

KONSORCJUM:



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4
tel. 81-744 00 11, fax. 81-744 19 45



BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO Spółka z o.o.
20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7
Tel. 81 746 54 73 fax: 081 746-19-42

 **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe
ELEKTROSYSTEM S.C.**
Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych

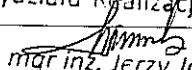
20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15
Tel./fax (081) 74058-24

Nr archiwalny projektu: EP9-2085/7/PW/2009		egzemplarz nr 6/8
ODCINEK 7	Tom 9/5.	BRANŻA ELEKTRYCZNA



PROJEKT WYKONAWCZY

ZATWIERDZAM DO

WYDANIA WYKONAWCOM

INWESTOR	GMINA LUBLIN 20-950 Lublin, Plac Łokietka 1	NACZELNIK Wydziału Realizacji Inwestycji  mgr inż. Jerzy Jabłoński upr. bud. nr 1857/LB/92
INWESTYCJA	BUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ, MODERNIZACJA 5 SKRZYŻOWAŃ ORAZ BUDOWA PĘTLI TROLEJBUSOWEJ PRZY UL. CHOINY W LUBLINIE	
OBIEKT;	TRAKCJA TROLEJBUSOWA W LUBLINIE ODCINEK 7 Jana Pawła II od ul. Armii Krajowej do ul. Kraśnickiej Kraśnicka: od istniejącej pętli trolejbusowej do ul. Jana Pawła II. Armii Krajowej: od Jana Pawła II do ul. Orkana	
	Tom 9 - Podstacja „POREBA” przy ul. Tatarakowej w Lublinie dz. nr 51 obr. 30 ark. 2 Teczka 5 – Pomiary rozliczeniowe energii	

BIURO PROJEKTOWE	Elektroprojekt S.A. Oddział w Łodzi 90-206 Łódź, ul. Rewolucji 1905r nr 21 tel.(42) 632 29 00 fax (42) 633 00 19
---------------------	---

	Imię nazwisko / nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Bogdan Pleska upr. 105/89WŁ (bez ogr.)	
Sprawdzający:	mgr inż. Romuald Bojarski upr. 455/94WŁ (bez ogr.)	

Łódź, listopad 2010r



Rok założenia
1951

Elektroprojekt® S.A.

Oddział w Łodzi

90-206 Łódź, ul. Rewolucji 1905 r. nr 21

tel: (042) 636 49 89 fax: (042) 633 00 19

www.elektroprojekt.pl lodz@elektroprojekt.pl

7365/09

Teczka 5

Numer projektu

**DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA BUDOWĘ TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ,
MODERNIZACJĘ 5 SKRZYŻOWAŃ ORAZ BUDOWĘ PĘTLI TROLEJBUSOWEJ
PRZY UL. CHOINY W LUBLINIE**

PROJEKT WYKONAWCZY

EP9-2085/7/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 7;

Tom 9. Podstacja „PORĘBA”. Branża elektryczna.

Pomiary rozliczeniowe energii

Tytuł projektu

Inwestor Gmina Lublin

Projektant..... mgr inż. Bogdan Pleska

Asystent projektanta..... mgr inż. Damian Józwiak

..... mgr inż. Adam Lityński

..... techn. Krzysztof Świątkowski

Kier. Zespołu mgr inż. Bogdan Pleska

Sprawdzający mgr inż. Romuald Bojarski

imię i nazwisko oraz podpis

Dyrektor Oddziału

mgr inż. Włodzimierz Sawczuk

Łódź..... listopad 2010r.



PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Lublin
20-340 Lublin, ul. Garbarska 21
tel.: (81) 445 10 59, fax: (81) 744 30 24

2011-01-10

ZE

10

[Signature]

2011-01-05

Lublin,

L.dz. *106*EZ.MM-4112/303/10

Elektroprojekt SA Oddział z Łodzi
90-206 Łódź
Ul. Rewolucji 1905 r nr 21

Dotyczy: sprawdzenia projektów wykonawczych układów pomiarowo – rozliczeniowych energii elektrycznej oraz układów zasilania SN w podstacjach trakcyjnych Poręba, Czechów, Tatary, Zana, Węglin, Bystrzyca, Wrotków, Kolejarz, Mełgiewska, Baza w Lublinie

W odpowiedzi na Wasze pismo w załączeniu przesyłamy sprawdzone projekty wykonawcze układów pomiarowo – rozliczeniowych energii elektrycznej oraz układów zasilania SN w podstacjach trakcyjnych Poręba, Czechów, Tatary, Zana, Węglin, Bystrzyca, Wrotków, Kolejarz, Mełgiewska, Baza w Lublinie.
Sprawdzenia dokonano w zakresie współpracy sieci Inwestora z siecią PGE Dystrybucja SA Oddział Lublin.

Do przedłożonego opracowania wnosimy następujące uwagi:

1. Do połączeń rur typu RL28 (obwodów wtórnych pomiarowych) zastosować złączki katowe typu ZK28 i złączki proste ZPL 28 (sztywne).
2. Zegar synchronizujący typu US-162/GPS/REL230 należy zakupić wraz z anteną typu GPS rys. 2-447465.
3. W celu zabezpieczenia przekładników napięciowych należy zastosować wkładki typu WPB-20/0,5A.
4. Montaż urządzeń układu pomiarowo – rozliczeniowego należy zaprojektować na tablicy pomiarowej wykonanej z materiału elektroizolacyjnego z możliwością jej plombowania w miejscach zamocowania.
5. Należy zastosować przekładniki prądowe o mocy znamionowej strony wtórnej 7,5 VA.

Powyższe uwagi należy uwzględnić na etapie realizacji.

Rozdzielnik:

1 x ZE1

1 x EP

1 x EZ

Z-ca Dyrektora ds. Eksploatacji
[Signature]
Mieczysław Olech

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	Spis części i tomów dokumentacji	Nr projektu: 7365/09
--	---	---------------------------------------

**DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA BUDOWĘ TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ,
MODERNIZACJĘ 5 SKRZYŻOWAŃ ORAZ BUDOWĘ PĘTLI TROLEJBUSOWEJ
PRZY UL. CHOINY W LUBLINIE**

PROJEKT WYKONAWCZY

EP9-2085/7/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 7;

Tom 9. Podstacja „PORĘBA”. Branża elektryczna.

- Teczka 1 - Opis, obliczenia i rysunki ogólne
- Teczka 2 - Schematy zasadnicze
- Teczka 3 - Rozdzielnica średniego napięcia - RSN
- Teczka 4 - Rozdzielnica prądu stałego (RPS) i potrzeby własne (Rpw1 i Rpw2)
- Teczka 5 - Pomiary rozliczeniowe energii.
- Teczka 6 - Instalacje elektryczne
- Teczka 7 - Zdalne sterowanie

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	2. Uwagi i decyzje czynników kontroli oraz zatwierdzenia	Teczka	Str.
		5	2
		Nr projektu: 7365/09	
Podstacja prostownikowa trakcyjna „Poręba”			

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	3. Spis zawartości tomu	Teczka 5	Str. 3
		Nr projektu: 7365/09	
Podstacja prostownikowa trakcyjna „Poreba”			

	Str.
1. Strona tytułowa	1
2. Uwagi i decyzje czynników kontroli oraz zatwierdzenia	2
3. Spis zawartości tomu	3
4. Dane wyjściowe do projektowania	4
4.1 Podstawa opracowania	4
4.2 Przedmiot opracowania	4
4.3 Zawartość opracowania	4
4.4. Analiza założeń	4
Załączniki szt. 1	
5. Opis techniczny	5/1-4
5.1 Charakterystyka techniczna	5/1
5.2 Zasilanie, potrzeby własne	
i pomiary rozliczeniowe energii elektrycznej	5/1
5.3 Urządzenia	5/3
5.4 Połączenia kablowe	5/5
5.5 Ochrona przeciwporażeniowa	5/5
5.6 Kompensacja mocy biernej	5/5
5.7 Oddziaływanie zespołu prostownikowego na sieć zasilającą	5/5
6. Obliczenia techniczne	6/1-3
6.1 Parametry podstacji	6/1
6.2 Dobór przekładników prądowych	6/2
6.3 Dobór przekładników napięciowych	6/3
Rysunki wg spisu	rys. 2-447151

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	4. Dane wyjściowe do projektowania	Teczka 5	Str. 4
		Nr projektu: 7365/09	
Podstacja prostownikowa trakcyjna „Poręba”			

4.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią :

- Umowa nr EP9-2085/2009 zawarta pomiędzy Inwestorem a Konsorcjum - lider „ELEKTROPROJEKT” S.A. O/ Lublin
- Umowa nr 7365/09 zawarta między „ELEKTROPROJEKT” S.A. O/ Lublin, a „ELEKTROPROJEKT” S.A. O/ Łódź,
- Warunki przyłączenia urządzeń elektroenergetycznych do sieci średniego napięcia PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o. nr EZ.MM-4130/102/09 z dnia 2.12.2009r. (Zał. 1),
- Ustalenia robocze z przedstawicielem Inwestora.

4.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest jednozespolowa podstacja prostownikowa trakcyjna „Poręba” przy ul. Orkana w Lublinie nr działki 51. – pomiar rozliczeniowy

4.3. Zawartość opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera:

- opis techniczny,
- obliczenia techniczne,
- plan rozmieszczenia urządzeń,
- schemat strukturalny i zasadniczy,
- rysunek montażowy i schemat połączeń,
- zestawienie materiałów.

4.4. Analiza założeń

Odstępstwa od warunków zasilania.

- W automatykę SCO będzie wyposażone pole odpływowe (zespół prostownikowy)

Załączniki - szt. 1

Załącznik nr 1 do umowy

Nr wniosku 47513
Grupa przyłączeniowa III
4130/102/09

URZĄD MIASTA LUBLIN
WYDZIAŁ INWESTYCJI
20-071 LUBLIN
ul. WIENIAWSKA 14

EZ.MM-4130/102/09

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA urządzeń elektroenergetycznych do sieci średniego napięcia PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.

Odpowiadając na wniosek z dnia 04.11.2009 r. określa się następujące warunki przyłączenia nieruchomości: podstacji trakcyjnej przy ul. Orkana w Lublinie gm. Lublin – nr działki 51.

1. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej:
 - Istniejąca rozdzielnia 15 kV stacji RS Orkana - zasilanie podstawowe,
 - Istniejąca rozdzielnia 15 kV stacji K596 - zasilanie rezerwowe,
2. Miejsca dostarczania energii elektrycznej: w stacji K 596 zaciski prądowe głowicy kablowej od strony zasilania w kierunku instalacji odbiorcy.
3. W celu przyłączenia wskazanych we wniosku urządzeń o poborze mocy przyłączeniowej 600 kW w 2010 roku należy:
 - 3.1. Wybudować przyłącza:
 - 3.1.1 Z rozdzielni 15 kV stacji RS Orkana do rozdzielni SN zasilana podstawowego zlokalizowanej w stacji K596 z wykorzystaniem linii kablowej RS Orkana K 824 stacje - zasilanie podstawowe.
 - 3.1.2 Zasilanie rozdzielni zasilania rezerwowego w stacji K596 odbywać się będzie istniejącymi przyłączami ze stacji K139 i K768.
 - 3.1.3 Przyłącze należy wykonać linią kablową o przekroju przewodów jaki wyniknie z obliczeń jednak nie mniejszym jak 240 mm² dla zasilania podstawowego i 120 mm² dla przebudowanych odcinków linii kablowych zasilania rezerwowego. Odcinki linii kablowej należy wykonać kablami w izolacji z polietylenu usieciowanego z barierami wzdłużnymi i poprzecznymi na napięcie pracy 12/20 kV z żyłą powrotną o przekroju min 25 mm² Cu.
 - 3.1.4 W istniejącej stacji K596 należy wybudować trzypolową rozdzielnicę SN zasilania podstawowego i czteropolową rozdzielnicę SN zasilania rezerwowego. Z pola liniowego każdej rozdzielnicy zasilić stację transformatorową Inwestora.
 - 3.1.5 Pola liniowe należy wyposażyć w rozłączniki.
 - 3.1.6 Rozdzielnicę SN zasilania podstawowego stacji K596 należy zasilić przyłączem z RS Orkana, natomiast rozdzielnicę SN zasilania rezerwowego istniejącymi przyłączami SN wyprowadzonymi ze stacji K139 i K768.
 - 3.1.7 W stacji RS Orkana należy dobudować pole liniowe i zasilić z niego przyłącze SN.
 - 3.2. Rozbudować sieć (zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem): w GPZ Czuby i RS Wrotków zabezpieczenia należy przystosować do nowego układu zasilania.
 - 3.3. Urządzenia wnioskodawcy
 - 3.3.1 Na terenie nieruchomości należy wybudować stację transformatorową z rozdzielnicami SN w sugerowanym układzie pole zasilające które wyposażyć w zabezpieczenia z automatyką SCO, pole pomiaru energii (z odłącznikiem w polu przekładnika napięciowego), pola transformatorowe (pola odpływowe).
 - 3.3.2 Transformatory o górnym napięciu 15,75 kV należy dobrać do przewidywanego obciążenia.
 - 3.3.3 Wybudować linie kablowe SN łączące rozdzielnice SN w stacji K596 ze stacją transformatorową Wnioskodawcy.
 - 3.3.4 Ww. linię kablową wykonać o przekroju przewodów jaki wyniknie z obliczeń w izolacji z polietylenu usieciowanego z barierami przeciwwilgociowymi wzdłużnymi i poprzecznymi na napięcie pracy 12/20kV.
 - 3.3.5 Na etapie projektu wykonawczego należy dokonać podziału mocy przyłączeniowej na poszczególne układy pomiarowe.
4. Wymagania dotyczące układu pomiarowo energii elektrycznej i systemu pomiarowego:
 - 4.1. Zastosować pośredni układ pomiarowy energii elektrycznej na napięciu 15,00 kV.
 - 4.2. Liczniki energii elektrycznej powinny umożliwiać jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia.

- 4.3. Układy pomiarowe muszą być wyposażone w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz oraz w liczniki trójsystemowe.
- 4.4. Układ pomiarowy powinien być wyposażony w układ transmisji danych pomiarowych do Lokalnego Systemu Pomiarowo-Rozliczeniowego (LSPR) PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.
- 4.5. Układ pomiarowy powinien posiadać układ synchronizacji czasu rzeczywistego, co najmniej raz na dobę.
- 4.6. Urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego powinny spełniać wymagania dla danej kategorii układu pomiarowego określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.
- 4.7. Liczniki energii elektrycznej muszą posiadać zabezpieczenie przed wpływem zewnętrznych pól magnetycznych (z wyjątkiem pola magnetycznego Ziemi) lub powinny posiadać elektroniczny system informujący o wystąpieniu takiego wpływu na liczniki (poprzez np. rejestrowanie, wskazanie, świecenie). System ten ma wykazywać wyłącznie czy na licznik oddziaływało polem magnetycznym, o którym mowa powyżej. Zadziałanie systemu musi być widoczne „gołym okiem” bez potrzeby demontażu licznika.
- 4.8. Zastosować ochronę przepięciową każdego z liczników energii elektrycznej zrealizowaną za pomocą ochronników iskiernikowych z sygnalizacją zadziałania, zapewniających poziom ochrony $\leq 2,5$ kV.
- 4.9. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania.
- 4.10. Układ pomiarowy energii elektrycznej własnym kosztem i staraniem dostarczy Wnioskodawca.
- 4.11. Układ pomiarowy i zabezpieczenia usytuować poza pomieszczeniami z aparaturą SN.
5. Graniczne parametry techniczne przyłączanych urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej należy przyjąć zgodnie z obowiązującymi przepisami dla danego urządzenia elektroenergetycznego i zgodnie z IRIEDS.
6. Określa się następujące wielkości w stacji 110/SN Lublin Wrotków i Czuby:
 - 6.1 - prąd zwarcia doziemnego (SN) 250A, czas wyłączenia 0,5s,
 - 6.2 - prąd zwarcia trójfazowego (SN) 12 kA, czas wyłączenia 1,5s,
 - 6.3 - sieć (SN) - docelowo uziemiona przez rezystor.
7. Wymagany stopień skompensowania mocy bierniej w miejscu dostarczania energii elektrycznej $\tan \varphi = 0,40$.
8. Należy zastosować zabezpieczenia przed przedostaniem się zakłóceń elektrycznych z urządzeń wnioskodawcy do sieci PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o. i uzgodnić je na etapie projektowania.
9. W celu dostarczania energii elektrycznej w warunkach odmiennych od standardowych: nie przewiduje się dostawy energii o parametrach odmiennych od standardowych..
10. Układ sieci - wg wyboru przez projektanta.
11. Czas trwania jednorazowej przerwy dostarczaniu energii elektrycznej wynosi:
 - a) do 16 godz. dla przerwy planowanej
 - b) do 4 godz. dla przerwy nieplanowanej.
12. Łączny czas trwania przerw jednorazowych w ciągu roku wynosi:
 - a) do 35 godz. dla przerw planowanych,
 - b) do 16 godz. dla przerw nieplanowanych.
13. Inne wymagania:
 - a) dla odbiorów wymagających dużej pewności zasilania należy zainstalować dodatkowe źródło energii (np. agregat) z którego zasilanie wykonać w sposób uniemożliwiający podanie napięcia na sieć PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.
 - b) szczegóły związane z układem projektowanej stacji oraz z zasilaniem należy uzgodnić na roboczo w Dziale Rozwoju i Postępu Technicznego PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.
 - c) w przypadku kolizji projektowanej zabudowy z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi należy wystąpić do PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o. o określenie warunków przebudowy kolidujących urządzeń i zawrzeć stosowną umowę.
 - d) Na powyższe należy przedłożyć do sprawdzenia w PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.. projekt budowlany i wykonawczy opracowany w oparciu o obowiązujące przepisy budowy urządzeń energetycznych, rozwiązania typowe i standardy obowiązujące w PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.
 - e) o terminie rozpoczęcia inwestycji należy pisemnie powiadomić PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o.
14. Ważność warunków określa się na 2 lata licząc od daty ich określenia
15. Od niniejszych warunków przyłączenia służy prawo wniesienia odwołania do Zarządu PGE Dystrybucja LUBZEL Sp. z o.o. z siedzibą w Lublinie ul. Garbarska 21a w terminie 14 dni od daty otrzymania.

Niniejsze Warunki Przyłączenia bez zawartej umowy o przyłączenie nie stanowią podstawy do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych oraz ich finansowania przez strony

Rozdzielnik:

- 1 x ZE1,
- 1 x EP,
- 1 x IO,
- 1 x EZ

KIEROWNIK
Działu Rozwoju i Postępu Technicznego

mgr inż. Krzysztof Kurczak

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	5. Opis techniczny	Teczka 5	Str. 5/1
		Nr projektu: 7365/09	
Stacja prostownikowa trakcyjna "Poręba"			

5.1 Charakterystyka techniczna

Podstacja prostownikowa jest przeznaczona do zasilania sieci trakcyjnej trolejbusowej.

W podstacji prostownikowej trakcyjnej energia elektryczna prądu przemiennego jest przetwarzana na energię prądu stałego i za pomocą kabli, przesyłana do sieci jezdnej trakcji trolejbusowej.

Parametry podstacji

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE		JEDN.	WART.	UWAGI
1.	Sposób pracy punktu neutralnego sieci		uziemia przez rezystor		
2.	Napięcie znamionowe sieci		kV	15	
3.	Prąd zwarcia doziemnego w GPZ		A	250	$T_{Ik}=0,5s$
4.	Prąd zwarcia trójfazowego w GPZ		kA	12	$T_{Ik}=1,5s$
5.	Moc zwarcia na szynach 15kV Podstacji „Poręba” Max (Min)		MVA	142(112)	
7.	Moc zainstalowana		kVA	1225	
8.	Prąd podstacji wg mocy zainstalowanej		A	47,2	
9.	Moc zamówiona 15-min. po str. SN		kW	600	
10.	Współczynnik mocy (bez kompensacji)		-	0,96	
11.	Prąd podstacji po stronie SN wg mocy zamówionej		A	24,1	
12.	Napięcie na szynach prądu stałego		V	660	
13.	Moc znamionowa zespołu prostownik. w kl. V przeciążalności		kW	800	
14.	Liczba pól RPS 660V	Zespół prostownikowy	szt.	1	
15.		Zasilacz trakcyjny + kabel minusowy	szt.	4	
16.		Wyłącznik rezerwowy	szt.	1	
17.	Napięcie pomocnicze potrzeb własnych prądu przemiennego		V	400/230	podst. - z 4 uzw. Tr. prost. rez. - z sieci nn
18.	Moc znam 4 uzw. Tr. prost.		kVA	25	potrz. wł. 400/230V AC
19.	Napięcie sterowania prądu stałego		V	220	z siłowni 220V DC

5.2 Zasilanie, potrzeby własne i pomiary rozliczeniowe energii elektrycznej

5.2.1 Zasilanie podstacji

Zasilanie podstacji stanowią dwie linie kablowe 15kV wprowadzone do jednosekcyjnej 5-polowej Rozdzielnicz średniego napięcia – 15kV (RSN).

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	5. Opis techniczny	Teczka 5	Str. 5/2
		Nr projektu: 7365/09	
Stacja prostownikowa trakcyjna "Poręba"			

Zasilanie podstawowe – ze stacji K596.

Zasilanie rezerwowe – ze stacji K596

Linie kablowe zasilające podstację po stronie SN nie są przedmiotem niniejszego opracowania. Zostały ujęte w Tomie 12.

5.2.2 Potrzeby własne podstacji

a) Potrzeby własne prądu przemiennego 400/230V

Potrzeby własne prądu 400/230V AC zlokalizowane w projektowanej Rozdzielnicy potrzeb własnych 400/230V AC (Rpw1) są zasilane:

- Zasilanie podstawowe - z 4go uzwojenia (25kVA, 400/230V) Transformatora prostownikowego (T) będącego częścią składową Zespołu prostownikowego kompaktowego (ZPK),
- Zasilanie rezerwowe- przygotowane wprowadzenie z agregatu prązołownego lub z sieci miejskiej nn.

b) Potrzeby własne prądu stałego 220V

W podstacji zastosowano zasilanie obwodów pomocniczych napięciem 220V DC z siłowni 220V DC (G10).

5.2.3 Pomiary rozliczeniowe energii elektrycznej

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej po stronie SN

Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej po stronie SN składa się z:

- przekładników prądowych o klasie dokładności 0,5leg. i współczynnika bezpieczeństwa FS5,
- przekładników napięciowych o klasie dokładności 0,5leg.
zainstalowanych w Rozdzielnicy średniego napięcia RSN w polu Pomiaru zlokalizowanym za polem Dopływu oraz z następujących aparatów zainstalowanych na Tablicy licznikowej TL1:
- dwóch trójfazowych elektronicznych liczników energii elektrycznej, (podstawowego i kontrolnego) typu ZMD405CT44.0459 do pomiaru przekładnikowego, 3×58V/100V...240/415V, 5/1A, o klasie dokładności 0,5leg do pomiaru mocy czynnej, biernej i pozornej, z wnęką na wymienne jednostki komunikacyjne oraz 4 wyjściami(dodatkowy zasilacz 100-240VAC/DC). Taryfy dla energii i mocy z wewnętrznym sterowaniem przez przełącznik czasowy.
- dwóch modułów komunikacyjnych (nabudowane na liczniki) typu CU-B4+ z transmisją RS 232 i RS 485.
- Dwóch adapterów CU-ADP1
- dwóch modułów komunikacyjnych CU-P32 z antenami kierunkowymi ATK
- dwóch konwerterów RS232/485

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	5. Opis techniczny	Teczka 5	Str. 5/3
		Nr projektu: 7365/09	
Stacja prostownikowa trakcyjna "Poręba"			

- synchronizatora czasu US-162/GPS/REL/230
- listwy WAGO 847-102/000-001
- 20 zaciskowej listwy

Ponadto, na Tablicy licznikowej TL1 przewidziano zamontowanie gniazda wtykowego 1-fazowego 230V AC.

5.3 Urządzenia

5.3.1 Rozdzielnica średniego napięcia - 15kV (RSN)

Przyjęto rozdzielnicę jednosekcyjną, przyścienną, wyposażoną w następującą aparaturę obwodów głównych w polach:

- **Dopływy 1 i 2** - wyłącznik w wykonaniu wysuwym typu VD4,
- **Szyny** - bez aparatury,
- **Pomiar** - przekładniki prądowe i napięciowe oraz uziemnik szyn,
- **Zespół prostownikowy** - wyłącznik w wykonaniu wysuwym typu VD4, przekładniki prądowe oraz uziemnik.

5.3.2 Rozdzielnica 660V prądu stałego (RPS)

Przyjęto rozdzielnicę dwuczłonową przyścienną według projektu "Elektroprojekt" Oddział w Łodzi i dokumentacji konstrukcyjnej Elektrobudowa SA, wyposażoną w szyny główne (+) (-) 660V i szynę obejściową (+) 660V oraz następującą aparaturę obwodów głównych w polach:

- **Zespół prostownikowy** - odłącznik prądu stałego 2-biegunowy z napędem silnikowym oraz bocznik,
- **Wyłącznik rezerwowy** - wyłącznik szybki typu UR15 1500A 900V w wykonaniu wysuwym oraz bocznik,
- **Zasilacz trakcyjny i kabel minusowy** - wyłącznik szybki typu UR15 1500A, 900V w wykonaniu wysuwym i odłącznik prądu stałego obejściowy 1-biegunowy z napędem silnikowym oraz bocznik i odłącznik prądu stałego kabla minus 1-biegunowy z napędem silnikowym.

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	5. Opis techniczny	Teczka 5	Str. 5/4
		Nr projektu: 7365/09	
Stacja prostownikowa trakcyjna "Poreba"			

5.3.3 Rozdzielnice potrzeb własnych 400/230V AC (Rpw1) i 220V DC (Rpw2)

Przyjęto rozdzielnice przysicenne, wyposażone w aparaturę nn.

5.3.4 Siłownia 220V DC (G10)

Zastosowano siłownię 220V prądu stałego z redundancją typ UPS DC 220/15 prod. C&T Elmech Pruszcz Gdański 3×400V AC/220V, 15A DC posiadającą we wspólnej obudowie kasetowe zasilacze impulsowe, kasetowe moduły pomiarowe oraz baterię 18 akumulatorów żelowych 25Ah. Siłownia ta zaprojektowana i wykonana dla tego typu podstacji sprawdza się w eksploatacji. Istnieje możliwość zainstalowania w podstacji innej równoważnej siłowni o parametrach takich jak przyjęto w projekcie.

5.3.5 Zespół prostownikowy kompaktowy 660V prądu stałego (ZPK)

W podstacji zostanie ustawiony Zespół prostownikowy kompaktowy ZPK wyposażony w:

- Transformator prostownikowy żywiczny (T) 4-uzwojeniowy, parametrach znamionowych: moc 1225kVA/600/600/25kVA, napięcie 15,75+4×2,5%-2×2,5%/, układ połączeń Yy0d11zn5, napięcie zwarcia 11,0%, współczynnik tętnień $k \leq 2$,
- Prostownik diodowy (V) na znamionowe napięcie wyprostowane 660V, zamontowany na transformatorze,
- ograniczniki przepięć po stronie SN i DN Zespołu prostownikowego,
- zabezpieczenia fabryczne Transformatora prostownikowego (T) i Prostownika (V).

Zespół prostownikowy (ZPK), który służy do zasilania trakcji miejskiej 660V prądu stałego, posiada układ prostowniczy składający się z 2 mostków diodowych 3-fazowych połączonych z transformatorem w układzie 12-pulsowym bez dławika, 300Hz oraz parametry:

- napięcie zasilania 15,75kV, 50Hz+4×2,5%-2×2,5%,
- znamionowe napięcie stałe 660V,
- znamionowy prąd stały 1200A (wartość odniesienia),
- przeciążalność w V kl. według PN-IEC 146-1-3:1996.

Uzwojenie 4 (o mocy 25kVA) Transformatora prostownikowego, które służy do zasilania potrzeb własnych 400/230V AC podstacji jest wyposażone w:

- rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK-00,
- ochronnik typu DEHNventil TNS 255.

5.3.6 Tablica licznikowa TL1

Liczniki energii elektrycznej będą zainstalowane w szafce produkcji Schrack umieszczonej na ścianie, na wysokości 1,2 m w pomieszczeniu podstacji.

Tablica licznikowa jest przystosowana do plombowania.

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	5. Opis techniczny	Teczka 5	Str. 5/5
		Nr projektu: 7365/09	
Stacja prostownikowa trakcyjna "Poręba"			

5.4 Połączenia kablowe

Przekładniki pomiarowe prądowe i napięciowe są zlokalizowane w Rozdzielnic 15kV RSN, w polu pomiaru SN.

Przekładniki pomiarowe są połączone z listwami pomiarowymi WAGO LPW z modułem szeregowym nr kat. 847-102/000-001 w tablicy licznikowej TL1 kablami:

- prądowe – kablem typu YKSY 7×2,5mm², 1kV,
- napięciowe – kablem typu YKYżo 5×1,5mm², 1kV.

Napięcie pomocnicze 230V AC doprowadzone będzie z Rozdzielnic potrzeb własnych 400/230V AC - Rpw1 do tablicy licznikowej TL1 kablem typu YKY 3×1,5mm², 1kV. Kable od rozdzielnic RSN i Rpw1 do tablicy licznikowej TL1 prowadzone są pod podłogą podestową, a następnie na ścianie.

5.5 Ochrona przeciwporażeniowa

W urządzeniach średniego napięcia jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowane jest uziemienie ochronne. Uziemieniu podlegają podstawy projektowanych przekładników prądowych i napięciowych oraz konstrukcje tablic licznikowych i konstrukcje wsporcze.

5.6. Kompensacja mocy biernej

Z uwagi na wysoki współczynnik mocy zespołu prostownikowego o pulsacji 12-fazowej (rzędu 0,95), nie projektuje się urządzeń do kompensacji mocy biernej.

5.7. Oddziaływanie zespołów prostownikowych na sieć zasilającą

Z uwagi na 12-fazową pulsację zespołów prostownikowych, odkształcenia napięcia ze względu na wyższe harmoniczne jest zgodne z normą. Charakter pracy sieci trakcyjnej nie powoduje zapadów napięcia w sieci zasilającej.

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	6. Obliczenia techniczne	Teczka 5	Str. 6/1
		Nr projektu: 7365/09	
Podstacja prostownikowa trakcyjna „Poręba”			

6.1 Parametry podstacji

Lp	WYSZCZEGÓLNIENIE		JEDN.	WART.	UWAGI
1.	Sposób pracy punktu neutralnego sieci				uziemiona przez rezystor
2.	Napięcie znamionowe sieci		kV	15	
7.	Moc zainstalowana		kVA	1225	
8.	Prąd podstacji wg mocy zainstalowanej		A	47,2	
9.	Moc zamówiona 15-min. po str. SN		kW	600	
10.	Współczynnik mocy (bez kompensacji)		-	0,96	
11.	Prąd podstacji po stronie SN wg mocy zamówionej		A	24,1	
12.	Napięcie na szynach prądu stałego		V	660	
13.	Moc znamionowa zespołu prostownik. w kl. V przeciążalności		kW	800	
14.	Liczba pól RPS 660V	Zespół prostownikowy	szt.	1	
15.		Zasilacz trakcyjny + kabel minusowy	szt.	4	
16.		Wyłącznik rezerwowy	szt.	1	
17.	Napięcie pomocnicze potrzeb własnych prądu przemiennego		V	400/230	podst. - z 4 uzw. Tr. prost. rez. - z sieci nn
18.	Moc znam 4 uzw. Tr. prost.		kVA	25	potrz. wł. 400/230V AC
19.	Napięcie sterowania prądu stałego		V	220	z siłowni 220V DC

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	6. Obliczenia techniczne	Teczka 5	Str. 6/2
		Nr projektu: 7365/09	
Podstacja prostownikowa trakcyjna „Poręba”			

6.2 Dobór przekładników prądowych

WIELKOŚĆ OBL.		OZN.	JED	WARTOŚĆ	
Szyiny 15kV Rozdzielniczy RSN					
Prąd zwarciový początkowy		I_k''	kA	5,5	
Prąd zwarciový ciepłny zastępczy 1s (f=50Hz $T_k=1$ m=0,01 n=1)		I_{th}	kA	5,53	
Prąd zwarciový udarowy ($\kappa=1,6$ dla R/X=0,16)		i_p	kA	11,72	
Prąd podstacji po stronie 15kV- maks. 15-min.		I_{max}	A	24,1	
PRZEKŁADNIK PRĄDOWY					
Prąd znam. pierwotny/wt.		I_{Ir}	A/A	30	
Wytrzymałość termiczna		$I_{tlh} = 300 \times I_{Ir}$	kA	9	
Wytrzymałość dynamiczna		i_{dyn}	kA	22,5	
SPRAWDZENIE – str. pierwotna	$120\% I_{Ir} \geq I_{max} \geq 20\% I_{Ir}^*)$		A	$36 > 24,1 > 6$	
	$I_{tlh} > I_{th}$		kA	$9 > 5,53$	
	$i_{dyn} > i_p$		kA	$22,5 > 11,72$	
Rdzenie:			I	II	
Prąd znam. wtórny		I_{2r}	A	5	5
Moc znamionowa		S_r	VA	10	10
Klasa		–	–	0,5 FS5 leg.	0,5 FS10
Aparaty		–	-	2×ZDM405	P12P
Pobór mocy przez aparaty		S_{ap}	VA	< 0,02	< 0,1
Przewody obwodu wtór.	Długość	l_p	m	40	40
	Przekrój	s_p	mm ²	2,5	2,5
	Rezystancja	R_p	Ω	0,284	0,284
	Moc tracona	$S_p = I_{2r}^2 R_p$	VA	7,1	7,1
Moc tracona na zaciskach		S_z	VA	0,25	0,25
Moc obliczeniowa		$S_o = S_{ap} + S_p + S_z$	VA	7,37	7,45
SPRAWDZENIE – strona wtórna	$25\% S_r < S_o < 100\% S_r$		VA	$2,5 < 7,37 < 10$	$2,5 < 7,45 < 10$

*) Podstacja nowo projektowana

Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	6. Obliczenia techniczne	Teczka 5	Str. 6/3
		Nr projektu: 7365/09	
Podstacja prostownikowa trakcyjna „Poreba”			

6.3 Dobór przekładników napięciowych

WIELKOŚĆ OBL.		OZN.	JED.	WARTOŚĆ	
Szyny 15kV Rozdzielniczy RSN					
Napięcie znamionowe sieci zasilającej		U_n	kV	15	
PRZEKŁADNIK NAPIĘCIOWY					
Napięcie znamionowe pierwotne		U_{1r}	kV	15:√3	
Uzwojenia			I	II	
Napięcie znamionowe wtórne		U_{2r}	kV	0,1:√3	0,1:√3
Moc znamionowa		S_r	VA	5	5
Klasa		–	–	0,5 leg	0,5
Aparaty		–	–	2×ZMD405	EP29 + P12P + 1×megaMUZ
Pobór mocy przez aparaty		S_{ap}	W	2×2=4	4,5+0,1+0,1=4,7
Moc obliczeniowa		$S_o=S_{ap}$	VA	4	4,7
Przewody obwodów wtórnych	Długość		l_p	m	20
	Przekrój		s_p	mm ²	1,5
	Rezystancja dodatkowa (zaciski)		$R_d= R_z + R_z$	Ω	0,25
	Przekrój minimalny	$s_{min} = \frac{l_p \times S_o}{(16,7 - R_d \times S_o) \times \gamma}$		mm ²	0,09
SPRAWDZENIE – strona wtórna		$0,25S_r < S_o < S_r$		VA	2,5 < 4 < 10
		$s_p > s_{min}$		mm ²	1,5 > 0,09
					2,5 < 4,7 < 10
					1,5 > 0,11

5/1 Spis rysunków 2-447151

Stacja prostownikowa trakcyjna

5/2 Rozmieszczenie urządzeń. Plan 2-447152

5/3 Schemat strukturalny podstacji 2-447153

Tablica licznikowa TL1

Pomiar rozliczeniowy energii el. - str. SN

5/4 Schemat zasadniczy (18) 2-447154

5/5 Zestawienie materiałów 2-447155

5/6 Rysunek montażowy 2-447156

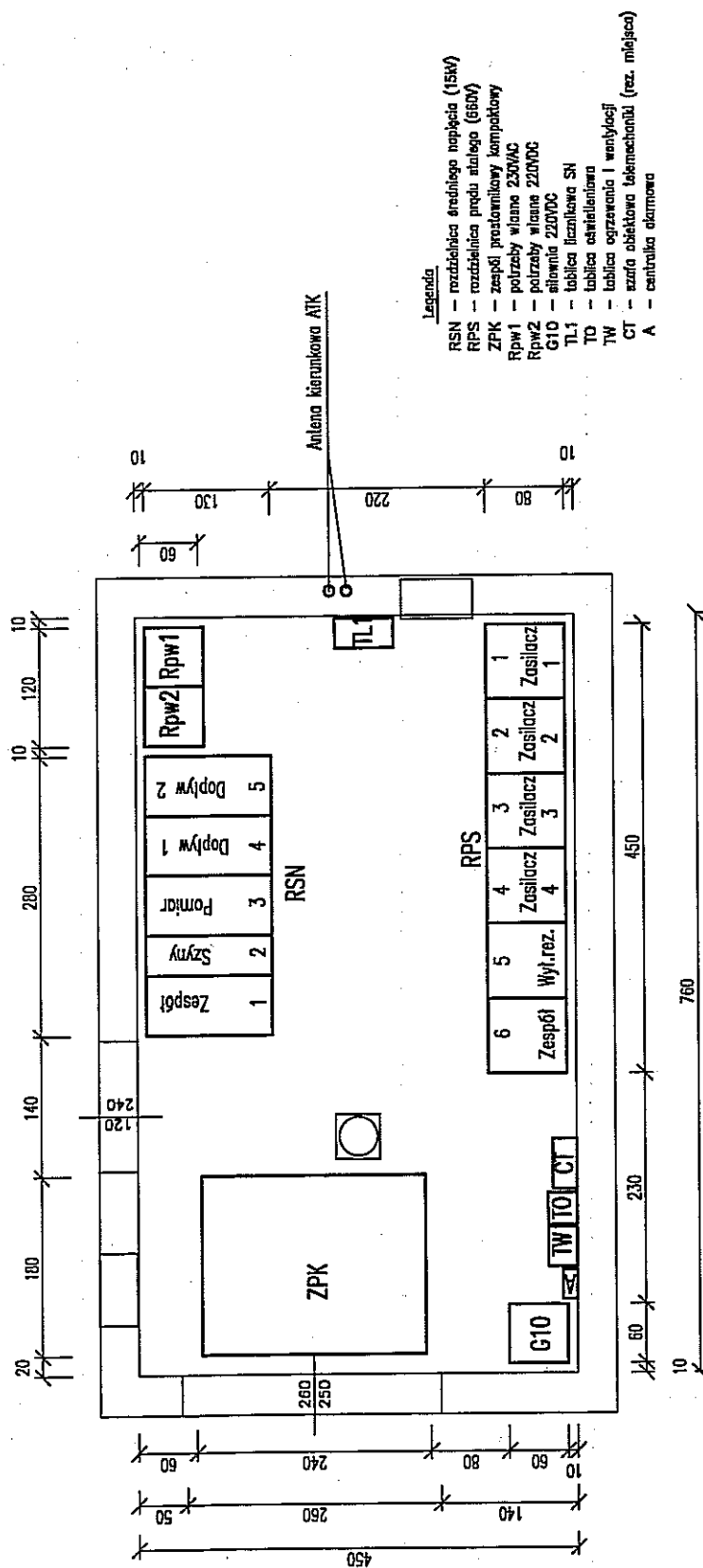
5/7 Schemat połączeń i przyłączy 2-315936




Rozdzielnica SN

Pomiar rozliczeniowy energii el. - str. SN

5/8 Pola pomiaru. Schemat połączeń i przyłączy 2-315937

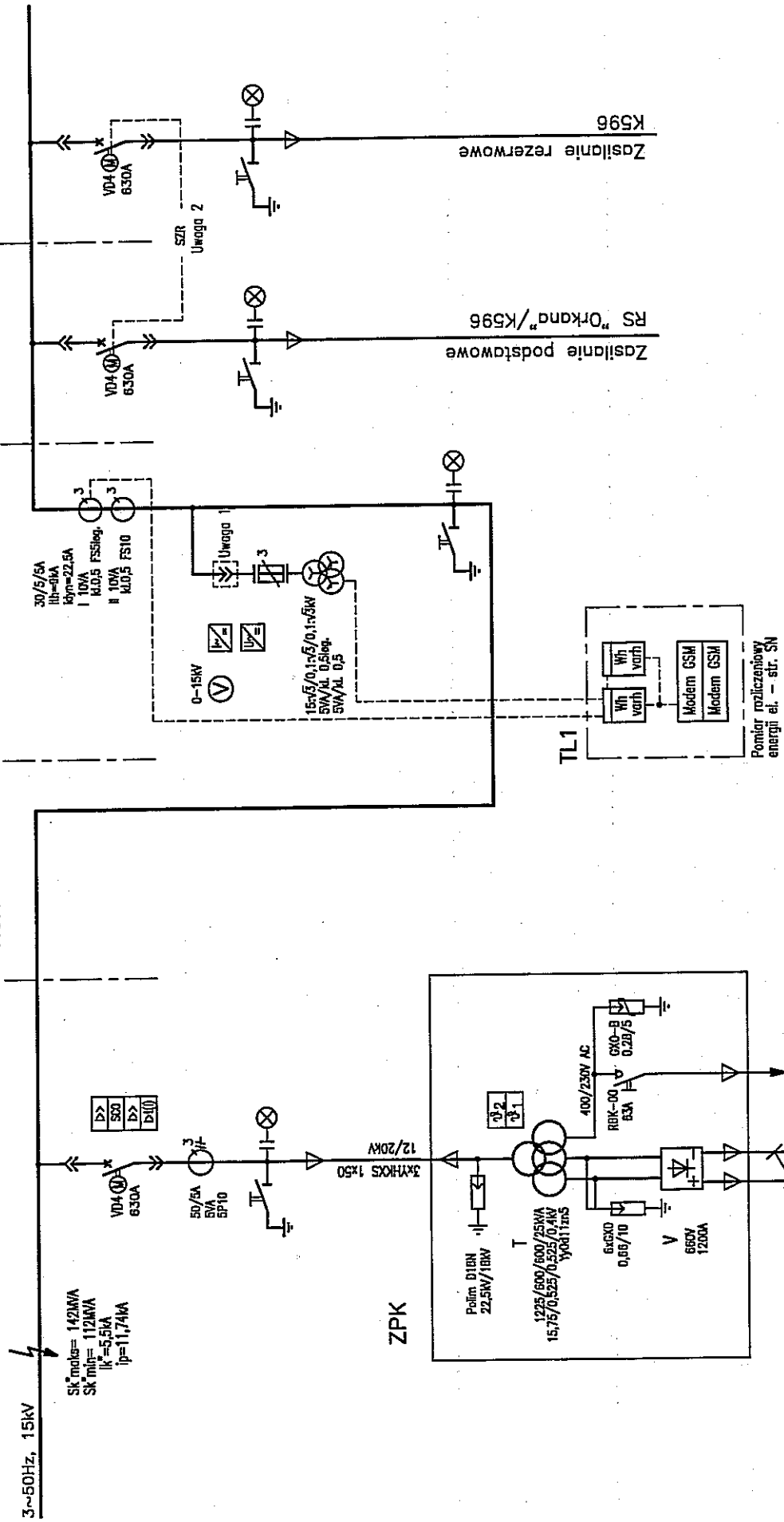
Podstacja prostownikowa trakcyjna „Poręba”				
Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	Spis rysunków Teczka 5 Proj. nr 7365/09	Form. 1/1	Nr kol. 5/1	Nr rys. 2-447151



	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data:	Elektroprojekt S.A. Oddział w Łodzi "Poreba" Podstacja prostownikowa trakcyjna Rozmieszczenie urządzeń. Plan	Zaakceptowany przez ryc.	Nr kol.
Projektował:	inż. B.Płeska	105/89 WL (bez ogr.)		10.2010r		Zaakceptuje ryc.	5/2
Opracował:	inż. B.Płeska	105/89 WL (bez ogr.)				Nr archiwalny	
Weryfikował:	mgr inż. Romuald Bojarski	455/94/WL (bez ogr.)				2-44/152	
Nr umowy:	7365/09	Zmiany:	Podziałka:			1/1	

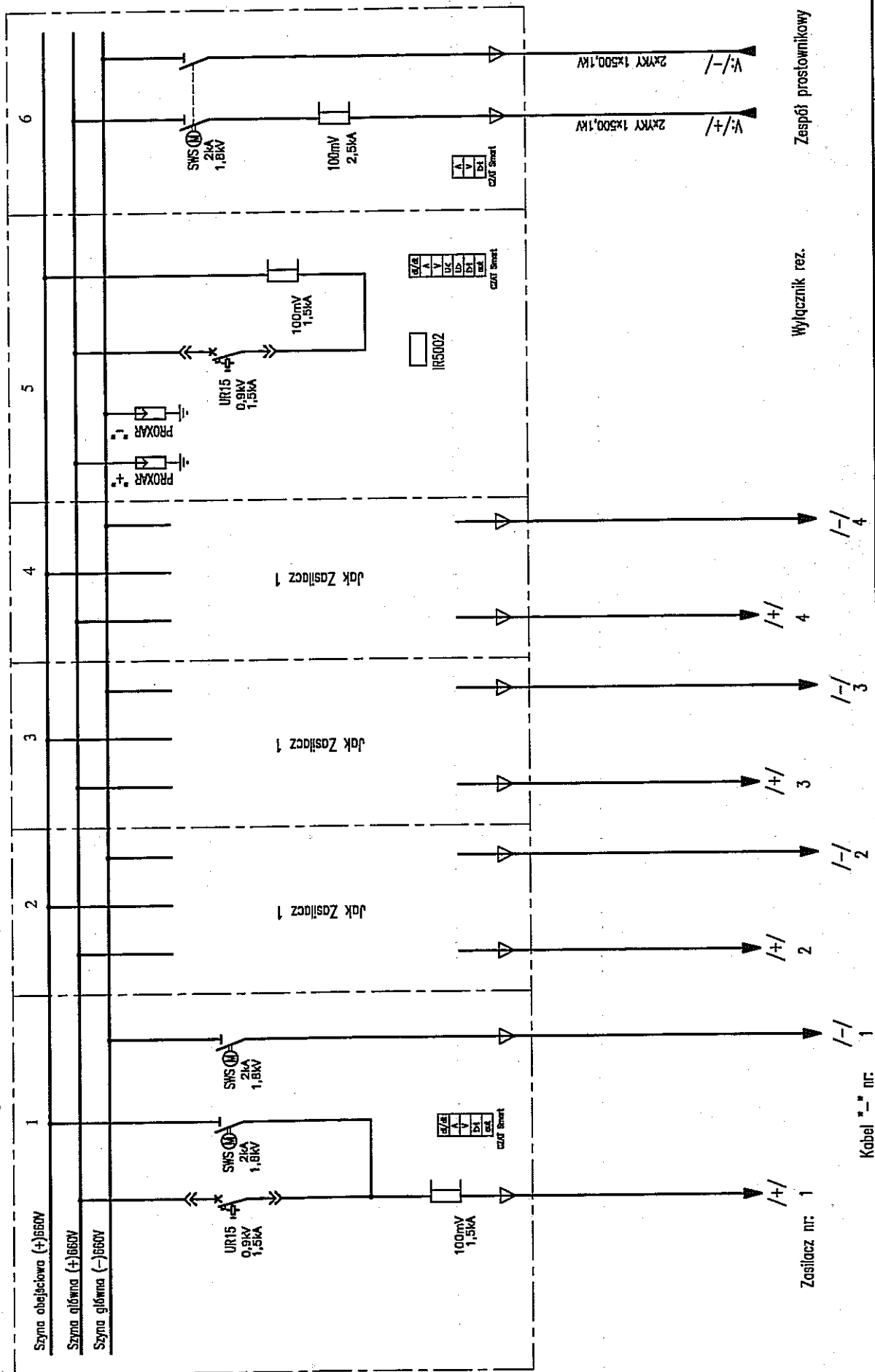
Nr pola Nazwa	1		2		3		4		5	
	Zespół projektowy		Szyny		Pomiar		Dopływ 1		Dopływ 2	

RSN – ROZDZIELNICA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA

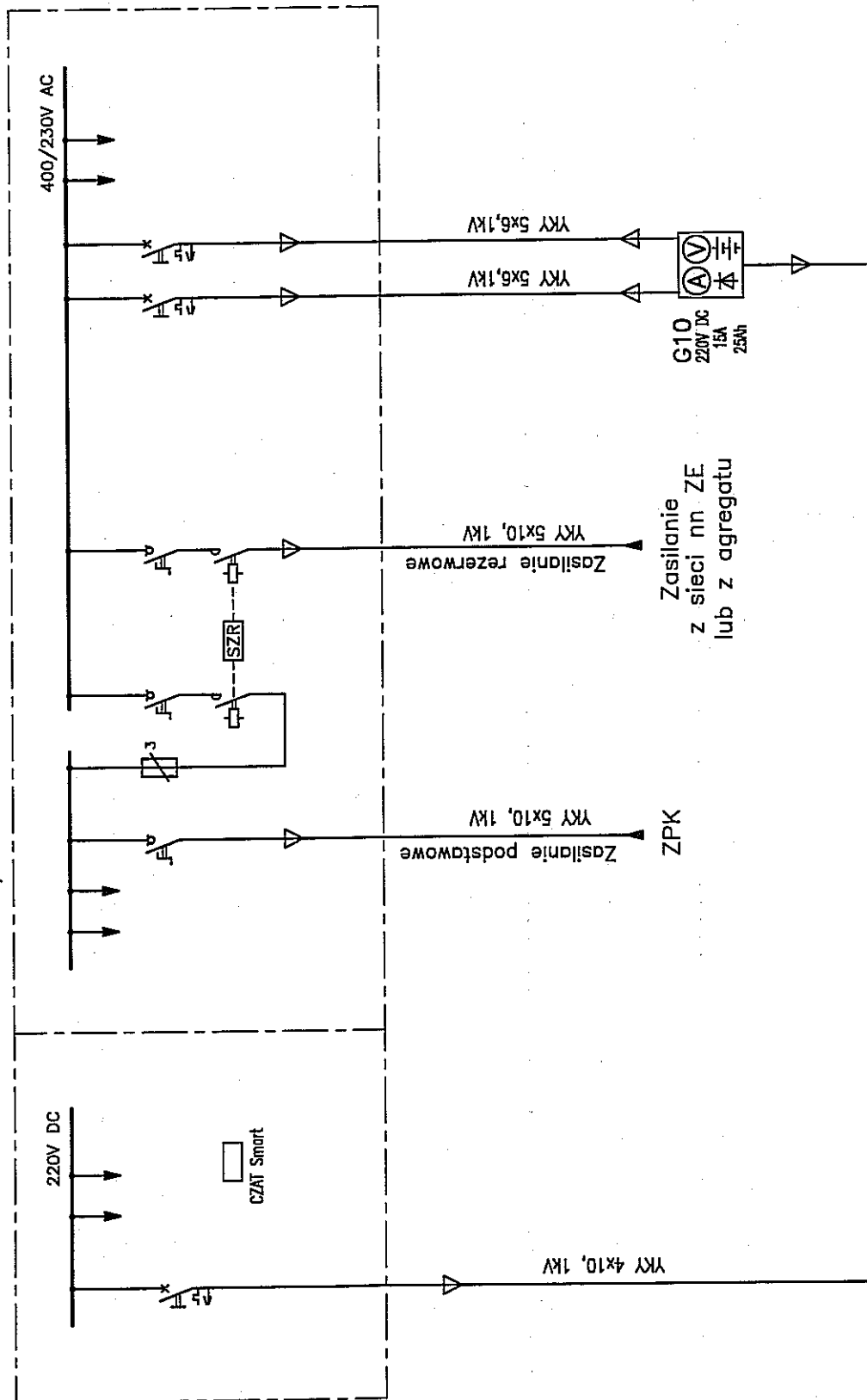


Uwaga		1. Wzrost przystosowany do plombowania		2. SZR realizowany w programie sterownika	
"Poręba"		Lublin		Nr kol.	
Elektroprojekt		Podstacja prostownikowa trakcyjna		Zastępuje rys.	
s.n.		Oddział w Łodzi		Nr ark.	
Nr projektu: 7365/09		Zmiany:		2-44/153	
Projektant: inż. B.Pleska		Nr uprawnień		Zastępuje przez rys.	
Opracował: inż. B.Pleska		105/89 WŁ (bez ogr.)		5/3	
Sprawdzący: inż. R.Bojarski		105/89 WŁ (bez ogr.)		Nr ark.	
Nr projektu: 7365/09		455/94 WŁ (bez ogr.)		1/3	
Data: 10.2010r		Podpis:		Schemat strukturalny podstacji	

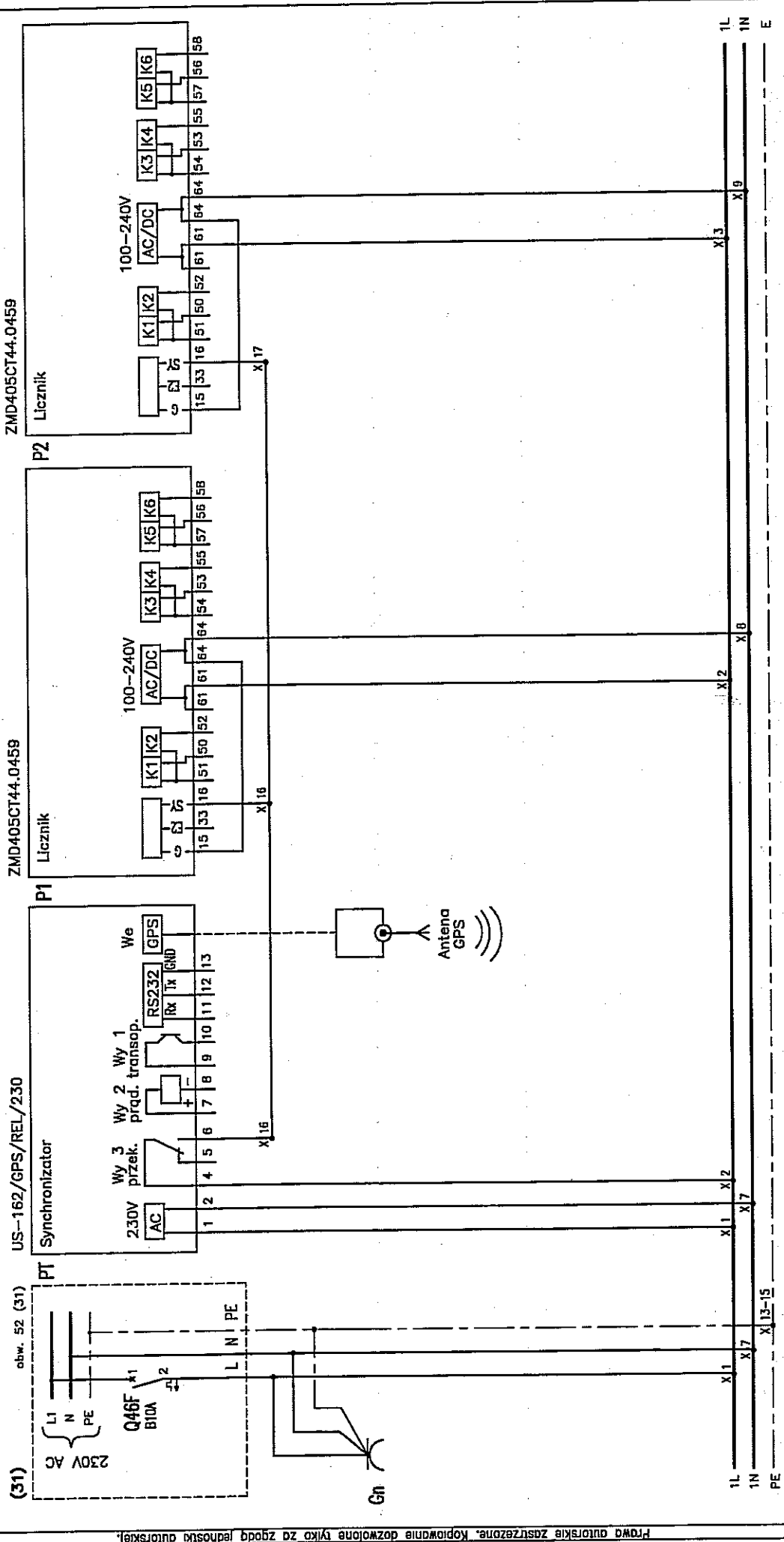
RPS – ROZDZIELNICA PRĄDU STAŁEGO 660V



Elektroprojekt S.A. Oddział w Łodzi	"Poreba" Podstacja prostownicowa trakcyjna		Lublin	Zastąpiony przez rys.	5/3
				Zastępuje rys.	
				Nr archiwalny	Nr ark.
				2-447153	2/3
				Schemat strukturalny podstacji	



Pomiar rozliczeniowy energii el. – str. SN Stacji prostownikowej MPK "Poręba" – Synchronizacja																						
Napięcie pomocn. 230V AC			Synchronizator																			
Gniazda wtyk. 230V AC			Liczniki energii czynnej i biernej, pomiar energii el.:																			
			P1 – ROZLICZENIOWY									P2 – KONTROLNY										
			230V AC			Wy3	Wy2	Wy1	RS232	DCF	Synchr.	Wy1-2	230VAC	Wy3-6			Synchr.	Wy1-2	230VAC	Wy3-6		
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39				



Rysunki związane:

(31) Potrzeby własne 400/230V AC

Elektroprojekt

Oddział w Łodzi

"Poreba"

Podstacja prostownikowa trakcyjna

TL1. Tablica licznikowa

Pomiar rozliczeniowy energii el. – str. SN

Schemat zasadniczy

Załączony przez rya. Nr koł.

Załączony przez rya. Nr koł.

5/4

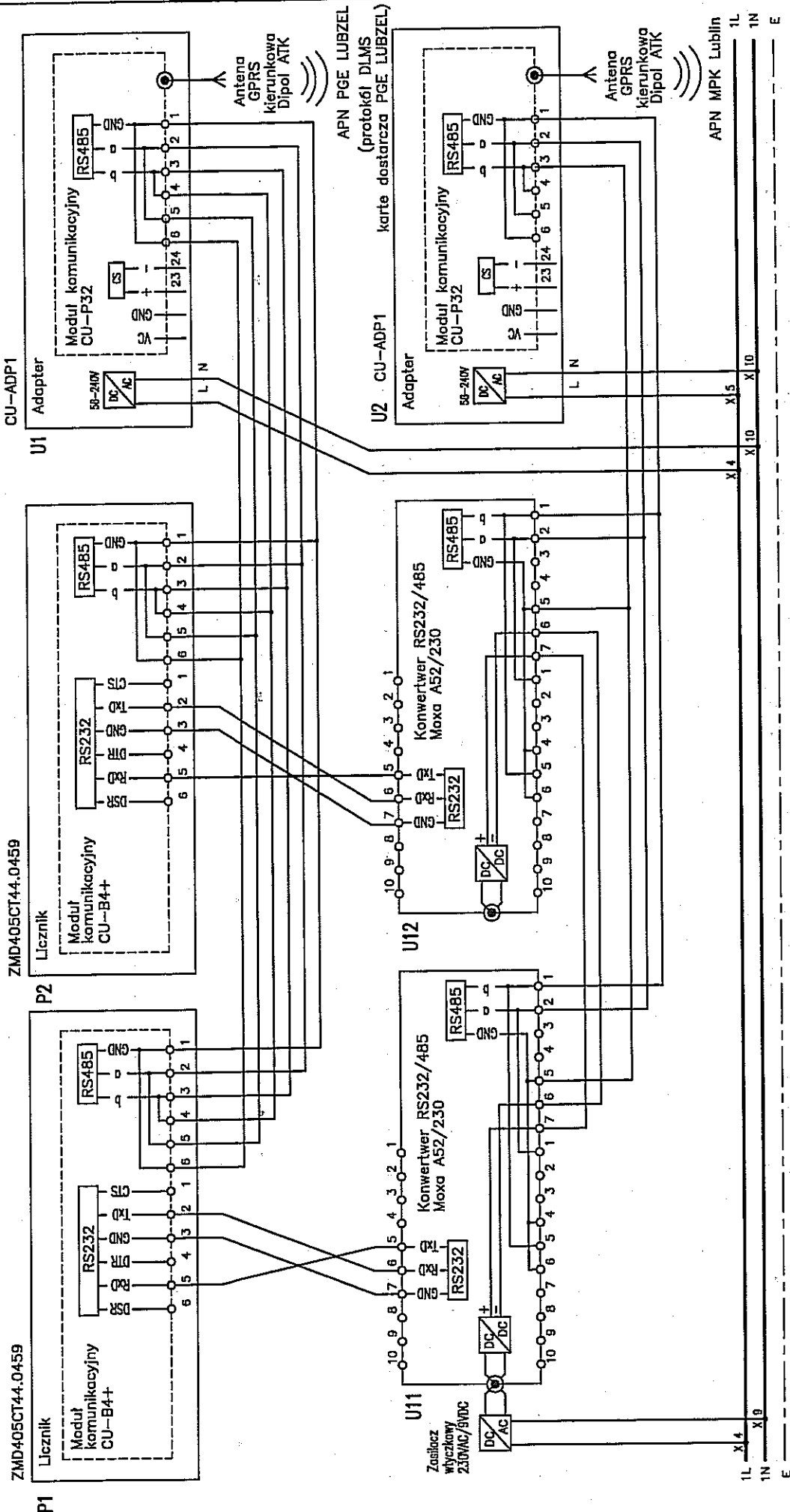
Nr archiwalny

2-447154

Nr ark.

2/3

P1 – Licznik ROZLICZENIOWY										P2 – Licznik KONTROLNY										Modemy GSM/GPRS									
RS232										RS485										U1 – Droga odczytu PGE Dystrybucja LUBZEL									
Konwertwer RS232/485 U11										Konwertwer RS232/485 U12										U2 – Droga odczytu MPK Lublin									
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59											

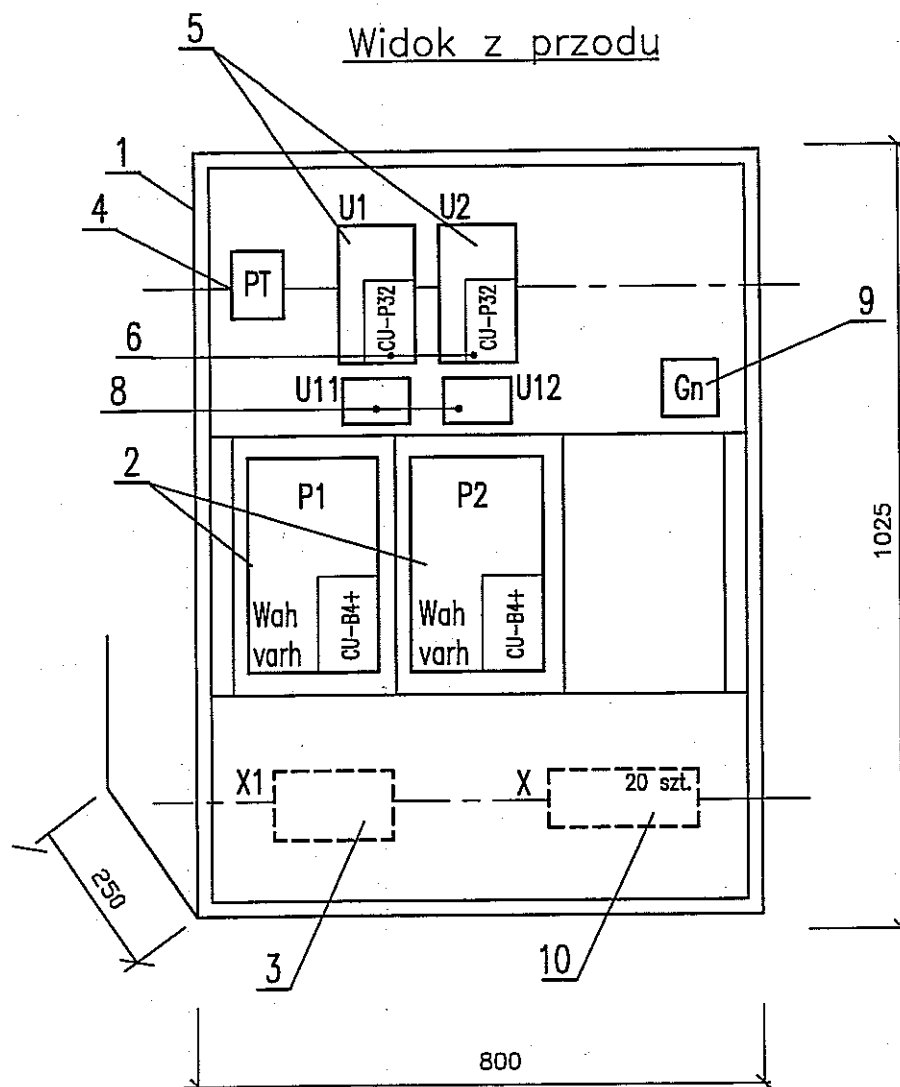


"Poręba"		Lublin		Załączony przez rya.		Nr kol.	
Podstacja prostownikowa trakcyjna		Zastępuje rya.				5/4	
TL1. Tablica licznikowa		Nr archiwalny		2-447154		Nr ark.	
Pomiar rozliczeniowy energii el.-str.SN		Schemat zasadniczy				3/3	

Poz.	OZN.	PROD.	WYSZCZEGÓLNIENIE	Jedn.	Ilość	UWAGI
------	------	-------	------------------	-------	-------	-------

Tablica licznikowa TL1						
1		SCHRACK	Rozdzielnica Moduł 2000 licznikowa z 1 rzędem liczników, 3 pola licznikowe, typ/wysokość (JW) 3M-21/21, wym. (S×W×G) 810×1010×250 mm	kpl	1	
2	P1, P2	Langdis+Gyr	Elektroniczny, trójfazowy licznik energii elektrycznej typu ZMD405CT44.0459 z modułem komunikacyjnym CU-B4+	szt.	2	Liczniki: podstawowy i kontrolny
3	X1	WAGO	Listwa pomiarowa z modułem szeregowym typu LPW nr kat. 847-102/000-001 Przystosowana do plombowania	szt.	1	
4	PT	Time-net	Synchronizator czasu US-162/GPS/REI/230 z anteną DCF-77	szt.	1	
5	U1, U2	Langis+Gyr	Adapter CU-ADP1	szt.	2	
6		Langis+Gyr	Moduł komunikacyjny CU-P32	szt.	2	
7		Dipol	Antena kierunkowa ATK + łączka MCX(M) – SMA (F)	szt.	2	Transmisja do PGE LUBZEL na protokole DLMS
8	U11, U12	MOXA	Konwerter RS232/485 A52/230	szt.	2	
9	Gn		Gniazdo 1-fazowe 230V AC z bolcem	szt.	1	
10	X	WAGO	Złączka zaciskowa do przewodu 4mm ² - szary nr kat. 281-631	szt.	20	
11			Przewód RS485 dł. 1m	szt.	6	
12			Karta do transmisji danych			Dostarcza PGE LUBZEL

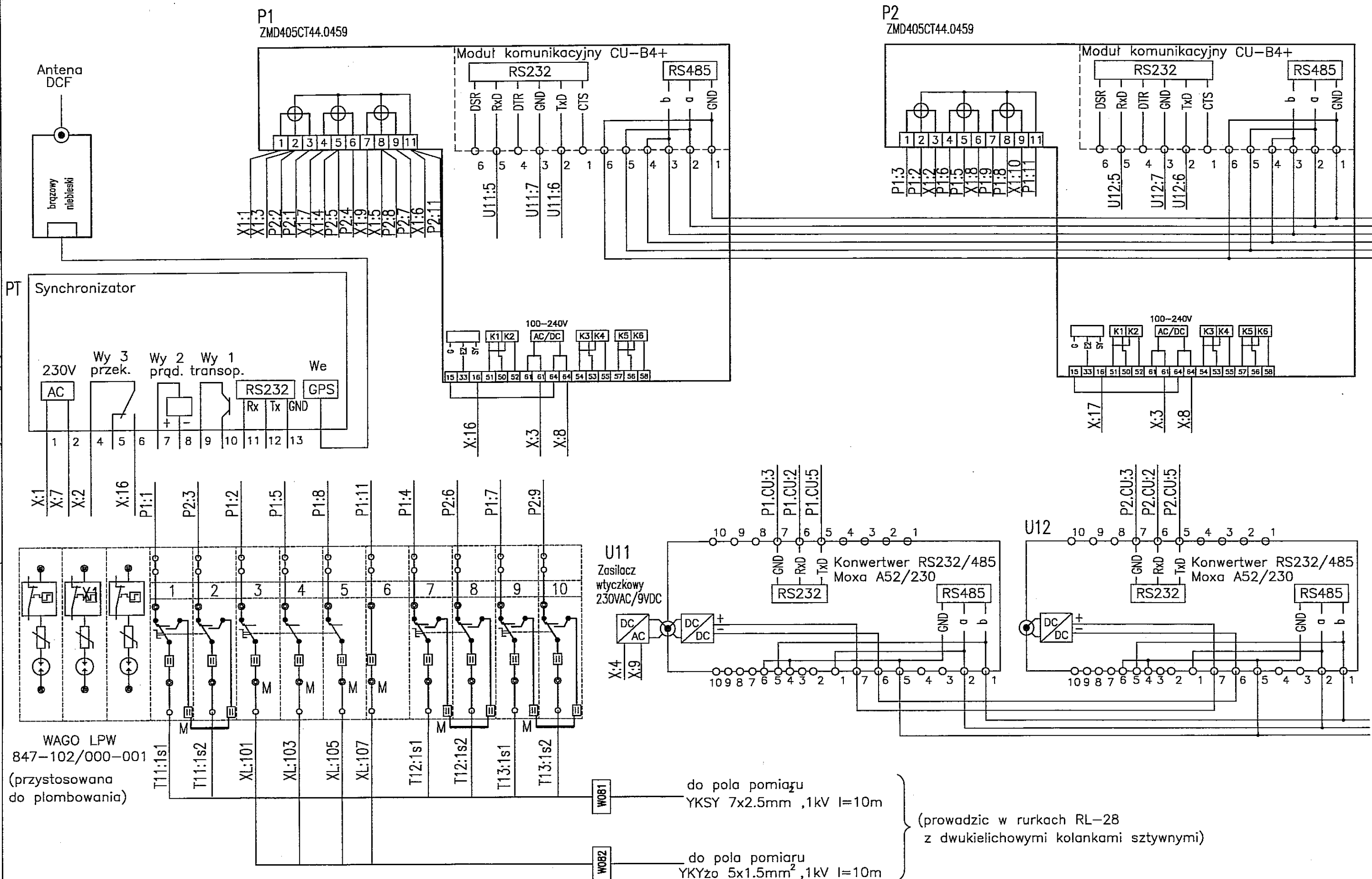
Podstacja prostownikowa trakcyjna „Poręba”				
Elektroprojekt® S.A. Oddział w Łodzi	Tablica licznikowa TL1 Pomiar rozliczeniowy en. el. – str. SN Zestawienie materiałów	Form.	Nr kol.	Nr rys.
		1/1	5/5	2-447155



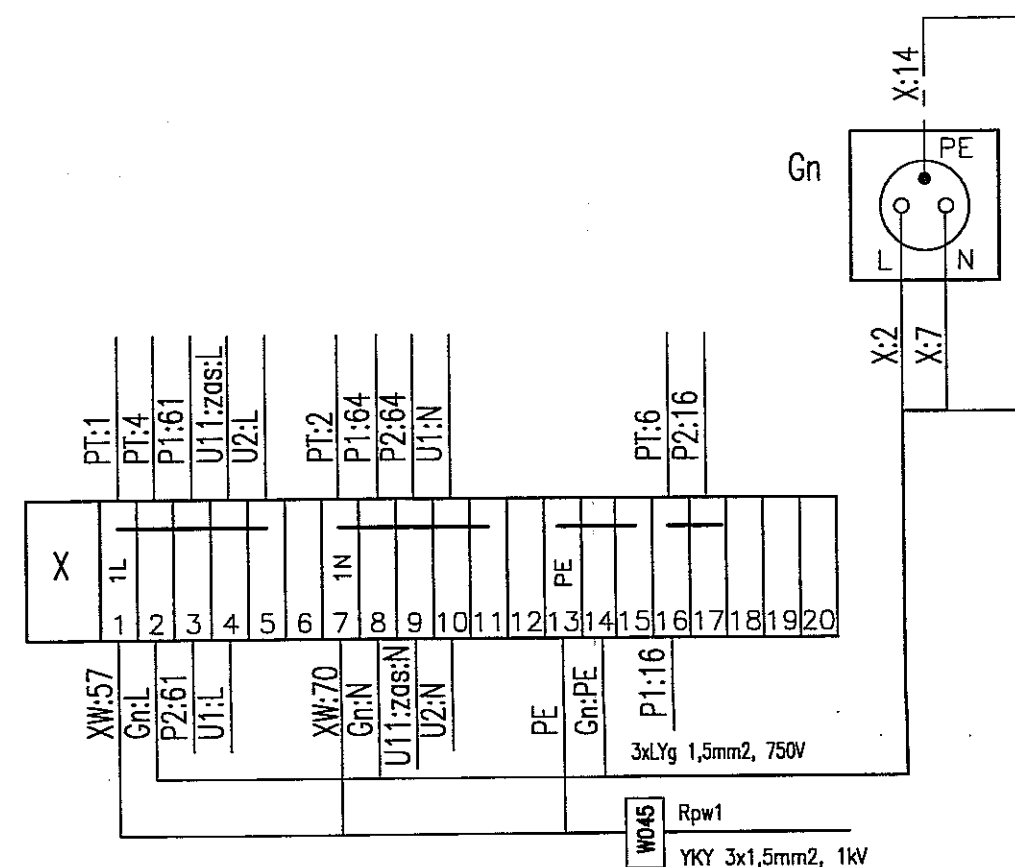
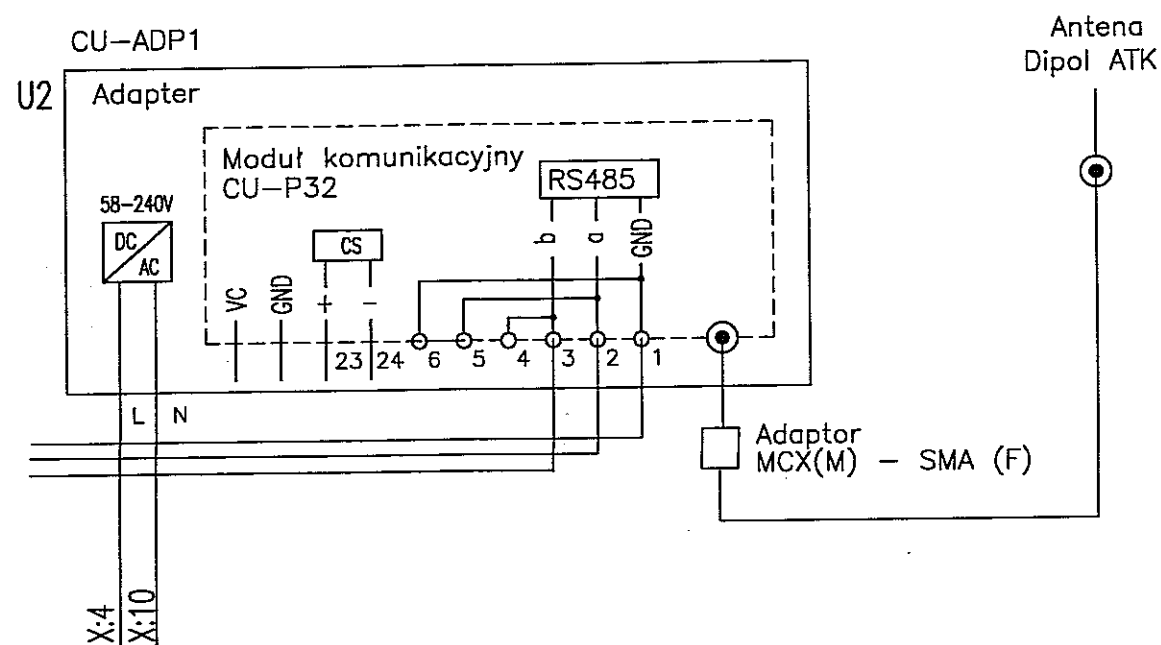
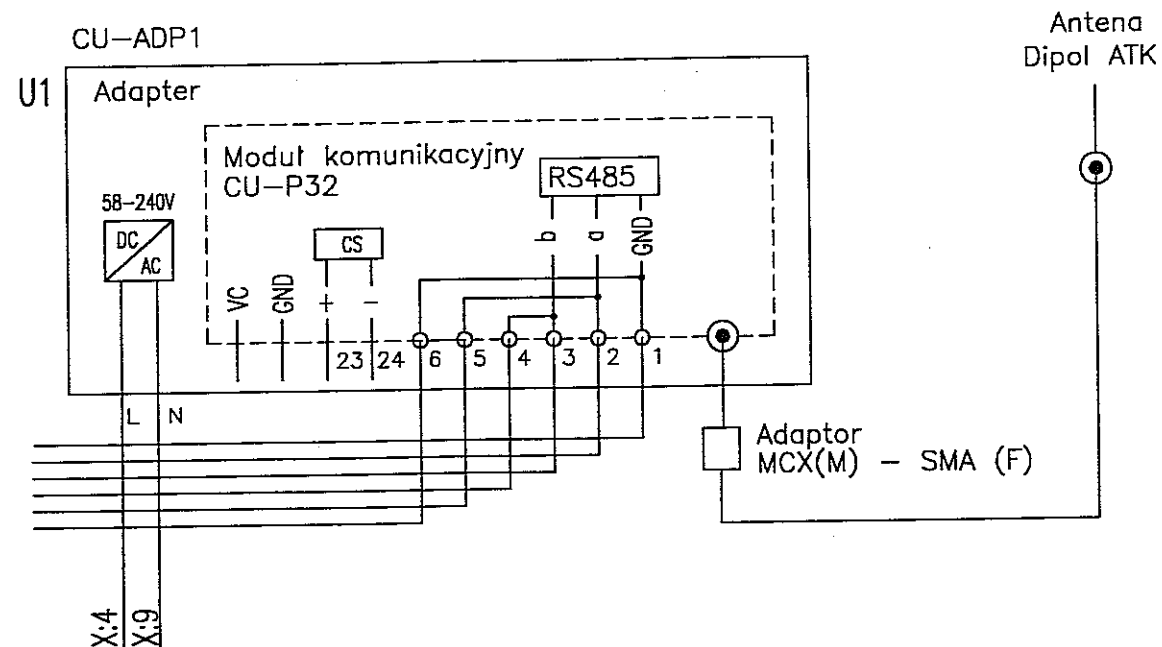
Uwagi:

1. Płytę montażową przystosować do plombowania
2. Napięcie pomocnicze 230V, 50Hz
3. Zestawienie materiałów – rys. 5/5

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data:
Projektant:	inż. M.Młynarczyk	478/94 WŁ (bez ogr.)		11.2010r.
Opracował:	inż. M.Młynarczyk	478/94 WŁ (bez ogr.)		
Sprawdzający:	inż. R.Bojarski	455/94 WŁ (bez ogr.)		
Nr projektu:	7365/09	Zmiany:		Podziałka:
Elektroprojekt S.A. Oddział w Łodzi	"Poręba" Podstacja prostownikowa trakcyjna Pomiar rozliczeniowy energii el.-str. SN Tablica licznikowa TL1 Rysunek montażowy	Lublin	Zastąpiony przez rys.	Nr kol.
			Zastępuje rys.	5/6
			Nr archiwalny 2-447156	Nr ark. 1/1



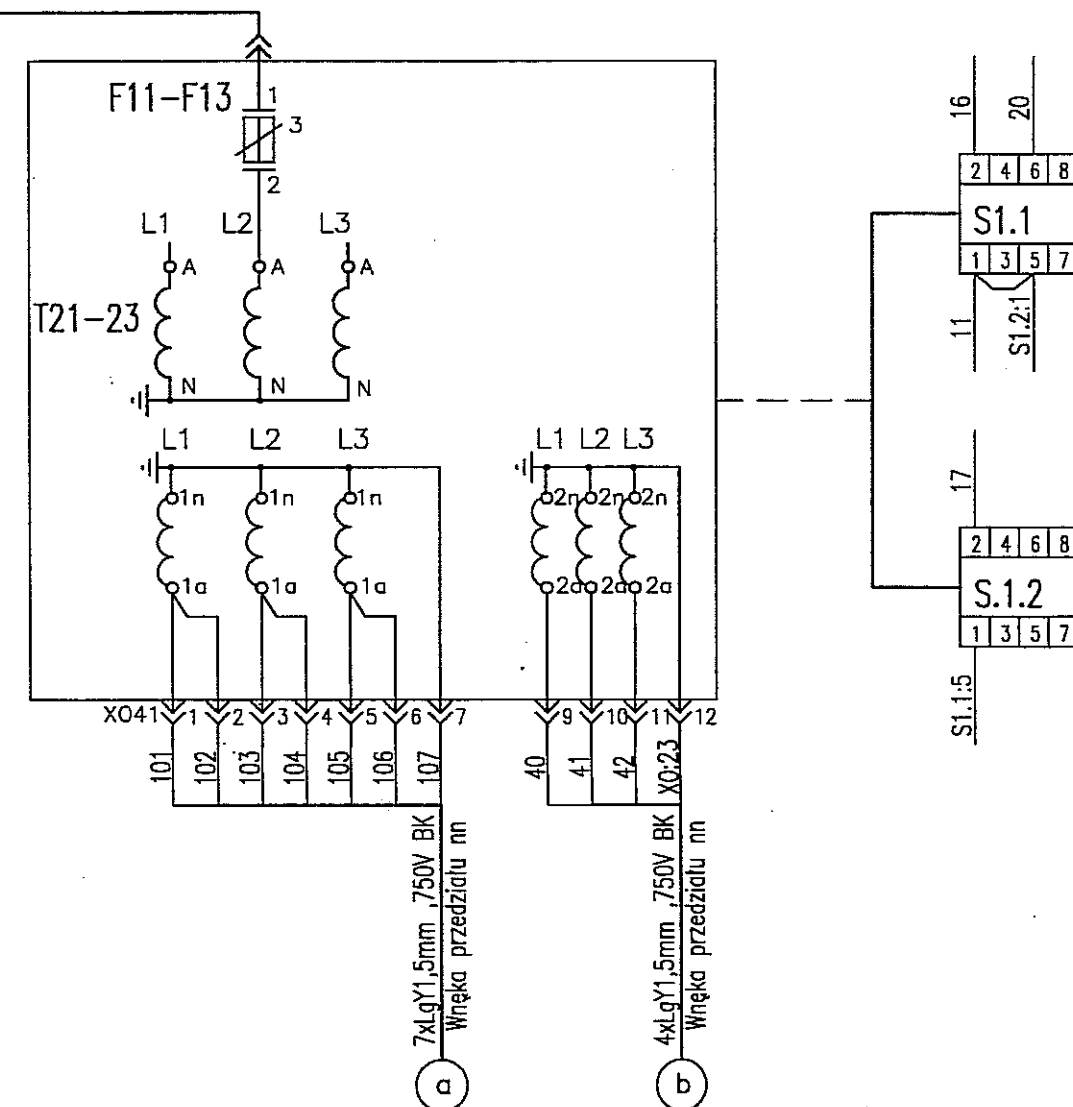
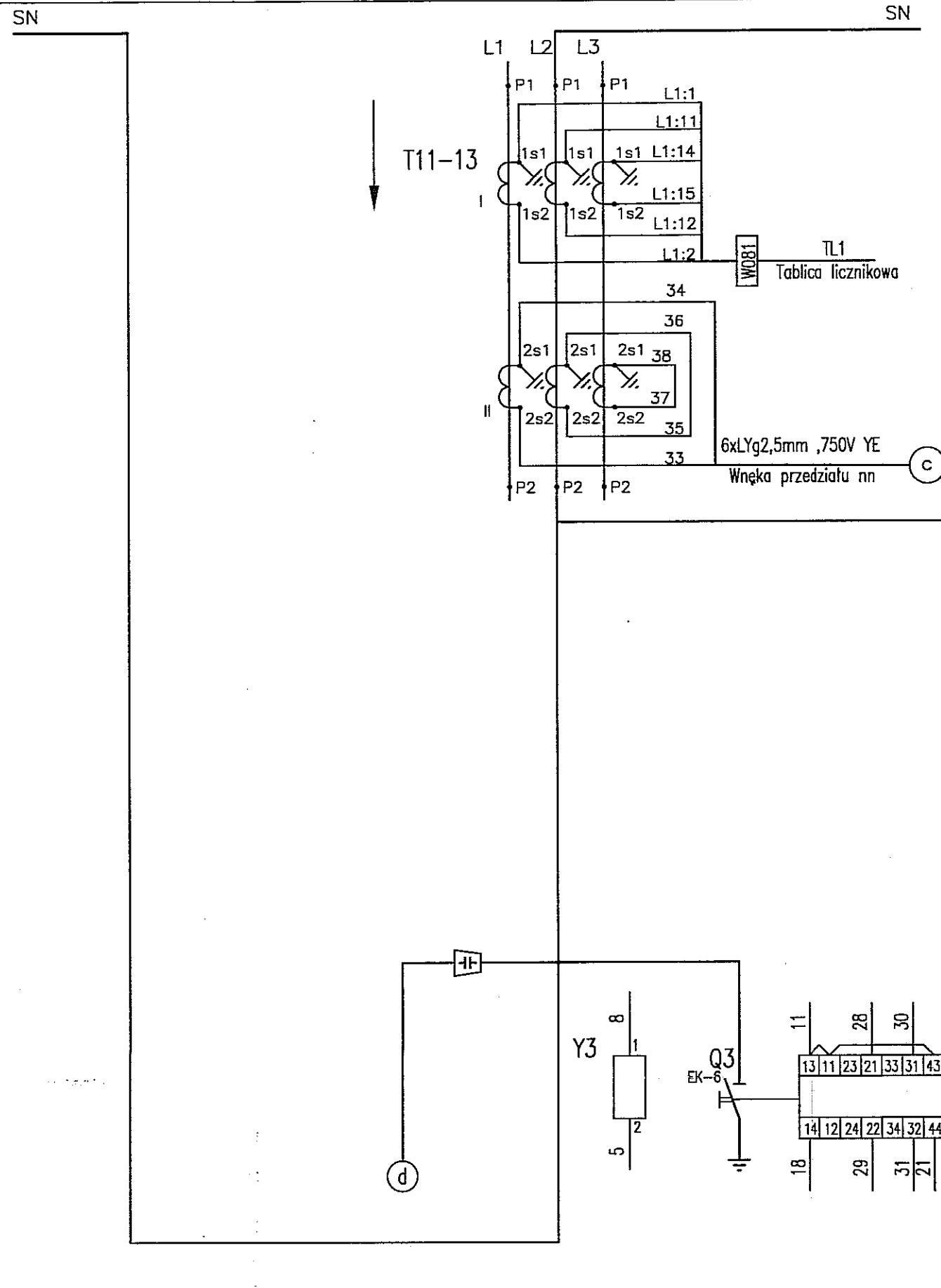
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data:	"Poręba"	Lublin	Zastąpiony przez rys.	Nr kol.
Projektant:	inż. M.Młynarczyk	478/94 WŁ (bez ogr.)	<i>[Signature]</i>	11.2010r	Elektroprojekt®	Podstacja prostownikowa trakcyjna	Zastępuje rys.	5/7
Opracował:	inż. A.Lityński		<i>[Signature]</i>		S.A.	Tablica licznikowa TL1		
Sprawdzający:	inż. R.Bojarski	455/94 WŁ (bez ogr.)	<i>[Signature]</i>		Oddział w Łodzi	Pomiar rozliczeniowy energii el.-str.SN	Nr archiwalny	Nr ark.
Nr projektu:	7365/09	Zmiany:		Podziałka:		Schemat połączeń i przyłączy	2-315936	1/2




Elektroprojekt®
S.A.
Oddział w Łodzi

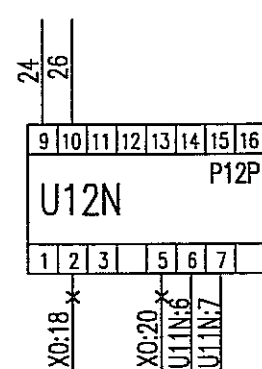
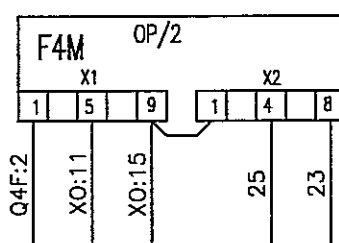
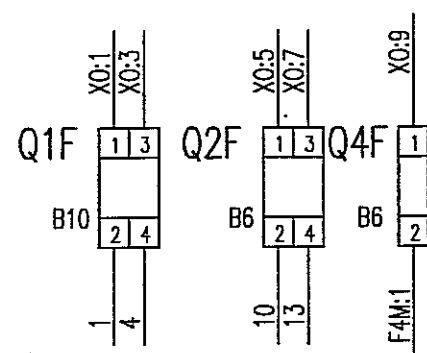
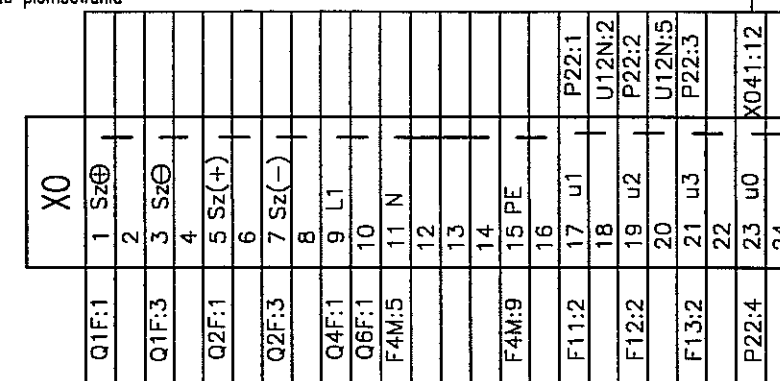
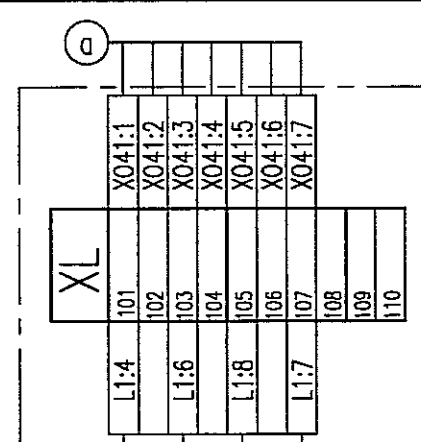
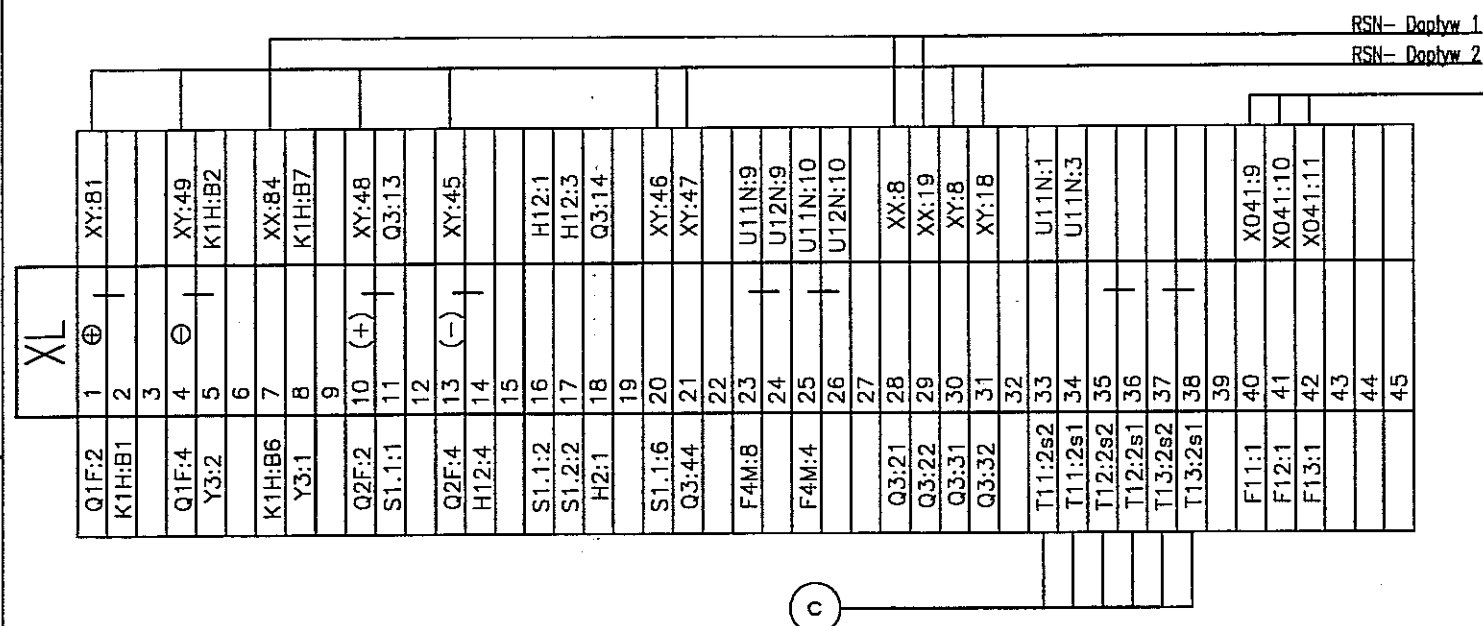
"Poręba" Lublin
Podstacja prostownikowa trakcyjna
Tablica licznikowa TL1
Pomiar rozliczeniowy energii el.-str.SN
Schemat połączeń i przyłączy

Zastąpiony przez rys.	Nr kol.
Zastępuje rys.	5/7
Nr archiwalny 2-315936	Nr ark. 2/2

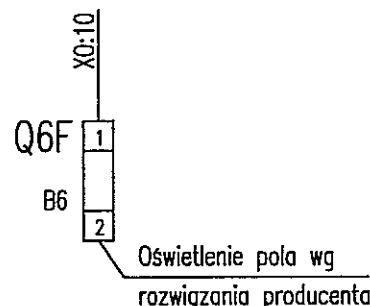
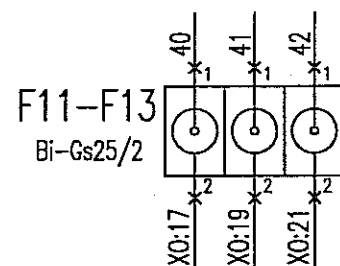
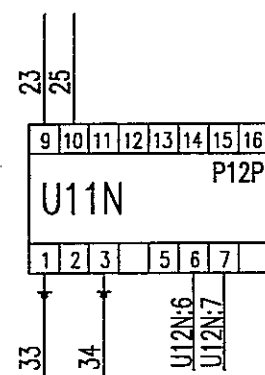


	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data:	Elektroprojekt[®] S.A. Oddział w Łodzi	"Poręba" Podstacja prostownikowa trakcyjna Rozdzielnica SN Pole pomiaru Schemat połączeń i przyłączy	Lublin	Zastąpiony przez rys.	Nr kol.
Projektant:	inż. B.Pleska	105/89 WŁ (bez ogr.)		10.2010r				Zastępuje rys.	5/8
Opracował:	inż. A.Lityński							Nr archiwalny	Nr ark.
Sprawdzający:	inż. R.Bojarski	455/94 WŁ (bez ogr.)						2-315937	1/2
Nr projektu:	7365/09	Zmiany:							
			Podziałka:						

Wnęka przedziału nn



A22 RS485
Rpw2 - Potrzeby własne 220VDC

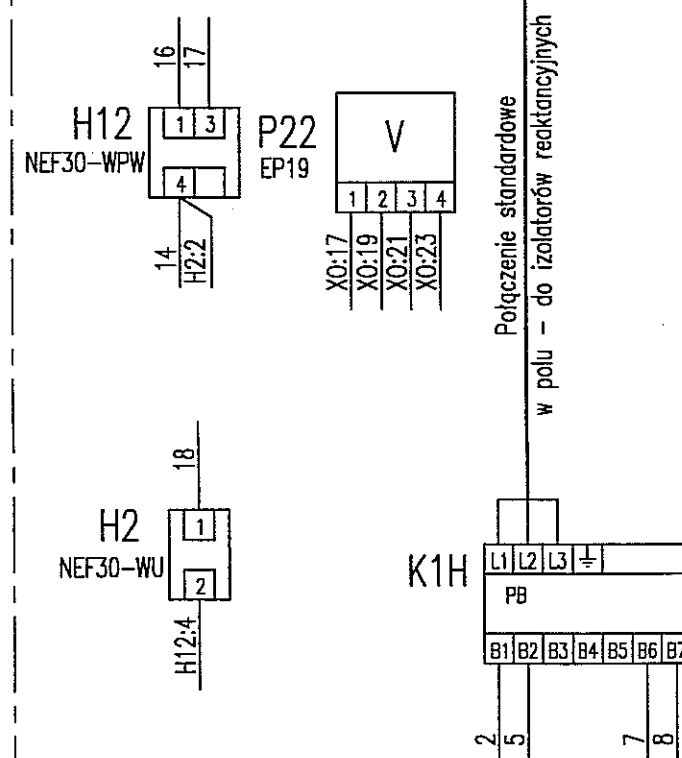


Uwagi

- Końcówki adresowe od strony listwy oznaczyć również numerami kolejnymi zacisków listwy.
- Oznaczenia przewodów
 —*— przewód 1,5mm² w izolacji o kolorze zielonym
 ——— przewód 1,5mm² w izolacji o kolorze brązowym lub czarnym
- Wszystkie połączenia wykonać przewodem LgY 750

Drzwi wnęki

widok po otwarciu



Elektroprojekt
S.A.
Oddział w Łodzi

"Poręba"
Podstacja prostownikowa trakcyjna
Rozdzielnica SN
Pole pomiaru.
Schemat połączeń i przyłączy

Lublin

Zastąpiony przez rys.	Nr kol.
Zastępuje rys.	5/8
Nr archiwalny	Nr ark.
2-315937	2/2