

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ОТКРЫТОГО ТИПА ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
СЕТЕВЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

**АО РОСЭП**

---

**РУКОВОДЯЩИЕ  
МАТЕРИАЛЫ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА**

**Июнь**

**Москва 1999**

## Содержание

стр.

### 02. Линии электропередачи

ИММ № 02.09-99 от 12.04.99 Рекомендации по выбору изоляции ВЛ 6-10 кВ и сведения о грозовой деятельности по регионам.....	3
--	---

### 03. Подстанции

ИММ № 03.09-99 от 06.04.99 ТИ "Одностолбовые ТП 10/0,4 кВ упрощенной конструкции мощностью 25 и 40 кВА".....	21
--	----

ИММ № 03.10-99 от 12.04.99 Номенклатура изделий заводов ОАО "Южно- уральский АИЗ" и ОАО "Товарковский ЗВА".....	30
---	----

ИММ № 03.11-99 от 12.04.99 О выпуске ТМН 35 кВ.....	45
--	----

### 07. Общие вопросы

ИММ № 07.07 <sub>г</sub> -99 от 18.02.99 Статья "РУ 0,4 кВ для ЗТП БКТПу ".....	50
--	----

АО РОСЭП

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по проектированию, строительству и эксплуатации сельских  
электрических сетей**

**12.04.99**

**02.09-99**

**N**

**Москва**

Рекомендации по выбору  
изоляции ВЛ 6-10 кВ  
и сведения о грозовой  
деятельности по регионам

При выборе изоляции проектируемых воздушных линий электропередачи напряжением 6-10 кВ в дополнение к ПУЭ и другой нормативной документации рекомендуем применять

**в районах с числом грозových часов в году "Т" от 40 до 100:**

а) на железобетонных и металлических опорах:  
ВЛ 6 кВ на штыревых изоляторах типа ШФУ 10;  
ВЛ 10 кВ – типа ШФ 20-В;

б) на деревянных опорах:  
ВЛ 6 кВ на штыревых изоляторах типа ШФ10-Г;  
ВЛ 10 кВ – типа ШФУ-10;

**в районах с числом грозových часов в году более 100 :**

а) на железобетонных и металлических опорах:  
ВЛ 6 кВ – на штыревых изоляторах типа ШФУ 10;  
ВЛ 10 кВ – типа ШФ 20-В;

б) на деревянных опорах:  
ВЛ 6 кВ – на штыревых изоляторах типа ШФУ 10;  
ВЛ 10 кВ – типа ШФ 20-В.

Изоляция и крепления неизолированных проводов на железобетонных, металлических и деревянных опорах анкерного типа ВЛ 6-10 кВ во всех случаях – изолирующие натяжные подвески, с числом подвесных изоляторов типа ПС40 в гирлянде не менее 2-х шт.

Количество подвесных изоляторов в гирляндах изолирующих подвесках для изоляции и крепления неизолированных проводов на опорах ВЛ 6-10 кВ в зависимости от степени загрязненности атмосферы, вида подвески, материала опоры и элементов крепления подвески, а также комплектация подвески линейной арматурой производится в соответствии с данными, приведенными в следующей таблице:

Опоры и их элементы	Виды изолирующих подвесок	Количество гирлянд изоляторов в подвеске, шт.	СЗА	Количество изоляторов в гирлянде подвески, шт.
Металлические, железобетонные и деревянные опоры с заземленными креплениями изолирующих подвесок	Поддерживающие и натяжные	1 и 2	I	2*
			II	2*
			III	2
			IV	2
			V	2
			VI	3
			VII	-
Деревянные опоры (деревянные траверсы)	Поддерживающие и натяжные	1 и 2	I	2*(1)**
			II	2*(1)**
			III	2*(1)**

\*) В целях повышения надежности работы ВЛ количество изоляторов в гирлянде поддерживающей подвески принято по условию исключения нулевых изоляторов при пробое.

\*\*\*) В скобках указано количество изоляторов в гирлянде поддерживающей подвески, допускаемое ИПИ.

Одновременно публикуем подробные сведения о числе часов грозовой деятельности по регионам (областям, краям, республикам) административного деления РФ, составленные по материалам ВНИИЭ.

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов к грозодням
			максимальная	минимальная	часы	дни	Т, ч	t, дни	
			часы	дни	часы	дни		$h = \frac{T}{t}$	
1	Абдулино	Оренбургская	76ч 36 мин	32	3ч 01 мин	5	33ч 00 мин	1,83	
2	Агата	Красноярский	39ч 15 мин	22	4ч 00 мин	4	16ч 15 мин	1,62	
3	Агрыз	Татарстан	84ч 30 мин	36	10ч 00 мин	9	39ч 00 мин	1,86	
4	Адзья-Вом	Коми	24ч 00 мин	20	3ч 15 мин	4	12ч 45 мин	1,15	
5	Ак-Булак	Оренбургская	78ч 00 мин	32	13ч 45 мин	7	38ч 00 мин	1,97	
6	Аксаково	Башкирия	47ч 30 мин	30	16ч 45 мин	11	32ч 45 мин	1,64	
7	Алатырь	Чувашия	88ч 15 мин	40	8ч 15 мин	5	40ч 00 мин	1,82	
8	Александров Гай	Саратовская	91ч 45 мин	35	22ч 00 мин	12	56ч 15 мин	2,56	
9	Амазар	Читинская	88ч 50 мин	29	27ч 00 мин	12	55ч 25 мин	2,63	
10	Арзамас	Ниж.Новгород	19ч 00 мин	53	19ч 45 мин	14	63ч 45 мин	2,24	
11	Армавир	Краснодарский	15ч 30 мин	46	42ч 45 мин	20	76ч 30 мин	2,32	
12	Аркагала	Хабаровский	33ч 35 мин	23	6ч 30 мин	5	20ч 00 мин	1,82	
13	Архара	Амурская	80ч 15 мин	35	37ч 35 мин	14	55ч 15 мин	2,21	
14	Астрахань	Астраханская	37ч 00 мин	24	7ч 30 мин	6	16ч 30 мин	1,27	
15	Аткарск	Саратовская	64ч 30 мин	34	18ч 30 мин	15	40ч 30 мин	1,76	
16	Атка	Магаданская	24ч 15 мин	8	2ч 30 мин	2	11ч 00 мин	2,20	
17	Ачишо	Краснодарский	205ч 30 мин	76	30ч 00 мин	31	107ч 15 мин	2,06	
18	Бабушкин	Бурятия	52ч 00 мин	29	2ч 30 мин	3	24ч 15 мин	1,73	
19	Байкит	Красноярский	46ч 00 мин	26	10ч 45 мин	9	21ч 00 мин	1,31	
20	Балашов	Саратовская	113ч 15 мин	40	40ч 15 мин	21	54ч 45 мин	2,03	
21	Барабинск	Новосибирская	72ч 15 мин	32	9ч 45 мин	5	44ч 00 мин	2,00	
22	Барнаул	Алтайский	80ч 35 мин	40	25ч 35 мин	19	46ч 00 мин	1,54	

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов к грозодням
			максимальная	минимальная	дни	часы	Т, ч	t, дни	
23	Белая Калитва	Ростовская	79ч 45 мин	14ч 00 мин	39	14ч 00 мин	38ч 30 мин	26	1,48
24	Белгород	Белгородская	117ч 45 мин	43ч 30 мин	42	43ч 30 мин	80ч 00 мин	33	2,42
25	Белозерск	Вологодская	70ч 30 мин	27ч 30 мин	29	27ч 30 мин	44ч 00 мин	22	2,00
26	Белорецк	Башкирия	106ч 15 мин	33ч 30 мин	36	33ч 30 мин	68ч 15 мин	28	2,45
27	Берелек(Сусуман)	Хабаровский	13ч 15 мин	9ч 30 мин	10	9ч 30 мин	11ч 30 мин	9	1,20
28	Бермамыт	Ставропольский	223ч 45 мин	55ч 00 мин	73	55ч 00 мин	104ч 00 мин	55	1,89
29	Бикин	Хабаровский	78ч 30 мин	11ч 30 мин	32	11ч 30 мин	41ч 30 мин	21	1,97
30	Бийск-зональная	Алтайский	71ч 30 мин	20ч 15 мин	39	20ч 15 мин	48ч 00 мин	25	1,92
31	Бира	Хабаровский	76ч 30 мин	3ч 30 мин	35	3ч 30 мин	42ч 15 мин	20	2,11
32	Бирск	Башкирия	112ч 45 мин	27ч 15 мин	44	27ч 15 мин	64ч 40 мин	28	2,32
33	Бирючья коса	Астраханская	103ч 15 мин	13ч 00 мин	29	13ч 00 мин	33ч 30 мин	16	2,09
34	Бисер	Пермская	78ч 30 мин	14ч 45 мин	27	14ч 45 мин	45ч 00 мин	21	2,14
35	Благовещенск	Амурская	63ч 30 мин	18ч 40 мин	33	18ч 40 мин	41ч 00 мин	23	1,78
36	Боготол	Красноярский	69ч 15 мин	14ч 15 мин	32	14ч 15 мин	35ч 15 мин	19	1,85
37	Бологое	Тверская	96ч 00 мин	21ч 45 мин	45	21ч 45 мин	52ч30 мин	26	2,02
38	Барковская	Архангельская	66ч 30 мин	14ч 30 мин	22	14ч 30 мин	32ч 15 мин	15	2,15
39	Братск	Иркутская	37ч 00 мин	8ч 15 мин	18	8ч 15 мин	21ч 45 мин	14	1,55
40	Бузульма	Татарстан	107ч 46 мин	18ч 15 мин	45	18ч 15 мин	52ч 45 мин	30	1,76
41	Буденовск (Прикумск)	Ставропольский	80ч15 мин	12ч 20 мин	29	12ч 20 мин	37ч 15 мин	21	1,77
42	Бузулук	Оренбургская	74ч 45 мин	7ч 15 мин	38	7ч 15 мин	30ч 30 мин	21	1,45
43	Буй	Костромская	112ч 15 мин	11ч 00 мин	37	11ч 00 мин	40ч 35 мин	21	1,93

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов к грозодням
			максимальная	минимальная	дней	часы	Т, ч	t, дни	
44	Ваханка	Хабаровский	18ч 00 мин	10	4ч 45 мин	5	10ч 25 мин	7	1,40
45	Валдай	Новгородская	90ч 00 мин	39	15ч 45 мин	15	57ч 45 мин	26	2,22
46	Ванавара	Красноярский	58ч 30 мин	25	4ч 45 мин	5	31ч 30 мин	16	1,97
47	Великие Луки	Псковская	112ч 45 мин	39	30ч 45 мин	15	60ч 00 мин	27	2,22
48	Венденга	Коми	88ч 30 мин	32	17ч 30 мин	12	48ч 45 мин	21	2,32
49	Веревье	Новгородский	97ч 45 мин	34	24ч 45 мин	11	58ч 45 мин	25	2,35
50	Верещагино	Красноярский	90ч 00 мин	39	5ч 45 мин	8	33ч 45 мин	19	1,77
51	Верхний	Астраханская	38ч 00 мин	21	11ч 30 мин	7	23ч 15 мин	15	1,55
	Баскунчак								
52	Верхний Щугор	Коми	38ч 00 мин	27	3ч 00 мин	7	20ч 00 мин	15	1,33
53	Верхне-Имбатское	Красноярский	45ч 45 мин	22	16ч 45 мин	7	25ч 30 мин	15	1,70
54	Дивное	Ставропольский	59ч 50 мин	30	14ч 59 мин	10	35ч 15 мин	19	1,85
55	Верхотурье	Свердловская	77ч 15 мин	42	25ч 30 мин	17	47ч 45 мин	26	1,84
56	Взморье	Сахалинская	13ч 30 мин	6	3ч 30 мин	2	7ч 00 мин	4	1,75
57	Виатку	Сахалинская	23ч 45 мин	13	1ч 00 мин	2	10ч 00 мин	7	1,43
58	Вилюйск	Якутия	31ч 30 мин	18	4ч 15 мин	5	18ч 30 мин	11	1,68
59	Владивосток	Приморский	30ч 00 мин	13	4ч 00 мин	3	12ч 30 мин	6	1,56
60	Владимир	Владимирская	79ч 45 мин	28	13ч 00 мин	1	39ч 45 мин	16	2,48
61	Волгоград	Волгоградская	96ч 00 мин	35	21ч 00 мин	10	46ч 30 мин	23	2,02
62	Волоколамск	Московская	90ч 10 мин	38	32ч 30 мин	10	55ч 30 мин	25	2,22
63	Вологда-Прилуки	Вологодская	98ч 00 мин	35	9ч 45 мин	10	35ч 00 мин	21	1,66

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов к грозодням
			максимальная	минимальная	часы	дни	Т, ч	t, дни	
64	Ворогово	Красноярский	77ч 00 мин	36	10ч 00 мин	14	41ч 00 мин	24	1,71
65	Воронеж	Воронежский	94ч 30 мин	40	42ч 00 мин	13	59ч 30 мин	30	1,98
66	Воткинск	Удмуртия	98ч 45 мин	41	5ч 45 мин	9	37ч 45 мин	22	1,71
67	Вяземская	Хабаровский	81ч 15 мин	37	8ч 15 мин	9	41ч 00 мин	21	1,95
68	Вязьма	Смоленская	64ч 37 мин	31	15ч 00 мин	13	37ч 15 мин	20	1,86
69	Вятские Поляны	Вятская	61ч 45 мин	33	13ч 00 мин	13	37ч 50 мин	21	1,78
70	Гдов	Псковская	126ч 00 мин	39	24ч 15 мин	11	61ч 00 мин	25	2,44
71	Гигант	Ростовская	53ч 00 мин	30	17ч 45 мин	16	40ч 45 мин	24	1,70
72	Глазов	Удмуртия	80ч 45 мин	37	14ч 00 мин	13	40ч 15 мин	22	1,83
73	Гороховец	Владимирская	92ч 30 мин	41	10ч 15 мин	9	41ч 15 мин	23	1,79
74	Ниж.Новгород	Ниж. Новгород.	112ч 15 мин	38	15ч 30 мин	6	48ч 00 мин	18	2,60
75	Гридино	Карелия	57ч 30 мин	26	6ч 00 мин	6	28ч 45 мин	14	2,05
76	Грязи	Липецкая	68ч 00 мин	35	19ч 15 мин	14	43ч 15 мин	23	1,88
77	Гудермес	Чечня	58ч 45 мин	32	3ч 15 мин	5	27ч 30 мин	18	1,53
78	Двинской Березник	Архангельская	59ч 45 мин	29	13ч 00 мин	16	32ч 00 мин	19	1,68
79	Дивное	Ставропольский	59ч 50 мин	30	14ч 59 мин	10	35ч 15 мин	19	1,85
80	Дмитриев	Курская	126ч 30 мин	52	37ч 35 мин	20	78ч 45 мин	33	2,39
81	Дно	Псковская	106ч 15 мин	38	21ч 30 мин	13	45ч 00 мин	22	2,04
82	Досанг	Астраханская	29ч 15 мин	22	8ч 15 мин	8	20ч 45 мин	14	1,48
83	Ейск	Краснодарский	85ч 30 мин	29	27ч 45 мин	141	53ч 00 мин	20	2,65
84	Елец	Липецкая	114ч 00 мин	41	36ч 45 мин	22	68ч 15 мин	31	2,20



№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов к грозодням
			максимальная	минимальная	часы	дни	Т, ч	t, дни	
			часы	дни	часы	дни		$h = \frac{T}{t}$	
85	Ельня	Смоленская	109ч 15 мин	39	24ч 00 мин	16	70ч 15 мин	2,51	
86	Ена	Мурманская	25ч 15 мин	13	2ч 45 мин	3	10ч 45 мин	1,34	
87	Енисейск	Красноярский	57ч 30 мин	35	11ч 45 мин	7	28ч 30 мин	1,36	
88	Ербогачен	Иркутская	61ч 30 мин	32	8ч 45 мин	7	27ч 00 мин	1,50	
89	Ерофей Павлович	Амурская	78ч 45 мин	34	17ч 15 мин	11	40ч 30 мин	1,84	
90	Ершов	Саратовская	88ч 00 мин	38	11ч 15 мин	5	48ч 00 мин	2,18	
91	Завитая	Амурская	91ч 15 мин	35	12ч 05 мин	12	46ч 15 мин	1,92	
92	Западная Двина	Тверская	93ч 15 мин	29	15ч 15 мин	10	53ч 15 мин	2,66	
93	Заметино	Пензенская	100ч 15 мин	36	23ч 15 мин	14	44ч 15 мин	1,77	
94	Зилово	Читинская	136ч 15 мин	45	14ч 30 мин	10	50 ч 00 мин	2,27	
95	Зима	Иркутская	68ч 19 мин	25	10ч 45 мин	10	30ч 00 мин	1,87	
96	Златоуст	Челябинская	75ч 45 мин	32	22ч 10 мин	10	44ч 30 мин	2,02	
97	Змеиногорск	Алтайский	88ч 45 мин	56	19ч 00 мин	20	49ч 00 мин	1,63	
98	Ивдель	Свердловская	60ч 30 мин	29	10ч 36 мин	12	37ч 15 мин	1,96	
99	Идрица	Псковская	73ч 30 мин	36	22ч 00 мин	12	43ч 30 мин	1,81	
100	Ижма	Коми	49ч 30 мин	29	15ч 00 мин	9	27ч 45 мин	1,73	
101	Илимск	Иркутская	30ч 45 мин	28	9ч 15 мин	7	18ч 30 мин	1,15	
102	Иловлинская	Волгоградская	89ч 15 мин	34	33ч 45 мин	15	52ч 00 мин	2,16	
103	Ильмень	Волгоградская	96ч 00 мин	34	34ч 00 мин	16	56ч 00 мин	2,43	
104	Иман	Приморский	89ч 15 мин	39	13ч 45 мин	10	33ч 15 мин	1,58	
105	Инза	Ульяновская	127ч 40 мин	51	33ч 00 мин	14	63ч 15 мин	2,25	
106	Йошкар-Ола	Марий-Эл	118ч 15 мин	39	22ч 00 мин	123	52ч 15 мин	2,00	

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозо-часов к гроздам
			максимальная	минимальная	Т, ч	t, дни	часы	дни	
107	Иркутск	Иркутская	31ч 15 мин	23	10ч 20 мин	7	15	$h = \frac{T}{t}$ 1,38	
108	Ичера	Иркутская	50ч 45 мин	25	3ч 45 мин	6	15	1,51	
109	Илим	Тюменская	114ч 30 мин	39	18ч 15 мин	12	26	2,52	
110	Казань	Татарстан	69ч 30 мин	37	9ч 00 мин	11	22	1,35	
111	Калуга	Калужская	97ч 35 мин	43	18ч 45 мин	12	26	2,10	
112	Каменск	Ростовская	159ч 30 мин	38	48ч 00 мин	20	31	2,83	
113	Каменная Стель	Боронежская	143ч 15 мин	43	17ч 00 мин	15	30	2,53	
114	Камышлов	Свердловская	90ч 15 мин	36	24ч 30 мин	14	25	2,06	
115	Камышин	Волгоградская	97ч 30 мин	47	27ч 15 мин	16	26	1,95	
116	Калаш	Чувашия	81ч 15 мин	40	8ч 45 мин	6	22	1,88	
117	Канск	Красноярский	55ч 00 мин	28	9ч 45 мин	5	17	1,79	
118	Капралово	Свердловская	58ч 06 мин	32	9ч 09 мин	11	21	1,54	
119	Капустин Яр	Астраханская	100ч 45 мин	30	23ч 00 мин	12	22	2,07	
120	Кара-Кем	Красноярский	63ч 30 мин	38	14ч 45 мин	22	30	1,27	
121	Карачев	Брянская	138ч 15 мин	49	45ч 00 мин	20	35	2,57	
122	Каргополь	Архангельская	56ч 15 мин	22	13ч 30 мин	11	18	2,04	
123	Карпогоры	Архангельская	71ч 15 мин	27	9ч 45 мин	7	15	1,87	
124	Карымская	Читинская	111ч 45 мин	36	10ч 00 мин	6	20	2,15	
125	Кашира	Московская	59ч 15 мин	33	14ч 30 мин	14	22	1,61	
126	Кемь-Порт	Карелия	26ч 45 мин	50	4ч 00 мин	3	11	1,43	
127	Кизел	Пермская	88ч 25 мин	39	5ч 45 мин	6	23	1,78	
128	Кингисепп	Ленинградская	79ч 00 мин	39	14ч 45 мин	9	21	1,84	

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов к грозодням
			максимальная	минимальная	дни	часы	Т, ч	t, дни	
			часы	дни	часы	дни		$h = \frac{T}{t}$	
129	Киров	Калужская	107ч 15 мин	41	10ч 45 мин	11	41ч 30 мин	1,66	
130	Вятка	Вятская	99ч 00 мин	39	14ч 30 мин	11	43ч 25 мин	1,67	
131	Кирсанов	Тамбовская	108ч 30 мин	47	17ч 00 мин	10	52ч 30 мин	2,28	
132	Ключи	Алтайский	97ч 00 мин	31	15ч 00 мин	10	43ч 15 мин	1,99	
133	Ковров	Владимирская	91ч 30 мин	32	18ч 30 мин	13	46ч 30 мин	2,11	
134	Кольчугино	Кемеровская	67ч 15 мин	30	14ч 45 мин	11	35ч 00 мин	1,59	
135	Комсомольск-на-Амуре	Хабаровский	35ч 15 мин	23	3ч 00 мин	7	20ч 00 мин	1,43	
136	Коноша	Архангельская	80ч 15 мин	30	6ч 15 мин	7	45ч 45 мин	2,31	
137	Котельниково	Волгоградская	125ч 15 мин	39	41ч 25 мин	14	84ч 30 мин	3,20	
138	Котельнич	Вятская	76ч 45 мин	39	11ч 00 мин	7	35ч 45 мин	1,88	
139	Котлас	Архангельская	63ч 00 мин	31	12ч 45 мин	10	35ч 45 мин	1,75	
140	Кочумдек	Красноярский	47ч 15 мин	30	8ч 00 мин	8	26ч 00 мин	1,86	
141	Красная Поляна	Краснодарский	184ч 45 мин	76	42ч 20 мин	36	111ч 00 мин	2,09	
142	Красноборск	Архангельская	69ч 00 мин	33	11ч 00 мин	13	38ч 30 мин	1,75	
143	Краснодар	Краснодарский	117ч 45 мин	49	10ч 22 мин	7	50ч 45 мин	1,88	
144	Красноуфимск	Свердловская	82ч 30 мин	36	18ч 00 мин	10	41ч 30 мин	1,66	
145	Красноярск	Красноярский	60ч 30 мин	35	13ч 30 мин	14	34ч 00 мин	1,48	
146	Крест-Халджай	Якутия	41ч 45 мин	21	6ч 00 мин	4	23ч 00 мин	1,92	
147	Кропачево	Челябинская	145ч 15 мин	45	6ч 20 мин	9	63ч 00 мин	2,55	
148	Кропоткин	Краснодарский	76ч 45 мин	36	18ч 55 мин	15	48ч 30 мин	1,86	

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозовых часов к грозовым дням
			максимальная	минимальная	часы	дни	Т, ч	t, дни	
149	Кротовка	Самарская	88ч 15 мин	28	12ч 47 мин	12	44ч 30 мин	21	2,12
150	Крымская	Краснодарский	133ч 29 мин	51	29ч 06 мин	15	70ч 15 мин	31	2,27
151	Кувандык	Оренбургская	75ч 30 мин	29	12ч 00 мин	9	35ч 30 мин	20	1,77
152	Кудымкар	Пермская	88ч 00 мин	38	14ч 30 мин	12	48ч 30 мин	26	1,87
153	Кузнецк	Пензенская	120ч 45 мин	42	14ч 30 мин	19	57ч 15 мин	28	2,04
154	Самара	Самарская	86ч 30 мин	34	11ч 31 мин	10	36ч 30 мин	24	1,52
155	Кунгур	Пермская	119ч 00 мин	37	12ч 50 мин	13	65ч 45 мин	25	2,63
156	Курган	Курганская	81ч 30 мин	33	20ч 00 мин	12	48ч 00 мин	24	2,00
157	Курсавка	Ставропольский	96ч 15 мин	48	3ч 50 мин	4	54ч 30 мин	31	1,76
158	Курск	Курская	101ч 00 мин	40	54ч 00 мин	23	76ч 00 мин	33	2,30
159	Кызыл	Тува	47ч 00 мин	27	11ч 45 мин	14	21ч 30 мин	18	1,20
160	Ладва	Карелия	79ч 15 мин	44	9ч 30 мин	10	40ч 15 мин	19	1,92
161	Левкинская	Коми	72ч 45 мин	27	12ч 15 мин	6	33ч 15 мин	16	2,08
162	Лев Толстой	Липецкая	102ч 15 мин	39	25ч 45 мин	18	54ч 00 мин	22	2,45
163	Санкт-Петербург	Ленинградская	37ч 45 мин	30	9ч 45 мин	10	20ч 45 мин	18	1,15
164	Лиски	Воронежская	145ч 45 мин	47	43ч 14 мин	21	84ч 00 мин	31	2,71
165	Лукоянов	Ниж.Новгород	153ч 30 мин	44	13ч 10 мин	10	56ч 15 мин	25	2,25
166	Лямца	Архангельская	112ч 15 мин	36	8ч 45 мин	6	38ч 00 мин	16	2,37
167	Магдагачи	Амурская	103ч 45 мин	36	16ч 45 мин	7	46ч 00 мин	22	2,09
168	Магнитогорск	Челябинская	104ч 30 мин	33	22ч 45 мин	14	55ч 00 мин	24	2,29
169	Майкоп	Краснодарский	129ч 00 мин	60	62ч 15 мин	36	100ч 00 мин	47	2,13
170	Максатиха	Тверская	73ч 20 мин	42	20ч 30 мин	10	44ч 15 мин	22	2,01

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов к грозодням
			максимальная	минимальная	Т, ч	t, дни	часы	дни	
			часы	дни	часы	дни		$h = \frac{T}{t}$	
171	Малоярославец	Калужская	90ч 35 мин	34	35ч 00 мин	19	60ч 30 мин	2,32	
172	Марычевка	Самарская	150ч 00 мин	40	11ч 55 мин	15	48ч 20 мин	2,01	
173	Махачкала	Дагестан	47ч 15 мин	23	5ч 00 мин	7	24ч 30 мин	1,63	
174	Медвежьегорск	Карелия	83ч 30 мин	45	9ч 00 мин	7	28ч 00 мин	1,55	
175	Мезень	Архангельская	28ч 45 мин	19	3ч 15 мин	3	17ч 30 мин	1,46	
176	Мелекесс	Ульяновская	86ч 00 мин	35	16ч 15 мин	10	41ч 45 мин	1,89	
177	Мелеуз	Башкирия	64ч 30 мин	40	23ч 00 мин	17	38ч 00 мин	1,46	
178	Миллерово	Ростовская	143ч 45 мин	43	55ч 45 мин	23	84ч 30 мин	2,64	
179	Минеральные воды	Ставропольский	87ч 15 мин	49	16ч 30 мин	19	52ч 16 мин	1,74	
180	Мичуринск	Тамбовская	103ч 00 мин	38	20ч 45 мин	13	46ч 45 мин	1,94	
181	Моздок	Северн. Осетия	82ч 00 мин	38	10ч 00 мин	11	35ч 45 мин	1,62	
182	Морозовск	Ростовская	129ч 45 мин	45	54ч 05 мин	21	72ч 30 мин	2,50	
183	Москва	Московская	50ч 30 мин	38	10ч 30 мин	11	31ч 00 мин	1,19	
184	Мужжи	Тюменская	33ч 00 мин	23	3ч 45 мин	4	18ч 15 мин	1,52	
185	Мураши	Вятская	55ч 45 мин	32	10ч 00 мин	8	32ч 30 мин	1,55	
186	Мухтуя	Якутия	50ч 00 мин	32	10ч 15 мин	7	21ч 30 мин	1,44	
187	Невинномысская	Ставропольский	71ч 05 мин	47	25ч 30 мин	14	46ч 15 мин	1,78	
188	Нижний Тагил	Свердловская	121ч 30 мин	41	22ч 05 мин	11	59ч 15 мин	2,12	
189	Нижне-Усинское	Красноярский	105ч 00 мин	49	37ч 45 мин	29	74ч 00 мин	2,10	

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов к грозодням
			максимальная	минимальная	Т, ч	t, дни	часы	дни	
190	Новгород	Новгородская	97ч 15 мин	46	19ч 30 мин	15	53ч 45 мин	1,82	
191	Ново-Анненская (Филоново)	Волгоградская	173ч 00 мин	47	25ч 00 мин	13	89ч 00 мин	2,77	
192	Ново-Иерусалим	Московская	85ч 10 мин	32	27ч 00 мин	14	56ч 45 мин	2,36	
193	Ново-Кузнецк	Кемеровская	77ч 30 мин	40	24ч 15 мин	19	48ч 00 мин	1,65	
194	Ново-Сергиевка	Оренбургская	120ч 15 мин	40	29ч 30 мин	12	50ч 00 мин	2,08	
195	Новосибирск (Бутры)	Новосибирская	71ч 15 мин	35	20ч 30 мин	20	48ч 00 мин	1,71	
196	Ново-Пятигорск	Ставропольский	76ч 45 мин	47	22ч 57 мин	21	44ч 00 мин	1,42	
197	Нюрба	Якутия	64ч 15 мин	22	4ч 15 мин	22	21ч 00 мин	2,05	
198	Обловка	Тамбовская	98ч 00 мин	40	6ч 15 мин	6	46ч 45 мин	2,03	
199	Облучье	Хабаровский	72ч 05 мин	39	27ч 15 мин	15	50ч 30 мин	2,02	
200	Оловянная	Читинская	78ч 00 мин	31	4ч 45 мин	3	32ч 15 мин	1,89	
201	Омск	Омская	51ч 15 мин	34	3ч 45 мин	6	30ч 00 мин	1,43	
202	Владикавказ	Северн. Осетия	79ч 45 мин	52	27ч 30 мин	23	51ч 45 мин	1,52	
203	Онор	Сахалинская	14ч 45 мин	10	3ч 00 мин	2	10ч 00 мин	1,67	
204	Орел	Орловская	121ч 45 мин	40	45ч 15 мин	12	77ч 00 мин	2,57	
205	Оренбург	Оренбургская	64ч 30 мин	36	16ч 45 мин	18	38ч 45 мин	1,55	
206	Осташков	Тверская	139ч 00 мин	45	39ч 15 мин	16	68ч 30 мин	2,63	
207	Охотский перевоз	Якутия	74ч 30 мин	26	8ч 45 мин	6	26ч 30 мин	2,04	
208	Павловский Посад	Московская	83ч 35 мин	37	13ч 30 мин	9	35ч 15 мин	1,68	
209	Палласовка	Волгоградская	66ч 00 мин	31	8ч 00 мин	7	32ч 15 мин	2,02	

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов к грозодням
			максимальная	минимальная	Т, ч	t, дни	часы	дни	
210	Пачелма	Пензенская	82ч 00 мин	20ч 08 мин	34	13	42ч 00 мин	21	h = $\frac{T}{t}$
211	Пенза	Пензенская	74ч 30 мин	16ч 30 мин	38	17	41ч 30 мин	28	
212	Пермь	Пермская	99ч 15 мин	13ч 52 мин	31	9	46ч 30 мин	26	
213	Петрозаводск	Карелия	57ч 15 мин	8ч 00 мин	49	6	24ч 45 мин	16	
214	Петровский завод	Читинская	123ч 45 мин	14ч 20 мин	45	13	44ч 30 мин	21	
215	Погиби	Сахалинская	21ч 00 мин	4ч 45 мин	10	2	10ч 00 мин	6	
216	Подкаменная Тунгуска	Красноярский	68ч 30 мин	7ч 15 мин	29	6	32ч 45 мин	19	
217	Победино (Смирных)	Сахалинская	11ч 00 мин	3ч 15 мин	10	3	6ч 40 мин	6	
218	Покойники	Иркутская	52ч 30 мин	10ч 15 мин	23	7	26ч 45 мин	14	
219	Им.П.Осипенко	Хабаровский	48ч 00 мин	9ч 00 мин	25	3	26ч 30 мин	13	
220	Половина	Иркутская	35ч 45 мин	9ч 45 мин	25	8	20ч 30 мин	14	
221	Полудов Камень	Пермская	108ч 30 мин	27ч 00 мин	44	13	63ч 30 мин	25	
222	Прохладный	Кабардино-Балкария	48ч 15 мин	8ч 45 мин	30	8	28ч 00 мин	20	
223	Привольск	Саратовская	73ч 30 мин	20ч 00 мин	34	13	38ч 30 мин	22	
224	Псков	Псковская	94ч 35 мин	23ч 15 мин	36	9	49ч 00 мин	23	
225	Пугачев	Саратовская	108ч 00 мин	30ч 00 мин	37	17	66ч 25 мин	27	
226	Пудож	Карелия	69ч 30 мин	12ч 15 мин	34	11	31ч 15 мин	18	
227	Пялица	Мурманская	24ч 00 мин	6ч 15 мин	10	3	14ч 00 мин	8	
228	Ржев	Тверская	110ч 00 мин	22ч 50 мин	35	21	66ч 15 мин	27	
229	Рока	Осетия	51ч 45 мин	5ч 00 мин	36	10	27ч 45 мин	21	

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозовых грозодням
			максимальная	минимальная	Т, ч	t, дни	часы	дни	
230	Рославль	Смоленская	119ч 30 мин	39	50ч 45 мин	20	75ч 45 мин	2,61	
231	Россошь	Воронежская	130ч 15 мин	46	39ч 45 мин	26	86ч 30 мин	2,62	
232	Ростов-на-Дону	Ростовская	55ч 44 мин	39	13ч 59 мин	8	39ч 45 мин	1,65	
233	Ртищево	Саратовская	71ч 45 мин	41	17ч 15 мин	16	37ч 45 мин	1,45	
234	Рубцовск	Алтайский	137ч 15 мин	47	11ч 15 мин	16	71ч 20 мин	2,38	
235	Рыбинск	Ярославская	53ч 45 мин	30	22ч 30 мин	14	36ч 10 мин	1,72	
236	Ряжск	Рязанская	137ч 00 мин	53	16ч 15 мин	13	49ч 30 мин	1,90	
237	Рязань	Рязанская	86ч 45 мин	44	14ч 35 мин	11	48ч 15 мин	1,93	
238	Саратов	Саратовская	51ч 00 мин	32	11ч 30 мин	5	24ч 45 мин	1,23	
239	Саран-Пауль	Тюменская	36ч 00 мин	23	4ч 10 мин	6	19ч 45 мин	1,64	
240	Сасово	Рязанское	85ч 45 мин	45	17ч 00 мин	9	52ч 30 мин	1,87	
241	Екатеринбург	Свердловская	67ч 45 мин	38	11ч 56 мин	16	42ч 30 мин	1,70	
242	Свободный	Амурская	75ч 35 мин	35	17ч 30 мин	11	52ч 00 мин	2,17	
243	Семенов	Ниж. Новгород	136ч 15 мин	49	7ч 45 мин	17	51ч 30 мин	1,77	
244	Сковородино	Амурская	113ч 00 мин	35	11ч 30 мин	3	49ч 45 мин	2,49	
245	Слюдянка	Иркутская	62ч 15 мин	28	17ч 15 мин	3	34ч 45 мин	1,74	
246	Смидовичи	Хабаровский	77ч 30 мин	35	19ч 00 мин	10	45ч 20 мин	1,89	
247	Смоленск	Смоленская	119ч 15 мин	42	22ч 45 мин	16	58ч 00 мин	2,00	
248	Соликамск	Пермская	80ч 15 мин	34	21ч 30 мин	10	43ч 15 мин	1,73	
249	Соль-Илецк	Оренбургская	47ч 00 мин	29	4ч 15 мин	6	28ч 30 мин	1,50	
250	Сочи	Краснодарский	194ч 30 мин	50	33ч 30 мин	26	110ч 00 мин	2,63	
251	Спасск-Деминск	Калужская	83ч 15 мин	34	36ч 30 мин	11	53ч 45 мин	2,34	



№ п.л.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозовых гроз дням
			максимальная	минимальная	дни	часы	Т, ч	t, дни	
252	Ставрополь	Ставропольский	140ч 20 мин	17ч 27 мин	44	16	56ч 00 мин	28	$h = \frac{T}{t}$ 2,01
253	Старая Русса	Новгородская	113ч 45 мин	23ч 45 мин	41	19	53ч 15 мин	26	2,04
254	Старый Оскол	Белгородская	118ч 00 мин	70ч 30 мин	43	29	91ч 00 мин	36	2,50
255	Стерлитамак	Башкирия	91ч 30 мин	19ч 30 мин	32	11	44ч 15 мин	20	2,21
256	Сунтар	Якутия	33ч 00 мин	9ч 30 мин	18	5	21ч 15 мин	12	1,77
257	Суоярва	Карелия	80ч 15 мин	5ч 45 мин	29	6	29ч 00 мин	16	1,81
258	Сургут	Тюменская	69ч 45 мин	5ч 00 мин	34	9	32ч 45 мин	19	1,72
259	Сухиничи	Калужская	64ч 45 мин	15ч 20 мин	30	15	40ч 45 мин	22	1,85
260	Сучан	Приморский	45ч 01 мин	4ч 45 мин	16	3	15ч 30 мин	9	1,72
261	Сызрань	Самарская	146ч 30 мин	23ч 40 мин	43	12	72ч 30 мин	27	2,68
262	Сыктывкар	Коми	61ч 15 мин	19ч 30 мин	26	9	34ч 00 мин	20	1,70
263	Тайга	Кемеровская	125ч 00 мин	39ч 15 мин	43	20	77ч 30 мин	48	1,61
264	Тайшет	Иркутская	51ч 15 мин	8ч 00 мин	29	13	31ч 00 мин	21	1,48
265	Талдан	Амурская	105ч 45 мин	13ч 45 мин	39	11	46ч 30 мин	21	2,21
266	Тамбов	Тамбовская	69ч 30 мин	21ч 30 мин	40	12	40ч 00 мин	23	1,74
267	Тара	Омская	123ч 45 мин	13ч 30 мин	49	12	48ч 15 мин	26	1,86
268	Татарск	Новосибирская	78ч 30 мин	21ч 45 мин	35	10	50ч 00 мин	24	2,08
269	Тверь	Тверская	105ч 20 мин	9ч 45 мин	39	8	45ч 15 мин	22	2,06
270	Тихвин	Ленинградская	77ч 45 мин	13ч 30 мин	38	13	49ч 00 мин	23	1,69
271	Тихорецк	Краснодарский	102ч 45 мин	53ч 00 мин	46	26	74ч 15 мин	33	2,25
272	Тобольск	Тюменская	88ч 30 мин	15ч 00 мин	33	10	32ч 00 мин	23	1,38
273	Тогучин	Новосибирская	99ч 45 мин	17ч 00 мин	38	13	48ч 45 мин	24	2,03

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов грозодням
			максимальная	минимальная	дни	часы	Т, ч	t, дни	
			часы	дни	часы	дни		$h = \frac{T}{t}$	
274	Томск	Томская	87ч 30 мин	41	23ч 00 мин	17	52ч 00 мин	1,93	
275	Торжок	Тверская	80ч 15 мин	39	14ч 15 мин	16	54ч 00 мин	2,16	
276	Троицк	Челябинская	75ч 30 мин	34	25ч 00 мин	13	45ч 30 мин	2,06	
277	Троицко-Печорское	Коми	67ч 00 мин	25	16ч 00 мин	12	35ч 45 мин	1,98	
278	Туапсе	Краснодарский	363ч 30 мин	61	85ч 45 мин	27	173ч 30 мин	4,23	
279	Тула	Тульская	100ч 00 мин	44	42ч 30 мин	20	74ч 10 мин	2,32	
280	Тулун ж.д.	Иркутская	60ч 30 мин	29	24ч 45 мин	15	37ч 15 мин	1,78	
281	Тура	Красноярский	37ч 15 мин	22	9ч 15 мин	8	19ч 15 мин	1,37	
282	Турунск	Свердловский	77ч 07 мин	31	21ч 30 мин	10	46ч 00 мин	2,00	
283	Туруханск	Красноярский	23ч 30 мин	20	4ч 30 мин	7	14ч 30 мин	1,21	
284	Тюмень	Тюменская	56ч 30 мин	39	31ч 15 мин	17	44ч 30 мин	1,65	
285	Ужур	Красноярский	115ч 45 мин	38	12ч 30 мин	7	53ч 45 мин	2,40	
286	Ульяновск	Ульяновская	70ч 45 мин	37	10ч 20 мин	15	32ч 15 мин	1,46	
287	Унеча	Брянская	176ч 30 мин	40	51ч 30 мин	23	91ч 00 мин	3,03	
288	Уруша	Амурская	101ч 15 мин	41	16ч 15 мин	14	42ч 30 мин	1,77	
289	Усть-Лабинская	Краснодарский	187ч 15 мин	53	39ч 35 мин	22	110ч 15 мин	3,06	
290	Усть-Нюкжа	Амурская	63ч 15 мин	27	13ч 30 мин	8	34ч 30 мин	1,73	
291	Усть-Уда	Иркутская	58ч 30 мин	26	14ч 30 мин	14	34ч 00 мин	1,79	
292	Усть-Улья	Коми	73ч 15 мин	33	15ч 15 мин	10	39ч 00 мин	2,16	
293	Усть-Уса	Коми	38ч 15 мин	20	11ч 00 мин	6	22ч 00 мин	1,84	
294	Уфа	Башкирия	87ч 15 мин	38	17ч 34 мин	17	54ч 00 мин	2,00	
295	Уфалей	Челябинская	146ч 30 мин	48	38ч 30 мин	16	87ч 15 мин	2,91	

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношение грозочасов грозодням
			максимальная		минимальная		Т, ч	t, дни	
			часы	дни	часы	дни			
296	Ухта	Коми	54ч 15 мин	22	15ч 00 мин	11	30ч 15 мин	16	1,89
297	Хабаровск	Хабаровский	49ч 00 мин	29	14ч 45 мин	9	27ч 00 мин	19	1,42
298	Ханты-Мансийск (Самарово)	Тюменская	66ч 00 мин	32	7ч 50 мин	8	35ч 30 мин	20	1,78
299	Хатынах	Хабаровский	12ч 40 мин	13	2ч 50 мин	2	6ч 30 мин	6	1,02
300	Хвойная	Новгородская	86ч 15 мин	37	20ч 45 мин	13	51ч 20 мин	24	2,14
301	Холмск	Южно-Сахалинская	18ч 45 мин	8	4ч 30 мин	4	13ч 00 мин	6	2,17
302	Челябинск	Челябинская	53ч 15 мин	30	13ч 30 мин	16	35ч 15 мин	23	1,53
303	Чемал	Алтайский	132ч 45 мин	54	30ч 30 мин	23	71ч 15 мин	38	1,88
304	Черкесск	Ставропольский	148ч 35 мин	55	19ч 15 мин	22	66ч 30 мин	38	1,75
305	Чернушка	Пермская	98ч 45 мин	37	28ч 15 мин	15	50ч 30 мин	25	2,02
306	Чертково	Ростовская	81ч 30 мин	35	11ч 43 мин	12	54ч 15 мин	26	2,08
307	Чита	Читинская	121ч 45 мин	45	10ч 30 мин	9	61ч 30 мин	26	2,36
308	Шадринск	Курганская	105ч 45 мин	38	19ч 45 мин	14	50ч 15 мин	25	2,02
309	Шарья	Костромская	109ч 00 мин	40	5ч 00 мин	6	45ч 00 мин	24	1,87
310	Шахунья	Ниж.Новгород	61ч 45 мин	30	16ч 15 мин	2	38ч 20 мин	14	2,74
311	Шелагоны	Якутская	32ч 45 мин	18	4ч 45 мин	6	15ч 00 мин	11	1,36
312	Шенкурск	Архангельская	55ч 20 мин	27	4ч 45 мин	3	29ч 00 мин	17	1,71
313	Шилка	Читинская	65ч 30 мин	33	4ч 30 мин	5	28ч 15 мин	14	2,02
314	Шимановская	Амурская	81ч 45 мин	33	7ч 20 мин	10	40ч 30 мин	21	1,93
315	Эльтон	Волгоградская	105ч 30 мин	30	9ч 45 мин	9	37ч 30 мин	16	2,33

№ п.п.	Пункт	Область, край, республика	Продолжительность грозы				Средняя продолжительность грозы		Соотношен грозочасов грозодням
			максимальная	минимальная	Т, ч	t, дни	часы	дни	
316	Ющкозеро Ярославль	Карелия Ярославская	41ч 30 мин	29	12ч 30 мин	9	21ч 45 мин	15	1,45
317			84ч 00 мин	42	18ч 15 мин	13	47ч 30 мин	23	2,05

Зам. Генерального директора АО РОСЭП

А.С.Лисковец

**Акционерное общество открытого типа по проектированию  
сетевых и энергетических объектов**

**АО РОСЭП**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по проектированию, строительству и эксплуатации сельских  
электрических сетей**

**06.04.99**

**03.09-99**

**N**

**Москва**

**ТИ "Одностолбовые ТП 10/0,4 кВ  
упрощенной конструкции  
мощностью 25 и 40 кВА"**

Одним из эффективных решений при разукрупнении подстанций и повышении надежности распределительных электрических сетей является применение недорогих столбовых трансформаторных подстанций малой мощности простейшей конструкции, без сооружения низковольтных ВЛ. Указанные ТП могут сооружаться одно и двухстолбовые. Расчеты показывают, что одностолбовые ТП допускают установку трансформаторов мощностью до 40 кВА. При большей мощности (но не более 100 кВА) возможно применение двухстолбовых ТП.

Техническая информация о двухстолбовых ТП 10/0,4 кВ мощностью 63-100 кВА опубликована в РУМ-96 (№ 9 стр. 36 ИММ № 03.22-96 от 05.05.96)).

Сообщаем для сведения, что ЗАО "ВЗВА" освоил выпуск одностолбовых ТП 10/0,4 кВ упрощенной конструкции мощностью 25 и 40 кВА.

Достоинством данных подстанций является:

- возможность установки ТП в створе ВЛ 10 кВ непосредственно на опоре линии без сооружения низковольтной линии. Кроме того, такое размещение подстанции исключает необходимость в дополнительном земельном участке. Это позволяет снизить затраты на сооружении подстанции и потери электроэнергии до минимума.

- низковольтный щит выполнен по упрощенной схеме на два фидера с установкой в их цепях автоматов. В отличие от схем массовоприменяемых подстанций в данной схеме дополнительно предусматривается в цепях отходящих линий установка заземлителей, заблокированных с рубильником ввода 0,4 кВ ТП.

Это обеспечивает большую безопасность при проведении ремонтных работ на стороне 0,4 кВ (на вводах в дома).

Публикуем техническую информацию завода на указанные столбовые подстанции 10/0,4 кВ мощностью 25 и 40 кВА упрощенной конструкции.

Приложение: упомянутое.

Зам. Генерального директора  
АО РОСЭП

А.С.Лисковец

# ПОДСТАНЦИИ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ СТОЛБОВЫЕ 12/0,4 МОЩНОСТЬЮ 25 И 40 кВА УПРОЩЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ

Подстанции трансформаторные столбовые типа ПТС-25; 40/12/0,4-...-96У1 упрощенной конструкции предназначены для приема электроэнергии трехфазного переменного тока частоты 50 Гц на наибольшее рабочее напряжение 12 кВ (номинальное рабочее напряжение сети 10 кВ), ее преобразования на напряжение 0,4 кВ и распределения среди потребителей.

## СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПТСX<sub>1</sub>-X<sub>2</sub>/12П/0,4-X<sub>3</sub>X<sub>4</sub>X<sub>5</sub>-96У1

- П - подстанция;
- Т - трансформаторная;
- С - столбовая;
- X<sub>1</sub> - исполнения ПТС по расположению относительно ВЛ 10 кВ и типу предохранителя:
  - 1У - тупиковая, упрощенной конструкции с ПКТ-10
  - 2У - в створе линии ВЛ 10 кВ, упрощенной конструкции с ПКТ-10;
- X<sub>2</sub> - мощность подстанции (силового трансформатора), кВА;
- 12 - наибольшее рабочее напряжение высшего напряжения, кВ;
- П - индекс, обозначающий степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920 (при изоляции исполнения I индекс отсутствует);
- 0,4 - номинальное напряжение низшего напряжения, кВ;
- X<sub>3</sub> - исполнение подстанции по типу силового трансформатора:
  - 1 - с сухим марки ТСЗ
  - 2 - с масляным герметичным марки ТМГ;
- X<sub>4</sub> - исполнение подстанции по соединению с потребителем:
  - 1 - изолированными проводами
  - 2 - самонесущими проводами
  - 3 - кабелем;
- X<sub>5</sub> - число отходящих линий:
  - 1 - одна линия
  - 2 - две линии;
- 96 - год разработки подстанции;
- У1 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

## УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 | У1     |
| 2. Тип атмосферы по ГОСТ 15150                                   | I и II |
| 3. Высота установки над уровнем моря, не более, м                | 1000   |
| 4. Температура окружающего воздуха от минус 40° до плюс 40°С.    |        |

5. Скорость ветра без гололеда, не более, м/с 36  
 6. Скорость ветра при гололеде, не более, м/с 15  
 7. Работоспособность ПТС обеспечивается при гололеде с толщиной корки льда до 20 мм.

Требования безопасности конструкции трансформаторной подстанции соответствует ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.4.

Подстанция трансформаторная столбовая соответствует ГОСТ 14695 и ТУ 3412-002-00468683-96 (ИВЕЖ.674811.010 ТУ).

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1. Мощность силового трансформатора, кВА	25	40
2. Наибольшее рабочее напряжение на стороне В.Н., кВ	12	12
3. Номинальное напряжение на стороне Н.Н., кВ	0,4	0,4
4. Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне В.Н., кА	6,3	6,3
5. Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	16	16
6. Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне Н.Н. и ответвлений, А	800	1280
7. Ток электродинамической стойкости на стороне Н.Н. и ответвлений, А	2020	3200
8. Номинальный ток плавких вставок высоковольтных предохранителей, А	5	8
9. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1	нормальная изоляция	нормальная изоляция
10. Длина пути утечки внешней изоляции электрооборудования ПТС на стороне высшего напряжения, не менее, мм:		
- вводные (приемные) изоляторы	300	300
- силовой трансформатор:		
степень загрязнения изоляции I по ГОСТ 9920	200	200
степень загрязнения изоляции II по ГОСТ 9920	300	300
- ограничитель перенапряжений	380	380
- опорный изолятор	300	300
11. Число отходящих линий Н.Н.	2	2
12. Ток отходящей линии, А	25; 25	25; 50
13. Срок службы подстанции, не менее, лет	25	25

Гарантийный срок эксплуатации 2 года со дня ввода в эксплуатацию.

### КОНСТРУКЦИЯ

Подстанции трансформаторные столбовые упрощенной конструкции - далее ПТСУ (см. рисунок) - состоят из силового трансформатора, устройства высшего напряжения (УВН) и распределительного устройства низшего напряжения (РУНН), поставляемых комплектно, и монтируются на одностоечной железобетонной стойке 9 на месте эксплуатации. В комплект поставки входят также металлоконструкции для установки оборудования с соответствующим крепежом, соединительными проводниками между оборудованием.



В качестве силового трансформатора 8 применен сухой трансформатор марки ТСЗ или масляный герметичный трансформатор марки ТМГ.

УВН состоит из вводных (приемных) изоляторов 6, предохранителей ПКТ-10 3 и ограничителей перенапряжений 11.

Предохранители ПКТ-10 обеспечивают защиту подстанции при токах нагрузки и короткого замыкания.

В качестве вводных изоляторов применены стеклопластиковые изоляторы натяжного типа с полимерной изоляцией. Для защиты подстанции от грозовых и коммутационных перенапряжений используются ограничители перенапряжений 10 кВ с полимерной изоляцией.

РУНН состоит из рубильника ввода, трехполюсных автоматических выключателей с электромагнитным и тепловым расцепителями тока, ограничителей перенапряжений 0,4 кВ и заземлителей на отходящих линиях, вал которых механически соединен с валом рубильника ввода, помещаемых в шкаф. При отключении рубильника заземлители закорачивают на землю отходящие линии.

Соединительные проводники между оборудованием подстанции имеют аппаратные зажимы или кабельные наконечники.

Соединение стороны Н.Н. силового трансформатора с РУНН выполняется изолированным проводом. Для заземления оборудования ПТС поставляются проводники с плашечными зажимами.

Отходящие линии от РУНН к потребителю могут выполняться следующим образом:

- кабелем;
- изолированным проводом, соединяемым с отходящей воздушной линией к потребителю, при этом ПТС поставляется с траверсой для крепления низковольтных изоляторов воздушной линии 2;
- изолированным самонесущим проводом, который крепится с выводами автоматического выключателя.

Для защиты проводов и кабелей от механических повреждений используется защитный кожух 7.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки ПТС должны входить изделия и эксплуатационные документы, указанные ниже.

Наименование	Количество, шт.	
	25 кВА	40 кВА
1. Силовой трансформатор	1	1
2. Рама с предохранителями ПКТ-10	1	1
3. Шкаф РУНН с вводными изолированными проводами	1	1
4. Ограничители перенапряжений 10 кВ	3	3
5. Рама для крепления трансформатора	1	1
6. Траверса для крепления изоляторов 0,4 кВ или крюк для самонесущего изолированного провода	2	2
7. Траверса вводных изоляторов (для ПТС 1У)	1	1
8. Вводные изоляторы 10 кВ (для ПТС 1У)	3	3
9. Комплект установочных металлоконструкций, включая крепеж для монтажа шкафа, рамы и траверс, заземляющие проводники	1	1
10. Комплект эксплуатационной документации	1	1

### **Особенности столбовой ТП:**

- простота конструкции и монтажа;
- минимальная занимаемая площадь земли;
- высокая надежность работы, качественные защитные покрытия (в т.ч. горячий цинк, полимерные покрытия).

**По сравнению с аналогичными, подстанции производства ЗАО "ВЗВА" имеют следующие преимущества:**

- использование ограничителей перенапряжений, имеющих значительно лучшие характеристики по сравнению с разрядниками;
- полимерная изоляция вводных изоляторов и ограничителей перенапряжений обеспечивает высокую надежность и хорошо противостоит ударным воздействиям (при землетрясениях, от ударов камней, расстрелов из огнестрельного оружия);
- надежное уплотнение и защита шкафа РУНН от атмосферных осадков;
- высокая надежность контактных соединений, защитные покрытия на контактных поверхностях;
- комплектность поставки по желанию Заказчика.

### **ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА**

В заказе необходимо указать полное наименование, номер технических условий.

Пример записи при заказе тупиковой ПТС с сухим трансформатором мощностью 25 кВА, соединение с потребителем изолированными проводами, с изоляцией степени загрязнения 1 с двумя отходящими линиями:

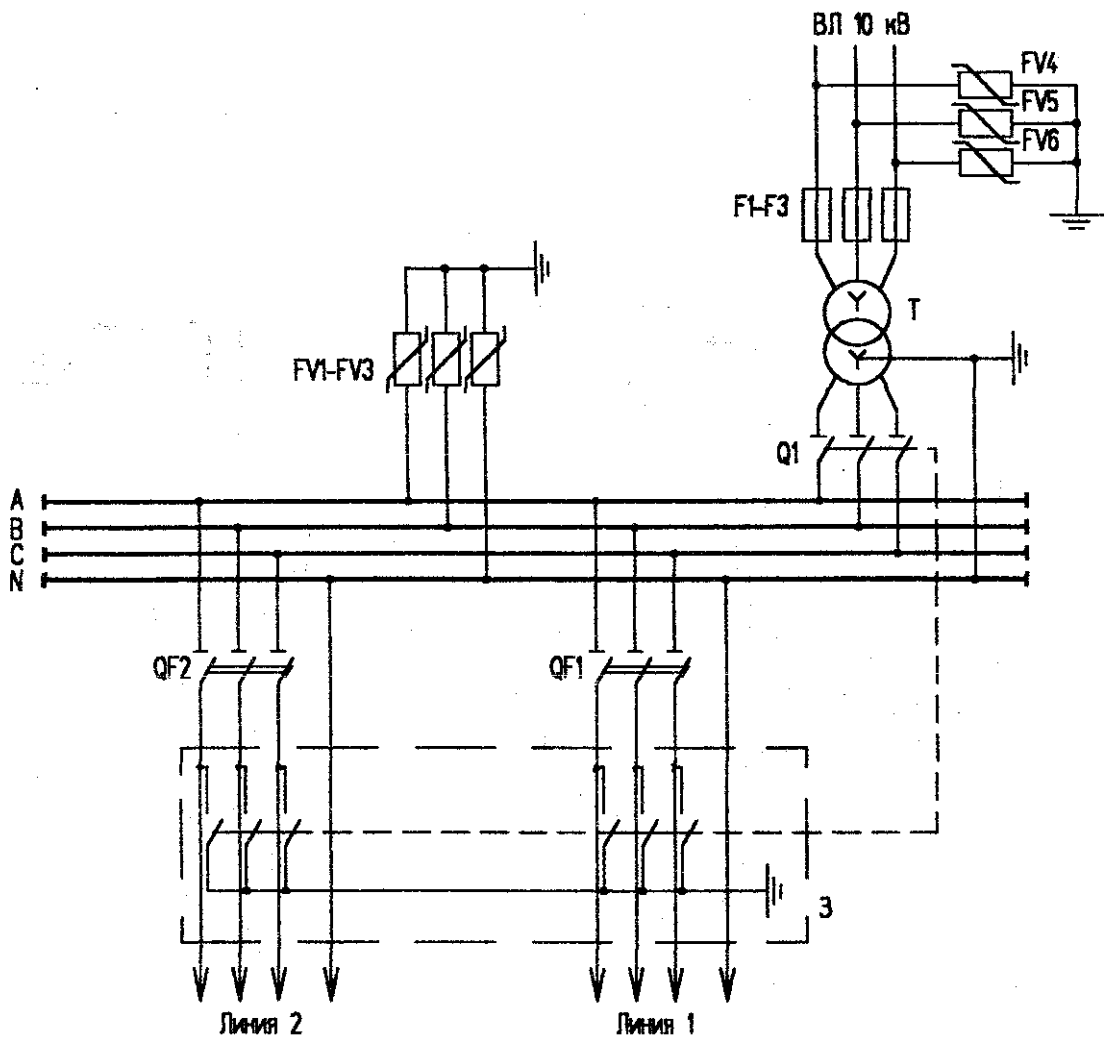
ПТС1У-25/12/0,4-112-96У1 ТУ 3412-002-00468683-96  
(ИВЕЖ.674811.010 ТУ).

### **СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ**

Изготовитель: ЗАО "ВЗВА", 182100, г. Великие Луки Псковской области, пр. Октябрьский, 79.  
Тел. 3-96-73, 5-12-57 ; факс 5-30-87

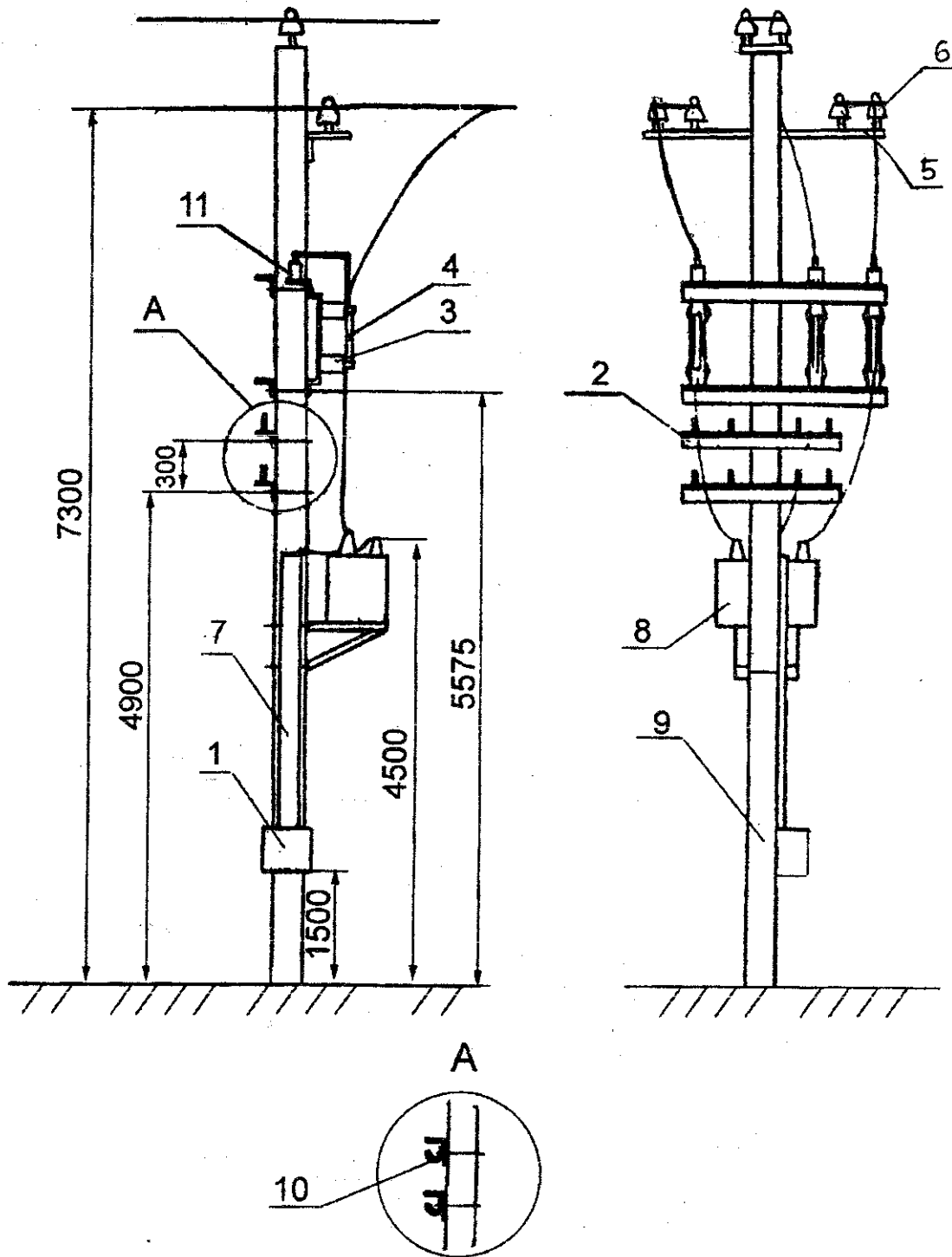
### **СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКЕ**

Разработчик: ЗАО "ВЗВА" совместно с АО "РОСЭП".

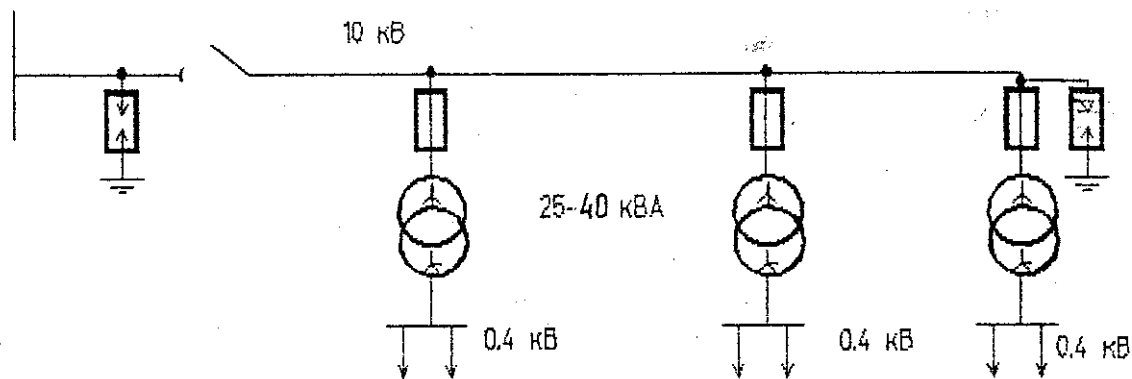


Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
FLF3	Предохранитель ПКТ 101-10--20 У1 ТУ16-672089-85	3	см. табл.
FV1-FV3	Ограничитель перенапряжения ОПН-П-0.38 УХЛ1 ТУ3414-001-00468683-93	3	ИВЕЖ. 674361028 ТУ
FV4-FV6	НДА-12N-NFF ТУ3414-018-00468683-96	3	ИВЕЖ. 674361054 ТУ
T	Трансформатор	1	см. табл.
Q1	Блокировка рубильника	1	ВИТЕ 304281009
З	Заземлитель Выключатель автоматический ТУ16-90 ИГПН. 641453.089 ТУ		
QF1	ВА57-35-340010-20УХЛ3. /А	1	см. табл.
QF2	ВА57-35-340010-20УХЛ3. /А	1	см. табл.

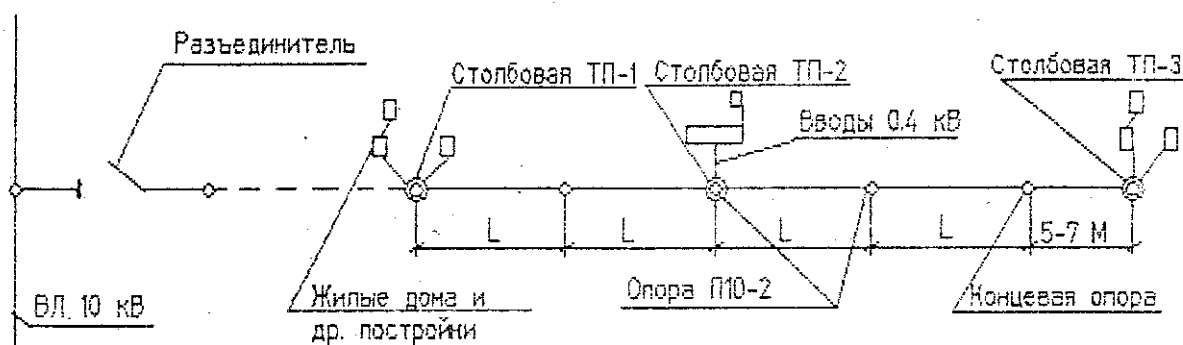
Обозначение	FLF3 ном. ток вставки, А	T	QF1	QF2
ИВЕЖ. 674811-018-33	5	ТС3-25	25	
-01-33		ТМГ-25		
-02-33	8	ТС3-40	25	50
-03-33		ТМГ-40		



- 1 – шкаф РУНН;    2 – траверса;    3 – предохранитель ПКТ-10;  
 4 – патрон предохранителя;    5 – траверса;    6 – изолятор;  
 7 – кожух;    8 – силовой трансформатор;    9 – стойка;  
 10 – крюк;    11 – ограничитель перенапряжений.



Схема



План

Таблица 1

Ветровой район	I-V 40-80 дан/м <sup>2</sup>			
	5	10	15	20
Толщина стенки гололеда, мм	5	10	15	20
Расчетный пролет L, м	50	50	50	40

Таблица 2

Марка опоры	Марка стойки	Область применения опоры		
		Район по гололеду	Ветровой район	Местность
П10-2	СВ105-3.5	I-II	I-III	Населенная
	СВ105	III-IV	I-V	
		I-II	IV-V	

Таблица 3

Наименование	N типового проекта	Разработчик
1. Столбовая ТП 10/0,4 кВ	ОТП.С.03.61.70-99	Сельэнергопроект
2. Разъединительный пункт	9.0240	-
3. Опоры ВЛ 10 кВ	3.407.1-143	-

Схема присоединения СТП к сети 10 кВ и 0,4 кВ (пример)

**Акционерное общество открытого типа по проектированию  
сетевых и энергетических объектов**

**АО РОСЭП**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по проектированию, строительству и эксплуатации сельских  
электрических сетей**

**12.04.99**

**03.10-99**

**N**

**Москва**

Номенклатура изделий заводов  
ОАО "Южноуральский АИЗ" и  
ОАО "Товарковский ЗВА"

Публикуем для сведения и руководства при проектировании номенклатуру изделий на арматуру и изоляторы для ВЛ 0,38-35 кВ двух заводов: ОАО "Южноуральский арматурно-изоляционный завод" и ОАО "Товарковский завод высоковольтной арматуры" в дополнение к "Номенклатурному каталогу на кабели, провода и арматуру" НК.СЭС.Л-97, который был опубликован в РУМ-97 № 5.

Приложение: - номенклатура ОАО "Южноуральский АИЗ"  
- номенклатура ОАО "Товарковский ЗВА"

Зам. Генерального директора  
АО РОСЭП

А.С.Лисковец



**Южноуральский  
арматурно-изоляционный завод**  
Открытое акционерное общество

---

457040, г.Южноуральск Челябинской области, ул. Заводская, 1  
телефоны: (35134)+98-5-64, 98-5-38, факс 5-27-92, телетайп 624838 КРЕДО

---

**Номенклатура изделий АО "ЮАИЗ"  
намечаемая к выпуску в 1999 году.**

Арматура								
№ п/п	Код	Наименование	Назначение и область применения	Разрушающая нагрузка, кг	Масса, кг	ГОСТ или ТУ	Спрессовать матрицу	Арматура выпускаемая ранее
<b>Серьги типов СР, СРС</b>								
1	108	СРС-4-11	Для составления изолирующих подвесок проводов и молниезащитных тросов ЛЭП. Серьги пестиком соединяются с шпалкой изолятора или ушком.	40,0	0,12	ТУ 3449-105-00111120-94		
2	102	СРС-7-16		70,0	0,34			
3	110	СР-4-11		40,0	0,12			
4	101	СР-7-16		70,0	0,3			
5	103	СР-12-16		120,0	0,41			
6	104	СР-16-20		160,0	0,55			
7	105	СР-21-20		210,0	0,65			
8	106	СР-30-24		300,0	1,35			
9	107	СР-40-28		400,0	1,85			
<b>Ушки</b>								
10	201	У1-7-16	Для соединения стержня подвешенного изолятора или серьги с другой линейной арматурой.	70,0	0,7	ТУ 3449-111-00111120-95		
11	204	У1-12-16		120,0	1,08			
12	202	У1К-7-16		70,0	0,65			
13		У1-16-20		160,0	2,019			
14		У1-21-20		210,0	2,3			У1-20-20
15	211	УС-7-16		70,0	1,54			
16	212	УС-12-16		120,0	2,2			
17		УС-16-20		160,0	3,0			
18	203	У2-7-16		70,0	1,0			
19	206	У2-12-16		120,0	1,6			
20	207	У2-16-20		160,0	2,7			
21		У2-21-20		210,0	3,7			У2-20-20
22		УСК-12-16		120,0	2,4			УЦ-12-16
23	204	У2К-7-16		70,0	0,78			
<b>Скобы типа СК</b>								
24	615	СК-4-1	Для образования шарнирного цепного соединения. Позволяют осуществлять переход от скоб одного ряда нагрузок на скобы соседнего (большого или меньшего ряда нагрузок), переход с шарнирного цепного соединя на соединя типа "палец-проушина", изменения оси шарнирности.	40,0	0,2	ТУ 3449-107-00111120-94		
25	614	СК-7-1а		70,0	0,4			
26	602	СК-12-1а		120,0	0,91			
27	603	СК-16-1а		160,0	1,25			
28	604	СК-21-1а		210,0	1,85			
29	606	СК-30-1А		300,0	3,0			
30	609	СК-60-1а		600,0	7,2			
31	610	СК-75-1а		750,0	10,9			
32	611	СК-90-1а		900,0	12,25			
33	612	СК-110-1а		1100,0	16,45			
34	613	СК-120-1	1200,0	22,0				
<b>Скобы длинные типа СКД</b>								
35	627	СКД-10-1	Для составления изолирующих подвесок в случаях, когда не могут быть использованы скобы типа СК	100,0	0,7	ТУ 3449-107-00111120-94		
36	628	СКД-12-1		120,0	1,2			
37	629	СКД-16-1		160,0	1,4			
38	630	СКД-21-1		210,0	2,0			
<b>Скобы двойные трехлапчатые</b>								
39	641	СКТ-7-1	Для разворота проушины соединяемых деталей арматуры на 90 градусов	70,0	0,5	ТУ 3449-107-00111120-94		
40	643	СКТ-12-1		120,0	1,0			
41	644	СКТ-16-1		160,0	1,55			
<b>Звенья промежуточные</b>								
42	701	ПР-7-6	Для удлинения изолирующей подвески	70,0	0,46	ТУ 3449-109-00111120-95		
43	702	ПР-12-6		120,0	0,94			
44	703	ПР-16-6		160,0	1,36			
45	708	ПР-45-6		450,0	5,3			
46	704	ПР-21-6		210,0	2,02			
47	709	ПР-60-6		600,0	9,03			
48	711	ПР-75-6		750,0	12,0			
49	707	ПР-35-6		350,0	4,1			
50	713	ПР-120-6		1200,0	30,0			



№ п/п	Код	Наименование	Назначение и область применения	Разрешающая нагрузка, кг	Масса, кг	ГОСТ или ТУ	Отпрессовывать матрице	Арматура выпускаемая ранее
<b>Звенья промазные двойные</b>			Для удлинения изолирующей подвески, для сцепления между собой арматуры с двухлапчатой проушиной			ТУ 3449-109-0011120-95		
51	719	2 ПР-7-1		70,0	0,55			
52	720	2ПР-12-1		120,0	1,35			
53	721	2ПР-16-1	160,0	2,0				
<b>Звенья промежуточные вывернутые, типа ПРВ</b>			Для изменения оси шарнирности элементов изолирующей подвески			ТУ 3449-109-0011120-95		
54	735	ПРВ-7-1		70,0	0,42			
55	736	ПРВ-12-1		120,0	0,85			
56	737	ПРВ-16-1		160,0	1,05			
57	743	ПРВ-60-1		600,0	6,7			
58	745	ПРВ-90-1		900,0	12,0			
59	750	ПРВ-120-1	1200,0	17,5				
<b>Звенья промежуточные регулируемые типа ПРР</b>			Для ступенчатого регулирования длины изолирующей подвески			ТУ 3449-109-0011120-95		
60	829	ПРР-7-1		70,0	2,1			
61	833	ПРР12-1А		120,0	3,69			
62	832	ПРР-21-1		210,0	9,8			
63	834	ПРР16-1А		160,0	5,0			
64	835	ПРР-30-1	300,0	15,8				
<b>Звенья промежуточные двойные типа 2ПРР</b>			Для установки коромысел. Для увеличения и регулирования длины подвески лучевых типов.			ТУ 3449-109-0011120-95		
65	824	2ПРР-7-2		70,0	1,2			
66	825	2ПРР-12-2А		120,0	1,98			
67	827	2ПРР-16-2А	160,0	2,7				
<b>Звенья промежуточные трехлапчатые монтажные</b>			Для удобства монтажа натяжных и поддерживающих изолирующих подвесок			ТУ 3449-109-0011120-95		
68	849	ПТМ-7-2		70,0	0,7			
69	872	ПТМ-7-3А		70,0	0,7			
70	873	ПТМ-12-3А		120,0	1,8			
71	850	ПТМ-12-2		120,0	1,8			
72	874	ПТМ-16-3А		160,0	2,4			
73		ПТМ-21/2		210,0	2,5			
74	854	ПТМ-30-2		300,0	6,7			
75	851	ПТМ-16-2		160,0	2,2			
<b>Звенья промежуточные трехлапчатые типа ПРТ</b>			Для регулирования длины подвески и обеспечения перехода от арматуры одного ряда нагрузок к другому (с нагрузки на нагрузку)			ТУ 3449-109-0011120-95		
76	755	ПРТ-7-1		70,0	0,5			
77	756	ПРТ-12-1		120,0	1,17			
78	757	ПРТ-16-1		160,0	1,55			
79	769	ПРТ-7/12-2		70-120	1,0			
80	768	ПРТ-7/16-2		70-160	1,0			
81	771	ПРТ-7/21-2		70-210	1,2			
82	770	ПРТ-12/7-2		120-70	0,74			
83	773	ПРТ-12/16-2		120-160	1,68			
84	775	ПРТ-12/21-2		120-210	1,79			
85	778	ПРТ-12/45-2		120-450	3,6			
86	774	ПРТ-16/12-2		160-120	1,58			
87	792	ПРТ-16/21-2		160-210	2,0			
88	790	ПРТ-16/25-2		160-250	2,56			
89	794	ПРТ-16/30-2		160-300	2,8			
90	793	ПРТ-16/45-2		160-450	4,1			
91	779	ПРТ-21/12-2		210-120	1,58			
92	789	ПРТ-21/16-2		210-160	1,9			
93		ПРТ-21/60-2		210-600	6,4			
94	777	ПРТ-25/12-2	250-120	1,83				
95	791	ПРТ-25/16-2	250-160	2,08				
96	776	ПРТ-30/12-2	300-120	1,95				
97	772	ПРТ-45/7	450-70	2,54				
98	780	ПРТ-45/12-2	450-120	2,11				
99	804	ПРТ-30/21-2	300-210	2,10				
<b>Звено промежуточное</b>			Для удобства монтажа натяжных и поддерживающих изолирующих подвесок. Для регулировки длины изолирующей подвески			ТУ 3449-109-0011120-95		
100	810	ПТР-7-1		66,64	3,0			
101	811	ПТР-12-1		117,68	5,7			
102	812	ПТР-16-1	156,9	7,2				
<b>Коромысло типа К 2</b>			Для крепления двух проводов фазы к изолирующей подвеске			ТУ 3449-112-0011120-		
103	301	К2-7-1С		70,0	1,6			
104	302	К2-12-2	120,0	2,5				

№ п/п	Код	Наименование	Назначение и область применения	Разрушающая нагрузка, кГ	Масса, кг	ГОСТ или ТУ	Отпрессовать матрицу	Арматура выпускаемая ранее
<b>Коромысла типа КБ</b>			Для комплектования трехцепных и много цепных гирлянд изоляторов			ТУ 3449-112-00111120-95		
105	331	3 КБ-21-1		210,0	25,8			
106	334	3 КБ-40-1		400,0	61,2			
107	333	3 КБ-45-1		450,0	65,8			
108	335	3 КБ-60-1		600,0	90,8			
109	336	3КБ-90-1		900,0	212,0			
110	337	3КБ-90-2		900,0	108,0			
111	338	3КБ-120-1		1200,0	291,0			
112	339	3КБ-180-2		1800,0	650,0			
113	340	3КБ-180-4		1800,0	451,0			
114	341	3КБ-270-1		2700,0	960,0			
115	342	3КБ-120-3	1200,0	190,0				
<b>Коромысла</b>			Для комплектования 2-х, 3-х, 6-и и 8-и цепных изолирующих подвесок и крепления проводов фазы к подвеске.			ТУ 3449-112-00111120-95		
116	349	2КУ-12-1		120,0	4,8			
117	351	2КУ-30-1		300,0	8,3			
118	352	2КУ-90-1А		900,0	31,8			
120	369	8КУ-53-1	530,0	73,0				
<b>Коромысла типа 2КД</b>			Для крепления двух, трех проводов к изолирующей подвеске			ТУ 3449-112-00111120-95		
121	319	2КД-7-1С	70,0	1,46				
122	326	2КД2-240-1	2158,0	429,0				
123	328	2КД2-240-2	2158,0	375,0				
124	329	2КД2-240-3	2158,0	436,0				
125		3КД2-180-1	1800,0	457,1				
126	308	2КД-12-1С	120,0	21,7				
<b>Коромысла односторонние трехлучевые типа КТЗ</b>			Для крепления трехпроводов к изолирующей подвеске			ТУ 3449-112-00111120-95		
127	393	КТЗ-7-1	70,0	1,5				
<b>Коромысла типов КЛ</b>			Для объединения 2-х, 3-х, 5-и и 8-и цепей натяжной изолирующей подвески с помощью лучей коромысла, соединяются с арматурой ПРР-16-1, ПРР-12-1, 2ПРР-16-2, 2ПРР-12-2			ТУ 3449-112-00111120-95		
128	396	2КЛ-12/16-1		60,0	14,6			
129	394	3КЛ-21-3		90,0	48,9			
130	395	5КЛ-40-1		190,0	158,0			
131	392	8КЛ-16-2	75,0	168,0				
<b>Зажимы натяжные</b>			Для крепления и удержания в натянутом состоянии проводов и грозозащитных тросов на промежуточных и пром.-угловых опорах ЛЭП			ТУ 34-13-11310-88		
132	1602	НЗ-2-7		57,0	1,67			
<b>Зажимы поддерживающие типа ПГ</b>			Для крепления проводов и молниезащитных тросов на промежуточных опорах ЛЭП (Ж 35-276ММ 2)			ТУ 34-13-10117-88		
133	1102	ПГ-1-11		С70-С100 (Ж 11-13 ММ)	60,0		3,7	
134	1150	ПГ-3-10		АС70/72, АС95/141, С276 (Ж 15,4 - 21,5 ММ)	60,0		5,0	
135		ПГ-3-12		М120-М185, А120-А185, АС95/15-АС185/43 (Ж 13,5-11)	30,0		1,33	
136	1132	ПГ-2-11Б		Ø 9,2-12,6 ММ.	25,0		0,9	
137	1135	ПГ-2-11Д		Ø 8-10,5 ММ.	25,0		0,94	
138	1101	ПГ-1		Ø 11,0-13,0 ММ.	60,0		3,7	
139		ПГ-2-11А		Ø 6,4-9,0 ММ	25,0		0,9	
140	1108	ПГ-3-12	М120-М185, А120-А185, АС95/15-АС185/43(11,0-13,0)					
<b>Зажимы натяжные</b>			Для оканцевания и захвата проводов и канатов с целью			ТУ 3449-131-00111120-97		
141	1503	НKK-1-1Б(кл 1)	Для крепления сталеалюминиевых проводов	60,0	0,9			
142	1504	НKK-1-1Б(кл 2)	4,5-9,6 ММ и канатов 6,6-9,2ММ.	60,0	0,78			
143		Зажимы натяжные болтовые	Для алюминиевых, сталеалюминиевых и медных проводов 5,6-13,5 ММ.			ТУ 3413.11310-88		
144	1605	НБ-1		40,0	0,5			
145		НБ-2-6		57,0	1,85			
146		НБ-3А-6		88,2	4,7			
<b>Зажимы плашечные</b>			Для заземления молниезащитных тросов ЛЭП 35-110 кВ			ТУ 3449-115-0111120-95		
147	2201	ПС-1-1	Ø 5,5-8,6	2,5	0,42			
148	2202	ПС-2-1	Ø 9,1-12,0	2,5	0,47			
149	2203	ПС-3-1	Ø 12,5-14,0	2,5	0,8			
150		ПА-2-2А	Ø 9,6-11,4		0,347			
151		ПА-3-2А	Ø 12,3-14,0		0,696			
<b>Зажим заземляющий</b>			Для присоединения ступок от молниезащитных тросов опор воздушных ЛЭП			ТУ-3449-125-00111120-97		
152	2501	ЗПС-35-3	Ø 7,8		0,28			
153	2502	ЗПС-50-3	Ø 9,1-9,8		0,34			
154	2503	ЗПС-70-3	Ø 11,0-11,5		0,49			
155	2504	ЗПС-100-3	Ø 12,5-13,0		0,69			

№ п/п	Код	Наименование	Назначение и область применения	Разрывная нагрузка на гравит. кН	Масса, кг	ГОСТ или ТУ	Отпрессовать матрицу	Арматура выпускаемая ранее
<b>Зажимы поддерживающие глухие типа ПГН</b>			Для крепления алюминиевых и сталеалюминиевых проводов к изолирующим подвескам ЛЭП 35, 110, 220 кВ., диа-метром, ММ.			ТУ 3413-129-00111120-97		
156	1114	ПГН-1-5	Ø 6,4-9,0	25,0	0,75			
157	1115	ПГН-2-6	Ø 9,2-12,6	25,0	0,7			
158	1116	ПГН-2-6А	Ø 9,2-11,5	25,0	1,0			
159	1117	ПГН-3-5	Ø 13,5-19,8	25,0	1,2			
163		2ПГН-5-1		60,0	5,0			
164	1144	2ПГН-5-7	Ø 21,6-33,2	120,0	15,5			
<b>Зажимы соединительные прессуемые типа СВС</b>			Зажимы для стальных канатов, обеспечивающие прочность заделки не менее 90% разрывного усилия канатов диамет-ром, ММ	Прочность заделки каната, кН		ТУ-3449-130-00111120-97		
168	2146	СВС-50-3	Ø 9,1 ; 9,2	53,9-57,3	0,22			
169	2147	СВС-70-3	Ø 11	80,9	0,3			
170	2148	СВС-100-3	Ø 13	112	0,47			
171	2149	СВС-120-3	Ø 14	130,9	0,64			
172	2150	СВС-135-3	Ø 15	149,8	0,63			
173	2151	СВС-150-3	Ø 16	170,5	0,75			
174	2152	СВС-200-3	Ø 18,5	206,5	1,05			
175	2153	СВС-300-3	Ø 22,5	312,3	1,7			
176	2154	СВС-260-3	Ø 21	314,5	1,4			
<b>Зажимы натяжные прессуемые типа НС.</b>			Для стальных канатов, применяемых на ЛЭП в качестве молниезащитных тросов, диаметром , ММ.			ТУ 3413.11320-88		
177		НС-50-3	Ø 9,1 - 9,8	90,375	1,2			
178		НС-70-3	Ø 9,1 - 9,8	126,25	1,68			
179		НС-100-3	Ø 12,5 - 13,0	136,88	2,61			
180		НС-120-3	Ø 14	169,38	3,4			
181		НС-140-3	Ø 15,0 - 15,5	178,13	3,4			
182		НС-150-3	Ø 16	202,5	4,52			
183		НС-170-3	Ø 17	228,75	4,52			
184		НС-220-3	Ø 18,5 - 19,0	286,25	6,74			
185		НС-300-3	Ø 22,5	371,88	8,65			
<b>Зажимы болтовые</b>			Для крепления провода АС 600/72 к полым проводам					
186	2300	ПАБ-500-А	ПА-500					
187		ПАБ-500-В	ПА-500					
188	2302	ПАБ-640-А	ПА-640					
189		ПАБ-640-Б	ПА-640					
<b>Распорки специальные</b>			Поддерживающие устройства для обводки шлейфов проводов			ТУ 3449/29-00111120-98		
194	3106	РС-6-400	Для соединения трубы узла крепления экранов с проводами фазы в натяжных изолирующих подвесках. Обеспечивают расстояние 400ММ между двумя проводами фазы.	2,0	3,9			
195	3110	3РС-2-3	Ø 24,0-26,6	2,0	3,0			
196	3108	3РС-3-3	Ø 27,3-30,6	1,96	3,0			
197	3116	5РС-5-1	Ø 46,5	2,0	7,8			
198	3107	4РС-3-925	Ø 27,3-30,6	2,45	8,0			
199	3103	4РС-2-925	Ø 24,0-26,6	2,45	8,0			
200	3114	6РС-5-400	Ø 45/37	1,96	18,5			
201	3121	8РС-3-400А	Ø 59-51,5	30,0	340			
<b>Распорки дистанционные глухие типа РГ</b>			Для удержания на заданном расстоянии проводов расщепленной фазы воздушных линий электропередачи и открытых распределительных устройств			ТУ 3449-129-00111120-98		
202	3027	РГ-1-300	Ø 15,2-18,9 ММ	2,0	0,65			
203	3028	РГ-1-400	Ø 15,2-18,9 ММ	2,0	1,0			
204	3029	РГ-1-500	Ø 15,2-18,9 ММ	2,0	1,2			
205	3042	РГ-2-300	Ø 21,6-26,6 ММ	2,0	1,6			
206	3030	РГ-2-400	Ø 21,6-26,6 ММ	2,0	1,8			
207	3031	РГ-2-500	Ø 21,6-26,6 ММ	2,0	2,0			
208	3032	РГ-2-600	Ø 21,6-26,6 ММ	2,0	2,2			
209	3045	РГ-2-650	Ø 21,6-26,6 ММ	2,0	2,3			
210	3043	РГ-2-485	Ø 21,6-26,6 ММ	2,0	2,0			

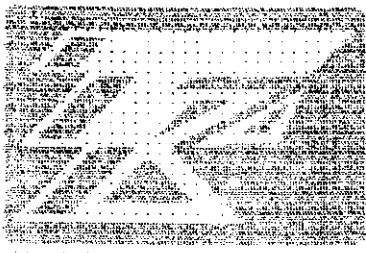
№ п/п	Код	Наименование	Назначение и область применения	Разрушающая нагрузка, кН	Масса, кг	ГОСТ или ТУ	Опрессовывать матрицу	Арматура выпускаемая ранее	
211	3033	РГ-3-400	Ø 27,5-30,6 мм	2,0	1,8	ТУ 3449-129-0011120-98			
212	3034	РГ-3-500	Ø 27,5-30,6 мм	2,0	2,0				
213	3035	РГ-3-600	Ø 27,5-30,6 мм	2,0	2,2				
215	3044	РГ-3-850	Ø 27,5-30,6 мм	2,0	3,6				
216	3036	РГ-4-400	Ø 31,5-37,7 мм	2,0	1,8				
217	3037	РГ-4-500	Ø 31,5-37,7 мм	2,0	2,0				
218	3038	РГ-4-600	Ø 31,5-37,7 мм	2,0	2,2				
219	3039	РГ-5-400	Ø 42,5-46,5 мм	2,0	2,2				
220	3040	РГ-5-600	Ø 42,5-46,5 мм	2,0	2,54				
221	3041	РГ-6-400	Ø 59 мм	2,0	2,4				
<b>Распорки глухие</b>			Для трех, четырех и пяти алюминиевых, сталеалюмин., медных проводов.						
222	3053	ЗРГ-3-400	Ø 27,5-30,6 мм	2,0	3,5		ТУ 3449-129-0011120-98		
223	3054	ЗРГ-5-1	Ø 45/37	2,0	4,1				
224	3055	4РГ-3-400	Ø 27,5-30,6 мм	2,0	5,2				
225		4 РГ-4-600	Ø 31,5-37,7 мм	2,0	7,5				
226	3051	4 РГ-6-400	Ø 51,5-59 мм	2,0	6,8				
227	3059	5РГ-2-300	Ø 21,6-26,6 мм	1,96	5,9				
228	3057	5РГ-2-400	Ø 21,6-26,6 мм	2,0	7,2				
229	3058	5РГ-3-400	Ø 27,5-30,6 мм	2,0	7,3				
230	3062	5РГ-5-600А	Ø 46,5 мм	2,0	16				
231	3189	6РГ-5-400	Ø 45/37	1,96	17,5				
232	3064	8РГ-2-400Б	Ø 21,6-26,6 мм	2,0	21,0				
233	3065	8РГ-3-400Б	Ø 21,6-26,6 мм	2,0	21,0				
234	3117	8РГ-2-400Г	Ø 21,6-26,6 мм	2,0	15,0				
<b>Распорки дистанционные</b>			Для удержания на заданном расстоянии двух проводов фазы			ТУ 3449-129-0011120-98			
235	3212	РГУ-2-400	Ø 21,6-26,6 мм	1,96	2,30				
236	3214	РГУ-2-500	Ø 21,6-26,6 мм	1,96	2,55				
237	3216	РГУ-2-600	Ø 21,6-26,6 мм	1,96	2,75				
238	3222	РГУ-3-400	Ø 27,5-30,6 мм	1,96	2,26				
239	3227	РГУ-3-450	Ø 27,5-30,6 мм	1,96	2,7				
240	3224	РГУ-3-600	Ø 27,5-30,6 мм	1,96	2,64				
241	3235	РГУ-4-500	Ø 31,5-37,7 мм	1,96	2,55				
242	3236	РГУ-4-600	Ø 31,5-37,7 мм	1,96	2,6				
<b>Распорки утяжеленные</b>			Устанавливаются на шлейфах для ограничения раскачивания				ТУ 3449-129-0011120-98		
243		РУ-2-400	Ø 21,6 - 26,6 мм.	2,0	7,786			РУН-4-400	
244		РУ-3-400	Ø 27,5 - 30,6 мм.	2,0	7,786			РУН-5-400	
245		РУ-4-400	Ø 31,5 - 37,7 мм.	2,0	7,786		РУН-6-400		
<b>Распорки глухие</b>			Для высокочастотной связи и обеспечения плавки гололеда. Для			ТУ 3449-129-0011120-98			
246	3134	РГИФ-0-400Г	Ø 13,0-16,8 мм	2,5	1,4				
247	3135	РГИФ-0-600Г	Ø 13,0-16,8 мм	2,5	1,5				
248	3136	РГИФ-1-400Г	Ø 17,1-19,8 мм	2,5	1,5				
249	3137	РГИФ-1-600Г	Ø 17,1-19,8 мм	2,5	1,6				
250	3138	РГИФ-2-400	Ø 21,6-30,6 мм	2,5	2,5				
251	3139	РГИФ-2-500	Ø 21,6-30,6 мм	2,5	2,5				
252	3140	РГИФ-2-600	Ø 21,6-30,6 мм	2,5	2,6				
253	3142	РГИФ-2-850	Ø 21,6-30,6 мм	2,5	2,7				
254	3143	РГИФ-3-400	Ø 21,6-30,6 мм	2,5	2,5				
255	3144	РГИФ-3-500	Ø 21,6-30,6 мм	2,5	2,5				
256	3145	РГИФ-3-600	Ø 21,6-30,6 мм	2,5	2,6				
<b>Рога разрядные типов РР, РРВ, РРН</b>			Для создания разрядного искрового промежутка, предохраняющего изоляторы подвесок молниезащитного троса от воздействия электрической дуги.			ТУ 3413.113-28-88			
257	2604	РР-55			0,38				
258	2605	РР-88			0,41				
259	2606	РР-130			0,44				
260	2601	РР-156			0,376				
261	2602	РР-168			0,436				
262	2607	РР-205			0,5				
263	2603	РР-212			0,515				
264	2608	РР-357			0,61				
265	2609	РР-412			0,66				
266	2610	РР-470			0,87				
267	2635	РРН-55			0,38				

№ п/п	Код	Наименование	Назначение и область применения	Разрушающая нагрузка, кН	Масса, кг	ГОСТ или ТУ	Опрессовывать матрицей	Арматура выпускаемая ранее
268	2636	РРН-88			0,41	ТУ3413.113 26-88		
269	2637	РРН-130			0,44			
270	2638	РРН-312			0,61			
271	2639	РРН-357			0,65			
272	2640	РРН-412			0,7			
273	2641	РРН-470			0,78			
274	2642	РРН-940			1,27			
275	2671	РРВ-82	Рога разрядные верхние крепятся на серье.		0,5			
276	2672	РРВ-95			0,52			
277	2673	РРВ-135			0,55			
278	2674	РРВ-168			0,58			
279	2676	РРВ-200			0,61			
280	2677	РРВ-212			0,62			
281	2678	РРВ-342			0,74			
282	2679	РРВ-435			0,82			
283	2675	РРВ-198			0,62			
284	2680	РРВ-482			0,92			
<b>Узлы крепления типа КПП</b>						ТУ3449-108-00111120-94		
285	524	КПП9/12-3	Для шарнирного крепления с подвижностью в двух взаимно перпендикулярных плоскостях поддерживающих подвесок к металлическим траверсам опор.	120,0	0,7			
286		КПП-21-2		210,0	3,1			
287	516	КПП-4-1		40,0	0,6			
288	517	КПП-7-1		70,0	0,8			
289	518	КПП-7-2Б		70,0	1,12			
290	525	КПП-7-3		70,0	0,44			
291	519	КПП-12-1		120,0	2,1			
292	520	КПП-16-1		160,0	2,5			
293	521	КПП-16-2		160,0	2,1			
294	526	КПП-16-3		160,0	0,81			
295	527	КПП-21-3		210,0	1,25			
296	514	КПП-7-1а		70,0	0,98			
297	515	КПП-7-1б		70,0	1,1			
<b>Узлы крепления типа КГ</b>						ТУ3449-108-00111120-94		
298		КГ-12-3	120,0	1,2				
299	502	КГ-16-1	160,0	3,3				
300	503	КГ-21-3	210,0	2,1				
<b>Узлы крепления типа КГТ</b>						ТУ3449-108-00111120-94		
			Для крепления натяжных и поддерживающих изолирующих подвесок молниезащитных тросов к деревянным опорам.					
301	511	КГТ-7-1		70,0	3,8			
<b>Узлы крепления типа КГН</b>						ТУ3449-108-00111120-94		
302		КГН-21-5	Для крепления изолирующих подвесок на специальных переходах с большими механическими нагрузками	210,0	10,1			
303	538	КГН-30-5		300,0	15,6			
304		КГН-45-5		450,0	23,6			
305	533	КГН-7-5		70,0	3,07			
306	535	КГН-16-5		160,0	5,22			
<b>Гаситель вибрации</b>						ТУ 3449-132-00111120-98		
			Для предупреждения усталостных напряжений в проводах смонтированных на больших переходах ЛЭП, диаметром, мм.					
307	3397	ПГ-0,8-9,1-300/10	∅ 9,0-11,0 мм	5,0	2,32			
308	3381	ПГ-0,8-9,1-300/13	∅ 11,0-14,0 мм	5,0	2,34			
309	3398	ПГ-0,8-9,1-350/13	∅ 11,0-14,0 мм	5,0	2,37			
310	3378	ПГ-0,8-9,1-350/16	∅ 14,0-17,0 мм	5,0	2,39			
311	3382	ПГ-0,8-9,1-400/13	∅ 11,0-14,0 мм	5,0	2,39			
312	3399	ПГ-1,6-11-350/10	∅ 9,0-11,0 мм.	5,0	4,23			
313	3383	ПГ-1,6-11-350/13	∅ 11,0-14,0 мм.	5,0	4,25			
314	3384	ПГ-1,6-11-400/13	∅ 11,0-14,0 мм.	5,0	4,28			
315		ПГ-1,6-11-400/16	∅ 14,0-17,0 мм	5,0	4,3			
316		ПГ-1,6-11-400/20	∅ 17,0-20,0 мм	5,0	4,32			
317	3386	ПГ-1,6-11-450/13	∅ 11,0-14,0 мм.	5,0	4,31			
318		ПГ-1,6-11-450/31	∅ 26,0-32,0 мм	5,0	4,57			
319	3380	ПГ-1,6-11-450/16	∅ 14,0-17,0 мм	5,0	4,33			
320	3385	ПГ-1,6-11-500/13	∅ 11,0-14,0 мм.	5,0	4,34			
321		ПГ-1,6-11-500/20	∅ 17,0-20,0 мм	5,0	4,38			
322	3379	ПГ-1,6-11-550/16	∅ 14,0-17,0 мм	5,0	4,39			
323		ПГ-1,6-11-550/20	∅ 17,0-20,0 мм	5,0	4,41			
324	3387	ПГ-1,6-13-350/13	∅ 11,0-14,0 мм.	5,0	4,39			
325		ПГ-1,6-13-400/16	∅ 14,0-17,0 мм	5,0	4,45			

№ п/п	Код	Наименование	Назначение и область применения	Разрушающая нагрузка, кН	Масса, кг	ГОСТ или ТУ	Опрессовывать матрицу	Арматура выпускаемая ранее
326		ПГ-1,6-13-400/20	Ø 17,0-20,0 мм	5,0	4,47			
327		ПГ-1,6-13-450/20	Ø 17,0-20,0 мм	5,0	4,51			
328		ПГ-2,4-11-400/13	Ø 11,0-14,0 мм	5,0	5,88			
329		ПГ-2,4-11-450/13	Ø 11,0-14,0 мм	5,0	5,91			
330		ПГ-2,4-11-500/16	Ø 14,0-17,0 мм	5,0	5,93			
331		ПГ-2,4-11-500/13	Ø 11,0-14,0 мм	5,0	5,94			
332		ПГ-2,4-11-500/16	Ø 14,0-17,0 мм	5,0	5,96			
333		ПГ-2,4-11-500/20	Ø 17,0-20,0 мм	5,0	5,96			
334		ПГ-2,4-11-550/20	Ø 17,0-20,0 мм	5,0	6,01			
335		ПГ-2,4-13-400/20	Ø 17,0-20,0 мм	5,0	6,07			
336		ПГ-2,4-13-450/13	Ø 11,0-14,0 мм	5,0	6,07			
337		ПГ-2,4-13-450/20	Ø 17,0-20,0 мм	5,0	6,11			
338		ПГ-2,4-13-450/31	Ø 26,0-32,0 мм	5,0	6,33			
339		ПГ-2,4-13-500/13	Ø 11,0-14,0 мм	5,0	6,12			
340		ПГ-2,4-13-500/16	Ø 14,0-17,0 мм	5,0	6,14			
341		ПГ-2,4-13-500/20	Ø 17,0-20,0 мм	5,0	6,16			
342		ПГ-2,4-13-500/31	Ø 26,0-32,0 мм	5,0	6,38			
343		ПГ-2,4-13-550/20	Ø 17,0-20,0 мм	5,0	6,2			
344		ПГ-3,2-13-450/16	Ø 14,0-17,0 мм	5,0	7,69			
345	3388	ПГ-3,2-13-450/31	Ø 26,0-32,0 мм	5,0	7,93			
346		ПГ-3,2-13-500/20	Ø 17,0-20,0 мм	5,0	7,76			
347		ПГ-3,2-13-550/20	Ø 17,0-20,0 мм	5,0	7,8			
348	3389	ПГ-3,2-13-550/31	Ø 26,0-32,0 мм	5,0	8,0			
349		ПГ-3,2-13-600/31	Ø 26,0-32,0 мм	5,0	8,07			
<b>Блоки и ролики монтажные и такелажные</b>			Для подъема поддерживающих изолирующих подвесок с проводами			ТУ3413.103 04-90		
350	4605	МИ-363		150,0	36,6			
351		М1Р-5	Для монтажа проводов Ø8,4-13,5	6,25	6,14			
352		М1Р-6	Для монтажа проводов Ø15,2-21,6	10,0	8,0			
353		М1Р-7	Для монтажа проводов Ø22,4-33,2	37,5	16,0	ТУ3427.133 04-78		
354		М1Р-8	Для монтажа проводов Ø≤34,0	100,0	8,4			
355		М1Р-9	С 200, АС 500/336	125,0	10,0			
356		М1Р-10	АС 1200/67	250,0	41,0			
<b>Баласты</b>			Для увеличения вертикальной составляющей усилия,					
357	3601	БЛ-100-1	устанавливаются к ПГ-1-11, ПГН-1-5, ПГН-2-6, ПГН-3-5.		103,0			
358	3602	БЛ-200-1	устанавливаются к ПГ-1-11, ПГН-1-5, ПГН-2-6, ПГН-3-5.		205,0	ТУ3413.105 19-88		
359	3604	БЛ-400-5	устанавливается к ПГН-5-3	64,0	411,0			
360	3617	ББЛ-500-3		12,5	55,7			
361	3603	БЛ-400-1	устанавливаются к ПГН-1-5, ПГН-2-6, ПГН-3-5.		411,0			
<b>Экран ошиновки</b>								
362		ЭО-640/600-1А						

\* - вес и разрушающая нагрузка уточняется при изготовлении

Изоляторы										Аналог
Код	Наименование	Назначение и область применения	Разрушающая нагрузка на изгиб (срез), кН	Электромега-чекка (механи-чекка) разрушающая сила, кН	Масса	ГОСТ или ТУ	Диаметр тарелки, мм.	Строительная высота, мм.	Длина пути утечки, мм.	Аналог выпускаемый ранее
Изоляторы стеклянные линейные подвесные тарельчатые, высоковольтные. (ГОСТ 6490-93)										
6303	ПС 40А			40,0	1,7±0,1	ТУ 34-27-102-94	175±2	110±3,5	189±9	
6501	ПС 120Б			120,0	3,9±0,35	ТУ 34-27-100-93	255±2	127±4/146±4	320±14	
6521	ПСВ 120Б	Для изоляции и крепления проводов и грозозащитных тросов на воздушных линиях электропередач, в распределенных устройствах электростанций и подстанций переменного тока, напряжением свыше 1000В, част. до 100Гц.		120,0	5,6±0,3	ТУ 34-27-89-93	290±4	127±4/146±4	442±17	
6703	ПС 210В			210,0	7,1±0,45	ТУ 34-27-83-93	300±2	170±5/195±5	370±15	
6801	ПС 300В			300,0	10±0,5	ТУ 34-27-84-93	320±2	195±6	390±17	
6803	ПС 160Д			160,0	6±0,4	ТУ 34-27-101-94	280±2	146±4/170±5	370±15	
6403	ПС 70Е			70,0	3,4±2	ТУ 34-27-91-93	255±2	127±4/146±4	303±13	
6423	ПСД 70Е			70,0	4,6±0,3	ТУ 34-27-97-93	270±3	127±4/146±4	411±16	
6321	ПСВ 40В			40,0	3±0,15	ТУ 3493-122-0011120-96	255±2	110±3,5	320±13	
	ПСВ 70А			70,0	8,6	ГОСТ 6490-93	280	127/146	442	
6621	ПСВ 160А			160,0	8,2±0,4	ТУ 3493-123-0011120-96	320±4	146±4/170±5	540±15	
6723	ПСВ 210А			210,0	9,4±0,4	ТУ 3493-124-0011120-96	330±3	195±5	552±15	
Изоляторы фарфоровые, штыревые, высоковольтные										
Для изоляции цпи и крепления проводов ЛЭП и РУ электростанций и подстанций переменного тока, частотой до 100Гц.										
5801	ШФ-10Г	10 кВ	12,5		1,8±0,1	ТУ 3493-133-0011120-96	140±5	140±5	≥256	
5804	ШФ-20Г	20кВ	13,0		3,5±0,2	ТУ 34-27-82-93	175±5,5	184±5,5	400±10	
	ШФ-15	15кВ	13,0		2,4	ТУ 3493-134-0011120-97	156	180	300	
Низковольтные										
штыревые										
Для изоляции и крепления проводов ЛЭП переменного тока напряжением до 1000в, ВЛ связи и радиотрансляционных сетей										
5801	ТФ-20		8,0		≤0,5	ТУ 34-27-98-93	70	100±3		
Изоляторы фарфоровые опорные										
Для изоляции и крепления токоведущих частей в электрических аппаратах и в РУ электростанций и подстанций переменного тока напряжением 10кВ, частотой до 100Гц.										
5501	ИОР-10-7,50III УХЛ2		7,5		2,35	ТУ 34-27-90-93	114	120±2	175	
Изоляторы троллейные										
Для изоляции и крепления троллей, рабочее напряжение 0,4кВ. Рабочая нагрузка 20кг/см2										
5511	ИТ-0,75С				0,95				137	
5512	ИТ-0,75о				1,13				140	
Опорно-штыревой										
Для изоляции и крепления токоведущих частей электрических аппаратов и шин.										
5502	ОНШ-15-5 УХЛ1		5,0		6,0	ТУ3493-127-0011120-96	175	243±5	350±10	



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

“ ТОВАРКОВСКИЙ ЗАВОД  
ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ АРМАТУРЫ ”

☒: РОССИЯ, 301822, пос. Товарковский, Богородицкого района, Тульской области.

☎: Коммутатор завода-(08761) 2-21-46, 4-14-38; Секретарь-(08761) 4-12-39, 2-40-84.

☎/Факс: (08761) 4-13-76;

☎/Тел: 253827 “СИЛА”

Производственный отдел

☎/Факс: (08761) 4-12-05.

НОМЕНКЛАТУРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

ИЗДЕЛИЙ, ВЫПУСКАЕМЫХ ОАО “ТОВАРКОВСКИЙ ЗАВОД  
ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ АРМАТУРЫ”.



Наименование изделия	Вес кг	Цена		Наименование изделия	Вес кг	Цена		Наименование изделия	Вес кг	Цена	
		1997г руб.	1998г руб.			1997г руб.	1998г руб.			1997г руб.	1998г руб.
		(без НДС)								(без НДС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Защитные для приготовления автомобильных и судовых проводов</i>											
A1A-10-7	0,053	39000	39,0	ZA2A-600-3		653000	653,0	ZA4A-300-3	2,9	323000	323,0
A1A-10-Г	0,043	39000	39,0	A2A-150-8	0,268	52000	52,0	ZA4A-300-3	3,4	391000	391,0
A1A-16-7	0,055	40000	40,0	A2A-185-3	0,293	58000	58,0	ZA4A-300-4	3,13	349000	349,0
A1A-16-Г	0,05	40000	40,0	A2A-240-8	0,416	81000	81,0	ZA6A-300-3	4,26	425000	425,0
A1A-25-7	0,068	31000	31,0	A2A-300-2	0,6	78000	78,0	ZA6A-300-4	4,28	411000	411,0
A1A-25-Г	0,053	31000	31,0	A2A-400-2	0,7	92000	92,0	ZA6A-500-3	4,72	482000	482,0
A1A-95-8	0,166	56000	56,0	A2A-600-2	0,93	105000	105,0	ZA6A-600-3	3,72	576000	576,0
A1A-120-8	0,185	48000	48,0	A4A-70-8	0,306	59000	59,0	ZA6A-300-4	3,98	408000	408,0
A1A-35-7	0,072	26000	26,0	A4A-95-8	0,331	66000	66,0	ZA6A-500-4	4,72	481000	481,0
A1A-50-7	0,083	26000	26,0	A4A-95-Г	0,22	60000	60,0	ZA6A-600-4	3,72	373000	373,0
A1A-70-7	0,093	30000	30,0	A4A-120-8	0,35	63000	63,0	ZA2A-500-3A	4,75	467000	467,0
A2A-16-7	0,074	46000	46,0	A4A-150-8	0,338	63000	63,0	ZA2A-500-4	6,04	535000	535,0
A2A-16-Г	0,076	47000	47,0	A4A-185-8	0,416	85000	85,0	ZA2A-500-4A	5,38	515000	515,0
A2A-16-Г	0,066	47000	47,0	A4A-240-8	0,514	76000	76,0	ZA2A-600-4A	7,0	710000	710,0
A2A-25-7	0,089	37000	37,0	A4A-300-2	0,64	73000	73,0	ZA4A-300-3	9,08	800000	800,0
A2A-25-Г	0,079	37000	37,0	A4A-400-2	0,83	85000	85,0	ZA4A-400-2	9,59	828000	828,0
A2A-50-7	0,131	31000	31,0	A4A-600-2	1,1	113000	113,0	BA4A-600-2	9,89	918000	918,0
A2A-70-8	0,183	42000	42,0	A4A-700-2	1,655	158000	158,0	BA4A-300-3	8,08	839000	839,0
A2A-95-8	0,208	49000	49,0	ZA2A-300-1	2,35	245000	245,0	BA4A-400-3	8,8	958000	958,0
A2A-35-7	0,12	30000	30,0	ZA2A-500-1	3,0	300000	300,0	BA4A-600-3	9,79	1068000	1068,0
A2A-120-8	0,227	54000	54,0	ZA2A-900-4	2,5	245000	245,0	BA2A-500-3	5,75	514000	514,0
<i>Защитные накладные предохранители</i>											
НАС-240-1	2,18	205000	205,0	НАСУС-70-ЖС-1	1,57	209000	209,0	ТРАС-240-1	2,16	213000	213,0
НАС-240-2	2,16	205000	205,0	НАСУС-70-1	1,52	172000	172,0	ТРАС-330-1	2,23	203000	203,0
НАС-330-1	2,23	211000	211,0	НС-50-3	1,2	34000	34,0	ТРАС-330-2	2,25	206000	206,0
НАС-350-2	2,25	211000	211,0	НС-70-3	1,68	85000	85,0	ТРАС-300-1	2,69	257000	257,0
НАС-300-1	2,69	213000	213,0	НС-100-3	2,61	130000	130,0	ТРАС-400-1	2,66	267000	267,0
НАС-400-1	2,66	291000	291,0	НС-108-1	3,35	130000	130,0	ТРАС-450-1	3,18	272000	272,0
НАС-450-1	3,18	293000	293,0	НС-120-3	3,4	138000	138,0	ТРАС-500-1	2,85	269000	269,0
НАС-500-1	2,85	263000	263,0	НС-140-3	3,4	132000	132,0	ТРАС-600-1	4,72	383000	383,0
НАС-600-1	4,72	415000	415,0	НС-150-3	4,52	174000	174,0	НАП-500-3	7,62	377000	377,0
НАС-1200-1	3,85	861000	861,0	НС-170-3	4,52	174000	174,0	НАП-640-1	9,7	717000	717,0
НАСУС-95-1	3,2	305000	305,0	НС-220-3	6,74	229000	229,0	НАП-300-4	3,3	400000	400,0
НАСУС-185-1	6,16	554000	554,0	НС-300-3	8,65	300000	300,0	НМБ-300-1	11,9	910000	910,0
НАСУС-300-1	4,6	512000	512,0	НС-360-3	7,96	245000	245,0	НМБ-95-1	1,75	164000	164,0
НАСУС-500-1	10,53	1050000	1050,0	ТРАС-240-1	2,18	213000	213,0				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Защитные аппараты для присоединения алюминиевых потех проводов.</i>											
А2АП-500-2	1,68	238000	238,0	2А6АП-500-3	7,01	665000	665,0	4А6АП-640-1	31,62	3543000	3543,0
А4АП-500-1А	1,62	199000	199,0	2А6АП-500-4	7,0	699000	699,0	4А6АП-640-5	30,87	5150000	5150,0
А2АП-640-1	3,44	436000	436,0	2А6АП-640-1	11,45	1085000	1085,0	4А6АП-640-6	36,6	5119000	5119,0
А4АП-640-1	4,17	436000	436,0	2А6АП-640-2	11,53	1281000	1281,0	3ОАП-500-1	9,87	771000	771,0
А6АП-640-1	7,3	651000	651,0	3А2АП-500-3	10,9	949000	949,0	3ААП-500-1	10,1	795000	795,0
А6АП-640-2	7,3	652000	652,0	3А2АП-500-4	9,33	867000	867,0	6А6ПА-500-1	73,1	6624000	6624,0
А6АП-640-3	4,37	496000	496,0	2А4АП-500-1	8,454	511000	511,0	6А6ПА-500-2	63,7	8550000	8550,0
								5А2АП-500-1		5423000	5423,0
<i>Защитные ответвительные.</i>											
ОА-10-1	0,922	10000	10,0	ОА-700-1	1,98	339000	339,0	ОАП-640-3	10,67	1424000	1424,0
ОА-16-1	0,936	10000	10,0	ОА-120-2	0,5	45000	45,0	РОА-185-1	0,54	109000	109,0
ОА-25-1	0,046	12000	12,0	ОА-150-2	0,55	48000	48,0	РОА-240-1	0,65	124000	124,0
ОА-35-1	0,06	12000	12,0	ОА-185-2	0,63	73000	73,0	РОА-300-1	1,43	208000	208,0
ОА-50-1	0,075	15000	15,0	ОА-240-2	0,65	74000	74,0	РОА-400-1	1,85	258000	258,0
ОА-70-1	0,085	17000	17,0	ОА-300-2	1,15	125000	125,0	ОАС-1	0,025	18000	18,0
ОА-95-1	0,11	20000	20,0	ОА-400-2	1,31	142000	142,0	ОАС-2	0,015	16000	16,0
ОА-120-1	0,17	28000	28,0	ОА-600-2	1,79	206000	206,0	АОА-3/2	21,3	2025000	2025,0
ОА-150-1	0,23	37000	37,0	ОА-700-2	1,89	343000	343,0	АОА-3/3	19,71	1968000	1968,0
ОА-185-1	0,32	51000	51,0	ОАП-500-1	5,31	391000	391,0	АОА-4/3-1	26,7	2275000	2275,0
ОА-240-1	0,435	51000	51,0	ОАП-500-2	4,91	373000	373,0	АОА-4/3-2		7136000	7136,0
ОА-300-1	1,0	105000	105,0	ОАП-500-3	5,08	391000	391,0	ОМ-35-2	0,38	53000	53,0
ОА-400-1	1,3	135000	135,0	ОАП-640-1	11,45	1217000	1217,0	ОМ-50-2	0,45	48000	48,0
ОА-600-1	1,89	198000	198,0	ОАП-640-2	10,57	1194000	1194,0	ОМ-120-2	0,8	107000	107,0
								ОМ-150-2	0,86	113000	113,0
<i>Рога разрядные.</i>											
РР-55	0,38	20000	20,0	РС-1-1	0,373	19000	19,0	ПП-68	1,1	101600	101,0
РР-88	0,41	21000	21,0	РС-2-1	0,42	21000	21,0	ПП-69	23,78	3450000	3450,0
РР-130	0,44	21000	21,0	РС-3-1	0,75	26000	26,0	ПП-64	56,6	8360000	8360,0
РР-156	0,378	26000	26,0	ПА-2-2	0,347	24000	24,0	ПП-81	50,52	135000000	13500,0
РР-168	0,436	28000	28,0	ПА-3-2	0,696	48000	48,0	ППТ-1	6,6	615000	615,0
РР-205	0,5	23000	23,0	ПА-1-1	0,12	8000	8,0	ППТ-2	7,0	685000	685,0
РР-212	0,516	26000	26,0	ПА-4-1	0,93	77000	77,0	ППТ-3	6,93	685000	685,0
РР-357	0,64	28000	28,0	ПА-5-1	1,11	112000	112,0	ППР-1	14,3	2442000	2442,0
РР-412	0,66	31000	31,0	ПА-6-1	2,04	114000	114,0	ППР-2	14,8	2488000	2488,0
РР-470	0,87	39000	39,0	ПП-18	3,03	219000	219,0	ППР-3	5,57	1322000	1322,0
РРН-55	0,38	21000	21,0	ПП-19	4,59	452000	452,0	ППР-4	7,66	1618000	1618,0
РРН-88	0,41	22000	22,0	ПП-21	2,88	216000	216,0	ППР-5	6,82	1440000	1440,0
РРН-130	0,44	23000	23,0	ПП-22	4,59	443000	443,0	ППР-6	9,86	949000	949,0
РРН-312	0,61	28000	28,0	ПП-24	2,48	174000	174,0	ППР-7	3,58	734000	734,0
РРН-357	0,65	23000	23,0	ПП-25	4,78	445000	445,0	ППР-8	5,37	1359000	1359,0
РРН-412	0,7	30000	30,0	ПП-33	2,75	207000	207,0	ПАС-120-2	0,58	121000	121,0
РРВ-82	0,52	24000	24,0	ПП-44	3,09	255000	255,0	ПАС-240-2	0,98	153000	153,0
РРВ-95	0,54	31000	31,0	ПП-47	3,96	395000	395,0	ПАС-300-2	1,14	211000	211,0
РРВ-135	0,57	33000	33,0	ПП-51	3,37	355000	355,0	ПАС-400-2	1,42	245000	245,0
РРВ-168	0,6	34000	34,0	ПП-60	2,64	209000	209,0	ПАС-600-2	1,96	323000	323,0
РРВ-200	0,63	35000	35,0	ПП-53	1,36	213000	213,0	ПАС-700-2	3,3	470000	470,0
РРВ-212	0,64	35000	35,0	ПП-54	1,38	244000	244,0	ПП-67	46,0	8211000	8211,0
РРВ-342	0,76	37000	37,0	ПП-56	0,95	128000	128,0	ПП-78	49,0	6926000	6926,0
РРВ-435	0,84	39000	39,0	ПП-58	1,4	221000	221,0	ПП-80	67,15	10552000	10552,0
				ПП-61	1,3	182000	182,0	ППР-9		1085000	1085
<i>Защиты соединительные разъемные.</i>											
СОАС-18-3	0,045	7000	7,0	ЭЗ-750-1А	11,5	1593000	1593,0	ЭЗ-500-6	2,0	221000	221,0
СОАС-25-3	0,05	8000	8,0	ЭЗ-750-5	22,03	2418000	2418,0	ЭЗ-750-6	22,84	2386000	2386,0
СОАС-35-3	0,13	18000	18,0	ЭЗ-750-8	11,23	1391000	1391,0	ЭЗ-1150-1	24,55	2659000	2659,0
СОАС-50-3	0,16	23000	23,0	ЭЗ-750-1	19,79	2223000	2223,0	ЭЗ-1150-3/4-1	12,5	1229000	1229,0
СОАС-70-3	0,23	33000	33,0	ЭЗ-750-2	13,2	1365000	1365,0	ЭЗ-1150-4	21,8	3465000	3465,0
СОАС-95-3	0,465	66000	66,0	ЭЗ-750-3	11,15	1398000	1398,0	ЭЗ-1150-22	29,7	4128000	4128,0
СОАС-120-3	0,76	111000	111,0	ЭЗ-750-3/4-4	15,2	1899000	1899,0	ЭЗ-1150-23	23,6	2596000	2596,0
СОАС-150-3	0,92	142000	142,0	ЭЗ-750-4	19,69	2067000	2067,0	ЭЗ-1150-24	29,6	3770000	3770,0
СОАС-185-3	1,21	182000	182	ЭЗ-500-1	13,39	1469000	1469,0	ЭЗ-1150-25	41,9	4544000	4544,0
СОМ-95-1	0,295	65000	65,0	ЭЗ-500-4	11,85	1183000	1183,0	ЭЗ-1150-26	43,2	3790000	3790,0
СОМ-70-1	0,193	43000	43,0	ЭЗ-500-1А	4,0	436000	436,0	ЭЗ-1500-1	39,19	5064000	5064,0
СРС-108-1	0,63	54000	54,0	ЭЗ-500-5	1,3	202000	202,0	ЭЗ-1500-2	43,07	5298000	5298,0
<i>Экраны защитные.</i>											

*Зажимы ремонтные.*

PAC-95-4A	0,242	49000	49,0
PAC-120-4A	0,368	50000	50,0
PAC-150-4A	0,402	61000	61,0
PAC-185-4A			
PAC-205-4A	0,432	74000	74,0
PAC-330-5A	1,76	139000	139,0
PAC-500-5A	2,0	158000	158,0
PAC-750-5A	2,75	492000	492,0
PAC-600-5A	1,96	391000	391,0
PAC-1200-1	6,3	824000	824,0

*Зажимы аппаратные медные.*

A1M-35-2	0,15	60000	60,0
A1M-50-2	0,19	69000	69,0
A1M-70-2	0,24	87000	87,0
A1M-95-2	0,32	105000	105,0
A1M-125-2	0,53	113000	113,0
A1M-400-2	1,5	197000	197,0
A2M-35-2	0,17	57000	57,0
A2M-50-2	0,22	48000	48,0
A3M-70-2	0,36	75000	75,0
A2M-95-2	0,59	67000	67,0
A2M-120-2	0,49	85000	85,0
A2M-150-2	0,55	124000	124,0
A2M-185-2	0,68	113000	113,0
A2M-240-2	0,82	136000	136,0
A3M-400-2	1,48	197000	197,0
A4M-70-2	0,52	97000	97,0
A4M-125-2	0,77	184000	184,0
A4M-400-2	1,92	349000	349,0

*Головки вилки.*

ГПГ-0,8-9,1-300/10	2,32	101000	101,0
ГПГ-0,8-9,1-350/13	2,37	101000	101,0
ГПГ-1,6-11-450/16	4,33	120000	120,0
ГПГ-1,6-11-450/24	4,51	120000	120,0
ГПГ-1,6-13-400/20	4,47	124000	124,0
ГПГ-2,4-11-450/13	5,91	130000	130,0
ГПГ-2,4-11-500/13	5,94	130000	130,0
ГПГ-2,4-13-450/20	6,11	130000	130,0
ГПГ-2,4-13-450/31	6,33	130000	130,0
ГПГ-2,4-13-550/20	8,2	139000	139,0
ГПГ-2,4-13-550/23	6,36	130000	130,0
ГПГ-3,2-13-550/20	7,8	149000	149,0
ГПГ-3,2-13-450/31	7,93	143000	143,0
ГПГ-3,2-13-500/35	7,98	143000	143,0
ГПГ-4,0-13-600/35	9,67	160000	160,0
ГПС-0,8-9,1-300/10	2,17	114000	114,0
ГПС-1,6-11-350/10	4,43	129000	129,0
ГПС-1,6-11-350/13	4,44	129000	129,0
ГПС-1,6-13-450/20	4,59	134000	134,0
ГПС-2,4-11-450/13	6,1	134000	134,0
ГПС-2,4-11-500/20	6,16	134000	134,0
ГПС-2,4-13-450/20	6,19	137000	137,0
ГПС-2,4-13-450/23	6,42	137000	137,0
ГПС-3,2-13-450/35	8,05	150000	150,0
ГПС-3,2-13-450/23	8,02	150000	150,0
ГПС-4,0-13-500/23	9,87	165000	165,0
ГПС-4,0-13-600/35	9,81	165000	165,0

*Зажимы соединительные преобразователя.*

CAC-240-1	2,325	253000	253,0
CAC-240-2	2,338	254000	254,0
CAC-240-3	2,318	254000	254,0
CAC-330-1	2,438	344000	344,0
CAC-400-1	2,425	281000	281,0
CAC-300-1	2,524	286000	286,0
CAC-500-1	3,118	317000	317,0
CAC-500-2	3,125	316000	316,0
CAC-400-2	3,225	322000	322,0
CAC-500-3	4,218	456000	456,0

CAC-600-1	4,324	460000	460,0
CAC-1200-1	6,55	684000	684,0
САП-500-1	3,9	363000	363,0
САП-640-1	5,77	1032000	1032,0
САСУС-70-1	1,56	200000	200,0
САСУС-95-1	2,03	255000	255,0
САСУС-125-1	2,23	331000	331,0
САСУС-300-1	2,75	351000	351,0
САСУС-500-1	5,3	655000	655,0

*Пилья кабельные ГКСА 6/300.*

ГКСА 16-5,3	0,009	12000	12,0
ГКСА 25-7,1	0,012	14000	14,0
ГКСА 35-8	0,017	13000	13,0
ГКСА 50-9	0,025	14000	14,0
ГКСА 70-11	0,033	16000	16,0
ГКСА 70-12	0,029	16000	16,0
ГКСА 95-13	0,041	17000	17,0
ГКСА 120-14	0,08	20000	20,0
ГКСА 150-16	0,065	21000	21,0
ГКСА 150-17	0,058	20000	20,0
ГКСА 185-18	0,073	21000	21,0
ГКСА 185-19	0,066	21000	21,0
ГКСА 240-20	0,085	26000	26,0
ГКСА 240-22	0,101	28000	28,0
ГКСА 300-24	0,162	37000	37,0

*Зажимы заземляющие.*

ЗПС-100-3	0,12	36000	36,0
ЗПС-120-3	0,15	43000	43,0
ЗПС-140-3	0,23	52000	52,0
ЗПС-150-3	0,22	59000	59,0
ЗПС-170-3	0,31	60000	60,0
ЗПС-220-3	1,965	71000	71,0
ЗПС-230-3	2,025	85000	85,0
ЗПС-420-3	4,27	129000	129,0
ЗПС-35-3В	0,055	9000	9,0
ЗПС-50-3В	0,066	13000	13,0
ЗПС-70-3В	0,078	16000	16,0

*Муфты*

МЗ-24-1	11,22	1600000	1600,0
МЗ-25-1	21,0	2904000	2904,0
МЗ-30-1	15,43	1716000	1716,0
МЗ-40-1	25,5	2872000	2872,0

*Наконечники кабельные алюминийные (с советским).*

НКА 16-8-5,4	0,009	16000	16,0
НКА 25-8-7,0	0,0129	17000	17,0
НКА 35-10-8,0	0,0196	18000	18,0
НКА 50-10-9,0	0,0288	19000	19,0
НКА 70-10-11,0	0,038	20000	20,0
НКА 70-10-12	0,036	20000	20,0
НКА 95-12-13	0,045	22000	22,0
НКА 120-12-14	0,06	23000	23,0
НКА 120-16-14	0,0586	23000	23,0
НКА 150-12-16	0,074	25000	25,0
НКА 150-16-16	0,072	25000	25,0
НКА 150-12-17	0,0613	24000	24,0
НКА 150-16-17	0,06	24000	24,0
НКА 185-16-18	0,0789	27000	27,0
НКА 185-20-18	0,0753	27000	27,0
НКА 185-16-19	0,07	26000	26,0
НКА 240-20-20	0,0864	30000	30,0
НКА 240-20-22	0,1156	32000	32,0
НКА 300-20-24	0,15	39000	39,0

*Наконечники медно-алюминийные (с медно-никелевым покрытием).*

НКА 16-8-5,4Г	0,009	24000	24,0
НКА 25-8-7,0Г	0,0129	25000	25,0
НКА 35-10-8,0Г	0,0196	25000	25,0
НКА 50-10-9,0Г	0,029	27000	27,0
НКА 70-10-11,0Г	0,038	28000	28,0
НКА 70-10-12,0Г	0,036	27000	27,0
НКА 95-12-13,0Г	0,045	30000	30,0
НКА 120-12-14Г	0,06	31000	31,0
НКА 120-16-14Г	0,0586	31000	31,0
НКА 150-12-16Г	0,074	34000	34,0
НКА 150-16-16Г	0,072	34000	34,0
НКА 150-12-17Г	0,0613	33000	33,0
НКА 150-16-17Г	0,074	34000	34,0
НКА 185-16-18Г	0,079	36000	36,0
НКА 185-20-18Г	0,0753	36000	36,0
НКА 185-16-19Г	0,07	34000	34,0
НКА 240-20-20Г	0,086	39000	39,0
НКА 240-20-22Г	0,116	42000	42,0
НКА 300-20-24Г	0,15	49000	49,0

*Серьезы*

СР-7-16	0,3	36000	36,0
СР-12-16	0,41	39000	39,0

СР-16-20	0,55	32000	32,0
СР-21-20	0,65	36000	36,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

<i>Балласты</i>				<i>Звено промежуточное регулируемое.</i>				<i>Зажим подвешивающий.</i>			
БЛ-100-1	125	843000	843,0	ПРР-12-1	3,69	84000	84,0	ПГН-3-5	4,1	117000	117,0
Коромысло БЛ-100-1-1	249	287000	287,0	<i>Звено промежуточное трехкатанное.</i>				<i>Зажим клиновидный.</i>			
Груз БЛ-100-1-0-1 (макс. вес.)	25	139000	139,0								
БЛ-200-1	203	2232000	2232	ПРТ-7-1	0,462	54000	54,0	НК-1-1	1,0	175000	175,0
Коромысло БЛ-200-1-1	4,46	288000	288,0	ПРТ-12-1	1,145	66000	66,0	<i>Энергозапчасти</i>			
Груз БЛ-200-1-0-1 (макс. вес.)	25	243000	243,0	ПРТ-16-1	1,43	74000	74,0				
БЛ-400-1	411	2615000	2615	<i>Звено промежуточное двойное.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ножевая саперная:           <ul style="list-style-type: none"> <li>НС-00-00 443700 443,7</li> </ul> </li> <li>• Бурафреза ручная:           <ul style="list-style-type: none"> <li>БР-00-00 927600 927,6</li> </ul> </li> <li>• Стяжки цепные:           <ul style="list-style-type: none"> <li>СЦ-00-00 2047500 2047,5</li> </ul> </li> <li>• Низковольтные распределительные шкафы:           <ul style="list-style-type: none"> <li>МНШР 2995100 2995,1</li> </ul> </li> <li>• Магистральные трансформаторные подстанции: МТП-00-00 до 250 КВА.           <ul style="list-style-type: none"> <li>3574500 3574,5</li> </ul> </li> <li>• Разъединительные пункты:           <ul style="list-style-type: none"> <li>ТП-407 для ВЛ</li> </ul> </li> <li>• Генераторы:           <ul style="list-style-type: none"> <li>ГПСС-600, ГПСС-2000</li> </ul> </li> <li>• Гармажи: 5 x 3 6420000 6420           <ul style="list-style-type: none"> <li>4 x 6 8200000 8200</li> </ul> </li> <li>• Коверы:           <ul style="list-style-type: none"> <li>φ 160 с крышкой весом 42 кг., φ 2000</li> </ul> </li> <li>• Канализационные яма с крышкой:           <ul style="list-style-type: none"> <li>ея 15 ГОСТ 1412-85</li> </ul> </li> <li>• Чугунное и стальное литье по чертежам заказчика</li> <li>• Металлоконструкции по чертежам заказчика: горно-шахтное оборудование; котельное вентиляционное оборудование; оборудование для ГЭИ, ГЭС, в т. ч. по чертежам заказчика.</li> </ul>			
Рама БЛ-400-1-1	9,26	599000	599								
Груз БЛ-400-1-0-1 (макс. вес.)	30	252000	252,0	2ПР-12-1	1,25	72000	72,0				
БЛ-400-2	412,5	2671000	2671	2ПР-16-1	1,87	82000	82,0				
Рама БЛ-400-2-1	9,82	625000	625	<i>Тягачи.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПТР-7-1 3,0 251000 251,0</li> <li>• ПТР-12-1 5,67 308000 308,0</li> <li>• ПТР-16-1 7,2 398000 398,0</li> <li>• ПТР-21-1 9,5 402000 402,0</li> <li>• ПТР-25-1 13,8 502000 502,0</li> <li>• ПТР-30-1 17,4 635000 635,0</li> </ul>			
Груз БЛ-400-2-0-1 (макс. вес.)	30	252000	252								
БЛ-400-5	415,6	2869000	2869	<i>Узлы крепления.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• КГП-7-3 0,44 181000 181,0</li> <li>• КГП-16-3 0,81 151000 151,0</li> <li>• КГП-21-3 1,22 222000 222,0</li> <li>• КГП-30/12-3 0,7 192000 192,0</li> </ul>			
Рама БЛ-400-5-1	12,76	858000	858								
Груз БЛ-400-5-0-1 (макс. вес.)	30	252000	252	<i>Коромысла.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• ЗКД-7-1с 1,47 169000 169,0</li> <li>• ЗКЛ-12/16-1 13,95 397000 397,0</li> <li>• ЗКУ-12-1 4,66 272000 272,0</li> <li>• ЗКУ-12-2 9,8 488000 488,0</li> <li>• ЗКУ-30-1 8,6 536000 536,0</li> </ul>			
ЗБЛ-800-3	815	4320000	4320								
Траверса				<i>Узлы крепления.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• КГП-7-3 0,44 181000 181,0</li> <li>• КГП-16-3 0,81 151000 151,0</li> <li>• КГП-21-3 1,22 222000 222,0</li> <li>• КГП-30/12-3 0,7 192000 192,0</li> </ul>			
ЗБЛ-800-3-1	6,1	624000	624								
Груз				<i>Коромысла.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• ЗКД-7-1с 1,47 169000 169,0</li> <li>• ЗКЛ-12/16-1 13,95 397000 397,0</li> <li>• ЗКУ-12-1 4,66 272000 272,0</li> <li>• ЗКУ-12-2 9,8 488000 488,0</li> <li>• ЗКУ-30-1 8,6 536000 536,0</li> </ul>			
ЗБЛ-1400-1-0-1 (макс. вес.)	30	231000	231								
ЗБЛ-1400-1	1422	7507000	7507	<i>Узлы крепления.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• КГП-7-3 0,44 181000 181,0</li> <li>• КГП-16-3 0,81 151000 151,0</li> <li>• КГП-21-3 1,22 222000 222,0</li> <li>• КГП-30/12-3 0,7 192000 192,0</li> </ul>			
Траверса											
ЗБЛ-1400-1-1	9,3	1039000	1039	<i>Коромысла.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• ЗКД-7-1с 1,47 169000 169,0</li> <li>• ЗКЛ-12/16-1 13,95 397000 397,0</li> <li>• ЗКУ-12-1 4,66 272000 272,0</li> <li>• ЗКУ-12-2 9,8 488000 488,0</li> <li>• ЗКУ-30-1 8,6 536000 536,0</li> </ul>			
Груз											
ЗБЛ-1400-1-0-1 (макс. вес.)	30	231000	231	<i>Узлы крепления.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• КГП-7-3 0,44 181000 181,0</li> <li>• КГП-16-3 0,81 151000 151,0</li> <li>• КГП-21-3 1,22 222000 222,0</li> <li>• КГП-30/12-3 0,7 192000 192,0</li> </ul>			
ЗБЛ-1400-4	1430	7590000	7590								
Траверса				<i>Коромысла.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• ЗКД-7-1с 1,47 169000 169,0</li> <li>• ЗКЛ-12/16-1 13,95 397000 397,0</li> <li>• ЗКУ-12-1 4,66 272000 272,0</li> <li>• ЗКУ-12-2 9,8 488000 488,0</li> <li>• ЗКУ-30-1 8,6 536000 536,0</li> </ul>			
ЗБЛ-1400-4-1	12,37	1122000	1122								
Груз				<i>Узлы крепления.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• КГП-7-3 0,44 181000 181,0</li> <li>• КГП-16-3 0,81 151000 151,0</li> <li>• КГП-21-3 1,22 222000 222,0</li> <li>• КГП-30/12-3 0,7 192000 192,0</li> </ul>			
ЗБЛ-1400-1-0-1 (макс. вес.)	30	231000	231								
БП-50-1	51	433000	433	<i>Коромысла.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• ЗКД-7-1с 1,47 169000 169,0</li> <li>• ЗКЛ-12/16-1 13,95 397000 397,0</li> <li>• ЗКУ-12-1 4,66 272000 272,0</li> <li>• ЗКУ-12-2 9,8 488000 488,0</li> <li>• ЗКУ-30-1 8,6 536000 536,0</li> </ul>			
Корпус											
БП-50-1-0-1	0,37	155000	155	<i>Узлы крепления.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• КГП-7-3 0,44 181000 181,0</li> <li>• КГП-16-3 0,81 151000 151,0</li> <li>• КГП-21-3 1,22 222000 222,0</li> <li>• КГП-30/12-3 0,7 192000 192,0</li> </ul>			
Груз БП-50-1-0-2 (макс. вес.)	25	139000	139								
БП-2-100-1	102	741000	741	<i>Коромысла.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• ЗКД-7-1с 1,47 169000 169,0</li> <li>• ЗКЛ-12/16-1 13,95 397000 397,0</li> <li>• ЗКУ-12-1 4,66 272000 272,0</li> <li>• ЗКУ-12-2 9,8 488000 488,0</li> <li>• ЗКУ-30-1 8,6 536000 536,0</li> </ul>			
Корпус											
БП-2-100-1-0-1	0,47	185000	185	<i>Узлы крепления.</i>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• КГП-7-3 0,44 181000 181,0</li> <li>• КГП-16-3 0,81 151000 151,0</li> <li>• КГП-21-3 1,22 222000 222,0</li> <li>• КГП-30/12-3 0,7 192000 192,0</li> </ul>			
Груз БП-2-100-1-0-2 (макс. вес.)	25	139000	139								

**Акционерное общество открытого типа по проектированию  
сетевых и энергетических объектов**

**АО РОСЭП**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по проектированию, строительству и эксплуатации сельских  
электрических сетей**

**12.04.99**

**03.11-99**

**N**

**Москва**

О выпуске ТМН 35 кВ  
ОАО ХК "Электрозавод"  
г. Москва

Для сведения и руководства при проектировании и строительстве сообщаем, что ОАО-Холдинговая компания "Электрозавод" г. Москва впервые приступил к выпуску силовых трансформаторов серии ТМН класса напряжением 35 кВ мощностью 2500, 4000 и 6300 кВА с регулированием напряжения под нагрузкой.

Сообщаем технические данные указанного трансформатора.

Рекомендуем внести в "Номенклатурный каталог на электрооборудование для сельских электрических сетей напряжением до 35 кВ", который приведен в номерах № 7-8 РУМ-98 с ИММ № 03.11-98 от 17.03.98, дополнение № 5.

Приложение :упомянутое.

Зам. Генерального директора  
АО РОСЭП

А.С.Лисковец

**ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ**  
**серии ТМН КЛАССА**  
**НАПРЯЖЕНИЯ 35 кВ,**  
**МОЩНОСТЬЮ 2500, 4000**  
**и 6300 кВ·А**  
**С РЕГУЛИРОВАНИЕМ**  
**НАПРЯЖЕНИЯ**  
**ПОД НАГРУЗКОЙ**

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Таблица 1

Трансформаторы силовые серии ТМН трехфазные масляные двухобмоточные с регулированием напряжения под нагрузкой, предназначены для преобразования электроэнергии в сетях 35 кВ энергосистем.

**Структура условного обозначения**

ТМН-Х/35 У1:

- Т – трехфазный;
- М – естественное масляное охлаждение;
- Н – регулирование напряжения под нагрузкой;
- Х – типовая мощность, кВ·А;
- 35 – класс напряжения обмотки ВН, кВ;
- У1 – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

**Условия эксплуатации:**

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха от минус 45 до 40°С;
- рабочее значение атмосферного давления 650 – 800 мм рт. ст.;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100% при 25°С, среднегодовое значение – 80% при 15°С;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

Трансформаторы соответствуют ТУ 16-96 ИАЯК. 672337.046 ТУ, по технике безопасности ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.2-75, в том числе требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

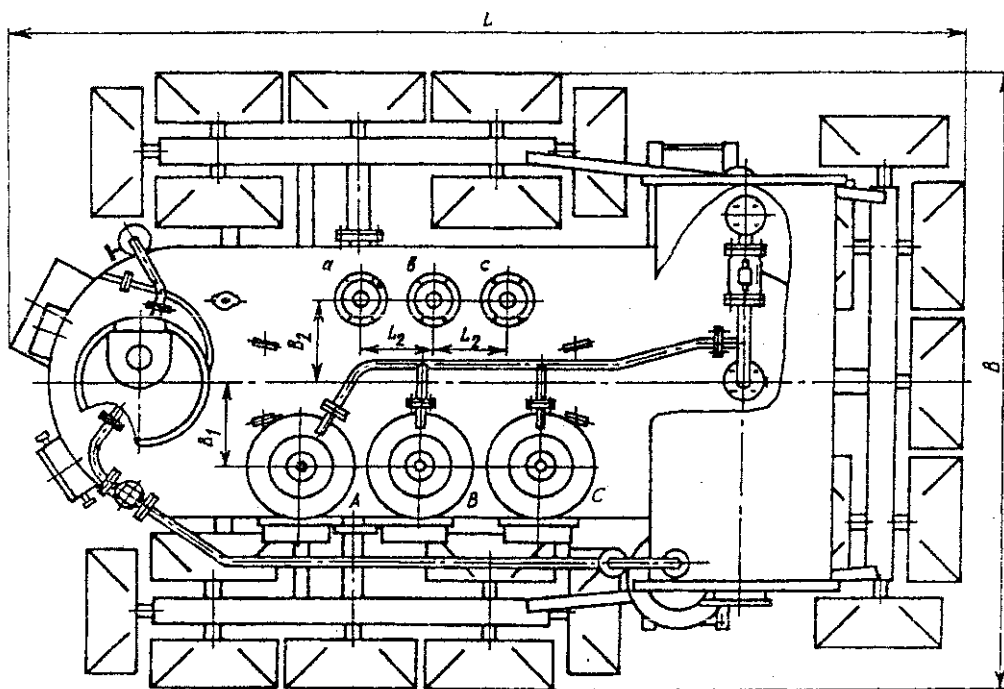
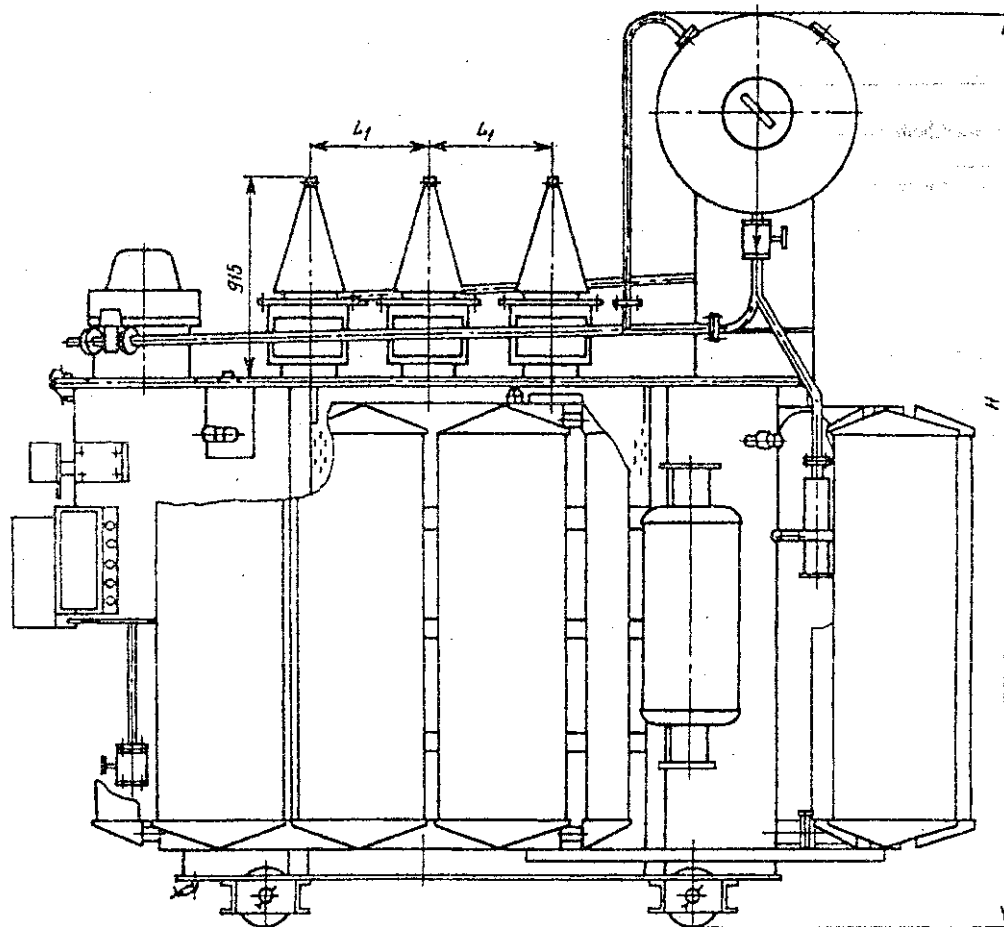
Основные параметры трансформаторов приведены в табл. 1.

Параметр	Значение параметра для типов трансформатора		
	ТМН-2500/35 У1	ТМН-4000/35 У1	ТМН-6300/35 У1
Номинальная мощность, кВ·А	2500	4000	6300
Номинальное напряжение ВН, кВ	35,0	35,0	35,0
Номинальные напряжения НН, кВ	6,3; 11,0	6,3; 11,0	6,3; 11,0
Номинальная частота сети, Гц	50	50	50
Схема и группа соединения обмоток	У/Д-11	У/Д-11	У/Д-11
Потери холостого хода, Вт	3500	5000	7000
Ток холостого хода, %	1,0	0,9	0,85
Потери короткого замыкания, Вт	22000	30300	39000
Напряжение короткого замыкания, %	6,5	7,5	7,5
Диапазон регулирования напряжения	±4×2,5%	±4×2,5%	±4×2,5%

Примечание. Предельные отклонения от значений величин, приведенных в табл. 1, и коэффициента трансформации – по ГОСТ 11677-85.

Установленный срок службы – не менее 25 лет.

Гарантийный срок эксплуатации – 3 года со дня ввода трансформатора в эксплуатацию, при гарантийном сроке хранения 1 год со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.



Габаритные, установочные и присоединительные размеры трансформаторов типа ТМН

Тип трансформатора	Размеры, мм							Масса, кг
	B	H	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	
ТМН-2500/35 У1	2260	3000	3300	430	205	280	290	8400
ТМН-4000/35 У1	2390	3130	3470	450	300	275	295	10650
ТМН-6300/35 У1	2370	3570	3660	450	280	320	315	15250

## КОНСТРУКЦИЯ

Трансформаторы трехфазные масляные с естественным охлаждением.

Магнитопровод трансформатора стержневого типа, шихтованный, изготовленный из пластин электротехнической стали толщиной 0,3 мм.

Форма сечения стержня и ярма – многоступенчатая.

Обмотки концентрические слоевые выполнены из медного изолированного провода. Применяется блочная намотка обмоток.

Трансформаторы снабжены устройством РПН типа РНТА-У-35/125, которое обеспечивает регулирование напряжение трехфазного трансформатора путем изменения числа включенных витков обмотки ВН трансформатора.

Приводной механизм переключающего устройства предусматривает возможность местного, дистанционного и автоматического управления. Последнее осуществляется от блока автоматического управления.

Бак трансформатора овальной формы, сварен из листовой стали, рассчитан на избыточное давление 30 кПа. К баку приварены четыре крюка для подъема трансформатора.

Подъем осуществляется подъемными механизмами с грузоподъемностью, соответствующей массе трансформатора. Угол отклонения стропов от вертикали должен быть не более 30°.

Бак снабжен патрубками для присоединения радиаторов охлаждения, термосифонных фильтров и вентилем для заливки и спуска масла.

На крышке бака размещены вводы ВН со встроенными трансформаторами тока, вводы НН, закреплен расширитель с масло- и газоотводными трубопроводами. К баку крепится приводной механизм переключающего устройства РПН.

Трансформаторы снабжены защитными и контрольными сигнальными устройствами.

Для продольного и поперечного перемещения трансформатора на месте установки предусмотрены гладкие катки.

Монтаж, введение в эксплуатацию и эксплуатация трансформаторов производится в соответствии с требованиями инструкции предприятия-изготовителя и „Правил устройства электроустановок”.

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов приведены в табл. 2 и на рисунке.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят: трансформатор с демонтированными составными частями в соответствии с ведомостью демонтажа, запасные части в соответствии с ведомостью ЗИП, эксплуатационная документация.

## ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

В заказе необходимо указать: полное наименование и тип трансформатора, номинальное напряжение, диапазон регулирования напряжения и номер технических условий.

Пример: „Трансформатор ТМН-4000/35 У1, 35/6,3 кВ, РПН±4×2,5%, ТУ 16-96 ИАЯК 672337.046 ТУ”.

Разработчик и изготовитель  
ОАО – холдинговая компания „Электрозавод”.  
105023, Москва, ул. Электрозаводская, 21.  
Тел.: (095) 962-74-35, 962-73-55.



### 1. Трансформаторы

#### 1.5. Трансформаторы с ВН 35 кВ мощностью от 1000 до 6300 кВА

Пор №	Наименование продукции	Серия, тип, марка, климатическое исполнение	Краткая техническая характеристика			Обозначение			Предприятие изготовитель
			Номинальная мощность, кВА	Сочетание напряжений, кВ	Схема и группа соединения обмоток	Масса, кг	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Выпуска каталога, листка-каталога	
1	2	3	4	4.3	4.3	4.4	5	6	7
4 И	Трансформатор силовой трехфазный, силовой масляный двухобмоточный с регулированием напряжения под нагрузкой	ТМН-2500, 4000, 6300/35 У1	2500, 4000, 6300	35/6,3; 11,0	У/Д-11	8400-15250	ТУ16-96 ИАЯК 672337.0 46ТУ	03.01.13-98	Московский ЭЛЗ

Акционерное общество открытого типа по проектированию  
сетевых и энергетических объектов

АО РОСЭП

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по проектированию, строительству и эксплуатации сельских  
электрических сетей

18.02.99

07.07-99

N \_\_\_\_\_

Москва

Статья "РУ 0,4 кВ для ЗТП  
БКТПу

Публикуем для сведения статью "Распределительное устройство напряжением 0,4 кВ для закрытой трансформаторной подстанции БКТПу/1х100-400, 10/0,4 кВ проходного и тупикового типа", опубликованную в ежеквартальном нормативно-техническом журнале №1(6) "Вестник Главгосэнергонадзора России".

Данная статья представляет определенный интерес при проектировании и сооружении подстанций напряжением 10/0,4 кВ. Следует отметить, что отдельные предложения, приведенные в статье (например, исключение токовых реле в нулевом проводе и др.) не могут быть приняты в типовых решениях ввиду недостаточного обоснования.

Приложение: статья.

Зам. Генерального директора  
АО РОСЭП

А.С.Лисковец

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО НАПРЯЖЕНИЕМ 0,4 кВ ДЛЯ ЗАКРЫТОЙ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ БКТПу/1-1х100-400, 10/0,4 кВ ПРОХОДНОГО И ТУПИКОВОГО ТИПА

**В.Г. НИКИТИН**, начальник службы распределительных сетей АООТ «Мосэнерго»  
**В.Н. ХАРЕЧКО**, главный специалист,  
**Ю.В. ХАРЕЧКО**, кандидат технических наук АО «РОСЭП»

Электроснабжение потребителей электроэнергии городов, поселков городского типа, сельских населенных пунктов, дачных и садовых участков, фермерских хозяйств и т. п. в зоне, обслуживаемой предприятиями АООТ «Мосэнерго», выполняется в соответствии с типовыми решениями по распределительным сетям, действующим на момент их строительства и реконструкции.

В настоящее время, в связи с изменением социальной политики, изменением форм собственности, возрастанием требований к качеству электроснабжения; появлением возможности использования высококачественной техники ведущих европейских фирм, новых проводниковых материалов (самонесущие изолированные провода, кабели), новых конструктивных разработок по комплектным трансформаторным подстанциям (КТП), появилась реальная возможность поднять уровень надежности электроснабжения за счет создания электрических сетей повышенной эксплуатационной надежности, улучшить качество отпускаемой электроэнергии и безопасность потребителей, улучшить условия и безопасность труда ремонтного и оперативного персонала в электрических сетях.

Эксплуатация опытных образцов закрытых блочных трансформаторных подстанций проходного и тупикового типа заводского изготовления с трансформаторами мощностью от 100 кВ.А до 400 кВ.А (БКТПу/1-1х100-400, 10/0,4 кВ) с распределительным устройством 10 кВ, имеющим элегазовые ячейки с выключателями нагрузки производства фирмы «Сименс», позволило повысить надежность электроснабжения. Однако используемые на опыт-

ных подстанциях распределительные устройства 0,4 кВ выполнены по временной схеме, не обеспечивающей адекватные распределительному устройству 10 кВ надежность и удобство в эксплуатации.

Цель представляемой разработки — создание такой конструкции распределительного устройства 0,4 кВ, которая в полной мере отвечала бы современным требованиям по электробезопасности, надежности, качеству, долговечности и удобству обслуживания. Для создания опытного образца распределительного устройства 0,4 кВ предусмотрена комплектация электрическими аппаратами и оборудованием фирмы АББ «Индустрия и Стройтехника».

Распределительное устройство низкого напряжения (РУНН) для использования в БКТПу с трансформатором мощностью до 250 кВ.А разработано АО «РОСЭП» на основе плана НИИОКР АООТ «Мосэнерго», в соответствии с требованиями ГОСТ 14695-80 «Подстанции комплектные мощностью от 25 до 2500 кВ.А на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия». Для БКТПу с трансформатором мощностью 400 кВ.А разрабатывается специальная модификация РУНН (в статье не рассматривается), которая имеет большие габариты, обусловленные применением электрических аппаратов с номинальными токами до 630 А.

При разработке РУНН учтены также пожелания подразделений службы распределительных сетей АООТ «Мосэнерго», направленные на повышение электробезопасности эксплуатационного персонала при обслуживании БКТПу, улучшение условий эксплуатации и

повышение надежности электроснабжения в распределительных сетях 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами.

Учитывая целевое назначение РУНН для применения в БКТПу, используемых в сельских электрических сетях АООТ «Мосэнерго», в дополнении к требованиям технического задания на разработку и ГОСТ 14695, при компоновке РУНН предусмотрены:

1. Обеспечение видимого разрыва для каждой отходящей от БКТПу линии электропередачи путем снятия в РУНН автоматических выключателей втычного типа\* с оснований, на которых они крепятся. На вводе в РУНН также использован автоматический выключатель выкатного типа, с помощью которого можно обеспечить видимый разрыв между кабелями ввода от силового трансформатора и сборными шинами 0,4 кВ.

2. Заземление выводов отходящих линий электропередачи с помощью инвентарных заземляющих вилок, которые втыкаются в выходные контакты оснований автоматических выключателей после снятия последних. При этом обеспечивается также одновременное снятие электрического заряда с проводов отходящих воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ) напряжением 380/220 В и механичес-

кая блокировка возможности подачи напряжения на отключенную ВЛИ.

3. Электрическая блокировка, которая не допускает подачи напряжения на линии наружного освещения при снятии любого из автоматических выключателей отходящих линий электропередачи.

4. Однофазная группа для освещения помещения БКТПу и группа для подключения разделительного трансформатора 230/12 В, предназначенного для питания переносных светильников. Питание указанных однофазных групп предусмотрено от входных зажимов основания вводного автоматического выключателя, что дает возможность проводить ремонтно-эксплуатационные работы в помещении БКТПу и на РУНН при отключенных сборных шинах 0,4 кВ. Отдельное освещение шкафа РУНН не предусмотрено, так как в этом нет необходимости при наличии освещения помещения БКТПу. Тем более, что в соответствии с требованиями п.3.22 ГОСТ 14695 для однострансформаторных КТП мощностью до 250 кВ.А допускается не выполнять освещение панелей.

5. Возможность производства замеров рабочих токов в каждой фазе отходящих линий с помощью измерительных клещей.

\* Автоматическим выключателем втычного типа, в соответствии с ГОСТ Р 50030.2-94 «Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 2. Автоматические выключатели», называется выключатель, который дополнительно к своим собственным контактам имеет комплект контактов, которые позволяют снимать выключатель. Автоматический выключатель выкатного типа имеет контакты, аналогичные контактам автоматического выключателя втычного типа, и специальное устройство, с помощью которого он снимается со своего основания.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ РУНН

Схемой электрических соединений РУНН предусматривается подключение сборных шин к выводам 0,4 кВ силового трансформатора

через трехполюсный автоматический выключатель выкатного типа QF1 (рис. 1) однопольными кабелями.

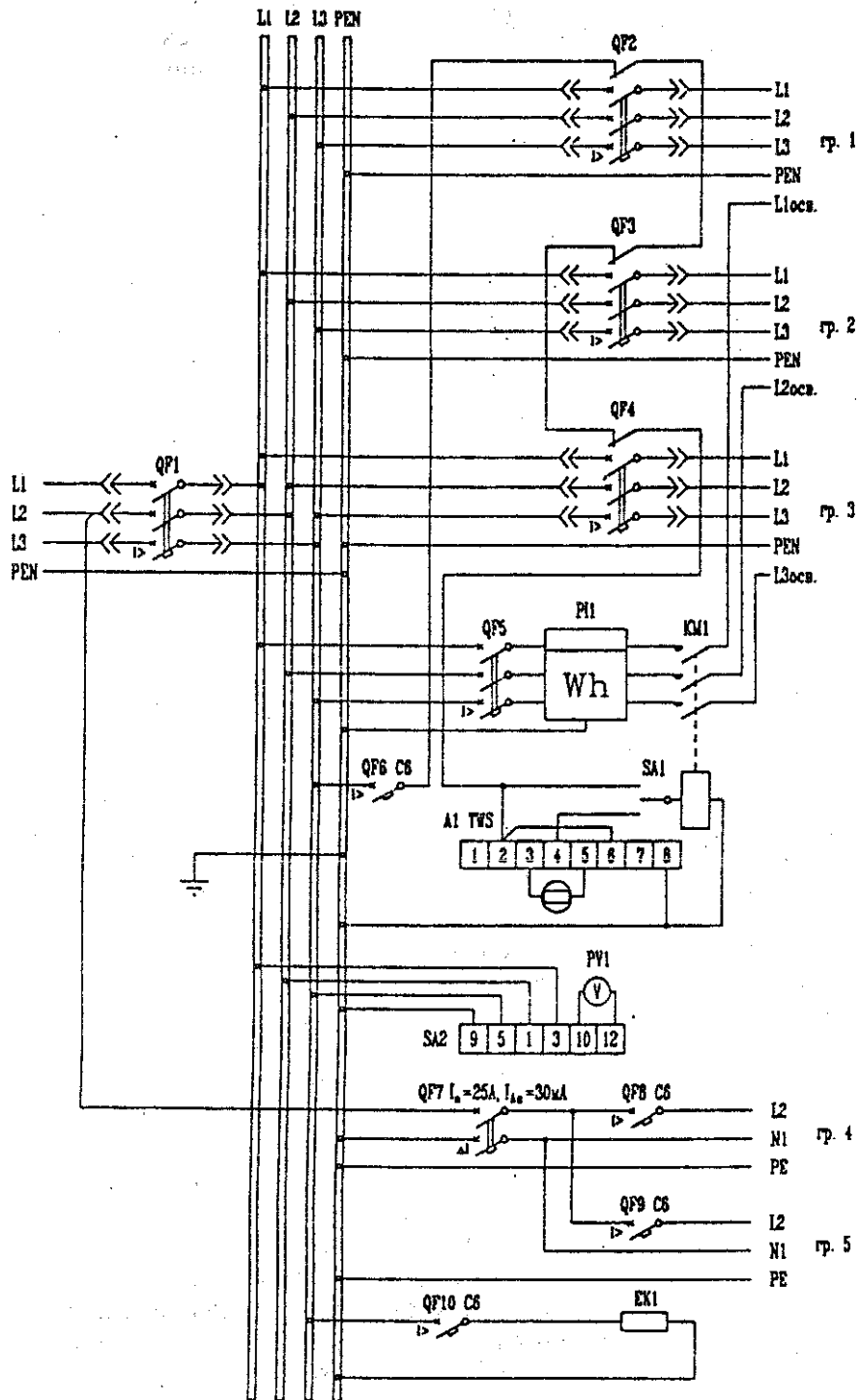


Рис. 1 Схема электрических соединений РУНН

Отходящие от БКТПу ВЛИ 380/220 В (гр. 1 - гр. 3) присоединяются к сборным шинам 0,4 кВ через трехполюсные автоматические выключатели втычного типа QF2-QF4 с номинальными токами, определяемыми нагрузками на ВЛИ.

Линия наружного освещения также присоединяется к сборным шинам через трехполюсный автоматический выключатель QF5 и контактор КМ1. Выбор ручного или автоматического режима работы контактора производится с помощью переключателя SA1. При автоматическом режиме управление контактором производится с помощью выключателя освещения А1. Защита электрической цепи управления контактора от сверхтоков осуществляется однополюсным автоматическим выключателем QF6. Учет электроэнергии производится трехфазным счетчиком активной энергии прямого включения П11.

Контроль напряжения на сборных шинах 0,4 кВ осуществляется с помощью вольтметра PV1 и семипозиционного переключателя SA2.

К входному зажиму основания автоматического выключателя ввода QF1 подключаются две группы:

гр. 4 — группа стационарного освещения помещения БКТПу;

гр. 5 — группа разделительного трансформатора 230/12В, предназначенного для подключения переносных светильников.

Электрические цепи стационарного освещения помещения БКТПу защищаются от токов замыкания на землю с помощью двухполюсного устройства защитного отключения (УЗО) QF7, от сверхтоков — однополюсным автоматическим выключателем QF8. Электрические цепи для подключения разделительного трансформатора также защищаются от токов замыкания на землю с помощью УЗО QF7, от сверхтоков — однополюсным автоматическим выключателем QF9. Применение УЗО обусловлено следующими обстоятельствами. Помещение БКТПу является стесненным помещением с проводящими полом, стенами и потолком. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.13-96 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 706. Стес-

ненные помещения с проводящим полом, стенами и потолком» при питании стационарных электроприемников (стационарных светильников, установленных в помещении БКТПу, и разделительного трансформатора) для защиты от косвенного прикосновения следует применять устройства защитного отключения.

К сборным шинам 0,4 кВ подключается электронагреватель ЕК1, электрическая цепь которого защищается от сверхтоков однополюсным автоматическим выключателем QF10.

На отходящих от БКТПу линиях электропередачи предусмотрена совместная (в одном пучке) подвеска проводов ВЛИ и наружного освещения. В то же время схемой предусмотрена раздельная коммутация отходящих ВЛИ и линии наружного освещения. Для повышения безопасности при выполнении ремонтных работ на линиях электропередачи схемой предусмотрена электрическая блокировка от случайного включения линии наружного освещения при выполнении работ на любой отключенной ВЛИ. С этой целью цепь управления контактора линии наружного освещения КМ1 (его электромагнитная катушка) подключается к фазной шине L3 через три последовательно соединенные нормально замкнутые блокировочные контакты автоматических выключателей QF2-QF4. Блокировочные контакты размыкаются при снятии автоматических выключателей с их оснований. В результате этого контактор не может быть включен и случайное включение линии наружного освещения становится невозможным.

Учитывая значительные протяженности ВЛИ в сельской местности, малые сечения проводов и небольшие мощности трансформаторов в сетях напряжением 0,4 кВ, имеет место проблема защиты от однофазных токов короткого замыкания на удаленных от БКТПу участках. Для увеличения чувствительности защиты действующими типовыми проектами трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ рекомендуется установка токовых реле в нулевых защитных и рабочих проводниках отходящих линий электропередачи. Однако с подобными рекомендациями нельзя согласиться. Требованиями действующего комплекса ГОСТ Р 50571 «Электроустановки

зданий» и, в частности, ГОСТ Р 50571.10-96 «Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 54. Заземляющие устройства и защитные проводники» в защитных проводниках, в том числе и в нулевых защитных и рабочих проводниках, запрещена установка коммутационных аппаратов. Не допускается также последова-

тельное включение (в рассечку) катушек реле. В этой связи подключение токовых реле возможно только ко вторичным обмоткам трансформаторов тока. При этом следует использовать такие трансформаторы тока, которые «надеваются» на нулевые защитные и рабочие проводники отходящих от БКТПу ВЛИ.

### КОНСТРУКЦИЯ РУНН

Распределительное устройство 0,4 кВ (внешний вид — рис. 2, компоновка — рис. 3) представляет собой металлический шкаф с дверью размером 1270x820x360 мм со степенью защиты IP55 с размещенными в нем электрическими аппаратами управления и защиты, шинами, приборами учета и контроля и другим электрооборудованием, обеспечивающим распределение электроэнергии от силового трансформатора между тремя отходящими от БКТПу ВЛИ с током нагрузки до 250 А и линией наружного освещения с током нагрузки до 40 А. Для учета электроэнергии на наружное освещение в РУНН предусмотрен счетчик активной электроэнергии. В шкафу устанавливаются специальные модули, на которых крепится электрооборудование. Моду-

ли имеют фальшпанели из изоляционного материала, которые препятствуют несанкционированному доступу к токоведущим частям РУНН. Для проведения работ с электрооборудованием РУНН снимаются фальшпанели соответствующих модулей.

Для установки в РУНН предусмотрены автоматические выключатели марки Sace Isomax S втычного типа трех типоразмеров S1, S2, S3 и выкатного S5, которые имеют номинальную наибольшую отключающую способ-

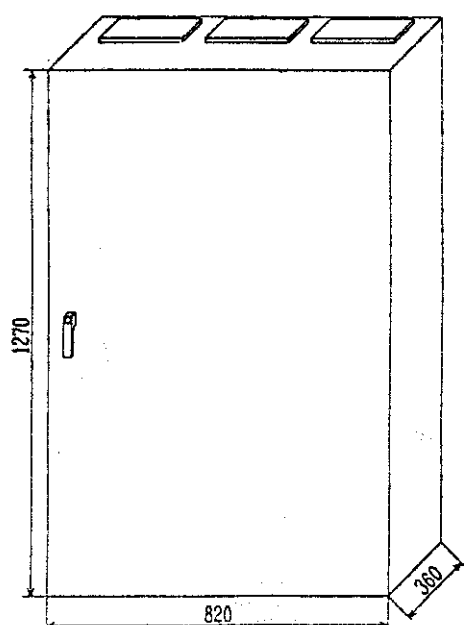


Рис. 2 Внешний вид РУНН

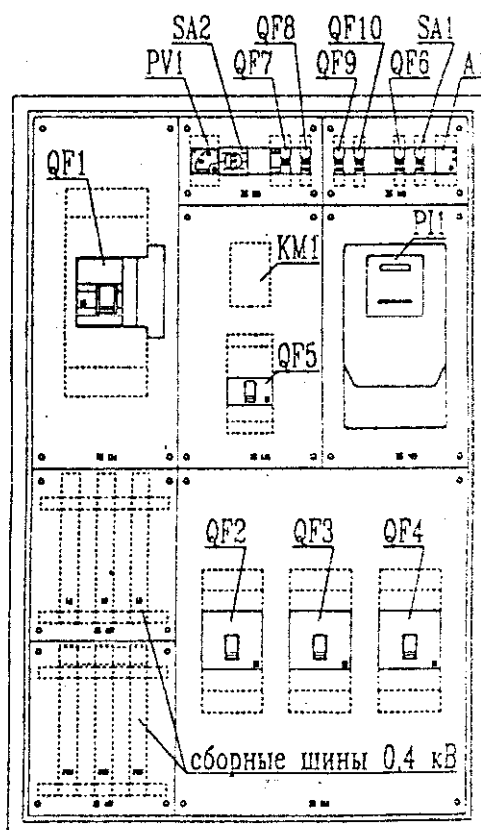


Рис. 3 Компоновка РУНН

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

ность  $I_{сн}$  (ГОСТ Р 50030.2), равную соответственно 25 кА, 35 кА, 35 кА и 35 кА. Автоматические выключатели типоразмера S1 с номинальными токами до 40 А в первую очередь применяются для защиты отходящей линии наружного освещения, а с большими номинальными токами (до 125 А) могут также применяться для защиты отходящих ВЛИ с токами нагрузки до 125 А. Автоматические выключатели типоразмера S2 и S3 с номинальными токами до 160 А и 250 А предназначены для защиты отходящих ВЛИ при соответствующих токах нагрузки. Автоматические выключатели типоразмера S5 с номинальным током до 400 А предназначены для использования на

вводе РУНН БКТПу с трансформатором мощностью 250 кВ.А. На вводе РУНН БКТПу с трансформаторами мощностью 100 кВ.А и 160кВ.А целесообразно использовать автоматические выключатели типоразмера S3.

Автоматические выключатели имеют два расцепителя — тепловой и мгновенный (электромагнитный). Причем автоматические выключатели типоразмеров S2, S3 и S5 имеют тепловые регулируемые расцепители. У автоматических выключателей типоразмера S5 мгновенные расцепители также регулируемые. Автоматические выключатели типоразмеров S1, S2 и S3 имеют две модификации мгновенных расцепителей (см. таблицу). Для защиты отходя-

Типоразмер автоматического выключателя	Номинальный ток автоматического выключателя $I_n$ , А	Ток срабатывания мгновенного расцепителя, А	
		десятикратный	пятикратный
S1 125	10	500	160
	12,5	500	160
	16	500	160
	20	500	160
	25	500	160
	32	500	160
	40	500	200
	50	500	250
	63	630	320
	80	800	400
	100	1000	500
	125	1250	630
	S2 160	9...12,5 (12,5)	500
11,2...16 (16)		500	160
14...20 (20)		500	160
17,5...25 (25)		500	160
22,5...32 (32)		500	160
28...40 (40)		500	200
35...50 (50)		500	250
44...63 (63)		630	320
56...80 (80)		800	400
70...100 (100)		1000	500
87,5...125 (125)		1250	630
S3 160	19...32 (32)	500	250
	30...50 (50)	500	250
	48...80 (80)	800	400
	70...100 (100)	1000	500
	87,5...125 (125)	1250	630
	112...160 (160)	1600	800
S3 250	140...200 (200)	2000	1000
	175...250 (250)	2500	1250
S5 400 модификация PR211	128...320 (320)	1920...3840	
	160...400 (400)	2400...4800	



ших ВЛИ в РУНН целесообразно применять трехполюсные автоматические выключатели типоразмеров S1, S2 и S3, мгновенные расцепители которых срабатывают при пятикратных (условно) номинальных токах. Эту модификацию автоматических выключателей при заказе следует оговорить специально. Автоматические выключатели, устанавливаемые на вводе РУНН, типоразмеров S3 и S5 должны применяться с мгновенными расцепителями, которые срабатывают при десятикратных номинальных токах, для обеспечения их селективной работы с автоматическими выключателями отходящих ВЛИ.

Все автоматические выключатели (за исключением автоматического выключателя линии наружного освещения QF5 рис. 1) имеют штыревые втычные контакты, с помощью которых они устанавливаются на специальные основания и дополнительно фиксируются стопорными винтами. К сборным шинам входные контакты оснований автоматических выключателей присоединяются с помощью гибких кабелей сечением до  $50 \text{ мм}^2$  — для автоматических выключателей типоразмеров S1, до  $70 \text{ мм}^2$  — S2, до  $185 \text{ мм}^2$  — S3 и S5. Алюминиевые жилы отходящих ВЛИ присоединяются к выходным контактам оснований автоматических выключателей.

В основаниях автоматических выключателей отходящих ВЛИ устанавливаются блокировочные контакты, которые при снятии автоматических выключателей размыкают цепь управления контактором линии наружного освещения.

Габаритные размеры автоматических выключателей типоразмера S3 наибольшие из рассматриваемых для защиты ВЛИ от сверхтоков. Компоновка шкафа РУНН произведена для возможности использования трех автоматических выключателей типоразмера S3, устанавливаемых для защиты отходящих ВЛИ, одного автоматического выключателя типоразмера S1, предназначено для защиты линии наружного освещения и одного автоматического выключателя типоразмера S5, установленного на вводе РУНН. В случае применения автоматических выключателей меньшего типоразмера S1 и S2 — для защиты отходящих ВЛИ и S3 — в качестве вводного, их размещение в шкафу РУНН не вызовет никаких проблем.

На вводе РУНН перед сборными шинами 0,4 кВ в модуле типа XG 114 могут быть установлены трехполюсные автоматические выключатели типоразмера S5 с номинальным током 400 А или S3 с номинальными токами 250 А (160 А) в зависимости от мощности силового трансформатора БКТПу соответственно 250 кВ.А, 160 кВ.А и 100 кВ.А. Подключение основания вводного автоматического выключателя к выводам 0,4 кВ силового трансформатора производится одножильными кабелями (марки ВВГ) с сечением жил до  $185 \text{ мм}^2$ . Кабели вводятся в шкаф РУНН через уплотнительные фланцы из пористой резины типа ZW 54, расположенные на верхней горизонтальной стенке шкафа.

Сборные шины РУНН на номинальный ток 440 А выполнены из отрезков медной полосы сечением  $5 \times 30 \text{ мм}$ , установленных в изоляторах типа ZX 151. Шины установлены в двух модулях типа XQ 127. Причем, в первом модуле размещаются три фазных шины (L1, L2, L3), во втором — нулевая защитная и рабочая шина (PEN), которая состоит из трех физических шин, соединенных между собой отрезком медной полосы (шиной) сечением  $5 \times 30 \text{ мм}$ . Соединение шин между собой выполняется с помощью болтов.

Выводные контакты основания вводного автоматического выключателя соединяются со сборными медными шинами (фазными) с помощью трех кабелей сечением до  $185 \text{ мм}^2$ . Кабели к шинам присоединяются с помощью зажимов типа ZK 163.

Выводы от РУНН к трем отходящим линиям выполняются пятижильными изолированными самонесущими проводами (три фазных проводника, нулевой защитный и рабочий проводник и фазный проводник наружного освещения) с сечением жил фазных, нулевых защитных и рабочих проводников до  $70 \text{ мм}^2$  и фазных проводников наружного освещения — до  $35 \text{ мм}^2$ . Провода ВЛИ и линии наружного освещения выводятся из шкафа РУНН через уплотнительные фланцы из пористой резины типа ZW 54, расположенные на нижней горизонтальной стенке шкафа.

Отходящие от БКТПу ВЛИ подключаются к сборным шинам РУНН через автоматические выключатели, которые устанавливаются в модуле типа XG 214.

Включение линии наружного освещения выполняется трехполюсным контактором типа В-63-30-00, который имеет номинальный ток 63 А при напряжении 380...415 В и электромагнитную катушку цепи управления на напряжение 220 В. Контактор вместе с автоматическим выключателем линии наружного освещения устанавливается в модуле типа ХГ113. В цепь управления контактором включены три последовательно соединенных нормально замкнутых блокировочных контакта автоматических выключателей отходящих ВЛИ. Подключение контактора производится гибким кабелем сечением до 35 мм<sup>2</sup>. Предусмотрено два способа управления контактором:

ручное, при котором контактор включается и отключается эксплуатационным персоналом;

автоматическое, при котором работой контактора управляет выключатель освещения.

Выключатель освещения типа ТWS позволяет включать освещение при яркости 1...15 лк и отключать — при яркости 4...100 лк. Для этого выключатель освещения комплектуется датчиком освещенности, который устанавливается на наружной стене БКТПу. Электрические цепи управления контактором защищаются от сверхтоков однополюсным автоматическим выключателем типа S 241. Здесь и далее применяются наиболее дешевые однополюсные автоматические выключатели серии S 240, которые имеют номинальную отключающую способность  $I_{сн}$  равную 4,5 кА, номинальный ток  $I_n$  равный 6 А, и мгновенный расцепитель типа С в соответствии с ГОСТ Р 50345-92 «Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения». Выключатель освещения и автоматический выключатель устанавливаются в модуле типа ХГ 101.

Учет электроэнергии, расходуемый на наружное освещение, производится трехфазным счетчиком электроэнергии типа ЕТ-414 прямого включения, имеющим номинальный ток 10 А, максимальный ток 40 А, номинальное напряжение 380 В. Счетчик устанавливается в модуле типа ХГ 160.

Для измерения линейных и фазных напряжений на сборных шинах предусмотрен аналоговый электромагнитный вольтметр со

шкалой до 500 В типа VLM 1/500 и переключатель типа MCV 7 на семь положений (три положения для измерения линейных напряжений, три положения для измерения фазных напряжений и одно нейтральное положение — вольтметр отключен). Вольтметр и переключатель устанавливаются в модуле типа ХГ 101.

В холодное время года при температуре окружающего воздуха менее 0°С необходимо отапливать шкаф РУНН изнутри для предотвращения выпадения конденсата или образования изморози на внутренних стенках шкафа. Кроме того, отапливать шкаф следует для нормальной работы счетчика электроэнергии, имеющего рабочий диапазон температуры от -10 до +50°С. Для отопления шкафа используется электронагреватель типа GHV 601 мощностью 100 Вт на напряжение 220 В с возможностью регулирования температуры нагревателя. Электронагреватель целесообразно установить за модулем типа ХГ 160 под счетчик электроэнергии. Электрическая цепь электронагревателя защищается от сверхтоков однополюсным автоматическим выключателем типа S 241, который устанавливается в модуле типа ХГ 101.

Группа стационарного освещения помещения БКТПу (гр. 4) и группа разделительного трансформатора (гр. 5) подключаются к вводным контактам основания автоматического выключателя ввода РУНН. Группа стационарного освещения защищена от токов замыкания на землю двухполюсным устройством защитного отключения с номинальным током  $I_n=25$  А и номинальным отключающим дифференциальным током  $I_{дн}=30$  мА типа F 362, от сверхтоков — однополюсным автоматическим выключателем типа S 241. Группа для подключения разделительного трансформатора также защищается от сверхтоков однополюсным автоматическим выключателем типа S 241. Указанные автоматические выключатели и устройство защитного отключения устанавливаются в модуле типа ХГ 101.

Присоединение автоматических выключателей отходящих ВЛИ к сборным шинам РУНН выполняется гибким одножильным кабелем марки ВВГ (проводом марки ПВ3 или ПВ4) сечением до 50 мм<sup>2</sup> — для типоразмера S1, до 70 мм<sup>2</sup> — для типоразмера S2, до 95 мм<sup>2</sup> — для типоразмера S3. Присоединение

автоматического выключателя наружного освещения к сборным шинам РУНН выполняется гибким одножильным кабелем марки ВВГ (проводом марки ПВЗ или ПВ4) сечением до 50 мм<sup>2</sup>.

Присоединение жил кабелей к сборным шинам производится с помощью зажимов типа ЗК 157, рассчитанных на подключение проводников сечением 16...120 мм<sup>2</sup> и ЗК 79 — 1,5...16 мм<sup>2</sup>.

Шкаф РУНН следует установить на специальной металлоконструкции, которую можно изготовить из уголка. При этом расстояние между полом помещения БКТПу и нижней горизонтальной стенкой шкафа должно быть

около 500 мм, расстояние между стеной и задней вертикальной стенкой шкафа должно быть около 300 мм. Металлоконструкция должна предусматривать надежное крепление (фиксацию) вводных кабелей и проводов отходящих ВЛИ и линии наружного освещения для предотвращения, в частности, склестывания проводов и кабелей при коротких замыканиях.

Ниже в таблице представлена ведомость электрооборудования фирмы АББ, необходимого для сборки РУНН БКТПу с трансформатором мощностью 250 кВ.А.

Стоимость электрооборудования фирмы АББ, необходимого для сборки представлен-

Наименование электрооборудования	Кол-во
<b>Автоматический выключатель ввода</b>	
Автоматический выключатель трехполюсный выкатного типа с регулируемыми тепловыми и мгновенным расцепителями типа S5 N 400 PR211 с номинальным током 400 А, номинальной наибольшей отключающей способностью 35 кА	1 шт.
Основание типа W FP FC автоматического выключателя выкатного типа S5 N 400 для подключения кабеля	1 шт.
<b>Автоматические выключатели отходящих ВЛИ</b>	
Автоматический выключатель трехполюсный втычного типа с регулируемым тепловым и нерегулируемым мгновенным расцепителями типа S3 N 160/250 с номинальным током 160 А, номинальной наибольшей отключающей способностью 35 кА	3 шт.
Основание типа P FP FC автоматического выключателя втычного типа S3 N 160/250 для подключения кабеля	3 шт.
Блокировочный контакт положения автоматического выключателя втычного типа S3 N 160/250, устанавливаемый на его основании	3 шт.
<b>Электрооборудование линии наружного освещения</b>	
Автоматический выключатель трехполюсный с нерегулируемыми тепловым и мгновенным расцепителями типа S1 N 125 с номинальным током 40 А, номинальной наибольшей отключающей способностью 25 кА	1 шт.
Контактор трехполюсный В-63-30-00 с номинальным током 63 А, цепь управления на 220 В	1 шт.
Выключатель освещения типа TWS с фотодатчиком	1 шт.
Переключатель однополюсный с нейтральным положением типа E 221-4	1 шт.
Автоматический выключатель однополюсный типа S 241 с номинальным током 6 А, номинальной отключающей способностью 4,5 кА и мгновенным расцепителем типа С	1 шт.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

*Продолжение таблицы*

<b>Электрооборудование собственных нужд</b>	
Автоматический выключатель однополюсный типа S 241 с номинальным током 6 А, номинальной отключающей способностью 4,5 кА и мгновенным расцепителем типа С	2 шт.
Устройство защитного отключения двухполюсное типа F 362 с номинальным током 25 А, номинальным отключающим дифференциальным током 30 мА	1 шт.
<b>Электрооборудование обогрева РУНН</b>	
Электронагреватель типа GHV 601 мощностью 100 Вт, на напряжение 220 В с автоматическим регулированием температуры	1 шт.
Автоматический выключатель однополюсный типа S 241 с номинальным током 6 А, номинальной отключающей способностью 4,5 кА и мгновенным расцепителем типа С	1 шт.
<b>Электрооборудование измерительное</b>	
Вольтметр аналоговый переменного тока со шкалой 500 В типа VLM 1/500	1 шт.
Переключатель семипозиционный типа MCV 7	1 шт.
<b>Корпус РУНН и комплектующие</b>	
Корпус шкафа с одинарной дверью навесного исполнения типа W со степенью защиты IP55 размером 1270x820x360 мм	1 шт.
Модуль с монтажной платой шириной 250 мм, высотой 450 мм типа XG 113	1 шт.
Модуль с монтажной платой шириной 250 мм, высотой 600 мм типа XG 114	1 шт.
Модуль с монтажной рейкой шириной 250 мм, высотой 150 мм типа XG 101	2 шт.
Модуль под счетчик электроэнергии шириной 250 мм, высотой 450 мм типа XG 160	1 шт.
Модуль с монтажной платой шириной 500 мм, высотой 600 мм типа XG 214	1 шт.
Модуль с тремя медными шинами сечением 5x30 мм на номинальный ток 440 А, установленными на изоляторах типа ZX 151, шириной 250 мм, высотой 300 мм типа XG 127	2 шт.
Шина медная полосовая сечением 5x30 мм типа ZX 165	0,5 м
Зажим типа ZK 163 для крепления кабеля сечением до 185 мм <sup>2</sup> к шине	4 шт.
Зажим типа ZK 157 для крепления кабеля сечением 16...120 мм <sup>2</sup> к шине	17 шт.
Зажим типа ZK 79 для крепления кабеля сечением 1,5...16 мм <sup>2</sup> к шине	11 шт.
Фланец типа ZW 54 из пористой резины	6 шт.
Заглушка серая типа ZA 2	1 м
Маркеры шин самоклеющиеся типа ZA 71	1 комплект

ного РУНН равна 11710 DM (с НДС 20%). При комплектации РУНН фирма АББ готова предоставить скидки, величина которых будет установлена дополнительно.

*АООТ «Мосэнерго» тел. (095) 220-3461  
АО «РОСЭП» тел. (095) 374-7110,  
факс (095) 374-6608*

Подписано в печать . .99 г.  
Усл. печл.  
Тираж 250 экз.

Формат 60x84/8  
Учетн.-издл.  
Зак. N 23

---

АО РОСЭП  
111395, Москва, Аллея Первой Маевки, 15

МСЛ - 004174