



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
(ОАО «РЖД»)

Проектно-конструкторское бюро по инфраструктуре
(ПКБ И ОАО «РЖД»)
Отделение электроснабжения

**Подстанция трансформаторная комплектная
модернизированная типа КТПМ-100/25-□**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Э217.00.000 РЭ

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инр. № дубл.	Подп. и дата

2018.03.06

2018

Настоящее руководство предназначено для персонала, обслуживающего подстанцию трансформаторную комплектную модернизированную типа КТПМ-100/25- □ далее – подстанция КТПМ.

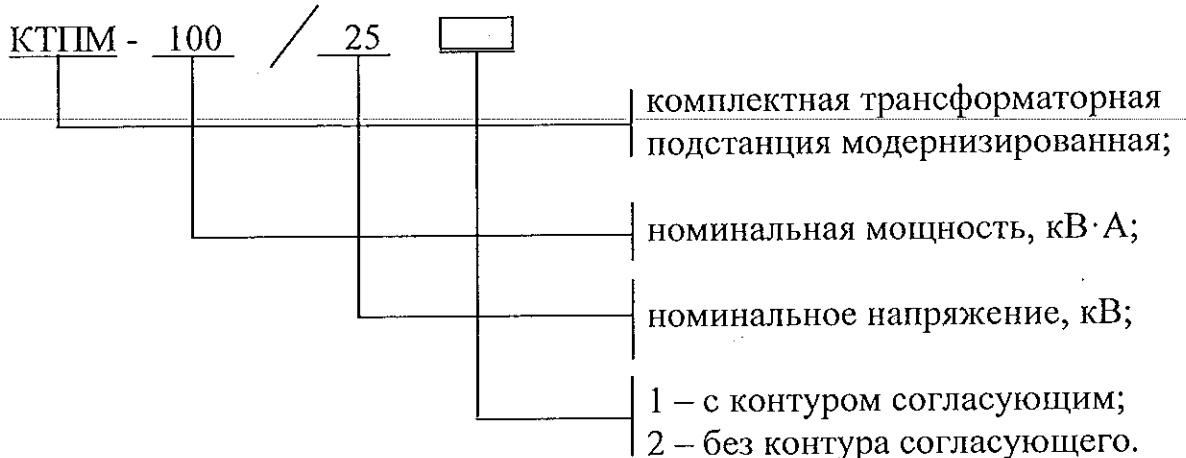
Руководство содержит описание устройства подстанций, технические характеристики и другие сведения, необходимые для их эксплуатации.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Подстанция КТПМ предназначена для электроснабжения линейных потребителей железнодорожного транспорта.

Структура условного обозначения подстанции:



Климатическое исполнение подстанции У, категория размещения 1, атмосфера типа II (промышленная), высота не более 1000м над уровнем моря.

ЭКБ. № 6

Инв. № подл.	Подл. и дата		Взам. инв. №		Инр. № дубл.	Подл. и дата		Подп.	Дата
	Подл.	дата	Взам.	инв. №		Подл.	дата		
1	Зам.	Изв.Э269-2018	7.07.	05.2018					
Изм	Лист	№ докум.		Подп.	Дата				
Разраб.	Тихомирова	7.07.	05.2018						
Пров.									
Рук.разр.	Тихомирова	7.07.	05.2018						
Н. контр	Плюхина	7.07.	05.2018						
Утв.	Хорошевский	Хорош.	05.2018						
Э217.00.000 РЭ									
Подстанция трансформаторная комплектная модернизированная типа КТПМ-100/25- □									
Руководство по эксплуатации									
						Лит.		Лист	Листов
						O ₁		2	14
ПКБ И ОАО «РЖД»									

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Исполнения подстанций приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип подстанции	Обозначение	Наличие контура согласующего	Номинальная мощность, кВ·А
КППМ-100/25-1	Э217.00.000	Имеется	100
КППМ-100/25-2	-01	Отсутствует	100

1.2.2 Основные технические данные

Таблица 2

Параметры и показатели	Обозначение и исполнения	
	Э217.00.000	-01
1	2	3
1 Тип подстанции	КППМ-100/25-1	КППМ-100/25-2
2 Номинальная мощность, кВ·А	100	100
3 Номинальное напряжение трансформатора, кВ		
- на стороне ВН	27,5	27,5
- на стороне НН	0,4	0,4
4 Род тока	трехфазный переменный частотой 50 Гц	
5 Количество линий 0,4 кВ, в том числе на ток 80 А	3	3
160 А	2	2
	1	1
6 Коэффициент неравномерности нагрузки	0,5	0,5
7 Габариты, мм, не более		
- блок трансформатора	1425x2295x3470	
- шкаф аппаратуры	810x735x1530	
- блок привода	710x675x370	
8 Масса, кг, не более	1880	1840

6

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист
-----	------	-------------	---------	------	------

Э217.00.000 РЭ

3

1.3 Состав изделия

1.3.1 Подстанция КТПМ выполняется в виде составных частей, подготовленных для сборки на месте монтажа и приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и обозначение	Количество на исполнение	
	-	-01
1 Блок трансформатора Э217.01.000 -01	1	1
2 Шкаф аппаратуры Э217.02.000	1	1
3 Кронштейн Э217.03.000	1	1
4 Уголок Э207.00.00.002	8	8
5 Уголок Э207.00.00.003	4	4
6 Табличка Э217.00.005 -01	1	1
7 Разъединитель РДЗ.1-35/1000НУХЛ1 двухполюсного исполнения: ведущий и ведомый полюса ТУ 16-91 ИВЕЖ.674213.018ТУ	1	1
8 Привод типа ПР-09-2Б ТУ 16-91 ИВЕЖ.303423.008ТУ	1	1
9 Блок-замок МБГ-31 УХЛ1	1	1
10 Ключ КУ-1 УХЛ1	1	1

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Подстанция КТПМ подключается к линии ДПР напряжением 25 кВ, расположенной на опорах контактной сети.

1.4.2 Напряжение от линии ДПР подается на двухполюсный разъединитель, расположенный на опоре контактной сети.

Разъединитель имеет ручной привод типа ПР-09-2Б с механическим блок-замком МБГ.

Заземляющие ножи на разъединителе расположены со стороны линии, идущей на подстанцию.

1.4.3 Защита подстанции выполнена ограничителями перенапряжений типа ОПН-27,5 УХЛ1 и предохранителями типа ПКН001-35У1, расположенным на металлоконструкциях блока трансформатора.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Э217.00.000 РЭ

Лист

4

Разъединитель и привод закрепляются на опоре на типовых металлоконструкциях, применяемых на контактной сети (в комплект поставки не входит).

1.4.4 Трансформатор установлен выше уровня земли на железобетонных стойках (подставках) согласно рисунку 1. Тип стоек (подставок) определяется монтажной организацией.

Для фиксации подводящих проводов используется металлоконструкция с изоляторами.

1.4.5 Шкаф аппаратуры располагается на стойках трансформатора, ниже к земле для удобства его обслуживания.

1.4.6 Для крепления трансформатора, металлоконструкций и шкафа аппаратуры используются уголки, входящие в комплект поставки.

1.4.7 Размещение оборудования подстанции КТПМ и элементы его крепления приведены на рисунке 1.

1.4.8 Шкаф аппаратуры

1.4.8.1 Шкаф аппаратуры – металлический с передней дверью и отверстиями для вывода проводов (кабелей) в нижней части.

1.4.8.2 Электрическая схема шкафа аппаратуры и подстанции в целом, а также характеристики оборудования приведены на рисунке 2.

1.4.8.3 Шкаф аппаратуры имеет выключатель ввода и три выключателя отходящих линий.

Учет расхода электрической энергии ведется по электросчетчику, подключенному через трансформаторы тока.

В холодное время года для электросчетчика предусмотрен обогрев в виде трех резисторов, включаемых вручную отдельным выключателем.

1.4.8.4 Для удобства обслуживания шкафа аппаратуры в нем предусмотрены освещение и низковольтный трансформатор с розеткой на 12 В.

0800.10.6

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № взам. ИНВ. №	Подл. и дубл.	Подл. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Э217.00.000 РЭ

Лист

5

1.4.9 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.4.9.1 Из средств измерения на подстанции КТПМ установлен счетчик типа СЭТ4-1/1А, класс точности 1.

1.4.9.2 Инструмент в комплект подстанции не входит. Обслуживание подстанции производится специальным персоналом, снабженным необходимым инструментом.

1.4.10 Защиты, установленные на подстанции КТПМ

Подстанция имеет:

а) на стороне высшего напряжения 25 кВ:

- защиту от атмосферных и коммутационных перенапряжений, в виде ограничителей перенапряжения F2 и F3;

- защиту от коротких замыканий в трансформаторе, в виде предохранителей F4 и F5.

б) на стороне низшего напряжения 0,4 кВ:

- защиту от коротких замыканий и перегрузок, в виде автоматических выключателей S1, S4, S5 и S6.

1.4.11 Заземление оборудования подстанции КТПМ

1.4.11.1 Заземление подстанции выполняется металлическими проводниками в соответствии с требованиями «Инструкции по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах» ЦЭ-191 от 10.06.1993г.

1.4.12 Подключение подстанции

1.4.12.1 Со стороны напряжения 25 кВ трансформатор подключается к линии ДПР двумя фазами и одной фазой соединяется с рельсом.

Общий вывод вторичной обмотки трансформатора подключается через искровой промежуток к выравнивающему контуру, в виде рельса, и выносному контуру заземления, создаваемому вокруг подстанции при её монтаже. Расчет и конструкцию выносного контура заземления выполняет монтажная организация.

ЭКУ. № 6

Инв. № подл.	Подл. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подл. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Э217.00.000 РЭ

Лист

6

1.4.12.2 Согласующие контуры L1 и L2 устанавливаются при необходимости в соответствии с требованиями к питанию других потребителей, подключенных к линии ДПР.

1.4.12.3 Провода от низковольтных выводов трансформатора вводятся в шкаф аппаратуры. От провисания провода фиксируются на вертикальной стойке, установленной около трансформатора, изолирующими клипсами.

1.5 Маркировка

1.5.1 Подстанция КТПМ имеет маркировку предприятия-изготовителя. Маркировка нанесена на табличке, закрепленной на двери шкафа аппаратуры.

Маркировка содержит:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- условное наименование подстанции;
- масса подстанции;
- номер настоящих технических условий;
- дата выпуска (месяц, год);
- заводской номер подстанции.

1.5.2 Аппараты и другие элементы, размещенные в шкафу аппаратуры, должны иметь позиционные обозначения в соответствии с принципиальными электрическими схемами Э217.00.000Э3, Э217.00.000-01Э3.

1.5.3 Концы проводов, подходящие к электросчетчику, имеют маркировку, соответствующую клеммам счетчика и трансформаторов тока.

1.6 Упаковка

1.6.1 Оборудование подстанций КТПМ поставляется упакованным в ящик согласно чертежу Э217.00.600 «Упаковка».

1.6.2 Трансформатор отгружается в заводской упаковке.

1.6.3 Шкаф аппаратуры отгружается без упаковки.

Эксп 6

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Подл. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		7

Э217.00.000 РЭ

1.6.4 Металлоконструкции отгружаются в связках.

1.6.5 Эксплуатационная документация должна быть упакована в пакет из двухслойной упаковочной бумаги и вложена в ящик. Ящик должен быть опломбирован.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Перед монтажом оборудования подстанции необходимо убедиться в целостности их упаковки. После вскрытия упаковки должен быть произведен осмотр оборудования подстанций. При наличии повреждений, должен быть составлен акт, который направляется изготовителю (поставщику).

2.2 Подготовка изделия к использованию

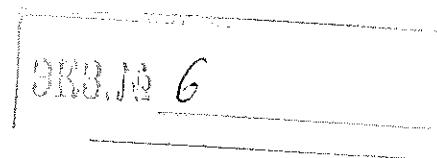
2.2.1 Монтаж подстанции КТПМ на месте эксплуатации должен быть выполнен по документации, разрабатываемой проектной организацией.

2.2.2 Заземление подстанции должно быть выполнено в соответствии с «Инструкцией по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах» ЦЭ-191 от 10.06.1993г.

2.2.3 Территория смонтированной подстанции должна быть ограждена сетчатым ограждением, выполненным в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ). На двери ограждения монтажной организацией должны быть установлены:

- предупреждающий знак «Опасность поражения электрическим током»;
- табличка, входящая в комплект поставки, с наименованием подстанции, напряжения и её мощности.

2.2.3 После монтажа подстанция должна пройти приемо-сдаточные испытания согласно «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).



Инв. № подл.	Годл. и дата	Взам. инв. №	Инв.-№ дубл.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Э217.00.000 РЭ

Лист

8

2.3 Использование по назначению

2.3.1 При положительных результатах приемо-сдаточных испытаний подстанция КТПМ используется для электроснабжения линейных потребителей железнодорожного транспорта.

3.2 Работоспособность подстанции КТПМ проверяется персоналом дистанции электроснабжения.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание подстанции КТПМ должно выполняться в соответствии с Правилами содержания тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств системы тягового электроснабжения, утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 5 августа 2016 г. №1587р", «Инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения сигнализации, централизации, блокировки и связи на федеральном железнодорожном транспорте» от 14 марта 2002 г. ЦЭ-881/02, технологической картой № 2.1.6 «Комплексная проверка состояния, ремонт и испытания комплектной трансформаторной подстанции (КТП) 6 (10) или 27,5 кВ мощностью до 1000 кВ·А» «Технологических карт на работы по содержанию и ремонту устройств контактной сети электрифицированных железных дорог. Книга III. Техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт линейных устройств нетягового электроснабжения на опорах контактной сети и самостоятельных опорах на обходах».

3.1.2 Техническое обслуживание подстанции КТПМ сводится к очистке оборудования от пыли и грязи и проверке механических креплений подстанции и элементов, а также электрических соединений. 918.10 6

3.1.3 Оборудование, имеющее дополнительные требования по обслуживанию (эксплуатации), отраженные в конкретных руководствах по эксплуатации, поставляемых с оборудованием, должно обслуживаться с учетом этих требований.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подл. и дата
--------------	--------------	--------------	------------	--------------

1	Зам.	Изв.Э269-2018	<i>Гуль</i>	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Э217.00.000 РЭ

Лист

9

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При обслуживании подстанции КТПМ следует соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденных приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. №328н, «Правил безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог ОАО «РЖД» от 16 декабря 2010 г. №103, «Инструкции по безопасности для электромонтеров контактной сети» от 16 декабря 2010 г. №104, «Правил безопасности при эксплуатации электроустановок тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог ОАО «РЖД», утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 13 июня 2017 г. №1105р, «Правил электробезопасности для работников ОАО "РЖД" при обслуживании устройств и сооружений контактной сети и линий электропередачи», утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 19 апреля 2016 г. №699р.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Текущий ремонт подстанции КТПМ должен выполняться в соответствии с требованиями, изложенными в п.3.1.1.

4.1.2 Поиск поврежденного оборудования производится внешним осмотром.

4.1.3 Ремонт оборудования на месте установки подстанции не производится.

Поврежденное оборудование демонтируется и заменяется.

4.2 Меры безопасности

ОКН № 6

4.2.1 Ремонт подстанции КТПМ должен производиться при полностью отключенном и заземленном оборудовании.

4.2.2 При демонтаже поврежденного оборудования должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в п.3.2.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.	Подп. и дата	дубл.
1	Зам.	Изв.Э269-2018	Рук.	05.2018	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
1				

Э217.00.000 РЭ

Лист

10

5 Хранение

5.1 Условия хранения в части климатических факторов внешней среды - по группе 3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150-69.

6 Транспортирование

6.1 Подстанции КТПМ могут транспортироваться любым видом крытого транспорта. При транспортировании железнодорожным транспортом закрепление транспортных мест должно осуществляться в соответствии с требованиями «Технических условий размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах» №ЦМ-943 от 27 мая 2003 г.

При транспортировании другим видом крытого транспорта - в соответствии с условиями транспортирования, принятыми на данном виде транспорта.

6.2 Условия транспортирования в части климатических факторов - по группе 3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150-69, а в части воздействия механических факторов – среднее С по ГОСТ 23216-78.

7 Утилизация

7.1 Оборудование подстанции КТПМ не содержит материалов, которые при утилизации могут представлять опасность для жизни и здоровья людей, а также для окружающей среды.

7.2 После окончания срока службы оборудование подстанции КТПМ подлежит утилизации. Порядок утилизации определяет организация, в эксплуатации которой находились подстанции.

08.03.06

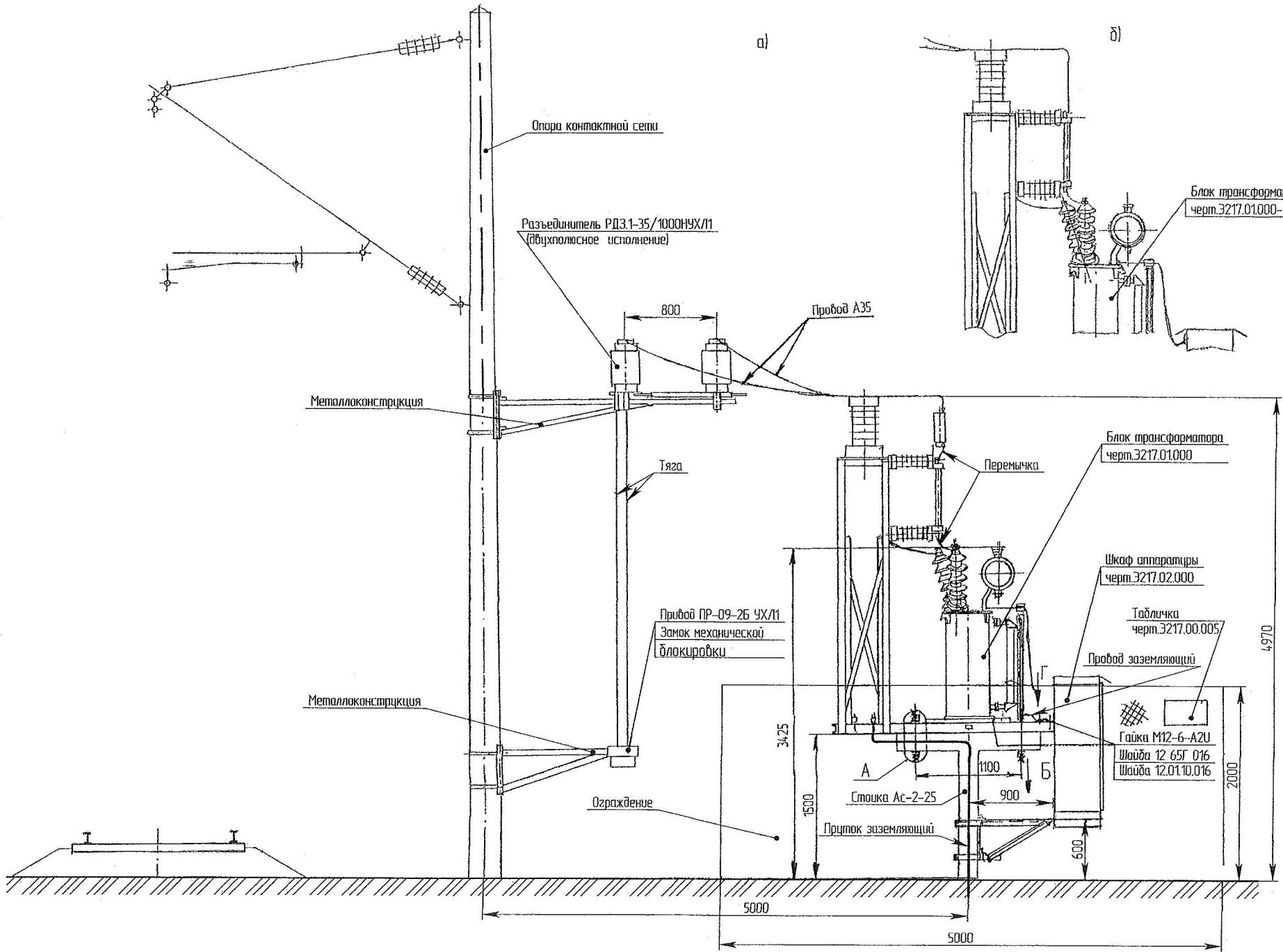
Инв. № подп.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

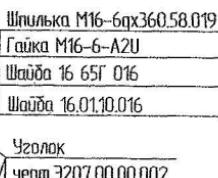
Э217.00.000 РЭ

Лист

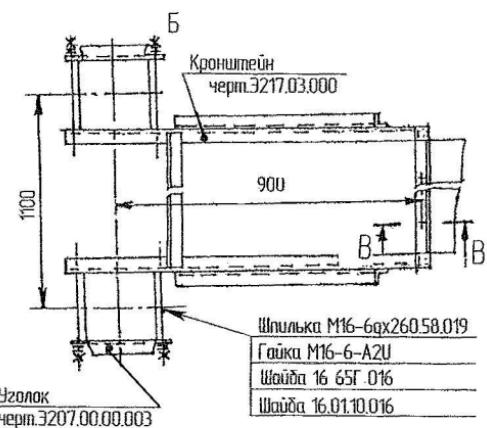
11



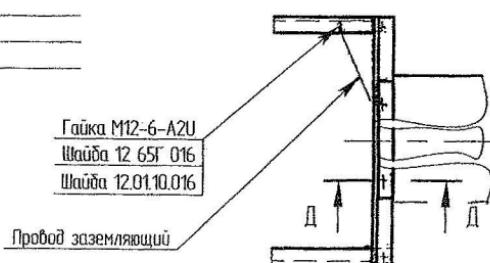
A



Б



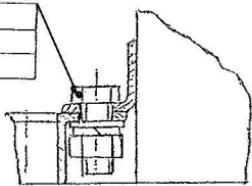
Г



В-В

Винт M12x40-5.6-A9U

Гайка M12-6-A2U
Шайба 12 65Г 016
Шайба 12.01.10.016



Винт M12x40-5.6-A9U

Гайка M12-6-A2U
Шайба 12 65Г 016
Шайба 12.01.10.016

Д-Д

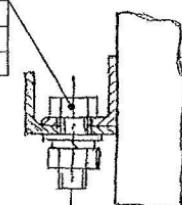


Рисунок 1 – Расположение оборудования подстанции КТПМ

а) с контуром согласующим,

б) без контура согласующего

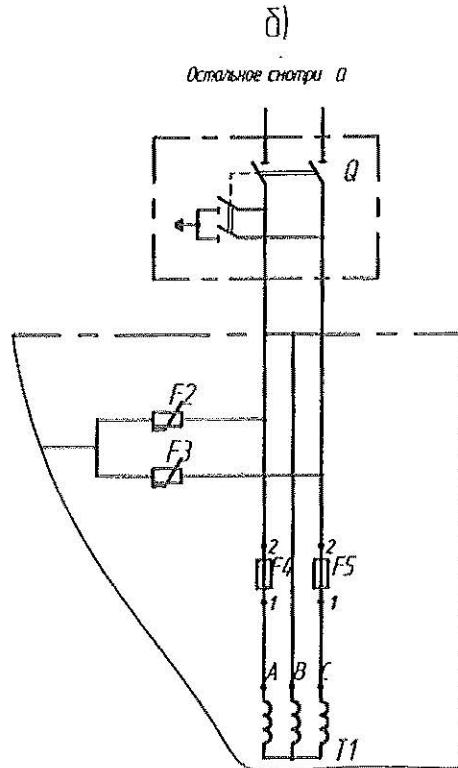
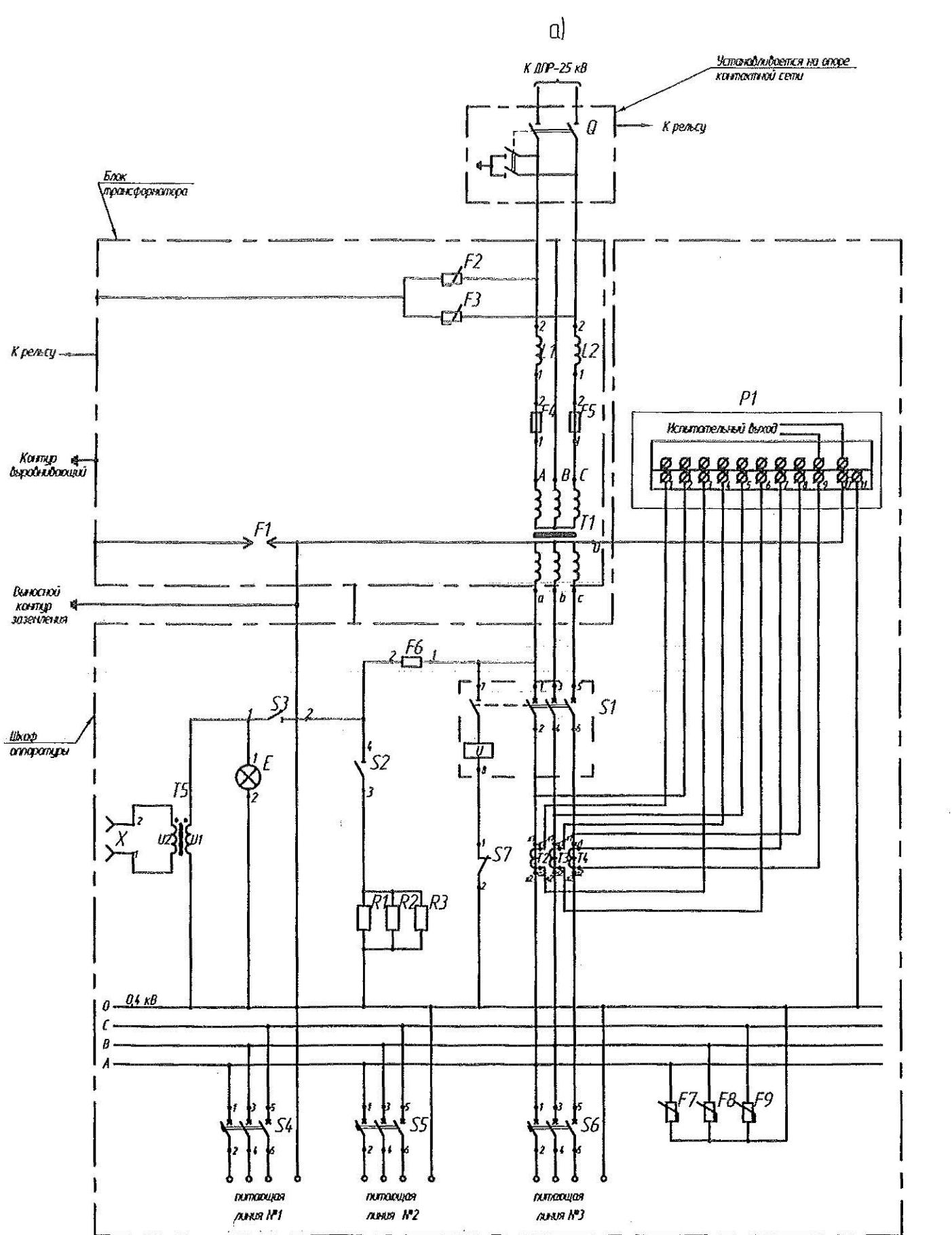
1	Задм.	Изд.Э269-2018	Год	35.2018
Изм./Лист	N	доким.	Планк	Листок

3217.00.000 РЭ

Лист

12-1

Инф. подл.	Подп. с датой	Взам.инф. N	Инф. N замл.	Подп. с датой
------------	---------------	-------------	--------------	---------------



Поз. обознач	Наименование	Кол	Примечание
E	Лампа 220-230-60 ГОСТ 2239-79	1	
F1	Протектор испарой типа ИП-3	1	
	ТУ 3185-642-0124276-2014		
F2,F3	Ограничитель перенапряжений ОН-275 УХЛ1	2	*
	ТУ 16-91 ИДПЛ674.361025 ТУ		
F4,F5	Предохранитель ПКТ101-35-32-8У1	2	
	ТУ 3494-003-54276425-2001		
F6	Вставка плоская ВПП-6-35, 2А 000481021 ТУ	1	
F7,F9	Ограничитель перенапряжений ОН-Л-038 УХЛ1	1	
	ТУ3414-003-00168683-93		
P1	Счетчик электрической энергии трехфазный (ЭТ4-1/и)	1	
	класс точности 1,0, начальный ток 305-75А		
	напряжение 3*220/380В, частотой 50Гц		
	ТУ4228-001-84331564-08		
Q	Разъединитель 2-х полюсный РД31-35/1000 УХЛ1	1	с приводом
	ТУ 16-91 ИВЕК674.213018 ТУ		пр-09-26 УХЛ1
R1,R3	Резистор С5-359-50-1кОм 10% 0X0467551 ТУ	3	
	Выключатель ВА04-36-3418 10-20 УХЛ1		
	ТУ16-92 Б010.641453.001 ТУ		
S1,S6	380В, 50Гц 160А	2	
S5,S6	380В, 50Гц 80А	2	
S2	Тиристор ПТ24 АГ0 360 201 ТУ	1	
S3	Выключатель открытия провода 1 кн, 6А, 220В Р20	1	ГОСТ Р 51326.1-2012
S7	Выключатель ВИ 15Х215211-54 У23	1	
	ТУ 3428-003-23099449-98		
T1	Трансформатор ТМХ-100/35 У1, 275/0,4 кВ	1	**
	ТУ3411-010-0010786-96		
T2,T4	Трансформатор тока типа Т-066-1-05-200/5 У3	3	
	ТУ3414-013-05755476-2001		
T5	Трансформатор ОМ1-063 У3 220/5-42	1	
	ТУ 16-77.137-83		
X	Разъем для открытой установки 6А 220В Р20	1	
	ГОСТ IEC60384-1-2013		
L1,L2	Контакт согласующий (спиральная)	2	

При заземлении на самостоятельный заземлитель пробойной предохранитель F1 южного проводника не устанавливается.
* Допускается замена ОН-275 УХЛ1 на ОН-Л-275 УХЛ1 ТУ 3414-010-00168683-96 или ОН-Л-275 УХЛ1 ТУ 3414-037-58873649-2007.
** Трансформатор ТМХ-100/35 подключается на отводы 25 кВ.
Допускается замена трансформатора ТМХ-100/35 У1 на трансформатор ТМХ11-100/35-У1 27,4/0,4, У1-0 ТУ РБ 100211261015-2001.

Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная

- а) подстанции КТПМ-100/25-1,
б) подстанции КТПМ-100/25-2

1	Зам. Изв.Э269-2018	Год	05.2018
Изм.	Лист	Н.докум.	Подп.

3217.00.000 РЭ

