

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez Zespół Zadaniowy
Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej.

Protokół z dnia 21.07.1997 r. nr 70721T1

ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15 ÷ 20 kV

z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych

LSN - PR

PUNKTY POMIAROWE (ROZLICZENIOWE)
LINII Z PRZEWODAMI AFL-6 35, 50 i 70 mm²

Projekt przeznaczony do realizacji prototypów

Redakcja 2

Poznań, wrzesień 1997 r.



ZESPÓŁ AUTORSKI

Energolinia Poznań

inż. Czesław Olejniczak
mgr inż. Przemysław Kamyszek
techn. Andrzej Kubiak
mgr inż. Maciej Leman

PRODUCENCI I DYSTRYBUTORZY KOMPLETNYCH PUNKTÓW POMIAROWYCH

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe CENTROSTAL - BYDGOSZCZ S.A.
85-461 BYDGOSZCZ, ul. Srebrna 12
Tel. (0-52) 722-613, (0-52) 722-061 wew. 243, 385, 386
Fax (0-52) 722-771, (0-52) 722-061 wew. 387

Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych
ZMER Kalisz Sp. z o.o.
62-800 KALISZ, ul. Podmiejska 16
Tel. (0-62) 765-27-60, (0-62) 765-27-10
Tel./Fax (0-62) 661-506, (0-62) 661-509

Zakład Produkcji Urządzeń Elektrycznych B. Wypychewicz S.A.
29-100 WŁOSZCZOWA, ul. Jędrzejowska 79c
Tel./Fax (0-498) 44-078, 44-079, 44-099, 42-814, 43-939

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe ELGIS I S.C.
26-930 GARBATKA - Letn., Ponikwa 11
Tel. (0-48) 62-10-280, (0-48) 62-10-380
Fax (0-48) 62-10-381

Przedsiębiorstwo Produkcyjno - Handlowo - Usługowe CHIMET
63-400 OSTRÓW Wlkp., ul. Radłowska 10
Tel./Fax (0-62) 736-75-74, (0-62) 738-10-66



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 typu STSd na żerdziach drewnianych
7. 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)
8. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie płaskim na żerdziach wirowanych LSN 70 (50)
9. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN 120 (70) - układ przewodów płaski i trójkątny
10. Albumy linii dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN
11. Albumy słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii średniego napięcia 15-20 kV
12. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach drewnianych LSNd 35 (50) 70
13. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN-PR
14. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi LSNi 50÷120 na żerdziach wirowanych – układ przewodów płaski i pionowy
15. Albumy linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2x70÷120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
16. Albumy linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi i pełnoizolowanymi niskiego napięcia z przewodami izolowanymi na żerdziach wirowanych LSNi + LnNi
17. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi w układzie pionowym na żerdziach drewnianych LSNid 50÷120
18. Albumy linii napowietrznych izolowanych średniego i niskiego napięcia LSNi / SAXKA + Lnni
19. Katalog oświetlenia ulicznego
20. 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 zawartości :stronaI. OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot i zakres opracowania	7
2.	Opracowania związane	7
3.	Podstawowe dane techniczne	7
4.	Oznaczenia	8
5.	Przeznaczenie i zakres stosowania	8
6.	Rozwiązania punktów pomiarowych	9
7.	Zasady projektowania i budowy oraz doboru elementów punktów pomiarowych	9
7.1.	Konstrukcje wsporcze i żerdzie	9
7.2.	Naprężenia obliczeniowe przewodów i rozpiętości pręseł	9
7.3.	Izolacja i zawieszania przewodów	10
7.4.	Wyposażenie elektryczne punktu pomiarowego	10
7.4.1.	Strona średniego napięcia	10
7.4.2.	Strona niskiego napięcia - pomiarowa	12
7.5.	Elementy stalowe	12
7.6.	Posadowienie punktów pomiarowych	13
7.6.1.	Warunki obliczeń i dane gruntów	13
7.6.2.	Ocena podłoża gruntowego	13
7.6.3.	Rodzaje ustojów	14
7.6.4.	Dobór ustojów	14
7.7.	Uziemienia punktów pomiarowych	14
7.8.	Ochrona od przepięć	17
7.9.	Transport elementów i technologia montażu	17
7.9.1.	Transport i składowanie żerdzi	17
7.9.2.	Wykonanie posadowień	18
7.9.3.	Montaż punktów pomiarowych	18
8.	Wskazówki kosztorysowania	19
9.	Uwagi końcowe	19
10.	Zestawienie danych technicznych punktów pomiarowych	20

II. KARTY KATALOGOWE PUNKTÓW POMIAROWYCH

21

1.	Schemat zasadniczy układu pomiarowego energii czynnej i biernej - pomiar dwukierunkowy, jednotaryfowy, trójsystemowy - liczniki PAFAL	22
2.	Schemat połączeń układu pomiarowego energii czynnej - pomiar dwukierunkowy, jednotaryfowy, trójsystemowy - liczniki PAFAL	23
3.	Schemat połączeń układu pomiarowego energii czynnej i biernej - pomiar dwukierunkowy, jednotaryfowy, trójsystemowy - liczniki PAFAL	24

4. Schemat zasadniczy układu pomiarowego energii czynnej i biernej - pomiar dwukierunkowy, jednotaryfowy, dwusystemowy - liczniki PAFAL	25
5. Schemat połączeń układu pomiarowego energii czynnej - pomiar dwukierunkowy, jednotaryfowy, dwusystemowy - liczniki PAFAL	26
6. Schemat połączeń układu pomiarowego energii czynnej i biernej - pomiar dwukierunkowy, jednotaryfowy, dwusystemowy - liczniki PAFAL	27
7. Schemat zasadniczy układu pomiarowego energii czynnej i biernej - pomiar dwukierunkowy, wielotaryfowy, trójsystemowy - licznik Landis & Gyr lub Pozyton	28
8. Schemat połączeń układu pomiarowego energii czynnej i biernej - pomiar dwukierunkowy, wielotaryfowy, trójsystemowy - licznik Landis & Gyr lub Pozyton	29
9. Punkt pomiarowy PRP1-□-3	30
10. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP1-□-3	31
11. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP1-□-3 - zestawienie materiałów	32
12. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP1-□-3 - zestawienie materiałów	33
13. Punkt pomiarowy PRP1-□-2	34
14. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP1-□-2	35
15. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP1-□-2 - zestawienie materiałów	36
16. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP1-□-2 - zestawienie materiałów	37
17. Punkt pomiarowy PRP2-□-3	38
18. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP2-□-3	39
19. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP2-□-3 - zestawienie materiałów	40
20. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP2-□-3 - zestawienie materiałów	41
21. Punkt pomiarowy PRP2-□-2	42
22. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP2-□-2	43
23. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP2-□-2 - zestawienie materiałów	44
24. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRP2-□-2 - zestawienie materiałów	45
25. Punkt pomiarowy PRO1-□-3 wykonanie 1	46
26. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-3	47
27. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-3 - zestawienie materiałów	48
28. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-3 - zestawienie materiałów	49
29. Punkt pomiarowy PRO1-□-2 wykonanie 1	50
30. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-2	51
31. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-2 - zestawienie materiałów	52
32. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-2 - zestawienie materiałów	53
33. Punkt pomiarowy PRO1-□-3 wykonanie 2	54
34. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-3	55
35. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-3 - zestawienie materiałów	56
36. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-3 - zestawienie materiałów	57
37. Punkt pomiarowy PRO1-□-2 wykonanie 2	58
38. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-2	59
39. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-2 - zestawienie materiałów	60
40. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO1-□-2 - zestawienie materiałów	61
41. Punkt pomiarowy PRO2-□-3	62
42. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO2-□-3	63

43. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO2-□-3 - zestawienie materiałów	64
44. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO2-□-3 - zestawienie materiałów	65
45. Punkt pomiarowy PRO2-□-2	66
46. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO2-□-2	67
47. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO2-□-2 - zestawienie materiałów	68
48. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO2-□-2 - zestawienie materiałów	69
49. Punkt pomiarowy PRO3-□-3	70
50. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO3-□-3	71
51. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO3-□-3 - zestawienie materiałów	72
52. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO3-□-3 - zestawienie materiałów	73
53. Punkt pomiarowy PRO3-□-2	74
54. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO3-□-2	75
55. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO3-□-2 - zestawienie materiałów	76
56. Uzbrojenie punktu pomiarowego PRO3-□-2 - zestawienie materiałów	77

III. KARTY KATALOGOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH 79

1. Dobór ustojów i fundamentów	80
2. Ustoje betonowe UB	81
3. Ustoje płytowe UP	82
4. Fundamenty prefabrykowane FP	83
5. Uziomy punktów pomiarowych w sieciach kompensowanych i z izolowanym punktem neutralnym	84
6. Uziomy punktów pomiarowych w sieciach z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor	85
7. Szafki pomiarowe SP-1 i SP-2	86
8. Panele z wyposażeniem dodatkowym P-2, P-3	87
9. Skrzynka z opornikami dociągającymi SOD	88
10. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	89
11. Tablice oznaczenia faz	90
12. Żerdzie strunobetonowe wirowane E	91
13. Żerdzie strunobetonowe wirowane EPV-ELV	92
14. Karta katalogowa regulatora temperatury RT-1/2	93

1. Przedmiot i zakres opracowania

Katalogiem objęto punkty pomiarowe energii elektrycznej instalowane na słupach linii napowietrznych średnich napięć 15÷20 kV z przewodami AFL-6 35, 50 i 70 mm².

W konstrukcjach punktów pomiarowych zastosowano stunobetonowe żerdzie wirowane E produkcji polskiej i EPV produkcji słowackiej.

Karty katalogowe zawierają rysunki montażowe punktów, zestawienie elementów, gabaryty słupów, dobór izolacji, aparatury i osprzętu oraz schematy zasadnicze i połączeń punktów pomiarowych.

2. Opracowania związane

Albumy napowietrznych linii SN

Niniejszy projekt punktów pomiarowych dostosowany jest parametrami do rozwiązań wg albumów napowietrznych linii średniego napięcia z przewodami gołymi, LSN tom 1 i 5 - Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej i albumów LSN-35 i LSN-70 Energoprojektu w Poznaniu.

Opracowania inne

- Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w energetyce - 1990 r.
- Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy obowiązująca na terenie danego ZE,
- PN-75/E-5100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- Zarządzenie MGİE oraz MGTİOŚ z dnia 30. 12. 1973 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinien odpowiadać pomiar energii elektrycznej w urządzeniach elektroenergetycznych (Dz. Bud. z 1974 r. nr 1, poz. 1).

3. Podstawowe dane techniczne

Napięcie znamionowe:	linii – 15, 20 kV izolacji linii – 20 kV
Przewody robocze:	AFL-6 35, AFL-6 50, AFL-6 70
Układ przewodów:	trójkątny i płaski
Typ żerdzi:	E 10,5/6; E 12/6; E 13,5/6; E 10,5/10; E 12/10; E 13,5/10; EPV 10,5/6; EPV 12/6; EPV 13,5/6; EPV 10,5/10; EPV 12/10; EPV 13,5/10
Izolacja:	izolatory wiszące LP-60/5u izolatory stojące LWP 8-24
Stopień obostrzenia:	0, 1, 2, 3
Rodzaj gruntu:	średni i słaby
Strefa klimatyczna:	I, II, i III oraz tereny ze zwiększoną sadzią
Strefa zabrudzeniowa:	I, II, i III dla 15 kV, I i II dla 20 kV