

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania
przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
ds. słupowych stacji transformatorowych
Protokół z dnia 23.10.2001r. nr 11023T1

ALBUM SŁUPOWYCH
STACJI TRANSFORMATOROWYCH 20/0,4kV
Z TRANSFORMATORAMI MOCY DO 250kV·A
NA ŻERDZIACH DREWNIANYCH

TOM II

RYSUNKI ELEKTRYCZNO – MONTAŻOWE

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów

Redakcja 1

Poznań, październik 2001 r.



Wydawca opracowania



Polskie Towarzystwo
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań
tel. +48 61 846-02-00, fax +28 61 846-02-09
www.ptpiree.pl

Rozpowszechnianie albumów

Biuro Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań
tel. +48 61 846-02-33, fax +48 61 846-02-09
e-mail: ptpiree@ptpiree.pl

***Powielanie i rozpowszechnianie opracowania bez zgody
Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
oraz zespołu autorskiego jest wzbronione***

Autor opracowania



ENERGOLINIA®
spółka z o.o.

ul. Kramarska 26, 61-765 Poznań
tel./fax +48 61 852-46-63
e-mail: biuro@energolinia.poznan.pl
NIP 778-01-62-287
REGON 630174554

Zespół autorski:

inż. Czesław Olejniczak
mgr inż. Rafał Nowicki
tech. Andrzej Kubiak
mgr inż. Dariusz Dryjański
tech. Piotr Olejniczak



Oferta PTPIREE w zakresie opracowań typizacyjnych

1. Albumy linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL 25-95 mm² na żerdziach wirowanych Lnn
2. Albumy linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm² Lnni
3. Album przyłączy napowietrznych i kablowych niskiego napięcia Lnn-pi
4. Album linii napowietrznych niskiego napięcia Lnn + Lnni z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXS_n na istniejących liniach niskiego napięcia z przewodami gołymi na słupach z żerdzi ŻN
5. Albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSR na żerdziach wirowanych
6. Albumy słupowych stacji transformatorowych SN/nn typu STN, STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych
7. Albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSd na żerdziach drewnianych
8. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych typu E i ELV LSN 35(50) i 70(50)
9. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie płaskim na żerdziach wirowanych LSN 70 (50)
10. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN 120 (70) - układ przewodów płaski i trójkątny
11. Albumy linii dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN
12. Albumy słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii średniego napięcia 15-20 kV
13. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach drewnianych LSNd 35 (50) 70
14. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN-PR
15. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi LSNi 50÷120 na żerdziach wirowanych – układ przewodów płaski i pionowy
16. Albumy linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2x70÷120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
17. Albumy linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi i pełnoizolowanymi niskiego napięcia z przewodami izolowanymi na żerdziach wirowanych LSNi + LnNi
18. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi w układzie pionowym na żerdziach drewnianych LSNid 50÷120
19. Albumy linii napowietrznych izolowanych średniego i niskiego napięcia LSNi / SAXKA + Lnni
20. Katalog oświetlenia ulicznego
21. Katalogi słupów i fundamentów linii 110 kV

Rozpowszechnianie:

Polskie Towarzystwo Przemysłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu

ul. Wołyńska 22, 60 – 637 Poznań

tel. +48 61 846-02-33, fax +48 61 846-02-09

Powielanie i rozpowszechnianie powyższych opracowań bez zgody Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej oraz zespołu autorskiego jest wzbronione.



Spis tomów

albumu słupowych stacji transformatorowych 20/0,4kV
z transformatorami mocy do 250kV·A na żerdziach drewnianych

Tom I – Album rozwiązań stacji STSd

Tom II – Rysunki elektryczno – montażowe stacji STSd

Tom III – Rysunki konstrukcji stalowych stacji STSd



**WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW MATERIAŁÓW
ZASTOSOWANYCH W NINIEJSZYM ALBUMIE**

- 1. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Szpakowski**
57-450 Ludwikowice Kł., ul. Kasprowicza 35
tel./fax. (0-74) 843-40-57, 843-92-10
- 2. Zakłady Wytwórcze Sprzętu Sieciowego
BELOS S.A.**
43-301 Bielsko-Biała, ul. Gen. Józefa Kustronia 74
tel. (0-33) 814-50-21, fax. (033) 814-13-52
- 3. Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej
CIECHÓW S.A.**
55-300 Środa Śląska, Ciechów, ul. Średzka 10
tel. (0-71) 317-33-81, fax. (071) 317-30-75
- 4. SIEMENS
Fabryka Izolatorów Sp. z o.o.**
58-330 Jedlina Zdrój, ul. Bolesława Chrobrego 7
tel. (0-74) 845-55-41, fax. (0-74) 845-55-49
- 5. Polskie Centrum Promocji Miedzi S.A.**
50-136 Wrocław, Pl. 1 Maja 1-2
tel. (0-71) 781-25-02, fax. (0-71) 781-25-04
- 6. ABB ZWAR S.A.**
06-300 Przasnysz, ul. Leszno 59
tel. (0-29) 752-22-21, fax. (0-29) 752-35-26
- 7. ABB ZWAR S.A.
Zakład Systemów Elektroenergetycznych**
04-713 Warszawa, ul. Żegańska 1
tel. (0-22) 515-26-56, fax. (0-22) 515-26-89
- 8. ENSTO POL Sp. z o.o.**
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 47/48
tel./fax. (0-58) 301-35-52, 346-23-18, 346-21-65
- 9. Zakład Aparatury Elektrycznej
ERGOM**
94-250 Łódź, ul. Siewna 15a
tel. (0-42) 654-94-15, fax. (0-42) 654-94-47

- 10. CONTECH Sp. z o.o.**
80-275 Gdańsk, ul. Karłowicza 13/2
tel. (0-58) 305-32-30, fax. (0-58) 305-32-31
- 11. GENERIK Sp. z o.o.**
00-582 Warszawa, Aleja Szucha 2/4 m.67
tel./fax. (0-22) 622-64-01, (0-22) 622-64-08
- 12. Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych
ZMER Kalisz Sp. z o.o.**
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16
tel. (0-62) 765-27-60, 765-27-10, tel./fax. (0-62) 766-15-06, 766-15-09
- 13. Zakład Produkcji Urządzeń Elektrycznych
B. Wypychewicz S.A.**
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel./fax. (0-41) 394-40-78, 394-40-79, 394-40-99, 394-28-14, 394-39-39
- 14. Centrum Zaopatrzenia Energetyki
PAS Sp.j.**
87-134 Zławieś Wielka, Czarnowo 31 k/Bydgoszczy
tel. (0-56) 674-30-51, fax. (0-56) 678-01-65
- 15. Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Usługowe
ELEKTROBUD**
67-400 Wschowa, ul. Przyczyna Dolna 39
tel./fax. (0-65) 540-11-47
- 16. NECKS ELECTRIC Sp. z o.o.**
87-100 Toruń, ul. M. Skłodowskiej – Curie 73
tel. (0-56) 656-29-78, fax. (0-56) 645-29-95
- 17. Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowe
ELGIS**
26-930 Garbatka Letn., ul. Ponikwa 11
tel./fax. (0-48) 621-02-80
- 18. GALMAR J. Marciniak S.C.**
61-424 Poznań, ul. Kobylińska 5
tel. (0-61) 830-15-59, fax. (0-61) 830-10-20
- 19. AROT POLSKA Sp. z o.o.**
64-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 2
tel. (0-65) 525-25-25, fax. (0-65) 529-27-27



- 20. GCB Centrostal Toruń S.A.**
87-100 Toruń, ul. Dworcowa 5
tel. (0-56) 623-00-63, fax. (0-56) 623-29-87
- 21. 3 M Poland Sp. z o.o.**
05-830 Nadarzyn, Kajetany Al. Katowicka 117
tel. (0-22) 739-61-05, fax. (0-22) 739-60-05
- 22. Przedsiębiorstwo Badawczo – Wdrożeniowe
OLMEX S.A.**
10-409 Olsztyn ul. Lubelska 32
tel./fax. (0-89) 539-11-92 (93), 534-44-26

Szczegółowy wykaz producentów i dystrybutorów poszczególnych materiałów zawierają karty albumowe.

SPIS ZAWARTOŚCI TOMU II

	<u>strona</u>
I. OPIS TECHNICZNY	
1. Przedmiot opracowania	4
2. Zakres opracowania	4
3. Dobór elementów stacji	4
4. Zasilanie SN stacji	4
5. Wyposażenie strony SN stacji	5
6. Wyprowadzenie obwodów nN stacji	6
7. Wyposażenie strony nN stacji	6
8. Konstrukcja stacji	7
9. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	8
10. Uziemienie stacji	8
11. Ochrona od przepięć	11
12. Posadowienie stacji	12
12.1. Ocena podłoża gruntowego	12
12.2. Rodzaje ustojów	12
13. Budowa stacji	12
13.1. Zasady prowadzenia prac	12
13.2. Przebieg prac	12
14. Transport elementów stacji	13
15. Prefabrykacja stacji	13
16. Wykonanie posadowień	15
17. Ustawienie i uzbrojenie stacji	15
17.1. Montaż transformatora	16
17.2. Montaż kabla SN	17
18. Wykonanie uziomu stacji	17
19. Prace wykończeniowe	18
20. Ochrona antykorozyjna elementów stacji	18
21. Komunikacja pionowa osób po stacji	18
22. Eksploatacja stacji	19
II. RYSUNKI MONTAŻOWE I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW	21
1. Zasilanie SN stacji STSdb, STSdbu, STSdpu linią napowietrzną z przewodami AFL-6, AAL, PAS (SAX), AAsXSn, AALXS	22
2. Zasilanie SN stacji STSdPb, STSdPbu, STSdPpu, STSdPbo, STSdPbuo linią napowietrzną z przewodami AFL-6, AAL	23
3. Zasilanie SN stacji STSdbo, STSdbuo, STSdPb, STSdPbu, STSdPpu, STSdPbo, STSdPbuo linią napowietrzną z przewodami AFL-6, AAL, PAS (SAX), AAsXSn, AALXS	24
4. Zasilanie SN stacji STSd linią napowietrzną z przewodami AFL-6, AAL, PAS (SAX), AAsXSn, AALXS - zestawienie materiałów	25

5.	Zasilanie SN stacji STSdKb, STSdKbu, STSdKpu, STSdKbo, STSdKbuo kablem ziemnym	26
6.	Zamocowanie głowic kablowych QT II i QT II-Pb-N – szczegóły montażowe	27
7.	Zamocowanie głowic kablowych QT II i QT II-Pb-N – zestawienie materiałów	28
8.	Dobór głowic kablowych typu QT II i QT II-Pb-N	29
9.	Zamocowanie kabla na słupie – szczegóły montażowe	30
10.	Zamocowanie kabla na słupie – zestawienie materiałów	31
11.	Przykład zastosowania mufy przejściowej	32
12.	Zamocowanie rozłącznika NPS na stacjach STSdbo, STSdbuo	33
13.	Zamocowanie rozłącznika NPS na stacjach STSdKbo, STSdKbuo	34
14.	Zamocowanie rozłącznika NPS na stacjach STSdPbo, STSdPbuo	35
15.	Zamocowanie rozłącznika OSR-AHU na stacjach STSdPbo, STSdPbuo	36
16.	Zamocowanie rozłącznika NPS i OSR-AHU – zestawienie materiałów	37
17.	Wyposażenie rozłącznika NPS – schemat doboru	38
18.	Zamocowanie napędów NN2 oraz napędów obrotowych NR-S i NR-Sb	39
19.	Zamocowanie napędów obrotowych NR-C i NRU-C	40
20.	Wyrowadzenia obwodów nN. Przewody izolowane	41
21.	Wyrowadzenia obwodów nN. Przewody izolowane – zestawienie materiałów	42
22.	Wyrowadzenia obwodów nN. Przewody izolowane. Kierunki wyrowadzeń ze stacji STSdb, STSdbu, STSdpu, STSdbo, STSdbuo, STSdPb, STSdPbu, STSdPpu, STSdPbo, STSdPbuo, STSdKb/2, STSdKbu/2, STSdKpu/1	44
23.	Wyrowadzenia obwodów nN. Przewody izolowane. Kierunki wyrowadzeń ze stacji STSdb1o, STSdb1uo, STSdKb/1, STSdKbu/1, STSdKbo, STSdKbuo	45
24.	Wyrowadzenia obwodów nN. Rozłączniki słupowe	46
25.	Wyrowadzenia obwodów nN. Rozłączniki słupowe – szczegóły montażowe	47
26.	Wyrowadzenia obwodów nN. Rozłączniki słupowe – zestawienie materiałów	48
27.	Wyrowadzenia obwodów nN. Rozdzielnice słupowe i wolnostojące	49
28.	Wyrowadzenia obwodów nN. Rozdzielnice słupowe i wolnostojące – zestawienie materiałów	50
29.	Schematy elektryczne rozdzielnic RS – przykłady	51
30.	Schematy elektryczne szaf oświetleniowych – przykłady	52
31.	Uziomy stacji – część I	53
32.	Uziomy stacji – część II	54
33.	Pręt uziomu „GALMAR”	55

34.	Uziemienie stacji – wykonanie 1	56
35.	Uziemienie stacji – wykonanie 2	57
36.	Uziemienie stacji – zestawienie materiałów	58
37.	Uziemienie stacji – szczegóły montażowe	59
38.	Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć SN	60
39.	Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć SN – szczegóły mocowania	62
40.	Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć SN – zestawienie materiałów	63
41.	Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć nN	64
42.	Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć nN – zestawienie materiałów	65
43.	Łańcuch odciągowy ŁO/1, ŁO/2 – wykonanie 1	66
44.	Łańcuch odciągowy ŁO2/1, ŁO2/2 – wykonanie 1	67
45.	Łańcuch odciągowy ŁO/1, ŁO/2 – wykonanie 2	68
46.	Łańcuch odciągowy ŁO2/1, ŁO2/2 – wykonanie 2	69
47.	Łańcuch odciągowy ŁO/1, ŁO/2 – wykonanie 3	70
48.	Łańcuch odciągowy ŁO2/1, ŁO2/2 – wykonanie 3	71
49.	Zawieszenie przelotowe ZP/1	72
50.	Zawieszenie przelotowe ZP/2	73
51.	Zawieszenie przelotowe mostka ZM	74
52.	Zawieszenie przelotowe ZP/3	75
53.	Zawieszenie przelotowe ZP/1, ZP/2, ZP/3, ZM – zestawienie materiałów	76
54.	Dobór ustojów	77
55.	Ustoje płytowe UP	78
56.	Ustoje płytowe UPb	79
57.	Zamocowanie i dobór kondensatora nN	80
58.	Podłączenie kabli do izolatorów nN transformatora	81
59.	Połączenia przewodów gołych z przewodami w osłonie izolacyjnej	82
60.	Zamocowanie tablicy ostrzegawczej	83
61.	Zamocowanie konstrukcji do transformatora KTd	84
62.	Konstrukcja słupa bliźniaczego	85
63.	Żerdzie drewniane	86
64.	Dobór miedzianych kabli i przewodów elektroenergetycznych SN i nN	87
65.	Dobór aluminiowych kabli i przewodów elektroenergetycznych SN i nN	92

1. Przedmiot opracowania

Opracowanie zawiera rysunki elektryczno-montażowe słupowych stacji transformatorowych STSd i STSdu.

2. Zakres opracowania

Dokumentacja zawiera materiały do projektowania oraz budowy stacji i jest przeznaczona dla wykonawców i eksploataatorów stacji.

W projekcie podano szczegółowy dobór wszystkich elementów stacji. Określono zasady oraz przebieg prowadzenia prac transportowych i budowlano-montażowych przy realizacji stacji, a także podano wskazówki dotyczące prowadzenia prac eksploatacyjnych. Zamieszczono rysunki montażowe i zestawienia materiałów elementów stacji.

3. Dobór elementów stacji

Karty albumowe stacji zawierają różne warianty rozwiązań technicznych. Duża liczba wariantów pozwala na wybór optymalnego rozwiązania w zależności od warunków terenowych, wymaganych parametrów technicznych elektrycznych i mechanicznych, jak również życzeń zakładów energetycznych bądź innych użytkowników.

Na podstawie niniejszego tomu dokonujemy szczegółowego doboru takich elementów stacji jak: żerdzie, izolacja, przewody, kable, osprzęt przewodowy, kablowy i instalacyjny, konstrukcje stalowe, transformatory i inna aparatura w postaci odłączników z uziemnikami, ograniczników przepięć, podstaw bezpiecznikowych, rozłączników nN, kondensatorów, rozdzielnic nN, a także uziemień i posadowień.

Materiały wybranych wariantów rozwiązań poszczególnych elementów stacji należy ująć w zbiorczym zestawieniu materiałów zamieszczonym w tomie I. Zestawienie to stanowi podstawę zamówienia u dostawcy, odpowiedniego rodzaju stacji z określonym wyposażeniem, a następnie przeprowadzenia końcowego montażu w miejscu lokalizacji stacji.

4. Zasilanie SN stacji

Napowietrzne zasilanie stacji STSd i STSdu po stronie średniego napięcia przewidziano:

- przewodami gołymi AFL-6 35, 50 i 70 mm² oraz AAL 50 i 70 mm²,
- przewodami o powłoce z polietylenu PAS/SAX, AAsXS_n, AALXS 35, 50 i 70 mm².

Gdy występują wyprowadzenia napowietrzne niskiego napięcia, przewody SN mogą być zawieszane z naciągiem podstawowym $N_{SN} = 0,6 \text{ kN}$; 3,6 kN i 7,2 kN oraz 12 kN.

Określono również dopuszczalny naciąg N_{SN} dla stacji w przypadkach wyprowadzeń kablowych nN.

Dopuszczalne rozpiętości przęseł gabarytowych linii 20 kV zasilających stacje podano w tablicach w tomie I.

Rysunki montażowe i zestawienia materiałów do realizacji powyższych wariantów zasilania SN stacji pokazano na stronach 22 ÷ 25.