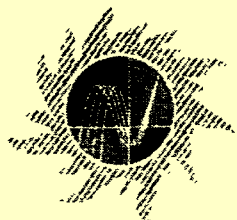


**ОАО РАО «ЕЭС России»**



**ОАО «НТЦ электроэнергетики»**

**Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» -  
РОСЭП**

# **РУМ**

**РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ  
СЕТЕЙ**

**6  
2006**

**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
СЕТИ**

**Москва**

**Филиал Открытого акционерного общества  
«Научно-технический центр электроэнергетики» -  
Институт по проектированию сетевых и энергетических  
объектов**

**Р У М**  
**РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЮ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ**

**Выпуск № 6 2006 год**

---

**Издается с января 1954 года**  
**Периодичность: 6 выпусков в год**

**Москва**



# СОДЕРЖАНИЕ

## **03. Номенклатурные каталоги на изделия**

### **ИММ № 03.17-2006 от 14.11.2006**

Сведения из номенклатурного каталога ЗАО «МЭВА» о выпуске  
вязок спиральных типа ПВС и гасителей вибрации типа ГПГ-В, ГПГ-А 4

### **ИММ № 03.18-2006 от 14.11.2006**

Сведения из номенклатурного каталога ЗАО «ИНСТА» о выпуске  
линейных подвесных стержневых полимерных изоляторов типа ЛК 70 19

### **ИММ № 03.19-2006 от 22.11.2006**

Сведения из номенклатурных каталогов заводов: ПКФ «Автоматика»,  
УП «МЭТЗ им. Козлова», НВ «Иносат», ОАО «Электроцит»  
г. Чехов, ОАО «КУЭМЗ ОАО «ПО Элтехника» о выпускаемых  
КТП 10(6)/0,4 кВ климатического исполнения УХЛ1 25

### **ИММ № 03.20-2006 от 23.11.2006**

Об измерительных трансформаторах тока напряжением 0,66-35 кВ  
ООО НПО «Энергосервис» 66

## **04. Подстанции напряжением 10(6) кВ и сетевые пункты**

### **ИММ № 04.02-2006 от 14.11.2006**

О выпуске ОАО «МЭЛ» камеры КСО-298 MSi напряжением 6(10) кВ 84

## **06. Низковольтные линии электропередачи**

### **ИММ № 06.02-2006 от 21.11.2006**

О проекте деревянных опор ВЛИ 0,38 кВ с арматурой компании ENSTO 87

## **07. Линии электропередачи 10 (6) кВ**

### **ИММ № 07.07-2006 от 21.11.2006**

О проекте деревянных опор ВЛ 6-10 кВ с керамическими опорными изоляторами 88

### **ИММ № 07.08-2006 от 21.11.2006**

О проекте железобетонных опор ВЛ 6-10 кВ с керамическими  
опорными изоляторами 90

### **ИММ № 07.09-2006 от 21.11.2006**

О проекте опор ВЛ 10-20 кВ с подвеской воздушного кабеля  
(Мульти-Виски, Торсада СН) и с совместной подвеской СИП-4  
с арматурой компании ENSTO 91

### **ИММ № 07.10-2006 от 27.11.2006**

О применении длинно-искровых разрядников РДИШ-10-IV-УХЛ1,  
РДИМ-10-1,5-IV-УХЛ1, РДИМ-10-К-II-УХЛ1  
ОАО «НПО «Стример» в воздушных линиях напряжением 6-10 кВ 94

## **12. Прочие ИММ**

### **ИММ № 12.02-2006 от 25.10.2006**

О новых книгах по энергетике 103

### **ИММ № 12.03-2006 от 23.11.2006**

Содержание выпусков РУМ за 2006 год 104

**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по проектированию распределительных электрических сетей

14.11.2006

№ 03.17-2006

/Сведения из номенклатурного каталога  
ЗАО «МЭВА» о выпуске вязок спираль-  
ных типа ПВС и гасителей вибрации типа  
ГПГ-В, ГПГ-А/

В дополнение к ИММ Филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП от 20.06.2006 № 03.08-2006 (РУМ 2006, выпуск № 4) сообщаем для сведения, что предприятие ЗАО «МЭВА» серийно выпускает новую линейную арматуру для воздушных линий электропередачи:

- вязки спиральные типа ПВС;
- гасители вибрации типа ГПГ-В, ГПГ-А.

Основание: техническая информация предприятия.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

**ЗАО «МЭВА»**

111141, г. Москва, 2-ой проезд Перова Поля, дом 9

Телефоны: (495) 780-51-65

Телефон/факс: (495) 305-58-18

E-mail: info@mzva.ru

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

## ЗАО «МЭВА»

ЗАО «МЭВА» - производственное объединение, специализирующееся на разработке и производстве:

- линейной и подстанционной арматуры для воздушных линий электропередачи (ВЛ) и подстанций напряжением 0,4-1500 кВ;
- металлоконструкций для железобетонных и деревянных опор для ВЛ напряжением 0,4-220 кВ;
- линейной арматуры и узлов крепления для воздушных волоконно-оптических линий связи;
- арматуры и металлоконструкций для ВЛ с самонесущим изолированным проводом (СИП) напряжением 0,4 кВ и для ВЛ с защищенными проводами напряжением 6-20 кВ;
- инструмента, приспособлений и других средств малой механизации для монтажа и ремонта ВЛ.

## Спиральные вязки

В настоящее время предприятием освоены в серийном производстве спиральные вязки для крепления к штыревым изоляторам опор ВЛ 10 кВ защищенных проводов типа SAХ (см. РУМ № 4 - 2006) и проводов марки А,АС и АЖ. Вязки изготовлены из оцинкованной пружинной проволоки и имеют стойкое полимерное покрытие, обеспечивающие необходимую заделку проводов. Не разрушаются во время всего срока службы, удобны в монтаже, имеют цветовую маркировку.

### **Вязки спиральные типа ПВС для крепления проводов марки А, АС, АЖ к штыревым изоляторам ШФ-10Г; ШФ-10МО; ШС-10Д; ШФ-20Г**

Вязки спиральные ПВС (рисунки 1-6) разработаны взамен проволочной скрутки осуществляемой при помощи алюминиевой проволоки. В отличие от традиционной схемы вязка ПВС дешевле и удобней в монтаже. Основные технические характеристики спиральных вязок типа ПВС приведены в таблице 1.

Вязки ПВС изготовлены по ТУ 3449-017-52819896-05.

Вязки типа ПВС\_ \_/\_ \_-10(20) предназначены для одинарного крепления провода к штыревым изоляторам (рисунки 2,3).

Вязки типа ПВС\_ \_/\_ \_-10(20)-02 предназначены для двойного крепления провода к штыревым изоляторам (рисунки 5,6). В случае применения двойного крепления на основном изоляторе применяются две вязки типа ПВС\_ \_/\_ \_-10(20) (рисунок 1), а на дополнительном - одна вязка типа ПВС\_ \_/\_ \_-10(20)-02 (рисунок 4).

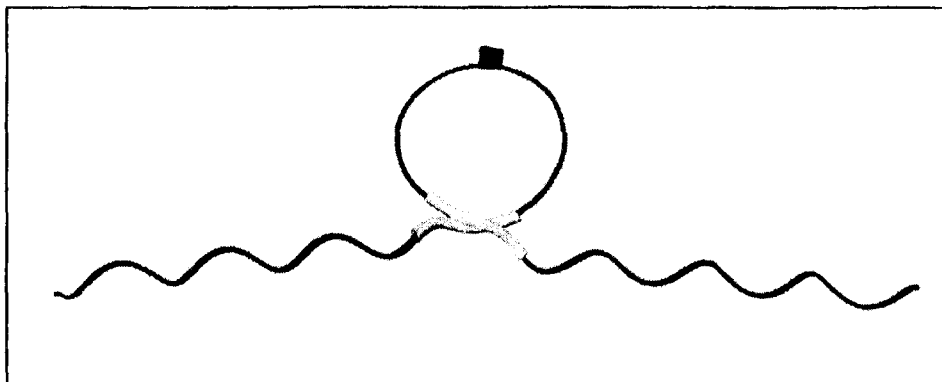


Рисунок 1 - Внешний вид спиральной типа вязки типа ПВС

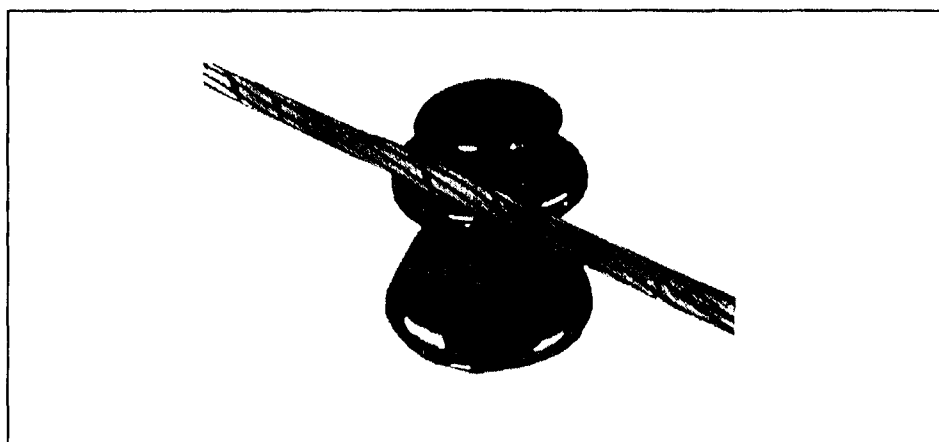


Рисунок 2 - Спиральная вязка типа ПВС для одинарного крепления провода

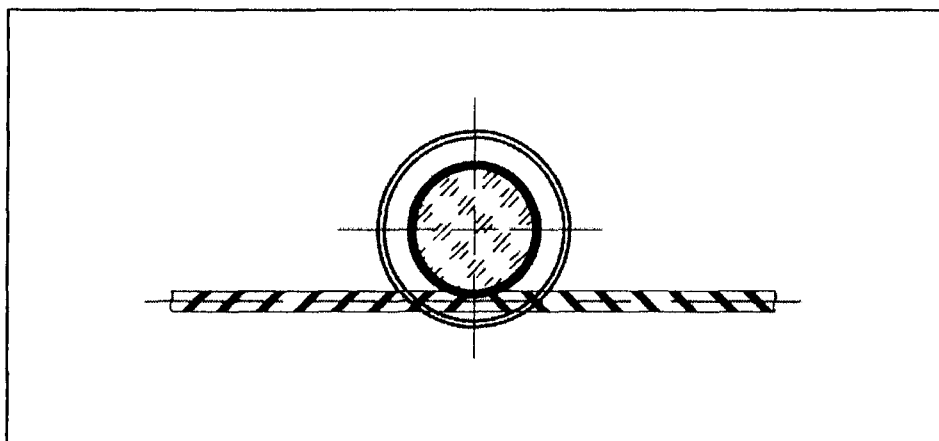
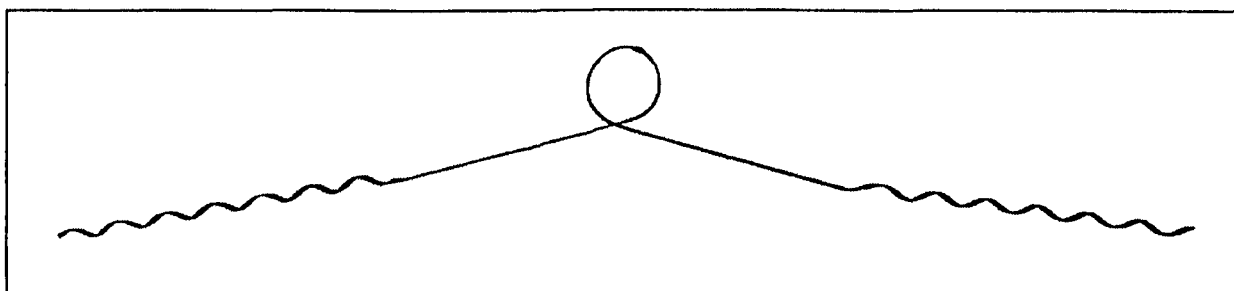
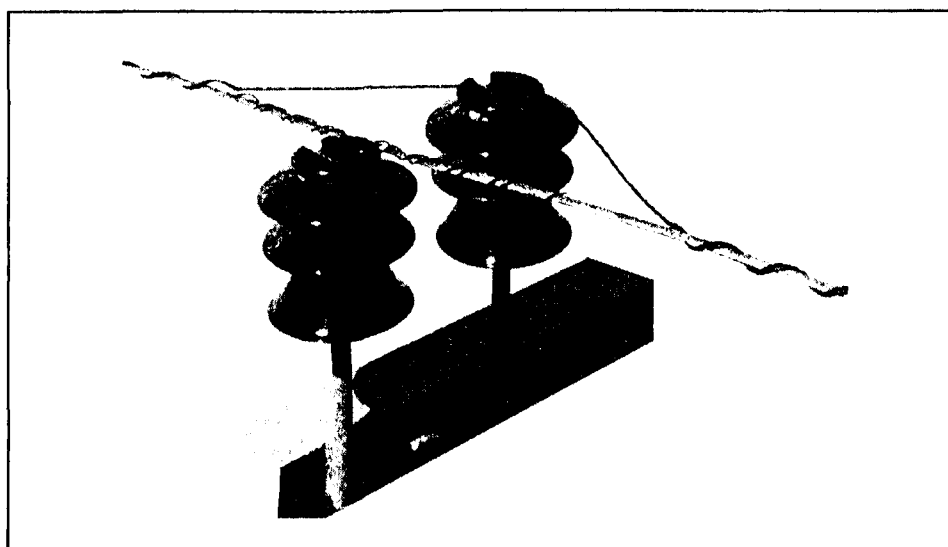


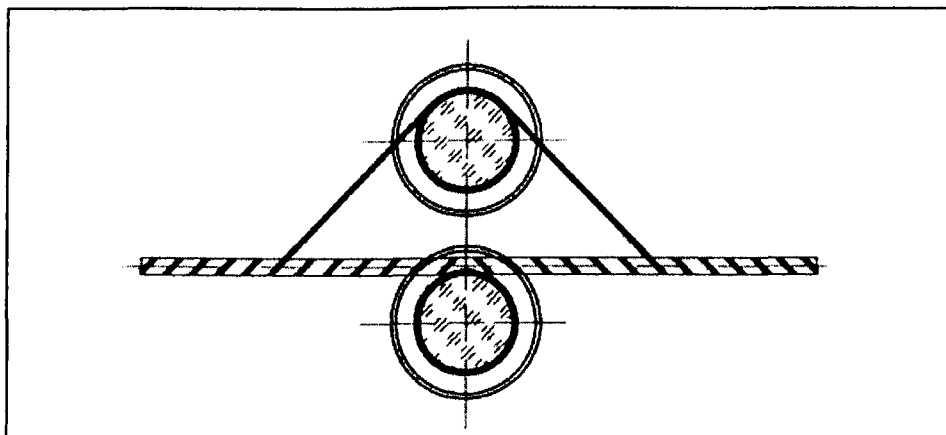
Рисунок 3 - Спиральная вязка типа ПВС для одинарного крепления провода к штыревым изоляторам



**Рисунок 4 - Спиральная вязка типа ПВС для крепления провода на дополнительном изоляторе при двойном креплении**



**Рисунок 5 - Спиральная вязка типа ПВС для двойного крепления провода к штыревым изоляторам**



**Рисунок 6 - Спиральная вязка типа ПВС для двойного крепления провода к штыревым изоляторам**



Таблица 1

**Основные технические характеристики спиральных вязок типа ПВС**

Марка зажима	Марка провода	Марка изолятора	Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Цветовая маркировка	Кол-во шт. в упаковке
ПВС 35/50-10	АЖ50, АС35/6,2	ШС10Д, ШФ10Г, ШФ10МО	35–50	желтая	18
ПВС 35/50-20		ШФ20Г			
ПВС 70/95-10	А70, А95, АС95/16, АС70/11	ШС10Д, ШФ10Г, ШФ10МО	70–95	зеленая	
ПВС 70/95-20		ШФ20Г			
ПВС 120/150-10	А120, А150, АЖ120, АЖ150, АС120/19, АС150/19	ШС10Д, ШФ10Г, ШФ10МО	120–150	черная	
ПВС 120/150-20		ШФ20Г			
ПВС 35/50-10-02	АЖ50, АС35/6,2	ШС10Д, ШФ10Г, ШФ10МО	35–50	желтая	
ПВС 35/50-20-02		ШФ20Г			
ПВС 70/95-10-02	А70, А95, АС95/16, АС70/11	ШС10Д, ШФ10Г, ШФ10МО	70–95	зеленая	
ПВС 70/95-20-02		ШФ20Г			
ПВС 120/150-10-02	А120, А150, АЖ120, АЖ150, АС120/19, АС150/19	ШС10Д, ШФ10Г, ШФ10МО	120–150	черная	
ПВС 120/150-20-02		ШФ20Г			

Конструкция и технология защищены патентами РФ.

### Арматура защитная

Отличительными особенностями гасителей вибрации типа ГПГ производства ЗАО «МЗВА» являются:

1. Наличие специальных плашек с нанесением вертикальных насечек в месте контакта с проводом на внутренней стороне. Данная конструктивная особенность плашки не позволяет гасителю вибрации в процессе эксплуатации «сползать» по проводу в сторону его провисания.

2. Грузы на демпфере закреплены с помощью стальных, а не алюминиевых втулок, что значительно повышает прочность заделки грузов на демпфере.

Гасители вибрации типа ГПГ являются функциональными аналогами гасителей вибрации типа ГВН, производимых предприятиями Украины.

Изделия прошли всесторонние испытания в ИЦ филиала «Фирма ОРГРЭС».

Соответствие типов гасителей вибрации, выпускаемых предприятиями России приведены в таблице 8.

## Гасители вибрации типа ГПГ с глухим креплением на проводе

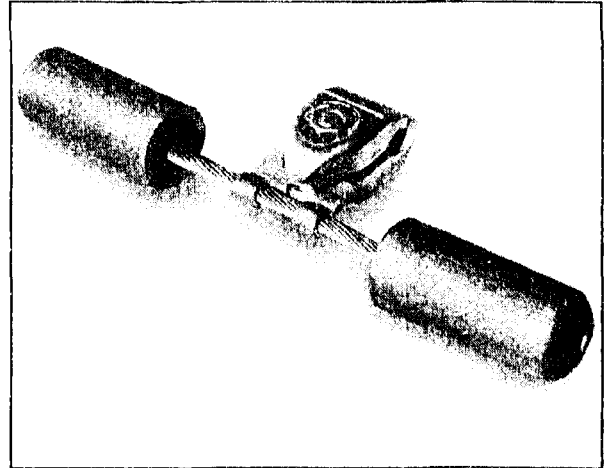
### Назначение

Гасители вибрации типа ГПГ устанавливаются на проводах и тросах воздушных линий электропередачи и переходов их через естественные препятствия для предупреждения повреждения их от усталостных напряжений, вызываемых вибрацией.

Высокочастотные колебания проводов воздушных линий электропередачи и тросов грозозащиты в коротковолновом диапазоне под влиянием движения воздушных масс представляет собой довольно опасное явление. Данный эффект вызван периодическим отрывом завихрений воздушного потока на подветренной стороне проводов и тросов.

Таким образом, провод или трос приводится в колебание в плоскости, поперечной направлению набегающего потока. Частота колебаний лежит в области 5-120 Гц при амплитуде колебаний до 1 диаметра провода или троса.

Данные колебания вызывают попеременные гибочные нагрузки на провод, которые накладываются на уже действующие статические напряжения при изгибе и натяжении провода. Подобные дополнительные нагрузки приводят к усталостным напряжениям проводов в местах размещения



зажимов и соответственно могут привести к облому проводов или тросов. Колебания распространяются дальше через поддерживающую и натяжную арматуру вплоть до опор, где они способны выбить шарнирные соединения и даже привести к разрушению арматуры, крепящей провод. Такого возбуждения колебаний, вызванного ветром, избежать нельзя, но можно эффективно устранять, применяя гасители вибрации.

Основные технические характеристики гасителей вибрации типа ГПГ приведены в таблице 2, масса гасителей ГПГ указана в таблице 3. Внешний вид, конструкция и размеры приведены на рисунке 5.

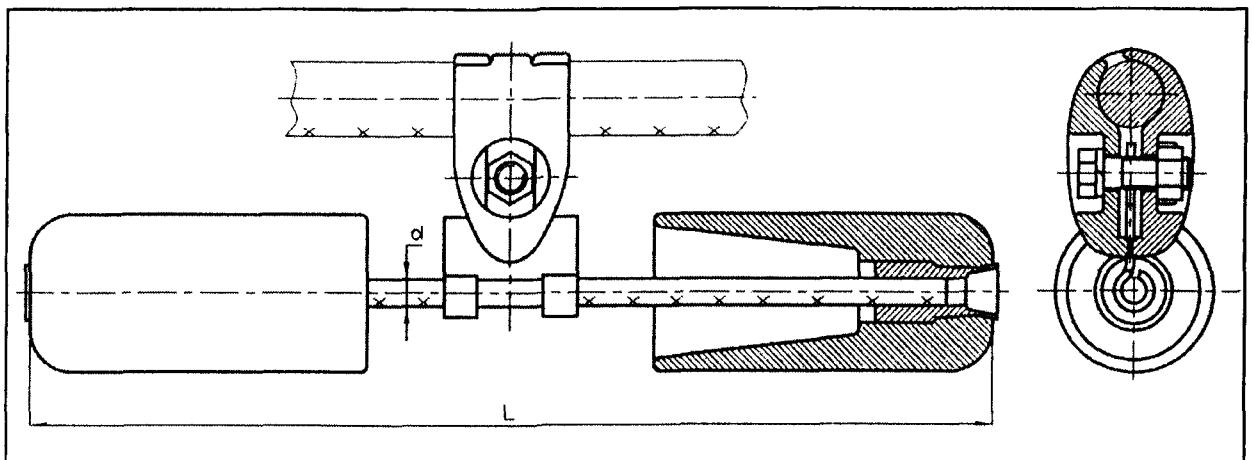


Рисунок 5 - Внешний вид, конструкция и размеры гасителя вибрации типа ГПГ

**Структура условного обозначения:****ГПГ - XX - XX - XXX/XX**

ГПГ - тип гасителя вибрации;

XX - масса применяемых грузов, кг;

XX - диаметр троса демпфера (d), мм;

XXX - длина гасителя вибрации (L), мм;

XX - № плашки, обозначающий посадочный диаметр провода (D)

Пример обозначения - ГПГ - 0,8 - 9,1 - 350/13

Таблица 2

**Основные технические характеристики гасителей вибрации типа ГПГ**

Наименование параметра	Значение параметра
Масса груза, кг	0,8; 1,6; 2,4; 3,2; 4,0
Диаметр троса демпфера (d), мм	9,1; 11,0; 13,0
Длина гасителя вибрации (L), мм	300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 650
№ плашки, обозначающий посадочный диаметр провода (D), мм:	
№ 10	9,0–11,0
№ 13	11,1–14,0
№ 16	14,1–17,0
№ 20	17,1–20,0
№ 23	20,1–26,0
№ 31	26,1–32,0
№ 35	32,1–35,0
№ 38	35,1–38,0

Таблица 3

**Масса гасителей вибрации типа ГПГ**

Масса применяемых грузов, кг	Масса гасителя вибрации*, кг
0,8	2,32–2,39
1,6	4,23–4,57
2,4	5,88–6,41
3,2	7,69–8,19
4,0	9,36–9,67

\* Масса гасителей вибрации зависит: от длины демпфера (L), номера плашки (№) и массы грузов.

## Гасители вибрации типа ГПГ-В с глухим креплением на проводе

Разработаны для замены морально устаревшего гасителя вибрации типа ГПГ, имеющего следующие недостатки:

- литая плашка разрушается при приложении усилия затяжки крепежа более нормы;

- конструкция плашки позволяет демпферу раскачиваться вплоть до касания краями грузов непосредственно провода; отмечены случаи, когда это приводило к перетиранию проводов.

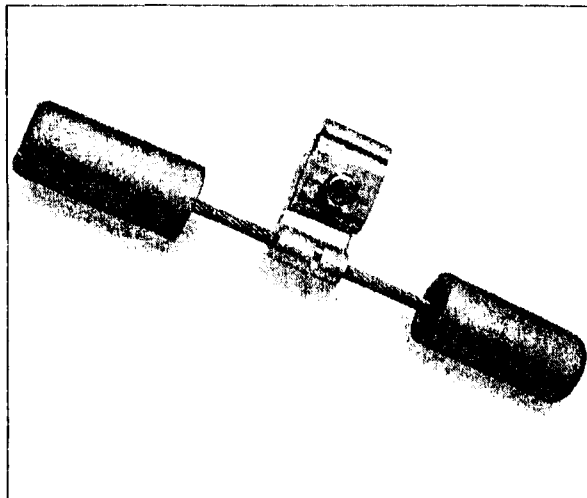
Гаситель вибрации типа ГПГ-В имеет жесткий узел крепления гасителя на проводе. Данный узел крепления выполнен из алюминиевого профиля, и его невозможно разрушить ненормированным усилием затяжки крепежа. Конструкция узла крепления не позволяет грузам демпфера при работе касаться проводов и перетирать их. Такой узел имеет более универсальную плашку, которая функционально перекрывает по два типонаминала плашки гасителя вибрации типа ГПГ, например: 10 и 13, 16 и 20, 23 и 31.

### Назначение

Устанавливаются на проводах и тросах воздушных линий электропередачи и переходов их через естественные препятствия для предупреждения повреждения их от усталостных напряжений, вызываемых вибрацией.

Высокочастотные колебания проводов воздушных линий электропередачи и тросов грозозащиты в коротковолновом диапазоне под влиянием движения воздушных масс представляет собой довольно опасное явление. Данный эффект вызван периодическим отрывом завихрений воздушного потока на подветренной стороне проводов и тросов.

Таким образом, провод или трос приводится в колебание в плоскости,



поперечной направлению набегающего потока. Частота колебаний лежит в области 5-120 Гц при амплитуде колебаний до 1 диаметра провода или троса.

Данные колебания вызывают поперечные гибочные нагрузки на провод, которые накладываются на уже действующие статические напряжения при изгибе и натяжении провода. Подобные дополнительные нагрузки приводят к усталостным напряжениям проводов в местах размещения зажимов и соответственно могут привести к облому проводов или тросов. Колебания распространяются дальше через поддерживающую и натяжную арматуру вплоть до опор, где они способны выбить шарнирные соединения и даже привести к разрушению арматуры, крепящей провод. Такого возбуждения колебаний, вызванного ветром, избежать нельзя, но можно эффективно устранять, применяя гасители вибрации. Основные технические характеристики гасителей вибрации типа ГПГ приведены в таблице 4, масса гасителей ГПГ указана в таблице 5. Внешний вид, конструкция и размеры приведены на рисунке 6.

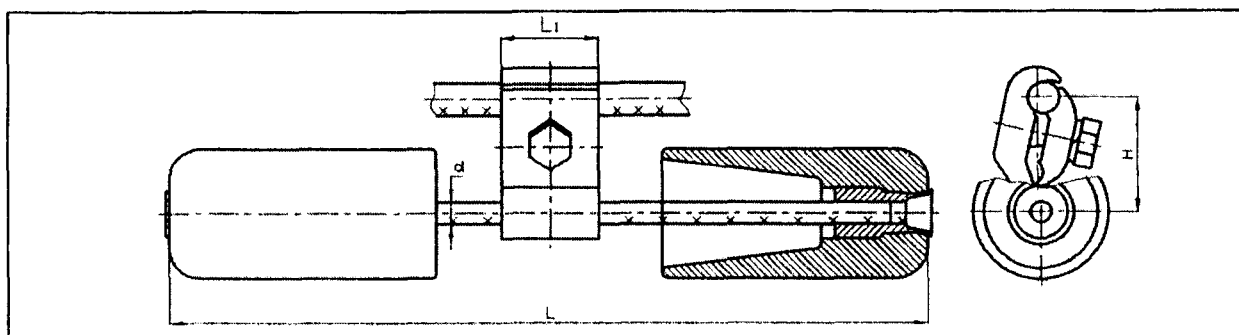


Рисунок 6 - Внешний вид, конструкция и размеры гасителя вибрации типа ГПГ-В

Структура условного обозначения:

ГПГ - XX - XX - XXXВ / XX-XX

ГПГ - тип гасителя вибрации;

XX - масса применяемых грузов, кг;

XX - диаметр троса демпфера (d), мм;

XXX - условная длина гасителя вибрации (L), мм;

В - Обозначение исполнения конкретной модели гасителя вибрации

XX-XX - № плашки, обозначающий посадочный диаметр провода (D), типоразмеры H, L<sub>1</sub>

Пример обозначения - ГПГ - 0,8 - 9,1 - 300В/10-13

Таблица 4

Основные технические характеристики гасителей вибрации типа ГПГ-В

Наименование параметра	Значение параметра
Масса груза, кг	0,8; 1,6; 2,4; 3,2; 4,0
Диаметр троса демпфера (d), мм	9,1; 11,0; 13,0
Длина гасителя вибрации (L), мм	300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 650
№ плашки, обозначающий посадочный диаметр провода (D), мм:	
№ 10-13	9,0-14,0
№ 16-20	14,5-20,0
№ 23-31	20,1-32,0
Ширина плашки, L <sub>1</sub> , мм:	
№ 10-13	45,0
№ 16-20	45,0
№ 23-31	50,0
Расстояние между центрами троса демпфера и провода, H, мм:	
№ 10-13	50,0
№ 16-20	65,5
№ 23-31	85,0

Таблица 5

Масса гасителей вибрации типа ГПГ-В

Масса применяемых грузов, кг	Масса гасителя вибрации*, кг
0,8	2,07-2,23
1,6	3,95-4,26
2,4	5,58-5,92
3,2	7,48-7,60
4,0	8,34-8,68

\* Масса гасителей вибрации зависит: от длины демпфера (L), номера плашки (№) и массы грузов.

## Гасители вибрации типа ГПГ-А с глухим креплением на проводе

Является дальнейшим развитием гасителей вибрации типа ГПГ и ГПГ-В, значительно превосходя их по виброгасящим характеристикам. В отличие от гасителей вибрации типа ГПГ и ГПГ-В, имеющих две типовые резонансные частоты, ГПГ-А имеет три резонансные частоты и соответственно более широкий рабочий диапазон частот. Вследствие этого ГПГ-А значительно более эффективно предупреждает повреждение проводов от усталостных напряжений, вызываемых вибрацией.

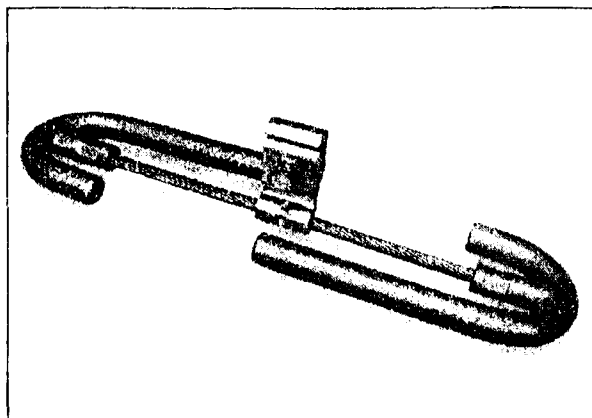
В ГПГ-А применен усовершенствованный узел крепления на проводе, аналогичный узлу крепления гасителя вибрации типа ГПГ-В. Данный узел крепления выполнен из алюминиевого профиля, и его невозможно разрушить ненормированным усилием затяжки крепежа. Конструкция узла крепления не позволяет грузам демпфера при работе касаться проводов и перетирать их. Такой узел имеет более универсальную плашку, которая функционально перекрывает по два типонамала плашки гасителя вибрации типа ГПГ, например: 10 и 13, 16 и 20, 23 и 31.

Гасители вибрации типа ГПГ-А является функциональным аналогом гасителей вибрации типа ГВ и ГВП.

### Назначение

Устанавливаются на проводах и тросах воздушных линий электропередачи и переходов их через естественные препятствия для предупреждения повреждения их от усталостных напряжений, вызываемых вибрацией.

Высокочастотные колебания проводов воздушных линий электропередачи и тросов грозозащиты в коротковолновом диапазоне под влиянием движения воздушных масс представляет собой довольно опасное явление. Данный эффект вызван периодическим отрывом завихрений воздушного потока на подветренной стороне проводов и тросов.



Таким образом, провод или трос приводится в колебание в плоскости, поперечной направлению набегающего потока. Частота колебаний лежит в области 5-120 Гц при амплитуде колебаний до 1 диаметра провода или троса.

Данные колебания вызывают поперечные гибочные нагрузки на провод, которые накладываются на уже действующие статические напряжения при изгибе и натяжении провода. Подобные дополнительные нагрузки приводят к усталостным напряжениям проводов в местах размещения зажимов и соответственно могут привести к облому проводов или тросов. Колебания распространяются дальше через поддерживающую и натяжную арматуру вплоть до опор, где они способны выбить шарнирные соединения и даже привести к разрушению арматуры, крепящей провод. Такого возбуждения колебаний, вызванного ветром, избежать нельзя, но можно эффективно устранять, применяя гасители вибрации.

Основные технические характеристики гасителей вибрации типа ГПГ-А приведены в таблице 6, масса гасителей ГПГ указана в таблице 7. Внешний вид, конструкция и размеры приведены на рисунке 6.

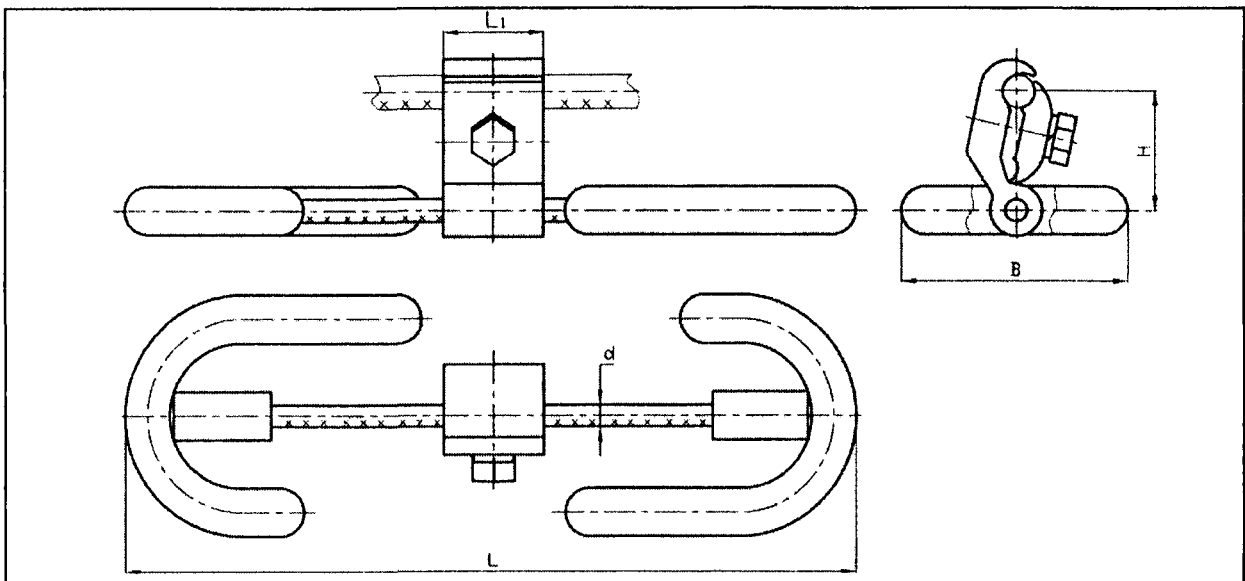


Рисунок 6 - Внешний вид, конструкция и размеры гасителя вибрации типа ГПГ-А

**Структура условного обозначения:**

**ГПГ - XX - XX - XXXA/XX-XX**

ГПГ - тип гасителя вибрации;

XX - масса применяемых грузов, кг;

XX - диаметр троса демпфера (d), мм;

XXX - условная длина гасителя вибрации (L), мм;

A - Обозначение исполнения конкретной модели гасителя вибрации;

XX-XX - № плашки, обозначающий посадочный диаметр провода (D), типоразмеры H и L<sub>1</sub>.

Пример обозначения - ГПГ - 0,8 - 9,1 - 300A/10-13

Таблица 6

**Основные технические характеристики гасителей вибрации типа ГПГ-А**

Наименование параметра	Значение параметра				
Масса груза, кг	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0
Линейный размер (B), мм	100	128	150	160	168
Диаметр троса демпфера (d), мм	9,1; 11,0; 13,0				
Длина гасителя вибрации (L), мм	300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 650				
№ плашки, обозначающий посадочный диаметр провода (D), мм:					
№ 10-13	9,0-14,0				
№ 16-20	14,5-20,0				
№ 23-31	20,1-32,0				
Ширина плашки, L <sub>1</sub> , мм:					
№ 10-13	45,0				
№ 16-20	45,0				
№ 23-31	50,0				
Расстояние между центрами троса демпфера и провода, H, мм:					
№ 10-13	50,0				
№ 16-20	65,5				
№ 23-31	85,0				

Таблица 7

## Масса гасителей вибрации типа ГПГ-А

Масса применяемых грузов, кг	Масса гасителя вибрации,* кг
0,8	2,07–2,15
1,6	3,95–4,11
2,4	5,58–5,92
3,2	7,48–7,60
4,0	8,34–8,68

\*Масса гасителей вибрации зависит: от длины демпфера (L), номера плашки (№) и массы грузов.

Таблица 8

## Соответствие типов гасителей вибрации, выпускаемых предприятиями России

ЗАО «МЗВА»			Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» «Фирма ОРГРЭС»	ЗАО «Элекросеть- проект»
Наименование гасителя вибрации				
ГПГ-1.Э	ГПГ-1.В	ГПГ-1.А	ГВП	ГВ
1	2	3	4	5
ГПГ-0,8-9,1-300/10 Э	ГПГ-0,8-9,1-300В/10-13	ГПГ-0,8-9,1-300А/10-13	ГВП-0,8-9,1-300/*	ГВ-322Х-02У (0,8-300-9,1-Х-02)
ГПГ-0,8-9,1-300/13 Э		ГПГ-0,8-9,1-300А/16-20		
ГПГ-0,8-9,1-300/16 Э		ГПГ-0,8-9,1-300А/23-31		
ГПГ-0,8-9,1-300/20 Э				
ГПГ-0,8-9,1-300/23 Э				
ГПГ-0,8-9,1-300/31 Э				
ГПГ-0,8-9,1-350/10 Э	ГПГ-0,8-9,1-350В/10-13	ГПГ-0,8-9,1-350А/10-13	ГВП-0,8-9,1-350/*	ГВ-332Х-02 (0,8-350-9,1-Х-02)
ГПГ-0,8-9,1-350/13 Э		ГПГ-0,8-9,1-350А/16-20		
ГПГ-0,8-9,1-350/16 Э		ГПГ-0,8-9,1-350А/23-31		
ГПГ-0,8-9,1-350/20 Э				
ГПГ-0,8-9,1-350/23 Э				
ГПГ-0,8-9,1-350/31 Э				
ГПГ-0,8-9,1-400/10 Э	ГПГ-0,8-9,1-400/20 Э	ГПГ-0,8-9,1-400/20 Э	ГВП-0,8-9,1-400/*	ГВ-342Х-02 (0,8-400-9,1-Х-02)
ГПГ-0,8-9,1-400/13 Э		ГПГ-0,8-9,1-400А/16-20		
ГПГ-0,8-9,1-400/16 Э		ГПГ-0,8-9,1-400А/23-31		
ГПГ-0,8-9,1-400/20 Э				
ГПГ-0,8-9,1-400/23 Э				
ГПГ-0,8-9,1-400/31 Э				
ГПГ-0,8-9,1-450/10 Э	ГПГ-0,8-9,1-450/31 Э	ГПГ-0,8-9,1-450А/10-13	ГВП-0,8-9,1-450/*	ГВ-352Х-02 (0,8-450-9,1-Х-02)
ГПГ-0,8-9,1-450/13 Э		ГПГ-0,8-9,1-450А/16-20		
ГПГ-0,8-9,1-450/16 Э		ГПГ-0,8-9,1-450А/23-31		
ГПГ-0,8-9,1-450/20 Э				
ГПГ-0,8-9,1-450/23 Э				
ГПГ-0,8-9,1-450/31 Э				
ГПГ-1,6-11-350/10 Э	ГПГ-1,6-11-350В/10-13	ГПГ-1,6-11-350А/10-13	ГВП-1,6-11-350/*	ГВ-433Х-02 (1,6-350-11-Х-02)
ГПГ-1,6-11-350/13 Э		ГПГ-1,6-11-350АЛ6-20		
ГПГ-1,6-11-350/16 Э				
ГПГ-1,6-11-350/20 Э				
ГПГ-1,6-11-350/23 Э				
ГПГ-1,6-11-350/31 Э				



Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
ГПГ-1,6-11-400/10 Э	ГПГ-1,6-11-400В/10-13	ГПГ-1,6-11-400А/10-13	ГВП-1,6-11-400/*	ГВ-443Х-02 (1,6-400-11-Х-02)
ГПГ-1,6-11-400/13 Э		ГПГ-1,6-11-400А/16-20		
ГПГ-1,6-11-400/16 Э	ГПГ-1,6-11-400В/16-20	ГПГ-1,6-11-400А/16-20		
ГПГ-1,6-11-400/20 Э		ГПГ-1,6-11-400А/23-31		
ГПГ-1,6-11-400/23 Э	ГПГ-1,6-11-400В/23-31	ГПГ-1,6-11-400А/23-31		
ГПГ-1,6-11-400/31 Э	ГПГ-1,6-11-450В/10-13	ГПГ-1,6-11-450А/10-13	ГВП-1,6-11-450/*	ГВ-453Х-02 (1,6-450-11-Х-02)
ГПГ-1,6-11-450/10 Э	ГПГ-1,6-11-450В/16-20	ГПГ-1,6-11-450А/16-20		
ГПГ-1,6-11-450/13 Э		ГПГ-1,6-11-450А/23-31		
ГПГ-1,6-11-450/16 Э	ГПГ-1,6-11-450В/23-31	ГПГ-1,6-11-450А/23-31		
ГПГ-1,6-11-450/20 Э		ГПГ-1,6-11-500В/10-13		
ГПГ-1,6-11-450/23 Э	ГПГ-1,6-11-500В/16-20	ГПГ-1,6-11-500А/16-20	ГПГ-1,6-11-500А/23-31	ГПГ-1,6-11-500А/23-31
ГПГ-1,6-11-450/31 Э	ГПГ-1,6-11-500В/23-31	ГПГ-1,6-11-500А/23-31		
ГПГ-1,6-11-500/10 Э	ГПГ-1,6-11-500В/16-20	ГПГ-1,6-11-500А/16-20		
ГПГ-1,6-11-500/13 Э		ГПГ-1,6-11-500А/23-31		
ГПГ-1,6-11-500/16 Э	ГПГ-1,6-11-500В/23-31	ГПГ-1,6-11-500А/23-31		
ГПГ-1,6-11-500/20 Э		ГПГ-1,6-11-550В/10-13	ГПГ-1,6-11-550А/10-13	ГВП-1,6-11-550/*
ГПГ-1,6-11-550/10 Э	ГПГ-1,6-11-550В/16-20	ГПГ-1,6-11-550А/16-20		
ГПГ-1,6-11-550/13 Э		ГПГ-1,6-11-550А/23-31		
ГПГ-1,6-11-550/16 Э	ГПГ-1,6-11-550В/23-31	ГПГ-1,6-11-550А/23-31		
ГПГ-1,6-11-550/20 Э		ГПГ-1,6-13-350В/10-13	ГПГ-1,6-13-350А/10-13	
ГПГ-1,6-11-550/23 Э	ГПГ-1,6-13-350В/16-20	ГПГ-1,6-13-350А/16-20		
ГПГ-1,6-11-550/31 Э		ГПГ-1,6-13-350А/23-31		
ГПГ-1,6-13-350/10	ГПГ-1,6-13-350В/23-31	ГПГ-1,6-13-350А/23-31		
ГПГ-1,6-13-350/13 Э		ГПГ-1,6-13-400В/10-13	ГПГ-1,6-13-400А/10-13	ГВП-1,6-13-400/*
ГПГ-1,6-13-350/16 Э	ГПГ-1,6-13-400В/16-20	ГПГ-1,6-13-400А/16-20		
ГПГ-1,6-13-350/20 Э		ГПГ-1,6-13-400А/23-31		
ГПГ-1,6-13-350/23 Э	ГПГ-1,6-13-400В/23-31	ГПГ-1,6-13-400А/23-31		
ГПГ-1,6-13-350/31 Э		ГПГ-1,6-13-450В/10-13	ГПГ-1,6-13-450А/10-13	
ГПГ-1,6-13-400/10 Э	ГПГ-1,6-13-450В/16-20	ГПГ-1,6-13-450А/16-20		
ГПГ-1,6-13-400/13 Э		ГПГ-1,6-13-450А/23-31		
ГПГ-1,6-13-400/16 Э	ГПГ-1,6-13-450В/23-31	ГПГ-1,6-13-450А/23-31		
ГПГ-1,6-13-400/20 Э		ГПГ-1,6-13-500В/10-13	ГПГ-1,6-13-500А/10-13	ГВП-1,6-13-500/*
ГПГ-1,6-13-400/23 Э	ГПГ-1,6-13-500В/16-20	ГПГ-1,6-13-500А/16-20		
ГПГ-1,6-13-400/31 Э		ГПГ-1,6-13-500А/23-31		
ГПГ-1,6-13-450/10 Э	ГПГ-1,6-13-500В/23-31	ГПГ-1,6-13-500А/23-31		
ГПГ-1,6-13-450/13 Э		ГПГ-1,6-13-500В/10-13	ГПГ-1,6-13-500А/10-13	
ГПГ-1,6-13-450/16 Э	ГПГ-1,6-13-500В/16-20	ГПГ-1,6-13-500А/16-20	ГВП-1,6-13-500/*	ГВ-464Х-02 (1,6-500-13-Х-02)
ГПГ-1,6-13-450/20 Э		ГПГ-1,6-13-500А/23-31		
ГПГ-1,6-13-450/23 Э	ГПГ-1,6-13-500В/23-31	ГПГ-1,6-13-500А/23-31		
ГПГ-1,6-13-450/31 Э		ГПГ-1,6-13-500В/10-13		
ГПГ-1,6-13-500/10 Э	ГПГ-1,6-13-500В/16-20	ГПГ-1,6-13-500А/16-20		
ГПГ-1,6-13-500/13 Э		ГПГ-1,6-13-500А/23-31		
ГПГ-1,6-13-500/16 Э	ГПГ-1,6-13-500В/23-31	ГПГ-1,6-13-500А/23-31		
ГПГ-1,6-13-500/20 Э		ГПГ-1,6-13-500В/10-13	ГПГ-1,6-13-500А/10-13	
ГПГ-1,6-13-500/23 Э	ГПГ-1,6-13-500В/16-20	ГПГ-1,6-13-500А/16-20	ГВП-1,6-13-500/*	ГВ-464Х-02 (1,6-500-13-Х-02)
ГПГ-1,6-13-500/31 Э		ГПГ-1,6-13-500А/23-31		
ГПГ-1,6-13-500/10 Э	ГПГ-1,6-13-500В/23-31	ГПГ-1,6-13-500А/23-31		
ГПГ-1,6-13-500/13 Э		ГПГ-1,6-13-500В/10-13		
ГПГ-1,6-13-500/16 Э	ГПГ-1,6-13-500В/16-20	ГПГ-1,6-13-500А/16-20		
ГПГ-1,6-13-500/20 Э		ГПГ-1,6-13-500А/23-31		
ГПГ-1,6-13-500/23 Э	ГПГ-1,6-13-500В/23-31	ГПГ-1,6-13-500А/23-31		
ГПГ-1,6-13-500/31 Э		ГПГ-1,6-13-500В/10-13	ГПГ-1,6-13-500А/10-13	

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
ГПГ-1,6-13-550/10 Э	ГПГ-1,6-13-550В/10-13	ГПГ-1,6-13-550А/10-13	ГВП-1,6-13-550/*	ГВ-474Х-02 (1,6-550-13-Х-02)
ГПГ-1,6-13-550/13 Э		ГПГ-1,6-13-550А/16-20		
ГПГ-1,6-13-550/16 Э		ГПГ-1,6-13-550А/23-31		
ГПГ-1,6-13-550/20 Э				
ГПГ-1,6-13-550/23 Э				
ГПГ-1,6-13-550/31 Э				
ГПГ-2,4-11-400/10 Э	ГПГ-2,4-11-400В/10-13	ГПГ-2,4-11-400А/10-13	ГВП-2,4-11-400/*	ГВ-543Х-02 (2,4-400-И-Х-02)
ГПГ-2,4-11-400/13 Э		ГПГ-2,4-11-400А/16-20		
ГПГ-2,4-11-400/16 Э		ГПГ-2,4-11-400А/23-31		
ГПГ-2,4-11-400/20 Э				
ГПГ-2,4-11-400/23 Э				
ГПГ-2,4-11-400/31 Э				
ГПГ-2,4-11-450/10 Э	ГПГ-2,4-11-450В/10-13	ГПГ-2,4-11-450А/10-13	ГВП-2,4-11-450/*	ГВ-553Х-02 (2,4-450-11-Х-02)
ГПГ-2,4-11-450/13 Э		ГПГ-2,4-11-450А/16-20		
ГПГ-2,4-11-450/16 Э		ГПГ-2,4-11-450А/23-31		
ГПГ-2,4-11-450/20 Э				
ГПГ-2,4-11-450/23 Э				
ГПГ-2,4-11-450/31 Э				
ГПГ-2,4-11-500/10 Э	ГПГ-2,4-11-500В/10-13	ГПГ-2,4-11-500А/10-13	ГВП-2,4-11-500/*	ГВ-563Х-02 (2,4-500-11-Х-02)
ГПГ-2,4-11-500/13 Э		ГПГ-2,4-11-500А/16-20		
ГПГ-2,4-11-500/16 Э		ГПГ-2,4-11-500А/23-31		
ГПГ-2,4-11-500/20 Э				
ГПГ-2,4-11-500/23 Э				
ГПГ-2,4-11-500/31 Э				
ГПГ-2,4-11-550/10 Э	ГПГ-2,4-13-550В/10-13	ГПГ-2,4-11-550А/10-13	ГВП-2,4-11-550/*	ГВ-573Х-02 (2,4-550-11-Х-02)
ГПГ-2,4-11-550/13 Э		ГПГ-2,4-11-550А/16-20		
ГПГ-2,4-11-550/16 Э		ГПГ-2,4-11-550А/23-31		
ГПГ-2,4-11-550/20 Э				
ГПГ-2,4-11-550/23 Э				
ГПГ-2,4-11-550/31 Э				
ГПГ-2,4-11-600/10 Э	ГПГ-2,4-11-600В/10-13	ГПГ-2,4-11-600А/10-13	ГВП-2,4-11-600/*	ГВ-583Х-02 (2,4-600-11-Х-02)
ГПГ-2,4-11-600/13 Э		ГПГ-2,4-11-600А/16-20		
ГПГ-2,4-11-600/16 Э		ГПГ-2,4-11-600А/23-31		
ГПГ-2,4-11-600/20 Э				
ГПГ-2,4-11-600/23 Э				
ГПГ-2,4-11-600/31 Э				
ГПГ-2,4-13-400/10 Э	ГПГ-2,4-13-400В/10-13	ГПГ-2,4-13-400А/10-13	ГВП-2,4-13-400/*	ГВ-544Х-02 (2,4-400-13-Х-02)
ГПГ-2,4-13-400/13 Э		ГПГ-2,4-13-400А/16-20		
ГПГ-2,4-13-400/16 Э		ГПГ-2,4-13-400А/23-31		
ГПГ-2,4-13-400/20 Э				
ГПГ-2,4-13-400/23 Э				
ГПГ-2,4-13-400/31 Э				
ГПГ-2,4-13-450/10 Э	ГПГ-2,4-13-450В/10-13	ГПГ-2,4-13-450А/10-13	ГВП-2,4-13-450/*	ГВ-554Х-02 (2,4-450-13-Х-02)
ГПГ-2,4-13-450/13 Э		ГПГ-2,4-13-450А/16-20		
ГПГ-2,4-13-450/16 Э		ГПГ-2,4-13-450А/23-31		
ГПГ-2,4-13-450/20 Э				
ГПГ-2,4-13-450/23 Э				
ГПГ-2,4-13-450/31 Э		3450А/23-31		

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
ГПГ-2,4-13-500/10 Э	ГПГ-2,4-13-500В/10-13	ГПГ-2,4-13-500А/10-13	ГВП-2,4-13-500/*	ГВ-564Х-02 (2,4-500-13-Х-02)
ГПГ-2,4-13-500/13 Э		ГПГ-2,4-13-500А/16-20		
ГПГ-2,4-13-500/16 Э		ГПГ-2,4-13-500А/23-31		
ГПГ-2,4-13-500/20 Э				
ГПГ-2,4-13-500/23 Э				
ГПГ-2,4-13-500/31 Э				
ГПГ-2,4-13-550/10 Э	ГПГ-2,4-13-550В/10-13	ГПГ-2,4-13-550А/10-13	ГВП-2,4-13-550/*	ГВ-574Х-02 (2,4-550-13-Х-02)
ГПГ-2,4-13-550/13 Э		ГПГ-2,4-13-550А/16-20		
ГПГ-2,4-13-550/16 Э		ГПГ-2,4-13-550А/23-31		
ГПГ-2,4-13-550/20 Э				
ГПГ-2,4-13-550/23 Э				
ГПГ-2,4-13-550/31 Э				
ГПГ-2,4-13-600/10 Э	ГПГ-2,4-13-600В/10-13	ГПГ-2,4-13-600А/10-13	ГВП-2,4-13-600/*	ГВ-584Х-02 (2,4-600-13-Х-02)
ГПГ-2,4-13-600/13 Э		ГПГ-2,4-13-600А/16-20		
ГПГ-2,4-13-600/16 Э		ГПГ-2,4-13-600А/23-31		
ГПГ-2,4-13-600/20 Э				
ГПГ-2,4-13-600/23 Э				
ГПГ-2,4-13-600/31 Э				
ГПГ-3,2-13-450/10 Э	ГПГ-3,2-13-450В/10-13	ГПГ-3,2-13-450А/10-13	ГВП-3,2-13-450/*	ГВ-654Х-02 (3,2-450-13-Х-02)
ГПГ-3,2-13-450/13 Э		ГПГ-3,2-13-450А/16-20		
ГПГ-3,2-13-450/16 Э		ГПГ-3,2-13-450А/23-31		
ГПГ-3,2-13-450/20 Э				
ГПГ-3,2-13-450/23 Э				
ГПГ-3,2-13-450/31 Э				
ГПГ-3,2-13-500/10 Э	ГПГ-3,2-13-500В/10-13	ГПГ-3,2-13-500А/10-13	ГВП-3,2-13-500/*	ГВ-664Х-02 (3,2-500-13-Х-02)
ГПГ-3,2-13-500/13 Э		ГПГ-3,2-13-500А/16-20		
ГПГ-3,2-13-500/16 Э		ГПГ-3,2-13-500А/23-31		
ГПГ-3,2-13-500/20 Э				
ГПГ-3,2-13-500/23 Э				
ГПГ-3,2-13-500/31 Э				
ГПГ-3,2-13-550/10 Э	ГПГ-3,2-13-550В/10-13	ГПГ-3,2-13-550А/10-13	ГВП-3,2-13-550/*	ГВ-674Х-02 (3,2-550-13-Х-02)
ГПГ-3,2-13-550/13 Э		ГПГ-3,2-13-550А/16-20		
ГПГ-3,2-13-550/16 Э		ГПГ-3,2-13-550А/23-31		
ГПГ-3,2-13-550/20 Э				
ГПГ-3,2-13-550/23 Э				
ГПГ-3,2-13-550/31 Э				
ГПГ-3,2-13-600/10 Э	ГПГ-3,2-13-600В/10-13	ГПГ-3,2-13-600А/10-13	ГВП-3,2-13-600/*	ГВ-684Х-02 (3,2-600-13-Х-02)
ГПГ-3,2-13-600/13 Э		ГПГ-3,2-13-600А/16-20		
ГПГ-3,2-13-600/16 Э		ГПГ-3,2-13-600А/23-31		
ГПГ-3,2-13-600/20 Э				
ГПГ-3,2-13-600/23 Э				
ГПГ-3,2-13-600/31 Э				
ГПГ-3,2-13-650/10 Э	ГПГ-3,2-13-650В/10-13	ГПГ-3,2-13-650А/10-13	ГВП-3,2-13-650/*	ГВ-694Х-02 (3,2-650-13-Х-02)
ГПГ-3,2-13-650/13 Э		ГПГ-3,2-13-650А/16-20		
ГПГ-3,2-13-650/16 Э		ГПГ-3,2-13-650А/23-31		
ГПГ-3,2-13-650/20 Э				
ГПГ-3,2-13-650/23 Э				
ГПГ-3,2-13-650/31 Э				

\* номинал плашки выбирается в зависимости от диаметра провода (провода с протектором), кабеля (кабеля с протектором). Х - в наименовании виброгасителя ГВ означает номинал плашки.

**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по проектированию распределительных электрических сетей

14.11.2006

№ 03.18-2006

/Сведения из номенклатурного каталога  
ЗАО «ИНСТА» о выпуске линейных под-  
весных стержневых полимерных изоляторов  
типа ЛК 70/

Сообщаем для сведения, что ЗАО «ИНСТА» выпускает новые линейные подвесные стержневые полимерные изоляторы типа ЛК 70 с цельнолитой кремнийорганической оболочкой и защитой от проникновения влаги входа стержня в оконцеватель.

Основание: техническая информация предприятия.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

**ЗАО «ИНСТА»**

111141, г. Москва, 2-ой проезд Перова Поля, дом 9

Телефоны: (495) 780-51-65

Телефон/факс: (495) 305-58-18

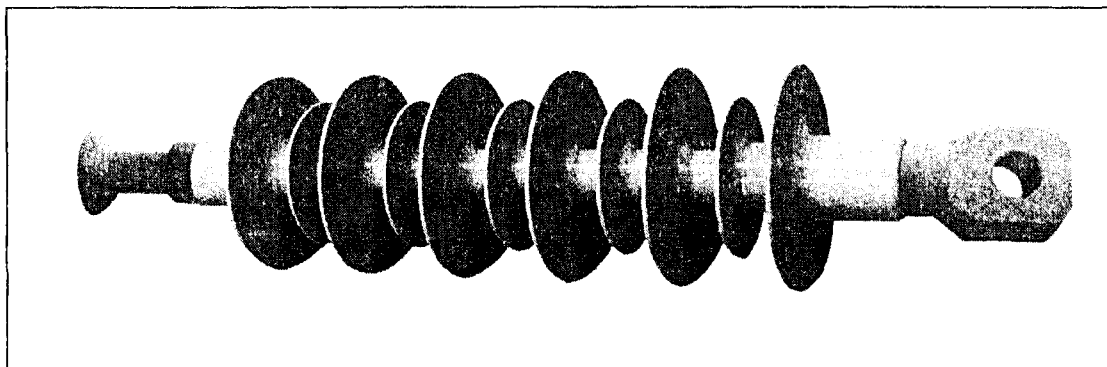
Директор НИЦ

А.С. Лисковец

## ЗАО «ИНСТА»

ЗАО «ИНСТА» - производственное объединение, специализирующееся на разработке и производстве современных высоковольтных изоляторов.

### Полимерные изоляторы «ИНСТА» с цельнолитой кремнийорганической оболочкой типа ЛК 70



#### Назначение и область применения

Линейные подвесные стержневые полимерные изоляторы типа ЛК 70/ - И(ИУ)-\_СП(СС) с цельнолитой кремнийорганической оболочкой и защитой от проникновения влаги входа стержня в оконцеватель производства ЗАО «ИНСТА» по ГОСТ 28856 предназначены для крепления и изоляции неизолированных и защищенных проводов ВЛ переменного тока напряжением 10-110 кВ. Основные технические характеристики линейных подвесных стержневых полимерных изоляторов типа ЛК 70 приведены в таблице 1. Общий вид и габаритные размеры приведены на рисунке 1.

#### Структура условного обозначения: ЛК 70/Х-Х-ХСП (СС)

ЛК - тип изолятора;

70 - разрушающая нагрузка;

Х - класс напряжения, кВ;

Х - модификация;

Х - степень загрязнения;

СП (СС) - сочетание типов оконцевателей.

#### Конструктивное исполнение и особенности

Линейные подвесные стержневые полимерные изоляторы с цельнолитой кремний-

органической оболочкой и защитой от проникновения влаги узла - входа стержня в оконцеватель за счет его перекрытия защитной оболочкой с обеспечением ее высокой адгезии к оконцевателю и стержню.

Линейные подвесные стержневые полимерные изоляторы ЗАО «ИНСТА» имеют следующие особенности:

- высокопрочный стеклопластиковый стержень с нормированной механической прочностью на растяжение не менее 250 кН и электрической прочностью не менее 40 кВ/см защищен цельнолитой кремнийорганической ребристой оболочкой и армирован стальными оконцевателями;

- повышена надежность (отказы до  $10^{-6}$  1/год, срок службы 40 лет с вероятностью 0.999, гарантийный срок службы - 5 лет);

- уменьшена габаритная и строительная высоты изоляторов ВЛ 10-35 кВ на 20-25 % без снижения электрических характеристик, что обеспечивается рациональным профилем оболочки и заходом защитной оболочки на оконцеватели;

- возможность замены стеклянных изоляторов типа ПС на полимерные изоляторы ЗАО «ИНСТА» в составе изолирующих подвесок ВЛ 10-35 кВ без увеличения строительной высоты.

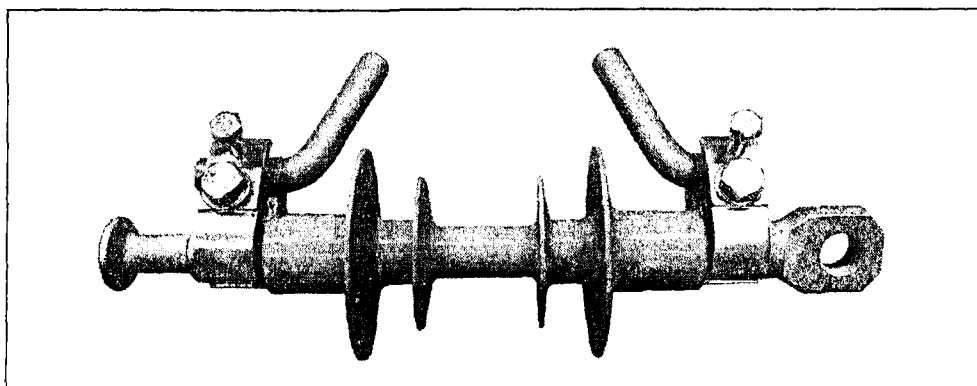
Таблица 1

**Основные технические характеристики линейных подвесных стержневых полимерных изоляторов типа ЛК**

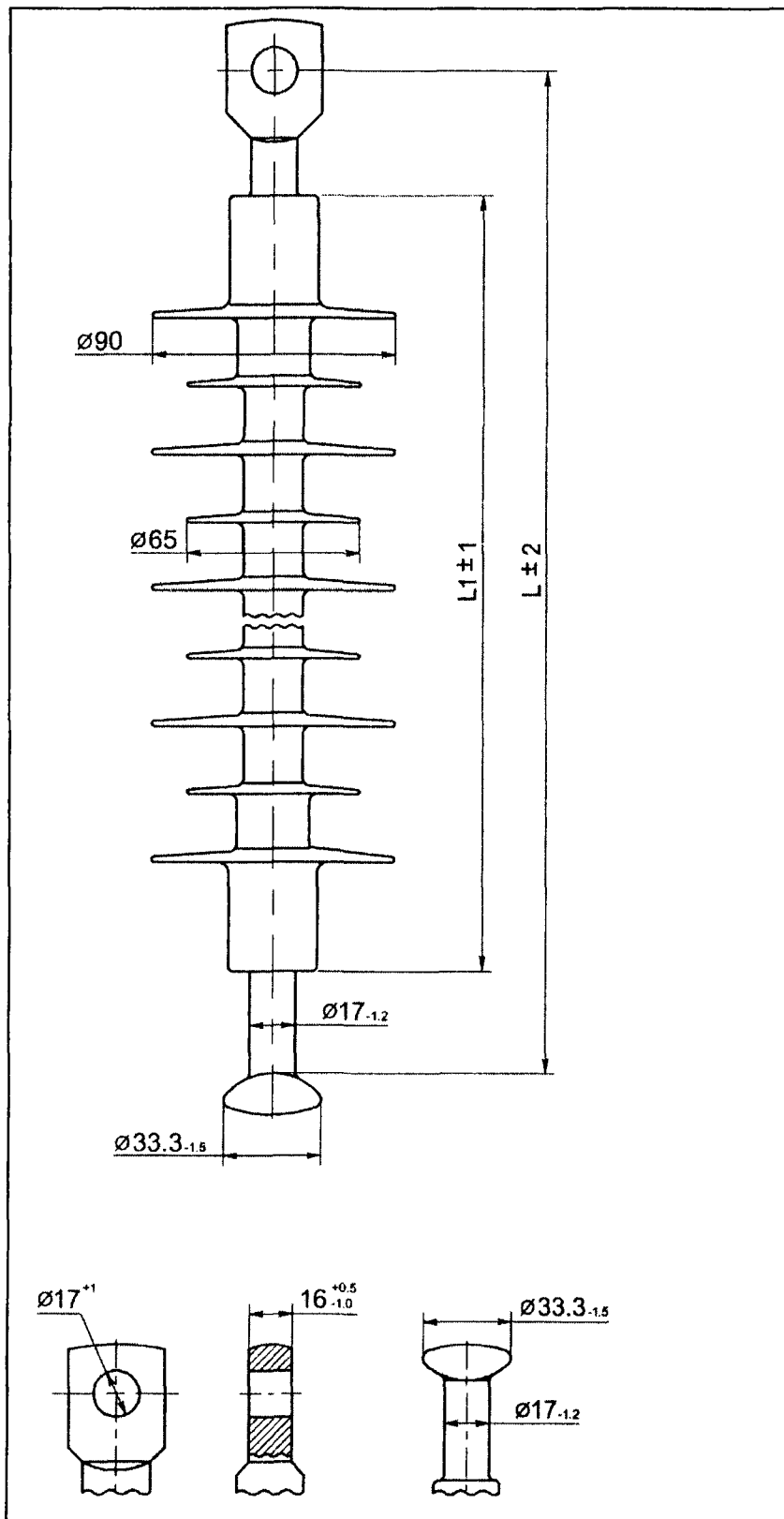
Наименование параметра	Значение параметра											
	ЛК 70/10-И(ИУ)-3	ЛК 70/10-И(ИУ)-4	ЛК 70/20-ИУ-2	ЛК 70/20-ИУ-3	ЛК 70/20-И-2	ЛК 70/20-И-3	ЛК 70/20-И(ИУ)-4	ЛК 70/35-И(ИУ)-2	ЛК 70/35-И(ИУ)-3	ЛК 70/35-И(ИУ)-4	ЛК (70-120)/110-И-2	ЛК (70-120)/110-И-4
Класс напряжения, кВ	10		20					35			110	
Строительная высота - L, не более, мм	275*		353	403	400		400*	475*			1200	
Изоляционная высота - L <sub>1</sub> , не менее, мм	185		235	285	310			385			1055	
Длина пути утечки - L <sub>у</sub> , не менее, мм	360	420	565	715	560	710	755	895	940	1010	2610	3045
Испытательное напряжение, кВ:												
- грозового импульса	145		180					250			550	
- 50 Гц в сухом состоянии	70		90					120			320	
- 50 Гц под дождем	45		60					100			300	
Разрядное напряжение 50 Гц в загрязненном и увлажненном состоянии при нормированной ПУЭ удельной поверхностной проводимости слоя загрязнения, не менее, кВ	13		26					42			110	
Допустимая степень загрязнения (СЗ) по ПУЭ	3	4	2	3	2	3	4	2	3	4	2	4

**Примечание.**

\* Строительная высота изоляторов модификации ИУ больше приведенной на 30 мм.



Дополнительное достоинство изоляторов модификации ИУ - возможность монтажа устройств защиты от дуги на ВЛЗ непосредственно на изоляторы.



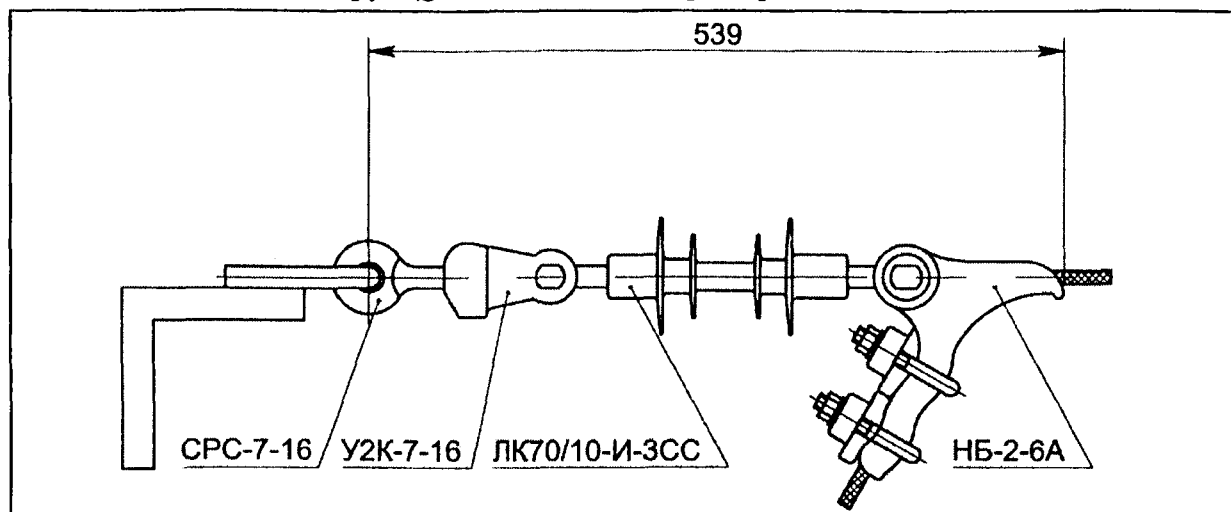
Серга (С)

Пестик (П)

Типы оконцевателей

Рисунок 1 - Общий вид и габаритные размеры линейных подвесных стержневых полимерных изоляторов типа ЛК

### Сравнительный анализ технических характеристик «новой» и «старой» изолирующей подвески на примере ВЛ 6-10 кВ

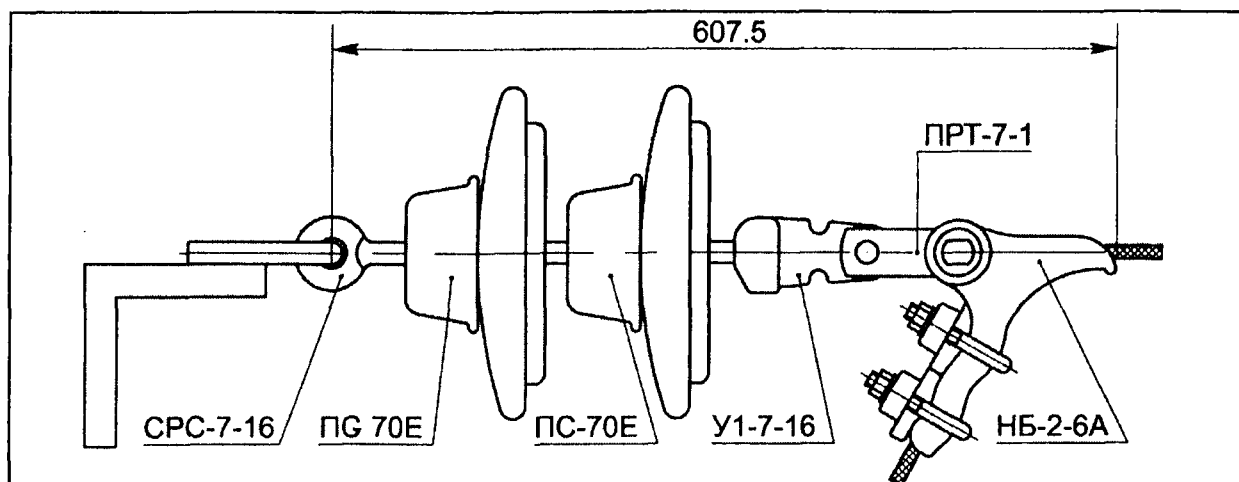


**Рисунок 2 - Новая изолирующая подвеска**

Новая изолирующая подвеска ВЛ 6-10 кВ (рисунок 2) на базе полимерного изолятора ЛК-70/10-И-3СС в составе:

1. СРС-7-16.
2. Ушко У2К-7-16.
3. Изолятор ЛК 70/10-И-3СС.
4. Зажим НБ-2-6А.

Строительная высота - 539 мм (снижена на 11 %). Масса - 3,2 кг (снижена на 66 %).



**Рисунок 3 - Старая изолирующая подвеска**

Старая изолирующая подвеска ВЛ 6-10 кВ (рисунок 3) на базе стеклянных изоляторов ПС-70Е в составе:

1. Серьга СРС-7-16.
2. Изоляторы ПС-70Е.
3. Ушко У1-7-16.
4. Промзвено ПРТ-7-1.
5. Зажим НБ-2-6А.

Строительная высота - 607,5 мм.

Масса - 9,38 кг.



Изделия прошли испытания в ИЦ ГУП ВЭИ им. Ленина, приняты межведомственной комиссией (МВК). Имеется сертификат соответствия ГОСТ-Р № РОСС RU. МВ04. Н00101 от 17.05.2006 г.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ	
<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>	
№ РОСС RU.МВ04.Н00101	
Срок действия с 17.05.2006 г. по 16.05.2007 г. №0188894 *	
<b>ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ</b>	высоковольтной аппаратуры «АРМСЕРТ» Закрытого акционерного общества «Электросетьизоляциясервис» № РОСС.RU.0001.11МВ04 107078, Москва, ул. Каланчевская, 11, стр. 3. Тел. 207-88-61
<b>ПРОДУКЦИЯ</b>	Изоляторы линейные подвесные стержневые полимерные типа ЛК 70/10-ИУ-3, ЛК 70/10-ИУ-4, ЛК 70/20-ИУ-2, ЛК 70/20-ИУ-3, ЛК 70/20-ИУ-4, ЛК 70/35-ИУ-2, ЛК 70/35-ИУ-3, ЛК 70/35-ИУ-4. По ТУ 3494-006-57966314-2006. Серийный выпуск.
<b>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ</b>	код ОК 005 (ОКП): 34 9410
ГОСТ 28856-90. ТУ 3494-006-57966314-2006.	код ТН ВЭД СНГ: 8546 90 100 0
<b>ИЗГОТОВИТЕЛЬ</b>	ЗАО «ИНСТА», Россия, 109147, г. Москва, ул. Марксистская, д. 5, стр. 1.
<b>СЕРТИФИКАТ ВЫДАН</b>	ЗАО «ИНСТА», Россия, 109147, г. Москва, ул. Марксистская, д. 5, стр. 1. Тел. (8-495) 305-58-73 ИНН: 7709673200, Код-ОКПО 95192485.
<b>НА ОСНОВАНИИ</b>	Протокол испытаний №3100-042А-2006 от 04.05.2006 г. ИЦ ГУП ВЭИ, 111250, г. Москва, Красноказарменная ул., д. 12 (РОСС RU.0001.21МВ07).
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> Схема сертификации 3.	
Договор на проведение инспекционного контроля №101 от 17.05.2006 г. Маркирование продукции знаком соответствия может производиться на изделиях и/или в сопроводительной документации.	
Руководитель органа	<i>[Подпись]</i> М.М. АРШАНСКИЙ полномочный представитель
Эксперт	<i>[Подпись]</i> В.Р. ШЕЛЕНБЕРГ полномочный представитель
Сертификат не применяется при обязательной сертификации	

**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по проектированию распределительных электрических сетей

22.11.2006

№ 03.19-2006

/Сведения из номенклатурных каталогов заводов: ПКФ «Автоматика», УП «МЭТЗ им. Козлова», НВ «Иносат», ОАО «Электроцит» г. Чехов, ОАО «КУЭМЗ», ОАО «ПО Элтехника» о выпускаемых КТП 10(6)/0,4 кВ климатического исполнения УХЛ1/

Сообщаем для сведения, что предприятия: ПКФ «Автоматика», УП «МЭТЗ им. Козлова», НВ «Иносат», ОАО «Электроцит» г. Чехов, ОАО «КУЭМЗ», ОАО «ПО Элтехника» в настоящее время выпускают комплектные блочные трансформаторные подстанции напряжением 10(6)/0,4 кВ мощностью 25-1600 кВ·А климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150-69.

КТП изготавливаются в металлическом утепленном корпусе (модуле) или в корпусе из панелей типа «Сэндвич».

Трансформаторные подстанции могут быть установлены в районах с умеренным и холодным климатом с температурой окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40 °С.

КТП применяются для электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных, коммунальных и других объектов.

Основание: техническая информация предприятий.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

**ПКФ «Автоматика»**

300036, г. Тула, ул. Маршала Жукова, 5  
Телефон/факс: (4872) 39-66-81, 39-67-68, 39-68-31  
E-mail: avtomatika@tula.net

**УП «МЭТЗ им. В. И. Козлова»**

220037, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Уральская 4.  
Телефон: (+375 17) 230-30-71, 235-53-03; 238-15-36; 238-15-34  
E-mail: omt\_metz@land.ru

**НВ ООО «ИНОСАТ»**

220030, г. Минск, а/я 109 ул. Октябрьская, 19  
Телефон: 375(17) 206-67-19, 206-67-20  
Факс: 375(17) 206-67-25, 206-67-29  
E-mail: info@inosat.ru

**ОАО «Электрощит»**

142324, Московская область, Чеховский район

д. Люторецкое, ул. Производственная, владение 1

Телефон: (495) 787-39-33, 787-39-13, (49672) 77-4-77

E-mail: els@elektro-shield.ru

**ОАО «КУЭМЗ» (ОАО «Кушвинский электромеханический завод»)**

624300, г. Кушва, Свердловская обл., ул. Западная, 1

Телефон: (3432) 72-17-01, 72-17-02, (34344) 3-31-85, 3-31-87, 3-34-12

Факс: (34344) 3-26-51

E-mail: mark@kue mz.ru

**ОАО «ПО Элтехника»**

192288, г. Санкт-Петербург, Обухово, Грузовой проезд, 19

Телефон: (812) 329-97-97;

Факс: (812) 329-97-92

E-mail: info@elteh.ru

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

## ПКФ «Автоматика»

ПКФ «Автоматика» - специализированное предприятие по производству высоковольтного и низковольтного электротехнического для промышленного и жилищного строительства.

ПКФ «Автоматика» совместно с Объединением «Инвар» разработало и приступило к производству утепленных комплектных трансформаторных подстанций наружной установки КТПНУ типа «СЭНДВИЧ» напряжением 6/0,4 кВ предназначенных для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц сельскохозяйственных, коммунальных и промышленных объектов. ПКФ «Автоматика» Также выпускает РУ-10 кВ в двух блок-модулях из панелей типа «СЕНДВИЧ» исполнения УХЛ1.

### Подстанция трансформаторная комплектная наружной установки в трех блок - модулях из панелей «СЭНДВИЧ» 2КТПНУ-630/6/0,4-02-УХЛ1

#### Назначение и область применения

Подстанция трансформаторная комплектная наружной установки с двумя трансформаторами в трех блок - модулях 2КТПНУ-630/6/0,4-02-УХЛ1 предназначена для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 6 кВ, преобразования и распределения его напряжением 0,4 кВ. Основные технические характеристики комплектных подстанций 2КТПНУ приведены в таблице 1. Общий вид и габаритные размеры приведены на рисунке 1, схема электрическая принципиальная подстанции приведена на рисунке 2.

2КТПНУ изготавливаются в соответствии с ТУ3412-010-39006326-02 и применяются для электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных объектов.

#### Условия эксплуатации

Трансформаторная подстанция может быть установлена в районах с умеренным и холодным климатом с температурой окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40 °С.

#### Структура условного обозначения:

**ХКТПНУ ХХХ/ХХ/0,4-02-УХЛ1**

Х - количество трансформаторов;

КТПНУ - комплектная трансформаторная подстанция наружной установки;

ХХХ - мощность силового трансформатора, кВ·А;

ХХ - номинальное напряжение на стороне ВН, кВ;

0,4 - номинальное напряжение на стороне НН, кВ;

02 - год разработки рабочих чертежей;

УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения.

#### Конструктивное исполнение

Конструктивно 2КТПНУ состоит из трех отдельных блоков:

- блок устройства со стороны высшего напряжения - УВН;

- блок силовых трансформаторов Т1 и Т2;

- блок распределительного устройства со стороны низшего напряжения - РУНН.

Распределительное устройство со стороны высокого напряжения реализовано на камерах серии КСО 393А с вакуумными выключателями ВВ/TEL-10-20-1000.

В блоке силовых трансформаторов устанавливаются масляные трансформаторы серии ТМГ.

Распределительное устройство со стороны низшего напряжения выполнено на панелях серии ЦО 70 без устройства АВР. Количество и номинальные токи отходящих линий согласно заявке заказчика.

Оболочка блок - модулей представляет собой каркасную сварную конструкцию, которая обшита панелями типа «Сэндвич» толщиной 100 мм, в которых в качестве утеплителя используется полужесткая плита из базальтового волокна. Все каркасные конструкции покрыты специальным составом повышающим огнестойкость до II степени по СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

В блоке РУНН установлен ящик собственных нужд ЯВ-СН, предназначенный для:

- внутреннего освещения всех блоков;
- внутреннего освещения камер КСО;
- внешнего освещения подстанции;
- управления обогревом.

Блок РУНН комплектуется электроконвекторами мощностью 1 кВт, которые предназначены для поддержания температуры в зимнее время плюс 5 °С в автоматическом режиме.

Подстанция устанавливается на кирпичный или бетонный фундамент. Соединение блоков между собой - болтовое. Блоки УВН и РУНН поставляются полной заводской готовности. Подключение силовых трансформаторов на стороне высшего и низшего напряжений выполняется кабельными перемычками (гибкая ошиновка).

Блоки УВН, РУНН и трансформаторов имеют места соединения внутреннего контура заземления с внешним контуром.

Таблица 1

**Основные технические характеристики комплектной подстанции  
2КТПНУ-630/6/0,4-02-УХЛ1**

Наименование параметра	Значение параметра
Мощность силовых трансформаторов, кВ·А	2 x 630
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	51
Ток электродинамической стойкости на стороне НН, кА	50
Исполнение ввода ВН	кабельный
Исполнение вывода НН	кабельный
Способ выполнения нейтрали:	
на стороне ВН	изолированная
на стороне НН	глухозаземленная

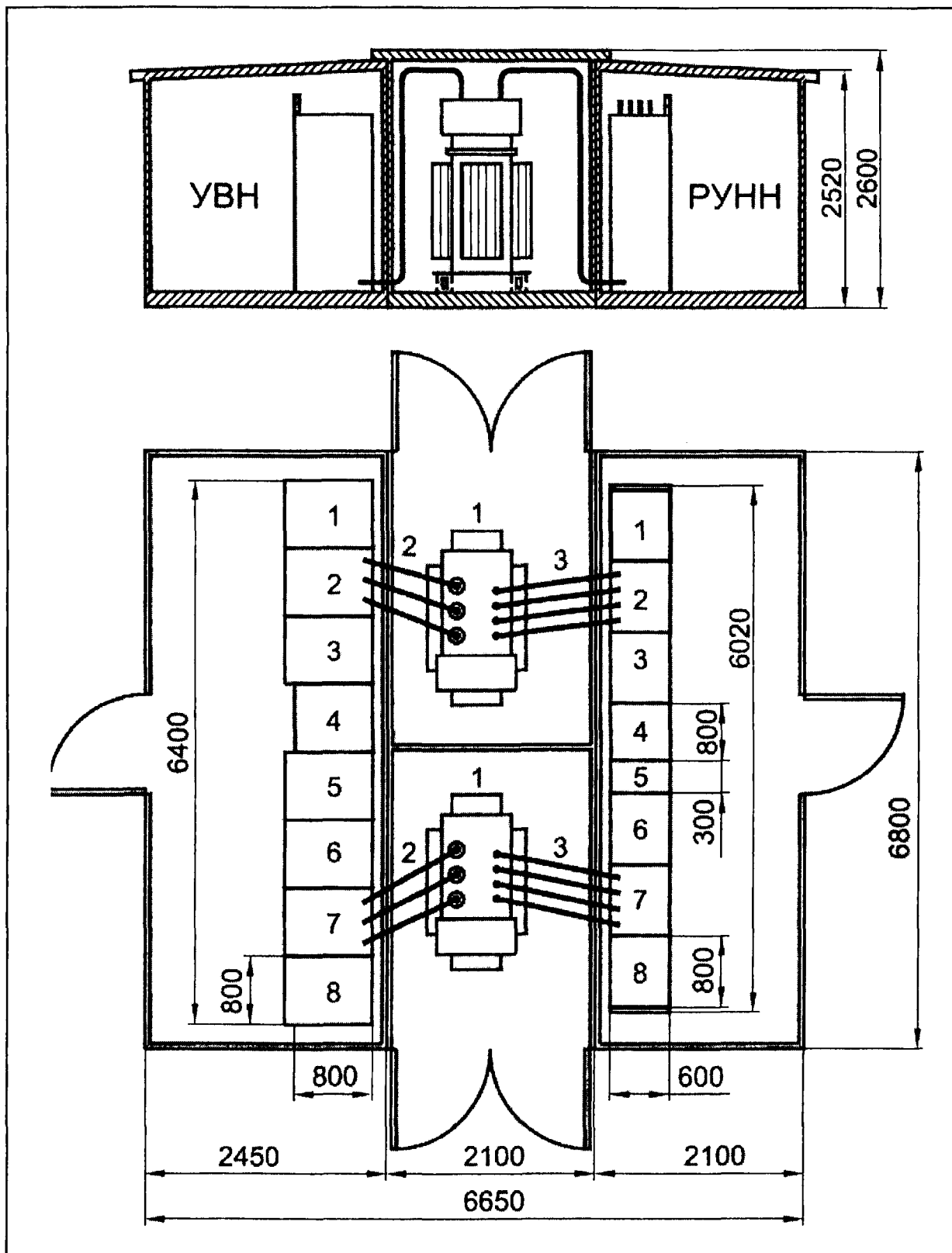


Рисунок 1 - Внешний вид, компоновка и габаритные размеры  
2КТНУ 630 кВ·А (РУНН ЦО70 без АВР)

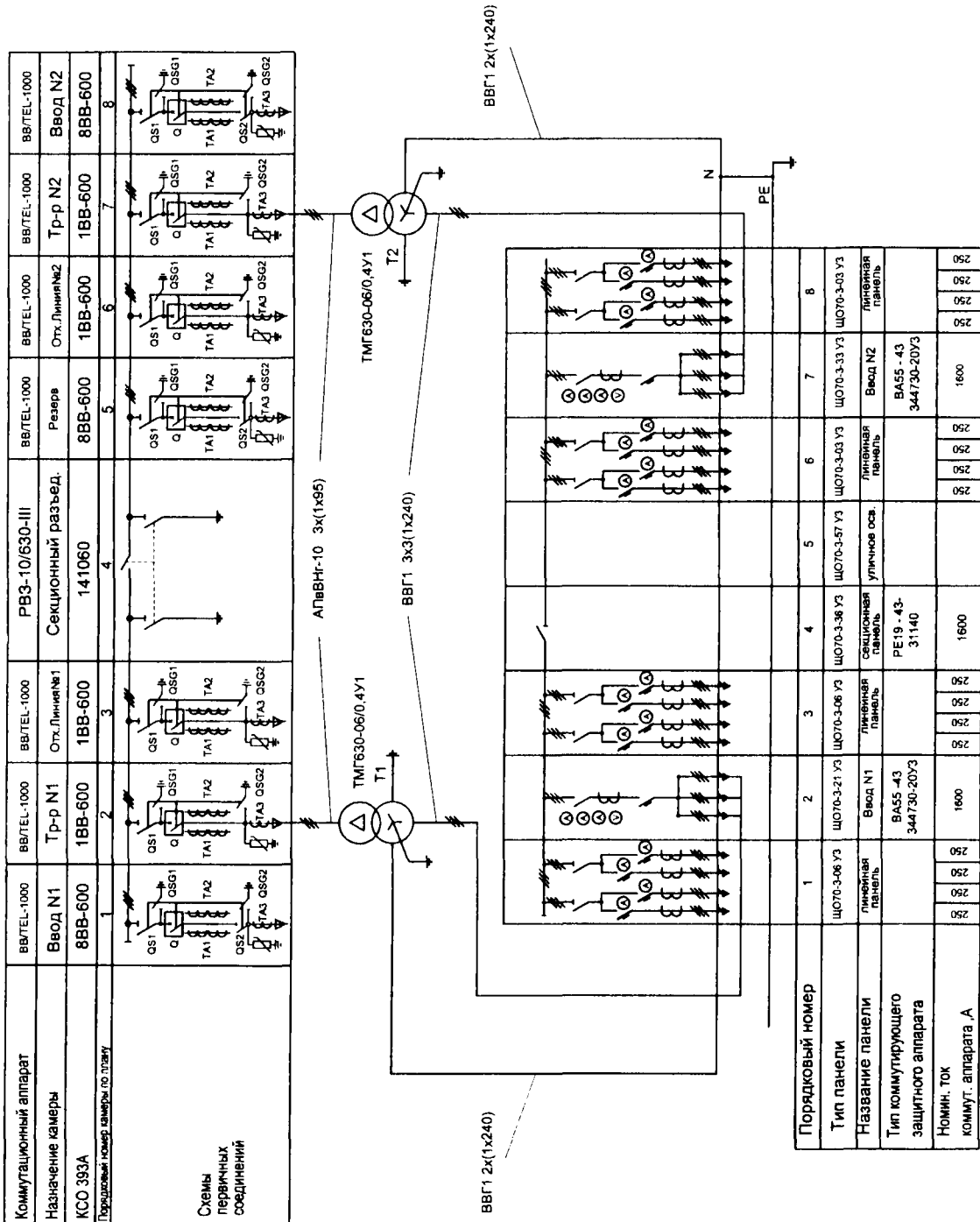


Рисунок 2 - Принципиальная однолинейная электрическая схема для двухтрансформаторной подстанции ЗКТПНУ 630 кВ.А (РУНН - Щ070 без АВР)

## Подстанция трансформаторная комплектная наружной установки тушпиковая из панелей типа «СЭНДВИЧ» КТПНУ-1000/6/0,4-05-УХЛ1

### Назначение и область применения

Подстанция трансформаторная комплектная наружной установки с одним трансформатором КТПНУ-1000/6/0,4-05-УХЛ1 предназначена для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 6 кВ, преобразования и распределения его напряжением 0,4 кВ. Основные технические характеристики комплектных подстанций КТПНУ приведены в таблице 2. Общий вид и габаритные размеры приведены на рисунке 3, схема электрическая принципиальная подстанции приведена на рисунке 4.

КТПНУ изготавливаются в соответствии с ТУ3412-010-39006326-02 и применяются для электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных объектов.

### Условия эксплуатации

Трансформаторная подстанция может быть установлена в районах с умеренным и холодным климатом с температурой окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40 °С.

### Структура условного обозначения:

**КТПНУ XXX/XX/0,4-05-УХЛ1**

КТПНУ - комплектная трансформаторная подстанция наружной установки;  
XXX - мощность силового трансформатора, кВ·А;

XX - номинальное напряжение на стороне ВН, кВ;

0,4 - номинальное напряжение на стороне НН, кВ;

05 - год разработки рабочих чертежей;

УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения.

### Конструктивное исполнение

Конструктивно КТПНУ состоит из трех отсеков:

- отсек устройства со стороны высшего напряжения - УВН;

- отсек силового трансформатора;  
- отсек распределительного устройства со стороны низшего напряжения РУНН.

Устройство со стороны высшего напряжения выполнено из камеры КСО393А-040650 УЗ с выключателем нагрузки ВНА-П-10/630-20, предохранителями и ограничителями перенапряжений ОПН-6.

Камера КСО имеет механическую блокировку, препятствующую открытию двери камеры при включенном выключателе нагрузки.

Отсек УВН выполнен с воздушным вводом. Для этого с боковой стороны отсека УВН устанавливается мачта высоковольтного ввода с проходными изоляторами.

В отсеке силового трансформатора установлен масляный трансформатор серии ТМГ мощностью 1000 кВ·А Минского завода.

Трансформаторный отсек имеет маслоприемное и маслоотводное устройства. На дверях и на задней стенке трансформаторного отсека имеются жалюзи для естественной вентиляции. При необходимости возможна установка дополнительных вентиляторов для принудительной вентиляции отсека.

Для замены трансформатора применяется дополнительное устройство, которое поставляется по отдельному заказу.

Пожеланию заказчика на двери трансформаторного отсека может быть установлен блок-замок, который блокирует открытие дверей при включенном выключателе нагрузки.

Распределительное устройство со стороны низшего напряжения состоит из панелей серии ЩО70-3 тип и количество, которых определяется при заказе. Ошиновка панелей - изолированная.

Ввод отходящих кабелей в отсек РУНН предусмотрен снизу через патрубки, которые расположены в днище КТПНУ.



При необходимости возможно изготовление вводов с боковых сторон (при этом в заказе необходимо указывать месторасположение вводов).

Оболочка КТПНУ выполнена из панелей типа «СЭНДВИЧ» толщиной 80 мм, в которых в качестве утеплителя используется полужесткая плита из базальтового волокна. Дно КТПНУ выполнено с применением теплоизоляционных материалов.

На корпусе КТПНУ предусмотрены места для присоединения внешних заземляющих проводников, обозначенные знаками заземления в соответствии с ГОСТ21130-75.

В отсеке РУНН установлены:

1. Ящик собственных нужд ЯВ-СН, предназначенный для:

- внутреннего освещения всех блоков;
- внутреннего освещения камеры КСО (~ 12 В);

- внешнего освещения подстанции;
- управлением обогрева подстанции (в ручном и в автоматическом режимах).

2. Клеммный ящик, предназначенный для подключения независимых расцепителей автоматических выключателей отходящих линий (панели № 2,3,4,5).

Перед входом в отсек РУНН установлен ящик ЯВ с разъемом ЦШК-8-33 4\*60. Открывание двери ящика ЯВ электрически заблокировано с вводным автоматическим выключателем 63 А, который расположен в панели ЩО70.

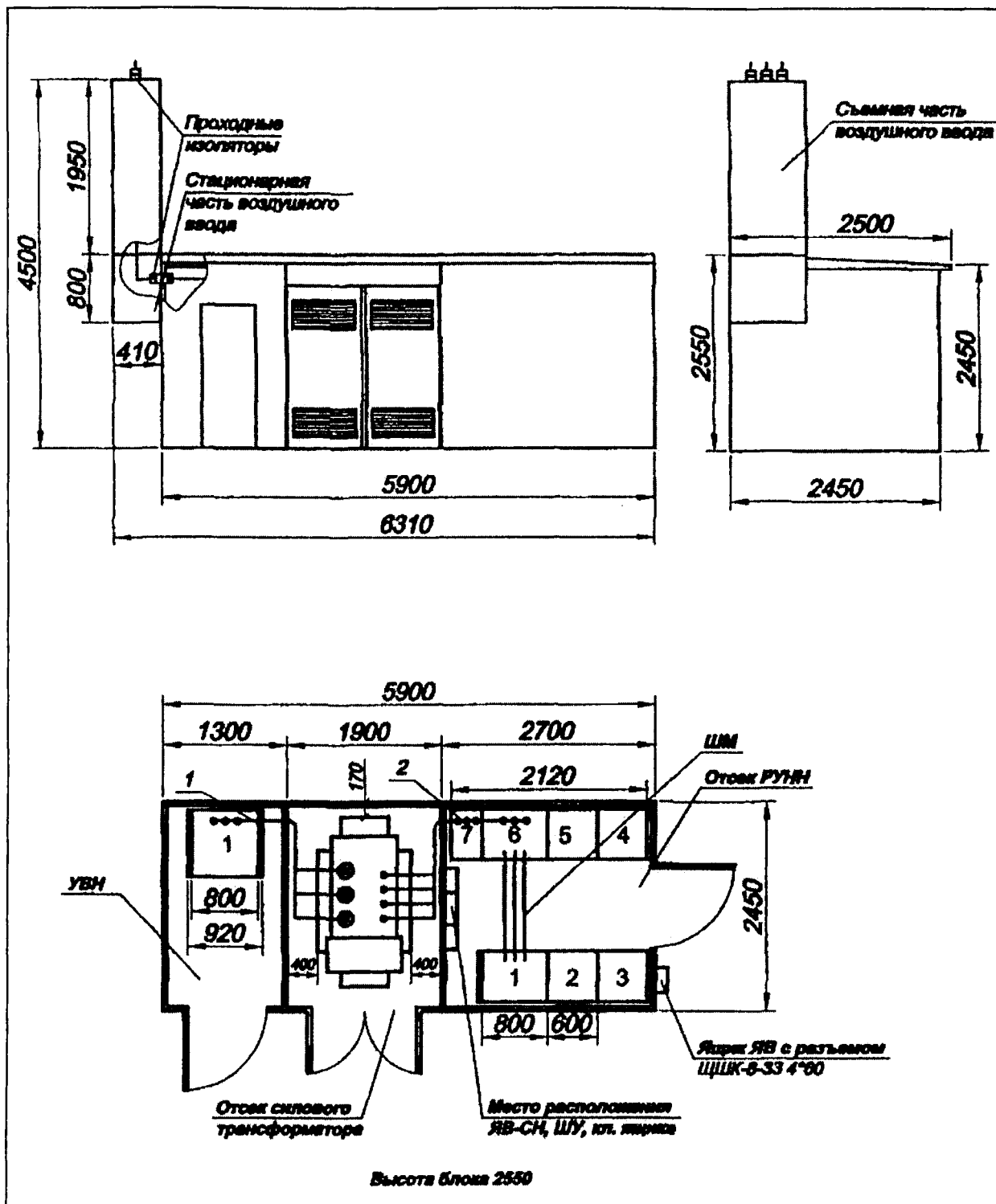
Подстанция устанавливается на бетонный фундамент или свайный ростверг. КТПНУ поставляется в полной заводской готовности. Подключение силового трансформатора по сторонам высшего и низшего напряжений выполняется кабельными перемычками.

Подстанция имеет места соединения внутреннего контура заземления с внешним контуром.

Таблица 2

**Основные технические характеристики комплектной подстанции  
КТПНУ-1000/6/0,4-05-УХЛ1**

Наименование параметра	Значение параметра
Мощность силового трансформатора, кВ·А	1000
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	51
Ток электродинамической стойкости на стороне НН, кА	50
Исполнение ввода ВН	кабельный
Исполнение вывода НН	кабельный
Способ выполнения нейтрали:	
на стороне ВН	изолированная
на стороне НН	глухозаземленная



Транспортные габариты блока 2550 x 5900(6250) x 2500.

Рисунок 1 - Внешний вид и компоновка трансформаторной подстанции КТПНУ 1000 кВ·А

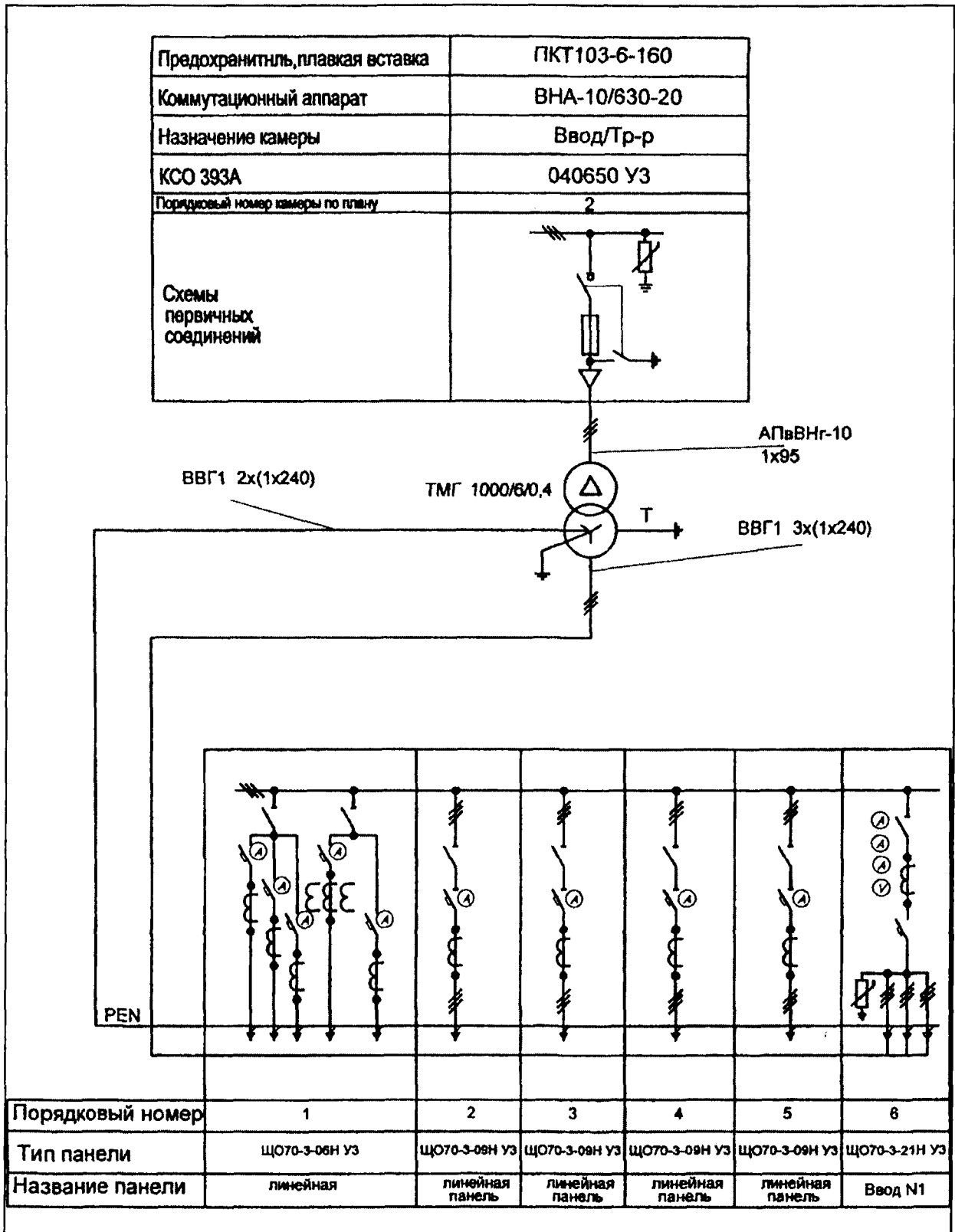


Рисунок 4 - Принципиальная однолинейная схема для одотрансформаторной подстанции КТПНУ 1000 кВ·А

## Распределительное устройство наружной установки в двух блок модулях из панелей типа «СЭНДВИЧ» РУ-10-УХЛ1

### Назначение и область применения

Распределительное устройство наружной установки в двух блок - модулях РУ-10-УХЛ1 предназначено для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 10 кВ и распределения ее по потребителям. РУ-10-УХЛ1 изготавливается в соответствии с ТУ3412-010-39006326-02. РУ применяется для электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных объектов.

Основные технические характеристики РУ-10-УХЛ1 приведены в таблице 3. Общий вид и габаритные размеры приведены на рисунке 5, опросные листы на камеры КСО 395А (УВН) для распределительного устройства приведены на рисунках 6,7.

### Условия эксплуатации

Распределительное устройство может быть установлено в районах с умеренным и холодным климатом с температурой окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40 °С.

### Конструктивное исполнение

Конструктивно РУ состоит из двух отдельных блоков:

- блок РУВН1 - 1 секция;
- блок РУВН2 - 2 секция.

Распределительное устройство реализовано на камерах серии КСО 393А с вакуумными выключателями ВВ/ТЕЛ-10-20-1000.

Оболочка блок - модуля представляет собой каркасную сварную конструкцию, обшитую панелями типа «СЭНДВИЧ» толщиной 80 мм. В качестве утеплителя используется полужесткая плита из базальтового волокна. Все каркасные конструкции покрыты специальным составом, повышающим огнестойкость до II степени по СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

В блоке РУВН1 установлен ящик собственных нужд ЯВ-СН, предназначенный для:

- внутреннего освещения всех блоков;
- внутреннего освещения камер КСО;
- внешнего освещения подстанции;
- управления обогревом.

Блок РУ комплектуются электроконвекторами мощностью 1 кВт, которые предназначены для поддержания в зимнее время температуры плюс 5 °С в автоматическом режиме.

РУ устанавливается на кирпичный или бетонный фундамент, изготовленный с учетом габаритных размеров. Соединение блоков между собой - болтовое. Блоки РУВН1 и РУВН2 поставляются полной заводской готовности. Соединение секционного выключателя с секционным разъединителем выполняется кабельными перемычками (гибкая ошиновка). Блоки РУ имеют места соединения внутреннего контура заземления с внешним.

Таблица 3

### Основные технические характеристики распределительного устройства РУ-10-УХЛ1

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	10
Ток динамической стойкости, кА	20
Способ выполнения нейтрали	изолированная
Выполнение ввода (вывода)	кабельный

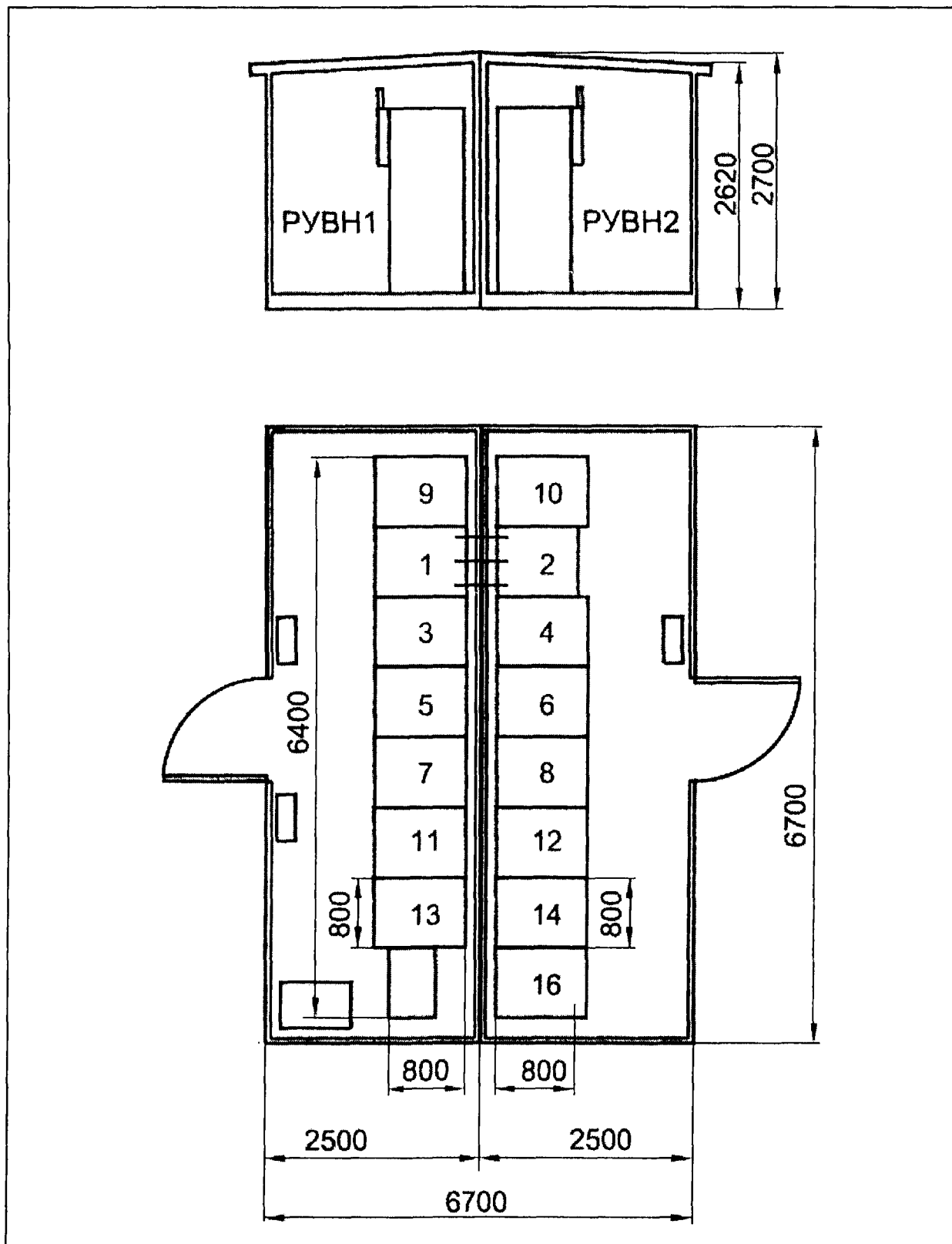


Рисунок 5 - Общий вид, компоновка и габаритные размеры РУ-10-УХЛ1

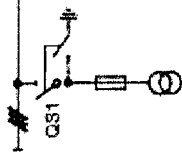
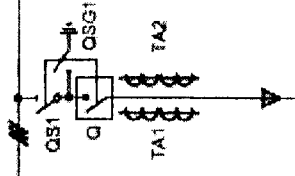
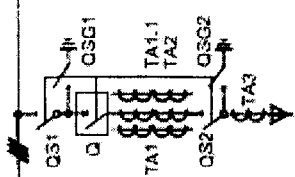
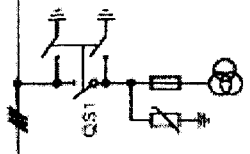
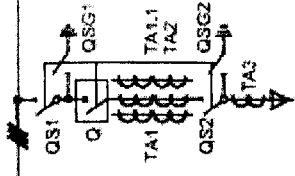
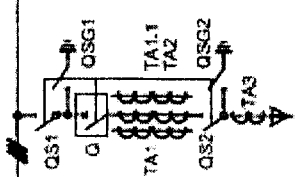
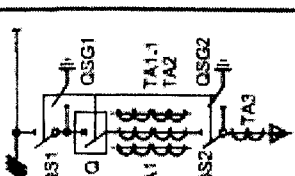
Запрашиваемые данные		9	1	3	5	7	11	13
№ камеры по плану								
Ноимн. напряжение 10 кВ								
Ноимин. ток сб. шин 630 А								
Сечение сб. шин 6x60								
Материал сб. шин Al								
Схемы первичных соединений								
Назначение камеры		ТСН1	СВ	Ввод N1	ТН1	ОТХ. ЛИНИЯ	ОТХ. ЛИНИЯ	ОТХ. ЛИНИЯ
Обозначение камер КСО393		15-400	4ВВ-600	7ВВ-600	13-400	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600
Коммутационный аппарат		—	ВВ/ТЕЛ-1000	ВВ/ТЕЛ-1000	—	ВВ/ТЕЛ-1000	ВВ/ТЕЛ-1000	ВВ/ТЕЛ-1000
РЗА		—	УЗА-10А2	УЗА-10А2	—	УЗА-10А2	УЗА-10А2	УЗА-10А2
Трансформатор тока		—	ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10 400/5	—	ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10 100/5
Разрядники		—	—	—	—	—	—	—
Оперативная механическая и электрическая блокировка		+	+	+	+	+	+	+
ТЗЛМ-1		—	—	+	—	+	+	+
Привод выключателя		РУЧНОЙ	ЭЛЕКТР./РУЧН.	ЭЛЕКТР./РУЧН.	РУЧНОЙ	ЭЛЕКТР./РУЧН.	ЭЛЕКТР./РУЧН.	ЭЛЕКТР./РУЧН.

Рисунок 6 - Опросный лист на камеры КСО 393А (УВН) для РУ-10-УХЛ1 (1 секция)

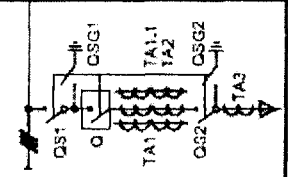
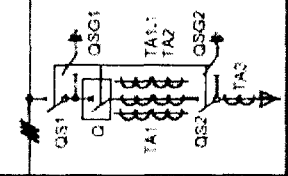
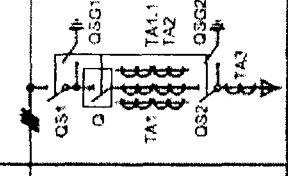
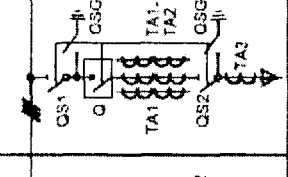
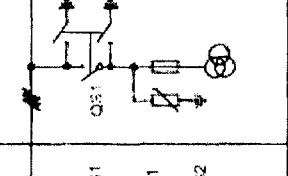
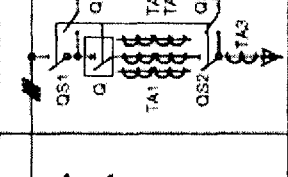
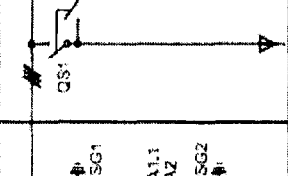
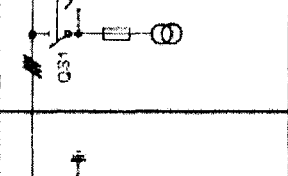
Запрашиваемые данные	10	14	12	8	6	4	2	10
№ камеры по плану	10	14	12	8	6	4	2	10
Номин. напряжение	10 кВ							
Номин. ток сб. шин	630 А							
Сечение сб. шин	6x60							
Материал сб. шин	Al							
Схемы перемычных соединений								
Назначение камеры	Отх. линия	Отх. линия	Отх. линия	Отх. линия	ТН	Ввод N2	СР	ТСН2
Обозначение камер КСО393	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	7ВВ-600	13-400	7ВВ-600	1060	15-400
Коммутационный аппарат	ВВ/ТЕL-1000	ВВ/ТЕL-1000	ВВ/ТЕL-1000	ВВ/ТЕL-1000	—	ВВ/ТЕL-1000	—	—
РЗА	УЗА-10А2	УЗА-10А2	УЗА-10А2	УЗА-10А2	—	УЗА-10А2	—	—
Трансформатор тока	ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10 100/5	ТОЛ-10 100/5	—	ТОЛ-10 400/5	—	—
Разрядники	—	—	—	—	—	—	—	—
Оперативная механическая и электрическая блокировка	+	+	+	+	+	+	+	+
ТЗЛМ-1	+	+	+	+	—	+	—	+
Привод выключателя	ЭЛЕКТР./РУЧН.	ЭЛЕКТР./РУЧН.	ЭЛЕКТР./РУЧН.	ЭЛЕКТР./РУЧН.	РУЧНОЙ	ЭЛЕКТР./РУЧН.	РУЧНОЙ	РУЧНОЙ

Рисунок 7 - Опросный лист на камеры КСО 393А (УВН) для РУ-10-УХЛ1 (2 секция)

## УП «Минский электротехнический завод имени В.И. Козлова»

УП «МЭТЗ им. В.И. Козлова» выпускает следующее основное электротехническое оборудование:

- силовые трансформаторы мощностью до 2500 кВ·А;
- комплектные трансформаторные подстанции мощностью до 1600 кВ·А;
- комплектные распределительные устройства мощностью до 1600 кВ·А;
- трансформаторы многоцелевые мощностью до 10 кВ·А и др.

### Комплектная трансформаторная подстанция в утеплённой оболочке КТПУБ мощностью 400-1000 кВ·А

#### Назначение

Комплектные трансформаторные подстанции в утепленной оболочке, блочные (КТПУБ) представляют собой одно - или двухтрансформаторные подстанции наружной установки. КТПУБ служат для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частоты 50 Гц напряжением 6 или 10 кВ, транзита ее (подстанции проходного типа), преобразования ее в электроэнергию напряжением 0,4 кВ. КТПУБ предназначены для электроснабжения потребителей городов, промышленных объектов и отдельных населенных пунктов.

Основные технические характеристики комплектных трансформаторных подстанций приведены в таблице 1. Общий вид и габаритные размеры приведены на рисунке 1, 3; схема электрическая принципиальная подстанции приведена на рисунке 2, 4.

#### Условия эксплуатации

КТПУБ предназначены для районов с умеренным и холодным климатом (от минус 60 до плюс 40 °С).

#### Структура условного обозначения:

##### ХКТПУБ-Х

Х - количество трансформаторов (при одном трансформаторе число не указывается);

КТП - комплектная трансформаторная подстанция;

У - в утепленной оболочке;

Б - блочная;

Х - мощность силового трансформатора, кВ·А.

#### Конструктивные особенности

Конструктивно однострансформаторные КТПУБ состоят из одного блока, а двухтрансформаторные 2КТПУБ из трех блоков, которые представляют собой сборную металлоконструкцию из панелей с минераловатным утеплителем (панели - «сэндвич»), внутри которых размещены камеры КСО, низковольтные панели П (ЩО 70), аппаратура собственных нужд. Для создания нормальных условий эксплуатации КТПУБ схемой предусмотрено внутреннее освещение и обогрев аппаратуры. Включение электронагревателей может производиться вручную или автоматически. Конструкция КТПУБ предусматривает ее установку на фундаменте или на бетонных блоках (в комплект поставки не входят).

Высоковольтный ввод в подстанцию 6(10) кВ - кабельный, выводы отходящих линий 0,4 кВ - кабельные. На отходящих фидерах устанавливаются автоматические выключатели стационарного исполнения.

2КТПУБ служит для электроснабжения потребителей I категории по надежности электроснабжения, для которых перерыв в питании недопустим. Шины распределительного устройства низкого напряжения (РУНН) 2КТПУБ разделены на две секции. В нормальном режиме работы



каждый силовой трансформатор работает на свою систему шин. При исчезновении напряжения на одной из секций (систем шин), запускается схема АВР и все потребители запитываются от силового трансформатора, оставшегося в работе. Резервирование осуществляется по низкой стороне секции 1 и секции 2 подстанции (с помощью автоматического выключателя).

Управление автоматическими выключателями, осуществляющими ввод в РУНН 0,4 кВ (вводной выключатель), и секционным выключателем возможно также в ручном режиме с помощью кнопок.

Подстанции обеспечивают учет активной и реактивной электрической энергии. По требованию заказчика возможна установка счетчиков любой модификации (электронных, индукционных, многотарифных и т.д.).

В КТПУБ имеется фидер уличного освещения, который оснащен устройством ручного и автоматического включения и отключения.

Схема КТПУБ предусматривает контроль тока на вводах и напряжения фаз на стороне 0,4 кВ.

В КТПУБ предусматриваются следующие виды защит:

- от междуфазных коротких замыканий;
- от перегрузки силовых трансформаторов;
- от перегрузки и коротких замыканий линий 0,4 кВ;
- от коротких замыканий цепей обогрева, цепей освещения КТПУБ;
- газовая защита трансформатора.

КТПУБ имеют электрические и механические блокировки, обеспечивающие безопасную работу обслуживающего персонала.

КТПУБ комплектуются современными трансформаторами герметичного исполнения (серии ТМГ) собственного производства, безопасны для окружающей среды, полной заводской готовности.

По требованию заказчика возможно выполнение 2КТПУБ с различными схемами силовых цепей, как по высокой, так и по низкой стороне напряжения на базе существующей номенклатуры камер КСО и низковольтных панелей, а так же выполнение КТПУБ и 2КТПУБ различных исполнений и мощности (400-1000 кВ·А).

Таблица 1

### Основные технические характеристики трансформаторных комплектных 2КТПУБ и КТПУБ (в утепленной оболочке) мощностью 400, 630, 1000 кВ·А

Наименование параметра	Значение параметра	
	КТПУБ	2КТПУБ
Тип подстанции	КТПУБ	
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6(10)	
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4	
Тип трансформатора	ТМГ, ТСГЛ	
Номинальная мощность трансформатора, кВ·А	400; 630; 1000	
Схема и группа соединения обмоток трансформатора	УДн-0 или Д/Ун-11	
Номинальный ток отходящих линий, А	2 линии до 630 А, 6 линий до 250 А	каждой секции: 4 линии до 630 А; 2 линии до 250 А; 4 линий до 100 А
Номинальный ток линии освещения, А	25	

#### Примечание:

1. Цепи ВН в КТПУБ мощностью 630 кВ·А устойчивы (в течение 1 с) к токам короткого замыкания: динамически - 16 кА, термически - 6,3 кА; цепи ВН в КТПУБ мощностью 1000 кВ·А: динамически - 32 кА, термически - 12,5 кА.

2. По требованию заказчика токи и количество отходящих линий, а также схемы и группы соединения обмоток трансформатора могут быть изменены.

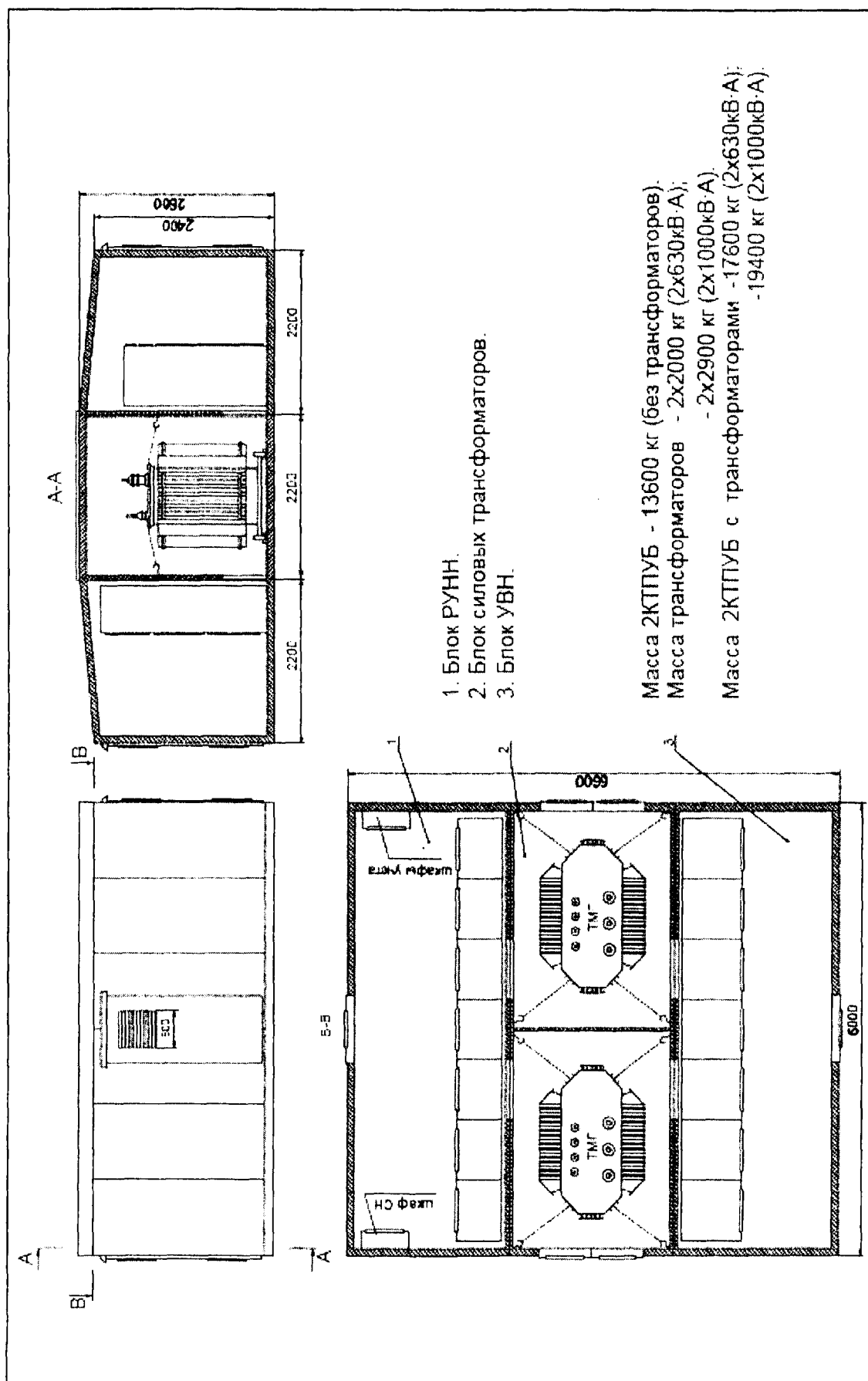


Рисунок 1 - Общий вид и габаритные размеры подстанции типа 2КТПУБ мощностью 400-1000 кВ·А

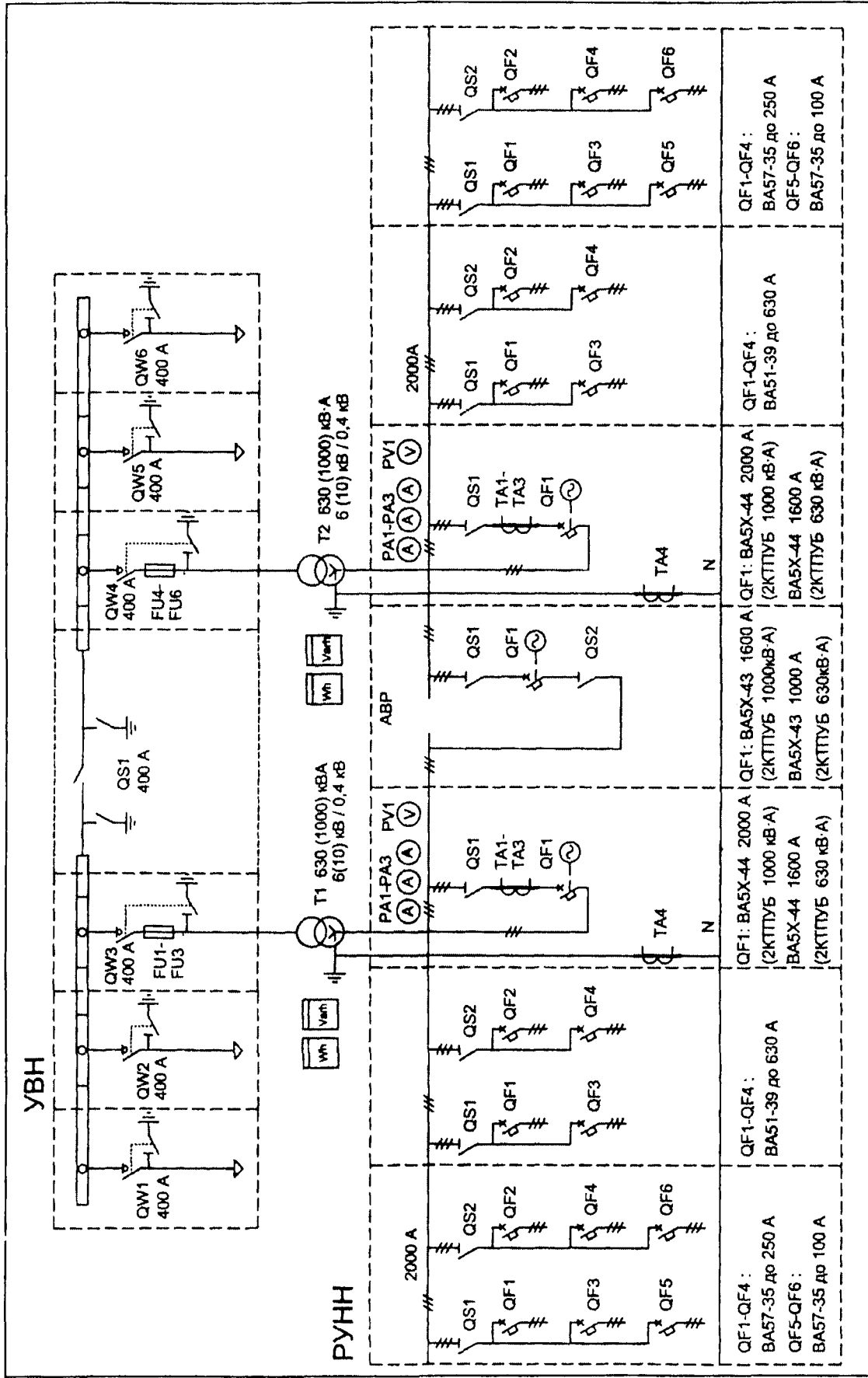
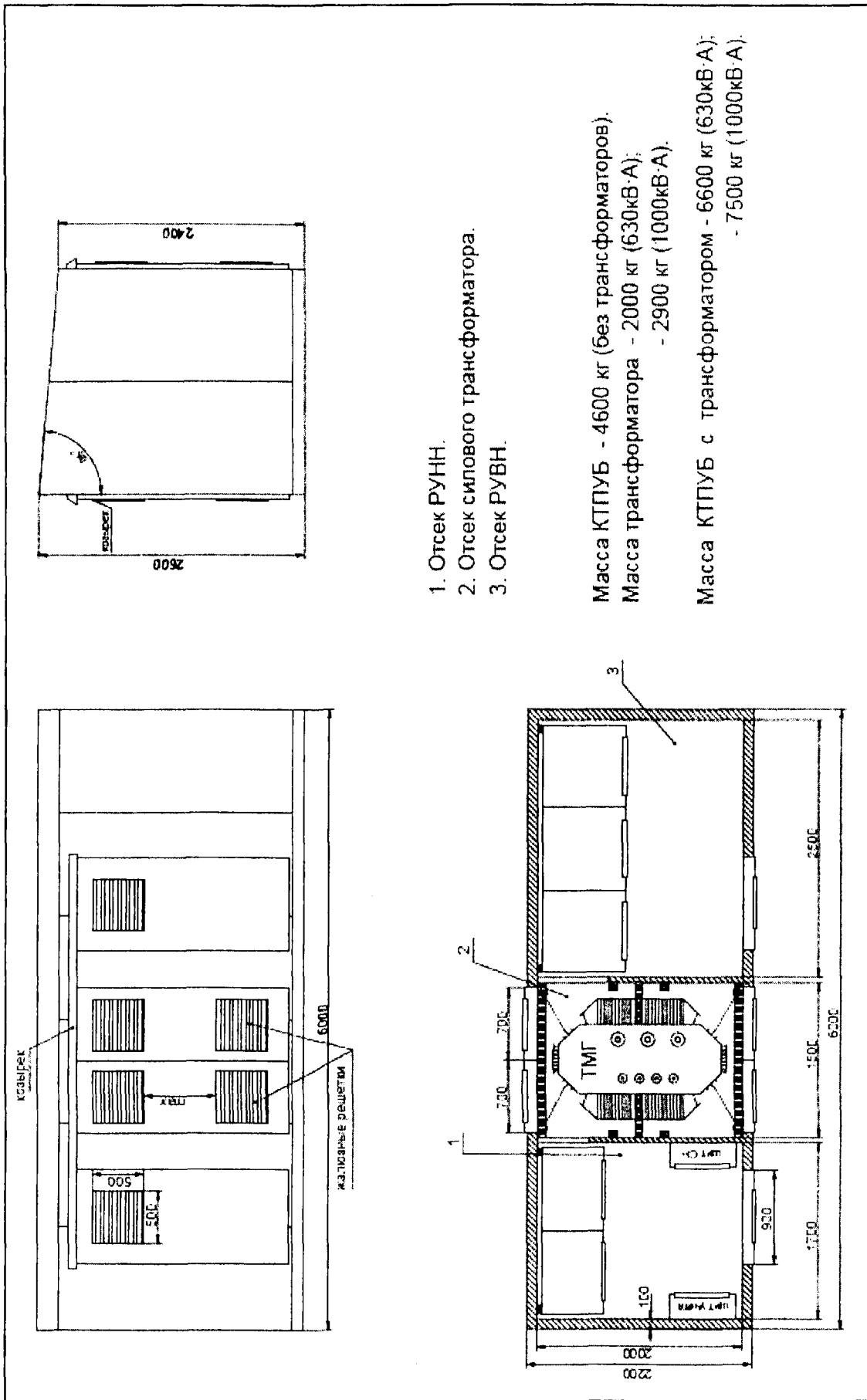


Рисунок 2 - Схема электрическая принципиальная подстанции типа ЗКТПУБ мощностью 400-1000 кВ.А



1. Отсек РУНН.
2. Отсек силового трансформатора.
3. Отсек РУВН.

Масса КТПУБ - 4600 кг (без трансформаторов).  
 Масса трансформатора - 2000 кг (630кВ·А);  
 - 2900 кг (1000кВ·А).

Масса КТПУБ с трансформатором - 6600 кг (630кВ·А);  
 - 7500 кг (1000кВ·А).

Рисунок 3 - Общий вид и габаритные и установочные размеры подстанции типа КТПУБ мощностью 400-1000 кВ·А

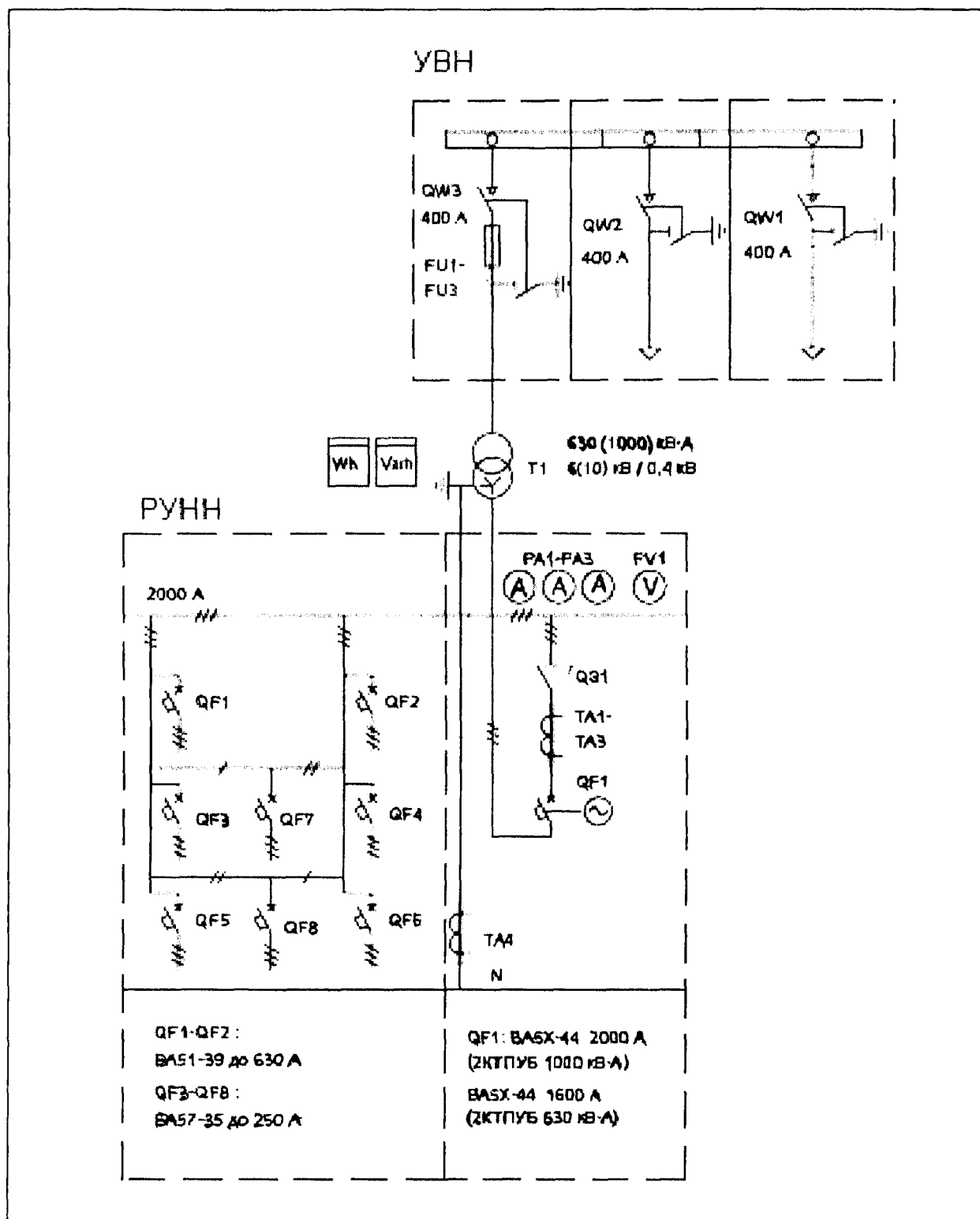


Рисунок 4 - Схема электрическая принципиальная подстанции типа КТПУБ мощностью 400-1000 кВ·А

## НВ ООО «ИНОСАТ»

НВ ООО «ИНОСАТ» - это аббревиатура полного названия предприятия: «Инновации и средства для автоматизированных технологий». Производство, разработка, монтаж и пуско-наладка электрооборудования - основные виды деятельности компании.

НВ ООО «ИНОСАТ» - разработчик и изготовитель средств автоматизации и комплектных устройств управления, распределения электроэнергии и защиты как на напряжение до 1 кВ, так и оборудования на среднее напряжение до 10 кВ.

### Комплектные трансформаторные подстанции 10 кВ наружной установки КТПН-Ин1

#### Назначение и область применения

Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки серии КТПН-Ин1 (одно- и двухтрансформаторные) предназначены для электроснабжения промышленных, сельскохозяйственных, коммунально-бытовых потребителей, а также в качестве источников временного электроснабжения строительных площадок, карьеров, нефтяных и газовых месторождений.

КТПН-Ин1 предназначены для работы в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на номинальное напряжение до 10 кВ с изолированной или компенсированной нейтралью. КТПН-Ин1 изготавливается по ТУ РБ 100046015.007-2004.

Основные технические характеристики комплектных подстанций КТПН приведены в таблице 1. Общий вид, габаритные размеры, размещение электрооборудования КТПН-Ин1 приведены на рисунках 1, 2, 4. Пример схемы электрической принципиальной подстанции КТПН приведен на рисунке 3.

#### Условия эксплуатации

Трансформаторная подстанция может быть установлена в районах с умеренным и холодным климатом с температурой окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40 °С.

Климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150.

Высота над уровнем моря не более 1000 м.

Окружающая среда должна быть невзрывоопасная, не содержать агрессивных газов и испарений, химических отложений, тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69.

#### Структура условного обозначения:

**КТПН-Ин1-Х х XXX/XX/0,4-Х-XX УХЛ1**

КТПН - комплектная трансформаторная подстанция наружной установки;

Ин1 - модификация;

Х - количество силовых трансформаторов: 2 или 1;

XXX - мощность силового трансформатора, кВ·А: 250, 400, 630, 1000;

XX - номинальное напряжение на стороне ВН, кВ;

0,4 - номинальное напряжение на стороне НН, кВ;

Х - исполнение: П - проходная, Т - тупиковая;

XX - исполнение ввода ВН: КВ - кабельный, ВВ - воздушный, СВ - совмещенный;

УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Таблица 1

## Основные технические характеристики комплектной подстанции КТПН-Ип1

Наименование параметра	Значение параметра
Мощность силового трансформатора, кВ·А	250, 400, 630, 1000
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6, 10
Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12
Номинальное напряжение на стороне НН, В	380
Номинальный ток сборных шин на стороне НН, А	1000, 2000
Ток термической стойкости в течение 1 с на стороне ВН, кА	16
Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, кА	25
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1-76	Нормальная
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP55
Степень огнестойкости по СНИП 2.01.02-85	IIIa
Масса КТПН (без трансформаторов), не более, кг	
- однотрансформаторной	3200*
- двухтрансформаторной	12000*
в том числе:	
блока трансформаторов (без трансформаторов)*	3500
блока НН	4000
блока ВН	4500
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1
Габаритные размеры КТПН Н x L x В, мм	
-однотрансформаторной	2850 x 2500 x 4290
-двухтрансформаторной	3070 x 2500 x 6240**

\* - масса трансформатора в соответствии с техническими характеристиками устанавливаемого трансформатора;

\*\* - для КТПН проходного типа с воздушным вводом 3070 x 2500 x 6840.

**Особенности конструкции**

- КТПН (однотрансформаторная) выполнена в едином модуле.

- КТПН (двухтрансформаторная) состоит из трех модулей: высоковольтного (6-10 кВ), низковольтного (0,4 кВ) и трансформаторного (на 2 трансформатора до 1000 кВ·А). Модульный принцип позволяет выполнять монтаж подстанции в короткие сроки.

- Электрическая схема КТПН на высокой стороне может быть проходного типа или тупиковая.

- Высоковольтные вводы выполняются воздушными или кабельными. Низковольтные выводы кабельные.

- Корпуса модулей имеют степень защиты IP55, изготовлены из стальных панелей, заполненных минватным утеплителем (толщина стенки с утеплителем 50-100 мм) в отличие от «сэндвич» - технологии и имеют тройное покрытие:

- алюмоцинковое;
- фосфатированное;
- порошковое полимерное.

- Герметизация стыков панелей всех модулей осуществляется силиконовым герметиком.

- Гарантия коррозионной стойкости 15 лет.

- По требованию заказчика в КТПН могут устанавливаться коммутационные аппараты (выключатели нагрузки, разъединители, автоматические выключатели) любого типа.

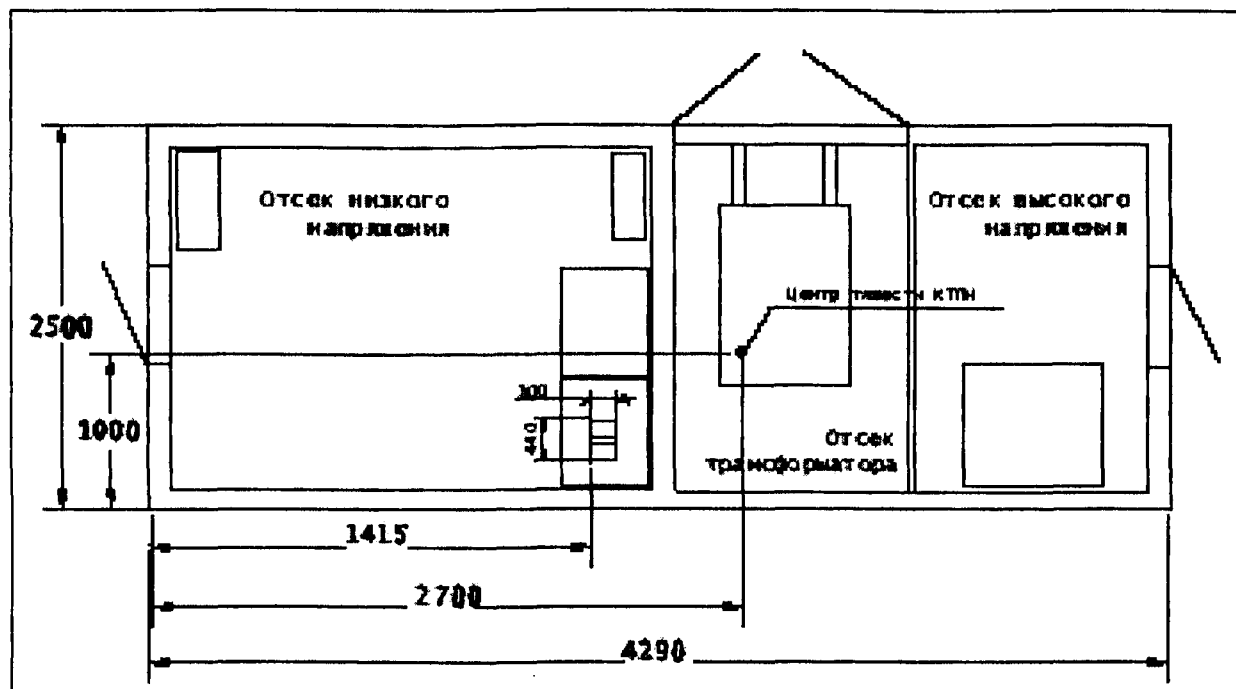


Рисунок 1 - Общий вид и габаритные размеры однитрансформаторной подстанции КТПН-Ин1-1 400/6/0,4-П-КВ УХЛ1 (пример)

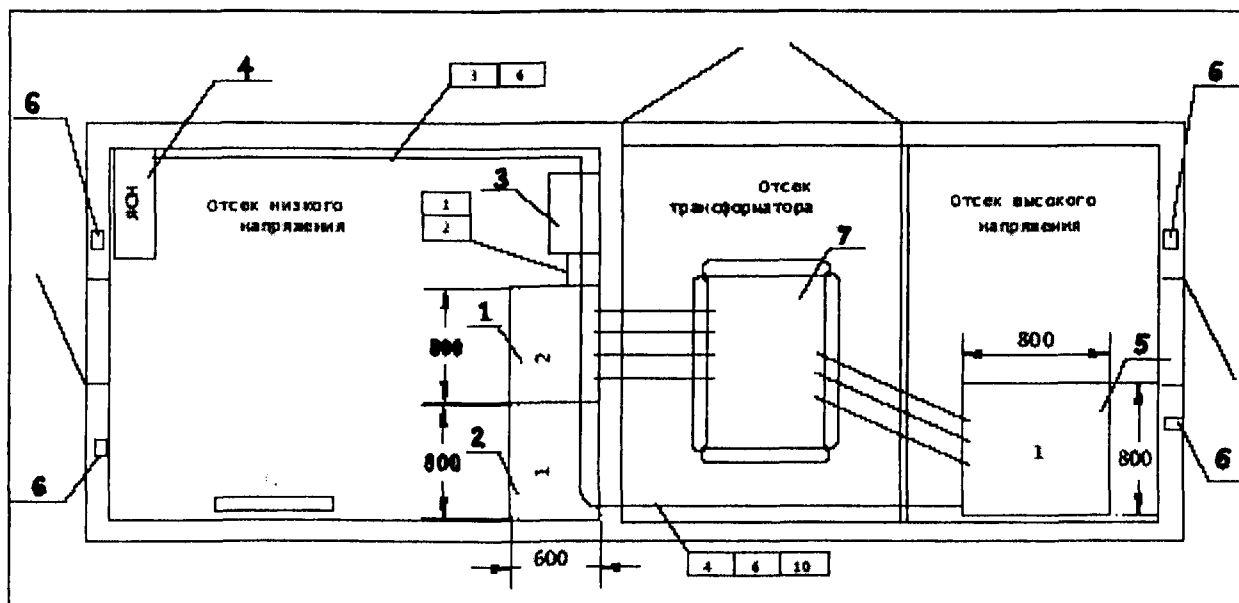


Рисунок 2 - Размещение электрооборудования однитрансформаторной подстанции КТПН-Ин1-1 400/6/0,4-Т-ВВ УХЛ1 (пример)

- 1 - Панель вводная ЦЩ20-Ин1-42 УЗ;
- 2 - Панель линейная ЦЩ20-Ин1-XX УЗ;
- 3 - Панель учета ЦЩ20-Ин1-96 УЗ;
- 4- Ящик собственных нужд ЯСН-3;
- 5 - КСО-Ин98.2-КВН 012-630 УЗ;
- 6 - Коробка соединительная;
- 7 - Трансформатор силовой.



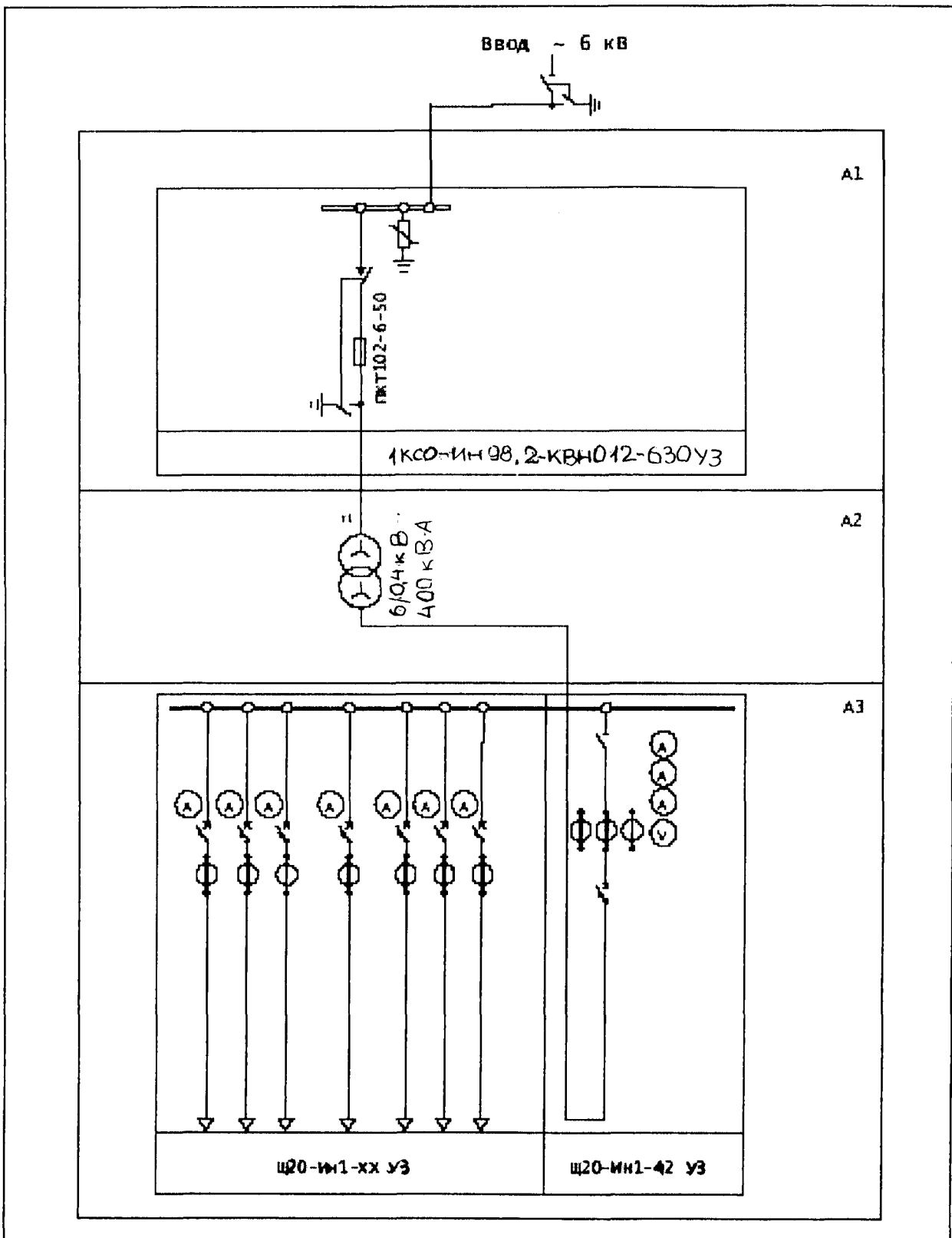
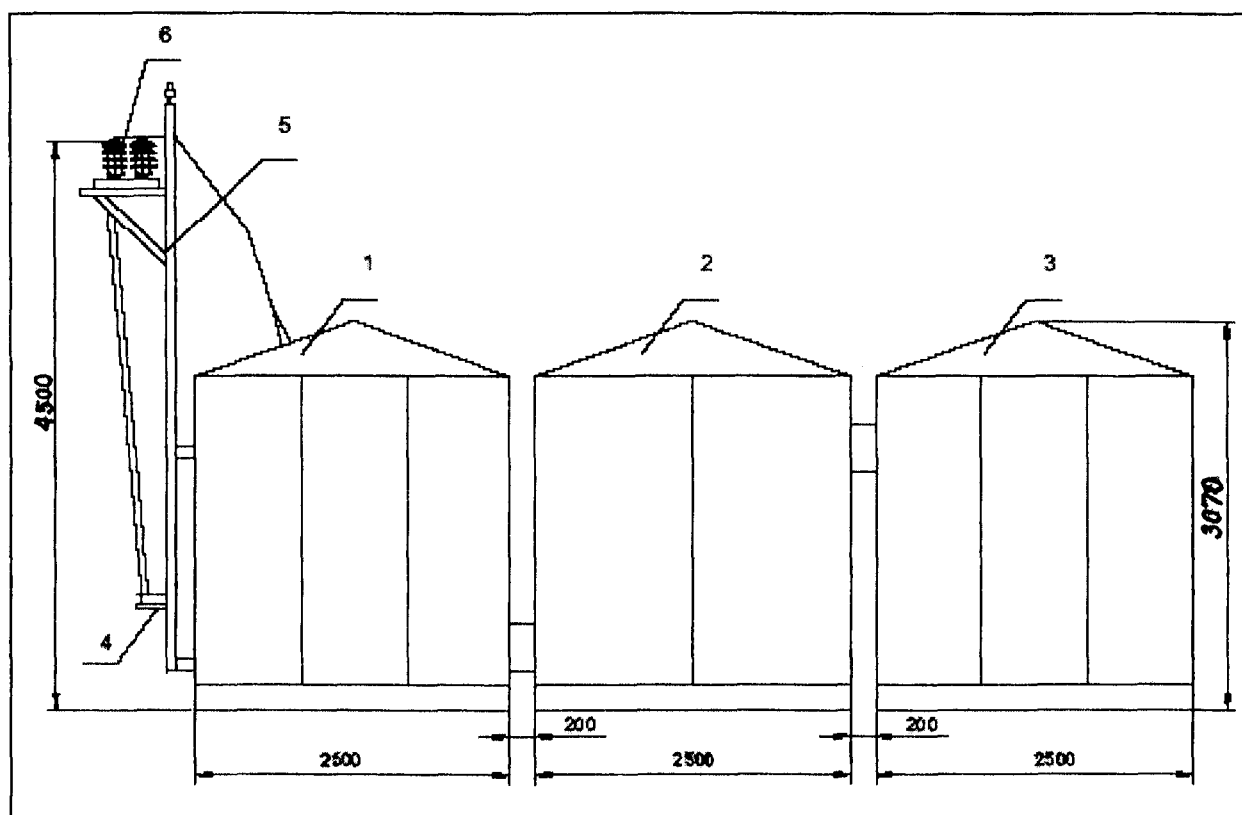


Рисунок 3 - Схема принципиальная одностранформаторной подстанции  
КТПН-Ин1-1 400/6/0,4-Т-ВВ УХЛ1 (пример)



**Рисунок 4 - Общий вид и габаритные размеры двухтрансформаторной подстанции КТПН-Ип1 с воздушными вводами**

- 1 - блок РУВН;
- 2 - блок БТ;
- 3 - блок РУНН;
- 4 - привод разъединителя;
- 5 - мачта воздушного ввода;
- 6 - разъединитель РЛНД1-10(6).

#### **Особенности комплектации**

КТПН комплектуются сухими или маслонаполненными трансформаторами.

В качестве коммутационных аппаратов применяются:

На стороне высокого напряжения:

- вакуумные выключатели;
- выключатели нагрузки;
- разъединители.

На стороне низкого напряжения:

- автоматические выключатели серии ВА;
- автоматические выключатели серии MASTERPACT, COMPACT (Schneider Electric), SENTRON VL (Siemens).

Во вторичных цепях используются безвинтовые клеммы фирмы Wago или аналогичные.

В модулях (кроме трансформаторного) установлены обогреватели с автоматической системой поддержания температуры, что обеспечивает комфортные условия для обслуживающего персонала и экономичное потребление энергии на собственные нужды. В модулях предусмотрена вентиляция (естественная или принудительная).

## ОАО «Электрощит»

ОАО «Электрощит» - предприятие, выпускающее следующие виды продукции:

- подстанции комплектные трансформаторные КТП/Т-25...400/10(6)/0,4У1;
- подстанции комплектные одно- двухтрансформаторные проходные КТП/П-100...630/10(6)/0,4 У1;
- подстанции комплектные трансформаторные 2КТП/ТУ-100...630/10(6)/0,4 УХЛ1, тупиковые, утепленные;
- подстанции комплектные трансформаторные блочного типа «Утепленные» 2КТП/ПБУ-100...1600/10(6)/0,4 УХЛ1;
- камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО 204 и КСО 304;
- панели распределительных щитов серий ЦО 04 УЗ.

На предприятии освоен выпуск КТП блочного типа «Утепленные». Это проходные одно- двухтрансформаторные подстанции мощностью от 100 до 630 кВ·А и от 100 до 1600 кВ·А. По желанию заказчика они могут комплектоваться масляными либо сухими трансформаторами, а также камерами с вакуумными выключателями ВВ/ТЕЛ. В шкафах ЦО предусмотрено АВР, в т.ч. шкафы могут комплектоваться АВР с возвратом в исходное положение. Каркас КТП выполнен из швеллеров, покрытых методом холодного цинкования. Обшивка выполнена: по наружным стенам - профлистом С8-0,55 оцинкованным с полимерным покрытием, по внутренним стенам - оцинкованным профлистом С8-0,55. Утепление КТП выполнено пожаробезопасным утеплителем на основе базальтового волокна. Входные двери в отсеках ВН, НН и трансформаторном отсеке закрываются замками с фиксацией в трех положениях с различными секретами. Подстанции компактны и удобно погружаются в вагон.

### Подстанции комплектные двухтрансформаторные проходные, блочные утепленные 2КТП/ПБУ - 100...1600/10(6)/0,4 УХЛ1

#### Назначение

Подстанция комплектная двухтрансформаторная проходная, блочная, утепленная 2КТП/ПБУ мощностью от 100 до 1600 кВ·А, напряжением ВН 6 или 10 кВ, напряжением НН 0,4 кВ, предназначены для приема, преобразования, распределения и учета электрической энергии трехфазного переменного тока, промышленной частотой 50 и 60 Гц.

Основные технические характеристики комплектных подстанций 2КТП/ПБУ приведены в таблице 1. Общий вид и габаритные размеры приведены на рисунке 1, схема электрическая принципиальная подстанции приведена на рисунке 2.

#### Условия эксплуатации

2КТП/ПБУ предназначены для работы в следующих условиях:

- на открытом воздухе при температуре

окружающей среды от минус 60 до плюс 40 °С;

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;

- тип атмосферы (промышленная) по ГОСТ 15150-69;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры 2КТП/ПБУ;

- конструкция 2КТП/ПБУ сейсмостойкая во всем диапазоне сейсмических воздействий землетрясения до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 на уровне 25 м по ГОСТ 17516.1-90.

#### Конструктивное исполнение

Конструктивно 2КТП/ПБУ выполняется в блочном исполнении (блок ВН, блок НН, трансформаторный блок). Блоки между собой соединяются болтовым соединением. Утепление 2КТП/ПБУ выполнено

Таблица 1

**Основные технические характеристики трансформаторных комплектных подстанций типа 2КТП/ПБУ мощностью 100-1600 кВ·А**

Наименование параметра	Значение параметра
Мощность силового трансформатора, кВ·А	100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1600
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
Ток термической стойкости в течении 1с, кА: на стороне ВН на стороне НН	16; 20 12,5; 25
Ток электродинамической стойкости в течение 1с, кА: на стороне ВН на стороне НН	41; 51 32; 64
С трансформатором*	Нормальная изоляция
Габаритные размеры, мм: ширина глубина высота	6000 7050 2600

\* - 2КТП/ПБУ могут комплектоваться трансформаторами: ТМ, ТМГ; сухими: ТСЗГЛ, ТСН и другими.

пожаробезопасным утеплителем на основе базальтового волокна. 2КТП/ПБУ устанавливаются на свайный, ленточный фундамент или на блоки ФБС (в комплект поставки не входят).

Высоковольтный ввод в подстанцию - воздушный или кабельный, выводы отходящих линий - кабельные. На отходящих фидерах устанавливаются автоматические выключатели стационарного или выдвижного исполнения, также могут устанавливаться рубильник - предохранители. В 2КТП/ПБУ имеется фидер уличного освещения. На стороне 0,4 кВ предусматривается контроль тока на вводах и напряжения фаз. Для удобства подключения кабелей на стороне 0,4 кВ предусмотрены люки.

Подстанции обеспечивают активный и реактивный учет электроэнергии. По требованию заказчика возможна установка счетчиков любой модификации (электронных, индукционных, многотарифных и т.д.).

Схемой для 2КТП/ПБУ предусмотрено внутреннее освещение и обогрев. Включение электронагревателей может производиться вручную или автоматически.

2КТП/ПБУ имеет электрические и механические блокировки, обеспечивающие безопасную работу обслуживающего персонала.

В 2КТП/ПБУ предусмотрены следующие виды защит:

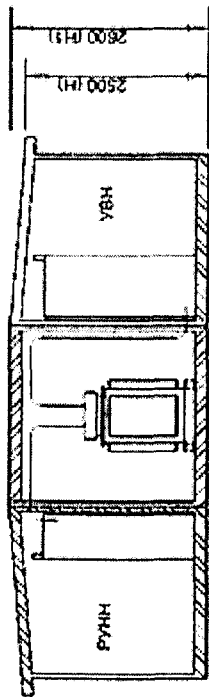
- от междуфазных коротких замыканий;
- от перегрузки и коротких замыканий линий 0,4 кВ;
- от коротких замыканий цепей обогрева, цепей освещения;
- газовая защита трансформатора.

2КТП/ПБУ безопасны для окружающей среды, быстро монтируются (выполнены полной заводской готовности).

По требованию заказчика возможна любая комплектация КТП:

- на стороне ВН камерами - КСО304 с выключателями нагрузки типа ВНА или КСО204 вакуумными выключателями типа ВВ/TEL собственного производства;
- на стороне НН - панелями ЦО04 собственного производства.

Габаритные и установочные размеры



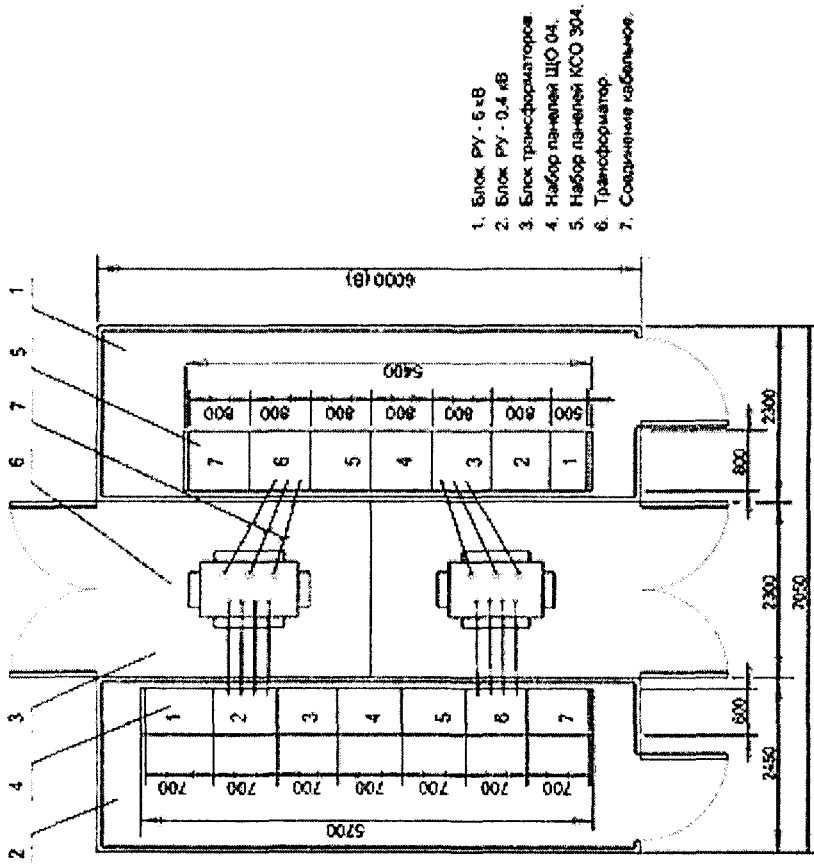
Примечание:

В комплект поставки входят:

1. Ящик обслуживания нужд.
2. Ящик освещения и обогрева (Р=2,1 кВт).
3. Щиток учета (активной и реактивной энергии).
4. Вентиляция.

... по требованию заказчика

В зависимости от набора камер КСО, на стороне УВН и панелей ЩО, на стороне РУНН могут меняться габариты блоков - В; Н; Н1 (по требованию заказчика).

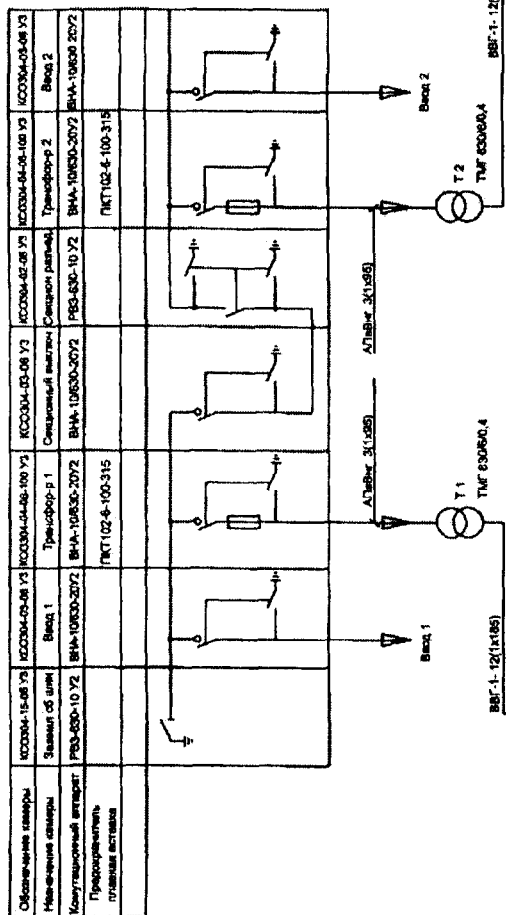


1. Блок РУ - 5x8
2. Блок РУ - 0,4 кВ
3. Блок трансформаторов.
4. Набор панелей ЩО 04.
5. Набор панелей КСО 304.
6. Трансформатор.
7. Соединительные кабели.

Рисунок 1 - Общий вид и габаритные размеры подстанции типа 2КТП/ПБУ мощностью 100-1600 кВ.А

Схема главных цепей.

Пример заполнения опросного листа!

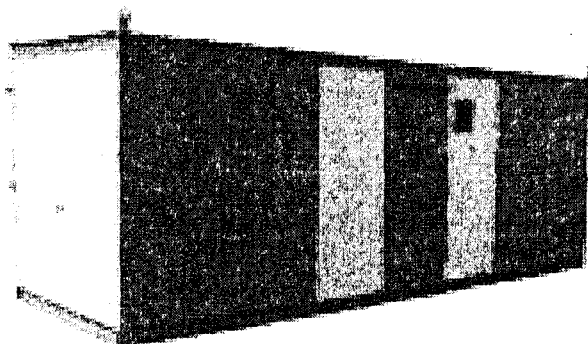


Порядковый номер линии Номинальное напряжение 380В Номинальный ток 1000А динамическая стойкость 25А сверхток шин	1	2	3	4	5	6	7
	Ввод 1	Ввод 2	Ввод 1	Ввод 2	Ввод 1	Ввод 2	Ввод 1
Порядковый номер линии	ШОД-19-1 У3						
Тип линии	Линейная						
Наименование главной цепи	ШОД-40-1 У3						
Тип катушки/мощности выт.-ного аппарата	ВБФ-1	ВБФ-1	ВБФ-1	ВБФ-1	ВБФ-1	ВБФ-1	ВБФ-1
Рубильник А	ОС1	ОС2	ОС1	ОС2	ОС1	ОС2	ОС1
Номинальный ток выключателя, А	400	400	400	400	400	400	400
Трансформатор тока ном. А	400/5	400/5	400/5	400/5	400/5	400/5	400/5
Трансформатор тока защитной защиты ном. А							
Аппарат А	0	400	0	400	0	400	0
Волнорез В	0	500	0	500	0	500	0
Цена учета электроэнергии	ШОД У3						

Количество и тип коммутационных аппаратов отходящих линий могут изменяться по требованию заказчика.

Рисунок 2 - Схема электрическая принципиальная подстанции типа 2КТП/ПБУ

## Подстанции комплектные двухтрансформаторные утепленные 2КТП/ТУ-100...630/10(6)/0,4 УХЛ1



### Назначение

Подстанция комплектная двухтрансформаторная тупиковая, утепленная - 2КТП/ТУ мощностью от 100 до 630 кВ·А, напряжением ВН 6 или 10 кВ, напряжением НН 0,4 кВ, предназначены для приема, преобразования, распределения и учета электрической энергии трехфазного переменного тока, промышленной частотой 50 и 60 Гц

Основные технические характеристики комплектных подстанций 2КТП/ТУ приведены в таблице 2. Общий вид и габаритные размеры приведены на рисунке 3, схема электрическая принципиальная подстанции приведена на рисунке 2.

Таблица 2

Основные технические характеристики трансформаторных комплектных подстанций типа 2КТП/ТУ мощностью 100-630 кВ·А

Наименование параметра	Значение параметра
Мощность силового трансформатора, кВ·А	100; 160; 250; 400; 630
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение на стороне ВН, кВ	7,2; 12
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
Ток термической стойкости в течение 1с, кА: на стороне ВН на стороне НН	16; 20 12,5; 25
Ток электродинамической стойкости в течение 1с, кА на стороне ВН на стороне НН	41; 51 32; 64
С трансформатором	Нормальная изоляция
Габаритные размеры, мм: ширина глубина высота (ввод воздушный/кабельный)	8000 2500 4800/2500

\* - 2КТП/ТУ могут комплектоваться трансформаторами: ТМ, ТМГ; сухими: ТСЗГЛ, ТСН и другими.

**Условия эксплуатации**

2КТП/ТУ предназначены для работы в следующих условиях:

- на открытом воздухе при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 40 °С;

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;

- тип атмосферы (промышленная) по ГОСТ 15150-69;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли в концентрациях, снижающих параметры КТП.

**Конструктивное исполнение**

Утепление 2КТП/ТУ выполнено пожаробезопасным утеплителем на основе базальтового волокна. На отходящих фидерах устанавливаются автоматические выключатели стационарного или выдвижного исполнения, также могут устанавливаться рубильник - предохранители (по желанию заказчика). Высоковольтный ввод в подстанцию - воздушный или кабельный, выводы отходящих линий - кабельные. КТП устанавливаются на свайный, ленточный фундамент или на блоки ФБС (в комплект поставки не входят).

Подстанции обеспечивают активный и реактивный учет электроэнергии. По требованию заказчика возможна установка счетчиков любой модификации (электронных, индукционных, многотарифных и т.д.).

Схемой для 2КТП/ТУ предусмотрено внутреннее освещение и обогрев. Включение электронагревателей может производиться вручную или автоматически.

В 2КТП/ТУ имеется фидер уличного освещения. На стороне 0,4 кВ предусматривается контроль тока на вводах и напряжения фаз. Для удобства подключения кабелей на стороне 0,4 кВ предусмотрены люки.

2КТП/ТУ имеет электрические и механические блокировки, обеспечивающие безопасную работу обслуживающего персонала. 2КТП/ТУ безопасны для окружающей среды, быстро монтируются (выполнены полной заводской готовности).

По требованию заказчика возможна любая комплектация КТП камерами КСО и панелями ЦО собственного производства, в том числе и вакуумными выключателями.



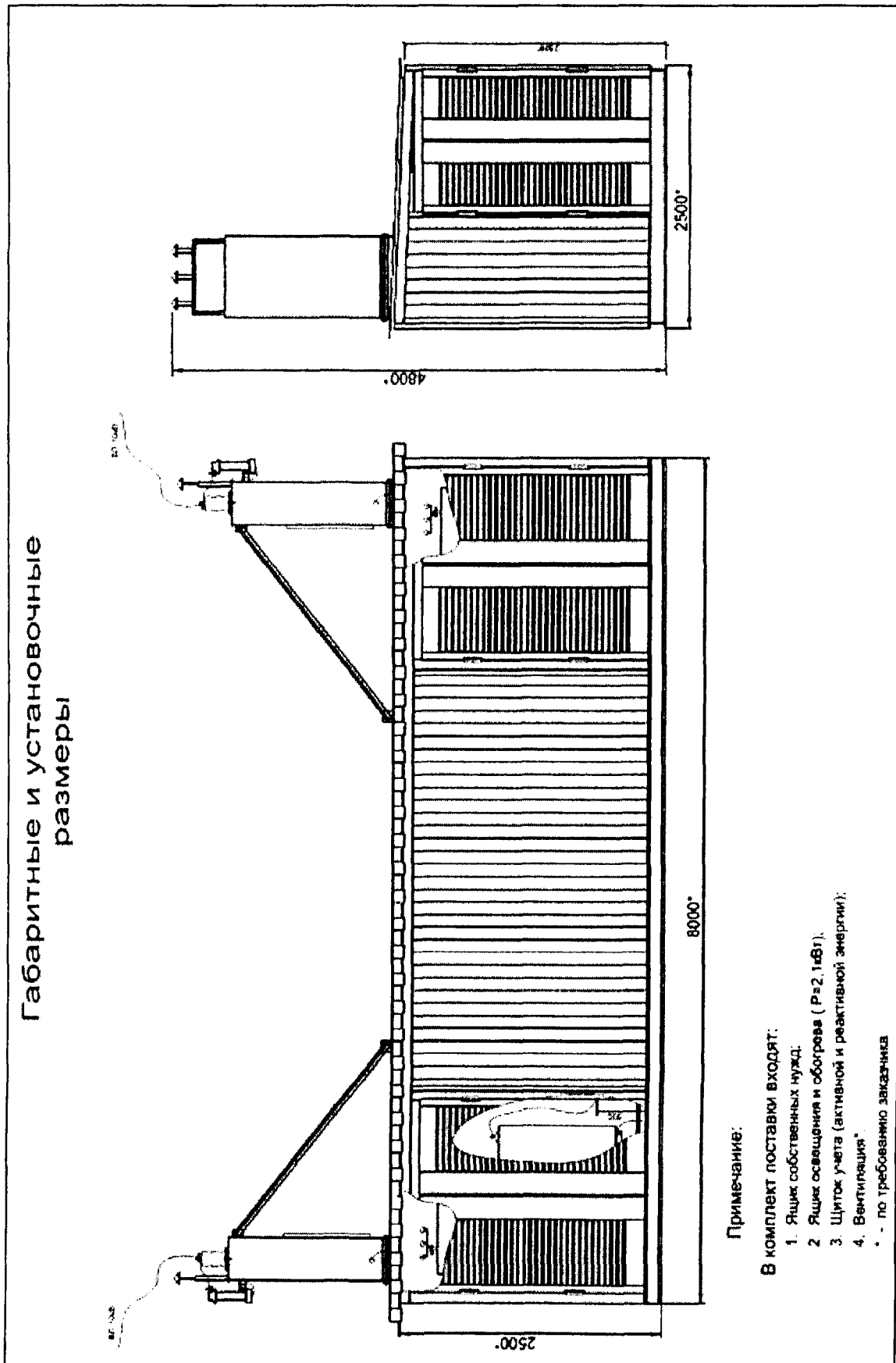


Рисунок 3 - Общий вид и габаритные размеры подстанции типа 2КТП/ТУ мощностью 100-630 кВ.А

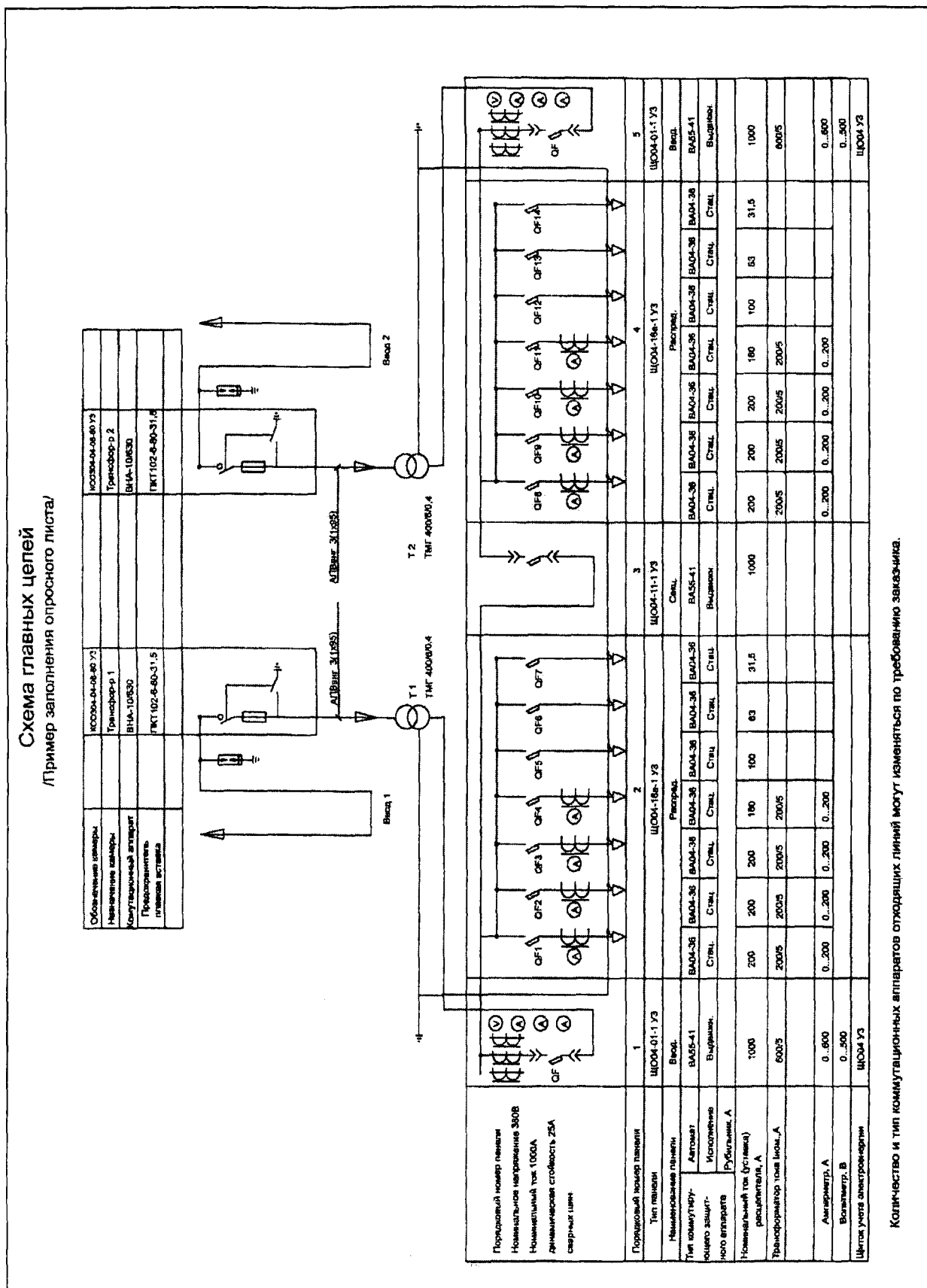


Рисунок 4 - Схема электрическая принципиальная подстанции типа 2КТП/ТУ

## ОАО «Кушвинский электромеханический завод»

ОАО «Кушвинский электромеханический завод» (ОАО «КУЭМЗ») специализированное предприятие по производству высоковольтного и низковольтного электротехнического оборудования классом напряжения до 330 кВ для систем электроснабжения, отраслей промышленного и гражданского строительства, сельского хозяйства, нефтегазодобывающих предприятий и других отраслей промышленности.

ОАО «КУЭМЗ» производит комплектные трансформаторные подстанции типа КТП напряжением 6-10/0,4 кВ наружной установки, предназначенные для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50 и 60 Гц в распределительных сетях различного назначения.

### Комплектная трансформаторная подстанция тупикового типа КТП-Т с кабельным вводом 6(10) кВ и кабельными отходящими линиями 0,4 кВ мощностью 100-400 кВ·А в корпусе из железобетона, панелей «Сэндвич»

#### Назначение

Комплектные трансформаторные подстанции типа КТП-Т мощностью 100-400 кВ·А, выполненные в корпусе из железобетона и из панелей «Сэндвич» предназначены для районов с холодными климатическими условиями. Основные технические характеристики комплектных подстанций КТП-Т приведены в таблице 1. Общий вид и габаритные размеры приведены на рисунке 1, схема электрическая принципиальная подстанции типа КТП-Т приведена на рисунке 2.

#### Условия эксплуатации

- Климатическое исполнение УХЛ1 по ГОСТ 15150.

- Температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40 °С.

- Высота над уровнем моря 1000 м.

Окружающая среда должна быть невзрывоопасная, не содержать агрессивных газов и испарений, химических отложений, тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69.

Таблица 1

#### Основные технические характеристики трансформаторных комплектных подстанций типа КТП-Т мощностью 100-400 кВ·А

Наименование параметра	Значение параметра			
	100	160	250	400
Мощность силового трансформатора, кВ·А	100	160	250	400
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10			
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4; 0,23			
Ток электродинамической стойкости ошиновки РУНН, кА	32	32	51	64
Ток термической стойкости ошиновки РУНН в течение 1с, кА	12,5	12,5	20	25
Номинальные токи отходящих линий 0,4 кВ с автоматическими выключателями ВА-53, А	100	100	100	250
	25	100	100	250
	25	100	100	250
	63	100	100	250
Номинальный ток уличного освещения, А	16			
Вид силового трансформатора	сухой, масляный			
Исполнение ввода ВН	кабельный			
Исполнение ввода НН	кабельный			
Исполнение по типу схемы	тупиковая			
По способу выполнения нейтрали трансформатора на стороне НН	глухозаземленной нейтралью			

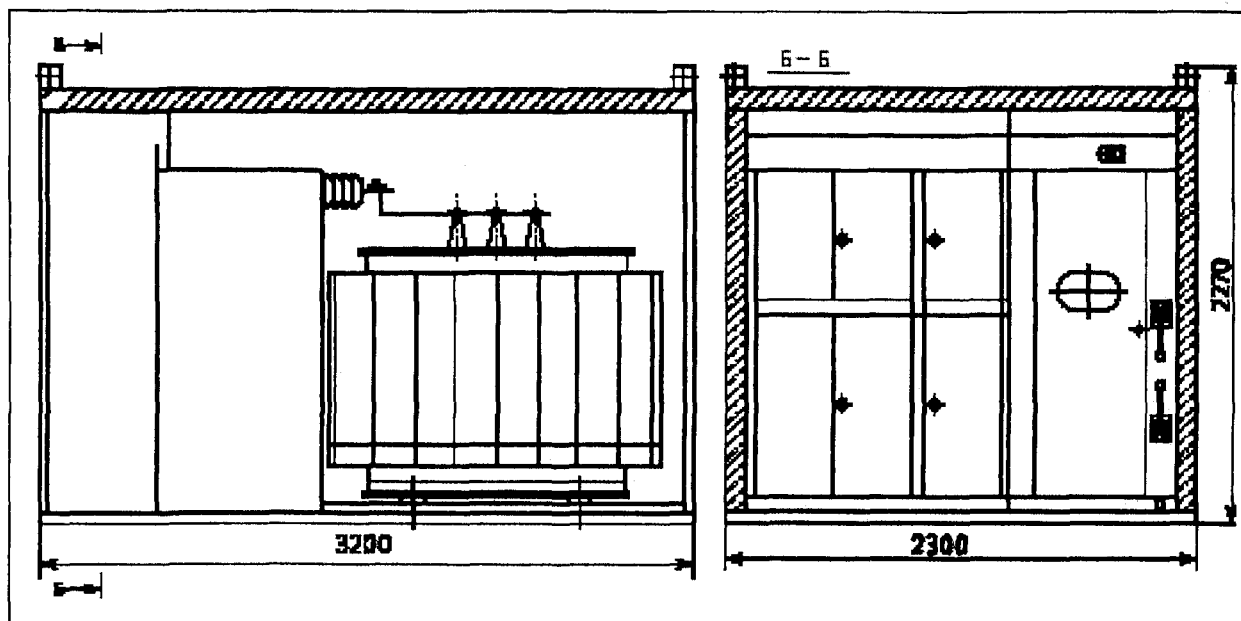


Рисунок 1 - Общий вид и габаритные размеры подстанции типа КТП-Т

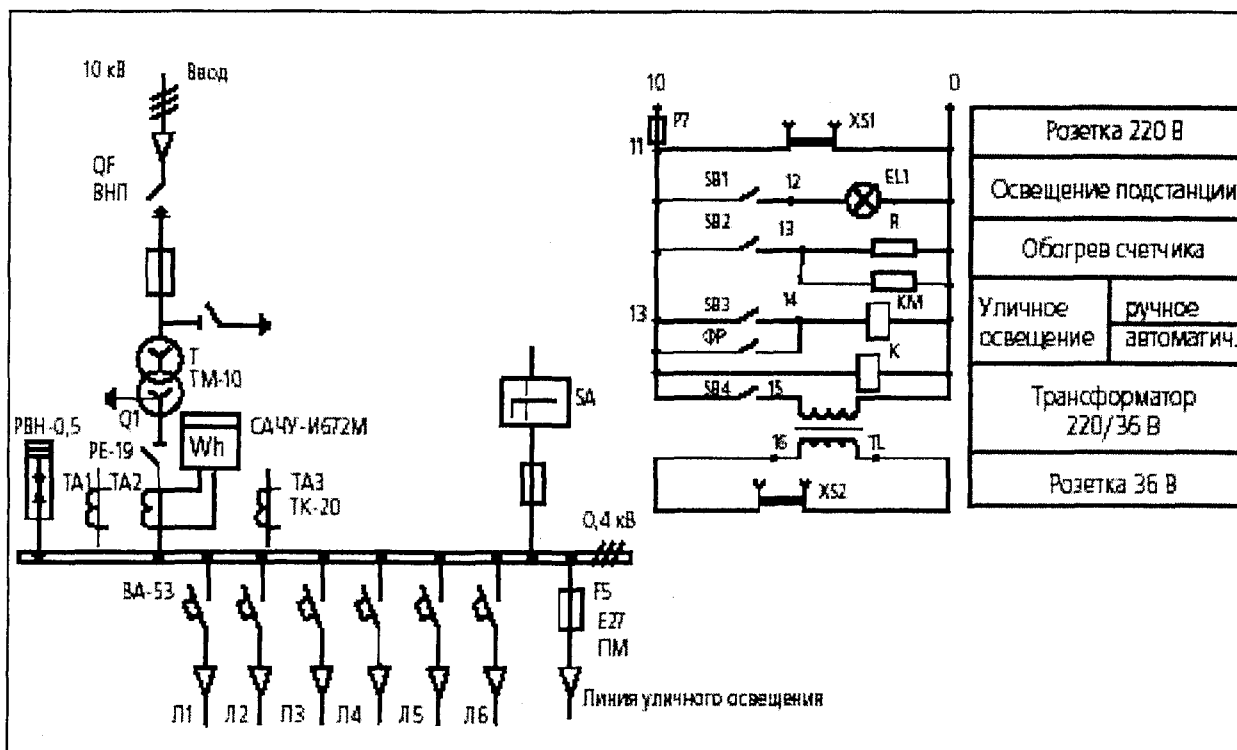


Рисунок 2 - Схема электрическая принципиальная подстанции типа КТП-Т

## ОАО «ПО Элтехника»

ОАО «ПО Элтехника» - компания основными видами деятельности, которой является разработка, производство и реализация электротехнического оборудования низкого и среднего напряжения.

### Комплектная трансформаторная подстанция в металлической оболочке (ТУ-3412-002-45567980-03)

#### Общие сведения и назначение

КТП - комплектная одно- или двух- трансформаторная подстанция в металлической оболочке (модуле) напряжением 6(10)/0,4 кВ мощностью 100-1600 кВ·А предназначена для электроснабжения жилищно-коммунальных, инфраструктурных, промышленных объектов, а также коттеджных поселков и зон индивидуальной застройки в сетях с изолированной нейтралью 6(10) кВ и глухозаземленной нейтралью на стороне 0,4 кВ.

ОАО «ПО Элтехника» поставляет КТП в виде модулей полной заводской готовности.

Однотрансформаторная КТП производится в металлических модулях двух типов: левостороннем - вход в отсек РУ находится с левой стороны модуля относительно ворот трансформаторного отсека, и правостороннем - вход в отсек РУ находится с правой стороны модуля относительно ворот трансформаторного отсека. Двухтрансформаторная КТП состоит из левостороннего и правостороннего модулей, либо из одного модуля с трансформаторами с противоположных сторон относительно отсека РУ.

Возможно исполнение КТП с выделенной абонентской частью, что предусматривает размещение РУВН и РУНН в двух разных модулях, имеющих отдельные входы.

Срок службы КТП составляет не менее 25 лет.

Основные технические характеристики комплектных подстанций КТП приведены в таблице 1. Компоновка КТП и пример компоновки 2КТП с выделенной абонентской частью приведены на рисунке 1, 2. Пример электрической принципиальной схемы подстанции приведен на рисунке 3.

#### Условия эксплуатации

Номинальные значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации КТП по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150:

- температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 40 °С;
- относительная влажность до 100 %;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию, атмосфера типов I и II по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.

#### Структура условного обозначения КТП(Х)-Х/Х/Х-У1, УХЛ1

Х - количество силовых трансформаторов (1 или 2);

КТП - комплектная трансформаторная подстанция в металлической оболочке;

Х - тип силового трансформатора: С - сухой, М - маслонаполненный;

Х - мощность силового трансформатора, кВ·А;

Х - номинальное напряжение на стороне ВН, кВ;

Х - номинальное напряжение на стороне НН, кВ;

У1, УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения.

Пример условного обозначения КТП с одним маслонаполненным герметичным трансформатором мощностью 630 кВ·А, номинальным напряжением 10/0,4 кВ, климатического исполнения УХЛ1: КТП(М)-630-10/0,4-УХЛ1.

Таблица 1

**Основные технические характеристики комплектной подстанции**

Наименование параметра	Значение		
Мощность силового трансформатора, кВ·А	100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1250; 1600		
Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 10		
Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4		
Номинальный ток сборных шин на стороне ВН, А	630		
Номинальный ток сборных шин на стороне НН, А	400; 630; 800; 1600; 2000; 2500; 3000		
Ток термической стойкости сборных шин на стороне ВН, кА/2с	20		
Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне ВН, кА	51		
Ток термической стойкости сборных шин на стороне НН, кА/1с	20; 50; 100		
Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне НН, кА	40; 110; 220		
Номинальное напряжение вторичных цепей, В	переменное 220		
Номинальное напряжение освещения, В	переменное 36		
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1:			
- с маслонаполненным герметичным трансформатором	Нормальная		
- с трансформатором с сухой изоляцией обмоток	Облегченная		
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	У1, УХЛ1		
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP23		
Габариты КТП, мм:			
- длина одного модуля (L)	6058	9125	12192
- ширина одного модуля (B)	2438		
- высота одного модуля (H)	2896		
Масса КТП с оборудованием без трансформатора, не более, кг	5000	6850	11000
Срок службы, лет	не менее 25		

**Варианты исполнения КТП**

По типу металлического модуля:

- левосторонняя или правосторонняя.

По схеме РУВН:

- проходная или тупиковая.

По оборудованию на стороне ВН:

- с подключением вводных/отходящих линий ВН через выключатели нагрузки или силовые выключатели с цифровой релейной защитой;

- с защитой силового трансформатора предохранителями в комбинации с выключателями нагрузки или силовыми выключателями с цифровой релейной защитой.

По оборудованию на стороне НН:

- с установкой на вводах РУНН выкатных автоматических выключателей или выключателей нагрузки;

- с защитой отходящих линий предохранителями или автоматическими выключателями (втычными или стационарными);

- с секционированием РУНН автоматическим выключателем (выкатным) или выключателями нагрузки;

КТП комплектуется:

- распределительным оборудованием высокого напряжения с воздушной изоляцией КСО-6(10)-Э1 «Аврора» (ОАО «ПО Элтехника»);

- распределительным оборудованием высокого напряжения с элегазовой изоляцией различных производителей;
- распределительным оборудованием низкого напряжения НКУ ЩО-2000 «Нева» (ОАО «ПО Элтехника»);
- щитами собственных нужд (ЩСН) (ОАО «ПО Элтехника»);
- щитами учета (ЩУ) (ОАО «ПО Элтехника») (по заказу);
- щитом собственных нужд с источником бесперебойного питания (ЩИБП) (ОАО «ПО Элтехника») (при необходимости);
- силовыми трансформаторами маслонаполненными герметичными или с сухой изоляцией;
- другим дополнительным оборудованием по заказу.

#### **Конструктивное исполнение**

КТП изготавливается с одним или двумя трансформаторами (в одном или двух модулях). Оборудование КТП установлено в металлическом модуле, разделенном перегородкой на отсек распределительных устройств ВН и НН (отсек РУ) и отсек трансформатора. Вводы/выводы в КТП выполняются кабелем снизу через пол.

Оборудование двухтрансформаторной КТП устанавливается в двух модулях, каждый из которых разделен на отсек распределительных устройств ВН и НН и отсек трансформатора. Двухтрансформаторная КТП может быть выполнена с выделенной абонентской частью. При этом РУВН располагается в отдельном отсеке от РУНН. В случае выполнения двухтрансформаторной КТП с выделенной абонентской частью, один из модулей разделен на отсек распределительного устройства НН и отсеки трансформаторов, а второй модуль является отсеком РУВН.

РУВН и РУНН являются самостоятельными встраиваемыми элементами КТП, а их обслуживание осуществляется из внутреннего коридора обслуживания.

Каждый отсек имеет отдельный вход с утепленными дверью и воротами, на которые установлены замки и ручки. Двери и ворота поворачиваются на угол не менее  $110^\circ$ , ворота имеют фиксацию в крайних положениях.

Каждый отсек имеет отдельный вход для обслуживания оборудования. Монтаж и обслуживание силовых трансформаторов осуществляется через металлические ворота без демонтажа оборудования отсеков РУ. Силовые трансформаторы устанавливаются на направляющие, приваренные к полу модулей.

Наружная обшивка модуля выполнена профилированным листом толщиной 1,5 мм, который приварен к каркасу сплошным швом. Отсек РУ утеплен минеральной ватой толщиной 100 мм и облицован металлическим сайдингом, отсек трансформатора не утепляется. Настил пола выполнен из рифленой стали толщиной 5 мм, дно модуля обшито гладким стальным листом толщиной 1,5 мм. Пол и потолок утеплены теплоизоляционными плитами толщиной 150 мм.

Металлический модуль имеет цилиндрические гильзы  $\varnothing 150$  мм, установленные в полу, для ввода/вывода кабелей внешнего подключения.

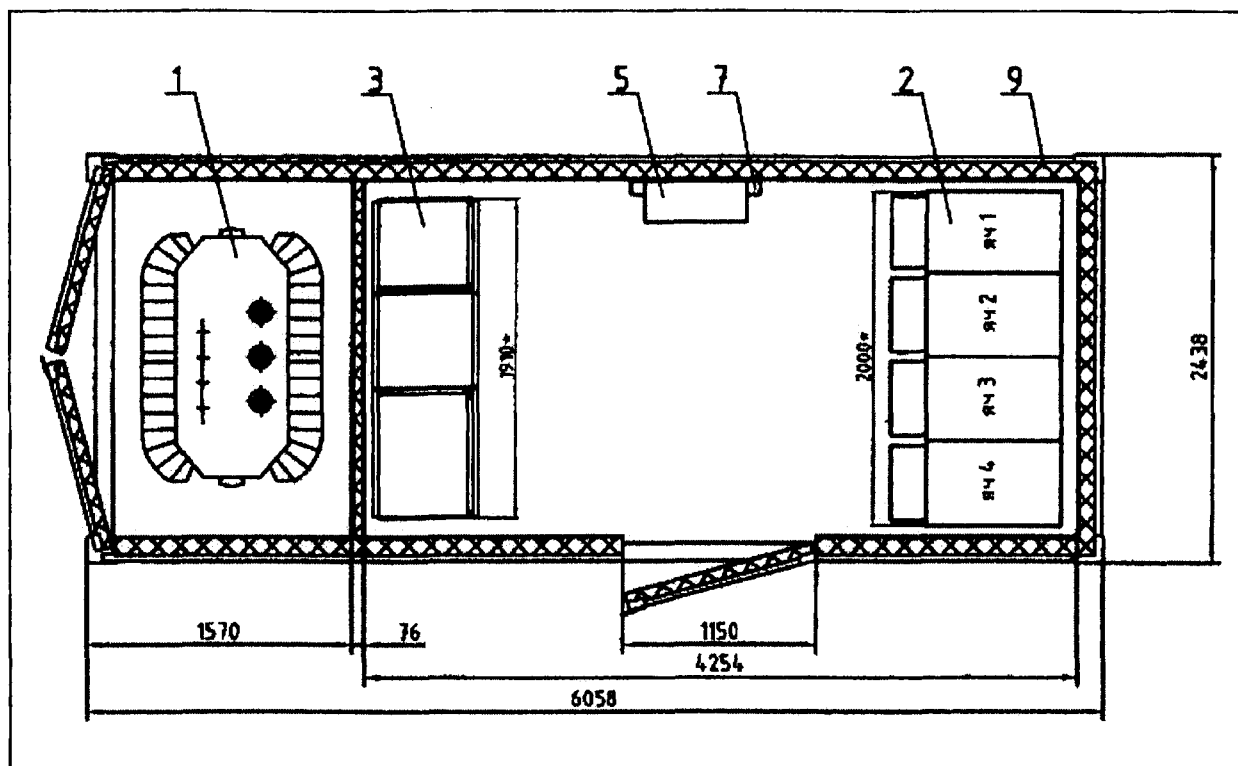
В качестве фундаментов для модулей используются стандартные бетонные блоки или железобетонные сваи.

После установки КТП требуется установка и подключение силового трансформатора\* (входит в комплект поставки и транспортируется отдельно), подключение кабелей ВН, НН, контура заземления.

---

\* - возможно транспортирование КТП с установленным и подключенным силовым трансформатором, что оговаривается при заказе.

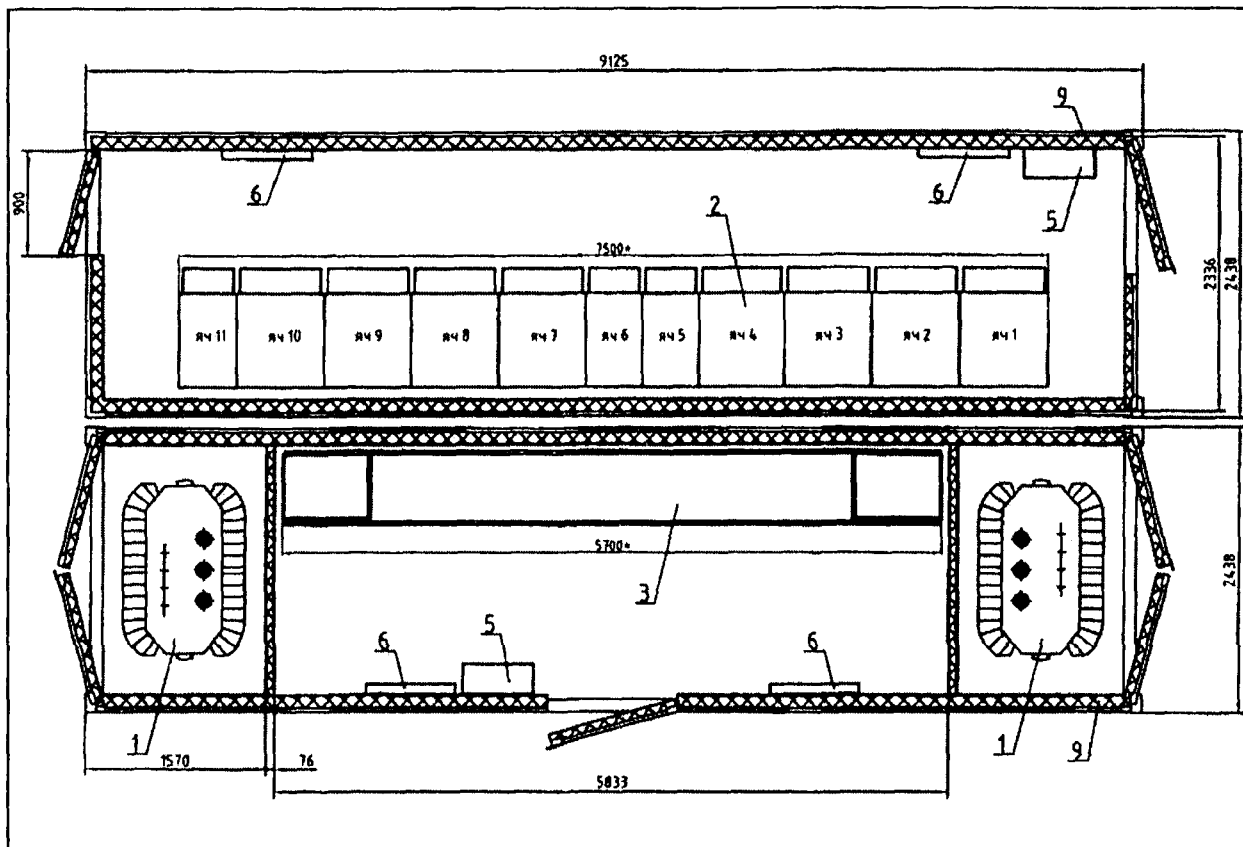
---



Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Трансформатор силовой. Мощность до 1250 кВ·А включительно	1	Показан Тр-р ТМГ- 630 кВ·А
2	РУ-6(10) кВ типа КСО-6(10)-Э1 «Аврора»	1	Показана схема 1.4 из сетки схем
3	РУ-0,4кВ типа ЩО-2000 «Нева»	1	Показана схема 1.2 из сетки схем
4	Щит учета электроэнергии (ЩУ)	1	При заказе счетчика на вводе 0,4 кВ
5	Щит собственных нужд (ЩСН)	1	
6	Щит источника бесперебойного питания (ЩИБП)	1	При наличии ячеек с силовым выключателем
7	Электроконвектор. Тип ЭВНБП 1кВт	1	
8	Блок сигнализации	1	При заказе типа сигнализации
9	Металлическая оболочка бм	1	

**Рисунок 1 - Компонировка однитрансформаторной комплектной подстанции**





Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Трансформатор силовой. Мощность до 1250 кВ·А включительно	2	Показан Тр-р ТМГ- 630 кВ·А
2	РУ-6(10) кВ типа КСО-6(10)-Э1 «Аврора»	1	Показана схема 2.15 из сетки схем
3	РУ-0,4кВ типа ЩО-2000 «Нева»	1	Показана схема 2.10 из сетки схем
4	Щит учета электроэнергии (ЩУ)	2	При заказе счетчика электроэнергии
5	Щит собственных нужд (ЩСН)	2	
6	Электроконвектор. Тип ЭВНБП 2кВт	4	
7	Блок сигнализации	2	При заказе типа сигнализации
8	Устройство дуговой защиты «Овод-М»	1	При заказе
9	Металлическая оболочка 9м	2	

**Рисунок 2 - Компонировка двухтрансформаторной комплектной подстанции (пример - с выделенной абонентской частью)**

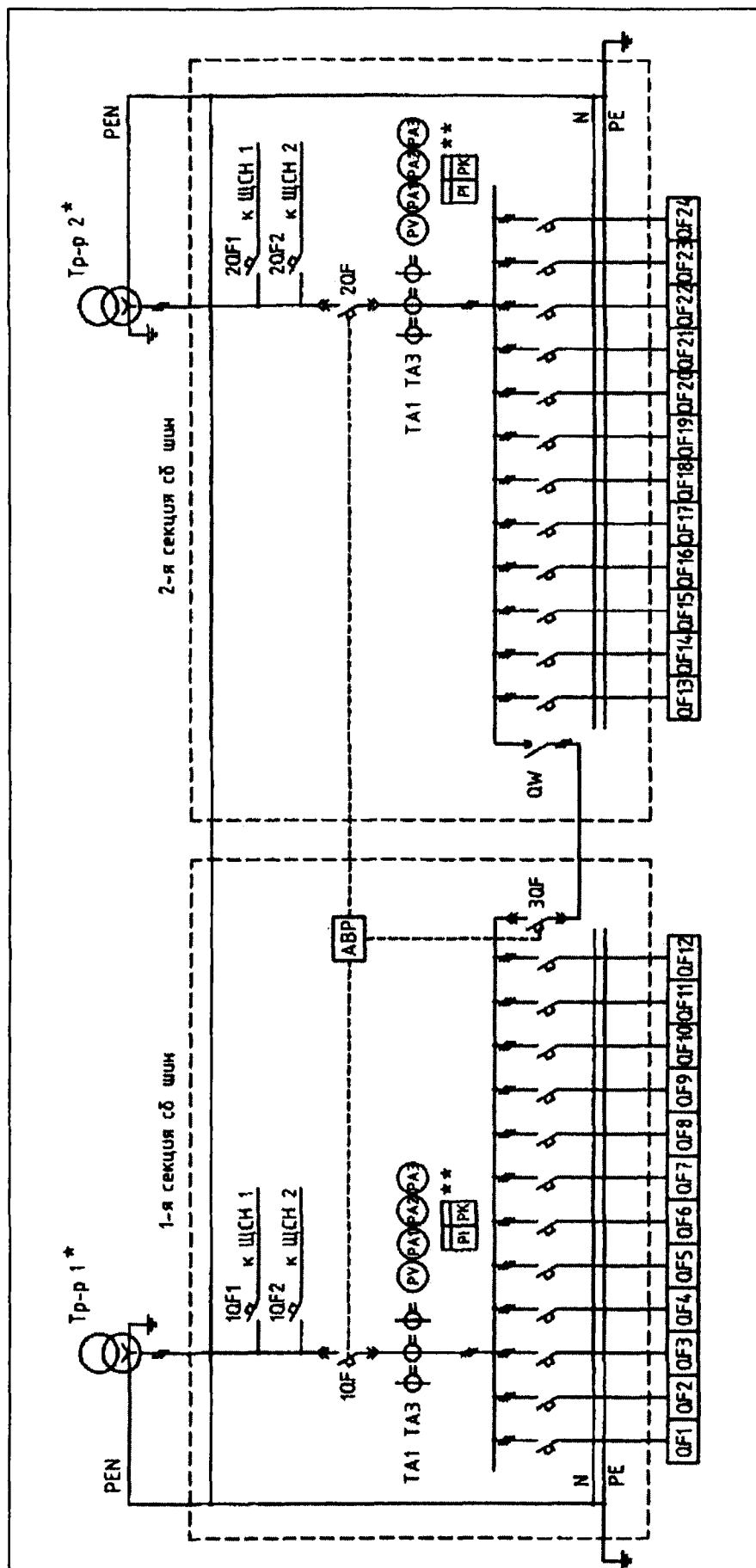


Рисунок 3 - Пример электрической принципиальной схемы подстанции КТП  
(Схема однолинейная РУНН с ЩО-2000 «Нева»)

**ФИЛИАЛ ОАО «НИЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по проектированию распределительных электрических сетей

23.11.2006

№ 03.20-2006

/Об измерительных трансформаторах тока  
напряжением 0,66-35 кВ ООО НПО  
«Энергосервис»/

В дополнение к ИММ ОАО «РОСЭП» от 01.08.2005 № 03.11-2005 (РУМ 2005, выпуск № 5) сообщаем для сведения, что предприятие ООО НПО «Энергосервис» выпускает измерительные трансформаторы тока на напряжение 0,66-35 кВ типа ТОЛ-ЭС, ТЩЛ-ЭС, предназначенные для распределительных электрических сетей, жилищного и промышленного строительства и др.

Основание: техническая информация завода.

За справками и по вопросу заказа следует обращаться:

**ООО НПО «Энергосервис»**

443022 г. Самара, пр. Кирова, 2

Телефон/факс (846) 955-10-65, 955-05-63, 955-04-01, 955-22-52

E-mail: sam-el@sam-el.com

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

## ООО НПО «Энергосервис»

Научно-производственное объединение «Энергосервис» производит широкий спектр электротехнических изделий:

- ограничители перенапряжений нелинейные;
- изоляторы проходные типа ИПЛ;
- изоляторы опорные типа ИО;
- трансформаторы тока литые;
- трансформаторы тока встроенные.

Трансформаторы тока производства ООО НПО «Энергосервис» имеют ряд особенностей:

- возможность изготовления трансформаторов с любыми техническими характеристиками в установленном широком диапазоне в короткие сроки (индивидуальный заказ);

- широкий ассортимент трансформаторов по номинальному первичному току и классу точности /0,5; 0,5S; 0,2; 0,2S/;

- обеспечение высокой термо- и электродинамической стойкости;
- никелирование первичных контактов для обеспечения малого переходного сопротивления;
- заземляемая нижняя подложка;
- стандартные по России установочные и габаритные размеры;
- пломбирование видов вторичных контактов;
- уникальный дизайн и простота монтажа;
- наличие приспособлений для переноса;
- малый вес и габариты;
- высокая надежность и точность измерений;
- возможность установки трансформаторов в любом положении в пространстве;
- в наличии сертификаты соответствия ГОСТ Р по безопасности и ГОСТ Р на соответствие нормативно-технической документации, утверждены типы средств измерения, успешно пройдена межведомственная комиссия ОАО «ФСК ЕЭС»;

- трансформатор не нуждается в обслуживании в течении срока эксплуатации - 30 лет.

Взаимозаменяемость трансформаторов тока НПО «Энергосервис» с аналогичными трансформаторами других предприятий приведены в таблицах 2,5,7,9,13.

## Трансформатор тока опорный литой ТОЛ-ЭС-0,66

### Назначение и область применения

Трансформаторы тока ТОЛ-ЭС-0,66 предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) и служат для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и/или устройствам защиты и управления, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в электрических установках переменного тока на класс напряжения до 0,66 кВ частоты 50 Гц.

Основные технические характеристики трансформаторов тока ТОЛ-ЭС-0,66 приведены в таблице 1. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока приведены на рисунке 1.

### Условия эксплуатации

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении УХЛ, категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях в условиях:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;

- температура окружающей среды с учетом перегрева воздуха внутри КРУ - от минус 60 до плюс 50 °С для исполнения УХЛ2;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия металлов и изоляцию;

- рабочее положение - любое.

Количество вторичных обмоток в трансформаторах тока - одна.

Таблица 1  
Основные технические характеристики трансформаторов тока ТОЛ-ЭС-0,66

Наименование параметра	Значение параметра		
	ТОЛ-ЭС-0,66-1	ТОЛ-ЭС-0,66-2	ТОЛ-ЭС-0,66-3
Номинальный первичный ток $I_{1н}$ , А	1-600	1-600	1-600
Наибольшее рабочее напряжение $U_p$ , кВ	0,72	0,72	0,72
Номинальная частота $f$ , Гц	50	50	50
Номинальный вторичный ток $I_{2н}$ , А	1,5	1,5	1,5
Число вторичных обмоток, шт.	1	1	1
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2н}$ , В·А	5	10	15
Класс точности обмоток для измерения	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичных обмоток для измерения $K_{бн}$	3-5	3-5	3-10

Таблица 2  
Взаимозаменяемость трансформаторов тока напряжением 0,66 кВ

НПО «Энергосервис»	ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»	ОАО «Самарский трансформатор»
ТОЛ-ЭС-0,66	ТОП-0,66; ТОТ-0,66; Т-0,66	ТЛ-0,66; ТКС-0,66

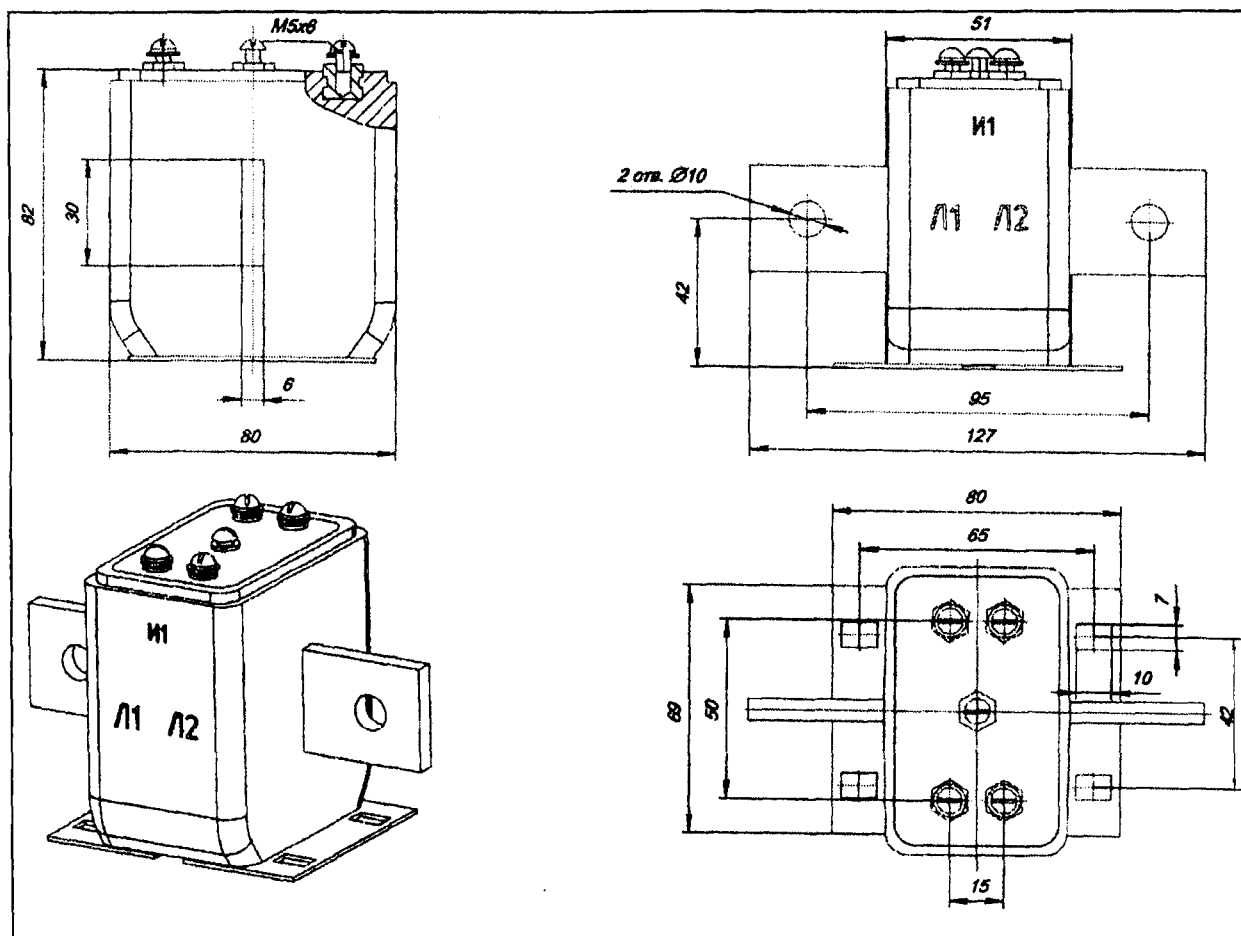


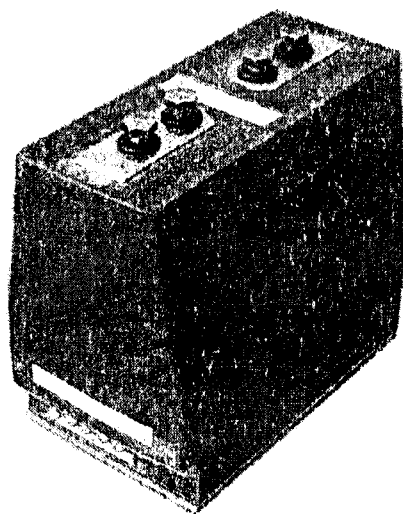
Рисунок 1 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора ТОЛ-ЭС-0,66

## Трансформатор тока опорный литой ТОЛ-ЭС-10 кВ

### Назначение и область применения

Трансформаторы тока ТОЛ-ЭС предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) и служат для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и/или устройствам защиты и управления, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в электрических установках переменного тока на класс напряжения до 10 кВ частоты 50 Гц.

Основные технические характеристики трансформаторов ТОЛ-ЭС приведены в таблице 4, токи термической стойкости трансформаторов тока указаны в таблице 3. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока приведены на рисунке 2.



### Условия эксплуатации

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении УХЛ и категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях в условиях:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающей среды с учетом перегрева воздуха внутри КРУ - от минус 60 до плюс 50 °С для исполнения УХЛ2;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия металлов и изоляцию;
- рабочее положение - любое.

### Структура условного обозначения

Пример обозначения ТОЛ-ЭС-10:

**ТОЛ-ЭС-10-3.2 - 0,2S/0,5/10P - 100/5 - 8 кА УХЛ2**

ТОЛ-ЭС-10 - тип трансформатора тока на 10 кВ;

3 - количество вторичных обмоток\*;

2 - № исполнения (по чертежу);

0,2S/0,5/10P - класс точности вторичных обмоток;

100/5 - первичный/вторичный токи, А;

8 кА - ток термической стойкости (3 с);

УХЛ2 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

\*Количество вторичных обмоток в трансформаторах тока от одной до четырех.

Таблица 3

### Ток термической стойкости трансформаторов тока ТОЛ-ЭС-10-2(3,4)

Номинальный первичный ток, А	МИН. термический ток, кА		МАКС. термический ток, кА	
	3 сек	1 сек	3 сек	1 сек
20	0,8	2*	1,6	3*
30	1,6	3*	3	6*
50	2	10*	4	20*
100	4	20*	6,3	31,5*
150	6	31,5*	10	50*
200	8	31,5*	16	50*
300	12	40*	20	63*
400	16	40*	31,5	63*
600...	40		63	

\* Данные значения токов возможны только в двухобмоточных трансформаторах.

### Конструктивные особенности

Трансформатор тока выполнен в виде опорной конструкции. Для трансформаторов на номинальный ток до 400 А, первичная обмотка многovitковая, выполнена в виде катушки, для трансформаторов на номинальные токи 500 А и более - одновитковая. Медные выводы первичной обмотки расположены на верхней поверхности трансформатора и имеют защитное покрытие (никель). Вторичные обмотки размещены на отдельных магнитопроводах. Выводы вторичных обмоток расположены в нижней части трансформатора. У трансформаторов конструктив-

ного исполнения 1, 3 выводы вторичных обмоток выполнены для подсоединения проводов снизу, а у трансформаторов конструктивного исполнения 2, 4 - сбоку.

Трансформатор крепится на месте установки четырьмя втулками с резьбой М12, расположенными на нижней опорной поверхности.

Корпус трансформатора выполнен из литой эпоксидной изоляции. Она является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от климатических и механических воздействий. На вторичных выводах отдельно установлена клемма заземления.

Таблица 4

**Основные технические характеристики трансформаторов тока ТОЛ-ЭС-10-2(3,4)**

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Номинальный вторичный ток, А	5
Номинальный первичный ток, А	5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000, 1200, 1500, 2000
Число вторичных обмоток	2; 3; 4
Номинальный класс точности: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S 5P, 10P
Номинальная вторичная нагрузка при коэффициенте мощности $\cos \varphi = 0,8$ ; В·А: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	5, 10, 15, 20 10, 15, 20, 30
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты	10,15,20
Номинальный коэффициент безопасности	3,5, 10, 15

Таблица 5

**Взаимозаменяемость трансформаторов тока ТОЛ-ЭС напряжением 10 кВ**

ООО НПО «Энергосервис»	ОАО «Самарский трансформатор»	ООО «Электрошит и К»	ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»
<b>Двухобмоточные трансформаторы</b>			
ТОЛ-ЭС-10-2.3	ТЛК-10-6(8)	ТЛО-10-(2,4,6,8)	ТОЛ-10-(1,3,5)
ТОЛ-ЭС-10-2.4	ТЛК-10-5(7)	ТЛО-10-(1,3,5,7)	ТОЛ-10-(2,4,6)
<b>Трехобмоточные трансформаторы</b>			
ТОЛ-ЭС-10-3.3	Нет в данном габарите	ТЛО-10-(2,4,6,8)	ТОЛ-10-7
ТОЛ-ЭС-10-3.4	Нет в данном габарите	ТЛО-10-(2,4,6,8)	ТОЛ-10-8
<b>Четырехобмоточные трансформаторы</b>			
ТОЛ-ЭС-10-4.4	Нет в данном габарите	Нет в данном габарите	Нет в данном габарите



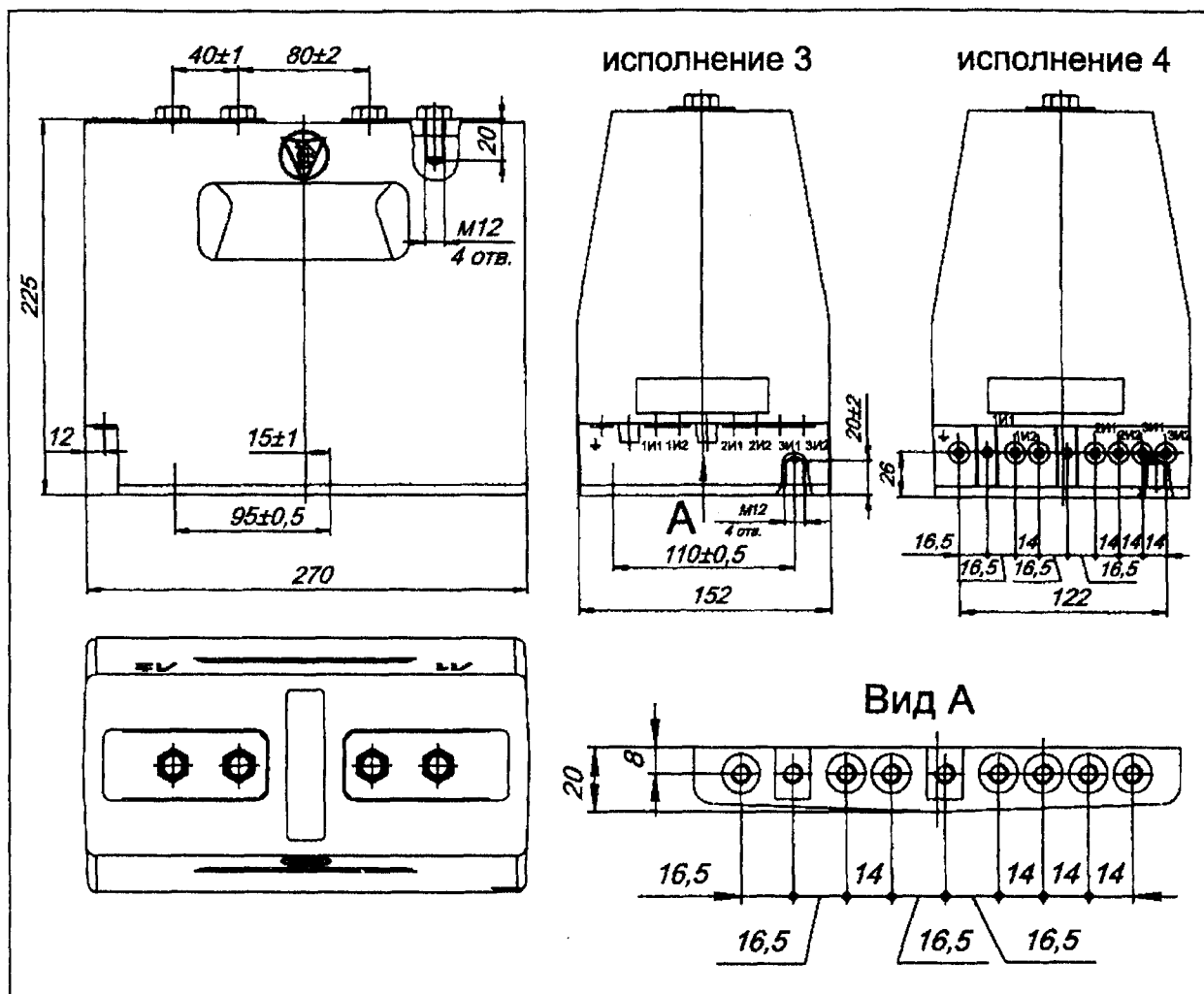


Рисунок 2 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора ТОЛ-ЭС-10

## Трансформатор тока опорный литой ТОЛ-ЭС-35 УХЛ2



### Назначение и область применения

Трансформаторы тока ТОЛ-ЭС-35 УХЛ2 предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) и служат для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и/или устройствам защиты и управления, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в электрических установках переменного тока на класс напряжения до 10 кВ частоты 50 Гц.

Основные технические характеристики трансформаторов ТОЛ-ЭС приведены в таблице 6. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока приведены на рисунке 3.

#### Условия эксплуатации

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении и УХЛ категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях в условиях:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающей среды с учетом перегрева воздуха внутри КРУ - от минус 60 до плюс 50 °С для исполнения УХЛ 2;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия металлов и изоляцию;
- рабочее положение - любое.

Количество вторичных обмоток в трансформаторах тока от одной до четырех.

#### Структура условного обозначения

Пример обозначения ТОЛ-ЭС-35:

**ТОЛ-ЭС-35-3,1 - 0,2S/0,5/10P - 10/15/20-100/5 - 8 кА УХЛ2**

ТОЛ-ЭС-35 - тип трансформатора тока на 10 кВ;

3 - количество вторичных обмоток;

1 - № исполнения (по чертежу);

0,2S/0,5/10P - класс точности вторичных обмоток;

10/10/15 - первичный/вторичный токи, А;

10/15/20 - коэффициент безопасности обмоток для измерения и предельная кратность обмотки для защиты;

8 кА - ток термической стойкости (3с);

УХЛ2 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Таблица 6

**Основные технические характеристики трансформаторов тока ТОЛ-ЭС-35**

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40,5
Номинальная частота переменного тока, Гц	50, 60
Номинальный вторичный ток, А	5,1
Номинальный первичный ток, А	20, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000, 1200, 1500, 2000
Число вторичных обмоток	2; 3; 4
Номинальный класс точности: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S 5P, 10P
Номинальная вторичная нагрузка при коэффициенте мощности $\cos \varphi = 0,8$ ; В·А: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	5, 10, 15, 20, 30 10, 15, 20, 30, 40
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты	10, 15, 20, 30
Номинальный коэффициент безопасности	3, 5, 10, 15

### Конструктивные особенности

Трансформатор тока выполнен в виде опорной конструкции. Для трансформаторов на номинальный ток до 400 А, первичная обмотка многовитковая, выполнена в виде катушки, для трансформаторов на номинальные токи 500 А и более - одновитковая. Медные выводы первичной обмотки расположены на верхней поверхности трансформатора и имеют защитное покрытие (никель). Вторичные обмотки размещены на отдельных магнитопроводах. Выводы

вторичных обмоток расположены в нижней части трансформатора.

Трансформатор крепится на месте установки четырьмя втулками с резьбой М12, расположенными на нижней опорной поверхности.

Корпус трансформатора выполнен из литой эпоксидной изоляции. Она является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от климатических и механических воздействий. На вторичных выводах отдельно установлена клемма заземления.

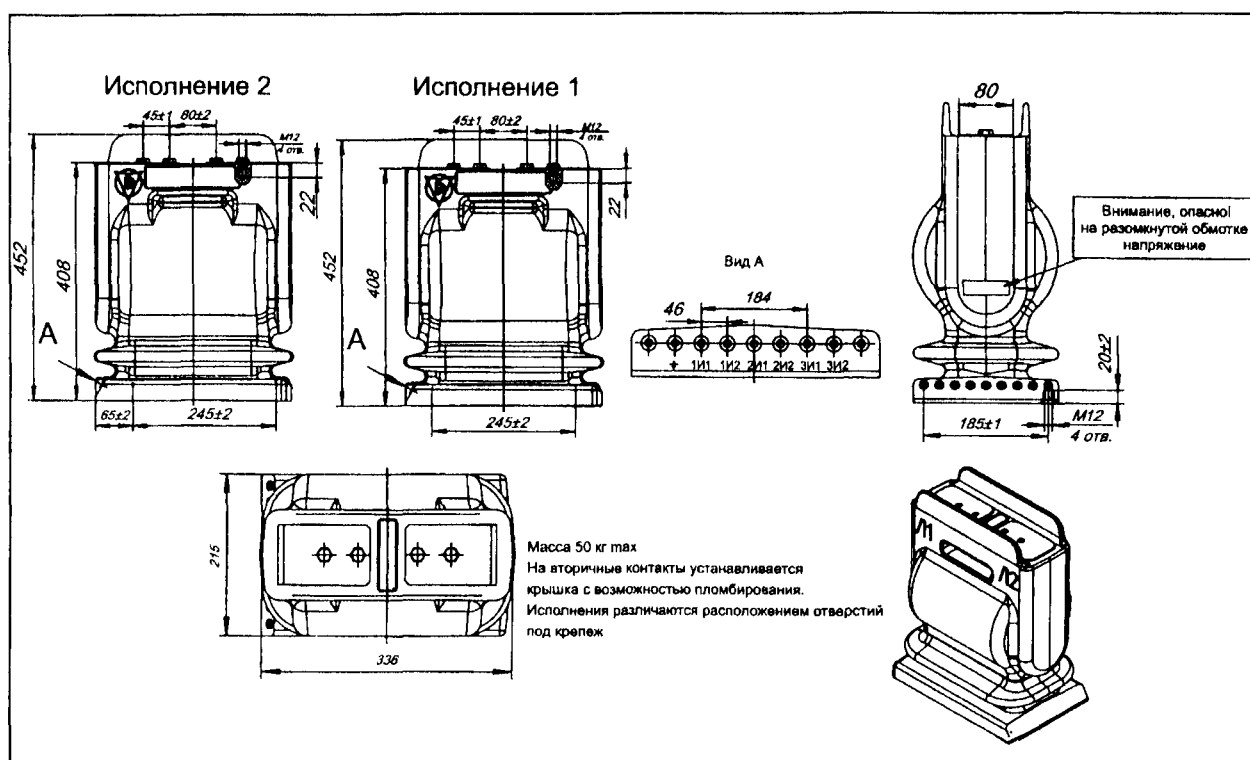


Рисунок 3 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора ТОЛ-ЭС-35

Таблица 7

Взаимозаменяемость трансформаторов тока ТОЛ-ЭС напряжением 35 кВ

НПО «Энергосервис»	ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»
Двухобмоточные трансформаторы	
ТОЛ-ЭС-35-2.1 УХЛ2	ТЛК-35
Трехобмоточные трансформаторы	
ТОЛ-ЭС-35-3.1 УХЛ2	ТЛК-35-1
Четырехобмоточные трансформаторы	
ТОЛ-ЭС-35-4.1 УХЛ2	ТЛК-35-11

## ТРАНСФОРМАТОР ТОКА ТОЛ-ЭС-35 УХЛ1

### Назначение и область применения

Трансформатор предназначен для передачи сигнала измерительным приборам, устройствам защиты и управления; для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в электрических установках переменного тока на класс напряжения до 35 кВ, частоты 50 Гц.

Трансформаторы для дифференциальной защиты поставляются по специальному заказу.

На трансформаторах, предназначенных для коммерческого учета, крышка пломбирования устанавливается только на вторичную обмотку, предназначенную для измерений, чтобы обслуживать вывод вторичных обмоток релейной защиты без нарушения пломбы.

Основные технические характеристики трансформаторов ТОЛ-ЭС-35 приведены в таблице 9. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока приведены на рисунке 5.

### Условия эксплуатации

Трансформатор изготавливается в исполнении УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69. Трансформаторы прошли обязательную и добровольную сертификацию. Проведена межведомственная комиссия по приемке трансформаторов для эксплуатации в сетях ФСК ЕЭС.

### Структура условного обозначения

Пример обозначения ТОЛ-ЭС-35:

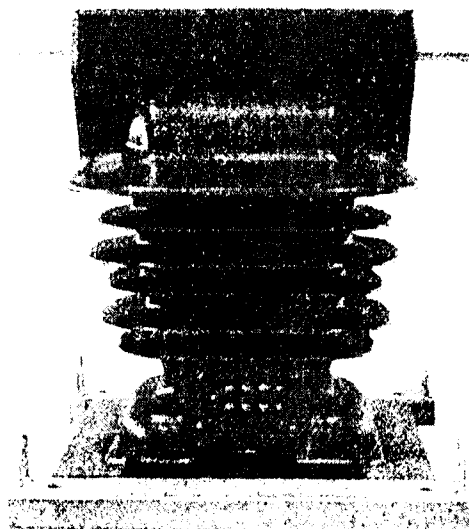
**ТОЛ-ЭС-35-3.1-0,2S/0,5/10P-10/10/15-10/15/20-100/5-8 кА УХЛ1**

ТОЛ-ЭС-10 - тип трансформатора тока на 35 кВ;

3 - количество вторичных обмоток;

1 - № исполнения (по чертежу);

0,2S/0,5/10P - класс точности вторичных обмоток;



10/10/15 - нагрузки вторичных обмоток;  
10/15/20 - коэффициент безопасности обмоток для измерения и предельная кратность обмотки для защиты;  
100/5 - номинальный первичный/вторичный ток;  
8 кА - ток термической стойкости (3с);  
УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

### Конструктивные особенности

Конструктивно трансформаторы на напряжение 35 кВ, климатического исполнения УХЛ, категории размещения 1, представляют собой монолитный блок из отвердевшего компаунда, обладающего высокими электроизоляционными свойствами, расположенный на металлической платформе. На верхней части блока расположены плоские контактные площадки первичной обмотки, а выводы вторичных обмоток располагаются с торца блока ближе к металлической платформе и закрыты крышкой клеммной коробки. В клеммной коробке предусмотрена дополнительная крышка для защиты выводов измерительной обмотки класса 0,2 S с возможностью пломбировки.

Таблица 8

## Основные технические характеристики трансформаторов тока

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40,5
Номинальная частота переменного тока, Гц	50, 60
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Номинальный первичный ток, А	50-2000
Число вторичных обмоток	2; 3; 4
Номинальный класс точности: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S 5P, 10P
Номинальная вторичная нагрузка при коэффициенте мощности $\cos \varphi = 0,8$ , В·А вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	5, 10, 15, 20, 30 10, 15, 20, 30
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты	10, 15, 20, 30
Номинальный коэффициент безопасности	3, 5, 10, 15

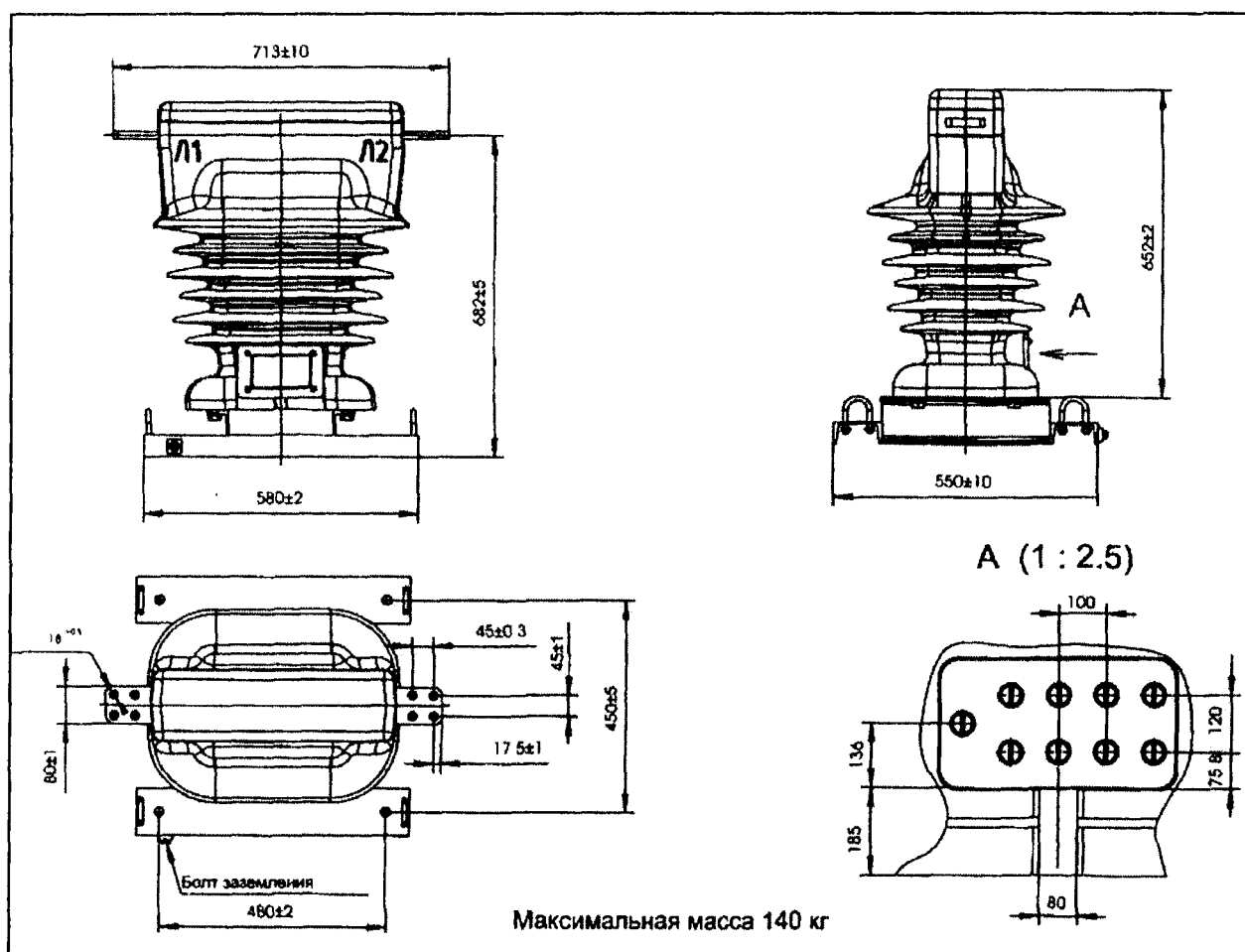


Рисунок 4 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора ТОЛ-ЭС-35-УХЛ1

Таблица 9

Таблица взаимозаменяемости трансформаторов тока напряжением 35 кВ

НПО «Энергосервис»	ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»
Двухобмоточные трансформаторы	
ТОЛ-ЭС-35-2.1 УХЛ1	-
Трехобмоточные трансформаторы	
ТОЛ-ЭС-35-3.1 УХЛ1	ТОЛ-35-III-II; ТОЛ-35-III-III
Четырехобмоточные трансформаторы	
ТОЛ-ЭС-35-4.1 УХЛ1	-

## ТРАНСФОРМАТОР ТОКА ТШЛ-ЭС-0,66

### Назначение и область применения

Трансформатор трансформаторов тока ТШЛ-ЭС-0,66 (ТУ 3414-004-43902641-06) предназначен для передачи сигнала измерительным приборам, устройствам защиты и управления; устанавливается на НКУ переменного тока на класс напряжения до 0,66 кВ, частоты 50 Гц.

Характеристики трансформаторов тока серии ТШЛ-ЭС-0,66 приведены в таблице 10.

Основные технические характеристики трансформаторов тока приведены в таблице 11. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока приведены на рисунке 6.

### Условия эксплуатации

Трансформатор изготавливается в исполнении УХЛ категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69.

### Структура условного обозначения

Пример обозначения ТШЛ-ЭС-0,66:

**ТШЛ-ЭС-0,66-2,1-0,5-5-10-500/5-15 кА УХЛ2**

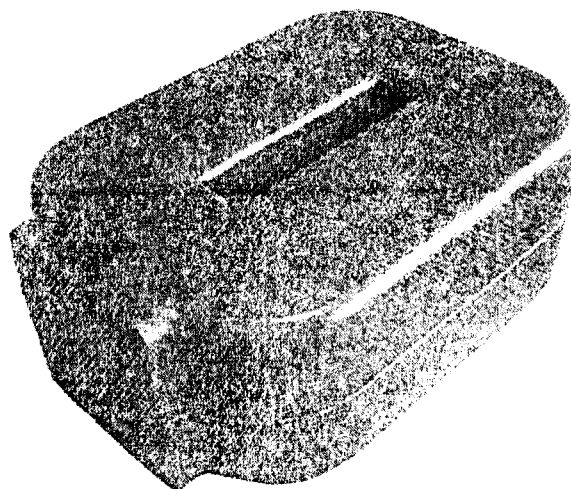
ТШЛ-ЭС-0,66 - тип трансформатора тока на 0,66 кВ;

2,1 - конструктивное исполнение;

0,5 - класс точности вторичной обмотки;

5 - номинальная нагрузка на вторичную обмотку;

10 - коэффициент безопасности обмотки для измерений, (предельная кратность обмотки для защиты);



500/5 - номинальный первичный/вторичный ток;

15 кА - ток термической стойкости (3с);

УХЛ 2 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

### Конструктивные особенности

Трансформаторы выполнены для встраивания в закрытые шинопроводы, комплектные распределительные устройства. В качестве первичной обмотки используется шина или пакет шин, соответствующего присоединения. Выводы вторичной обмотки расположены на средней части трансформатора. Предусмотрена установка крышки для пломбирования вторичной обмотки для измерения.

Таблица 10

## Характеристики трансформаторов тока серии ТШЛ-ЭС-0,66-1(1,2)

Наименование параметра	Значение параметра			
	ТШЛ-ЭС-0,66-1.1	ТШЛ-ЭС-0,66-1.2	ТШЛ-ЭС-0,66-2.1	ТШЛ-ЭС-0,66-2.2
Номинальный первичный ток $I_{1н}$ , А	300-600	300-600	800-2000	800-2000
Наибольшее рабочее напряжение, Ур, кВ	0,72	0,72	0,72	0,72
Номинальная частота f, Гц	50; 60	50; 60	50; 60	50; 60
Номинальный вторичный ток $I_{2н}$ , А	1,5	1,5	1,5	1,5
Число вторичных обмоток, шт.	1	1	1	1
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2н}$ , В·А	5	10	5	10
Класс точности обмоток для измерения	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичных обмоток для измерения Кбп	3...15	3...15	3...15	3...15

Таблица 11

## Основные технические характеристики трансформаторов тока ТШЛ-ЭС-0,66

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	0,66
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	0,72
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Номинальный первичный ток, А	5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000, 1200, 1500, 2000
Число вторичных обмоток	1; 2
Номинальный класс точности: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S 5P, 10P
Номинальная вторичная нагрузка при коэффициенте мощности $\cos \varphi = 0,8$ ; В·А: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	5, 10, 15, 20 10, 15, 20, 30
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты	10, 15, 20
Номинальный коэффициент безопасности	3, 5, 10, 15

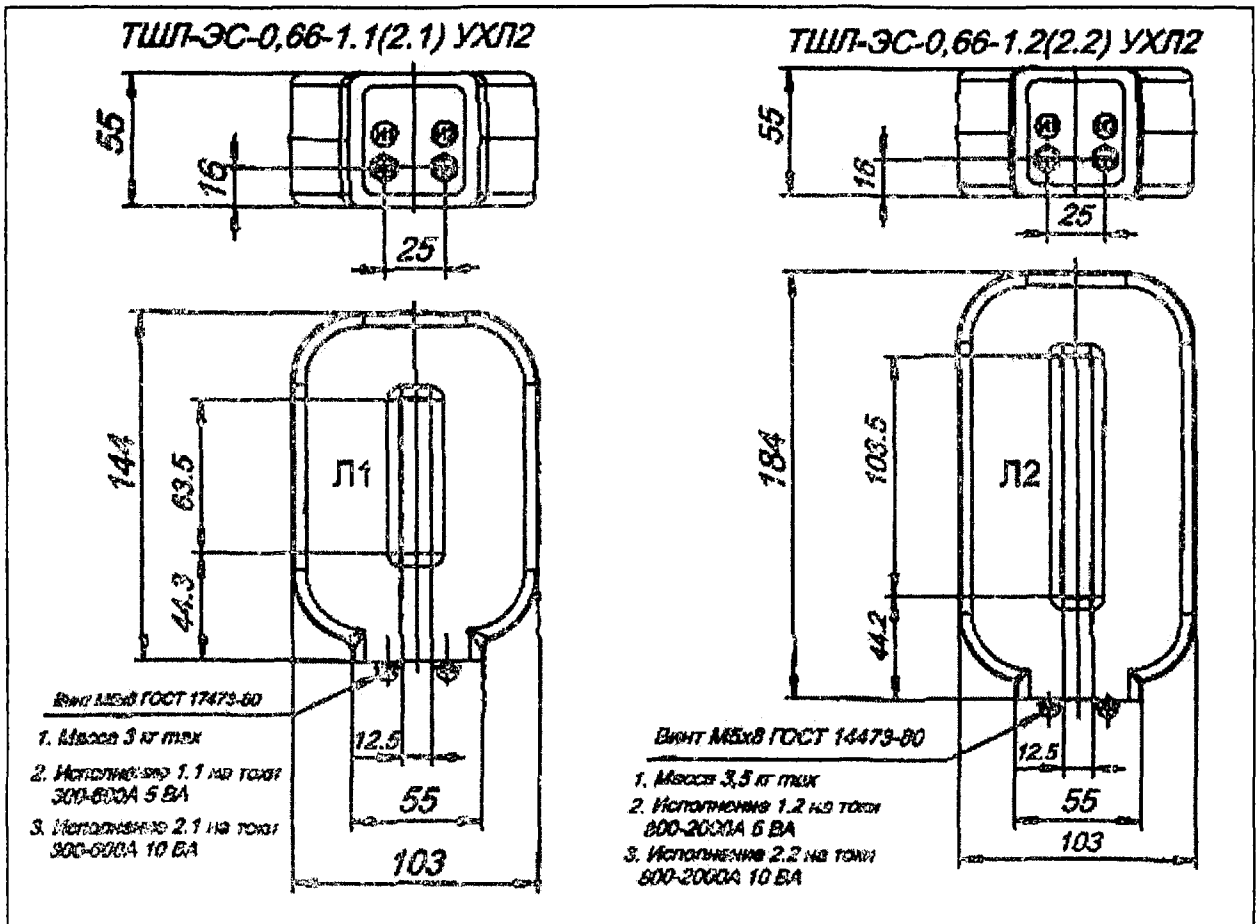


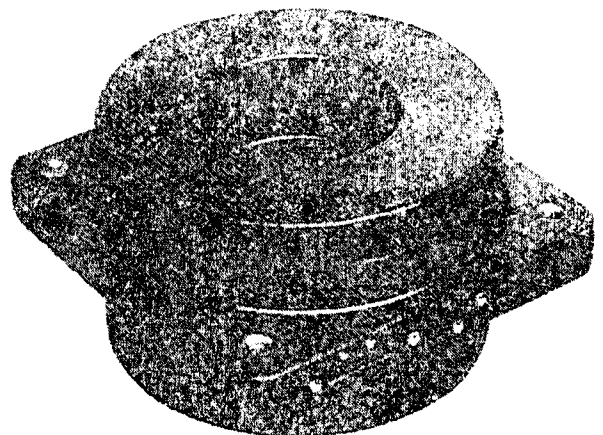
Рисунок 6 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора ТШЛ-ЭС-0.66

## ТРАНСФОРМАТОР ТОКА ТШЛ-ЭС-10

### Назначение и область применения

Трансформатор тока ТШЛ-ЭС-10 (ТУ-3414-004) предназначен для передачи сигнала измерительным приборам, устройствам защиты и управления; для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в комплектных устройствах внутренней установки (КРУ и КСО) переменного тока на класс напряжения до 10 кВ, частоты 50 Гц.

Основные технические характеристики трансформаторов ТШЛ-ЭС-10 приведены в таблице 12. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока приведены на рисунке 7.





**Условия эксплуатации**

Трансформатор изготавливается в исполнении УХЛ категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69.

**Структура условного обозначения**

Пример обозначения ТШЛ-ЭС-10:

**ТШЛ-ЭС-10-2,1-0,5/10Р-10/15-5/10-500/5-15 кА УХЛ2**

ТШЛ-ЭС-10 - тип трансформатора тока на 10 кВ;

2,1 - конструктивное исполнение;

0,5/10Р - класс точности вторичной обмотки;

10/15 - номинальные нагрузки на обмотки;

5/10 - коэффициент безопасности обмотки для измерений, (предельная кратность обмотки для защиты);

500/5 - номинальный первичный/вторичный ток;

15 кА - ток термической стойкости (3с);

УХЛ 2 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

**Конструктивные особенности**

Трансформаторы ТШЛ-ЭС-10 выполнены для встраивания в закрытые шинопроводы, комплектные распределительные устройства. В качестве первичной обмотки используется шина или пакет шин, соответствующего присоединения. Выводы вторичной обмотки расположены на средней части трансформатора. Предусмотрена установка крышки для пломбирования вторичной обмотки для измерения.

На трансформаторах ТШЛ-ЭС-10, предназначенных для коммерческого учета, крышка пломбирования устанавливается только на измерительную обмотку, чтобы обслуживать вторичные выводы обмоток релейных защит без снятия пломбы.

Таблица 12

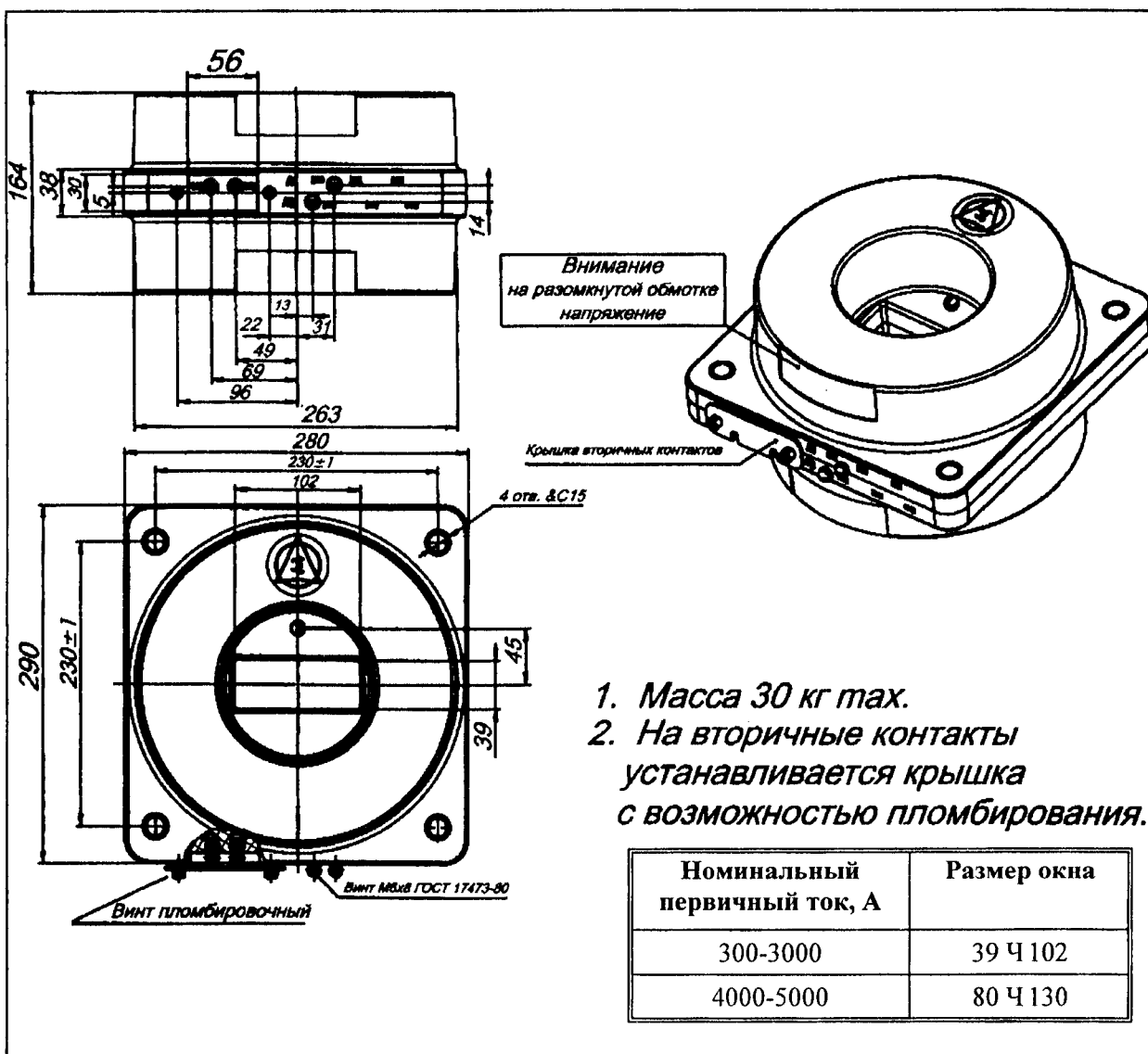
**Основные технические характеристики трансформаторов тока**

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	012
Номинальная частота переменного тока, Гц	50; 60
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Номинальный первичный ток, А	20, 30, 40, 50, 75, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000, 1200, 1500, 2000
Число вторичных обмоток	2; 3; 4
Номинальный класс точности: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S 5P, 10P
Номинальная вторичная нагрузка при коэффициенте мощности $\cos \varphi = 0,8$ ; В·А: вторичной обмотки для измерений вторичной обмотки для защиты	5, 10, 15, 20 10, 15, 20, 30
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты	10, 15, 20
Номинальный коэффициент безопасности	3, 5, 10, 15

Таблица 13

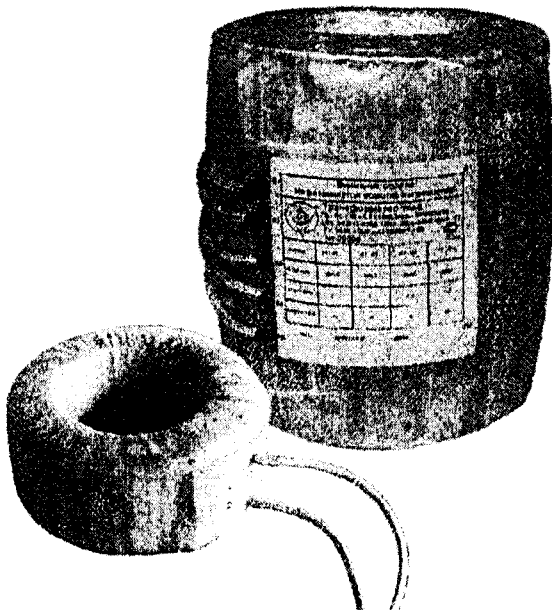
**Взаимозаменяемость трансформаторов тока напряжением 10кВ**

«ООО НПО «Энергосервис»	ОАО «Самарский трансформатор»	ООО «Электрощит и К»	ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»
Двухобмоточные трансформаторы			
ТШЛ-ЭС-10-2.1 ТШЛ-ЭС-10-2.2	ТШЛП-10	ТЛП-10-2	ТШЛ-10
Трехобмоточные трансформаторы			
ТШЛ-ЭС-10-3.1 ТШЛ-ЭС-10-3.2	ТШЛП-10-1	ТЛП-10-3	ТШЛ-10-1 ТШЛ-10-2
Четырехобмоточные трансформаторы			
ТШЛ-ЭС-10-4.1	ТШЛП-10-1-2	ТЛП-10-4	ТШЛ-10-2 ТШЛ-10-5



**Рисунок 7 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора ТШЛ-ЭС-10**

## Встроенные трансформаторы тока ТВ-ЭС-10, 35, 110



### Назначение и область применения

Встроенные трансформаторы тока ТВ-ЭС на напряжение 10, 35, 110 кВ предназначены для передачи сигнала измерительным приборам, устройствам защиты и управления; устанавливаются на высоковольтные вводы выключателей, проходные изоляторы в трансформаторах на соответствующий класс напряжения, частоты 50 Гц.

Трансформаторы с иными параметрами поставляются по специальному заказу.

Трансформатор изготавливается в исполнении У категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69, ТУ 3414-005-43902041-06.

Основные технические характеристики встроенных трансформаторов тока ТВ-ЭС приведены в таблице 14. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформатора тока приведены на рисунке 8.

### Условия эксплуатации

Трансформаторы предназначены для работы в среде масла, воздуха с маслом, воздуха, элегаза и его смесей при климатических условиях и температуре окружающего воздуха:

- от минус 45 до плюс 40 °С для исполнения УЗ;

- от минус 10 до плюс 45 °С для исполнения ТЗ;

- от минус 60 до плюс 40 °С для исполнения УХЛ2;

- от минус 60 до плюс 50 °С для исполнения О2.

Трансформаторы предназначены для работы на высоте до 1000 м над уровнем моря. Для трансформаторов, встраиваемых в масляные выключатели, температура трансформаторного масла, окружающего трансформатор, не выше 90 °С, для трансформаторов, встраиваемых в силовые масляные трансформаторы, не выше 95 °С.

### Структура условного обозначения

Пример обозначения ТВ-ЭС-10-1.1-0,2S

**ТВ-ЭС-10-1.1-0,2S-10-7-100/5-**

**8 кА УЗ**

ТВ-ЭС-10 - тип трансформатора тока на 10 кВ;

1.1 - конструктивное исполнение;

0,2S - класс точности измерительной обмотки;

10 - нагрузка измерительной обмотки, В·А;

7 - коэффициент безопасности обмотки для измерений;

100/5 - номинальные первичный/вторичный токи, А;

8 кА - ток термической стойкости (3 с);

УЗ - климатическое исполнение и категории размещения по ГОСТ 15150-69.

### Конструктивные особенности

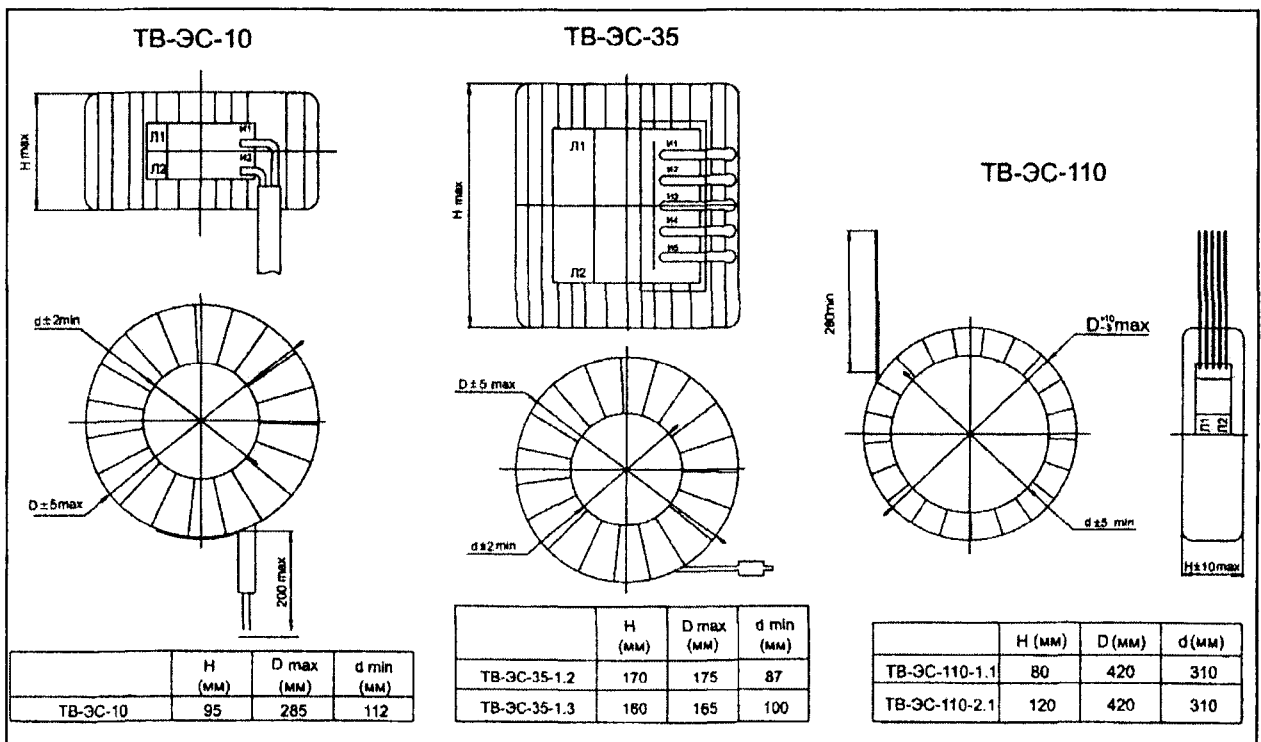
Конструктивно встроенные трансформаторы тока ТВ-ЭС представляют собой тороиды различного внутреннего и внешнего диаметра и различной высоты, покрытые стеклолентой, пропитанной эпоксидным компаундом. Выводы вторичных обмоток выполнены из гибкого провода с оболочкой из негорючего материала различной длины. Такое исполнение обеспечивает высокие электрические и механические свойства трансформатора, надежную заделку металлических деталей.

Таблица 14

**Основные технические характеристики встроенных трансформаторов тока**

Наименование параметра	Значение параметра							
	ТВ-ЭС-10-1.1 УЗ(Т2)	ТВ-ЭС-10-1.2 УЗ(Т2)	ТВ-ЭС-35-2.1 УЗ(Т2)		ТВ-ЭС-110-1.1 УЗ(Т2)	ТВ-ЭС-110-1.2 УЗ(Т2)		
Номинальный первичный ток $I_{1н}$ , А	100...8000	100...8000	150...8000		150...8000	150...8000		
Наибольшее рабочее напряжение $U_p$ , кВ	0,72	0,72	0,72		0,72	0,72		
Номинальная частота $f$ , Гц	50; 60	50; 60	50; 60		50; 60	50; 60		
Номинальный вторичный ток $I_{2н}$ , А	1; 5	1; 5	1; 5		1; 5	1; 5		
Ток термической стойкости 3 сек. $I_t$ , кА	16	16	25		31,5	31,5		
Ток электродинамической стойкости $I_d$ , кА	40	40	63		100	100		
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2н}$ , В·А	5...30	5...30	30	30	30	40	5...30	5...30
Класс точности обмоток для измерения	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	—	0,5	1	3	10	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5	—
Класс точности обмоток защиты	—	5P; 10P	—		—	—	—	5P, 10P
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичных обмоток для измерения Кбн	3...15	—	18	13	10	5	3...15	—
Номинальная предельная кратность тока вторичных обмоток для защиты Кн	—	5...30	—		—	—	—	5...30

Примечание: - по согласованию с заказчиком допускается изготовление трансформаторов тока с другими техническими характеристиками.



**Рисунок 8 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов ТВ-ЭС-10, 35, 110 УЗ**

**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по проектированию распределительных электрических сетей

14.11.2006

№ 04.02-2006

/О выпуске ОАО «МЭЛ» камеры  
КСО-298 MSi напряжением 6(10) кВ/

Сообщаем для сведения, что предприятие ОАО «МЭЛ» разработало новую камеру КСО-298 MSi на напряжение 6 и 10 кВ. Данная камера имеет небольшие габаритные размеры, а так же ряд конструктивных особенностей повышающих эксплуатационную надежность и безопасность работы (изолированные отсеки, выключатель выкатного исполнения, встроенные механические блокировки).

Основание: техническая информация предприятия.

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

**ОАО «МЭЛ»**

107497, Москва 2-ой Иртышский проезд, д.11

Телефон: (495) 462-1909

Факс: (495) 462-5400

E-mail: welcome@zavodmel.ru

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

## ОАО «МЭЛ»

ОАО «МЭЛ» - электротехническое предприятие, специализирующееся на производстве высоковольтного и низковольтного электропитового и др. оборудования для строящихся и реконструируемых объектов жилищного, промышленного и административного значения, а также индивидуального строительства в Москве и регионах России.

Предприятие ОАО «МЭЛ» разработало новую камеру КСО-298 MSi и получило разрешение 10.08.2006 от ОАО «Московская городская электросетевая компания» (ОАО «МГЭСК») на применение камер КСО-298 MSi, в соответствии с их технико-экономическими характеристиками. Основной задачей выпуска камер КСО-298 MSi является замена морально устаревших камер серии КСО-2УМЗ, а также создание нового проекта РТП аналогичного проекту РТП 82/93. Камера имеет небольшие габаритные размеры, а так же ряд конструктивных особенностей повышающих эксплуатационную надежность и безопасность работы (изолированные отсеки, выключатель выкатного исполнения, встроенные механические блокировки).

### КСО-298 «MSi»

#### Назначение

Камеры КСО-298 MSi напряжением 6(10) кВ предназначены для распределительных устройств переменного трехфазного тока частотой 50 Гц с системами с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью и изготавливаются для нужд народного хозяйства. Основные технические характеристики камер КСО 298-MSi приведены в таблице 1, общий вид и габаритные размеры приведены на рисунке 1.

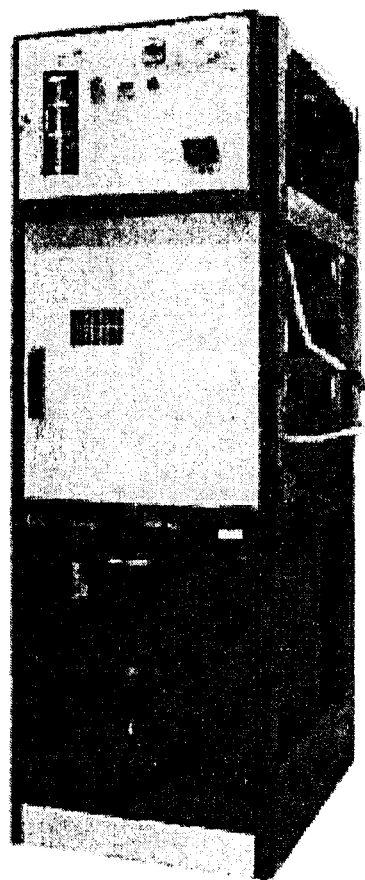
#### Условия эксплуатации

Камеры допускается применять для работы в следующих условиях:

- в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1;
- температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс 40 °С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов в концентрациях разрушающих металлы и изоляцию.

#### Особенности конструкции

Отличие данных камер от камер КСО-298М, заключается в установленных в них вакуумных выключателях на выкатной тележке и отсутствием линейного разъеди-



теля. Камеры КСО изготавливаются по техническим условиям ТУ 3414-027-03989649-2003.

Таблица 1

## Основные технические характеристики камер КСО-298 MSi

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное) $U_n$ , кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное) $U_{нр}$ , кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей ( $I_{гц}$ ), А	630
Номинальный ток сборных шин ( $I_{сш}$ ), А	630
Номинальный ток отключения камер, кА	20
Предельный сквозной ток камер с высоковольтным выключением (амплитудное значение), кА	51
Ток термической стойкости камер с высоковольтным выключателем (кратковременный ток), кА	20
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	
- переменного оперативного тока	220
- цепи освещения внутри камер	~12

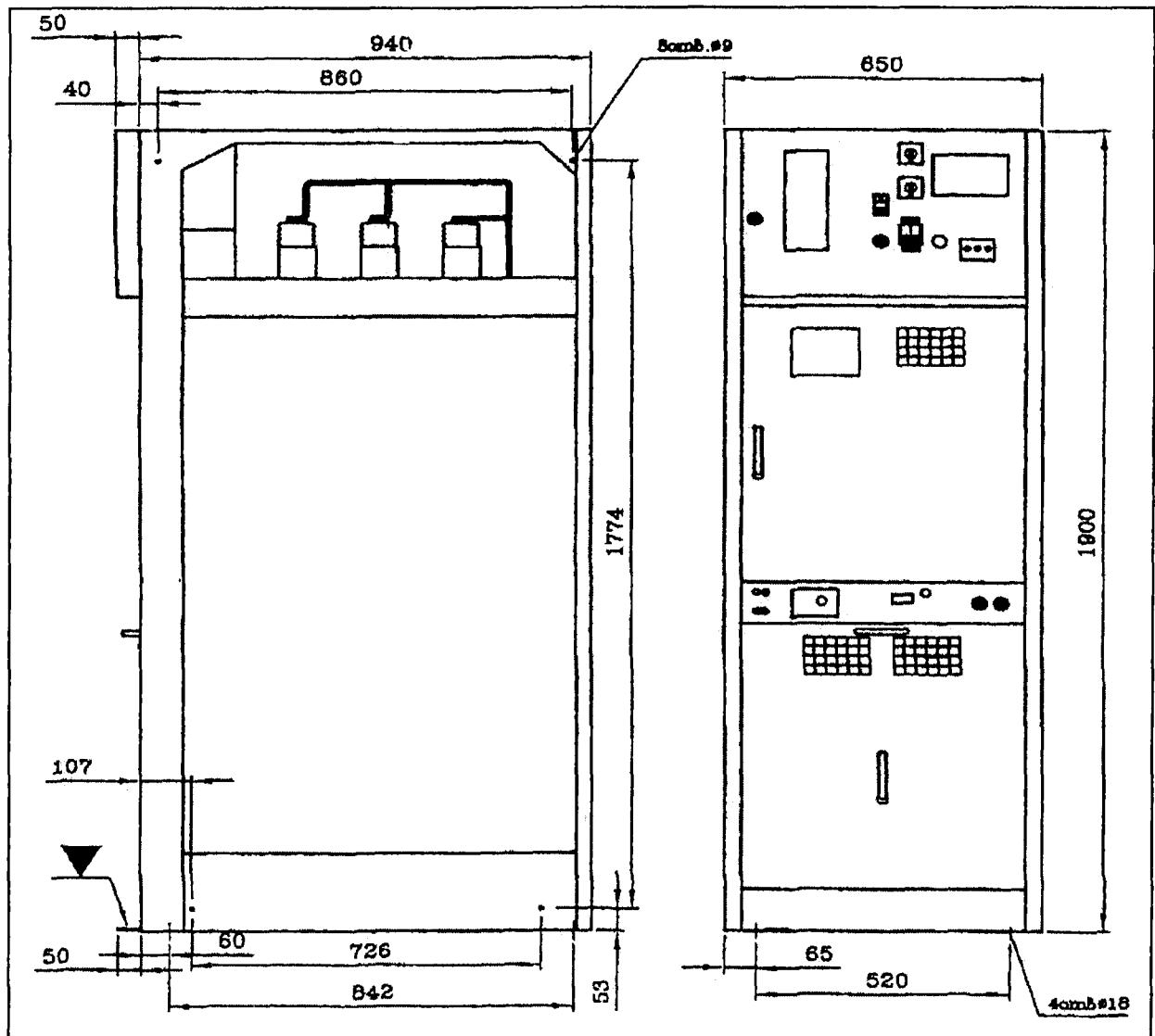


Рисунок 1 - Общий вид и габаритные размеры камеры КСО 298 MSi

**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по проектированию распределительных электрических сетей

21.11.2006

№ 06.02-2006

/О проекте деревянных опор ВЛИ 0,38 кВ  
с арматурой компании ENSTO/

РОСЭП в 2006 году разработал проект «Одноцепные, двухцепные и переходные деревянные опоры ВЛИ 0,38 кВ с проводами СИП-4 с линейной арматурой компании ENSTO», шифр 26.0018.

1. В новом проекте разработаны одноцепные, двухцепные и переходные деревянные опоры ВЛИ 0,38 кВ, подвеска светильника на опоры ВЛ, установка переносного заземления на концевой опоре, установка кабельной муфты, установка предохранителей, установка мачтовых рубильников, установка ограничителя мощности (ОПН) на конце линии ВЛ, прокладка проводов СИП по стенам зданий, вводы в здания; представлены расчетные пролеты и монтажные стрелы провеса проводов СИП-4, рассчитанные с учетом требований ПУЭ 7-го издания.

2. Опоры ВЛ 0,38 кВ разработаны на базе деревянных стоек длиной 9,5 м, 11 м и 12 м.

3. В проекте представлены следующие типы опор:

Промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные, ответвительные анкерные, переходные опоры ВЛИ 0,38 кВ.

Промежуточные опоры нормального габарита разработаны одностоечной конструкции на базе деревянной стойки без приставок. Опоры анкерного типа разработаны в двух вариантах: с тросовыми оттяжками компании ENSTO и с подкосами.

Опоры предназначены для применения в застроенной (В) и незастроенной (А) местностях в I-IV районах по ветру и гололеду.

4. В проекте приведены основные технические и электрические характеристики самонесущего изолированного провода СИП-4 с сечением фазных жил от 25 до 120 мм<sup>2</sup>.

5. Конкретный выбор всех типов линейной арматуры, таких как зажимы поддерживающие, натяжные, ответвительные и соединительные, дан в спецификациях на чертежах опор ВЛИ 0,38 кВ.

В альбоме приведены схемы и характеристики линейной арматуры компании ENSTO.

Альбом состоит из 186 листов формата А3.

По вопросам заказов проекта шифр 26.0018 «Одноцепные, двухцепные и переходные деревянные опоры ВЛИ 0,38 кВ с проводами СИП-4 с линейной арматурой компании ENSTO» рекомендуется обращаться в **Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП:**

Факс: (495) 374-66-08

Тел.: (495) 374-66-01 - Ударов Вячеслав Михайлович

Директор НИЦ

А. С. Лисковец



**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
 по проектированию распределительных электрических сетей

21.11.2006

№ 07.07-2006

/О проекте деревянных опор ВЛ 6-10 кВ с  
 керамическими опорными изоляторами/

РОСЭП в 2006 году разработал проект «Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ с керамическими опорными изоляторами» шифр 26.0036.

1. В составе данного проекта разработаны промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные, ответвительные анкерные, угловые ответвительные и переходные промежуточная и анкерная опоры ВЛ 6-10 кВ с защищенными проводами типа СИП-3.

2. В данном проекте приводятся расчетные пролеты и монтажные таблицы проводов СИП-3, которые рассчитаны в соответствии с ПУЭ 7 издания.

3. Опоры ВЛЗ 6-10 кВ разработаны на базе деревянных стоек длиной 9,5 м, 10 м и 12 м цельностоечной конструкции (без приставок).

4. Крепление защищенных проводов на промежуточных опорах выполнено на керамических опорных изоляторах ИЛОК производства ООО «Спецавтоматикасервис».

Крепление изолятора к траверсам осуществляется при помощи болтового соединения М20.

5. Преимущества применения керамических опорных изоляторов по сравнению со штыревыми:

- снижается стоимость траверс;
- снижаются затраты на транспортировку траверс;
- снижается трудоемкость монтажа;
- повышается надежность изоляционного узла, т.к. из конструкции исключаются наиболее слабые элементы (штыри, колпачки и др.).

6. Основные технические показатели керамических опорных изоляторов см. таблицу 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение
Минимальная разрушающая сила при изгибе, кН	12,5
Длина пути утечки, мм	300
Выдерживаемые напряжения, не менее, кВ:	
- полного грозового импульса	100
- переменное одноминутное в сухом состоянии	65
- переменное одноминутное под дождем	40
- переменное в загрязненном и увлажненном состоянии при нормированном загрязнении	13
Нормированная удельная проводимость слоя загрязнения, мкСм	10
Изоляционное расстояние «провод-опора» не менее, мм	210
Масса не более, кг	6

7. Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции на базе деревянной стойки без приставок и устанавливаются непосредственно в грунт.

Промежуточные переходные опоры разрабатываются на базе деревянных стоек длиной 12 м.

Опоры анкерного типа, кроме переходной анкерной ПА10-1До, выполнены одностоечными с тросовыми оттяжками, закрепляемыми деревянными анкерами.

Опора ПА10-1До разработана с подкосом.

8. Опоры ВЛ 6-10 кВ с проводами типа СИП-3 должны изготавливаться из деревянных стоек, для которых должна применяться древесина сосны или лиственницы (древесину ели, пихты и других пород применять не следует).

9. Опоры ВЛ 6-10 кВ разработаны для I-V районов по гололеду и ветру в ненаселенной и населенной местности для их закрепления в песчаных и глинистых грунтах, представленных в таблицах 1 и 2 Приложения 1 СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений».

10. На опорах предусматривается возможность подвески трёх защищенных проводов типа СИП-3 сечением 50, 70, 95 и 120 мм<sup>2</sup>.

11. ООО «Спецавтоматикасервис» разработаны и производятся комплекты опор данного проекта для строительства ВЛ 6-10 кВ по ТУ5369-015-57953748-2006.

Альбом состоит из 77 листов формата А3.

По вопросам заказов проекта шифр 26.0036 «Деревянные опоры ВЛ 6-10 кВ с керамическими опорными изоляторами» рекомендуется обращаться в **Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП:**

Факс: (495) 374-66-08

Тел.: (495) 374-66-01 - Ударов Вячеслав Михайлович

Директор НИЦ

А. С. Лисковец

**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по проектированию распределительных электрических сетей

21.11.2006

№ 07.08-2006

/О проекте железобетонных опор ВЛ 6-10 кВ

с керамическими опорными изоляторами/

РОСЭП в 2006 году разработал проект «Железобетонные опоры ВЛ 6-10 кВ с керамическими опорными изоляторами» шифр 26.0071.

1. В составе данного проекта разработаны промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные, ответвительные анкерные и угловые ответвительные опоры ВЛ 6-10 кВ с защищенными проводами типа СИП-3.

2. В данном проекте приводятся расчетные пролеты и монтажные таблицы защищенных проводов СИП-3 сечением 50х120 мм<sup>2</sup>, которые рассчитаны в соответствии с ПУЭ 7 издания.

3. Опоры ВЛЭ 6-10 кВ разработаны на базе железобетонных стоек СВ105-5 и СВ110-5, изготавливаемых в соответствии с ТУ5863-007-00113557-94 по проекту ЛЭП 00.10.

4. Крепление защищенных проводов на промежуточных опорах выполнено на керамических опорных изоляторах ИЛОК производства ООО «Спецавтоматикасервис».

Минимальная разрушающая сила при изгибе керамического опорного изолятора составляет 12,5 кН; масса изолятора не более 6 кг.

Крепление изолятора к траверсам осуществляется при помощи болтового соединения М20.

Крепление защищенных проводов на опорах анкерного типа предусмотрено на натяжных гирляндах изоляторов ПС 70Е по ГОСТ 6490-93 или на полимерных изоляторах ЛК-70/20, изготавливаемых по ТУ 3494-005-48920589 или 3494-006-57966314-06.

5. Преимущества применения керамических опорных изоляторов по сравнению со штыревыми:

- снижается стоимость траверс;
- снижаются затраты на транспортировку траверс;
- снижается трудоемкость монтажа;
- повышается надежность изоляционного узла, т.к. из конструкции исключаются наиболее слабые элементы (штыри, колпачки и др.).

6. Промежуточные опоры разработаны одностоечной конструкции.

Закрепление промежуточных опор П10-1Бо и П10-3Бо в грунте предусматривается в сверленные котлованы диаметром 350 мм глубиной 2,5 м или 3 м.

Опоры анкерного типа выполнены подкосной конструкции со стальными плитами.

7. Опоры ВЛЭ 6-10 кВ разработаны для I-IV районов по гололеду и ветру в ненаселенной и населенной местности для их закрепления в песчаных и глинистых грунтах, представленных в таблицах 1 и 2 Приложения 1 СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений».

8. ООО «Спецавтоматикасервис» разработаны и производятся комплекты опор данного проекта для строительства ВЛ 6-10 кВ по ТУ5264-020-57953748-2006.

Альбом состоит из 72 листов формата А3.

По вопросам заказов проекта шифр 26.0071 «Железобетонные опоры ВЛ 6-10 кВ с керамическими опорными изоляторами» рекомендуется обращаться в **Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП:**

Факс: (495) 374-66-08

Тел.: (495) 374-66-01 - Ударов Вячеслав Михайлович

Директор НИЦ

А. С. Лисковец

**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по проектированию распределительных электрических сетей

21.11.2006

№ 07.09-2006

/О проекте опор ВЛ 10-20 кВ с подвеской воздушного кабеля (Мульти-Виски, Торсада СН) и с совместной подвеской СИП-4 с арматурой компании ENSTO/

РОСЭП в 2006 году разработал проект «Деревянные опоры ВЛ 10-20 кВ с подвеской воздушного кабеля (Мульти-Виски, Торсада СН) и с совместной подвеской самонесущих изолированных проводов СИП-4 с линейной арматурой компании ENSTO» шифр 25.0092.

1. Новый проект разработан с учетом применения универсальных кабелей Мульти-Виски (Multi-Wiski™) или АНХАМК-WM и Торсада СН для воздушной прокладки.

Воздушные линии с применением кабеля имеют значительные преимущества по сравнению с ВЛ с голыми проводами: меньшая повреждаемость, более высокая эксплуатационная надежность, меньшая опасность для персонала сети и для посторонних. Падение кабеля на землю практически исключено даже в случае падения на ВЛК дерева высотой до 15 м.

Исключается хищение кабелей, так как они не подлежат вторичной переработке. Универсальный кабель типа «Мульти-Виски» и Торсада СН предназначен для прокладки в земле, в воде и в воздухе и дает возможность перехода воздушной кабельной линии в подземную (или подводную) без использования соединительных муфт, что обеспечивает безопасную эксплуатацию и охрану окружающей среды.

2. В составе данного проекта разработаны промежуточные, угловые промежуточные, анкерные, концевые, угловые анкерные, анкерные ответвительные, переходные опоры ВЛ 10-20 кВ с воздушным кабелем Мульти-Виски (АНХАМК-WM) и Торсада СН, в том числе и с совместной подвеской СИП-4 с линейной арматурой компании ENSTO.

3. Требования по подвеске воздушного кабеля Торсада СН и Мульти-Виски в данном проекте приняты в соответствии с требованиями, предъявляемыми ПУЭ 7 издания к ВЛЗ (ВЛ до 20 кВ с защищенными проводами).

4. Опоры ВЛК 10-20 кВ разработаны на базе деревянных стоек длиной 10 м, 11 м и 13 м.

5. Промежуточные опоры нормального габарита разработаны одностоечной конструкции на базе деревянной стойки без приставок.

Опоры анкерного типа выполнены с тросовыми оттяжками компании ENSTO.

6. Опоры ВЛК разрабатываются для I-IV районов по гололеду и ветру для их закрепления в песчаных и глинистых грунтах, представленных в таблицах 1 и 2 Приложения 1 СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений».

7. В данном проекте приводятся расчетные пролеты и монтажные таблицы воздушного кабеля и проводов СИП-4, которые рассчитаны в соответствии с ПУЭ 7 издания.

8. В проекте опор ВЛК рассматривается подвеска воздушного кабеля Мульти-Виски и Торсада СН со следующими сечениями алюминиевой жилы: 50, 70, 95, 120, 150, 185 и 240 мм<sup>2</sup> и самонесущих изолированных проводов СИП-4 сечением 4х25,4х35,4х50,4х70, 4х95 и 4х120 мм<sup>2</sup>.

9. В проекте опор ВЛ приводятся рабочие чертежи деревянных стоек и металлоконструкций.

На общих видах опор ВЛ 10-20 кВ даны спецификации линейной арматуры, изготавливаемой ООО «Энсто Электро».

10. Воздушный кабель состоит из трех фазных жил, скрученных вокруг несущего стального троса. Фазные жилы АНХАМК-WM и Торсада СН выполнены из алюминия. Изолирующая оболочка жил Мульти-Виски и Торсада СН устойчива к воздействиям окружающей среды и выполнена из сшитого полиэтилена. Несущий трос изготовлен из оцинкованных стальных проволок, трос изолирован атмосферостойким полиэтиленом (защитным слоем 1,2 мм).

11. ВЛ 6-20 кВ с воздушным кабелем Мульти-Виски и Торсада СН (ВЛК 10-20 кВ) в первую очередь рекомендуется применять в следующих случаях:

- в районах с повышенным гололедообразованием; гололедная нагрузка на опоры от одного кабеля почти в три раза меньше, чем от трех неизолированных проводов, поскольку вес гололеда мало зависит от диаметра провода;

- для электроснабжения строительных площадок;

- в районах со скальным грунтом, где прокладка траншей для кабеля требует больших капиталовложений;

- в лесных районах, где вырубка широких просек, необходимых для ВЛ с неизолированными проводами, невозможна на основании каких-либо условий (сохранение естественного пейзажа, лавиноопасность в горной местности и т.д.);

- в районах с повышенным загрязнением от промышленных предприятий или у морских побережий, где загрязнение изоляторов приводит к их частым перекрытиям и увеличению затрат на эксплуатацию;

- в небольших населенных пунктах, где быстрый рост нагрузки вызывает необходимость переводить сеть на более высокое напряжение;

- в населенных пунктах, находящихся в процессе перестройки, когда нет возможности окончательно установить трассу подземного кабеля;

- в лесных массивах, где ВЛ с неизолированными проводами представляет опасность из-за возможности возникновения пожара при обрыве проводов.

12. Воздушный кабель подвешивается на опорах ВЛ без изоляторов; крепление кабеля выполняется в поддерживающих и анкерных зажимах с помощью кронштейнов и крюков.

Поддерживающие, натяжные, ответвительные и соединительные зажимы, и другие элементы линейной арматуры для крепления кабеля к опорам следует применять по каталогу компании ENSTO.

Конкретный выбор всех типов линейной арматуры даны в спецификациях на чертежах опор ВЛК 10-20 кВ и в разделе 3 ПЗ.

13. Основные технические характеристики Мульти-Виски (АНХАМК-WM) и Торсада СН даны в таблице 1.

Таблица 1

Тип кабеля, количество и сечение фазных жил и сечение несущего троса, мм <sup>2</sup>	Наружный диаметр кабеля, мм	Масса кабеля, кг/км	Временное сопротивление несущего троса кабеля свр, МПа	Длина кабеля на барабане, м
АНХАМК-WM 3x50+I62 Торсада СН 3x50+H50	58-70	2000-2920	1200	500
АНХАМК-WM 3x70+I62 Торсада СН 3x70+H50	60-74	2200-3340	1200	500
АНХАМК-WM 3x95+I62 Торсада СН 3x95+H50	64-78	2550-3760	1200	500
АНХАМК-WM 3x120+I62 Торсада СН 3x120+H50	67-81	2900-4185	1200	500
АНХАМК-WM 3x150+I62 Торсада СН 3x150+H50	70-85	3200-4610	1200	400
АНХАМК-WM 3x185+I62 Торсада СН 3x185+H50	73-89	3600-5245	1200	400
АНХАМК-WM 3x240+I62 Торсада СН 3x240+H50	76-93	4000-5880	1200	400

Альбом состоит из 180 листов формата А3.

По вопросам заказов проекта шифр 25.0092 «Деревянные опоры ВЛ10-20кВ с подвеской воздушного кабеля (Мульти-Виски, Торсада СН) и с совместной подвеской самонесущих изолированных проводов СИП-4 с линейной арматурой компании ENSTO» рекомендуется обращаться в **Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП:**

Факс: (495) 374-66-08

Тел.: (495) 374-66-01 - Ударов Вячеслав Михайлович

Директор НИЦ

А. С. Лисковец

**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по проектированию распределительных электрических сетей

27.11.2006

№ 07.10-2006

/О применении длинно-искровых разрядников РДИШ-10-IV-УХЛ1, РДИМ-10-1,5-IV-УХЛ1, РДИМ-10-К-II-УХЛ1 ОАО «НПО «Стример» в воздушных линиях напряжением 6-10 кВ /

Сообщаем для сведения проектных и эксплуатационных организаций, что с 15 по 16 ноября 2006 года в Филиале ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП проводилось заседание комиссии ФСК по приемке трех новых типов длинно-искровых разрядников, разработанных ОАО «НПО «Стример»: РДИШ-10; РДИМ -10-1,5; РДИМ-10-К, предназначенных для защиты воздушных линий напряжением 6-10 кВ от грозových перенапряжений.

Комиссия постановила:

- считать образцы длинно-искровых разрядников выдержавшими испытания;
- рекомендовать постановку на производство в ОАО «НПО «Стример» длинно-искровых разрядников РДИШ-10-IV-УХЛ1, РДИМ-10-1,5-IV-УХЛ1, РДИМ-10-К-II-УХЛ1.
- рекомендовать применение РДИ на линиях электропередачи напряжением 6-10 кВ в зонах с грозовой деятельностью 20 грозových часов и более.

Основание: Протокол приемочной комиссии № 1,2,3 от 16 ноября 2006 года.

За дополнительной информацией следует обращаться:

**ОАО «НПО «Стример»**

191024, г. Санкт-Петербург, Невский пр. д.147, офис 49

Телефон: (812) 297-88-25

Телефон/факс: (812) 327-08-02

E-mail: georgij@pod.spb.su

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

## Техническая информация по защите ВЛ 6, 10 кВ от грозовых перенапряжений и пережога проводов при помощи длинно - искровых разрядников

ОАО «НПО «Стример» с 1995 года занимается разработкой и производством устройств защиты от грозовых перенапряжений для воздушных линий (ВЛ) электропередачи.

В научном центре предприятия создана новая технология защиты от грозовых перенапряжений - защита с помощью ДЛИННО-ИСКРОВЫХ РАЗРЯДНИКОВ (РДИ).

Длинно - искровые разрядники рекомендованы\* ОАО «ФСК ЕЭС» для защиты ВЛ от грозовых перенапряжений и пережога проводов. К настоящему моменту более 60 тыс. РДИ петлевого типа (РДИП) установлены и успешно эксплуатируются на ВЛ 10 кВ.

### РДИ шлейфового типа (РДИШ-10-IV-УХЛ1)

Разрядник предназначен для защиты ВЛ напряжением 6,10 кВ трехфазного переменного тока с защищенными и неизолированными проводами от индуктированных грозовых перенапряжений.

Конструкция РДИШ-10 показана на рисунке 1. Разрядник имеет металлический стержень, покрытый слоем изоляции из полиэтилена высокого давления (1), на одном из плечей которого расположены кольцевые электроды (2). Разрядник снабжен оконцевателями (4) так, что металлический стержень выступает за пределы изоляции. Разрядник крепится к проводу (9) за эти выпуски с использованием зажимов (5). В средней части разрядника имеется металлическая трубка (3), за которую, посредством обвязки вязальной проволокой (6) и скобы (7), осуществляется его крепеж к изолятору. К стержню этого же изолятора, напротив металлической трубки (3), закрепляется стержневой электрод (8) для обеспечения необходимого искрового промежутка.

Соединительные зажимы изготовлены из стали, покрытой защитным слоем цинка, и имеют конструкцию, обеспечивающую

надежное крепление разрядника к проводу ВЛ. Конструкция зажима имеет две модификации, позволяющие устанавливать разрядник, как на неизолированные провода, так и на защищенные провода, для которых зажим имеет прокалывающие шипы.

Для достижения необходимого искрового промежутка 20-40 мм возможно изгибание стержневого электрода, путем приложения усилия после его установки.

Принцип работы разрядника основан на использовании эффекта скользящего разряда, который обеспечивает большую длину импульсного перекрытия по поверхности разрядника, и предотвращении за счет этого, а также за счет разбиения канала разряда на части кольцевыми электродами, перехода импульсного перекрытия в силовую дугу тока промышленной частоты.

При возникновении на проводе ВЛ индуктированного грозового импульса вдоль поверхности изоляции разрядника развивается скользящий разряд. После прохождения импульсного тока разряд гаснет, не переходя в силовую дугу, что предотвращает возникновение короткого замыкания и отключение ВЛ.

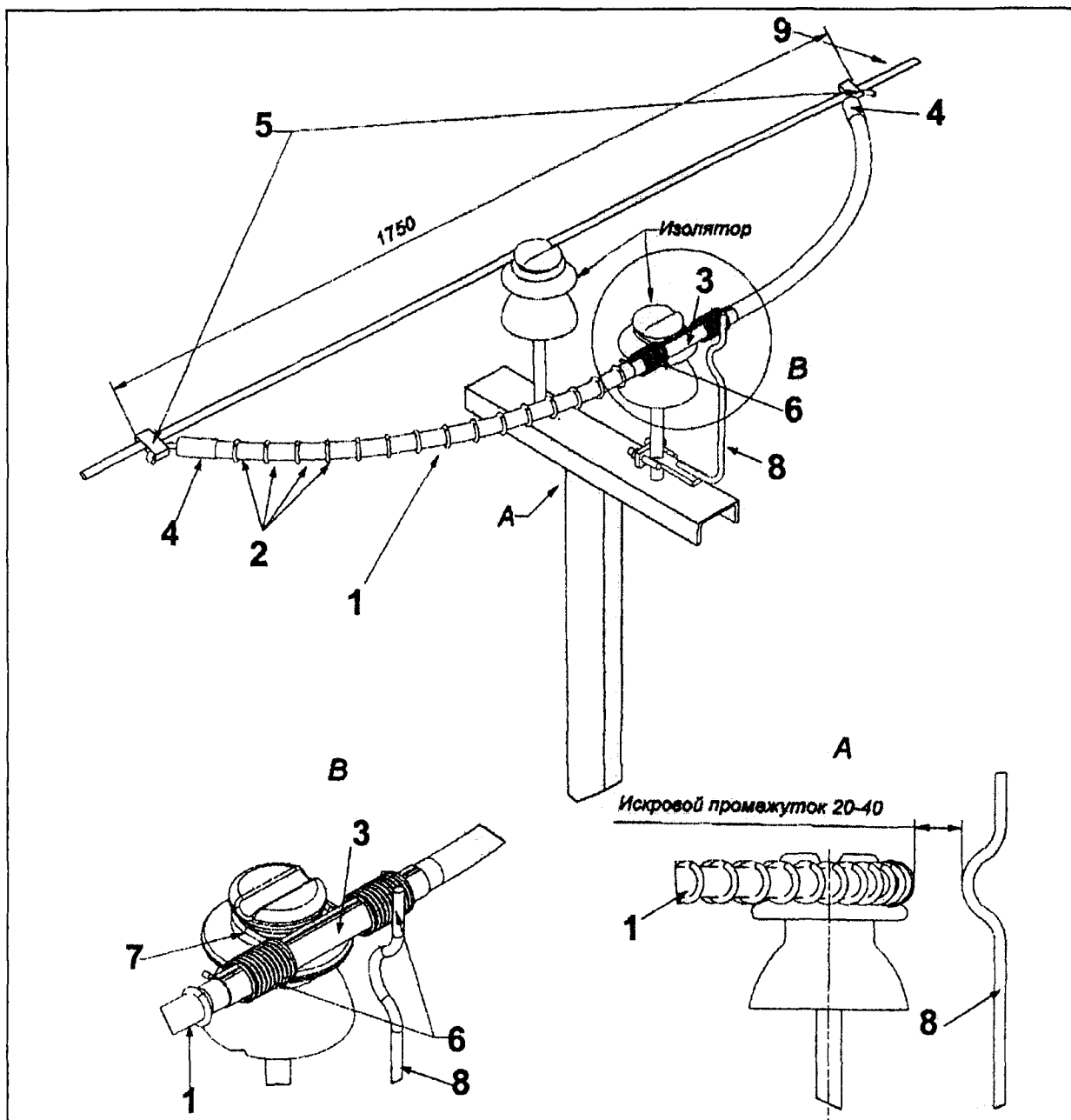
---

\* - «Методические указания по защите распределительных электрических сетей напряжением 0,4...10 кВ от грозовых перенапряжений», Москва, 2004 (Утверждены комиссией ОАО «ФСК ЕЭС» протокол № 2 от 30.11.2004).

- «Положение о технической политике в распределительном электросетевом комплексе». Распоряжение Председателя Правления ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.10.2006 №270р/293р.

---



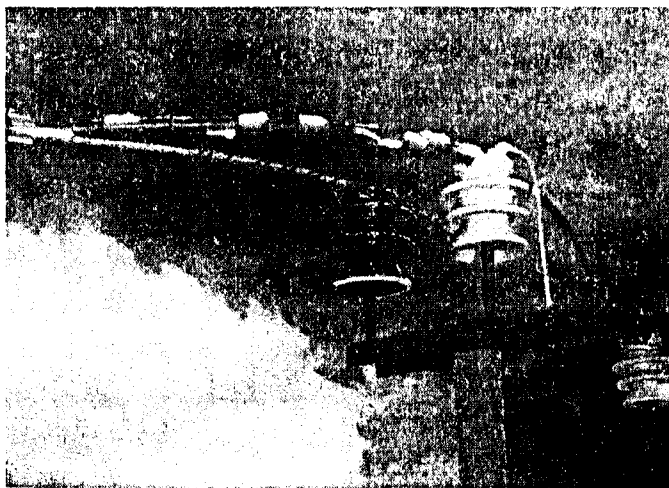


а)

б)

**Рисунок 1 - РДИ шлейфового типа**

а) - эскиз; б) - фото испытаний:  
 1 - разрядник; 2 - кольцевые электроды; 3 - металлическая трубка;  
 4 - оконцеватели; 5 - зажимы;  
 6 - обвязка проволокой; 7 - скоба;  
 8 - стержневой электрод.



Конструкция разрядника, кроме того, обеспечивает усиление крепления провода на опоре, то есть разрядник заменяет обычный шлейф двойного крепления.

Разрядники РДИШ-10 целесообразно применять для защиты ВЛ 6, 10 кВ от индуктированных грозовых перенапряжений в тех случаях, когда необходимо применять двойное крепление проводов. Их надо устанавливать по одному на опору с чередованием фаз, так же как РДИП. Например, на первой опоре на фазе А устанавливается РДИШ-10 (а на фазах В и С - обычные металлические шлейфы); на второй опоре РДИШ-10 устанавливается на фазу В (а на фазах А и С - обычные металлические шлейфы); на третьей опоре РДИШ-10 устанавливается на фазу С (а на фазах А и В - обычные металлические шлейфы) и т. д.

### РДИ модульного типа (РДИМ -10-1,5-IV-УХЛ1)

Разрядник РДИМ-10-1,5 модульного типа с длиной перекрытия по поверхности 1,5 м предназначен для защиты воздушных линий электропередачи напряжением 6, 10 кВ трехфазного переменного тока с неизолированными и защищенными проводами от прямых ударов молнии и индуктированных грозовых перенапряжений.

Основные составные части и вариант установки разрядника приведены на рисунках 2, 3. Разрядник состоит из двух отрезков кабеля из полиэтилена высокого давления с полупроводящим корделем (1), соединенных между собой хомутами (2). Разрядник снабжен оконцевателями (3), с помощью которых он присоединяется при помощи универсального зажима (4) к проводу (5) и при помощи кронштейна крепления (6) к опоре ВЛ (7). Элементы крепления дополнительно соединены с траверсой (8) посредством шины (9) для осуществления заземления.

Универсальный зажим для провода изготовлен из стали, покрытой защитным слоем цинка. Конструкция зажима имеет две модификации, позволяющие устанавливать разрядник, как на неизолированные провода, так и на защищенные провода, для которых зажим имеет прокалывающие шипы.

Принцип работы разрядника основан на использовании эффекта скользящего разряда, который обеспечивает большую длину импульсного перекрытия по поверхности

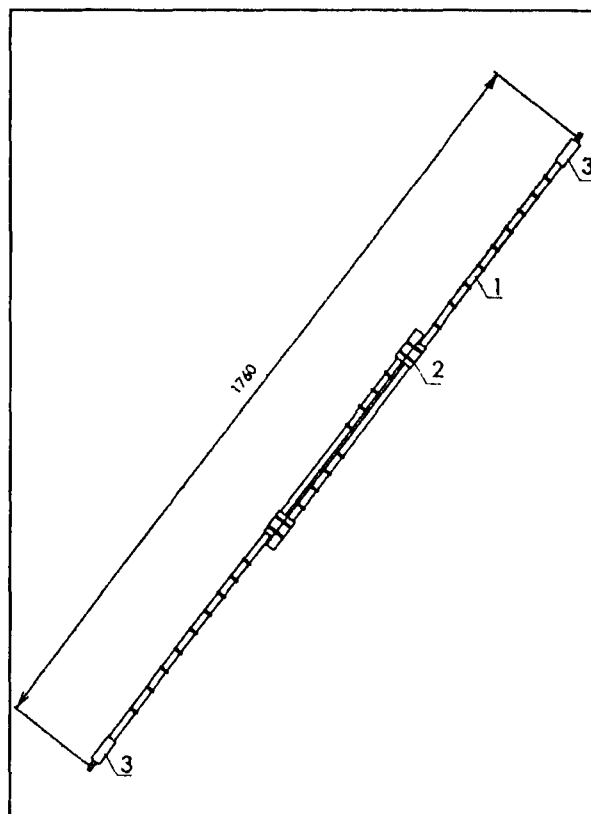
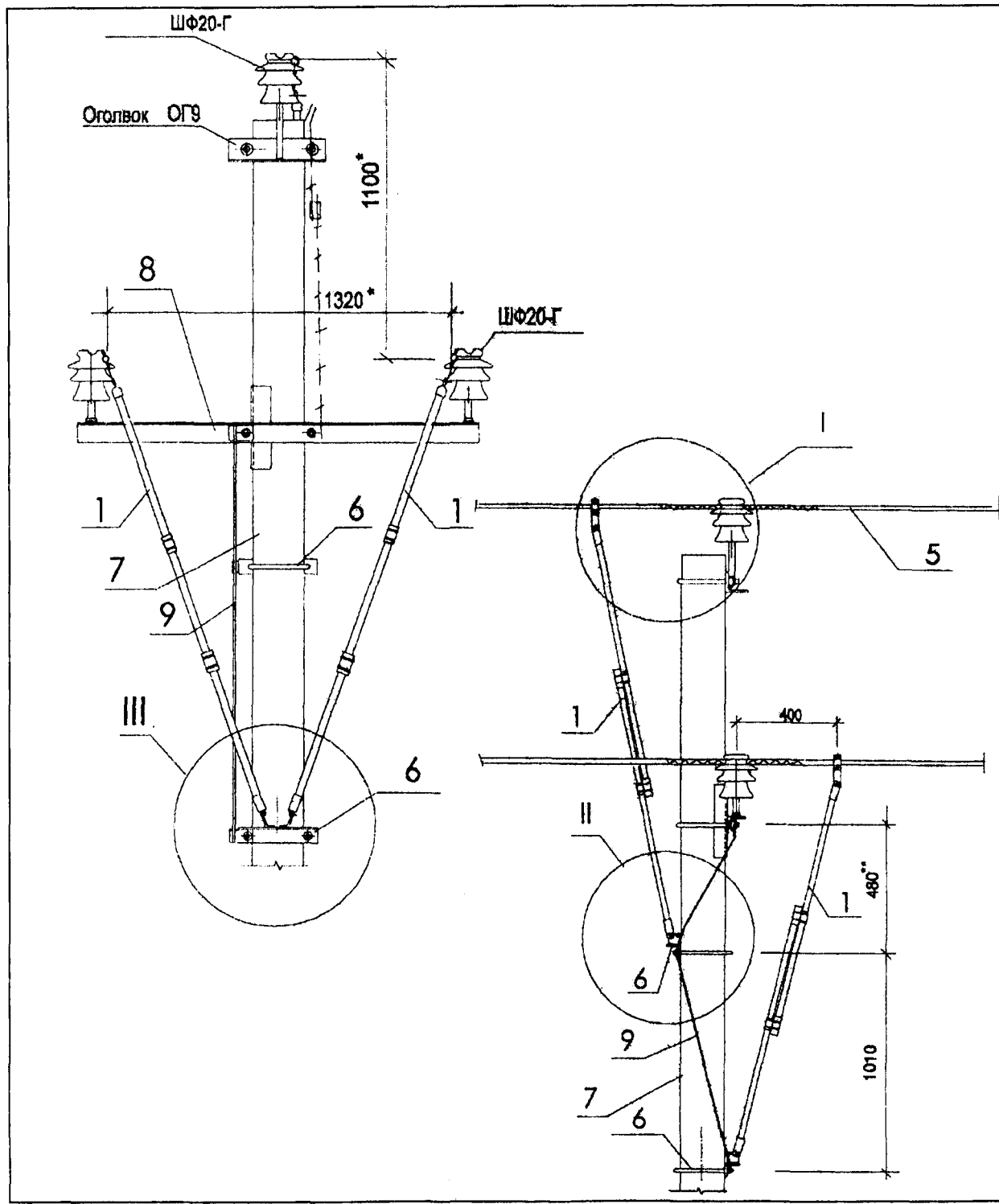


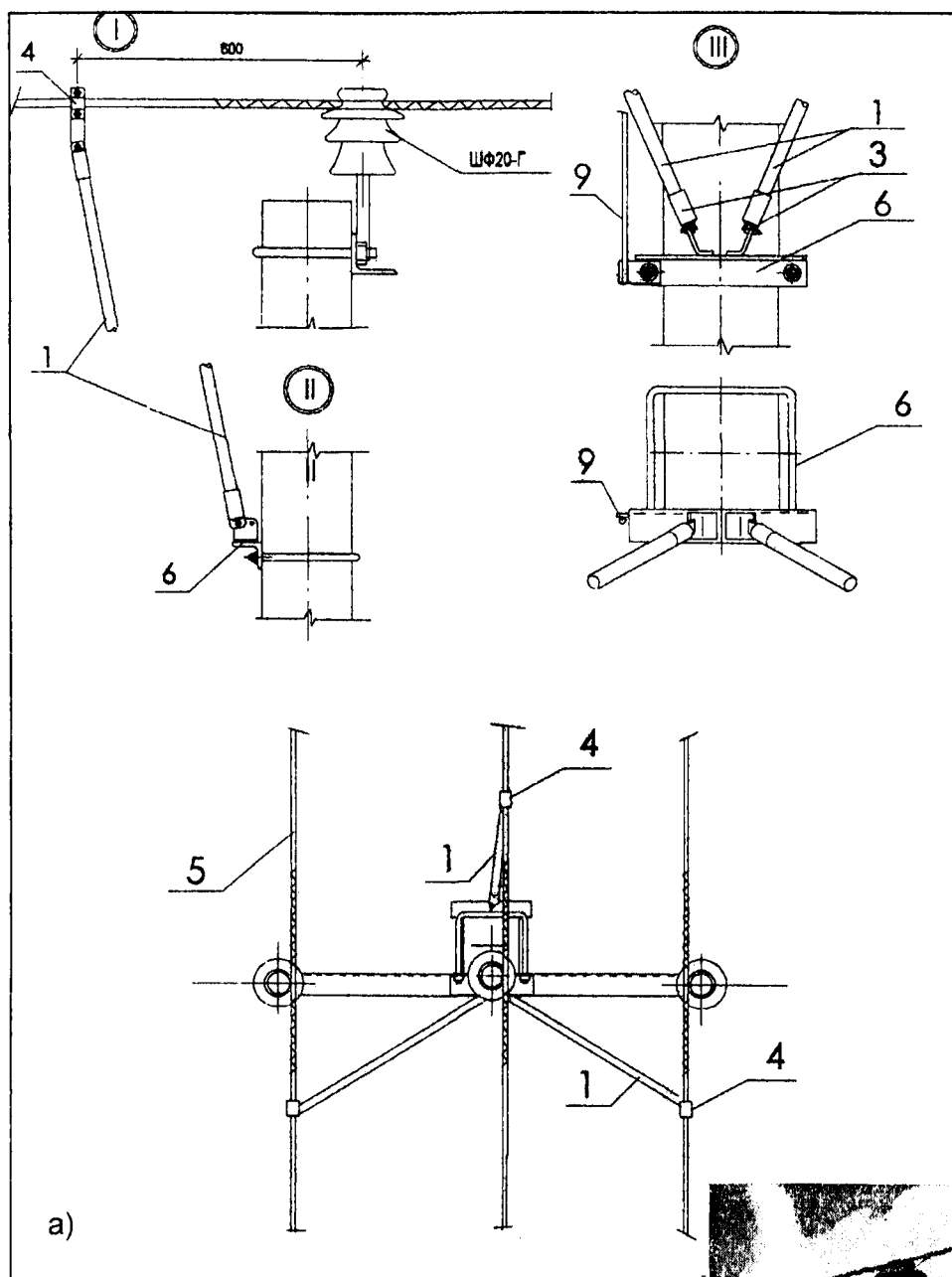
Рисунок 2 - Разрядник РДИМ-10-1,5  
1 - разрядник; 2 - хомут; 3 - оконцеватель.

разрядника, и за счет этого, а также за счет разбиения канала разряда на части с помощью промежуточных электродов, предотвращении перехода импульсного перекрытия в силовую дугу тока промышленной частоты.

При возникновении на проводе ВЛ индуктированного грозового импульса или при прямом ударе молнии в линию вдоль поверхности изоляции разрядника развивается скользящий разряд. После прохождения импульсного тока разряд гаснет, не переходя в силовую дугу, что предотвращает возникновение короткого замыкания и отключение ВЛ.

Разрядник целесообразно применять для защиты участков линии, подверженных прямым ударам молнии, а также для защиты подходов к подстанциям ВЛ на деревянных опорах или на железобетонных опорах с изоляторами ШФ20Г или аналогичных им по классу напряжения.

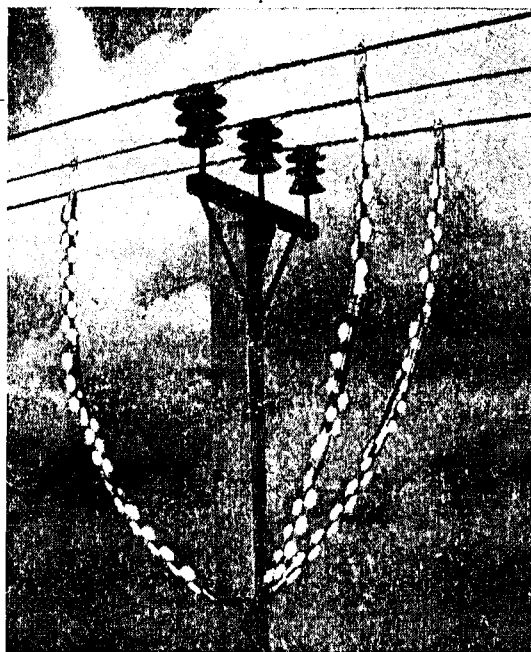




**Рисунок 3 - Установка РДИМ-10-1,5 на промежуточных опорах**

а) - эскиз; б) - фото испытаний:

- 4 - универсальный зажим;
- 5 - высоковольтный провод;
- 6 - кронштейн крепления на опору;
- 7 - опора; 8 - траверса;
- 9 - шина заземления; 10 - планка.



## РДИ модульного типа для компактных ВЛ (РДИМ-10-К-II-УХЛ1)

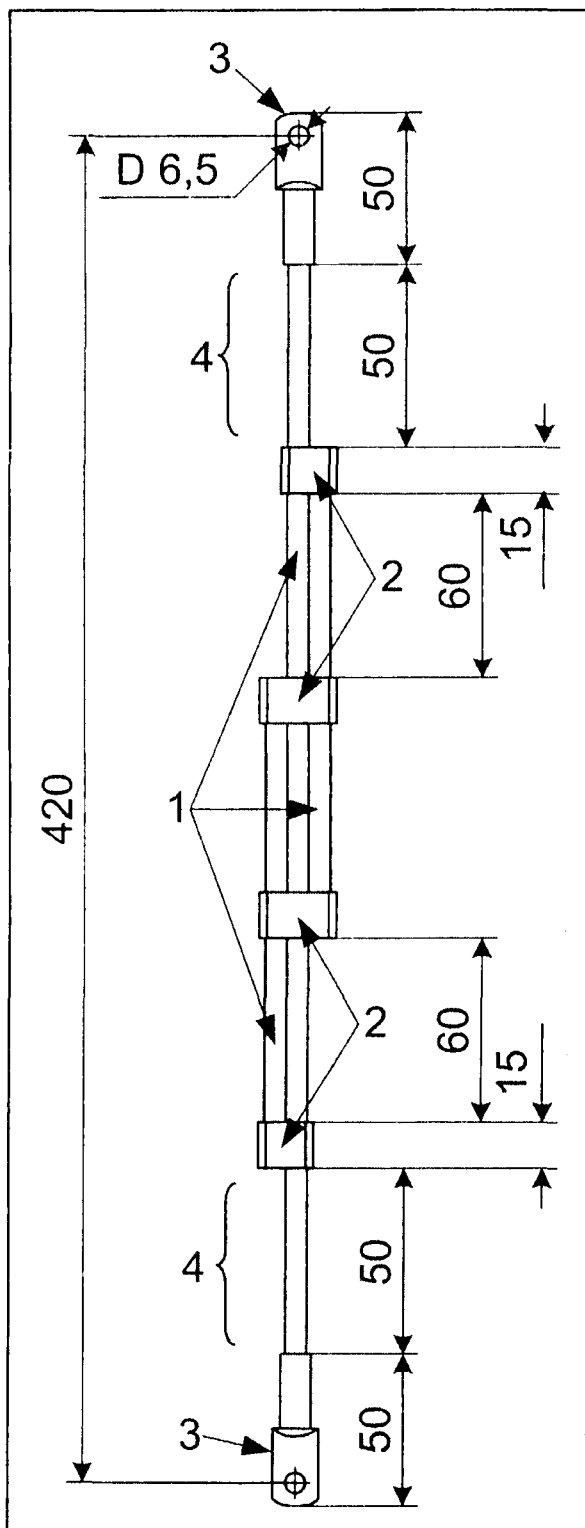


Рис. 4. Конструкция РДИМ-10-К

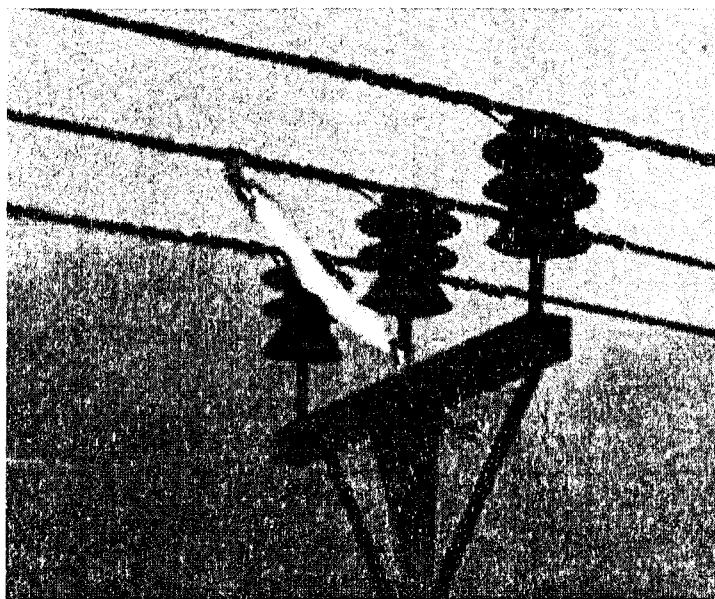
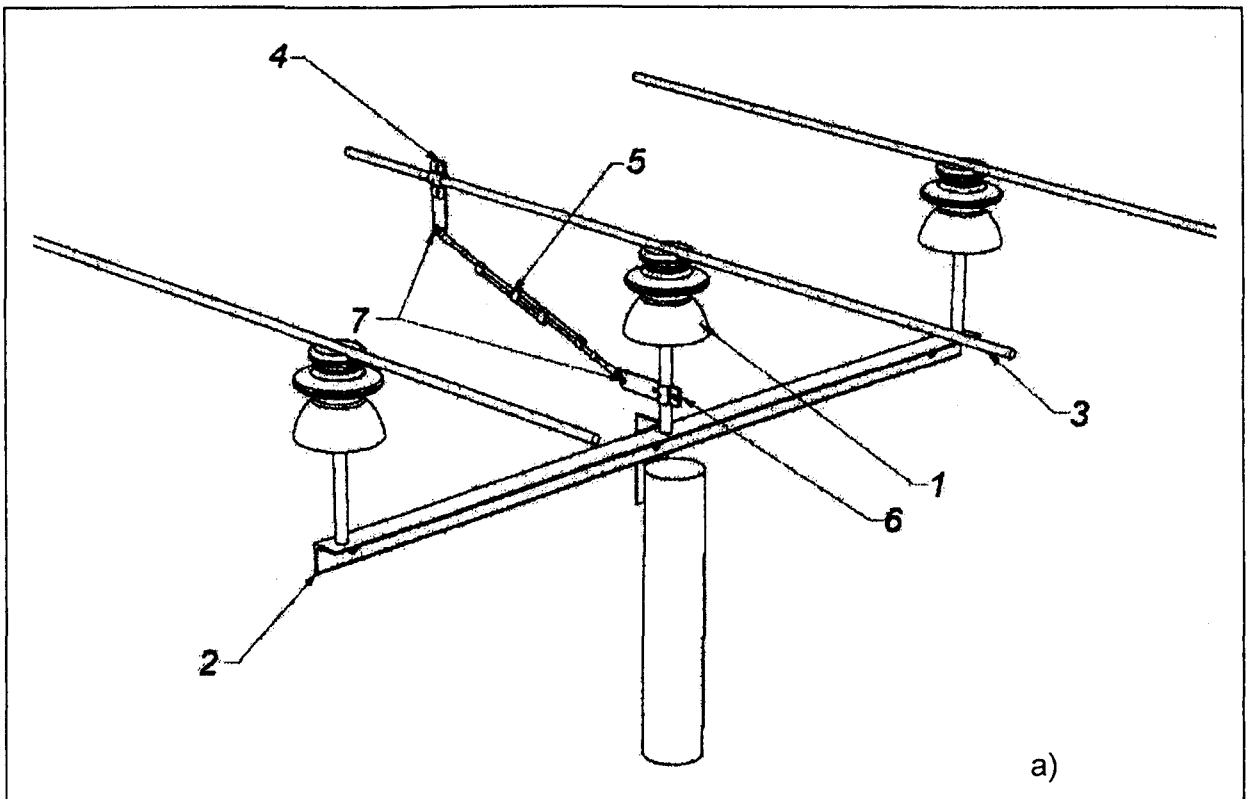
- 1 - разрядные модули; 2 - металлические втулки;  
 3 - металлические оконцеватели;  
 4 - искровые промежутки

Разрядник предназначен для защиты от индуктированных грозовых перенапряжений и воздушных линий электропередачи напряжением 6, 10 кВ трехфазного переменного тока с неизолированными и защищенными проводами компактного исполнения с расстоянием между соседними проводами около 0,5 м и с изоляторами класса 20 кВ в районах со степенью загрязнения не выше II.

Основные составные части и вариант установки разрядника на промежуточной опоре одноцепной ВЛ приведены на рис. 4 и 5.

Разрядник состоит из двух отрезков кабеля с полупроводящим корделем и стержневого изолятора в виде тонкого жгута из силиконовой резины (рисунок 4). Стержневой изолятор снабжен оконцевателями (3), с помощью которых разрядник крепится одним концом к проводу, а другим - к опоре, и служит для обеспечения необходимой механической прочности разрядника, а также для создания внешних искровых разрядных промежутков (4). Отрезки кабеля крепятся к стержневому изолятору при помощи металлических втулок (2), образуя три разрядных модуля.

Закрепление разрядника на ВЛ (рисунок 5) производится с помощью крепежного зажима (6). Крепежный зажим изготовлен из стали, покрытой защитным слоем цинка, и имеет конструкцию, обеспечивающую надежное крепление разрядника к элементам арматуры ВЛ. Конструкция крепежного зажима разрядника может быть изменена и иметь форму, адаптированную под конкретные условия крепления разрядника на опоре ВЛ.



**Рисунок 5 - Установка РДИМ-10-К на промежуточных опорах**

а) схема установки; б) фото испытаний

1 - изолятор; 2 - траверса опоры; 3 - провод; 4 - зажим прокалывающий;  
5 - разрядник; 6 - зажим крепёжный; 7 - крепёжные детали.

Универсальный зажим (4) для провода изготовлен из стали, покрытой защитным слоем цинка. Конструкция зажима имеет две модификации, позволяющие устанавливать разрядник как на неизолированные провода, так и на защищенные провода, для которых зажим имеет прокусывающие шины. Принцип работы разрядника основан на использовании эффекта скользящего разряда, который обеспечивает большую длину импульсного перекрытия по поверхности разрядника, и предотвращении за счет этого перехода импульсного перекрытия в силовую дугу тока промышленной частоты.

При воздействии импульса грозового перенапряжения сначала перекрываются искровые промежутки по поверхности стержневого изолятора с обоих его концов между металлическими оконцевателями и крайними втулками крепления к нему отрезков кабеля. Импульсное напряжение благодаря проводящим свойствам внутренних корделей двух отрезков кабеля прикладывается одновременно к трем разрядным модулям, при искровом замыкании которых формируется общий длинный канал перекрытия разрядника [3].

После прохождения импульсного грозового тока разряд гаснет, поскольку при заданной длине канала перекрытия силовая дуга не устанавливается, что предотвращает возникновение короткого замыкания и отключение ВЛ.

На одноцепных ВЛ разрядники устанавливаются по одному на каждую опору параллельно изолятору только средней фазы.

На двухцепных ВЛ разрядники устанавливаются по 2 шт. на каждую опору, по одному разряднику так же только на среднюю фазу каждой из цепей. Благодаря такому способу установки разрядников на компактных ВЛ при воздействии индуктированных перенапряжений возможно только однофазное замыкание на землю. При этом сопровождающий ток является емкостным и в подавляющем большинстве случаев не превышает 10 А. Поэтому относительно небольшой длины пути перекрытия по разряднику достаточно для гашения сопровождающего тока.

**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
по проектированию распределительных электрических сетей

25.11.2006

№ 12.02-2006

/О новых книгах по энергетике/

Сообщаем для сведения, что опубликованы следующие справочники по энергетике:

**1. Электроустановки потребителей. Справочник. Бодин А.П., Пятаков Ф.Ю. - М.: ЗАО «Энергосервис», 2006.**

В справочнике даны сведения об электрических линиях, трансформаторных подстанциях, распределительных устройствах, внутреннем электрооборудовании и средствах защиты, применяемых при электрификации населенных пунктов, жилых домов, строок и различных производственных объектов. Даны рекомендации по строительству, монтажу, наладке и устранению возможных неисправностей электроустановок. Приведены основные характеристики используемых материалов и изделий, а также математические и электротехнические сведения.

Справочник предназначен для специалистов-электриков, осуществляющих проектирование, строительство и эксплуатацию электроустановок, а также застройщиков с целью соблюдения нормативных требований по электрической и пожарной безопасности.

**2. Заземляющие устройства электроустановок. Справочник. Карякин Р.Н. - М.: ЗАО «Энергосервис», 2006.**

Справочник содержит нормативно-технические рекомендации по заземляющим устройствам электроустановок, предназначенные для практического использования инженерами-электротехниками, связанными с проектированием, монтажом и эксплуатацией электроустановок.

Во 2-ое издание Справочника внесены изменения и дополнения, отражающие состояние отечественных и международных нормативных документов на момент подписания Справочника к печати.

**3. Средства огнезащиты. Справочник. Корольченко А.Я., Корольченко О.Н. - М.: ООО «НТЦ «Пожнаука», 2006.**

В справочнике приведены современные способы огнезащиты строительных конструкций. Изложены требования нормативных документов к средствам и способам огнезащиты и проведения огнезащитных работ, в том числе средства огнезащиты электрических кабелей и кабельных проходок.

Справочник предназначен для работников проектных организаций, специалистов в области огнезащиты и пожарной безопасности.

Основание: информация издательств ЗАО «Энергосервис», ООО «НТЦ «Пожнаука».

За дополнительной информацией и по вопросу заказа следует обращаться:

**ЗАО «Энергосервис»**

109004, Москва, Воронцовская ул., д. 11, к. 101

Телефон/факс: (495) 911-25-77

**ООО «НТЦ «Пожнаука»**

129128, Москва, проезд Кадомцева, д. 13, кор. 1

Телефон: (495) 918-03-60, 918-03-11

Директор НИЦ

А.С. Лисковец



**ФИЛИАЛ ОАО «НТЦ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ» - РОСЭП**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**  
 по проектированию распределительных электрических сетей

23.11.2006

№ 12.03-2006

/Содержание выпусков РУМ за 2006 год/

Публикуем содержание выпусков «Руководящих материалов по проектированию распределительных сетей» за 2006 год.

Директор НИЦ

А.С. Лисковец

**Содержание выпусков РУМ за 2006 год**

№ ИММ	Наименование ИММ	№ РУМа, стр.
<i><b>01. Перечень технической документации</b></i>		
№ 01.01-2006 от 12.01.2006	Перечень действующих типовых проектов и перечень нормативной и справочной документации по проектированию распределительных электрических сетей, разработанных ОАО «РОСЭП»	№ 1, стр. 4
№ 01.02-2006 от 12.01.2006	Перечень типовой проектной документации, разработанной другими проектными организациями	№ 1, стр. 30
№ 01.03-2006 от 12.01.2006	Сводный указатель информационных и методических материалов по проектированию электроснабжения потребителей на 01.01.2006, опубликованных в РУМ ОАО «РОСЭП»	№ 1, стр. 56
<i><b>02. Нормативные материалы общего назначения</b></i>		
№ 02.01-2006 от 27.02.2006	О нормативно-технической документации. Введение ГОСТ Р 52320-2005	№ 2, стр. 4
№ 02.02-2006 от 27.02.2006	О расчетных пролетах по ПУЭ 7 издания для действующих проектов опор ВЛ 0,38-35кВ	№ 2, стр. 6
№ 02.02а-2006 от 03.05.2006	О нормативно-технической документации. Введение ГОСТ Р 52398-2005, ГОСТ Р 52399-2005; ГОСТ 9.602-2005 (взамен ГОСТ 9.602-89)	№ 3, стр. 4
№ 02.03-2006 от 20.06.2006	Об итогах аттестации электрооборудования, технологий, и материалов Межведомственной комиссии (МВК)	№ 4, стр.4
№ 02.04-2006 от 25.09.2006	О нормативно-технической документации. Введение ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005; ГОСТ Р 52438-2005; ГОСТ 2.104-2006 (взамен ГОСТ 2.104-68)	№ 5, стр. 4

№ ИММ	Наименование ИММ	№ РУМа, стр.
<i>03. Номенклатурные каталоги на изделия</i>		
№ 03.01-2006 от 16.01.2006	«О выпуске шкафов КРУ напряжением 6-10 кВ серии К-123, К-125, К-105, К-104М ОАО «Московским заводом «Электроцит»»	№ 2, стр. 8
№ 03.02-2006 от 15.02.2006	О выпуске ФГУП «Научно-производственным предприятием «Контакт» г. Саратов вакуумных выключателей напряжением 1,14-35 кВ»	№ 2, стр. 46
№ 03.03.2006 от 28.02.2006	Сведения из номенклатурного каталога ОАО «Электроаппарат» г. Курск о выпуске новых автоматических выключателей	№ 2, стр. 67
№ 03.04-2006 от 17.04.2006	О выпуске пунктов учета электроэнергии в ЛЭП 6-10 кВ на базе шкафов КРН-IV-10 предприятием ОАО «МЭМЗ»	№ 3, стр. 22
№ 03.05-2006 от 10.05.2006	О выпуске камер сборных одностороннего обслуживания серии КСО-204 напряжением 6-10 кВ ОАО «Люберецкий ЭМЗ»	№ 3, стр. 25
№ 03.06-2006 от 11.05.2006	Сведения из номенклатурного каталога завода ЗАО «ПЗЭМИ» о выпуске кабельных термоусаживаемых муфт на напряжение 1-10 кВ	№ 3, стр. 40
№ 03.07-2006 от 11.05.2006	О выпуске светильников наружного освещения	№ 3, стр. 53
№ 03.08-2006 от 20.06.2006	Сведения из номенклатурного каталога ЗАО «МЗВА» о выпуске новой линейной арматуры для воздушных линий электропередачи	№ 4, стр. 8
№ 03.09-2006 от 21.06.2006	Сведения из номенклатурного каталога завода АО «УККЗ»	№ 4, стр. 22
№ 03.10-2006 от 28.06.2006	«Сведения из номенклатурного каталога ОАО «Корневский завод низковольтной аппаратуры» и ООО «ETI NVA»	№ 4, стр. 26
№ 03.11-2006 от 11.07.2006	Сведения из номенклатурного каталога ОАО «Михневский завод электроизделий» о выпуске кабельных термоусаживаемых муфт на напряжение 1-10 кВ	№ 4, стр. 32
№ 03.12-2006 от 11.07.2006	Сведения из номенклатурного каталога завода УП «МЭТЗ им. В. И. Козлова» (Республика Беларусь) о выпуске КТП 6(10)/0,4 кВ	№ 4, стр. 39
№ 03.13-2006 от 06.09.2006	Сведения из номенклатурного каталога ОАО «Раменский электротехнический завод «Энергия» о выпуске антиферрорезонансных трансформаторов напряжения серии НАМИ для сетей 6-550 кВ, трансформаторов тока серии ТБМО-110(220), высокочастотных заградителей серии ВЗ	№ 5, стр. 6
№ 03.14-2006 от 22.09.2006	Опросный лист для камер сборных КСО-6(10)-Э2 «Онега», разработанных ОАО «ПО ЭЛТЕХНИКА»	№ 5, стр. 45
№ 03.15-2006 от 25.06.2006	Об измерительном трансформаторе тока ТОЛ-ЭС-10 на напряжение 10 кВ ООО НПО «Энергосервис»	№ 5, стр. 47

№ ИММ	Наименование ИММ	№ РУМа, стр.
№ 03.16-2006 от 29.09.2006	О выпуске ламп для светильников наружного освещения предприятиями ООО «РЕФЛАКС» и ОАО «Лисма»	№ 5, стр. 51
№ 03.17-2006 от 14.11.2006	Сведения из номенклатурного каталога ЗАО «МЗВА» о выпуске вязок спиральных типа ПВС и гасителей вибрации типа ГПГ-В, ГПГ-А	№ 6, стр. 4
№ 03.18-2006 от 14.11.2006	Сведения из номенклатурного каталога ЗАО «ИНСТА» о выпуске линейных подвесных стержневых полимерных изоляторов типа ЛК 70	№ 6, стр. 19
№ 03.19-2006 от 22.11.2006	Сведения из номенклатурных каталогов заводов: ПКФ «Автоматика», УП «МЭТЗ им. Козлова», НВ «Иносат», ОАО «Электроцит» г. Чехов, ОАО «КУЭМЗ», ОАО «ПО Элтехника» о выпускаемых КТП 10(6)/0,4 кВ климатического исполнения УХЛ1	№ 6, стр. 25
№ 03.20-2006 от 23.11.2006	Об измерительных трансформаторах тока напряжением 0,66-35 кВ ООО НПО «Энергосервис»	№ 6, стр. 66
<b>04. Подстанции напряжением 10(6) кВ и сетевые пункты</b>		
№ 04.01-2006 от 28.02.2006	О выпуске ОАО «ДЗНВА» нового автоматического выключателя ВА61-31 и существующих выключателей серии ВА57 с новыми (малыми) уставками тока срабатывания электромагнитного расцепителя	№ 2, стр. 93
№ 04.02-2006 от 14.11.2006	О выпуске ОАО «МЭЛ» камеры КСО-298 MSi напряжением (10)6 кВ	№ 6, стр. 84
<b>05. Подстанции напряжением 35 кВ и выше</b>		
№ 05.01-2006 от 14.02.2006	О выпуске устройства комплектного питания УКП-КМ (типа Я2803) и устройства питания стабилизированным напряжением типа УПНС-М предприятием ОАО «Ковылкинский электромеханический завод	№ 2, стр. 97
№ 05.02-2006 от 14.07.2006	Вакуумные выключатели напряжением 35 и 27,5 кВ завода ОАО «КЭМЗ»	№ 4, стр. 65
№ 05.03-2006 от 20.07.2006	Элегазовые выключатели серии ВГБ-35 на напряжение 35 кВ ОАО «Уралэлектротяжмаш»	№ 4, стр. 78
№ 05.04-2006 от 21.09.2006	Об устройствах РЗА для сетей 0,4-35 кВ ООО «Исследовательский центр «Бреслер»	№ 5, стр. 69
<b>06. Низковольтные линии электропередачи</b>		
№ 06.01-2006 от 12.04.2006	О применении СИП различных конструкций на ВЛ 0,38 кВ	№ 3, стр. 6
№ 06.02-2006 от 21.11.2006	О проекте деревянных опор ВЛИ 0,38 кВ с арматурой компании ENSTO	№ 6, стр. 87

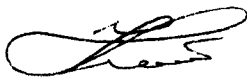
№ ИММ	Наименование ИММ	№ РУМа, стр.
<b>07. Линии электропередачи 10(6) кВ</b>		
№ 07.01-2006 от 10.05.2006	О применении на ВЛ 10 кВ железобетонных стоек СВ110-5 и СВ105-5»	№ 3, стр. 11
№ 07.02-2006 от 10.05.2006	О новой железобетонной стойке СВ164-20	№ 3, стр. 13
№ 07.03-2006 от 10.05.2006	О новом проекте деревянных опор ВЛЗ 6-10 кВ	№ 3, стр. 15
№ 07.04-2006 от 10.05.2006	О проекте опор ВЛИ 0,38 кВ с арматурой ООО «СИКАМ»	№ 3, стр. 20
№ 07.05-2006 от 22.05.2006	О линейной арматуре для защищенных проводов на напряжение 6-20 кВ фирмы ООО «НИЛЕД»	№ 3, стр. 127
№ 07.06-2006 от 04.07.2006	О применении узлов крепления для монтажа одножильных кабелей с изоляцией из СПЭ на напряжение 6-110 кВ (ООО «РУСЭНЕРГО»)	№ 4, стр. 87
№ 07.07-2006 от 21.11.2006	О проекте деревянных опор ВЛ 6-10 кВ с керамическими опорными изоляторами	№ 6, стр. 88
№ 07.08-2006 от 21.11.2006	О проекте железобетонных опор ВЛ 6-10 кВ с керамическими опорными изоляторами	№ 6, стр. 90
№ 07.09-2006 от 21.11.2006	О проекте опор ВЛ 10-20 кВ с подвеской воздушного кабеля (Мульти-Виски, Торсада СН) и с совместной подвеской СИП-4 с арматурой компании ENSTO	№ 6, стр. 91
№ 07.10-2006 от 27.11.2006	О применении длинно-искровых разрядников РДИШ-10-IV-УХЛ1, РДИМ-10-1,5-IV-УХЛ1, РДИМ-10-К-II-УХЛ1 ОАО «НПО «Стример» в воздушных линиях напряжением 6-10 кВ	№ 6, стр. 94
<b>12. Прочие ИММ</b>		
№ 12.01-2006 от 21.09.2006	Об объединении предприятий ОАО «Южноуральский арматурно-изоляционный завод» и ООО «Львовская изоляторная компания»	№ 5, стр. 92
№ 12.02-2006 от 25.10.2006	О новых книгах по энергетике	№ 6, стр. 103
№ 12.03-2006 от 23.11.2006	Содержание выпусков РУМ за 2006 год	№ 6, стр. 104

По вопросам информации, публикуемых в РУМ, а также их заказа следует обращаться  
по телефонам: (095) 374-71-00, 374-66-09, 374-66-55;  
по факсу: (095) 374-66-08 или 374-62-40.

Подписано в печать

«05» 12 2006 года

Директор



В.В. Князев

Ответственный за выпуск



А.С. Лисковец

Тираж 350 экз.

Формат 60x84/8

Учетн.-изд. Лист 9.9

Зак. № 6

**Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - РОСЭП**

111395, Москва, Аллея Первой Маевки, 15

тел. 374-71-00, 374-66-09

факс 374-66-08, 374-62-40