ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СИЛУМИН-ВОСТОК
инжиниринговая компания

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА серии УБА-С-SV



СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 3
2. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ 10
3. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 17
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 32

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Настоящее техническое описание на комплектные распределительные устройства серии УБА-С-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 УБА-С-SV предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 6 и 10 кВ в сетях с изолированной или заземленной через дугогасящий реактор или высокоомный резистор нейтралью.

Комплектные распределительные устройства серии УБА-С-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 над уровнем моря - не более 1000м (допускается применение 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 КРУ УБА-С-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 УБА-С-SV в электропомещении, 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; 10
Номинальный ток главных цепей шкафов, А	630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150, 4000[1]
Номинальный ток сборных шин, А	1600; 2500; 3150; 4000[1]
Ток термической стойкости (3с), кА	31,5[2]
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	81[2]
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В - постоянного и выпрямленного тока - переменного тока - цепей освещения	 110, 220 110, 220 24
Условия обслуживания	Одностороннее Двухстороннее
Исполнение вводов	Кабельные/ шинные
Вид изоляции	Воздушная/комбинированная
Вид управления	Местное/дистанционное
Степень защиты оболочки со стороны фасада	Не менее IP31 (по ГОСТ 14254)
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	Б – нормальная
Наличие изоляции токоведущих шин	С изолированными шинами/с неизолированными шинами
Ресурс по механической прочности и стойкости, не менее: - количество операций В и О заземлителей - перемещение выкатного элемента (далее ВЭ) из контрольного положения в рабочее и обратно - открывание и закрывание дверей шкафов КРУ - открывание и закрывание шторочного механизма - включения и отключения разъемных контактных систем главных цепей	 1000 2000 2000 2000 2000

1 С принудительной вентиляцией

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

Таблица 2

Структура условного обозначения	
Общее обозначение **КРУ УБА-С-SV-Х-ХХ-У3:**	
КРУ	Комплектное распределительное устройство
УБА-С	Наименование конструкторской разработки
SV	Производства ТОО «Силумин-Восток»
Х	Номинальное напряжения, кВ
ХХ	Номинальный ток сборных шин, А
У3	Вид климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69
Пример обозначения КРУ УБА-С-SV-10-1250-У3 *Комплектное распределительное устройство серии УБА-С-SV напряжением 10 кВ, номинальный ток сборных шин 1250 А, климатическое исполнение и категория размещения У3, производства ТОО «Силумин-Восток»*	

Таблица 3

Структура условного обозначения шкафов	
Общее обозначение шкафов **ШХХ-ХХ-ХХ-ХХХХ:**	
ШХХ	Типоисполнение шкафа в соответствии с таблицей 4
ХХ	Номинальное напряжение, кВ
ХХ	Схема главных цепей шкафа
ХХХХ	Номинальный ток главных цепей шкафа, А
Пример обозначения ШВВ-10-ШВ104-1250 *Шкаф с вакуумным выключателем напряжением 10 кВ по схеме главных цепей ШВВ104, номинальный ток главных цепей шкафа 1250 А*	

Таблица 4

Классификация исполнений шкафов	
Признак классификации	***Исполнение***
Типоисполнения шкафов 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;

Таблица 5

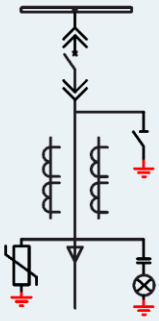
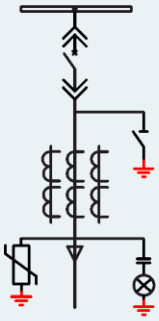
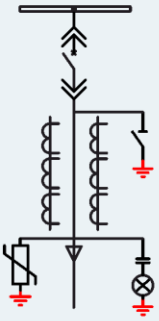
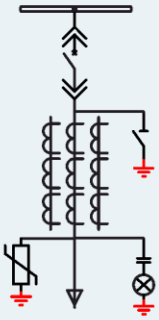
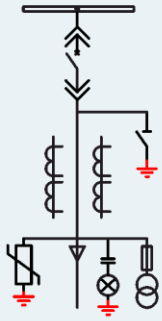
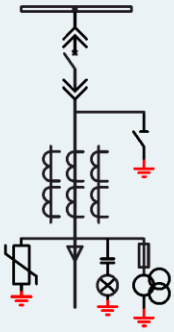
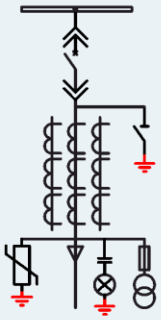
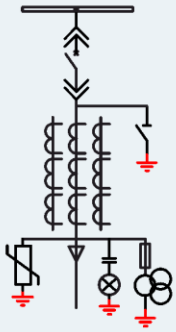
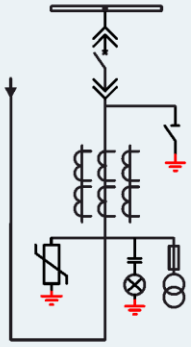
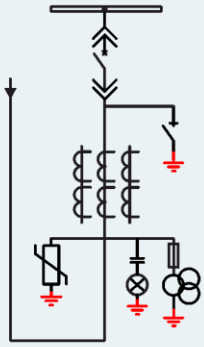
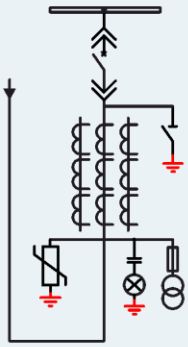
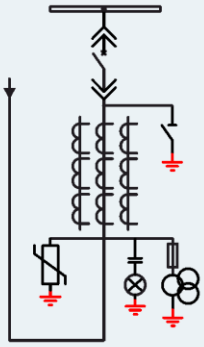
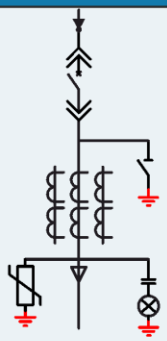
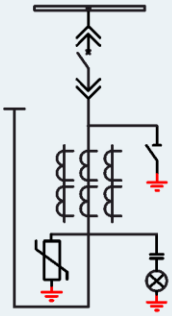
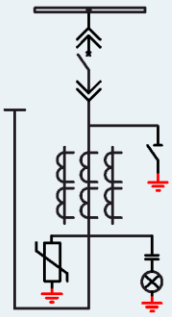
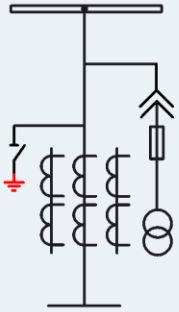
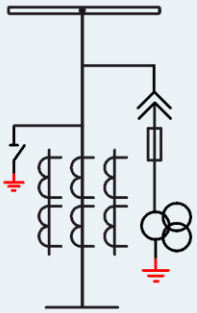
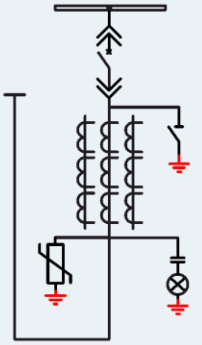
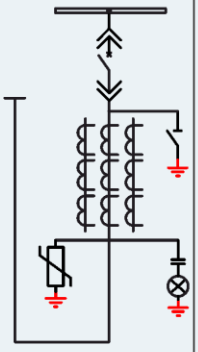
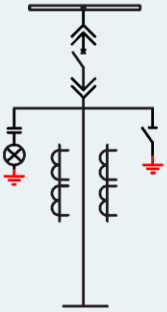
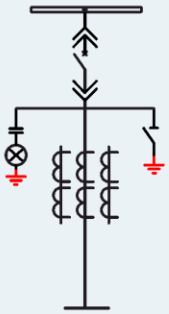
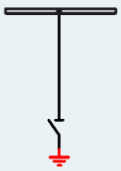
Назначение схем	
Схема	**Назначение**
КВ101÷КВ113	Кабельный ввод
КЛ201÷КЛ213	Кабельная линия
ШВ101÷ШВ106	Шинный ввод
СВ001, СВ002	Секционный выключатель
СР701÷СР7112	Секционный разъединитель
ТН701÷ТН714	Трансформатор напряжения
ТСН603	Линия к ТСН
ТСН704	ТСН
КС301, КС302	Кабельная сборка
ЗСШ303	Заземление сборной шины
ЗШВ801	Задний шинный ввод
ЗШП802	Задний шинный переход

Таблица 6

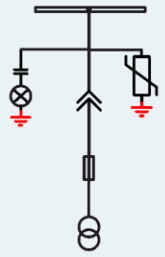
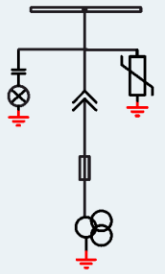
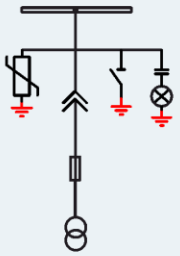
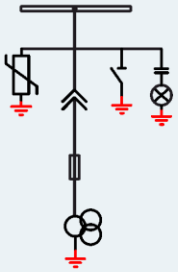
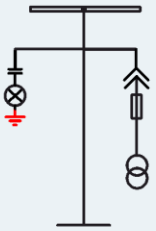
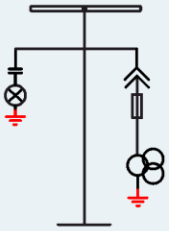
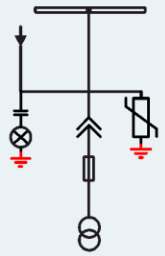
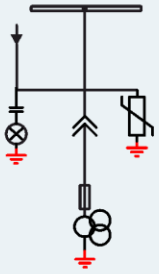
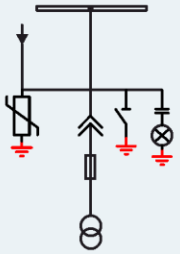
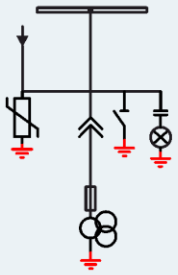
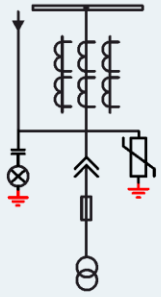
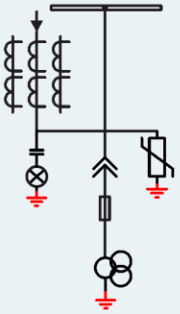
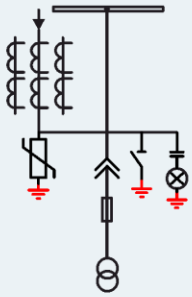
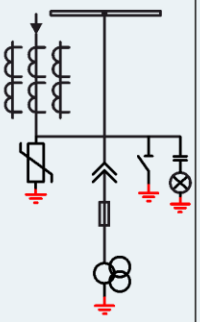
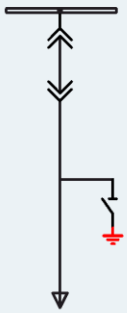
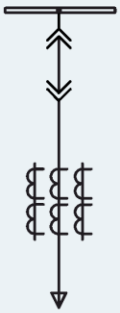
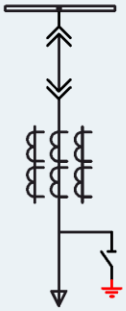
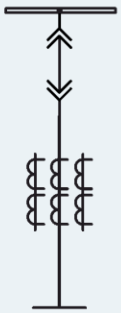
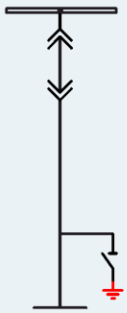
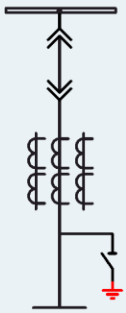
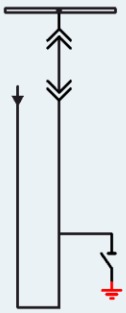
Габаритные размеры шкафов КРУ УБА-С-SV			
Номинальный ток, А	**Высота, мм**	**Ширина, мм**	**Глубина, мм**
630 - 1250	2370	650;800	1430 (1500*)
1600 - 2000	2370	800;1000	1430 (1500*)
2500 - 4000	2370	1000	1430 (1500*)

** С учётом фасадных дверей и задних зашивок*

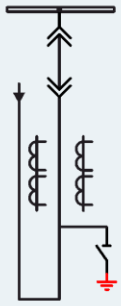
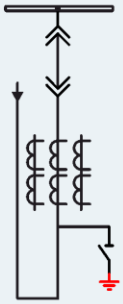
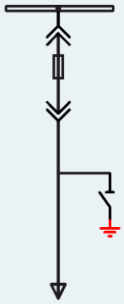
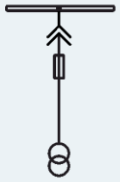
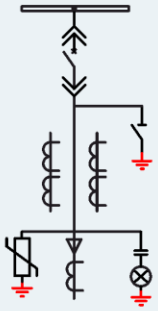
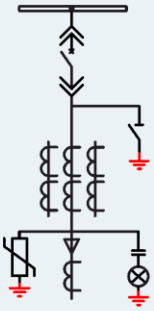
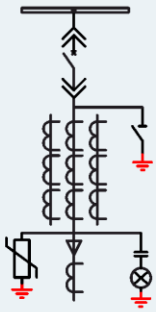
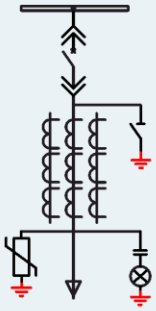
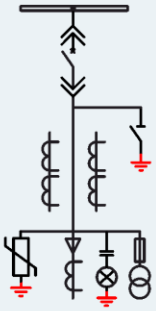
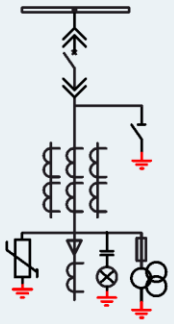
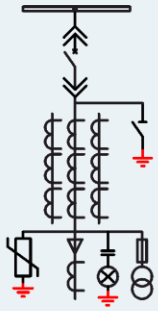
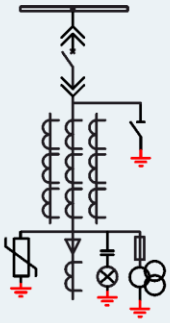
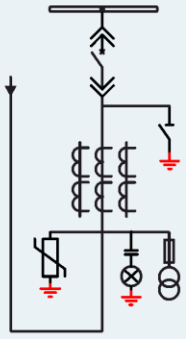
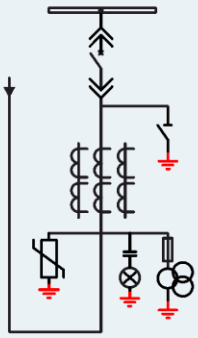
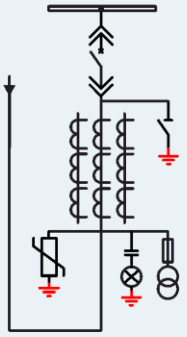
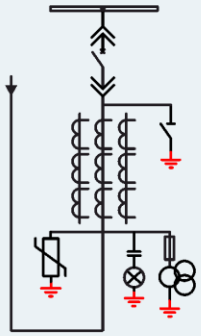
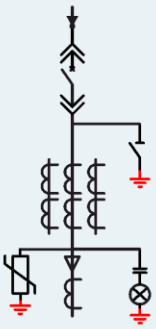
Таблица 7

КВ101	КВ102	КВ103	КВ104	КВ105	КВ106
					
КВ107	**КВ108**	**КВ109**	**КВ110**	**КВ111**	**КВ112**
					
КВ113	**ШВ101**	**ШВ102**	**ШВ103**	**ШВ104**	**ШВ105**
					
ШВ106	**СВ001**	**СВ002**	**КС301**	**КС302**	**ЗСШ303**
					

Продолжение таблица 7

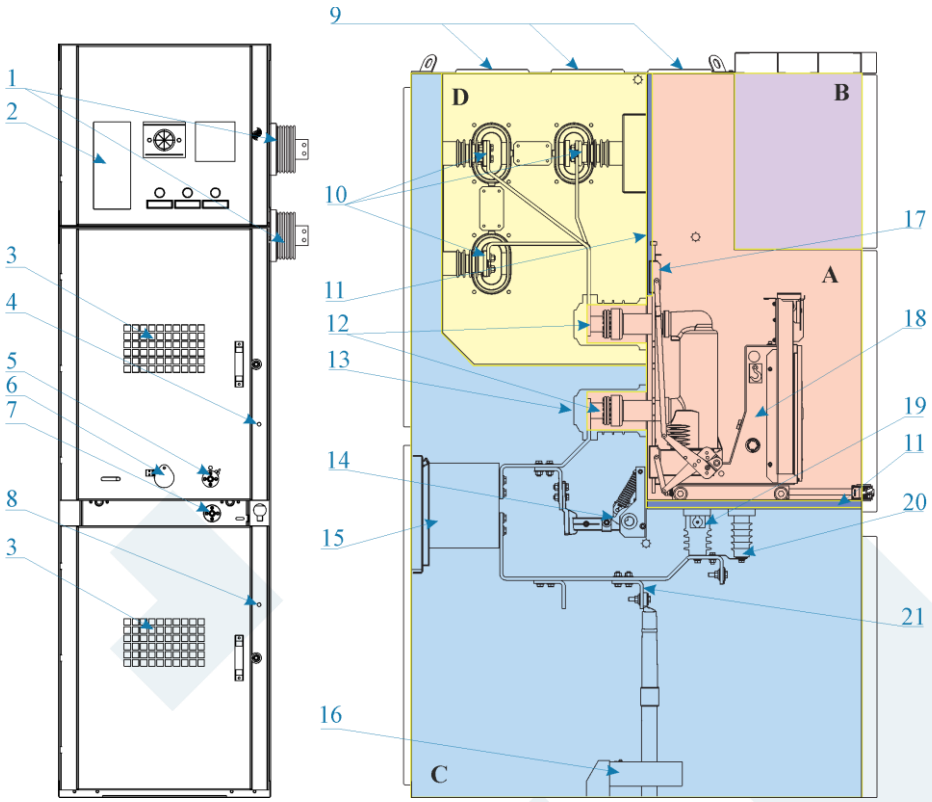
ТН701	ТН702	ТН703	ТН704	ТН705	ТН706
					
ТН707	**ТН708**	**ТН709**	**ТН710**	**ТН711**	**ТН712**
					
ТН713	**ТН714**	**СР701**	**СР702**	**СР703**	**СР704**
					
СР705	**СР706**	**СР707**	**СР708**	**СР709**	**СР710**
					

Продолжение таблица 7

СР711	СР712	ТСН603	ТСН704	КЛ201	КЛ202
					
КЛ203	**КЛ204**	**КЛ205**	**КЛ206**	**КЛ207**	**КЛ208**
					
КЛ209	**КЛ210**	**КЛ211**	**КЛ212**	**КЛ213**	**ЗШВ801**
					
ЗШП802					
					

2. КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Шкаф КРУ представляет собой сборную металлическую конструкцию, состоящую из 4 изолированных отсеков: выкатного элемента, кабельных присоединений, сборных шин и цепей вторичной коммутации.



A – Отсек выкатного элемента
B – Отсек цепей вторичной коммутации
C – Отсек кабельных присоединений
D – Отсек сборных шин

1. проходные изоляторы сборных шин
2. блок релейной защиты
3. смотровые окна
4. деблокировка двери отсека выкатного элемента
5. электромагнитный блок-замок выкатного элемента
6. отверстие для рукоятки привода тележки выкатного элемента
7. электромагнитный блок-замок заземлителя
8. деблокировка двери отсека кабельных присоединений
9. клапаны сброса давления
10. сборные шины
11. съемные перегородки
12. контактная система
13. проходные изоляторы
14. заземлитель
15. измерительные трансформаторы тока
16. трансформатор тока нулевой последовательности
17. шторочный механизм
18. выкатной элемент с вакуумным выключателем
19. опорный изолятор с емкостным делителем
20. ограничители перенапряжений
21. кабельное присоединение

Рисунок 1 Устройство КРУ УБА-С-SV

Отсек выкатного элемента представляет собой металлический корпус с дверью на лицевой стороне, которая закрывается многоточечным замком. Дугостойкая конструкция двери препятствует выбросу продуктов горения дуги при коротком замыкании. Сброс избыточного давления производится через клапан, расположенный в верхней части отсека.

На задней стенке отсека установлены шесть проходных изоляторов с внутренними неподвижными стержневыми контактами.

С наружи отсека, непосредственно под проходными изоляторами, расположен заземлитель.

Шторки шторочного механизма автоматически закрывают доступ к неподвижным контактам, перемещаясь в вертикальном направлении под воздействием системы рычагов при перемещении выкатного элемента из рабочего положения в контрольное положение. Для безопасного обслуживания КРУ УБА-С-SV шторки могут запираться навесным замком. В отсеке предусмотрена механическая блокировка, не позволяющая открывать дверь, пока выкатной элемент не будет переведен в контрольное положение.

КРУ УБА-С-SV может оснащаться всеми типами выкатных элементов, необходимых для эксплуатации. Выкатной элемент представляет собой тележку аппаратную, на которой в зависимости от схемы КРУ может быть установлено различное оборудование:

– силовой вакуумный выключатель;

– панель с трансформаторами напряжения;

– панель с предохранителями;

– токоведущая перемычка;

– выводы для испытания кабелей повышенным напряжением.

Тележка аппаратная состоит из двух частей – неподвижной, зафиксированной относительно корпуса модуля, и подвижной, на которой установлено рабочее оборудование. Перемещение подвижной части тележки аппаратной осуществляется приводом с червячным механизмом.

Привод расположен максимально близко к контактной системе, аппарат перемещается по направляющим, что исключает перекосы при стыковке контактной системы.

Выкатные элементы могут занимать следующие фиксированные положения:
– рабочее, при котором главные и вспомогательные цепи замкнуты;
– контрольное, при котором главные цепи разомкнуты, а вспомогательные – замкнуты;
– сервисное, при котором главные и вспомогательные цепи разомкнуты, а выкатной элемент находится вне корпуса КРУ УБА-С-SV.

Установка, извлечение и перемещение выкатного элемента в сервисном положении производятся на специальной сервисной тележке, входящей в комплект поставки КРУ УБА-С-SV.

Опционально выкатной элемент может быть укомплектован тележкой аппаратной моторизованной, которая позволяет дистанционно производить перемещение выкатного элемента в контрольное и рабочее положение.

Отсек цепей вторичной коммутации представляет собой отдельный модуль с дверью на лицевой стороне, в котором располагаются клеммные ряды, реле, блоки цифровых защит и другое оборудование вторичных цепей.

Реле, клеммные соединения, автоматические выключатели, низковольтные предохранители и другие устройства внутри модуля крепятся на DIN-рейках на задней стенке, что облегчает монтаж или замену этих элементов. Модуль может быть оснащен дополнительной поворотной панелью на петлях для крепления оборудования вторичных цепей.

Связь вспомогательных цепей с цепями выкатных элементов осуществляется с помощью штепсельного 58-контактного разъема вторичных цепей и проводов, проложенных в гибком шланге.

Электрическая связь между модулями разных шкафов КРУ выполнена по шинкам оперативных цепей через отверстия в крыше модуля контрольными кабелями через кабельные каналы на крыше шкафов КРУ.

На двери отсека устанавливаются:

– ключи и кнопки управления;

– сигнальные лампы неисправности и срабатывания защит;

– электроизмерительные приборы;

– блоки индикации и управления микропроцессорными устройствами релейной защиты.

Для защиты от воздействия внешней среды в отсеке устанавливается антиконденсатный нагревательный элемент с автоматическим управлением от термостата.

Для удобства технического обслуживания в отсеке предусмотрено светодиодное освещение.

В отсеке кабельных присоединений размещаются трансформаторы тока нулевой последовательности, ограничители перенапряжений, опорные изоляторы со встроенным конденсатором, нагревательный элемент и как опция трансформаторы напряжения на выдвижной тележке. В задней части отсека устанавливается панель с трансформаторами тока с длинными выводами. Задняя стенка отсека – съемная, состоит из двух панелей – верхней и нижней.

С лицевой стороны отсека находится дугостойкая дверь, закрывающаяся на многоточечный замок.

Избыточное давление газов, возникающих при дуговом КЗ, сбрасывается через клапан, расположенный в верхней части КРУ УБА-С-SV.

При двухстороннем обслуживании кабель подключается в задней части КРУ на высоте 750 мм, при одностороннем с фасадной на высоте 700 мм.

Отсек рассчитан на подключение до трех трехжильных кабелей с сечением жилы до 240 мм2 или шести одножильных кабелей с сечением жилы до 630 мм2.

В отсеке предусмотрена механическая блокировка, не позволяющая открывать дверь, пока заземлитель не будет переведен во включенное положение.

Отсек сборных шин предназначен для размещения сборных шин, объединяющих главные цепи всех шкафов КРУ в единую электрическую схему главной цепи распределительного устройства.

Для облегчения теплового режима и снижения динамических усилий применяется несколько систем сборных шин. В зависимости от величины номинального тока система сборных шин может быть:

- 1х10х60 мм на номинальный ток до 1250 А;

- 1х10х80 мм на номинальный ток 1600 А;

- 2х10х60 мм на номинальный ток 2000 А;

- 2х10х80 мм на номинальный ток 2500 А;

- 3х10х80 мм на номинальный ток 3150А;

- 3х10х100 мм на номинальный ток 4000А

В отсеке размещены спуски, отходящие от сборных шин к установленному в шкафу КРУ оборудованию. Сечение спусков выбирается в зависимости от номинального тока главной цепи.

Для уменьшения напряженности электрического поля шины выполняются без острых кромок, со скругленными радиусом 5 мм гранями.

Комплект крепежных изделий, способ установки и момент затяжки болтовых соединений гарантируют постоянство контактного нажатия во всем диапазоне нагрева шины в рабочем и аварийном режимах.

Для локализации дуги в пределах одной ячейки сборные шины проходят через проходные изоляторы, установленные на стальной лист толщиной 2 мм.

Избыточное давление, возникающее при дуговом коротком замыкании, сбрасывается через клапан, расположенный в верхней части отсека.

Блокировки:

В ячейках КРУ УБА-С-SV предусмотрена система механических и электрических блокировок, полностью соответствующая всем требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.4 и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Блокировки по типу воздействия могут быть механическими и электрическими (с использованием блок-замков и цепей управления).

- Блокировка перемещения тележки, находящейся в рабочем положении, при включенном силовом выключателе;
- Блокировка перемещения тележки, находящейся в контрольном положении, при включенном силовом выключателе;
- Блокировка перемещения тележки, находящейся в контрольном положении, при открытой двери модуля выкатного элемента;
- Блокировка перемещения тележки, находящейся в контрольном положении, при включенном заземлителе;
- Блокировка перемещения тележки при отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка;
- Блокировка оперирования выключателем при нахождении выкатного элемента в промежуточном положении;
- Блокировка включения заземлителя при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения;
- Блокировка отключения заземлителя при открытой двери модуля кабельных присоединений;
- Блокировка оперирования заземлителем при отсутствии управляющего напряжения на выводах электромагнитного блок-замка;
- Блокировка оперирования заземлителем при наличии напряжения на кабеле (для вводных ячеек);
- Блокировка открывания двери модуля выкатного элемента при нахождении выкатного элемента вне контрольного положения;
- Блокировка открывания двери модуля кабельных присоединений при отключенном заземлителе.

Устройство аварийного открывания дверей

Для открывания дверей отсеков, если они заблокированы блокировками, конструкцией шкафа КРУ предусмотрено аварийное открывание дверей отсеков выкатного элемента и кабельных присоединений независимо от состояния блокировок и оборудования.

Аварийное открывание производится через отверстие на лицевой стороне двери, которое закрыто винтом-заглушкой (под крестовидную отвертку).

Шторочный механизм

Шторочный механизм предназначен для защиты персонала от поражения электрическим током при выполнении регламентных работ внутри отсека выкатного элемента без снятия напряжения со сборных шин или ввода.

При отсутствии выкатного элемента в отсеке или нахождении его в контрольном положении шторки полностью перекрывают отверстия проходных изоляторов, исключая прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Шторки приводятся в действие приводом и двигаются по направляющим вертикально всегда в противоположных направлениях.

Для обеспечения безопасности во время выполнения регламентных работ предусмотрена возможность блокировки шторок в закрытом положении при помощи навесного замка.

С этой целью с обеих сторон в деталях конструкции шторочного механизма предусмотрены отверстия, через которые пропускается дужка навесного замка.

Блок индикации напряжения

Блок индикации напряжения предназначен для индикации наличия напряжения в каждой фазе главной цепи. Блок индикации напряжения устанавливается на двери отсека выкатного элемента. Напряжение на светодиоды блока индикации напряжения поступает от датчиков напряжения, представляющих собой изоляторы с емкостным делителем. Светодиоды блока индикации начинают светиться при напряжении 1600В в главной токоведущей цепи. При номинальном напряжении главной токоведущей цепи, напряжение на гнездах для подключения устройства фазировки не превышает 8 В.

Блок индикации напряжения устанавливается на двери отсека выкатного элемента.

Для осуществления проверки правильности фазировки, блок индикации напряжения оборудован гнездами для подключения устройства для фазировки. При правильной фазировке светодиод на устройстве не светится.

Клапаны сброса давления

Защита персонала от поражения электрической дугой обеспечивается системой клапанов сброса давления, установленной на крыше шкафа КРУ. Для каждого из отсеков шкафа КРУ предусмотрен отдельный клапан.

Зона выброса клапанов рассчитана таким образом, чтобы исключить попадание продуктов горения электрической дуги в зону обслуживания шкафа КРУ.

Опционально, в случае применения клапанной дуговой защиты, на каждый клапан устанавливается микропереключатель предназначенный для сигнализации или отключения силового выключателя.

Устройства дуговой защиты

Шкафы КРУ комплектуются оптоволоконными устройствами дуговой защиты с оптическими датчиками, которые реагируют на световое излучение, создаваемое электрической дугой. Датчики дуговой защиты устанавливаются в каждом отсеке шкафа. Места установки датчиков выбраны с таким расчетом, чтобы в зоне их видимости оказывался весь объем контролируемого отсека.

Для исключения ложного срабатывания дуговая защита пускается от чувствительной ступени максимальной токовой защиты без выдержки времени. Описание устройств дуговой

защиты и характеристики представлены в документации производителей устройств (прилагается к каждому шкафу КРУ).

Интеллектуальные системы диагностики, мониторинга и управления

По выбору заказчика все шкафы КРУ могут быть дополнительно укомплектованы одной или несколькими из следующего ряда систем диагностики мониторинга и управления:

- Система многоканального бесконтактного температурного контроля;

- Система автоматического управления вентиляцией;

- Система телемеханики;

- Система технологического видеонаблюдения.

Система многоканального температурного контроля

Шкафы КРУ могут быть дополнительно укомплектованы системой многоканального бесконтактного температурного контроля, которая позволяет контролировать в реальном времени температуру нагрева контактных соединений в зонах главных цепей КРУ, отображать всю необходимую информацию на встроенном ЖК-дисплее блока управления, а также формировать аварийно-предупредительную сигнализацию как в виде выходных дискретных сигналов типа «сухой контакт», так и путём передачи информации по цифровому интерфейсу в системы верхнего уровня.

Система автоматического управления вентиляцией

В шкафах КРУ на номинальный ток 4000А устанавливается система автоматического управления принудительной вентиляцией.

Система телемеханики

Шкафы КРУ могут быть дополнительно укомплектованы устройствами, необходимыми для подключения элементов распределительного устройства к системе телемеханики, которая предназначена для сбора, обработки и хранения следующего объема данных:

- телесигнализация – для подключения блок-контактов положения и состояния коммутационных аппаратов, контактов реле неисправности, реле контроля напряжения и т.д.;

- телеизмерения – для мониторинга электрических и технологических параметров шкафа КРУ, предусмотрена возможность интеграции терминалов РЗиА, счетчиков электрической энергии, измерительных преобразователей, цифровых пирометрических датчиков температуры;

- телеуправление – для обеспечения дистанционного оперирования силовым выключателем, заземлителем, выкатным элементом, предусмотрены промежуточные реле, контакты которых включены в цепи управления силового выключателя.

Система технологического видеонаблюдения

По заказу шкафы КРУ комплектуются системой технологического видеонаблюдения.

Система технологического видеонаблюдения предназначена для визуального контроля в реальном времени за процессами перемещения выкатного элемента и за работой заземляющего разъединителя внутри высоковольтных изолированных отсеков шкафа КРУ.

Система видеонаблюдения значительно повышает эксплуатационные преимущества интеллектуального шкафа КРУ и дает возможность оперативному персоналу осуществлять удаленный визуальный контроль при выполнении команд дистанционного управления ВЭ и ЗР.

Система видеонаблюдения устанавливается в каждый шкаф КРУ и представляет собой компактные IP-видеокамеры, оснащенные широкоугольными объективами, которые

устанавливаются внутри изолированных отсеков шкафа КРУ и в автоматическом режиме осуществляют контроль:

- за состоянием и перемещением выкатного элемента и работой шторочного механизма внутри изолированного отсека выкатного элемента (ВЭ);

- за положением и работой заземляющего ножа в изолированном отсеке кабельных/шинных присоединений.

Комплектность

В комплект поставки входит:

- шкафы КРУ УБА-С-SV, соединенные в соответствии со схемами главных цепей в транспортные блоки, обычно состоящие от 1-го до 3-х шкафов, с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей;

- шинные мосты (если предусмотрено заказом);

- тележка инвентарная для демонтажа выключателей;

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

- составные элементы и аппараты, демонтированные на период транспортировки;

- принадлежности и монтажные материалы (если предусмотрено заказом);

- запасные части и принадлежности (ЗИП) по нормам изготовителя;

- комплект технической эксплуатационной документации.

Микропроцессорные блоки и измерительные приборы, после изготовления и проведения испытаний КРУ УБА-С-SV могут быть демонтированы и поставляться упакованными в отдельной таре, если отсутствуют иные требования заказчика.

Маркировка

Маркировка шкафов КРУ УБА-С-SV, элементов, аппаратов и контактных соединений выполняется в соответствии с электрическими схемами и нормативной документацией.

3. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Общие требования

При организации и производстве работ по монтажу, наладке и испытаниям шкафов комплектных распределительных устройства КРУ-SV следует соблюдать требования СНиП, государственных стандартов, Правил устройства электроустановок и ведомственных нормативных документов.

Порядок монтажа КРУ УБА-С-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 КРУ.

Монтаж шкафов КРУ УБА-С-SV выполняется согласно требованиям ПУЭ, проекта на конкретное распределительное устройство.

Меры безопасности

Конструкция шкафов КРУ УБА-С-SV соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3, настоящему документу и руководствам по эксплуатации аппаратуры, установленной в КРУ УБА-С-SV. Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы должны проводиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

Закладные элементы должны быть надежно закреплены и заземлены.

Перед монтажом концевых заделок кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, необходимо кабели отсоединить и заземлить для предупреждения ошибочной подачи напряжения. Проверка отсутствия напряжения на отключенном оборудовании должна производиться во всех фазах, а у выключателя и разъединителя - на всех контактах.

Установка шкафов

КРУ УБА-С-SV разработано для универсального применения и может быть одностороннего и двухстороннего обслуживания.

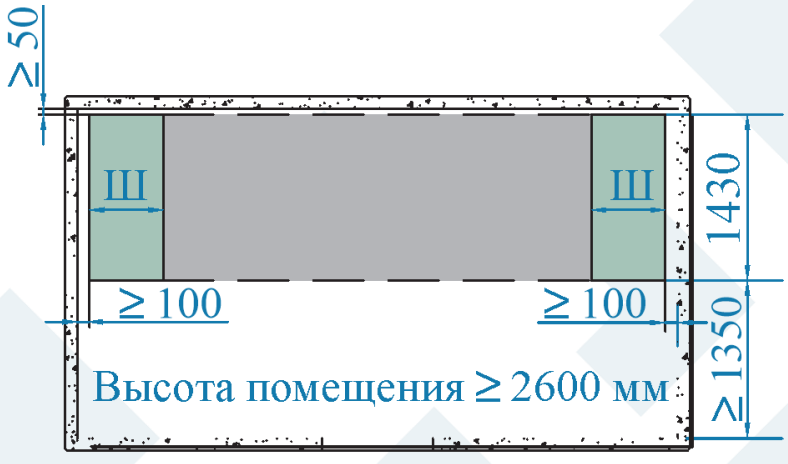


Рисунок 2 Установка КРУ УБА-С-SV в один ряд (вид сверху, Ш – ширина ячеек) Одностороннее обслуживание. Для обслуживания ячеек требуется коридор шириной не менее 1350 мм.

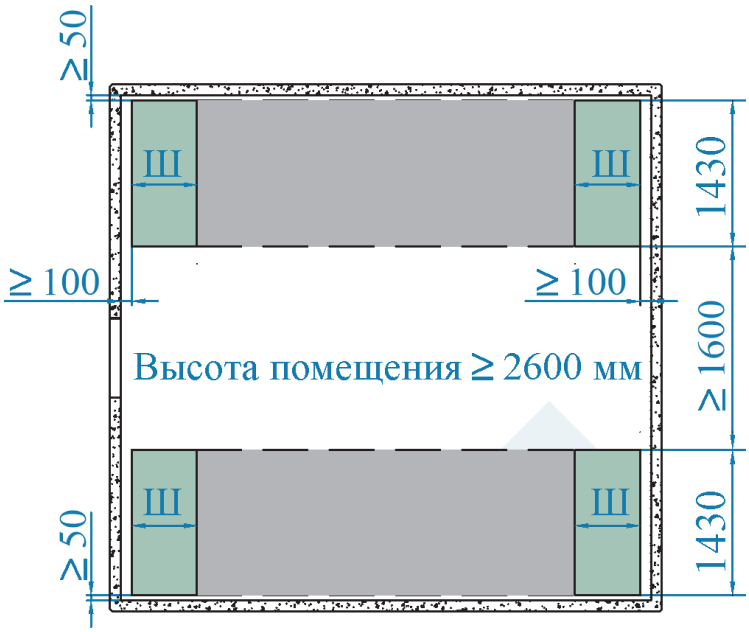


Рисунок 3 Установка КРУ УБА-С-SV в два ряда (вид сверху, Ш – ширина ячеек). Одностороннее обслуживание. Для обслуживания ячеек требуется коридор шириной не менее 1600 мм.

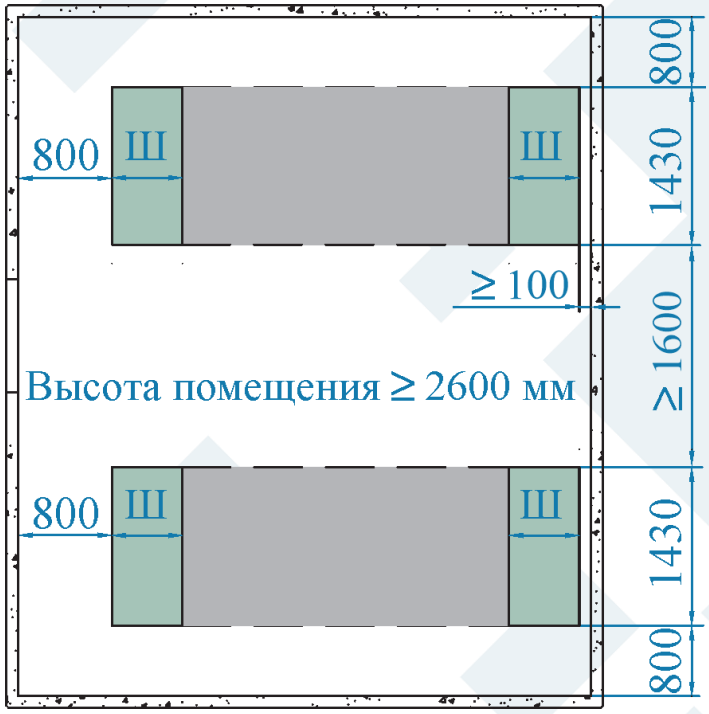


Рисунок 4 Установка КРУ УБА-С-SV в два ряда (вид сверху). Двухстороннее обслуживание. Для обслуживания ячеек требуется коридор шириной не менее 1600 мм с фронтальной стороны, не менее 800 мм – с задней стороны.

Шкафы КРУ УБА-С-SV устанавливаются в распределительном устройстве согласно плана расстановки электрооборудования.

Затем монтируются шинные мосты (при наличии их в заказе).

Шинные мосты следует начать устанавливать от шкафов. Шинные мосты крепятся на шкафах сверху болтами.

Шины, присоединяющие шинный мост к шкафу, поставляются в отдельной упаковке в демонтированном виде, но при этом на каждой шине есть четкая маркировка.

Кроме этого, на каждом разрыве шин есть неповторяющийся номер.

Перед соединением шин необходимо места соединений протереть чистой хлопчатобумажной салфеткой. ***Никакой смазки на контакты наносить не нужно!***

Соединение шин осуществляется при помощи болтов.

Все шкафы соединяются болтами, входящими в комплект.

Шкафы установлены правильно, если:

- нет качаний шкафов (для устранения качания и перекосов допускается применение стальных прокладок толщиной не более 2 мм);

- нет наклона шкафов по фасаду и по глубине (отсутствие наклона проверяется отвесом);

- обеспечено четкое прилегание стенок двух шкафов, установленных рядом.

ВНИМАНИЕ!

После установки и механической стыковки шкафов между собой, крепления всех шинных соединений главных цепей, следует выполнить подключение всех вторичных вспомогательных цепей через отверстия для монтажа проводов транзитных цепей в релейных шкафах. Провода необходимо подключить в соответствии с маркировкой согласно монтажных схем. Также следует выполнить установку приборов, демонтированных на период транспортировки, и подключить к ним промаркированные провода, в соответствии со схемой.

После окончания монтажа шкафов КРУ УБА-С-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 камер, мнемосхем, окраска оборудования;

- отсутствие открытых проемов, щелей между конструктивными элементами здания, через которые возможно проникновение грызунов.

Произвести пополюсное измерение переходного сопротивления от сборных шин до кабеля. При этом переходное сопротивление полюса не должно превышать более, чем на 10% значения, указанные в паспорте завода-изготовителя. Измерение переходного сопротивления рекомендуется проводить при токе 100 А.

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».

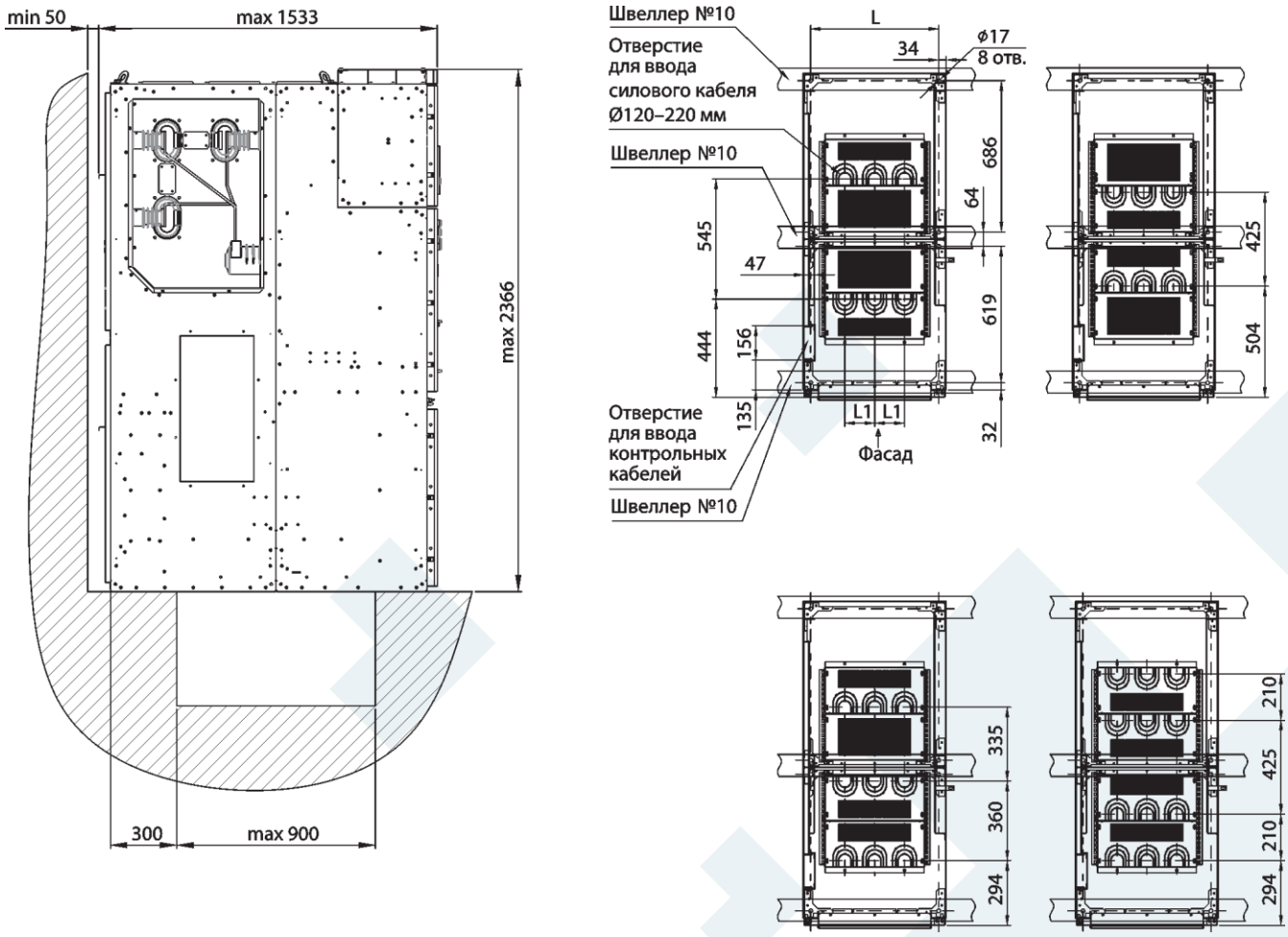


Рисунок 5 Места ввода кабеля и крепления КРУ к закладным элементам пола

Таблица 8

Размер B, мм	Размер L, мм	Размер L1, мм
650	580	135
800	730	210
1000	930	240

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Ввод в эксплуатацию

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

Перед испытаниями необходимо очистить все элементы КРУ УБА-С-SV от пыли. Изоляционные элементы протереть чистой ветошью.

Кроме того, должны быть проведены следующие испытания:

1 Измерение сопротивления изоляции вспомогательных цепей.

Измерение производится мегаомметром 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 повышенным переменным напряжением частотой 50 Гц.

Главные цепи шкафов КРУ УБА-С-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 кассеты выдвижного элемента с выключателями устанавливаются в рабочее положение, а кассеты выдвижного элемента с измерительными трансформаторами - в контрольное положение. Все стационарно установленные силовые и измерительные трансформаторы, ограничители перенапряжений должны быть отключены.

ВНИМАНИЕ!

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

Испытание производится до присоединения силовых кабелей.

Вспомогательные цепи шкафов КРУ УБА-С-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.

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 9.

5 Контроль контактных соединений сборных шин. Проверяется затяжка болтов контактных соединений. Проверка производится динамометрическим ключом. Нормируемые усилия затяжки болтов приведены далее в таблице 10.

Таблица 9

Измеряемый элемент	Допустимые значения сопротивления
Главные цепи	для шкафов до 1000 А - 120 мкОм; для шкафов на 1250 А - 80 мкОм
Связь кассеты выдвижного элемента с корпусом шкафа	Не более 0,1 Ом.

Таблица 10

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 красным 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 выдвижного 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 выдвижной 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 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 КРУ УБА-С-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 6-10 кВ», местными эксплуатационными инструкциями, разработанными организацией, эксплуатирующей данную электроустановку, настоящим документом.

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.

Монтаж, ремонт и эксплуатация должны производиться с соблюдением правил техники безопасности. К обслуживанию шкафов КРУ УБА-С-SV допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Персонал, обслуживающий шкафы КРУ УБА-С-SV, 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.

Техническое обслуживание аппаратов, установленных в шкафах КРУ УБА-С-SV, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации каждого аппарата.

Межремонтный период должен составлять не более пяти лет.

Эксплуатационные ограничения

К эксплуатации КРУ УБА-С-SV допускается только специально обученный персонал, имеющий соответствующую группу по технике безопасности, четко представляющий назначение и взаимодействие элементов КРУ и изучивший настоящее РЭ и эксплуатационную документацию, которой комплектуется РУ из шкафов КРУ УБА-С-SV.

Эксплуатация КРУ УБА-С-SV ***в условиях, отличных от приведенных в технических характеристиках, и при параметрах, отличных от указанных в паспорте, использование нестандартного комплектующего оборудования без согласования с заводом-изготовителем, а также нарушение порядка работы блокировок могут привести к выходу оборудования 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 РЭ, инструкций по эксплуатации оборудования, установленного в КРУ УБА-С-SV, спецификации и условия эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования распределительного устройства.

Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом на месте установки шкафов.

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 КРУ УБА-С-SV обеспечивается после извлечения выдвижных элементов и демонтажа легкосъёмных перегородок.

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

- выкатить ВЭ в контрольное положение;

- открыть дверь отсека ВЭ каркаса шкафа;

- выкатить выдвижной элемент из контрольного положения на инвентарную тележку в коридор обслуживания.

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 КРУ УБА-С-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 КРУ УБА-С-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 КРУ УБА-С-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 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.

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 КРУ УБА-С-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 КРУ УБА-С-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 КРУ УБА-С-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 КРУ УБА-С-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, включив освещение выключателем, размещенным на двери отсека вспомогательных цепей;

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

5 Проверка работоспособности механизмов перемещения кассеты ВЭ, блокировок и фиксаторов;

6 Проверка состояния электрических соединений токоведущих цепей и цепей заземления;

7 Проверка работоспособности концевых выключателей;

8 Проверка работы дверных петель и замков.

Также при осмотре распредустройства из шкафов КРУ-SV особое внимание должно быть обращено на следующее:

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;

6 Состояние приводов, контактов, заземлителей, механизмов блокировки;

7 Состояние разъединяющих контактов главных цепей и вторичных цепей;

8 Отсутствие разрядов и коронирования;

9 Отсутствие нарушений антикоррозийных покрытий.

Ремонт

После аварийной ситуации, повлекшей видимые изменения состояния КРУ УБА-М-SV, необходимо произвести замену поврежденных крепежных элементов, оборудования и деталей на аналогичные. Следует также очистить загрязненные поверхности и восстановить антикоррозийное покрытие и окраску.

Замена элементов КРУ УБА-С-SV

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

1 Для демонтажа трансформаторов тока следует выполнить следующие действия:

- отключить выключатель и переместить ВЭ в контрольное положение.

- проверить отсутствие напряжения с помощью стационарного 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 указаны с внешней питающей стороной.

2 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.

3 Демонтаж и монтаж ВЭ выключателей вакуумных и ТН с помощью инвентарной тележки

4 Ремонт и замена установленных в шкафах КРУ УБА-С-SV аппаратов и элементов должны производиться в соответствии с инструкциями эксплуатирующего предприятия.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ

Транспортирование

Транспортирование оборудования с предприятия-изготовителя производится 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 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 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 с установленной аппаратурой и оборудованием, а также 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 ^{0}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 КРУ УБА-С-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 КРУ, предназначенных для экспорта, гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев со дня пуска в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с момента проследования их через Государственную границу.

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 КРУ УБА-С-SV – не менее 25 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.

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.

Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации шкафов КРУ:

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

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 оптоволоконных датчиках и устройствах БССДЗ снижает до минимума время воздействия открытой дуги, исключительно селективна и исключает ложные срабатывания;

- электрический привод выдвижного элемента позволяет производить оперативные переключения в минимальные сроки, что ускоряет ввод резерва.

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 КРУ-УБА-С-SV необходимо заполнить опросной 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 КРУ-УБА-С-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 КРУ-УБА-С-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

9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КРУ НА ВЫСОТАХ БОЛЕЕ 1000 М

1 В случае применения КРУ на высотах свыше 1000 м 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 4300 м, 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, 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:

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

- 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 11.

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 11. Эта степень снижения должна быть указана в стандартах на соответствующие виды изделий.

Таблица 11

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 12.

Таблица 12

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 и 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;

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
Nел.: +7 (7232) 70 11 20, 70 00 64
info@silumin.kz; www.silumin.kz