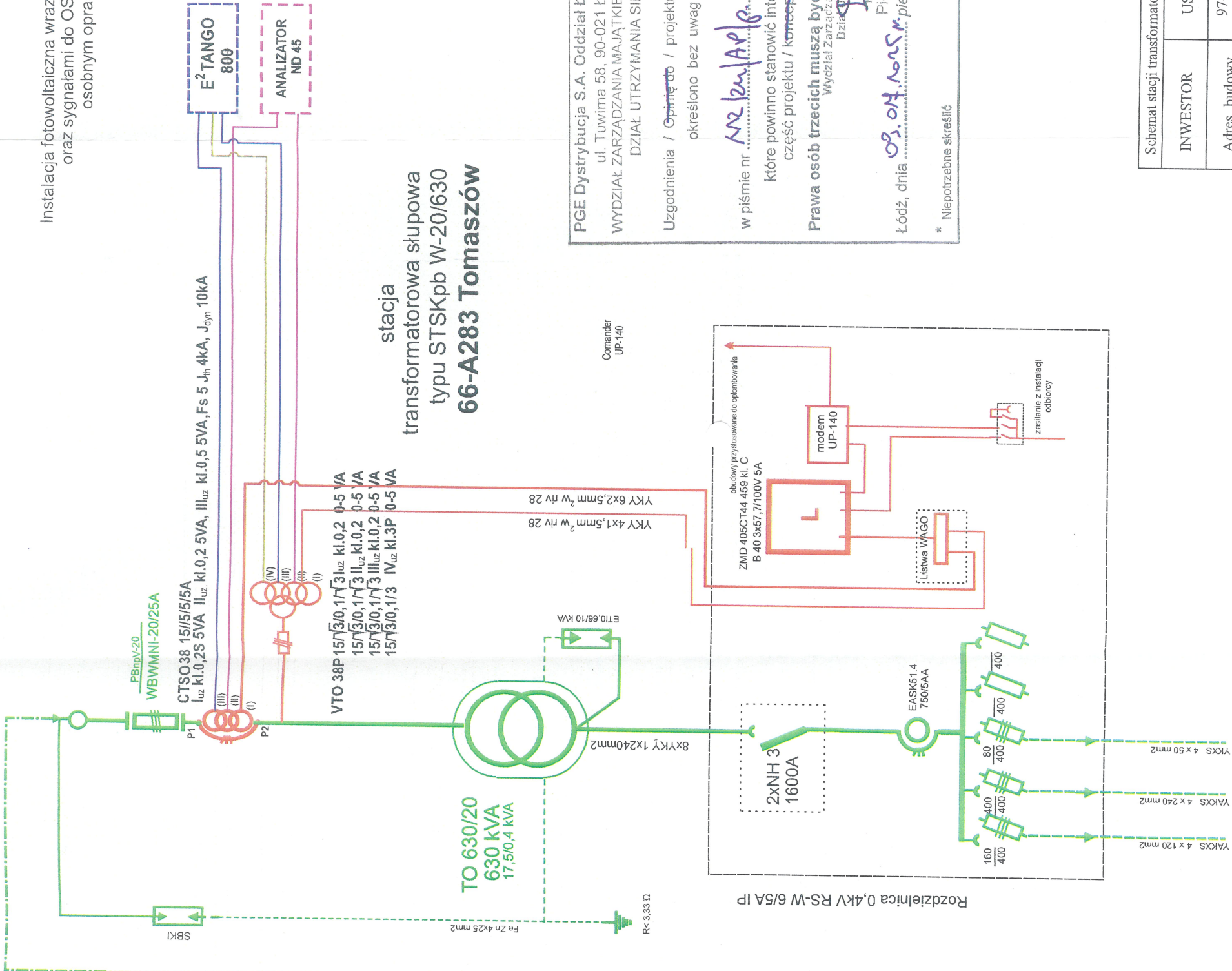
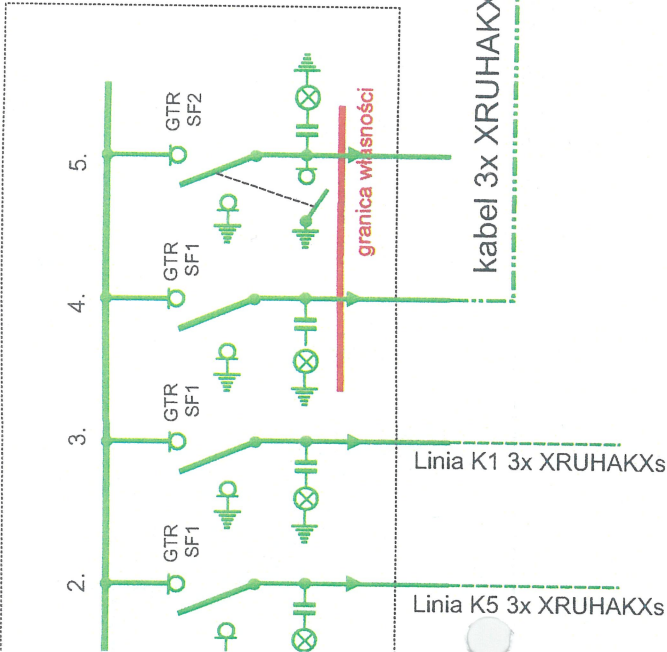
Wydział Zarządzania Majątkiem Sieciowym
Dział Utrzymywania Sieci

Kierownik
Piotr Danko

podpis, pieczęć

Instalacja fotowoltaiczna wraz z telemetrią, telemechaniką oraz sygnałami do OSD objęta zostanie osobnym opracowaniem

Transformatorowa 66-1624 Tomaszów



PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź
ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź
WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA MAJĄTKIEM SIECIOWYM
DZIAŁ UTRZYMANIA SIECI

Uzgodnienia / ~~Opinie~~ / projektu / koncepcji *
określono bez uwag *

w piśmie nr
które powinno stanowić integralną część projektu / koncepcji *

Prawa osób trzecich muszą być zachowane.
Wydział Zarządzania Majątkiem Sieciowym
Dział Utrzymania Sieci

Kierownik
Piotr Danko
09.04.2025 r. pieczęćka / podpis

Łódź, dnia

* Niepotrzebne skreślić

Schemat stacji transformatorowej 66-A283 Tomaszów - stan projektowany			
INWESTOR	UST-M. Sp.z o.o	Nr arkusza	
Adres budowy	97-200 Tomaszów Mazowiecki ul. Piaskowa Nr 123	2.2 str. 16	
Projektant	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
	Jan Kaczmarzyk	475/73/Lm	Jan Kaczmarzyk

Upr. nr 475/73/Lm z 9.2013 g. 11
Upr. nr 475/73/Lm z 9.2013 g. 11

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Podstawa opracowania

- Wytyczne techniczne dotyczące modernizacji układu pomiarowo – rozliczeniowego
- Warunki Przyłączenia wydane przez PGE Dystrybucja S.A. O/Łódź nr 23-D0/WP/00615 z dnia 01.11.2023
- zlecenie inwestora Zakładu UST-M Sp. z o.o. 97-200 Tomaszów Mazowiecki ul. Piaskowa Nr 124 A dotyczące zaprojektowania wyłącznie pośredniego układu pomiarowego.
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Systemów Dystrybucyjnych obowiązująca w PGE Dystrybucja S.A
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy

1.2. Zakres opracowania

Opracowani obejmuje :

- wymianę przekładników prądowych
- montaż przekładników napięciowych
- wymianę licznika
- wymianę listwy pomiarowej
- montaż rozdzielnic serwisowej

1.3. Stan istniejący

W chwili obecnej odbiorca zasilany jest z własnej stacji transformatorowej 6 – A283 Tomaszów Mazowiecki , moc transformatora TO 630/20 630 kVA , moc zainstalowana w zakładzie wynosi 450 kW , moc przyłączeniowa 400 kW , moc umowna 300 kW.

Układ pomiarowy półpośredni zamontowano w rozdzielni stacyjnej .

Do pomiaru energii elektrycznej wykorzystano układ pomiarowy półpośredni wyposażony w przekładniki prądowe typu EASK51.4 750/5 kl.0,5 5 VA $F_s < 5$, listwę pomiarową Ska liczniki podstawowy - EQABP oraz liczniki kontrolny 4C52adp.

Do projektowania przyjęto że odbiorca zgodnie z pkt II 4.7.1.8 wg IRiESD jest zaliczony do kategorii B2 .

1.4. Zmiany w układzie pomiarowym

Zgodnie z wytycznymi dotyczącymi modernizacji układu pomiarowo - rozliczeniowego zachodzi konieczność przystosowania układu pomiarowo - rozliczeniowego do nowych wymagań oraz przyłączenia paneli fotowoltaicznych..

W tym celu zaprojektowano układ pomiarowy pośredni z poniższym wyposażeniem :

- przekładniki prądowe **CTSO 38 , 15/5/5/5 A/A , uz I kl.0,2S , 5VA , F_s 5, Jt- 4 kA**
uz II kl.0,2 5VA , F_s 5 Jt- 4 kA
uz III kl.0,5 5VA , F_s 5 Jt- 4 kA
- przekładniki napięciowe **VTO 38P , 15/√3/0,1/√3 V/V, uz I kl.0,2 ,0-5VA**
15/√3/0,1/√3 V/V uz.II kl.0,2 ,0-5VA
15/√3/0,1/√3 V/V uz. III kl. 0,5 ,0-5VA
15/√3/0,1/3 V/V uz. IV kl.3P ,0-5VA
- licznik **ZMD 405CT44 0459 B40 klasy C 3x58/100 V 5A**
- moduł **CU_B4+**
- listwa pomiarowa **WAGO typ LWP 847-436/60-1000**
- rozdzielnica serwisowa **S-5**
- moduł komunikacyjny **Comander UP-140**

Opracowana dokumentacja dotyczy wyłącznie przebudowy układu pomiarowego. Celem przyłączenia elektrowni fotowoltaicznej konieczne jest opracowanie i uzgodnienie w PGE Dystrybucja S.A. O/Łódź odrębnej dokumentacji technicznej

1.5. Uwagi ogólne dla wykonawcy

W przypadku gdy wysokość żerdzi stacji transformatorowej nie pozwala rozmieścić konstrukcji zgodnie z rysunkiem 1.4 strona 25 należy przewidzieć wymianę żerdź stacji transformatorowej na E 12/12 .

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

JAN KACZMARZYK

mgr inż. elektryk

Upr. nr St-72/72 z § 29 i § 9 ust. 1 p. 2

Upr. nr 475/73/Lm z § 29 i § 9 ust. 1 p. 1

Łódź, ul. Karolewska 33 m. 9

1.6. Obliczenia techniczne

1.6.1 Obliczenia prądu cieplnego przekładników prądowych

- moc zwarcia S_{kQ} na szynach rozdzielni 15 kV w GPZ Wistom-Strefa wynosi obecnie 89 MVA a docelowo - 250 MVA
- napięcie sieci $U_n = 15$ kV
- czas wyłączenia zwarcia $T_k = 0,8$ s
- wymagany stopień kompensacji mocy biernej $\cos\varphi = 0,93$, $\tan\varphi = 0,4$
- współczynnik napięciowy $C_{max} = 1,1$
- linia zasilająca 3x YHAKXs -240 mm² odcinek do stacji 6-1624 0,182 km
- linia zasilająca 3x YHAKXs -120 mm² odcinek do stacji 6-A283 0,050 km

$$Z_{kq} = C_{max} \times U_n^2 / S_{kg} = 0,995 \, \Omega \Rightarrow X_{kq} = 0,955 \times Z_k = 0,99 \, \Omega, \quad R_{kq} = 0,1 \times X_k = 0,10 \, \Omega$$

$$X_{ln} = 0,165 \times 0,18 = 0,03 \, \Omega \quad R_{ln} = 0,107 \times 0,18 = 0,02 \, \Omega$$

$$X_{lk} = 0,328 \times 0,05 = 0,016 \, \Omega \quad R_{lk} = 0,119 \times 0,05 = 0,006 \, \Omega$$

$$I_{k3GPZ} = C_{max} \times U_n / \sqrt{3} \times Z_{kr} = 1,1 \times 15000 / \sqrt{3} \times 0,99 = 9,63 \, \text{kA}$$

Impedancja sieci zasilającej

$$Z_k = ((R_{kQ} + R_{ln} + R_{lk})^2 + (X_{kQ} + X_{ln} + X_{lk})^2)^{0,5} = 1,03 \, \Omega$$

Obliczenie prądu zwarcia początkowego w miejscu zainstalowania układu pomiarowego

$$J_k = C_{max} \times U_n / \sqrt{3} \times Z_k = 9,301 \, \text{kA}$$

Obliczenie współczynnika K :

$$K = 1,02 + 0,98 e^{-3 R_k/X_k} = 1,656526$$

Współczynnik m uwzględniający składową okresową prądu zwarcia

$$m = (1 / 2fT_k \times I_n \times (k-1)) \times e^{4fT_k \times I_n \times (k-1)} - 1 = 0,029706$$

Współczynnik n uwzględniający składową okresową prądu zwarcia

n dla zwarć pobliskich wynosi 1,1

Prąd zwarcia cieplny zastępczy jednosekundowy $I_{Th(1s)}$

$$I_{th(1s)} = I_k \times (m+n)^{0,5} = 9,44 \, \text{kA}$$

Prąd zwarcia cieplny n sekundowy $I_{th(ns)}$

$$I_{Th(ns)} = I_{th(1s)} \times (T_k / 1)^{0,5} = 8,44 \, \text{kA}$$

$I_{Th \max}$ przekładnika = 4 kA ponieważ I_{th} przekładnika < $I_{Th(ns)}$ dlatego należy zabezpieczyć transformator i przekładniki wkładką topikową < 25A . Wkładka ta ogranicza spodziewany prąd zwarcia 8,44 kA do 3 kA.

Dobieram prąd zwarcia cieplny $J_{th} = 4,0 \, \text{kA}$

1.6.2 Dobór przekładników prądowych

Zgodnie z zawartą umową sprzedaży energii elektrycznej oraz świadczenia usług przesyłowych moc umowna wynosi **300kW**

$$J_{\text{szczytowe}} = 300 \times 10^3 / \sqrt{3} \times 15000 \times 0,93 = \mathbf{12,4 \text{ A}}$$

dobieram przekładnik o przekładni 15//5/5/5 A $J_{\text{wt. max}}$ wyniesie 4,14 A

$J_p = 15 \text{ A}$ zawiera się w 1-120 % J_{zn} dla kl. 0,2S $1\% \cdot J_p = 0,15 \text{ A} < J_{zn} = 15 \text{ A} < 120\% \cdot J_p = 18 \text{ A}$

obciążenie pierwszego rdzenia przekładnika prądowego

moc znamionowa licznika ZMD 405CT44 - 0,125 VA

starty w obwodzie prądowym (Dy 2,5mm² L-2x9m $J_{\text{wt. max}}$ 4,14A) - 2,244 VA

straty mocy na opornościach zestyków - 0,690 VA

razem $S_{\text{obl.}}$ **3,059 VA**

mocy znamionowej pierwszego rdzenia S_p **5 VA** ponieważ S_{obl} zawiera się w 25-100%

$$25\% \cdot S_p = 1,25 \text{ VA} < S_{\text{obl}} = 3,059 \text{ VA} < 100\% \cdot S_p = 5 \text{ VA}$$

obciążenie drugiego rdzenia przekładnika prądowego

moc znamionowa analizatora ND 45 - 0,100 VA

starty w obwodzie prądowym (Dy 2,5mm² L-2x9m $J_{\text{wt. max}}$ 4,14A) - 2,244 VA

straty mocy na opornościach zestyków - 0,690 VA

razem $S_{\text{obl.}}$ **3,034 VA**

mocy znamionowej pierwszego rdzenia S_p **5 VA** ponieważ S_{obl} zawiera się w 25-100%

$$25\% \cdot S_p = 1,25 \text{ VA} < S_{\text{obl}} = 3,034 \text{ VA} < 100\% \cdot S_p = 5 \text{ VA}$$

obciążenie drugiego rdzenia przekładnika prądowego

moc znamionowa sterownika e²TANGO - 0,200 VA

starty w obwodzie prądowym (Dy 2,5mm² L-2x9m $J_{\text{wt. max}}$ 4,14A) - 2,244 VA

straty mocy na opornościach zestyków - 0,690 VA

razem $S_{\text{obl.}}$ **3,134 VA**

mocy znamionowej pierwszego rdzenia S_p **5 VA** ponieważ S_{obl} zawiera się w 25-100%

$$25\% \cdot S_p = 1,25 \text{ VA} < S_{\text{obl}} = 3,134 \text{ VA} < 100\% \cdot S_p = 5 \text{ VA}$$

Zgodnie z pkt C.3.1.11 I R i E S D PGE Dystrybucja S.A. O/Łódź dobieram przekładniki prądowe typu **CTSO -38 15//5/5/5 A/A I_{uz.} kl. 0,2S 5VA II_{uz.} kl. 0,2 5VA III_{uz.} kl. 0,5 5VA**

Fs 5 J_{th} - 4 kA J_{dyn} -10kA

1.6.3 Dobór przekładników napięciowych

obciążenie pierwszego uzwojenia przekładnika napięciowego

moc znamionowa licznika ZMD 405 CT44 - 2,200 VA

moc tracona na zaciskach i stykach toru napięciowego - 0,100 VA

razem $S_{\text{obl.}}$ **2,300 VA**

dobieram przekładnik o mocy znamionowej S_p **0-5 VA**

$$\min S_{np} = 0,0 \text{ VA} < S_{obl.} = 2,300 \text{ VA} < \max S_{np} = 5 \text{ VA} \text{ warunek spełniony}$$

sprawdzenie doboru przekroju przewodów obwodu wtórnego I uzwojenia

kl. 0,2, $\Delta U_p\% < 0,2\%$, $U_n = 100/\sqrt{3} = 57,7 \text{ V}$ stąd $\Delta U_p = 0,12 \text{ V}$, $S_p = 2,3 \text{ VA}$, $R_o = 0,1 \Omega$, $l = 9 \text{ m}$, $S = 1,5 \text{ mm}^2$

$$S_{\min} = 2 \cdot I \cdot S_{obl} / \gamma \cdot (U_n \cdot \Delta U_p - R \cdot S_{obl}) = 0,47 \text{ mm}^2 < S = 1,5 \text{ mm}^2$$

obciążenie drugiego uzwojenia przekładnika napięciowego

moc pobierana przez analizator ND 45 - 1,200 VA

moc tracona na zaciskach i stykach toru napięciowego - 0,100 VA

razem $S_{\text{obl.}}$ **1,300 VA**

$$\min S_{np} = 0,0 \text{ VA} < S_{obl.} = 1,300 \text{ VA} < \max S_{np} = 5 \text{ VA} \text{ warunek spełniony}$$

dobieram przekładnik o mocy znamionowej S_p **0-5 VA**

sprawdzenie doboru przekroju przewodów obwodu wtórnego II uzwojenia
kl. 0,2, $\Delta U_p\% < 0,2\%$, $U_n = 100/\sqrt{3} = 57,7V$ stąd $\Delta U_p = 0,12V$, $S_p = 1,3VA$, $R_o = 0,1 \Omega$, $l = 9m$, $S = 1,5 mm^2$
 $S_{min} = 2 \cdot I \cdot S_{obl} / \gamma \cdot (U_n \cdot \Delta U_p + R \cdot S_{obl}) = 0,06 mm^2 < S = 1,5 mm^2$

obciążenie trzeciego uzwojenia przekładnika napięciowego
moc pobierana przez sterownik e²TANGO - 1,400 VA
moc tracona na zaciskach i stykach toru napięciowego - 0,100 VA
razem S_{obl} - **1,400 VA**

dobieram przekładnik o mocy znamionowej S_p **0-5 VA**
 $S_{np} = 0,0VA < S_{obl} = 1,400VA < S_{np} = 5 VA$ warunek spełniony

sprawdzenie doboru przekroju przewodów obwodu wtórnego III uzwojenia
kl. 0,2, $\Delta U_p\% < 0,2\%$, $U_n = 100/\sqrt{3} = 57,7V$ stąd $\Delta U_p = 0,12V$, $S_p = 1,4VA$, $R_o = 0,1 \Omega$, $l = 9m$, $S = 1,5 mm^2$
 $S_{min} = 2 \cdot I \cdot S_{obl} / \gamma \cdot (U_n \cdot \Delta U_p + R \cdot S_{obl}) = 0,07 mm^2 < S = 1,5 mm^2$

obciążenie czwartego uzwojenia przekładnika napięciowego
moc pobierana przez sterownik e²TANGO - 3,400 VA
moc tracona na zaciskach i stykach toru napięciowego - 0,100 VA
razem S_{obl} - **3,500 VA**

dobieram przekładnik o mocy znamionowej S_p **0-5 VA**
 $S_{np} = 0,0VA < S_{obl} = 3,500VA < S_{np} = 5 VA$ warunek spełniony

sprawdzenie doboru przekroju przewodów obwodu wtórnego III uzwojenia
kl. 3, $\Delta U_p\% < 3\%$, $U_n = 100/3 = 33,33 V$ stąd $\Delta U_p = 1V$, $S_p = 3,5VA$, $R_o = 0,1 \Omega$, $l = 9m$, $S = 1,5 mm^2$
 $S_{min} = 2 \cdot I \cdot S_{obl} / \gamma \cdot (U_n \cdot \Delta U_p + R \cdot S_{obl}) = 0,035 mm^2 < S = 1,5 mm^2$

1.6.4 Dobór zabezpieczenia obwodu wtórnego przekładników napięciowych

Moc graniczna przekładnika VTS17-1 - 400 VA
Napięcie strony wtórnej - $100/\sqrt{3} V$
Znamionowy współczynnik napięciowy - 1,5

$$J_{nb} = S_{gr} / k \times U_{zn} \quad J_{nb} = 400VA / 1,5 \times 100/\sqrt{3} V = 4,61A$$

Dobieram zabezpieczenie obwodu wtórnego bezpiecznik WTA 3,15A/250V/FF-1,5kA 5x20
umieszczony w listwie pomiarowej WAGO

Zgodnie z pkt II.4.7.1.13 I R I E S D PGE Dystrybucja S.A. dobieram przekładniki
napięciowe typu **VTO-38P**, **15/ $\sqrt{3}$ 0,1/ $\sqrt{3}$ V/V dla Uz I kl. 0,2 0-5VA, Uz II kl. 0,2 0-5VA,**
Uz III kl. 0,2 0-5VA,
15/ $\sqrt{3}$ 0,1/ $\sqrt{3}$ V/V dla Uz IV kl. 3P 0-5VA

Projektował :

JAN KACZMARZYK
mgr inż. elektryk
Upr. nr St-272 z 2013 9 ust. 1 p. 2
Upr. nr 4573 z 2013 9 ust. 1 p. 1
Jan Kaczmarzyk 2025/03/08
2025, ul. Karłowicza 33 m. 9

8. Zestawienie materiałów

8.1 Układ pomiarowy

1.przekładniki prądowe CTSO 38 15//5/5/5 A/A	uz I kl.0,2S 5VA Fs 5 Jt - 4kA	szt. 3
	uz II kl.0,2 5VA Fs 5 Jt - 4kA	
	uz III kl.0,5 5VA Fs 5 Jt - 4kA	
2.przekładniki napięciowe VTO 38P , 15/√3/0,1/√3 V/V	uz.I kl.0,2 , 0-5 VA	szt. 3
	15/√3/0,1/√3 V/V uz.II kl.0,2 , 0-5 VA	
	15/√3/0,1/√3 V/V uz.III kl.0,5 , 0-5 VA	
	15/√3/0,1/3 V/V uz.IV kl.3P , 0-5 VA	
3. licznik ZMD 405CT44 0459 B40 klasy C 3x58/100 V/V 5A		szt. 1
4. moduł CU_B4+		szt. 1
5. modem Comander UP-140		szt. 1
6 listwa LWP 847-436/60-1000		szt. 1
7. Obudowa S-6		szt. 1
8. Wyłącznik nadmiarowo prądowy S301 B6A		szt. 2
9. Wyłącznik nadmiarowo prądowy S301 B16A		szt. 1
10. Gniazdo serwisowe		szt. 1
11 wkładka bezpiecznikowa do przekładnika napięciowego SN 0,1 lub 0,5 A w uzgodnieniu z PGE Dystrybucja S.A.		
10. Konstrukcja pod przekładniki prądowe i napięciowe (z uwzględnieniem zwiększonej wagi przekładników)		szt.2
11.Przewód AASXSN 1x50mm		m.40

Dopuszcza się stosowanie aparatury innych producentów lecz o takich samych lub lepszych parametrach technicznych .

JAN KACZMARZYK
mgr inż. elektryk
Upr. nr St-72/72 z § 29 i § 9 ust. 1 p. 2
Upr. nr 475/70 z § 29 i § 9 ust. 1 p. 1
Łódź ul. Karolewska 33 m. 9

Projektował :

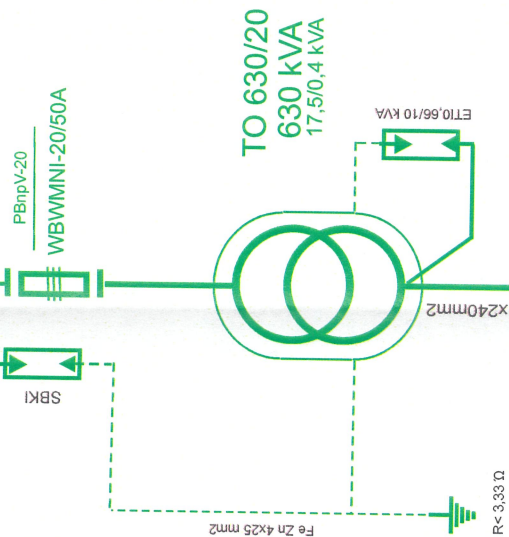
Jan Kaczmarzyk 2025/03/08

The diagram illustrates a power distribution system with five busbars, numbered 1 to 5 from bottom to top. Each busbar is connected to a main vertical line. From each busbar, a horizontal line extends to the right, passing through a GTR SF1 switch and a GTR SF2 switch. The loads connected to these lines are as follows:

- Busbar 1: GTR SF1 switch, then a series of three loads: a capacitor, a transformer, and a capacitor.
- Busbar 2: GTR SF1 switch, then a series of three loads: a capacitor, a transformer, and a capacitor.
- Busbar 3: GTR SF1 switch, then a series of three loads: a capacitor, a transformer, and a capacitor.
- Busbar 4: GTR SF1 switch, then a series of three loads: a capacitor, a transformer, and a capacitor.
- Busbar 5: GTR SF2 switch, then a series of three loads: a capacitor, a transformer, and a capacitor.

A red horizontal line is drawn between busbars 3 and 4, labeled "granica własności" (property boundary).

kabel 3x XRUHAKXs 120/50mm L-30/50m



2xNH 3
1600A

EASK51.4
750/5AA

EASK51.4
750/5AA

4C52adp

EQABP

US-162

6A

modern
GTM-t

LNPE

obudowy przystosowane do optymalizacji

mgr inž. elektryk

Schemat stacji transformatorowej 66-A283 Tomaszów

-A283 Tomaszów - stan projektowany p.

Upr. III 475/73/Lm z 8 29.1.83 33m. 9

Upr. nr 4131/01
Karolewska 33 m. 9
Nr 44 ul. Karolewska 33 m. 9
Nr 44 ul. Karolewska 33 m. 9

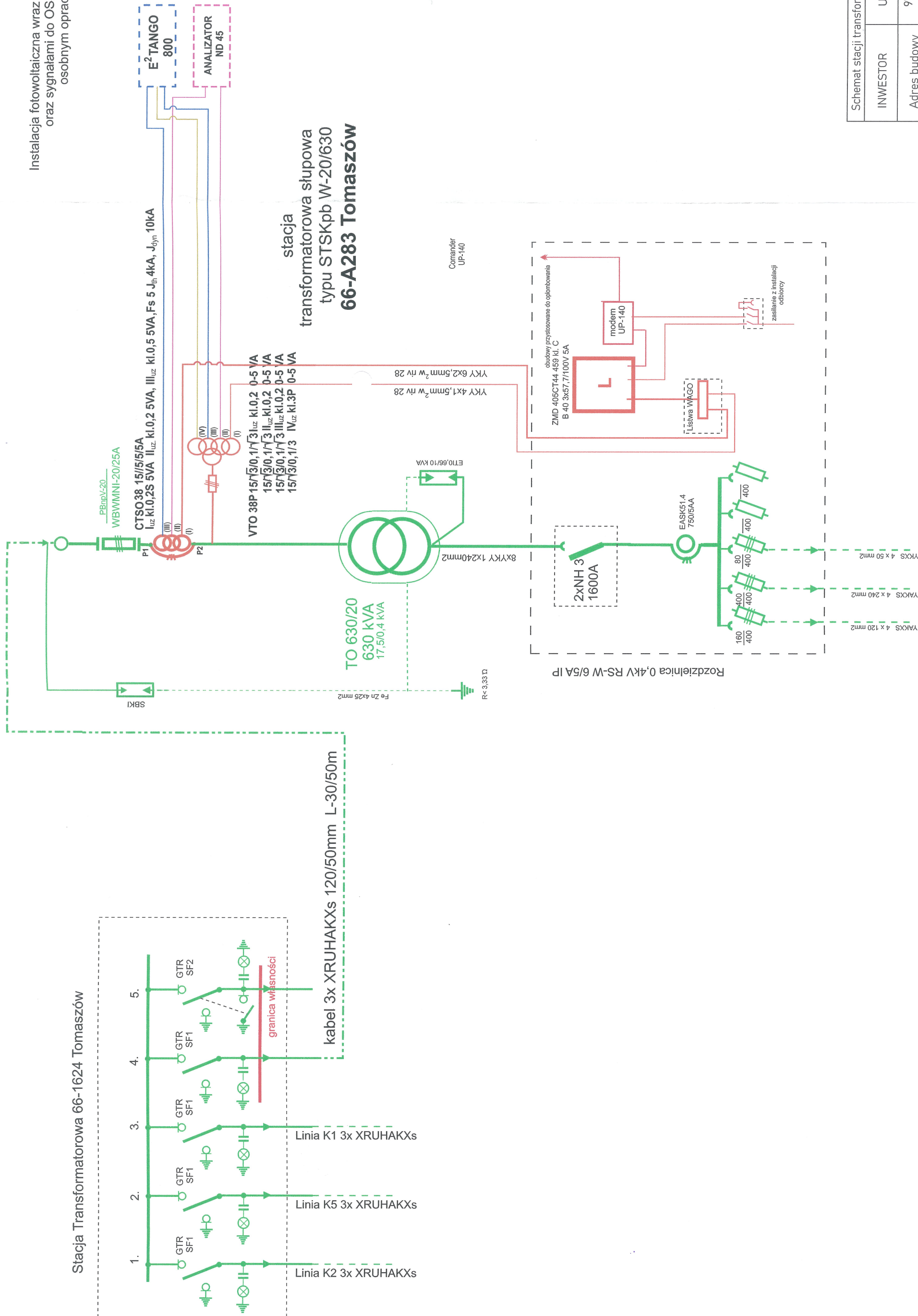
		zów Mazowiecki

wa Nr 123	z: 1 su. 13
-----------	-------------

namer upwimel	Foups
---------------	-------

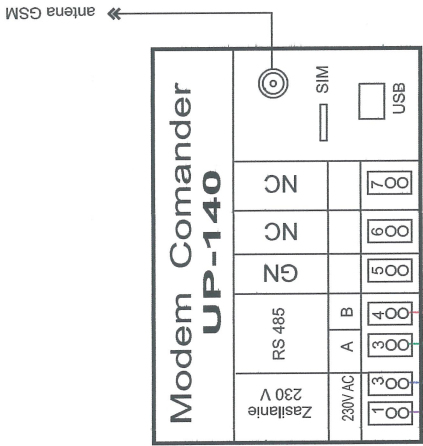
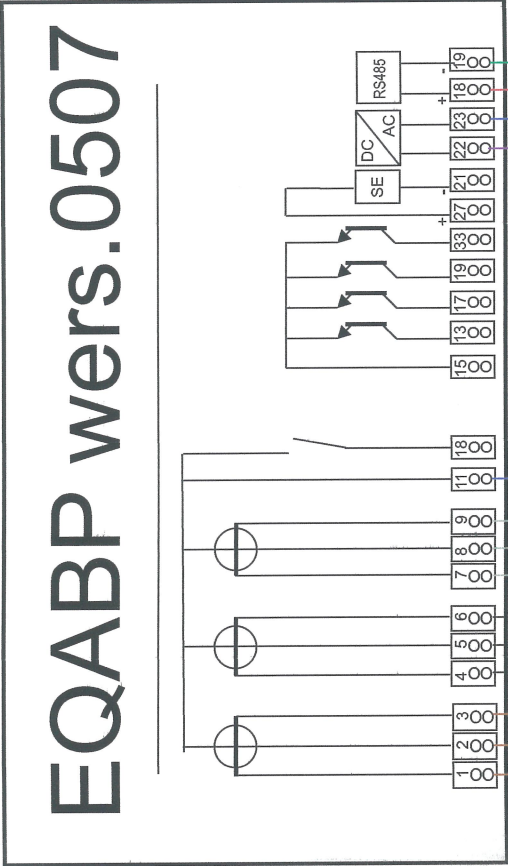
475/73/Lm

Instalacja fotowoltaiczna wraz z telemetrią, telemechaniką oraz sygnałami do OSD objęta zostanie osobnym opracowaniem

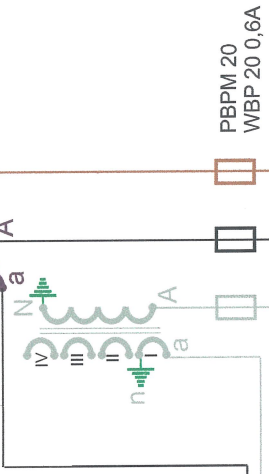
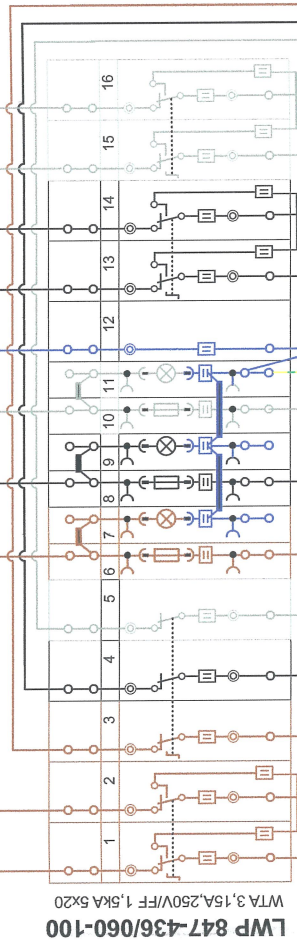
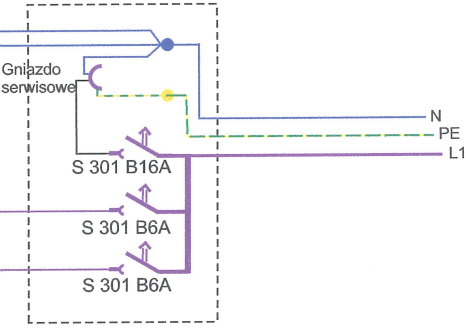
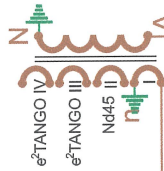


INWESTOR	UST-M. Sp.z o.o	Nr arkus:
Adres budowy	97-200 Tomaszów Mazowiecki ul. Piaskowa Nr 123	2,2 str. 10

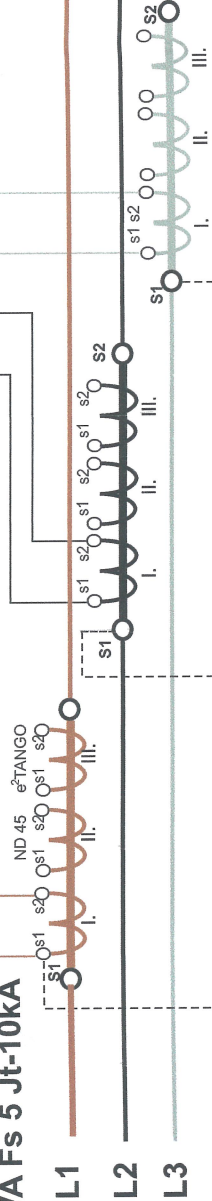
- * obudowy przystosowane do oplombowania
- obwody prądowe wykonać przewodem DY 2,5 mm²
 - obwody napięciowe wykonać przewodem DY 1,5 mm²
 - połączenia analizatora ND 45 oraz sterownika Tango z przekładnikami wykonać poprzez listwy WAGO



3 x VTO 38P 15/3/0,1/3,
kI.I.0,2,II.0,2,III.0,5,IV.5P
0-5VA



TSO 17 15/5 A/A
3,2S,II.0,2,III.0,5 5 VA Fs 5 Jt-10kA



Alf			
Nr	Obiekt : Stacja transformatorowa 15/0,4kV 6-A283 Tomaszów		
	Inwestor : UST-M. Sp. z o.o.		
	Adres budowy : Tomaszów Mazowiecki ul..Piaskowa Nr 124		
	Nazwa rysunku : Schemat układu pomiarowego ST 6-A283		
	Tomaszów UST-M		
	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis

PRZEKŁADNIK PRĄDOWY NAPOWIETRZNY W IZOLACJI ŻYWICZNEJ CTSO 38

Przekładnik typu CTSO 38 jest jednofazowym prądowym przekładnikiem **napowietrznym** w izolacji żywicznej przeznaczonym do zasilania przyrządów pomiarowych oraz obwodów zabezpieczanych urządzeń elektroenergetycznych w sieciach o napięciu znamionowym 40,5 kV.

Zakres znamionowych prądów pierwotnych 5-2000 A. Wartość znamionowego prądu wtórnego wynosi 5 A lub 1 A.

Wszystkie aktywne części przekładnika są zalane mieszkanką epoksydową. Masa ta pełni zarówno ochronę elektroizacyjną jak i mechaniczną.

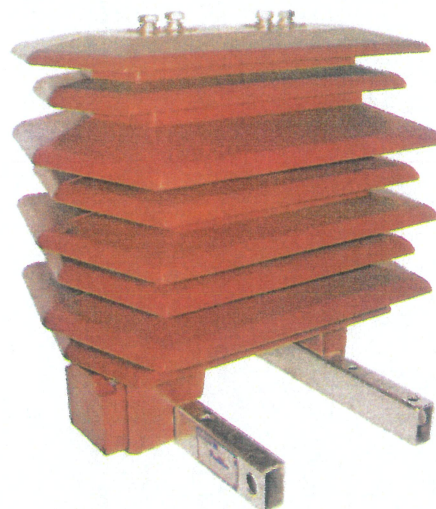
Przekładniki prądowe CTSO 38 są produkowane jako jednordzeniowe, dwurdzeniowe lub trzyrdzeniowe odpowiednio w wersjach:

- podstawowej (z jednym, dwoma lub trzema uzwojeniami wtórnymi),
- z przełączalnym uzwojeniem pierwotnym,
- z odczepami na uzwojeniach wtórnych. (maksymalnie cztery rdzenie).

Zmianę zakresu dla poszczególnych wersji przekładnika uzyskać można przez odpowiednie wykorzystanie odczepów po stronie wtórnej lub właściwy montaż dwóch złączek po stronie pierwotnej (śruby i złączki są elementami wyposażenia).

Przekładniki mogą być montowane wyłącznie w **pozycji pionowej**.

Pokrywa listwy zaciskowej uzwojeń wtórnych przystosowana jest do plombowania.



Podstawowe dane techniczne

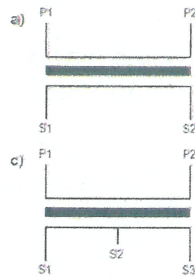
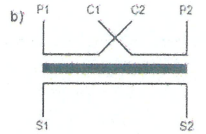
Najwyższe napięcie dopuszczalne	kV	40,5
Znamionowe napięcie probiercze izolacji	kV	95
Znamionowe napięcie probiercze udarowe	kV	220
Znamionowy prąd pierwotny	A	5-2000
Znamionowy prąd wtórny	A	5 (1)
Moc	VA	2,5, 5, 7,5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60
Klasa dokładności uzwojeń pomiarowych		0,2, 0,2S, 0,5, 0,5S, 1, 3
Klasa dokładności uzwojeń do zabezpieczeń		5P, 10P
Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS		5, 10
Współczynnik graniczny dokładności ALF		5, 10, 15, 20
Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny I _{th}	kA	2-80
Znamionowa częstotliwość	Hz	50
Masa	kg	62

Przekładniki standardowo spełniają wymaganą klasę dokładności w zakresach od 5% do 12% prądu znamionowego pierwotnego i 25% - 100% obciążenia obwodów wtórnych. Istnieje możliwość wyprodukowania przekładników z EXT 150 lub EXT 200. Przekładniki CTSO 38 spełniają wymagania normy PN-EN 61869-2, GOST 1516.1-76 i GOST 7746-89.

Schemat elektryczny, szkic wymiarowy CTSO 38**Rodzaje wykonań**

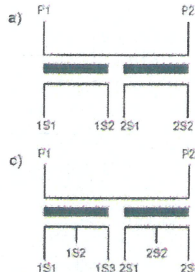
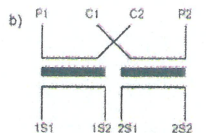
Przekładniki jednorzeniowe:

- a) wykonanie podstawowe
- b) z przełączalnym uzwojeniem pierwotnym
- c) z odczepami



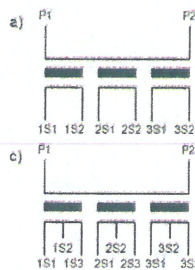
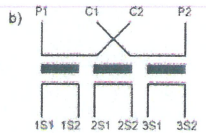
Przekładniki dwurzeniowe:

- a) wykonanie podstawowe
- b) z przełączalnym uzwojeniem pierwotnym
- c) z odczepami



Przekładniki trzyrdzeniowe:

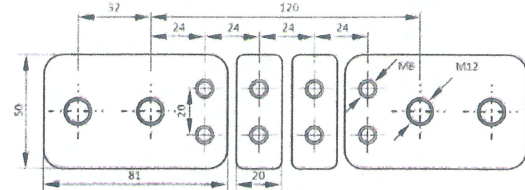
- a) wykonanie podstawowe
- b) z przełączalnym uzwojeniem pierwotnym
- c) z odczepami

**Rodzaje wykonań zacisków pierwotnych**

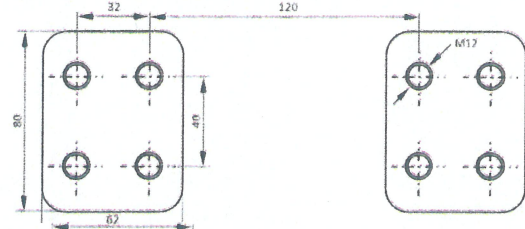
Wykonanie podstawowe do 1250 A



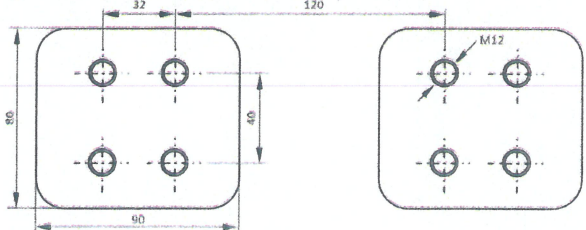
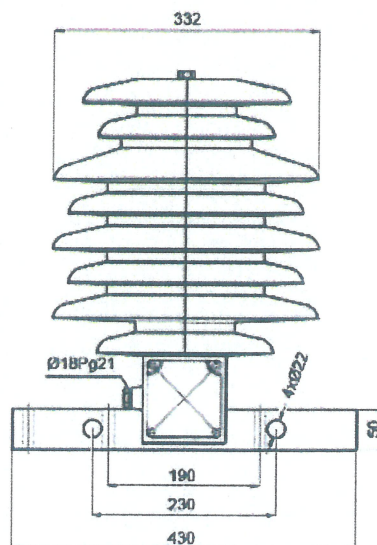
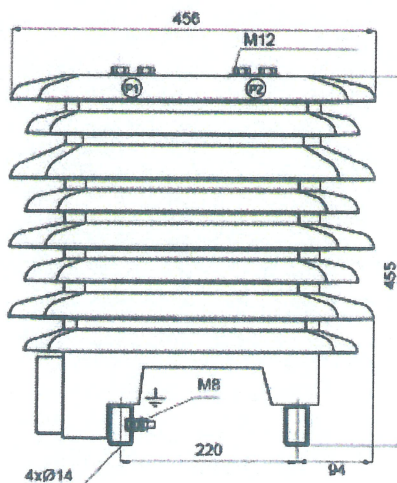
Wykonanie z przełączalnym uzwojeniem pierwotnym do 1250 A



Wykonanie od 1500 do 2000 A



Wykonanie od 1250 do 2000 A według GOST 15150

**Uwaga: Podczas eksploatacji jeden z zacisków wtórnych każdego uzwojenia powinien być uziemiony**

Moment dokręcania śrub	[Nm]
Zacisk pierwotny M12	70
Śruba uziemiająca M8	10
Zacisk wtórny M5	2,7

PRZEKŁADNIK NAPIĘCIOWY NAPOWIETRZNY VTO 38P Z BEZPIECZNIKIEM

Przekładnik typu VTO 38P z bezpiecznikiem w izolatorze jest jednofazowym przekładnikiem napięciowym, napowietrznym, izolowanym, jednobiegunowo przeznaczonym do zasilania przyrządów pomiarowych oraz obwodów zabezpieczeniowych urządzeń elektroenergetycznych w sieciach o napięciach znamionowych od 3 kV do 38,5 kV i częstotliwości 50 Hz.

Wszystkie aktywne części przekładnika są zalane mieszkanką epoksydową. Masa ta pełni zarówno ochronę elektroizolacyjną jak i mechaniczną. W izolatorze montowane są wkładki bezpiecznikowe typu VPO 38 o wartości 100 mA.



Przekładnik napięciowy VTO 38P może być wykonany z:

- jednym uzwojeniem wtórnym, pomiarowym lub do zabezpieczeń,
- jednym uzwojeniem wtórnym wyposażonym w wiele odczepów,
- dwoma uzwojeniami wtórnymi, pomiarowymi lub do zabezpieczeń,
- dwoma uzwojeniami wtórnymi, pomiarowym lub do zabezpieczeń i napięcia resztkowego,
- trzema uzwojeniami wtórnymi, pomiarowymi lub do zabezpieczeń,
- trzema uzwojeniami wtórnymi, dwoma pomiarowymi lub do zabezpieczeń i napięcia resztkowego,
- czterema uzwojeniami wtórnymi, pomiarowymi lub do zabezpieczeń,
- czterema uzwojeniami wtórnymi, trzema pomiarowymi lub do zabezpieczeń i napięcia resztkowego.

Przekładniki VTO 38P mogą być montowane wyłącznie w **pozycji pionowej**. Wodoszczelna z IP65 pokrywa listwy zaciskowej uzwojeń wtórnych przystosowana jest do plombowania.

Podstawowe dane techniczne

Znamionowy poziom izolacji	kV	38,5/75/180
Znamionowe napięcie pierwotne	V	3000/ $\sqrt{3}$ - 35000/ $\sqrt{3}$
Znamionowe napięcie wtórne	V	100/ $\sqrt{3}$, 110/ $\sqrt{3}$, 120/ $\sqrt{3}$
Znamionowe napięcie uzwojenia napięcia resztkowego	V	100/3, 110/3, 120/3
Moc znamionowa uzwojeń wtórnych	VA	2,5, 5, 7,5, 10, 15, 20, 30, 50, 100, 150
Klasa dokładności		0,2, 0,5, 1, 3, 3P, 6P
Znamionowa częstotliwość	Hz	50
Moc graniczna	VA	200 - 500
Masa	kg	49

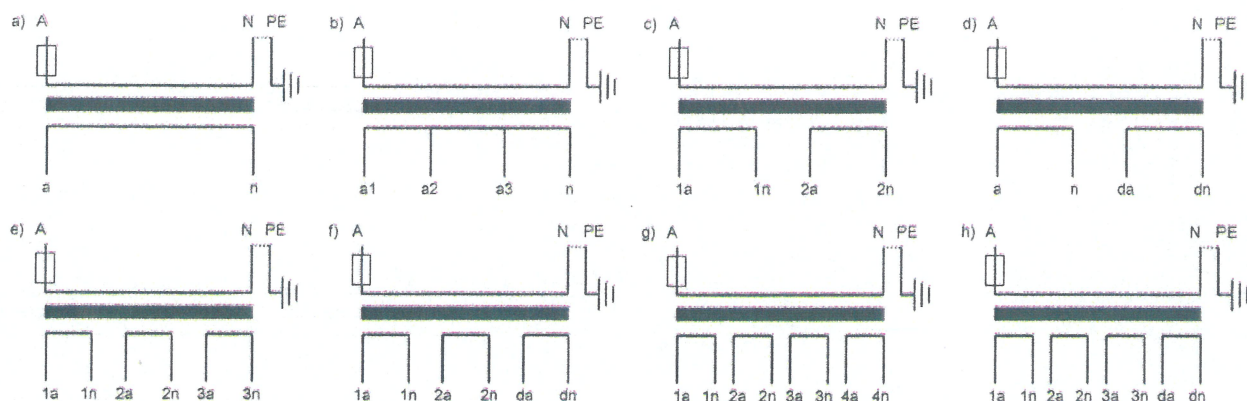
Przekładniki spełniają wymaganą klasę dokładności w zakresie 25% - 100%, obciążenia obwodów wtórnych, a dla przekładników z mocą uzwojeń do 10 VA mogą spełniać wymaganą klasę dokładności od 0% - 100% obciążenia obwodów wtórnych. Przekładniki VTO 38P spełniają wymagania normy PN-EN 61869-1, PN-EN 61869-3, GOST 1516.1-76 i GOST 1983-99.

Izolowane jednobiegunowo przekładniki VTO 38P posiadają zacisk uzwojenia pierwotnego „A” izolowany od ziemi, natomiast drugi zacisk „N” jest uziemiony podczas eksploatacji.

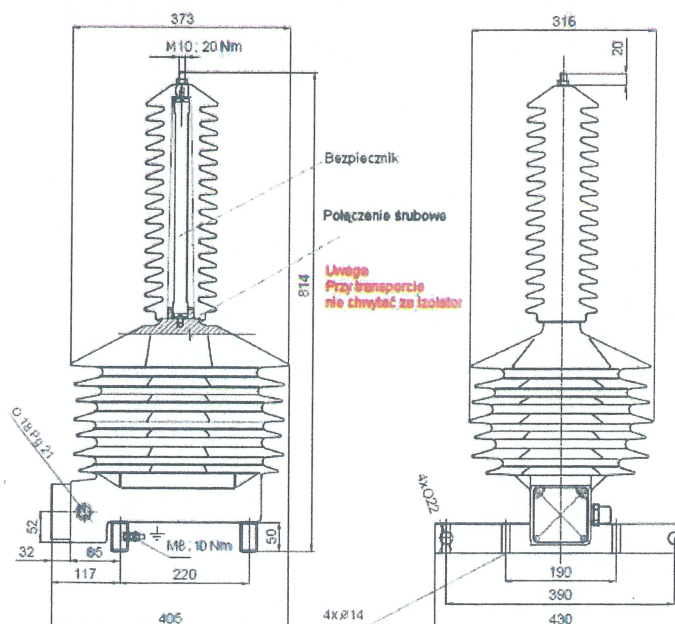
Schemat elektryczny, szkic wymiarowy VTO 38P

Rodzaje wykonań

Rodzaje wykonań zacisków pierwotnych



Uwaga: Podczas eksploatacji jeden z zacisków wtórnych każdego uzwojenia powinien być uziemiony

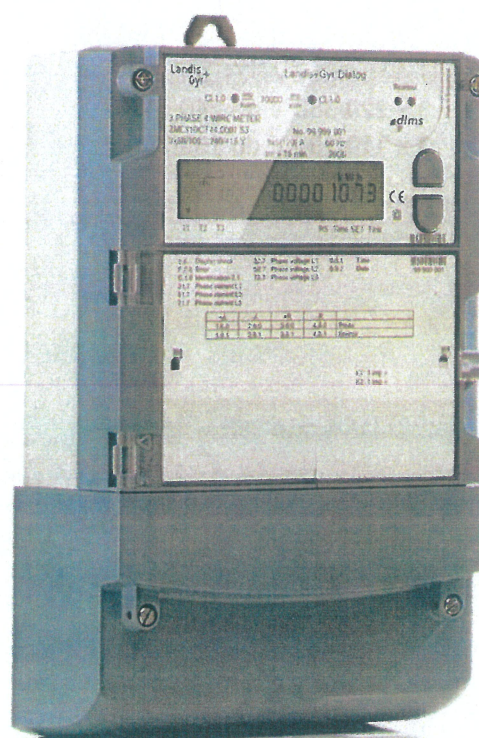


Liczniki energii elektrycznej w standardzie IEC/MID
Sektor przemysłowy i komercyjny (I&C)

Landis
+Gyr⁺
manage energy better

ZMD310AT/CT E650 Seria 3 (ZMD310AT/CT)

Dane Techniczne



Bazując na wieloletniej tradycji w produkcji liczników energii elektrycznej, firma Landis+Gyr wprowadza na rynek liczniki rodziny E650 seria 3, będące najnowszą generacją liczników typu ZxD300.

Liczniki te dysponują nową platformą sprzętową, łączącą nowoczesną technologię ze sprawdzoną funkcjonalnością oraz opcjonalnie posiadają dwa profile mocy i pomiar współczynnika THD.

Data: 26.09.2012

Nazwa pliku: E650 B31 (ZMD300xT) Seria 3_Dane Techniczne_D000030104_g_PL.docx

D000030104_g_PL

Bezpośrednie liczniki energii elektrycznej rodziny E650 rejestrują energię czynną i bierną, w obu kierunkach i we wszystkich kwadrantach, we wszystkich sieciach trójfazowych czteroprzewodowych i trójprzewodowych.

Zakres zastosowań

Liczniki rodziny E650 spełniają szeroki zakres wymagań: począwszy od niezawodnych liczników w sektorze komercyjnym, aż do złożonych urządzeń pomiarowych, wyposażonych w dodatkowe funkcje dla celów inteligentnego odczytu danych i elastycznej kontroli taryfowej największych klientów przemysłowych.

Modularna komunikacja

Liczniki typu AT/CT są wyposażone w wymienne modułarne jednostki komunikacyjne, co zapewnia właściwy wybór optymalnych mediów transmisji w każdym momencie. Moduły wykonane w koncepcji «Plug+Play» oferują także pełną swobodę w wyborze stosowanych technologii komunikacyjnych.

Pomoc instalacyjna

Wskazanie napięć fazowych, kątów fazowych, kierunku wirowania pola oraz kierunku przepływu energii stanowi istotną pomoc podczas instalacji.

E650 Seria 3 ZMD310AT/CT – Specyfikacja techniczna

Ogólna charakterystyka

Napięcie

Napięcie znamionowe U_n licznika ZMD310xT
 3 x 220/380 V do 240/415 V
 3 x 110/190 V do 133/230 V

Zakres napięcia 80% do 115% U_n

Częstotliwość

Częstotliwość znamionowa f_n 50 lub 60 Hz
 Tolerancja $\pm 2\%$

Dane dotyczące zgodności z IEC

Prąd

Prąd bazowy I_b do wyboru: 5, 10, 20 lub 40 A

Prąd maksymalny I_{max}
 pomiarowy do wyboru: 40, 60, 80, 100 lub 120 A
 termiczny 120 A

Prąd zwarciov ≤ 10 ms 5000 A

Dokładność pomiaru

ZMD310xT
 energia czynna, wg IEC 62053-21 klasa 1
 energia bierna, wg IEC 62053-23 dokładność 1%

Charakterystyka pomiarowa

Prąd rozruchu licznika ZMD310xT
 zgodnie z IEC 0.4% I_b
 typowy 0.3% I_b

Rozruch licznika jest faktycznie uzależniony od mocy rozruchu, a nie od wartości prądu rozruchu.

Moc rozruchu dla podłączenia M jednofazowa
 napięcie znamionowe x prąd rozruchu

Dane dotyczące zgodności z MID

Prąd (dla klasy B)

Prąd minimalny I_{min} 0.25, 0.5, 0.75, 1.0 A

Prąd przejścia I_{tr} 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 A

Prąd maksymalny I_{max} 40, 60, 80, 100 lub 120 A

Dokładność pomiaru wg normy EN 50470-3
 ZMD310xT klasa B

Charakterystyka pomiarowa

Prąd startowy I_{st} 0.02, 0.04, 0.06, 0.08 A

Ogólna charakterystyka

Charakterystyka działania

Zanik napięcia (wyłączenie)
 czas podtrzymania zgodnie z IEC 0.5 s
 zachowanie danych po kolejnych około 0.2 s
 wyłączenie po około 2.5 s

Powrót napięcia (załączenie)
 gotowość do działania przy 3 fazach po 2 s
 gotowość do działania przy 1 fazie po 5 s
 detekcja kierunku energii i napięć fazowych po 2 do 3 s

Pobór mocy

Pobór mocy w obwodach napięciowych (całkowity)
 przy napięciu fazowym 110 V 240 V
 moc czynna (typowa) 0.5 W 0.7 W
 moc pozorna (typowa) 1.0 VA 1.7 VA

Pobór mocy na fazę w obwodzie prądowym
 prąd fazowy 10 A
 moc czynna (typowa) 0.03 W

Wpływ czynników zewnętrznych

Zakres temperatur	wg IEC 62052-11
Pracy	-40 °C do +70 °C
Przechowywania	-40 °C do +85 °C

Współczynnik temperaturowy błędu

W zakresie	od -40 °C do +70 °C
Wartość średnia (typowa)	$\pm 0.012 \% / ^\circ\text{K}$
- przy $\cos\varphi=1$ (od 0.05 I_b do I_{\max})	$\pm 0.02 \% / ^\circ\text{K}$
- przy $\cos\varphi=0.5$ (od 0.1 I_b do I_{\max})	$\pm 0.03 \% / ^\circ\text{K}$

Szczelność obudowy wg IEC 60529	IP51
---------------------------------	------

Kompatybilność elektromagnetyczna

Wyladowania elektrostatyczne	wg IEC 61000-4-2
wyladowanie dotykowe	15 kV

Zakłócenia przewodzone	2 do 150 kHz
Zgodnie z CENELEC	TR 50579

Pola elektromagnetyczne RF	wg IEC 61000-4-3
80 MHz do 2 GHz	10 i 30 V/m

Tłumienie zakłóceń radiowych	
zgodnie z IEC/CISPR 22	klasa B

Szybkie przebiegi przewodzone	wg IEC 61000-4-4
obwody prądowe i napięciowe przy obciążeniu	
zgodnie z IEC 62053-21/23	4 kV
obwody pomocnicze o napięciu > 40 V	2 kV

Szybkie udary przewodzone	wg IEC 61000-4-5
obwody prądowe i napięciowe	4 kV
obwody pomocnicze o napięciu > 40 V	1 kV

Zewnętrzne pole magnetyczne wg IEC 62053-21/22	
detekcja ponadnormatywnego pola zewn.	opcja

Wytrzymałość izolacji

Wytrzymałość izolacji	4 kV przy 50 Hz przez 1 min
-----------------------	-----------------------------

Impuls napięciowy 1.2/50µs	wg IEC 62052-11
Obwody prądowe i napięciowe	8 kV
Obwody pomocnicze	6 kV

Klasa ochronności II wg IEC 62052-11	□
--------------------------------------	---

Zegar kalendarzowy

Dokładność chodu	< 5 ppm
------------------	---------

Czas podtrzymania (rezerwa chodu)

z kondensatorem Supercap	> 20 dni
czas ładowania (maks. rezerwa chodu)	300 godz.
z baterią (opcjonalną)	10 lat
rodzaj baterii	litowa typ CR-P2

Wyświetlacz

Charakterystyka

rodzaj	wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD
wielkość cyfr w polu wartości	8 mm
liczba pozycji pola wartości	do 8
wielkość cyfr w polu indeksu	6 mm
liczba pozycji pola indeksu	do 8

Wejścia i wyjścia

Wejścia sterowania

napięcie sterowania U_s	100 do 240 V _{AC}
prąd wejścia	< 2 mA rezystancyjny przy 230 V _{AC}
długość impulsu synchronizacji czasu	>2000 ms

Styki wyjściowe

rodzaj	styk elektroniczny
napięcie robocze	12 do 240 V _{AC/DC}
maks. prąd	100 mA
maks. częstotliwość łączenia (impuls=20ms)	25 Hz

Optyczne wyjście testowe	en. czynna i bierna
rodzaj	red LED
liczba	2
stała licznika	ustawiana wg wyboru

Styki przekaźnikowe	na płycie rozszerzeń 326x
Rodzaj	przekaźnik
Napięcie	240 V _{AC}
Maks. prąd	8 A
Maks. liczba połączeń przy $\cos\varphi \sim 1$	100.000

Wejścia sterowania	na płycie rozszerzeń 326x
Napięcie sterowania U_s	12 do 24 V _{DC}
Prąd wejścia	< 6 mA rezystancyjny przy 24 V _{DC}

Interfejsy komunikacyjne

Interfejs optyczny	zgodny z IEC 62056-21
rodzaj	szeregowy, dwukierunkowy, półdupleks
maks. prędkość transmisji	9600 b/s
protokoły	IEC 62056-21 i dlms

Jednostki komunikacyjne

Wymienne dedykowane jednostki komunikacyjne dla różnych zastosowań.

Zasilacz dodatkowy (opcjonalny)

Na płycie rozszerzeń 045x	
znamionowy zakres napięcia	100 do 240 V _{AC/DC}
tolerancja	80 do 115% U_n
częstotliwość	50 lub 60 Hz
maksymalny pobór mocy	6.8 W

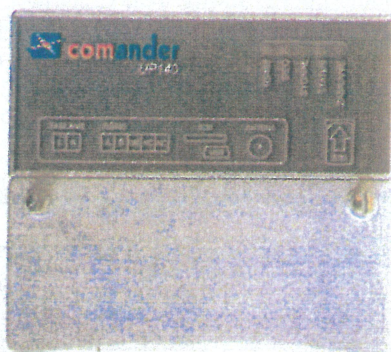
Na płycie rozszerzeń 046x i 326x

Znamionowy zakres napięcia	12 do 24 V _{DC}
Tolerancja	80 do 115% U_n



Modem uniwersalny

Zaprojektowany jako łatwe w integracji urządzenie przeznaczone do zdalnej transmisji danych z liczników energii elektrycznej oraz różnego rodzaju sterowników i urządzeń wyposażonych w interfejs szeregowy RS485. Kompaktowe wymiary, wytrzymała obudowa oraz nowoczesna technologia transmisji LTE czynią modem comander UP140 idealnym rozwiązaniem dla zastosowań w energetyce oraz przemyśle.



Komunikacja radiowa

Technologia	Pasma częstotliwości
LTE	B1/B3/B7/B8/B20/B28A
UMTS/HSPA	B1/B8
GSM/GPRS/EDGE	B3/B8

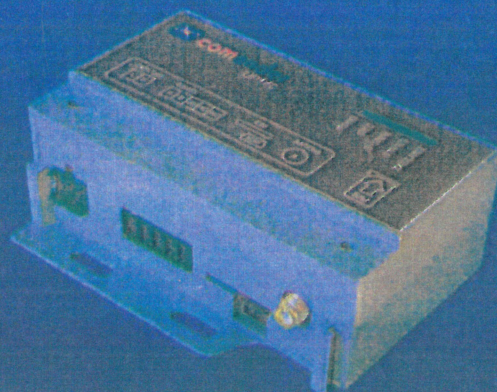
Funkcjonalność

- Przezroczysta transmisja danych z interfejsu szeregowego RS485.
- Rozbudowany wewnętrzny dziennik zdarzeń.
- Funkcja restartu z harmonogramu.
- Obsługa protokołu LWM2M.
- Wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem baterijnym oraz możliwością synchronizacji z użyciem serwera NTP lub czasu sieci GSM.
- Autorski algorytm weryfikujący drożność łącza radiowego.
- Konfiguracja bez podłączania zasilania głównego (korzystając z zasilania USB).
- Dostęp do konfiguracji urządzenia zabezpieczony hasłem.
- Możliwość lokalnej oraz zdalnej konfiguracji, diagnostyki i aktualizacji oprogramowania wewnętrznego modemu.
- Wbudowany filtr adresów IP.

UP140

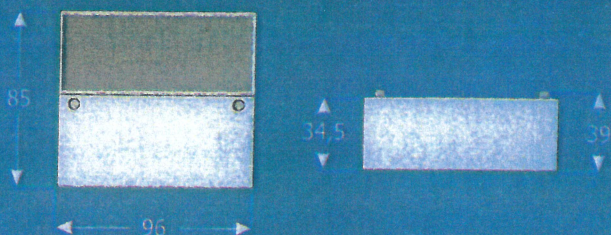
Wypożenie

- Wskaźnik diodowy informujący o statusie pracy urządzenia.
- Interfejs szeregowy RS485 - izolowany galwanicznie.
- Interfejs konfiguracyjny (mini USB 2.0).
- Port antenowy (złącze SMA żeńskie).
- Złącze karty SIM (format 2FF USIM).



Specyfikacja

- Temperatury pracy: -25°C ÷ 60°C
- Zasilanie: 100 - 240V AC
- Moc maksymalna: 3W
- Obudowa wykonana z nieprzewodzącego tworzywa.
- Stopień ochrony IP 53 (złącza interfejsów plombowane za pomocą integralnej osłony).
- Możliwość montażu na szynie DIN (opcjonalny adapter).



Wymiary podane w mm.

Szczegółowe informacje dostępne w DTR urządzenia.

Marka comander jest własnością ANDRA Sp. z o. o.

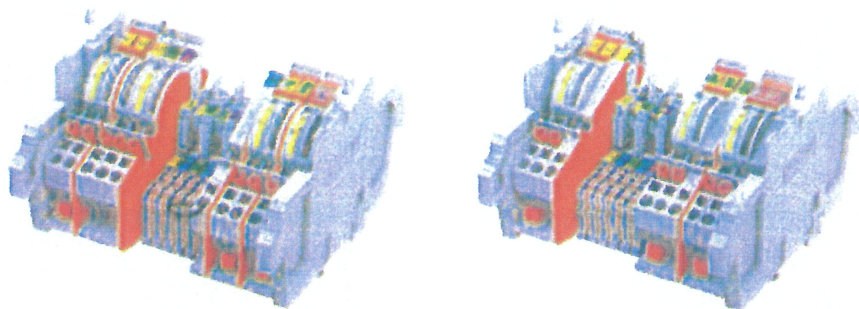
ANDRA Sp. z o. o.
ul. Pryzmaty 6/8
02-226 Warszawa
Polska

tel. 22 533 63 00
www.comander.pl
comander@andra.com.pl
www.andra.com.pl

Listwy pomiarowe WAGO LPW

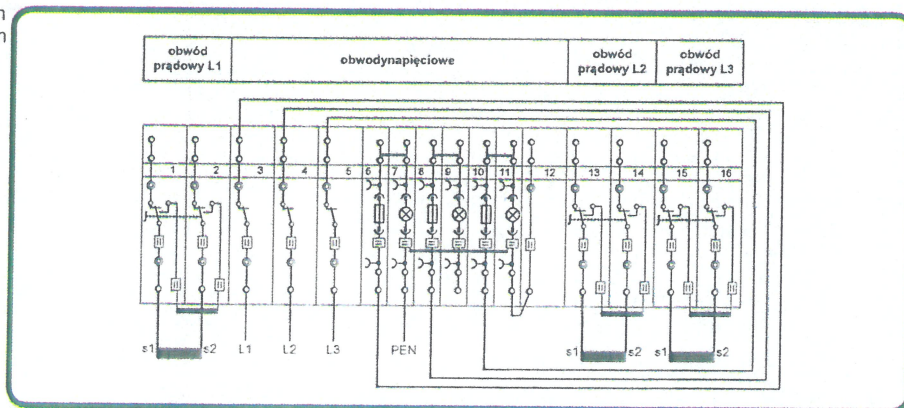
16

	listwa pomiarowa 16-torowa z rozłącznikami oraz układem zabezpieczająco-sygnalizacyjnym w torach napięciowych (2 złączki prądowe w każdej fazie)	listwa pomiarowa 15-torowa z układem zabezpieczająco-sygnalizacyjnym w torach napięciowych (3 złączki prądowe w każdej fazie)
--	--	--

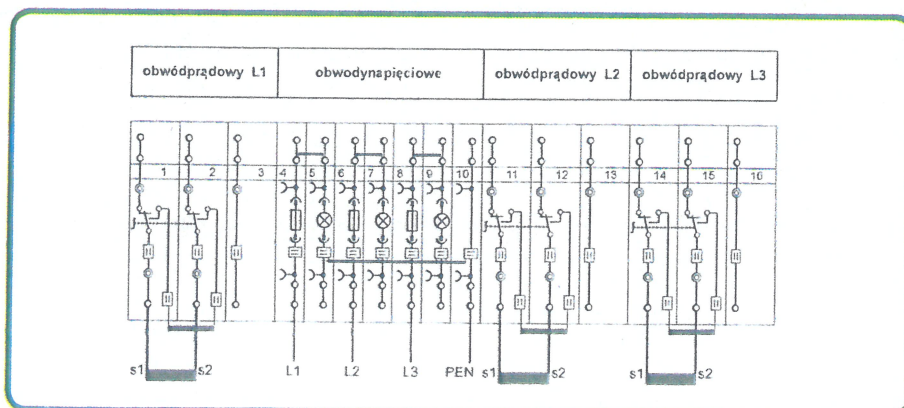


Opis	nr katalogowy	szt./opak.	nr katalogowy	szt./opak.
listwa pomiarowa z samoczynnym zwieraniem strony wtórnej przekładników prądowych	listwa pomiarowa z modułami równoległymi		listwa pomiarowa z modułami równoległymi	
	60 V	847-436/060-1000 1	60 V	847-106/060-1000 1
	100 V	847-436/100-1000 1	100 V	847-106/100-1000 1
	230 V	847-436/230-1000 1	230 V	847-106/230-1000 1
	listwa pomiarowa z modułami szeregowymi		listwa pomiarowa z modułami szeregowymi	
	60 V	847-436/060-1001 1	60 V	847-106/060-1001 1
	100 V	847-436/100-1001 1	100 V	847-106/100-1001 1
	230 V	847-436/230-1001 1	230 V	847-106/230-1001 1
wymiary z obudową (L x G x H)	198 x 166 x 92 mm		168 x 166 x 92 mm	
Akcesoria patrz strona 19				

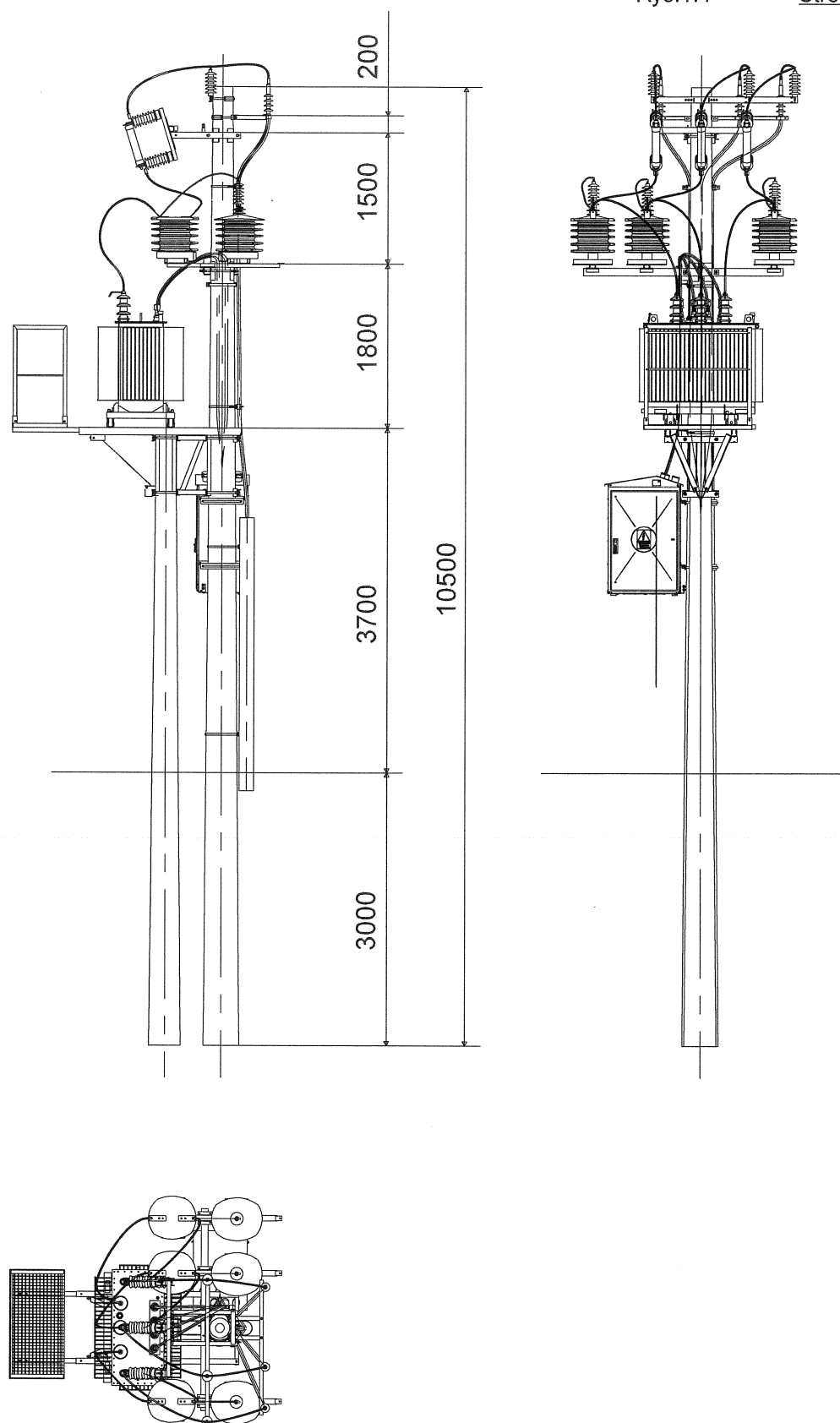
Szczegółowe schematy aplikacji listew pomiarowych
WAGO LPW dostępne są na stronie www.wago.com



Schemat wewnętrzny listwy 847-436/230-1000



Schemat wewnętrzny listwy 847-106/230-1000



Koncepcja rozwiązania- rysunek pomocniczy
 Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych i osprzętu -odległości - skorygować
 w trakcie montażu (uruchamianiu) stanowiska do uzyskania zgodności z przepisami
 i normami

Wydział Konstrukcji Energetycznych
 Ul. Jędrzejowska 79c 29-100 Włocławek

Nazwa :

Stacja

STSKpb-W 20/630