

Investor:



PGE Dystrybucja S.A.

oddz. Skarżysko-Kamienna

ul. Piłsudskiego 51, 26-110 Skarżysko-Kamienna

Wykonawca:



KASJE Sp. z o.o.

Wiśniówka 75 gm. Masłów

26-050 Zagnańsk

tel. +48 41 361 97 13, fax +48 41 361 97 14

sekretariat@kasje.pl

Stadium:

Projekt Techniczny - Wykonawczy

Zamierzenie:

„Wyposażenie pola nr 30 w rozdzielni 15 kV w GPZ Jędrzejów 2 w związku przyłączeniem EF Sędziszów 3 o mocy 5,93966 MW.

Lokalizacja:

powiat: jędrzejowski

gmina: Jędrzejów

miejscowość: Jędrzejów, ul. Dygasińskiego Adolfa 116b

Funkcja:	Imię i Nazwisko:	Uprawnienia:	Podpis:
Projektował	mgr inż. Ireneusz Rokita	SWK/0090/PWOE/11 spec. instalacyjna w zakresie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	
Data opracowania:	CPV:	EID:	Nr egz.:
09.2024			

Adnotacje urzędowe:

SPIS TREŚCI

	Strona
Warunki przyłączenia	3-6
1. Zagadnienia ogólne	7
1.1. Przedmiot inwestycji	7
1.2. Podstawa opracowania	7
1.3. Zakres opracowania	7
2. Opis techniczny	7
2.1. Stan istniejący	7
2.2. Założenia projektowe	8
2.2.1. Stan projektowany	9
2.2.2. Obwody pierwotne	9
2.2.3. Obwody wtórne	9
2.2.4. Telemechanika	10
2.2.4.1. Lista sygnałów	10
2.2.5. Obliczenia	13
2.2.5.1. Przekładniki prądowe	14
2.2.5.2. Przekładniki napięciowe	16
2.2.5.3. Dobór nastaw	16
2.2.5.4. Karta nastaw dla zabezpieczenia e2Tango	17
2.2.6. Prace montażowe	18
2.2.7. Ochrona przeciwporażeniowa	18
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	19
4. Zestawienie materiałów	21
5. Rysunki	25
	Nr rys.
Spis treści	1/25
Schemat funkcjonalny	2/25
Schemat koordynacyjny. Układ pola cz. 1	3/25
Schemat koordynacyjny. Układ pola cz. 2	4/25
Zabezpieczenie e2Tango. Schemat koordynacyjny	5/25
Schemat koordynacyjny. Aparatura sterownicza cz. 1	6/25
Schemat koordynacyjny. Aparatura sterownicza cz. 2	7/25
Obwody okrężne stacji. Schemat zasadniczy.	8/25
Obwody prądowe. Schemat zasadniczy.	9/25
Obwody napięciowe 100 VAC. Schemat zasadniczy.	10/25
Obwody sterownicze. Schemat zasadniczy.	11/25
Obwody sygnalizacyjne. Schemat zasadniczy cz.1.	12/25
Obwody sygnalizacyjne. Schemat zasadniczy cz.2.	13/25
Obwody automatyki. Schemat zasadniczy.	14/25
Obwody ogólne. Schemat zasadniczy.	15/25
Łącze dyspozytorskie - schemat strukturalny.	16/25
Układ pola cz. 1. Schemat montażowy.	17/25
Układ pola cz. 2. Schemat montażowy.	18/25
Celka pola elewacji. Strona nadzoru.	19/25
Zabezpieczenie e2Tango. Schemat montażowy.	20/25
Aparatura sterownicza cz. 1. Schemat montażowy.	21/25
Aparatura sterownicza cz. 2. Schemat montażowy.	22/25
Listwy przyłączeniowe. Schemat montażowy.	23/25
Obwody komunikacji telemechaniki.	24/25
Przekrój pola z dobudowanym przedziałem.	25/25

1. Zagadnienia ogólne

1.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest przystosowanie pola nr 30 EF Sędziszów 3 (nowa nazwa pola) w GPZ Jędrzejów 2 110/15 kV do współpracy ze źródłem energii elektrycznej. Do pola przyłączana będzie Elektrownia Fotowoltaiczna Sędziszów 3, w m. Boleścice – gmina Sędziszów, nr dz.405 obręb Boleścice, gm. Sędziszów - o mocy przyłączeniowej/wprowadzanej 5,93966 MW.

1.2. Podstawa opracowania

- warunki przyłączenia 21-I0/WP/00579,
- wytyczne projektowe opracowane przez Departament Specjalistyczny,
- obowiązujące normy i przepisy,
- istniejąca dokumentacja stacyjna,
- uzgodnienia z inwestorem.

1.3. Zakres opracowania:

Dokumentacja stanowi projekt wykonawczy dla przystosowania pola nr 30 EF Sędziszów 3 w GPZ Jędrzejów 2 110/15 kV - do współpracy ze źródłem energii elektrycznej.

2. Opis techniczny

2.1. Stan istniejący

Pole nr 30 w GPZ Jędrzejów 2 110/15 kV - jest w pełni wyposażonym polem rezerwowym, w rozdzielniczy dwuczłonowej 15 kV – typ D20 o numerze seryjnym 139/94. Pole pod względem obwodów pierwotnych wyposażone jest w człon ruchomy D20-W1 o numerze fabrycznym 139-94-30 z zamontowanym wyłącznikiem SCJ4. W przedziale obwodów wtórnych zamontowane jest zabezpieczenie SMAZ z kompletną aparaturą wtórną.

2.2. Założenia projektowe

11.01.2022 r.

Założenia do wykonania wyposażenia pola rezerwowego Nr 30 rozdzielni 15 kV w GPZ Jędrzejów 2 - przyłączenie EF Sędziszów 3 o mocy 5,9 MW

1. Obwody pierwotne .

Pole należy wyposażyć w :

1. Uzbroić pole w wymagane przez producenta rozdzielnic składowe wewnętrzne celki (blokady, zasłony, sygnalizację, wózek wyłącznika, przedział przekładników napięcia...) .
2. Zbudować wyłącznik próżniowy o prądzie znamionowy 630 A, prąd wyłączalny 16 kA, zastosować rozwiązanie dostosowując wyłącznik do zainstalowanych w GPZ-cie rozdzielnic D-20 produkcji ELEKTROBUDOWA S.A.
3. przekładniki prądowe dwu rdzeniowe TPU 3 szt— przekładnia dobrana do przewidywanego obciążenia,
4. zbudować uziemnik linii odpływowej.
5. Zbudować trzy przekładniki napięciowe dwu uzwojeniowe typ TJC-6 15/ $\sqrt{3}$ _ 0,1/ $\sqrt{3}$ _0,1/3 kV z bezpiecznikami po stronie pierwotnej (typ WBP-20 /0,5A)-w/g rozwiązania producenta rozdzielni.
6. Zbudować izolatory reaktancyjne do współpracy z przełącznikiem PB i blokadą elektromagnetyczną NO5 uziemnika.
7. napięcie z przekładników należy wykorzystać do:
 - a) realizacji blokady załączenia pola po wyłączeniu z zabezpieczenia, przy obecności napięcia od strony linii,
 - b) zasilenia analizatora jakości energii,
 - c) synchronizacji,
 - d) ustawienia kierunkowości działania zabezpieczeń,

2. Obwody wtórne.

- 1) wyposażyć pole w zabezpieczenie E²TANGO dostosowane do realizacji funkcji współpracy z źródłem wytwarzania i opcją synchronizacji .
- 2) Zbudować listwę WAGO (typ 848-492 seria 2007) do podłączenia analizatora jakości energii ND45
- 3) zastosować listwę kontrolno-pomiarową Wago (typ 848-1042/0111-2004). umożliwiającą testowanie przełącznika.
- 4) wykonać łącze inżynierskie dla przedmiotowego zabezpieczenia.
- 5) przystosować obwody, automatyki oraz zabezpieczenia do współpracy ze źródłem energii.
- 6) Zaprojektować urządzenie do tłumienia ferorezonansu (VT Guard)
- 7) Zaprojektować obwody OWG i ZWG i zakończyć na listwie obwodów okrężnych w polu.
- 8) Dostosować obwody automatyki ZS i SZR do współpracy z polem ze źródłem energii,
- 9) Zbudować wskaźnik napięcia na przełączniku PB z możliwością blokady załączenia uziemnika na linię pozostającą pod napięciem . sygnał o obecności napięcia przesłać do telemechaniki EX.
- 10) W opracowywaniu projektu w zakresie obwodów pierwotnych i wtórnych wykorzystać istniejące rozwiązania, które należy zaadaptować do nowych funkcji związanych z wymianą zespołu zabezpieczeń oraz zainstalowaniem dodatkowej aparatury.

3. Zakres prac w zakresie telemechaniki :

- podłączenie sygnalizacji stanów położenia łączników, sygnalizacji działania zabezpieczeń, pomiarów prądu , i telesterowań do listew telemechaniki
- podłączenie obwodów sygnalizacyjnych, sterowniczych i pomiarowych przez szafę krosu do sterownika telemechaniki Ex-MST .
- rekonfiguracja programowa sterownika Ex-MST obejmująca rozszerzenie zakresu danych sygnalizacyjnych, sterowniczych i pomiarowych sterownika telemechaniki.
- edycja danych sygnalizacyjnych, sterowniczych i pomiarowych w systemie telemechaniki WindEx w Obszarowym Centrum Dyspozytorskim Jędrzejów.
- uruchomienie telemechaniki w wymaganym zakresie w systemie WindEx w OCD Jędrzejów.

Szacunek kosztów : 180.000 zł.

2.2.1. Stan projektowany

Pole liniowe nr 30 EF Sędziszów 3, w GPZ Jędrzejów 2 110/15 kV, na rozdzielni 15 kV, będzie przystosowane do wprowadzenia mocy z Elektrowni Fotowoltaicznej Sędziszów 3 do systemu dystrybucyjnego. W związku z tym wymagany jest demontaż istniejącej aparatury i wykonanie przebudowy w polu obejmującej aparaturę pierwotną oraz wtórną.

2.2.2. Obwody pierwotne

W polu liniowym nr 30 EF Sędziszów 3, w GPZ Jędrzejów 2 110/15 kV, na rozdzielni 15 kV, pod względem obwodów pierwotnych należy zabudować:

- wyłącznik próżniowy typu VD4, prod. ABB, z listwą zaciskową umieszczoną wewnątrz wyłącznika,
- trzy sztuki przekładników prądowych typu TPU 60.11, prod. ABB, o przekładni 300/5/5 [A/A],
- trzy sztuki przekładników napięciowych TJC 6.0 o przekładni 15000:√3/100:√3 /100:3 z bezpiecznikami pierwotnymi typu WBP-20/0,5 A prod. ABB,
- uziemnik linii odpływowej,
- przekładnik Ferrantiego z dzielonym rdzeniem typu IO-110x250-D prod. ENERGOTEST,
- izolatory reaktancyjne typu JOR 8-95 wraz przekaźnikiem PB,
- części składowe wewnątrz celki pola wymagane przez producenta rozdzielnicy tj. blokady, zasłony, sygnalizację, krańcówki, wózek wyłącznika z 25 pinowym gniazdem, przedział przekładników napięciowych,

2.2.3. Obwody wtórne

W polu liniowym nr 30 EF Sędziszów 3, w GPZ Jędrzejów 2 110/15 kV, na rozdzielni 15 kV, pod względem obwodów wtórnych zakres prac obejmuje:

- montaż nowego przekaźnika zabezpieczeniowego e2Tango 800 wraz z funkcją synchronizacji,
- zabudowę całej aparatury pola tj. listew, zacisków, łączników krzywkowych, koryt grzebieniowych itd.,
- montaż listwy WAGO sterownika polowego,
- montaż na drzwiczkach celki analizatora jakości energii typu ND45 wraz z listwą kontrolną WAGO,
- montaż urządzenia do tłumienia ferorezonansu – VT Guard
- przystosowanie obwodów pola do pracy z automatykami stacijnymi i automatyką ZWG i OWG R15kV,
- montaż bezpiecznika w polu pomiaru napięcia nr 2 dla zasilania obwodów 100 VAC obwodów okrężnych,
- wykonanie łącza inżynierskiego.

2.2.4. Telemechanika

W polu liniowym nr 30 EF Sędziszów 3, w GPZ Jędrzejów 2 110/15 kV, na rozdzielni 15 kV pod względem telemechaniki należy wykonać:

- dołożenie w szafie telemechaniki: sterownika Ex-BRG3, konwertera Ex-BG2P wraz z dwoma modułami światłowodowym Ex-BGM2 – tylko w przypadku niezrealizowania modernizacji w polu nr 8 FW Zielonki,
- rekonfigurację programową sterownika Ex-BRG3 obejmującą rozszerzenie zakresu danych sygnalizacyjnych, sterowniczych i pomiarowych dla pola,
- konfigurację programową zabezpieczenia e²Tango 800 dodając funkcje zabezpieczeniowe wymagane dla zabezpieczenia pola współpracującego z elektrownią,
- reedycję danych telemechaniki pola w systemie dyspozytorskim WinEx w Obszarowym Centrum Dyspozytorskim Jędrzejów.

Wykonanie telemechaniki obejmuje prace montażowe, konfigurację sterowników obiektowych telemechaniki, oraz edycję danych i uruchomienie telemechaniki w systemie nadzoru w Centrum Dyspozytorskim.

2.2.4.1. Lista sygnałów

Lp.	Źródło sygnału/sterowania/pomiaru	Sygnał do telemechaniki	Stan (OFF / ON)	Index DNP 3.0
Sygnalizacja				SGN
1	Ex-MST2	Łączność z zabezpieczeniem e ² Tango 800	Sprawna / Brak	-
2	e ² Tango 800	Wyłącznik	Wyłączony / Załączony / Błędny	24
3	e ² Tango 800	Wyłącznik	Błąd sygnalizacji stanu wyłącznika	32
4	e ² Tango 800	Odłącznik szynowy	Otwarty / Zamknięty / Błędny	25
5	e ² Tango 800	Odłącznik szynowy	Błąd sygnalizacji stanu odłącznika szynowego	33
6	e ² Tango 800	Odłącznik liniowy	Otwarty / Zamknięty / Błędny	26
7	e ² Tango 800	Odłącznik liniowy	Błąd sygnalizacji stanu odłącznika liniowego	34
8	e ² Tango 800	Uziemnik liniowy	Otwarty / Zamknięty / Błędny	27
9	e ² Tango 800	Uziemnik liniowy	Błąd sygnalizacji stanu uziemnika linii	35
10	e ² Tango 800	Zab. nadpr. – Pobudzenie I>	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	257
11	e ² Tango 800	Zab. nadpr. - I>T	Zadziałanie / Błędny	41
12	e ² Tango 800	Zab. zwar. – Pobudzenie I>>	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	256

13	e2 Tango 800	Zab. zwar. – $I > T$	Zadziałanie / Błędny	40
14	e2 Tango 800	Zab. ziemn – Pobudzenie $Go >$	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	270
15	e2 Tango 800	Zab. ziemn. – $Go > T$	Zadziałanie / Błędny	54
16	e2 Tango 800	Zab. podnapięciowe - Pobudzenie $U <$	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	274
17	e2 Tango 800	Zab. podnapięciowe - $U < T$	Zadziałanie / Błędny	58
18	e2 Tango 800	Zab. nadnapięciowe - Pobudzenie $U >$	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	276
19	e2 Tango 800	Zab. nadnapięciowe – $U > T$	Zadziałanie / Błędny	60
20	e2 Tango 800	Zab. częstotliwościowe - Pobudzenie $f <$	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	288
21	e2 Tango 800	Zab. częstotliwościowe - $f < T$	Zadziałanie / Błędny	72
22	e2 Tango 800	Zab. częstotliwościowe - Pobudzenie $f >$	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	292
23	e2 Tango 800	Zab. częstotliwościowe – $f > T$	Zadziałanie / Błędny	76
24	e2 Tango 800	Zab. częstotliwościowe – $df/dt > T$	Zadziałanie / Błędny	8
25	e2 Tango 800	Wyłącznik - sterowanie z telemechaniki - na wyłącz	Sygnał / Błędny	9
26	e2 Tango 800	Wyłącznik - sterowanie z telemechaniki - na załącz	Sygnał / Błędny	10
27	e2 Tango 800	Wyłącznik - sterowanie ze sterownika pola - na wyłącz	Sygnał / Błędny	11
28	e2 Tango 800	Wyłącznik - sterowanie ze sterownika pola - na załącz	Sygnał / Błędny	12
29	e2 Tango 800	Wyłącznik - sterowanie z klawiatury e2 Tango - na wyłącz	Sygnał / Błędny	13
30	e2 Tango 800	Wyłącznik - sterowanie z klawiatury e2 Tango - na załącz	Sygnał / Błędny	14
31	e2 Tango 800	Automatyka SCO – 1 stopień	Zadziałanie / Błędny	136
32	e2 Tango 800	Automatyka SCO – 2 stopień	Zadziałanie / Błędny	137
33	e2 Tango 800	Automatyka SPZ po SCO – Załączenie w cyklu SPZ po SCO	Sygnał / Błędny	187
34	e2 Tango 800	Automatyka SCO w polu	Nastawiona / Odstawiona / Błędna	184
35	e2 Tango 800	Automatyka SPZ po SCO w polu	Nastawiona / Odstawiona / Błędna	190
36	e2 Tango 800	Automatyka SPZ – w polu	Odblokowana / Zablokowana / Błędna	169
37	e2 Tango 800	Automatyka SPZ – załączenie w cyklu SPZ	Sygnał / Błędny	15
38	e2 Tango 800	ZSZ	Odblokowane / Zablokowane / Błędne	87
39	e2 Tango 800	LRW - Pobudzenie	Nastawione / Odstawione / Błędne	248
40	e2 Tango 800	Napięcia sygnalizacyjne	Obecne / Zanik / Błędna	16
41	e2 Tango 800	Sterownie zdalne - Blokada	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	3
42	e2 Tango 800	Pobudzenie LRW	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	17

43	e2 Tango 800	Wyłącznik – Brak ciągłości obwodu wyłączającego	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	98
44	e2 Tango 800	Blokada załączenia wyłącznika z SPZ przy obecności napięcia w linii SN	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	18
45	e2 Tango 800	Zab. ziemn. – zadziałanie na sygnał	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	19
46	e2 Tango 800	Napięcie 100 V AC w obwodach synchronizacji	Obecne / Zanik / Błędna	114
47	e2 Tango 800	Wyłącznik - Rozbrojenie napędu	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	96
48	e2 Tango 800	Napięcie zwrotne na linii SN	Obecne / Zanik / Błędna	20
49	e2 Tango 800	Automatyka AWG	Nastawiona / Odstawiona / Błędna	21
50	e2 Tango 800	Załączenie pola od AWG	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	138
51	e2 Tango 800	Wyłączenie pola od AWG	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	139
52	e2 Tango 800	Kontrola synchronizmu	Odblokowana / Zablokowana / Błędne	22
53	e2 Tango 800	Kontr. synchr.- nieudane załącz. – brak synch.	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	241
54	e2 Tango 800	AW – Awaryjne wyłączenie	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	1
55	e2 Tango 800	UP – Zakłócenie w pracy	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	0
56	e2 Tango 800	AL - Alarm	Koniec sygnału / Sygnał / Błędna	2
Sterowania				CTQ
57	e2 Tango 800	Wyłącznik - Załącz	-	1
58	e2 Tango 800	Wyłącznik – Wyłącz	-	129
59	e2 Tango 800	Automatyka SPZ – Zablockuj	-	18
60	e2 Tango 800	Automatyka SPZ - Odblockuj	-	146
61	e2 Tango 800	Kasowanie sygnalizacji e2 Tango - Kasuj	-	17
62	e2 Tango 800	Kontrola synchronizmu - Zablockuj	-	30
63	e2 Tango 800	Kontrola synchronizmu - Odblockuj	-	158
Pomiary				MSR
64	e2 Tango 800	Moc czynna P	-	8
65	e2 Tango 800	Moc czynna Q	-	9
66	e2 Tango 800	Pomiar prądu fazy L1	-	0
67	e2 Tango 800	Pomiar prądu fazy L2	-	1
68	e2 Tango 800	Pomiar prądu fazy L3	-	2
69	e2 Tango 800	Pomiar napięcia fazowego L1	-	10
70	e2 Tango 800	Pomiar napięcia fazowego L2	-	11
71	e2 Tango 800	Pomiar napięcia fazowego L3	-	12
72	e2 Tango 800	Pomiar napięcia międzyfazowego L12	-	3
73	e2 Tango 800	Pomiar napięcia międzyfazowego L23	-	4
74	e2 Tango 800	Pomiar napięcia międzyfazowego L31	-	5

Wszelkie zmiany indeksacji ustalić, na etapie uruchomienia z firmą Apator.

2.2.5. Obliczenia

Do obliczeń przyjęto iż:

- sieć 15 kV SN – praca w układzie z kompensacją, gdzie punkt neutralny uziemiony jest przez dławik gaszący,
- prąd zwarć wielofazowych 6,2 kA przy czasie $t = 2$ s – w miejscu Stacja WN/SN – napięcie dolne,
- prąd ziemnozwarciowy 120 A przy czasie $t = 4$ s trwania zwarcia.

Prąd generowany przez elektrownie fotowoltaiczną:

$$I_{gen} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{5939,66 \text{ kW}}{1,73 \cdot 15 \text{ kV}} = 228,6 \text{ A}$$

Moc zwarciova na szynach w rozdzielni 15 kV:

$$S_Z = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot I_{k3} = \sqrt{3} \cdot 15 \text{ kV} \cdot 6,2 \text{ kA} = 161 \text{ MVA}$$

Impedancja zastępcza systemu elektroenergetycznego Z_s wynosi:

$$Z_s = 1,1 \cdot \frac{U_n^2}{S_Z}$$

$$Z_s = 1,54 \Omega$$

Rezystancja zastępcza systemu elektroenergetycznego:

$$R_s = 0,1 \cdot Z_s = 0,154 \Omega$$

Reaktancja zastępcza systemu elektroenergetycznego:

$$X_s = 0,995 \cdot Z_s = 1,529 \Omega$$

Maksymalny i minimalny prąd zwarciovy na szynach zbiorczych:

$$I_{kmax} = \frac{S_Z}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{161}{\sqrt{3} \cdot 15} = 6200 \text{ A}$$

$$I_{kmin} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{kmax}}{2,2} = 4881 \text{ A}$$

Projektowana linia kablowa między polem 30 w GPZ Jędrzejów 2, a planowaną rozdzielnią zbiorczą SN EF Sędziszów 3 – długość: $l = 4500$ m - kabel 3 x XnRUHAKXS 1x240/50mm².

Parametry kabla dla 20 °C:

$$X_{nRUHAKXS} 240 \text{ mm}^2 - R'_k = \frac{l}{\gamma \cdot s} \quad X' = 0,166 \, \Omega/\text{km}$$

$$R_k^{20^\circ} = 0,551 \, \Omega$$

$$X_k = 0,747 \, \Omega$$

$$R_k^{90^\circ} = 1,28 \cdot R_k^{20^\circ} = 0,706 \, \Omega$$

Rezystancja minimalna systemu i całej linii wynosi:

$$R_{\Sigma}^{20^\circ} = R_s + R_k^{20^\circ} = 0,154 \, \Omega + 0,551 \, \Omega = 0,705 \, \Omega$$

Rezystancja maksymalna systemu i całej linii wynosi:

$$R_{\Sigma}^{90^\circ} = R_s + R_k^{90^\circ} = 0,154 \, \Omega + 0,706 \, \Omega = 0,860 \, \Omega$$

Reaktancja systemu i całej linii wynosi:

$$X_{\Sigma} = X_s + X_k = 1,529 \, \Omega + 0,747 \, \Omega = 2,276 \, \Omega$$

Impedancja minimalna systemu i całej linii wynosi:

$$Z_{\Sigma min} = 2,383 \, \Omega$$

Impedancja maksymalna systemu i całej linii wynosi:

$$Z_{\Sigma max} = 2,433 \, \Omega$$

Minimalny prąd zwarciový dla całej linii wynosi:

$$I_{kmin}^L = \frac{U_n}{2 \cdot Z_{\Sigma max}} = \frac{15000 \text{ V}}{2,2 \cdot 2,433 \, \Omega} = 3083 \text{ A}$$

Maksymalny prąd zwarciový dla całej linii wynosi

$$I_{kmax}^L = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{\Sigma min}} = \frac{1,1 \cdot 15000 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot 2,383 \, \Omega} = 3998 \text{ A}$$

2.2.5.1. Przekładniki prądowe

Pobór mocy w torze prądowych e2Tango 800 S₁ - 0,4 VA

Pobór mocy w jednym torze prądowym ND45 S₂ - 0,2 VA

Strata mocy na zestawkach S_Z ~ 1VA

S_Σ – całkowite obciążenie rdzenia przekładnika prądowego [VA],

S₁ – obciążenie wprowadzane przez tor prądowy urządzenia [VA],

S_p – obciążenie wprowadzane przez przewód dla 5 m [VA],

S_z – strata mocy na zestykach [VA],

Rdzeń pomiarowy:

Obciążenie całkowite rdzenia prądowego $S_\Sigma = S_z + S_p + S_z$

$$S_p = \frac{2 \cdot l \cdot I_N^2}{\sigma \cdot s_p} = 1,70 \text{ VA}$$

S_Σ dla rdzenia I wynosi: 2,9 VA

Rdzeń zabezpieczeniowy:

Obciążenie całkowite rdzenia prądowego $S_\Sigma = S_1 + S_p + S_z$

$$S_p = \frac{l \cdot I_N^2}{\sigma \cdot s_p} = 0,85 \text{ VA}$$

S_Σ dla rdzenia I wynosi: 2,25 VA

Obliczenia zwarciove dla doboru przekładników prądowych

Prąd zwarciovy udarowy:

$$i_p = \sqrt{2} \cdot \lambda \cdot I_{k_3} = \sqrt{2} \cdot 1,74 \cdot 6,2 \text{ kA} = 15,3 \text{ kA}$$

Prąd zwarciovy cieplny zastępczy wynosi:

$m + n = 1$

$$I_{th} = I_{k_3} \cdot \sqrt{m + n} = 6,2 \text{ kA}$$

dla przekładnika o prądzie (zgodnie z katalogiem dla serii przekładników TPU): $I_n = 300 \text{ A} - I_t = 120 \times I_n$

$$I_{thn} = 40 \text{ kA}$$

Na podstawie obliczeń i prądu I_{gen} przyjęto przekładnik TPU 60.11 300/5/5 o rdzeniach:

I – 10 VA, kl. 0,5; FS5

II – 10 VA, 10P10

$$I_{thn} = 40 \text{ kA}$$

2.2.5.2. Przekładniki napięciowe

Pobór mocy przez:

- analizator w obwodzie napięciowym: 0,2 VA
- e2Tango 800 w obwodzie napięciowym: 0,4VA

Dla takich poborów łącznej mocy ($P_{\Sigma} = 0,2+0,4 = 0,6$ VA), przyjęto przekładnik TJC 6.0 o uzwojeniach:

- dla analizatora ND45 oraz zabezpieczenia e2Tango 800 uzwojenie:

1) 1a-1n – o mocy 0 – 10 VA, kl. 0,5/3P

- dla urządzenia do tłumienia ferorezonansu VT Guard uzwojenie:

2) da-dn – mocy 20 VA kl. 3P

2.2.5.3. Dobór nastaw

Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne I>

Nastawa dla tego zabezpieczenia została sprawdzona dla minimalnego prądu zwarciovego ze współczynnikiem $k_c = 1,5$.

$$I_{nast} \geq \frac{k_b \cdot I_{gen}}{k_p \cdot \vartheta_i} = \frac{1,2 \cdot 228,6}{0,95 \cdot 60} = 4,81 \text{ A}$$

$$I_{nast} \leq \frac{I_{kmin}^L}{k_c \cdot \vartheta_i} = \frac{3083}{1,5 \cdot 60} = 34,3 \text{ A}$$

$$k_c \leq \frac{I_{kmin}^L}{I_{nast} \cdot \vartheta_i} = \frac{3083}{5,5 \cdot 80} = 9,3$$

$1,5 \leq 9,3$ – warunek spełniony

Przyjęto nastawę $I_{nast} = I > = 5,5 \text{ A}$, $t = 0,5 \text{ s}$

Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne I>>

Nastawę sprawdzono na podstawie zależności:

$$I_{nast} \geq \frac{k_b \cdot I_{kmax}^L}{\vartheta_i} = \frac{1,4 \cdot 3998}{60} = 93,3 \text{ A}$$

$$I_{nast} \leq \frac{I_{kmin}}{k_c \cdot \vartheta_i} = \frac{4881}{1,5 \cdot 60} = 54,2 \text{ A}$$

Przyjęto nastawę $I_{nast} = I_{>>} = 40 \text{ A}$, $t = 0,1 \text{ s}$.

2.2.5.4. Karta nastaw dla zabezpieczenia e2Tango 800

Lp.	Typ zabezpieczenia	Nastawa				Działanie
		Pierwotna		Wtórna	Czas	
1	Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne I>	1,1 x I _n	330 A	5,5 A	0,5 s	Wyłączenie
2	Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne I>>	8 x I _n	2400 A	40 A	0,1 s	Wyłączenie
3	Zabezpieczenie konduktancyjne G ₀ >	1 mS			1 s	Wyłączenie ¹⁾
4	Zabezpieczenie podnapięciowe U<	0,9U _n	13,5 kV	90 V	3 s	Sygnalizacja ¹⁾
5	Zabezpieczenie nadnapięciowe U>	1,15U _n	17,25 kV	115 V	5 s	Wyłączenie
6	Zabezpieczenie podczęstotliwościowe f<	47,5 Hz			0,2 s	Wyłączenie
7	Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe f>	51,5 Hz			0,2 s	Wyłączenie
8	Zmiana częstotliwości w czasie df/dt>	1 Hz/s			0,2 s	Wyłączenie

1) pobudzenie szyny UP przy działaniu na sygnalizację

Automatyka blokowana od stwierdzenia obecności napięcia na linii w przerwie SPZ.

Nastawiona automatyka SPZ: 2-krotna: $t_1 = 0,5 \text{ s}$; $t_2 = 15 \text{ s}$.

Automatyka SPZ – docelowo – odstawiona / zablokowana – ze względu na odchodzącą od pola linię kablową.

Napięcie rozruchowe U₀ dla zabezpieczenia ziemnozwarciowego – 15 V.

2.2.6. Prace montażowe

Połączenia aparatów należy wykonać przewodami miedzianymi w izolacji polwinitowej typu LgY-750V z końcówkami zaprasowanymi aluminiowymi – izolowanymi. Przewody układać w korytach grzebieniowych. W obwodach napięciowych zastosować przekrój 1,5 mm², prądowych 2,5 mm², a w pozostałych 1,5 mm². W celu odróżnienia od siebie różnych obwodów, odrutowanie należy wykonać przewodem o różnokolorowej izolacji, tj:

- obwody wtórne sterownicze/sygnalizacyjne/przemiennie-prądowe – wykonać przewodem o **czarnym** kolorze izolacji,
- obwody wtórne przekładników prądowych – wykonać przewodem o **brązowym** kolorze izolacji,
- obwody wtórne przekładników napięciowych – wykonać przewodem o **szarym** kolorze izolacji,
- obwody prądu przemiennego neutralne – wykonać przewodem o **niebieskim** kolorze izolacji,
- obwody ochronne – wykonać przewodem o **żółto-zielonym** kolorze izolacji.

Rezerwowe żyły kabli i przewodów należy uziemić.

Należy stosować oznaczniki na przewodach oraz kablach. Złączki listwy zaciskowej muszą być ponumerowane obustronnie. Na złączkach powinny znajdować się również oznaczenia sterownicze i sygnalizacyjne. Oznaczniki na przewody powinny być wykonane w następujący sposób: nr boczny zacisku - aparat. Wszystkie aparaty muszą posiadać tabliczkę znamionową z oznaczeniem producenta, danych znamionowych, klasę napięcia izolacji, oraz opis ze schematem. Zabezpieczenia, przekaźniki, przełączniki powinny posiadać tabliczkę z opisem pełnionej funkcji w układzie.

W trakcie prowadzenia robót pracownicy zobowiązani są do używania materiałów i narzędzi posiadających certyfikat B, które zostały dopuszczone do obrotu. Sprzęt mechaniczny winien być technicznie sprawny i obsługiwany jedynie przez osoby do tego uprawnione, posiadające odpowiednie kwalifikacje. Po zakończeniu robót budowlanych oraz prac towarzyszących oraz przedstawieniu protokołów wybudowane obiekty podlegają końcowemu odbiorowi technicznemu. Pozytywny odbiór techniczny warunkuje możliwość załączenia wybudowanych urządzeń pod napięcie i rozpoczęcie ich eksploatacji. Po zakończeniu prac montażowych teren uporządkować.

2.2.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Każdą metalową obudowę i aparat przystosowany do ochrony należy przyłączyć oddzielnym przewodem miedzianym w kolorze zielono-żółtym o przekroju 4 mm² do specjalnych bednarek uziemiających przewidzianych w konstrukcjach prefabrykatów. Żyły rezerwowe należy przyłączyć do zacisków PE. Zaciski śruby uziemiającej M8 połączyć między sobą oraz do konstrukcji pod przekładniki i bednarki uziemiającej przewodem miedzianym w kolorze zielono-żółtym o przekroju 25 mm².

3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego


 AMERICAN REVOLUTION BICENTENNIAL
 1776-1976

$$N_{\text{eff}}(z) = N_{\text{eff}}^{\text{std}}(z) \left(\frac{H(z)}{H_{\text{std}}(z)} \right)^2$$

474,030

[illegible]

Учредитель Комиссия Квалификации

Świętokrzyskiej Szkoły Inżynierów Budownictwa

महाराष्ट्र

TRANSTORI KOKIT

mag stowa myniom elektrotechniki

inštrukciách u dňa 7. marca 1965 rokov a Čimielucka

PR. A. W. NIELSEN EL DOWLANE

FILE NO: 100-443887-100

1. projektowania i tworzenia robota i bazy danych

БЕЗ УПЛАТЫ

**** specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

115

The following information was obtained from the records of the Department of the Interior, Bureau of Land Management, Washington, D.C. 20250, and is being furnished to you for your information.

11. Na mocy 15 i 24 art. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Komunikacji z dnia 12.01.2017 r. w sprawie warunków w których może być wykonana jazda na wózku inwalidzkim, w sprawie

spoznajemy projekty zagospodarowania obszarów (do czasu, w którym opowiadają o tym, że nie ma już miejsca na rozwój, a niekiedy o tym, że nie ma już miejsca na życie).

1723444

by comparing a wide distribution in values between different populations of *S. p.* collected at different times and places.

Purchase

33. Ministerstwo decyzji stały odwołanie do Krajowego Komitetu Kwalifikacyjnej Placówki Kwalifikacji Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Wojewódzkiego Komitetu Kwalifikacyjnej Placówki Kwalifikacji Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Journal of Interpersonal Violence 27(12)

Fig. 12. 12.15.7. *Modulus*

Karnataka Sahitya Akademi

28-177 Pages 68-69

2. Theory: Inclusive and Exclusive Institutions

Argentine Cattle Society

2

Chirurgien et pharmacien à la pharmacie de la ville de Paris.

© 2004 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 255: 105–112

number 112, Ashraf Pasha

© 2000 Blackwell Science Ltd *Journal of Internal Medicine* 247: 395–401

der Mr. Stephen Seabk (1944)

Cabrero, *belafra (Cabrero)

74. Fachschaft Chemie



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

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-A2Y-JKT-9XF *

Pan Ireneusz Rokita o numerze ewidencyjnym SWK/IE/2426/02
adres zamieszkania Mikułowice 198, 28-100 Busko-Zdrój
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-15 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.



4. Zestawienie materiałów

	Nazwa urządzenia	typ/producent/ produkt	Uwagi	Ilość	Jedn.
1	Celka pola	ELEKTROBUDOWA Sp. z o.o. Grupa Zarmen	<p>Kompletne wyposażenie celki pola wymagane przez producenta rozdzielnicy tj. blokady, zasłony, sygnalizację, krańcówki, wózek wyłącznika, przedział przekładników napięciowych, uziemnik wraz z sygnalizacją stanu położenia, wyposażenie przedziału obwodów wtórnych.</p> <p>Miejsce zamontowania: Rozdzielnica dwuczłonowa – typ D20 Nr fabr. 139/94 Nr sch. gł. 1.17.01/a Rok produkcji 1994</p> <p>Zabudowę dla obwodów pierwotnych wykonać tożsamo jak dla realizacji z 2014 roku - pola nr 32 – z zastosowaniem członu wysuwego pola typu D20 – W1 – nr fabr. 162/2014-32 i innych elementów składowych użytych podczas tej realizacji.</p> <p>Zabudowę dla obwodów wtórnych wykonać na podstawie rysunków technicznych zamieszczonych w projekcie.</p> <p>Prace w przedziale obwodów pierwotnych i wtórnych mają być wykonane przez producenta rozdzielnicy.</p>	1	szt.
2	Wyłącznik próżniowy	Typ VD4 17.06.20 ABB	<p>Typ wyłącznika - VD4 17.06.20 Producent - ABB</p> <p>Napięcie znamionowe - 17,5 kV Napięcie probiercze 50Hz, 1 min - 38 kV Napięcie probiercze udarowe - 95 kV Prąd znamionowy ciągły - 630 A Znamionowy prąd zwarcia wyłączalny - 20 kA Znamionowy prąd zwarcia załączalny - 50 kA Napięcie znamionowe zasilania obwodów wtórnych - 220VDC Napięcie znamionowe zasilania obwodu silnika - 220VDC</p> <p>Ilość cewek wyłączających - 2 Napięcie cewek wyłączających - 220VDC Ilość cewek załączających - 1 Napięcie cewek załączających - 220VDC Ilość styków pomocniczych - 6xNO, 6xNC Styk sygnalizacji zazbrojenia napędu - Tak Listwa obwodów wtórnych – wewnątrz wyłącznika – 64 zacisków.</p> <p>Wersja stacjonarna – zamontowana na wózku członu ruchomego.</p> <p>Nr. schematu SPC0100073</p>	1	szt.


3	Przekładnik napięciowy	Typ TJC 5.0 z podstawą bezpiecznikową poziomą ABB	Przekładnik napięciowy TJC 5.0 z podstawą bezpiecznikową poziomą – wersja 1; Wkładka bezpiecznikowa: WBP-20/0,5 A Norma: PN-EN 60044-2 Legalizacja: TAK 15000:√3/100:√3/100:3 [V/V] Częstotliwość: 50 Hz Poziom izolacji: 24/50/125 [kV/kV/kV] Współczynnik napięciowy: 1.9/8h Klimat: N3 Uzwojenie wtórne: 1a-1n: Sn= 0 - 10 [VA] kl. 0.5/3P da-dn: Sn= 20 [VA] kl. 3P	3	szt.
4	Przekładnik prądowy	Typ TPU 60.11 ABB	Przekładnik prądowy TPU 60.11 Numer rysunku - 44615000 - (P1 od strony puszek zaciskowej) Norma: PN-EN 60044-2 Legalizacja: TAK Przekładnia: 300/5/5 [A/A] Częstotliwość: 50 Hz Poziom izolacji: 24/50/125 [kV/kV/kV] Znamionowy prąd termiczny I _{thn} – 40 kA Rdzenie wtórne: 1s1 - 1s2: Sn= 10 [VA] kl. 0,5 FS5 2s1 - 2s2: Sn= 10 [VA] kl. 10P 10	3	szt.
5	Przekładnik Ferrantiego	ENERGOTEST	Typ przekładnika - IO-110x250-D (IO-12d) Producent - ENERGOTEST Uzwojenie pomiarowe - 100 zwojów Uzwojenie dodatkowe - 10 zwojów Wytrzymałość cieplna prądowa (1sek.) - 100 kA Wytrzymałość dynamiczna - 250 kA Przekładnia uzwojenia pomiarowego - 1/100 Częstotliwość znamionowa - 50 Hz	1	szt.
6	Przełącznik blokady łączeniowej PB	ENERGOTEST	Współpracujący z izolatorem reaktancyjnym JOR8-95	1	szt.
7	Izolator reaktancyjny	JOR8-95 KIZO	Poziom izolacji: 17,5/38/95 [kV/kV/kV] Typ: JOR8-95.bp7.02 z wtopami M12/M16 Pojemność dzielnika: 180 pF	3	szt.
8	Sterownik polowy e2 Tango 800	Elektrometal Energetyka	A31 nr zam. e2TANGO 800-J6-TRS-5A-UNI-OPTOMM-RS485-N1-L-IP4X-EX-8IN-8OUT-12IN-8IN-12IN-8OUT Napięcie zasilania i pomocnicze 220 VDC, Wejścia prądowe 5 A, Wejścia napięciowe 100 VAC, Komunikacja: USB + FO + RS485 + Eth	1	szt.
9	Analizator jakości energii	LUMEL	ND45 Nr zam. 1010M000	1	szt.
10	Sterownik tablicowy	ELBAR	Sod-5-SMt rys. 9, 220VDC	1	szt.

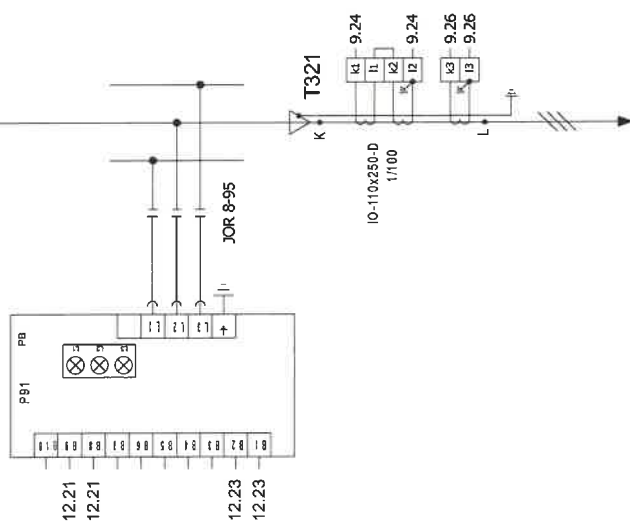
11	Urządzenie do tłumienia ferreorezonansu	ABB	VT Guard Pro	1	szt.
12	Listwa WAGO	Wago	NR 848-1494/0000-2000	1	szt.
13	Listwa WAGO	Wago	NR 848-492/0000-2000	1	szt.
14	Wyłącznik nadprądowy; 2-biegunowy 220 VDC; charakt.B;	ABB S202M-B10UC B10A	Nr kat. 2CDS272061R0105	1	szt.
15	Wyłącznik nadprądowy; 2-biegunowy 220 VDC; charakt.B;	ABB S202M-B6UC B6A	Nr kat. 2CDS272061R0065	1	szt.
16	Łącznik 1-2-3	APATOR	Nr kat. 4G10-86-PK R014	1	szt.
17	Łącznik 1-2	APATOR	Nr kat. 4G10-55-PK R014	4	szt.
18	Adapter montażowy WM 35	POKÓJ	Kolor szary, nr. kat. 45-2208	10	szt.
19	Wyl.nadprądowy; 3-bieg. typu Z4A	ABB	S203-Z4 Nr kat. 2CDS253001R0338	2	szt.
20	Wyl.nadprądowy; 3-bieg. typu Z6A	ABB	S203-Z6 Nr kat. 2CDS253001R0378 Do pola pomiaru napięcia nr 2 – Pole nr 31	1	szt.
21	Styki pomocnicze	ABB	S2C-H11L Nr Kat. 2CDS200936R0001	1	szt.
22	Wyłącznik różnicowoprądowy, dwubiegunowy	LEGRAND	P312-B-16-30AC	1	szt.
23	Gniazdo 1-f na szynę TS35 z bolcem 10/16A	LEGRAND	Nr kat. 004280	1	szt.
24	Korytka kablowe B40 x 40T	ETI	Do zamontowania między listwami pola i aparaturą w przedziale obwodów wtórnych.	6	mb
25	Złączka szeregową WDU4	WEIDMULLER	NK 1020100000 Do listwy X1, X0	170	szt.
26	Mostek WQV 4/2	WEIDMULLER	NK1051960000	35	szt.
27	Mostek WQV 4/10	WEIDMULLER	NK1052060000	5	szt.
28	Trzymacz TS35	WEIDMULLER	NK1061200000	10	szt.
29	Płytki skrajna/ działowa WAP2,5-10	WEIDMULLER	NK1055000000	40	szt.
30	Oznaczniki listwowe WS	WEIDMULLER		250	szt.

31	Oznaczniki przewodowe	WEIDMULLER	TM-I 30 mm	400	szt.
32	Listwa TS 35	WEIDMULLER		3	szt.
33	Tabliczki opisowe/grawerki		Oznaczenia nowych aparatów w celce pola	20	szt.
34	Przewód Lgy 750 - 1,5 mm 2		Kolor czarny	300	mb
35	Przewód Lgy 750 – 2,5 mm 2		Kolor brązowy	50	mb
36	Przewód Lgy 750 – 1,5 mm 2		Kolor szary	50	mb
37	Skřętka komputerowa		UTP CAT. 5e 4x2x0,5 Do łączą inżynierskiego	45	mb
38	Rura karbowana z pilotem		Średnica: 20 mm Z pilotem Do łączą inżynierskiego	50	mb
39	Światłowód ST-ST	JDS SYSTEM	MPUZ-2G5311-45-K Multipatchcord ARMORED JDS 2G 50/125 OM3 - wyprowadzenia 0,5m w stalowym oplocie ST/ST – ST/ST - dł. 45m	45	mb
40	Kabel YKSY 5x1,5 mm ²		Pole nr 30 <-> PN2 Pole nr 31 Napięcie synchronizacji	15	mb
41	Napis/nazwa w pola		Treść grawerki: EF Sędziszów 3 (Do wymiany zamiast napisu REZERWA – rozmiar napisu dobrać w czasie modernizacji)	2	szt.
W przypadku braku realizacji modernizacji dla pola nr 8 – na potrzeby telemechaniki:					
-	Konwerter RS232/GFO	APATOR	Ex-BG2P + 2 x Ex-BG2M - zasilacz i konwerter RS232 - 2 x moduł światłowodowy (2 kanały GFO) Końcówki złącza ST-ST	1	kpl.
-	Uniwersalny sterownik komunikacyjny	APATOR	BRG3 C1 - zasilanie: 12-24 VDC - modem GPRS/UTMS - 1 port RS422/485 - 5 portów RS232/422/485 - 1 port Eth_Tx - kanał diagnostyczny miniUSB_B Oprogramowanie: - 1 kanał DNP3.0 GPRS (slave) - 4 kanały DNP3.0 (master)	1	szt.

GPZ JĘDRZEJÓW 2 - P.30 LINIA 15KV EF SĘDZISZÓW 3

SPIS RYSUNKÓW			
Lp	Opis	Arkusz	Uwagi
1	Spis treści	1	
2	Schemat funkcjonalny	2	
3	Schemat koordynacyjny. Układ pola część 1.	3	
4	Schemat koordynacyjny. Układ pola część 2.	4	
5	Zabezpieczenie e2Tango. Schemat koordynacyjny.	5	
6	Schemat koordynacyjny. Aparatura sterownicza cz. 1.	6	
7	Schemat koordynacyjny. Aparatura sterownicza cz. 2.	7	
8	Obwody okężne stacji. Schemat zasadniczy	8	
9	Obwody prądowe. Schemat zasadniczy.	9	
10	Obwody napięciowe 100VAC. Schemat zasadniczy.	10	
11	Obwody sterownicze. Schemat zasadniczy.	11	
12	Obwody sygnalizacyjne cz. 1. Schemat zasadniczy.	12	
13	Obwody sygnalizacyjne cz. 2. Schemat zasadniczy.	13	
14	Obwody automatyki. Schemat zasadniczy.	14	
15	Obwody ogólne. Schemat zasadniczy.	15	
16	Łącze dyspozytorskie - schemat strukturalny	16	
17	Układ pola cz. 1. Schemat montażowy.	17	
18	Układ pola cz. 2. Schemat montażowy.	18	
19	Celka pola elewacja. Strona nadzoru.	19	
20	Zabezpieczenie e2Tango. Schemat montażowy.	20	
21	Aparatura sterownicza cz. 1. Schemat montażowy.	21	
22	Aparatura sterownicza cz. 2. Schemat montażowy.	22	
23	Listwy przyłączeniowe. Schemat montażowy.	23	
24	Obwody komunikacji telemechaniki	24	
25	Przekrój pola z dobudowanym przedziałem.	25	

	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15KV Jędrzejów 2
	Projektant:	mgr inż. Ireneusz Rokita
	Sprawdził:	mgr inż. Ireneusz Rokita
	Brano:	ELEKTRYCZNA
	Tytuł rysunku:	Pole liniowe 15KV nr 30 Linia EF SĘDZISZÓW 3
	Spis treści	
	Data:	09-2024
	Nr rys:	1

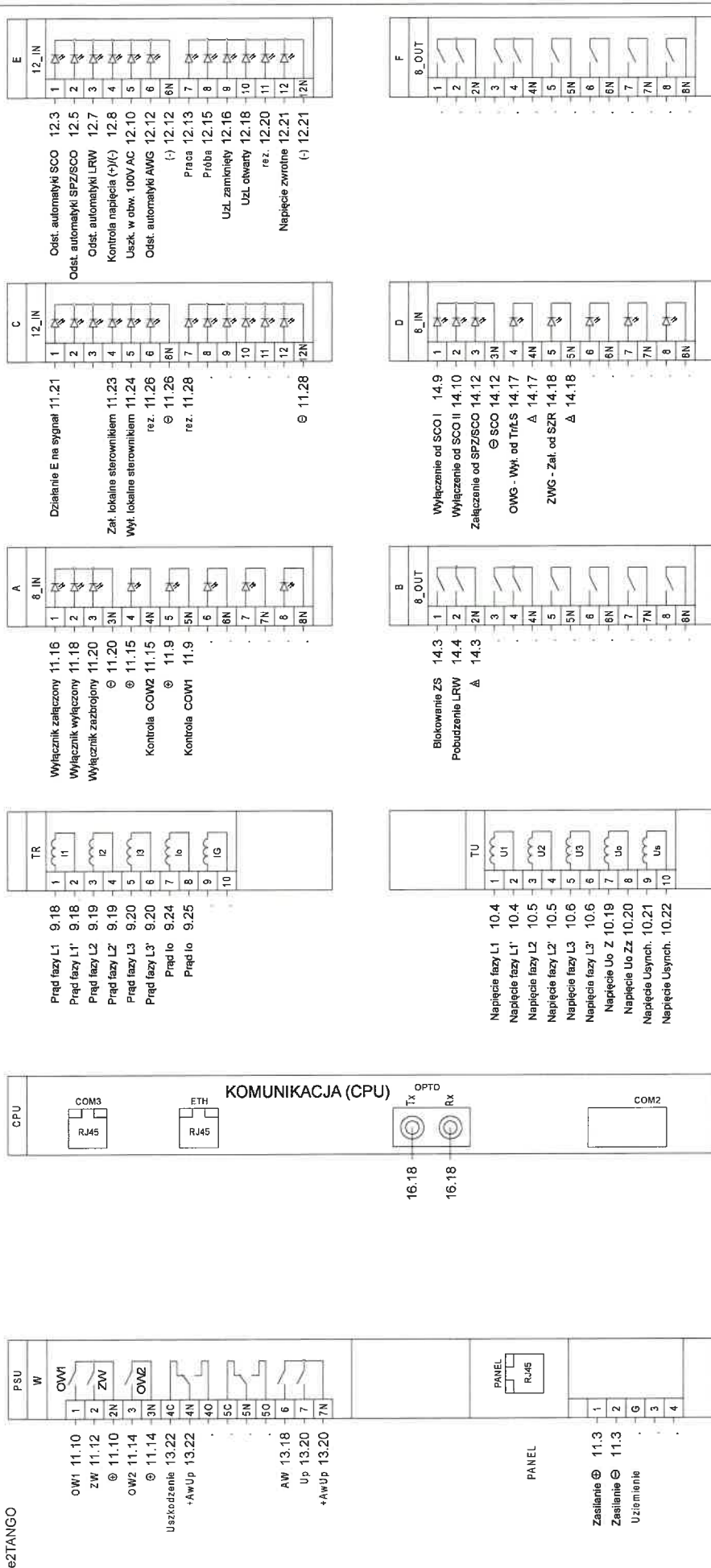


Tytuł rysunku: Pole liniowe 15kV nr 30
Linia EF SĘDZISZÓW 3
Schemat koordynacyjny. Układ pola część 2.

 KASJE <small>Spółka z o.o.</small>	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15kV Jędrzejów 2	Projektował: mgr inż. Ireneusz Rokita	Wzrost: 170 cm
	Tytuł rysunku:	Pole liniowe 15kV nr 30 Linia EF SEPZISZÓW 3 Schemat koordynacyjny. Układ pola część 2.	Sprawił: mgr inż. Ireneusz Rokita	Waga: 70 kg
			Brano:	
			ELEKTRYCZNA	
			Data:	Nr rys.:
			09-2024	4
			Skala:	
			b.s.	

A31

e2TANGO



Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15kV Jędrzejów 2
Tytuł rysunku:	Pole liniowe 15kV nr 30 Linia EF SĘDZISZÓW 3 Zabezpieczenie ez iango. Schemat. koordynacyjny.

Profelowi:	mgr inż. Ireneusz Rokita	mgr inż. Ireneusz Rokita	mgr inż. Ireneusz Rokita
Smardzi:			
Branża:			
ELEKTRYCZNA			
Data:	09-2024	Strona:	b. s.
Nr nr:	5		

X3

848-1494

	Funkcja	Obwód
1	Prąd IL1	9.18
2	Prąd IL2	9.19
3	Prąd IL3	9.20
4	Prąd IN	9.21
5	Io	9.24
6	Prąd IoN	9.25
7	Napięcie L1n	10.4
8	U _{L2} Napięcie L2n	10.5
9	U _{L3} Napięcie L3n	10.6
10	Un	10.7
11	Uo	10.19
12	UoN Napięcie 3UoN	10.20
13	U _s y Napięcie 100V synchronizacji	10.21
14	U _s y Napięcie 100V synchronizacji	10.22
15	OW1 Wyłączenie wyłącznika OW1	11.10
16	OW2 Wyłączenie wyłącznika OW2	11.14
17	ZW Złączenie wyłącznika ZW	11.12
18	LRW Pobudzenie rezony lokalnej	14.4
19		
20	Minus sterowniczy	11.1

LKW

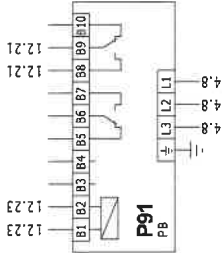
848-492

	Funkcja	Obwód
1	Prąd IL1	9.10
2	Prąd IL1*	9.11
3	Prąd IL2	9.12
4	Prąd IL2*	9.13
5	Prąd IL3	9.14
6	Prąd IL3*	9.16
7	Napięcie L1n	10.9
8	U _{L2} Napięcie L2n	10.10
9	U _{L3} Napięcie L3n	10.11
10	Un	10.12

10.9	1	L1
10.10	2	L2
10.11	3	L3
10.12	4	LN
9.10	5	+
9.11	6	IR
9.12	7	+
9.13	8	IS
9.14	9	+
9.16	10	IT
13.12	38	+220V
13.12	39	-220V
11	40	PE

Oznaczenie aparatu	Nr katalogowy	Przyłącza styków
S11	SW5-TCS	
Numer ścieżki	Połączenie pokrętła	
13.4		31-32
		I II III IV V
13.4	Wyłączone	2-3 - - - -
	Wyłączone	- - - - 18-20
	Wyłączone	- - 10-12 - -
11.6	Wyłączyć	- 6-7 - - -
11.24	Wyłączyć	- - - 14-15 -
13.5	Załączone	3-4 - - - -
	Załączone	- - 9-11 - -
	Załączone	- - - 17-19
11.23	Załączyć	- 5-8 - - -
	Załączyć	- - - 13-16 -

Sterownik
W - Wyłączenie
Z - Złączenie





KASJE
Kuchnia & s.p. z o.o.

Nazwa obiektu:

Stacja 110 / 15kV
Jędrzejów 2

Projektant:

mgr inż. Ireneusz Rokita

Sprowadzi:

mgr inż. Ireneusz Rokita

Brutto:

ELEKTRYCZNA

Typ rysunku:

Pole liniowe 15kV nr 30
Linia EF SĘDZISZÓW 3

Schemat koordynacyjny. Aparatura sterownicza cz. 1.

Data:

09-2024

Skala:

b.s.

Nr rys:

6

Opis elementu	Nr katalogowy
S411	4G10-SS-PK-R014
Obwód	Przylączka styków
1:2	1:2
4:3	4:3
5:6	5:6
8:7	8:7

- 1 - Działanie zab. ziemnoz. na sygnał
2 - Działanie zab. ziemnoz. na wyłączenie

Opis elementu	Nr katalogowy
S412	4G10-SS-PK-R014
Obwód	Przylączka styków
1:2	1:2
4:3	4:3
5:6	5:6
8:7	8:7

- 1 - Pobudzenie LRW - odstawione
2 - Pobudzenie LRW - nastawione

Opis elementu	Nr katalogowy
S413	4G10-SS-PK-R014
Obwód	Przylączka styków
1:2	1:2
4:3	4:3
5:6	5:6
8:7	8:7
9:10	9:10
12:11	12:11

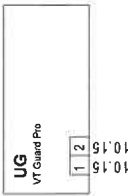
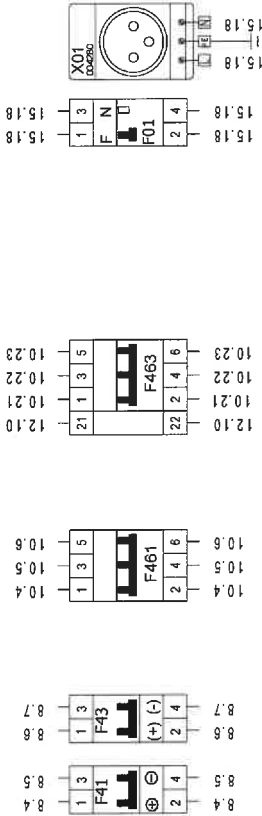
- 1 - Automatyka SCO I - nastawiona
2 - Automatyka SCO - odstawiona
3 - Automatyka SCO II - nastawiona

Opis elementu	Nr katalogowy
S414	4G10-SS-PK-R014
Obwód	Przylączka styków
1:2	1:2
4:3	4:3
5:6	5:6
8:7	8:7

- 1 - Automatyka SPZ/SCO - odstawiona
2 - Automatyka SPZ/SCO - nastawiona

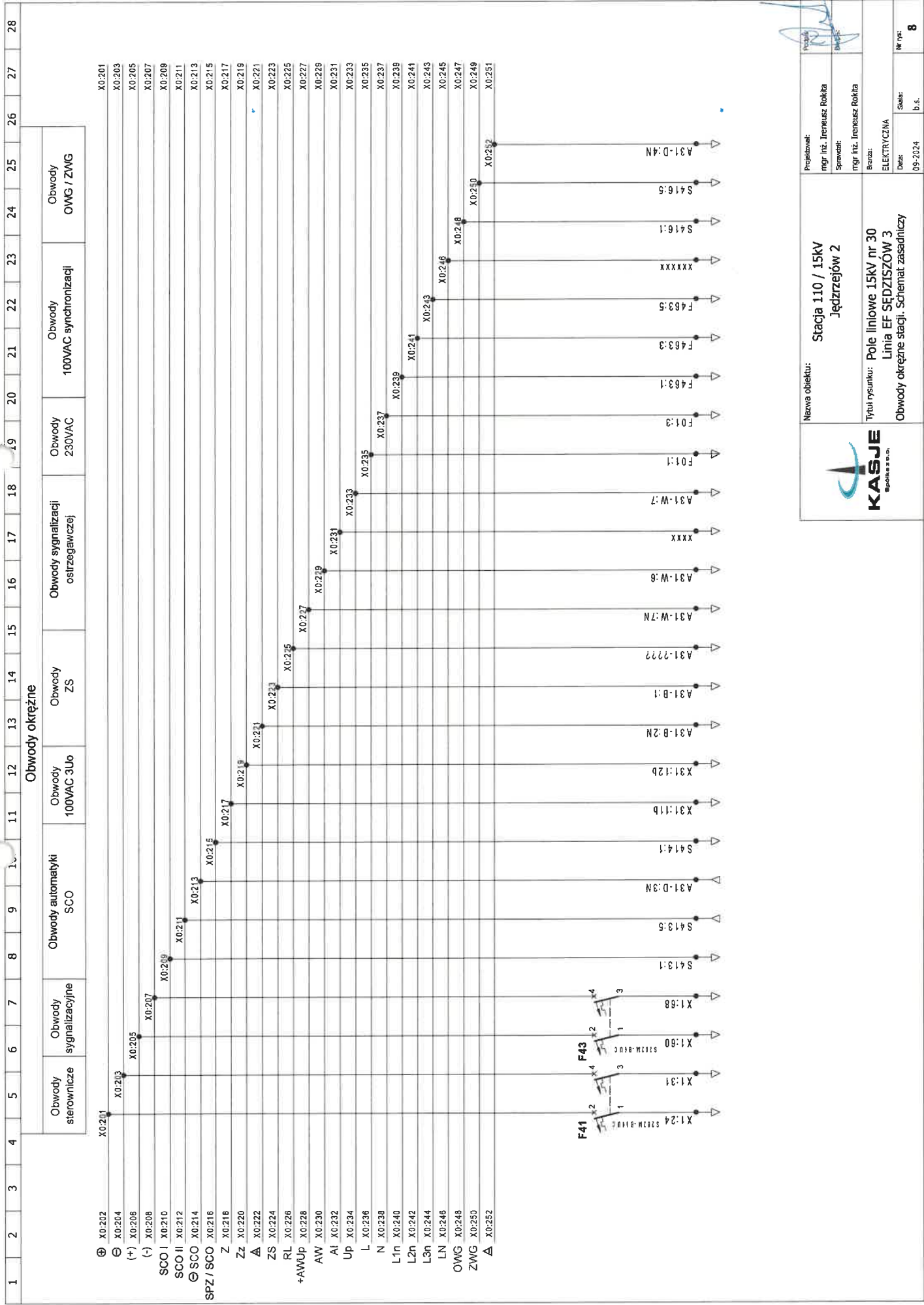
Opis elementu	Nr katalogowy
S418	4G10-SS-PK-R014
Obwód	Przylączka styków
1:2	1:2
4:3	4:3
5:6	5:6
8:7	8:7


- 1 - Automatyka pola z generacją - odstawiona
2 - Automatyka pola z generacją - nastawiona



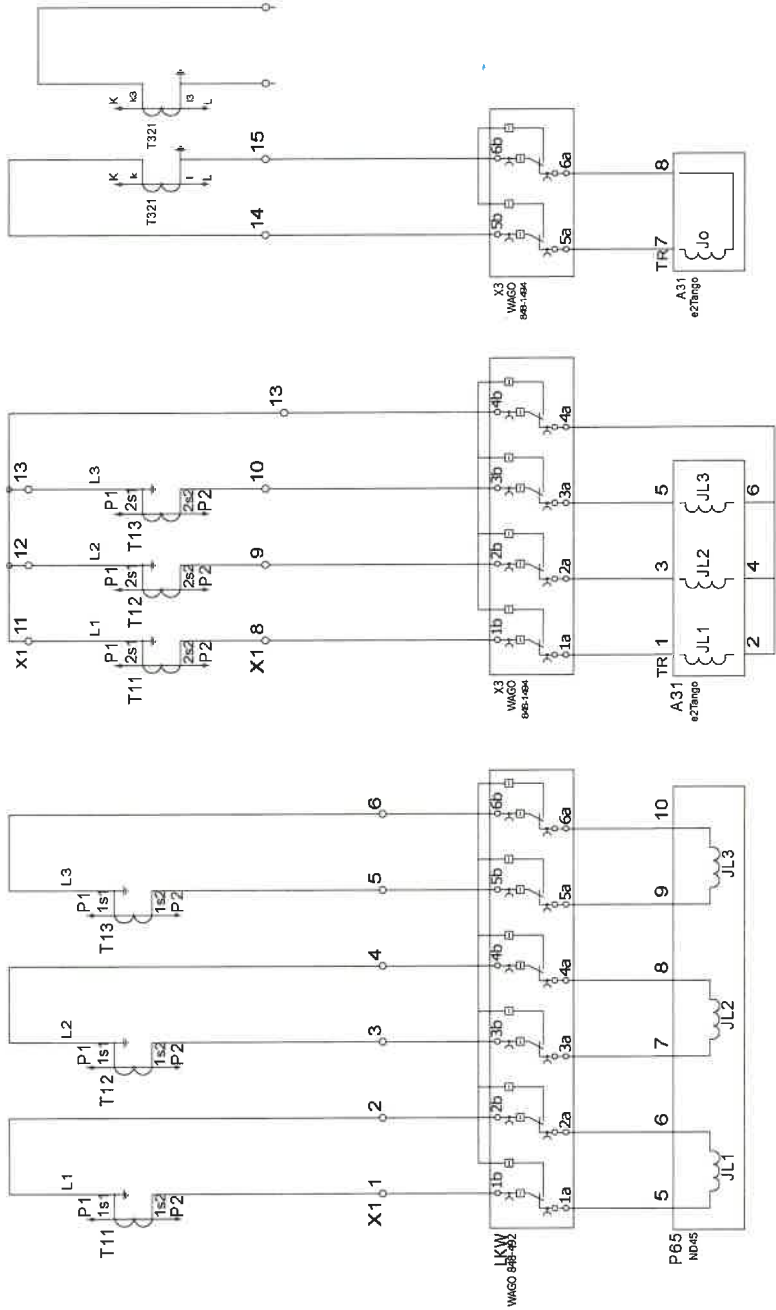
- F41 - Obw. 220VDC zabezpieczenie obwodów sterowniczych
F43 - Obw. 220VDC zabezpieczenie obwodów sygnalizacyjnych
F461 - Obw. 100VAC pomiaru dla e2TANGO
F463 - Obw. 100VAC synchronizacji e2TANGO
F01 - Zabezpieczenie gniazda 230V AC
X01 - Gniazdo serwisowe 230VAC
UG - Tłumik ferreozonansu

	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15kV Jędrzejów 2
	Projektant:	mgr inż. Ireneusz Rokita
	Sprawdził:	mgr inż. Ireneusz Rokita
	Brano:	mgr inż. Ireneusz Rokita
Tytuł rysunku: Pole liniowe 15kV nr 30 Linia EF SĘDZISZÓW 3		ELEKTRYCZNA
Schemat koordynacyjny. Aparatura sterownicza cz.2.		
Data:		09-2024
N. rys:		7



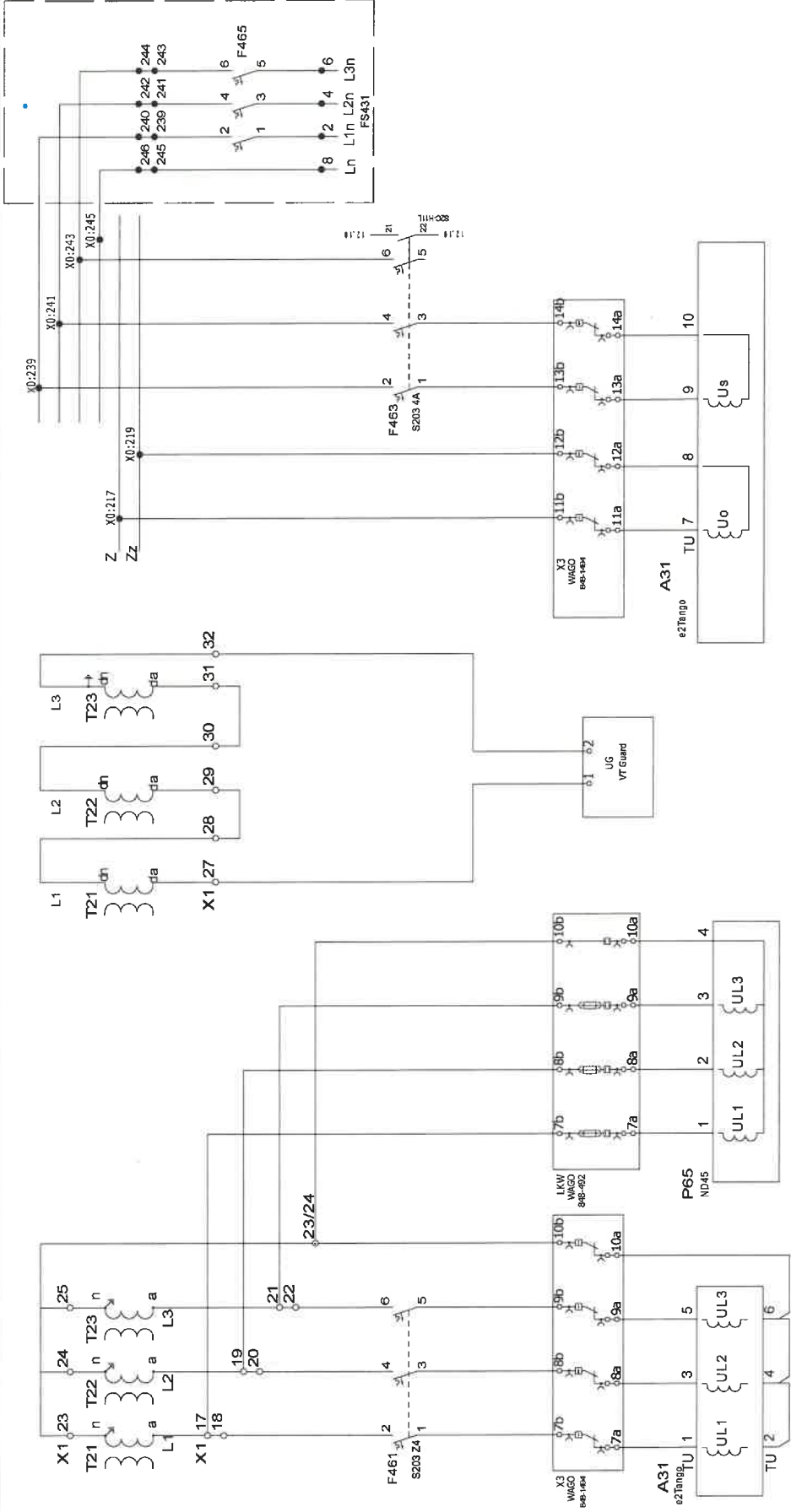
	Nazwa obiektu: Stacja 110 / 15kV Jędrzejów 2	Projektant: mgr inż. Ireneusz Rokita	Pracownik:
		Sprawdził: mgr inż. Ireneusz Rokita	Data:
Tytuł rysunku: Pole linowe 15kV nr 30 Linia EF SĘDZISZÓW 3		Brano: ELEKTRYCZNA	
Obwody okężne stacji. Schemat zasadniczy		Data: 09-2024	Nr rys.: 8

Rdzeń I (10VA KL0.5 FS5)	Rdzeń II (10VA KL10P10)	IO-110x250-D
Obwody dla analizatora parametrów sieci	Zabezpieczenie nadprądowe / zwarcia e2Tango	Zabezpieczenie zermostworciowe e2Tango





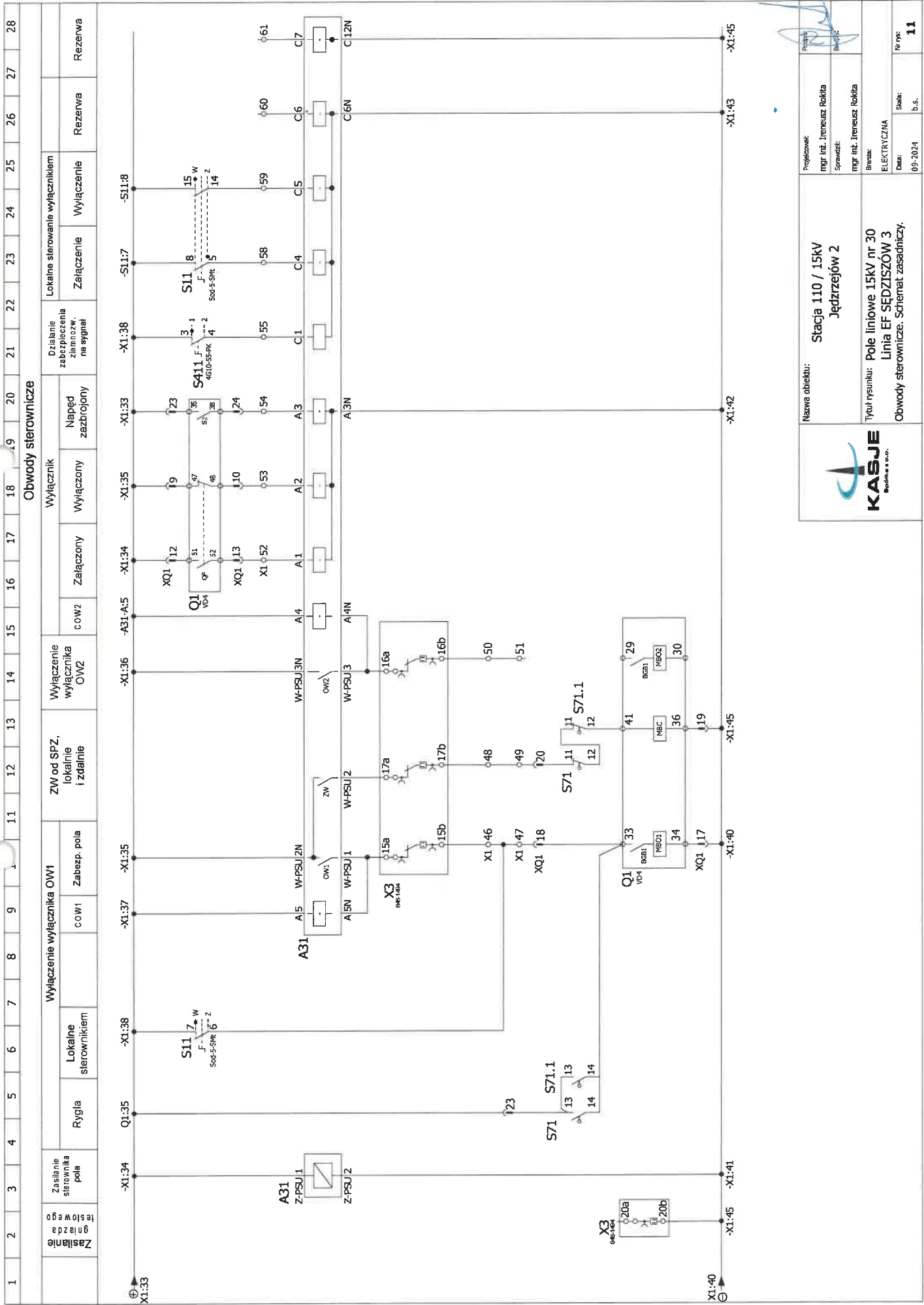
 KASJE projektowanie i wykonanie	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15kV Jędrzejów 2
	Projektował:	mgr inż. Ireneusz Rokita
	Sprawdził:	mgr inż. Ireneusz Rokita
	Brat:	mgr inż. Ireneusz Rokita
	Elektryczna	ELEKTRYCZNA
	Data:	09-2024
	Skala:	b.s.
	Nr rys:	9

Uzwojenie I (0-10VA, kl.0,5/3P)		Uzwojenie II (20VA, kl.3P)		Obwody okężne		Pomiar Napięcia	
Zabezpieczenie e2Tango pomiar bilany		Analizator parametrów sieci		Zabezpieczenie ziemnozwarciowe		FS431 PN N/2	
				Synchronizacja zabezpieczenia e2Tango			



F461 - Obwody 100VAC pomiaru dla zab. e2Tango
F463 - Obwody 100VAC okężne do synchronizacji

 KASJE <small>projektowanie i wykonanie</small>	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15kV Jędrzejów 2	Projektant:	mgr inż. Ireneusz Rokita	Projektant:	
			Sprawdził:	mgr inż. Ireneusz Rokita		
			Brutto:	ELEKTRYCZNA	Nr rys:	10
	Tytuł rysunku:	Pole liniowe 15kV nr 30 Linia EF SĘDZISZÓW 3	Data:	09-2024	Skala:	b.s.
		Obwody napięciowe 100VAC. Schemat zasadniczy.				



Obwody komunikacyjne

Łącze inżynierskie

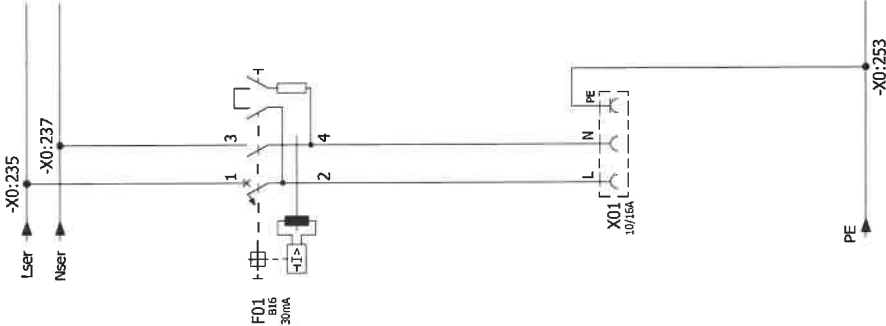
A31
ezrango



Szafa urządzeń komunikacyjnych

Obwody serwisowe

Zasilanie
gniazda
230V AC



Nazwa obiektu:

Stacja 110 / 15kV
Jędrzejów 2

Projektował:

mgr inż. Ireneusz Rokita

Sprawdził:

mgr inż. Ireneusz Rokita

Wydruk:

ELEKTRYCZNA

Data:

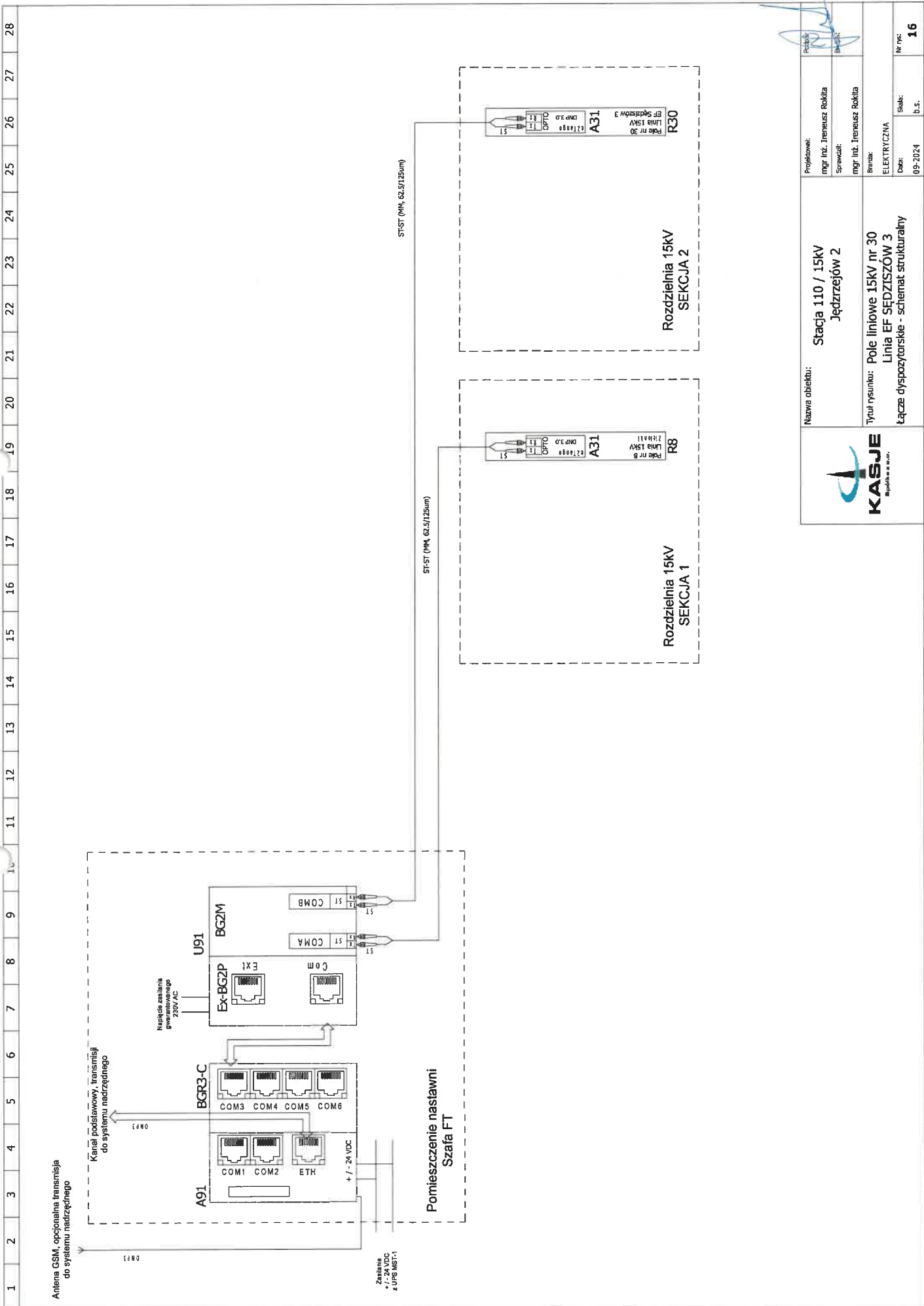
09-2024



Skala:

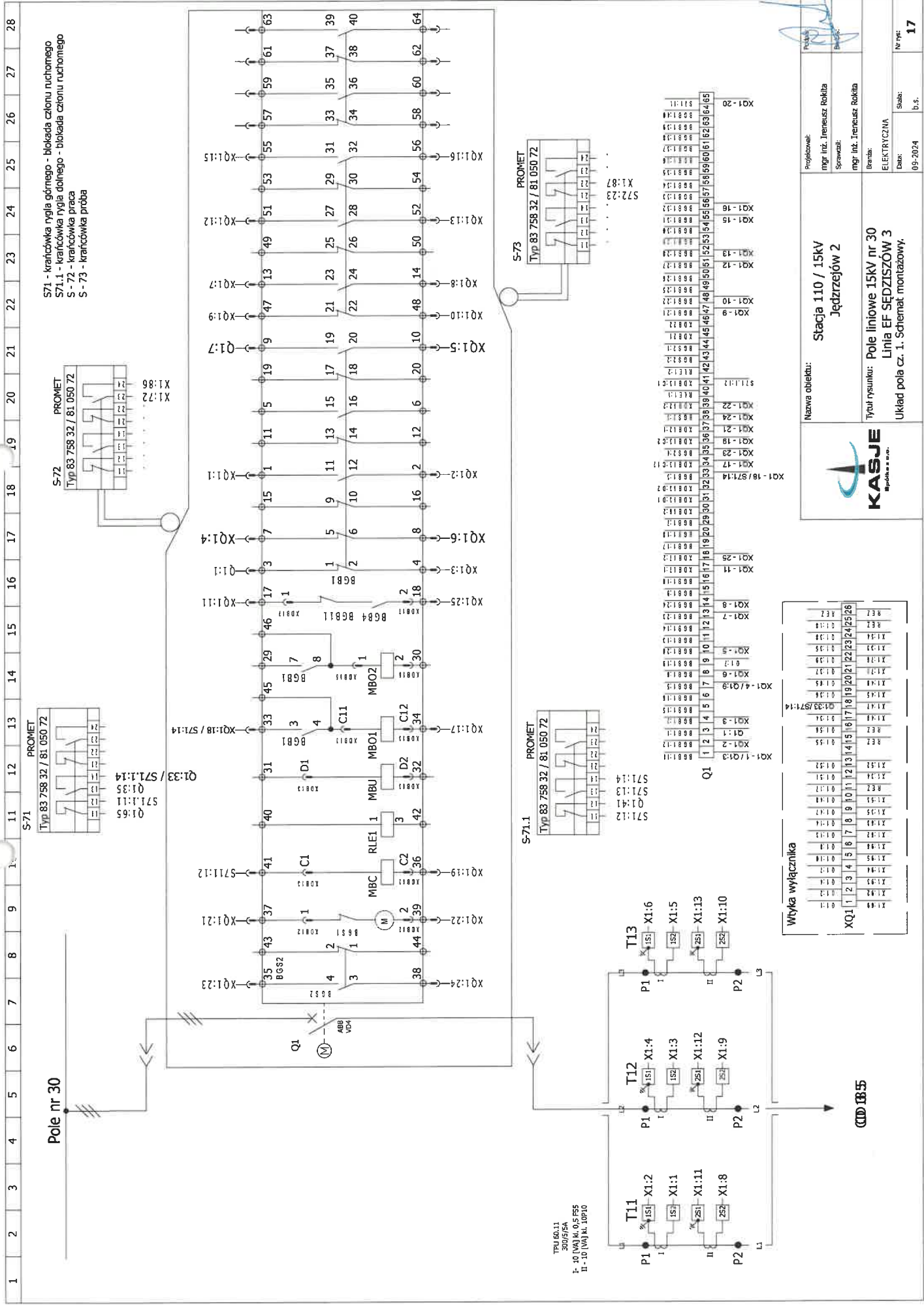
1:1

Nr rys:

15



 KASJE Spółka z o.o.	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15kV Jędrzejów 2		Projektant:	mgr inż. Ireneusz Rokita	 mgr inż. Ireneusz Rokita
				Supervisor:	mgr inż. Ireneusz Rokita	
	Tytuł rysunku:	Pole liniowe 15kV nr 30 Linia EF SĘDZISZÓW 3		Branża:	ELEKTRYCZNA	
	Łącze dyspozytorskie - schemat strukturalny			Data:	Skala:	Nr rys:
				09-2024	b.s.	16



S71 - krafcówka rygl górnego - blokada czionu ruchomego
S71.1 - krafcówka rygl dolnego - blokada czionu ruchomego
S-72 - krafcówka praca
S-73 - krafcówka prba

S-72
Typ 83 758 32 / 81 050 72

S-71
Typ 83 758 32 / 81 050 72

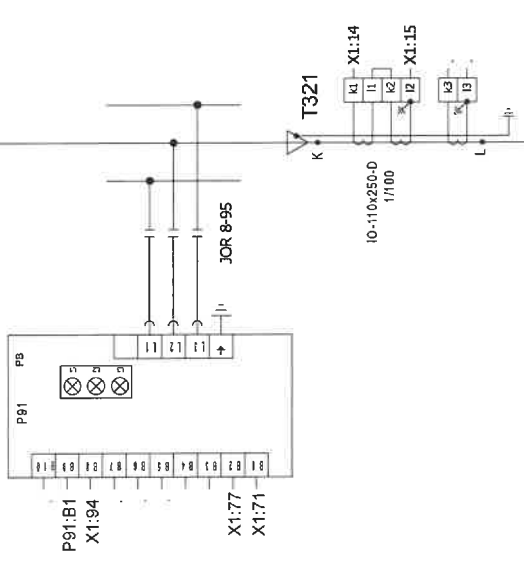
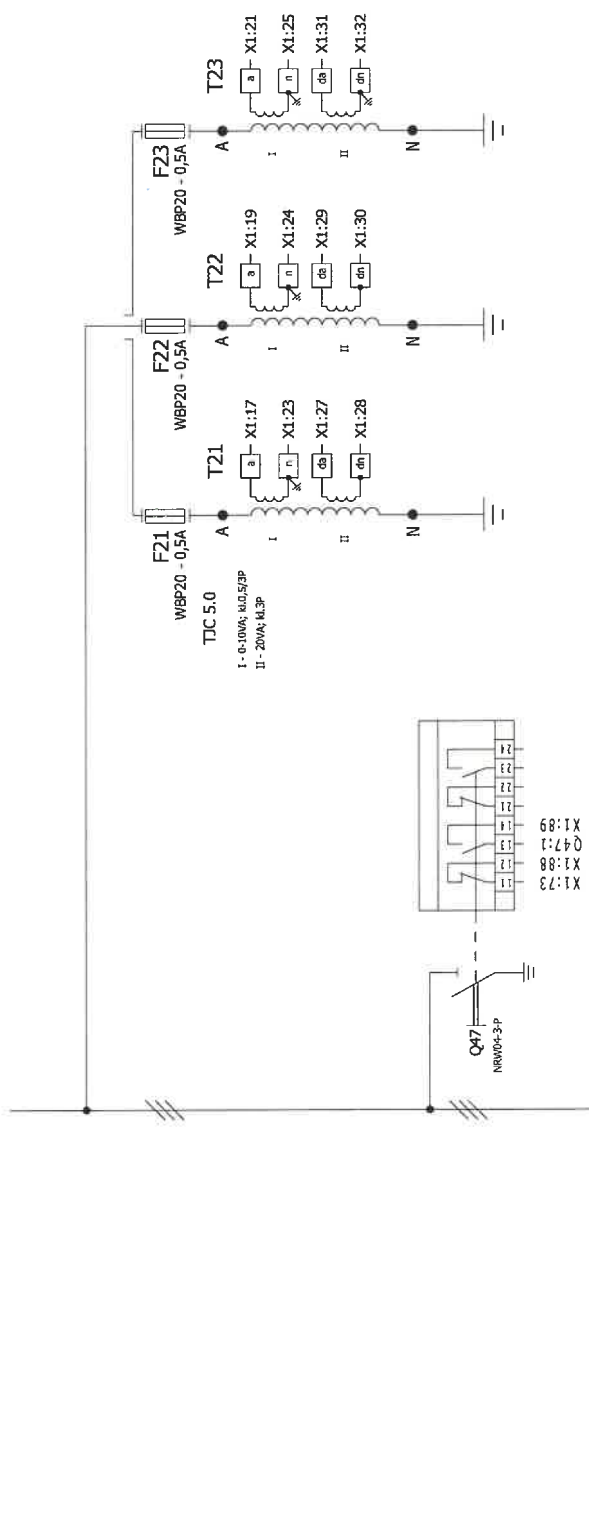
S-73
Typ 83 758 32 / 81 050 72




S-71.1
Typ 83 758 32 / 81 050 72

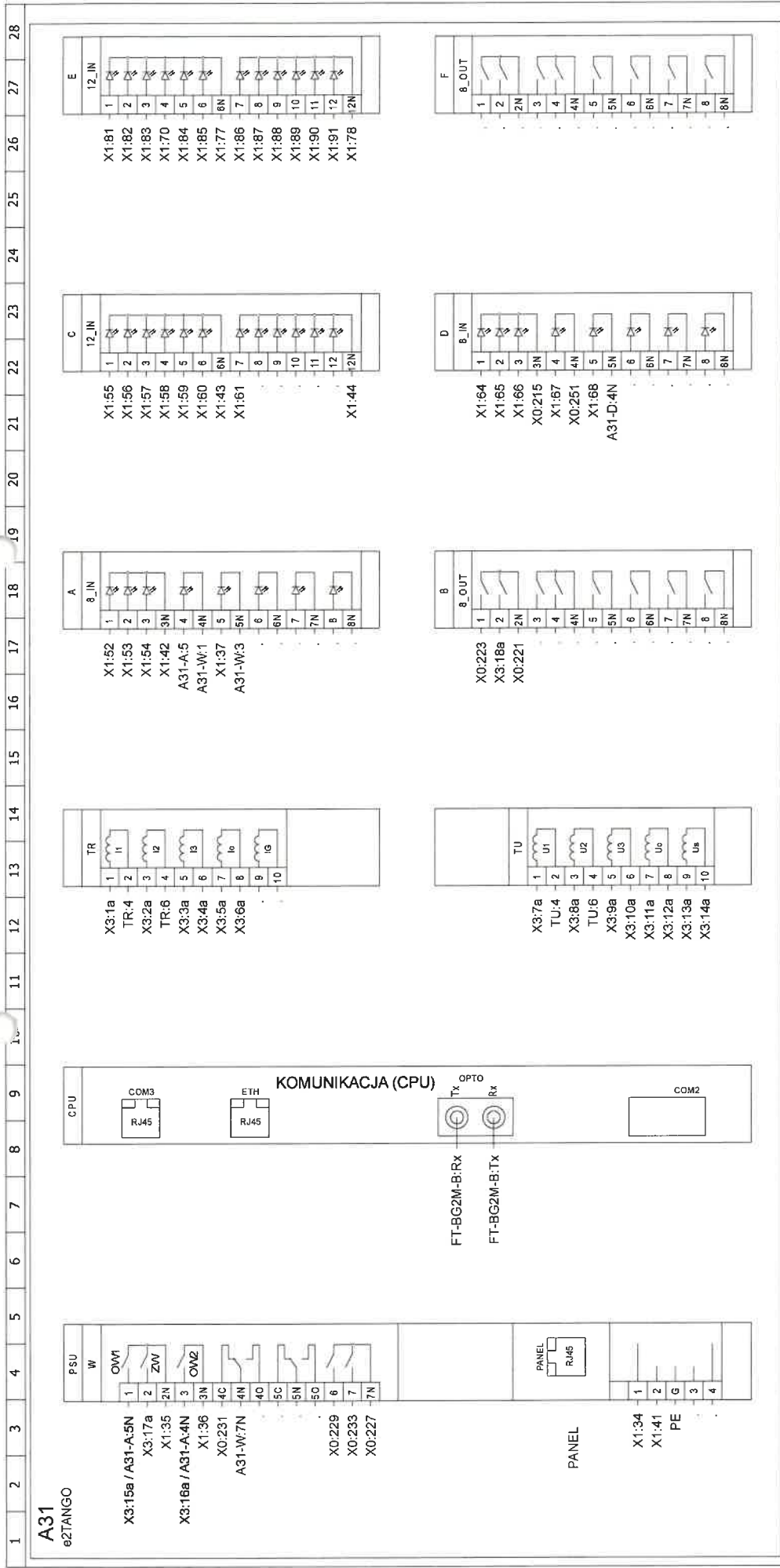
Wtyka wylcznika


XQ1		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	27	28
XQ1-18/S71.14		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
XQ1-18/S71.14		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

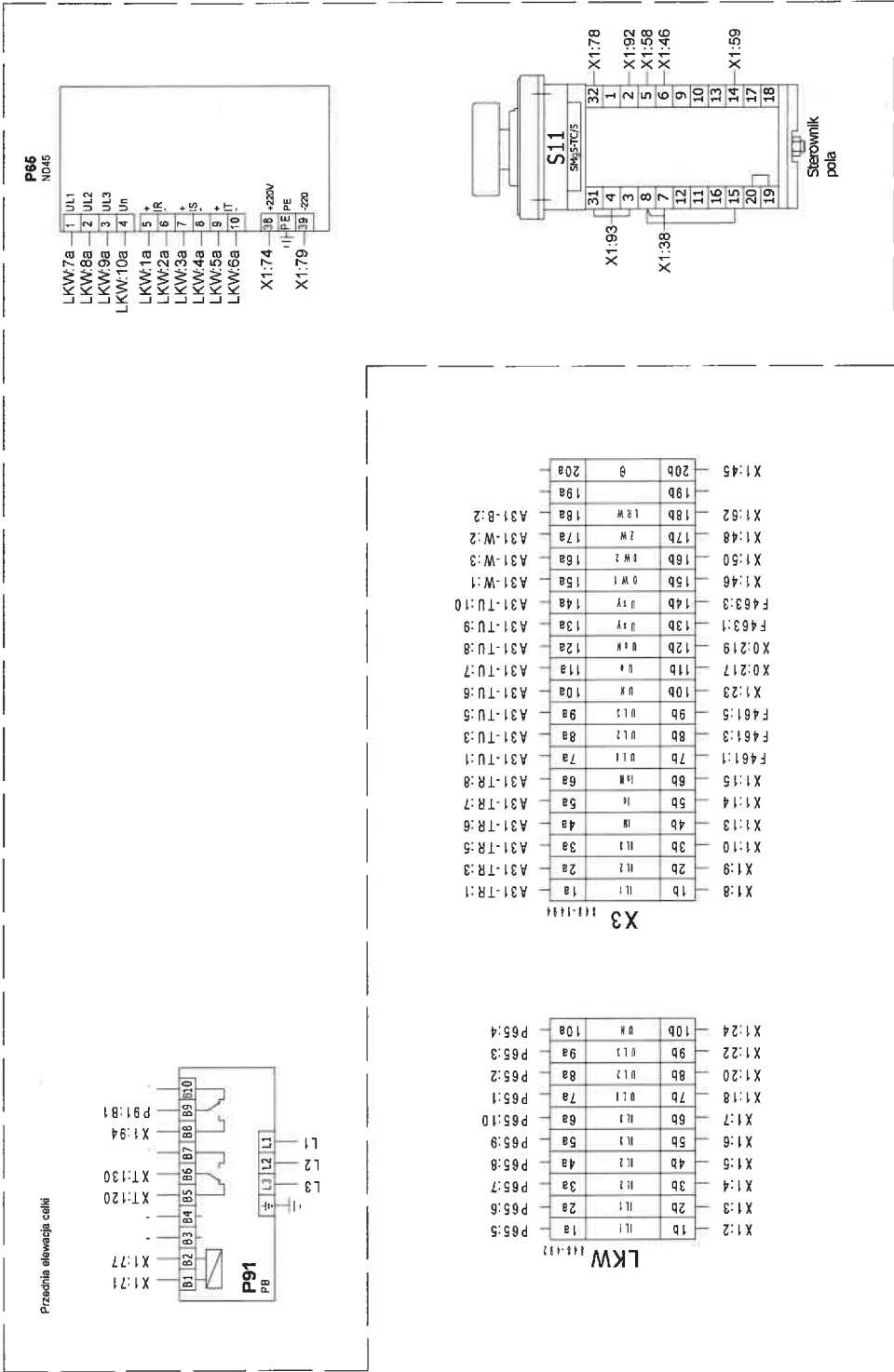
Nazwa obiektu:		Stacja 110 / 15kV Jdzrzewów 2	
Projektant:		mgr inż. Ireneusz Rokita	
Sprawdził:		mgr inż. Ireneusz Rokita	
Tytuł rysunku:		Pole linowe 15kV nr 30 Linia EF SĘDZISZÓW 3	
Układ pola cz. 1. Schemat montażowy.			
KASJE			
Data:		09-2024	
Skala:		b.s.	
Nr rys:		17	



 KASJE <small>inżynieria s.c. sp. z o.o.</small>	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15KV Jędrzejów 2	Projektował:	mgr inż. Ireneusz Rokita	 Data:		
	Tytuł rysunku:	Pole liniowe 15KV nr 30 Linia EF SĘDZISZÓW 3 Układ pola cz. 2. Schemat montażowy.	Branża:	ELEKTRYCZNA	 Data:		
						Data:	09-2024
						Skala:	b.s.
			Nr rys.:	18			

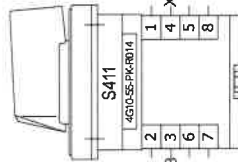


	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15kV Jędrzejów 2
	Typu rysunku:	Pole liniowe 15kV nr 30 Linia EF SEDZISZÓW 3 Zabezpieczenie e2Tango. Schemat montażowy.
Projektant:	mgr inż. Ireneusz Rokita	Przebieg:
Sprawdził:	mgr inż. Ireneusz Rokita	Stan:
Brano:	ELEKTRYCZNA	
Data:	09-2024	Nr typ: 20

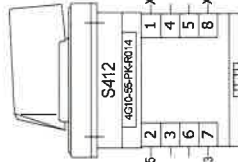


X3 - Lista testowa zabezpieczenia
LKW - Lista pomiarowa analizatora
P65 - Analizator parametrów sieci
P91 - Przekładnik - napięcia zwrotnego

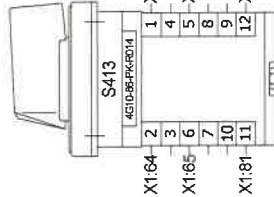
	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15kV Jędrzejów 2
	Projektant:	mgr inż. Ireneusz Rokita
	Spawcz:	mgr inż. Ireneusz Rokita
	Branda:	mgr inż. Ireneusz Rokita
	Typ rysunku:	Pole liniowe 15kV nr 30 Linia EF SĘDZISZÓW 3
	Aparatura sterownicza cz. 1. Schemat montażowy.	
	Data:	09-2024
	Skala:	b.s.
	Nr rys:	21



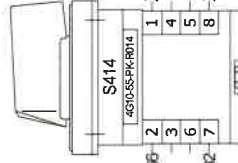
- 1 - Działanie zab. ziemnoz. na sygnał
- 2 - Działanie zab. ziemnoz. na wyłączenie



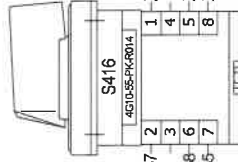
- 1 - Pobudzenie LRW - odstawiona
- 2 - Pobudzenie LRW - nastawiona



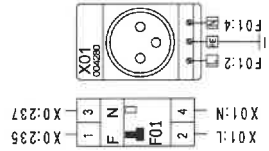
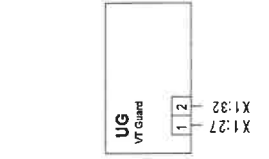
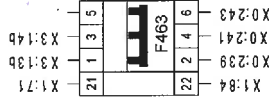
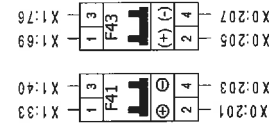
- 1 - Automatyka SCO I - nastawiona
- 2 - Automatyka SCO - odstawiona
- 3 - Automatyka SCO II - nastawiona




- 1 - Automatyka SPZ/SCO - odstawiona
- 2 - Automatyka SPZ/SCO - nastawiona



- 1 - Automatyka pola z generacją - odstawiona
- 2 - Automatyka pola z generacją - nastawiona



- F41 - Obw. 220VDC zabezpieczenie obwodów sterowniczych
- F43 - Obw. 220VDC zabezpieczenie obwodów sygnalizacyjnych
- F461 - Obw. 100VAC pomiary dla e2Tango
- F463 - Obw. 100VAC synchronizacji e2Tango
- UG - Układ gaszenia ferrozonansu
- F01 - Zabezpieczenie gniazda 230V AC
- X01 - Gniazdo serwisowe 230VAC
- S11 - Sterownik lokalne wyłącz / załącz

	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15KV Jędrzejów 2	Projektant:	mgr inż. Ireneusz Rokita	Pracownik:	
	Tytuł rysunku:	Pole liniowe 15KV nr 30 Linia EF SĘDZISZÓW 3	Sprowadzi:	mgr inż. Ireneusz Rokita	Sprowadzi:	
	Aparatura sterownicza cz. 2. Schemat montażowy.		Brzoza:		Brzoza:	
			Data:	09-2024	Skala:	b.s.

22

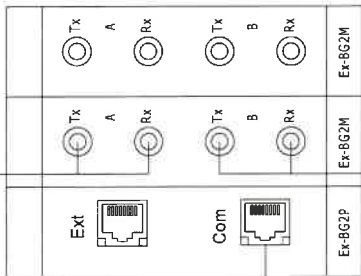
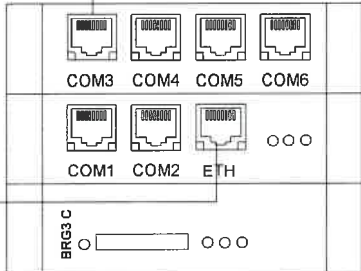
Antena GSM - opcjonalna transmisja
do systemu nadzrędnego

Pomieszczenie nastawni
SZAFA FT
EX-MST1

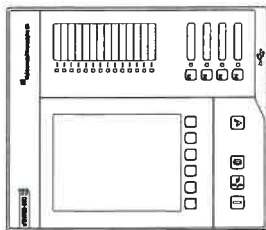
Kanal podstawowy, transmisji
do systemu nadzrędnego

A91

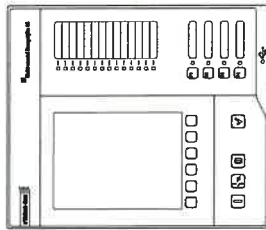
U91



Rozdzielnia 15kV
SEKCJA 1



Rozdzielnia 15kV
SEKCJA 2



Nazwa obiektu:

Stacja 110 / 15kV
Jędrzejów 2

Projektant:

mgr inż. Ireneusz Rokita

Sprawdził:

mgr inż. Ireneusz Rokita

Brano:

ELEKTRYCZNA

Data:

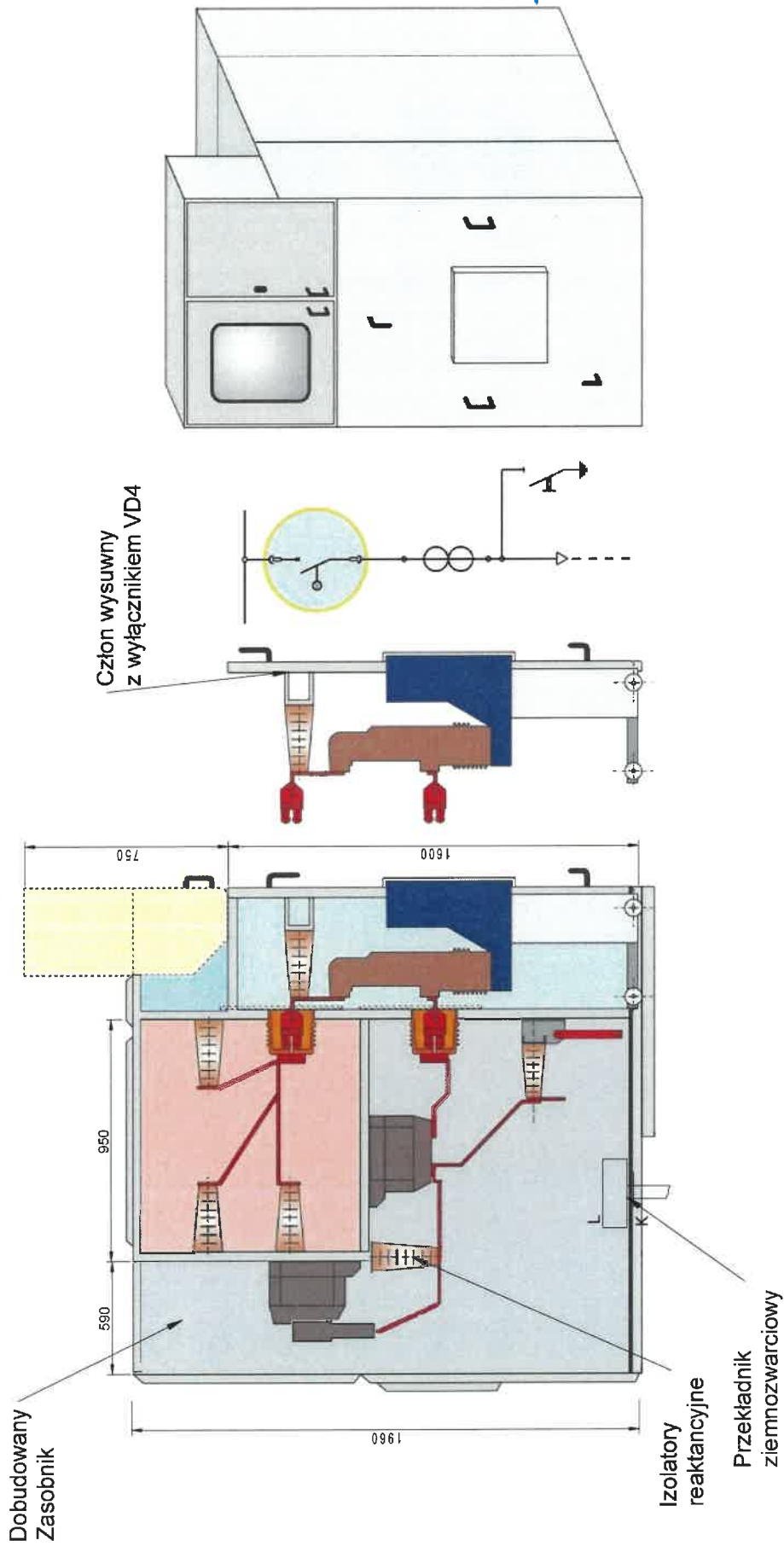
09-2024



Skala:

b.s.

Nr typ:

24



 KASJE Spółka z o.o.	Nazwa obiektu:	Stacja 110 / 15kV Jędrzejów 2	Projektant:	mgr inż. Ireneusz Rokita	Przebieg: 	
			Spawca:	mgr inż. Ireneusz Rokita		
	Tytuł rysunku: Pole liniowe 15kV nr 30 Linia EF SEDZISZÓW 3 Przekrój pola z dobudowanym przedziałem przekładników napięciowych			Bransz:	mgr inż. Ireneusz Rokita	Nr rys: 25
				ELEKTRYCZNA		
				Data:	09-2024	