

Opracowanie	Dokumentacja obwodów wtórnych EAZ i telemechaniki		
Nazwa zadania	<u>Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika</u>		
Branża	Elektryczna		
Tom i zakres	Telemechanika i obwody wtórne		
Adres inwestycji	ul. Maślaków 1, Warszawa		
Inwestor	 Warszawa		Miasto Stołeczne Warszawa Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa
Zamawiający			see. sp. z o. o. ul. Zdobywców Monte Cassino 37/3 61-695 Poznań
Biuro projektowe			BAEL Telemechanika Sp. z o.o. ul. Jantar 5, 02-228 Warszawa tel. +48-508-608-746 kontakt@bael.pl www.bael.pl
Zespół projektowy	Opracował:	Bartosz Pawlicki	
	Projektował:	Adrian Pawlicki	
Nr zamówienia	ND\KW\44791\2024		
Data opracowania	01.07.2025		

Uzgodnienia:

Spis treści

1.	Wstęp	3
2.	Podstawa opracowania	3
3.	Zakres opracowania	3
3.1	Zakres szczegółowy projektu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	3
3.2	Zakres szczegółowy projektu telemechaniki	4
4.	Cel inwestycji	4
5.	Opis techniczny	4
5.1	Opis instalacji	4
5.2	Dobór przełącznika zabezpieczeniowego	5
5.3	Opis działania i konfiguracji przełącznika zabezpieczeniowego e2tango450	7
5.4	Dobór nastaw przełącznika zabezpieczeniowego e2tango450	9
5.5	Instalacja potrzeb własnych	10
5.6	Telemechanika	11
5.7	Lista sygnałów	11
6.	Obliczenia techniczne	12
6.1	Obliczenia doboru rdzenia zabezpieczeniowego przekładników prądowych	12
6.1.1.	Obliczenia prądu strony pierwotnej	12
6.1.2.	Moc rdzenia przekładnika prądowego	12
7.	Wytyczne realizacji inwestycji	13
7.1	Wytyczne w zakresie montażu	13
7.2	Bezpieczeństwo obsługi	14
8.	Zestawienie materiałów	14
9.	Rysunki i schematy	14
10.	Załączniki	14

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

1. Wstęp

Niniejsza dokumentacja dokumentacji projektowej budowy instalacji fotowoltaicznej PV na pawilonach Parku Kultury w Powsinie przy ul. Maślaków 1 w Warszawie o mocy 94,50kWp w zakresie obwodów wtórnych EAZ i telemechaniki. Dokumentacja zawiera schemat jednokreskowy, rzut pomieszczenia z lokalizacją szafy RT i schematy wielokreskowe, wartości nastaw dla zabezpieczeń oraz listę sygnałów dla niniejszego obiektu. Do dokumentacji załączono karty katalogowe zastosowanych urządzeń.

2. Podstawa opracowania

Dokumentacja została opracowana na podstawie:

1. projekt obwodów pierwotnych
2. warunki przyłączenia nr ND\KW\44791\2024
3. ustalenia z Zamawiającym
4. wymagania Stoen Operator

3. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja obwodów wtórnych EAZ i telemechaniki służącej do realizacji funkcji zabezpieczeniowych oraz nadzoru dla urządzeń elektrowni w ramach przedmiotowego zadania. Dokumentacja obejmuje obwody wtórne szafy RT, telemechanikę, nastawy dla EAZ.

Dokumentacja obejmuje obwody sygnalizacji, sterowania i pomiarów części zabezpieczeniowej. W zakres opracowania wchodzi lista sygnałów do edycji w systemie SCADA występującym w Zakładzie Energetycznym Stoen Operator.

Projektowana instalacja wytwórcza zalicza się do grupy odnawialnych źródeł energii. Instalacja została sklasyfikowana zgodnie z Kodeksem Sieciowym NC RfG jako moduł wytwarzania energii typu A (moc modułu w zakresie do 200kW, napięcie przyłączenia <110kV).

Uwaga: Projekt zawiera odwołania do konkretnych typów urządzeń zgodnie z wymaganiami Stoen Operator Sp. z o.o (brak podania konkretnych typów urządzeń uniemożliwia uzgodnienie dokumentacji). Dopuszcza się stosowanie elementów zamiennych o właściwościach nie gorszych i co najmniej identycznej funkcjonalności jak zaproponowane w przedmiotowej dokumentacji, które będą zgodne z wymaganiami technicznymi postawionymi w warunkach technicznych przyłączenia, IRIESD Stoen Operator oraz standardami technicznymi Stoen. W przypadku zmiany urządzeń dokumentację należy uzyskać akceptację Stoen Operator na ich zastosowanie poprzez ponowne uzgodnienie dokumentacji projektowej.

3.1 Zakres szczegółowy projektu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej

W skład projektu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej wchodzi:

- Opis działania EAZ

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopiowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

- Opis działania i konfiguracji przełącznika zabezpieczeniowego
- Dobór nastaw zabezpieczeń przełącznika zabezpieczeniowego
- Obliczenia doboru rdzeni przekładników prądowych nN na cele zabezpieczeniowe
- Określenie wytycznych do wyposażenia wyłącznika sprzęgającego w rozdzielnicy RG.
- Przygotowanie schematów obwodów wtórnych EAZ wraz z układem zasilania potrzeb własnych
- Opracowanie zestawienia materiałów
- Wytyczne realizacyjne

3.2 Zakres szczegółowy projektu telemechaniki

W skład projektu telemechaniki wchodzi:

- Opis działania układu telemechaniki
- Dobór sterownika telemechaniki
- Lista sygnałów do systemu SCADA Stoen Operator
- Opracowanie zestawienia materiałów
- Wytyczne realizacyjne

4. Cel inwestycji

Celem inwestycji jest wyposażenie przedmiotowej stacji elektroenergetycznej w instalację automatyki zabezpieczeniowej i telemechaniki, które umożliwią realizację funkcjonalności w zakresie zdalnego nadzoru nad elektrownią fotowoltaiczną zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia. Instalacja ma na celu zapewnienie bezpiecznej współpracy źródła wytwórczego z siecią Stoen Operator. Wymagane funkcjonalności zostaną osiągnięte poprzez:

- a) zastosowanie cyfrowego sterownika pola,
- b) implementację funkcjonalności sygnalizacji stanu łącznika sprzęgającego,
- c) implementację funkcjonalności przesyłania danych pomiarowych do SCADA OSD,
- d) implementację funkcjonalności zdalnego sterowania w wyłączniku QPV w rozdzielnicy RG na Wyłącz,
- e) implementację funkcjonalności zdalnego blokowania załączenia wyłącznika głównego QPV instalacji PV w rozdzielnicy RG,
- f) uruchomienie, konfigurację i parametryzację urządzeń wraz z zestawieniem łączności z systemem SCADA.

5. Opis techniczny

5.1 Opis instalacji

Instalacja PV składać się z 210 paneli fotowoltaicznych Trina Solar TSM-445 NEG9R.28 o mocy 450W każdy połączonych z 1 falownikiem Sofar 45KTLX-G3 o mocy nominalnej 45kW oraz z 1 falownikiem Sofar 50KTLX-G3 o mocy nominalnej 50kW – rozmieszczenie poszczególnych paneli i falowników i ich

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopiowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

sposób montażu jest poza zakresem niniejszego opracowania. Łączna moc zainstalowana w panelach wyniesie 94,50kWp.

W instalacji wykorzystano falowniki marki Sofar 45KTLX-G3 oraz 50KTLX-G3 o mocach 45kW i 50kW. Dobór rozwiązania strony DC oraz podział na stringi i ich przypisanie do poszczególnych falowników poza zakresem niniejszego opracowania.

Podstawowe dane po stronie AC zastosowanych falowników pokazano w tabelach poniżej.

45KTLX-G3	
Moc czynna znamionowa	45kW
Maksymalna moc wyjściowa znamionowa pozorna	50kVA
Prąd znamionowy	75,8
Napięcie znamionowe sieci	400V AC
Dopuszczalny zakres zmian napięcia	310-480V AC
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Zakres regulacji mocy czynnej	0-100%
Zakres regulacji współczynnika mocy	0,8 poj. – 0,8 ind.

50KTLX-G3	
Moc czynna znamionowa	50kW
Maksymalna moc wyjściowa znamionowa pozorna	55kVA
Prąd znamionowy	83,3
Napięcie znamionowe sieci	400V AC
Dopuszczalny zakres zmian napięcia	310-480V AC
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Zakres regulacji mocy czynnej	0-100%
Zakres regulacji współczynnika mocy	0,8 poj. – 0,8 ind.

Wszystkie falowniki zostaną przyłączone po stronie AC do nowoprojektowanej rozdzielnicy ZK-PV wyposażonej w rozłączniki bezpiecznikowe. Rozdzielnica ZK-PV zostanie przyłączona do rozdzielnicy RG, która w ramach modernizacji zostanie wyposażona w wyłącznik główny instalacji PV o prądzie znamionowym 160A typu Schneider Electric NSX160F TM160D 3P oraz rozłączniki bezpiecznikowe zabezpieczenia obwodów pomiarowych.

W bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielnicy RG zostanie zainstalowana szafa RT zawierająca urządzenia EAZ (sterownik pola e2tango450), sterownik telemechaniki (Apator Ex-BRG3) wraz z urządzeniami komunikacyjnymi (Andra AmiRouter). Szafa RT w zakresie sygnalizacji, pomiarów oraz sterowania zostanie powiązana z rozdzielnicą RG.

Schemat elektryczny układu wyprowadzenia mocy w wariantcie projektowanym został przedstawiony na rysunku E-T-1.1.

5.2 Dobór przełącznika zabezpieczeniowego

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Stoen Operator należy zastosować centralny układ zabezpieczeń, który będzie w stanie spełnić określone funkcje zabezpieczające podczas pracy

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopiowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

równoległej z siecią oraz zabezpieczyć system dystrybucyjny przed niekontrolowanym przejściem modułu wytwarzania energii do pracy wyspowej.

W ramach prac projektowych dokonano doboru terminala zabezpieczeniowego e2tango450 produkcji Elektrometal-Energetyka S.A.

e2tango450 to nowoczesny sterownik polowy przeznaczony do realizacji automatyk zabezpieczeniowych, sterowania, pomiaru, rejestracji i nadzoru pól rozdzielczych SN oraz nN. Sterowniki polowe e2tango450 posiadają komplet automatyk zabezpieczeniowych dzięki czemu mogą być stosowane do różnorodnych zastosowań w elektroenergetyce. Dzięki dużej mocy obliczeniowej, w pełni skalowalnemu podsystemowi wejść i wyjść oraz bogatej funkcjonalności konfiguracyjnej - urządzenie charakteryzuje się dużą elastycznością, idącą w parze z wysoką dokładnością i pewnością działania.

Podstawowe parametry urządzenia:

- Zasilanie napięciem pomocniczym: Napięcie 24VDC
- Maksymalny pobór mocy – < 10W
- Obwody pomiarowe prądowe: Prąd znamionowy 5 A
- Częstotliwość znamionowa 50Hz
- Temperatura pracy: -20 °C ... +55 °C
- Temperatura przechowywania: -25 °C ... +70 °C
- Wilgotność względna: do 95%
- Masa (jednostka centralna/panel) 1 kg
- Wymiary (szer. x gł. x wys. mm) 147 x 215 x 235
- Stopień ochrony jednostki centralnej IP4X

Projektowany terminal będzie wykonany w wersji zatablicowej (montaż na drzwiach szafy RT). Jednostka centralna oraz panel sterowniczy stanowią jedno integralne urządzenie.

W projektowanym układzie przekaźnik zabezpieczeniowy będzie realizował następujące funkcje zabezpieczeniowe:

- Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne i bezzwłoczne (ANSI 50/51)
- Zabezpieczenie nadnapięciowe (ANSI 59)
- Zabezpieczenie podnapięciowe (ANSI 27)
- Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe (ANSI 81H)
- Zabezpieczenie podczęstotliwościowe (ANSI 81L)
- Zabezpieczenie ROCOF (df/dt) (ANSI 81S)

Dobór nastaw zabezpieczeń został przedstawiony w kolejnych rozdziałach niniejszego opracowania.

Oprócz funkcji zabezpieczeniowych układ przekaźnika zabezpieczeniowego będzie pełnił funkcję sterowniczo-sygnalizacyjną. Układ będzie połączony z systemem telemechaniki dzięki czemu będzie możliwe przekazywanie wybranych sygnałów sygnalizacyjnych i pomiarowych do systemu SCADA Operatora Systemu Dystrybucyjnego jak i wykonywanie wybranych sterowań przez OSD.

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

5.3 Opis działania i konfiguracji przełącznika zabezpieczeniowego e2tango450

Zabezpieczenie będzie umieszczone przed wyłącznikiem sprzęgającym (od strony źródła generacyjnego). Pomiar napięć odbywa się w sposób bezpośredni z wejść pomiarowych 230VAC. Z chwilowych wartości napięć U_A , U_B , U_C są wyznaczane napięcia międzyfazowe U_{AB} , U_{BC} i U_{CA} . Pomiar prądu fazowych dla celów zabezpieczeniowych będzie wykonany w sposób pośredni poprzez klasyczne przekładniki prądowe do zabezpieczeń produkcji Polcontact IZK 1U D31 o przekładni 150A/5A, kl. 5P5 i mocy 5VA. Dobór parametrów przekładników na cele zabezpieczeniowe został pokazany w dalszej części dokumentacji.

Przełącznik zabezpieczeniowy realizując zaimplementowaną logikę działania będzie kontrolował i sterował wyłącznikiem niskiego napięcia QPV zainstalowanego w rozdzielnicy RG (Schneider Electric NSX160F TM160D 3P).

Wyłącznik nn będzie wyposażony w wyzwalacz zanikowy na 24VDC, styki pomocnicze sygnalizacji położenia oraz styk sygnalizacji wyzwolenia. Wyłącznik niezmotoryzowany – załączenie w sposób ręczny.

Sterowanie wyłącznikiem nN będzie się odbywać poprzez dedykowane wyjścia przełącznikowe e2tango450 działające na cewkę podnapięciową oraz wyjście Alarm sterownika. Nie projektuje się sterowania na załącz przez sterownik polowy.

W układzie tym w przypadku zaniku napięcia zasilania przełącznika zabezpieczeniowego wyłącznik nN automatycznie zostanie wyłączony i nie będzie możliwości jego ponownego załączenia do momentu usunięcia usterki. Wyłącznik nie posiada możliwości zainstalowania jednocześnie cewki wzrostowej wyłączającej i zanikowej – z tego względu projektuje się tylko wyzwalacz zanikowy. Wyzwolenie cewki podnapięciowej będzie realizowane poprzez wyjście przełącznikowe alarmowe (awaria przełącznika, zasilania, błędne położenie wyłącznika, krytyczny błąd konfiguracji etc), wyjście blokada załączenia oraz poprzez wyjście OTW1. Sterowanie wyłącznikiem nN (na wyłącz) będzie odbywać się zarówno przyciskiem na elewacji szafy RT oraz z poziomu przełącznika zabezpieczeniowego. Sterowanie poprzez system telemechaniki może być realizowane tylko na wyłącz.

Praca elektrowni fotowoltaicznej będzie możliwa tylko w przypadku braku blokady załączenia od OSD. Blokada zostanie zaimplementowana poprzez zaprogramowane wyjście przełącznikowe – w przypadku wystąpienia blokady obwód wyzwalacza zanikowego zostanie rozłączony i nie będzie możliwości skutecznego załączenia wyłącznika.

W przełączniku zabezpieczeniowym należy zrealizować blokady od pracy elektrowni fotowoltaicznej przy niezłączonym wyłączniku Q1 rozdzielnicy głównej RG (w ten sposób zostanie zaimplementowana blokada pracy na wydzielony układ ze źródłem awaryjnym jakim jest istniejący agregat prądotwórczy z silnikiem Diesla).

Zabezpieczenia $I>$, $I>>$, $U<$, $U>$, $f<$, $f>$, df/dt działają na wyłączenie wyłącznika nN. Po każdym wyłączeniu minimalny czas do ponownego załączenia nie może być krótszy niż 30s. Zabezpieczenia $I>$, $I>>$ powodują automatyczne nastawienie blokady załączenia OSD.

Kryteria napięciowe ze względu na przyłączenie źródła do sieci nN reagować będą na wartości fazowe.

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

W szafie RT zostanie zainstalowany dodatkowy przekaźnik kontroli napięcia sieci zasilającej typu RM22TR33 (zainstalowany za wyłącznikiem sprzęgającym patrząc od strony generacji) – brak obecności napięcia będzie sygnalizowany przez przekaźnik kontroli faz do sterownika polowego i powodował blokadę załączenia generacji. Sygnał w logice zabezpieczenia uwzględniany tylko w przypadku załączenia wyłącznika głównego Q1.

Przekaźnik kontroli faz nastawić zgodnie z poniższą tabelą:

Nr	Parametr	Nastawa
1	Napięcie znamionowe U_n	400V
2	Czas opóźnienia t	0,1s
3	Próg działania w kierunku wzrostu napięcia $U >$	+10% U_n
4	Próg działania w kierunku obniżenia napięcia $U <$	-10% U_n

Układ EAZ będzie agregował w sobie również funkcje sygnalizacyjne zbierając informacje o położeniu łącznika sprzęgającego nN, stanów obwodów pomiaru napięcia. Na panelu synoptycznym przekaźnika zabezpieczeniowego będzie pokazana wizualizacja stanu łącznika sprzęgającego. Na elewacji przekaźnika zabezpieczeniowego znajduje się 13 diod sygnalizacyjnych. Opis diod i funkcji sygnalizacyjnych jakie zostały im przypisane zostały zebrane w tabeli poniżej.

Nr diody	Opis na przekaźniku	Uwagi
1	$I > t$	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego
2	$I >> t$	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego bezzwłocznego
3	$U > t$	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego
4	$U < t$	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego
5	$f > t$	Zadziałanie zabezpieczenia nadczęstotliwościowego
6	$f < t$	Zadziałanie zabezpieczenia podczęstotliwościowego
7	df/dt	Zadziałanie zabezpieczenia ROCOF
8	230V	Zanik napięcia pomiarowego sieci/generacji
9	Blokada OSD	Blokada załączenia od OSD
10	Wyłącznik nN TRIP	Wyłącznik nN w pozycji TRIP
11	Rezerwa	
12	Rezerwa	
13	Rezerwa	

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopiowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

Układ EAZ jest wyposażony w dwa programowalne przyciski funkcyjne. Opis zaprogramowanych funkcji przedstawiono w tabeli poniżej:

Nr przycisku	Opis na przekaźniku	Uwagi
F1	Rezerwa	
F2	Rezerwa	

W poniższej tabeli zestawiono niezbędne parametry przekaźnika zabezpieczeniowego do celów jego poprawnego wyspecyfikowania i zamówienia.

Nr	Grupa	Opcja
1	Wersja	450
2	Pomiar podstawowy	TR
3	Pomiar napięcia	TU (230V)
4	Napięcie zasilania	24VDC
5	Port komunikacyjny COM	RS485
6	Sposób montażu	Z - zatablicowy
7	Stopień ochrony IP	IP4X
8	Wersja językowa	PL
9	Karta A	603I
10	Karta B	8IN24
11	Karta C	Rezerwa
12	Karta D	Rezerwa

5.4 Dobór nastaw przekaźnika zabezpieczeniowego e2tango450

Dobiera się następujące nastawy dla przekaźnika e2tango450:

Kryterium	Nastawa	Wartość	Czas	Uwagi
I>	1,05x Inp 1,15In	157A	0,7s	Automatyczna blokada załączenia od OSD Inp – znamionowy prąd strony pierwotnej przekładnika In – znamionowy prąd instalacji PV
I>>	2,00Inp 2,10In	300A	0,1s	Automatyczna blokada załączenia od OSD Inp – znamionowy prąd strony pierwotnej przekładnika In – znamionowy prąd instalacji PV

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

U<	0,85Un	195V	1,2s	Ponowne ręczne załączenie możliwe po upływie 30s od wyłączenia wyłącznika sprzęgającego
U>	1,1Un	253V	3,0s	Ponowne ręczne załączenie możliwe po upływie 30s od wyłączenia wyłącznika sprzęgającego
U>>	1,15	265V	0,1s	Ponowne ręczne załączenie możliwe po upływie 30s od wyłączenia wyłącznika sprzęgającego
f<	0,95fn	47,5Hz	1,0s	Ponowne ręczne załączenie możliwe po upływie 30s od wyłączenia wyłącznika sprzęgającego
f>	1,03fn	51,5Hz	0,3s	Ponowne ręczne załączenie możliwe po upływie 30s od wyłączenia wyłącznika sprzęgającego
df/dt	-	2,5Hz/s	0,5s	Ponowne ręczne załączenie możliwe po upływie 30s od wyłączenia wyłącznika sprzęgającego
Uwaga: Wartość rozruchową członu przeciążeniowego zabezpieczenia wyłącznika QPV nastawić: Ir=160A.				
Nastawy od pracy wyspowej zgodne z dokumentem PTPIREE „Bank Nastaw dla Polski” wersja 1.1 z dnia 01.10.2024				

5.5 Instalacja potrzeb własnych

Zasilanie obwodów wtórnych i telemechaniki zostanie zrealizowane z projektowanego układu napięcia gwarantowanego 24VDC zlokalizowanego w szafie RT. Układ napięcia gwarantowanego zostanie oparty o bezprzerwowo zasilacz 230VAC/24VDC Mean-well NDR-480-24, jednostkę UPS Mean-well DUPS20 o prądzie znamionowym 20A oraz 2 akumulatory SBB SBL 18-12 o pojemności 18Ah każdy.

W szafie RT projektuje się ochronnik przepięć typu I+II VAL-MS-T1/T2 335/12.5/1+1 produkcji Phoenix-Contact. Szczegółowe połączenia układu potrzeb własnych zostały pokazane na rysunkach E-T-1-3.

Dobry układ zasilania powinien zapewnić podtrzymanie urządzeń zainstalowanych w szafie przez okres co najmniej 3h. Poniżej przedstawiono obliczenia doborowe baterii akumulatorów.

Moce urządzeń	Wartość
Cewka podnapięciowa nN [W]	5
Zabezpieczenie e2tango450 [W]	10
Sterownik telemechaniki Ex-BRG3 [W]	15
Modem komunikacyjny AmiRouter [W]	5
Rezerwa [W]	15
Moc sumaryczna [W]	50
Prąd ciągły pobierany [A]	2,083
Wymagany czas podtrzymania [h]	3,00
Współczynnik zużycia akumulatorów	1,15
Współczynnik temperaturowy dla temp. -20°C	0,60
Wymagana pojemność akumulatorów [Ah]	11,98

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopiowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

5.6 Telemechanika

Instalacja PV będzie przystosowana do zdalnego nadzoru w systemie SCADA Stoen Operator w zakresie wymaganym dla instalacji typu A zgodnie z NC RfG. W celu realizacji telemechaniki do Stoen Operator zostanie zainstalowany sterownik telemechaniki firmy Apator typu BRG3. Telemechanika będzie zasilana napięciem gwarantowanym.

Sterownik telemechaniki posiada komunikację z systemem SCADA poprzez protokół DNP 3.0, w którym będzie prowadzona łączność z systemem nadrzędnym. W przedstawionej propozycji konfiguracji sprzętowej i programowej sterownik telemechaniki umożliwia przesłanie do centrum dyspozytorskiego sygnalizacji z urządzeń podrzędnych podłączonych po RS-485 tj. sterownik polowy e2tango450 – komunikacja w protokole DNP3.0 oraz analizator parametrów jakości sieci Schneider-Electric PM5561.

Dla potrzeb komunikacji sterownika e2tango450 oraz analizatora PM5561 z systemami nadzoru klienta przewiduje się możliwość odczytu danych poprzez złącze Ethernet po protokole Modbus TCP. Okablowanie oraz wytyczne w zakresie połączenia z systemami Inwestora poza zakresem opracowania.

Sterownik telemechaniki posiada wbudowany port ethernet. Sterownik komunikuje się z systemem SCADA poprzez zewnętrzny modem LTE (prod. ANDRA) - połączenie pomiędzy sterownikiem i modemem poprzez switch 5-portowy, porty RJ45. Modem musi być połączony z anteną GSM – w przypadku niskiego poziomu natężenia sygnału należy użyć specjalnej anteny kierunkowej. Zostanie wykorzystana karta SIM przypisana do APN Stoen Operator – modem i kartę dostarcza Stoen Operator.

Połączenie teletransmisyjne bezprzewodowe musi być zrealizowane w sposób zapewniający bezpieczną realizację transmisji ze szczególnym zabezpieczeniem funkcji krytycznych tj. telesterowania. Dla funkcji krytycznych wymagane jest uwierzytelnianie zgodne z wymaganiami Stoen Operator. Sterownik telemechaniki Ex-BRG3 spełnia wymagania Secure Authentication v5 dla protokołu DNP3.0 (DNP-SAv5).

5.7 Lista sygnałów

Sygnalizacje

Indeks	Źródło	Opis	Stan na 1	Stan na 0	UWAGI
0		(Rezerwa)			
1	e2tango	Sterownik pola - AW - Zbiornicze zadziałanie zabezpieczeń	AKTYWNE	NIEAKTYWNE	-
2	e2tango	Sterownik pola - Alarm - Uszkodzenie wewnętrzne sterownika pola	AKTYWNE	NIEAKTYWNE	-
3	e2tango	Blokada załączenia wyłącznika sprzęgającego aktywna	AKTYWNE	NIEAKTYWNE	-
4	e2tango	Wyłącznik sprzęgający - załączony	AKTYWNE	NIEAKTYWNE	-
5	e2tango	Wyłącznik sprzęgający - wyłączony	AKTYWNE	NIEAKTYWNE	-

Pomiary

Indeks	Źródło	Opis	Zakres
0		(Rezerwa)	
1	e2tango	Generowana moc czynna brutto (generacji) [kW]	Flow Point (1:1)
2	e2tango	Generowana moc bierna brutto (generacji) [kvar]	Flow Point (1:1)
3	PM5561	Moc czynna netto (pkt. przyłączenia) [kW]	Flow Point (1:1)
4	PM5561	Moc bierna netto (pkt. przyłączenia) [kvar]	Flow Point (1:1)

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopiowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

Sterowania

Indeks	Opis	Uwagi	Typ
0	(rezerwa)		
1	Wyłącznik sprzęgający - wyłącz		Pulseon (null)
2	Blokada załączenia wyłącznika sprzęgającego - nastaw		Pulseon (null)
3	Blokada załączenia wyłącznika sprzęgającego - zdejmij		Pulseon (null)

6. Obliczenia techniczne

6.1 Obliczenia doboru rdzenia zabezpieczeniowego przekładników prądowych

6.1.1. Obliczenia prądu strony pierwotnej

Dla celów zabezpieczeniowych dobrano rdzeń przekładnika o parametrach:

$$150/5 \text{ A/A, kl.5P5, 5VA}$$

Moc pozorna maksymalna źródeł energii pierwotnej

$$S_{MaxPV} = 94,50 \text{ kVA}$$

Prąd nominalny po stronie pierwotnej dla mocy pozornej maksymalnej

$$I_n = \frac{S_{Max}}{\sqrt{3} * U_N} = \frac{94,5}{\sqrt{3} * 0,4} = 136,39 \text{ A} \approx 136 \text{ A}$$

Prąd strony pierwotnej wybranego przekładnika:

$$I_{pN} = 150 \text{ A}$$

Prąd strony wtórnej przekładnika musi spełniać warunek:

$$I_n \leq 1,2 * I_{pN}$$

$$136 \text{ A} \leq 180 \text{ A}$$

Warunek jest spełniony

6.1.2. Moc rdzenia przekładnika prądowego

Obciążenie strony wtórnej (tor prądowy) stanowią:

Impedancja sterownika e2tango450:

$$Z_{e2tango450} = 0,02 \Omega$$

Kabel YLY 7x2,5mm²:

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopiowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

$$Z_K = \frac{2 * l}{\gamma * s} = \frac{2 * 8m}{56 * 2,5} = 0,114\Omega$$

Impedancja zestyków:

$$Z_S = 0,05\Omega$$

Łączna impedancja obciążenia przekładnika:

$$Z_0 = 0,02 + 0,086 + 0,05\Omega = 0,184\Omega$$

Moc w obwodzie wtórnym przekładnika prądowego wynikająca z obciążenia:

$$S_O = I_{N2}^2 * Z_0 = 5A^2 * 0,184\Omega = 4,6VA$$

Moc przekładnika prądowego musi spełniać następujący warunek:

$$0,25 * S_N < S_O < S_N \Rightarrow 1,875 < 4,6 < 5 VA$$

Warunek jest spełniony

7. Wytyczne realizacji inwestycji

Przed przystąpieniem do prac zwrócić szczególną uwagę na przeszkolenie pracowników o istniejących zagrożeniach w związku z tym, iż część robót będzie wykonywana w obiekcie znajdującym się w eksploatacji w pobliżu urządzeń będących pod napięciem. Osoby wykonujące prace muszą posiadać niezbędne świadectwa kwalifikacji wynikające z przepisów prawa obowiązujących na terenie RP. Wszystkie czynności łączeniowe wykonywać w porozumieniu z Stoen Operator oraz odbiorcami energii elektrycznej zasilanymi ze stacji.

UWAGA:

Prace prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności ze względu na znajdujące się w pobliżu urządzenia elektroenergetyczne.

7.1 Wytyczne w zakresie montażu

- Wszystkie połączenia wykonane przewodami wielodrutowymi zakończyć tulejkami prasowanymi.
- Przewody prowadzić w korytach lub rurach ochronnych.
- Wszystkie przewody (sygnalizacyjne, sterownicze, pomiarowe) oraz poza nią muszą mieć wykonane oznaczniki zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami opisywania – nie dopuszcza się oznaczania częściowego/niepełnego
- Uruchomienie telemechaniki zgodnie z procedurą Stoen Operator, dokumentacją techniczną producenta sterownika i wymaganiami gwarancji.
- Wszystkie prace konstrukcyjne oraz elektryczno-montażowe należy wykonać zgodnie z projektem i aktualnie przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami prawa, instrukcjami fabrycznymi oraz najlepszą wiedzą techniczną.

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

- Przewody sygnalizacyjne, sterownicze i zasilające prowadzić w rurach ochronnych lub w korytach.
- Użyte materiały i urządzenia muszą być pełnowartościowe, posiadać atesty fabryczne oraz pozytywne wyniki badań i pomiarów.
- Ogranicznik przepięć uziemić przewodem LgY 16mm² do Głównej Szyny Uziemiającej.

7.2 Bezpieczeństwo obsługi

Wszystkie prace przy urządzeniach mogą być wykonywane przez wykwalifikowanych elektryków z wiedzą fachową w zakresie techniki automatyzacji. Osoby te muszą znać aktualne normy i wytyczne w zakresie urządzeń oraz otoczenia automatyzacji. Osoby muszą posiadać właściwe świadectwa potwierdzające kwalifikacje zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. Urządzenia są fabrycznie dostarczone na potrzeby danego zastosowania wraz ze stałą konfiguracją osprzętu.

8. Zestawienie materiałów.

Szczegółowe zestawienie materiałów użytych w projekcie obwodów wtórnych znajduje się w zestawieniu wchodzącym w skład rysunku szczegółowego E-T-1.3.

9. Rysunki i schematy

- 9.1 Rysunek nr E-T-1.1 – Schemat ideowy wyprowadzenia mocy – stan projektowany
- 9.2 Rysunek nr E-T-1.2 – Rzut z rozmieszczeniem szafy telemechaniki – stan projektowany
- 9.3 Rysunek nr E-T-1.3 – Schematy wielokreskowe obwodów wtórnych – stan projektowany

10. Załączniki

- 10.1 Karta katalogowa – Sterownik polowy e2tango450
- 10.2 Karta katalogowa – Sterownik telemechaniki Ex-BRG3
- 10.3 Karta katalogowa – Modem komunikacyjny AmiRouter
- 10.4 Karta katalogowa – Panel fotowoltaiczny Trina Solar TSM-445 NEG9R.28
- 10.5 Karta katalogowa – Inwerter Sofar 40KTLX-G3 oraz 50KTLX-G3
- 10.6 Certyfikat zgodności z Kodeksem Sieci NC RfG - Sofar 45KTLX-G3
- 10.7 Karta katalogowa – Zasilacz 24VDC Mean-well NDR-480-24
- 10.8 Karta katalogowa – Jednostka UPS 24VDC Mean-well DUPS20
- 10.9 Warunki techniczne przyłączenia – ND\KW\30843\2024 z dnia 24.02.2025
- 10.10 Uprawnienia projektanta
- 10.11 Zaświadczenie o przynależności do Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
- 10.12 Oświadczenie projektanta

Uwaga: Karty katalogowe załączone jako referencyjne – dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych spełniających wymagania IRIESD i standardów Stoen oraz warunków technicznych przyłączenia. W przypadku zmiany urządzeń należy uzyskać ponowną akceptację Stoen Operator.

Wszelkie prawa zastrzeżone: Właścicielem praw autorskich majątkowych oraz osobistych niniejszej jest autor opracowania.

Kopiowanie, zmienianie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest prawnie zabronione.

1. Zabezpieczenie dodatkowe - e2tango450
2. Sterownik telemechaniki: Apator Ex-BRG3
3. Pomiar zabezpieczenia dodatkowego:
 - a. Pomiar prądów nN - przekładniki prądowe Polcontact IZK 1U D31 150/5 A/A, kl. 5P5 - montaż przekładników nN w rozdzielniczy RG
 - b. Pomiar napięć nN - pomiar bezpośredni.
4. Kontrola napięcia sieci przed załączeniem

realizowana przez przełącznik kontroli faz RM22TR33 - załączenie QPV możliwe tylko w przypadku obecności napięcia sieci.
Do zabezpieczenia dodatkowego wprowadzić sygnalizację stanu wyłącznika głównego Q1 rozdzielnic RGNN.

Praca równoległa z siecią QSD elektrowni PV

5. Do zabezpieczenia dodatkowego wprowadzić sygnalizację stanu wyłącznika głównego Q1 rozdzielni RGN.

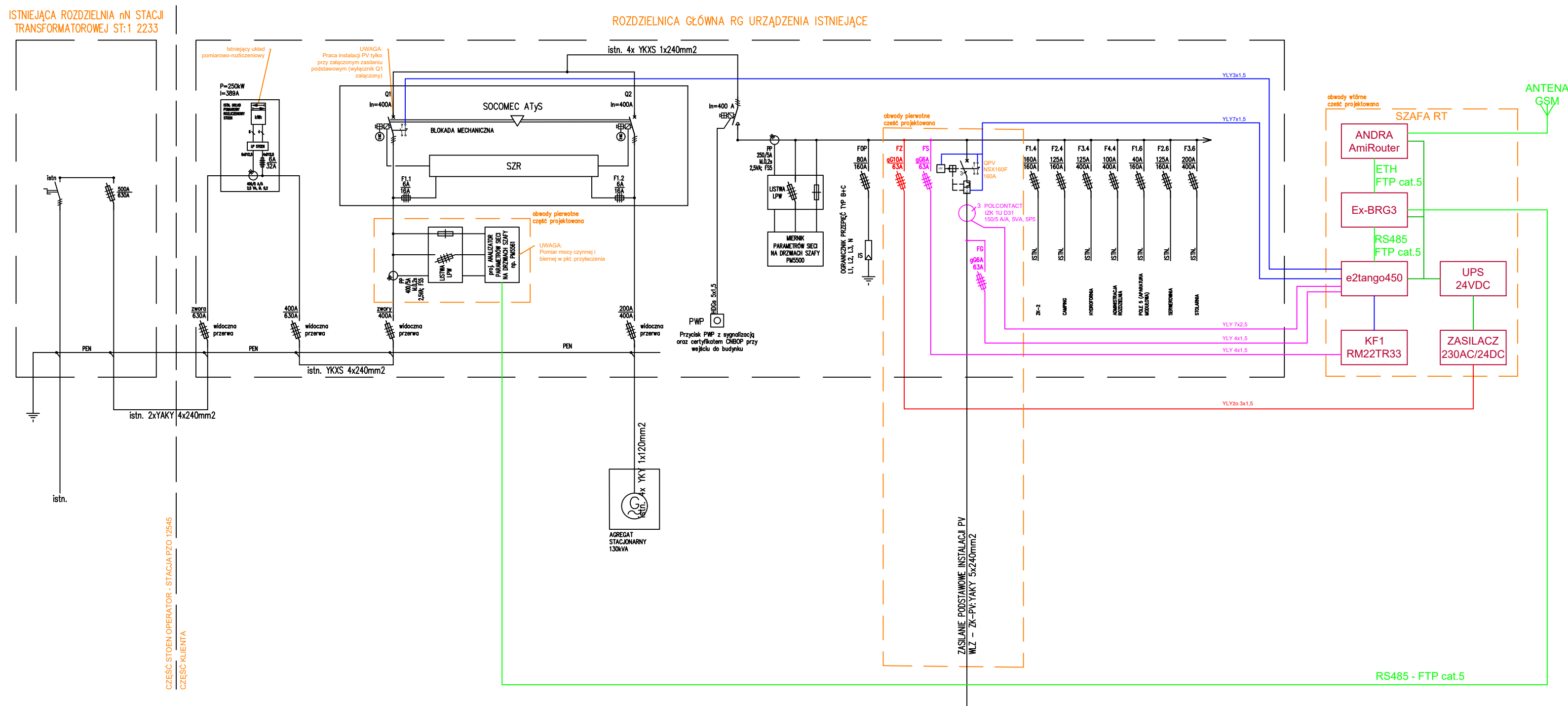
możliwa tylko przy zasilaniu podstawowym tj.
praca instalacji PV możliwa tylko przy
złączonym wyłączniku Q1 rozdzielniczy RGNV -
stan wyłączony lub brak stanu położenia Q1
prowadzi do bezzwłocznego wyłączenia
wyłącznika QPV przez sterownik e2tango450.
Wyłącznik QPV (sprzęgający układ wytwórczy)
zostanie zainstalowany w rozdzielni RG.

8. Wylłącznik QPV wyposażony w wewnętrzny zabezpieczeń, wyzwalacz zanikowy, styki położenia, styk wyzwolenia.
9. Nastawy zabezpieczenia wyłącznika QPV zgodnie z częścią opisową projektu EAZ i Telemechaniki.
10. Pomiar mocy czynnej i biernej w punkcie przyłączenia poprzez analizator parametrów

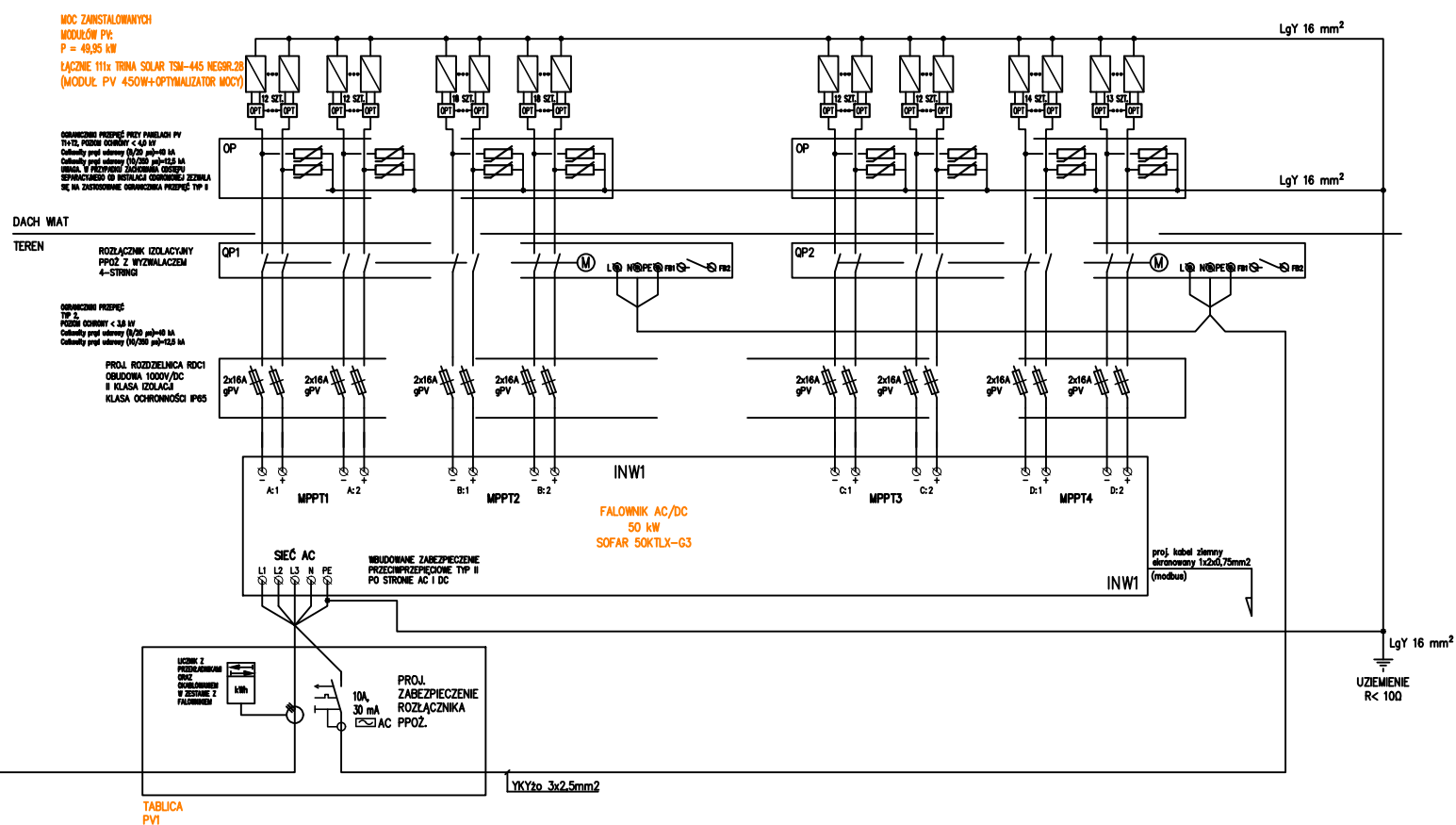
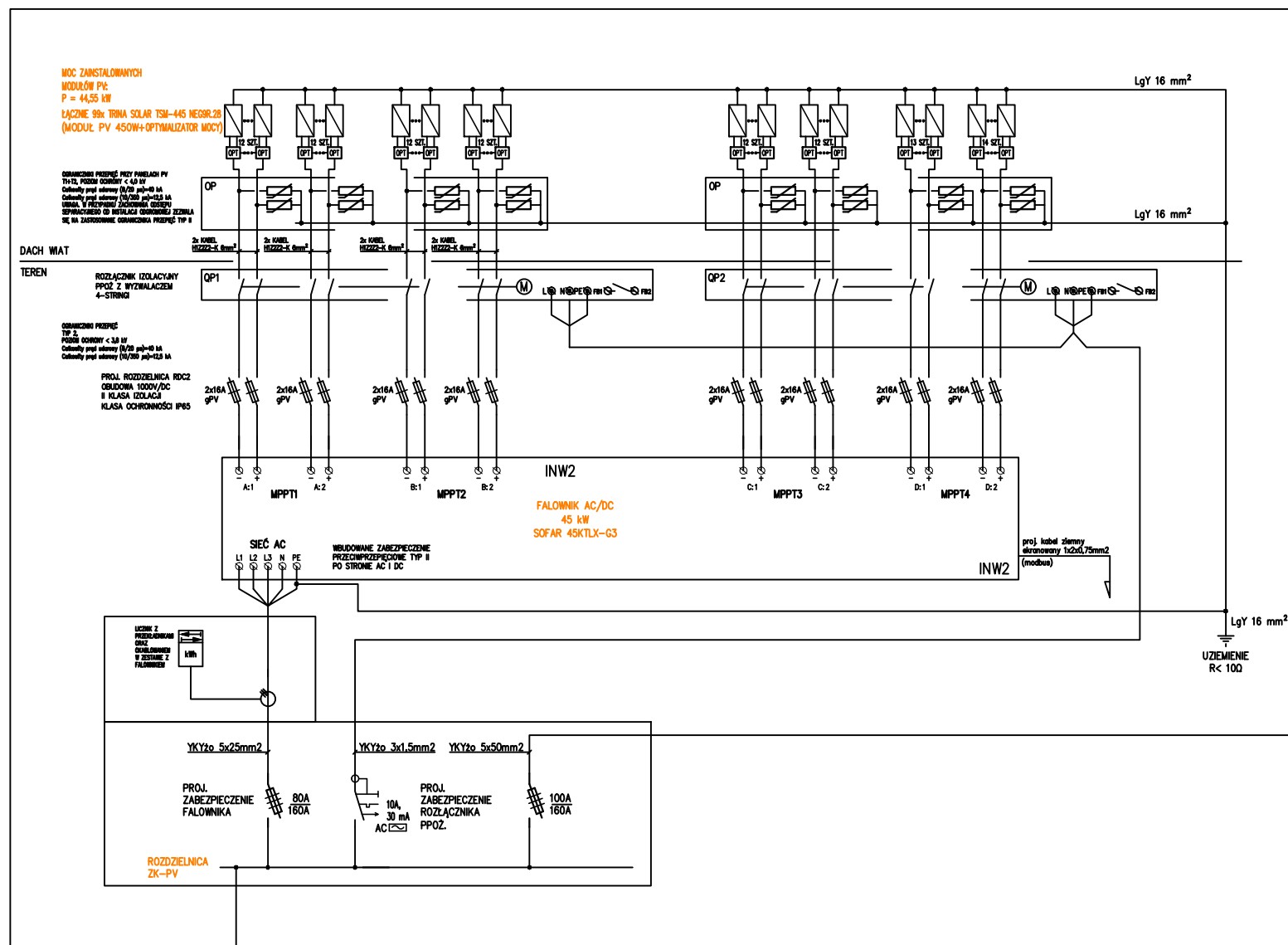
*jakości sieci - komunikacja ze sterownikami
telemechaniki po Modbus RTU.
Komunikacja z systemem SCADA OSD w
protokole DNP3.0 standard Secure Authentication
v5 (zaimplementowany w sterowniku
telemechaniki Apator Ex-BRG3).
Lista sygnałów przekazywanych do systemu
SCADA OSD zawarta w części opisowej projektu*

13. *W przypadku niedostatecznego poziomu sygnału GSM w pomieszczeniu rozdzielni należy antenę wynieść na zewnątrz budynku.*
14. *Układ EAZ i telemechaniki wyposażyć w układ zasilania gwarantowanego 24VDC - wytyczne zgodnie z częścią opisową projektu EAZ i telemechaniki.*


15. Okablowanie pokazanych połączeń obwodów wtórnych zgodnie ze schematem E-T-1.3 projektu EAZ i telemechaniki
16. WTP NDIKW44791/2024 z dnia 09.04.2025



- Pomiary
- Zasilanie 24VDC
- Sygnalizacja i sterowanie
- Uwagi ogólne
- Zasilanie 230VAC
- Komunikacja
- Urządzenia EAZ i telemechaniki
- Magistrala komunikacyjna generacji



Na rysunku wykorzystano podkład projektowy udostępniony przez projektanta strony pierwotnej

Inwestor Miasto Stołeczne Warszawa ul. Pi. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa	Wykonawca projektu:  BAEL BAEL Telemechanika Sp. z o.o. ul. Jantar 5, 02-228 Warszawa tel. +48-508-608-746 e-mail: kontakt@bael.pl https://www.bael.pl	Temat: Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika			Nr rysunku: E-T-1.1	
		Nazwa rysunku:			Opracował: B. Pawlicki	
		Schemat ideowy wyprowadzenia mocy - stan projektowany			Projektował: A. Pawlicki MAZ/0151/PWBE/17	
					Data: 01.07.2025	
			Oznaczenie: 9.1		Branża: Elektryczna	

Na rysunku wykorzystano podkład projektowy udostępniony przez projektanta strony pierwotnej

LEGENDA

Pomiary

Zasilanie 24VDC

Sygnalizacja i sterowanie

Uwagi ogólne

Zasilanie 230VAC

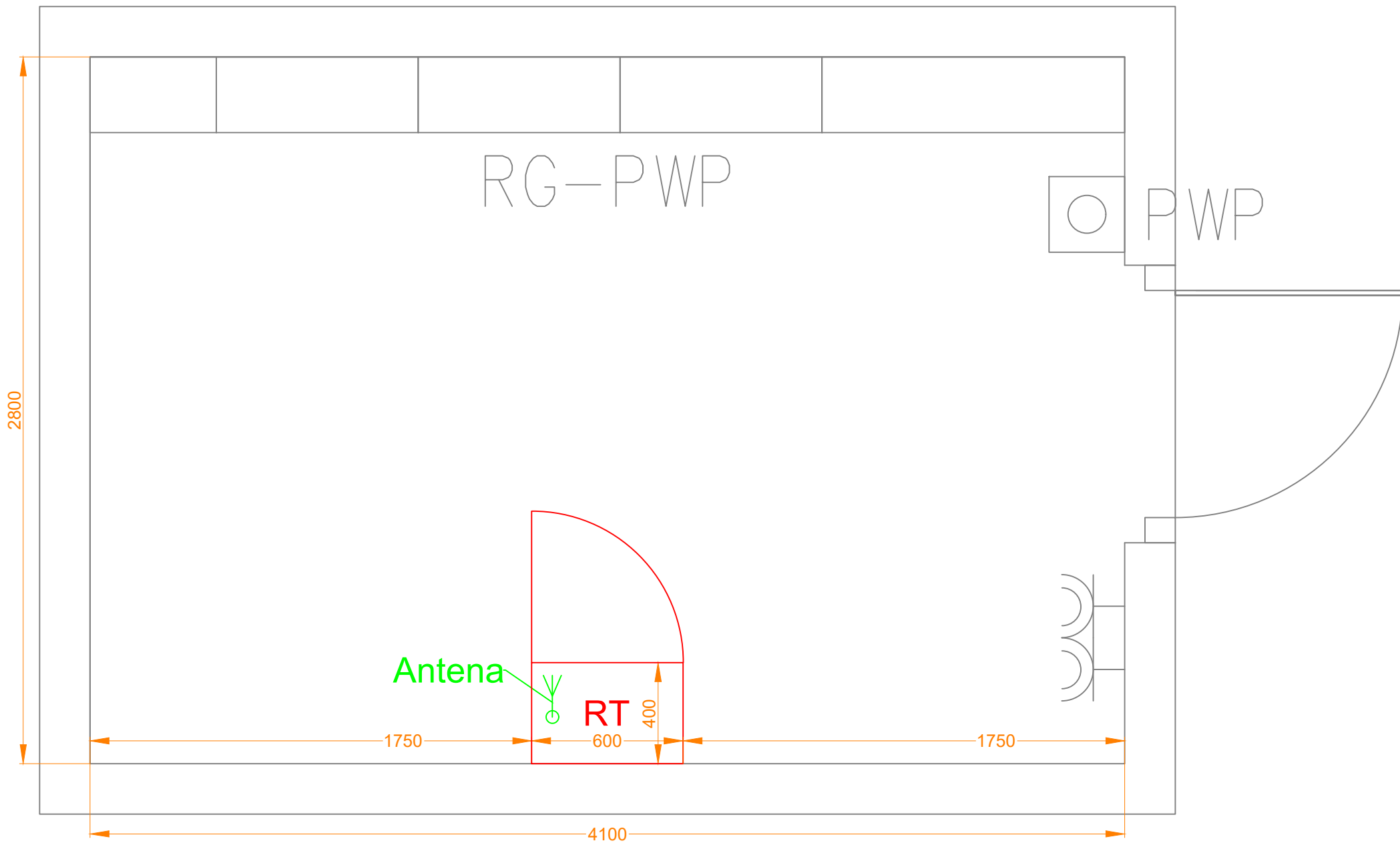
Komunikacja

Urządzenia EAZ i telemechaniki

1. Zabezpieczenie dodatkowe - e2tango450
2. Sterownik telemechaniki: Apator Ex-BRG3
3. Pomiary zabezpieczenia dodatkowego:

a. Pomiar prądów nN - przekładniki prądowe Polcontact IZK 1U D31 150/5 A/A, kl. 5P5 - montaż przekładników nN w rozdzielnicy RG

b. Pomiar napięć nN - pomiar bezpośredni.
4. Kontrola napięcia sieci przed załączeniem realizowana przez przełącznik kontroli faz RM22TR33 - załączenie QPV możliwe tylko w przypadku obecności napięcia sieci.
5. Do zabezpieczenia dodatkowego wprowadzić sygnalizację stanu wyłącznika głównego Q1 rozdzielnicy RGNN.
6. Praca równoległa z siecią OSD elektrowni PV możliwa tylko przy zasilaniu podstawowym tj. praca instalacji PV możliwa tylko przy załączonym wyłączniku Q1 rozdzielnicy RGNN - stan wyłączony lub brak stanu położenia Q1 prowadzi do bezwłocznego wyłączenia wyłącznika QPV przez sterownik e2tango450.
7. Wyłącznik QPV (sprzęgający układ wytwórczy) zostanie zainstalowany w rozdzielnicy RG.
8. Wyłącznik QPV wyposażony w wewnętrzny układ zabezpieczeń, wyzwalacz zanikowy, styki położenia, styk wyzwolenia.
9. Nastawy zabezpieczenia wyłącznika QPV zgodnie z częścią opisową projektu EAZ i Telemechaniki.
10. Pomiar mocy czynnej i biernej w punkcie przyłączenia poprzez analizator parametrów jakości sieci - komunikacja ze sterownikiem telemechaniki po Modbus RTU.
11. Komunikacja z systemem SCADA OSD w protokole DNP3.0 standard Secure Authentication v5 (zaimplementowany w sterowniku telemechaniki Apator Ex-BRG3).
12. Lista sygnałów przekazywanych do systemu SCADA OSD zawarta w części opisowej projektu EAZ i telemechaniki.
13. W przypadku niedostatecznego poziomu sygnału GSM w pomieszczeniu rozdzielni należy antenę wynieść na zewnątrz budynku.
14. Układ EAZ i telemechaniki wyposażyc w układ zasilania gwarantowanego 24VDC - wytyczne zgodnie z częścią opisową projektu EAZ i telemechaniki.
15. Okablowanie pokazanych połączeń obwodów wtórnych zgodnie ze schematem E-T-1.3 projektu EAZ i telemechaniki
16. WTP ND|KW|44791|2024 z dnia 09.04.2025




<div>Inwestor</div> <div><div>Miasto Stołeczne Warszawa</div><div>ul. Pl. Bankowy 3/5,</div><div>00-950 Warszawa</div></div>	<div>Wykonawca projektu:</div> <div><div><div><div></div></div><div>BAEL</div></div><div><div>BAEL Telemechanika Sp. z o.o.</div><div>ul. Jantar 5, 02-228 Warszawa</div><div>tel. +48-508-608-746</div><div>e-mail: kontakt@bael.pl</div><div>https://www.bael.pl</div></div></div>	<div>Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika</div>				Nr rysunku:	E-T-1.2
		<div>Opracował:</div>	<div>B. Pawlicki</div>				
		<div>Projektował:</div>	<div>A. Pawlicki</div>	<div>MAZ/0151/PWBE/17</div>			
		<div>Nazwa rysunku:</div> <div>Plan rozmieszczenia urządzeń EAZ i telemechaniki - stan projektowany</div>				Oznaczenie:	9.2
			<div>Data:</div> <div>01.07.2025</div>			Branża:	Elektryczna

TELEMECHANIKA I AUTOMATYKA

ul. Jantar 5,
05-228 Warszawa
Telefon: +48 508 608 746

Ilość stron 16

						Zmiany		Data	Imię i nazwisko	<div>Wykonawca:  BAEL TELEMECHANIKA I AUTOMATYKA</div>	Zadanie: Przebudowa, rozbudowa i remont Pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika	Szafa telemechaniki RT Przepisy bezpieczeństwa	PROJEKT:	TOM:	=
							Opracował	07.2025	B. PAWLICKI				ND\KW\44791\2024	II	+
							Opracował	07.2025	A. PAWLICKI						
Zmiana	Data	Autor zmiany	Zmiana	Data	Autor zmiany		Projektował	07.2025	A. PAWLICKI						

TECHNICZNE PRZEPISY DOTYCZĄCE WYKONANIA

BAEL Telemechanika Sp. z o.o.

Rodzaj obwodu	Przekroje przewodów	Kolory przewodów
Obwody zasilania 230/400VAC	Min. 1,5mm2 - przekrój dostosować do prądów roboczych	Fazowe: czarny, neutralny: jasnoniebieski
Obwody sterownicze 230VAC	Min. 1,5mm2	Czerwony
Obwody 24VDC	Zasilające i 0VDC - min. 1mm2, pozostałe min. 0.75, dostosować do prądów roboczych	Zasilające: granatowy, 0VDC: biały, pozostałe: granatowy
Napięcia zewnętrzne	Min. 1,5mm2 dla AC, min. 1mm2 dla DC	Pomarańczowy
Sygnały analogowe	Min. 0,5mm2 - przekrój dostosować do prądów roboczych	Sygnał +: brązowy, sygnał -: biały
<div><div><div>1. Okablowanie szaf wykonać przewodami gietkami H05V-K; H07V-K Przekroje przewodów dostosować do prądów roboczych</div><div>2. Oznaczenia faz: faza L1, U (zółty) faza L2, V (zielony) faza L3, W (fioletowy) neutralny N (jasnoniebieski)</div><div>3. System opisowy przewodów: Każda żyła przewodu podłączona do zacisku przyłączeniowego aparatu lub listwy zaciskowej ma posiadać napis nadrukowany zawierający w swojej strukturze: adres docelowy i zwrotny.</div><div>4. System opisowy kabli: Każdy kabel powinien zostać opisany numerem kabla, adresem początkowym i docelowym.</div><div>5. Sygnały analogowe Sygnały analogowe wewnątrz szaf prowadzić przewodami ekranowanymi np. LIY-CY 2x0,5mm2 Ekran przewodów podłączone jednostronnie do zacisku lub dedykowanego wejścia karty sterownika. Ekran osłonięty koszulką termokurczliwą w kolorze czarnym</div><div>6. Długości kabli podane w projekcie są wartościami przybliżonymi, dokładne pomiary należy wykonać podczas wyceny i oględzin.</div></div><div><div>7. Wszystkie żyły kabli oraz przewodów mają zostać zakończone tulejkami przed podłączeniem do aparatów i listew zaciskowych.</div><div>8. Wszystkie kable po wprowadzeniu do szafy należy pozbawić płaszczki zewnętrznej ochronnej ze względu na mniejsze wypełnienie kanałów grzebieniowych.</div><div>9. Wszystkie instalacje wykonywać zgodnie z wymaganiami postawionymi w normach obowiązujących na terenie RP.</div><div>10. Wszelkie części i elementy instalacji technologicznych wykonanych z materiałów przewodzących muszą zostać objęte połączeniami wyrównawczymi celem zniesienia mogących się pojawić różnic potencjałów.</div><div>11. Kable pożarowe np. typu HDGs, NHXH od urządzeń pożarowych należy prowadzić na atestowanych uchwytach o wytrzymałości PH90. Nie dopuszcza się prowadzenia tych przewodów na korytach razem z kablami i przewodami nieposiadającymi odpowiedniej odporności ogniowej.</div><div>12. Uruchomienie i sprawdzenie instalacji wytwórczej z układem zabezpieczeń należy potwierdzić szczegółowymi protokołami ze sprawdzenia poprawności montażu i prawidłowości działania aparatury pierwotnej i wtórnej, zgodnie z normą PN-E-04700:1998. Sprawdzenia zabezpieczeń należy przeprowadzić poprzez wymuszanie wielkości pomiarowych za pomocą przeznaczonego do tych funkcji testera. Należy wykonać komplet badań układów, obwodów i urządzeń użytych w ramach przyłączanej instalacji zgodnie z zaleceniami norm, przepisów i najlepszej wiedzy technicznej, w sposób gwarantujący w najlepszej mierze bezpieczeństwo pracy urządzeń i ludzi je obsługujących oraz osób postronnych.</div><div>13. Typy kabli są proponowanymi przez autora projektu. Dopuszcza się stosowanie zamienników o właściwościach niegorszych niż podane przez autora projektu.</div></div></div>		

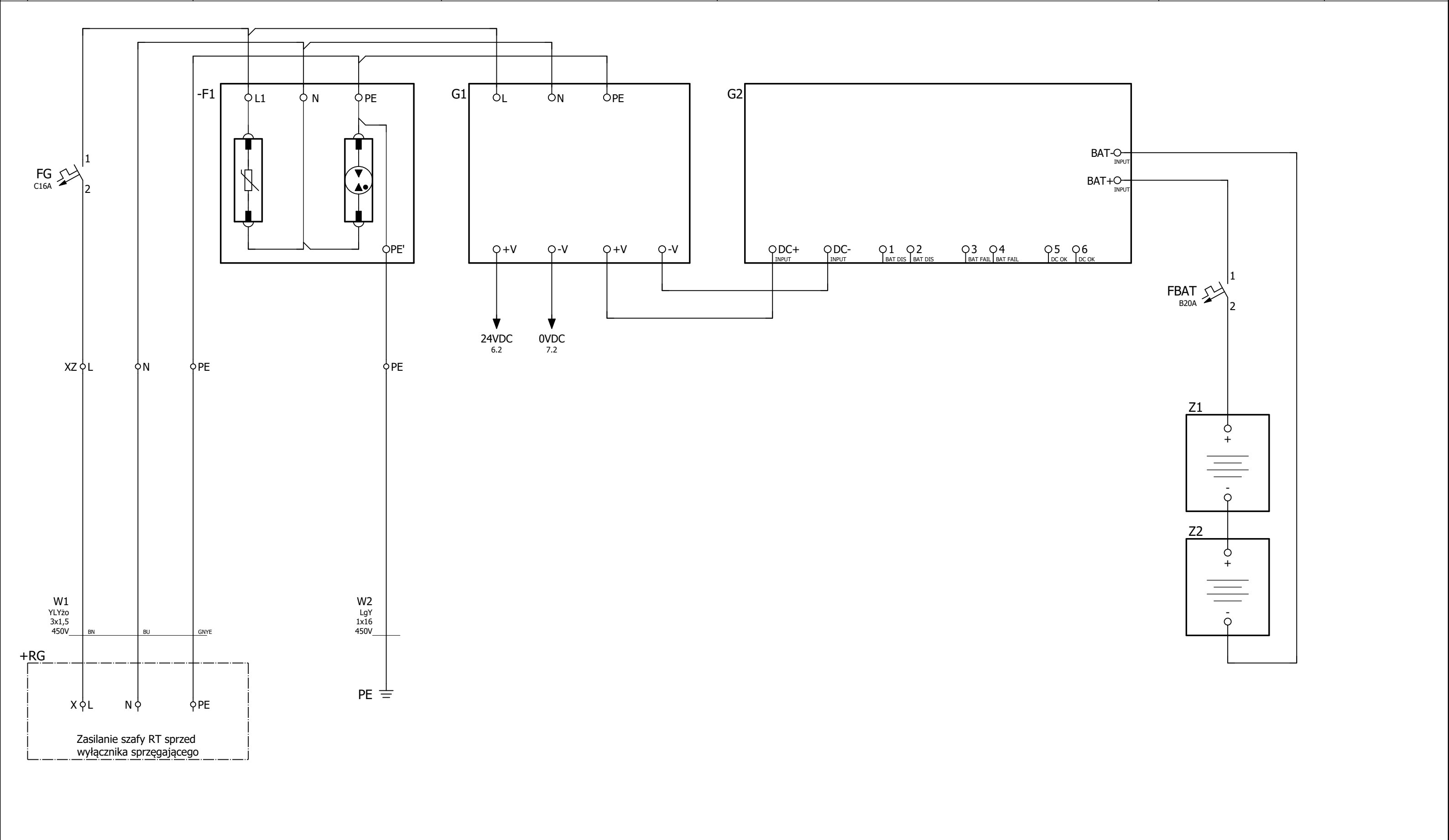
Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

Spis treści


Strona	Opis stron
1	Strona tytułowa
2	Przepisy bezpieczeństwa
3	Techniczne przepisy dotyczące wykonania
4	Spis treści : /1 - /18
5	Zasilanie 230VAC i 24VDC
6	Rozdział zasilania 24VDC
7	Zasilanie sterowników
8	Obowdy pomiarowe
9	Obowdy sygnalizacyjne
10	Obwody sterownicze
11	Komunikacja
12	PLC Przegląd
13	Płyta montażowa
14	Legenda szafy sterowniczej : +RT-A1 - +RT-Z2
15	Całościowa lista artykułów : ANDRA.AMIROUTER - SBB.SBL1812
16	Całościowa lista artykułów : ANDRA.AMIROUTER - SBB.SBL1812
17	Całościowa lista artykułów : SE.A9A26924 - WAGO.848-493-000-2000
18	Całościowa lista artykułów : SE.A9A26924 - WAGO.848-493-000-2000

Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Zasilanie																									
Zasilanie podstawowe 230VAC								Zasilanie 24VDC																	
Zasilanie szafy RT				Ogranicznik przepięć Typ I+II				Zasilacz 230VAC/24VDC				Moduł UPS								Akumulatory					



Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

						Zmiany		Data	Imię i nazwisko	<div>Wykonawca:  BAEL TELEMECHANIKA I AUTOMATYKA</div>	Zadanie: Przebudowa, rozbudowa i remont Pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika	Szafa telemechaniki RT Zasilanie 230VAC i 24VDC	PROJEKT:	TOM:	=
							Opracował	07.2025	B. PAWLICKI				ND\KW\44791\2024	II	+ RT
							Opracował	07.2025	A. PAWLICKI				NUMER RYSUNKU:		ARKUSZ:
Zmiana	Data	Autor zmiany	Zmiana	Data	Autor zmiany		Projektował	07.2025	A. PAWLICKI				E-T-1.3		5 / 16

24VDC / 5.10 →

FDC1 B4A

1

2

DC1 7.2

FDC2 B4A

1

2

DC2 9.2

FDC3 B4A

1


2

DC3 10.3


FDC4 B4A

1

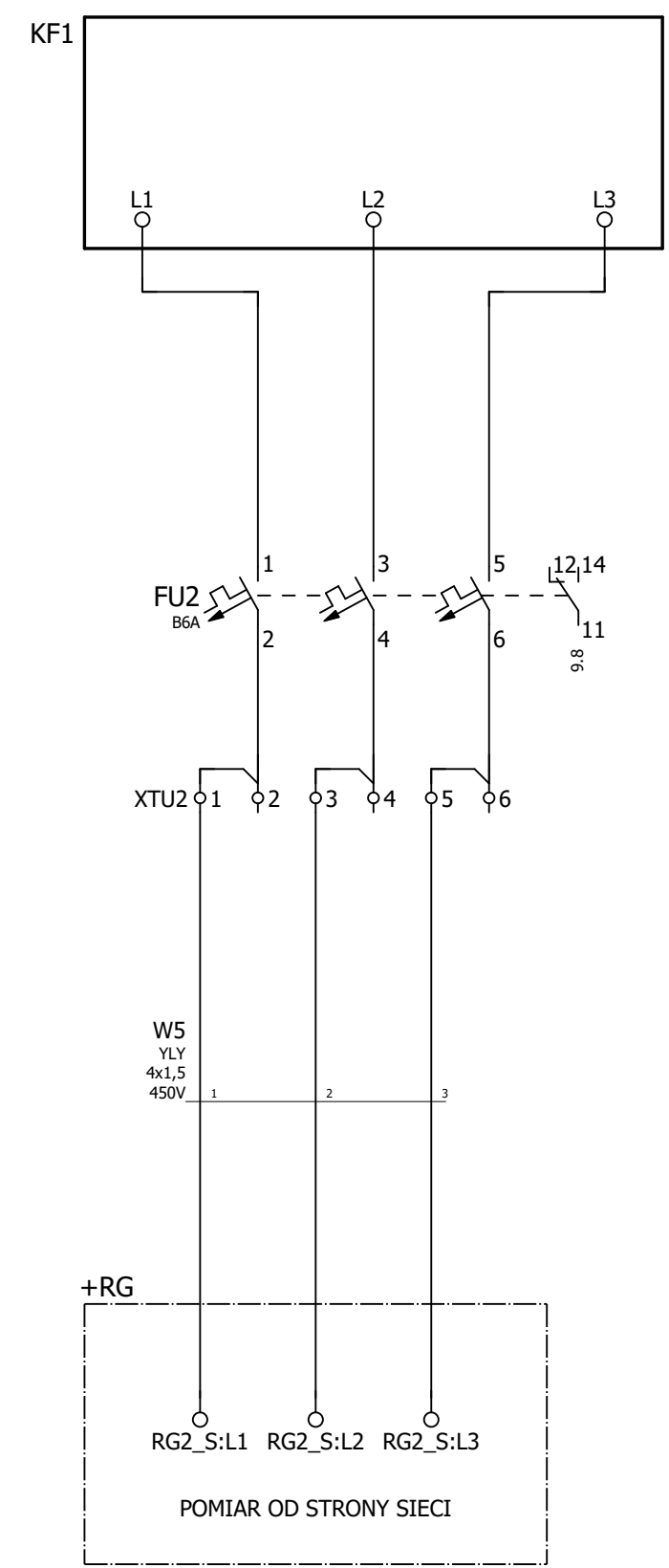
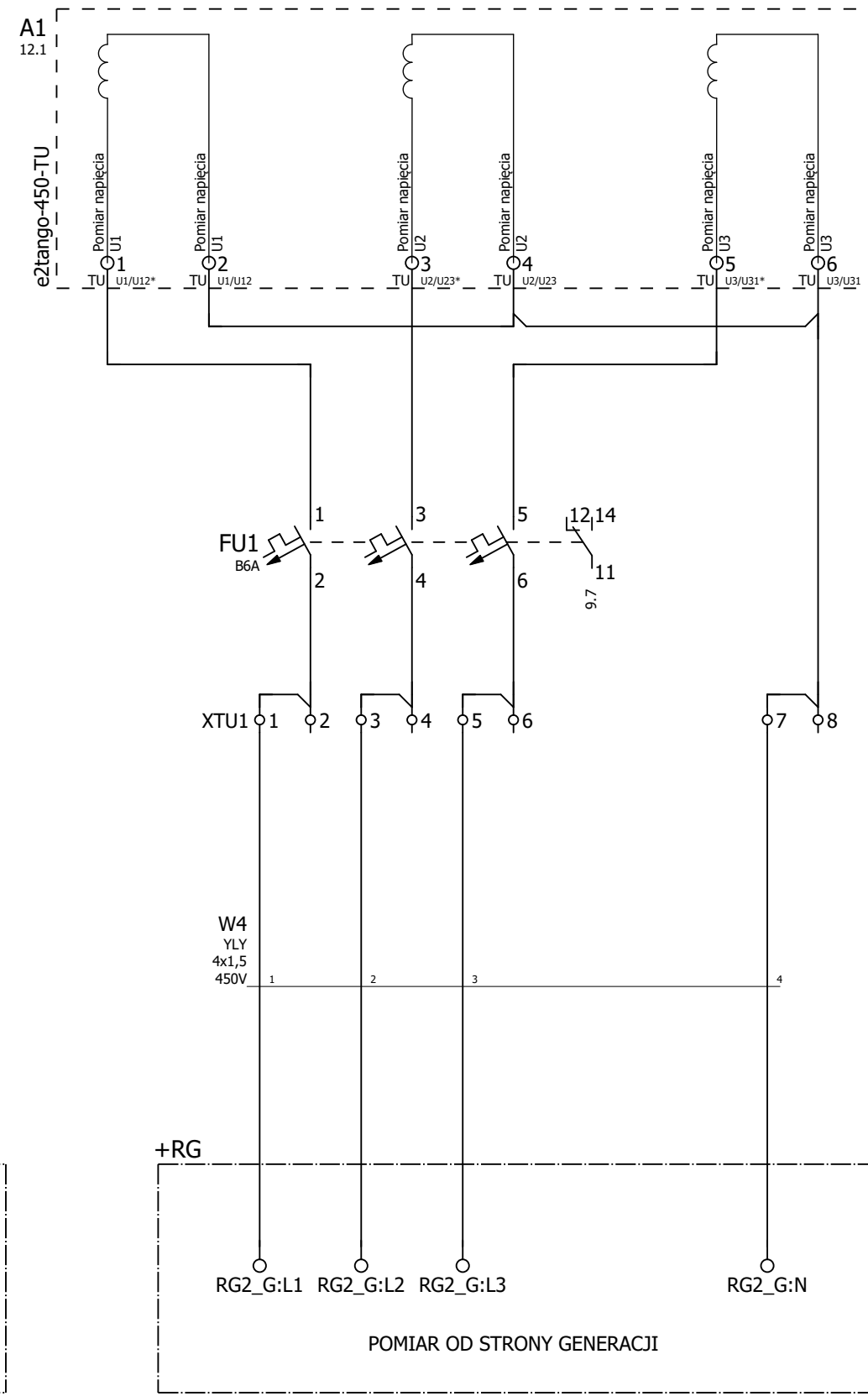
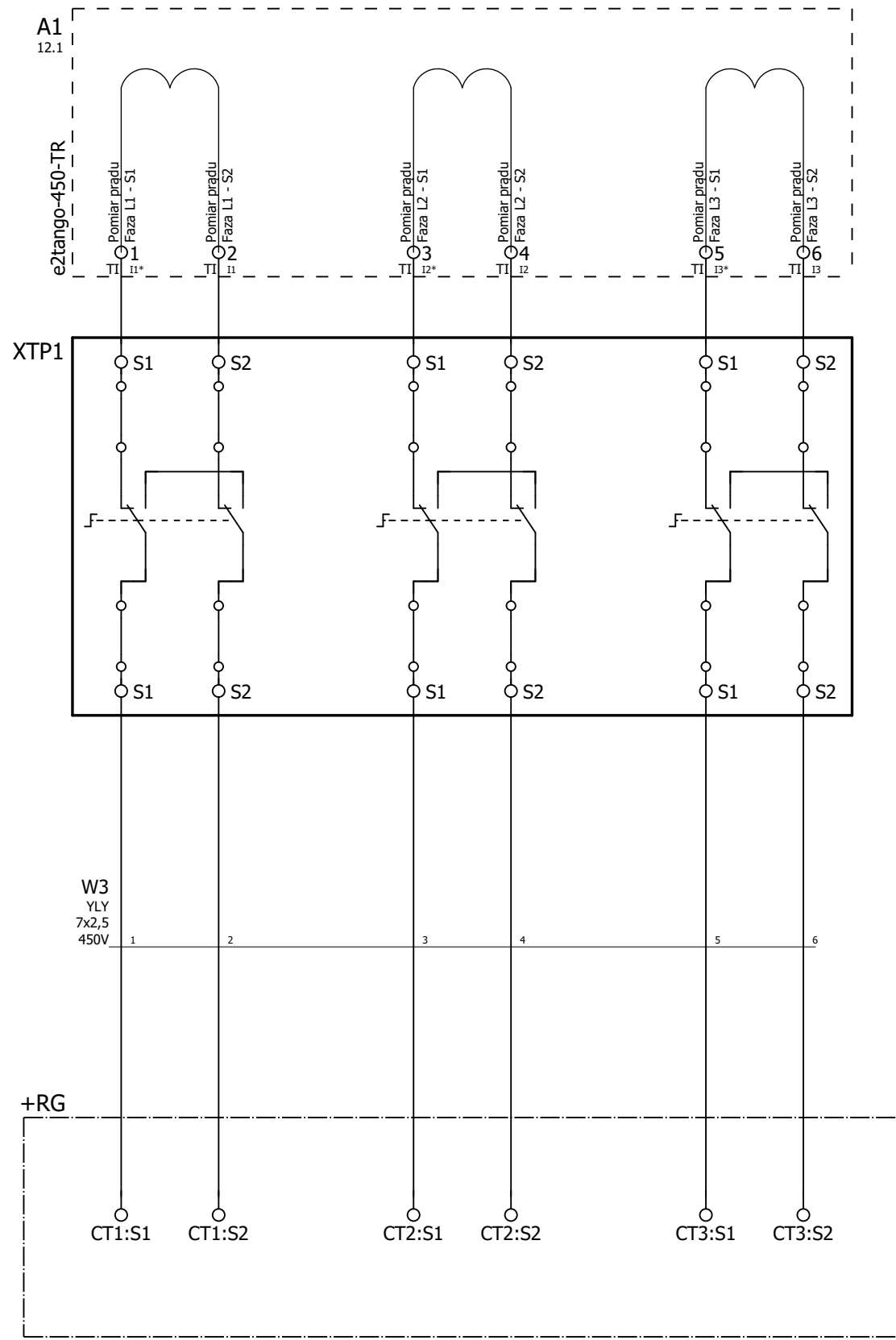
2

						Zmiany		Data	Imię i nazwisko	Wykonawca: 	Zadanie: Przebudowa, rozbudowa i remont Pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika	Szafa telemechaniki RT Rozdział zasilania 24VDC	PROJEKT:	TOM:	=
							Opracował	07.2025	B. PAWLICKI				ND\KW\44791\2024	II	+ RT
							Opracował	07.2025	A. PAWLICKI				NUMER RYSUNKU:	E-T-1.3	ARKUSZ: 6 / 16
Zmiana	Data	Autor zmiany	Zmiana	Data	Autor zmiany		Projektował	07.2025	A. PAWLICKI						


Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

						Zmiany		Data	Imię i nazwisko	Wykonawca: 	Zadanie: Przebudowa, rozbudowa i remont Pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika	Szafa telemechaniki RT Zasilanie sterowników	PROJEKT:	TOM:	=
							Opracował	07.2025	B. PAWLICKI				ND\KW\44791\2024	II	+ RT
							Opracował	07.2025	A. PAWLICKI				NUMER RYSUNKU:	E-T-1.3	ARKUSZ: 7 / 16
Zmiana	Data	Autor zmiany	Zmiana	Data	Autor zmiany		Projektował	07.2025	A. PAWLICKI						


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
	Pomiar																										
	Prądy fazowe									Napięcia fazowe									Napięcia fazowe								
	Przełącznik zabezpieczeniowy e2tango450									Przełącznik zabezpieczeniowy e2tango450									Przełącznik kontroli faz								
	L1		L2		L3		U1			U2		U3		U1		U2			U3								



Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

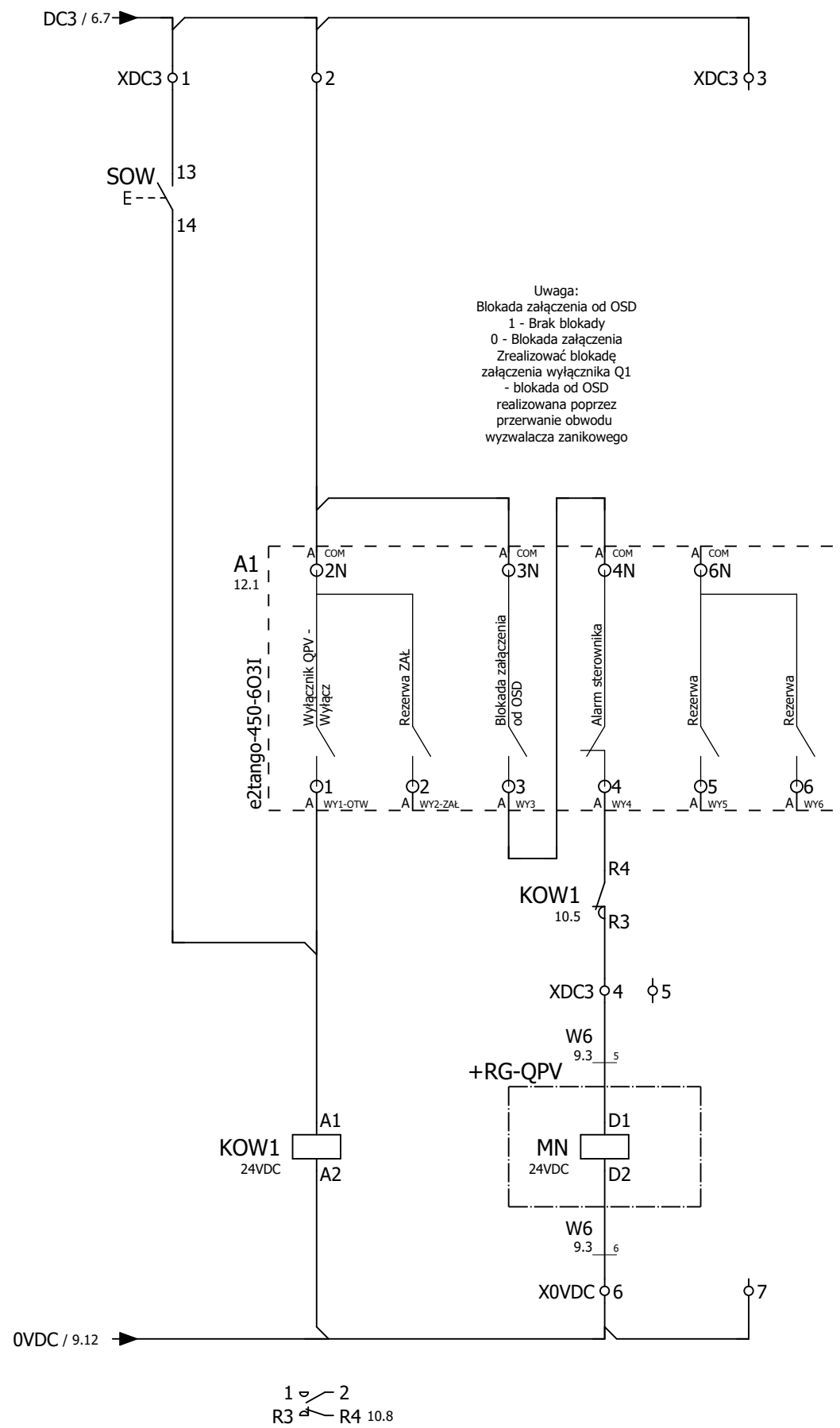
						Zmiany		Data	Imię i nazwisko	Wykonawca: 	Zadanie: Przebudowa, rozbudowa i remont Pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika	Szafa telemechaniki RT Obowdwy pomiarowe	PROJEKT:	TOM:	=
							Opracował	07.2025	B. PAWLICKI				ND\KW\44791\2024	II	+ RT
							Opracował	07.2025	A. PAWLICKI				NUMER RYSUNKU:	E-T-1.3	ARKUSZ: 8 / 16
Zmiana	Data	Autor zmiany	Zmiana	Data	Autor zmiany		Projektował	07.2025	A. PAWLICKI						

Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024


						Zmiany		Data	Imię i nazwisko	Wykonawca: 	Zadanie: Przebudowa, rozbudowa i remont Pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika	Szafa telemechaniki RT Obowdysygnalizacyjne	PROJEKT:	TOM:	=
							Opracował	07.2025	B. PAWLICKI				ND\KW\44791\2024	II	+ RT
							Opracował	07.2025	A. PAWLICKI				NUMER RYSUNKU:	E-T-1.3	ARKUSZ: 9 / 16
Zmiana	Data	Autor zmiany	Zmiana	Data	Autor zmiany		Projektował	07.2025	A. PAWLICKI						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----


Sterowanie						
Sterowanie wyłącznikiem QPV				Rezerwa		
Przycisk na elewacji	e2tango450		Blokada			Alarm
Wyłącz	Wyłącz	Rezerwa	załączenia			



Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

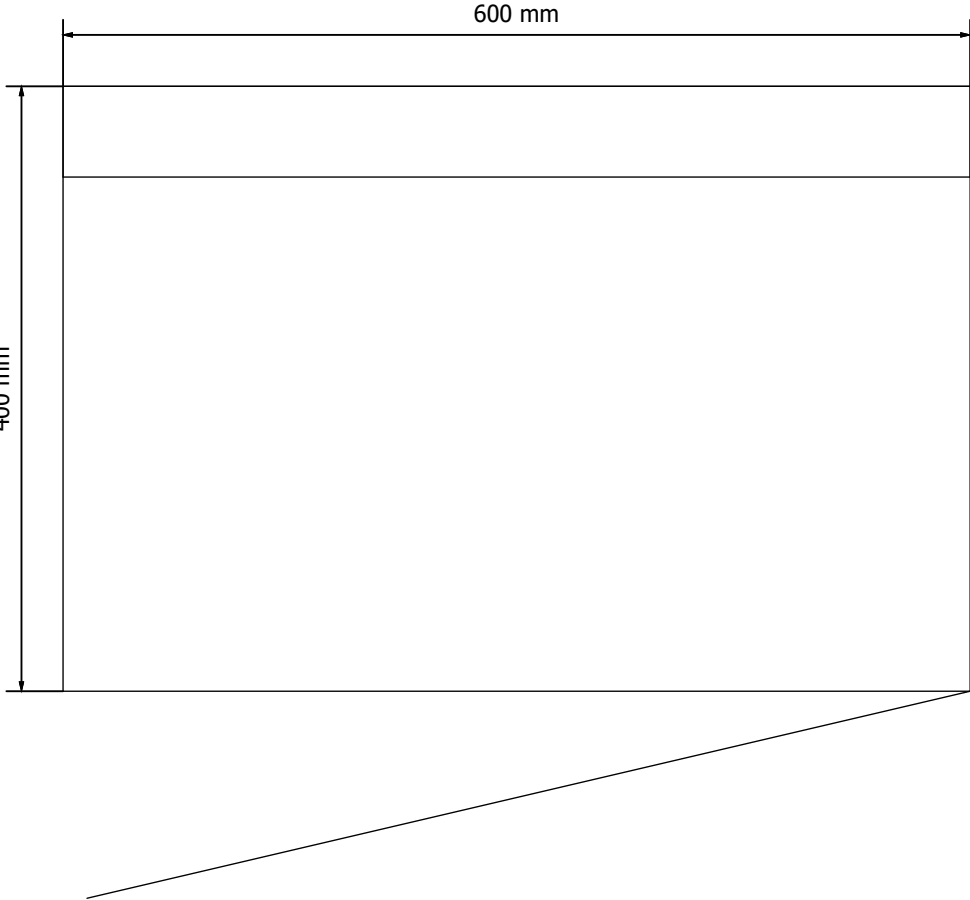
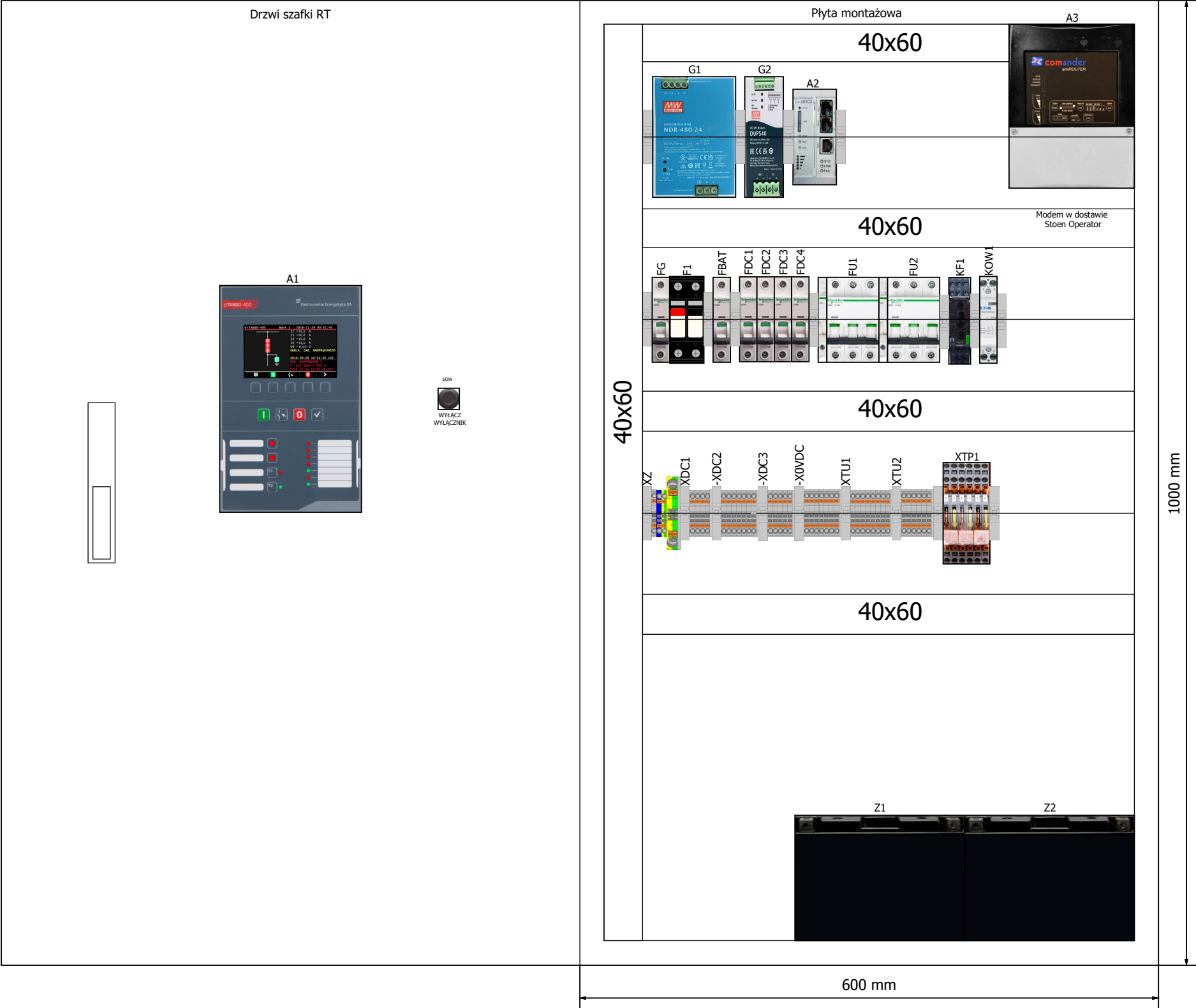
						Zmiany		Data	Imię i nazwisko	<div>Wykonawca:</div> <div></div>	Zadanie: Przebudowa, rozbudowa i remont Pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika	Szafa telemechaniki RT Obwody sterownicze	PROJEKT:	TOM:	=
							Opracował	07.2025	B. PAWLICKI				ND\KW\44791\2024	II	+ RT
							Opracował	07.2025	A. PAWLICKI				NUMER RYSUNKU:		E-T-1.3 ARKUSZ: 10 / 16
Zmiana	Data	Autor zmiany	Zmiana	Data	Autor zmiany		Projektował	07.2025	A. PAWLICKI						

Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

						Zmiany		Data	Imię i nazwisko	Wykonawca: 	Zadanie: Przebudowa, rozbudowa i remont Pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika	Szafa telemechaniki RT Komunikacja	PROJEKT:	TOM:	=
							Opracował	07.2025	B. PAWLICKI				ND\KW\44791\2024	II	+ RT
							Opracował	07.2025	A. PAWLICKI				NUMER RYSUNKU:	E-T-1.3	ARKUSZ: 11 / 16
Zmiana	Data	Autor zmiany	Zmiana	Data	Autor zmiany		Projektował	07.2025	A. PAWLICKI						

Urządzenia wymienione w tabeli podano jako referencyjne – dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych spełniających wymagania IRIESD i standardów Stoen oraz warunków technicznych przyłączenia.

NSYS3D10640P
Obudowa wymiary (szer. x wys. x głęb.)
Wymiar zewnętrzny 1000x600x400
Płyta montażowa 950x550



Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

Urządzenia wymienione w tabeli podano jako referencyjne – dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych spełniających wymagania IRIESD i standardów Stoen oraz warunków technicznych przyłączenia.

Legenda szafy sterowniczej

+RT-M1			
Identyfikator aparatu	Opis/funkcja aparatu	Numer typu	Strona/ Kolumna
A1	Przełącznik zabezpieczeniowy e2tango450	E2TANGO450	12.1
A2	Sterownik telemechaniki Ex-BRG3	Ex-BRG3	12.21
A3	AmiRouter	AmiRouter	12.21
F1	Ochronnik przepięć typ I/II	VAL-MS-T1/T2 335/12.5/1+1	5.5
FBAT	Zasilanie 24VDC - Akumulatory	iC60N 1P B20A	5.23
FDC1	Zasilanie 24VDC - Sterowniki	iC60N 1P B4A	6.3
FDC2	Zasilanie 24VDC - Sygnalizacja	iC60N 1P B4A	6.5
FDC3	Zasilanie 24VDC - Sterowanie	iC60N 1P B4A	6.7
FDC4	Zasilanie 24VDC - Rezerwa	iC60N 1P B4A	6.9
FG	Zasilanie 230V AC szafy RT	iC60N 1P C16A	5.2
FU1	Zabezpieczenie obowdu pomiaru napięcia generacji	iOF 1NO/1NC	8.13
FU1	Zabezpieczenie obowdu pomiaru napięcia generacji	iC60N 3P B6A	8.13
FU2	Zabezpieczenie obowdu pomiaru napięcia sieci	iOF 1NO/1NC	8.22
FU2	Zabezpieczenie obowdu pomiaru napięcia sieci	iC60N 3P B6A	8.22
G1	Zasilacz 230VAC/24VDC 20A	NDR-480-24	5.9
G2	UPS 24VDC 20A	DUPS20	5.14
KF1	PKF - kontrola napięcia zwrotnego	RM22TR33	8.20
KOW1	Przełącznik - Wyłącz wyłącznik	CR2011024	10.5
SOW	Przycisk na elewacji - WYŁĄCZ Wyłącznik	XB5AA21	10.3
Z1	Akumulator 12VDC 18Ah	SBL 18-12	5.22
Z2	Akumulator 12VDC 18Ah	SBL 18-12	5.22

Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

Urządzenia wymienione w tabeli podano jako referencyjne – dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych spełniających wymagania IRIESD i standardów Stoen oraz warunków technicznych przyłączenia.


Całościowa lista artykułów

Numer katalogowy	Ilość	Oznaczenie	Numer typu	Producent
AmiRouter	1	Modem LTE	AmiRouter	ANDRA
Ex-BRG3	1	Sterownik telemechaniki	Ex-BRG3	APATOR ELKOMTECH
A741031	1	Antena LTE	Transdata LTE 7,5/8/10	DIPOL
135171	1	Stycznik 20A 1Z 1R	CR2011024	EATON
E2TANGO-450	1	Sterownik polowy E2TANGO-450-TR-TU-24V-RS485-Z-IP4X-PL-603I-8IN24-X-X	E2TANGO450	ELEKTROMETAL ENERGETYKA
DUPS20	1	UPS 24VDC 20A	DUPS20	MEANWELL
NDR-480-24	1	Zasilacz 24VDC 20A	NDR-480-24	MEANWELL
2800187	1	Odgromnik/ogranicznik przepięć typ 1/2	VAL-MS-T1/T2 335/12.5/1+1	PHOENIX CONTACT
3022218	20	Trzymacz końcowy listew zaciskowych	CLIPFIX 35	PHOENIX CONTACT
3030161	20	Mostek wtykany	FBS 2-5	PHOENIX CONTACT
3030417	6	Pokrywa zamykająca D-ST 2,5	D-ST 2,5	PHOENIX CONTACT
3209510	38	Listwy zaciskowe przepustowe PT 2,5	PT 2,5	PHOENIX CONTACT
3209523	1	Listwy zaciskowe przepustowe PT 2,5 BU	PT 2,5 BU	PHOENIX CONTACT
3209536	1	Zacisk przewodu ochronnego PT 2,5-PE	PT 2,5-PE	PHOENIX CONTACT
3212060	1	Pokrywa zamykająca D-PT 16 N	D-PT 16 N	PHOENIX CONTACT
3212147	1	Zacisk przewodu ochronnego PT 16 N-PE	PT 16 N-PE	PHOENIX CONTACT
IZK 1U D22 100/5 5VA 5P5	3	Przekładnik prądowy 100/5 A/A	IZK 1U D22 100/5 5VA 5P5	POLCONTACT
PMR02SJ1200A10	2	Rezystor 120ohm	PMR02SJ1200A10	ROYAL OHM
SBB SBL18-12	2	Akumulator 12V 18Ah	SBL 18-12	SBB

Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

[illegible]

Niniejsza dokumentacja może być wykorzystywana w ramach realizacji dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych tylko i wyłącznie dla zadania związanego z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla budynku Parku Kultury Powsin w ramach WTP nr ND\KW\44791\2024

						Zmiany		Data	Imię i nazwisko	Wykonawca: 	Zadanie: Przebudowa, rozbudowa i remont Pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika	Szafa telemechaniki RT Całościowa lista artykułów : SE.A9A26924 - WAGO.848-493-000-2000	PROJEKT:	TOM:	=
							Opracował	07.2025	B. PAWLICKI				ND\KW\44791\2024	II	+
							Opracował	07.2025	A. PAWLICKI				NUMER RYSUNKU:	E-T-1.3	ARKUSZ: 16 / 16
Zmiana	Data	Autor zmiany	Zmiana	Data	Autor zmiany		Projektował	07.2025	A. PAWLICKI						



Elektrometal Energetyka SA®



Sterownik polowy e²TANGO-450®



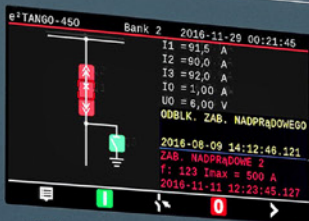


e²ALPHA

Elektrometal Energetyka SA

e²TANGO 450

Elektrometal Energetyka SA



Zad U>
Zad I>INV
Rej. zakł.
Symulacja pom.

AL
AW
UP
Zad I>>
Zad I>1
Zad I0>
Zad I0>d1
Z



NAPIĘCIE
NA KABLU



STEROWANIE
CZŁONEM
RUCHOMYM



STEROWANIE
WYŁĄCZNIKIEM



STEROWANIE
UZIEMNIKIEM



OŚWIETLLENIE
POLA

WUG

GE-16/15

Tworzymy pomysły z energią!

Sterownik polowy e²TANGO-450 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 i kompaktowa budowa e²TANGO-450, 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 aparatura zabezpieczeniowa e²TANGO, posiadają certyfikaty potwierdzające pełne badania typu przeprowadzone w najbardziej wymagających laboratoriach.

e²TANGO-450 to wyjątkowy sterownik polowy. Jesteśmy tego pewni, dlatego szczególnie go polecamy.



Dariusz Rybak

Główny Konstruktor

Elektrometal Energetyka SA



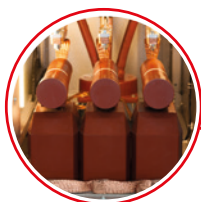
ZASTOSOWANIE

Sterowniki polowe e²TANGO-450 posiadają komplet zabezpieczeń i automatyk zabezpieczeniowych, dzięki którym mogą być stosowane w każdym rodzaju pola, o różnym przeznaczeniu i charakterze pracy np.: w polu zasilającym, liniowym, dopływowo-odpływowym, transformatorowym, pomiarowym, sprzęgłowym, baterii kondensatorów dla sieci średnich napięć. Posłużą w szczególności jako zabezpieczenie pól we wszystkich rodzajach elektrowni zasilanych odnawialnymi źródłami energii, takich jak m.in. farmy wiatrowe i fotowoltaiczne.



pola elektrowni wiatrowych i słonecznych

- zabezpieczenie podnapięciowe i nadnapięciowe
- zabezpieczenia częstotliwościowe
- automatyka SCQ
- automatyka SPZW



pola pomiarowe

- zabezpieczenie podnapięciowe i nadnapięciowe
- zabezpieczenie nadnapięciowe składowej zerowej
- automatyka SCQ



pola silnikowe

- model cieplny
- czujniki PT100
- zabezpieczenia rozruchu



pole transformatorowe

- zabezpieczenie cieplne
- zabezpieczenia pod- i nadnapięciowe
- współpraca z zabezpieczeniami gazowo przepływowymi
- blokada od II harmonicznej



pola liniowe

- zabezpieczenie ziemnozwarciowe
- zabezpieczenie admitancyjne
- automatyka SCQ



pola baterii kondensatorów

- prąd wewnętrzny baterii kondensatorów
- automatyka AZBK



pola zasilające

- układ współpracy z automatyką SZR
- automatyka ZS
- automatyka LRW

ZALETY ZABEZPIECZENIA



szybki start urządzenia

asystent podstawowej konfiguracji, bogata baza gotowych schematów synoptycznych, zestawów zabezpieczeń



dostęp serwisowy

zdalny i lokalny odczyt danych diagnostycznych z możliwością przesłania do serwisu producenta



wysoka odporność na zakłócenia

do 100% wyższa od wymaganej normą



bezproblemowa wymiana baterii

możliwość wymiany baterii bez konieczności wyłączenia urządzenia i odstawiania pracującego pola



możliwość zastosowania kart rozszerzeń

karty wejść i wyjść, karty komunikacyjne



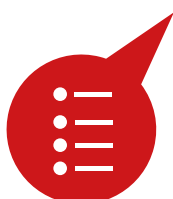
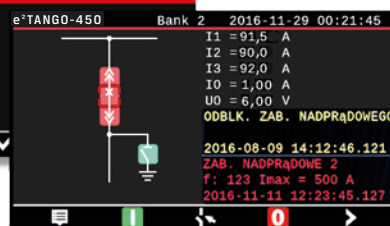
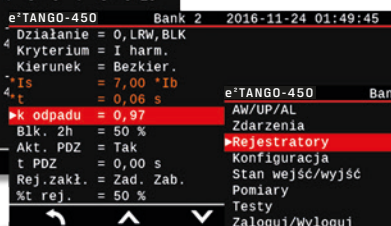
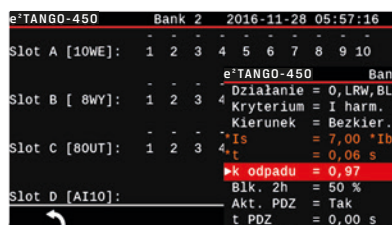
intuicyjny interfejs

czytelny układ menu, spójny dla całej rodziny zabezpieczeń i sterowników polowych eTANGO



możliwość obsługi bez instrukcji

podręczna pomoc



czytelne menu

spójne dla całej rodziny sterowników polowych i zabezpieczeń eTANGO



w pełni konfigurowalny interfejs graficzny

do pięciu konfigurowalnych ekranów, baza widgetów

Zespół zabezpieczeń e²TANGO-450 wyposażony jest w 4.3-calowy kolorowy wyświetlacz graficzny i 5-przyciskową kontekstową klawiaturę.

Na elewacji umieszczono dedykowane przyciski do sterowania łącznikami oraz zestaw konfigurowalnych LED umożliwiających optyczną sygnalizację stanów urządzenia. Dodatkowo dostępne są dwa przyciski funkcyjne F1 i F2 z dedykowanymi 2-kolorowymi LED, których przeznaczenie nadawane jest przez użytkownika. W elewacji urządzenia przewidziano kieszonki na wymienne opisy przeznaczenia przycisków funkcyjnych oraz diod.

INTERFEJS I OBSŁUGA	
Wyświetlacz	4.3"
Rozdzielczość wyświetlacza	480x272 px
Kolorowy wyświetlacz	•
Przyciski obsługi (ilość)	5
Przyciski sterownicze (I,O,<->)	4
Przyciski funkcyjne programowalne z LED	2
LED (w tym 3-kolorowe)	13 (3)
Wymienne etykiety	•
BUDOWA I WYPOSAŻENIE STANDARDOWE	
Liczba wejść prądowych	4
Liczba wejść napięciowych****	1(4)
Maks. liczba łączników*	6
Port Ethernet	1
Port miniUSB 2.0	1

•/o - standard/opcja

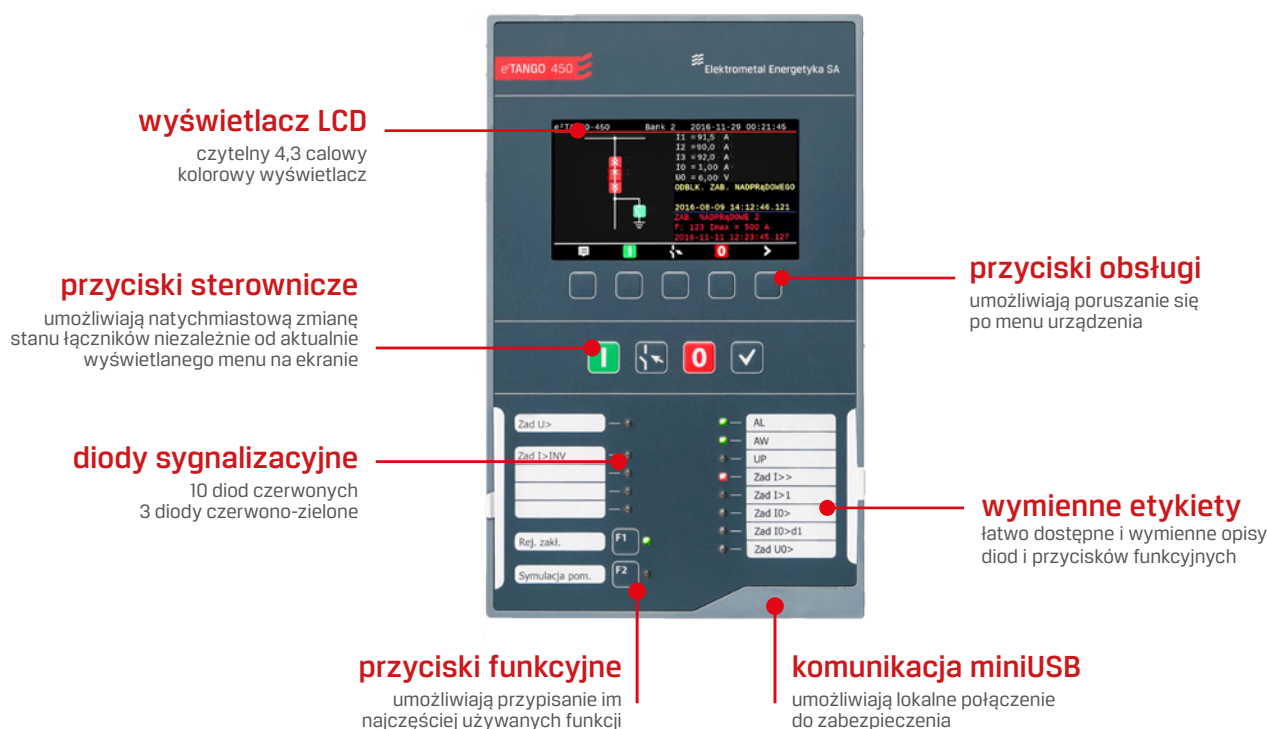
* - wymagana odpowiednia liczba kart rozszerzeń

** - dostępne maksymalnie 4 sloty; slot A zajmuje karta 603I; w nawiasie podano liczbę wejść/wyjść przy pozostałych slotach wypełnionych kartami 12IN lub 8OUT

*** - możliwy tylko 1 moduł

**** - możliwa konfiguracja sprzętowa z kartą do pomiaru 3 napięć

DOSTĘPNE KARTY ROZSZERZEŃ**	
Karta wejść dwustanowych	o (39)
Karta wyjść przekaźnikowych	o (30)
Karty wejść temperaturowych ***	o (6)
Karty wejść czujników błysku ***	o (6)
Karty wejść analogowych 4-20 mA ***	o (4)
Karty wejść analogowych 0-10 V ***	o (4)
Karty wyjść analogowych 4-20 mA ***	o (4)
Karty wyjść analogowych 0-10 V ***	o (4)
Karta pomiaru napięć	o (3)
Karta komunikacyjna	o (1)
REJESTRATORY	
Rejestrator zdarzeń	1100
Rejestrator zakłóceń	30 s/1.6k Hz/s
INNE	
Widgety	•
Baza schematów synoptycznych	•
Liczba ekranów do konfiguracji	5



FUNKCJE ZABEZPIECZENIOWE

13	Od wypadnięcia z synchronizmu
21NY	Admitancyjne / admitancyjne kierunkowe
23/26	Termiczne (czujniki PT100)
23/26/62	Temperaturowe
27/27P	Podnapięciowe
27/ARC	Łukoochronne
32P	Czynnomocowe kierunkowe
37	Podprądowe
46	Asymetria obciążenia w oparciu o składową przeciwną prądu lub różnicę prądów fazowych
48	Wydłużony rozruch silnika
49	Przeciążenie cieplne
50/50N/50Ns/50G	Zwarciove / ziemnozwarciowe bezzwłoczne
50HS/SOTF	Skrócenie czasu zadziałania w przypadku załączenia na zwarcie
50LR/51LR	Utyk wirnika
50NC/51NC	Zabezpieczenie od zwarc wewnątrznych baterii kondensatorów

51/51N	Przeciążenie zależne (charakterystyki IEC lub aproksymowana w 6 pkt)
51/51N/51Ns/51G	Nadprądowe / nadprądowe zerowe zwłoczne
51N/59N	Nadprądowe zerowe z kontrolą / blokadą napięcia
51Ns/51G	Przeciążenie zależne ziemnozwarciowe
59/59P/59_1/59_2	Nadnapięciowe
59N	Nadnapięciowe składowej zerowej
62	Zabezpieczenia technologiczne / zewnętrzne
66	Ograniczenie ilości rozruchów silnika
67/67N/67Ns/67G	Nadprądowe / nadprądowe zerowe kierunkowe
74TCS	Kontrola obwodów wyłączających / załączających
80	Gazowo-przepływowe
810	Nadczęstotliwościowe
81R	Chwilowa zmiana częstotliwości
81U	Podczęstotliwościowe

AUTOMATYKA

- (41N) Automatyka AWSC
- (50/68) Automatyka ZS
- (50BF) Automatyka LRW
- (79) Automatyka SPZ
- (79VF) Automatyka SPZw
- (81U/810) Automatyka SCO
- (90C) Automatyka AZBK
- (CLP) Start ze stanu zimnego

KARTY ROZSZERZEŃ

KARTY PODSTAWOWE

- zasilania
- procesorowa

KARTY FUNKCYJNE

- 6 wyjść przekaźnikowych + 3 wejścia dwustanowe
- 8 wyjść przekaźnikowych
- 8 wejść dwustanowych
- 12 wejść dwustanowych
- 8 wejść dwustanowych 24 V
- 12 wejść dwustanowych 24 V

POZOSTAŁE

- karta pomiaru prądów z przekładników prądowych (TR)
- karta pomiaru napięć z przekładników napięciowych (TU)
- karta pomiaru prądów z cewek Rogowskiego (TRC)
- karta pomiaru napięć z sensorów napięcia (TZ)

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

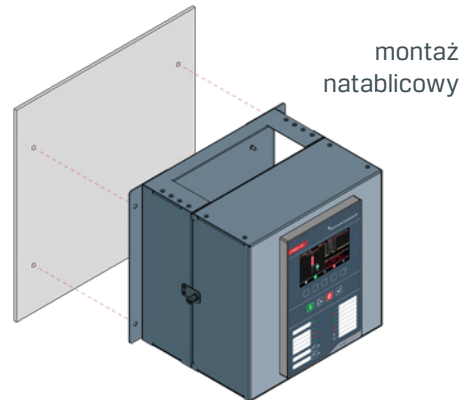
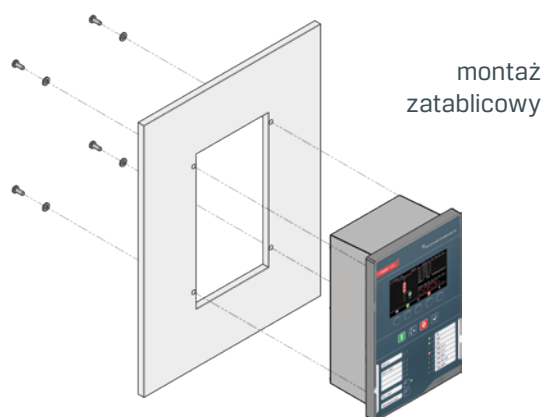
KARTY TEMPERATUROWE

- 6 wejść temperaturowych PT100
- 6 wejść czujników łuku z komunikacją CANbus + 3 czujniki standardowe (ARC)

PORTY I PROTOKOŁY KOMUNIKACYJNE

- Ethernet
- Światłowod jednomodowy - OPTOSM
- Światłowod wielomodowy - OPTOMM
- Światłowod plastikowy - OPTOP
- RS485
- CANbus 2×
- USB 2.0
- Modbus RTU/TCP
- IEC 60870-5-103
- DNP 3.0
- Profibus
- CANbus / PPM 2
- IEC 60870-5-104

WYMIARY I SPOSÓB MOCOWANIA



PARAMETRY TECHNICZNE e²TANGO-450

ZASILANIE NAPIĘCIEM POMOCNICZYM	
Napięcie DC	110 V, 220 V (80-300 V)
Napięcie AC	230 V (88-265 V)
Maksymalny pobór mocy	10 W (VA)
Opcjonalnie	24 V, 110 V DC (19-132 V DC)
OBWODY POMIAROWE	
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
OBWODY POMIAROWE PRĄDOWE	
Prąd znamionowy (wykonanie dla przekładników prądowych PP)	5 A/ 1 A (konfigurowalne)
Zakres pomiaru prądów fazowych (wykonanie dla przekładników prądowych PP)	0.05-150 A (inny na zamówienie)
Zakres pomiaru prądów fazowych (wykonanie dla cewek Rogowskiego CR)*	3-3000 mV/ 9-9000 mV/ 30-30000 mV (inny na zamówienie)
Zakres pomiaru prądu I ₀	0.005-1 A/ 0.1-10 A (konfigurowalne)
OBWODY POMIAROWE NAPIĘCIOWE	
Napięcie znamionowe (wykonanie dla przekładnika napięciowego PN)	57.7 V/100 V/230 V
Zakres pomiaru napięcia fazowego (wykonanie dla przekładnika napięciowego PN)	3-280 V
Napięcie znamionowe (wykonanie dla sensorów napięciowych)	2/√3 V lub 3.25/√3 V
Zakres pomiaru napięcia fazowego (wykonanie dla sensorów napięciowych)	0.1-3.9 V
Znamionowe obciążenie obwodów pomiarowych (wykonanie dla sensorów napięciowych)*	200 kΩ, 300 pF/ 2 MΩ, 50 pF
Zakres pomiaru U ₀	3-280 V
PODSTAWOWE PARAMETRY ZABEZPIECZEŃ	
Współczynnik powrotu zabezpieczeń nadmiarowych	Konfigurowalny
Współczynnik powrotu zabezpieczeń niedomiarowych	Konfigurowalny
Czas własny zabezpieczeń prądowych	Typowo 35 ms
DOKŁADNOŚĆ POMIARÓW	
Prądy fazowe (5 A)	2% nie mniej niż 4 mA
Prąd I ₀ (zakres 1 A)	2% nie mniej niż 1 mA
Prąd I ₀ (zakres 10 A)	2% nie mniej niż 2 mA
Prądy fazowe (1 A)	2% nie mniej niż 2 mA
Prądy fazowe CR zakres (3-3000 mV)	2% nie mniej niż 1 mV
Prądy fazowe CR zakres (9-9000 mV)	2% nie mniej niż 2 mV
Prądy fazowe CR zakres (30-30000 mV)	2% nie mniej niż 5 mV
I ₀ obliczane (5 A)	3% nie mniej niż 8 mA
I ₀ obliczane (1 A)	3% nie mniej niż 4 mA
I ₀ obliczane (3-3000 mV)	3% nie mniej niż 2 mV

* do wyboru na etapie zamówienia
 ** TRC, TZ - klasa B wg IEC60255-26

I ₀ obliczane (9-9000 mV)	3% nie mniej niż 4 mV
I ₀ obliczane (30-30000 mV)	3% nie mniej niż 10 mV
Napięcia fazowe (57 V/100 V/230 V)	2% nie mniej niż 30 mV
U ₀	2% nie mniej niż 30 mV
Napięcia fazowe (2/√3 V; 3.25/√3 V)	2% nie mniej niż 0.5 mV
U ₀ obliczane (5.7 V/100 V/230 V)	3% nie mniej niż 70 mV
U ₀ obliczane (2/√3 V; 3.25/√3 V)	3% nie mniej niż 1 mV
Kąty dla pomiarów mierzonych	2°
Kąty dla pomiarów obliczanych (I ₀ /U ₀), (I ₀ >250 mA dla wejść o zakresie 5 A/50 mA dla wejść o zakresie 1 A	3°
f(U)>0.5Un)	10 mHz
OBWODY WEJŚĆ DWUSTANOWYCH	
Napięcie znamionowe Karta 603I Karty 8IN, 12IN Karty 8IN24, 12IN24 Inne na zamówienie	24-230 V AC/DC 110-230 V AC/DC 24 V DC (19-58 V DC)
Maksymalny pobór prądu 220 V DC, 230 V AC	2 mA, 15 mA
OBWODY WYJŚĆ PRZEKAŹNIKOWYCH (KARTA 603I)	
Otwieranie 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)	0.3 A
OBWODY WYJŚĆ PRZEKAŹNIKOWYCH (POZOSTAŁE)	
Otwieranie obwodu przy 220 V DC	5 A
Otwieranie obwodu przy 220 V DC (L/R = 40 ms)	0.1 A
Otwieranie obwodu przy 230 V AC (cos=0.4)	2.0A
Dopuszczalne napięcie przy rozwartych stykach	250 V AC/440 V DC
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	
Temperatura pracy	-25°C ... +55°C
Temperatura przechowywania	-25°C ... +70°C
Wilgotność względna	5 do 95%, bez kondensacji pary wodnej
Wibracje sinusoidalne, udary mechaniczne, narażenia sejsmiczne	Klasa I wg IEC 60255-21
Zakłócenia elektromagnetyczne**	Klasa A wg IEC 60255-26
BEZPIECZEŃSTWO	
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV/50 Hz/60 s wg IEC 60255-27
GABARYTY	
Masa	1 kg
Wymiary (szer. x gł. x wys. mm)	147x115 x235
Stopień ochrony jednostki centralnej	IP3X
Stopień ochrony panelu (od strony płyty czołowej)	IP4X/(IP54 opcjonalnie)

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

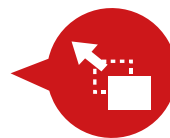
prosta weryfikacja nastaw i selektywności

prezentacja nastaw całej rodziny zabezpieczeń nadprądowych na jednym wykresie



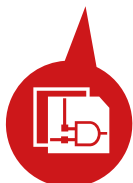
pełny podgląd stanów

dostęp do wszystkich wewnętrznych stanów urządzenia i zabezpieczeń



błyskawiczne projektowanie ekranów użytkownika

umieszczanie elementów wspierane metodą drag&drop

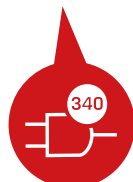


symulator logiki

możliwość pełnej symulacji logiki bez połączenia z urządzeniem

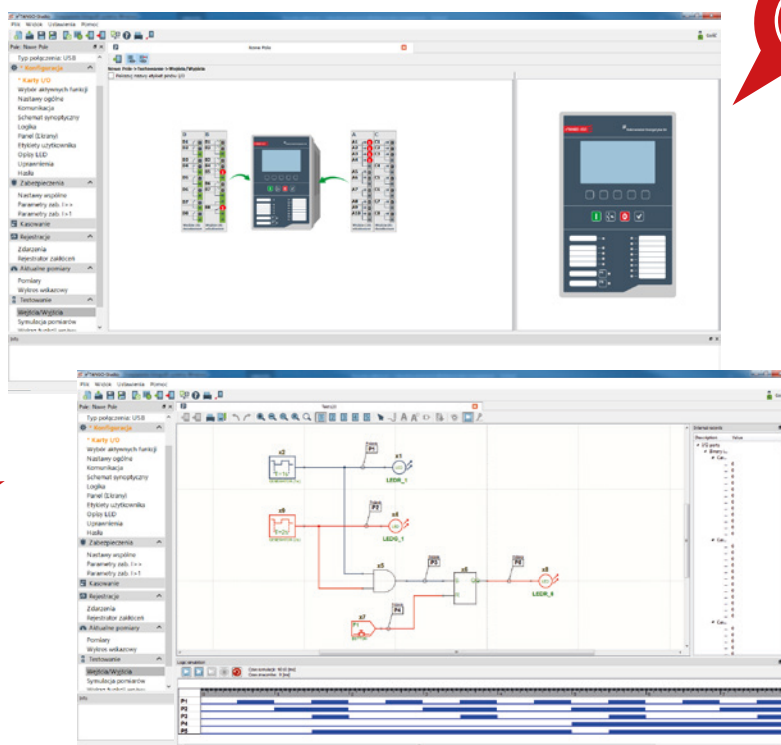
czytelność logiki

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.



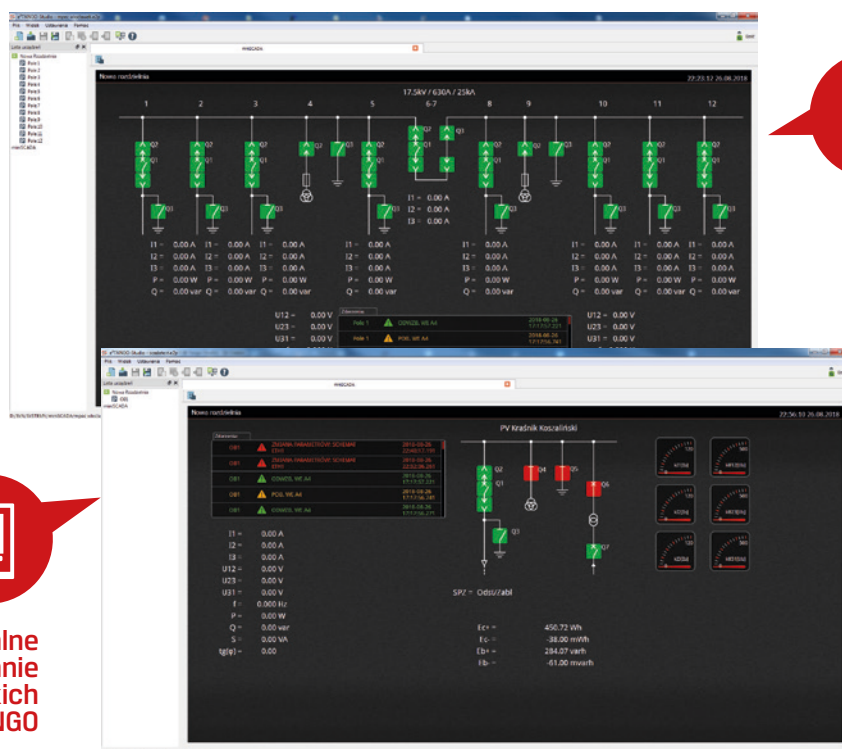
intuicyjna konfiguracja ekranów

możliwość wykorzystania widgetów



transmisja danych z wykorzystaniem dostępnych portów komunikacyjnych

RS485, OPTO, Ethernet i inne

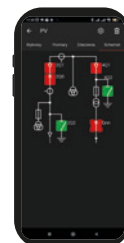


optymalizacja kosztów

brak konieczności stosowania rozbudowanych systemów SCADA



uniwersalne oprogramowanie dla wszystkich typów e²TANGO



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 na przeprowadzenie symulacji układu logiki. 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
dla sterowników polowych
e²TANGO-450



Mazowiecka Nagroda Jakości



Puchar Ministra Energii
Targi ENERGETAB 2018



Diamenty Forbesa 2025

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 zespołu zabezpieczeń e²TANGO-450 należy wypełnić tę część formularza zgodnie z INSTRUKCJĄ WYPEŁNIANIA FORMULARZA znajdującą się na następnej stronie.

KROK 1

① wersja	<input checked="" type="checkbox"/> 450
② pomiar podstawy	
4I+1U (przekładniki prądowe)	<input checked="" type="checkbox"/> TR
3I _{CR} +1I+1U (cewki Rogowskiego)	<input type="checkbox"/> TRC1 (3-3000 mV) <input type="checkbox"/> TRC2 (9-9000 mV) <input type="checkbox"/> TRC3 (30-30000 mV)
③ pomiar napięcia	<input type="checkbox"/> X-brak
3U (przekładniki napięciowe)	<input checked="" type="checkbox"/> TU
3U _{rz} (sensory napięcia)	<input type="checkbox"/> TZ1 (200 kΩ, 300 pF) <input type="checkbox"/> TZ2 (2 MΩ, 50 pF)
④ napięcie zasilania	<input checked="" type="checkbox"/> UNI (110 V/230 V AC/DC) <input type="checkbox"/> 24V (24-110 V DC)
port komunikacyjny Ethernet (wyposażenie standardowe dla każdej jednostki centralnej)	
⑤ COM	<input checked="" type="checkbox"/> X-brak <input type="checkbox"/> RS485 <input type="checkbox"/> CAN×2 <input type="checkbox"/> OPTOSM <input type="checkbox"/> OPTOMM <input type="checkbox"/> OPTOP <input type="checkbox"/> Profibus <input type="checkbox"/> inne
⑥ sposób montażu	<input checked="" type="checkbox"/> Z zatablicowy <input type="checkbox"/> N natablicowy
⑦ stopień ochrony IP	<input checked="" type="checkbox"/> IP4X <input type="checkbox"/> IP54
⑧ wersja językowa	<input checked="" type="checkbox"/> PL <input type="checkbox"/> EN <input type="checkbox"/> inne (po uzgodnieniu z producentem.....)

KROK 2

Nazwa karty	Kod	Slot			
		A	B	C	D
port komunikacyjny Ethernet	-	standardowo w urządzeniu			
6 wyjść przekaźnikowych oraz 3 wejścia dwustanowe	603I	X			
8 wejść dwustanowych	8IN				
8 wejść dwustanowych 24 V	8IN24				
12 wejść dwustanowych	12IN				
12 wejść dwustanowych 24 V	12IN24				
8 wyjść przekaźnikowych	8OUT				
4 wejścia analogowe 0-10 V	AI10				
4 wejścia analogowe 4-20 mA	AI20				
4 wyjścia analogowe 0-10 V	AO10				
4 wyjścia analogowe 4-20 mA	AO20				
6 wejść temperaturowych PT100	PT1				
6 wejść czujników łuku z komunikacją CANbus + 3 czujniki standardowe	ARC				

dodatkowa liczba czujników łuku elektrycznego (max. 3 sztuki) tylko w przypadku gdy zamawiana jest karta ARC.

wymagania dodatkowe:
(np. niestandardowe wtyki)

KROK 3

Twój kod:

Patrz INSTRUKCJA WYPEŁNIANIA FORMULARZA na kolejnej stronie

INSTRUKCJA WYPEŁNIANIA FORMULARZA

KROK 1

W przedstawionej tabeli znajdują się podstawowe parametry techniczne zabezpieczenia e²TANGO-450. Z każdej pozycji oznaczonej numerem od 1 do 7 należy wybrać tylko 1 pozycję. W przypadku wyboru pozycji „inne”, w KROKU 3 w odpowiadającym polu należy wpisać zamawianą wartość.

Objaśnienia dla kroku 1.

- - zalecana konfiguracja podstawowa
- OPT0SM - światłowód jednomodowy
- OPT0MM - światłowód wielomodowy
- OPT0P - światłowód plastikowy

KROK 2

W przedstawionej tabeli znajduje się lista dostępnych kart rozszerzeń oraz możliwe ich miejsca zainstalowania w zabezpieczeniu e²TANGO-450.

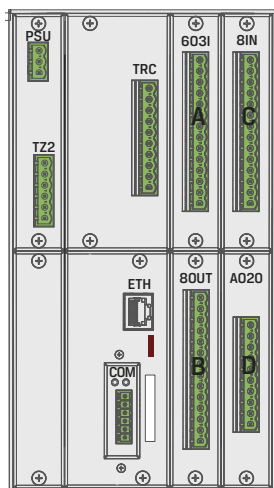
Brak pola do zaznaczenia ☐ oznacza, że dana karta nie może być zainstalowana w danym miejscu. Z listy należy wybrać zamawiane karty i zaznaczyć znakiem „X” slot, w którym mają być zainstalowane.

Dodatkowe wymagania należy opisać w wyznaczonym miejscu.

Objaśnienia dla kroku 2.

- - zalecana konfiguracja podstawowa
- maksymalnie 1 karta AI10 albo 1 karta AI20
- maksymalnie 1 karta A010 albo 1 karta A020
- maksymalnie 1 karta PT1
- maksymalnie 1 karta ARC

Widok jednostki centralnej



KROK 3

Wybrane powyżej parametry zabezpieczenia e²TANGO-450 należy wpisać w odpowiadające im miejsca. Tak utworzony kod e²TANGO razem z innymi wymaganiami lub zeskanowaną stroną formularza należy przesłać wraz z zamówieniem na adres:

eaz@elektrometal-energetyka.pl

Przykładowa konfiguracja zabezpieczenia e²TANGO-450:

① e ² TANGO-450	⑦ IP4X
② TRC	⑧ PL
③ TZ2	A slot A: karta 603I
④ Uniwersalne 230/110 AC/DC	B slot B: karta 80OUT
⑤ RS485	C slot C: karta 8IN
⑥ Zatablicowy	D slot D: karta A020

Przykład prawidłowego wypełnienia kodu:

e²TANGO 450 TRC TZ2 UNI RS485 Z IP4X PL 603I 80OUT 8IN A020

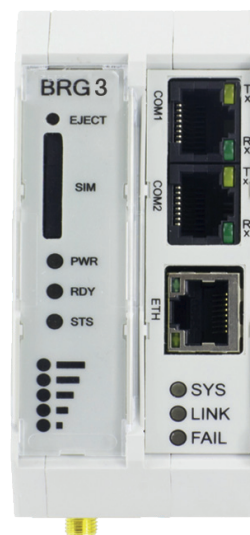
ELEKTROMETAL ENERGETYKA SA
02-234 Warszawa, ul. Działkowa 67
tel. (+48) 22 350 75 50
fax (+48) 22 350 75 51
eaz@elektrometal-energetyka.pl
www.elektrometal-energetyka.pl

Uniwersalny sterownik komunikacyjny BRG 3

BRG 3 jest urządzeniem przeznaczonym do zapewnienia łączności pomiędzy sterownikami obiektowymi i systemem nadzoru w radiowych sieciach komunikacyjnych. Wbudowany w urządzenie modem radiowy, kanał Ethernet oraz duży wybór standardów fizycznych łączy i protokołów pozwala na realizację węzła łączności dla obiektu wyposażonego w dużą ilość urządzeń.

Sterownik pełni rolę koncentratora danych - zbiera i gromadzi we własnej bazie danych informacje z podrzędnych sterowników obiektowych, modułów wejść/wyjść, a następnie udostępnia je urządzeniom nadrzędnym np. serwerom centrum dyspozytorskiego.

BRG 3 jest dostosowany do wymagań bezpieczeństwa informacyjnego stawianych najnowocześniejszym systemom IT wspierających metody zabezpieczenia połączeń i szyfrowania danych. Komunikacja może być zabezpieczana wymiennymi kluczami symetrycznymi, asymetrycznymi i certyfikatami w trybach: cyklicznym i na żądanie. Zabezpieczanie komunikacji może też obejmować uwierzytelnianie wprowadzającego zmiany oraz integralność informacji.



Widok modułu komunikacyjnego BRG 3

Warianty wykonania

BRG 3 dostępny jest w wariantcie podstawowym oraz w wersji z dodatkowymi modułami rozszerzeń. Poprzez dobór odpowiedniego modułu, pozwalającego na zwiększenie funkcjonalności, możliwe jest dostosowanie urządzenia do wymagań obiektu. Moduły rozszerzeń:

- **Moduł komunikacyjny**
Warianty modułów komunikacyjnych i możliwość ich zwielokrotnienia pozwala dobrać odpowiednią ilość, jak również typ portów do komunikacji przez kanały szeregowo. Dzięki temu można zminimalizować liczbę konwerterów dopasowujących standardy interfejsów.
- **Moduł telemechaniki i telemechaniki z synoptyką**
Moduły rozszerzenia ilości wejść sygnalizacyjnych i wyjść sterowniczych, umożliwiają realizację funkcji telemechaniki, stosowanych do nadzoru niewielkich obiektów elektroenergetycznych.

Budowa

- **Obudowa**
Wykonana z poliamidu o klasie palności VO, przystosowana do montażu na szynie TS-35 w typowych szafkach rozdzielczych.
- **Kanały łączności**
Urządzenie posiada szereg interfejsów kanałów komunikacyjnych, których ilość zależy od wariantu wykonania określonego w zamówieniu.
- **Obwody sygnalizacyjne i sterownicze**
Urządzenie posiada szereg wejść sygnalizacyjnych i wyjść sterowniczych, których ilość zależy od wariantu wykonania określonego w zamówieniu.

Funkcjonalność

- Zapewnienie łączności między sterownikami obiektowymi i/lub systemem nadzoru
- Nadzór nad niewielkimi obiektami elektroenergetycznymi
- Łączność radiowa w sieciach publicznych (GSM/3G/LTE) i prywatnych (TETRA, trunking)
- Możliwość zaimplementowania zaawansowanych mechanizmów bezpieczeństwa informatycznego (m.in. szyfrowanie, uwierzytelnianie - w tym uwierzytelnianie poleceń) zgodne z IEC 623510
- Wbudowany modem radiowy (GSM/3G/LTE)
- Możliwość wykorzystania usługi PD (łączność pakietowa) oraz SDS-TL przy łączności w sieci radiowej TETRA
- Możliwość wykorzystania prywatnego APN użytkownika bądź APN Apator Elkomtech przy łączności GSM
- Elastyczne dopasowanie ilości wejść/wyjść binarnych do specyfiki obiektu
- Elastyczne dopasowanie ilości portów komunikacyjnych
- Duża różnorodność interfejsów komunikacyjnych
- Standardowe protokoły komunikacyjne używane w energetyce
- Łatwość obsługi dzięki dedykowanemu oprogramowaniu BEL_Navi, a także dostępowi poprzez stronę www
- Funkcja menadżera użytkowników
- System samokontroli pracy urządzenia, sygnalizacja ostrzeżeń
- Zdalny kanał inżynierski, możliwość zdalnej zmiany oprogramowania
- Sygnalizacja stanu zasilania urządzenia, połączenia z siecią radiową - lampki kontrolne
- Możliwość wysyłania przez urządzenie predefiniowanych komunikatów SMS o określonych zdarzeniach alarmowych, także odbierania komend SMS i wysyłania informacji zwrotnej
- Synchronizacja czasu z serwera SNTP

Podstawowe parametry techniczne

Zasilanie	Napięcie zasilania		24 – 48 V DC
	Pobór mocy		< 15 W
Obwody	sygnalizacyjne	Napięcie pracy	24 V DC
	sterownicze		24 V DC
Łączność	Wbudowane modemy		GSM/3G
	Interfejsy komunikacyjne		ETH, RS485/RS422, RS232
	Protokoły komunikacyjne		DNP3, MST, MODBUS, SPA, IEC-60870-5-101/103/104, IEC-1107 (smart meter), DLMS, MAP 27, TETRA-PEI, PPP, TCP, UDP
Obudowa	Wymiary	Wersja podstawowa	99 x 45 x 114 mm
		Moduł rozszerzenia	99 x 22,5 x 115 mm
	Masa		≤ 1 kg
	Wersje obudowy		Na szynę TS-35
	Pomieszczenie pracy		zamknięte
	Stopień ochrony wg PN-EN 60529		IP20
Moduły rozszerzeń	Max. ilość		4
Warunki pracy	Temperatura pracy / przechowywania		od -10°C do +55°C / od -20°C do +60°C
	Wilgotność względna		do 95%



Diagram funkcjonalny sterownika BRG 3

amiROUTER

Urządzenie **comander amiROUTER** jest uniwersalną bramką przeznaczoną do wymiany danych pomiędzy urządzeniami pracującymi w sieci lokalnej Fast Ethernet, a sieciami bezprzewodowymi.

W szczególności urządzenie dedykowane jest do pracy w systemach odczytowych liczników energii elektrycznej, jako element infrastruktury pośredniczącej realizującej transmisję danych pomiarowych z koncentratorów do systemu centralnego.



Charakterystyka

- Montaż na tablicę licznikową lub szynę DIN
- Wymiary: 170 mm X 130 mm X 44 mm
- Napięcie zasilania: AC 100÷240 V
- Temperatura pracy: -30 ÷ +60°C

Interfejsy WAN

- Opcjonalnie jeden lub dwa interfejsy WAN - dowolna kombinacja poniższych:
 - **LTE**
 - Częstotliwości: LTE 800/900/1800/2600 MHz
UMTS/HSPA+ 900/1800/2100 MHz
GSM/GPRS/EDGE 900/1800 MHz
 - Prędkości max.: LTE: DL 100 Mbps UL 50 Mbps HSPA+: DL 42 Mbps 5,76 Mbps
UMTS: DL/UL 384 kbps EDGE: DL/UL 237 kbps
 - **3G**
 - Częstotliwości: GSM/GPRS/EDGE 900/1800 MHz
UMTS/HSPA 900/1200 MHz
 - Prędkości max.: HSPA: DL 7,2 Mbps UL 5,7 Mbps UMTS: DL/UL 384 kbps
EDGE: DL/UL 237 kbps
 - **CDMA 450 MHz**
 - Częstotliwości: CDMA 1xEV-DO Rev. B 450 MHz (A-band)
 - Prędkości max.: EV-DO: DL 14,7 Mbps UL 5,4 Mbps
 - **CDMA 410 MHz**
 - Częstotliwości: CDMA 1xEV-DO Rev. A 410 MHz (L-band)
 - Prędkości max.: EV-DO: DL 3,1 Mbps UL 1,8 Mbps 1X: DL/UL 153,6 kbps
- Wskaźnik poziomu sygnału z rozróżnieniem dla każdej z zastosowanych technologii

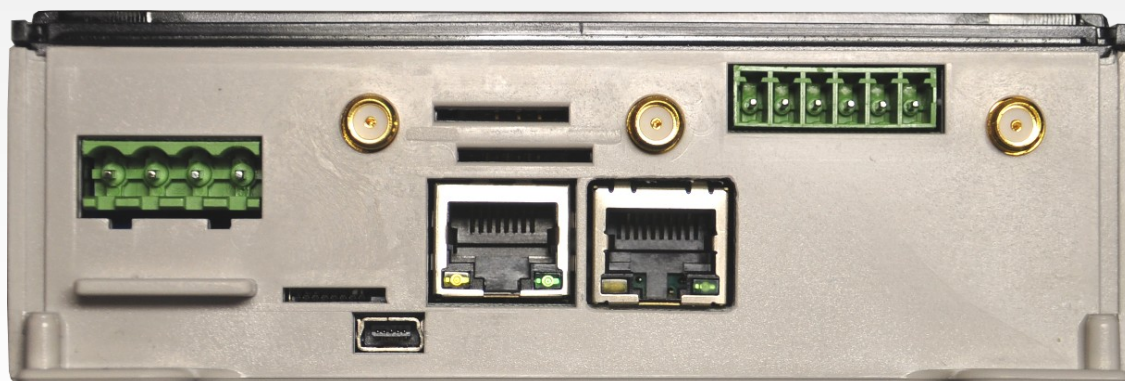
amiROUTER

Interfejsy lokalne

- Opcjonalnie jeden lub dwa interfejsy Fast Ethernet
 - Gniazdo typu RJ-45
 - Statyczna lub dynamiczna adresacja IP
- Interfejs konfiguracyjny USB
- Możliwe warianty szeregowych oraz wejść beznapięciowych:
 - 1 x RS485, 1 x RS232, 1 x wejście beznapięciowe
 - 1 x RS485, 3 x wejście beznapięciowe
 - 1 x RS485, 1 x RS232, 3 x wejście beznapięciowe

Funkcjonalność

- Wsparcie standardu IP Mobility (tylko dla wersji z dwoma kanałami transmisji)
- Dostęp zabezpieczony poprzez konfigurowalny login i hasło
- Możliwość zdalnej i lokalnej konfiguracji poprzez interfejs konfiguracyjny WWW lub za pomocą komend oraz SMS
- Możliwość zdalnej i lokalnej wymiany oprogramowania
- Możliwość zdalnego restartu
- Autodiagnostyka i autorestart oraz automatyczny sprzętowy „twardy” restart urządzenia w przypadku utraty komunikacji z siecią telekomunikacyjną
- Możliwość odczytu zdalnego i lokalnego informacji o wersji oprogramowania, adresach IP, MAC oraz numerze seryjnym
- Alarmy SMS oraz detekcja zaniku faz we współpracy z wybranymi licznikami energii elektrycznej
- Zdarzenia rejestrowane w wewnętrznym dzienniku zdarzeń
- Adresacja IP - statyczna lub dynamiczna z użyciem wbudowanego serwera DHCP lub zewnętrznego (DHCP Relay) na interfejsach lokalnych
- Możliwość włączenia funkcji NAT



450 W

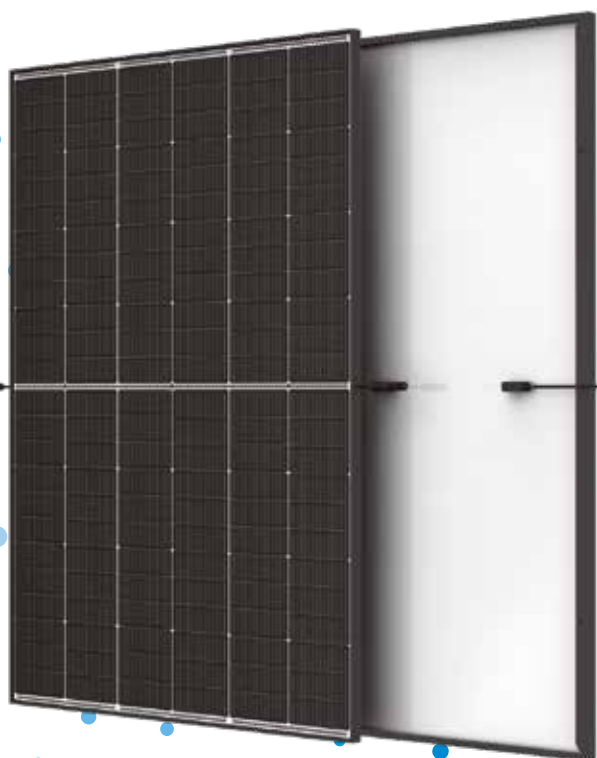
MAKSYMALNA MOC WYJŚCIOWA

0/+5 W

DODATNIA TOLERANCJA MOCY

22,5 %

MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ



Mały rozmiar, duża moc

- Do 450 W mocy oraz 22,5 % wydajności modułu dzięki technologii połączeń między ogniwami o dużej gęstości
- Technologia multi-busbar o lepszej absorpcji światła i ulepszonych parametrach generowania prądu przez ogniwa
- Mniejsze koszty instalacji dzięki większemu zakresowi mocy i większej sprawności



Wysoka niezawodność dzięki zastosowaniu podwójnego szkła

- Znakomita odporność na ogień i trudne warunki środowiskowe
- Wytrzymałość na śnieg (do 5400 Pa) i wiatr (do 4000 Pa)



Maksymalny uzysk energii

- Do 25 lat gwarancji produktowej oraz 30 lat gwarancji utrzymania mocy
- Dzięki zastosowaniu technologii N-type -degradacja w 1-szym roku wynosi 1%, a degradacja roczna w kolejnych latach – 0,4%



Uniwersalne rozwiązanie dla dachów mieszkaniowych oraz komercyjnych

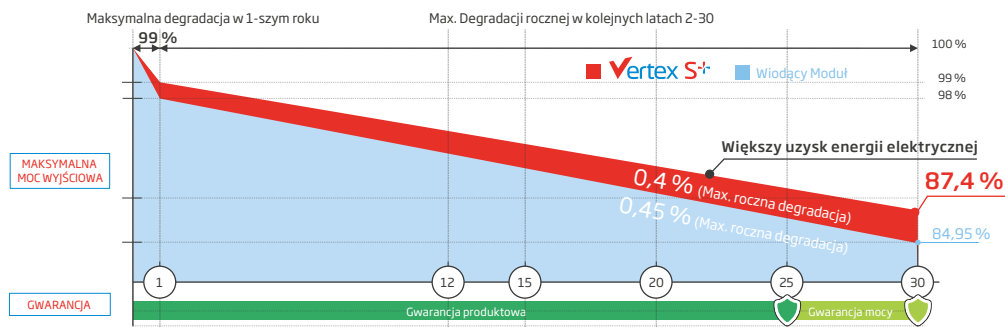
- Zaprojektowane z myślą o kompatybilności z wiodącymi producentami falowników, optymalizatorów oraz systemów montażowych.
- Idealny rozmiar i niska waga dla łatwego montażu. Optymalizacja kosztów transportu.
- Elastyczne rozwiązania instalacyjne dla nowych systemów

Rozszerzona gwarancja Vertex S⁺

1 %
Maksymalna degradacja w 1-szym roku

0,4 %
Max. Degradacji rocznej w kolejnych latach 2-30

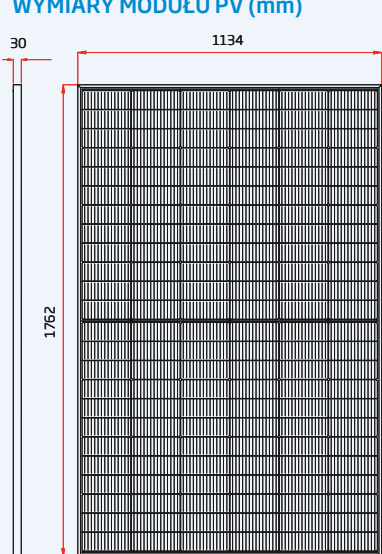
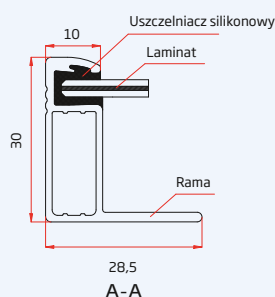
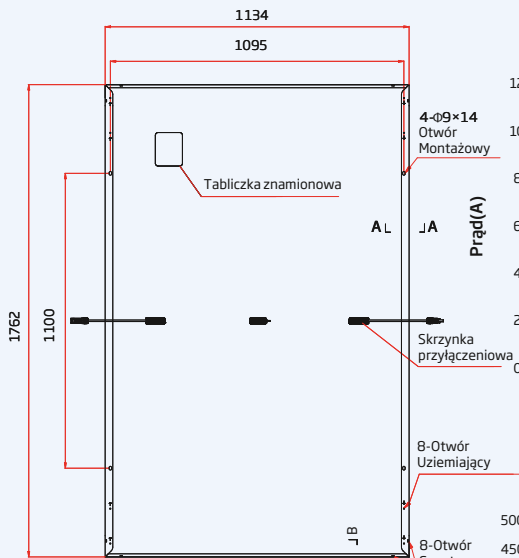
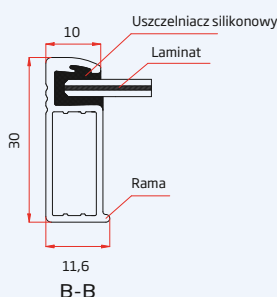
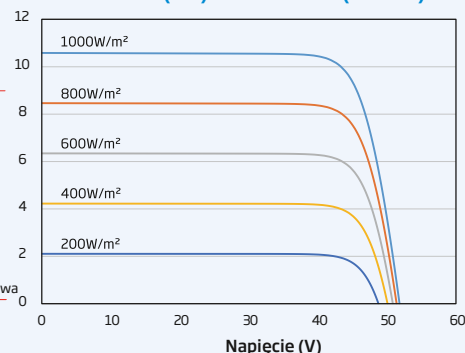
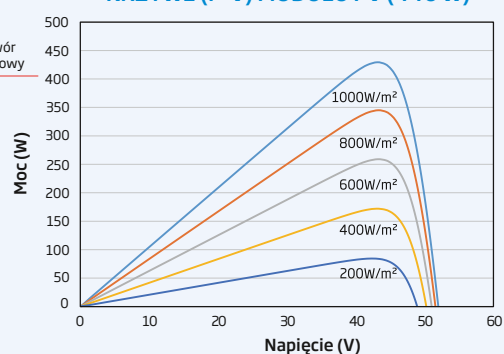
25 Lata
Gwarancja Wykonania Produktu



Kompleksowe Certyfikaty Systemowe oraz Produktowe



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
 ISO 9001: System Zarządzania Jakością
 ISO 14001: System Zarządzania Środowiskiem
 ISO14064: Weryfikacja Emisji Gazów Ciężkich
 ISO45001: System Zarządzania Higieną i Bezpieczeństwem Pracy

WYMIARY MODUŁU PV (mm)

Widok z przodu

A-A

Widok z Tyłu

B-B
KRZYWE (I-V) MODUŁU PV (440 W)

KRZYWE (P-V) MODUŁU PV (440 W)

PARAMETRY ELEKTRYCZNE (STC)

	TSM-425 NEG9R.28	TSM-430 NEG9R.28	TSM-435 NEG9R.28	TSM-440 NEG9R.28	TSM-445 NEG9R.28	TSM-450 NEG9R.28
Moc Maksymalna- P_{MAX} (Wp)*	425	430	435	440	445	450
Tolerancja Mocy- P_{MAX} (W)	0/+5					
Maksymalne Napięcie Robocze- V_{MPP} (V)	42,9	43,2	43,6	44,0	44,3	44,6
Maksymalny Prąd Roboczy- I_{MPP} (A)	9,92	9,96	9,99	10,01	10,05	10,09
Napięcie Obwodu Otwartego (V)	50,9	51,4	51,8	52,2	52,6	52,9
Prąd Zwarciowy- I_{sc} (A)	10,56	10,59	10,64	10,67	10,71	10,74
Sprawność Modułu η_m (%)	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5

STC: Nasłonecznienie 1000W/m². Temperatura ogniwa 25°C. Masa powietrza AM 1.5.

*Tolerancja pomiaru $\pm 3\%$.

PARAMETRY ELEKTRYCZNE (NOCT)

	TSM-425 NEG9R.28	TSM-430 NEG9R.28	TSM-435 NEG9R.28	TSM-440 NEG9R.28	TSM-445 NEG9R.28	TSM-450 NEG9R.28
Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	324	328	332	335	339	343
Maksymalne Napięcie Robocze- V_{MPP} (V)	40,0	40,4	40,7	41,0	41,3	41,6
Maksymalny Prąd Roboczy- I_{MPP} (A)	8,09	8,11	8,15	8,17	8,20	8,24
Napięcie Obwodu Otwartego- V_{oc} (V)	48,2	48,7	49,1	49,4	49,8	50,1
Prąd Zwarciowy- I_{sc} (A)	8,51	8,53	8,57	8,60	8,63	8,65

NOCT: Nasłonecznienie 800W/m². Temperatura otoczenia 20°C. Prędkość wiatru 1 m/s

PARAMETRY MECHANICZNE

Ogniwa Fotowoltaiczne	Monokrystaliczne
Liczba ogniw	144 ogniw
Wymiary Modułu	1762×1134×30 mm
Waga	21,0 kg
Przednie szkło	1,6 mm, Wysoka Przepuszczalność, Szkło Wzmocnione Powłoką Antyrefleksyjną AR
Materiał Uszczelniający Ogniwa	POE/EVA
Tylna szyba	1,6 mm, Szkło o wysokiej przepuszczalności, wzmocnione termicznie
Rama	30 mm Anodowany Stop Aluminium, Czarny
Skrzynka Przyłączeniowa (J-Box)	stopień ochrony IP68
Kable Przyłączeniowe	Przewód Fotowoltaiczny 4,0 mm² Poziomo: 1100/1100 mm Pionowo: 280/350 mm*
Złącze	TS4 / MC4 EVO2*

*Tylko na specjalne zamówienie

WSKAŹNIKI TEMPERATUROWE

NOCT (Nominalna Temperatura Pracy Ogniwa)	43 °C (± 2 K)
Współczynnik Temperaturowy P_{MAX}	-0,30 %/K
Współczynnik Temperaturowy V_{oc}	-0,24 %/K
Współczynnik Temperaturowy I_{sc}	0,04 %/K

GWARANCJA

25 Lat Gwarancji Produktowej
30 Lat Gwarancji Mocy
Max. 1 % degradacji w pierwszym roku
Max. 0,4 % Rocznej Utraty Mocy

Szczegółowe informacje można znaleźć w karcie gwarancyjnej produktu

WARTOŚCI GRANICZNE

Temperatura Pracy	-40 to +85 °C
Maksymalne Napięcie Układu	1500 V DC (IEC)
Maksymalne Zabezpieczenie Prądowe	20 A

INFORMACJE ZAŁADUNKOWE

Ilość modułów na paalecie:	36 Sztuk
Ilość modułów na kontener 40':	936 Sztuk

UWAGA: PRZED UŻYCIEM PRODUKTU PRZECZYTAJ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI ORAZ MONTAŻU.

© 2023 rina Solar Co.,Ltd. Wszelkie prawa zastrzeżone. Specyfikacje zawarte w tej karcie katalogowej mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Wersja numer: TSM_PL_2023_B

www.trinasolar.com

SOFAR 25K~50KTLX-G3

25 / 30 / 33 / 36 / 40 / 45 / 50 kW

TRÓJFAZOWE TRZY DO CZTERECH MPPT



Zalety produktu

- Maksymalna wydajność do 98,9%
- Aż do 4 MPPT z możliwością przeciążenia DC (do 150%)
- Typ II SPD zarówno dla strony DC jak i AC
- Możliwość wydłużonego przeciążenia AC (110%)
- Niskie napięcie rozruchu, szeroki zakres napięcia MPPT
- Kompatybilność z modułami PV +500W
- Funkcja skanowania krzywej I-V



Karta katalogowa	SOFAR 25KTLX-G3	SOFAR 30KTLX-G3	SOFAR 33KTLX-G3	SOFAR 36KTLX-G3	SOFAR 40KTLX-G3	SOFAR 45KTLX-G3	SOFAR 50KTLX-G3
Wejście (DC)							
Zalecana maks. moc wejściowa PV (Wp)	37500	45000	49500	54000	60000	67500	75000
Maks. moc DC dla pojedynczego MPPT (W)	25000						
Liczba urządzeń śledzących MPP	3				4		
Liczba wejść DC	2 na każde MPPT						
Maks. napięcie wejściowe (V)	1100						
Napięcie rozruchowe (V)	200						
Znamionowe napięcie wejściowe (V)	620						
Zakres napięcia pracy MPPT (V)	180-1000						
Zakres napięcia MPPT dla pełnej mocy (V)	480-850		510-850	540-850	480-850	510-850	540-850
Maks. prąd wejściowy MPPT (A)	3*40				4*40		
Maks. wejściowy prąd zwarcia na MPPT (A)	3*50				4*50		
Wyjście (AC)							
Moc znamionowa (W)	25000	30000	33000	36000	40000	45000	50000
Maks. Moc AC (VA)	28000	34000	37000	40000	44000	50000	55000
Maks. natężenie wyjściowe (A)	42.4	51.5	56.0	60.6	66.7	75.8	83.3
Napięcie znamionowe sieci	3 / N / PE. 230 V / 400 Vac						
Zakres napięcia sieciowego	310 - 480 Vac (zgodnie z lokalną normą)						
Częstotliwość znamionowa sieci	50 Hz / 60 Hz						
Zakres częstotliwości sieci	45 Hz-55 Hz / 55 Hz-65 Hz (zgodnie z lokalną normą)						
Zakres regulacji mocy czynnej	0-100%						
THDI	< 3%						
Współczynnik mocy	1 domyślne (regulowane +/-0.8)						
Wydajność							
Maks. wydajność	98.6%				98.8%		
Wydajność europejska	98.2%						
Zabezpieczenie							
Zabezpieczenie przed odwrótną polaryzacją DC	Tak						
Zabezpieczenie przeciw pracy wyspowej	Tak						
Zabezpieczenie przed prądem upływowym	Tak						
Monitorowanie zwarc	Tak						
Monitorowanie usterek ogniw PV	Tak						
Funkcja ograniczenia dopływu prądu	Tak						
Przełącznik DC	Tak						
Wejście/wyjście SPD	PV: standard typu II. AC: standard typu II						
Komunikacja							
Standardowy tryb komunikacji	RS485/Bluetooth. Opcjonalnie: WiFi/Ethernet						
Dane ogólne							
Zakres temperatury otoczenia	-30°C - +60°C						
Pobór własny w nocy (W)	< 3						
Topologia	Beztransformatorowa						
Stopień ochrony	IP65						
Dopuszczalny zakres wilgotności względnej	0-100%						
Maks. wysokość pracy	4000 m						
Waga (kg)	36				37		
Chłodzenie	Wentylator						
Wymiary (mm)	585*480*220						
Wyświetlacz	LCD, aplikacja przez Bluetooth						
Standard							
EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4						
Standardy bezpieczeństwa	IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 61683, IEC 60068(1,2,14,30), IEC 60255						
Standardy sieci	VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21/CEI 0-16, UNE 206 007-1, EN 50549, C98/C99, EN 50530						

* Wszystkie dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia.

TŁUMACZENIE UWIERZYTELNIONE Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO

[Logo]: DNV

CERTYFIKAT SPRZĘTU

Numer certyfikatu: TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0	Data wydania: 28 kwietnia 2022 r.	Termin ważności: Bezterminowo	Klasa GCC: TC ₁
--	--------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Wydany dla:

Falowniki fotowoltaiczne SOFAR [25-50]KTLX-G3 (PPM Typ A)

Ze specyfikacjami i wersją oprogramowania wymienionymi w Załączniku 2.

Dokument wystawiony dla:

Shenzhen SOFARSOLAR Co., Ltd.

11/F., Gaoxinqi Technology Building, No.67 Area, Xingdong Community, Xin'an Sub-district, Bao'an District, Shenzhen City, Chiny

Zgodnie z:

DNVGL-SE-0124, 2016-03: Certyfikacja zgodności z kodeksem sieci

PTPIREE, 2021-04: Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych

32016R0631, 2016-04: Wymagania dotyczące jednostek wytwórczych (NC RfG)

PSE, 2018-12: Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r.

określone szczegółowo w Załączniku 1.

Na podstawie dokumentu:

CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-A072-0

Wymagania kodeksu sieci dla jednostek wytwarzania energii typu A – Polska, Raport z certyfikacji z dnia 28 kwietnia 2022 r.

Dalsze informacje dotyczące oceny, w tym jej zakresu i warunków, znajdują się w Załączniku 1. Opisy falowników fotowoltaicznych oraz przeprowadzonych badań typu znajdują się odpowiednio w Załączniku 2 i Załączniku 3.

Hamburg, 28 kwietnia 2022 r.

W imieniu DNV Renewables Certification

[Podpis nieczytelny]

Bente Vestergaard

Dyrektor i Kierownik Działu Usług, Wydział
Certyfikacji Typu i Komponentów

Hamburg, 28 kwietnia 2022 r.

W imieniu DNV Renewables Certification

[Podpis czytelny]: A. Voss

Aleksandra Voss

Kierownik Projektu

[Logo]: Niemiecki Urząd Kalibracyjny (DAkkS) D-ZE-11053-01-00
Jednostka certyfikująca posiada akredytację DAkkS zgodnie z normą
DIN EN IEC/ ISO 17065. Akredytacja ważna dla zakresu certyfikacji
określonego w certyfikacie.

[Podpis]



CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 1

Numer certyfikatu:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0

Strona 2 z 5

Warunki, kryteria oceny i zakres oceny

Jeżeli warunki wymienione w punkcie 1 zostały uwzględnione na poziomie projektu, falowniki fotowoltaiczne, których specyfikacja znajduje się w Załączniku 2, spełniają wymagania w zakresie niniejszej certyfikacji, jak określono w punkcie 3.

1 Warunki

- Zmiany w projekcie systemu, wyposażeniu lub oprogramowaniu certyfikowanych falowników fotowoltaicznych winny zostać zatwierdzone przez DNV.
- Ustawienia falownika winny ostatecznie zostać uzgodnione i sprawdzone na poziomie projektu w celu zapewnienia zgodności z kodeksem sieci, w oparciu o wymagania właściwego operatora systemu (OS). W przypadku funkcji objętych zakresem niniejszej certyfikacji więcej informacji na temat ustawień poddanych ocenie znajduje się w części Ustawienia regulacji w punkcie 4.2 oraz w odnośnych punktach 5.1 – 5.4 dotyczących oceny raportu z certyfikacji CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-A072-0.
- Możliwość zdalnej regulacji została przedstawiona na poziomie jednostki, jednak docelowo musi zostać zapewniona na poziomie projektu z uwzględnieniem wszelkich dalszych wymagań właściwego operatora systemu (OS) oraz pełnej sieci komunikacyjnej. W przypadku funkcji objętych zakresem niniejszej certyfikacji dotyczy to zdalnego zaprzestania generacji mocy czynnej (patrz punkt 5.3) oraz zdalnego blokowania i regulacji trybu LFSM-O (patrz punkt 5.4) raportu z certyfikacji CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-A072-0.

2 Kryteria oceny i odniesienia normatywne dla niniejszego certyfikatu:

- /A/ Specyfikacja usługi DNVGL-SE-0124: Certyfikacja zgodności z kodeksem sieci, DNV GL, marzec 2016 r.
- /B/ Warunki i procedury wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych, wersja 1.2, PTPIREE, z dnia 28 kwietnia 2021 r. (dalej: PTPIREE 2021-04).
- /C/ Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG), PSE S.A., z dnia 18 grudnia 2018 r. zatwierdzone Decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki DRE.WOSE.7128.550.2.2018.ZJ z dnia 2 stycznia 2019 r. (dalej: PSE 2018-12).
- /D/ Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L112/1, Komisja Europejska, 27.04.2016. Dokument 32016R0631, (dalej: NC RfG).

3 Zakres oceny i wyniki

Funkcje wymienione poniżej zostały poddane ocenie w oparciu o zasady stosowania certyfikatów sprzętu dla modułów parku energii (PPM), jak określono w rozdziale 7 i 9 dokumentu PTPIREE 2021-04 /B/. Funkcje, w przypadku których w tabeli w rozdziale 7 wskazano „Nie dotyczy” nie zostały uwzględnione.

Parametr	NC RfG /D/	PSE 2018-12 /C/	Typ A	Wynik oceny (*)
Zakres częstotliwości	13.1 (a)	13.1 (a)(i)	x	Zgodny
Zdolność wytrzymania prędkości zmiany częstotliwości (RoCoF), df/dt	13.1 (b)	13.1 (b)	x	Zgodny
Zdalne zaprzestanie generacji mocy czynnej	13.6	13.6	x	Zgodny
Tryb pracy modułu wytwarzania energii, w którym generowana moc czynna zmniejsza się w odpowiedzi na wzrost częstotliwości systemu powyżej określonej wartości (LFSM-O)	13.2	13.2 (a), (b), (f)	x	Zgodny

(*) Należy również zwrócić uwagę na odnośne warunki zgodności określone w punkcie 1.

Manz G. H. H. H. H.



CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 2

Numer certyfikatu:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0

Strona 3 z 5

Schematyczny opis i dane techniczne jednostek wytwarzania energii**1 Schematyczny opis jednostki wytwarzania energii**

Falowniki solarne firmy SOFARSOLAR z rodziny SOFAR [25-50]KTLX-G3 obejmujące modele: SOFAR 25KTLX-G3, SOFAR 30KTLX-G3, SOFAR 33KTLX-G3, SOFAR 36KTLX-G3, SOFAR 40KTLX-G3, SOFAR 45KTLX-G3, SOFAR 50KTLX-G3, SOFAR 40KTLX-G3-HV oraz SOFAR 50KTLX-G3-HV służą do konwersji energii elektrycznej generowanej przez moduły fotowoltaiczne (DC – prąd stały) na trójfazowy prąd zmienny (AC).

Urządzenia pracują przy znamionowym napięciu wyjściowym 400/480 V i wyjściowej znamionowej mocy czynnej od 25 kW do 50 kW (maksymalna moc sieciowa odpowiednio od 28 kVA do 55 kVA). Wszystkie warianty mają te same komponenty i oprogramowanie z wyjątkiem niewielkich różnic w wartościach znamionowych niektórych komponentów oraz liczby stringów po stronie wejściowej falownika, które nie mają wpływu na zachowanie elektryczne podlegające badaniom i certyfikacji. Różne warianty mocy osiągane są poprzez dostosowywanie mocy znamionowej i napięcia znamionowego w oprogramowaniu. Inne różnice w zastosowanym sprzęcie lub oprogramowaniu nie występują.

Dane elektryczne jednostki wytwarzania energii podsumowano w następnym punkcie.

2 Dane techniczne głównych komponentów

Zgodnie z dokumentacją przekazaną przez producenta zastosowano następujące komponenty.

2.1. Specyfikacje ogólne

Jednostka wytwarzania energii	SOFAR 25KTLX-G3	SOFAR 30KTLX-G3	SOFAR 33KTLX-G3
Liczba faz	3	3	3
Maks. moc sieciowa	28000 VA	34000 VA	37000 VA
Znamionowa moc czynna	25000 W	30000 W	33000 W
Napięcie znamionowe AC	400 V	400 V	400 V
Częstotliwość znamionowa	50Hz	50Hz	50Hz
Jednostka wytwarzania energii	SOFAR 36KTLX-G3	SOFAR 40KTLX-G3	SOFAR 45KTLX-G3
Liczba faz	3	3	3
Maks. moc sieciowa	40000 VA	44000 VA	50000 VA
Znamionowa moc czynna	36000 W	40000 W	45000 W
Napięcie znamionowe AC	400 V	400 V	400 V
Częstotliwość znamionowa	50Hz	50Hz	50Hz
Jednostka wytwarzania energii	SOFAR 50KTLX-G3	SOFAR 40KTLX-G3-HV	SOFAR 50KTLX-G3-HV
Liczba faz	3	3	3
Maks. moc sieciowa	55000 VA	44000 VA	55000 VA
Znamionowa moc czynna	50000 W	40000 W	50000 W
Napięcie znamionowe AC	400 V	480 V	480 V
Częstotliwość znamionowa	50Hz	50Hz	50Hz

2.2 Wejście DC

Jednostka wytwarzania energii	SOFAR 25KTLX-G3, SOFAR 30KTLX-G3, SOFAR 40KTLX-G3, SOFAR 45KTLX-G3 SOFAR 33KTLX-G3, SOFAR 36KTLX-G3, SOFAR 50KTLX-G3, SOFAR 50KTLX-G3-HV, SOFAR 40KTLX-G3-HV	
Min. napięcie MPPT	180 V	180 V
Maks. napięcie MPPT	1000 V	1000 V
Maks. napięcie wejściowe DC	1100 V	1100 V
Maks. prąd wejściowy DC	3 x 40 A	4 x 40 A

Manz Gijbels



CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 2

Numer certyfikatu:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0

Strona 4 z 5

2.3 Wersja oprogramowania

Wersja oprogramowania

V000001

2.4. Transformator jednostki

Transformator nie jest częścią jednostki wytwarzania energii, dlatego nie został uwzględniony w ocenie.

2.5. Ochrona sieci

Ochrona nie jest objęta zakresem certyfikacji.

2.6. Ustawienia regulacji

Interfejs regulacji pozwala na wybór różnych zestawów parametrów w polu „Kod kraju”, które zawierają domyślne ustawienia na podstawie określonych kodeksów sieci i wymogów obowiązujących w danym kraju. Dla celów niniejszego raportu z certyfikacji ocenie w zakresie funkcji objętych zakresem niniejszej certyfikacji został poddany zestaw parametrów oznaczony „12” na interfejsie wyświetlacza.

Należy zauważyć, że zgodność może zostać osiągnięta również przy zastosowaniu innych zestawów parametrów i ustawień regulacji, jednak zmiany ustawień regulacji mają wpływ na zachowanie regulacji falownika, które z kolei może mieć wpływ na zgodność. Ostateczne ustawienia winny zostać uzgodnione na poziomie projektu w porozumieniu z właściwym operatorem systemu.

Ustawienia zabezpieczeń nie zostały uwzględnione w ocenie. Ponieważ mogłyby one wpływać na zgodność ocenianych funkcji, powinny zostać poddane dalszej ocenie na poziomie projektu.

Handwritten signature



[Logo]: DNV

CERTYFIKAT SPRZĘTU – ZAŁĄCZNIK 3

Numer certyfikatu:

TC-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-0

Strona 5 z 5

Badania typu

1 Badania typu

Badania wykonano w okresie od 30 marca 2022 r. do 31 marca 2022 r. w laboratorium SOFARSOLAR w Shenzhen w Chinach. Wszystkie badania przeprowadzono zgodnie z akredytacją ISO-17025 na urządzeniu SOFAR 50KTLX-G3.

Wyniki wykorzystane dla celów dokonania oceny zostały zawarte w raporcie z pomiarów określonym poniżej:

Zakres	Odwołanie
Zakres częstotliwości	3.1 w /1/
Zdolność wytrzymania prędkości zmiany częstotliwości (RoCoF), df/dt	3.2 w /1/
Zdalne zaprzestanie generacji mocy czynnej	3.3 w /1/
Tryb pracy modułu wytwarzania energii, w którym generowana moc czynna zmniejsza się w odpowiedzi na wzrost częstotliwości systemu powyżej określonej wartości (LFSM-O)	3.4 w /1/

Raport z badań	Numer dokumentu	Treść
/1/	10325019-SHA-TR-02-A	Pomiary charakterystyki regulacji mocy i zdolności do pozostania w pracy podczas zwarcia falownika fotowoltaicznego typu SOFAR 50KTLX-G3 zgodnie z FGW TG3 wersja 25 oraz z polskim kodeksem sieci

Wyniki badań zostały ocenione pod kątem wymagań określonych w PSE 2018-12 /C/ i NC RfG /D/. Dalsze szczegóły zawiera odnośny raport z certyfikacji CR-GCC-DNVGL-SE-0124-08777-A072-0.

Akredytowaną jednostką certyfikującą jest Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH, Brooktorkai 18, 20457 Hamburg. DNV Renewables Certification jest nazwą handlową działalności certyfikacyjnej DNV w branży energii odnawialnej.

Poświadczam zgodność powyższego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem w języku angielskim.

Maria Gołębiowska, tłumacz przysięgły języka angielskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych, prowadzoną przez ministra sprawiedliwości, pod numerem TP/2403/06.

Legnica, 6 czerwca 2022 r.

Nr repertorium 271/2022



Maria Gołębiowska



Features

- Universal AC input / Full range
- Built-in active PFC function(NDR-240/480)
- High efficiency up to 93%
- Protections: Short circuit / Overload / Over voltage / Over temperature
- Cooling by free air convection
- Can be installed on DIN rail TS-35 / 7.5 or 15
- UL508 (industrial control equipment) listed
- EN61000-6-2 (EN50082-2) industrial immunity level
- 100% full load burn-in test
- Low cost
- 3 years warranty

General Specification (Please refer to www.meanwell.com for detail spec.)

Model No.		NDR-75	NDR-120	NDR-240	NDR-480
AC input voltage range		90~264VAC; 127~370VDC			
AC inrush current (max.)		Cold start, 35A at 230VAC			
DC adjustment range		12V: 12~14V, 24V: 24~28V, 48V: 48~55V			
Overload protection	Range	105%~130%			
	Type	Constant current limiting, auto-recovery			Constant current limiting, shut off after 3 sec., re-power on to recover
Over voltage protection	Range	12V: 14~17V, 24V: 29~33V, 48V: 56~65V			
	Type	Shut down o/p voltage, re-power on to recover			
Over temperature protection		Shut down o/p voltage, re-power on to recover		Shut down o/p voltage, auto-recovery	
Withstand voltage		I/P-O/P: 3kVAC, I/P-FG: 2kVAC, O/P-FG: 0.5kVAC			
Working temperature		-20~+70°C (refer to output derating curve)			
Safety standards		UL508, TUV EN60950-1 approved			
EMC standards		EN55022 class B, EN61000-3-2,3, EN61000-4-2,3,4,5,6,8,11, EN61000-6-2(EN50082-2), EN61204-3			
Connection (screw DIN terminal)		I/P: 3 poles, O/P: 4 poles			
Dimension (WxHxD)(mm)		32x 125.2x 102	40x 125.2x 113.5	63x 125.2x 113.5	85.5x 125.2x 128.5
Case No.		221B	992D	979C	984D
Packing		28pcs / 15.3kg	20pcs / 13kg	12pcs / 13kg	8pcs / 15.4kg

NDR-75 Series



Model No.	Output	Tol.	R&N	Effi.
NDR-75-12	12V, 0~6.3A	±2.0%	100mV	85.5%
NDR-75-24	24V, 0~3.2A	±1.0%	150mV	88.0%
NDR-75-48	48V, 0~1.6A	±1.0%	240mV	89.0%

NDR-240 Series



Model No.	Output	Tol.	R&N	Effi.
NDR-240-24	24V, 0~10A	±1.0%	150mV	88%
NDR-240-48	48V, 0~5A	±1.0%	150mV	89%

NDR-120 Series



Model No.	Output	Tol.	R&N	Effi.
NDR-120-12	12V, 0~10A	±2.0%	100mV	85.5%
NDR-120-24	24V, 0~5A	±1.0%	120mV	88.0%
NDR-120-48	48V, 0~2.5A	±1.0%	150mV	89.0%

NDR-480 Series



Model No.	Output	Tol.	R&N	Effi.
NDR-480-24	24V, 0~20A	±1.0%	150mV	93%
NDR-480-48	48V, 0~10A	±1.0%	150mV	93%



Customer Satisfaction —

Today's effort, tomorrow's reward. Continuously improve CQTS to satisfy customer is our goal.



Products —

- One Stop Shopping
- Total Solution



Features

- Uninterruptible DC-UPS controller
- Parallel connection to DC BUS
(Power supply + DC-UPS Module + Batteries + Load)
- Suitable for 24V system, up to 20A
- 2A Battery charging current
- Allows 4AH~135AH lead-acid various battery capacities
- Complete diagnostic and monitoring for DC BUS OK, battery discharge, battery fail
- LED indicator for signal status
- Protections: Battery reverse polarity protection & Short circuit(By internal detection)
/ Battery discharge / Over discharge current
- Cooling by free air convection
- Width only by 40mm
- 3 years warranty

Applications

- Industrial control system
- Semiconductor fabrication equipment
- Factory automation
- Electro-mechanical apparatus

GTIN CODE

MW Search: <https://www.meanwell.com/serviceGTIN.aspx>

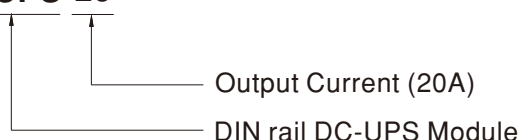
Description

The DUPS20 is a 20A DIN rail type DC-UPS module, and it is paired with a power supply and an external battery to achieve the backup function. When the AC mains fails or is interrupted, the load will be immediately connected to the battery pack to avoid interruption and to ensure the continuous operation of the entire system (the operating time depends on the capacity of the battery pack).

The main features of DUPS20 include: fast installation, small size (only 40mm wide)suitability for 24V battery packs and various capacities of 4AH~135AH, 2A battery charging current, low voltage disconnect for battery protection and more. The product is suitable for use in data centers, security systems, emergency lighting, wireless communication UPS, central monitoring systems, etc.

Model Encoding

DUPS 20

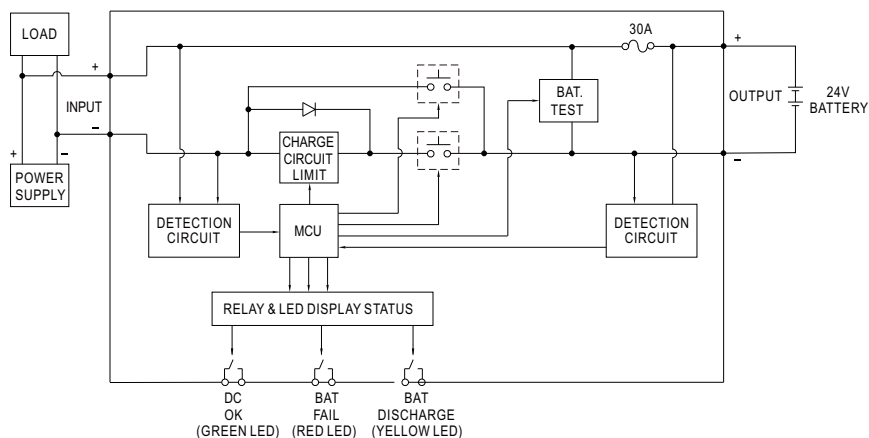




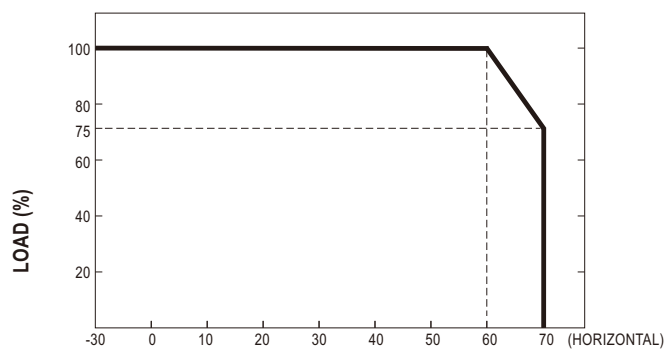
SPECIFICATION

MODEL		DUPS20		
DC UPS INPUT	NORMAL INPUT VOLTAGE	24Vdc		
	INPUT VOLTAGE RANGE	24 ~ 29Vdc		
	RATED CURRENT	20A		
DC UPS OUTPUT	VOLTAGE RANGE	21 ~ 29Vdc		
	DISCHARGE CURRENT RANGE	0 ~ 20A		
	CHARGING CURRENT	2A		
BATTERY	NORMAL BATTERY VOLTAGE	24Vdc (2 x 12Vdc in series or 1 x 24Vdc)		
	BATTERY TYPE	Lead-acid battery		
	EXTERNAL BATTERY CAPACITIES	4AH ~ 135AH		
PROTECTION	BATTERY POLARITY	Protected by internal detection, No Damage, recovers automatically after fault conduction is removed		
	SHORT CIRCUIT	This protection only works when batteries are not connected, No Damage. External fuse is recommended when batteries are connected.		
	OVER DISCHARGE CURRENT	21~23A,After 3 sec., unit will cut-off battery discharging by relay		
	BATTERY DEEP DISCHARGE	Cut-off battery discharging by relay		
FUNCTION	RELAY CONTACT RATINGS (max.)	30VDC/1A resistive load		
	DC BUS OK	Relay contact : Short when DC voltage between 21~29V(±2%), relay contacts		
		LED(Green) : DC BUS OK : light ; DC BUS fail : dark		
	BATTERY FAIL	Note.2	Short when battery voltage falls below 22V(±2%) or battery failure is observed through the battery test function, relay contacts	
			LED(Red) : Battery over-discharge warning or battery broken : light ; Battery OK : dark	
	BATTERY DISCHARGE	Relay contact : Short when battery in discharge condition, relay contacts		
LED(Yellow) : light ; Battery discharging ; dark : Battery is not discharging or discharging current < 1.0A				
ENVIRONMENT	COOLING	Free air convection		
	WORKING TEMP.	Note.3	-30 ~ +70℃ (Refer to "Derating Curve")	
	WORKING HUMIDITY	5 ~ 95% RH non-condensing		
	STORAGE TEMP.	-40 ~ +85℃		
	TEMP. COEFFICIENT	±0.03%/℃ (0 ~ 60℃)		
	VIBRATION	Component:10 ~ 500Hz, 2G 10min./1cycle, 60min. each along X, Y, Z axes; Mounting: Compliance to IEC60068-2-6		
	OPERATING ALTITUDE	Note.4	2000 meters/OVC II	
SAFETY & EMC (Note.5)	SAFETY STANDARDS	EAC TP TC 004 approved		
	WITHSTAND VOLTAGE	IP/OP - Chassis : 0.5KVac ; IP/OP- Relay : 0.5KVac ; Relay - Chassis : 0.5KVac		
	ISOLATION RESISTANCE	IP/OP - Chassis, IP/OP- Relay, Relay - Chassis:>100M Ohms / 500Vdc / 25℃/ 70% RH		
	EMC EMISSION	Parameter	Standard	Test Level / Note
		Conducted	-----	-----
		Radiated	BS EN/EN55032(CISPR32)	Class B
		Voltage Flicker	-----	-----
		Harmonic Current	-----	-----
	EMC IMMUNITY	BS EN/EN55035, BS EN/EN61000-6-2, BS EN/EN61204-3		
		Parameter	Standard	Test Level / Note
		ESD	BS EN/EN61000-4-2	Level 3, 8KV air ; Level 2, 4KV contact; criteria B Level 2, 4KV air ; Level 1, 2KV contact; criteria A
		Radiated	BS EN/EN61000-4-3	Level 3, 10V/m ; criteria A
		EFT / Burst	BS EN/EN61000-4-4	Level 3, 2KV ; criteria A
		Surge	BS EN/EN61000-4-5	Level 3, 0.5KV(DC input ports)
		Conducted	BS EN/EN61000-4-6	Level 3, 10V ; criteria A
Magnetic Field		BS EN/EN61000-4-8	Level 4, 30A/m ; criteria A	
OTHERS	MTBF	1252.0K hrs min. Telcordia SR-332 (Bellcore) ; 482.1K hrs min. MIL-HDBK-217F (25℃)		
	DIMENSION	40*125.2*113.5mm (W*H*D)		
	PACKING	0.31Kg; 20pcs/7.2Kg/1.16CUFT		
NOTE	1. All parameters NOT specially mentioned are measured at normal input(24V) , rated load and 25℃ of ambient temperature. 2. Every 30 seconds, unit will test the battery.If the testing result is faulty, unit will turn on "Battery Fail" relay contact and "Red LED" indicator. 3. Derating may be needed over high ambient temperature. Please check the derating curve for more details. 4. The ambient temperature derating of 3.5℃/1000m with fanless models and of 5℃/1000m with fan models for operating altitude higher than 2000m(6500ft). 5.The unit is considered a component which will be installed into a final equipment. All the EMC tests are been executed by mounting the unit on a 360*720mm metal plate with 1mm of thickness. The final equipment must be re-confirmed that it still meets EMC directives. For guidance on how to perform these EMC tests,please refer to "EMI testing of component power supplies."(as available on http://www.meanwell.com) ※ Product Liability Disclaimer : For detailed information, please refer to https://www.meanwell.com/serviceDisclaimer.aspx			

Block Diagram

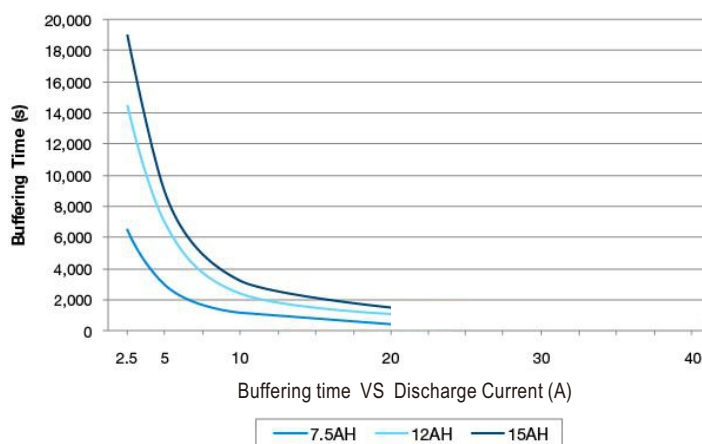


Derating Curve



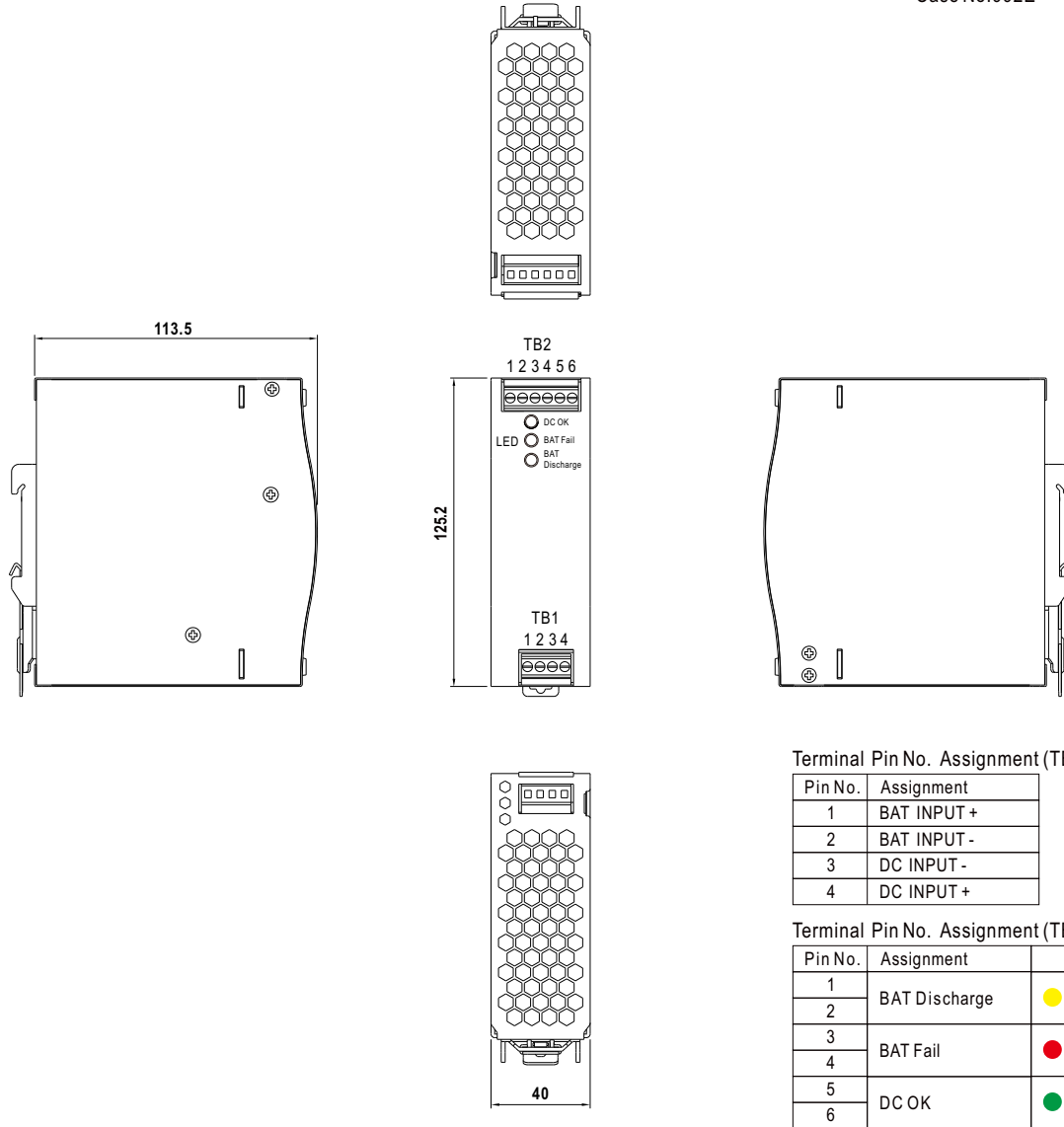
Buffering Time

Discharge Current	Buffering Time(Reference)		
	7.5AH	12AH	15AH
2.5A	6500s	14500s	19000s
5A	3000s	7000s	9000s
10A	1200s	2400s	3200s
20A	400s	1100s	1500s

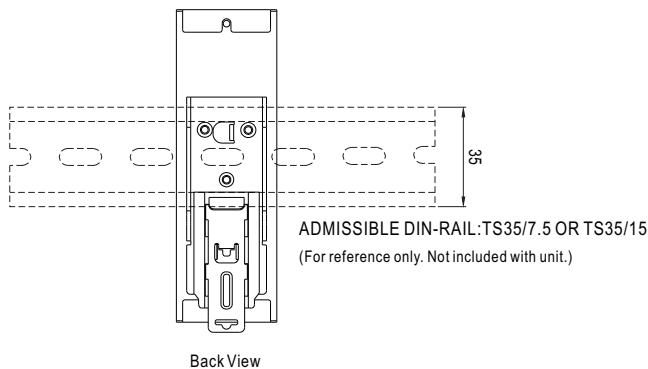


Mechanical Specification

Case No.992E Unit:mm



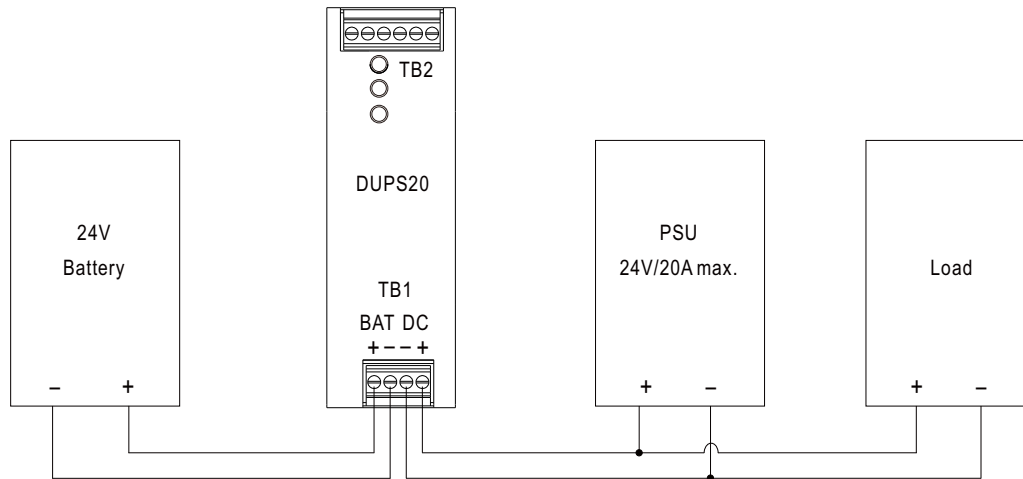
Installation Instruction



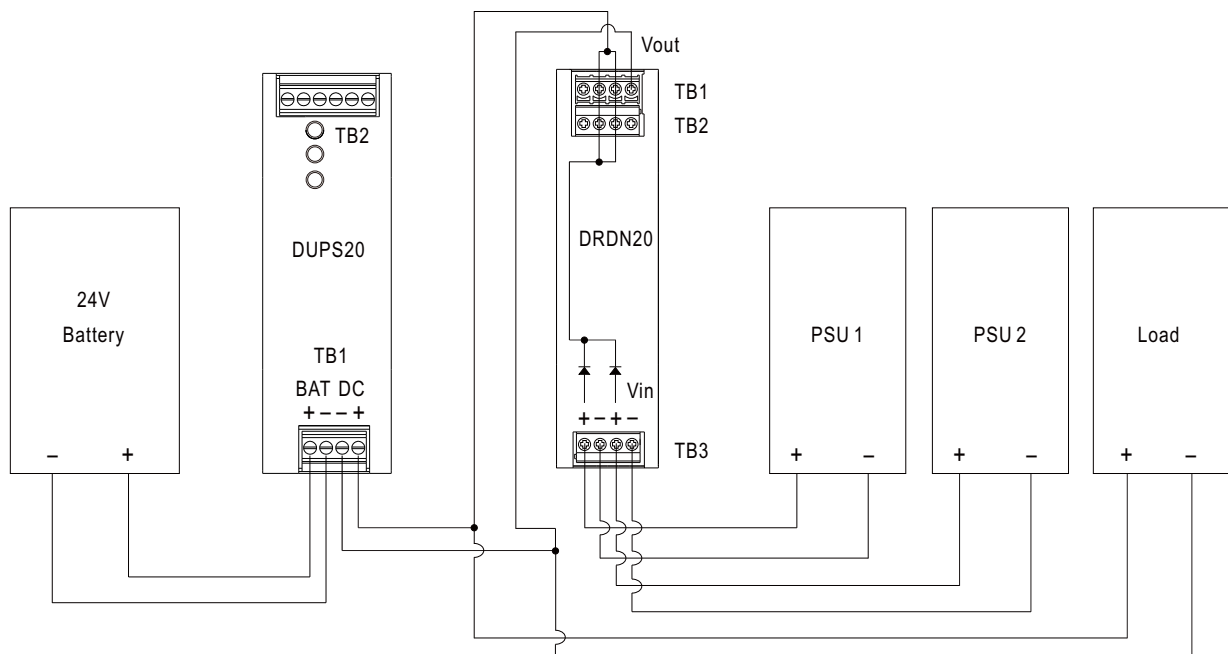
This series fits DIN rail TS35/7.5 or TS35/15.
For installation details, please refer to the Instruction manual.

■ Suggested Application

1.Back up connection for AC interruption



2.Combine redundancy module (DRDN20) to back up AC interruption or failure of PSU



■ Installation Manual

Please refer to : <http://www.meanwell.com/manual.html>

BARCODE: RWO007073109

**Warunki przyłączenia gr IV
nr ND\KW\44791\2024 z dnia 09.04.2025 r.
Załącznik nr 1 do umowy o przyłączenie**

www.stoen.pl
operator@stoen.pl
e-bok.stoen.pl
T 48 22 821 31 31
F 48 22 821 31 32

**Właściciel zakładu wytwarzania energii:
Miasto Stołeczne Warszawa
ul. Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa**

Obiekt przyłączany (urządzenia Właściciela zakładu wytwarzania energii): bateria słoneczna, ul. MAŚLAKÓW 1/ dz. 4/3 obręb 1-12-10, WARSZAWA.

Odpowiadając na wniosek złożony dnia 30.12.2024 r. oraz pismo z dnia 27.03.2025r. , Stoen Operator Sp. z o. o. określa następujące warunki przyłączenia urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii elektrycznej, stanowiących nowy moduł wytwarzania energii typu **A**.

Parametry podstawowe urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii:

- Moc modułu wytwarzania energii:

zainstalowana	94,5 kW
maksymalna	94,5 kW
dyspozycyjna	94,5 kW
pozorna	94,5 kVA

przyłączeniowa na kierunku oddawanie do sieci 94,5 kW
- Moc potrzeb własnych (z instalacji odbiorczej obiektu):

zainstalowana	1 kW
---------------	------

przyłączeniowa 1 kW
- Napięcie zasilania nN 0,4 / 0,23 kV.
- Stopień skompensowania mocy biernej (tgφ):

- urządzeń wytwórczych	0,4
- urządzeń odbiorczych	0,4
- System ochrony od porażeń: w sieci Stoen Operator Sp. z o. o. układ TN-C, u Właściciela zakładu wytwarzania energii wg normy PN-HD 60364-4-41:2017.
- Miejsce przyłączenia budynku do sieci Stoen Operator Sp. z o. o.: stacja transformatorowa 15/0,4kV nr 2233
- Miejsce przyłączenia zakładu wytwarzania energii: stacja transformatorowa 15/0,4kV nr 2233.
- Miejsce dostarczania energii i rozgraniczenia własności Stoen Operator Sp. z o. o. i instalacji urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii: zaciski prądowe w rozdzielnicy nN w stacji transformatorowej 15/0,4kV na wyjściu przewodów WLZ w kierunku instalacji odbiorczej.

Obowiązki Właściciela zakładu wytwarzania energii (wykonanie prac należy zlecić osobie z uprawnieniami)

- W celu przyłączenia urządzeń według wnioskowanych parametrów Właściciel zakładu wytwarzania energii:**
 - zawrze Umowę o przyłączenie,
 - uzgodni sposób wykonania instalacji wewnętrznej, układ pomiarowy wraz z układem transmisji danych oraz urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ) w Stoen Operator Sp. z o.o. – Uzgadnianie Dokumentacji Projektowej, ul. Rudzka 18, pok. 328, e-mail: uzgadnianie.projektow@stoen.pl, zgodnie z „Wytycznymi projektowania i wykonywania przyłączy do sieci elektroenergetycznej Stoen Operator Sp. z o.o. w zakresie instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych oraz rozliczeniowych i bilansujących układów pomiarowych energii elektrycznej” (Wytyczne dostępne są na stronie www.stoen.pl w sekcji Projektowanie i Wykonawstwo -> Specyfikacje techniczne -> Poziom nN – Złącza i układy pomiarowe),
 - uzgodni, w Stoen Operator Sp. z o.o. – Uzgadnianie Dokumentacji Projektowej, ul. Rudzka 18, pok. 328, e-mail: uzgadnianie.projektow@stoen.pl, sposób podłączenia modułu wytwarzania energii wraz z urządzeniami towarzyszącymi oraz zastosowanie zabezpieczenia przy podłączaniu modułu wytwarzania energii Właściciela zakładu wytwarzania energii do pracy równoległej z siecią energetyki zawodowej Stoen Operator Sp. z o.o.,

- d) wykona urządzenia zakładu wytwarzania energii składające się z modułów wytwarzania oraz instalacji odbiorczych potrzeb własnych,
- e) dostosuje WLZ-ty, tj. wewnętrzne linie zasilające moduł wytwarzania energii. Wykonane wewnętrzne linie zasilające pozostają na majątku i w eksploatacji Właściciela zakładu wytwarzania energii. Trasy wewnętrznych linii zasilających Właściciela zakładu wytwarzania energii uzgodni zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- f) dostosuje instalację wewnętrzną budynku do podłączenia nowego modułu wytwarzania energii oraz uzyska zgodę właścicieli budynku na wykonanie ww. prac ze wskazaniem miejsca włączenia WLZ,
- g) wykona / dostosuje układ pomiarowo-rozliczeniowy generatorowy (z wyłączeniem licznika wraz z układem transmisji danych (modem i tor antenowy) i kartą SIM)
- h) zastosuje zabezpieczenia przed układem pomiarowym uzgodnione z Stoen Operator Sp. z o.o. – Uzgadnianie Dokumentacji Projektowej, ul. Rudzka 18, pok. 328,
- i) zainstaluje zabezpieczenia przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia Właściciela zakładu wytwarzania energii, mogącymi wpływać na sieć Stoen Operator Sp. z o.o. (o ile nie były wcześniej zainstalowane),
- j) wyposaży urządzenia w aparaturę chroniącą przed przemijającymi, krótkimi przerwami w dostarczaniu / odbiorze energii elektrycznej (o ile nie była wcześniej zainstalowana),
- k) wyposaży zakład wytwarzania energii w miejscu przyłączenia w urządzenia zabezpieczające przed możliwością podania napięcia do sieci Stoen Operator Sp. z o.o. w sytuacji zaniku napięcia w tej sieci w celu uniemożliwienia pracy wyspowej tego zakładu wytwarzania energii. Po zaniku napięcia w sieci Stoen Operator Sp. z o.o. urządzenia Właściciela zakładu wytwarzania energii zostaną natychmiast odłączone od sieci (maksymalny czas wyłączenia nie dłuższy niż 5s). Ponowne załączenie nastąpi po ustalonej zwłoce czasowej od momentu przywrócenia napięcia w sieci (minimalny czas załączenia nie krótszy niż 30s),
- l) wyposaży zakład wytwarzania energii w urządzenia umożliwiające zdalne sterowanie łącznika sprzęgającego ten zakład z siecią dystrybucyjną oraz wykona prace polegające na zapewnieniu transmisji stanu łączników i zadziałań zabezpieczeń z pól zasilających rozdzielnic 15kV Właściciela zakładu wytwarzania energii oraz pola 0,4kV w rozdzielnicy, do której jest podłączony, danych pomiarowych dotyczących napięcia, mocy czynnej i biernej, do której jest podłączony. Transmisje danych realizować w protokole DNP3 za pomocą GPRS. Szczegóły techniczne uzgodnić w Stoen Operator Sp. z o.o. – Uzgadnianie Dokumentacji Projektowej, ul. Rudzka 18, pok. 328, e-mail: uzgadnianie.projektow@stoen.pl. Wymagania dla komunikacji pomiędzy systemem SCADA a sterownikiem obiektem zawarte są w Załączniku nr 1 do warunków przyłączenia,
- m) uzyska zgodę właścicieli terenu na poprowadzenie WLZ, o ile będzie on prowadzony przez teren osób trzecich,
- n) dostarczy certyfikaty lub oświadczenia dystrybutora / producenta o spełnianiu warunków w zakresie bezpieczeństwa użytkowania sieci i nie stwarzaniu zagrożenia dla personelu Stoen Operator Sp. z o.o., w szczególności ochrony przed podaniem napięcia zwrotnego do wyłączonej spod napięcia sieci OSD,
- o) dostarczy do Biura Obsługi Klientów – Dystrybucja – Techniczna Obsługa Klienta Stoen Operator Sp. z o.o. 01-689 Warszawa, ul. Rudzka 18 zgłoszenie gotowości instalacji, wcześniej uzgodnioną dokumentację oraz schemat jednokreskowy przyłączanej instalacji z określeniem prądu znamionowego zabezpieczeń i typu pomiaru rozliczeniowego, Umowę o świadczenie usług dystrybucji i Oświadczenie o zawarciu Umowy na zakup energii elektrycznej i Umowy z Podmiotem Odpowiedzialnym za Bilansowanie,
- p) będzie ponosił całkowitą odpowiedzialność za prawidłową i bezpieczną eksploatację jego urządzeń,
- q) przed przyłączeniem obiektu do sieci, Właściciela zakładu wytwarzania energii własnym kosztem i staraniem rozwiąże ewentualne kolizje projektowanej infrastruktury technicznej oraz zabudowy z istniejącymi urządzeniami energetycznymi. Przebudowy urządzeń energetycznych dokonać można jedynie po uzyskaniu od Stoen Operator Sp. z o.o. warunków usunięcia kolizji i po zawarciu odrębnej Umowy o przebudowie elementów sieci Stoen Operator Sp. z o.o. Przy zaistnieniu ewentualnej kolizji z urządzeniami elektroenergetycznymi Stoen Operator Sp. z o.o. wszelkie prace budowlane związane z obiektem można prowadzić po jej usunięciu.

Obowiązki Stoen Operator Sp. z o.o.

10. W celu przyłączenia urządzeń i dostarczania / odbierania energii elektrycznej według wnioskowanych parametrów, Stoen Operator Sp. z o.o.:

- a) zainstaluje w stacji transformatorowej nr 2233 zabezpieczenia główne, bezpiecznikami zwłocznymi o wartości dostosowanej do planowanego obciążenia i przekroju wlv, uzgodnionej na etapie projektowania,
- b) trwale oznaczy wlv (czerwony sztyldzik z informacją o adresie, mocy i charakterze przyłącza) w miejscu przyłączenia instalacji urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii do sieci Stoen Operator Sp. z o.o. (w stacji transformatorowej).
- c) dokona sprawdzenia modułu wytwarzania energii po zgłoszeniu przez Właściciela zakładu wytwarzania energii, zgodnie z procedurą pozwolenia na użytkowanie modułu wytwarzania energii,
- d) zainstaluje układ pomiarowy (w przypadku lokalizacji w module wytwarzania energii),
- e) wprowadzi informację nt. zakładu wytwarzania energii do systemów dyspozytorskich,
- f) zapewni dostarczanie energii zgodnie ze standardami jakościowymi Stoen Operator Sp. z o.o.,
- g) załączy pod napięcie wykonaną instalację urządzeń przez Właściciela zakładu wytwarzania energii.

Informacje dodatkowe

11. Przyłączenie modułu wytwarzania energii do sieci dystrybucyjnej Stoen Operator Sp. z o.o. należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującą „Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Stoen Operator Sp. z o.o.” oraz zgodnie z procedurą pozwolenia na użytkowanie modułu wytwarzania energii.
12. Niezależnie od powyższych zapisów technicznych warunków przyłączenia, obiekt przyłączany powinien spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającym kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (ang. Network Code Requirements for generators, w skrócie NC RfG) lub ustanowione na podstawie tego Rozporządzenia.
13. Procedura pozwolenia na użytkowanie modułu wytwarzania energii, zgodna z NC RfG, znajduje się na stronie internetowej Stoen Operator Sp. z o.o. pod adresem www.stoen.pl.
14. W urządzeniach Właściciela zakładu wytwarzania energii powinny być zastosowane ograniczniki przepięć.
15. W urządzeniach Właściciela zakładu wytwarzania energii nie instalować urządzeń powodujących nadmierne odkształcenie napięcia (dopuszczalna zawartość wyższych harmonicznych zgodnie z Rozp. Min. Gosp. z dn. 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego - współczynnik odkształcenia wyższymi harmonicznymi THD nie wyższy niż 3%).
16. Dostarczanie/pobór energii odbywać się będzie zgodnie ze standardami jakościowymi Stoen Operator Sp. z o.o.
17. Niniejsze warunki przyłączenia stanowią potwierdzenie możliwości świadczenia usługi dystrybucji na kierunku wprowadzanej energii elektrycznej do sieci Stoen Operator Sp. z o.o. o parametrach określonych powyżej w punkcie Parametry podstawowe urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii.
18. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia. W przypadku zawarcia Umowy o przyłączenie ważność warunków przedłuża się do czasu przyłączenia urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii (zamontowania układu pomiarowego).

Konrad
Wysocki

Elektronicznie
podpisany przez
Konrad Wysocki
Data: 2025.04.09
11:05:57 +02'00'

Kamila
Natalia Kuc

Elektronicznie
podpisany przez
Kamila Natalia Kuc
Data: 2025.04.09
11:13:02 +02'00'

Załączniki do warunków przyłączenia:

nr 1 - Wymagania dla komunikacji pomiędzy systemem SCADA a sterownikiem obiektowym.

Wymagania dla komunikacji pomiędzy systemem SCADA a sterownikiem obiektowym.

Dokument niniejszy określa wymagania dla realizacji transmisji danych pomiędzy systemem SCADA Stoen Operator Sp. z o.o. a sterownikiem obiektowym, w celu realizacji funkcji telemechaniki. W szczególności dotyczy akwizycji z obiektu do systemu SCADA: stanów łączników, alarmów, sygnalizacji zdarzeń zabezpieczeń, wartości pomiarów cyfrowych i analogowych oraz przesyłania poleceń sterowniczych z centrum dyspozytorskiego do aparatury obiektowej.

I. Wymagania formalne:

Połączenie teletransmisyjne bezprzewodowe może być realizowane wyłącznie poprzez sieć komórkową GSM, w prywatnym APN Stoen Operator Sp. z o.o., stosowaną do celów telemechaniki w Stoen Operator Sp. z o.o.

Połączenie teletransmisyjne bezprzewodowe musi być zrealizowane w sposób zapewniający bezpieczną transmisję danych, oraz szczególne zabezpieczenie funkcji krytycznych – telesterowań.

Połączenie teletransmisyjne powinno być zrealizowane w sposób zapewniający stabilne i bezprzerwowe połączenie pomiędzy systemem SCADA a sterownikiem obiektowym. Dopuszcza się przerwy techniczne (tzw. okna serwisowe), uzgodnione wcześniej ze Stoen Operator Sp. z o.o..

II. Wymagania techniczne.

1. Do realizacji łączności należy zastosować urządzenie komunikacyjne, zwane dalej „modemem”, dostarczone przez Stoen Operator Sp. z o.o., oraz wyposażone w kartę SIM i antenę.
2. Instalacja modemu musi zostać przeprowadzona zgodnie z załączoną do niego instrukcją.
3. W szczególności należy zainstalować antenę GSM w taki sposób by zapewnić wymagany w instrukcji poziom sygnału sieci komórkowej. W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganego poziomu sygnału, należy zastosować specjalną instalację antenową z anteną kierunkową.
4. Modem należy podłączyć do portu komunikacyjnego sterownika obiektowego poprzez jeden z dostępnych portów modemu.
5. Układ bateryjny powinien, w sytuacji braku napięcia, zapewniać gwarantowane zasilanie urządzeń komunikacyjnych przez okres min. 1h.
6. Transmisja musi danych musi odbywać się za pośrednictwem protokołu DNP3.
7. Urządzenie (sterownik) obiektowe musi spełniać szczegółowe wymagania odnośnie protokołu DNP:
 - Zgodność z normą IEC/TS 62351-5 „Security for IEC 60870-5 and derivatives”
 - Implementacja zgodna z dokumentem „DNP3 Secure Authentication v5”
 - Stosowanie uwierzytelniania dla funkcji krytycznych DNP3 (czyli telesterowań), zgodnie z tabelą:

Function Code		Description	Critical
Decimal	Hex		
0	0x00	Confirm	optional
1	0x01	Read	optional
2	0x02	Write	MANDATORY
3	0x03	Select	MANDATORY
4	0x04	Operate	MANDATORY
5	0x05	Direct Operate	MANDATORY
6	0x06	Direct Operate – No Acknowledgement	MANDATORY
7	0x07	Immediate Freeze	optional
8	0x08	Immediate Freeze – No Acknowledgement	optional
9	0x09	Freeze-and-Clear	optional
10	0x0A	Freeze-and-Clear – No Acknowledgement	optional
11	0x0B	Freeze-at-Time	optional
12	0x0C	Freeze-at-Time – No Acknowledgement	optional
13	0x0D	Cold Restart	MANDATORY
14	0x0E	Warm Restart	MANDATORY
15	0x0F	Initialize Data (obsolete)	optional
16	0x10	Initialize Application	MANDATORY
17	0x11	Start Application	MANDATORY
18	0x12	Stop Application	MANDATORY
19	0x13	Save Configuration (deprecated)	MANDATORY
20	0x14	Enable Unsolicited Responses	MANDATORY
21	0x15	Disable Unsolicited Responses	MANDATORY
22	0x16	Assign Class	optional
23	0x17	Delay Measurement	optional
24	0x18	Record Current Time	MANDATORY
25	0x19	Open File	MANDATORY
26	0x1A	Close File	MANDATORY
27	0x1B	Delete File	MANDATORY
28	0x1C	Get File Information	MANDATORY
29	0x1D	Authenticate File	MANDATORY
30	0x1E	Abort File	MANDATORY
31	0x1F	Activate Configuration	MANDATORY
32	0x20	Authentication Request (new)	Not applicable
33	0x21	Authentication Request – No Ack (new)	Not applicable
129	0x81	Response	optional
130	0x82	Unsolicited Response	optional
131	0x83	Authentication Response (new)	Not applicable

8. Parametry transmisji DNP3 takie jak adresy master/slave, oraz adresy IP i porty, będą uzgadniane ze Stoen Operator Sp. z o.o. na etapie uruchamiania transmisji.
9. Zakres oraz parametry danych przysyłanych i funkcji realizowanych w ramach teletransmisji będzie uzgadniany ze Stoen Operator Sp. z o.o. na etapie przygotowania do uruchomienia.

III. Zakres wymienianych danych.

1. Należy zapewnić funkcjonalnie retransmisję:
 - a) sygnalizacja stanu łącznika sprzęgającego moduły wytwórcze z siecią dystrybucyjną Stoen Operator Sp. z o.o.: ZAŁĄCZONY / WYŁĄCZONY;
 - b) sygnalizacja stanu blokady tego łącznika przed załączeniem : ZABLOKOWANY / ODBLOKOWANY;

- c) sterowanie z poziomu systemu SCADA Stoen Operator Sp. z o.o. łącznikiem sprzęgającym moduły wytwórcze na: WYŁĄCZ;
- d) sterowanie z poziomu systemu SCADA Stoen Operator Sp. z o.o.: ZABLOKUJ załączenie lokalne łącznika sprzęgającego (chyba, że po sterowaniu na WYŁĄCZ taka blokada aktywuje się automatycznie);
- e) sterowanie z poziomu systemu SCADA Stoen Operator Sp. z o.o.: ODBLOKUJ możliwość załączenia lokalnego łącznika sprzęgającego;
- f) sterowanie z poziomu systemu SCADA Stoen Operator Sp. z o.o. zadające poziom ograniczenia generacji mocy czynnej w wartościach bezwzględnych (sterowanie analogowe)*;
- g) sterowanie z poziomu systemu SCADA Stoen Operator Sp. z o.o. zmieniające poziom mocy biernej w wartościach bezwzględnych (sterowanie analogowe) w pełnym zakresie dopuszczalnych obciążeń mocą bierną MWE*;
- h) sterowanie z poziomu systemu SCADA Stoen Operator Sp. z o.o. trybem regulacji napięcia i mocy biernej MWE*;
- i) pomiar mocy czynnej i mocy biernej generowanej przez moduły wytwórcze w punkcie przyłączenia do sieci Stoen Operator Sp. z o.o.;
- j) pomiar prądu i napięcia generowanego przez moduły wytwórcze w punkcie przyłączenia do sieci Stoen Operator Sp. z o.o.*;
- k) pomiar mocy czynnej netto i mocy biernej netto generowanej przez moduły wytwórcze (generacja na zaciskach modułów wytwórczych pomniejszona o moc potrzebną na potrzeby własne do produkcji energii)**;
- l) dla MWE, których źródłem energii pierwotnej jest energia promieniowania słonecznego zapewnić pomiar natężenia promieniowania słonecznego, jeżeli ten pomiar jest dostępny*;
- m) *Alarm – uszkodzenie wewnętrzne sterownika pola* – ustępuje automatycznie po ustaniu przyczyny. AKTYWNY/NIEAKTYWNY
- n) *Awaryjne wyłączenie – zbiorczy sygnał zadziałania zabezpieczeń*. AKTYWNE/NIEAKTYWNE
- o) *Automatyka SPZ – zadziałanie****

*) dotyczy tylko MWE typu B

**) wymagane tylko w przypadku Zakładu wytwarzania energii zużywającego wygenerowaną energię na potrzeby inne niż potrzeby własne MWE

***) wymagane w przypadku aktywności automatyki SPZ od zadziałania zabezpieczeń od pracy wyspowej

2. Należy przygotować listę indeksów DNP3 przypisanych do funkcji wymienionych w pkt. 1.
3. Wszelkie dodatkowe szczegóły techniczne będą uzgadniane ze Stoen Operator Sp. z o.o. na etapie uruchamiania transmisji.
4. W przypadku MWE typu C lub D wymagania w zakresie danych należy uzgodnić na etapie projektowania (opracowania dokumentacji projektowej) w Stoen Operator Sp. z o.o.



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/244/17/E

Warszawa, dnia 30 czerwca 2017 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 290) oraz § 10 i 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Adrian Pawlicki
ur. dnia 26 lutego 1990 roku w m. Sokół Podlaski
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0151/PWBE/17
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwozie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Adrianowi Pawlickiemu
ur. dnia 26 lutego 1990 roku w m. Sokółów Podlaski

numer ewidencyjny MAZ/0151/PWBE/17
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

upoważniają do:

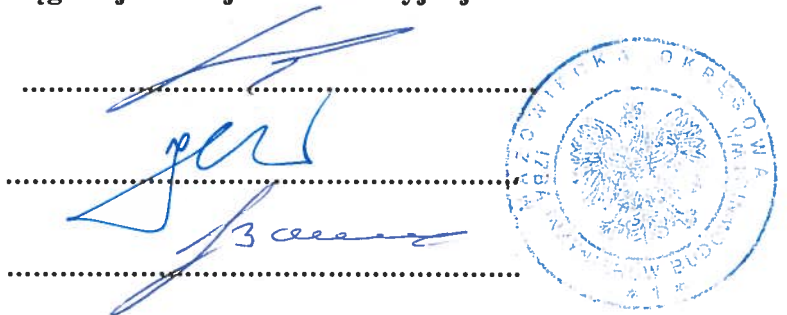
- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

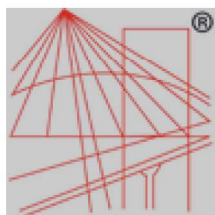
mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Otrzymują:

1. Pan Adrian Pawlicki
ul. Rakowska 10 m. 9
02-237 Warszawa,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-HDJ-JSB-WZ2 *

Pan ADRIAN PAWLICKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0430/17

adres zamieszkania ul. RAKOWSKA 10/9, 02-237 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-02 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Warszawa, 01.07.2025

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – aktualnie obowiązujący tekst ustawy Prawo Budowlane

OŚWIADCZAM

iż projekt obwodów wtórnych EAZ i telemechaniki:

Przebudowa, rozbudowa i remont pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu w bezpośrednim otoczeniu budynku - Instalacja fotowoltaiczna - EAZ i telemechanika

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża elektryczna:

Projektant:

(podpis i pieczęć)