ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СИЛУМИН-ВОСТОК
инжиниринговая компания

ШКАФЫ КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ КМ-1-SV

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 3
2. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ 7
3. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 16
4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ 21
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ 27
6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 29
7. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ 30
8. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА 31
9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КРУ НА ВЫСОТАХ БОЛЕЕ 1000 М 33

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Настоящее техническое описание на шкафы комплектного распределительного устройства КМ-1-SV предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, правилами монтажа и эксплуатации, хранения и транспортирования.

В связи с тем, что ТОО «Силумин-Восток» постоянно совершенствует свои изделия и вносит изменения в конструкцию с целью улучшения технических характеристик выпускаемого оборудования, решения, предлагаемые по конкретному заказу, могут отличаться от представленных в данном описании.

Комплектные распределительные устройства серии КМ-1-SV предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока промышленной частоты 50Гц и 60Гц напряжением 6; 10кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью.

При установке шкафов КМ-1-SV взамен шкафов серий КМ-1, КМ-1Ф переделка фундаментов не требуется.

Шкафы комплектных распределительных устройств серии КМ-1-SV соответствуют рабочей конструкторской документации и межгосударственным стандартам ГОСТ 14693-90, ГОСТ 12.2.007.4-96.

Условия эксплуатации:

- в распределительных устройствах внутри помещений, соответствующих требованиям «Правил устройства электроустановок»;

- в части воздействия климатических факторов внешней среды - исполнение У категории 3 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89, при температуре окружающего воздуха в помещении ЗРУ от минус 5^0 до плюс 40^0С;

- высота установки камер над уровнем моря - не более 1000м (допускается применение шкафов КМ-1-SV для работы на высоте над уровнем моря более 1000м при соблюдении требований ГОСТ 15150-69, ГОСТ 1516.1-76 и ГОСТ 8024-90);

- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и испарений, химических отложений, не насыщенная токопроводящей пылью и водяными парами;

- номинальный режим работы – продолжительный;

- рабочее положение в пространстве – вертикальное, допустимое отклонение боковых стенок от вертикальной плоскости не более 1 градуса;

- стойкость шкафов КМ-1-SV к механическим воздействиям окружающей среды соответствует группе условий эксплуатации М39 по ГОСТ 17516.1-90, в районах с сейсмичностью не более 9 баллов по шкале MSK-64;

- температура нагрева частей оболочки шкафа, которым можно прикасаться при эксплуатации, в номинальном режиме не должна превышать 50^0С (ГОСТ 14693-90);

- верхнее значение температуры нагрева контактных соединений при эксплуатации - 75^0С (ГОСТ 8024-90).

Примечание:

При установке и применении шкафов КМ-1-SV в электропомещениях, где возможно снижение температуры воздуха ниже минус 5^0С, потребителем должны быть предусмотрены средства обогрева помещении РУ, обеспечивающие нормальные температурные условия работы оборудования и аппаратуры камер в соответствии с техническими условиями на них.

Таблица 1

Технические характеристики	
Наименование параметра	**Значение**
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Номинальное напряжение, кВ	6,0; 10,0
Номинальный ток главных цепей шкафов, А	630; 800; 1000; 1250; 1600;2000; 2500; 3150[1]
Номинальный ток сборных шин, А	до 3150
Ток термической стойкости (3с), кА	20; 31,5; 40[2]
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	51-80[2]
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В - постоянного и выпрямленного тока - переменного тока	 110, 220 220
Условия обслуживания	Двухстороннее
Исполнение вводов	Кабельные/ шинные
Вид изоляции	Воздушная/комбинированная
Вид управления	Местное/дистанционное
Степень защиты оболочки со стороны фасада	Не менее IP30 (по ГОСТ 14254)

1 Для вводных и секционных шкафов;

2 Термическая и электродинамическая стойкость трансформаторов тока в соответствии с их техническими параметрами.

Таблица 2

Габаритные размеры и масса камер	
Показатель классификации	**Исполнение**
Габаритные размеры, мм Высота Глубина Ширина	 1720[3] 1360[1,2] 750 (1000; 1125)
Масса одной камеры	От 600

1 Глубина шкафов может быть от 1460мм и более;

2 Глубина шкафов на ток 2500 и 3150А при верхнем подключении шинного ввода 1550мм – минимальная;

3 Наличие верхнего шинного ввода определяется заказом.

Таблица 3

Структура условного обозначения	
Общее обозначение **КМ-1-SV-Х-Х-У3:**	
КМ-1	Серия КРУ
SV	Производства ТОО «Силумин-Восток»
Х	Класс напряжения, кВ
Х	Номинальный ток сборных шин, А
У3	Вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69
Пример обозначения КМ-1- SV-10-1600-У3 *Комплектное распределительное устройство серии КМ-1 напряжением 10кВ, номинальный ток сборных шин 1600 А, климатическое исполнение и категория размещения У3, производства ТОО «Силумин-Восток»*	

Таблица 4

Структура условного обозначения шкафов КМ-1-SV	
Общее обозначение шкафов **ШХХ-ХХ-ХХ-ХХХХ:**	
ШХХ	Типоисполнение шкафа в соответствии с таблицей 5
ХХ	Номинальное напряжение, кВ
ХХ	Номер схемы главных цепей шкафа (таблица 6)
ХХХХ	Номинальный ток главных цепей шкафа, А
Пример обозначения ШВВ-10-02-1600 *Шкаф с вакуумным выключателем напряжением 10 кВ по схеме главных цепе 02, номинальный ток главных цепей шкафа 1600 А*	

Таблица 5

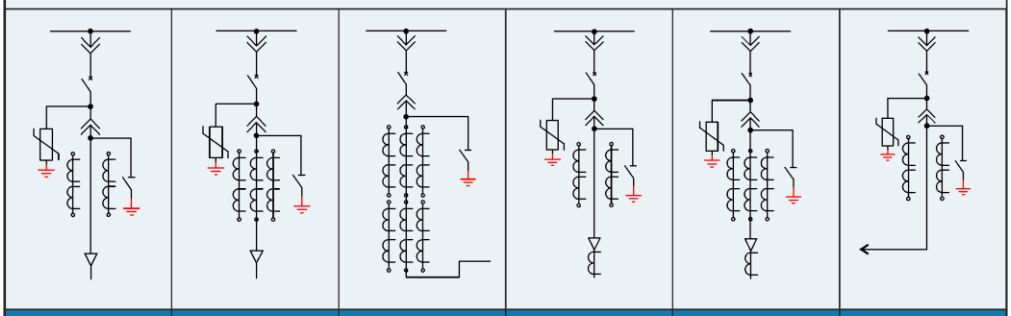
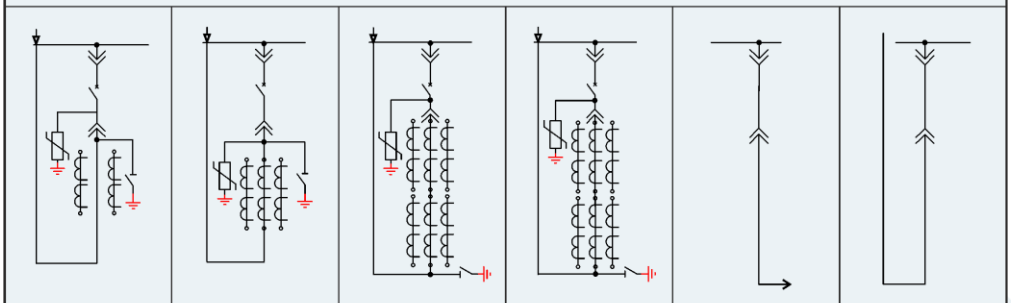
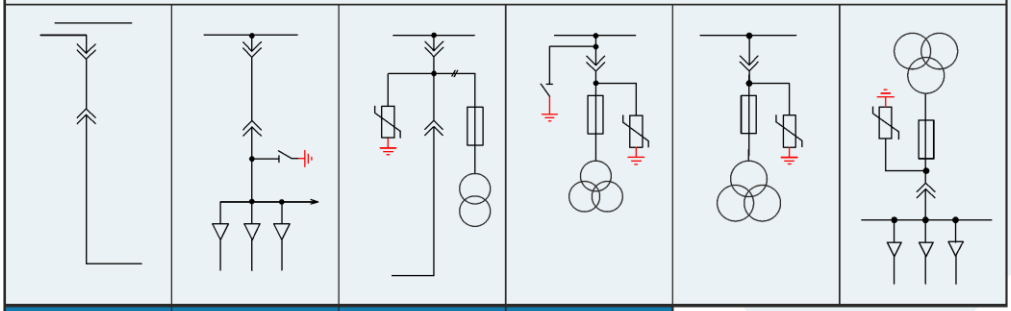
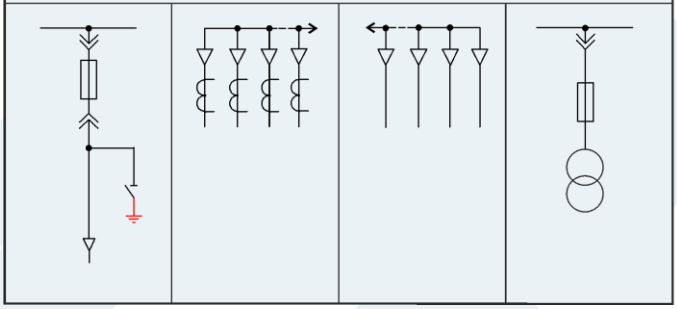
Классификация исполнений шкафов КМ-1-SV	
Признак классификации	***Исполнение***
Типоисполнения шкафов КМ-1-SV в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений *(основные варианты исполнений)*	ШВВ – шкаф с выключателем вакуумным; ШТН – шкаф с трансформаторами напряжения; ШПС – шкаф с силовыми предохранителями; ШР – шкаф с разъемными контактными соединениями; ШКС – шкаф с кабельной сборкой; ШГВ – шкаф глухого ввода (по заказу); ШТСН – шкаф с трансформатором сухим 40 кВА и предохранителями на выкатном элементе;

Для питания цепей собственных нужд РУ комплектуются по заказу шкафами постоянного или переменного оперативного тока.

Таблица 6

Назначение схем	
Схема	**Назначение**
01, 011, 012	Кабельный ввод
02, 021	Отходящая кабельная линия
03	Секционный выключатель
04, 041, 042, 043	Шинный ввод
05, 051, 052, 058, 059	Секционный разъединитель
06, 061, 062	Трансформатор напряжения
07	Линия к ТСН
08,081	Кабельная сборка
13	ТСН

Таблица 7

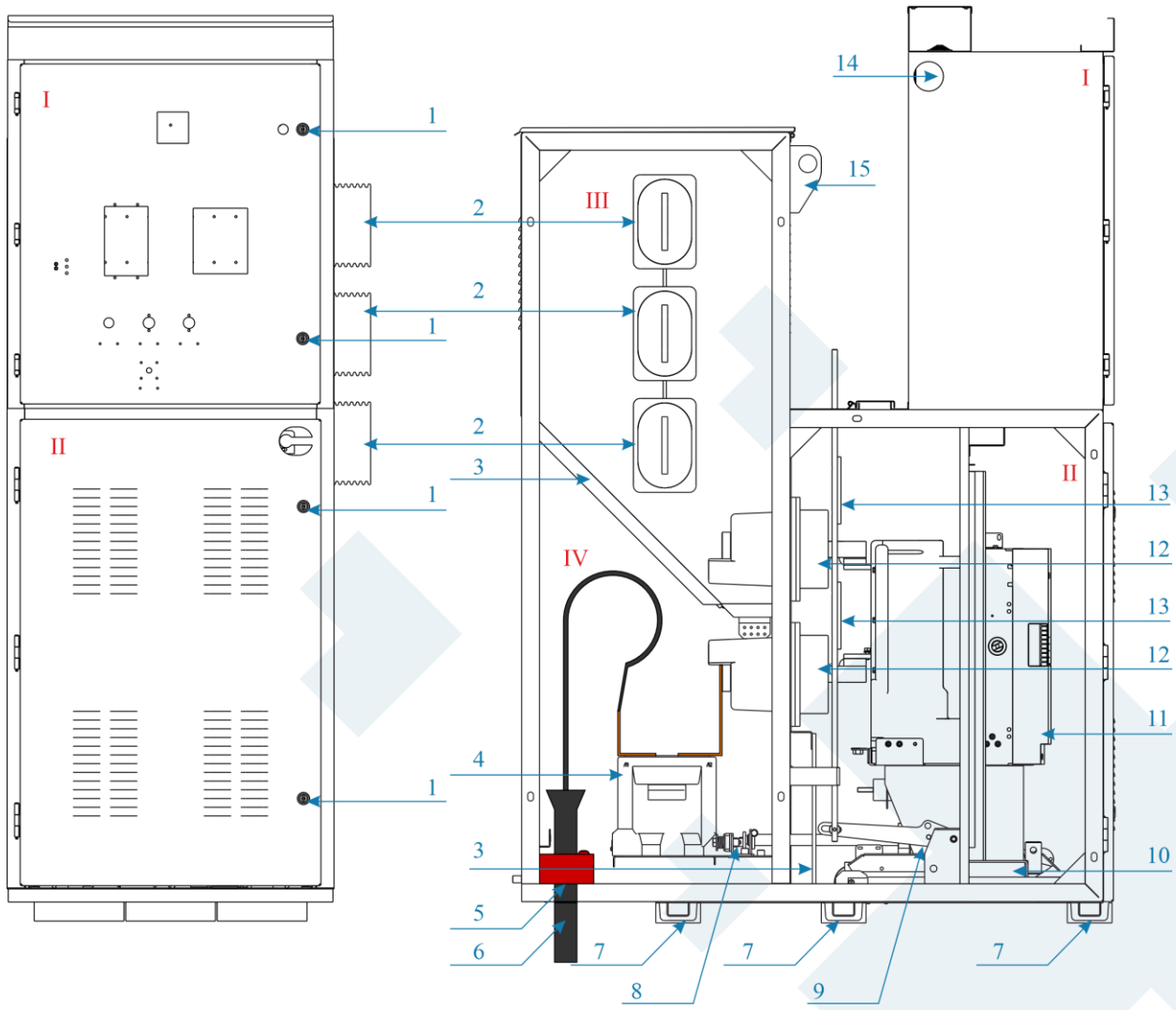
01	011	012	02	021	03*
Iном, А 630, 1000, 1250, 1600,2000, 3150					
					
04	**041**	**042**	**043**	**05***	**051**
Iном, А 630, 1000, 1250, 1600,2000, 3150					
					
052*	**058**	**059**	**06**	**061**	**062**
Iном, А 630, 1000, 1250, 1600,2000, 3150					
					
07	**08**	**081**	**13**		
Iном, А 630, 1000, 1250, 1600,2000, 3150					
					

** Схемы могут выполняться с выводами шин влево или вправо (по заказу).*

Приведены схемы основных исполнений КМ-1-SV (схемы шкафов ШСН (ШНВА) определяются заказом).

Схемы 03+05, 058+081, 012+062+081, 012+081 выполняются в соседних шкафах блоков РУ.

2. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



I Релейный шкаф
II Отсек высоковольтного выключателя
III Отсек сборных шин
IV Кабельный отсек
1 Замки дверей
2 Проходные изоляторы
3 Изоляционные перегородки
4 Трансформатор тока
5 Трансформатор тока нулевой последовательности
6 Место ввода силового кабеля
7 опорные швеллера
8 Нож заземления
9 Механизм подъема штор
10 Выкатной элемент
11 Вакуумный выключатель
12 Изолятор крепления главных контактов
13 Подвижные шторки
14 Отверстие для ввода оперативных шинок
15 Строповочный рым

Рисунок 1 Устройство основного исполнения шкафа КМ-1-SV с вакуумным выключателем

Шкафы КМ-1-SV имеют жесткую металлическую конструкцию, состоящую из: релейного шкафа, отсека сборных шин, отсека выключателя и кабельного отсека внутри которых размещено оборудование в соответствии с заказом. Детали и элементы металлоконструкций шкафов изготовляются из качественной листовой стали на высокоточном оборудовании с программным управлением.

Из шкафов КМ-1-SV соединённых между собой с помощью болтовых соединений собираются комплектные распределительные устройства, служащие для приема и распределения электроэнергии. Принцип работы определяется совокупностью схем главных и вспомогательных цепей шкафов.

Для обеспечения повышенной локализационной способности корпус разделен на отсеки металлическими и стеклотекстолитовыми перегородками, а также автоматически закрывающимися шторками, которые закрывают доступ к неподвижным силовым контактам. Конструкция шторочного механизма исключает самопроизвольное открывание шторок при нахождении выкатного элемента (ВЭ) в ремонтном положении. Для обеспечения безопасной работы в отсеке ВЭ шторки запираются навесным замком.

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

Шкафы КМ-1-SV изготавливаются в габаритах на номинальное напряжение 10 кВ. Комплектующее оборудование – заземлители, выключатели, изоляторы опорные и проходные устанавливаются только с номинальным напряжением 10 кВ, а трансформаторы напряжения, ограничители перенапряжений, силовые предохранители, силовые трансформаторы - на напряжение 6 или 10 кВ в зависимости от заказа.

Конструкция шкафов КМ-1-SV выполнена таким образом, чтобы обеспечивалось нормальное функционирование приборов измерения, управления, и защиты, а так же для обслуживания и ремонта без дополнительных сложностей.

В шкафах КМ-1-SV в зависимости от заказа и схем главных цепей могут быть установлены следующие аппараты:

- выключатели вакуумные ведущих мировых производителей;
- заземлители высоковольтные на токи 630А, 1600А с ручными приводами;
- трансформаторы тока от 50А до 3000А;
- трансформаторы напряжения;
- предохранители;
- ограничители перенапряжений;
- силовые трансформаторы питания собственных нужд подстанции до 40 КВА включительно.

Шкафы КМ-1-SV обеспечивают управление, защиты и блокировки в соответствии с заказом и требованиями ПУЭ.

Одним из основных конструктивных составляющих шкафа является выкатной элемент, который представляет собой жесткую каркасную конструкцию на колесах. На ВЭ устанавливаются трансформаторы напряжения, силовые предохранители и другие аппараты в зависимости от типа шкафа. В верхней и нижней частях ВЭ расположены подвижные разъединяющие контакты, которые при вкатывании в шкаф, замыкаются с шинными (верхними) и линейными (нижними) неподвижными контактами. При выкатывании выкатного элемента силовые контакты размыкаются, и отсоединяют выкатной элемент от токоведущих частей

(сборных шин, шинных переходов, кабельных вводов и т.д.). Перемещение ВЭ осуществляется вручную.

Выкатной элемент шкафа имеет три положения:

рабочее – выкатной элемент находится в корпусе шкафа, первичные и вторичные цепи замкнуты;

контрольное – выкатной элемент в корпусе шкафа, первичные цепи разомкнуты, вторичные цепи замкнуты;

ремонтное – выкатной элемент находится вне корпуса шкафа, первичные и вторичные цепи разомкнуты.

Когда выкатной элемент находится в ремонтном положении, обеспечивается удобный доступ для обслуживания, а при необходимости и замены, установленных на ней аппаратов.

Отсек высоковольтного выключателя шкафа КМ-1-SV по заказу может выполняться без двери. При ее отсутствии выкатной элемент закрыт съемным защитным экраном для обеспечения при рабочем положении элемента степени защиты со стороны фасада IP30.

Силовые трансформаторы в шкафах ШСТ устанавливаются с задней стороны шкафа КМ-1-SV. На выкатном элементе шкафа ШСТ установлены предохранители, 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.

Для ограничения коммутационных перенапряжений при отключении вакуумных выключателей устанавливаются ограничители перенапряжений.

Релейная защита присоединений (РЗА) к шкафам КМ-1-SV обеспечивается многофункциональными малогабаритными высоконадежными микропроцессорными блоками ведущих мировых производителей.

В настоящее время в шкафах КРУ применяются типы релейных защит, соответствующие Международному стандарту ANSI/IEEE C37.2.

РЗА по желанию заказчика может быть выполнена на аналоговых реле.

Аппаратура вторичных цепей шкафов КМ-1-SV (аппараты управления, защиты, сигнализации, блоки релейной защиты, приборы контроля и учёта электроэнергии и т.п.) располагается в релейном шкафу, который выполняется в виде съёмного, изолированного от высоковольтных цепей, блока. Шкаф изготовляется отдельно и после полной комплектации аппаратурой и коммутации вторичных электрических цепей в соответствии с электрической схемой заказа устанавливается на своё место и крепится болтовыми соединениями. Микропроцессорные блоки, приборы учёта, контроля и аппараты сигнализации монтируются на двери релейного шкафа.

На шкафах по заказу могут быть установлены индикаторы высокого напряжения (ИВН), которые работают вне зависимости от наличия оперативного тока.

Шкафы КМ-1-SV обладают достаточной механической прочностью, обеспечивающей нормальные условия работы и транспортирования без каких-либо остаточных деформаций или повреждений, препятствующих их нормальной работе, выдерживают число циклов работы элементов, установленных в шкафу в соответствии с ГОСТ 14693-90.

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

В процессе изготовления КМ-1-SV выполняется контрольная сборка распределительного устройства в функциональный блок в соответствии с опросным листом. При контрольной сборке выполняется ошиновка РУ (соединение сборных и ответвительных шин) и монтаж шинного моста на шкафах.

Каждое, соединенное в функциональный блок КРУ из КМ-1-SV, и каждый шкаф по завершению изготовления подвергается комплексу электрических испытаний в соответствии с требованиями ПУЭ и нормативной технической документации.

После испытаний КМ-1-SV подготавливается к отгрузке:

- РУ разъединяется на транспортные блоки;

- шинные мосты демонтируются с нанесением монтажной маркировки, поставляются в комплекте с оборудованием и устанавливается потребителем по месту установки шкафов.

Поставка шкафов КМ-1-SV осуществляется отдельными шкафами или блоками до 5 шкафов, соединенными в соответствии со схемами главных цепей.

Блокировки

В шкафах выполнены стандартные электрические и механические блокировки в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.4-96, обеспечивающие безопасность при обслуживании и исключающие ошибочные действия персонала:

- блокировка, не допускающая перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее положение, а также из рабочего в контрольное при включенном положении высоковольтного выключателя;

- блокировка, не допускающая перемещение выкатного элемента с разъединяющими контактами, находящимися под нагрузкой (для шкафов без выключателей типа СР);

- блокировка управления выключателем одновременно с двух мест (местного и дистанционного);

- блокировка против повторного включения при отказе механизма, удерживающего выключатель во включенном положении;

- блокировка, не допускающая включения коммутационного аппарата, установленного на выкатном элементе, при положении выкатного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями;

- блокировка, не допускающая перемещения выкатного элемента из контрольного в рабочее положение при включенных ножах заземляющего разъединителя;

- блокировка, не допускающая включение заземляющего разъединителя в шкафу секционирования с разъединителем или разъединяющими контактами при рабочем положении выкатного элемента секционного выключателя;

В шкафах, которые снабжены заземляющими разъединителями, установлены необходимые устройства для осуществления следующих блокировок:

- блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя при условии, что в других шкафах, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземляющий разъединитель, выкатные элементы находятся в рабочем положении (или любые коммутационные аппараты находятся во включенном положении);

- блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя перемещения в рабочее положение выкатных элементов (при включении любых коммутационных аппаратов) в других шкафах, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземляющий разъединитель.

На рисунке 2 изображен привод заземляющего ножа. На неподвижной пластине привода заземляющего ножа имеется два отверстия: одно – для крепления блок-замка, второе – для входа штока блок-замка и фиксации ножей заземляющего разъединителя во включенном (или отключенном) положении. На валу заземляющего разъединителя расположен диск с идентичными отверстиями. При повороте вала заземляющего разъединителя отверстия совмещаются, что позволяет фиксировать его в том или ином положении. На валу привода заземляющего разъединителя имеется штырь, который при повороте заземляющего разъединителя в положение «ЗАЗЕМЛЕНО» своим вертикальным положением препятствует вкату тележки. Включение заземления возможно только когда выкатной элемент находится в ремонтном положении.

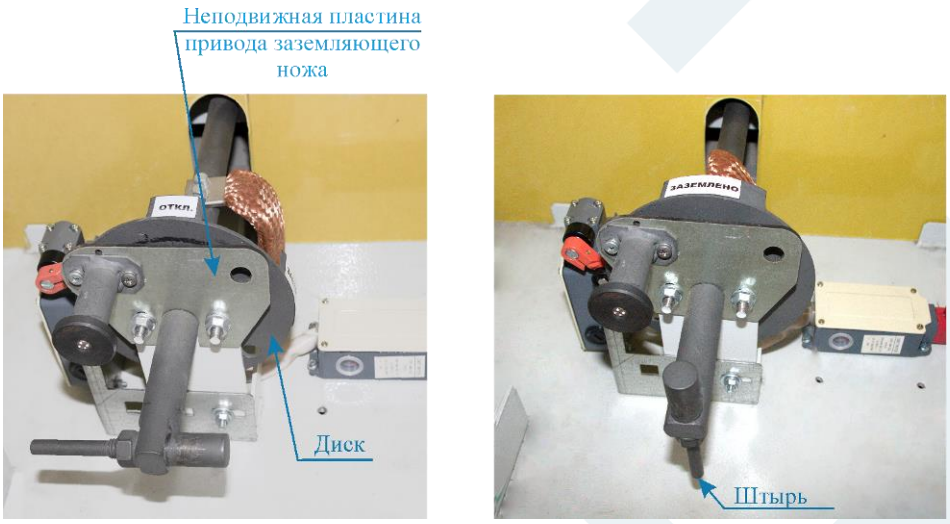


Рисунок 2 Привод заземляющего ножа

В секционных, вводных шкафах КМ-1-SV 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.



Рисунок 3 Электромагнитный блок-замок

На рисунке 4 изображен механизм привода изоляционных шторок. 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.

Пластина-фиксатор механизма не позволяет открыть шторки вручную. Рычаг открывания шторок механически связан с пластиной-фиксатором и при закрытых штоках имеют совмещенные отверстия для запирания замком.

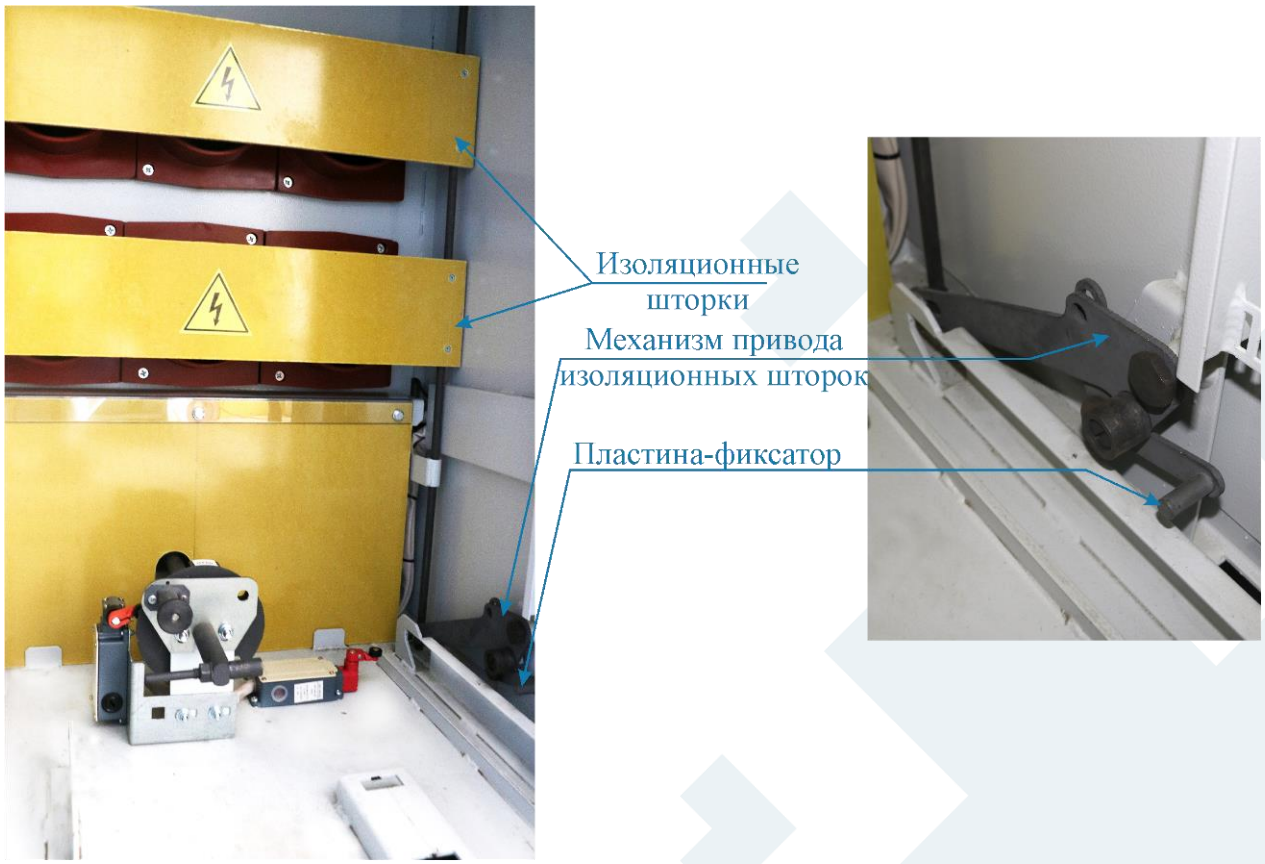


Рисунок 4 Механизм привода изоляционных шторок

При вкатывании тележки шторочный механизм автоматически открывает шторки и фиксирует их.

Для вката тележки из контрольного положения в рабочее положение следует использовать поставляемый в комплекте с КМ-1-SV рычаг довката.

Порядок пользования рычагом довката следующий:

1. Установить тележку в контрольное положение.

2. Установить рычаг вката-выката, как показано на рисунке 5.

3. Проверить отключенное положение выключателя.

4. Нажать педаль см. рисунок 7 и высвободить фиксатор положения тележки для дальнейшего передвижения.

5. Удерживая педаль в нажатом состоянии рычагом вката-выката переместить выкатной элемент в промежуточное положение между контрольным и рабочим.

6. Освободить педаль и произвести довкат с помощью ключа вката-выката см. рисунок 8. Свидетельством того, что тележка находится в рабочем положении, является щелчок фиксатора положения тележки.

7. Выкат в контрольное положение производить в обратном порядке см. рисунок 9.



Рисунок 5 Контрольное положение тележки



Рисунок 6 Рабочее положение тележки



Рисунок 7



Рисунок 8



Рисунок 9

Порядок пользования рычагом довката вводных шкафов на ток 2500 и 3150А следующий:

1. Установить тележку в контрольное положение.

2. Установить рычаг вката-выката, как показано на рисунке 11.

3. Проверить отключенное положение выключателя.

4. Нажать педаль см. рисунок 10 и высвободить фиксатор положения тележки для дальнейшего передвижения.

5. Удерживая педаль в нажатом состоянии поворачивать рычаг вката-выката по часовой стрелке переместить выкатной элемент в промежуточное положение между контрольным и рабочим.

6. Освободить педаль и произвести довкат с помощью поворота ключа вката-выката. Свидетельством того, что тележка находится в рабочем положении, является щелчок фиксатора (педали) положения тележки.

7. Выкат в контрольное положение производить в обратном порядке см. рисунок 11.



Рисунок 10 Установка тележки в рабочее положение



Рисунок 11 Установка тележки в контрольное положение

Выкатной элемент шкафа имеет блокировку, не допускающую перемещение тележки из рабочего положения в контрольное положение 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 положение, фиксатор положения тележки передвигается вверх и упирается в тягу блокировки, которая блокирует вал механизма выключателя, тем самым препятствуя его включению.

Комплектность

В комплект поставки входит:

- Шкафы с установленной аппаратурой и оборудованием в соответствии с заказом;

- Шинные мосты (если предусмотрено заказом);

- Шкаф питания цепей собственных нужд – шкаф оперативного тока (если оговорен в заказе);

- Демонтированные на период транспортирования элементы;

- Запасные части и принадлежности (ЗИП) по требованию заказчика, включая минимальный комплект, входящий в состав изделия;

- Комплект технической эксплуатационной документации

Маркировка

Маркировка шкафа КМ-1-SV, элементов, аппаратов и контактных соединений выполнена в соответствии с электрическими схемами и нормативной документацией.

На фасадной стороне шкафа, закрепляется табличка с техническими (паспортными) данными, наносится порядковый номер шкафа в соответствии со схемой расстановки шкафов в РУ и однолинейная электрическая схема главных цепей шкафа.

Позиционные обозначения элементов вспомогательных цепей шкафов маркируются в соответствии с электрическими принципиальными схемами.

3. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Общие требования

При организации и производстве работ по монтажу, наладке и испытаниям шкафов комплектных распределительных устройства серии КМ-1-SV следует соблюдать требования СНиП, государственных стандартов, ПУЭ, проекта и ведомственных нормативных документов.

Порядок монтажа шкафов КМ-1-SV определяется монтажным персоналом в зависимости от специфики конкретного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данного документа и инструкций по эксплуатации аппаратуры, установленной в шкафы КМ-1-SV.

При установке шкафов КМ-1-SV необходимо выдержать расстояния при размещении шкафов в электропомещении, исходя из требований ПУЭ.

При двухрядном расположении шкафов КМ-1-SV в РУ должна соблюдаться параллельность, а при наличии шинного моста расстояние между рядами, заданное по проекту.

Меры безопасности

Конструкция шкафов КМ-1-SV удовлетворяет требованиям безопасности, изложенных в нормативных технических документах, настоящем документе и руководствах по эксплуатации аппаратуры, установленной в КМ-1-SV.

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы должны проводиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

При монтаже концевых заделок кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, эти кабели должны быть отсоединены и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения. Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна производиться во всех фазах, а у выключателя и разъединителя на всех контактах.

Требования к помещению

Электропомещение для шкафов КРУ серии КМ-1-SV должно соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок».

Перед монтажом шкафов КМ-1-SV в помещении должны быть закончены все строительные работы, включая отделочные, закрыты все проемы, колодцы и кабельные каналы, выполнено освещение, отопление и вентиляция. Помещение должно быть очищено от пыли, строительного мусора и просушено, также должны быть созданы условия, предотвращающие его увлажнение. Отделку чистого пола в помещениях подстанции рекомендуется производить после окончания монтажа шкафов КРУ.

К помещению должен быть обеспечен нормальный подъезд.

Помещение, подготовленное для монтажа КРУ, должно дополнительно отвечать следующим требованиям:

- помещение должно быть выполнено из несгораемых материалов с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа;

- дверной проем не должен иметь порогов и иметь высоту и ширину, обеспечивающих свободное перемещение через него шкафов и сборочных элементов РУ;

- максимальная допустимая нагрузка на пол должна составлять не менее 1400 кг/м^2;

- полы или закладные фундаментные рамы должны быть выровнены по горизонтали с точностью ±1мм на 1 метр длины, но не более ±2 мм на длину секции КРУ;

- кабельные каналы должны быть выполнены в соответствии с проектом.

Необходимо проверить, правильно ли установлены закладные основания под КРУ соответственно чертежам проекта. Неправильное их выполнение может привести к деформации корпусов, что, в свою очередь, потребует дополнительной регулировки многих элементов конструкции. При этом к закладным основаниям, выполняемым из швеллеров, должно быть, прежде всего, предъявлено требование строгой горизонтальности их установки и параллельности одного швеллера другому.

Швеллеры закладных оснований должны быть сварены встык и соединены с контуром заземления не менее чем в двух местах полосовой сталью сечением не менее 40х4 мм.

Готовность строительной части помещения к производству работ по монтажу КРУ должна быть оформлена актом, подписанным представителями строительной организации, заказчика и монтажной организации.

Установка шкафов

Шкафы КМ-1-SV поставляются в собранном и отрегулированном состоянии.

На каждом шкафу имеются строповочные рым-пластины для перемещения шкафа. Шкафы можно транспортировать либо за них, либо погрузчиком грузоподъемностью не менее 1 тонны за основание с помощью поддонов. Шкафы (блоки шкафов) следует транспортировать только в вертикальном положении.

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

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

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

Установка и монтаж шкафов производится согласно их расположению в электрической схеме распределительного устройства. На время установки и монтажа из шкафов следует удалить выкатные элементы, чтобы облегчить общий вес шкафа.

Если около педали выкатного элемента установлен блок-замок, то его необходимо временно демонтировать, открутив два крепежных болта.

Рекомендуемая последовательность монтажных работ шкафов КМ-1-SV:

До начала монтажа следует проверить правильность установки закладных основания под шкафы и наличие соединения закладных с контуром заземления;

Установить один из крайних шкафов (блок шкафов) с любой из сторон; вертикальность его положения выверяют по отвесу, а горизонтальность с помощью уровня;

Проверить устойчивость установленного шкафа (блока шкафов);

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

После установки первого шкафа (блока шкафов) к нему присоединяют второй, затем третий и т. д. - по числу шкафов (или блоков шкафов) данного распределительного устройства. Правильность положения одного шкафа (блока шкафов) по отношению к другому выверяют по контрольным отверстиям, имеющимся в их бортах.

По мере установки шкафы (блоки шкафов) стыкуют друг с другом болтами (входят в комплект поставки). 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.

По окончании установки нижние швеллера шкафов приваривают к закладным швеллерам не менее чем в двух точках на каждом шкафу.

Проверяют вкат и выкат тележек. 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.

Конструкция шкафов КМ-1-SV обеспечивает возможность крепления их к металлическим деталям фундамента (закладным) сваркой.

Монтаж сборных шин рекомендуется начинать со средних шкафов, соединение отрезков шин между собой сначала выполнить без затяжки болтов. Шины на изоляторах должны лежать без перекосов, во избежание дополнительных механических нагрузок на изоляторы, для этого под них подкладывают регулировочные пластины.

Соединение шин осуществляется при помощи болтов с механическими свойствами не ниже класса 8.8, и гаек с механическими свойствами класса 8.

Болты следует завинчивать при помощи динамометрического ключа с моментом силы в соответствии с таблицей 9.

После установки шкафов и монтажа шин монтируется аппаратура измерения и защиты, если она на время транспортирования была демонтирована. Установка аппаратов и приборов производится в соответствии с электрической схемой шкафа. Собираются вторичные цепи и цепи питания соединением соответствующих разъемов согласно нумерации.

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

Согласно кабельному журналу прокладываются и расключаются межпанельные кабельные связи.

Пример установки КМ-1-SV в помещении РУ и установочные размеры см. рисунок 12.

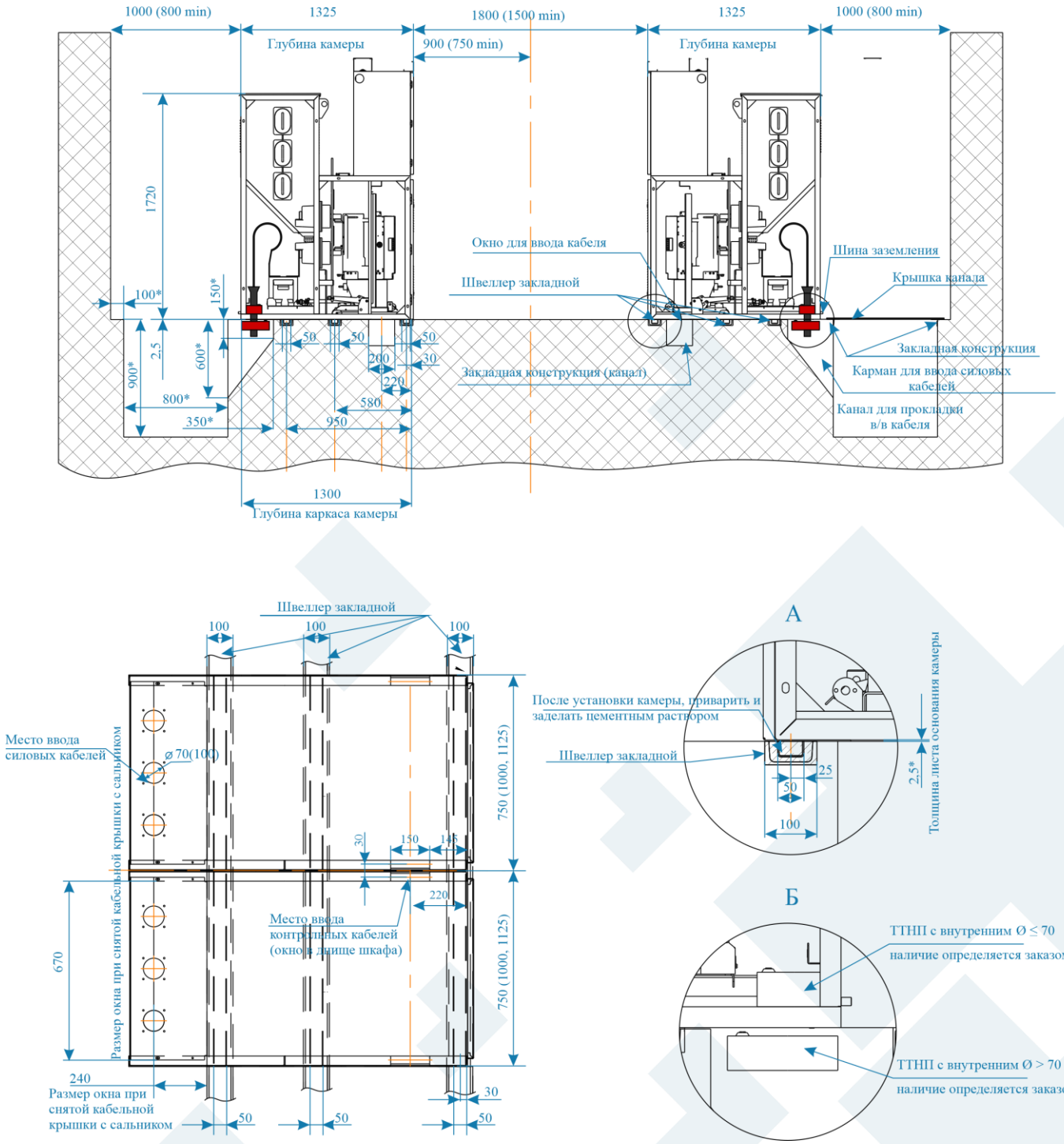


Рисунок 12 Установка КМ-1-SV в помещении РУ (монтаж и узлы крепления шкафов)

Шкаф КМ-1-SV предназначен для подключения не более 3-х высоковольтных кабелей. Для этого в заднем нижнем лонжероне предусмотрены отверстия для установки не более трех штук трансформаторов тока нулевой последовательности (ТТНП). Количество устанавливаемых трансформаторов тока нулевой последовательности указывается заказом.

Для подключения силовых кабелей на трансформаторах тока установлена «Г» образная медная шинка с отверстием на конце. Если надо подключить два силовых алюминиевых кабеля, то их необходимо подключать следующим образом:

- опрессовать кабель медно-алюминиевым наконечником;

- подключить два кабеля под один болт, с двух сторон шины.

При этом шину и наконечники перед посадкой зачистить. Никакой смазки на контакты наносить 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 силовых кабелей. При этом следует демонтировать съемную крышку кабельного отсека.

Подготовка к работе

После окончания монтажа шкафов КМ-1-SV необходимо подготовить их к работе.

В процессе подготовки проверяется:

- надежность и правильность крепления всех аппаратов, изоляторов, шин, заземляющих устройств;

- надежность открывания (закрытия) дверей, запирания их на замок;

- четкость работы коммутационных аппаратов и блокировочных устройств;

- наличие знаков безопасности на дверях, мнемосхем, окраска оборудования;

Провести ряд проверок и регулировок высоковольтных выключателей с приводами и др. аппаратов в полном соответствии с инструкцией по эксплуатации заводов-изготовителей.

Провести пуско-наладочные работы, методика которых определяется по специальным инструкциям, касающимся вопросов наладки электрооборудования.

Шкафы КРУ после монтажа должны быть надежно заземлены в соответствии с «Правилами устройства электроустановок». С задней стороны на шкафах имеются зажимы (бобышки) заземления, для присоединения заземляющей шины. Допускается подсоединение каркасов КМ-1-SV к контуру заземления с помощью электросварки.

Все оборудование, смонтированное в шкафах КРУ, перед вводом в эксплуатацию должно быть подвергнуто испытаниям в соответствии с требованиями действующей нормативной документации (ПУЭ, РД и т.п.).

Перед испытаниями необходимо очистить все элементы КРУ от пыли. Изоляционные элементы протереть чистой ветошью.

ВНИМАНИЕ!

При проведении высоковольтных испытаний на шкафах КМ-1-SV с вакуумными выключателями ограничители перенапряжений ОПН следует отсоединить от токоведущих цепей.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Ввод в эксплуатацию

При вводе в эксплуатацию все элементы КМ-1-SV (выключатели, силовые и измерительные трансформаторы, кабели и т.п.) должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с требованиями действующей нормативной документации.

Кроме того, должны быть проведены следующие испытания:

1 Измерение сопротивления изоляции вспомогательных цепей.

Измерение производится мегомметром на напряжение 1000 В. Сопротивление изоляции каждого присоединения вспомогательных цепей со всеми присоединенными аппаратами (реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения и т.п.) должно быть не менее 1 МОм.

2 Испытание первичных силовых цепей повышенным переменным напряжением частотой 50 Гц.

Главные цепи шкафов КМ-1-SV испытываются напряжением в соответствии с требованиями действующих ГОСТ, ПУЭ и РД.

Испытательное напряжение прикладывается как к изоляции фаз относительно земли, так и между фазами. При производстве испытания все тележки ВЭ с выключателями устанавливаются в рабочее положение, а ВЭ с измерительными трансформаторами - в контрольное положение. Все стационарно установленные силовые и измерительные трансформаторы, ограничители перенапряжений должны быть отключены.

Испытание производится до присоединения силовых кабелей.

Вспомогательные цепи шкафов КМ-1-SV со всеми присоединенными аппаратами испытываются напряжением 1 кВ. Продолжительность приложения испытательного напряжения составляет 1 мин.

3 Проверка соосности и величины вхождения подвижных контактов в неподвижные контакты.

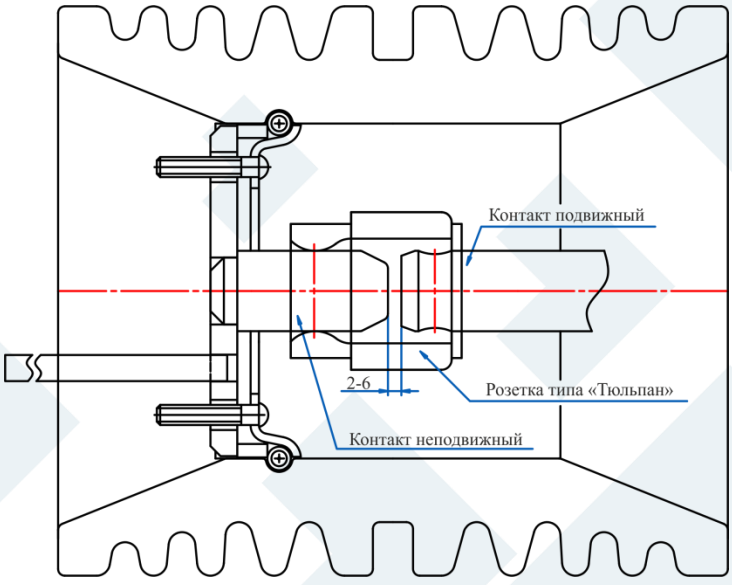


Рисунок 13 Допуски при регулировке зазора в разъемных контактных соединениях типа «Тюльпан»

Несоосность контактов не должна превышать 4 - 5 мм. Вхождение подвижных контактов в неподвижные должно быть не менее 15 мм, запас хода - не менее 2 мм.

4 Измерение сопротивления постоянному току главных цепей.

Производится измерение сопротивления каждой фазы от сборных шин до места присоединения кабеля (шины) и сопротивления связи ВЭ с корпусом шкафа. Сопротивления не должны превышать значений, приведенных в таблице 8.

Таблица 8

Измеряемый элемент	Допустимые значения сопротивления
Главные цепи: - для шкафов до 1000А - для шкафов на 1600А - для шкафов на 2000А и выше	 120 мкОм; 80 мкОм; 60 мкОм.
Связь ВЭ с корпусом шкафа	Не более 0,1 Ом.

5) Контроль контактных соединений сборных шин. Проверяется затяжка болтов контактных соединений. Проверка производится динамометрическим ключом. Нормируемые усилия затяжки болтов приведены далее в таблице 9.

Таблица 9

Рекомендуемый момент затяжки [1] Нм	
Резьба	Без смазки
М6	10,5
М8	26
М10	44,1
М12	74,6
М16	165

1-Номинальные моменты затяжки для крепежных деталей без смазки основаны на коэффициенте трения 0,14 (фактические значения могут значительно отклоняться!)

Примечание: *При сборке на заводе все контактные соединения выполняются с контролем усилия затяжки и на резьбе - в этом случае ставится метка цветом.*

6 Механические испытания.

Проверить наружные двери шкафов, которые должны плавно, без заеданий, поворачиваться на угол, достаточный для нормального перемещения выдвижного элемента данного шкафа и соседних шкафов.

Произвести наружный осмотр выкатного элемента. Проверить заземление и исправность разъемных контактов главных и вспомогательных цепей.

Произвести вкатывание выдвижного элемента в шкаф КРУ. Вкатывание должно производиться плавно и, как правило, одним человеком. Не допускается вкатывать выкатной элемент резким толчком или с разгона. При этом необходимо следить, чтобы все элементы, по которым происходит их сочленение, функционировали четко и надежно.

Необходимо произвести не менее пяти операций перемещения ВЭ из рабочего в контрольное и ремонтное положение и наоборот с проверкой соосности втычных контактов главной цепи, работы шторочного механизма, блокировок и фиксаторов.

Шторочный механизм должен работать плавно, без рывков и затираний.

Опробовать работу вакуумного выключателя в рабочем и контрольном положениях. Произвести попытку включения выключателя в промежуточном положении и перемещение ВЭ во включенном состоянии из рабочего положения в контрольное.

Проверить цепи вспомогательных соединений, как смонтированных на месте монтажа КРУ, так и выполненные на заводе-изготовителе.

Убедиться в надежном креплении кабелей и шин в шкафу КРУ.

Эксплуатация

Эксплуатация шкафов КМ-1-SV должна производиться 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», «Типовой инструкцией по эксплуатации и ремонту комплектных распределительных устройств 6-10кВ», местными эксплуатационными инструкциями, разработанными организацией, эксплуатирующей данную электроустановку, рекомендациями настоящего документа.

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

Персонал, обслуживающий шкафы КМ-1-SV, должен быть:

- специально подготовлен для технического обслуживания и ремонта электротехнических изделий высокого напряжения (напряжением до 10кВ включительно),

- ознакомлен с настоящим документом и с техническими описаниями - руководствами по эксплуатации на аппараты, встроенные в шкафы,

- знать устройство и принцип работы шкафов КРУ, а также комплектующей аппаратуры, встроенной в шкафы.

- иметь соответствующую группу по технике безопасности.

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

Межремонтный период должен составлять не более пяти лет.

Эксплуатационные ограничения

ВНИМАНИЕ!

Эксплуатация КМ-1-SV в условиях, отличных от приведенных в характеристиках, и при параметрах, отличных от указанных в техническом паспорте на изделие, использование нестандартного комплектующего оборудования без согласования с заводом-изготовителем, а также нарушение порядка работы блокировок могут привести к выходу КРУ из строя.

Техническое обслуживание

Общие указания

Объем и порядок проведения технического обслуживания КРУ устанавливаются техническим руководителем эксплуатирующего предприятия в специальной инструкции.

В данной инструкции должны быть учтены требования настоящего ТО и РЭ, инструкций по эксплуатации оборудования, установленного в КМ-1-SV, спецификации и условия эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования распределительного устройства.

При установке и применении шкафов КРУ серии КМ-1-SV исполнения У3 в климатических зонах с температурой ниже минус 5°С следует предусматривать средства обогрева помещении РУ, обеспечивающие нормальные температурные условия работы оборудования и аппаратуры шкафов КРУ в соответствии с техническими условиями на них.

При обслуживании высоковольтной аппаратуры, ошиновки и других элементов конструкции, работа с которыми может потребоваться при монтаже, ревизии и ремонте, а также при разделке высоковольтных кабелей доступ в шкафы КМ-1-SV обеспечивается после извлечения выдвижных элементов и демонтажа легкосъёмных перегородок.

Для доступа с целью проверки состояния и работы деталей отсека выдвижного элемента необходимо:

- открыть дверь отсека ВЭ каркаса шкафа;

- выкатить ВЭ в контрольное положение;

- выкатить выкатной элемент из контрольного положения в коридор обслуживания.

Для доступа к элементам отсека трансформаторов тока и контактам вторичных цепей необходимо снять соответствующую крышку задней стенки.

Выдвижной элемент может находиться в шкафу только в контрольном положении, заземлитель включён.

Техническое обслуживание КРУ включает в себя:

- периодические осмотры;

- чистку, восстановление антикоррозийного покрытия и смазки (по результатам осмотра);

- ремонт (при необходимости).

Техническое обслуживание оборудования, установленного в КМ-1-SV (выключателей, разъединителей, силовых и измерительных трансформаторов, ограничителей перенапряжений, устройств защиты и автоматики и др.), должно производиться в соответствии с инструкциями по эксплуатации данного оборудования.

Все неисправности шкафов КМ-1-SV и установленного в них электрооборудования, обнаруженные при периодических осмотрах, должны регистрироваться в эксплуатационной документации и устраняться по мере их выявления. Ремонт проводится при необходимости восстановления работоспособного состояния КРУ.

Меры безопасности

При проведении работ по техническому обслуживанию КМ-1-SV должны соблюдаться требования данной инструкции и инструкций по монтажу и эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

Техническое обслуживание оборудования внутри отсеков шкафов КРУ, кроме отсека сборных шин, допускается проводить при наличии напряжения на сборных шинах. Доступ в отсеки присоединений шкафов ввода, секционных выключателей, секционных разъединителей и шкафов с заземлителями сборных шин возможен только при полном снятии напряжения со сборных шин и вводных кабелей и при включенных заземлителях данных шкафов.

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

ВНИМАНИЕ!

При обслуживании оборудования внутри отсеков присоединений шкафов с шинными или кабельными вводами, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, питающая линия должна быть отключена и заземлена для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

Перед началом ремонта КМ-1-SV со снятием напряжения необходимо выполнить организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, в соответствии с требованиями «Межотраслевых правил по охране труда».

Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна проводиться во всех фазах, а у выключателей и разъединителей - на всех контактах. Наложение заземления производится посредством включения заземлителей после проверки отсутствия напряжения на заземляемом участке.

Во время проведения ремонта КМ-1-SV запрещается работа людей на участке схемы, отключенной только выключателем.

Обязательно должен быть обеспечен видимый разрыв цепи путем перемещения выдвижных элементов в контрольное или ремонтное положение.

Осмотр

Периодические осмотры проводятся с целью оценки текущего состояния КМ-1-SV. Периодичность проведения осмотров устанавливается техническим руководителем эксплуатирующего предприятия с учетом условий и опыта эксплуатации, технического состояния и срока службы КРУ.

Рекомендуется проводить осмотры не реже одного раза в пять лет и после каждого аварийного отключения высоковольтного выключателя.

Чистка, восстановление окраски, антикоррозийного покрытия и смазки проводятся, если необходимость этих работ была установлена во время проведения осмотра.

Осмотр КМ-1-SV следует проводить в следующем объёме:

1 визуальный контроль наличия загрязнений, повреждения окраски и антикоррозийного покрытия. Осмотр аппаратов в отсеке присоединений можно осуществить через смотровые окна, расположенные на двери отсека;

2 проверка отсутствия следов воздействия высокой температуры на токоведущие части и аппаратуру главных цепей (воздействие высокой температуры обычно сопровождается изменением окраски неизолированных токоведущих частей и оплавлением изоляции изолированных токоведущих частей и аппаратуры);

3 проверка отсутствия следов воздействия на изоляцию частичных разрядов и токов утечки;

4 осмотр поверхностей контактных систем;

5 проверка правильного функционирования коммутационных аппаратов, приводов, защитных и сигнальных устройств (проверка должна производиться в соответствии с инструкциями по эксплуатации данного оборудования);

6 проверка работоспособности механизмов перемещения ВЭ, блокировок и фиксаторов;

7 проверка состояния электрических соединений токоведущих цепей и цепей заземления;

8 проверка работоспособности концевых выключателей;

9 проверка работы дверей и замков.

Также при осмотре РУ из шкафов КМ-1-SV особое внимание должно быть обращено на:

1 состояние помещения в части исправности дверей, замков, отопления и вентиляции;

2 состояние сети освещения и заземления;

3 наличие средств безопасности;

4 состояние изоляции комплектующих изделий и изоляционных деталей шкафов (запыленность, состояние армировки, отсутствие видимых дефектов);

5 наличие смазки на трущихся частях механизмов.

Замена элементов КМ-1-SV

Ремонт оборудования, размещенного на тележке ВЭ, следует проводить в ремонтном положении ВЭ. Аппараты, размещенные в отсеке вспомогательных цепей, можно заменить, открыв дверь отсека и отключив питание.

Демонтаж трансформаторов тока.

Для демонтажа трансформаторов тока следует выполнить следующие действия:

- отключить выключатель и переместить ВЭ в ремонтное положение.

- проверить отсутствие напряжения с помощью индикатора напряжения и включить заземлитель.

ВНИМАНИЕ!

В шкафах ввода для исключения возможности включения заземлителя на ввод, находящийся под напряжением, следует обеспечить отсутствие напряжения со стороны питающего РУ или подстанции. Отключение питания должно производиться в соответствии с инструкцией по производству оперативных переключений. Для предотвращения такой возможности на доступ к заземлителям накладывается запрет цепями оперативной блокировки (установлены блок-замки), которые должны быть увязаны с внешней питающей стороной.

Демонтаж трансформаторов напряжения.

Трансформаторы напряжения установлены на выкатном элементе. Требуется выкатить ВЭ в контрольное положение и отключить разъём вспомогательных цепей, после чего выкатной элемент с ТН можно выводить в ремонт.

Ремонт и замена установленных в шкафах КМ-1-SV аппаратов и элементов должны производиться в соответствии с инструкциями эксплуатирующего предприятия.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ

Транспортирование

Транспортирование оборудования с предприятия – изготовителя производится преимущественно автомобильным транспортом с защитой от атмосферных воздействий и механических повреждений.

Возможно транспортирование железнодорожным и водным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозки грузов на данном виде транспорта.

Шкафы КМ-1-SV перевозятся в вертикальном положении, все подвижные части на период транспортирования закрепляются.

Демонтированные на период транспортирования элементы упаковываются в ящики или комплектуются в связки с обязательной транспортной маркировкой. При размещении демонтированных на период транспортирования элементов внутри оборудования место нахождения отражается в ведомости демонтированных элементов.

Условия транспортирования в части воздействия механических факторов Ж по ГОСТ 23216 -78.

При погрузочно-разгрузочных работах шкафы КМ-1-SV не кантовать, не подвергать резким толчкам и ударам. Для подъема и перемещения следует использовать транспортные – рымы, расположенные на каркасе оборудования и обозначенные специальными знаками.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться квалифицированным персоналом с соблюдением требований техники безопасности.

При получении оборудования заказчик должен произвести его осмотр для выявления возможных повреждений при транспортировании, а также проверить комплектность поставки изделия.

При поставке изделия автотранспортом, осмотр и проверка комплектности проводится в присутствии представителя предприятия – изготовителя.

В случаях, если оборудование транспортируется на длительные расстояния, по железной дороге или прогнозируется длительное хранение в договоре необходимо оговорить соответствующую упаковку.

Хранение

Шкафы КМ-1-SV с установленной аппаратурой и оборудованием, а так же демонтированные на время транспортировки элементы следует хранить в сухом закрытом помещении с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры существенно меньше, чем на открытом воздухе. В помещении не должно быть агрессивных паров (кислот, щелочей) и пыли в концентрациях более 5 мг/м^3.

Условия хранения по группе 2 по ГОСТ 15150-69 на допустимый срок хранения до ввода в эксплуатацию один год.

Демонтированные на период транспортирования элементы хранят в заводской упаковке. Металлические части аппаратов, не защищённые от коррозии, смазывают техническим вазелином.

Рекомендуемая температура воздуха внутри помещений хранения от плюс 40°С до минус 25^{0}С.

Относительная влажность воздуха 80% при температуре 25^{0}С (верхнее значение).

При длительном хранении оборудования необходимо не реже одного раза в 6 месяцев проводить их осмотр: проверку внешнего вида, состояния, целостности и комплектности аппаратов, отсутствие повреждений и следов коррозии на защитных покрытиях.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие шкафов КМ-1-SV требованиям конструкторской документации и действующей в Республике Казахстан нормативной технической документации при соблюдении потребителем условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

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

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

Гарантийные сроки хранения и эксплуатации на комплектующие аппараты и приборы в соответствии с гарантийными сроками их заводов-изготовителей.

Качество продукции подтверждается Сертификатом качества.

Расчетный срок службы шкафов КМ-1-SV – не менее 30 лет при условии проведения ежегодного техобслуживания и замены комплектующей аппаратуры в сроки, установленные техническими условиями на эту аппаратуру.

7. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

При изготовлении электрооборудования большое внимание уделяется энергоэффективности выпускаемой продукции, в том числе и комплектных распределительных устройств (КРУ) напряжением 6, 10 кВ.

Работа проводится постоянно по нескольким направлениям.

I. С целью снижения потерь при непосредственной передаче электроэнергии:

- все токоведущие части главных цепей элементов КРУ выполняются только из меди, обладающим низким удельным сопротивлением;

- все контактные соединения имеют гальваническое покрытие для предотвращения ухудшения их контактных свойств при эксплуатации;

- сведено к минимуму количество разборных контактных соединений, в частности, неподвижный цилиндрический контакт для подключения выдвижного элемента соединен с шиной опрессовкой и соответствует соединению класса 1 по ГОСТ 10434-82, его сопротивление не превышает сопротивление цельной шины и не требует обслуживания.

II. Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации шкафов КРУ:

- при наличии обогревательных устройств в шкафах и КРУ предусмотрено их автоматическое включение и отключение (применение температурных датчиков).

III. Снижение затрат, связанным с авариями и нарушением подачи электроэнергии:

- шкафы КРУ разделены на отсеки, что уменьшает зону повреждения при дуговом коротком замыкании в шкафу;

- выдвижные элементы шкафов полностью взаимозаменяемы;

- дуговая защита на устройствах БССДЗ снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна и исключает ложные срабатывания;

IV. Снижение затрат на ремонт и эксплуатацию электрооборудования:

- контактные соединения медных шин не требуют постоянного обслуживания;

- простой шторочный механизм не требует регулировки и обслуживания.

8. ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

Основным документом, который необходим для правильного оформления и выполнения заказа является опросный лист, в котором указываются данные по каждому шкафу, входящему в состав РУ.

Для заказа КМ-1-SV необходимо заполнить опросный лист, а также приложить план расположения шкафов в РУ с указанием типоисполнения каждого шкафа.

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

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

Все вопросы, связанные с изготовлением шкафов КМ-1-SV с нетиповыми решениями (схем, компоновочных решений, и т.п.) следует обозначить в отдельном документе или опросном листе.

Если Вы только приступаете к проектированию РУ с применением шкафов КМ-1-SV наши специалисты помогут подобрать оптимальные решения с учетом специфики конструкции шкафов.

Подробную информацию о нашей продукции (технические описания, фотографии, опросные листы для заказа) Вы можете найти на нашем сайте www.silumin.kz

Опросный лист КМ-1-SV			
Запрашиваемые данные	**Ответы заказчика**		
Номинальное напряжение, кВ			
Номинальный ток сборных шин, А			
№ КРУ по плану расположения			
Схема главной цепи по сетке схем			
Обозначение шкафа			
Назначение шкафа (надпись)			
Силовой выключатель			
Ном. ток главной цепи, А			
Ном. ток отключения, кА			
Марка, кол-во и сечение подключаемых кабелей			
Трансформа-торы тока:			
Количество, Ктр			
Количество вторичных обмоток 2 или 3			
Класс точности вторичных обмоток			
Трансформатор тока нулевой последовательности, кол-во			
Тип трансформатора напряжения			
Технические характеристики нагрузки			

Управление выключателем (местное, дистанционное)			
Коды защит по ANSI			
Микропроцессорный блок релейной защиты (МБРЗ)			
Марка счетчика электроэнергии			
Источник питания оперативного тока			
Амперметр			
Киловольтметр			
Дуговая защита			
Шинный мост			

Примечание:
К опросному листу необходимо приложить:
1 Однолинейную схему
2 План расположения и габаритные размеры строительной части

Заказчик
Адрес
Телефон

9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КРУ НА ВЫСОТАХ БОЛЕЕ 1000 М

1 В случае применения КРУ на высотах свыше 1000м следует руководствоваться указаниями ГОСТ 8024-90 (ссылка на ГОСТ 15543.1 -89 в части определения эффективной температуры), ГОСТ 1516.3-96 (увеличение испытательного напряжения для высот от 1000 до 3500 м с использованием коэффициента К1=1/(1,1-Н/10000, *где Н - высота установки электрооборудования над уровнем моря, м.*), ГОСТ 15150-69 (снижение верхней и эффективной температуры на $0,6^0$С на каждые 100 м свыше 1000 м на высотах от 1000 м до 4300м, а также прочности изоляционных промежутков), ГОСТ 14693-90 (ссылка на вышеуказанные стандарты).

2 Изделия, предназначенные для работы на нормальной высоте, могут работать на высотах, превышающих нормальную высоту, при соблюдении указаний вышеуказанных стандартов, если в остальном условия и режимы работы изделий и технико-экономически целесообразные сроки их службы остаются такими же, как для аналогичных изделий, используемых на нормальной высоте.

Исключение составляют:

а) изделия, коммутирующие электрический ток под напряжением, для которых требуется дополнительная проверка их способности коммутировать ток при пониженных давлениях;

б) изделия режимы работы, которых зависят от разности давлений внутри и снаружи изделия или его узлов; для этих изделий требуется дополнительная проверка способности функционировать при пониженных давлениях.

3 Вследствие того, что с ростом высоты из-за уменьшения плотности воздуха увеличиваются фактические превышения температуры всех видов изделий, выделяющих при работе тепло и полностью или частично охлаждаемых путем свободной или принудительной конвекции воздуха, при использовании таких изделий на высотах более нормальной допустимые превышения температуры должны быть понижены на величину, соответствующую поправке на высоту. В стандартах или технических условиях на такие изделия должны быть указаны поправки на величину уменьшения номинальной нагрузки изделия (если это возможно) или на величину уменьшения предельно допустимых превышений температуры на каждые 100 или 1000 м высоты, превышающей нормальную.

Примечание: *Если увеличение превышения температуры компенсируется более низкой, чем при нормальных высотах, температурой окружающего воздуха, понижение фактических превышений температуры можно не производить.*

4 Вследствие того, что с ростом высоты из-за уменьшения плотности и происходящего вследствие этого снижения электрической прочности воздуха уменьшаются пробивные напряжения электрической изоляции изделий, у которых пробивные напряжения изоляции полностью или частично определяются электрической прочностью воздушных промежутков, указанное снижение пробивной прочности должно учитываться при использовании таких изделий на высотах более нормальной.

Коэффициенты, указывающие относительную электрическую прочность воздушных промежутков для высот от 1000 до 3000 м, приведены в таблице 10.

В технически обоснованных случаях (например, для изделий, электрическая прочность которых определяется большими воздушными промежутками или воздушными промежутками с равномерным электрическим полем) степень снижения электрической прочности с высотой может быть принята меньшей, чем указано в таблице 10. Эта степень снижения должна быть указана в стандартах на соответствующие виды изделий.

Таблица 10

Высота над уровнем моря в тыс. м	*Коэффициент относительной электрической прочности воздушных промежутков*
1	1,00
1,2	0,98
1,5	0,95
1,8	0,92
2,0	0,90
2,5	0,85
3,0	0,80

5. Изоляция электрооборудования, предназначенного для работы на высоте над уровнем моря от 1000 до 3000 м, должна выдерживать испытательные напряжения внешней изоляции грозовых импульсов, коммутационных импульсов (в сухом состоянии) и промышленной частоты при плавном подъеме (в сухом состоянии), а для сухих трансформаторов и реакторов (кроме трансформаторов и реакторов с литой изоляцией); также испытательные напряжения внутренней изоляции, получаемые умножением указанных в стандарте ГОСТ 1516.3-96 испытательных напряжений на коэффициент К1 (п.п.1 и 4).

Нормированные испытательные напряжения электрооборудования классов напряжения 6 и 10 кВ с нормальной изоляцией приведены в таблице 11.

Таблица 11

Класс напряжения	Уровень изоляции[1]	Испытательное напряжение внутренней и внешней изоляции, кВ						
		полного грозового импульса		кратковременное (одноминутное) переменное				
				в сухом состоянии			под дождем[3]	
		Электрооборудование относительно земли и между фазами (полюсами)[2], между контактами выключателей и КРУ с одним разрывом на полюс	Между контактами разъединителей, предохранителей и КРУ с двумя разрывами на полюс	Электрооборудование относительно земли (кроме силовых трансформаторов, масляных реакторов) и между полюсами[2], между контактами выключателей и КРУ с одним разрывом на полюс	Силовые трансформаторы, шунтирующие дугогасящие реакторы относительно земли и других обмоток	Между контактами разъединителей, предохранителей и КРУ с двумя разрывами на полюс	Электрооборудование относительно земли и между полюсами[2], между контактами выключателей	Между контактами предохранителей
6	*а*	60	70	20/28[4]	20	23	20	23
	б			32	25	37		
10	*а*	75	85	28/38[4]	28	32	28	38
	б			42	35	48		

[1] *Уровень изоляции а - для электрооборудования с бумажно-масляной и литой изоляцией, разработанного с требованием проверки изоляции на отсутствие частичных разрядов по п. 4.10 ГОСТ 1516.3-96, для остального электрооборудования – устанавливается по соглашению между изготовителем и потребителем;*

уровень изоляции б - для электрооборудования разработанного без требования проверки изоляции на отсутствие частичных разрядов,

[2] *Для электрооборудования трехфазного (трехполюсного) исполнения.*

[3] *Для электрооборудования категории размещения 1 (кроме силовых трансформаторов и реакторов).*

[4] *В знаменателе указаны значения для опорных изоляторов категорий размещения 2, 3 и 4; в числителе для остального электрооборудования.*

Qazaqstan Respýblıkasy, Óskemen q., Q.Ysqaq, 10
Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, Калихан Ыскак 10
Тел.: +7 (7232) 70 11 20, 70 00 64
info@silumin.kz; www.silumin.kz