

TOM III

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR	ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW STAŁYCH SP. Z O.O. ul. Rokicka 5A, 83-110 Tczew
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 604,80 kW „ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW STAŁYCH W TCZEWIE”
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	ul. Rokicka 5A, 83-110 Tczew Kategoria obiektu budowlanego: VIII – inne budowle
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	221401_1.0012.3/3

Zakres opracowania	Funkcja projektowa	Imię i nazwisko (specjalność, nr uprawnień budowlanych)	Data opracowania	Podpis
Branża konstrukcyjna	Projektant <i>spec. uprawnień</i> <i>nr uprawnień</i>	mgr. inż. Piotr Szafarewicz <i>do projektowania oraz kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</i> <i>180/89/OL</i>	09.01.2025r.	
Branża elektryczna	projektant <i>spec. uprawnień</i> <i>nr uprawnień</i>	mgr inż. Leszek Wolanowski <i>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> <i>POM/0091/PWOE/18</i>	09.01.2025r.	

Spis treści projektu technicznego

I	CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1.	Podstawa opracowania.....	3
2.	Cel i zakres projektu.	3
3.	Rozwiązania konstrukcyjne.	3
4.	Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne.	4
5.	Informacje odnośnie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	14
6.	Warunki ochrony przeciwpożarowej	15
7.	Uwagi końcowe	24
8.	Użytkowanie i konserwacja.....	24
II	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	27
	SPIS RYSUNKÓW:.....	27
III	DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	28
IV	ZAŁĄCZNIKI	31
	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:.....	31

I CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania.

- a) Zlecenie Inwestora
- b) Warunki przyłączenia
- c) Warunki zabudowy
- d) Dokumentacja techniczna poszczególnych elementów systemu.
- e) Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Z 2023r. Poz. 682 z póź. zm.) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy
- f) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.nr 120 z dnia 10.07.2003 r. Poz. 1133) - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202 z dnia 16 września 2004 r., poz. 2072)
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami (Dz.U.nr 33 z dnia 26.02.2003 r. poz. 270, Dz.U.nr 109 z dnia 12.05.2004 r. Poz. 1156
- h) Zgodnie z artykułem 29 ust. 2 p16 Ustawy „ Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 wykonywanie robót montażu instalacji fotowoltaicznych powyżej 50 kW wymaga uzyskania pozwolenia na budowę.

2. Cel i zakres projektu.

Podstawowym celem projektu jest zgodnie z Art. 5 ust. 1 pkt 1 lit. b Ustawy Prawo Budowlane zaprojektowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 604,80 kW "ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW STAŁYCH W TCZEWIE" w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych określonych w załączniku I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 dotyczących między innymi bezpieczeństwa pożarowego.

3. Rozwiązania konstrukcyjne.

Konstrukcja pod moduły PV

Zastosowano konstrukcję dachową balastową CORAB 68 (konstrukcja na dach płaski), którą należy montować na dachu w rzędach zgodnie z rysunkiem rozmieszczenia paneli E-01. Do projektu załączono opinię konstruktora w Z12 i Z13 odnośnie obciążenia dachu instalacją wraz z zaleceniami według których inwestor jest zobowiązany do kontrolowania i utrzymywania pokrywy śnieżnej dachu poniżej maksimum opisanym w opinii dla danego budynku. Moduły PV mocować zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Całość konstrukcji należy uziemić przewodem 16mm² do PE w rozdzielni PV AC.

W Wybór systemu konstrukcji i obciążenie modułami PV uzależniona jest od strefy wiatrowej. Sprawdzono strefę obciążenia wiatrem zgodnie z normą PN-EN 1991-1-4 Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru dla miejscowości Tczew. W projektowanej lokalizacji należy przyjąć strefę 1-2 oddziaływania wiatru (podstawowa wartość bazowej prędkości wiatru 24 m/s).

Uwaga: W momencie zamawiania konstrukcji należy określić strefę obciążenia wiatrem i szczególne warunki klimatyczne związane z lokalizacją w celu odpowiedniego doboru parametrów konstrukcji przez dostawcę. Stabilność konstrukcji potwierdzić próbą pomiaru maksymalnej poziomej siły przesunięcia konstrukcji na dachu po montażu pierwszych paneli (minimum 10 paneli , 2 rzędy po 5), która powinna być większa niż siła oddziaływania wiatru w danej strefie.

4. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne.

Projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy DC PDC = 604,80 kWp składającą się z 1260 sztuki paneli monokrystalicznych o mocy 480 Wp, które zamontowane będą na dachach zgodnie z rysunkiem PZT. Do montażu paneli należy stosować systemowe rozwiązania odporne na warunki atmosferyczne.

Dane elektroenergetyczne przyłączanej instalacji:

napięcie zasilania	0,4 kV, 50 Hz
moc zainstalowana - strona DC	Pi = 604,8 kWp
moc szczytowa - strona	AC Po = 500 kW

Dane obiektu:

układ pomiarowy	pośredni
napięcie zasilania	15 kV
moc przyłączeniowa:	
- pobierana z sieci	1200 kW
- oddawana do sieci	500 kW

Panele fotowoltaiczne

Projekt techniczny instalacji modułów fotowoltaicznych został wykonany na bazie modułów JINKO JKM480N-60HL4 o mocy 480 Wp, który posiada certyfikaty jakości:

- IEC61215 (2016),
- IEC61730 (2016),
- ISO9001:2015: System zarządzania jakością,
- ISO14001:2015: System zarządzania środowiskowego,
- ISO45001:2018: System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.

Gwarancja producenta:

- gwarancja jakości produktu - 15 lat
- gwarancja wydajności liniowej - 30 lat

Poniżej podstawowe parametry techniczne projektowanych paneli.

Dane elektryczne (STC)

Numer modelu:	JINKO JKM480N-60HL4
Moc maksymalna – P _{max}	480 Wp
Napięcie w obwodzie otwartym – V _{oc}	42,71 V
Prąd obwodu zwartego – I _{sc}	14,31 A
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej – V _{mpp}	35,38 V
Prąd w punkcie mocy maksymalnej – I _{mpp}	13,57 A
Wydajność modułu	22,24 %

Dane mechaniczne

Ogniwa słoneczne	Monokrystaliczne ogniwo typu N
Konfiguracja ogniw	120 ogniwa (6x20)
Wymiary modelu	1903x1134x30 mm
Waga	24,2 kg
Szyba przednia	3,2 mm, powłoka antyrefleksyjna, wysoki współczynnik transmisji, niska zawartość żelaza, szkło hartowane
Rama	Anodyzowany stop aluminium
Skrzynka podłączeniowa	Stopień ochrony IP68
Przewody wyjściowe	TUV 1x4,0mm ² 400 mm, (-): 200 mm lub długość niestandardowa

Inwerter

Projekt wykonawczy instalacji został wykonany na bazie parametrów inwerterów FRONIUS TAURO ECO 100-3-D, których konfiguracja połączeń jest optymalna pod względem kosztów inwestycji. W programie projektowym producenta Fronius Creator wykonano obliczenia prądów i napięć, a raport z wyników dla jednego z inwerterów zamieszczono w załączniku.

Dane techniczne inwertera FRONIUS TAURO ECO 100-3-D

Dane techniczne

Wejście prąd stały

Maksymalne napięcie stałe	1000 V
Zakres napięcia MPPT	580-930 V
Nominalne napięcie stałe	600 V
Napięcie początkowe	650 V
Minimalne napięcie stałe	250 V
Maksymalny wejściowy prąd stały	75/75/75 A
Liczba wejść prądu stałego na MPPT	7/7/8
Liczba MPPT	1
Przełącznik prądu stałego	tak

Wejście prąd zmienny

Znamionowa moc prądu zmiennego	100000 W
Maksymalna moc prądu zmiennego	100000 W
Znamionowy prąd zmienny	152 A
Maksymalny prąd zmienny	152 A

Sprawność

Maksymalna sprawność	98,5 %
Sprawność Euro	98,2 %
Dokładność MPPT	>99,9 %

Ochrona

Wewnętrzna ochrona przepięciowa	tak
Ochrona przeciwprzepięciowa AC II	tak
Monitorowanie prądu łańcucha modułów	tak
Ochrona przed pracą wyspową	AFD

Dane ogólne

Topologia	bez transformatorowa
Stopień ochrony	IP 65
Wymiary	755x1109x346 mm
Ciężar	103 kg

Rozdzielnice PV DC

Układ szeregow (stringów) dla układu z inwerterami TAURO ECO 100-3-D przedstawiono na rysunkach E-02.1 – E-02.2, E-02.3. Inwertery zamontować zgodnie z

rysunkiem PZT przy budynku stacji transformatorowej T-51604. Rozdzielnice DC wyposażać w zabezpieczenia przepięciowe typ T1+T2 oraz zabezpieczenia nadprądowe zgodnie ze schematami E-7.1 do E-07.5. Rozmieszczenie rozdzielnic PV DC będzie poniżej inwerterów. Istnieje również możliwość zamówienia inwerterów w wersji z zamontowanymi aparatami elektrycznymi zgodnymi z rozdzielnicą DC.

Kable po stronie DC

Po stronie DC należy zastosować kable w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV. Okablowanie należy poprowadzić pod panelami za pomocą specjalnych uchwytów lub opasek zaciskowych odpornych na promieniowanie UV. Na odcinkach odsłoniętych pomiędzy panelami, główne trasy kablowe prowadzić na wysokości minimum 10cm nad powierzchnią dachu w korytach kablowych wykonanych ze stali ocynkowanej bez ostrych krawędzi. Na odcinkach pionowych w rurach elektroizolacyjnych odpornych na promieniowanie UV typu HDPE. Połączenia przewodów DC wykonać z zastosowaniem systemu złączy MC4 tego samego producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę przy zarabianiu złączy. Mają tu zastosowanie specjalistyczne zarabiarki i obrabiarki. Obwody kablowe nie powinny być łączone dodatkowymi złączkami, lecz w całości sprowadzone do przetwornicy. Przewody dodatnie i ujemne prowadzić oddzielnie w korytach używając separatorów lub osobnych koryt dla każdego z inwerterów oddzielnie w szczególności na odcinku w gruncie gdzie przewody należy prowadzić w rurach osłonowych zabezpieczonych przed wilgocią. Odseparowanie zwiększy bezpieczeństwo przeciwpożarowe i ułatwi serwisowanie instalacji w okresie eksploatacji.

Po stronie DC należy zastosować kable o właściwościach :

- pojedynczy przewód wykonany z cienkich drutów typu linka w podwójnej izolacji,
- wytrzymały, odporny na wysokie obciążenia mechaniczne i ścieranie, odporność na wodę, oleje i substancje chemiczne,
- odporny na temperatury w zakresie do – 25 do +70 oaz na promieniowanie UV i ozon.

Po stronie DC dobrano kabel SOLARFLEX PV1-F o następujących parametrach:

Zakres temperatur : -40 / +90 °C

Maksymalna temperatura na przewodniku : +120 °C

Napięcie nominalne wg VDE : 600/1000 V przemiennego 1800 V stałego

Minimalny promień gięcia : 4*średnica

Budowa : podwójna izolacja, żyła miedziana

Izolacja odporna na : UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę
Dostępne przekroje żył : 4,6,10 mm²

Przekrój kabli DC

Warunek obciążalności prądowej:

$$I_z^* \geq I_B$$

$$I_z^* = I_z \cdot k_g$$

gdzie:

I_z^* – skorygowana o k_g obciążalność długotrwała przewodów;

I_z – obciążalność długotrwała, zależna od sposobu ułożenia okablowania,

k_g – współczynnik korygujący;

I_B – prąd obciążenia obwodu (odpowiada I_{MPP} modułu)

$$I_B < I_n < I_z$$

gdzie: I_n – znamionowy prąd zabezpieczenia

Spadki napięć :

$$\Delta U \leq 1\%$$

$$\Delta U = (100 \cdot I_{PPV} \cdot 100) / (s \cdot \gamma \cdot (i_s \cdot U_{MPP})^2) \%$$

gdzie:

PPV – moc modułu PV;

l – długość okablowania, z zaznaczeniem składowych:

U_{MPP} - napięcie MPP modułu fotowoltaicznego,

γ – przewodność materiału żyły

s – przekrój przewodu

i_s – ilość stringów

Na podstawie najdłuższego odcinka dla obszaru :

$$I_b = 13,57A, U_n = 742,98 V DC, l = 200 m$$

aby spełnić powyższy warunek dobrano:

$$I_n = 20 A \text{ (włókna topikowe cylindryczne DC do 1000V)}$$

$$I_z = 57 \text{ A}$$

$$S = 6 \text{ mm}^2$$

$$\Delta U = 13,57 \cdot 200 \cdot 100 / (6 \cdot 58 \cdot 742,98) = 1\%$$

$$13,57 \text{ A} \leq 20 \text{ A} \leq 57 \text{ A}$$

$$\Delta U \leq 1$$

Przewód 6mm² spełnia wymagania.

Przekrój kabli AC

Warunek obciążalności prądowej:

$$I_z^* \geq I_B$$

$$I_z^* = I_z \cdot k_g$$

gdzie:

I_z^* – obciążalność długotrwała przewodów skorygowana o k_g ;

I_z – obciążalność długotrwała

k_g – współczynnik korygujący;

I_B – prąd obciążenia obwodu

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia:

$$\Delta U \leq 3\%$$

$$\Delta U = (100 \cdot I \cdot P_{\max}) / (s \cdot \gamma \cdot U_N^2)$$

gdzie:

P_{\max} – moc maksymalna urządzenia (falownika);

l – odległość urządzenia od miejsca przyłączenia;

U_N – napięcie znamionowe sieci (międzyprzewodowe);

γ – konduktywność materiału żyły;

s – przekrój przewodu.

Zabezpieczenia obwodów

Dla obwodów inwerterów strony zmiennoprądowej AC należy zastosować zabezpieczenia w postaci rozłączników nadprądowych wyposażonych we wkładki topikowe o charakterystyce gF.

$$I_B \leq I_n \leq I_z^*$$

$$I_2 \leq I_z^* \times 1,45$$

$$I_2 = k_2 \times I_n$$

gdzie:

I_z^* – skorygowana obciążalność długotrwała przewodów;

I_B – prąd obciążenia obwodu;

I_n – znamionowy prąd urządzenia zabezpieczającego;

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego;

k_2 – współczynnik krotności zabezpieczenia

Trasa kablowa	Moc [kW]	I_b [A]	Rodzaj przewodu	s [mm ²]	Typ aparatury	I_n [A]	k_2	I_z [A]	I_z^* [A]	Czy $I_2 < I_z^*$?	Czy $I_2 \leq I_n \leq I_z^*$
Inwerter 1 -RPV	100	168,38	YKY 5x	95	LVSG1CPX NH1 gF200	200	1,6	275	258,5	Tak	Tak
Inwerter 2 -RPV	100	168,38	YKY 5x	95	LVSG1CPX0 NH1 gF200	200	1,6	275	258,5	Tak	Tak
Inwerter 3 -RPV	100	168,38	YKY 5x	95	LVSG1CPX NH1 gF200	200	1,6	275	258,5	Tak	Tak
Inwerter 4 -RPV	100	168,38	YKY 5x	95	LVSG1CPX NH1 gF200	200	1,6	275	258,5	Tak	Tak
Inwerter 5 -RPV	100	168,38	YKY 5x	95	LVSG1CPX NH1 gF200	200	1,6	275	258,5	Tak	Tak

Trasa kablowa	I_b [A]	s [mm ²]	l [m]	ΔU [%]	Czy $\Delta U \leq 1$?
Inwerter 1 -RPV	168,38	120	12	0,1031	Tak
Inwerter 2 -RPV	168,38	120	15	0,1288	Tak
Inwerter 3 -RPV	168,38	120	20	0,1718	Tak
Inwerter 4 -RPV	168,38	120	25	0,2147	Tak
Inwerter 5 -RPV	168,38	120	30	0,2577	Tak
RPV - Rnn	724	4*240	20	0,1	TAK

Złączeni

Zaprojektowano system złączy MC4- Multi-Contact przeznaczone do łączenia kabli 4 – 6 mm². Dla połączeń o polaryzacji „+” zastosowano szeregowy typ MC4 (+) PV-KBT4, a dla polaryzacji „-” zastosowano szeregowy typ MC4 (-) PV-KST4.

Parametry techniczne złączy:

Napięcie znamionowe	1000V (IEC) i 600 V (UL)
Prąd znamionowy w temperaturze	90 ° C i Ø4/6mm ² -30A
Prąd znamionowy w temp. 85 ° C i Ø4/6mm ²	39/45A
Temperatura pracy	-40 ° C. .. +90 ° C (IEC)
Testvoltage	5kV (50Hz, 1min)
Stopień ochrony	IP68 (1h/1m)

Podłączenie rozdzielnic

Rozdzielnice RPV inwerterów należy podłączyć poprzez wyłącznik sprzęgający Q1 do rozdzielnicy głównej Nn stacji transformatorowej. Na odcinku od wyłącznika sprzęgającego do zabezpieczeń obwodów inwertera stosować płaskownik CU 10/60 mm² dla którego wyznaczono maksymalną obciążalność przy T=70 C na poziomie 1 049 A.

Układ pomiarowy

Planowany układ pomiarowy zgodnie z wydanymi warunkami będzie typu pośredniego zamontowany na wejściu linii napowietrznej SN-15kV nr 050200 od strony instalacji przyłączanej.

Zgodnie z warunkami do pomiaru napięć SN projektuje się przekładniki do pomiaru energii przez 2 urządzenia. W tym celu istniejące przekładniki zostaną zastąpione typem VTS 25 o parametrach uzwojeń :

15000:√3 / 100:√3 cat 0,2 (pomiar do licznika)
 15000:√3 / 100:√3 cat 0,2 (pomiar Usn e2Tango)
 15000:√3 / 100 cat 3P (pomiar 3Uo e2Tango)
 10VA

Pełna specyfikacja przekładnika w załączniku Z17.

Sprawdzenie doboru przekładników napięciowych ze względu na dopuszczalną obciążalność rdzeni: Zgodnie z normą PN EN 60044-1,2 obciążalność strony wtórnej przekładnika powinna zawierać się w granicach:

$$0,25S_n \leq S_{obc} \leq S_n$$

$$S_{obc} = S_1 + S_2 + S_3$$

S1 (licznika) - 0,01VA x 2

S2 (przewodów) x2

$$S2 = \frac{2 * L * I^2}{\gamma * S} = 1,03VA$$

Długość przewodów (YKSYFty 2,5mm²) pomiędzy przekładnikiem, a licznikiem nie dłuższe niż L=3m S3 (straty na stykach) - 2VA

$$1,25 \leq 4,08 \leq 5 - \text{warunek spełniony}$$

Przekładniki prądowe:

Układ wyposażony jest w przekładniki prądowe CTS 25 o parametrach technicznych:

- Przekładnia: 50A/5A.
- Klasa dokładności 10P10 (zabezpieczenia). : 0,2S (pomiar energii rozliczeniowej).

- Moc znamionowa: 10VA (zabezpieczenia), 10 VA (pomiar).

Licznik energii – pomiar pośredni

Planowane rodzaje mierzonej energii i mocy :

Energia elektryczna czynna pobrana

Energia elektryczna czynna oddana

Energia elektryczna bierna w 4 kwadrantach

Moc maksymalna pobrana

Straty – procentowo

Telemechanika

Projektowany układ on-line sygnalizacji i sterowania będzie realizowany poprzez transmisję danych telemechaniki (w tym sterowanie) w systemie SCADA pomiędzy instalacją fotowoltaiczną *Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o* a punktami dyspozycyjnymi OSD Energa Operator.

Transmisja sygnału do OSD będzie realizowana poprzez sygnał GPRS z dedykowanym APN, na potrzeby, którego na wniosek inwestora zostanie wydana przez EOP karta SIM. Odbiornikiem konwerterem sygnału będzie moduł komunikacyjny MSG 701, który poprzez łącze RS 485 protokołem DNP 3 będzie komunikował się ze sterownikiem e2 Tango 600. Topologia układu komunikacji została przedstawiona na rysunku E-05.

Projektowany układ telemechaniki ze sterownikiem e2Tango 600 i projektowany jest zgodnie z PZT w szafie RST na gruncie przy budynku stacji transformatorowej ma na celu dokonanie pomiarów generatora i obiektu w miejscu przyłączenia oraz sterowania rozłącznikiem sprzęgającym Q1 umiejscowionym w rozdzielnicy R01.

Sterowanie wyłącznika sprzęgającego Q1 może nastąpić :

1. W wyniku zadziałania zabezpieczeń cyfrowych ze sterownika e2Tango 600, który realizuje funkcje analizatora sieci i monitoruje parametry zgodnie z tabelą sygnałów w załączniku.
W przypadku niezgodności lub przekroczenia zakresu danego parametru sterownik wysyła sygnał na wyjście 1 i poprzez przekaźnik K1 rozłącza za pomocą wyzwalacza pod napięciowego wyłącznik Q 1 i ustawia sygnał brak zgody.
2. Po wysłaniu sygnału „brak zgody na pracę” w systemie SCADA od OSD sygnał GPRS będzie odebrany przez modem MSG 701 i przekazany do sterownika e2Tango 600, który wysyła sygnał na wyjściu 1 i poprzez przekaźnik K1 oraz wyzwalacz pod napięciowy wyłącza wyłącznik Q 1.
3. Po wysłaniu sygnału „brak zgody na pracę” w systemie SCADA od OSD sygnał GPRS będzie odebrany przez modem MSG 701 i przekazany do sterownika e2Tango 600, który wysyła sygnał na wyjściu 1 i poprzez przekaźnik K1 oraz wyzwalacz pod napięciowy blokuje wyłącznik Q1 i uniemożliwia załączenie instalacji.
4. Załączenie instalacji fotowoltaicznej będzie możliwe po wysłaniu sygnału z OSD „zgoda na pracę” który zostanie odebrany przez modem MSG 701 i przekazany do

Tango 600. Po wysłaniu sygnału wyjście 1 sterownika będzie w stanie „0” , a „lampka zielona” sygnalizacyjna będzie zapalona co umożliwi załączenie wyłącznika Q 1 poprzez przestawienie dźwigni na „załłącz”

5. Wyłączenie instalacji lokalnie będzie możliwe przez naciśnięcie przycisku „Wyłącz”, który nie będzie powodował wysłania sygnału braku zgody.

Załączenie wyłącznika Q 1 może być wykonane tylko w rozdzielnicy RPV przez osobę określoną jako prowadzącego eksploatację w „Zakładzie Utylizacji Odpadów Stałych w Tczewie” posiadającą uprawnienia D, E w odpowiednim zakresie. Pełną procedurę współpracy z OSD wraz z nazwiskami, numerami telefonów osób upoważnionych określa instrukcja eksploatacji i współpracy ruchowej dla „Zakładu Utylizacji Odpadów Stałych w Tczewie”.

Przed uruchomieniem instalacji PV należy upewnić się, że:

- uzyskano zgodę na załączenie od Dyspozytora
- urządzenia zostały dopuszczone do pracy i został dokonany odbiór instalacji
- dokonać wizualnej oceny stanu instalacji
- sprawdzić lampkę sygnalizacyjną zieloną „zgoda na pracę” czy świeci
- sprawdzić, czy dźwignia wyłącznika jest zgodna z oznaczeniem

Po wykonaniu czynności jak powyżej należy przestawić dźwignie w pozycję „załłącz”, po załączeniu sprawdzić stan parametrów sieci widocznych na sterowniku Tango – 600.

Układ telemechaniki będzie wyposażony w zasilacz awaryjny z akumulatorem umożliwiającą pracę przez 8 godzin w przypadku braku zasilania z sieci.

Pomiary układu telemechaniki :

- Napięcia fazowe strona nn i Sn
- prądy
- częstotliwości
- stanu rozłącznika sprzęgającego
- moc czynna,
- moc bierna,
- częstotliwość z modulem df/dt .

Sterowania układu telemechaniki :

- blokada wyłącznika
- odblokowanie wyłącznika
- wyłączenie wyłącznika
- nastaw mocy czynnej P
- nastawa mocy biernej – $\cos \phi$

Pełną listę sygnałów w systemie SCADA zawarto w **załączniku nr 2 – Lista sygnałów**

Zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe

Sterownik e2 Tango 600 poprzez przekładniki prądowe i napięciowe po stronie nn i napięciowe po stronie SN będzie mierzył podstawowe parametry generacji z instalacji PV oraz parametry w punkcie przyłączenia.

W momencie przekroczenia jednego z parametrów w **załączniku nr 3 -Lista zabezpieczeń** następuje rozłączenie wyłącznika sprzęgającego poprzez zanik napięcia na cewce podnapięciowej wyzwalacza. Na rysunku 4 przedstawiono schemat sygnału rozłączenia wyłącznika. Zadziałanie każdego z zabezpieczeń powoduje zablokowanie wyłącznika sprzęgającego uniemożliwiające jego ponowne załączenie do czasu wyłączenia blokady w systemie SCADA przez dyspozytora RDM, czyli osobę upoważnioną przez OSD.

W przypadku zaniku napięcia w punkcie zasilania zabezpieczenie podnapięciowe strony SN rozłączy wyłącznik sprzęgający, co uniemożliwi pracę instalacji PV w czasie załączenia zasilania rezerwowego przez układ SZR po stronie nn.

Monitoring Instalacji PV

Monitorowanie instalacji PV będzie realizowane przez inwertery wyposażone w kartę komunikacyjną DATAMANAGER dedykowaną przez producenta inwertera, które poprzez sieć wewnętrzną i Internet będą wysyłały dane do serwera producenta na platformę SOLARWEB.

Monitorowanie instalacji będzie możliwe poprzez dedykowaną aplikację, której zadaniem będzie zebranie wszystkich informacji z urządzeń sieci i przedstawienie danych bieżących i historycznych:

- moc chwilowa wytwarzana
- energia wytworzona
- moc chwilowa pobierana przez zakład
- energia pobierana przez zakład
- informacje serwisowe
- wartości prądów i napięć

Instalacja odgromowa

Przed rozpoczęcie prac montażowych na obszarze paneli należy zdemontować istniejące przewody odgromowe FeZn. Ze względu na brak możliwości zapewnienia odstępów separacyjnych panele PV chronione będą za pomocą iglic ze zwodami izolowanymi na dach płaski o wysokości $h=3m$ z przewodem. Instalacja odgromowa budynku została wykonana w klasie LPS 3, co dla iglic o powyższej wysokości oznacza kąt ochrony 72 stopni wg metody stożka. Przyjmując strefę ochrony jako okręgi o średnicy wyznaczonej zgodnie z powyższą metodą wyznaczono miejsca ustawienia 45 iglic zgodnie z rysunkiem E-12. Przy montażu instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na ciągłość izolacji wysokonapięciowej na odcinkach pomiędzy panelami do tego celu służą odpowiednie dla danego systemu zaciski, końcówki kablowe, wsporniki.

5. Informacje odnośnie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- prace na wysokości;

- prace pod napięciem;
- transport materiałów na budowę oraz na placu budowy (dopuszczalny ciężar materiałów, praca urządzeń transportowych);
- praca w wykopach do głębokości 1m;
- praca urządzeń elektromechanicznych;
- ryzyko uszkodzenia istniejącej infrastruktury (podziemnej linii nn, Sn, telekomunikacyjnej).

Zalecenia:

- stosowanie odzieży, nakrycia głowy i obuwia ochronnego – zawsze;
- stosowanie środków ochrony osobistej do pracy na wysokości – w/g potrzeb
- stosowanie okularów ochronnych – w/g potrzeb;
- stosowanie kurtki przeciwdeszczowej – w/g potrzeb;
- przed przystąpieniem do prac podłączeniowych w złączu należy zaplanować, a następnie wyłączyć zasilanie Rnn i zabezpieczyć możliwość niekontrolowanego załączenia.
- przed przystąpieniem do prac wymiany przekładników SN należy zaplanować, a następnie wyłączyć zasilanie Sn i zabezpieczyć możliwość niekontrolowanego załączenia.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, wykonawca powinien zapoznać się z niniejszą dokumentacją. Cały sprzęt mechaniczny wykorzystywany do wykonywania robót powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto powinien być utrzymywany w stanie zapewniającym jego odpowiednią sprawność, obsługiwany przez przeszkolony personel, a także stosowany wyłącznie do prac, zgodnie z jego przeznaczeniem.

W szczególności osoby wykonujące czynności montażu instalacji i jej podłączenia powinny posiadać świadectwo kwalifikacyjne „E Grupy 1 – Urządzenia , instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające i zużywające energię elektryczną”.

W przypadku jakiegokolwiek uszkodzenia sprzętu, należy je bezzwłocznie unieruchomić i odłączyć od zasilania w energię elektryczną. Zabrania się bezzwzględnie dokonywania jakichkolwiek napraw podczas pracy urządzenia. Maszyny i inne urządzenia techniczne, w tym narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym, przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego sposobu ich użytkowania. Operatorzy sprzętu mechanicznego o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Szczegółowe informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych podaje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. Dz. U. nr 120, poz. 1125 i 1126 z 2003 r. oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. Dz. U. nr 47, poz. 401 z 2003 r.

6. Warunki ochrony przeciwpożarowej

1. Podstawa opracowania:

- a) umowa/zlecenie z Inwestorem,
- b) przeprowadzona przez projektantów wizja lokalna na terenie,
- c) normy stanowiące wiedzę techniczną:
 - PN-EN 61773: 2002, Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik,
 - PN-HD 60364-7-712:2016, Instalacje elektryczne niskiego napięcia, część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
 - PN-EN 62446-1:2016-08/A1, Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część 1: Systemy podłączone do sieci. Dokumentacja, odbiory i nadzór,
 - PN-EN IEC 61730-1:2018, Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV), część 1: wymagania dotyczące konstrukcji,
 - PN-EN IEC 61730-2:2018, Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV), część 2: Wymagania dotyczące badań,
 - PN-EN 50583-1:2016, Fotowoltaika w budownictwie, część 1: BIPV moduły,
 - PN-EN 50583-1:2016, Fotowoltaika w budownictwie, część 2: BIPV systemy,
- d) zalecenia producentów urządzeń składowych instalacji.

W projekcie użyto następujących skrótów rozporządzeń:

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz. U. z 2022 r. poz. 1225);
- [2] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (tj. Dz. U. z 2023 r. poz. 822 z późn. zm.);
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 124, poz. 1030);
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2023 r. poz. 1563),

2. Cel i zakres projektu

Podstawowym celem projektu jest zgodnie z Art. 5 ust. 1 pkt 1 lit. b Ustawy Prawo Budowlane zaprojektowanie instalacji fotowoltaicznej w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych określonych w załączniku I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 dotyczących między innymi bezpieczeństwa pożarowego.

3. Informacje o powierzchni wewnętrznej, wysokości i liczbie kondygnacji

Projektowana instalacja fotowoltaiczna znajdować się będzie na dachu hali kompostowni (obiekt 7) i hali dojrzewania stabilizatu (obiekt 10) o powierzchni łącznej wynoszącej ok. 8121 m².

Dla połaci dachu panele usytuowane będą w grupach o maksymalnej szerokości 6 paneli i długości ok. 9 paneli. Dostęp do paneli poprzez wolną przestrzeń biegnącą wzdłuż o szerokości minimalnej ok. 2 m.

Powierzchnia wewnętrzna, wysokość i liczba kondygnacji budynków nad którymi znajdować się będą panele:

- ok. 8121 m², wysokość ok 10 m, kubatura 80 675 m³ jedna kondygnacja nadziemna, brak kondygnacji podziemnych.

4. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb – charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez BRE National Solar Centre, niezależny instytut badawczy z Wielkiej Brytanii w publikacji „Fire and Solar PV Systems – Investigations and Evidence in July 2017” - prawidłowo zaprojektowana oraz eksploatowana instalacja nie stwarza zwiększonego ryzyka powstania pożaru w budynku. Podobne wnioski płyną również z innych raportów opublikowanych m.in. przez TÜV Rheinland we współpracy z Instytutem Systemów Energetyki Słonecznej im. Fraunhofera gdzie wskazuje się, że pożary wywołane przez system PV stanowią zaledwie 0,016% w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych powstałych w Niemczech. Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego, do którego może dojść w wyniku przerwy w obwodzie DC. Zatem w niniejszym projekcie stwierdza się, że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego poza podstawowymi zagrożeniami związanymi z pożarami instalacji elektrycznych będących pod napięciem.

5. Informację o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania

Zgodnie obowiązującymi przepisami [1] instalacja fotowoltaiczna nie klasyfikowana jest jako kategoria zagrożenia ludzi (ZL) i/lub obiekt produkcyjno–magazynowy (PM). Projektowana instalacja fotowoltaiczna znajdować się będzie nad strefą pożarową PM≤500/m².

6. Informację o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń

Zgodnie obowiązującymi przepisami [1] instalacja fotowoltaiczna nie klasyfikowana jest jako kategoria zagrożenia ludzi (ZL).

7. Informacje o podziale na strefy pożarowe

Obowiązujące przepisy nie nakładają obowiązku zastosowania podziału na strefy pożarowe instalacji fotowoltaicznej. Instalacja ta zlokalizowana będzie na dachu poza linią dachową rozgraniczającą poszczególne strefy pożarowe.

8. Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia

Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacji fotowoltaicznej nie klasyfikuje się jako strefa pożarowa PM. Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego stref pożarowych nad którymi zlokalizowana będzie instalacja wynosi $PM \leq 500 \text{ MJ/m}^2$.

9. Informacje o klasie odporności pożarowej oraz odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane

Dla instalacji fotowoltaicznej nie określa się klasy odporności pożarowej oraz odporności ogniowej i stopnia rozprzestrzeniania ognia.

10. Informacje o występowaniu materiałów wybuchowych oraz zagrożenia wybuchem, w tym pomieszczeń zagrożonych wybuchem

Instalacja fotowoltaiczna nie stwarza zagrożenia wybuchem. Instalacja fotowoltaiczna nie będzie zlokalizowana nad strefami zagrożenia wybuchem i/lub pomieszczeniami zagrożonymi wybuchem.

11. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniając liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie

Obręb instalacji fotowoltaicznej nie jest przewidziany do przebywania ludzi. Ewentualne przebywanie osób na dachu będzie mieć charakter krótkotrwały i będzie związany z konserwacją techniczną instalacji.

12. Informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych oraz innych instalacji i urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z określeniem zakresu i celu ich stosowania

Obowiązujące przepisy nie wymagają wyposażenia instalacji fotowoltaicznej w urządzenia przeciwpożarowe oraz inne urządzenia służące bezpieczeństwu pożarowemu.

Wiata wyposażona jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. W wiacie nad którą zlokalizowana będzie instalacja fotowoltaiczna nie ma wymogu wyposażenia w inne urządzenia przeciwpożarowe.

13. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach służących do zasilania urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach przewidzianych do tych działań oraz dźwigach dla ekip ratowniczych i prowadzących do nich dojściach

Instalacja fotowoltaiczna nie jest wymieniona w § 3 ust. 1 rozporządzenia [3] jako wymagająca zapewnienia przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru. Zaopatrzenie w wodę bez zmian w stosunku do pierwotnego wymaganego dla hali kompostowni (obiekt 7) i hali dojrzewania stabilizatu (obiekt 10) 30 dm³/s zapewniona z sieci wodociągowej (dwa hydranty) oraz z podziemnego zbiornika wody ppoż. o pojemności 300 m³ wraz z pompownią przeciwpożarową.

Instalacja fotowoltaiczna nie jest wymieniona w § 12 ust. 1 rozporządzenia [3] jako wymagająca zapewnienia drogi pożarowej w sposób określony w powyższym przepisie. Wiata nad którą zlokalizowana będzie instalacja fotowoltaiczna nie wymaga zapewnienia drogi pożarowej.

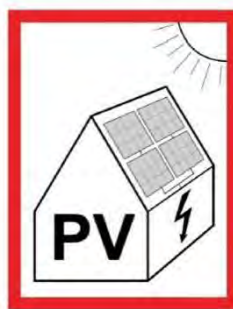
Dla instalacji należy opracować plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych, przedstawiający na rzucie PZT w szczególności:

- usytuowanie instalacji fotowoltaicznej zainstalowanej w terenie, w tym oznaczenie: obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras przewodowania prądu stałego (po stronie DC) oraz przemiennego, jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym przewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie napięcia po stronie DC falownika,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

Plan urządzenia fotowoltaicznego stanowi Załącznik do przedmiotowego projektu.

Instalacja zostanie oznakowana znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej w następujących miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru (jeśli jest oddalony od złącza),
- w jednostce odbiorcy lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika.



14. Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o parametrach wpływających na odległości dopuszczalne

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym rozporządzeniem [1], dla instalacji fotowoltaicznej nie określa się minimalnych odległości od budynków i/lub innych obiektów budowlanych, granicy działki, granicy lasu. Projektowana instalacja

fotowoltaiczna usytuowana jest na dachach wiaty zlokalizowanej w odległościach od innych obiektów które spełniają warunki techniczno-budowlane.

15. Informacje o rozwiązaniach zamiennych w stosunku do wymagań ochrony przeciwpożarowej zastosowanych na podstawie zgody, o której mowa w art. 6c pkt 1 lub 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej, w zakresie rozwiązań objętych projektem architektoniczno-budowlanym

Nie dotyczy.

16. Informacje dotyczące projektowanych rozwiązań instalacji fotowoltaicznej

Projektowana liczba modułów: 1260 szt.

Projektowany rodzaj modułów: JINKO JKM480N-60HL4

Projektowana ilość stringów: 60

Projektowana ilość oraz rodzaj falowników: 5 szt. x Fronius Tauro Eco 100-3-D

Parametry zastosowanego modułu:

Dane elektryczne (STC)

Numer modelu:	JINKO JKM480N-60HL4	
Moc maksymalna – Pmax	480	Wp
Napięcie w obwodzie otwartym – Voc	42,71	V
Prąd obwodu zwartego – Isc	14,31	A
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej – Vmpp	35,38	V
Prąd w punkcie mocy maksymalnej – Impp	13,57	A
Wydajność modułu	22,24	%

Dane mechaniczne

Ogniwa słoneczne	Monokrystaliczne ogniwo typu N
Konfiguracja ogniw	120 ogniwa (6x20)
Wymiary modelu	1903x1134x30 mm
Waga	24,2 kg
Szyba przednia	3,2 mm, powłoka antyrefleksyjna, wysoki współczynnik transmisji, niska zawartość żelaza, szkło hartowane
Rama	Anodyzowany stop aluminium
Skrzynka podłączeniowa	Stopień ochrony IP68
Przewody wyjściowe	TUV 1x4,0mm ² 400 mm, (-): 200 mm lub długość niestandardowa

Moduły fotowoltaiczne przeznaczone dla projektowanej instalacji będą zamontowane na dedykowanej konstrukcji montażowej. Moduły będą łączone ze sobą i z falownikiem

przewodem w podwójnej izolacji posiadającym odporność na promieniowanie UV i zmienne warunki atmosferyczne, dedykowanym do zastosowanie w instalacjach fotowoltaicznych.

Do konwersji energii elektrycznej wygenerowanej modułach fotowoltaicznych, w postaci prądu stałego na energię prądu przemiennego, zaprojektowano falowniki Fronius Tauro Eco 100-3-D. Falowniki zlokalizowane będą przy budynku stacji transformatorowej T-51604.

Parametry wyjściowe AC i parametry wejściowe DC falownika:

Dane techniczne

Wejście prąd stały

Maksymalne napięcie stałe	1000	V
Zakres napięcia MPPT	580-930	V
Nominalne napięcie stałe	600	V
Napięcie początkowe	650	V
Minimalne napięcie stałe	250	V
Maksymalny wejściowy prąd stały	75/75/75	A
Liczba wejść prądu stałego na MPPT	7/7/8	-
Liczba MPPT	1	-
Przełącznik prądu stałego	tak	-

Wejście prąd zmienny

Znamionowa moc prądu zmiennego	100000	
W		
Maksymalna moc prądu zmiennego	100000	
W		
Znamionowy prąd zmienny	152	A
Maksymalny prąd zmienny	152	A

Sprawność

Maksymalna sprawność	98,5	%
Sprawność Euro	98,2	%
Dokładność MPPT	>99,9	%

Ochrona

Wewnętrzna ochrona przepięciowa	tak
Ochrona przeciwprzepięciowa AC	II tak
Monitorowanie prądu łańcucha modułów	tak
Ochrona przed pracą wyspową	AFD

Dane ogólne

Topologia	bez transformatorowa
Stopień ochrony	IP 65

Wymiary
mm
Ciężar

755x1109x346

103 kg

Przewody fotowoltaiczne zastosowane są do odprowadzenia energii elektrycznej wytworzonej w modułach fotowoltaicznych do falownika i przeznaczone są do pracy z prądem stałym. Projektuje się przewody elektryczne SOLARFLEX PV1-F 1x6 mm². Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego producenta i typu – MC4- Multi-Contact.

Kabel AC odpowiada za odprowadzenie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej do wpisać miejsce odprowadzenia energii. Zastosowano kabel:

Trasa kablowa	Moc [kW]	I _b [A]	Rodzaj przewodu	s [mm ²]	Typ aparatury	I _n [A]	k ₂	I _z [A]	I _z * [A]	Czy I ₂ < I _z ?	Czy I ₂ ≤ I _n ≤ I _z *
Inwerter 1 -RPV	100	168,38	YKY 5x	95	LVSG1CPX NH1 gF200	200	1,6	275	258,5	Tak	Tak
Inwerter 2 -RPV	100	168,38	YKY 5x	95	LVSG1CPX0 NH1 gF200	200	1,6	275	258,5	Tak	Tak
Inwerter 3 -RPV	100	168,38	YKY 5x	95	LVSG1CPX NH1 gF200	200	1,6	275	258,5	Tak	Tak
Inwerter 4 -RPV	100	168,38	YKY 5x	95	LVSG1CPX NH1 gF200	200	1,6	275	258,5	Tak	Tak
Inwerter 5 -RPV	100	168,38	YKY 5x	95	LVSG1CPX NH1 gF200	200	1,6	275	258,5	Tak	Tak

Trasa kablowa	I _b [A]	s [mm ²]	l [m]	ΔU [%]	Czy ΔU ≤ 1?
Inwerter 1 -RPV	168,38	120	12	0,1031	Tak
Inwerter 2 -RPV	168,38	120	15	0,1288	Tak
Inwerter 3 -RPV	168,38	120	20	0,1718	Tak
Inwerter 4 -RPV	168,38	120	25	0,2147	Tak
Inwerter 5 -RPV	168,38	120	30	0,2577	Tak
RPV - Rnn	724	4*240	20	0,1	TAK

Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów, kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikami będą prowadzone na trasach kablowych lub osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych.

Okablowanie AC oraz DC prowadzić zgodnie ze schematem. Łącząc panele fotowoltaiczne w łańcuchy należy unikać tworzenia pętli przewodów, w których mogłyby się indukować napięcia. W celu minimalizacji wewnętrznej indukcji magnetycznej należy prowadzić przewód dodatni blisko ujemnego.

Przewody powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu przewodów nie powinna być mniejsza niż 0° C. Przewody można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie

mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna jego średnica. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami przewód należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody. Przewód na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne oraz ostrzegawcze. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające: opisy wejść i wyjść obwodów elektrycznych, sekcji stringów generatora fotowoltaicznego oraz opisy zastosowanych aparatów i obwodów.

Trasy kablowe po stronie DC będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.

Dla przedmiotowej instalacji projektuje się rozdzielnice:

Rozdzielnica DC:

- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – ograniczniki przepięć DC połączone przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej,
- zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovie – bezpieczniki topikowe z wkładką topikową gPV

Rozdzielnica AC:

- zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovie – rozłącznik izolacyjny z wkładką topikową gG,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – ogranicznik przepięć AC połączony przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej.

Wytyczne w zakresie wykonania instalacji:

- po stronie DC należy wykonać połączenia za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta. Przy połączeniu do falownika należy stosować szybkozłącza dostarczone przez producenta falownika. Pracując ze złączkami należy używać wskazanych przez producenta narzędzi odpowiednich do prawidłowego montażu.
- przy dokręcaniu śrub w aparatach elektrycznych lub klemach modułów fotowoltaicznych należy stosować odpowiednie momenty, wskazane przez producenta. Do określania siły z jaką dokręcono dany element należy zastosować wkrętaki i klucze dynamometryczne. Wszystkie błędy związane z niewłaściwym momentem dokręcenia mogą przełożyć się na nadmierne nagrzewanie się połączeń co może skutkować pożarem.
- przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń.

17. Uwagi końcowe:

Po zakończeniu robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW, zgodnie z Art. 29 ust. 2 pkt 16b Ustawy Prawo budowlane Inwestor powiadomi właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej. Forma powiadomienia: pisemna lub jako dokument elektroniczny. Celem zawiadomienia jest pozyskanie przez Państwową Straż Pożarną (PSP)

informacji na potrzeby przygotowania do prowadzenia działań ratowniczych oraz realizacji zadań w obszarze kontrolno-rozpoznawczym. Zawiadomienie powinno zawierać szczegółowe informacje o lokalizacji urządzenia fotowoltaicznego i terminie rozpoczęcia jego użytkowania oraz z punktu widzenia potrzeb związanych z planowaniem i prowadzeniem działań ratowniczych w obiektach lub na terenach z urządzeniami fotowoltaicznymi co do zasady informacje w zakresie przygotowania terenu do prowadzenia działań ratowniczych, w szczególności:

- plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych,
- opis wyposażenia w przeciwpożarowy wyłącznik prądu lub innych rozwiązań przeznaczonych do wykorzystania przez ekipy ratownicze w celu odłączenia zasilania elektrycznego,
- informacje o oznaczeniu instalacji znakiem bezpieczeństwa.

7. Uwagi końcowe

- Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem.
- Zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem właściciela działek i sprawującego nadzór nad istniejącymi obiektami o planowanym rozpoczęciu prac.
- Prace wykonać zgodnie z uzgodnieniami załączonymi w części formalno-prawnej, obowiązującymi przepisami i normami.
- Kable i rury w wykopach przed zasypaniem podlegają etapowemu odbiorowi przez użytkownika oraz służbę geodezyjną.
- W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykonać wykopy kontrolne, prace prowadzić ręcznie pod nadzorem użytkownika.
- Stosować tylko materiały dopuszczone do prac w budownictwie.
- Wszelkie zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem. Po zakończeniu robót wykonać protokoły pomiarów linii kablowych i uziemień oraz zgłosić do odbioru.

8. Użytkowanie i konserwacja

Podstawowym obowiązkiem użytkownika będzie monitorowanie instalacji za pomocą systemu SOLARWEB przedstawiający wszystkie podstawowe parametry pracy instalacji. W przypadku awarii w sposób automatyczny będzie wysłana informacja pod wskazany adres e-mail.

Do głównych prac konserwacyjnych będzie należało:

Mycie i czyszczenie

- Proces mycia wykonywać minimum raz w roku.
- Przed przystąpieniem do prac należy wyłączyć instalację część instalacji na której będą wykonywane prace.

- Mycia paneli można dokonać metodami identycznymi jak przy myciu szyb. Stosując ogólnodostępne środki czyszczące do tego przeznaczone. Przy pomocy gąbki i płynu usunąć zanieczyszczenia następnie spłukać całość bieżącą zimną wodą.
- Czyszczenie radiatorów można dokonać przy pomocy pędzla z długim włosiem i drobnego pędzla z długą rączką.

UWAGA ! Przy myciu nie wolno stosować myjek ciśnieniowych i narzędzi do skrobania powierzchni, a prace wykonywać w dzień pochmurny.

Harmonogram konserwacji rocznej:

- Zweryfikować parametry inwertera (prąd dc/ac, napięcie dc/ac dla poszczególnych obwodów).
- Wykonać pomiary podstawowych parametrów elektrycznych.
- W stanie generacji dokonać inspekcji instalacji kamerą termowizyjną (panele , kable , rozdzielnice, urządzenia , złącza, itp.)
- Wyłączyć instalację.
- Dokonać przeglądu stanu konstrukcji mocującej panele i usunąć luzy w połączeniach
- Wyczyścić radiatory inwerterów.
- Umyć panele.

Harmonogram konserwacji 5-letniej :

- Wykonać czynności konserwacji rocznej.
- Wykonać pomiary instalacji zgodnie z przepisami prawa budowlanego a wyniki pomiarów i przeglądu zapisać w raporcie.

W przypadku awarii należy wyłączyć instalację i zgłosić problem do serwisu.

- Przed przystąpieniem do realizacji robót przeprowadzono instruktaż pracowników, potwierdzony dokumentami. Prace pod napięciem lub w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przez osoby z odpowiednimi kwalifikacjami.
- Całość robót należy wykonać zgodnie z dokumentami:

Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wydanie V:

- Zbiory polskich norm PN 91/E-05003/1 do 4 oraz PN 91/E-05009;
- Prace wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki z 9.05.1970r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz w innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych (Dz. U. Nr 14, poz. 125, z 1974r Nr 12, poz. 72);
- Oznakowanie, opisy, znaki bezpieczeństwa wykonać zgodnie z PN-92/N-01255,PN-92/N-01256.01,PN-92/N-01256.02;
- Składowanie materiałów odpadowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Przy odbiorze instalacji należy zgodnie z PBUE sprawdzić skuteczność ochrony przeciw wyrażeniowej przez szybkie wyłączanie zasilania oraz parametry wytrzymałościowe izolacji

zastosowanych przewodów przewodzące prąd stały i zmienny. Wykonać należy również pomiary oporności uziemień.

II CZĘŚĆ RYSUNKOWA

SPIS RYSUNKÓW:

E-01	Rozmieszczenie urządzeń- rzut dachu
E-02.1	Rozmieszczenie urządzeń obszar 1 - rzut dachu
E-02.2	Rozmieszczenie urządzeń obszar 2 i 3 - rzut dachu
E-02.3	Rozmieszczenie urządzeń obszar 4 i 5 - rzut dachu
E-03	Schemat rozdzielnicy nN stacji transformatorowej wraz z układem PV
E-04	Schemat rozdzielnicy nN trafostacji - załączenie blokady
E-05	RST - Topologia komunikacji
E-06.1	Schemat funkcjonalny - INWERTER I1
E-06.2	Schemat funkcjonalny - INWERTER I2
E-06.3	Schemat funkcjonalny - INWERTER I3
E-06.4	Schemat funkcjonalny - INWERTER I4
E-06.5	Schemat funkcjonalny - INWERTER I5
E-07.1	Schemat instalacji fotowoltaicznej - STRONA DC. INWERTER I1
E-07.2	Schemat instalacji fotowoltaicznej - STRONA DC. INWERTER I2
E-07.3	Schemat instalacji fotowoltaicznej - STRONA DC. INWERTER I3
E-07.3	Schemat instalacji fotowoltaicznej - STRONA DC. INWERTER I3
E-07.4	Schemat instalacji fotowoltaicznej - STRONA DC. INWERTER I4
E-07.5	Schemat instalacji fotowoltaicznej - STRONA DC. INWERTER I5
E-08	Schemat rozdzielnicy RPV
E-09	Schemat ideowy RST - Tango 600 we/wy
E-10	Rzut rozdzielnicy RST
E-11	Wiata do falowników
E-12	Rozmieszczenie iglic - rzut dachu
E-13	Schemat układu pomiarowego
E-14	Rozmieszczenie urządzeń w stacji transformatorowej wraz z widokiem tablicy montażowej



STACJA
TRANSFORMATOROWA
SN 15kV/nN 0,4kV
T-51604

OBSZAR 1
252 szt. PV JKM480N-60HL4
252 szt. x 480W = 120,96 kW

OBSZAR 2
252 szt. PV JKM480N-60HL4
252 szt. x 480W = 120,96 kW

OBSZAR 4
252 szt. PV JKM480N-60HL4
252 szt. x 480W = 120,96 kW

OBSZAR 3
252 szt. PV JKM480N-60HL4
252 szt. x 480W = 120,96 kW

OBSZAR 5
252 szt. PV JKM480N-60HL4
252 szt. x 480W = 120,96 kW

LEGENDA :

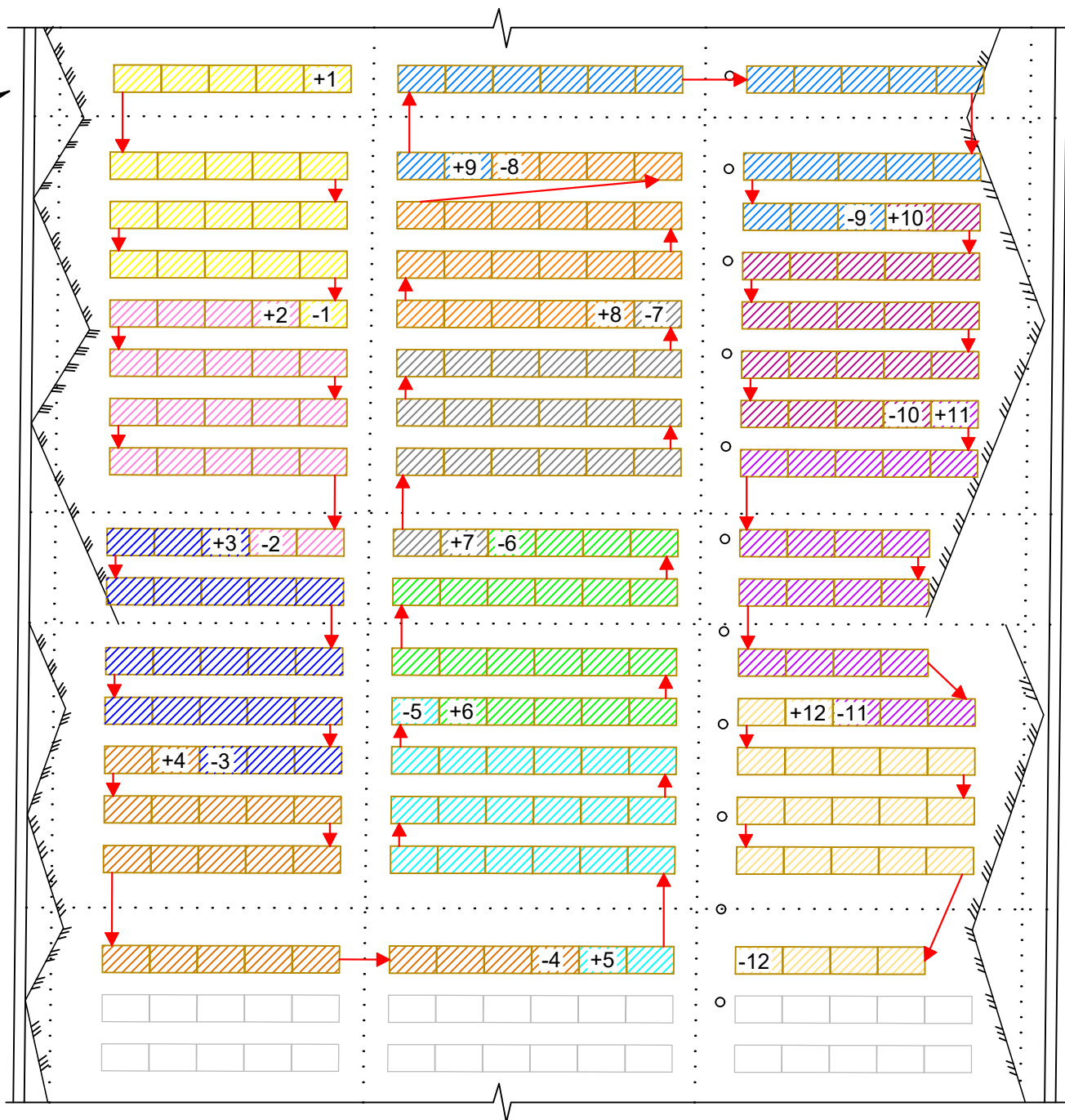
OBSZAR 1 - 252 szt. PV JKM480N-60HL4 - 120,96 kW
OBSZAR 2 - 252 szt. PV JKM480N-60HL4 - 120,96 kW
OBSZAR 3 - 252 szt. PV JKM480N-60HL4 - 120,96 kW
OBSZAR 4 - 252 szt. PV JKM480N-60HL4 - 120,96 kW
OBSZAR 5 - 252 szt. PV JKM480N-60HL4 - 120,96 kW

INWERTER TAURO ECO 100-3-D - 5 szt.



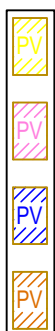
Projektowana instalacja fotowoltaiczna na dachu
o mocy 604,80 kW (1260 szt. Jinko Solar JKM 480N-60HL4 480W)

BRANŻA ELEKTRYCZNA					
Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:	
Projektant:		Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOE/18	10.12.2024	
Sprawdzający:					
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew				Skala:
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie				1:500
Studium:	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW			Rysunek nr:
Projekt Elektryczny	Tytuł:	Rozmieszczenie urządzeń- rzut dachu			E-01



INWERTER 1 OBSZAR 1 - 252 szt.

PV1



S1/1-21Jinko Solar 480Wp

S1/2-21Jinko Solar 480Wp

S1/3-21Jinko Solar 480Wp

S1/4-21Jinko Solar 480Wp

PV2



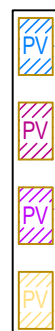
S1/5-21Jinko Solar 480Wp

S1/6-21Jinko Solar 480Wp

S1/7-21Jinko Solar 480Wp

S1/8-21Jinko Solar 480Wp

PV3



S1/9-21Jinko Solar 480Wp

S1/10-21Jinko Solar 480Wp

S1/11-21Jinko Solar 480Wp

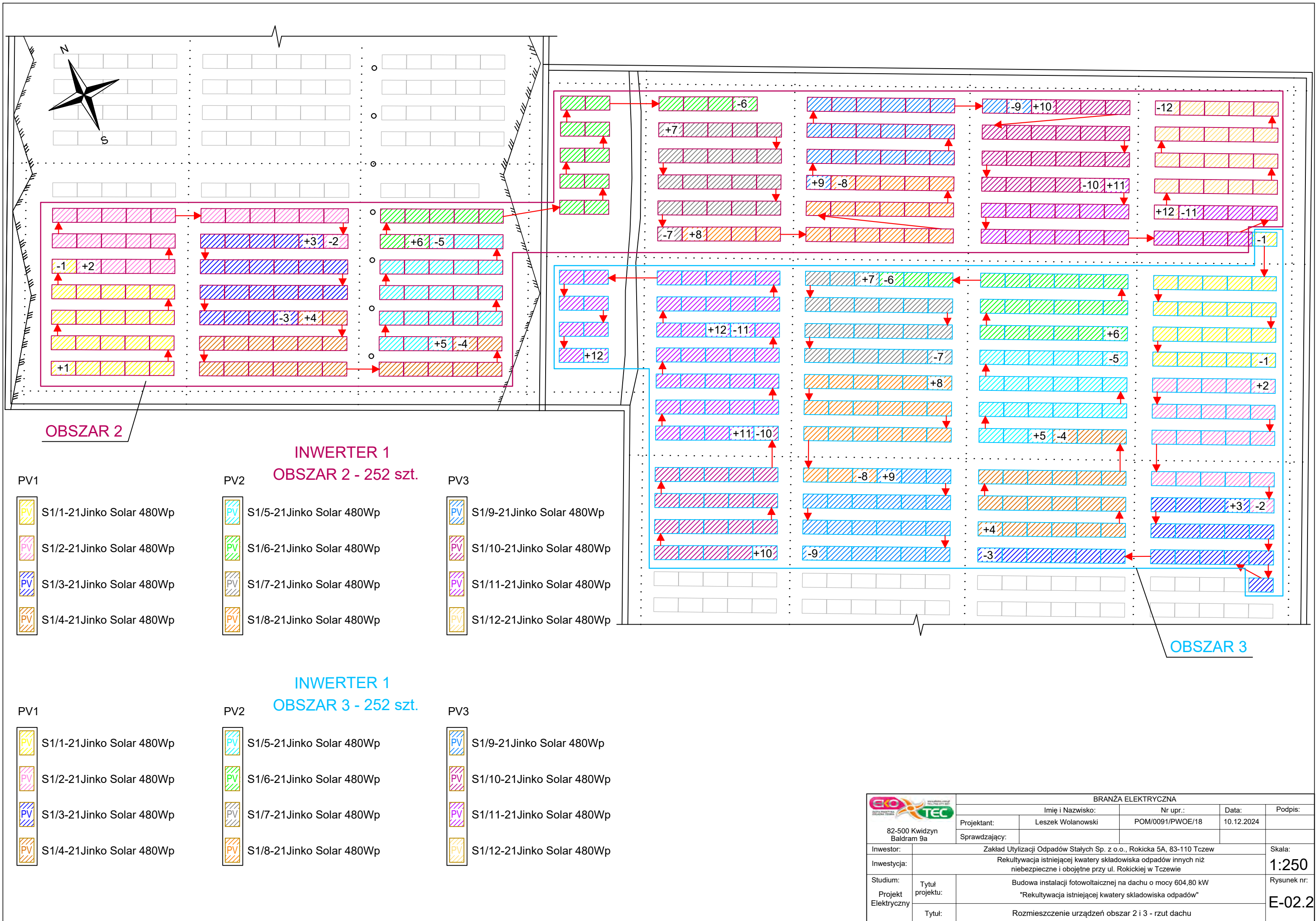
S1/12-21Jinko Solar 480Wp

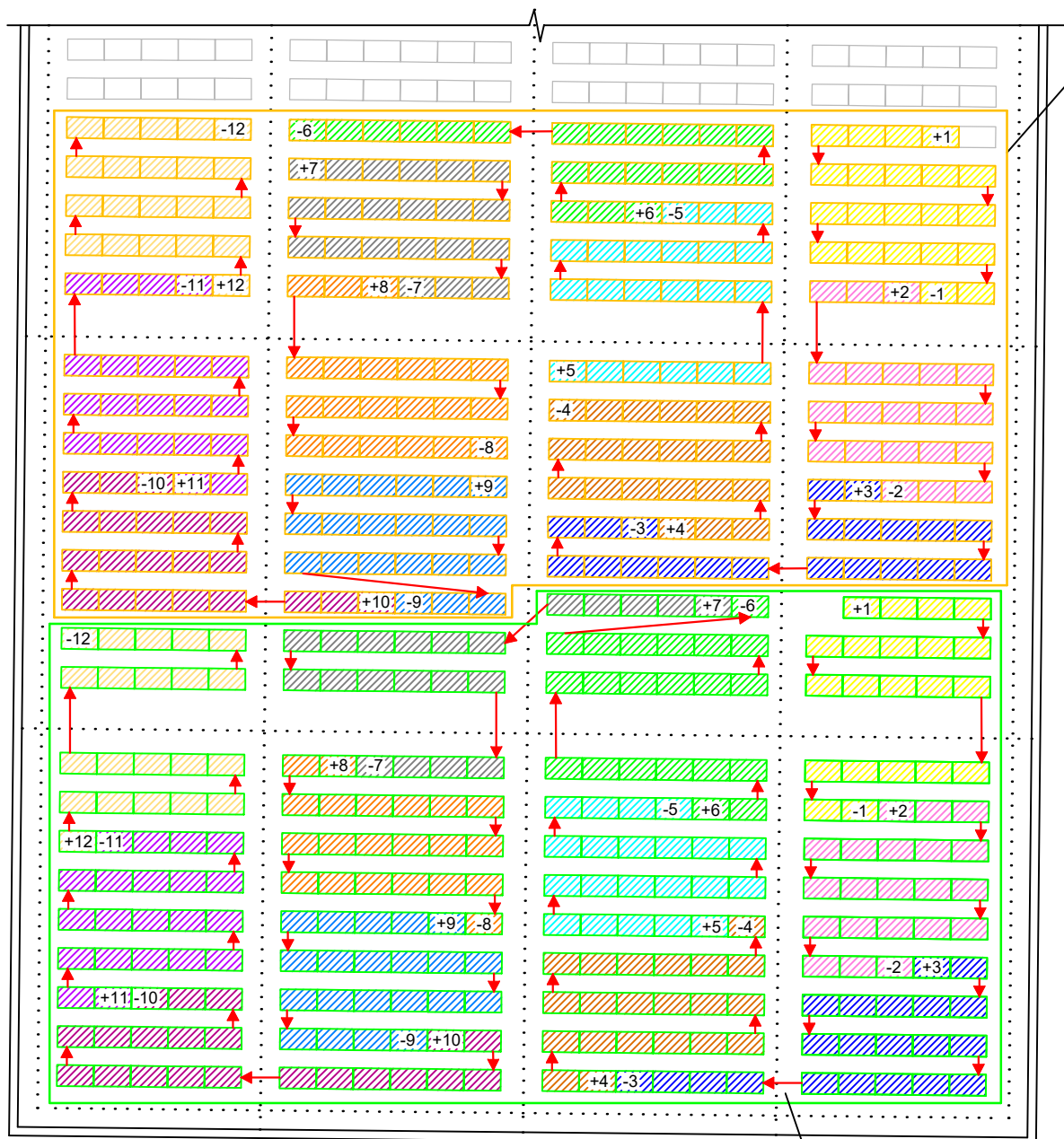


82-500 Kwidzyn
Baldram 9a

BRANŻA ELEKTRYCZNA

BRANŻA ELEKTRYCZNA				
Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
Projektant:		Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOE/18	10.12.2024
Sprawdzający:				
Investor:	Zakład Utilizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew			
Investycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie			
Studium:	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW "Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów"		
Projekt Elektryczny	Tytuł:	Rozmieszczenie urządzeń obszar 1 - rzut dachu		
				Skala: 1:250
				Rysunek nr: E-02.1





OBSZAR 4

INWERTER 4
OBSZAR 4 - 252 szt.

OBSZAR 5

PV1

- S1/1-21Jinko Solar 480Wp
- S1/2-21Jinko Solar 480Wp
- S1/3-21Jinko Solar 480Wp
- S1/4-21Jinko Solar 480Wp

PV2

- S1/5-21Jinko Solar 480Wp
- S1/6-21Jinko Solar 480Wp
- S1/7-21Jinko Solar 480Wp
- S1/8-21Jinko Solar 480Wp

PV3

- S1/9-21Jinko Solar 480Wp
- S1/10-21Jinko Solar 480Wp
- S1/11-21Jinko Solar 480Wp
- S1/12-21Jinko Solar 480Wp

INWERTER 5
OBSZAR 5 - 252 szt.

PV1


- S1/1-21Jinko Solar 480Wp
- S1/2-21Jinko Solar 480Wp
- S1/3-21Jinko Solar 480Wp
- S1/4-21Jinko Solar 480Wp

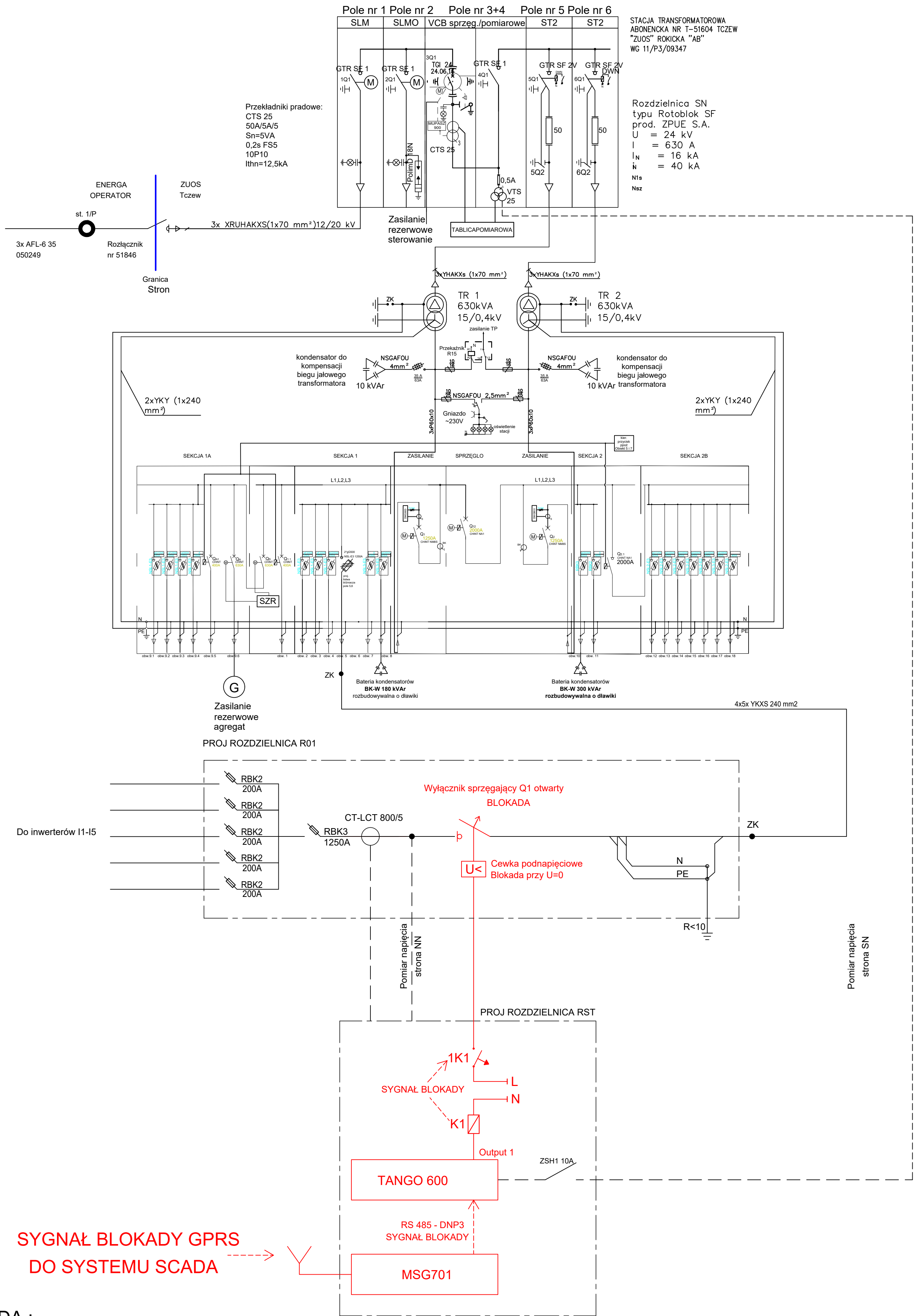
PV2

- S1/5-21Jinko Solar 480Wp
- S1/6-21Jinko Solar 480Wp
- S1/7-21Jinko Solar 480Wp
- S1/8-21Jinko Solar 480Wp

PV3


- S1/9-21Jinko Solar 480Wp
- S1/10-21Jinko Solar 480Wp
- S1/11-21Jinko Solar 480Wp
- S1/12-21Jinko Solar 480Wp

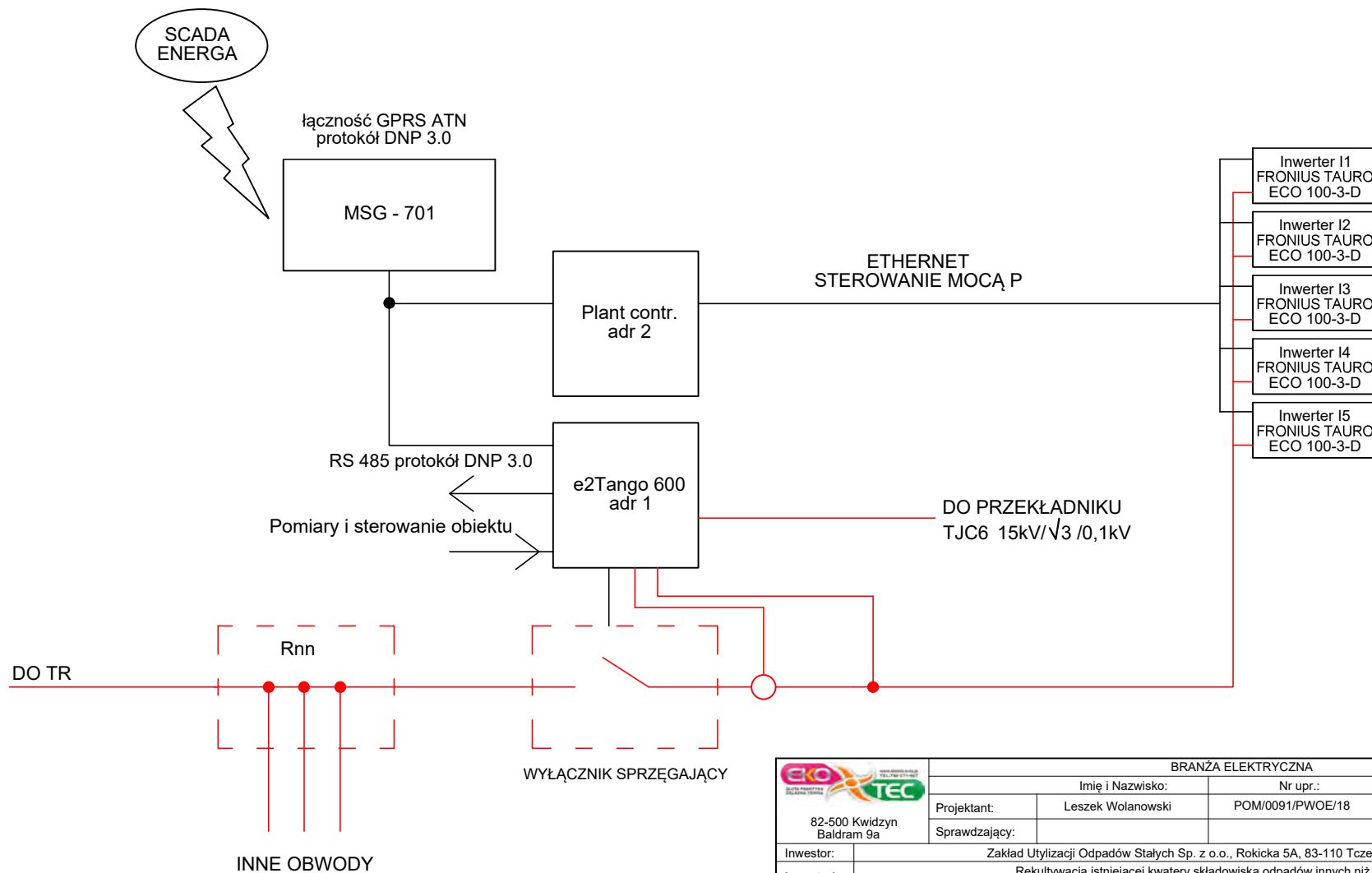
 82-500 Kwidzyn Baldram 9a		BRANŻA ELEKTRYCZNA				
		Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
		Projektant:		POM/0091/PWOE/18	10.12.2024	
		Sprawdzający:				
Inwestor:		Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew				Skala:
Inwestycja:		Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie				1:250
Studium: Projekt Elektryczny		Tytuł projektu:		Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW "Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów"		Rysunek nr:
		Tytuł:		Rozmieszczenie urządzeń obszar 4 i 5 - rzut dachu		E-02.3




LEGENDA :

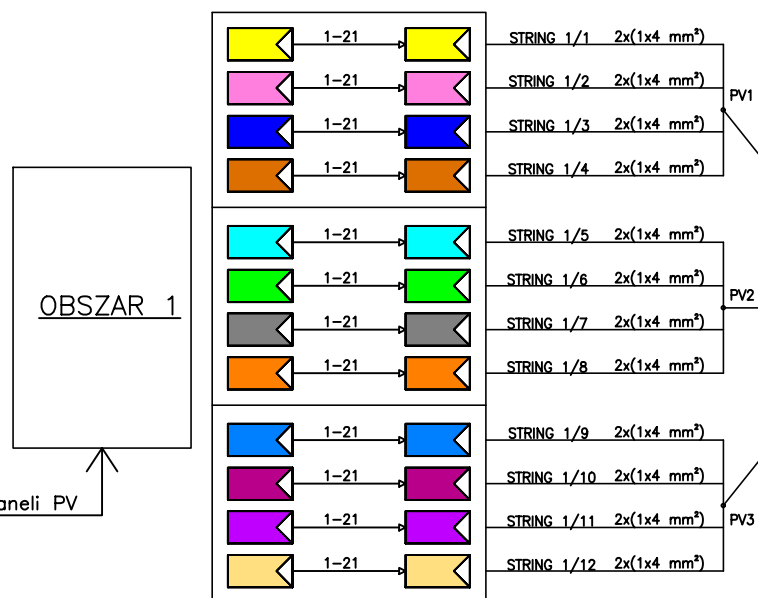
- Granica własności
- Projektowany sygnał blokady

 82-500 Kwidzyn Baldram 9a		BRANŻA ELEKTRYCZNA				
		Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
		Projektant:	Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOE/18	09.01.2025	
		Sprawdzający:				
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew					Skala:
Inwestycja:	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 604,80 kW „ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW STAŁYCH W TCZEWIE”					
Studium: Projekt Elektryczny	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW				Rysunek nr: E-04
	Tytuł:	Schemat rozdzielnic nN trafostacji - załączenie blokady				



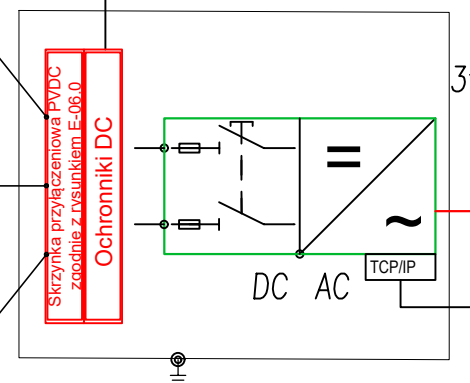
		BRANŻA ELEKTRYCZNA				
		Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
		Projektant:	Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOE/18	10.12.2024	
		Sprawdzający:				
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew					Skala:
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie					
Studium:	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW				Rysunek nr
Projekt Elektryczny	Tytuł:	RST - Topologia komunikacji				E-05

Panele
(montaż na dachu)



Ochronniki DC 1000V

Falownik solarny
(montaż na ścianie wiaty)



Falownik solarny FRONIUS TAURO ECO 100-3-D
P = 100 kW

Do rozdzielni PVAC YKY 5x95mm²


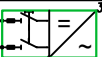
- wbud. rozłącznik DC
- ochr. p.przep DC T1+T2
- komunikacja wi-fi / Ethernet

skrętka żelowana kat 5e

Falownik należy przyłączyć
do inst. monitoringu

Uwaga ! - FRONIUS TAURO ECO 100-3-D powinien być fabrycznie wyposażony w wyłącznik AC i DC oraz zabezpieczenia nadprądowe i przepięciowe

LEGENDA

	Panel Pn=480Wp Tiger Neo Typ N 60HL4-(V) JKM480N-60HL4	252 szt.
	Falownik solarny [Fronius Tauro ECO 100-3-D]: • P=100kW 1 szt.	

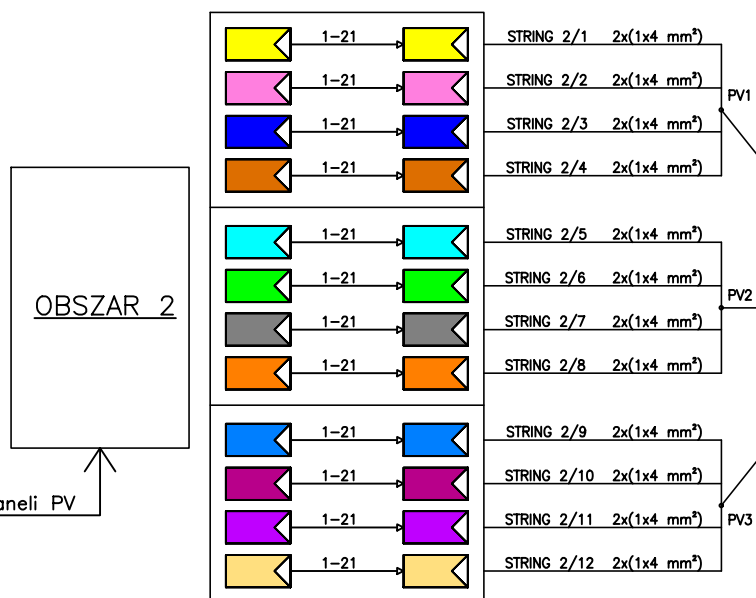
		BRANŻA ELEKTRYCZNA				
		Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
		Projektant:	Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOWE/18	10.12.2024	
		Sprawdzający:				
82-500 Kwidzyn Baldram 9a						
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew				Skala:	
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie					
Studium:	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW "Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów"			Rysunek nr: E-06.1	
Projekt Elektryczny	Tytuł:	Schemat funkcjonalny - INWERTER I1				

Okablowanie falownika strona DC (12x2x4mm²):

- PV 1 – 4 stringi x 21 paneli
- PV 2 – 4 stringi x 21 paneli
- PV 3 – 4 stringi x 21 paneli

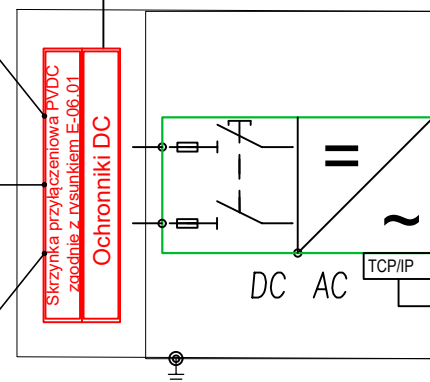
Okablowanie falownika strona AC: YKY 5x95mm²

Panele (montaż na dachu)



Ochronniki DC 1000V

Falownik solarny (montaż na ścianie wiaty)



Falownik solarny FRONIUS TAURO ECO 100-3-D
P = 100 kW

Do rozdzielni PVAC YKY 5x95mm²

- wbud. rozłącznik DC
- ochr. p.przep DC T1+T2
- komunikacja wi-fi / Ethernet

skrętka żelowana kat 5e

Falownik należy przyłączyć do inst. monitoringu

Uwaga ! - FRONIUS TAURO ECO 100-3-D powinien być fabrycznie wyposażony w wyłącznik AC i DC oraz zabezpieczenia nadprądowe i przepięciowe

LEGENDA

	Panel P _n =480Wp 252 szt.
	Tiger Neo Typ N 60HL4-(V) JKM480N-60HL4
	Falownik solarny [Fronius Tauro ECO 100-3-D]: • P=100kW 1 szt.

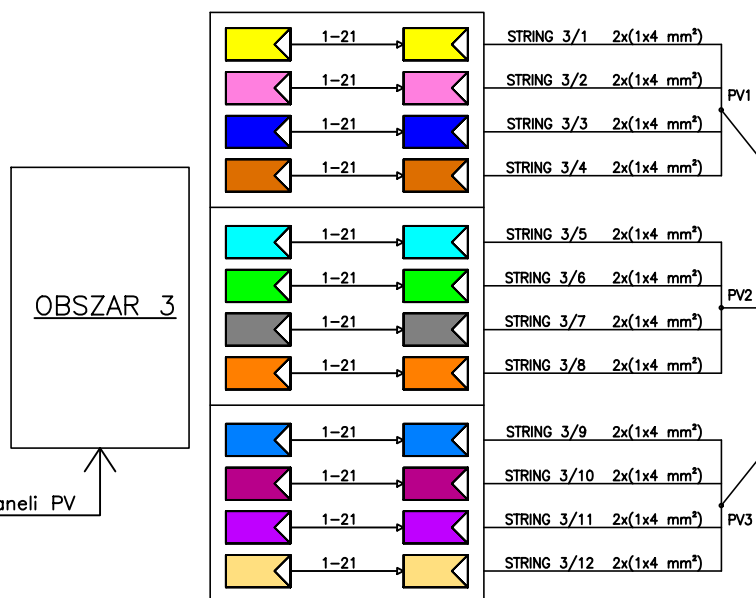
BRANŻA ELEKTRYCZNA				
 82-500 Kwidzyn Baldrum 9a	Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:
	Projektant:		Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOWE/18
	Sprawdzający:			
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew			
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie			
Studium:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW			
Projekt Elektryczny	Tytuł projektu:	"Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów"		
	Tytuł:	Schemat funkcjonalny - INWERTER I2		
				Rysunek nr: E-06.2

Okablowanie falownika strona DC (12x2x4mm²):

- PV 1 – 4 stringi x 21 paneli
- PV 2 – 4 stringi x 21 paneli
- PV 3 – 4 stringi x 21 paneli

Okablowanie falownika strona AC: YKY 5x95mm²

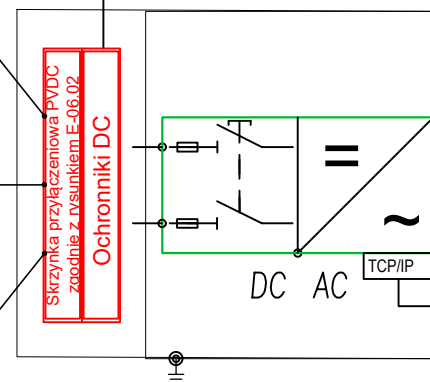
Panele (montaż na dachu)



Symbole oznaczają grupy paneli PV pokazane na planie PZT

Ochronniki DC 1000V

Falownik solarny (montaż na ścianie wiaty)



Falownik solarny FRONIUS TAURO ECO 100-3-D
P = 100 kW

Do rozdzielni PVAC YKY 5x95mm²

- wbud. rozłącznik DC
- ochr. p.przep DC T1+T2
- komunikacja wi-fi / Ethernet

skrętka żelowana kat 5e

Falownik należy przyłączyć do inst. monitoringu

Uwaga ! - FRONIUS TAURO ECO 100-3-D powinien być fabrycznie wyposażony w wyłącznik AC i DC oraz zabezpieczenia nadprądowe i przepięciowe

LEGENDA

	Panel P _n =480Wp 252 szt.
	Tiger Neo Typ N 60HL4-(V) JKM480N-60HL4
	Falownik solarny [Fronius Tauro ECO 100-3-D]: • P=100kW 1 szt.

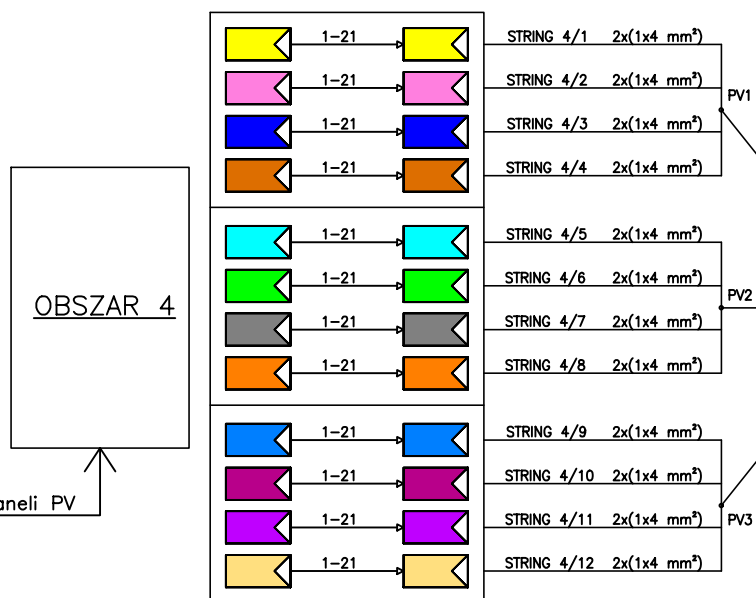
BRANŻA ELEKTRYCZNA				
 82-500 Kwidzyn Baldram 9a	Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:
	Projektant:		Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOWE/18
	Sprawdzający:			
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew			
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie			
Studium:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW			
Projekt Elektryczny	Tytuł projektu:	"Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów"		
	Tytuł:	Schemat funkcjonalny - INWERTER I3		
				Rysunek nr: E-06.3

Okablowanie falownika strona DC (12x2x4mm²):

- PV 1 – 4 stringi x 21 paneli
- PV 2 – 4 stringi x 21 paneli
- PV 3 – 4 stringi x 21 paneli

Okablowanie falownika strona AC: YKY 5x95mm²

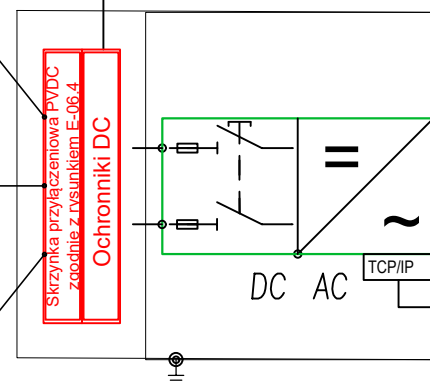
Panele (montaż na dachu)



Symbole oznaczają grupy paneli PV pokazane na planie PZT

Ochronniki DC 1000V

Falownik solarny (montaż na ścianie wiaty)



Falownik solarny FRONIUS TAURO ECO 100-3-D
P = 100 kW

Do rozdzielni PVAC YKY 5x95mm²

- wbud. rozłącznik DC
- ochr. p.przep DC T1+T2
- komunikacja wi-fi / Ethernet

skrętka żelowana kat 5e

Falownik należy przyłączyć do inst. monitoringu

Uwaga ! - FRONIUS TAURO ECO 100-3-D powinien być fabrycznie wyposażony w wyłącznik AC i DC oraz zabezpieczenia nadprądowe i przepięciowe

LEGENDA

	Panel P _n =480Wp 252 szt.
	Tiger Neo Typ N 60HL4-(V) JKM480N-60HL4
	Falownik solarny [Fronius Tauro ECO 100-3-D]: • P=100kW 1 szt.

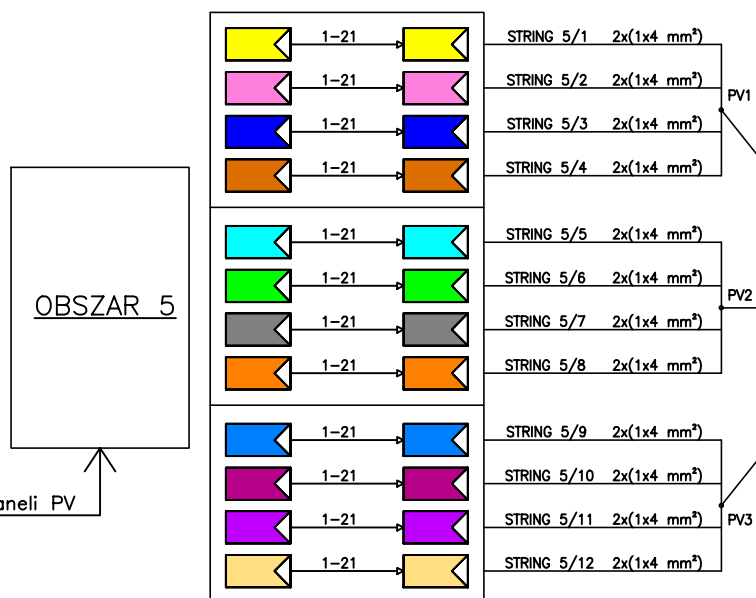
BRANŻA ELEKTRYCZNA				
 82-500 Kwidzyn Baldrum 9a	Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:
	Projektant:		Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOWE/18
	Sprawdzający:			
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew			
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie			
Studium:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW			
Projekt Elektryczny	Tytuł projektu:	"Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów"		
	Tytuł:	Schemat funkcjonalny - INWERTER I4		
				Rysunek nr: E-06.4

Okablowanie falownika strona DC (12x2x4mm²):

- PV 1 – 4 stringi x 21 paneli
- PV 2 – 4 stringi x 21 paneli
- PV 3 – 4 stringi x 21 paneli

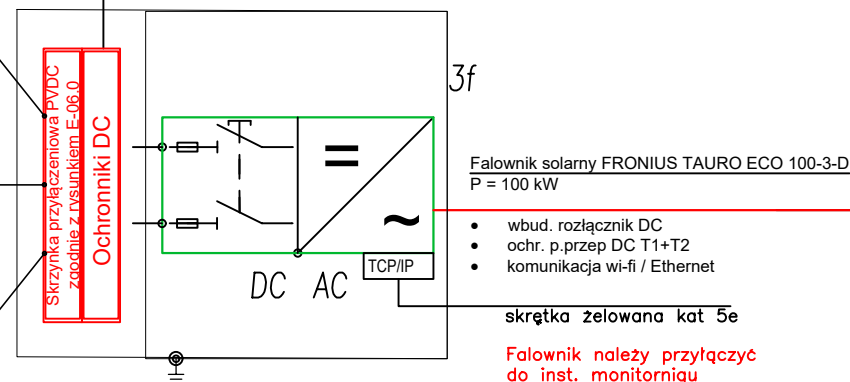
Okablowanie falownika strona AC: YKY 5x95mm²

Panele (montaż na dachu)



Ochronniki DC 1000V

Falownik solarny (montaż na ścianie wiaty)

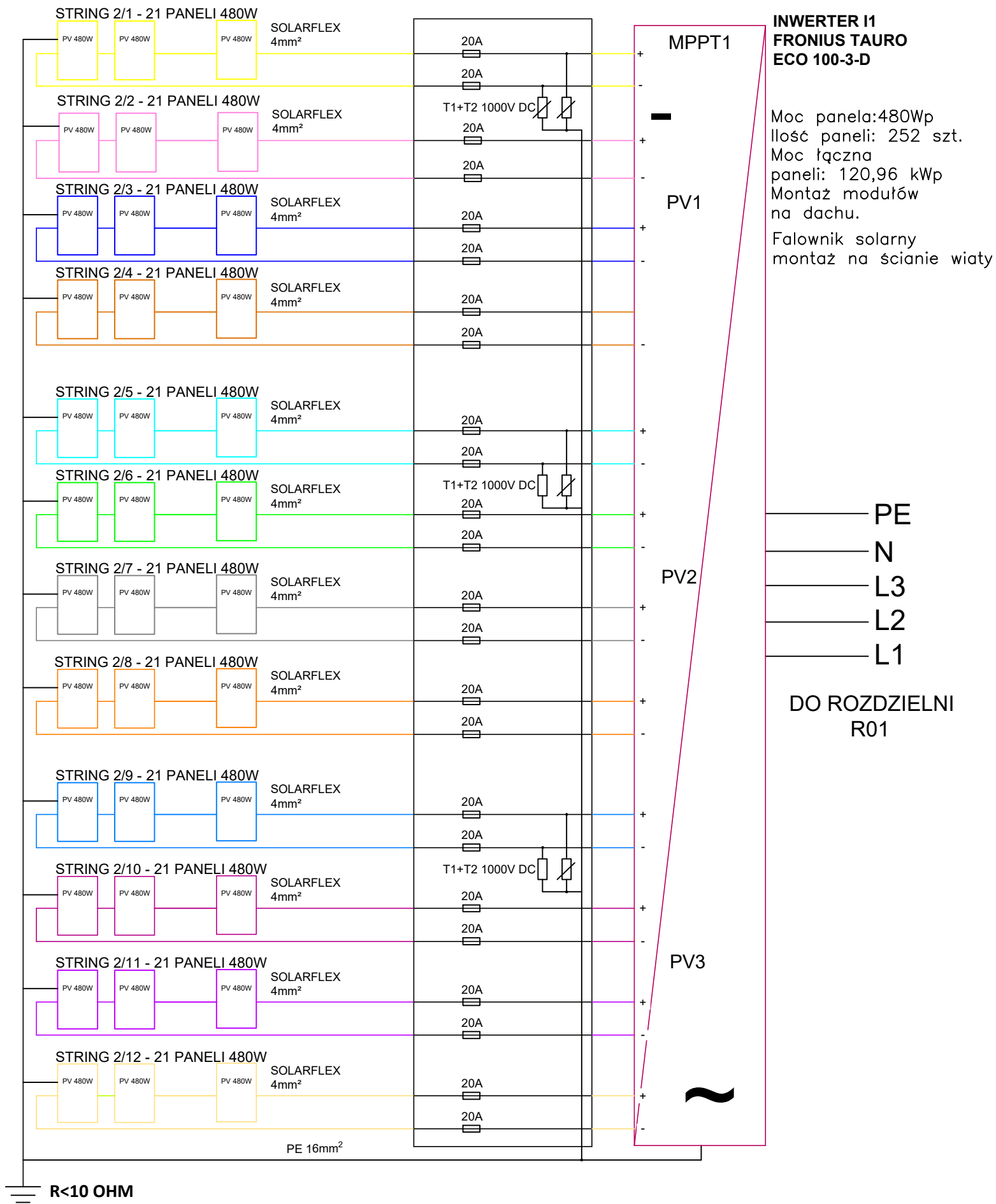


Uwaga ! - FRONIUS TAURO ECO 100-3-D powinien być fabrycznie wyposażony w wyłącznik AC i DC oraz zabezpieczenia nadprądowe i przepięciowe


LEGENDA

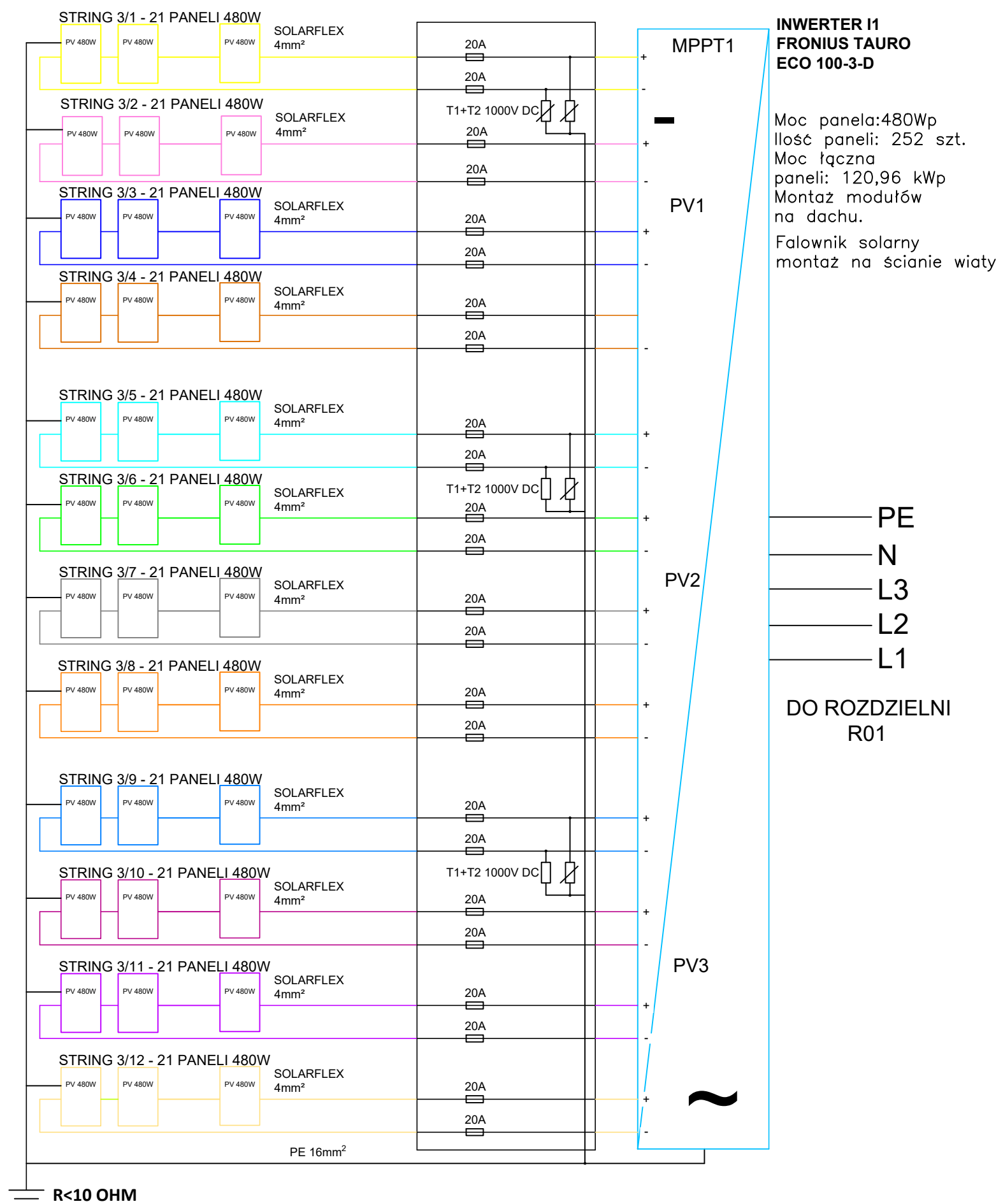
	Panel P _n =480Wp	252 szt.
	Tiger Neo Typ N 60HL4-(V) JKM480N-60HL4	
	Falownik solarny [Fronius Tauro ECO 100-3-D]:	
	• P=100kW	1 szt.

BRANŻA ELEKTRYCZNA				
 82-500 Kwidzyn Baldram 9a	Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:
	Projektant:		Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOWE/18
	Sprawdzający:			
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew			
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie			
Studium:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW			
Projekt Elektryczny	Tytuł projektu:	"Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów"		
	Tytuł:	Schemat funkcjonalny - INWERTER I5		
				Rysunek nr: E-06.5




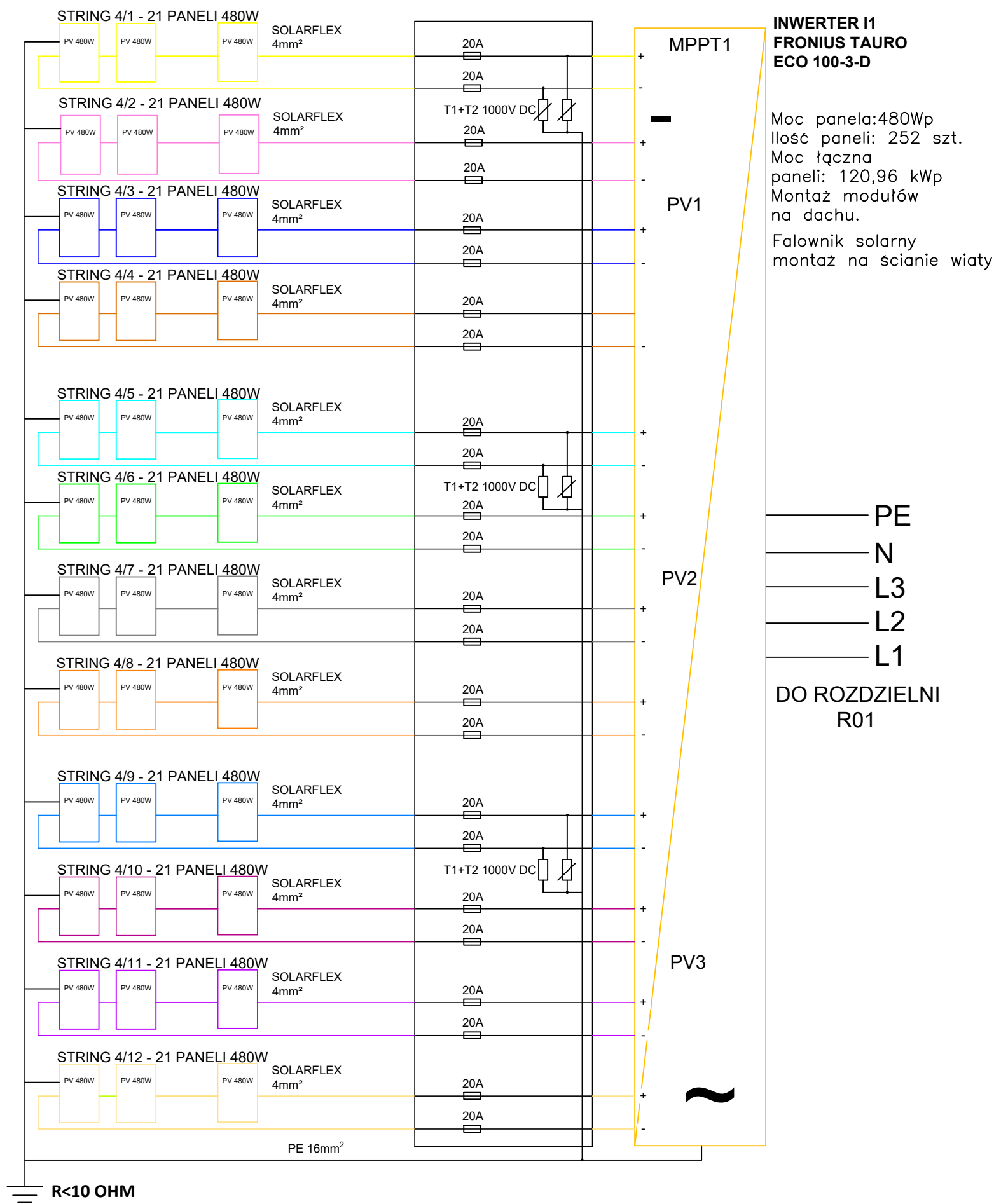
- UWAGA!
- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05.
 - Konstrukcje uziemić ze sobą przewodem 6 mm²
- zmierzyć rezystancję uziomu R<10 ohm
 - Inwerter powinien być fabrycznie wyposażony w wyłącznik AC i DC oraz zabezpieczenie przepięciowe i nadprądowe dla każdego z szeregów

 <div>82-500 Kwidzyn Baldram 9a</div>		BRANŻA ELEKTRYCZNA				
		Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
		Projektant:	Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOE/18	10.12.2024	
		Sprawdzający:				
Inwestor:		Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew				Skala:
Inwestycja:		Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie				
Studium:		Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW			Rysunek nr: E-07.2
Projekt Elektryczny						
		Tytuł:	Schemat instalacji fotowoltaicznej - STRONA DC. INWERTER I2			




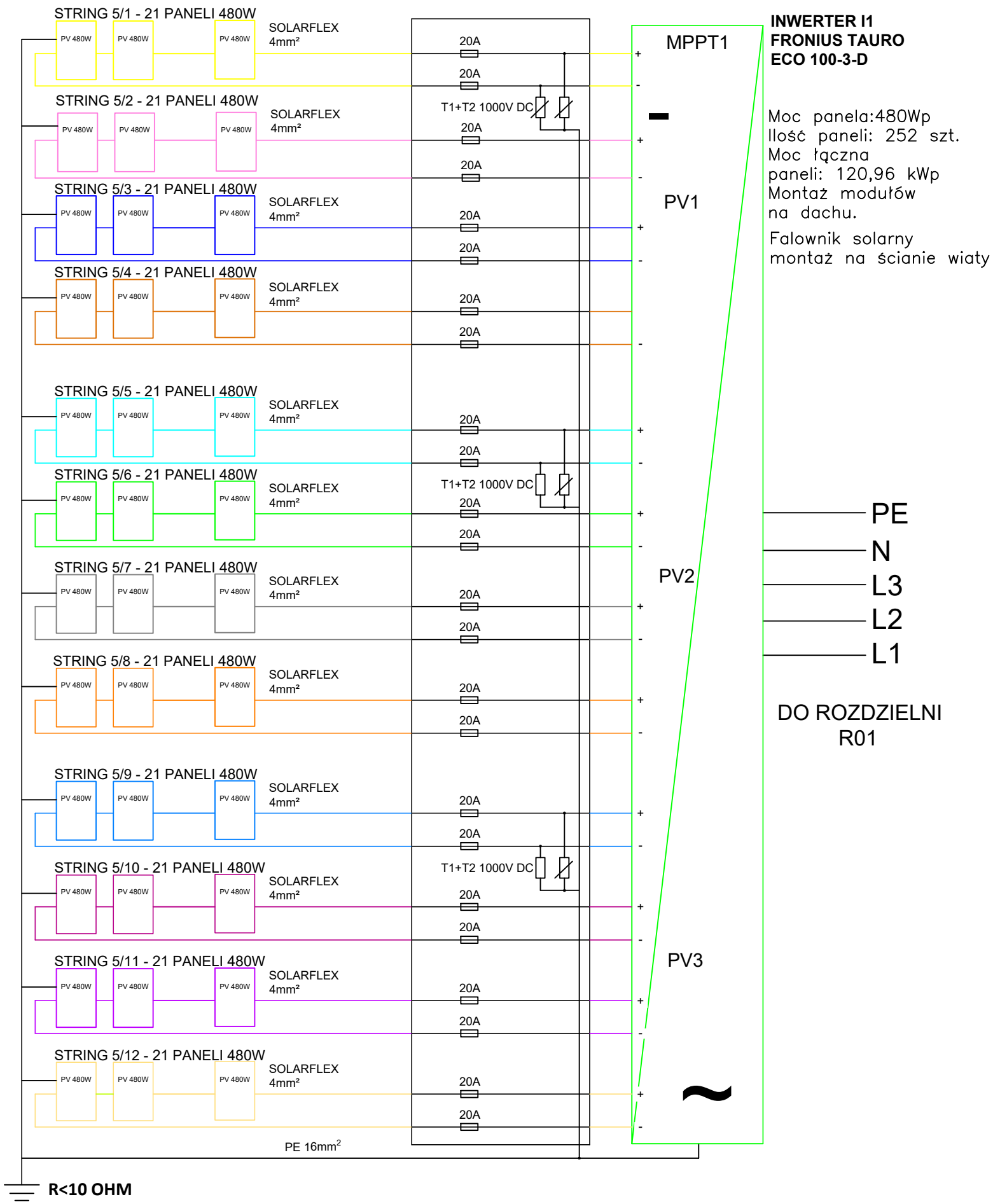
UWAGA!
1. Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05.
2. Konstrukcje uziemić ze sobą przewodem 6 mm²
- zmierzyć rezystancję uziomu R<10 ohm
3. Inwerter powinien być fabrycznie wyposażony w wyłącznik AC i DC oraz zabezpieczenie przepięciowe i nadprądowe dla każdego z szeregów

 82-500 Kwidzyn Baldram 9a		BRANŻA ELEKTRYCZNA				
		Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
		Projektant:	Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOE/18	10.12.2024	
		Sprawdzający:				
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew					Skala:
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie					
Studium:	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW				Rysunek nr:
Projekt Elektryczny	Tytuł:	Schemat instalacji fotowoltaicznej - STRONA DC. INWERTER I3				E-07.3




- UWAGA!**
- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05.
 - Konstrukcje uziemić ze sobą przewodem 6 mm²
- zmierzyć rezystancję uziomu R<10 ohm
 - Inwerter powinien być fabrycznie wyposażony w wyłącznik AC i DC oraz zabezpieczenie przepięciowe i nadprądowe dla każdego z szeregów

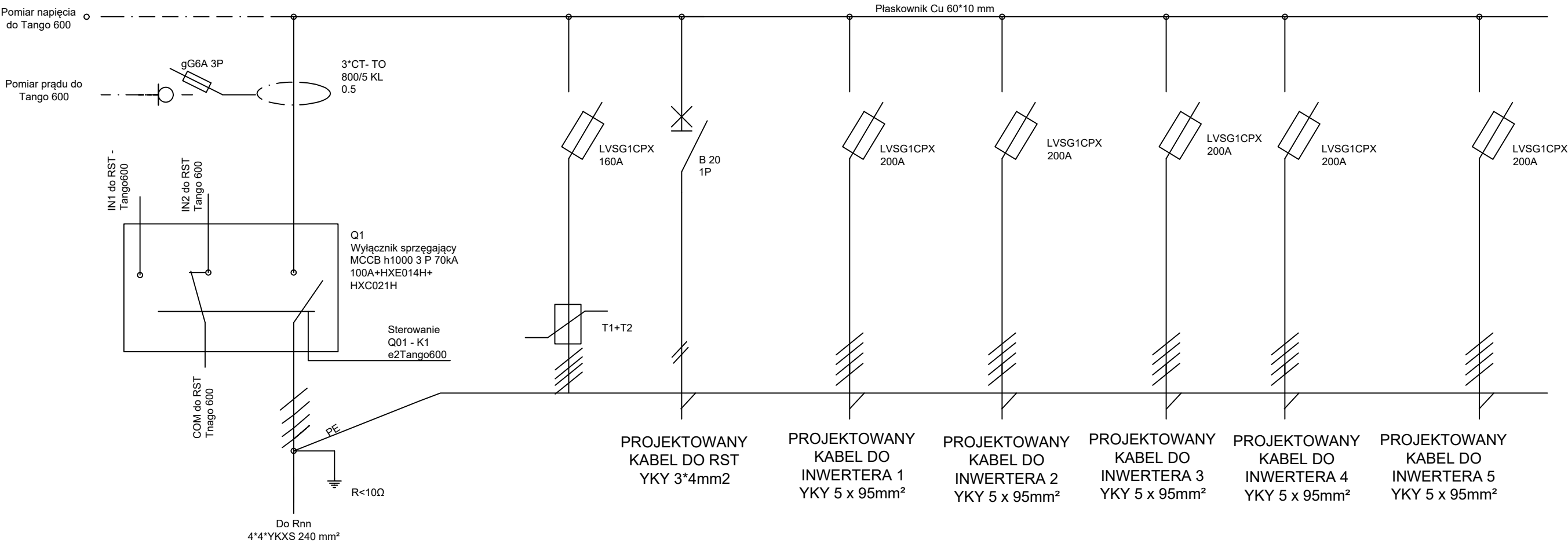
BRANŻA ELEKTRYCZNA				
 82-500 Kwidzyn Baldram 9a	Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:
	Projektant:		POM/0091/PWOE/18	10.12.2024
	Sprawdzający:			
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew			Skala:
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie			
Stadium:	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW		Rysunek nr:
Projekt Elektryczny	Tytuł:	Schemat instalacji fotowoltaicznej - STRONA DC. INWERTER I4		E-07.4




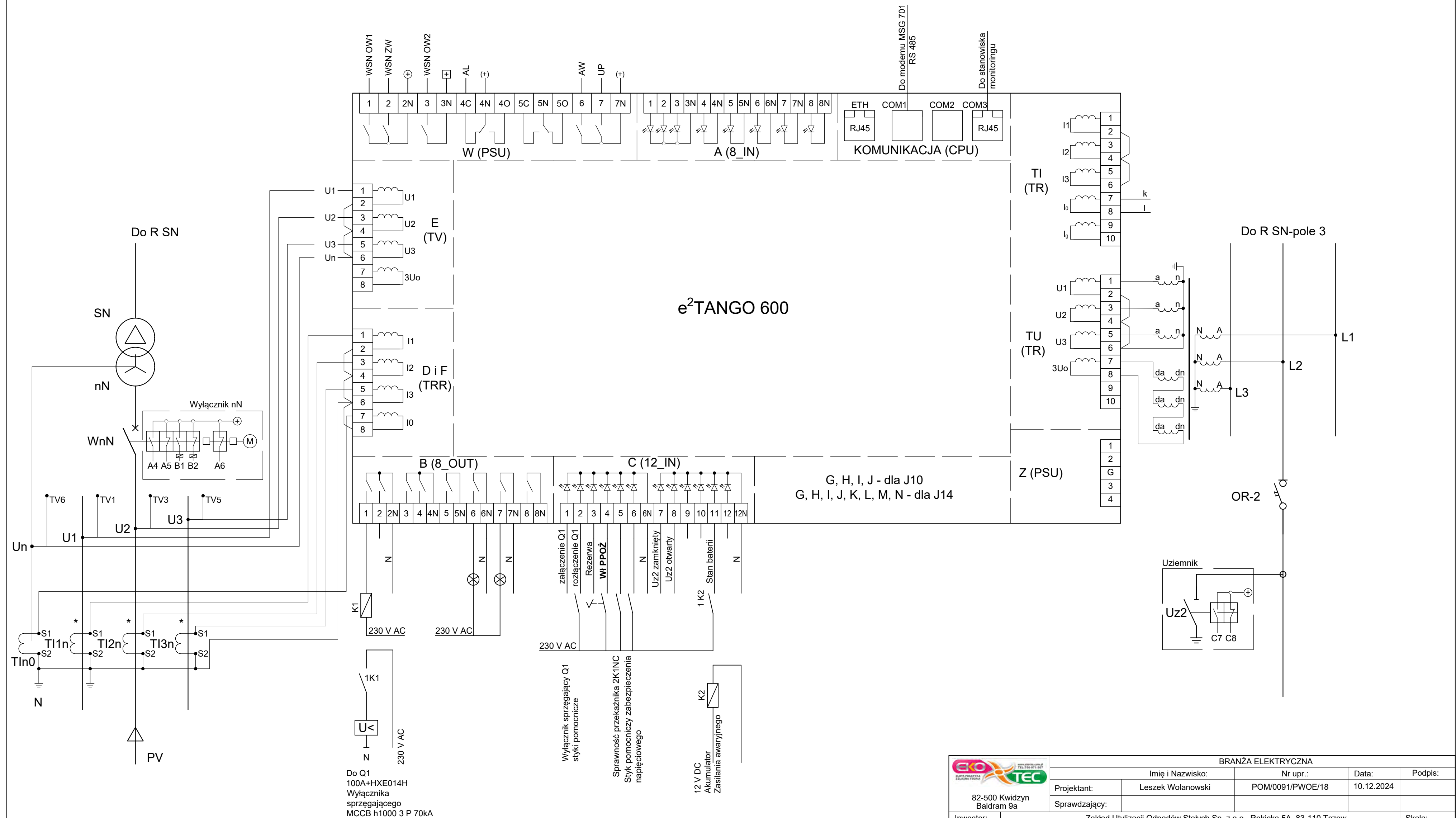
UWAGA!


- 1. Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05.
- 2. Konstrukcje uziemić ze sobą przewodem 6 mm²
- zmierzyć rezystancję uziomu R<10 ohm
- 3. Inwerter powinien być fabrycznie wyposażony w wyłącznik AC i DC oraz zabezpieczenie przepięciowe i nadprądowe dla każdego z szeregów

 82-500 Kwidzyn Baldram 9a		BRANŻA ELEKTRYCZNA				
		Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
		Projektant:	Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOE/18	10.12.2024	
Inwestor:		Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew			Skala:	
Inwestycja:		Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie				
Studium:	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW			Rysunek nr:	
Projekt Elektryczny	Tytuł:	Schemat instalacji fotowoltaicznej - STRONA DC. INWERTER I5			E-07.5	

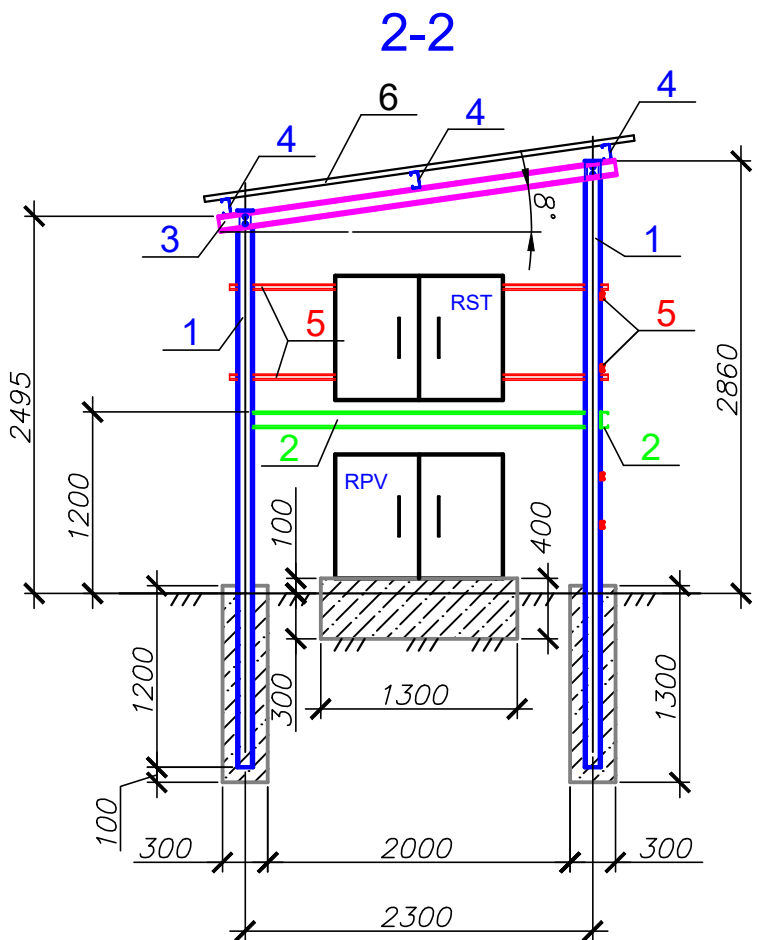
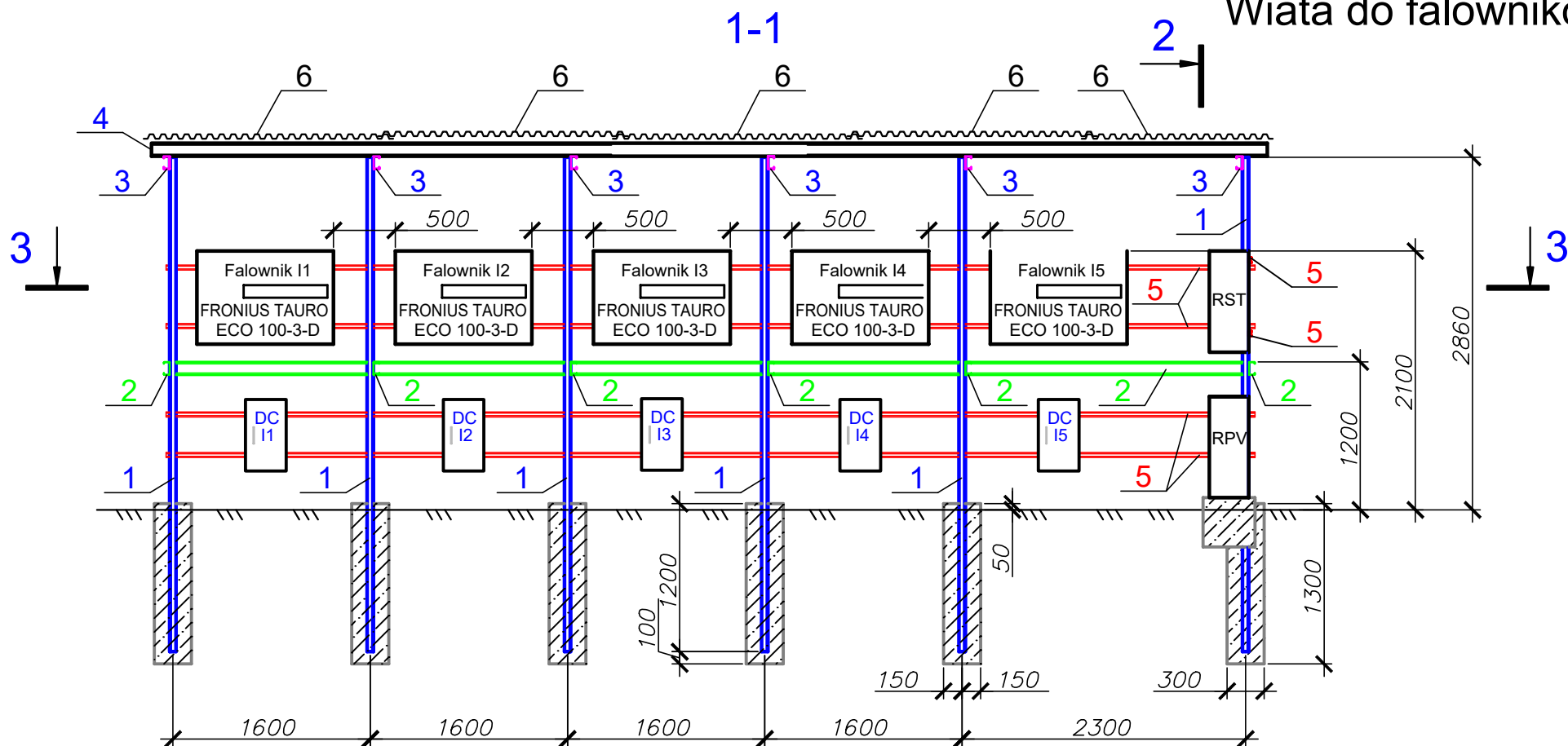


 <div>82-500 Kwidzyn Baldram 9a</div>		BRANŻA ELEKTRYCZNA						
		Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:		
		Projektant:		Leszek Wolanowski		POM/0091/PWOE/18	10.12.2024	
		Sprawdzający:						
Inwestor:		Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew						Skala:
Inwestycja:		Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie						
Studium:		Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW					Rysunek nr: <div>E-08</div>
Projekt Elektryczny								

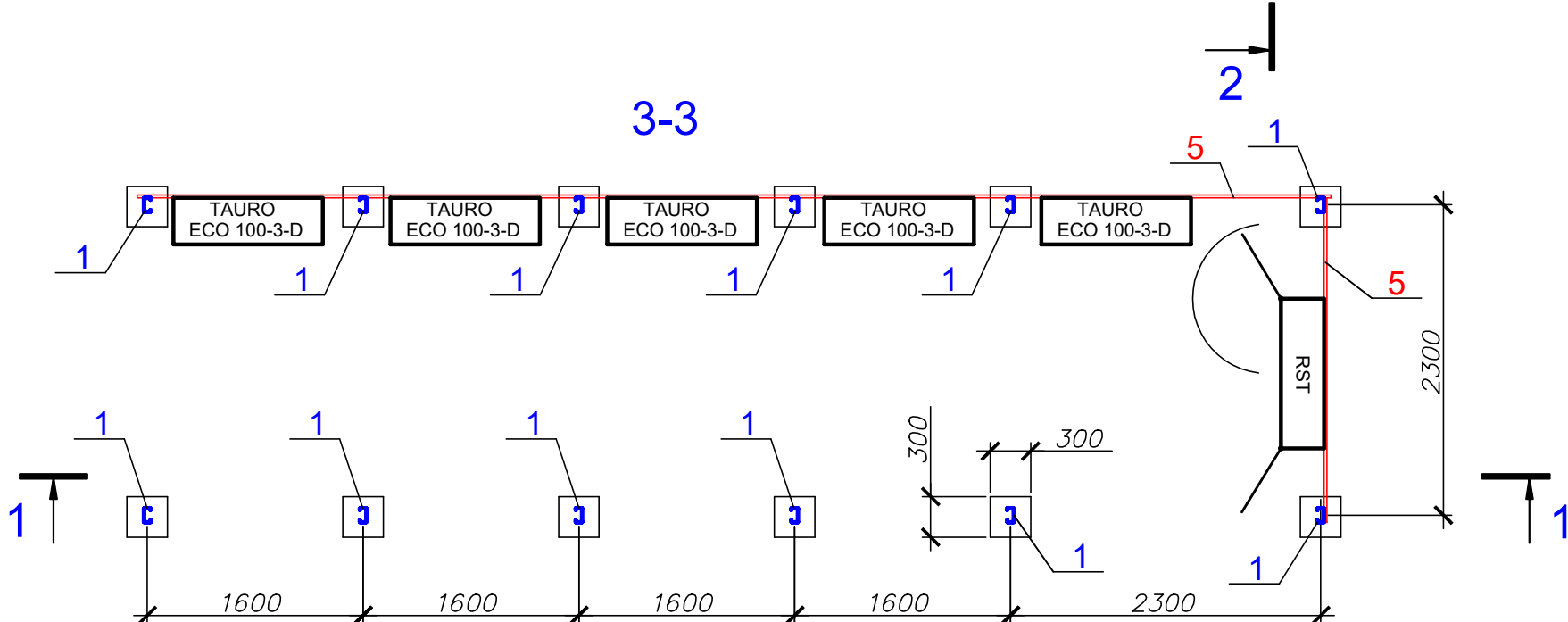


 82-500 Kwidzyn Baldram 9a		BRANŻA ELEKTRYCZNA				
		Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
		Projektant:	Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOE/18	10.12.2024	
		Sprawdzający:				
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew					Skala:
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie					
Studium: Projekt Elektryczny	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW				Rysunek nr: E-09
	Tytuł:	Schemat ideowy RST - Tango 600 we/wy				

Wiata do falowników




3-3



Wiata do falowników

Nr	Profil
1...4	C105x50x15x3
5	C40x22x10x2
6	Blacha trapezowa H=35 mm

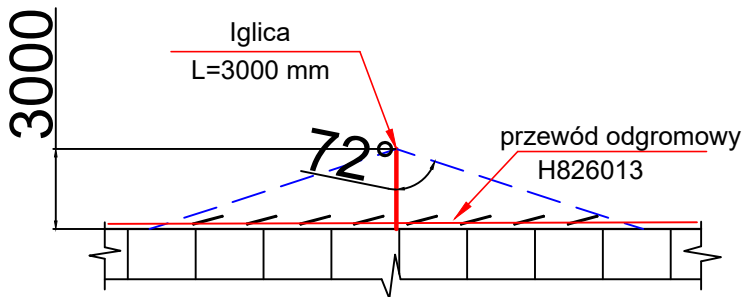
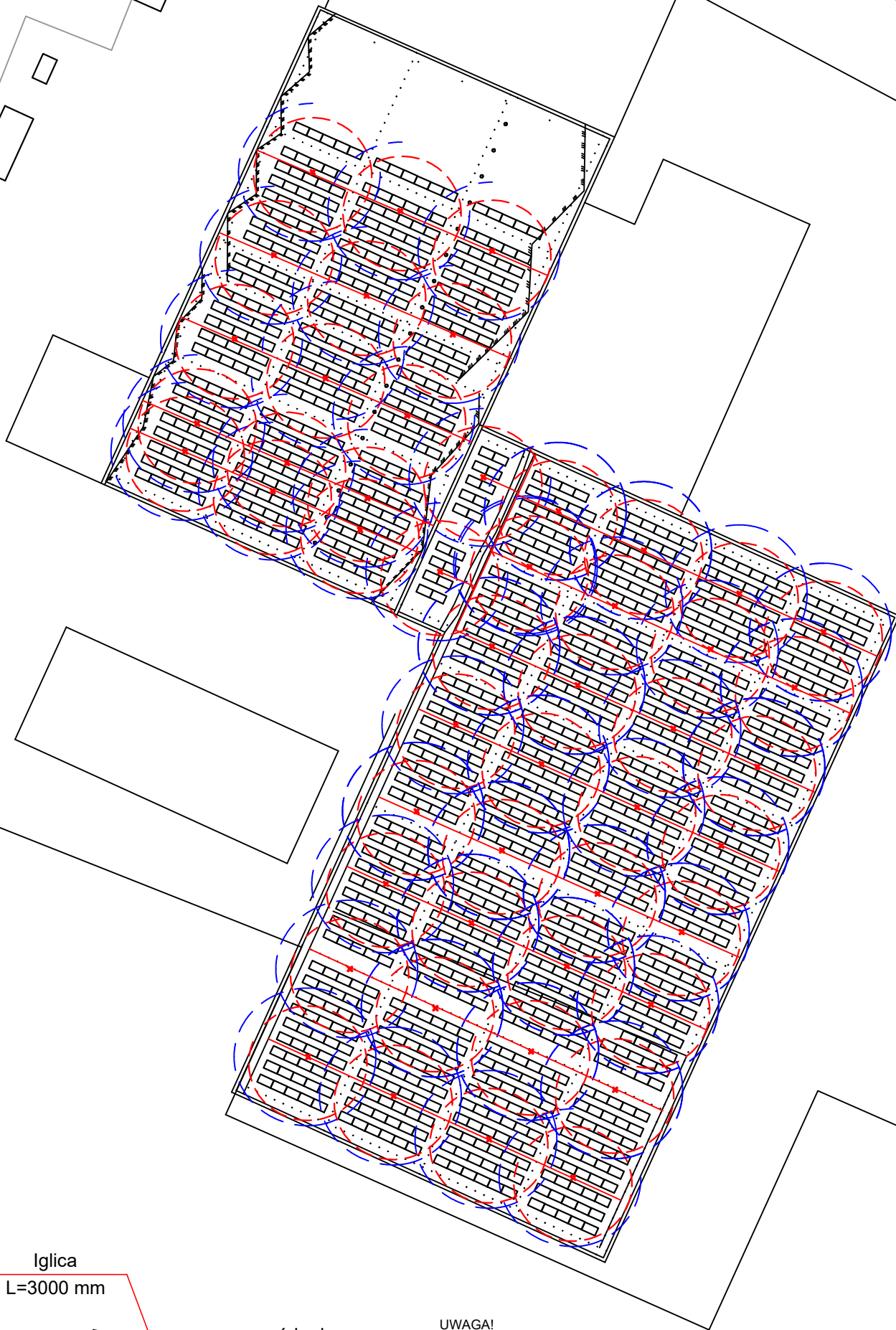


82-500 Kwidzyn
Baldram 9a

BRANŻA ELEKTRYCZNA


Projektant:	Imię i Nazwisko: Leszek Wolanowski	Nr upr.: POM/0091/PWOE/18	Data: 10.12.2024	Podpis:
Sprawdzający:				

Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew			Skala:	
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie				
Studium:	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW			Rysunek nr: E-11
Projekt Elektryczny	Tytuł:	Wiata do falowników			



UWAGA!

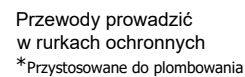
1. Istniejącą sieć przewodów w miejscach montażu paneli zdemontować
2. Zamontować iglice i połączyć przewodami wysokonapięciowymi odgromowymi H826013 do istniejących przewodów Fe Zn przy krawędzi dachu

 82-500 Kwidzyn Baldrain 9a		BRANŻA ELEKTRYCZNA				
		Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
		Projektant:		POM/0091/PWOE/18		10.12.2024
		Sprawdzający:				
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew					Skala:
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie					1:500
Stadium:	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW				Rysunek nr:
Projekt Elektryczny	Tytuł:	Rozmieszczenie iglic - rzut dachu				E-12

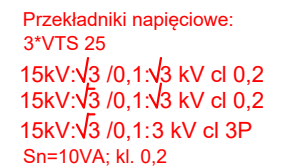
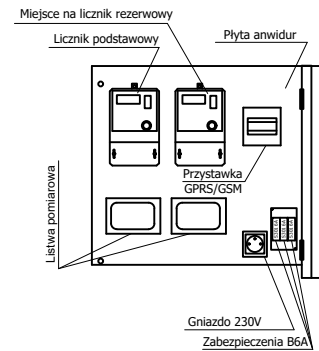
1:500


E-12

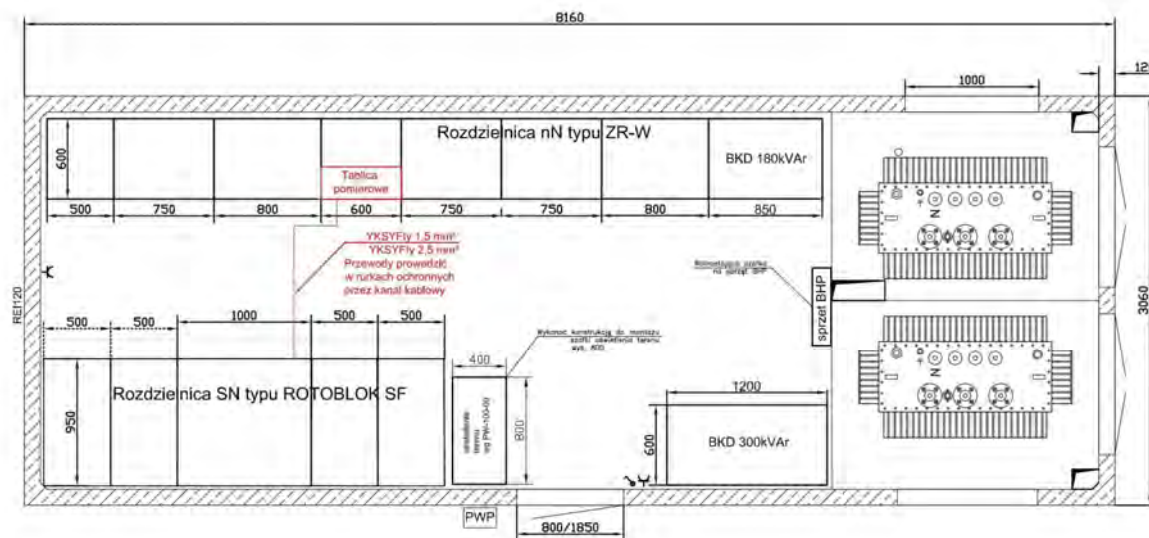
- oddawana: 500 kW
- pobierana z sieci 1200 kW



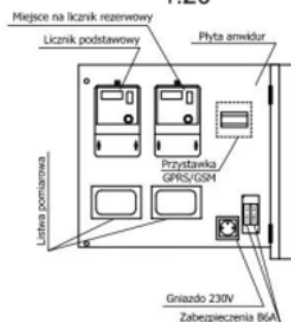
d. Wszystkie elementy układu pomiarowego przystosować do plombowania.



 <p>www.gio-tec.pl ul. Wolanowskiego 9A 82-500 Kwidzyn</p> <p>82-500 Kwidzyn Baldran 9a</p>	BRANŻA ELEKTRYCZNA				
	Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
	Projektant:	Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOE/18	09.01.2025	
	Sprawdzający:				
Investor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew				Skala:
Investycja:	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 604,80 kW „ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW STAŁYCH W TCZEWIE”				
Studium: Projekt Elektryczny	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW			Rysunek nr: E-13
	Tytuł:	Schemat układu pomiarowego			



WIDOK TABLICY MONTAŻOWEJ
1:20



BRANŻA ELEKTRYCZNA				
Imię i Nazwisko:		Nr upr.:	Data:	Podpis:
Projektant:	Leszek Wolanowski	POM/0091/PWOWE/18	10.12.2024	
Sprawdzający:				
Inwestor:	Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o., Rokicka 5A, 83-110 Tczew			Skala:
Inwestycja:	Rekultywacja istniejącej kwatery składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne przy ul. Rokickiej w Tczewie			
Studium:	Tytuł projektu:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu o mocy 604,80 kW		Rysunek nr:
Projekt Elektryczny	Tytuł:	Rozmieszczenie urządzeń w stacji transformatorowej wraz z widokiem tablicy montażowej		E-14

III DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA
o sporządzeniu projektu technicznego instalacji fotowoltaicznej zgodnie z
obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ja niżej podpisany

mgr inż. Leszek Wolański
(imię i nazwisko projektanta)

nr uprawnień

POM/0091/PWOE/18

zamieszkały

ul. Leśna 12
82-500 Kamionka

oświadczam, że projekt instalacji opracowany dla:

ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW STAŁYCH Sp. z o.o. ul. Rokicka 5A, 83-110 Tczew

(nazwa inwestora oraz jego adres)

dotyczący:

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 604,80 kW
„ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW STAŁYCH W TCZEWIE”
(nazwa i rodzaj oraz adres inwestycji)

sporzystałem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. Z 2023r. Poz. 682 z póź. zm.) zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy o prawie budowlanym.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy,
zgodnie
z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych
zamieszczonych powyżej.

.....
(czytelny podpis i pieczęć)

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA
o sporządzeniu projektu technicznego instalacji fotowoltaicznej zgodnie z
obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ja niżej podpisany

mgr inż. Piotr Szafarewicz
(imię i nazwisko projektanta)

nr uprawnień

180/89/OL

zamieszkały

Sokoła 14/5
82-500 Kwidzyn

oświadczam, że projekt instalacji opracowany dla:

ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW STAŁYCH Sp. z o.o. ul. Rokicka 5A, 83-110 Tczew

(nazwa inwestora oraz jego adres)

dotyczący:

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 604,80 kW
„ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW STAŁYCH W TCZEWIE”
(nazwa i rodzaj oraz adres inwestycji)

sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. Z 2023r. Poz. 682 z późn. zm.) zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy o prawie budowlanym.

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy,
zgodnie
z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych
zamieszczonych powyżej.

.....
(czytelny podpis i pieczęć)

IV ZAŁĄCZNIKI

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- Z1 Warunki przyłączenia dla „ZUO Tczew”
- Z2 Lista sygnałów wprowadzonych do systemu SCADA
- Z3 Parametry zabezpieczeń realizowanych – ZUO Tczew
- Z4 Specyfikacja panela JINKO JKM480N-60HL4
- Z5 Deklaracja zgodności panela JINKO JKM480N-60HL4
- Z6 Karta katalogowa inwertera Fronius Tauro Eco 100-3-D
- Z7 Deklaracja zgodności inwertera Fronius Tauro Eco 100-3-D
- Z8 Badania harmoniczne Fronius Tauro Eco 100-3-D
- Z9 Raport z badań Fronius Tauro Eco 100-3-D
- Z10 Karta katalogowa konstrukcji
- Z11 Karta katalogowa eTango
- Z12 Opinia techniczna dachu – Dojrzewalnia
- Z13 Opinia techniczna dachu – Kompostownia
- Z14 Karta katalogowa przekładnika napięciowego wewnętrznego VTS 25
- Z15 Karta katalogowa przekładnika prądowego niskiego napięcia

Numer P/24/037825

Miejscowość Gdańsk

Data 11-09-2024

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA

Oddział w Gdańsku

1. Przyłączany obiekt:
Nazwa: PV, ZUO Tczew PPE GS1: 59 0243 8330 1326 4720
Adres (Nr działki): Tczew, ul. Rokicka
gm. Tczew, działka numer 3/3
2. Grupa przyłączeniowa: grupa III
3. Moc przyłączeniowa: 500 kW, moc pobierana z sieci: 1200 kW
4. Miejsce przyłączenia: GPZ - GPZ TCZEW [05600]
Linia 15 kV 050200 Rybaki [05600-16]
Obiekt Linia SN-15kV LN 050247(SŁ3A) - LN 050266 (SŁ5) [050249]
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej: zaciski prądowe rozłącznika SN-15kV nr 51846 na linii napowietrznej SN-15kV nr 050249 od strony instalacji przyłączanej
6. Rodzaj połączenia z siecią: napowietrzne
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:
 - 7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA
 - 7.1.1. Stacja transformatorowa WN/SN:
Nie dotyczy.
 - 7.1.2. Urządzenia SN:
Nie dotyczy.
 - 7.1.3. Urządzenia nn:
Nie dotyczy.
 - 7.1.4. Automatyka EAZ:
Nie dotyczy.
 - 7.1.5. Telemechanika i Łączność:
-
- 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez podmiot przyłączany
 - 7.2.1. Urządzenia, instalacje lub sieci podmiotu przyłączanego:
Abonencką stację transformatorową T-51604 "Tczew Rokicka ZUOS" należy przystosować do nowych warunków obciążenia. Charakter stacji: abonencka - końcowa.
W stacji transformatorowej elektrowni, zainstalować zabezpieczenia podstawowe, dodatkowe, oraz zabezpieczenie uniemożliwiające pracę wyspowa w sieci 15kV.
W przypadku gdy w układzie sieci wytwórcy ma być możliwa praca wyspowa jednostki wytwórczej, należy wykonać dodatkowy łącznik dostosowany do oddzielenia wyspy od pozostałej sieci dystrybucyjnej, zainstalowany od strony sieci z którą jednostka wytwórcza pracuje.
Zapewnić zdalną transmisję danych do systemu SCADA. Elektrownię fotowoltaiczną wyposażać w sterowniki telemechaniki wyposażone w kanał protokołu DNP 3.0 z modemem komunikacyjnym GPRS/APN dla przesyłu informacji pomiędzy urządzeniami obiektowymi inwestora, a systemem SCADA-SYNDIS RV (produkcji Mikronika Poznań) zlokalizowanym w Regionalnej Dyspozycji Mocy w Gdańsku.
Zapewnić zdalną transmisję danych do systemu SCADA, systemu pomiarów wielkości z jednostki wytwórczej:
 - a) Zdalne wyłączenie rozłącznika źródła z systemu dyspozytorskiego EOP.
 - b) Mocy czynnej w czasie rzeczywistym.
 - c) Mocy bierniej w czasie rzeczywistym.
 - d) Napięcia UL1, UL2, UL3, UL1-2, UL2-3, UL3-1.
 - e) Prądy IL1, IL2, IL3.
 - f) Częstotliwości z modulem df/dt
 - g) Stan wyłączników baterii kondensatorów kompensacyjnych (opcjonalnie)
 - h) Stan łącznika sprzęgającego jednostkę wytwórczą z siecią dystrybucyjną, (zamknięty otwarty) oraz dodatkowy sygnał na wyłącz.Impuls wyłączający przesłany od zabezpieczeń do urządzenia łączeniowego musi powodować bezzwłoczne wyłączenie jednostki wytwórczej przez to urządzenie.

W przypadku zadziałania SZR, SPZ w GPZ 110/15kV "Tczew" do której jest przyłączona elektrownia fotowoltaiczna, automatyka zabezpieczeniowa elektrowni powinna wyłączyć ją w czasie krótszym od czasu działania istniejącego zabezpieczenia stacji. Samoczynne załączenie elektrowni fotowoltaicznej powinno nastąpić po czasie 30s. liczonym od zakończenia cyklu SZR lub SPZ.

Odbiorca wykona instalację przyłączaną w obiekcie przyłączanym do poboru mocy, od miejsca rozgraniczenia własności stron. Wykonanie tych czynności powinno zostać potwierdzone w "Oświadczeniu o gotowości instalacji przyłączanej".

7.2.2. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane.: Zgodnie z IRIESD EOP.

7.2.3. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy: Zgodnie z IRIESD EOP.

7.2.4. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:

Wymagane jest zdalne wyłączenie źródła z systemu SCADA zainstalowanego w Regionalnej Dyspozycji Mocy w Gdańsku.

Wymagane jest wprowadzenie blokady elektrycznej sterowanej z systemu SCADA RDM w Gdańsku, uniemożliwiającej pracę źródła do momentu wydania zgody za pomocą układów telemechaniki przez dyspozytora RDM.

Zapewnić zdalną regulację mocy czynnej sterowanej z systemu SCADA Regionalnej Dyspozycji Mocy w Gdańsku.

8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:

tgφ QI: 0.4
tgφ QII: 0.35
tgφ QIII: 0.35
tgφ QIV: 0

9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:

9.1. Miejsce zainstalowania:

Abonencka stacja transformatorowa T-51604 "Tczew Rokicka ZUOS"

9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego: **Nie dotyczy [A]**

Abonencka stacja transformatorowa T-51604 "Tczew Rokicka ZUOS"

9.3. Sposób pomiaru: **pośredni**

9.4. Rodzaj mierzonej energii:

Energia elektryczna czynna pobrana, Energia elektryczna czynna oddana, Energia elektryczna bierna w 4 kwadrantach, Moc maksymalna pobrana, Straty nieobecne/ pomijalnie małe

9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych:

Wymagane;

9.6. Wymagania dodatkowe:

-

10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej:

10.1. Dotyczy sieci o napięciu 110 kV w **GPZ TCZEW**

a)	Sposób pracy punktu neutralnego sieci:	uziemiiony punkt neutralny $X_0/X1 = 1.44$
b)	Napięcie znamionowe sieci:	110 kV
c)	Prąd zwarcia doziemnego 1-faz:	8283 A przy czasie 0,1 s w strefie podstawowej i w czasie przerwy SPZ 0,7 s i czasie strefy drugiej 1 s
d)	Prąd zwarcia doziemnego 3-faz:	9450 A przy czasie 0,1 s w strefie podstawowej i w czasie przerwy SPZ 0,7 s i czasie strefy drugiej 1 s
e)	Moc zwarciova na szynach 110 kV:	1800 MVA
f)	System ochrony od porażeń	uziemiienie ochronne

10.2. Dotyczy sieci o napięciu [SN] kV w **GPZ TCZEW**

a)	Sposób pracy punktu neutralnego sieci	Sieć 15 kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez dławik (sieć skompensowana)
b)	Napięcie znamionowe sieci	15 kV
c)	Prąd zwarcia doziemnego	60 A
d)	Czas wyłączenia zwarcia doziemnego	3 s
e)	Moc zwarciova na szynach 15 kV	230 MVA
f)	Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego	0.5 s
g)	System ochrony od porażeń	uziemiienie ochronne

Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciovej.

10.3. Inne wymagania:

-

11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy:

Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci	Napięcie znam. [kV]	Moc znam. [kW]	Ilość sztuk
JKM480N-60HL4	0.04	0.48	1260
TAURO ECO 100-3-D	0.4	100	5

12. Wymagania techniczne dla farmy wiatrowej wynikające z pkt. 7. załącznika nr 3 Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD).
13. Inne ustalenia:
- 13.1. Dotyczy dokumentacji projektowej:
Opracować/zaktualizować projekt budowlano - wykonawczy abonenckiej stacji transformatorowej T-51604 "Tczew Rokicka ZUOS" i uzgodnić go z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku - Wydział Dokumentacji Energetycznej. Szczegóły dotyczące zabezpieczeń elektrowni, transmisji danych oraz sterowania i pomiaru elektrowni uzgodnić na etapie projektowania z Wydziałem Zarządzania Eksploatacją.
- 13.2. Dotyczy współpracy ruchowej:
Opracować/zaktualizować instrukcję współpracy ruchowej abonenckiej stacji transformatorowej T-51604 "Tczew Rokicka ZUOS" i uzgodnić ją z Regionalną Dyspozycją Mocy Oddział w Gdańsku, przy opracowywaniu instrukcji uwzględnić wymagania zawarte w IRiESD ENERGA-OPERATOR SA.
- 13.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:
- 13.4. Uwagi dodatkowe:
14. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.
15. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy spełniać warunki i wymogi:
- określone w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączania jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG),
 - ustanowione na podstawie NC RfG oraz IRiESD i IRiESP w zakresie nieuregulowanym w dokumentach, o których mowa w pkt. a) i b)
- Właściciel zakładu wytwarzania energii jest zobowiązany do spełnienia wszystkich warunków i wymogów wynikających z dokumentów powołanych w pkt. a) i b) powyżej, w tym w szczególności do wypełnienia obowiązku - przeprowadzenia testów i symulacji, dostarczenia certyfikatów sprzętu, wystąpienia i pozyskania odpowiednich pozwoleń.
16. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. (Dz. U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.). ENERGA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Warunkiem wprowadzenia do sieci wyprodukowanej energii elektrycznej jest wytwarzanie tej energii o parametrach określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej i posiadanie przez Podmiot Przyłączany urządzeń nie powodujących zakłóceń w pracy sieci i innych odbiorców mogących powodować pogorszenie standardów jakościowych energii elektrycznej w sieci ENERGA-OPERATOR SA.
17. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie.
18. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia dostarczenia ich podmiotowi przyłączanemu.
19. Uwagi dodatkowe:

Majorczyk Marek
OPRACOWAŁ
tel. 58 527 94 15

Główny Inżynier ds. Przyłączeń
Koordynator Sekcji ds. Przyłączeń

Marcin Bismont

ZATWIERDZIŁ

Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Gdańsku
ul. Marynarki Polskiej 130, 80-557 Gdańsk
3. Rejon Dystrybucji w Tczewie
ul. Nowa 5, 83-110 Tczew

**Zakład Utylizacji Odpadów
Stałych Sp. z o.o.
ul. Rokicka 5A
83-110 Tczew**

Gdańsk, 11-09-2024r.

Znak:

Dot Wniosku o określenie warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA-
OPERATOR SA Oddział w Gdańsku obiektu: PV, ZUO Tczew, w lokalizacji: Tczew, ul.
Rokicka gm. Tczew, działka numer 3/3.

Odpowiadając na złożony wniosek o określenie warunków przyłączenia z dnia 17-06-2024, w załączeniu przekazujemy warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wraz z projektem umowy o przyłączenie (podstawa prawna rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 marca 2023 r. Dz. U. z 2023 r., poz. 819). Zawarcie umowy o przyłączenie będzie stanowiło podstawę do rozpoczęcia prac związanych z realizacją warunków przyłączenia.

W przypadku akceptacji treści załączonej umowy prosimy o czytelne podpisanie i odesłanie obydwu załączonych druków umowy. Prosimy nie wpisywać daty podpisania umowy

W przypadku konieczności uzyskania dodatkowych wyjaśnień prosimy o kontakt z ENERGA-OPERATOR SA.

Sprawę prowadzi:
ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Gdańsku
Wydział Przyłączeń i Rozwoju
tel. 801 404 404

Z poważaniem,

Główny Inżynier ds. Przyłączeń
Koordynator Sekcji ds. Przyłączeń

Marcin Ejsmont

Załączniki:

1. Warunki przyłączenia nr P/24/037825
2. Propozycja umowy o przyłączenie – 2 egz.

Indeks DNP3 - nadrzędny system SCADA	Sterowanie DNP3 - nadrzędny system SCADA	Negacja sygnału 0: nie / 1: tak	Parametr ON/OFF - wartość zależna od przyjętej konwencji opisu sygnałów dwubitowych	Adres / indeks / kod źródła sygnału - format opisu zależny od zaprojektowanego protokołu komunikacyjnego	Nazwa stacji	Typ urządzenia: koncentratora, zabezpieczenia, prostownika, UPS, systemu SS/MN	wg "T4 Poziomy napięcie"	Kierunek - nazwa pola, nazwa rozdzielni potrzeb własnych, sygnalizacja ogólna ...	Nr pola	wg "T6 Sygnały" kol.B	wg "T6 Sygnały" kol.C	Dodatkowy parametr: typ urządzenia, nr sekcji, nr urządzenia, nazwa przedziału GIS ...	wg "T6 Sygnały" kol.E	wg "T6 Sygnały" kol.F	wg "T6 Sygnały" kol.G	wg "T6 Sygnały" kol.H	wg "T6 Sygnały" kol.I	wg "T6 Sygnały" kol.J	wg "T6 Sygnały" kol.K	wg "T6 Sygnały" kol.L
Dokumentacja: W - dane wymagane, O - dane opcjonalne (niewymagane)																				
W	W	W	W	O	W	W	W	W	W	O	W	W	W	O	W	W	W	W	W	W
Index DNP3	Ster. DNP3	Negacja	Stan kanału	Źródło sygnału	Stacja	Urządzenie	Napięcie	Kierunek	Nr pola	DW/OS	Typ	Położenie	Opis	Typ stan	Stan00	Stan Zal.	Stan Wyl.	Stan11	Ster. Zal.	Ster. Wyl.
0		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400		1	OS		(typ)	Kaseta syg.ogólnej - transmisja z urządzeniem	K	STAN00	Niesprawny	Sprawny	STAN11		
1		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400		1	OS		(typ)	Aw-Awaryjne wyłączenie	K	STAN00	Niesprawny	Sprawny	STAN11		
2		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400		1	OS		(typ)	Al-Alarm stacji (styki wyłącznika)	K	STAN00	Niesprawny	Sprawny	STAN11		
136		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400		1	OS		(typ)	Wyłączenie zabezpieczeń w układach pomiarowych	K	STAN00	Niesprawny	Sprawny	STAN11		
58		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV		1	OS		(typ)	U<T Zabezpieczenie podnapięciowe	K	STAN00	Odblokowane	Zablokowane	STAN11		
60		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV		1	OS		(typ)	U>T Zabezpieczenie nadnapięciowe	K	STAN00	Odblokowane	Zablokowane	STAN11		
76		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV		1	OS		(typ)	f>T Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe	K	STAN00	Odblokowane	Zablokowane	STAN11		
72		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV		1	OS		(typ)	f<T Zabezpieczenie podczęstotliwościowe	K	STAN00	Odblokowane	Zablokowane	STAN11		
74		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV		1	OS		(typ)	df/dt >T Zabezpieczenie częstotliwościowe	K	STAN00	Odblokowane	Zablokowane	STAN11		
41		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV		1	OS		(typ)	l>T Zabezpieczenie nadprądowe	K	STAN00	Odblokowane	Zablokowane	STAN11		
42		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV		1	OS		(typ)	l>>T Zabezpieczenie nadprądowe	K	STAN00	Odblokowane	Zablokowane	STAN11		
62		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400		1	OS		(typ)	P>T Zabezpieczenie nadmocowe	K	STAN00	Odblokowane	Zablokowane	STAN11		
54		0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV		1	OS		(typ)	3U0>T Zabezpieczenie ziemnozwrciowe	K	STAN00	Odblokowane	Zablokowane	STAN11		
8/9	87/88	0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400		1	OS		(typ)	Wyłącznik Q1 - R01	K	STAN00	Załączony	Wyłączony	STAN11	Załącz	Wyłącz
64/65	85/86	0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400		1	OS		(typ)	Elektrownia fotowoltaiczna-zgoda na pracę do systemu	K	STAN00	Zgoda	Brak zgody	STAN11	Ustaw zgodę	Ustaw brak zgody
Indeks MODBUS TCP PM - nadrzędny system SCADA	Sterowanie MODBUC TCM PM - nadrzędny system SCADA	Negacja sygnału 0: nie / 1: tak	Parametr ON/OFF - wartość zależna od przyjętej konwencji opisu sygnałów dwubitowych	Adres / indeks / kod źródła sygnału - format opisu zależny od zaprojektowanego protokołu komunikacyjnego	Nazwa stacji	Typ urządzenia: koncentratora, zabezpieczenia, prostownika, UPS, systemu SS/MN	wg "T4 Poziomy napięcie"	Kierunek - nazwa pola, nazwa rozdzielni potrzeb własnych, sygnalizacja ogólna ...	Nr pola	wg "T6 Sygnały" kol.B	wg "T6 Sygnały" kol.C	Dodatkowy parametr: typ urządzenia, nr sekcji, nr urządzenia, nazwa przedziału GIS ...	wg "T6 Sygnały" kol.E	wg "T6 Sygnały" kol.F	wg "T6 Sygnały" kol.G	wg "T6 Sygnały" kol.H	wg "T6 Sygnały" kol.I	wg "T6 Sygnały" kol.J	wg "T6 Sygnały" kol.K	wg "T6 Sygnały" kol.L
Dokumentacja: W - dane wymagane, O - dane opcjonalne (niewymagane)																				
W	W	W	W	O	W	W	W	W	W	O	W	W	W	O	W	W	W	W	W	W
Index MODBUS	Ster. MODBUS	Negacja	Stan kanału	Źródło sygnału	Stacja	Urządzenie	Napięcie	Kierunek	Nr pola	DW/OS	Typ	Położenie	Opis	Typ stan	Stan00	Stan Zal.	Stan Wyl.	Stan11	Ster. Zal.	Ster. Wyl.
10200	10200	0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZU	SOLARLOG		400	Syg.ogólna	1	OS			Seop – Sterowanie mocą P [%]	K	STAN00					
10204	10204	0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZU	SOLARLOG		400	Syg.ogólna	1	OS			Sqeop – Sterowanie mocą Q [Mvar]	K	STAN00					
10204	10204	0	ON	T-51604 Tczew Rokicka ZU	SOLARLOG		400	Syg.ogólna	1	OS			Scoseop – Sterowanie cos fi	K	STAN00					

Indeks DNP3 - nadrzędny system SCADA	Sterowanie DNP3 - nadrzędny system SCADA	Skalowanie	Skalowanie	Skalowanie	Adres / Indeks / kod źródła sygnału - format opisu zależny od zaprojektowanego protokołu komunikacyjnego	Nazwa stacji	Typ urządzenia: koncentratora, zabezpieczenia, prostownika, UPS, systemu SSWiN	wg "T4 Poziomy napięcie"	Kierunek - nazwa pola, nazwa rozdzielni potrzeb własnych, sygnalizacja ogólna ...	Nr pola	wg "T5 Pomiary" kol.B	wg "T5 Pomiary" kol.C	Dodatkowy parametr: typ urządzenia, nr sekcji, nr urządzenia, nazwa przedziału GIS ...	wg "T5 Pomiary" kol.E	wg "T5 Pomiary" kol.F
Dokumentacja: W - dane wymagane, O - dane opcjonalne (niewymagane)															
W	W	W	W	W	O	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
Index DNP3	Ster. DNP3	Skalow. SCADA 0	Skalow. Telem. 1	Skalow. SCADA 1	Źródło sygnału	Stacja	Urządzenie	Napięcie	Kierunek	Nr pola	Miano	Typ pomiaru	Położenie	Opis	Text ster.
17		0	1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400	RPV		A	I1		Prąd fazowy I1	
18		0	1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400	RPV		A	I2		Prąd fazowy I2	
19		0	1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400	RPV		A	I3		Prąd fazowy I3	
23		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400			V	U1		Napięcie fazowe U1	
24		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400			V	U2		Napięcie fazowe U2	
25		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400			V	U3		Napięcie fazowe U3	
20		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400			V	U12		Napięcie międzyfazowe U12	
21		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400			V	U23		Napięcie międzyfazowe U23	
22		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400			V	U31		Napięcie międzyfazowe U31	
26		0	0,01	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			400			Hz	F		Częstotliwość F	
10		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV			kV	U1		Napięcie fazowe U1	
11		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV			kV	U2		Napięcie fazowe U2	
12		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV			kV	U3		Napięcie fazowe U3	
3		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV			kV	U12		Napięcie międzyfazowe U12	
4		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV			kV	U23		Napięcie międzyfazowe U23	
5		0	0,1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV			kV	U31		Napięcie międzyfazowe U31	
7		0	0,01	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUe2Tango600			15 kV			kV	3U0		Napięcie 3U0	

Indeks DNP3 - nadrzędny system SCADA	Sterowanie DNP3 - nadrzędny system SCADA	Skalowanie	Skalowanie	Skalowanie	Adres / Indeks / kod źródła sygnału - format opisu zależny od zaprojektowanego protokołu komunikacyjnego	Nazwa stacji	Typ urządzenia: koncentratora, zabezpieczenia, prostownika, UPS, systemu SSWiN	wg "T4 Poziomy napięcie"	Kierunek - nazwa pola, nazwa rozdzielni potrzeb własnych, sygnalizacja ogólna ...	Nr pola	wg "T5 Pomiary" kol.B	wg "T5 Pomiary" kol.C	Dodatkowy parametr: typ urządzenia, nr sekcji, nr urządzenia, nazwa przedziału GIS ...	wg "T5 Pomiary" kol.E	wg "T5 Pomiary" kol.F
Dokumentacja: W - dane wymagane, O - dane opcjonalne (niewymagane)															
W	W	W	W	W	O	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
MODBUS	MODBUS	Skalow. SCADA 0	Skalow. Telem. 1	Skalow. SCADA 1	Źródło sygnału	Stacja	Urządzenie	Napięcie	Kierunek	Nr pola	Miano	Typ pomiaru	Położenie	Opis	Text ster.
10503	10201	0	1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUSOLARLOG			400	RPV		%	P		P- moc czynna na przyłączy [%]	
10511	10209	0	1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUSOLARLOG			400	RPV		Mvar	Q		Q- moc bierna [Mvar]	
10509	10205	0	1	1	T-51604 Tczew Rokicka ZUSOLARLOG			400	RPV			cos fi		Cos fi – Phix	

PARAMETRY ZABEZPIECZEŃ REALIZOWANYCH –ZUO Tczew

Urządzenie: rozdzielnice R01, TST
Sterownik Tango 600, Strerownik MSG 701 mikronika

Stabilność częstotliwości

PARAMETR	ZAKRES	JEDNOSTKA	CZAS		UWAGI
f	f<48	Hz	T<0,5	s	
f	f>51,5	Hz	T<0,5	s	
delta f	df/dt <1	Hz/s	500	ms	Mierzone w okresach 500 ms

Przekroczenie parametrów powinno rozłączyć wyłącznik sprzęgający Q1.

Możliwe ponowne załączenie Q1 po 60s gdy f będzie w granicach dopuszczalnych oraz uzyskaniu sygnału EOP "zgody załączenia" od dyspozytora.

Zakres napięć – strona nn - generatora

PARAMETR	ZAKRES	JEDNOSTKA	CZAS		UWAGI
Uf	U<207	V	T<3	s	
Uf	U>253	V	T<3	s	

Zakres napięć – strona Sn - przyłącza

PARAMETR	ZAKRES	JEDNOSTKA	CZAS		UWAGI
3Uo	Uo<265	V	T<3	s	
Un	U<13 500	V	T<3	s	
Un	U>16 500	V	T<3	s	

Przekroczenie parametrów powinno rozłączyć wyłącznik sprzęgający Q1.

Możliwe ponowne załączenie Q1 po 60s gdy pu będzie w granicach dopuszczalnych oraz uzyskaniu sygnału EOP "zgody załączenia" od dyspozytora.

Zakres prądu

PARAMETR	ZAKRES	JEDNOSTKA	CZAS		UWAGI
I>>	I>956	A	T<0,2	s	
I>1	I>797	A	T<3	s	

Przekroczenie parametrów powinno rozłączyć wyłącznik sprzęgający Q1.

Możliwe ponowne załączenie Q1 po 60s gdy pu będzie w granicach dopuszczalnych oraz uzyskaniu sygnału EOP "zgody załączenia" od dyspozytora.

Opracował:

Leszek Wolanowski
Tel. 535 071 908

Tiger Neo Typ N 60HL4-(V) 460-480 W MODUŁ MONO FACIAL

Typ N

Dodatnia tolerancja mocy 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: System zarządzania jakością

ISO14001:2015: System zarządzania środowiskowego

ISO45001:2018

Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy



Najważniejsze cechy



Technologia SMBB

Lepsze wychwytywanie światła i magazynowanie energii elektrycznej zapewniają poprawę mocy wyjściowej i niezawodność modułu.



Odporność PID

Gwarancja znakomitej ochrony przed utratą mocy przez moduł fotowoltaiczny (PID – degradacja indukowanym napięciem) dzięki zoptymalizowanemu procesowi produkcji masowej i kontroli materiałów.



Odporność na ekstremalne warunki klimatyczne

Wysoka odporność na działanie mgły solnej i amoniaku.



Technologia Hot 2.0

Moduł typu N wyposażony w technologię Hot 2.0 odznacza się wyższą niezawodnością i niższą degradacją LID/LETID.

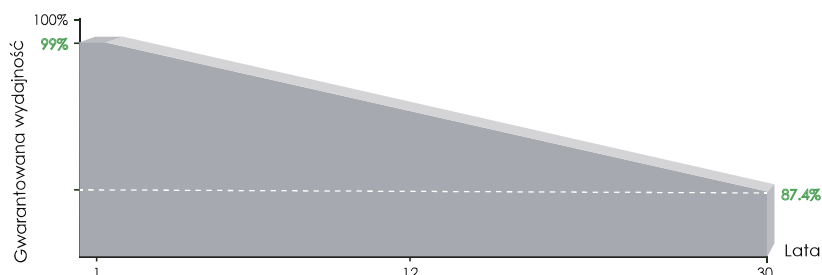


Większa odporność na obciążenia mechaniczne

Potwierdzona odporność na: obciążenie wiatrem (2400 Pa) i obciążenie śniegiem (5400 Pa).



GWARANCJA WYDAJNOŚCI LINIOWEJ

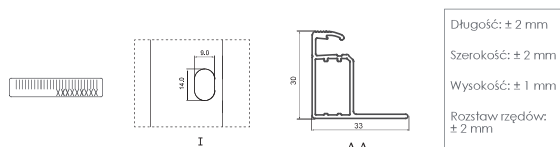


15-letnia gwarancja na produkt

30-letnia gwarancja wydajności liniowej

0,40% – roczna degradacja w ciągu 30 lat

Rysunki techniczne

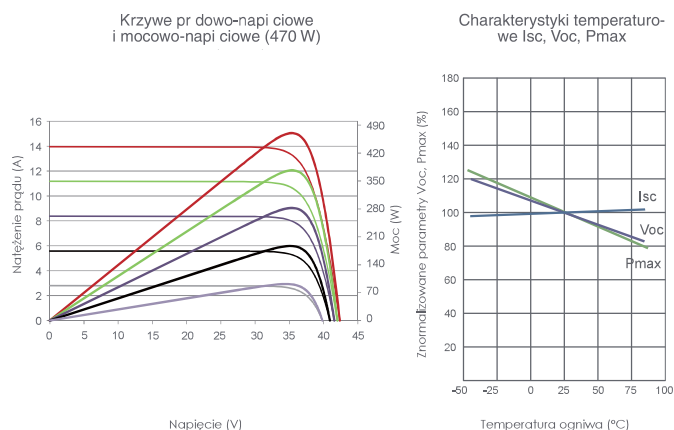


Konfiguracja opakowania

(Dwie palety to jeden stos)

36 szt./paletę, 72 szt./stos, 864 szt./kontener 40 HQ

Parametry elektryczne i charakterystyki temperaturowe



Charakterystyka mechaniczna

Typ ogniw	Monokrystaliczne ogniw typu N
Liczba ogniw	120 (6x20)
Wymiary	1903x1134x30 mm (74,92x44,65x1,18 cala)
Masa	24,2 kg (53,35 funta)
Szyba przednia	3,2 mm, powłoka antyrefleksyjna, wysoki współczynnik transmisji, niska zawartość żelaza, szkło hartowane
Rama	Anodizowany stop aluminium
Skrzynka podłączeniowa	Stopień ochrony IP68
Przewody wyjściowe	TUV 1x4,0 mm ² 400 mm, (-): 200 mm lub długość niestandardowa

SPECYFIKACJE

Typ modułu	JKM460N-60HL4		JKM465N-60HL4		JKM470N-60HL4		JKM475N-60HL4		JKM480N-60HL4	
	JKM460N-60HL4-V		JKM465N-60HL4-V		JKM470N-60HL4-V		JKM475N-60HL4-V		JKM480N-60HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Moc maksymalna (Pmax)	460 Wp	346 Wp	465 Wp	350 Wp	470 Wp	353 Wp	475 Wp	357 Wp	480 Wp	361 Wp
Napięcie mocy maksymalnej (Vmp)	34,72 V	32,60 V	34,89 V	32,77 V	35,05 V	32,94 V	35,21 V	33,10 V	35,38 V	33,27 V
Natężenie prądu mocy maksymalnej (Imp)	13,25 A	10,61 A	13,33 A	10,67 A	13,41 A	10,73 A	13,49 A	10,79 A	13,57 A	10,85 A
Napięcie obwodu otwartego (Voc)	42,05 V	39,94 V	42,22 V	40,10 V	42,38 V	40,25 V	42,54 V	40,41 V	42,71 V	40,57 V
Prąd obwodu zwartego (Isc)	13,99 A	11,29 A	14,07 A	11,36 A	14,15 A	11,42 A	14,23 A	11,49 A	14,31 A	11,55 A
Sprawność modułu STC (%)	21,32%		21,55%		21,78%		22,01%		22,24%	
Temperatura pracy (° C)	-40°C~+85°C									
Maksymalne napięcie układu	1000/1500 V, prąd stały (IEC)									
Maksymalne obciążenie bezpiecznika szeregowego	25 A									
Tolerancja mocy	0~+3%									
Współczynnik temperaturowy mocy Pmax	-0,30%/°C									
Współczynnik temperaturowy napięcia Voc	-0,25%/°C									
Współczynnik temperaturowy natężenia prądu Isc	0,046%/°C									
Nominalna temperatura pracy ogniwa (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiancja 1000 W/m²



Temperatura ogniw 25 $^{\circ}\text{C}$



AM=1,5

NOCT: Irradiancja 800 W/m²



Temperatura otoczenia 20 $^{\circ}\text{C}$



AM=1,5



Prędkość wiatru 1 m/s

©2022 Jinko Solar Co., Ltd. Wszelkie prawa zastrzeżone.
Dane techniczne zawarte w niniejszej karcie produktowej mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Karta produktu ważna wyłącznie na rynku europejskim.

Polska wersja tego dokumentu jest jedynie tłumaczeniem pomocniczym.

W przypadku rozbieżności między wersją angielską a polską, rozstrzygająca będzie wersja angielska.

JKM460-480N-60HL4-(V)-F1-EN-tylko UE (IEC 2016)

CE DECLARATION OF CONFORMITY

DEKLARACJA ZGODNOŚCI CE



Business name of the manufacturer: **Jinko Solar Co., Ltd.**
Nazwa producenta:

Full address of the manufacture: No.1 Yingbin Road, Economic Development Zone,
Dokładny adres producenta: Shangrao City, 334100 Jiangxi, P. R. China

To whom it may concern

Do osób, których może dotyczyć

WE, Jinko Solar Co. Ltd., hereby declare under our sole responsibility that the product(s):
MY, Jinko Solar Co. Ltd., niniejszym na naszą wyłączną odpowiedzialność oświadczamy, że produkt(y):

DESCRIPTION: Photovoltaic solar module
OPIS: moduł fotowoltaiczny

BRAND: JinkoSolar
MARKA: JinkoSolar

SINGLE GLASS MODULES 1500VDC SYSTEM VOLTAGE-MODULE TYPE (S):
MODUŁY SZKLANE POJEDYNCZE, MAKSYMALNE NAPIĘCIE UKŁADU 1500VDC - TIP(Y)
MODUŁU(ÓW):

Tiger Pro:

JKMxxxM-78HL4-V, JKMxxxM-78HL4-S-V (xxx=565-605, in steps of / *w odstępach co 5, 156 cells*
ogniwa)

JKMxxxM-72HL4-V, JKMxxxM-72HL4-V-J, JKMxxxM-72HL4-S-V, JKMxxxM-72HL4-S-V-J
(xxx=475-585, in steps of / *w odstępa* co 5, 144 cells / *ogniwa*)
JKMxxxM-66HL4-V, JKMxxxM-66HL4-S-V (xxx=440-505, in steps of / *w odstępa* co 5, 132 cells / *ogniwa*)
JKMxxxM-60HL4-V, JKMxxxM-60HL4-S-V (xxx=400-485, in steps of / *w odstępa* co 5, 120 cells / *ogniwa*)
JKMxxxM-54HL4-V, JKMxxxM-54HL4-S-V (xxx=360-430, in steps of / *w odstępa* co 5, 108 cells / *ogniwa*)

MMxxx-78HLD-MBV (xxx=565-605, in steps of / *w odstępa* co 5, 156 cells / *ogniwa*)
MMxxx-72HLD-MBV (xxx=475-570, in steps of / *w odstępa* co 5, 144 cells / *ogniwa*)
MMxxx-66HLD-MBV (xxx=440-505, in steps of / *w odstępa* co 5, 132 cells / *ogniwa*)
MMxxx-60HLD-MBV (xxx=400-470, in steps of / *w odstępa* co 5, 120 cells / *ogniwa*)
MMxxx-54HLD-MBV (xxx=360-420, in steps of / *w odstępa* co 5, 108 cells / *ogniwa*)

JKMxxxM-78HL4-TV, JKMxxxM-78HL4-S-TV (xxx=555-595, in steps of / *w odstępa* co 5, 156 cells / *ogniwa*)
JKMxxxM-72HL4-TV, JKMxxxM-72HL4-TV-J, JKMxxxM-72HL4-S-TV, JKMxxxM-72HL4-S-TV-J
(xxx=475-580, in steps of / *w odstępa* co 5, 144 cells / *ogniwa*)
JKMxxxM-66HL4-TV, JKMxxxM-66HL4-S-TV (xxx=440-500, in steps of / *w odstępa* co 5, 132 cells / *ogniwa*)
JKMxxxM-60HL4-TV, JKMxxxM-60HL4-S-TV (xxx=400-455, in steps of / *w odstępa* co 5, 120 cells / *ogniwa*)
JKMxxxM-54HL4-TV, JKMxxxM-54HL4-S-TV (xxx=360-410, in steps of / *w odstępa* co 5, 108 cells / *ogniwa*)

JKMxxxM-72HL4-B-V, JKMxxxM-72HL4-S-B-V (xxx=510-535, in steps of / *w odstępa* co 5, 144 cells / *ogniwa*)
JKMxxxM-66HL4-B-V, JKMxxxM-66HL4-S-B-V (xxx=465-490, in steps of / *w odstępa* co 5, 132 cells / *ogniwa*)
JKMxxxM-60HL4-B-V, JKMxxxM-60HL4-S-B-V (xxx=425-445, in steps of / *w odstępa* co 5, 120 cells / *ogniwa*)
JKMxxxM-54HL4-B-V, JKMxxxM-54HL4-S-B-V (xxx=380-400, in steps of / *w odstępa* co 5, 108 cells / *ogniwa*)

Tiger Neo

JKMxxxN-78HL4-V (xxx=570-650, in steps of / *w odstępa* co 5, 156 cells / *ogniwa*)
JKMxxxN-72HL4-V (xxx=485-615, in steps of / *w odstępa* co 5, 144 cells / *ogniwa*)
JKMxxxN-66HL4-V (xxx=445-525, in steps of / *w odstępa* co 5, 132 cells / *ogniwa*)
JKMxxxN-60HL4-V (xxx=405-510, in steps of / *w odstępa* co 5, 120 cells / *ogniwa*)
JKMxxxN-54HL4-V (xxx=365-455, in steps of / *w odstępa* co 5, 108 cells / *ogniwa*)

JKMxxxN-78HL4-TV (xxx=570-645, in steps of / w *odstępach co 5*, 156 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-72HL4-TV (xxx=480-605, in steps of / w *odstępach co 5*, 144 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-66HL4-TV (xxx=440-525, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-60HL4-TV (xxx=400-480, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-54HL4-TV (xxx=360-430, in steps of / w *odstępach co 5*, 108 cells/ *ogniwa*)

JKMxxxN-72HL4-B-V (xxx=510-535, in steps of / w *odstępach co 5*, 144 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-66HL4-B-V (xxx=465-490, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-60HL4-B-V (xxx=425-445, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-54HL4-B-V (xxx=380-400, in steps of / w *odstępach co 5*, 108 cells/ *ogniwa*)

Tiger Neo R

JKMxxxN-72HL4R-V (xxx=485-615, in steps of / w *odstępach co 5*, 144 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-60HL4R-V (xxx=405-510, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-54HL4R-V (xxx=365-455, in steps of / w *odstępach co 5*, 108 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-72HL4R-TV (xxx=480-605, in steps of / w *odstępach co 5*, 144 cells/ *ogniwa*)

Tiger p-type 60

JKMxxxM-6TL3-V, JKMSxxxM-6TL3-V-TI, JKMxxxM-6TL3-S-V, JKMSxxxM-6TL3-V-MX3
(xxx=335-380, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxM-6TL3-TV, JKMxxxM-6TL3-S-TV (xxx=325-365, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxM-6TL3-B-V, JKMxxxM-6TL3-S-B-V, JKMSxxxM-6TL3-B-V-TI (xxx=320-365, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)

Tiger n-type 60

JKMxxxN-6TL3-V, JKMSxxxN-6TL3-V-TI, JKMSxxxN-6TL3-V-MX3 (xxx=335-390, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-6TL3-TV, JKMxxxN-6TL3-S-TV (xxx=325-380, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-6TL3-B-V, JKMSxxxN-6TL3-B-V-TI, JKMxxxN-6TL3-S-B-V (xxx=320-365, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)

Tiger p-type 66

JKMxxxM-6RL3-V, JKMxxxM-6RL3-V-J, JKMSxxxM-6RL3-V-TI, JKMxxxM-6RL3-S-V, JKMxxxM-6RL3-S-V-J, JKMSxxxM-6RL3-V-MX3 (xxx=360-415, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxM-6RL3-TV, JKMxxxM-6RL3-TV-J, JKMxxxM-6RL3-S-TV, JKMxxxM-6RL3-S-TV-J
(xxx=355-400, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/ *ogniwa*)

JKMxxxM-6RL3-B-V, JKMxxxM-6RL3-S-B-V, JKMSxxxM-6RL3-B-V-TI (xxx=360-405, in steps of / w odstępow co 5, 132 cells/ ogniwa)

Tiger n-type 66

JKMxxxN-6RL3-V, JKMxxxN-6RL3-V-J, JKMSxxxN-6RL3-V-TI, JKMSxxxN-6RL3-V-MX3
(xxx=360-420, in steps of / w odstępow co 5, 132 cells/ ogniwa)

JKMxxxN-6RL3-TV, JKMxxxN-6RL3-TV-J, JKMxxxN-6RL3-S-TV, JKMxxxN-6RL3-S-TV-J
(xxx=355-420, in steps of / w odstępow co 5, 132 cells/ ogniwa)

JKMxxxN-6RL3-B-V, JKMSxxxN-6RL3-B-V-TI, JKMxxxN-6RL3-S-B-V (xxx=360-405, in steps of / w odstępow co 5, 132 cells/ ogniwa)

SINGLE GLASS MODULES, 1000VDC SYSTEM VOLTAGE-MODULE TYPE (S):

MODUŁY SZKLANE POJEDYNCZE, MAKSYMALNE NAPIĘCIE UKŁADU 1000VDC- TIP(Y) MODUŁU(ÓW):

Tiger Pro

JKMxxxM-72HL4, JKMxxxM-72HL4-J (xxx=475-585, in steps of / w odstępow co 5, 144 cells/ ogniwa)
JKMxxxM-66HL4 (xxx=440-505, in steps of / w odstępow co 5, 132cells/ ogniwa)
JKMxxxM-60HL4 (xxx=400-485, in steps of / w odstępow co 5, 120 cells/ ogniwa)
JKMxxxM-54HL4 (xxx=360-430, in steps of / w odstępow co 5, 108 cells/ ogniwa)

MMxxx-72HLD-MB (xxx=475-570, in steps of / w odstępow co 5, 144 cells/ ogniwa)
MMxxx-66HLD-MB (xxx=440-505, in steps of / w odstępow co 5, 132cells/ ogniwa)
MMxxx-60HLD-MB (xxx=400-470, in steps of / w odstępow co 5, 120 cells/ ogniwa)
MMxxx-54HLD-MB (xxx=360-420, in steps of / w odstępow co 5, 108 cells/ ogniwa)

JKMxxxM-72HL4-B (xxx=510-535, in steps of / w odstępow co 5, 144 cells/ ogniwa)
JKMxxxM-66HL4-B (xxx=465-490, in steps of / w odstępow co 5, 132 cells/ ogniwa)
JKMxxxM-60HL4-B (xxx=425-445, in steps of / w odstępow co 5, 120 cells/ ogniwa)
JKMxxxM-54HL4-B (xxx=380-425, in steps of / w odstępow co 5, 108 cells/ ogniwa)

Tiger Neo

JKMxxxN-78HL4 (xxx=570-650, in steps of / w odstępow co 5, 156 cells/ ogniwa)
JKMxxxN-72HL4 (xxx=485-615, in steps of / w odstępow co 5, 144 cells/ ogniwa)
JKMxxxN-66HL4 (xxx=445-525, in steps of / w odstępow co 5, 132 cells/ ogniwa)
JKMxxxN-60HL4 (xxx=405-510, in steps of / w odstępow co 5, 120 cells/ ogniwa)
JKMxxxN-54HL4 (xxx=365-455, in steps of / w odstępow co 5, 108 cells/ ogniwa)

JKMxxxN-66HL4-B (xxx=465-490, in steps of / w odstępow co 5, 132 cells/ ogniwa)

JKMxxxN-60HL4-B (xxx=425-470, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-54HL4-B (xxx=380-450, in steps of / w *odstępach co 5*, 108 cells/ *ogniwa*)

Tiger Neo R

JKMxxxN-72HL4R (xxx=485-615, in steps of / w *odstępach co 5*, 144 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-60HL4R (xxx=405-510, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-54HL4R (xxx=365-455, in steps of / w *odstępach co 5*, 108 cells/ *ogniwa*)

JKMxxxN-54HL4R-B (xxx=380-450, in steps of / w *odstępach co 5*, 108 cells/ *ogniwa*)

JKMxxxN-78HL4R-TV (xxx=570-645, in steps of / w *odstępach co 5*, 156 cells/ *ogniwa*)

Tiger p-type 60

JKMxxxM-6TL3, JKMSxxxM-6TL3-TI, JKMSxxxM-6TL3-MX3 (xxx=335-380, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxM-6TL3-T (xxx=325-365, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxM-6TL3-B, JKMSxxxM-6TL3-B-TI, JKMSxxxM-6TL3-B-MX3 (xxx=320-365, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)

Tiger n-type 60

JKMxxxN-6TL3, JKMSxxxN-6TL3-TI, JKMSxxxN-6TL3-MX3 (xxx=335-390, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-6TL3-T (xxx=325-365, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxN-6TL3-B, JKMSxxxN-6TL3-B-TI, JKMSxxxN-6TL3-B-MX3 (xxx=320-385, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/ *ogniwa*)

Tiger p-type 66

JKMxxxM-6RL3, JKMxxxM-6RL3-J, JKMSxxxM-6RL3-TI, JKMSxxxM-6RL3-MX3 (xxx=360-415, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxM-6RL3-T, JKMxxxM-6RL3-T-J (xxx=355-400, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/ *ogniwa*)
JKMxxxM-6RL3-B, JKMSxxxM-6RL3-B-TI, JKMSxxxM-6RL3-B-MX3 (xxx=360-405, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/ *ogniwa*)

Tiger n-type 66

JKMxxxN-6RL3, JKMxxxN-6RL3-J, JKMSxxxN-6RL3-TI, JKMSxxxN-6RL3-MX3 (xxx=360-420, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/ *ogniwa*)

JKMxxxN-6RL3-T, JKMxxxN-6RL3-T-J (xxx=355-400, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/
ogniwa)
JKMxxxN-6RL3-B, JKMSxxxN-6RL3-B-TI, JKMSxxxN-6RL3-B-MX3 (xxx=360-425, in steps of / w
odstępach co 5, 132 cells/*ogniwa*)

DUAL GLASS MODULES , 1500VDC SYSTEM VOLTAGE-MODULE TYPE (S):
MODUŁY SZKŁO-SZKŁO, MAKSYMALNE NAPIĘCIE UKŁADU 1500VDC-TIP(Y) MODUŁU(ÓW):

Tiger Neo

JKMxxxN-78HL4-BDV (xxx=570-645, in steps of / w *odstępach co 5*, 156 cells/*ogniwa*)
JKMxxxN-72HL4-BDV, JKMxxxN-72HL4-BDV-J (xxx=480-610, in steps of / w *odstępach co 5*, 144
cells/*ogniwa*)
JKMxxxN-66HL4-BDV (xxx=440-520, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/*ogniwa*)
JKMxxxN-60HL4-BDV (xxx=400-505, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/*ogniwa*)
JKMxxxN-54HL4-BDV (xxx=360-455, in steps of / w *odstępach co 5*, 108 cells/*ogniwa*)

Tiger Neo R

JKMxxxN-78HL4R-BDV (xxx=570-645, in steps of / w *odstępach co 5*, 156 cells/*ogniwa*)
JKMxxxN-72HL4R-BDV (xxx=480-610, in steps of / w *odstępach co 5*, 144 cells/*ogniwa*)
JKMxxxN-60HL4R-BDV (xxx=400-505, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/*ogniwa*)
JKMxxxN-54HL4R-BDV (xxx=360-455, in steps of / w *odstępach co 5*, 108 cells/*ogniwa*)

Tiger Pro

JKMxxxM-72HL4-BDVP, JKMxxxM-72HL4-BDVP-J (xxx=500-575, in steps of / w *odstępach co 5*,
144 cells/*ogniwa*)
JKMxxxM-66HL4-BDVP (xxx=460-500, in steps of / w *odstępach co 5*, 132 cells/*ogniwa*)
JKMxxxM-60HL4-BDVP (xxx=420-455, in steps of / w *odstępach co 5*, 120 cells/*ogniwa*)
JKMxxxM-54HL4-BDVP (xxx=375-410, in steps of / w *odstępach co 5*, 108 cells/*ogniwa*)

MANUFACTURER: Jinko Solar Co., Ltd.

PRODUCENT: Jinko Solar Co., Ltd.,

Are in conformity with the following standards:

Są zgodne z następującymi normami:

THE LOW VOLTAGE EUROPEAN DIRECTIVE 2014/35/EU.

EUROPEJSKA DYREKTYWA NISKONAPIĘCIOWA 2014/35/UE.

**THE ELECTROMANGNETIC COMPATIBILITY EUROPEAN DIRECTIVE 2014/30/EU.
(EN IEC 61000-6-3:2021 & EN IEC 61000-6-1:2019)**

*KOMPATYBILNOSCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I
RADY 2014/30/UE
(EN IEC 61000-6-3:2021 & EN IEC 61000-6-1:2019)*

**IEC 61215-1:2016
IEC 61215-1-1:2016
IEC 61215-2:2016
IEC 61730-1:2016
IEC 61730-2:2016
EN 61215-1:2016
EN 61215-1-1:2016
EN 61215-2:2017
EN IEC 61730-1:2018
EN IEC 61730-1:2018/AC:2018-06
EN IEC 61730-2:2018
EN IEC 61730-2:2018/AC:2018-06**

CE MARK OF DATE: 2023
ROK OZNAKOWANIA CE: 2023

The institute TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstraße 65, 80339 München has certified the product(s). The technical documentation and full compliance with the standards listed above proves the conformity of the product with the requirements of the above-mentioned EC Council directive.

This document has been issued in English. In case of translation discrepancy of this document, the English version shall prevail.

Instytut TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstraße 65, 80339 München, przyznał certyfikat(y) produktowi(om). Dokumentacja techniczna oraz pełna zgodność z wyżej wymienionymi normami potwierdza zgodność produktu z wymaganiami powyższej dyrektywy Rady WE.

Niniejszy dokument został wydany w języku angielskim. W przypadku rozbieżności w tłumaczeniu niniejszego dokumentu obowiązuje wersja angielska.

Date of issue: July 7th, 2023
Data wydania: 7 Lipiec 2023 r.



Place of issue

China

Miejsce wydania

Title - Name -Signature

VP-Wang Zhihua

/ Tytuł – Imię i nazwisko – Podpis

FRONIUS TAURO

Wariant Direct - bezpośrednie podłączenie łańcuchów



Elastyczność projektowania instalacji



Maksymalna wydajność nawet do 50°C



Bezpośrednie promieniowanie słoneczne



Optymalizacja kosztów



Aktywne chłodzenie z podwójnymi ściankami



Wymienne moduły mocy



Wyprodukowano w Austrii / UE

Trójfazowy Fronius Tauro w klasach mocy 50 i 100 kW zapewnia maksymalną wydajność nawet w najtrudniejszych warunkach.

Dzięki inteligentnym rozwiązaniom sprzętowym oferuje nie tylko optymalizację kosztów BOS*, ale także niespotykaną elastyczność w projektowaniu systemu. Prosta instalacja i najszybszy serwis na rynku zapewniają maksymalną wydajność.

DANE TECHNICZNE FRONIUS TAURO

DANE WEJŚCIOWE	TAURO 50-3-D	TAURO ECO 50-3-D	TAURO ECO 100-3-D
Liczba trackerów MPP	3	1	1
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$)	134 A	87.5 A	175 A
Maks. prąd wejściowy pola modułów (PV1 / PV2 / PV3)	36 / 36 / 72 A	75 / 75 / - A	75 / 75 / 75 A
Maks. prąd zwarcia (PV1 / PV2 / PV3)	72 / 72 / 125 A	125 / 125 / - A	125 / 125 / 125
Maks. prąd zwarcia ($I_{sc\ max}$, falownik)	240 A	178 A	355 A
Zakres napięcia wejściowego ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	200 - 1000 V	580 - 1000 V	
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$)	200 V	650 V	
Użyteczny zakres napięć MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	400 - 870 V	580 - 930 V	
Liczba przyłączy DC (PV1 / PV2 / PV3)	4 / 3 / 7	7 / 7 / -	7 / 7 / 8
Maksymalna moc generatora PV ($P_{dc\ max}$)	75 kW _{peak}		150 kW _{peak}

DANE WYJŚCIOWE	TAURO 50-3-D	TAURO ECO 50-3-D	TAURO ECO 100-3-D
Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$)	50,000 W		100,000 W
Maksymalna moc wyjściowa	50,000 VA		100,000 VA
Prąd wyjściowy AC ($I_{ac\ nom}$)	76 A		152 A
Przyłącze sieciowe (zakres napięcia $U_{ac,r}$)	3~ NPE 400/230 V ; 3~ NPE 380/220 V		
Częstotliwość (zakres częstotliwości $f_{min} - f_{max}$)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)		
Współczynnik mocy ($\cos \phi_{ac,r}$)	0 - 1 ind. / poj.		

DANE OGÓLNE	TAURO 50-3-D	TAURO ECO 50-3-D	TAURO ECO 100-3-D
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	755 x 1109 x 346 mm (bez stelaża do montażu na ścianie)		
Waga	92 kg	74 kg	103 kg
Stopień ochrony IP	IP 65		
Klasa ochronności	1		
Pobór energii w nocy	< 16 W		
Chłodzenie	Technologia aktywnego chłodzenia i system podwójnych ścianek		
Montaż	Montaż wewnętrzny i zewnętrzny ¹		
Zakres temperatury otoczenia	- 40 do + 65 °C ²		
Certyfikaty i zgodność z normami ³	AS/NZS 4777.2:2020, IEC62109-1/-2, VDE-AR-N 4105:2018, IEC62116, EN50549-1:2019 & EN50549-2:2019, VDE-AR-N 4110:2018, CEI 0-16:2019, CEI 0-21:2019		

¹ Możliwe wystawienie na działanie bezpośredniego promieniowania słonecznego

² Opcjonalny odłącznik AC zamontowany wewnątrz falownika: od -30 do +65 °C

³ Planowane certyfikaty. Aktualne certyfikaty można znaleźć na stronie www.fronius.com/tauro-cert

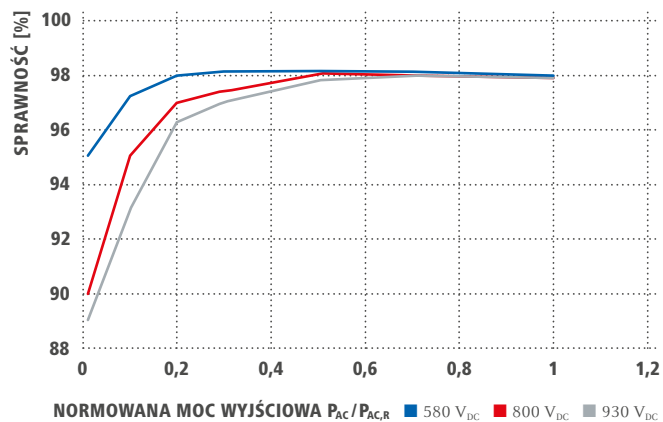
* Koszty BOS (ang. Balance of System), obejmują wszystkie dodatkowe wydatki, m. in. na okablowanie, skrzynki DC, rozdzielnice, itp.

DANE TECHNICZNE FRONIUS TAURO

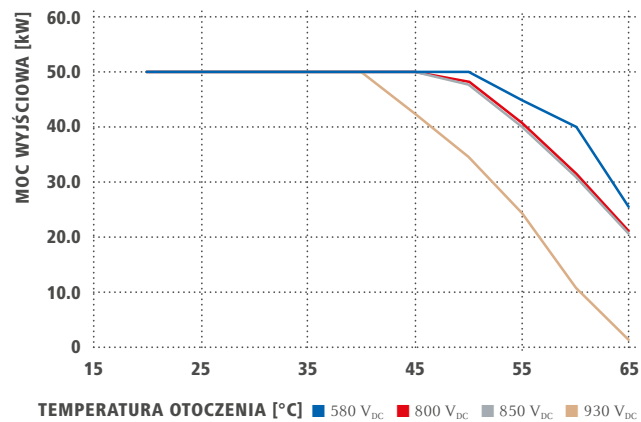
ZACISKI PRZYŁĄCZENIOWE AC	TAURO 50-3-D	TAURO ECO 50-3-D	TAURO ECO 100-3-D
Przekrój kabla	35 - 240 mm ²		70 - 240 mm ²
Materiał przewodu AC	Al oraz Cu		
Zaciski przyłączeniowe	Końcówki kablowe lub zaciski V		
Opcja jednożyłowa (kabel jednożyłowy)	Dławik kablowy: 5 x M40		
Opcja wielożyłowa (kabel wielożyłowy)	Dławik kablowy: 1 x połączenie wielordzeniowe ø 16 - 61.4 mm + 1 x M32		
Opcja łączenia łańcuchowego AC (kabel jednożyłowy)	Dławik kablowy: 10 x M32		
ZACISKI PRZYŁĄCZENIOWE DC	TAURO 50-3-D	TAURO ECO 50-3-D	TAURO ECO 100-3-D
Średnica kabla	4 - 6 mm ²		
Materiał przewodu AC	Cu		
Zaciski przyłączeniowe	Bezpośrednie podłączenie DC Stäubli Multi-Contact MC4		
SPRAWNOŚĆ	TAURO 50-3-D	TAURO ECO 50-3-D	TAURO ECO 100-3-D
Maks. sprawność	98.6 %	98.5 %	
Europejska sprawność ważona (ηEU)	98.1 %	98.2 %	
Współczynnik sprawności dostosowania MPP	> 99.9 %		
ZABEZPIECZENIA	TAURO 50-3-D	TAURO ECO 50-3-D	TAURO ECO 100-3-D
Rozłącznik DC	Zintegrowany		
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ograniczenie mocy wyjściowej		
Ochrona przed odwróconą polaryzacją	Zintegrowany		
RCMU	Zintegrowany		
Pomiar izolacji DC	Zintegrowany		
Ochrona przeciwprzepięciowa DC/AC	Typ 1+2 zintegrowany, Typ 2 opcjonalny		
Zabezpieczenie łańcuchów bezpiecznikami	Zintegrowane, 15A lub 20A		
INTERFEJSY	TAURO 50-3-D	TAURO ECO 50-3-D	TAURO ECO 100-3-D
Wi-Fi	Fronius Solar.web, Modbus TCP Sunspec, Fronius Solar API (JSON)		
2x Ethernet LAN RJ45	10/100Mbit; maks. 100m Fronius Solar.web, Modbus TCP Sunspec, Fronius Solar API (JSON)		
USB (gniazdo typu A)	1A @5V maks. ³		
Wired Shutdown (WSD)	Awaryjne wyłączenie		
2x RS485	Modbus RTU SunSpec		
6 cyfrowych wejść i 6 cyfrowych wyjść/wyjść	Programowalny interfejs odbiornika sterowania zdalnego, zarządzanie energią, kontrola odbiorników		
Datalogger i webserver ⁴	Zintegrowany		

³ Tylko w celu zasilania
⁴ Komunikacja z falownikami jest realizowana poprzez sieć Ethernet w konfiguracji gwiazdy. Każdy falownik komunikuje się niezależnie z siecią/internetem poprzez zintegrowaną kartę datalogger'a

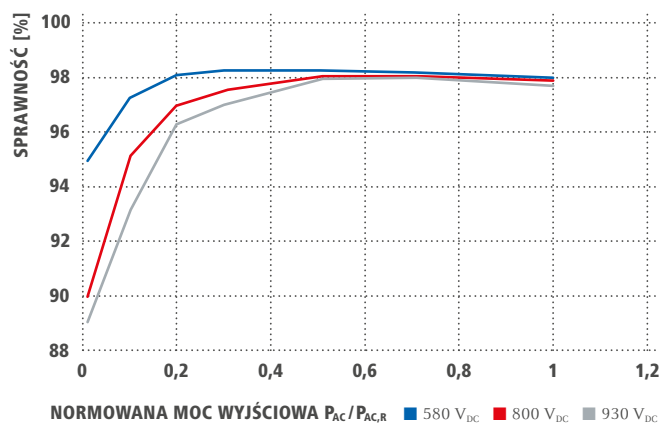
WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS TAURO ECO 50-3-D



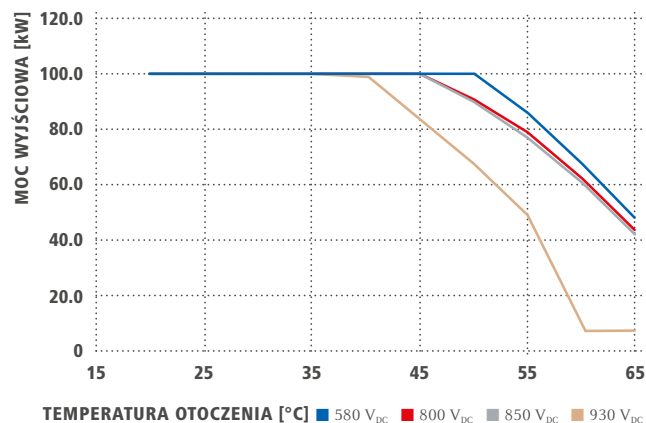
REDUKCJA MOCY WYJŚCIOWEJ W FUNKCJI TEMP. FRONIUS TAURO ECO 50-3-D



WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI FRONIUS TAURO ECO 100-3-D



REDUKCJA MOCY WYJŚCIOWEJ W FUNKCJI TEMP. FRONIUS TAURO ECO 100-3-D



TRZY JEDNOSTKI BIZNESOWE TECHNOLOGIA, KTÓRA USTANAWIA STANDARDY.

To co w roku 1945 rozpoczęło się jako jednoosobowa działalność, jest dzisiaj przedsiębiorstwem, które ustanawia nowe standardy technologiczne w dziedzinach spawalnictwa, fotowoltaiki i ładowania akumulatorów. Na całym świecie zatrudniamy blisko 5440 pracowników, a o naszej innowacyjności niech świadczy to, że jesteśmy w posiadaniu 1264 patentów. Zrównoważony rozwój oznacza dla nas, że kwestie ochrony środowiska i sprawy socjalne traktujemy na równi ze wskaźnikami ekonomicznymi. Nasza dewiza jest od zawsze ta sama: chcemy być liderem innowacyjności.

PERFECT WELDING

Nasza misja nosi nazwę Perfect Welding. To zadanie, któremu od pokoleń stawiamy czoła, wkładając w to pasję i całą naszą wiedzę po to, aby uzyskać dla naszych klientów idealne połączenie w postaci spoiny. Dzięki naszym wyjątkowym technologiom i usługom współpracującym z potrzebami naszych klientów możemy rozwiązywać nie tylko ich konkretne problemy spawalnicze, ale też wnieść spory wkład we wzrost produkcji w ich firmach.

SOLAR ENERGY

„24 godziny słońca” to nasz wielki cel. Każdego dnia pracujemy nad tym, aby urzeczywistnić wizję przyszłości, w której ogólnoświatowe zapotrzebowanie na energię będzie w 100% pokrywane z odnawialnych źródeł. Dlatego koncentrujemy się na rozwiązaniach, które umożliwiają efektywne, inteligentne i ekonomiczne wytwarzanie, gromadzenie, dystrybuowanie i zużywanie energii słonecznej.

PERFECT CHARGING

Jako lider i posiadacz know-how w dziedzinie ładowania akumulatorów tworzymy istotną wartość dodaną dla naszych klientów. W intralogistyce zajmujemy się optymalizacją zasilania elektrycznych urządzeń do transportu poziomego i stale poszukujemy innowacyjnych rozwiązań. W warsztatach samochodowych nasze wydajne systemy dbają o bezpieczeństwo procesu ładowania akumulatorów.

Tekst i rysunki zgodne ze stanem technicznym w czasie przekazywania do druku. Zmiany zastrzeżone. Wszystkie dane pomimo starannego opracowania są bez gwarancji i są wyłączone od odpowiedzialności. Prawo autorskie © 2011 Fronius™. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Dalsze informacje na temat wszystkich produktów firmy Fronius oraz naszych partnerów handlowych i przedstawicieli można uzyskać na stronie internetowej www.fronius.pl

FIFF

Zapraszamy na:
Forum
Instalatorów
Falowników
Fronius
www.forum-fronius.pl

MADE IN  AUSTRIA

Fronius Polska Sp. z o.o.
ul. Gustawa Eiffel'a 8
44-109 Gliwice, Polska
Tel +48 32 621 07 00
pv-sales-poland@fronius.com
www.fronius.pl/solar



EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG 2021
EU-DECLARATION OF CONFORMITY 2021
DÉCLARATION UE DE CONFORMITÉ, 2021

Wels-Thalheim, 2021-01-27

Die Firma

Manufacturer

La compagnie

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

erklärt in alleiniger Verantwortung,
dass folgendes Produkt:

Hereby certifies on its sole
responsibility that the following
product:

se déclare seule responsable du fait
que le produit suivant:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solar-Wechselrichter

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Photovoltaic inverter

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Onduleur solaire

auf das sich diese Erklärung
bezieht, mit folgenden Richtlinien
bzw. Normen übereinstimmt:

which is explicitly referred to by this
Declaration meet the following
directives and standard(s):

qui est l'objet de la présente
déclaration correspondent aux
suivantes directives et normes:

Richtlinie 2014/53/EU
Funkanlagen

Directive 2014/53/EU
Radio equipment

Directive 2014/53/UE
Équipements radioélectriques

Richtlinie 2011/65/EU
RoHS

Directive 2011/65/EU
RoHS

Directive 2011/65/UE
RoHS

Europäische Normen inklusive
zutreffende Änderungen
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

European Standards including
relevant amendments
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Normes européennes avec
amendements correspondants
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Die oben genannte Firma hält
Dokumentationen als Nachweis der
Erfüllung der Sicherheitsziele und
die wesentlichen Schutzanforder-
ungen zur Einsicht bereit.

Documentation evidencing
conformity with the requirements of
the Directives is kept available for
inspection at the above
Manufacturer.

En tant que preuve de la satisfaction
des demandes de sécurité la
documentation peut être consultée
chez la compagnie susmentionnée.

CE marking date: **2021**

ppa. H. Langeder
Member of Board
Chief Technical Officer



EU-DECLARATION OF CONFORMITY 2021
DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE, 2021
DECLARACIÓN UE DE CONFORMIDAD, 2021

Wels-Thalheim, 2021-01-27

Manufacturer

Costruttore

La empresa

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH
Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

Hereby certifies on its sole responsibility that the following product:

Con la presente certifica dichiara la sua esclusiva responsabilità che il seguente prodotto:

declara bajo su exclusiva responsabilidad que el siguiente producto:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Photovoltaic inverter

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Inverter solare

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Inversor solar

which is explicitly referred to by this Declaration meet the following directives and standard(s):

al quale è esplicitamente riferita questa dichiarazione, è conforme alle seguenti direttive e agli seguenti standard:

al que se refiere la presente declaración está conforme con las siguientes directivas y normas:

Directive 2014/53/EU
Radio equipment

Direttiva 2014/53/UE
Apparecchiature radio

Directiva 2014/53/UE
Equipos radioeléctricos

Directive 2011/65/EU
RoHS

Direttiva 2011/65/UE
RoHS

Directiva 2011/65/UE
RoHS

European Standards including relevant amendments
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Norme europee e rispettive modifiche
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Normas europeas incluidas las modificaciones correspondientes
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Documentation evidencing conformity with the requirements of the Directives is kept available for inspection at the above Manufacturer.

La documentazione attestante la conformità alle richieste delle direttive sarà tenuta a disposizione per ispezioni presso il sopracitato costruttore.

La empresa mencionada anteriormente tiene a disposición para inspección los documentos que confirman el cumplimiento de los objetivos de seguridad y los requisitos de protección esenciales.

CE marking date: **2021**

ppa. H. Langeder
Member of Board
Chief Technical Officer



EU-OVERENSSTEMMELSESERKLÆRING 2021
EU-CONFORMITEITSVERKLARING 2021
DECLARAÇÃO UE DE CONFORMIDADE, 2021

Wels-Thalheim, 2021-01-27

Virksomheden

De firma

A empresa

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH

Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

Hermed erklærer vi, at følgende produkt:

verklaart in enige
verantwoordelijkheid, dat het
volgende product:

na qualidade de único responsável,
declara que o seguinte produto:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solcellevekselretter

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solar-inverter

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Conversor solar

som denne erklæring vedrører,
stemmer overens med følgende
direktiver og standarder:

waarop deze verklaring betrekking
heeft, met volgende richtlijnen resp.
normen overeenstemt:

que diz respeito à presente
declaração, cumpre as seguintes
directivas e normas:

Direktiv 2014/53/EU
Radioudstyr

Richtlijn 2014/53/EU
Radioapparatuur

Directiva 2014/53/UE
Equipamentos de rádio

Direktiv 2011/65/EU
RoHS

Richtlijn 2011/65/EU
RoHS

Directiva 2011/65/UE
RoHS

Europæiske standarder inklusive
relevante ændringer
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Europese normen incl. bijbehorende
wijzigingsbladen
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Normas Europeias incluindo
emendas aplicáveis
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Ovennævnte virksomhed opbevarer
dokumentation som bevis for
opfyldelsen af sikkerhedsmålene og
de grundlæggende beskyttelseskrav,
således at det er muligt at få indsigt i
denne dokumentation.

De hierboven genoemde firma houdt
documentatie als bewijs voor de
vervulling van de veiligheidsdoelen
en de essentiële veiligheidseisen ter
inzage gereed.

A empresa acima mencionada
mantém a documentação para
consulta disponível, a título de
comprovação do cumprimento dos
objectivos de segurança e dos
requisitos de segurança essenciais.

CE marking date: **2021**

ppa. H. Langeder
Member of Board
Chief Technical Officer



EU-MEGFELELŐSÉGI NYILATKOZAT 2021
EÚ VYHLÁSENIE O ZHODE 2021
EU PROHLÁŠENÍ O SHODĚ 2021

Wels-Thalheim, 2021-01-27

A vállalat

Výrobca

Společnost

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH

Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

a saját kizárólagos felelősségére nyilatkozza, hogy a következő termék:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Szolár inverter

a saját kizárólagos felelősségére nyilatkozza, hogy a következő termék:

2014/53/EU irányelv
Rádióberendezések
2011/65/EU irányelv
RoHS

az európai szabványoknak,
beleértve a változtatásokat is
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

A fent említett vállalat a dokumentációkat betekintés céljára készenlétben tartja, a biztonsági célkitűzések teljesítésének és a lényeges biztonsági követelmények teljesítésének a bizonyítására.

prehlasuje na vlastnú zodpovednosť, že nasledujúci výrobok:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Fotovoltaický inverter

na ktorý sa toto prehlásenie o shode vzťahuje, zodpovedá nasledujúcim predpisom a normam:

Smernica 2014/53/EÚ
Rádiových zariadení
Smernica 2011/65/EÚ
RoHS

Európske normy vrátane príslušných zmien
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Výššie uvedená firma udržiava technickú dokumentáciu ako dôkaz naplnovania bezpečnostných a ochranných požiadaviek a je pripravená predložiť ju k nahliadnutiu.

prohlašuje s výhradní zodpovědností, že následující výrobek:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solární střídač

na který se toto prohlášení vztahuje, odpovídá následujícím směrnicím, resp. normám:

Směrnice 2014/53/EU
Rádiových zařízení
Směrnice 2011/65/EU
RoHS

Evropské normy včetně případných změn
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Výše uvedená společnost uchovává dokumentaci k nahlédnutí jako důkaz splnění bezpečnostních cílů a podstatných ochranných opatření.

ppa. H. Langeder
Member of Board
Chief Technical Officer

CE marking date: **2021**



EU-KONFORMITÄTSEKLÄRUNG 2021
AB UYGUNLUK BEYANI 2021
DEKLARACJA ZGODNOŚCI UE 2021

Wels-Thalheim, 2021-01-27

Die Firma

Üretici firma

Firma

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH

Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

erklärt in alleiniger Verantwortung,
dass folgendes Produkt:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solar-Wechselrichter

auf das sich diese Erklärung
bezieht, mit folgenden Richtlinien
bzw. Normen übereinstimmt:

Richtlinie 2014/53/EU
Funkanlagen

Richtlinie 2011/65/EU
RoHS

Europäische Normen inklusive
zutreffende Änderungen
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Die oben genannte Firma hält
Dokumentationen als Nachweis der
Erfüllung der Sicherheitsziele und
die wesentlichen Schutzanforder-
ungen zur Einsicht bereit.

işbu belgede aşağıdaki ürünün
kendi sorumluluğunda olduğunu
onaylar:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solar inverter

bu beyan ile ilişkili olarak, aşağıdaki
yönetmelikleri veya normları yerine
getirir:

2014/53/EC sayılı yönetmelik
Telsiz cihazları

2011/65/EG sayılı yönetmelik
RoHS

İlgili değişiklikleri içeren Avrupa
normları
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Yukarıda adı geçen üretici firma
dokümanları güvenlik hedeflerini
yerine getirme kanıtı olarak ve
önemli korunma gereksinimlerine
herhangi bir zamanda bakmak için
tutar

oświadcza na własną
odpowiedzialność, że następujący
produkt:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Falownik solarny

do którego odnosi się niniejsza
deklaracja, jest zgodny z
następującymi dyrektywami i
normami:

Dyrektywa 2014/53/UE
Urządzeń radiowych

Dyrektywa 2011/65/UE
RoHS

Normy europejskie łącznie z
odpowiednimi zmianami
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Wyżej wymieniona firma jest w
posiadaniu dokumentacji, stanowiącej
świadczenie spełnienia norm
bezpieczeństwa i zapewnienia
wymaganego poziomu zabezpieczeń,
i udostępnia ją na żądanie.

CE marking date: **2021**

ppa Harald Langeder

ppa. H. Langeder
Member of Board
Chief Technical Officer



EU-DECLARATION OF CONFORMITY 2021
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΕ 2021
ЕС-ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ 2021

Wels-Thalheim, 2021-01-27

Manufacturer

Η εταιρεία

Фирма

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH

Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

Hereby certifies on its sole responsibility that the following product:

δηλώνει με αποκλειστική ευθύνη ότι το κάτωθι προϊόν:

на своя собствена отговорност декларира, че следният продукт:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Photovoltaic inverter

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Ηλιακός μετατροπέας

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Соларен преобразувател

which is explicitly referred to by this Declaration meet the following directives and standard(s):

στο οποίο αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνεται με τις ακόλουθες οδηγίες και πρότυπα:

за който се отнася тази декларация, съответства на следните директиви, респ. стандарти:

Directive 2014/53/EU
Radio equipment

Оδηγία 2014/53/ΕΕ
Раδιοεξοπλισμού

Директива 2014/53/ЕС
Радиосъоръжения

Directive 2011/65/EU
RoHS

Оδηγία 2011/65/ΕΕ
RoHS

Директива 2011/65/ЕС
RoHS

European Standards including relevant amendments
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Ευρωπαϊκά πρότυπα συμт. тυχόν τροποποιήσεων
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Европейски норми вкл. съответните изменения
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Documentation evidencing conformity with the requirements of the Directives is kept available for inspection at the above Manufacturer.

Η ως άνω αναφερόμενη εταιρεία διατηρεί σε ετοιμότητα για έλεγχο τις τεκμηριώσεις ως απόδειξη της εκπλήρωσης των στόχων ασφαλείας και των ουσιαστών απαιτήσεων προστασίας.

Гореспоменатата фирма може да предостави за справка документи като доказателство за покриването на нормите за безопасност и съществени изисквания за безопасност.

CE marking date: **2021**

ppa. H. Langeder
Member of Board
Chief Technical Officer



EU-DECLARATION OF CONFORMITY 2021
ES ATITIKTIES DEKLARACIJA 2021
ES ATBILSTĪBAS DEKLARĀCIJA 2021

Wels-Thalheim, 2021-01-27

Manufacturer

Bendrovė

Uzņēmums

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH

Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

Hereby certifies on its sole responsibility that the following product:

prisiimdama visā atsakomybę pareiškia, kad šis produktas:

ar pilnu atbildību deklarē, ka turpmāk nosauktais produkts:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Photovoltaic inverter

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Saulės energijos inverteris

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solārais sprieguma invertors

which is explicitly referred to by this Declaration meet the following directives and standard(s):

kuriam skirta ši deklaracija, atitinka šias normas ir standartus:

uz kuru attiecas šī deklarācija, atbilst šādām direktīvām vai standartiem:

Directive 2014/53/EU
Radio equipment

Direktyva 2014/53/ES radijo
įrenginių

Direktīvā 2014/53/ES radioiekārtu
tīrgū

Directive 2011/65/EU
RoHS

Direktyva 2011/65/ES
RoHS

Direktīvā 2011/65/ES
RoHS

European Standards including
relevant amendments
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Europos standartai su atitinkamais
pakeitimais
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Eiropas standarti, ieskaitot
attiecīgos grozījumus
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Documentation evidencing conformity with the requirements of the Directives is kept available for inspection at the above Manufacturer.

Pirmiau minėta bendrovė gali bet kada pateikti dokumentus, įrodančius, kas laikomasi saugos tikslų ir esminių saugosreikalavimų.

Augstāk minētais uzņēmums saglabā dokumentāciju kā apliecinājumu, ka ir izpildīti drošības mērķi un galvenās prasības par aizsardzību.



marking date: **2021**

ppa. H. Langeder
Member of Board
Chief Technical Officer



EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG 2021
DECLARAȚIE DE CONFORMITATE CE 2021
IZJAVA O SKLADNOSTI 2021

Wels-Thalheim, 2021-01-27

Die Firma

Firma

Podjetje

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH

Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

erklärt in alleiniger Verantwortung,
dass folgendes Produkt:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solar-Wechselrichter

auf das sich diese Erklärung
bezieht, mit folgenden Richtlinien
bzw. Normen übereinstimmt:

Richtlinie 2014/53/EU
Funkanlagen

Richtlinie 2011/65/EU
RoHS

Europäische Normen inklusive
zutreffende Änderungen
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Die oben genannte Firma hält
Dokumentationen als Nachweis der
Erfüllung der Sicherheitsziele und
die wesentlichen Schutzanforder-
ungen zur Einsicht bereit.

declară pe proprie răspundere că
următorul produs:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
invertor solar

la care se referă prezenta
declarație, este în conformitate cu
directivele și normele de mai jos:

Directiva 2014/53/EU
echipamentelor radio

Directiva 2011/65/EU
RoHS

Norme europene inclusiv
modificările aferente
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Firma numită mai sus păstrează
documentația necesară ca dovadă a
îndeplinirii obiectivelor de securitate
și a cerințelor de protecție specifice,
pentru a putea fi consultată.

z izključno lastno odgovornostjo
izjavlja, da naslednji izdelek:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solarni pretvornik

na katerega se nanaša ta razlaga,
ustreza naslednjim smernicam oz.
normam:

Direktiva 2014/53/EU radijske
opreme

Direktiva 2011/65/EU
RoHS

Evropske norme vključno z
zadevnimi spremembami
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Zgoraj navedeno podjetje ima za
vpogled na voljo dokumentacije kot
dokazilo izpolnjevanja varnostnih
ciljev in bistvenih zahtev v zvezi z
zaščito.

CE marking date: **2021**

ppa H. Langeder

ppa. H. Langeder
Member of Board
Chief Technical Officer



EU-DECLARATION OF CONFORMITY 2021
EU-KONFORMITETSFÖRSÄKRAN 2021
EU-VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS 2021

Wels-Thalheim, 2021-01-27

Manufacturer

Företaget

Yritys

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH

Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

Hereby certifies on its sole responsibility that the following product:

intygat härmed att följande produkt:

ilmoittaa yksinomaisella vastuulla, että seuraava tuote:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Photovoltaic inverter

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solcellsväxleriktare

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Aurinkoinvertteri

which is explicitly referred to by this Declaration meet the following directives and standard(s):

som den här överenskommelsen avser, överensstämmer med följande direktiv respektive normer:

johon tämä vakuutus viittaa, on seuraavien direktiivien tai standardien mukainen:

Directive 2014/53/EU
Radio equipment

Direktiv 2014/53/EU
Radioutrustning

Direktiivin 2014/53/EU
radiolaitteiden

Directive 2011/65/EU
RoHS

Direktiv 2011/65/EU
RoHS

Direktiivin 2011/65/EU
RoHS

European Standards including relevant amendments
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Europeiska normer, med relevanta ändringar
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Eurooppalaiset standardit asianmukaiset muutokset mukaan lukien
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Documentation evidencing conformity with the requirements of the Directives is kept available for inspection at the above Manufacturer.

Det ovan nämnda företaget tillhandahåller dokumentation som styrker att säkerhetsmålen och de grundläggande skyddskraven har uppfyllts.

Edellä mainittu yritys säilyttää asiakirjoja saatavilla turvallisuustavoitteiden ja olennaisten suojavaatimusten täyttämisen todisteena.

CE marking date: **2021**

ppa. H. Langeder
Member of Board
Chief Technical Officer



EU-DECLARATION OF CONFORMITY 2021
EL VASTAVUSDEKLARATSIOON 2021
EU IZJAVA O SUKLADNOSTI 2021

Wels-Thalheim, 2021-01-27

Manufacturer

Ettevõte

Tvrtka

FRONIUS INTERNATIONAL GMBH

Froniusstraße 1, A-4643 Pettenbach

Hereby certifies on its sole responsibility that the following product:

kinnitab täielikult, et järgmine toode:

izjavljuje pod vlastitom odgovornošću da je sljedeći proizvod:

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Photovoltaic inverter

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Päikeseenergia töötav inverter

Fronius Tauro Eco 100-3-D /
Eco 100-3-P / Eco 99-3-D /
Eco 99-3-P / Eco 50-3-D /
Eco 50-3-P
Solarni pretvarač

which is explicitly referred to by this Declaration meet the following directives and standard(s):

mille kohta kehtib käesolev deklaratsioon, vastab järgmistele eeskirjadele või normidele:

na koji se ova izjava odnosi sukladan sa sljedećim direktivama i normama:

Directive 2014/53/EU
Radio equipment

Direktiiv 2014/53/EL
raadioseadmete

Direktiiv 2014/53/EL
raadioseadmete

Directive 2011/65/EU
RoHS

Direktiiv 2011/65/EL
RoHS

Direktiiv 2011/65/EL
RoHS

European Standards including relevant amendments
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Euroopa normid, sh juurdekuuluvad muudatused
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Europske norme uključujući nadopune:
EN 62109-1:2010
EN 62109-2:2011
EN 62311:2008
EN 303 446-1 V1.2.1
EN 300 328 V2.2.2
EN 301 489-1 V2.2.0
EN 301 489-17 V3.2.0

Documentation evidencing conformity with the requirements of the Directives is kept available for inspection at the above Manufacturer.

Eespool nimetatud ettevõttel on turvaeesmärkide täitmise tõendina olemas dokumendid ja peamised kaitsetingimused.

Gore naznačeni proizvođač posjeduje svu dokumentaciju kao dokaz ispunjenja svih zahtjeva bitnih za sigurnost proizvoda i može ih dati na uvid.

CE marking date: **2021**

ppa. H. Langeder
Member of Board
Chief Technical Officer

Wels, September 23rd 2021

MAINS HARMONICS FRONIUS TAURO ECO 99-3-P (D) - 100-3-P (D)

EUT type: Fronius Tauro Eco 99-3-P (D) / Fronius Tauro Eco 100-3-P (D)

EUT operation mode: feeding nominal power, 230 V, 50 Hz

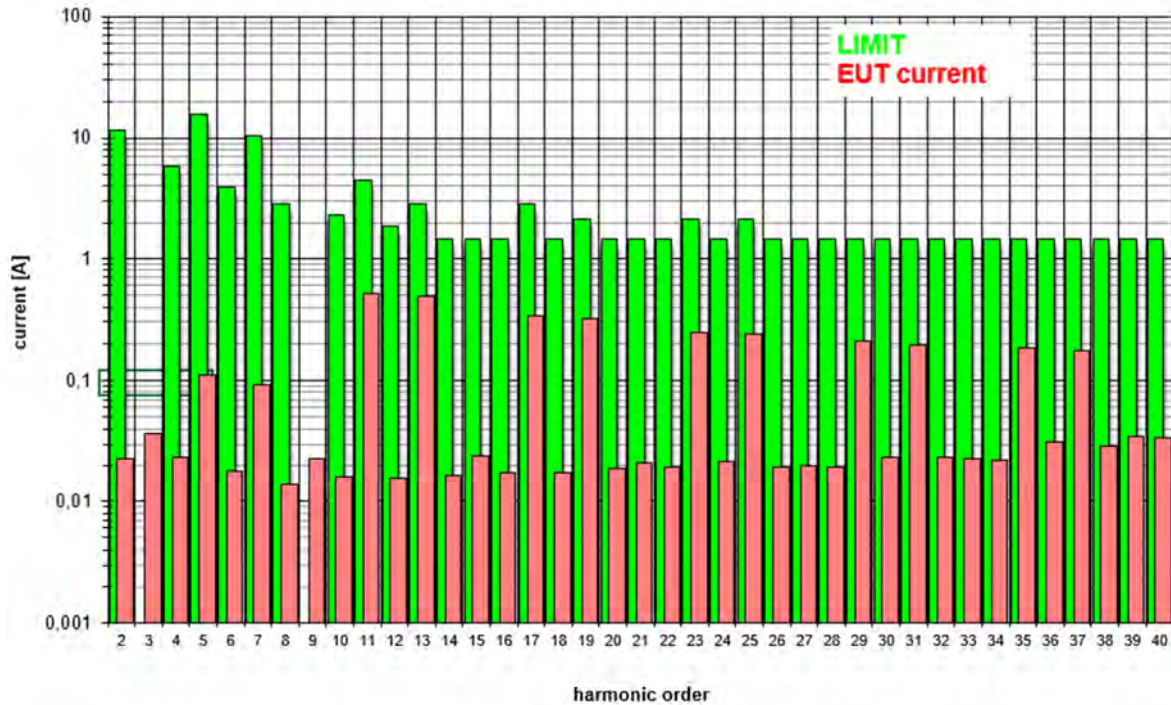
frequency [Hz]	harmonic order	EUT* max. current [A]	IEC/EN 61000-3-12 T5 limit [A]	result
50	1	73.77	-	PASS
100	2	0.02	11.60	PASS
150	3	0.04	-	PASS
200	4	0.02	5.80	PASS
250	5	0.11	15.52	PASS
300	6	0.02	3.92	PASS
350	7	0.09	10.44	PASS
400	8	0.01	2.90	PASS
450	9	0.03	-	PASS
500	10	0.02	2.32	PASS
550	11	0.51	4.50	PASS
600	12	0.02	1.89	PASS
650	13	0.49	2.90	PASS
700	14	0.02	1.45	PASS
750	15	0.03	1.45	PASS
800	16	0.02	1.45	PASS
850	17	0.34	2.90	PASS
900	18	0.02	1.45	PASS
950	19	0.32	2.18	PASS
1000	20	0.02	1.45	PASS
1050	21	0.03	1.45	PASS
1100	22	0.02	1.45	PASS
1150	23	0.25	2.18	PASS
1200	24	0.03	1.45	PASS
1250	25	0.24	2.18	PASS
1300	26	0.02	1.45	PASS
1350	27	0.02	1.45	PASS
1400	28	0.02	1.45	PASS
1450	29	0.21	1.45	PASS
1500	30	0.02	1.45	PASS
1550	31	0.20	1.45	PASS
1600	32	0.03	1.45	PASS
1650	33	0.02	1.45	PASS
1700	34	0.02	1.45	PASS
1750	35	0.19	1.45	PASS
1800	36	0.04	1.45	PASS
1850	37	0.18	1.45	PASS
1900	38	0.03	1.45	PASS
1950	39	0.04	1.45	PASS
2000	40	0.04	1.45	PASS

I_{eff} [A] 73,78

THC [A] 1,00
PWHC [A] 3,38

THD [%] 0,69
PWHD [%] 2,33

Test result chart at 400 V mains voltage, 100% of nominal power, according to IEC/EN 61000-3-12 T5:



**Measurements were made at 50% of rated power, but referenced to 100% of rated power.*

Fronius International GmbH
Business Unit Solar Energy
Froniusplatz 1
A-4600 Wels



Bernhard Kossak, MSc
Head of Systems Technology

Przegląd inst. PV

Projekt
Tczew1

Klient

Lokaliz.
83-110 Tczew, Polska

Instalator

Naz.
Leszek Wolanowski

Adres
**Baldrum 9a
82-500 Kwidzyn, PL**

Kontakt
leszek.wolanowski.ekotec@gmail.com

Firma
**PHU EKOTEC Marcin
Pankowski, Leszek
Wolanowski s.c.**

Dodatkowe pole tekstowe:



Roczne
nasłonecznienie
1 044 kWh / m²



Sieć
3-f



Zużycie energii
3 500 kWh / Rok



Koszty ener.
0,00 USD / kWh



Roczny uzysk
138 717kWh



Moc PV
120,96kWp



Zużycie własne
1%



Samowystarczalność
52%



Oszcz. dzięki zuż. na
potrz. włas.
0 USD / Rok



Zys.z zas.sieci
0 USD / Rok

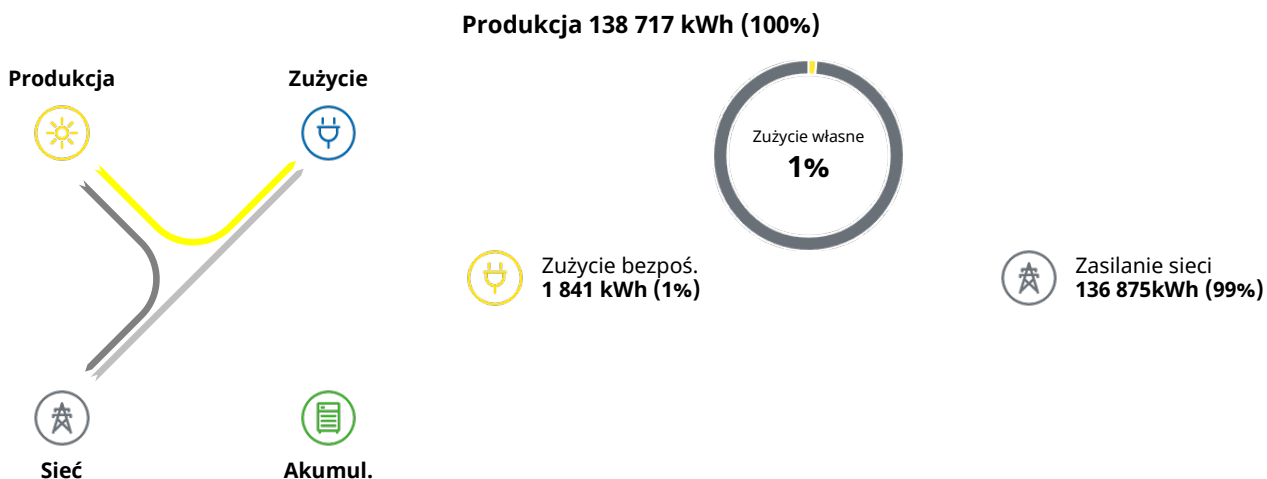


Rentow. instal.
1 Lata

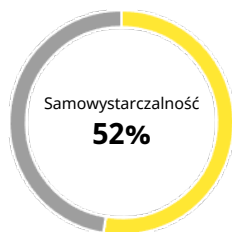


Oszczęd. CO2
73 520 t / Rok

Przep.ener. (prognoza na 1 rok)



Zużycie 3 500 kWh (100%)
Jak pokrywane jest zużycie

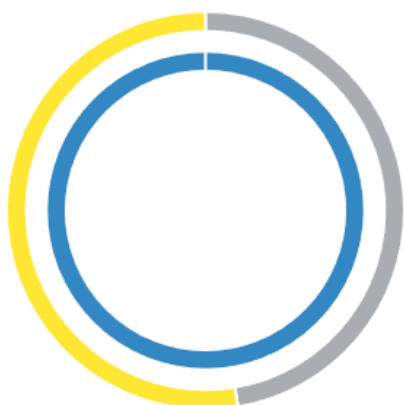


Bezpośrednie zużycie z PV
1 841 kWh (53%)

Mo.p.z s.
1 659 kWh (47%)

Zużycie 3 500 kWh (100%)

Jak konsumpcja jest uzupełniana

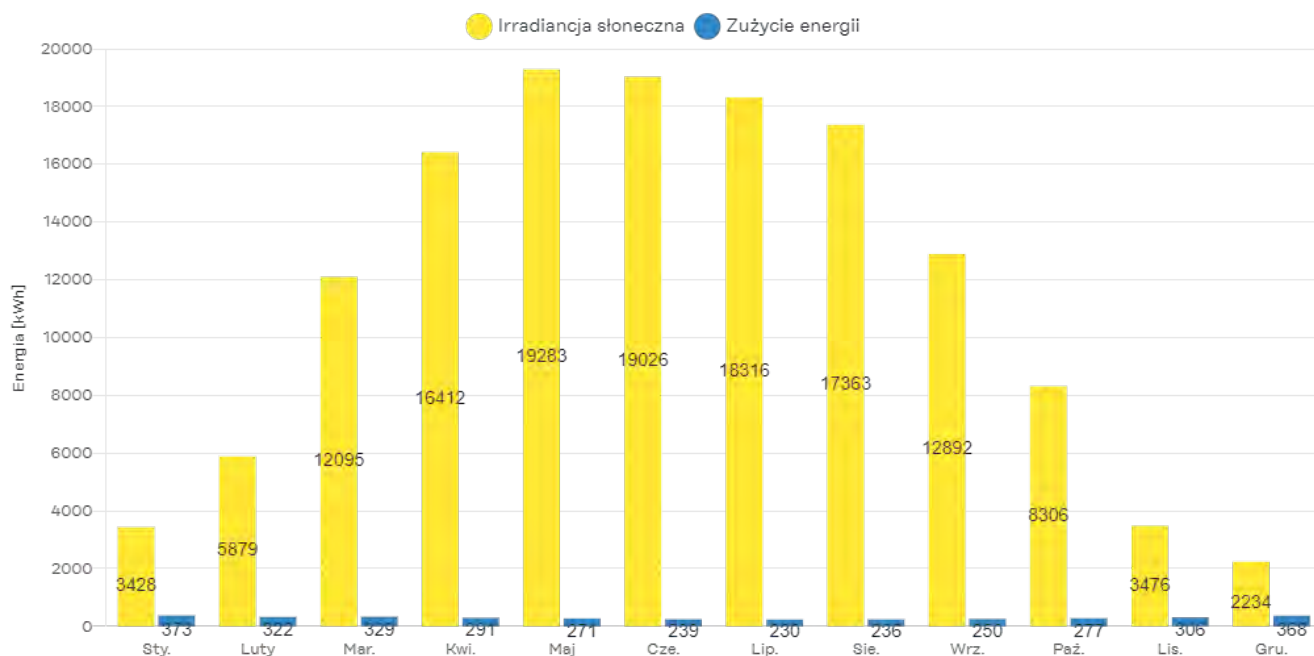


Gospodarstwo domowe
3 500 kWh (100%)

Bezpośrednie zużycie z PV

Mo.p.z.s.
1 659 kWh (47%)

Bezpośrednie zużycie z PV
1 841 kWh (53%)



Łańcuchy fotowoltaiczne

Moc łączna
120,96 kWp

Moc łączna modułów
252

PV Array



Kąt
nachylenia
modułów
25 °



Kierunek
ustawienia
modułów
204 °



Moduły
252 x JinkoSolar Holding Co. Ltd.
JKM480N-60HL4



Moc PV
120,96 kWp



Wzrost mocy w
przypadku
modułów
dwustronnych
0 %

Falownik

Łączna moc AC
100,00 kVA

Łączna liczba falowników
1

1 x Tauro Eco 100-3-D



Stosunek mocy
121%



Moc @ 25°C
120,96 kW



Współ.prądu
1,21



Łańcuchy×moduły
4 x 21



Łańcuchy×moduły
4 x 21

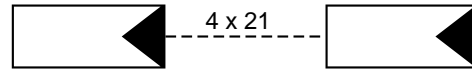


Łańcuchy×moduły
4 x 21

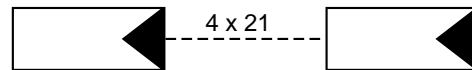
PV1	
Kolektor PV	4 x 21
Napięcie MPP 70 °C	642,08 V
Napięcie obw. otwartego przy -10 °C	975,39 V
Napięcie MPP przy 0 °C	799,04 V
Napięcie obw. otwartego przy 70 °C	796,01 V
MPP prąd przy 25 °C	54,28 A
Prąd zwarcia przy 25 °C	71,55 A
Moc MPP przy 25 °C	40,32 kWp
Montaż gPV	Tak
Montaż gPV/Złącze Y	Nie
Straty uzysku	Nie
PV2	
Kolektor PV	4 x 21
Napięcie MPP 70 °C	642,08 V
Napięcie obw. otwartego przy -10 °C	975,39 V
Napięcie MPP przy 0 °C	799,04 V
Napięcie obw. otwartego przy 70 °C	796,01 V
MPP prąd przy 25 °C	54,28 A
Prąd zwarcia przy 25 °C	71,55 A
Moc MPP przy 25 °C	40,32 kWp
Montaż gPV	Tak
Montaż gPV/Złącze Y	Nie
Straty uzysku	Nie

PV3	
Kolektor PV	4 x 21
Napięcie MPP 70 °C	642,08 V
Napięcie obw. otwartego przy -10 °C	975,39 V
Napięcie MPP przy 0 °C	799,04 V
Napięcie obw. otwartego przy 70 °C	796,01 V
MPP prąd przy 25 °C	54,28 A
Prąd zwarciový przy 25 °C	71,55 A
Moc MPP przy 25 °C	40,32 kWp
Montaż gPV	Tak
Montaż gPV/Złącze Y	Nie
Straty uzysku	Nie

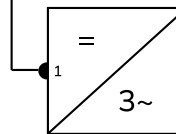
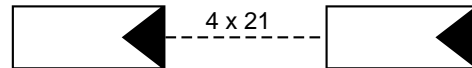
PV Array



PV Array



PV Array





System Corab PB-064, PB-068



dach płaski
flat roof

materiał:
material:

aluminium, stal
nierdzewna
i EPDM
aluminum, stainless
steel and EPDM

wiatrownica:
adjustability
of hooks

tak
yes

**orientacja
modułów:**
modules
orientation:

południe
south



opcje:
option:

czarne klemy
/ black clamps

dodatkowa izolacja
/ thicker protection pad

akcesoria do wyrównania
potencjałów
/ accessories for potential
equalization



poziomy układ modułów
landscape modules layout

indeks: XFS_PB064
index:

kąt: 10°
angle

masa balastowa: 56 kg/
ballast load 1 moduł
per module

**masa systemu
(na 8 modułów):** 40 kg
weight per 8 modules:

**powierzchnia
uwzględniając
balast dla
8 modułów:** 31,5 m²
mounting surface
including ballast
for 8 modules:

indeks: XFS_PB068
index:

kąt: 15°
angle

masa balastowa: 56 kg/
ballast load 1 moduł
per module

**masa systemu
(na 8 modułów):** 42 kg
weight per 8 modules:

**powierzchnia
uwzględniając
balast dla
8 modułów:** 32 m²
mounting surface
including ballast
for 8 modules:



Corab S.A.
ul. Michała Kajki 4
10-547 Olsztyn

Contact Center:
+48 799 396 396
wsparcie@corab.com.pl



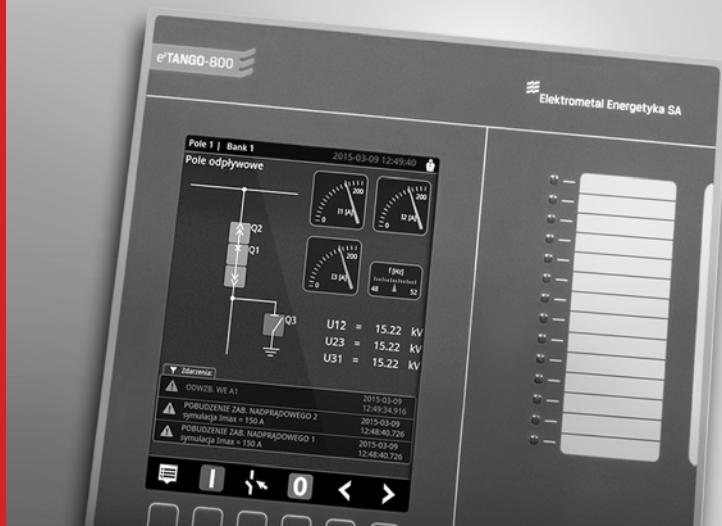
Corab S.A. ul. Michała Kajki 4, 10-547 Olsztyn, REGON: 510519084, NIP: 7390207757
wpisana do Krajowego Rejestru Sądowego prowadzonego przez Sąd Rejonowy
w Olsztynie, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem
KRS: 0000950779. Kapitał zakładowy: 1.184.000,00 zł w pełni wpłacony.

Corab S.A. ul. Michała Kajki 4, 10-547 Olsztyn, Poland, Tax Id No. PL7390207757,
REGON: 510519084, entered into the Register of Entrepreneurs, dissolved by the
District Court in Olsztyn, VIII Commercial Division under KRS number: 0000950779.
Share capital: PLN 1.184.000,00 completely paid-up.

corab.pl

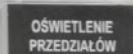


Elektrometal Energetyka SA



Sterownik polowy e²TANGO[®]-600, -800, -1000, -1200





Tworzymy pomysły z energią!

Sterownik polowy e²TANGO-600, -800, -1000, -1200 to rozwiązanie ELEKTROMETAL ENERGETYKA SA opracowane przez nasz zespół Badań i Rozwoju złożony z inżynierów z olbrzymią wiedzą praktyczną i wieloletnim doświadczeniem w branży. Pomysły i idee, które zastosowaliśmy to odpowiedź na problemy, z którymi na co dzień borykają się nasi klienci. To one inspirowały nas podczas prac projektowych. Dzięki temu powstał wyjątkowo przyjazny i intuicyjny w codziennej obsłudze sterownik polowy e²TANGO, którego użytkowanie nie wymaga prowadzenia wcześniejszych, zaawansowanych szkoleń.

Zaprojektowaliśmy urządzenie zaawansowane technicznie, uniwersalne programowo i sprzętowo, przeznaczone do realizacji automatyk zabezpieczeniowych, sterowania, pomiaru, rejestracji i nadzoru pól rozdzielczych średniego i wysokiego napięcia.

Sterownik charakteryzuje się wieloma ciekawymi cechami ale łatwość obsługi i wygoda użytkowania to jego szczególne zalety. Zależało nam na opracowaniu wyjątkowo przyjaznego i intuicyjnego w codziennej obsłudze urządzenia, które może pracować w systemie inteligentnych sieci elektroenergetycznych SMART GRID. Uniwersalność e²TANGO, daje możliwość łatwego przystosowania go do indywidualnych wymagań użytkownika oraz zabezpieczanych odbiorów. Szczególny nacisk położyliśmy na bezpieczeństwo bo wiemy jak ważne jest w elektroenergetyce. Wszystkie nasze produkty, także rodzina sterowników polowych, posiadają certyfikaty potwierdzające pełne badania typu przeprowadzone w najbardziej wymagających laboratoriach.

e²TANGO to wyjątkowy sterownik polowy. Jesteśmy tego pewni, dlatego szczególnie go polecamy.



Dariusz Rybak

Główny Konstruktor



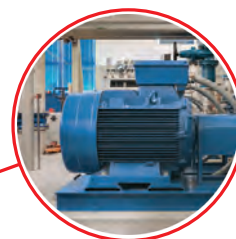
ZASTOSOWANIE

Sterowniki polowe e²TANGO-600, -800, -1000, -1200 posiadają komplet automatyk zabezpieczeniowych i stacyjnych, dzięki czemu mogą być stosowane w każdym rodzaju pola, o różnym przeznaczeniu i charakterze pracy np.: w polu zasilającym, liniowym, dopływowo-odpływowym, transformatorowym, pomiarowym, sprzęgłowym czy baterii kondensatorów. Dzięki dodatkowemu pomiarowi prądów i napięcia zarówno po stronie SN jak i Nn świetnie sprawdzają się w szczególności jako zabezpieczenie we wszystkich rodzajach elektrowni zasilanych odnawialnymi źródłami energii, takich jak m.in. farmy wiatrowe i fotowoltaiczne, zarówno dla sieci niskich, średnich jak i wysokich napięć. Dodatkowa automatyka SZR pozwala na pełne zabezpieczenie zasilania odpływów w obiektach wymagających ciągłego i gwarantowanego zasilania.



pola elektrowni wiatrowych i słonecznych

- synchro check
- df/dt
- dU/dt



pola silnikowe

- model cieplny
- czujniki PT100/PT1000
- zabezpieczenia rozruchu



pole transformatorowe

- zabezpieczenie cieplne
- zabezpieczenie gazowo przepływowe
- blokada od II harmonicznej



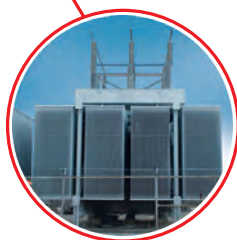
pola liniowe

- zabezpieczenie ziemnozwarciowe
- zabezpieczenie admitancyjne
- automatyka SCO



pola baterii kondensatorów

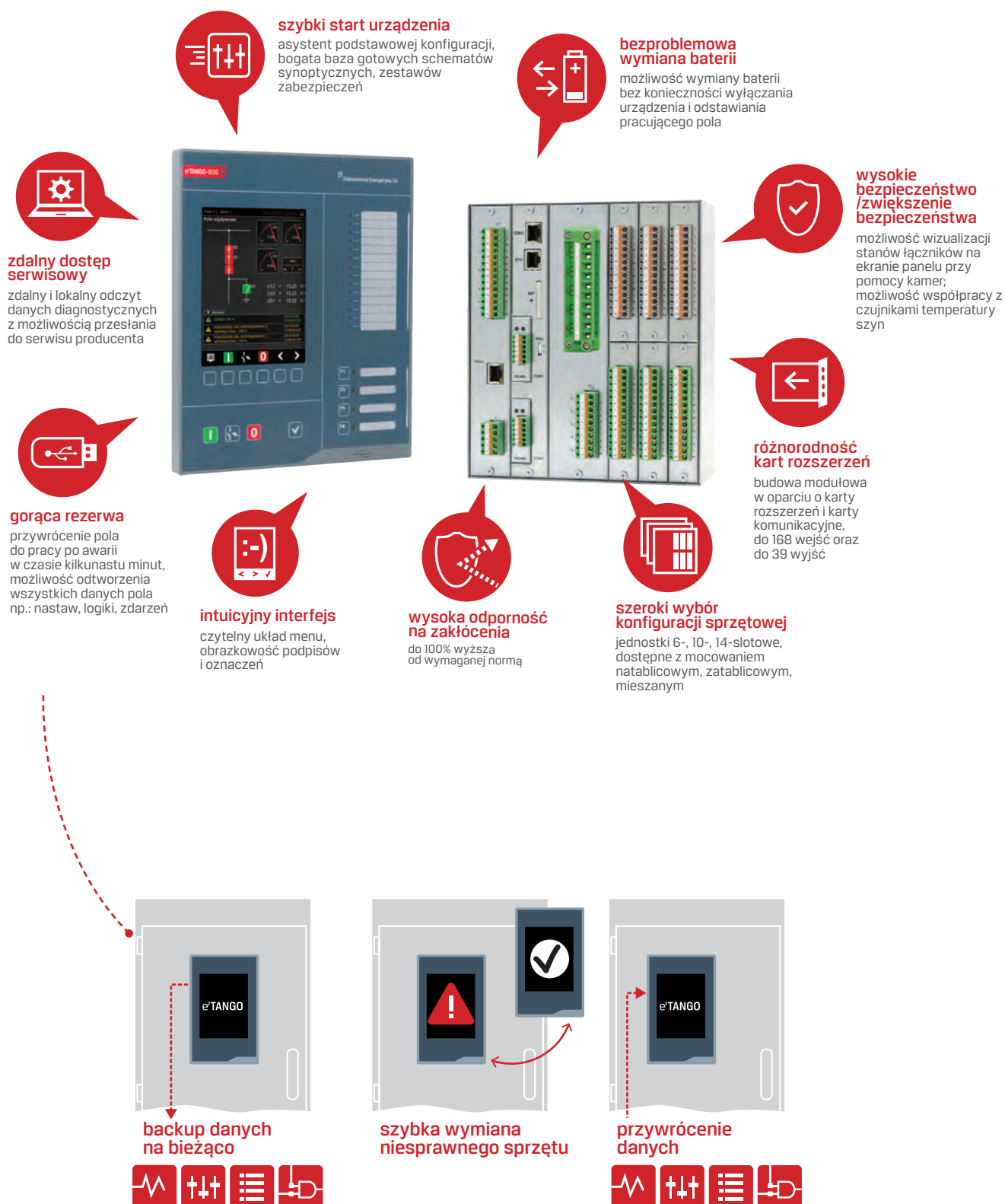
- prąd wewnętrzny baterii kondensatorów
- automatyka AZBK



pola zasilające

- automatyka SZR
- automatyka ZS
- automatyka LRW

ZALETY STEROWNIKA POLOWEGO





Intuicyjny i czytelny w obsłudze sterownik polowy e²TANGO-600, -800, -1000, -1200 wyposażony został w pełni konfigurowalny, przejrzysty ekran, rozbudowane funkcje konfiguracyjne, rejestracyjne i pomiarowe. Czytelność wskazań i sygnalizacji, prosty dostęp do dokumentacji i instrukcji, łatwość weryfikacji pracy logiki oraz graficzne weryfikowanie charakterystyk zabezpieczeń czy zdalny dostęp serwisowy zdecydowanie usprawniają codzienną pracę z urządzeniem.

CECHY STEROWNIKÓW e²TANGO Z EKRANEM DOTYKOWYM

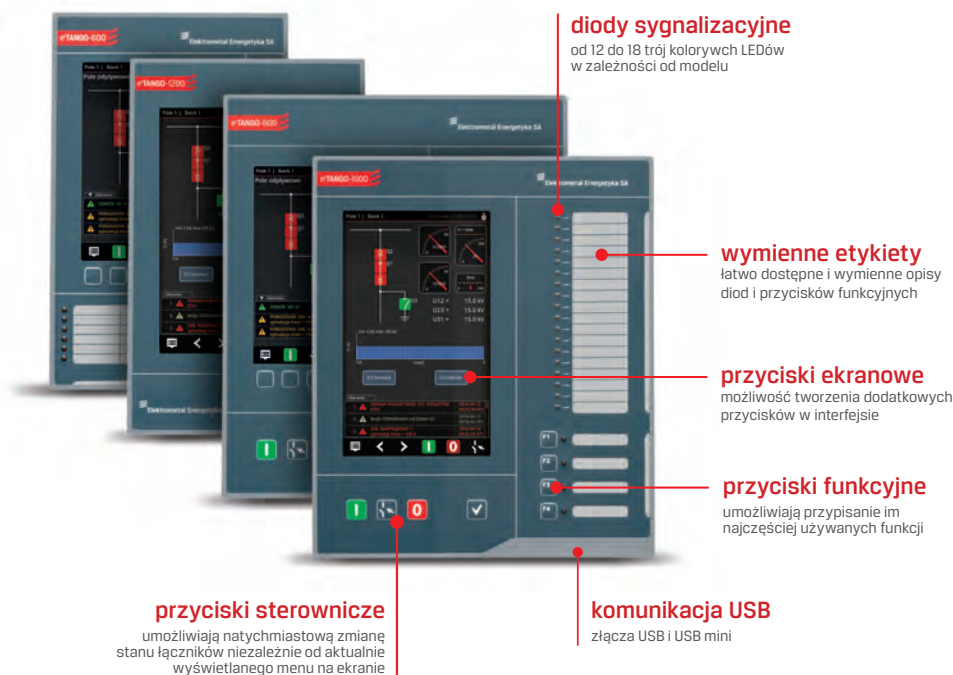


- klawiatura alfanumeryczna
- dotykowa obsługa menu
- dotykowa obsługa logiki poprzez płynne przewijanie schematu
- przyciski ekranowe umożliwiające korzystanie z większej liczby przycisków funkcyjnych oraz przypisywanie im opcji skrótów
- bezpośrednie wybieranie łącznika do zasterowania z ekranu panelu
- przewijanie zdarzeń na widgecie
- obsługa kamer montowanych w przedziałach rozdzielnic

KONSTRUKCJA

Sterownik polowy e²TANGO-600, -800, -1000, -1200 składa się z dwóch elementów, jakimisą: panel operatorski oraz jednostka centralna. Jednostka centralna jest wykonana w oparciu o karty rozszerzeń i występuje w trzech wersjach obudowy: J6 (6 kart), J10 (10 kart) i J14 (14 kart) - w zależności od złożoności układu polowego rozdzielni oraz potrzeb użytkownika. Panele operatorskie e²TANGO-600 i e²TANGO-800 wyposażone są w duże, czytelne, 6-calowe, kolorowe ekrany. Panele operatorskie e²TANGO-1000 i e²TANGO-1200 posiadają 7-calowe, kolorowe ekrany dotykowe. Panele (w zależności od wersji) wyposażone są w szereg przycisków umożliwiających sterowanie urządzeniem.*

Dla rozdzielnic małogabarytowych istnieje możliwość zastosowania zespołu zabezpieczeń z najmniejszym dostępnym na rynku panelem operatorskim e²TANGO-600 lub e²TANGO-1200 o wymiarach zewnętrznych zaledwie 147×235 mm. Pomimo niewielkich gabarytów zewnętrznych, panele wyposażone są w 6- lub 7-calowe ekrany, które pozwalają na wyświetlenie dowolnej konfiguracji, pomiarów, schematów czy wykresów.



* Szczegółowe informacje dostępne w tabeli, str. 8

e²TANGO

600

800

1000

1200



INTERFEJS I OBSŁUGA

Wyświetlacz	6"	6"	7"	7"
Rozdzielczość wyświetlacza	640×480 px	640×480 px	800×480 px	800×480 px
Kolorowy wyświetlacz	•	•	•	•
Ekran dotykowy	-	-	•	•
Przyciski kontekstowe (ilość)	6	6	-	-
Przyciski sterownicze (I,O,<->,v)	•	•	•	-
Przyciski funkcyjne programowalne z LED (3-kolorowe)*	2	4	4	-
LED (3-kolorowe)*	12	14	18	18
Wirtualne LED (na LCD) (3-kolorowe)*	4	4	8	8
Wirtualne przyciski funkcyjne (na LCD)	-	-	4	8
Wymienne etykiety	•	•	•	-

BUDOWA I WYPOSAŻENIE

Wymiary panelu (zewnętrzne - W×S×G)	235×147×41,5	252×215×41,5	252×215×41,5	235×147×41,5
Wymiary otworu montażowego w wersji zatablicowej	228×123	228×191	228×191	228×123
Zewnętrzna jednostka centralna	•	•	•	•
Jednostka J6 <ul style="list-style-type: none"> 6 slotów wymiary: 222 × 187 × 103 (W×S×G) 	•	•	0	0
Jednostka J10 <ul style="list-style-type: none"> 10 slotów wymiary: 222 × 234 × 103 (W×S×G) 	0	0	•	•
Jednostka J14 <ul style="list-style-type: none"> 14 slotów wymiary: 222 × 281 × 103 (W×S×G) 	0	0	0	0

STANDARDOWE WYPOSAŻENIE

liczba wejść dwustanowych (maks.**)	20 (168)	20 (168)	28 (168)	28 (168)
liczba wyjść dwustanowych (maks.**)	15 (39)	15 (39)	23 (39)	23 (39)
Maks. liczba łączników***	12	12	12	12
Czujniki łuku (maks.)***	0 (12)	0 (12)	0 (12)	0 (12)
Wejścia analogowe 4-20 mA (maks.)***	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)
Wejścia analogowe 0-10 V (maks.)***	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)
Wyjścia analogowe 4-20 mA (maks.)***	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)
Wyjście analogowe 0-10 V (maks.)***	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)
Wejścia temperaturowe (maks.)***	0 (6)	0 (6)	0 (6)	0 (6)

INNE

Widgety	•	•	•	•
Baza schematów synoptycznych	55	55	55	55
Liczba ekranów do konfiguracji	5	5	5	5
Podgląd logiki na wyświetlaczu	•	•	•	•

•/o - standard/opcja

* - (3-kolorowe) - kolor czerwony/zielony/pomarańczowy

** - dla największej dostępnej jednostki i przy wszystkich slotach wypełnionych jednym typem karty

*** - wymagana odpowiednia liczba kart rozszerzeń

FUNKCJE ZABEZPIECZENIOWE STEROWNIKA POLOWEGO

50/50N	zwarciove / ziemnozwarciowe bezzwłoczne	66	ograniczenie ilości rozruchów	59N	nadnapięciowe składowej zerowej
51/51N	nadprądowe / nadprądowe zerowe zwłoczne trzystopniowe	48	wydłużony rozruch	21N	admitancyjne
50HS	skrócenie czasu zadziałania w przypadku załączenia na zwarcie	50LR	utyk wirnika	21ND	admitancyjne kierunkowe
51	przeciążeniowe zależne (charakterystyki IEC lub aproksymowana w 6 pkt)	25	od wypadnięcia z synchronizmu	64S	ziemnozwarciowe stojana
60/67N	nadprądowe / nadprądowe zerowe kierunkowe	87M/87L	różnicowe silnika/ linii	66/86	technologiczne rozruchu silnika
49/51	przeciążenie cieplne	30/74	gazowo-przepływowe	59	nadnapięciowe dwustopniowe (wyborem działania od napięć fazowych lub międzyprzewodowych)
46	asymetria obciążenia w oparciu o składową przeciwną prądu lub różnicę prądów fazowych	49	termiczne (wej. dwustanowe lub wej. analogowe 4-20mA)	27	podnapięciowe dwustopniowe (z wyborem działania od napięć fazowych lub międzyprzewodowych)
32P	czynnomocowe, kierunkowe	74TCS	kontrola 3 obwodów sterowniczych	81H	nadczęstotliwościowe
32Q	biernomocowe, kierunkowe	50C	zabezpieczenie od zwarc wewnątrznych baterii kondensatorów	81L	podczęstotliwościowe
37	podprądowe	AFD	zabezpieczenie łukowe (współpracujące z czujnikami błysku)	81R	chwilowa zmiana częstotliwości df/dt oraz $\Delta f/\Delta t$
51VN	nadprądowe zerowe z kontrolą / blokadą napięcia				

AUTMATYKA

- automatyka SCO
- automatyka SPZ 3-krotna z kontrolą pozycji wyłącznika i możliwością określenia rodzaju zabezpieczeń inicjujących pobudzenie SPZ-u
- automatyka LRW
- automatyka AZBK
- automatyka wymuszania składowej czynnej prądu zwarcia doziemnego AWSC
- układ współpracy z automatyką SZR
- układ współpracy z zabezpieczeniem szyn
- synchrocheck
- automatyka PDZ
- automatyka układu uziemiającego punkt zerowy sieci*
- inne w oparciu o programowalną logikę

* po uzgodnieniu z producentem

AUTMATYKA SZR/PPZ

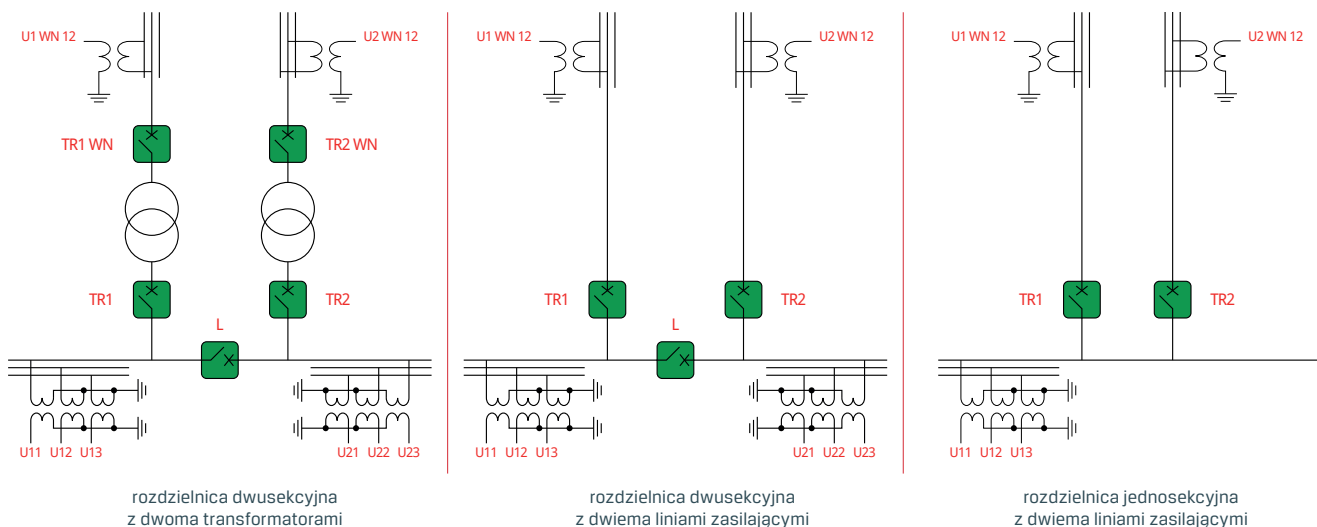
Sterowniki automatyki Samoczynnego Załączenia Rezerwy e²TANGO SZR powstały na bazie sterowników polowych e²TANGO i posiadają te same cechy i funkcje. Są dostępne w różnych konfiguracjach dla sieci nn, SN i WN. Standardowe wykonanie zapewnia realizację automatyki w rozdzielniach 1 lub 2-sekcyjnych.

Funkcje sterownika:

- rezerwa jawna, rezerwa utajona, automatyczny wybór (na podstawie konfiguracji łączników),
- cykl SZR wolny i szybki,
- pomiar 6 napięć fazowych na szynach zbiorczych i dwóch napięć przewodowych po stronie górnej transformatorów zasilających lub na liniach zasilających,
- opcjonalny pomiar prądów,
- opcjonalny powrót na zasilanie podstawowe,
- opcjonalne blokowanie automatyki po zadziałaniu,
- dwa porty komunikacyjne RS485/światłowód, łącznie Ethernet do współpracy z centrum dyspozytorskim lub łącznie inżynierskim. Obsługiwane protokoły Modbus RTU, Modbus TCP, IEC 870-5-103, DNP3.0, Canbus, Profibus, IEC 61850
- rejestrator 1024 zdarzeń rejestrujący wszelkie zadziałania automatyki, blokady, stany awaryjne,
- rejestrator zakłóceń rejestrujący mierzone napięcia z możliwością ustawiania czasu po wyzwoleniu rejestratora.
- PPZ (planowe przełączanie zasilania)
- przełączenie synchroniczne bezprzerwowe
- przełączenie synchroniczne z przerwą
- przełączenie quasisynchroniczne
- przełączenie quasisynchroniczne z krótką przerwą napięciową
- przełączenie wolne

Układy pracy automatyki SZR standardowej:

Sterownik w wersji standardowej obsługuje rozdzielnię 2-sekcyjną z dwoma transformatorami lub dwiema liniami zasilającymi, z sekcjami połączonymi łącznikiem szyn lub rozdzielnią 1-sekcyjną z dwoma liniami zasilającymi. W przypadku rozdzielni 2-sekcyjnej sterownik realizuje automatykę jawną i utajoną z opcjonalnym powrotem do zasilania podstawowego.



Wykonania niestandardowe:

Poza standardowymi rozwiązaniami układów pracy automatyki SZR oferujemy możliwość opracowania wersji specjalnych, dostosowanych do indywidualnych potrzeb klienta. Systemy dedykowane powstają w ramach prac działu R&D i ścisłej współpracy z zamawiającym.

Przykładowe rozwiązania niestandardowe:

- rozdzielnica trzysekcyjna (np: 3 zasilacze, 2 sprzęgła)
- dedykowane algorytmy przełączeń
- pomiar prądów i analiza obciążeń zasilaczy

KARTY ROZSZERZEŃ

KARTY PODSTAWOWE

- zasilania
- procesorowa
- zasilania ze wzmocnionymi stykami HI 10A DC (110 V)



KARTY FUNKCYJNE

- 8 wejść dwustanowych
- 12 wejść dwustanowych
- 8 wyjść przekaźnikowych
- 4 wyjścia przekaźnikowe wzmocnione OUT HI



KARTY POMIAROWE

- standardowa (5I+4U)
- synchrocheck (4I+5U)
- uniwersalna (5I+5U)
- SZR (9U)
- z wydzielonymi wejściami dla dodatkowych przekładników pomiarowych (5I+3Ip+4U)
- współpraca z cewkami Rogowskiego i sensorami napięcia (3Ir+2I+4U)



KARTY WEJŚĆ CZUJNIKÓW BŁYSKU

- 6 wejść czujników łuku z komunikacją CAN
- 6 wejść czujników łuku pasywnych



KARTY ANALOGOWE

- 4 wejścia analogowe 0-10 V
- 4 wejścia analogowe 4-20 mA
- 4 wyjścia analogowe 0-10 V
- 4 wyjścia analogowe 4-20 mA



KARTY TEMPERATUROWE

- 6 wejść temperaturowych PT100
- 6 wejść temperaturowych PT1000
- 6 wejść pomiaru temperatury szyn przy pomocy czujników światłowodowych temperatury na szynach (TMP)



POZOSTAŁE

- karta pomiaru prądu do zabezpieczenia różnicowego
- karta pomiaru dodatkowego zestawu napięć nn (4U)
- karta pomiaru dodatkowego zestawu prądów nn (4I)

PORTY I PROTOKOŁY KOMUNIKACYJNE

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Ethernet• Światłowod jednomodowy - OPTOSM• Światłowod wielomodowy - OPTOMM• Światłowod plastikowy - OPTOP• RS485• CANbus 2x• USB 2.0• WiFi* | <ul style="list-style-type: none">• Modbus RTU/TCP• IEC 60870-5-103• DNP 3.0• Profibus• CANbus/PPM 2• IEC 61850 |
|--|--|

* po uzgodnieniu z producentem



REJESTRATORY

- rejestrator zdarzeń, 1024 zdarzeń, próbkowanie co 1 ms
- rejestrator zakłóceń do 166 s częstotliwość próbkowania 1,6 - 3,2 kHz
- rejestrator kryterialny do 710 s
- rejestracja wartości chwilowych, TrueRMS
- rejestrator jakości energii
- profil mocy
- wykres wektorowy
- analizator parametrów sieci

WYMIARY

e²TANGO-600



e²TANGO-800



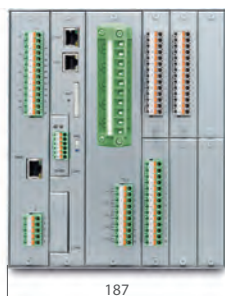
e²TANGO-1000



e²TANGO-1200



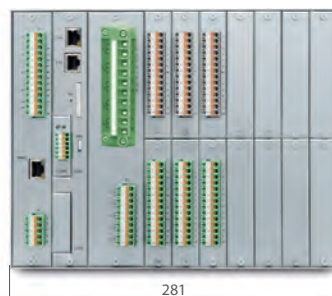
J6



J10

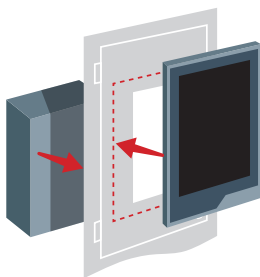


J14

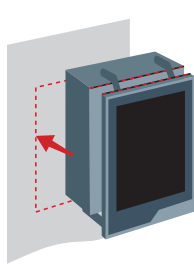


SPOSÓB MOCOWANIA

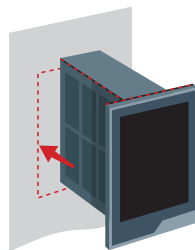
montaż zatablicowy



montaż natablicowy

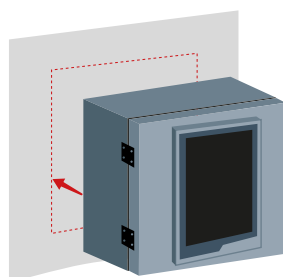
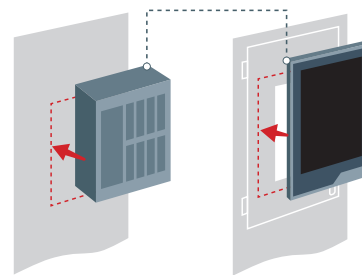


wersja 1



wersja 2

montaż dzielony



wersja 3



PARAMETRY TECHNICZNE STEROWNIKÓW POŁOWYCH

Zasilanie napięciem pomocniczym	
Napięcie DC	110 V, 220 V (80-300 V)
Napięcie AC	230 V (88-265 V)
Opcjonalnie	24 V (19-58 V AC/DC)
Maksymalny pobór mocy – jednostka centralna z panelem	30 W (VA)
Obwody pomiarowe prądowe	
Prąd znamionowy	5 A / 1 A
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz
Zakres pomiaru prądów fazowych - Współpraca z przekładnikami rdzeniowymi	0,05-150 A
Zakres pomiaru prądów fazowych - Współpraca z cewkami Rogowskiego	5-1400mV (5-1400A)
(np. serii CR-.../CRR-... lub inne na zamówienie)	Inny zakres na zamówienie
Zakres pomiaru prądu IO	0,001-10 A
Zakres pomiaru prądu Ig w polu baterii kondensatorów	0,01-10 A
Obwody pomiarowe napięciowe	
Napięcie znamionowe dla przekładników	57,7/100 V
Napięcie znamionowe dla dodatkowego zestawu przekładników	57,7/100/230 V
Napięcie znamionowe dla sensorów	2/√3 lub 3,25/√3 V
Zakres pomiarowy napięcia dla dodatkowego zestawu przekładników	3-280 V
Zakres pomiarowy napięcia dla sensorów	0.16-2.3V
Wytrzymałość cieplna napięciowa 10s	150 V
Podstawowe parametry zabezpieczeń	
Współczynnik powrotu zabezpieczeń nadmiarowych	Konfigurowalny
Współczynnik powrotu zabezpieczeń niedmiarowych	Konfigurowalny
Czas własny urzędzenia	typowo 35 ms
Czas własny dla zabezpieczenia łukowego	<10 ms
Dokładność pomiarów	
I1, I2, I3 (0.1-150A/5-1400mV)	1%
U1, U2, U3, U0 (5-120V/0.16-2.3V)	1%
IO (0.001-10A)	1%
P, Q, EC, EB (U>5V, 0.1A<I<10A, 60°< φ <-60°)	1%
φ1, φ2, φ3, φ0	1°
Obwody wejść dwustanowych	
Napięcie znamionowe	110/230 V AC/DC
Opcjonalnie	24 V (19-58 V AC/DC) Inne na zamówienie
Maksymalny pobór prądu 220 V DC, 230 V AC	2 mA, 15 mA
Obwody wyjść przekaźnikowych – sterowanie wyłącznikiem	
Dopuszczalne napięcie przy rozwartych stykach	250 V AC / 440 V DC
Zamykanie obwodu przy 220 V DC	5 A
Otwieranie obwodu przy 220 V DC (L/R = 0)	0,4 A
Otwieranie obwodu przy 220 V DC (L/R = 40 ms)/ PSU HI	0,3 A/5A (dla karty PSU HI)
Obwody wyjść przekaźnikowych – pozostałe	
Dopuszczalne napięcie przy rozwartych stykach	250 V AC / 440 V DC
Obciążalność długotrwała	5 A
Otwieranie obwodu przy 220 V DC (L/R = 40 ms)/karta OUT HI	0,1 A/5A(dla karty OUT HI)
Otwieranie obwodu przy 110 V DC (L/R=40 ms)	10A (dla karty PSUHI oraz OUT HI)
Otwieranie obwodu przy 220 V AC (cos φ = 0,1)	2 A
Warunki środowiskowe	
Temperatura pracy	-10 °C ... +55 °C
Temperatura przechowywania	-25 °C ... +70 °C
Wilgotność względna	5 do 95%
Wibracje i udary mechaniczne	Klasa I wg IEC 60255-21
Zakłócenia elektromagnetyczne	Klasa B wg IEC 60255-26
Bezpieczeństwo	
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV / 50 Hz / 60 s wg IEC 60255-27
Gabaryty	
Masa (jednostka centralna/panel)	5 kg / 1 kg
Wymiary jednostki centralnej (szer. x gł. x wys. mm)	187/234/281 x 103 x 222
Stopień ochrony jednostki centralnej	IP3X / IP4X (opcja)
Stopień ochrony panelu (od strony płyty czołowej)	IP4X / IP54 (opcja)

OPROGRAMOWANIE e²TANGO-Studio

e²TANGO-Studio to program inżynierski dedykowany do obsługi sterownika polowego e²TANGO i jednocześnie narzędzie konfiguracyjne do panelu. Program został opracowany i wyposażony w bogaty zestaw funkcjonalności, który w połączeniu z czytelną wizualną konfiguracją widgetów staje się doskonałym wsparciem w codziennej pracy, umożliwiającym tworzenie projektów dla wielu urządzeń, pól, rozdzielnic czy stacji.



zaawansowane projektowanie

możliwość przygotowania konfiguracji urządzeń dla całej rozdzielni na PC i dystrybucji przy użyciu USB

elementy użytkownika

definiowanie własnych elementów graficznych schematu synoptycznego



asystent szybkiej konfiguracji

ułatwienie pierwszego użycia programu oraz wsparcie podczas regularnej pracy



podgląd on-line

podgląd na żywo stanów wejść/wyjść, pomiarów; realny podgląd obrazu wyświetlanego na ekranie LCD

zgodność wyświetlania

podgląd rzeczywistego widoku ekranu panelu



możliwa dalsza rozbudowa

przy pomocy plug-in'ów

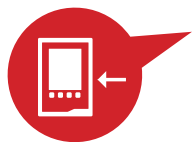


wizualne kształtowanie charakterystyk

graficzna i klasyczna konfiguracja nastaw zabezpieczeń

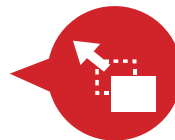
prosta weryfikacja nastaw i selektywności

prezentacja nastaw całej rodziny zabezpieczeń nadprądowych na jednym wykresie



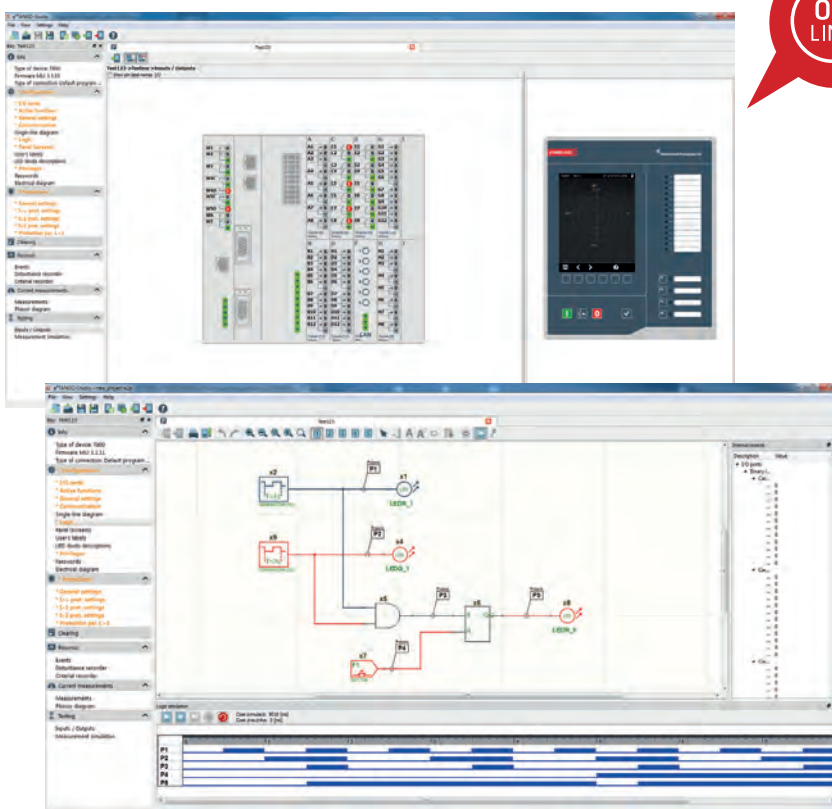
pełny podgląd stanów

dostęp do wszystkich wewnętrznych stanów urządzenia i zabezpieczeń



błyskawiczne projektowanie ekranów użytkownika

umieszczanie elementów wspierane metodą drag&drop

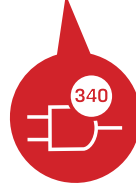


symulator logiki

możliwość pełnej symulacji logiki bez połączenia z urządzeniem

czytelność logiki

możliwość dzielenia logiki na bloki i arkusze



obsługa rozbudowanych zależności logicznych

do 340 bramek logicznych / funktorów

FUNKCJONALNOŚĆ „miniSCADA”

Oprogramowanie e²TANGO-Studio posiada możliwość rozszerzenia o funkcjonalność „miniSCADA” umożliwiającą odwzorowanie stanu rozdzielni, z możliwością sterowania łącznikami, podglądem alarmów i zdarzeń oraz odczytem online parametrów sterowników polowych e²TANGO (np. prąd, napięcie, moc, energia itp.) zainstalowanych w rozdzielni. Funkcjonalność została zaprojektowana tak aby współdzielić łącze inżynierskie (jeden port komunikacyjny) do zabezpieczeń co pozwala na optymalizację ceny w postaci uproszczenia okablowania oraz infrastruktury sprzętowej i komunikacyjnej.

Rozszerzenie „miniSCADA” dostępne jest opcjonalnie w formie zewnętrznej licencji.



intuicyjna konfiguracja ekranów
możliwość wykorzystania widgetów



transmisja danych z wykorzystaniem dostępnych portów komunikacyjnych
RS485, OPTO, Ethernet i inne



uniwersalne oprogramowanie dla wszystkich typów e²TANGO



optymalizacja kosztów
brak konieczności stosowania rozbudowanych systemów SCADA



możliwość pracy w dowolnym systemie operacyjnym



obsługa dostępna również z urządzeń mobilnych

ZAAWANSOWANY EDYTOR I SYMULATOR LOGIKI

e²TANGO-Studio charakteryzuje się zaawansowanym i rozbudowanym edytorem logicznym pozwalającym przeprowadzać symulację układu logiki, widocznej także z poziomu panelu, bez konieczności podłączania urządzenia. Umożliwia podgląd stanów logicznych podczas współpracy z urządzeniem, co ułatwia przygotowywanie projektów, jak również uruchamianie i serwisowanie stacji rozdzielczych. Daje możliwość budowy niestandardowych logik dedykowanych wymaganiom infrastruktury klienta.

STANDARYZACJA

PN-EN 60255-1	Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 1: Wymagania wspólne
PN-EN 60255-26	Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej
PN-EN 60255-27	Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe. Część 27: Wymagania bezpieczeństwa wyrobu

CERTYFIKATY I NAGRODY



Certyfikat zgodności IEn
nr 008/2020



Złoty medal
Targi ENERGETAB 2015



Puchar Ministra Energii
Targi ENERGETAB 2018



Mazowiecka Nagroda Jakości



Gazela Biznesu 2020

JAKOŚĆ ELEKTROMETAL ENERGETYKA SA

Wdrożony Zintegrowany System Zarządzania oparty na normach:

- PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością
- PN-EN ISO 14001 Systemy zarządzania środowiskowego
- PN-EN ISO 45001 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy

FORMULARZ ZAMÓWIENIA

W celu zamówienia sterownika polowego e²TANGO-600, -800, -1000, -1200 należy wypełnić tę część formularza zgodnie z INSTRUKCJĄ WYPEŁNIANIA FORMULARZA znajdującej się na następnej stronie.

KROK 1

① wersja panelu	<input type="checkbox"/> 600	<input checked="" type="checkbox"/> 800	<input type="checkbox"/> 1000	<input type="checkbox"/> 1200		
② wersja jednostki centralnej	<input checked="" type="checkbox"/> J6	<input type="checkbox"/> J10	<input type="checkbox"/> J14	<input type="checkbox"/> J6H ¹⁾	<input type="checkbox"/> J10H ¹⁾	<input type="checkbox"/> J14H ¹⁾
wersja karty pomiarowej TR	<input type="checkbox"/> TR (standardowa, 5I+4U)	<input type="checkbox"/> TRU (dla SZR, 9U)	<input type="checkbox"/> TRP (5I+3Ip+4U)			
③ zmiana sposobu pomiaru (z przekładników rdzeniowych) na: ²⁾	<input checked="" type="checkbox"/> TRS (dla synchrocheck, 4I+5U)	<input type="checkbox"/> TRSG (5I+5U)	<input type="checkbox"/> TRC (cewki Rogowskiego 3I _{cr} + 2I + 4U)	<input type="checkbox"/> TRCZ (cewki Rogowskiego 3I _{cr} + 2I + sensory napięciowe 3U)		
④ parametry karty pomiarowej	<input checked="" type="checkbox"/> 5 A ³⁾	<input type="checkbox"/> 100 V (dla SZR)	<input type="checkbox"/> 230 V (dla SZR)	<input type="checkbox"/> X - dla TRC lub TRCZ		
⑤ napięcie zasilania	<input checked="" type="checkbox"/> UNI (110/230 V AC/DC)	<input type="checkbox"/> 24 V (24/48 V AC/DC) ⁴⁾	<input type="checkbox"/> inne (po uzgodnieniu z producentem)			
port komunikacyjny Ethernet (standardowe wyposażenie w każdej jednostce centralnej)						
⑥ COM1	<input checked="" type="checkbox"/> x-brak	<input type="checkbox"/> RS485	<input type="checkbox"/> CANx2	<input type="checkbox"/> OPTOMM	<input type="checkbox"/> OPTOP	<input type="checkbox"/> Profibus <input type="checkbox"/> inne
⑦ COM2	<input checked="" type="checkbox"/> x-brak	<input type="checkbox"/> RS485	<input type="checkbox"/> CANx2	<input type="checkbox"/> OPTOMM	<input type="checkbox"/> OPTOP	<input type="checkbox"/> OPTOSM ⁵⁾ <input type="checkbox"/> Profibus <input type="checkbox"/> inne
⑧ sposób montażu	<input checked="" type="checkbox"/> Z- zatablicowy	<input type="checkbox"/> N1- natablicowy wer. 1	<input type="checkbox"/> N2- natablicowy wer.2	<input type="checkbox"/> N3- natablicowy wer. 3	<input type="checkbox"/> M-Mieszany	
⑨ długość przewodu panel-jednostka ⁶⁾	<input checked="" type="checkbox"/> S-1 m	<input type="checkbox"/> L-2 m	<input type="checkbox"/> inne (po uzgodnieniu z producentem)			
⑩ Stopień ochrony IP ⁷⁾	<input checked="" type="checkbox"/> IP 4X	<input type="checkbox"/> IP 54 ⁸⁾				
⑪ Komunikacja IEC 61850 ⁹⁾	<input checked="" type="checkbox"/> X-brak	<input type="checkbox"/> 0-ETH światłowodowy	<input type="checkbox"/> 02-ETH światłowodowy z PRP	<input type="checkbox"/> 02G-ETH-swiatłowodowy z PRP + G00SE	<input type="checkbox"/> E2-ETH-elektryczny z PRP	
	<input type="checkbox"/> E-ETH elektryczny	<input type="checkbox"/> EG-ETH elektryczny+G00SE	<input type="checkbox"/> 0G-ETH światłowodowy +G00SE	<input type="checkbox"/> E2G-ETH-elektryczny z PRP + G00SE		

1) wyjścia W1, W2, W3 wzmacnione

2) przykład na str. 18

3) 5A/1A konfigurowalne z poziomu oprogramowania

4) karta uniwersalna dla napięć w zakresie 24-48 V AC/DC

5) karta OPTOSM wymagana do komunikacji z drugą stroną w przypadku zabezpieczenia różnicowo-prądowego linii

6) w wersji 3 natablicowej stosowany przewód o długości 0,5 m

7) stopień ochrony panelu od strony płyty czołowej

8) stopień ochrony IP 54 dostępny tylko w wykonaniu z mocowaniem zatablicowym i mieszanym

9) komunikacja IEC 61850 obsługiwana jest przez dodatkowe złącza komunikacyjne (typu RJ45 lub SC) umieszczone w panelu operatorskim

KROK 2

Nazwa karty		Kod	B				D				F				H				J				L				N			
karta procesorowa CPU		-	standardowo w każdym urządzeniu																											
karta zasilająca PSU - 7 wyjść przekaźnikowych		-	standardowo w każdym urządzeniu																											
port komunikacyjny Ethernet		-	standardowo w każdym urządzeniu																											
8 wejść dwustanowych		8IN	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
12 wejść dwustanowych		12IN	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
8 wejść dwustanowych 24V*		8IN24	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
12 wejść dwustanowych 24V*		12IN24	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
8 wyjść przekaźnikowych		8OUT	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
4 wyjścia przekaźnikowe wzmacnione		OUTH1	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
4 wejścia analogowe 0-10 V		AI10	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
4 wejścia analogowe 4-20 mA		AI20	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
4 wyjścia analogowe 0-10 V		AO10	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
4 wyjścia analogowe 4-20 mA		AO20	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
6 wejść temperaturowych PT100		PT1	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
6 wejść temperaturowych PT1000		PT10	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
3 wejścia dla pomiaru temperatury na szynach+3 czujniki		3TMP	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
6 wejść dla pomiaru temperatury na szynach+6 czujników		6TMP	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
6 wejść czujników łuku z komunikacją CANbus + 3 czujniki		ARC	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
6 wejść czujników łuku pasywnych + 3 czujniki		ARP	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
dodatkowy pomiar napięcia (4U)**		TV	<div></div>																											
dodatkowy pomiar prądów (4I)***		TRR	<div></div>																											
			J6												J10												J14			

* karta uniwersalna dla napięć w zakresie 24-48 V AC/DC

** karta umieszczana w slotie E

*** karta wymagana do pomiaru prądu różnicowego silnika lub prądu ze strony nN

* karta uniwersalna dla napięć w zakresie 24-48 V AC/DC

** karta umieszczana w slotie E

*** karta wymagana do pomiaru prądu różnicowego silnika lub prądu ze strony nN transformatora, dostępna dla jednostek J10 i J14, karta zajmuje jednocześnie dwa sloty D i F

dodatkowa liczba czujników łuku elektrycznego: tylko w przypadku gdy zamawiana jest karta ARC lub ARP

wymagania dodatkowe:

KROK 3

Twój kod:

e ² TANGO	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N

INSTRUKCJA WYPEŁNIANIA FORMULARZA

KROK 1

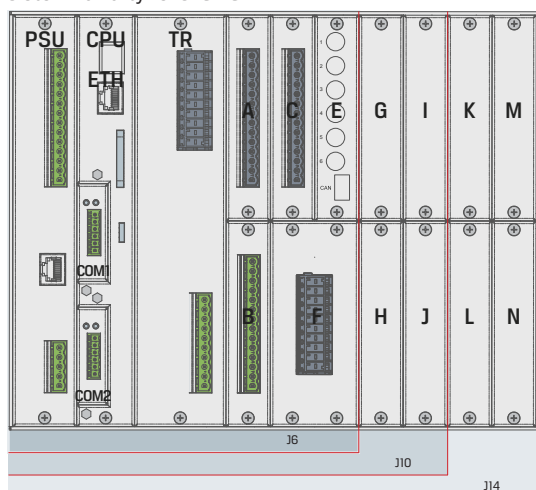
W przedstawionej tabeli znajdują się podstawowe parametry techniczne sterownika polowego e²TANGO-600, -800, -1000, -1200. Z każdej pozycji oznaczonej numerem od 1 do 10 należy wybrać tylko 1 pozycję. W przypadku wyboru pozycji „inne”, w KROKU 3 w odpowiadającym polu należy wpisać zamawianą wartość.

KROK 2

W przedstawionej tabeli znajduje się lista dostępnych kart rozszerzeń oraz możliwe ich miejsca zainstalowania w jednostce centralnej sterownika polowego e²TANGO-600, -800, -1000, -1200. Brak pola do zaznaczenia ☐ oznacza, że dana karta nie może być zainstalowana w danym miejscu. Z listy należy wybrać zamawiane karty i zaznaczyć znakiem „X” slot, w którym mają być zainstalowane. Rozmieszczanie kart należy rozpocząć od slotu A. Pojemności jednostek zaznaczone są odpowiednio kolorem tła w tabeli.

Dodatkowe wymagania należy opisać w wyznaczonym miejscu.

Widok jednostki centralnej z zaznaczeniem ułożenia slotów na karty rozszerzeń



KROK 3

Wybrane powyżej parametry sterownika polowego e²TANGO należy wpisać w odpowiadające im miejsca. Tak utworzony kod e²TANGO razem z innymi wymaganiami lub zeskanowaną stroną formularza należy przestać wraz z zamówieniem na adres: eaz@elektrometal-energetyka.pl

Objaśnienia dla kroku 1.

- ☐ - zalecana konfiguracja podstawowa
- OPTOMM - światłowód wielomodowy
- N1 - mocowanie natablicowe wersja 1
- N2 - mocowanie natablicowe wersja 2
- N3 - mocowanie natablicowe wersja 3

Objaśnienia dla kroku 2.

- ☐ - zalecana konfiguracja podstawowa
- maksymalnie 4 karty 8OUT
- maksymalnie 1 karta AI10 albo 1 karta AI20
- maksymalnie 1 karta AO10 albo 1 karta AO20
- maksymalnie 1 karta PT1 albo 1 karta PT10
- maksymalnie 1 karta 3TMP lub 6TMP
- karta TRR może być zainstalowana tylko w slotie F w jednostkach J10 i J14, zajmuje dwa sloty D i F
- kartę ARP można umieścić w urządzeniu tylko wtedy, gdy jest już zainstalowana karta ARC
- karta TV do pomiaru dodatkowego zestawu napięć może być zainstalowana tylko w slotie E
- karty 3TMP oraz 6TMP do pomiaru temperatury na szynach wyposażone w światłowód do komunikacji o długości 5m, inna długość na życzenie klienta; w wymaganiach dodatkowych należy określić wymiary przekroju szyny, na której będą stosowane czujniki

Przykładowa konfiguracja sterownika polowego e²TANGO:

① e ² TANGO-1000	⑧ montaż mieszany
② jednostka centralna J10	⑨ kabel o długości 8 m
③ karta pomiarowa TRC (pomiar wartości z przekładników rdzeniowych napięciowych i cewek Rogowskiego)	⑩ stopień ochrony IP4X
④ prąd znamionowy karty pomiarowej 5A	⑪ Komunikacja IEC 61850
⑤ napięcie wejść dwustanowych uniwersalne	A slot A: karta 8IN
⑥ OPTOMM	B slot B: karta 8OUT
⑦ RS485	C slot C: karta 12IN
	D slot D: karta X
	E slot E: karta ARC
	F slot F: karta TRR

Przykład prawidłowego wypełnienia kodu:

e ² TANGO	1000	J10	TRC	X	UNI	OPTOMM	RS485	M	8	IP4X	E
8IN	8OUT	12IN	X	ARC	TRR						

ELEKTROMETAL ENERGETYKA SA
02-234 Warszawa, ul. Działkowa 67
tel. (+48) 22 350 75 50
fax (+48) 22 350 75 51
eaz@elektrometal-energetyka.pl
www.elektrometal-energetyka.pl

OPINIA TECHNICZNA

na temat możliwości zainstalowania modułów fotowoltaicznych na dachu hali dojrzewalni Regionalny Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Tczew, ul. Rokicka 5A

1. Dane ogólne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest określenie warunków technicznych umożliwiających zainstalowanie zespołu modułów fotowoltaicznych na dachu istniejącej i użytkowanej hali dojrzewalni.

Hala jest obiektem o konstrukcji żelbetowej szkieletowej dwunawowej. Słupy, belki, podciąg, dźwigary wykonane są ze sprężonych elementów prefabrykowanych. Słupy rozmieszczone są osiowo co 6,0 m (ściany zewnętrzne) oraz co 12,0 m (oś środkowa), całkowita długość hali wynosi ok. 93,71 m, szerokość całkowita wynosi 53,05 m, wysokość całkowita hali wynosi ok. 11,26 m, dwuspadowa połać ma spadki 3%. Słupy zakotwiczone są w stopach fundamentowych żelbetowych. Dachowe płyty stropowe również wykonane są z elementów żelbetowych sprężonych wielootworowych. Hala jest budynkiem niepodpiwniczonym.

Budynek jest nieogrzewany. Ściany zewnętrzne wykonane są z prefabrykatów betonowych. Połać dachu pokryta jest papą termozgrzewalną na podkładzie z wełny mineralnej twardej.

Projekt budowlany hali wykonano w lutym 2012 r.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- wizja lokalna obiektu
- obowiązujące normy projektowania konstrukcyjnego i obciążeń śniegiem
- plan rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych na dachu hali

3. Projektowane usytuowanie paneli fotowoltaicznych

Na połaciach dachu planuje się rozmieścić 878 paneli fotowoltaicznych.

Przyjęto montaż paneli fotowoltaicznych na dachu na szynach montażowych stabilizowanych bloczkami betonowymi.

4. Obciążenie śniegiem przyjmowane w okresie projektowania hali

Obciążenie śniegiem, I strefa, $q_k=1,20 \text{ kN/m}^2$, $C=0,80$,
 $Q_k=0,96 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,50$ $Q_o=1,44 \text{ kN/m}^2$

5. Obciążenia śniegiem oraz modułami fotowoltaicznymi przyjęte w niniejszej opinii

Obciążenie śniegiem, III strefa, $q_k=1,20 \text{ kN/m}^2$, $C=0,80$
 $Q_k=0,96 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,50$ $Q_o=1,44 \text{ kN/m}^2$

Ciężar modułów fotowoltaicznych z osprzętem i kablami (na podstawie informacji technicznych dostawcy systemu fotowoltaicznego; $0,24 \text{ kN}:2,15 \text{ m}^2=0,11 \text{ kN/m}^2$); współczynnik zapełnienia dachu panelami $Wsp1=0,38$;

$Q_k=0,11 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,38=0,04 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,20$ $Q_o=0,05 \text{ kN/m}^2$

Ciężar konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne: $0,10 \text{ kN/m}^2$); współczynnik wypełnienia dachu konstrukcją wsporczą $\text{Wsp}_2=0,38$;

$$Q_k=0,10 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,38=0,04 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,10 \quad Q_o=0,05 \text{ kN/m}^2$$

Ciężar betonowych bloczków balastowych : $0,48 \text{ kN/m}^2$); współczynnik wypełnienia dachu konstrukcją wsporczą $\text{Wsp}_2=0,38$; powierzchnia modułu – $2,0 \text{ m}^2$

$$Q_k=0,48 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,0 \cdot 0,38=0,09 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,10 \quad Q_o=0,10 \text{ kN/m}^2$$

Ciężar sumaryczny systemu fotowoltaicznego (wartość charakterystyczna)

$$Q_{kc}=0,04 \text{ kN/m}^2 + 0,05 \text{ kN/m}^2 + 0,09 \text{ kN/m}^2 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

Ciężar sumaryczny systemu fotowoltaicznego (wartość obliczeniowa)

$$Q_{kc}=0,05 \text{ kN/m}^2 + 0,05 \text{ kN/m}^2 + 0,10 \text{ kN/m}^2 = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

6. Porównanie obciążeń dachu hali z okresu budowy z normowymi obciążeniami obowiązującymi obecnie

W zakresie obciążeń stałych i obciążeń śniegiem normowe warunki obciążenia hali w okresie od powstania projektu budowlanego do dnia dzisiejszego nie zmieniły się.

7. Analiza obciążeniowa możliwości usytuowania modułów fotowoltaicznych do dachu hali

Z uwagi na zwiększenie obciążeń dachu planowanym usytuowaniem tam modułów fotowoltaicznymi wraz z konstrukcjami wsporczymi należy podjąć czynności zmierzające do redukcji obciążeń oddziałujących na połac dachu. Jest to możliwe poprzez redukcję obciążenia śniegiem o sumaryczny ciężar systemu fotowoltaicznego, czyli odśnieżanie dachu.

Wyliczenie koniecznej redukcji obciążenia śniegiem:

$$Q_{kred}=0,96-0,18=0,78 \text{ kN/m}^2 \text{ – wartość, do której należy zredukować obciążenie śniegiem}$$

$$R_{pr}=0,18/0,96 \cdot 100\%=18,7\% \text{ - w ujęciu procentowym}$$

8. Uwagi końcowe

Konieczne zmniejszenie obciążenia śniegiem wynosi 18,7%. Jednakże z uwagi na fakt, że mogą wystąpić ponadnormatywne opady śniegu, należy wartość obciążenia śniegiem monitorować. Tym bardziej, że przepisy prawa budowlanego nakładają na użytkowników budynków obowiązek kontroli i zapewnienia bezpiecznego użytkowania obiektu. W chwili obecnej efektywnie można kontrolować ciężar śniegu zalegającego na dachu śniegomierzami. Dostępne są na rynku śniegomierze, które wprost określają rzeczywisty ciężar pokrywy śniegu zalegającego na dachu.

System monitorowania ciężaru pokrycia śniegiem dachu musi być zaplanowany w ten sposób, aby sygnał do przygotowania do odśnieżenia dachu wzbudzał się 30% poniżej wartości granicznej obciążenia śniegiem. Dla przedmiotowego dachu będzie to:

$0,78 \cdot 0,70 = 0,55 \text{ kN/m}^2$. Taki sposób postępowania jest podyktowany koniecznością zapewnienia niezbędnego czasu na przygotowanie się zespołu odśnieżającego dach. Sprzęt konieczny do odśnieżania powinien być skompletowany stale i zlokalizowany w niedalekiej odległości od obiektu lub w samym obiekcie.

Wartości graniczne grubości pokrywy śnieżnej, których nie można przekroczyć:

- śnieg świeży suchy [1 kN/m^3] – 55 cm
- śnieg świeży mokry lub osiadły (kilka godzin lub dni po opadach) [2 kN/m^3] – 27,5 cm
- śnieg stary (kilka tygodni lub miesięcy po opadach) [3 kN/m^3] – 18 cm
- śnieg stary mokry lub pod koniec roztopów – [4 kN/m^3] – 14 cm

Opracował:


mgr inż. Piotr Szafarewicz

mgr inż. Piotr Szafarewicz
Upr. Bud. Nr 180/89/OL
§ 5 ust. 1, § 6 ust. 3, § 7, § 13
ust. 1 pkt 2, § 2 ust. 1 pkt. 1

OPINIA TECHNICZNA

na temat możliwości zainstalowania modułów fotowoltaicznych na dachu hali kompostowni

Regionalny Zakład Unieszkodliwiania Odpadów
Tczew, ul. Rokicka 5A

1. Dane ogólne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest określenie warunków technicznych umożliwiających zainstalowanie zespołu modułów fotowoltaicznych na dachu istniejącej i użytkowanej hali kompostowni.

Hala jest obiektem o konstrukcji żelbetowej szkieletowej trzynawowej. Słupy wykonane są jako żelbetowe prefabrykowane, belki jako strunobetonowe prefabrykowane. Słupy rozmieszczone są osiowo co 6,0 m (ściany zewnętrzne) oraz co 18,0 m (osie środkowe), całkowita długość hali wynosi ok. 68,09 m, szerokość całkowita wynosi 41,99 m, wysokość całkowita hali wynosi ok. 10,50 m, dwuspadowa połać ma spadki 5%. Słupy zakotwione są w stopach fundamentowych żelbetowych. Dachowe płyty stropowe również wykonane są z elementów żelbetowych sprężonych wielootworowych. Hala jest budynkiem niepodpiwniczonym.

Budynek jest nieogrzewany. Ściany zewnętrzne wykonane są z prefabrykatów betonowych. Połać dachu pokryta jest papą termozgrzewalną na podkładzie z wełny mineralnej twardej.

Projekt budowlany hali wykonano w lutym 2012 r.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- wizja lokalna obiektu
- obowiązujące normy projektowania konstrukcyjnego i obciążeń śniegiem
- plan rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych na dachu hali

3. Projektowane usytuowanie paneli fotowoltaicznych

Na połaciach dachu planuje się rozmieścić 364 paneli fotowoltaicznych.

Przyjęto montaż paneli fotowoltaicznych na dachu na szynach montażowych stabilizowanych bloczkami betonowymi.

4. Obciążenie śniegiem przyjmowane w okresie projektowania hali

Obciążenie śniegiem, I strefa, $q_k=1,20 \text{ kN/m}^2$, $C=0,80$,
 $Q_k=0,96 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,50$ $Q_o=1,44 \text{ kN/m}^2$

5. Obciążenia śniegiem oraz modułami fotowoltaicznymi przyjęte w niniejszej opinii

Obciążenie śniegiem, III strefa, $q_k=1,20 \text{ kN/m}^2$, $C=0,80$
 $Q_k=0,96 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,50$ $Q_o=1,44 \text{ kN/m}^2$

Ciężar modułów fotowoltaicznych z osprzętem i kablami (na podstawie informacji technicznych dostawcy systemu fotowoltaicznego; $0,24 \text{ kN}:2,15 \text{ m}^2=0,11 \text{ kN/m}^2$); współczynnik zapełnienia dachu panelami $Wsp1=0,38$;

$Q_k=0,11 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,38=0,04 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,20$ $Q_o=0,05 \text{ kN/m}^2$

Ciężar konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne: $0,10 \text{ kN/m}^2$); współczynnik wypełnienia dachu konstrukcją wsporczą $\text{Wsp}_2=0,38$;

$$Q_k=0,10 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,38=0,04 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,10 \quad Q_o=0,05 \text{ kN/m}^2$$

Ciężar betonowych bloczków balastowych : $0,48 \text{ kN/m}^2$); współczynnik wypełnienia dachu konstrukcją wsporczą $\text{Wsp}_2=0,38$; powierzchnia modułu – $2,0 \text{ m}^2$

$$Q_k=0,48 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,0 \cdot 0,38=0,09 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f=1,10 \quad Q_o=0,10 \text{ kN/m}^2$$

Ciężar sumaryczny systemu fotowoltaicznego (wartość charakterystyczna)

$$Q_{kc}=0,04 \text{ kN/m}^2 + 0,05 \text{ kN/m}^2 + 0,09 \text{ kN/m}^2 = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

Ciężar sumaryczny systemu fotowoltaicznego (wartość obliczeniowa)

$$Q_k=0,05 \text{ kN/m}^2 + 0,05 \text{ kN/m}^2 + 0,10 \text{ kN/m}^2 = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

6. **Porównanie obciążeń dachu hali z okresu budowy z normowymi obciążeniami obowiązującymi obecnie**

W zakresie obciążeń stałych i obciążeń śniegiem normowe warunki obciążenia hali w okresie od powstania projektu budowlanego do dnia dzisiejszego nie zmieniły się.

7. **Analiza obciążeniowa możliwości usytuowania modułów fotowoltaicznych do dachu hali**

Z uwagi na zwiększenie obciążeń dachu planowanym usytuowaniem tam modułów fotowoltaicznymi wraz z konstrukcjami wsporczymi należy podjąć czynności zmierzające do redukcji obciążeń oddziałujących na połac dachu. Jest to możliwe poprzez redukcję obciążenia śniegiem o sumaryczny ciężar systemu fotowoltaicznego, czyli odśnieżanie dachu.

Wyliczenie koniecznej redukcji obciążenia śniegiem:

$$Q_{kred}=0,96-0,18=0,78 \text{ kN/m}^2 \text{ – wartość, do której należy zredukować obciążenie śniegiem}$$

$$R_{pr}=0,18/0,96 \cdot 100\% = 18,7\% \text{ - w ujęciu procentowym}$$

8. **Uwagi końcowe**

Konieczne zmniejszenie obciążenia śniegiem wynosi 18,7%. Jednakże z uwagi na fakt, że mogą wystąpić ponadnormatywne opady śniegu, należy wartość obciążenia śniegiem monitorować. Tym bardziej, że przepisy prawa budowlanego nakładają na użytkowników budynków obowiązek kontroli i zapewnienia bezpiecznego użytkowania obiektu. W chwili obecnej efektywnie można kontrolować ciężar śniegu zalegającego na dachu śniegomierzami. Dostępne są na rynku śniegomierze, które wprost określają rzeczywisty ciężar pokrywy śniegu zalegającego na dachu.

System monitorowania ciężaru pokrycia śniegiem dachu musi być zaplanowany w ten sposób, aby sygnał do przygotowania do odśnieżenia dachu wzbudzał się 30% poniżej wartości granicznej obciążenia śniegiem. Dla przedmiotowego dachu będzie to:

$0,78 \cdot 0,70 = 0,55 \text{ kN/m}^2$. Taki sposób postępowania jest podyktowany koniecznością zapewnienia niezbędnego czasu na przygotowanie się zespołu odśnieżającego dach. Sprzęt konieczny do odśnieżania powinien być skompletowany stale i zlokalizowany w niedalekiej odległości od obiektu lub w samym obiekcie.

Wartości graniczne grubości pokrywy śnieżnej, których nie można przekroczyć:

- śnieg świeży suchy [1 kN/m^3] – 55 cm
- śnieg świeży mokry lub osiadły (kilka godzin lub dni po opadach) [2 kN/m^3] – 27,5 cm
- śnieg stary (kilka tygodni lub miesięcy po opadach) [3 kN/m^3] – 18 cm
- śnieg stary mokry lub pod koniec roztopów – [4 kN/m^3] – 14 cm

Opracował:

mgr inż. Piotr Szafarewicz

mgr inż. Piotr Szafarewicz
Upr. Bud. Nr 180/89/OL
§ 5 ust. 1, § 6 ust. 3, § 7, § 13
ust. 1 pkt 2, § 2 ust. 1 pkt 1

PRZEKŁADNIK NAPIĘCIOWY WNĘTRZOWY VTS 25

Przekładnik typu VTS 25 jest jednofazowym przekładnikiem napięciowym, wewnętrznym, izolowanym jednobiegunowo przeznaczonym do zasilania przyrządów pomiarowych oraz obwodów zabezpieczeniowych urządzeń elektroenergetycznych w sieciach o napięciach znamionowych od 3 kV do 25 kV i częstotliwości 50 Hz. Wszystkie aktywne części przekładnika są zalane mieszką epoksydową. Masa ta pełni zarówno ochronę elektroizolacyjną jak i mechaniczną. Konstrukcja przekładnika umożliwia przełączanie zakresów na uzwojeniach wtórnych.



Przekładnik napięciowy VTS 25 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 VTS 25 mogą być wyposażone w epoksydową lub plastikową podstawę bezpiecznikową z wkładką o prądzie od 0,3 A do 0,6 A. Podstawa bezpiecznikowa jest mocowana na zacisku pierwotnym przekładnika za pomocą śruby. Przekładniki mogą być montowane w pozycji dowolnej. Pokrywa listwy zaciskowej uzwojeń wtórnych przystosowana jest do plombowania.

Podstawowe dane techniczne

Znamionowy poziom izolacji	kV	25/50/125
Znamionowe napięcie pierwotne	V	$3000/\sqrt{3}$ - $22000/\sqrt{3}$
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	28 (30)

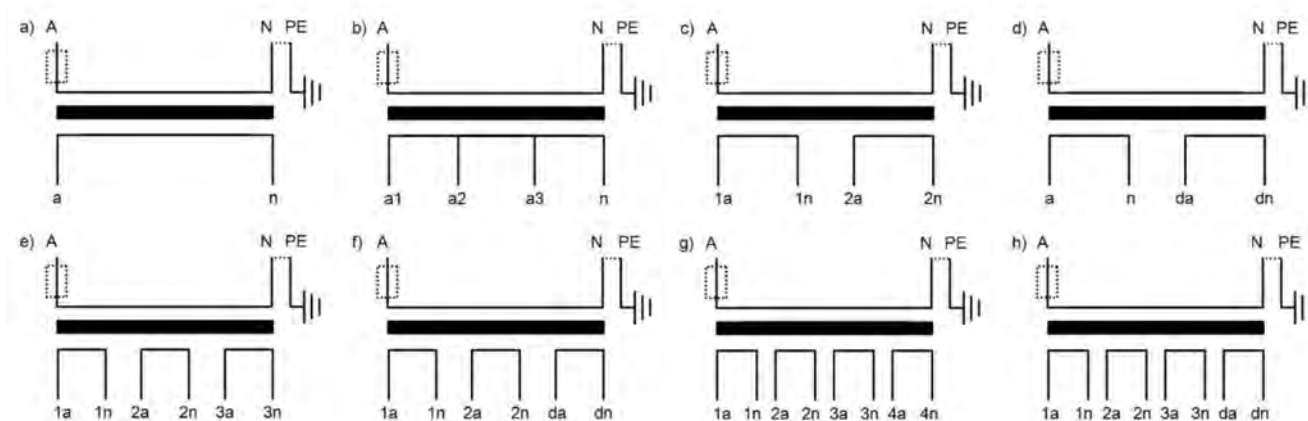
Przekładniki spełniają wymaganą klasę dokładności w zakresie 25% - 100%, obciążenia obwodów wtórnych, a dla przekładników z mocą uzwojeń do 10 VA mogą spełniać wymaganą klasę dokładności od 0% - 100% obciążenia obwodów wtórnych. Przekładniki VTS 25 spełniają wymagania normy PN-EN 61869-1, PN-EN 61869-3,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

Izolowane jednobiegunowo przekładniki VTS 25 posiadają zacisk uzwojenia pierwotnego „A” izolowany od ziemi, natomiast drugi zacisk „N” jest uziemiony podczas eksploatacji.

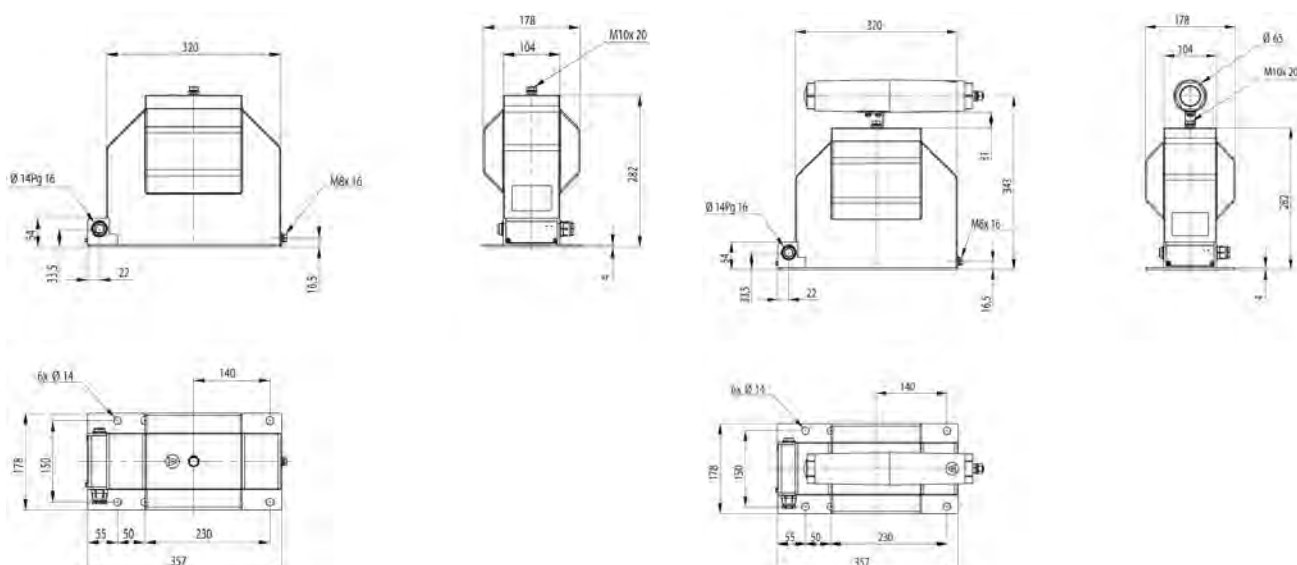
Schemat elektryczny, szkic wymiarowy VTS 25

Rodzaje wykonań

Rodzaje wykonań zacisków pierwotnych



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

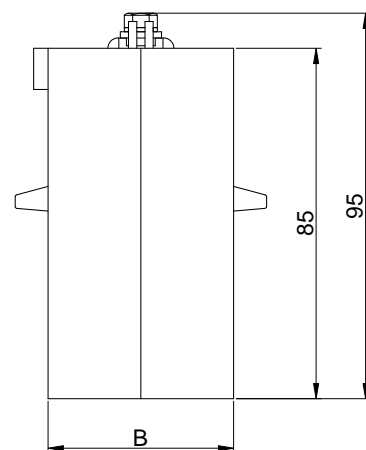
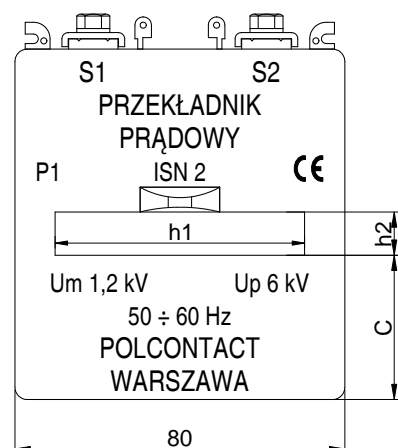


Moment dokręcania śrub	[Nm]
Zacisk pierwotny M10	20
Śruba uziemiająca M8	10
Zacisk wtórny M5	2,7

ISN 2

Przekładnik prądowy niskiego napięcia ISN 2 do montażu na szynach poziomych o max. wymiarach 60x10 mm lub 60x30 mm na najwyższe dopuszczalne napięcie $U_m = 1,2$ kV, napięcie probiercze $U_p = 6$ kV.

ISN 2											
h 061 $h_1 = 60,5$ mm $h_2 = 10,5$ mm $C = 35$ mm						h 063 $h_1 = 60,5$ mm $h_2 = 30,5$ mm $C = 25$ mm					
I_{pr}	kl. 0,2S	kl. 0,2	kl. 0,5S	kl. 0,5	kl. 1	kl. 0,2S	kl. 0,2	kl. 0,5S	kl. 0,5	kl. 1	B
A	VA					VA					mm
75					1						75
					2,5						75 ^B
100					1						75
					2,5						75 ^B
125					2,5						75
150				2,5	5						75
		1,5		3,75							75 ^B
					2,5					2,5	45
200				2,5	5					5	75
				5	7,5				2,5	7,5	75
		1,5									75 ^B
				2,5	2,5				2,5	2,5	45
250					5					5	75
				5	7,5				5	7,5	75
		2,5	2,5								75 ^B
				2,5	2,5				2,5	2,5	45
300				5	5				5	5	75
				7,5	10					7,5	75
		2,5	2,5								75 ^B
				2,5	2,5				2,5	2,5	45
400				5	5				5	5	75
				10					10		75 ^B
		2,5	2,5								45 ^B
		5	5								45 ^B
				10		2,5			10		75
	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5				2,5	2,5	45
500		5	5	5	5				5	5	75
				10	10				10	10	75
		10	7,5						15	15	75 ^B
	2,5										75 ^B
	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5				2,5	2,5	45
600		5	5	5	5				5	5	75
			10	10	10				10	10	75 ^B
	2,5			15	15		2,5				75
		10					5				75 ^B
	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	45
750		5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
				10	10				10	10	75
				15						15	75
	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	45
800		5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
		7,5		10	10		7,5		10	10	75
				15						15	75
	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	45
1000		5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	45
		10	10	10	10		10	10	10	10	75
				15	15						75
	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	45
1200		5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	45
		10	10	10	10		10	10	10	10	75
				15	15					15	75
	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	45
1250		5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	45
		10	10	10	10		10	10	10	10	75
				15	15					15	75



Znamionowy prąd wtórny
 $I_{sr} = 5$ lub 1 A.
 Współczynnik bezpieczeństwa
 przyrządu FS5.
 Inne prądy wtórne i parametry
 do uzgodnienia.

Przykład zamówienia:
 przekładnik ISN 2 h 061;
 800/5 A; 5 VA; kl. 0,2S

45^B – wykonanie specjalne
 75^B – wykonanie specjalne