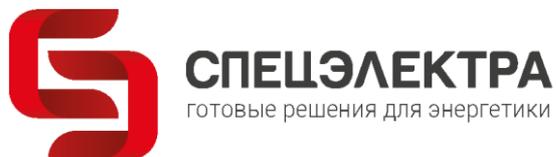


	Техническая документация ТОО «СПЕЦЭЛЕКТРА»	Лист	Листов
СЭ-04-2-1-12	Пакет технического паспорта	1	27



## **ШКАФЫ КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ СЕРИИ КМ-1КФ**

Техническое описание, инструкция  
по монтажу и эксплуатации

Товарищество с ограниченной  
ответственностью (ТОО) «Спецэлектра»,  
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН,  
г. Астана, Герцена, 1а

Факс (8 7172) 304004 тел. (8 7172) 483251  
e-mail: [info@specel.kz](mailto:info@specel.kz)

## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	Стр.
1 Общие сведения	3
2 Технические данные	4
3 Конструктивное исполнение	6
4 Техническое обслуживание	9
5 Маркировка, консервация, тара и упаковка	10
6 Меры безопасности	11
7 Общие указания по эксплуатации	12
8 Транспортирование, хранение, утилизация	13
9 Гарантии изготовителя	14
10 Формулирование заказа	14
Приложения:	
Приложение 1 - Схемы главных цепей шкафов КМ-1 КФ	15
Приложение 2 - Рис. 1 Устройство шкафа КМ-1 КФ	16
Рис. 2 Шкаф КМ-1КФ с выключателем 800-1250А	17
Рис. 3 Шкаф КМ-1КФ с трансформатором собственных нужд	19
Рис. 4 Шкаф КМ-1 КФ - запитка до ввода	20
Рис. 5 Шкаф КМ-1КФ - вид сзади на шины присоединения	21
Приложение 3 - Инструкция по монтажу КМ-1 КФ	22
Приложение 4 - Процедура регулировки блокировок выключателя ВВ/TEL	25
Приложение 5 - Процедура регулировки блокировок выключателя SIEMENS	26

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления с конструкцией, порядком установки и монтажа, организации правильной эксплуатации шкафов комплектных распределительных устройств серии КМ-1КФ.

Комплектные распределительные устройства серии КМ-1КФ предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

КМ-1КФ применяются в закрытых распределительных устройствах (РУ) и электроустановках с частыми коммутационными операциями.

Шкафы серии КМ-1КФ разработаны для применения взамен ранее изготавливаемых в СССР и СНГ шкафов серий КМ-1, КМ-1Ф и имеют ряд преимуществ перед ними:

- повышенная надежность в эксплуатации за счет применения современных высоковольтных коммутационных аппаратов (вакуумных выключателей SIEMENS, Таврида-Электрик), имеющих высокий механический и коммутационный ресурс;
- релейная защита обеспечивается многофункциональными, малогабаритными, высоконадежными микропроцессорными блоками известных фирм AREVA, SIEMENS и других ведущих производителей;
- повышенная эксплуатационная безопасность за счет применения более надежных блокировок коммутационных высоковольтных аппаратов от ошибочных действий персонала подстанций при оперативных переключениях и ремонтных работах, размещение аппаратуры вспомогательных цепей в отдельном съемном релейном шкафу, который полностью изолирован от силовых цепей камеры, возможность верхнего или нижнего присоединения шин вводов и выводов.
- жесткий сварной каркас из сортового проката;
- только медные шины, изоляторы керамические;
- высота уменьшена на 600 мм;
- легкость вкатка (выката) тележек за счет установки колес на подшипники и симметричного подъема шторного механизма.

Условия обслуживания шкафов КМ-1 КФ - двухстороннее.

Шкафы серии КМ-1КФ при дополнительном уплотнении на задней стенке могут быть применены для распределительных устройств наружной установки взамен шкафов серий К-59 и т.п. При установке шкафов КМ-1КФ взамен шкафов серий КМ-1, КМ-1Ф переделка фундаментов не требуется.

Шкафы комплектных распределительных устройств серии КМ-1КФ соответствуют техническим требованиям государственных стандартов ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.4-75.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Основные параметры шкафов и структура обозначений КМ-1 КФ приведены в таблицах 1-3.

Таблица 1 - Технические характеристики

Наименование	Значения
Номинальное рабочее напряжение, кВ	6,0; 10,0
Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500
Ток термической стойкости (3с), кА	20; 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	51-80
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В - постоянного и выпрямленного тока - переменного тока	110, 220; 220
Габаритные размеры: - высота, мм - глубина, мм	1720 1300
Ширина - см. Таблицу 3 Вес - см. Таблицу 3	
<p><i>Примечание -</i></p> <p>1- Токи термической и электродинамической стойкости трансформаторов тока – в соответствии с их технической документацией на них.</p> <p>2- Высота для шкафов с верхним шинным вводом высота уточняется при заказе.</p>	

Таблица 2 - Классификация исполнений

Наименование	Исполнение шкафов
Наличие изоляции токоведущих частей	С неизолированными шинами
Условия обслуживания	С двусторонним обслуживанием
Исполнение вводов	Кабельные, шинные
Тип шкафов КРУ в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	ШВВ - шкаф с выключателем вакуумным кабельных присоединений; ШШВ - шкаф с выключателем вакуумным шинного ввода (присоединений); ШТН - шкаф с трансформаторами напряжения; ШПС - шкаф с силовыми предохранителями; ШР - шкаф с разъемными контактными соединениями; ШКС - шкаф с кабельной сборкой; ШСТ - шкаф с силовым трансформатором; ШНВА - шкаф с низковольтной аппаратурой;

	ШСН - отдельно стоящий шкаф собственных нужд (оперативного тока).
Наличие дверей в шкафах	Шкафы с дверьми.
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP20 - при закрытых дверях шкафа, рабочем положении выдвижного элемента; IP00 - при открытых дверях шкафа КРУ, контрольном положении выдвижного элемента.

Таблица 3 - Вес и ширина шкафов КМ-1КФ основных типоразмеров

Типоразмер	Общий вес с релейным шкафом, кг	Ширина шкафа, мм
Шкаф ШВВ с выкл. SIEMENS I <sub>н</sub> =800-1250А	460	750
Шкаф ШВВ с выкл. ВВ/TEL I <sub>н</sub> =630-1600 А		
Шкаф ШВВ с выкл. SIEMENS I <sub>н</sub> =2000, 2500А	520	1125
Шкаф ШТН с трансформатором напряжения типа ЗНОЛ	440	750
Шкаф ШР - секционный разъединитель	370	750
Шкаф ШСТ с ТСН (силовым трансформатором) типа ТСКС-40	750	1000

## 2.2 Структура условного обозначения:

Распределительное устройство из шкафов КМ-1КФ – общее обозначение:

### **КМ-1КФ-СЭ-10-УЗ:**

**КМ** - комплектное малогабаритное распределительное устройство;

**1КФ** - модификация КРУ с фарфоровой изоляцией;

**СЭ** – производитель ТОО «Спецэлектра»

**10** - класс напряжения по ГОСТ1516.1-76, кВ;

**УЗ** - вид климатического исполнения (У) и категория размещения (3) по ГОСТ15150-69.

Шкафы КМ-1КФ – обозначение типоразмеров:

### **ШХХ - ХХ-ХХ-XXXX:**

**ШХХ** - типоразмер шкафа – (см. таблицу 2);

**ХХ** - номинальное напряжение главных цепей шкафа (10 или 6), кВ;

**ХХ** - номер схемы главных цепей шкафа (Приложение 1);

**XXXX** - номинальный ток главных цепей шкафа (Таблица 1), А.

## 2.3. Условия эксплуатации:

- высота установки КРУ над уровнем моря – не более 1000 м (допускается применение шкафов КРУ для работы на высоте над уровнем моря более 1000 м при соблюдении требований ГОСТ15150-69, ГОСТ1516.1-76 и ГОСТ8024-90);

- номинальные значения климатических факторов эксплуатации КРУ по ГОСТ15543.1-89 и 15150-69 для исполнения УЗ;

- рабочее положение в пространстве – вертикальное, допустимое отклонение – не более +5 градусов от вертикали.

### 3 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

3.1 Из шкафов КРУ серии КМ-1КФ собираются комплектные распределительные устройства, служащие для приема и распределения электроэнергии. Принцип работы определяется совокупностью схем главных цепей и вспомогательных цепей шкафов КРУ.

3.2 Шкаф КМ-1КФ состоит из жесткого металлического корпуса, внутри которого размещена вся аппаратура. Для безопасного обслуживания и локализации аварий корпус разделен на отсеки металлическими перегородками и автоматически закрывающимися шторками. Детали и элементы металлоконструкций шкафов изготавливаются из качественной листовой стали на высокоточном оборудовании с программным управлением.

Сборные шины и ошиновка аппаратов главных цепей КМ-1КФ выполняются шинами из меди.

3.3 Шкафы КМ-1КФ изготавливаются в габаритах на номинальное напряжение 10 кВ.

Комплектуемое оборудование – разъединители, заземлители, выключатели, изоляторы опорные и проходные устанавливаются только с  $U_{ном}=10$  кВ, а трансформаторы напряжения, ограничители перенапряжений, силовые предохранители, силовые трансформаторы - на напряжение 6 или 10 кВ (по заказу).

В шкафах КМ-1КФ в зависимости от схемы главных цепей и конкретного заказа могут быть установлены следующие аппараты:

- 1) выключатели вакуумные серии ЗАН «SIEMENS» или ВВ/TEL «Таврида-Электрик» (выключатели других производителей – по заказу);
- 2) разъединители и заземлители высоковольтные (на токи 630, 1600 А) с приводами;
- 3) трансформаторы тока типа ТОЛ-10 (или аналогичные) от 50 А до 3000А;
- 4) трансформаторы напряжения типа ЗНОЛ, ЗНОЛП, НОЛП;
- 5) предохранители типа ПКТ; ПКН;
- 6) ограничители перенапряжений;
- 7) силовые трансформаторы.

3.4 Шкафы КРУ обеспечивают управление, защиты и блокировки в соответствии с заказом (опросным листом);

3.4.1 Стандартные блокировки следующие:

- запрет на выкат выкатного элемента с включенным выключателем;
- запрет на включение выключателя при недовкаченном выкатном элементе;
- запрет на выкат (и вкат) выкатного элемента секционного разъединителя при невыкаченном выкатном элементе секционного выключателя;
- запрет заземления секции при невыкаченном вводном и секционном выключателе;
- запрет на вкат выкатного элемента в шкафы с наложенным заземлением;
- запрет на выкат выкатного элемента с трансформатором напряжения при невыкаченном вводном и секционном выключателе.

3.5 Выключатель высоковольтный с приводом установлен на выкатном элементе (тележке). В верхней и нижней частях тележки расположены подвижные разъединяющие контакты, которые при вкатывании тележки в шкаф замыкаются с шинным (верхним) и линейным (нижним) неподвижными контактами. При выкатывании тележки с предварительно отключенным выключателем разъёмные контакты отключаются, и выключатель при этом будет отключен от сборных шин и кабельных вводов.

Когда тележка находится вне корпуса шкафа, обеспечивается удобный доступ к выключателю и его приводу для ремонта, а при необходимости быстрой замены выключателя другим аналогичным, установленным на такой же тележке.

Выкатной элемент шкафа (тележка) имеет три положения:

- рабочее – тележка находится в корпусе шкафа, первичные и вторичные цепи

замкнуты;

- контрольное – тележка в корпусе шкафа, первичные цепи разомкнуты;
- ремонтное – тележка находится вне корпуса шкафа, первичные и вторичные цепи разомкнуты.

разомкнуты.

В рабочем и контрольном положении выкатной элемент имеет механизм фиксации. При выкатывании тележки из шкафа автоматически изоляционными шторками закрываются отсеки шинного и линейного разъединяющих контактов, что исключает возможность случайного прикосновения к токоведущим частям, оставшимся под напряжением.

Отсек выкатного элемента в рабочем положении закрыт дверью, запирающейся ключом.

Выкатной элемент шкафа имеет блокировку, не допускающую перемещение тележки из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном высоковольтном выключателе.

(При включенном выключателе тяга блокировки, находящейся ниже выключателя упирается в педаль и не дает возможности нажать педаль, высвободить фиксатор положения тележки, тем самым предотвращая перемещение выкатного элемента.)

После отключения выключателя, при перемещении выкатного элемента из рабочего положения в контрольное, фиксатор положения тележки передвигается вверх и упирается в тягу блокировки, которая блокирует вал механизма выключателя, тем самым препятствуя его включению.

На педали установлен конечный выключатель, включенный в электрическую схему вспомогательных цепей и не допускающий включения выключателя при положении выкатного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями.

Ножи заземляющего разъединителя (З.Н.) шкафа КМ-1КФ имеют блокировку, не допускающую включения З.Н. при рабочем положении выкатного элемента и отключения З.Н. при вкатывании тележки из контрольного (или ремонтного) положения. Конструкция: на неподвижной пластине имеется два отверстия: одно – для крепления блок-замка, второе – для запираения З.Н. во включенном или отключенном положении. На валу З.Н. расположен диск с идентичными отверстиями. При повороте вала З.Н. отверстия совмещаются, что позволяет фиксировать его в том или ином положении. На валу привода З.Н. имеется штырь, который при повороте З.Н. в положение «ЗАЗЕМЛЕНО» своим вертикальным положением препятствует вкату тележки. Выкатной элемент оснащен защитным экраном и включить ножи заземляющего разъединителя в шкафу возможно только при полностью выкаченной тележке из шкафа.

В секционных, вводных шкафах КМ-1КФ и в шкафах с трансформаторами напряжения включению заземления шкафа и выкату тележки при включенном выключателе дополнительно препятствует электромагнитный блок-замок, включенный в электрическую схему блокировки.

Шторочный механизм шкафа КМ-1КФ при полностью выкаченной из шкафа тележки закрывает доступ к неподвижным разъемным контактам, остающимся под напряжением. Пластина-фиксатор механизма не позволяет открыть шторы вручную. Рычаг открывания шторок механически связан с пластиной-фиксатором и при закрытых штоках имеют совмещенные отверстия для запираения замком. При вкатывании тележки шторочный механизм автоматически открывает шторы и фиксирует их.

Процедуру регулировки блокировок вакуумного выключателя на выкатном элементе – см. Приложения 4 и 5.

На выкатных элементах шкафов КМ-1КФ в качестве высоковольтных выключателей ставятся только вакуумные выключатели.

На выкатных элементах монтируются также трансформаторы напряжения и

разрядники, силовые предохранители, разъединители (разъемные контакты).

Силовые трансформаторы (типа ТСКС-40) в шкафах ШСТ устанавливаются в шкафу в кабельном отсеке. На выкатном элементе шкафа ШСТ установлены предохранители типа ПКТ, защищающие трансформатор.

На съемной задней стенке шкафа с силовым трансформатором устанавливается вентилятор для улучшения температурного режима трансформатора.

Вентилятор оснащен системой автоматического включения и отключения от температурного датчика, а также предусмотрена возможность ручного включения вентилятора с помощью выведенного на фасад шкафа ключа управления.

Конструкцией линейного шкафа КМ-1КФ предусматривается подключение не более 3-х отходящих кабелей, шкаф исполнения ШКС (кабельная сборка) допускает подключение до 6-ти кабелей.

3.5 Релейная защита присоединений к шкафам КМ-1КФ обеспечивается многофункциональными малогабаритными высоконадежными микропроцессорными блоками фирм «SIEMENS», «AREVA», «ABB» и других ведущих зарубежных производителей. РЗА может быть выполнена и на аналоговых реле, но в настоящее время ее применение фактически ограничено 1-2 % от общего количества выпускаемых нами шкафов КРУ.

Аппаратура вторичных цепей шкафов КМ-1КФ (аппараты управления, защиты, сигнализации, микропроцессорные блоки релейной защиты, приборы контроля и учета электроэнергии и т.п.) располагается в релейном шкафу, который выполняется в виде съемного, изолированного от высоковольтных цепей, блока.

Шкаф изготавливается отдельно и после полной комплектации аппаратурой и коммутации вторичных электрических цепей в соответствии с электрической схемой заказа устанавливается на свое место и крепится болтовыми соединениями.

Микропроцессорные блоки, приборы учета, контроля и аппараты сигнализации монтируются на двери релейного шкафа.

3.6 При двухрядном расположении шкафов КРУ в помещении РУ изготавливается закрытый шинный мост, длина которого определяется шириной прохода между двумя рядами шкафов.

3.7 После изготовления шкафов КМ-1КФ выполняется контрольная сборка заказанного распределительного устройства в функциональный блок в соответствии с планом расположения электрооборудования по конкретному заказу. При этом выполняется соединение шкафов между собой, ошиновка (крепление сборных и ответвительных шин) и контрольный монтаж шинного моста на шкафах.

Шинный мост после контрольной сборки и испытаний демонтируется с нанесением монтажной маркировки, поставляется в комплекте с оборудованием и устанавливается потребителем по месту установки шкафов.

Каждое комплектное РУ и каждый шкаф по завершению изготовления подвергается комплексу электрических испытаний в соответствии с требованиями ПУЭ и технических условий.

Поставка шкафов КМ-1КФ осуществляется отдельными шкафами или блоками из 3-4 шкафов, соединенными в соответствии со схемами главных цепей.

3.8. Типоисполнение шкафов КМ-1КФ определяется конкретной схемой главных и вспомогательных цепей и номинальными параметрами встраиваемых аппаратов.

Схемы главных цепей шкафов КМ-1КФ приведены в Приложении 1 настоящего технического описания.

Устройство шкафов КМ-1КФ и варианты исполнений приведены в Приложении 2.

#### 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание шкафов КМ-1КФ в процессе эксплуатации включает в себя периодические:

- технические осмотры,
- текущие ремонты,
- капитальные ремонты,

с соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Техническое обслуживание шкафа проводится при снятом напряжении.

##### 4.1 Технический осмотр

Технический осмотр шкафа и установленного в нем оборудования необходимо производить не менее одного раза в год, а также после каждого отключения из-за тока короткого замыкания.

При осмотре проверяются:

- исправность освещения и сетей заземления;
- состояние изоляции оборудования и деталей (запыленность, наличие дефектов в виде сколов, трещин и др.);
- состояние выключателей, механизмов блокировок, оборудования вспомогательных цепей;
- наличие смазки на трущихся частях механизмов и контактах заземлителя;
- уровень масла выключателя;
- состояние монтажа электрических соединений: зажимов, разъемов, проводов и др.

Результаты осмотра должны заноситься в журнал дефектов и неполадок с оборудованием.

##### 4.2 Текущий ремонт КРУ рекомендуется проводить один раз в год.

При текущем ремонте

- устраняются дефекты, выявленные при техническом осмотре и в ходе ремонта;
- обновляются смазки разъемных контактов главных цепей;
- подтягивается крепеж электрических контактов и креплений механизмов.

##### 4.3 Очередной капитальный ремонт КРУ рекомендуется производить один раз в четыре года.

Капитальный ремонт включает в себя работы по ремонту и замене поврежденного встроенного оборудования: разъемных контактов главных цепей, дефектных изоляторов, приборов и устройств защит и др. При капитальном ремонте необходимо проверить давления ламелей розеточных контактов; восстановить поврежденные изоляционные и лакокрасочные покрытия деталей.

## 5. МАРКИРОВКА, КОНСЕРВАЦИЯ, ТАРА И УПАКОВКА

### 5.1. Маркировка

Шкаф КМ-1КФ имеет табличку содержащую в соответствии с требованиями ГОСТ 14693-90. на государственном и русском языках следующие данные:

- условное обозначение типа шкафа;
- обозначение технических условий;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток главных цепей шкафа в амперах;
- заводской номер шкафа;
- порядковый номер шкафа в подстанции, согласно опросному листу;
- массу в килограммах;
- дату изготовления;
- наименование страны-изготовителя («Республика Казахстан»)

Табличка устанавливается на фасаде каждого шкафа КМ-1КФ.

Позиционные обозначения элементов вспомогательных цепей маркируются согласно схеме электрической принципиальной.

Транспортная маркировка тары шкафа КМ-1КФ выполняется по ГОСТ 14192.

Маркировка должна содержать следующие надписи и знаки:

- наименование грузополучателя;
- наименование места назначения;
- адрес отправителя;
- масса брутто;
- габаритные размеры;
- предупредительные и манипуляционные знаки: «Верх», «Осторожно, хрупкое», «Место строповки».

### 5.2. Упаковка и консервация

Виды упаковки и способы консервации шкафов КМ-1КФ - по ГОСТ 23216.

Все подвижные части шкафов перед упаковкой должны быть надежно закреплены для исключения их смещений и механических повреждений во время транспортирования.

Сборные шины, превышающие размерами габариты шкафа, и отдельные элементы шкафов, демонтированные на период транспортирования, упаковываются в отдельную тару. Запасные части, инструменты и принадлежности, а также эксплуатационная и сопроводительная документация помещаются вместе со шкафом в общую упаковку.

Все контактные поверхности шинопроводов, разъемных контактов главной цепи и заземлителей на время транспортирования покрываются защитными консервационными смазками.

## **6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **6.1. Меры безопасности при монтаже**

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы со шкафами КМ-1КФ должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

Закладные швеллеры должны быть надежно заземлены.

Шкафы КМ-1КФ и шины на время сварочных работ должны заземляться на общий контур заземления.

Монтаж концевых разделок силовых и контрольных кабелей следует производить согласно соответствующим инструкциям.

### **6.2. Меры безопасности при эксплуатации**

Эксплуатация шкафов КМ-1КФ должна производиться с соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электрических станций и подстанций».

Обслуживающий персонал должен иметь соответствующую группу по технике безопасности; пройти обучение по устройству и работе шкафов КРУ и комплектующей аппаратуры; ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

Корпус шкафа КРУ должен быть надежно заземлен.

Запрещается без снятия напряжения с шин и их заземления проникать в высоковольтные отсеки шкафа для проведения каких-либо работ.

Работы в кабельном отсеке разрешается производить при отсутствии напряжения на разъемных контактах.

Работы в отсеке выкатного элемента производить только при закрытых шторками проемов проходных изоляторов. Запрещается поднимать автоматические защитные шторки от руки.

Работы на оборудовании выкатного элемента производить только в ремонтном положении.

Во всех случаях осмотра каждого шкафа после снятия крышек и перегородок должна производиться проверка отсутствия напряжения на всех частях, где возможно напряжение.

## **7 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

7.1 При установке и применении шкафов КРУ исполнения УЗ в климатических зонах с температурой менее минус 5°С потребителем должны быть предусмотрены средства обогрева помещения РУ, обеспечивающие нормальные температурные условия работы оборудования и аппаратуры шкафов КРУ в соответствии с техническими условиями на них.

7.2 Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом на месте установки шкафов в зависимости от специфики данного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данной инструкции по монтажу и эксплуатации шкафов КРУ и требований инструкции по монтажу и эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

7.3 Эксплуатацию и ремонт шкафов КМ-1КФ следует производить в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций», и местными эксплуатационными инструкциями, разработанными организацией, эксплуатирующей данную электроустановку. Рекомендуется применение «Типовой инструкции по эксплуатации и ремонту комплектных распределительных устройств 6-10 кВ, РД34РК.20.506-05», утвержденной Министерством энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан.

7.4 Монтаж, ремонт и эксплуатация должны производиться с соблюдением правил техники безопасности.

7.5 К обслуживанию шкафов КМ-1КФ допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Персонал, обслуживающий шкафы КМ-1КФ, должен быть ознакомлен с настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации на аппараты, встроенные в шкафы, знать устройство и принцип работы шкафов КРУ, а также комплектующей аппаратуры, встроенной в шкафы.

7.6 Указания мер безопасности при эксплуатации.

7.6.1 При эксплуатации шкафов КМ-1КФ должны соблюдаться «Правила техники безопасности при эксплуатации электрических станций и подстанций».

7.6.2 Ремонт и замена изделия внутри шкафа допускается при наличии напряжения на сборных шинах, но при полностью снятом напряжении внутри шкафа.

7.6.3 При наличии секционных разъединителей доступ в шкафы разрешается только при полном снятии напряжения с секции шин и кабелей при включенных заземляющих ножах.

7.6.4 На приводах заземляющих ножей сборных шин устанавливаются замки блокировки, независимо от заказа.

7.7 Техническое обслуживание

7.7.1 Для поддержания работоспособности шкафов КМ-1КФ необходимо производить периодические осмотры установленного в них электрооборудования.

## 8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование упакованных КМ-1КФ производится крытым автомобильным и железнодорожным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозок.

Группа условий транспортирования - С по ГОСТ 23216.

КМ-1КФ транспортируются отдельными шкафами или группами из нескольких шкафов.

Снятые элементы шкафов КМ-1КФ должны иметь маркировку принадлежности к конкретному шкафу.

Условия транспортирования и хранения в зависимости от воздействия климатических факторов указаны в таблице 4.

Таблица 4

Транспортирование			Хранение		
Условия транспортирования	Температура окружающего воздуха	Относительная влажность воздуха	Условия хранения	Температура окружающего воздуха	Относительная влажность воздуха
Крытый транспорт	От -45°C до +50°C	100% макс, при 25°C	Закрытые помещения	От -50°C до +40°C	98% макс, при 25°C

Срок транспортирования и хранения при перегрузках не должен превышать три месяца.

Допустимый срок сохраняемости - три года.

По истечении трех лет со дня изготовления распределительные устройства и шинные мосты необходимо подвергнуть переконсервации.

## **9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

9.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие шкафов КМ-1КФ требованиям ГОСТ 14693-90 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается два года со дня ввода в эксплуатацию, но не более двух с половиной лет со дня отгрузки потребителю.

Для КМ-1КФ, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации устанавливается один год со дня пуска в эксплуатацию, но не более двух лет с момента проследования их через Государственную границу Республики Казахстан.

## **10 ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА**

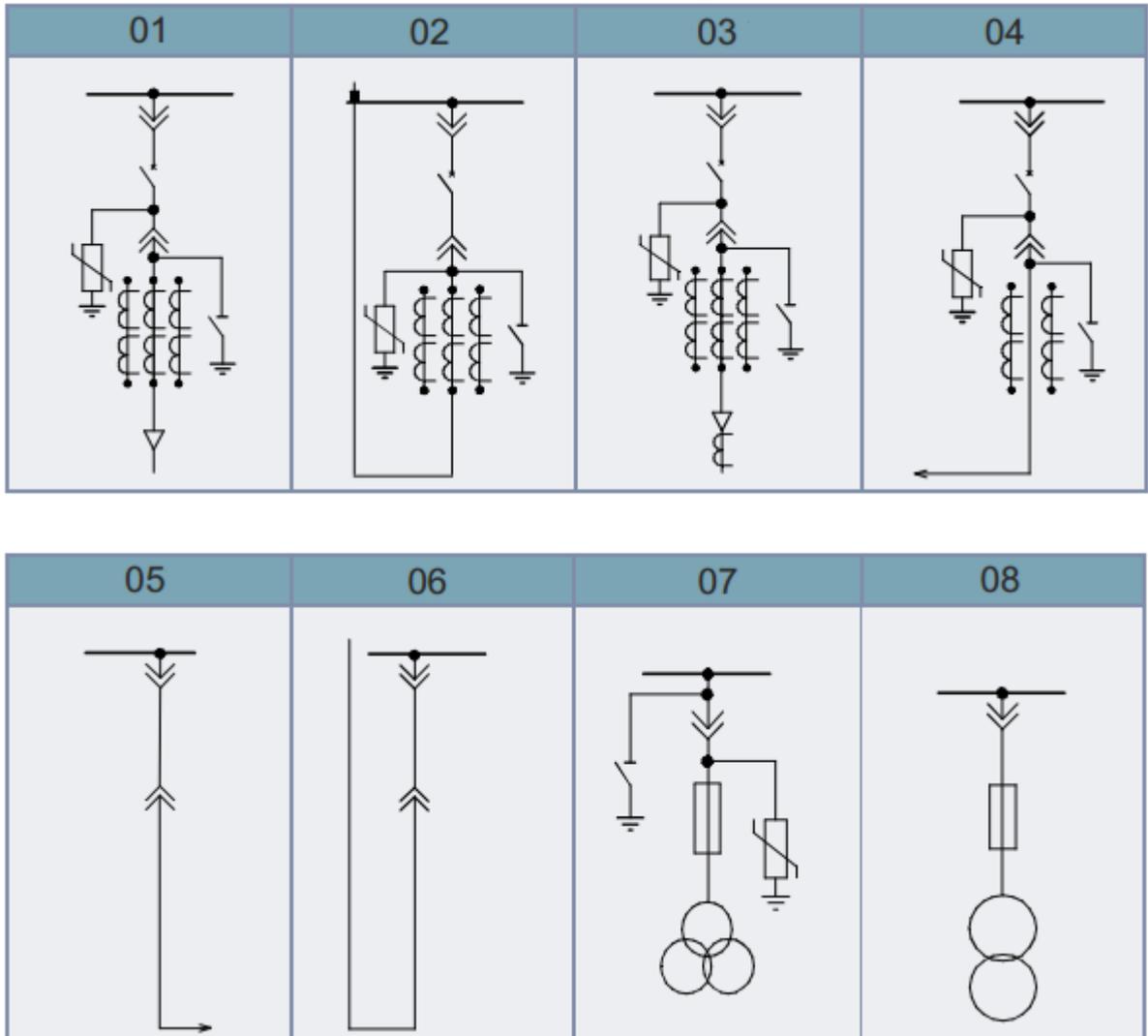
10.1 Основным документом, который необходим для правильного оформления и выполнения заказа является опросный лист, в котором указываются данные по каждому шкафу, входящему в состав РУ-10 (6) кВ.

Опросный лист составляется заказчиком (проектной организацией) и согласовывается с изготовителем - желательно на начальном этапе проектирования.

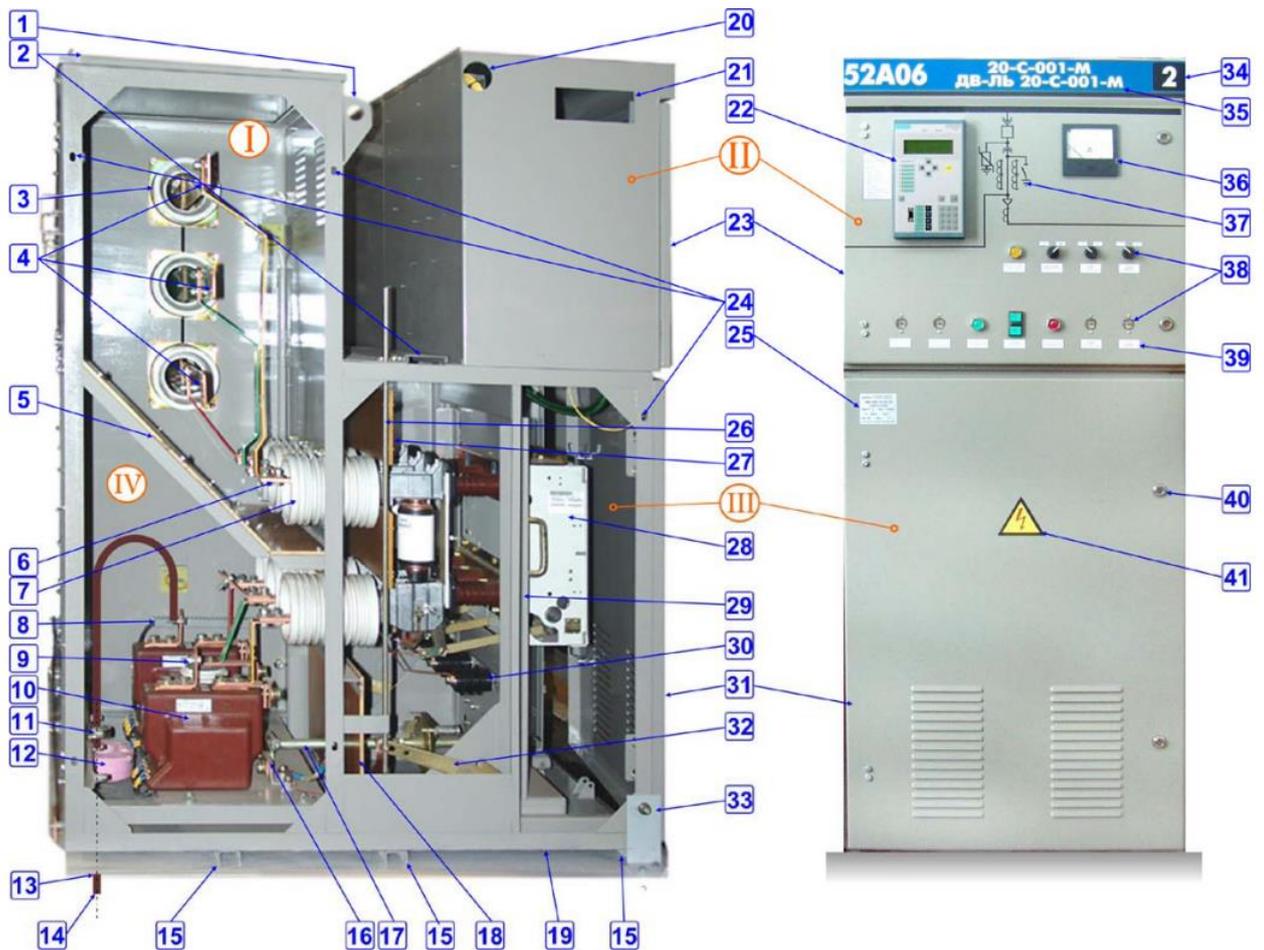
Заказ принимается к исполнению только после согласования с предприятием-изготовителем опросного листа с учетом всех возможных изменений и дополнений.

Все вопросы, связанные с изготовлением шкафов КМ-1КФ с нетиповыми решениями (схем, компоновочных решений, и т.п.) должны быть оговорены в отдельном документе и согласованы с изготовителем.

10.2 Если Вы только приступаете к проектированию распределительного устройства с применением шкафов КМ-1КФ, желательно в тесном контакте с нашими специалистами рассмотреть предлагаемые решения, выбрать оптимальные с учетом специфики конструкции шкафов и их применения в составе конкретного РУ. Вы также получите всю необходимую квалифицированную консультацию по схемам вспомогательных цепей и аппаратам и устройствам, входящих в состав шкафов КМ-1КФ и другую необходимую информацию.

**СЕТКА СХЕМ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ (ПЕРВИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ)  
 ШКАФОВ КМ-1КФ**


Номер схемы главных цепей	Назначение
01, 02	Ввод (кабельный, шинный)
03	Отходящая кабельная линия
04	Секционный выключатель
05, 06	Секционный разъединитель (кабельный, шинный)
07	Трансформатор напряжения
08	ТСН



I - отсек сборных шин; II- шкаф релейной аппаратуры;  
III - отсек выключателя; IV-кабельный отсек.

1-строповочный рым; 2-откидные крышки; 3-проходной изолятор; 4-сборные шины; 5, 18-изоляционные перегородки; 6-контакты главных цепей; 7-изолятор крепления главных контактов; 8-короб проводов вторичных цепей; 9-место подключения силового кабеля; 10-трансформатор тока типа ТОЛ-10; 11-место крепления кабеля; 12-трансформатор тока ТЗЛМ; 13-место ввода силового кабеля; 14- силовой кабель(в комплект поставки не входит); 15-опорные швеллера; 16-заземлитель; 17-вал привода разъединителя; 19-место ввода контрольного кабеля; 20-отверстие для ввода оперативных шинок; 21-место крепления разъема типа HARTING; 22- микропроцессорный блок РЗА; 23-дверь шкафа релейной аппаратуры; 24-отверстия для соединения болтами шкафов между собой; 25-табличка паспортных данных шкафа; 26-направляющие подвижных шторок; 27-подвижные шторки; 28-выключатель вакуумный; 29-выкатной элемент (тележка); 30-ограничители перенапряжений; 31-дверь отсека выключателя; 32-механизм подъема шторок; 33-транспортный уголок; 34-номер шкафа в РУ; 35-назначение шкафа; 36-амперметр; 37-однолинейная схема главных цепей шкафа; 38-аппаратура сигнализации и управления; 39-функциональные надписи аппаратов сигнализации и управления; 40-замки дверей; 41-знак безопасности.

**Рис. 1 - Устройство основного исполнения шкафа КМ-1КФ – с вакуумным выключателем «SIEMENS».**

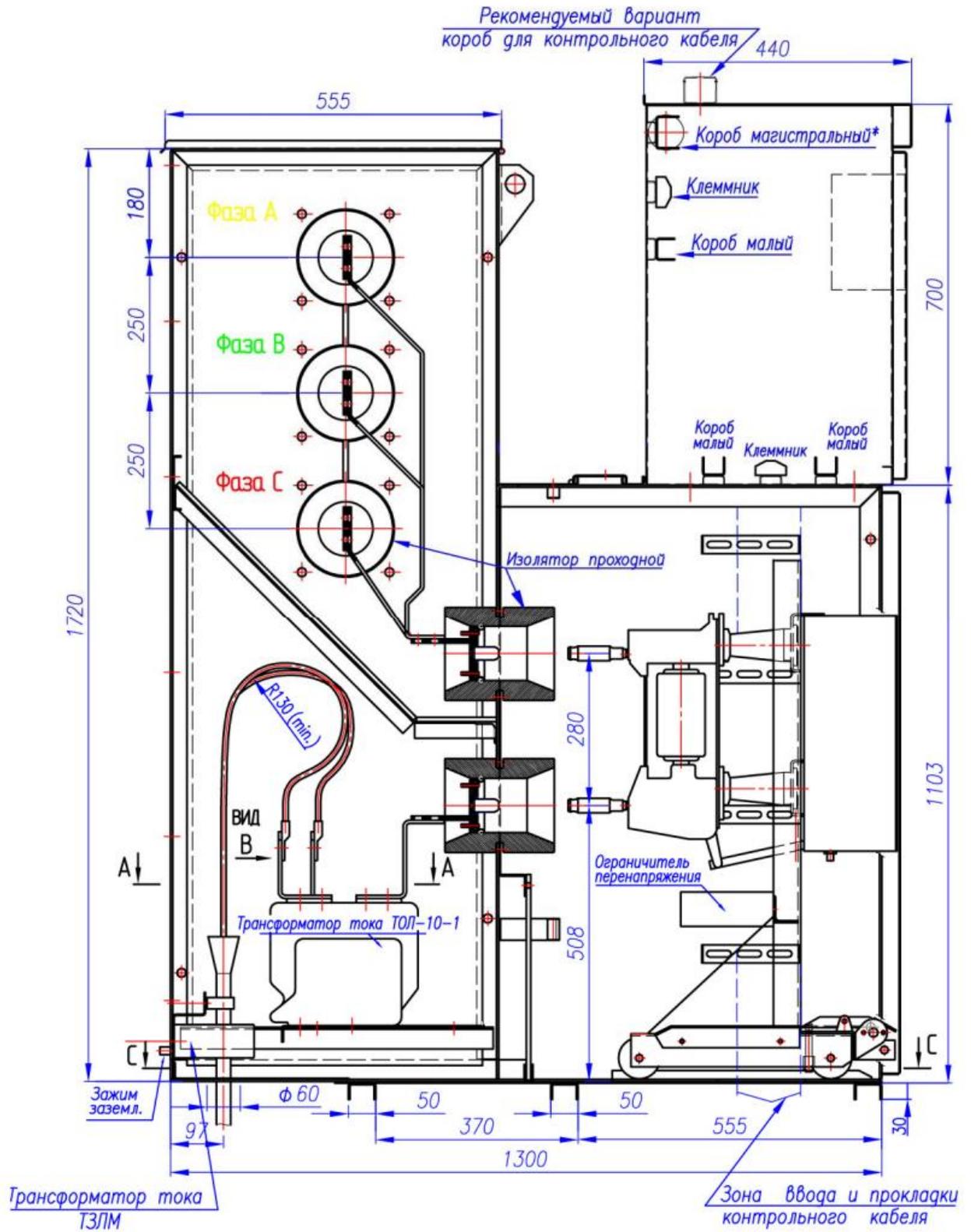


Рис. 2 - Габаритно-присоединительные размеры шкафа КМ-1КФ- с вакуумным выключателем до 1250 А

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2

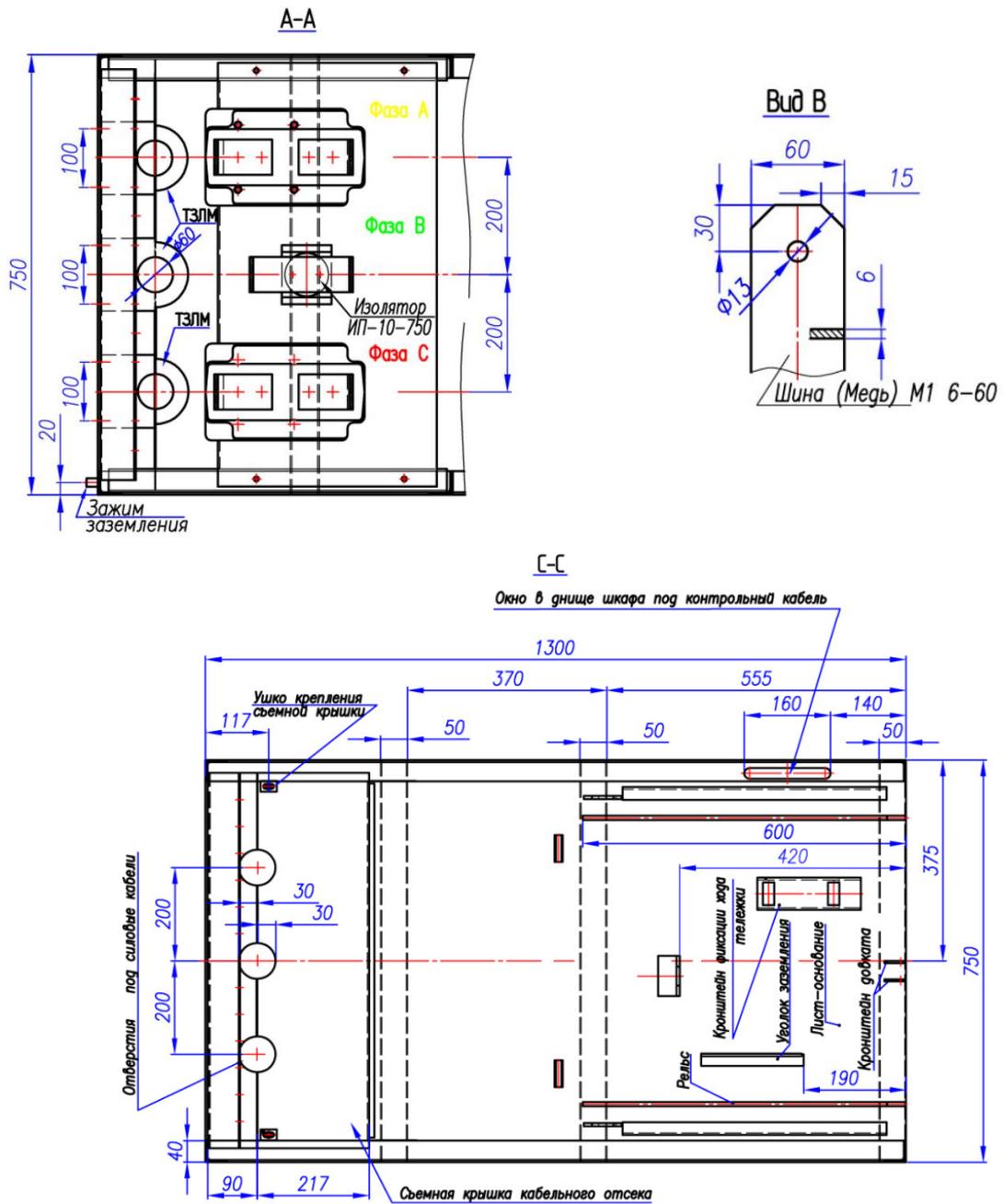
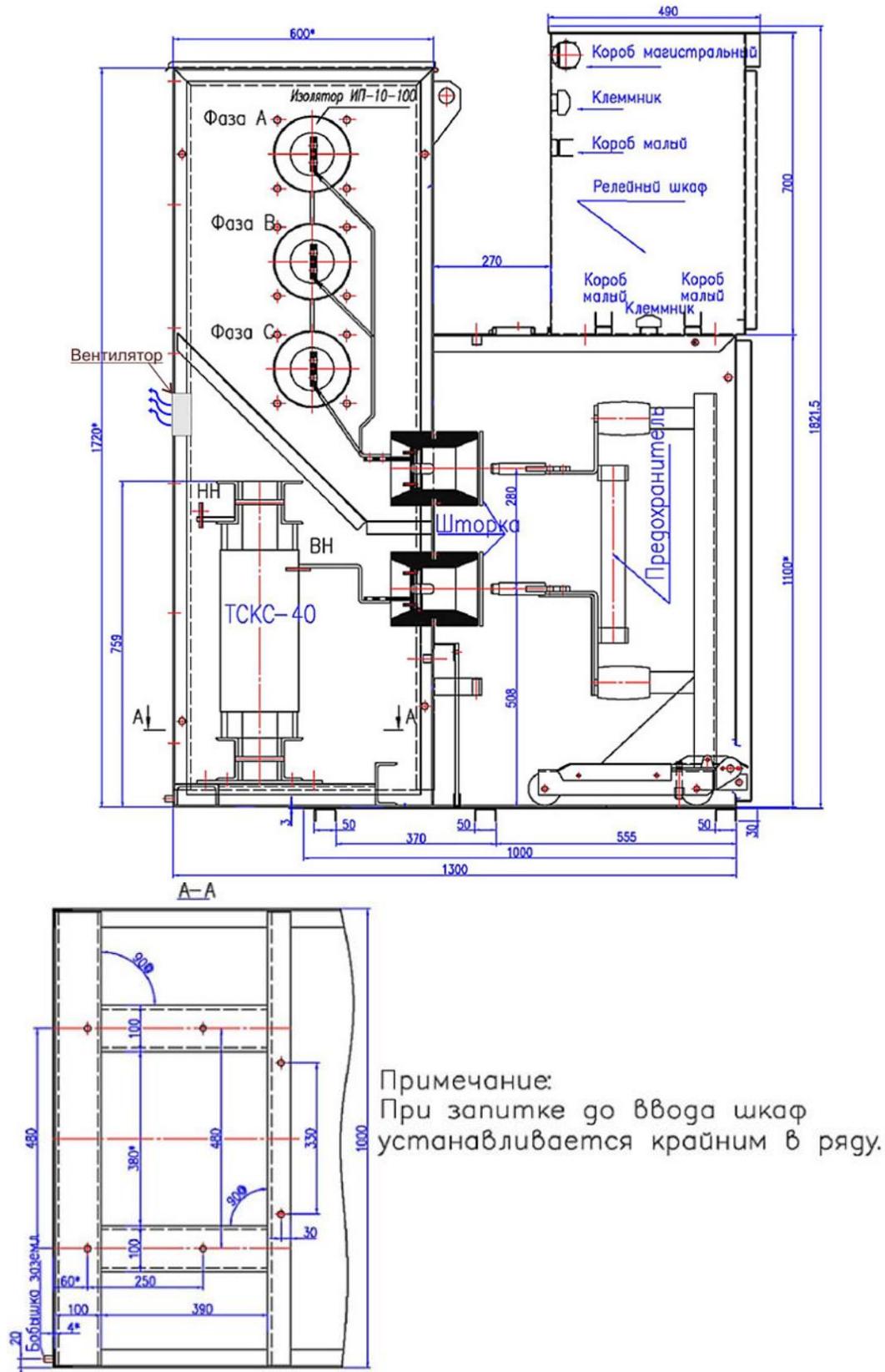


Рис. 2 (продолжение) - сечения А-А, С-С и вид В

**Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2**



**Рис. 3 - Шкаф КМ-1КФ с трансформатором собственных нужд**

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2

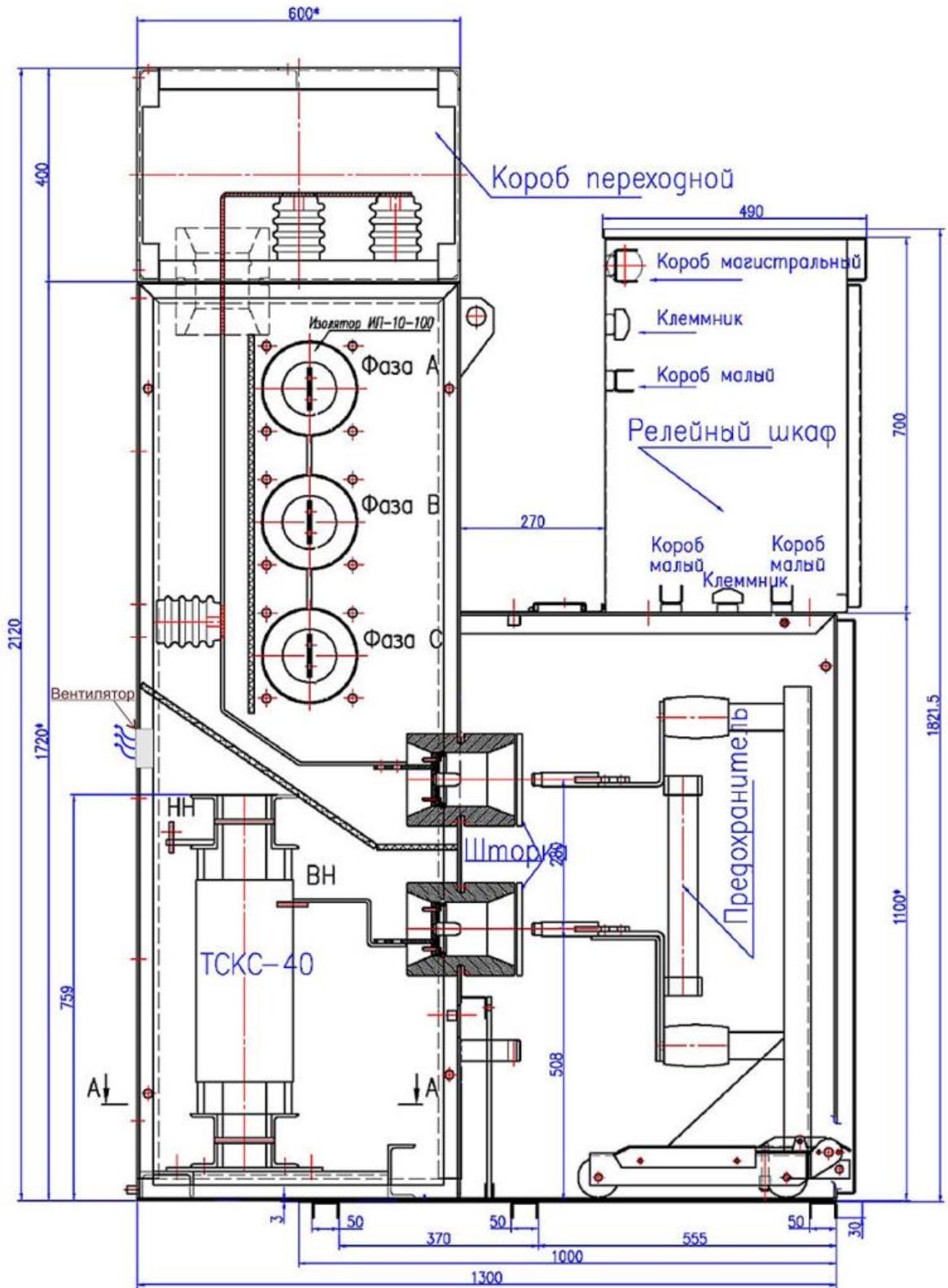


Рис. 4 - Шкаф КМ-1КФ. Шкаф с ТСН - запитка до ввода

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2

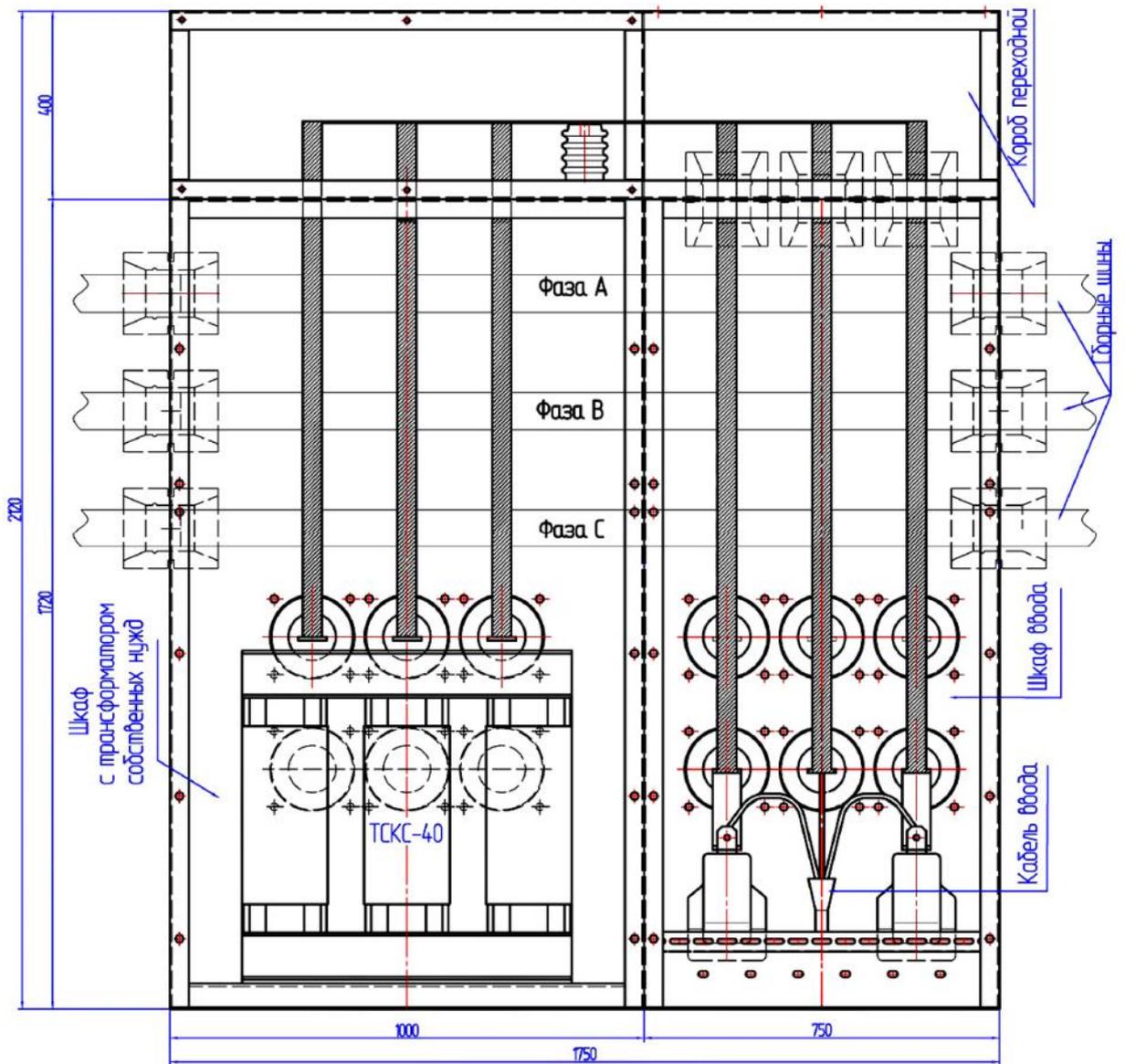


Рис. 5 - Шкаф КМ-1КФ - вид сзади на шины присоединения

## **ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ** **комплектных распределительных устройств серии КМ-1КФ**

### **1. Хранение**

Комплектные распределительные устройства (в дальнейшем «КРУ») серии КМ-1КФ, полученные заказчиком до начала монтажных работ должны храниться у заказчика в закрытых помещениях или под навесом, защищающим их от прямого воздействия атмосферных осадков.

При длительном хранении КРУ не реже 1 раза в 6 мес. производится вскрытие и осмотр упаковки, и возобновление антикоррозийных покрытий.

Распаковываются шкафы КРУ в помещении РУ перед началом монтажа.

### **2. Установка шкафов КРУ**

Перед монтажом комплектного распределительного устройства проверяют: не повреждены ли отдельные шкафы и их дверцы, цела ли окраска и др.

По прилагаемой изготовителем комплектной ведомости контролируют комплектность шкафов.

Необходимо также внимательно проверить, не повреждены ли части, демонтированные на время транспортирования и поступившие в отдельной упаковке (измерительные приборы, реле, шины).

Шкафы (блоки шкафов) следует транспортировать только в вертикальном положении.

Внутри здания их перемещают главным образом с помощью катков, подкладываемых под основание шкафа (блока).

До монтажа шкафов в помещении распределительного устройства должны быть закончены все основные строительные работы.

Необходимо проверить, правильно ли установлены закладные основания соответственно чертежам проекта. При этом к закладным основаниям, выполняемым из швеллеров, должно быть, прежде всего, предъявлено требование строгой горизонтальности их установки и параллельности одного швеллера другому. Неровность их поверхностей может быть допущена в пределах до 10 мм по всей длине укладки.

Швеллеры закладных оснований должны быть сварены в стык и соединены с контуром заземления не менее чем в двух местах полосовой сталью сечением не менее 40x4 мм.

После того как основания выверят и устранят обнаруженные дефекты, приступают к установке шкафов КРУ на предусмотренные проектом места.

(На время установки из шкафов следует выдвинуть их выкатные элементы, чтобы облегчить общий вес шкафа.) Если около педали выкатного элемента установлен концевой выключатель, то его необходимо временно демонтировать, открутив два крепежных болта.

Вначале устанавливают один из крайних шкафов (блок шкафов) с любой из сторон.

Вертикальность его положения тщательно выверяют по отвесу, а горизонтальность - с помощью уровня. Шкаф (блок) не должен качаться.

Чтобы устранить качание и перекосы, применяют прокладки из стали толщиной не более 5 мм.

Выкатной элемент (тележка) шкафа должен вкатываться в корпус мягко, без толчков и ударов, стоять устойчиво, оси подвижных и неподвижных частей разъемных контактов должны точно совпадать.

После установки первого шкафа (блока шкафов) к нему пристраивают второй, затем третий и т. д. - по числу шкафов (или блоков шкафов) данного распределительного

### Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 3

устройства. Правильность положения одного шкафа (блока) по отношению к другому выверяют по контрольным отверстиям, имеющимся в их бортах.

По мере установки шкафы (блоки) стыкуют друг с другом болтами. Сначала затягивают нижние, а затем верхние стыковочные болты. Если при этом шкафы (блоки) необходимо немного передвинуть, усилия следует прикладывать к нижним рамам шкафа, так как воздействие на боковые стенки может привести к их деформации и образованию трудно исправимых выпуклостей.

Когда стыковка всех шкафов РУ закончена, приступают к общей выверке всей установки по фронту. Показателем правильности монтажа может служить полное совпадение всех верхних кромок дверей отдельных шкафов. Кроме того, если все шкафы установлены правильно, то фасадные части их закрытых дверей должны находиться в одной плоскости, что легко проверить, натянув вдоль камер шнур.

По окончании общей выверки нижние швеллера шкафов приваривают к закладным швеллерам в двух точках. Проверяют вкат и выкат тележек.

Монтируются сборные шины первичных цепей. Предварительно освобождают ответительные шины от временного (на период транспортирования) крепления. Затем раскладывают на свои места распакованные сборные шины, учитывая их окраску и то, что номера, проставленные на концах шин, соответствуют номерам шкафов, между которыми они должны быть установлены. Демонтированные шины, как правило, упаковываются в тот же шкаф, где им необходимо стоять. Отдельные участки сборных шин соединяют друг с другом и присоединяют к ним шины ответвлений при помощи болтов в обычном порядке. Контакты зачищают и не смазывают.

Правильность выполнения соединений проверяют по схеме, прилагаемой к каждому шкафу.

Монтируют аппаратуру измерения и защиты, если она на время транспортирования была демонтирована. Установка аппаратов и приборов производится в соответствии с электрической схемой шкафа.

Заземляют шкафы КРУ, устанавливая сзади внизу сборную шину заземления.

Собираются вторичные цепи и цепи питания соединением соответствующих разъемов согласно нумерации.

Согласно кабельному журналу прокладываются и расключаются межпанельные кабельные связи.

Перед пуском устройства КРУ в эксплуатацию проверяют и испытывают установленное в шкафах оборудование (выключатели, провода, измерительные трансформаторы и пр.). Методика проверки в данное описание не включена.

Шкаф КМ1-КФ предназначен для подключения не более 3-х высоковольтных кабелей. Для этого в заднем нижнем лонжероне предусмотрены отверстия для установки 3-х шт. трансформаторов тока ТЗЛМ (по два отверстия на каждый ТЗЛМ).

Количество устанавливаемых ТЗЛМ указывается при заказе.

Для подключения силовых кабелей на трансформаторах тока (типа ТОЛ-10) установлена «Г» образная медная шинка с отверстием на конце.

Если надо подключить два силовых алюминиевых кабеля, то их необходимо подключать следующим образом:

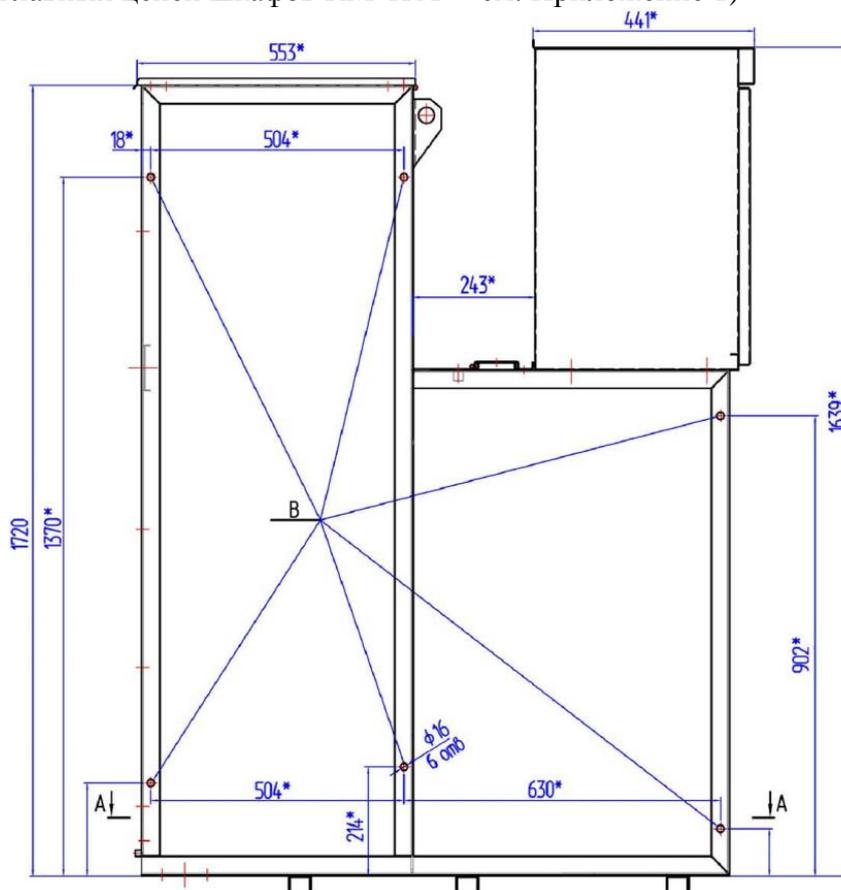
1. Опрессовать кабель медно-алюминиевым наконечником.
2. Подключить два кабеля под один болт с двух сторон шины.

При этом шину и наконечники перед посадкой зачислить кардолентой, мазать какими-либо смазками не нужно. (Соединение получится следующего вида: болт – шайба - наконечник - шина - наконечник - шайба - пружинная шайба - гайка.)

Шкафы с кабельной сборкой (ШКС сх. 081) позволяют производить подключение до 6

### Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 3

силовых кабелей. При этом следует демонтировать съемную крышку кабельного отсека.  
(Сетка схем главных цепей шкафов КМ-1КФ – см. Приложение 1)



**Рис. 6 - Точки стыков (соединений) шкафов между собой при установке их в распределительном устройстве**

*Примечание –*

- 1 - \* Размер для справок;
- 2 - **В** – места торцевых креплений шкафов между собой в секцию;
- 3 - Крепление болтовое: Болт М12х40 ГОСТ7798-70; гайка М12,5 ГОСТ5915-70; шайба 12х2 ГОСТ11371-68; шайба 12 65Г ГОСТ6402-70
- 4 - Сечение А-А (см. рис. 3 Приложения 2).

**Процедура регулировки блокировок вакуумного выключателя  
ВВ-TEL на выкатном элементе КМ1-КФ**

**1. Блокировка против перемещения выкатного элемента с включенным выключателем.**

1.1. В правый шток блокировки вакуумного выключателя (смотреть со стороны педали выкатного элемента) вернуть **шток блокировочный до отказа**.

1.2. Включить вакуумный выключатель ВВ/TEL.

1.3. Выворачивать **шток блокировочный**, так чтобы расстояние от нижнего конца штока до педали составляло 2+1,0мм. При этом должен быть выбран люфт в выключателе, т.е. при выворачивании штока его следует прижимать вверх до упора.

1.4. Контргайкой зафиксировать шток.

1.5. Выключить вакуумный выключатель ВВ/TEL.

1.6. Произвести включение и отключение выключателя три раза, после чего замерить зазор между штоком блокировочным и педалью, при необходимости отрегулировать.

1.7. Затянуть окончательно контргайку.

**2. Блокировка против включения выключателя в положении между “рабочим” и “контрольным”.**

2.1. Установить педаль в зафиксированном положении тележки (рабочем или контрольном).

2.2. Подвести рычаг конечного выключателя на педаль, при этом контакты конечного выключателя должны быть замкнуты.

2.3. Затянуть винт регулировки рычага конечного выключателя.

2.4. Под педаль, со стороны конечного выключателя, вложить металлическую пластину толщиной 5 мм.

2.5. Проверить конечный выключатель, контакты должны быть разомкнуты.

2.6. Попробовать включить вакуумный выключатель.

При правильной настройке конечного выключателя вакуумный выключатель не должен включиться, т.к. цепь управления разорвана.

2.7. В случае если контакты не разомкнулись, и вакуумный выключатель включился, отрегулировать момент размыкания контактов конечного выключателя.

2.8. Произвести проверку правильно отрегулированного конечного выключателя, проделав операции по п.2.3. и далее три раза.

2.9. Окончательно затянуть винт фиксации рычага конечного выключателя и винты крепления ВК к выкатному элементу.

**Процедура регулировки блокировок вакуумного выключателя  
ЗАН5 “SIEMENS” на выкатном элементе КМ-1КФ**

**1. Блокировка против включения выключателя в положении между “рабочим” и “контрольным”.**

1.1. Установить педаль в зафиксированном положении выкатного элемента (рабочем или контрольном)

1.2. Подвести рычаг конечного выключателя на педаль, при этом контакты конечного выключателя должны быть замкнуты.

1.3. Затянуть винт регулировки рычага конечного выключателя.

1.4. Под педаль, со стороны конечного выключателя, вложить металлическую пластину толщиной 5 мм.

1.5. Проверить конечный выключатель, контакты должны быть разомкнуты.

1.6. Попробовать включить вакуумный выключатель. При правильной настройке конечного выключателя вакуумный выключатель не должен включиться, т.к. цепь управления разорвана.

1.7. В случае если контакты не разомкнулись, и вакуумный выключатель включился, отрегулировать момент размыкания контактов конечного выключателя.

1.8. Произвести проверку правильно отрегулированного конечного выключателя, проделав операции по п.1.3. и далее три раза.

1.9. Окончательно затянуть винт фиксации рычага конечного выключателя и винты крепления ВК к выкатному элементу.