



КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА 10 кВ КСО-298 MSM-S «ВОЛЖАНКА»

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

ВВЕДЕНИЕ

Данное описание предназначено для ознакомления проектных организаций, оперативного и оперативно-ремонтного персонала, обслуживающего сборные ячейки одностороннего обслуживания типа КСО 298 MSM-S ТУ3414-026-05755476-2005.

В описании дается общая информация по ячейке КСО 298 MSM-S, приводятся указания по технике безопасности, оперативному обслуживанию. Ячейка КСО 298 MSM-S является дальнейшей модификацией ячеек КСО 298 MSM.

Список обозначений и сокращений, принятых в инструкции:

ВВ — вакуумный выключатель

ЗН — заземляющие ножи

СШ — сборные шины

РУ — распределительное устройство

КЛ — кабельная линия

РЗА — релейная защита и автоматика

РП — распределительный пункт

РТП — распределительная трансформаторная подстанция

БРТП — блочная распределительная трансформаторная подстанция

Структура условного обозначения ячейки КСО 298 MSM-S.

КСО – 298MSM – S XXX /1250 Y3.1



1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Ячейки сборные одностороннего обслуживания КСО 298 MSM-S с вакуумными выключателями на выкатных тележках предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частоты 50 Гц, номинального напряжения до 12 кВ включительно и применяются в распределительных подстанциях (РП, РТП, БРТП).

Ячейка КСО 298 MSM-S разработана на базе ячейки КСО 298 MSM и поэтому имеет аналогичное устройство и обслуживание при эксплуатации.

Ячейка КСО 298 MSM-S является малогабаритным распределительным устройством внутренней установки в металлическом дугостойчивом корпусе с воздушной изоляцией.

Ячейки КСО 298 MSM-S изготавливаются и поставляются по индивидуальным заказам для всех видов электрических станций, электроподстанций и систем энергоснабжения аналогичных серий.

Технические данные, основные параметры и характеристики ячейки приведены в таблице 1. Типовые однолинейные схемы представлены в приложении.

Ячейки КСО 298 MSM-S оснащены блокировками, исключающими выполнение ошибочных операций, которые могут привести к повреждению ячеек, их неправильной работе и возникновению условий опасных для обслуживающего персонала.

Таблица 1

Технические данные, основные параметры и характеристики камер КСО 298 MSM-S «Волжанка»

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное) U_n , кВ	6, 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное) $U_{нр}$, кВ	7, 2, 12
Номинальный ток главных цепей ($I_{нгц}$), А	800, 1250, 2000
Номинальный ток сборных шин ($I_{нш}$), А	800, 1250, 2000
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в шкаф КРУ, кА	20, 25
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафа КРУ (амплитудное значение), кА	51
Испытательное напряжение 1 мин 50 Гц, кВ	42
Номинальное напряжение вспомогательных цепей для AC/DC, В	48 – 220, по опросному листу
Номинальная частота, Гц	50, 60
Локализационная стойкость при внутренних дуговых к.з., сек.	1
Испытательное напряжение полного грозового импульса цепей первичных соединений	
– относительно земли	60
– между контактами	70
Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение 50 Гц цепей первичных соединений	
– относительно земли	42
– между контактами	42
Тип применяемых выключателей	Вакуумные
Тип микропроцессорного устройства	по опросному листу
Тип трансформаторов тока	ТЛК, ТЛМ, ТВК, ТДЗЛК или по опросному листу
Тип трансформаторов напряжения	НИОЛ, ЗНИОЛ, НАЛИТ или по опросному листу
Тип трансформаторов тока нулевой последовательности	ТДЗЛК, ТЗЛЭ или по опросному листу
Срок службы, лет не менее	25
Габаритные размеры, мм, не более	
– ширина	650
– глубина	940
– высота	1950

Таблица 2

Классификация исполнений камер КСО 298 MSM-S «Волжанка»

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции	по ГОСТ 1516.3
Вид изоляции	Воздушная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	с частично изолированными шинами
Токоведущие части	медные шины
Наличие выкатных элементов в шкафах	да
Вид линейных высоковольтных подсоединений	кабельные, шинное
Ввод кабелей	снизу, сверху
Расположение отсека сборных шин	верхнее
Заземлитель	ручной, с быстродействующим механизмом замыкания
Управление заземлителем	местное
Условия обслуживания	с односторонним обслуживанием
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254–75	IP40 с фасада, IP00 с остальных сторон
Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента шкафа	с дверьми
Вид управления	местное и дистанционное
Покрытие элементов фасадной стороны	Порошковая покраска
Цвет покрытия	RAL7032 или по опросному листу
Оболочка с толщиной металлических стенок корпуса и внутренних перегородок отсеков, не менее, мм	2
Диапазон рабочей температуры окружающего воздуха, °С	–25 до + 40
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150–69	У, 3
Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK	5, 6
Высота установки над уровнем моря, м	1000
Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, не более, % (верхнее значение)	80
Масса, кг	
– ячейки с ВВ	320
– ячейки с СР	295

2. СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Структура ячейки и ее основные элементы представлены на рис. 2.1, рис. 2.2.

С целью обеспечения безопасности ячейка разделена на четыре отсека (рис.2.1): отсек сборных шин, отсек выкатного выключателя, кабельного отсека и релейный отсек.

- A — отсек сборных шин
- B — отсек ВВ
- C — отсек кабельного присоединения
- D — релейный отсек
- E — выкатной элемент с ВВ
- F — ремонтная тележка
- S — декомпрессионные люки

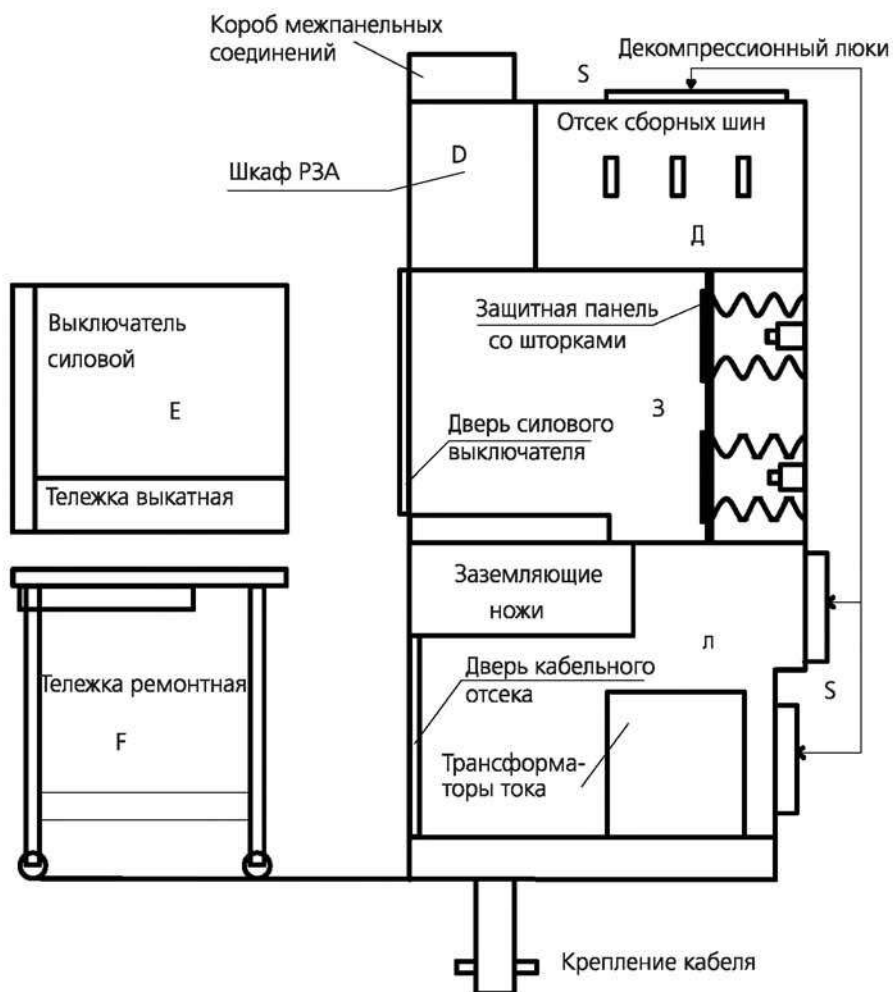


Рис. 2.1. Структура камеры КСО-298 MSM-S

1. Индикатор включенного положения ВВ(зеленый).
2. Индикатор выключенного положения ВВ(красный)
3. Короб межпанельных соединений.
4. Дверь отсека РЗА
5. Устройство релейной защиты.
6. Электросчетчик
7. Дверь отсека ВВ
8. Смотровое окно отсека ВВ
9. Ручной дистанционный привод ВВ
10. Окно привода выкатной тележки ВВ
11. Окно привода ЗН
12. Люк лампы освещения ОСП
13. Смотровое окно ОСП
14. Дверь ОСП
15. Рама крепления кабелей
16. Индикатор наличия напряжения на КЛ
17. Индикатор наличия напряжения на СШ
18. Мнемосхема
19. Шина заземления
20. Отсек РЗА
21. Опорный изолятор
22. Вакуумный выключатель (ВВ)
23. Заземляющие ножи (ЗН)
24. Емкостной делитель напряжения.
25. Трансформатор тока
26. Ограничитель перенапряжения (ОПН)
27. Неподвижный контакт
28. Узел шторок
29. Шторка

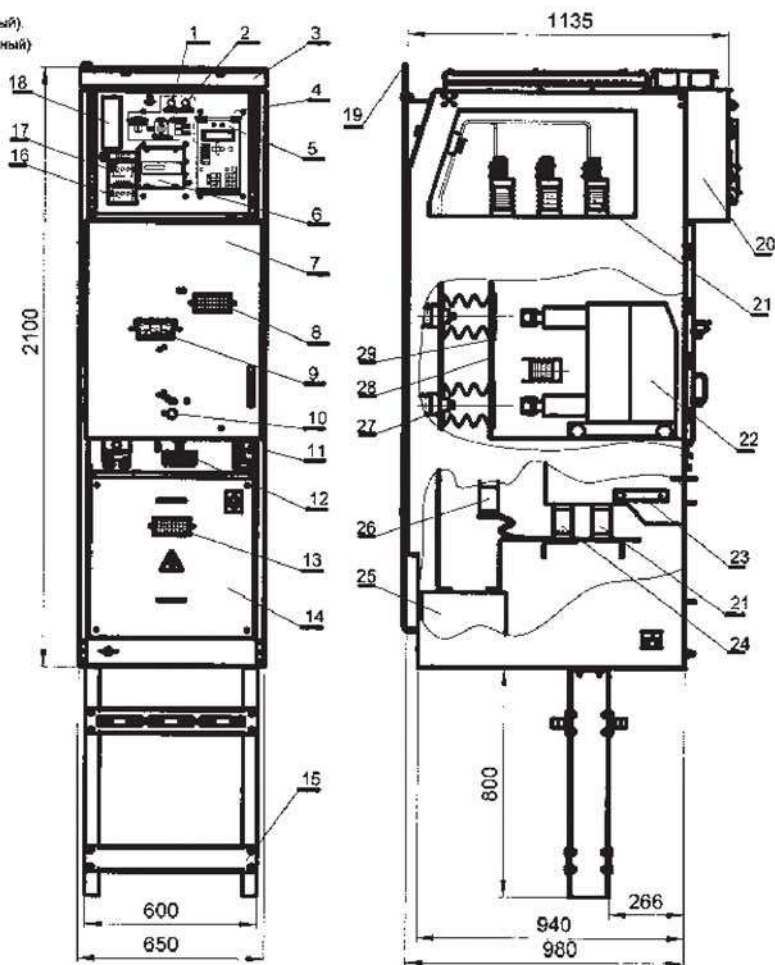
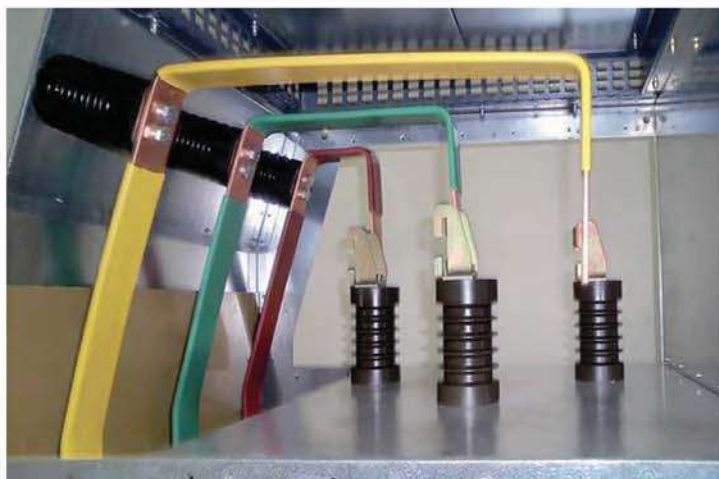


Рис. 2.2. Основные элементы ячейки КСО-298 MSM- 5

2.1. ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН

Доступ в отсек обеспечивается через съемные клапаны наверху ячейки. В отсеке расположены сборные шины, выполненные из чистой электролитической меди с закругленными кромками и сечением 8×60 мм. Для повышения безопасности на шины устанавливается электроизоляционная термоусадочная трубка. Отходящие шины также выполняются из меди с закругленными кромками сечением 10×50 мм. Все шины крепятся на эпоксидных опорных изоляторах. В зависимости от исполнения ячейки, в отсеке также могут располагаться датчики дуговой защиты и датчики напряжения, позволяющие определять наличие напряжения на СШ.

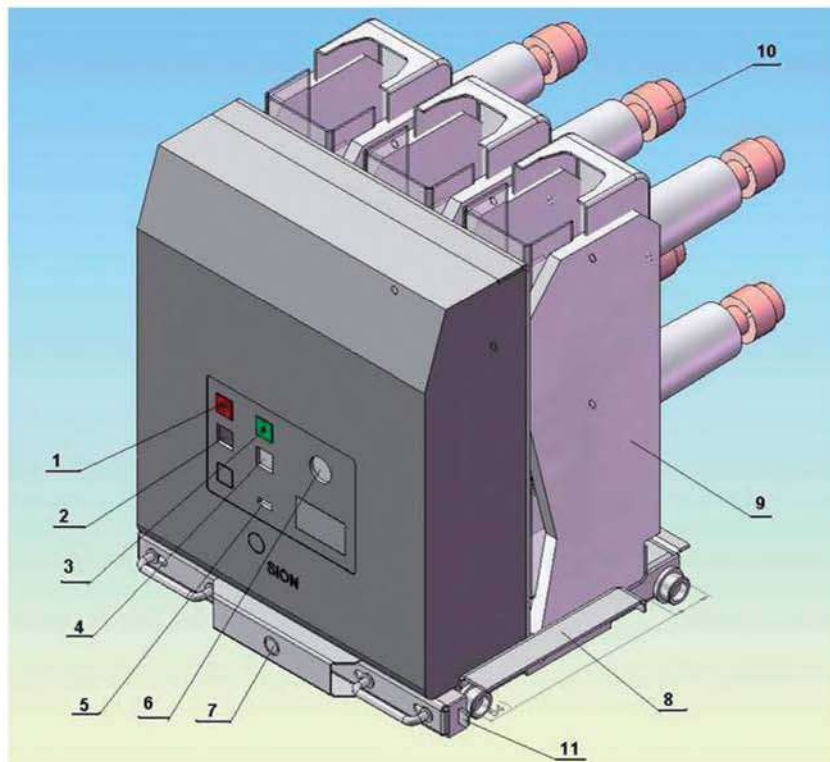


Отсек сборных шин

2.2. ОТСЕК ВАКУУМНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

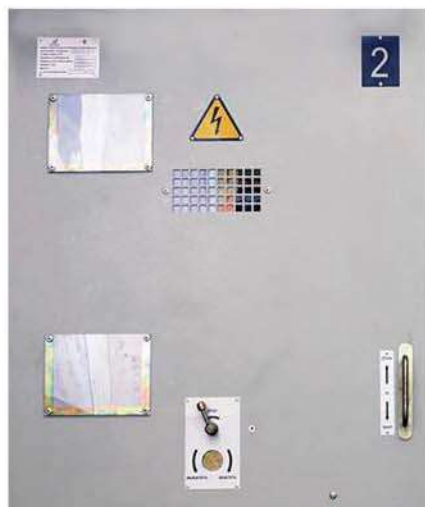
Отсек расположен в средней части ячейки и закрывается с лицевой стороны дверью на петлях. На двери установлен механизм ручного дистанционного управления ВВ, позволяющий вручную включать ВВ на значительном удалении (десятки метров) от ячейки. В задней части отсека расположены верхние и нижние неподвижные контакты. Верхние неподвижные контакты подключены к СШ, а нижние неподвижные контакты подключены к КЛ и ЗН через трансформаторы тока.

Основным элементом отсека является вакуумный выключатель на 12 кВ выкатного исполнения рис.2.3. Выключатель передвигается по направляющим, установленным на шторочном узле. Шторочный узел отделяет ВВ от неподвижных контактов, обеспечивает безопасную эксплуатацию ячейки. Шторочный узел имеет блокировочный механизм, который при выкатанном ВВ блокирует шторки в закрытом состоянии и закрывается на замок оператором.



1. Кнопка «ОТКЛ» ВВ; 2. Индикатор положения ВВ; 3. Кнопка «ВКЛ» ВВ; 4. Индикатор взвода пружины; 5. Счетчик циклов «Вкл-Откл» ВВ; 6. Окно ручного взвода пружины ВВ; 7. Окно привода выкатной тележки ВВ; 8. Выкатная тележка ВВ; 9. Вакуумный выключатель (ВВ); 10. Втычной контакт типа «Тюльпан»; 11. Предохранительный упор выкатной тележки.

Рис. 2.3. Вакуумный выключатель на примере SION 3AE



Дверь отсека вакуумного выключателя



Отсек вакуумного выключателя без SION



Отсек вакуумного выключателя с SION

2.3. ОТСЕК КАБЕЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ

ОКП расположен в нижней части ячейки. Конструкция отсека рассчитана на подключение к ячейке только однофазных кабелей, что обеспечивает большую надежность безаварийной работы ячейки.

Доступ в отсек обеспечивается через дверь усиленной конструкции, которая блокируется в закрытом положении, если ВВ находится в рабочем положении или не включены ЗН.

Для обзора отсека на двери расположено смотровое окно, закрытое прозрачным пластиком. Для обеспечения обзора в верхней части отсека установлена лампа освещения. Установка произведена таким образом, что обслуживание лампы может производиться без выключения ячейки и без снижения степени защиты на это время.

Для осуществления обогрева на боковой стенке кабельного отсека размещен нагревательный элемент, управляемый термостатом.

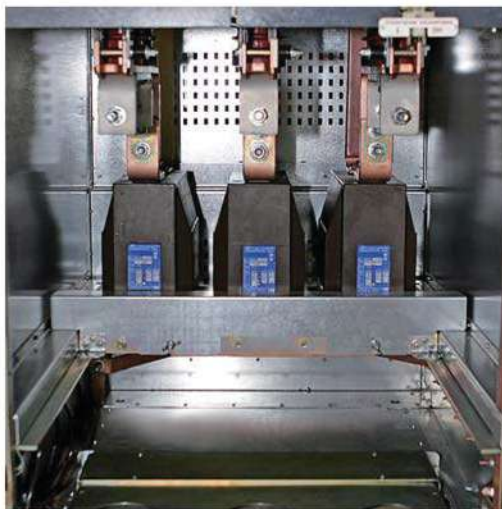
В отсеке расположены:

- опорные трансформаторы тока (ТТ);
- емкостные делители напряжения (ДН);
- заземляющие ножи (ЗН);
- контур заземления;
- ограничители перенапряжения (ОПН).

Все элементы конструкции ячейки подсоединены к кольцевому контуру заземления. Навесные элементы заземлены при помощи медных жгутов или гибких кабелей. Все остальные металлические элементы выполнены из оцинкованного листового железа, что гарантирует целостность заземления всей ячейки. Контур заземления оборудован гибкой шиной заземления, которая легко соединяется с соседними ячейками.



Дверь отсека кабельного присоединения



Отсек кабельного присоединения



Панель заземлителя

2.4. ОТСЕК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Отсек релейной защиты выполнен отдельной встраиваемой сборочной единицей в виде шкафа. Схемы вторичных цепей выполнены на основе проектных заданий и выдаются в комплекте с типовой документацией. Отличительной чертой схем камер КСО 298 MSM-S является использование в цепях процессорных преобразователей, наличие информационной мнемосхемы и индикаторов наличия напряжения на КЛ и на СШ.

Сверху на шкафу РЗА расположен короб для прокладки проводов межкамерных соединений и телеметрии. На двери шкафа установлены электросчетчик и блок релейной защиты (MICOM, SEPAM, SIPROTEC, Сириус-2, Орион, УЗА, TOP, Spas, REF и др.).

В нормальном режиме (наличие напряжения в цепях управления ячейки) взвод пружин привода ВВ осуществляется автоматически мотором-редуктором, расположенном внутри ВВ. В этом случае управление ВВ осуществляется кнопками включения и отключения ВВ, расположенными на двери шкафа РЗА. Включение ВВ может быть как местным, так и дистанционным, для чего служит переключатель на двери шкафа.

Сигнальные лампы, расположенные на двери, сигнализируют о состоянии ВВ:

- лампа зеленого цвета о включенном;
- лампа красного цвета о выключенном.



Лицевая панель отсека релейной защиты и автоматики

3. БЛОКИРОВКИ

В ячейке КСО 298 MSM-S реализованы следующие блокировки:

- 1) Блокировка на вкатывание или выкатывание ВВ во включенном состоянии ВВ;
- 2) Блокировка открывания двери отсека ВВ при рабочем положении ВВ
- 3) Блокировка открывания двери отсека кабельных присоединений при рабочем положении ВВ;
- 4) блокировка, не допускающая включения ЗН при рабочем положении ВВ;
- 5) блокировка ВВ, не допускающая его перемещение в рабочее положение при открытой двери отсека ВВ;
- 6) блокировка ВВ, не допускающая его перемещение в рабочее положение при открытой двери отсека кабельных присоединений;

7) блокировка шторками доступа к токоведущим контактам ячейки при отсутствии ВВ;

8) Блокировка вкатывания ВВ в рабочее положение при включённых ЗН;

9) Блокировка закрывания двери отсека ВВ (вкатывания ВВ) при снятом разъёме жгута ВВ;

10) Блокировка отключения ЗН при открытой двери отсека кабельных присоединений;

11) Блокировка закрывания двери отсека кабельных присоединений при отключенных ЗН.

12) Электромагнитная блокировка на перемещение ВВ в рабочее положение

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Управление вакуумным выключателем (ВВ) может осуществляться только при закрытой двери отсека выключателя.

ВВ может находиться в трех положениях:

1) ремонтное положение — положение, при котором ВВ полностью удален из ячейки и находится на платформе ремонтной тележки в зафиксированном состоянии;

2) исходное положение — положение, при котором ВВ установлен в ячейку с ремонтной тележки, предохранительные упоры выкатной тележки ВВ зафиксированы в ячейке, а доступ к неподвижным контактам закрыт шторками штормочного узла;

3) рабочее положение — положение, при котором силовые втычные контакты ВВ и неподвижные контакты ячейки надежно замкнуты, а ВВ четко зафиксирован.

ВВ перемещается из исходного положения в рабочее положение (или наоборот) на своей выкатной тележке с помощью винтового механизма со съемной кривошипной рукояткой. При перемещении ВВ из рабочего положения в исходное положение неподвижные контакты сборных шин автоматически закрываются шторками.

Управление ВВ осуществляется с помощью пружинного привода. На передней панели ВВ расположены: кнопки

ручного включения и отключения ВВ, индикатор состояния ВВ, индикатор состояния пружины привода, счетчик циклов. Кнопки ручного включения и отключения ВВ на передней панели используются только при нахождении ВВ в ремонтном или исходном положении.

В нормальном режиме (наличие напряжения в цепях управления ячейки) взвод пружин привода осуществляется автоматически мотором-редуктором. В этом случае управление ВВ осуществляется кнопками включения и отключения ВВ, расположенными на двери релейного отсека.

При отсутствии напряжения в цепях управления ячейки (оперативного питания) управление ВВ осуществляется вручную через механизм ручного управления. В нормальном режиме механизм ручного управления находится в сложенном положении. Для ручного управления ВВ необходимо повернуть фиксатор механизма ручного управления и перевести механизм в рабочее положение. При вкатывании или выкатывании ВВ в ячейку механизм ручного управления автоматически переводится в сложенное положение. Ручное отключение ВВ производится кнопкой «откл» механизма ручного управления. Ручное включение ВВ производится специальным рычажком механизма с установленным колеском. При необходимости («холодный пуск») на кольцо устанавливается гибкая тяга требуемой длины, потянув

за которую производят включение ВВ. Ручной взвод пружины привода ВВ производится съемной рукояткой в ремонтном положении или в исходном положении при открытой двери отсека ВВ.

Для выкатывания ВВ из ячейки применяется ремонтная тележка с механизмом для подъема и опускания платформы ремонтной тележки.

Установка и управление ВВ при наличии оперативного питания осуществляется в следующем порядке:

- 1) Включить ЗН.
 - 2) Открыть дверь отсека ВВ.
 - 3) Состыковать с ячейкой ремонтную тележку, с установленным на ней ВВ
 - 4) Закатить ВВ с ремонтной тележки в ячейку (в исходное положение).
 - 5) Отстыковать и откатить ремонтную тележку от ячейки.
 - 6) Закрыть дверь отсека ВВ.
 - 7) Установить в окно привода ручку перемещения ВВ.
 - 8) Вращая по часовой стрелке ручку перемещения закатить ВВ в рабочее положение (до упора).
 - 9) Включить ВВ кнопкой «ВКЛ» на панели отсека РЗА
- Выкатывание ВВ производится в обратной последовательности.

5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность обслуживающего персонала обеспечивается благодаря системе безотказных механических, электромеханических и электрических блокировок, которые выполнены в ячейке. Следует помнить, что функционирование блокировок не освобождает от соблюдения правил техники безопасности. Необходимо неукоснительно следовать надписям на предупредительных табличках.

Все работы в отсеке сборных шин могут проводиться после предварительного отключения напряжения на сборных шинах и включения заземления

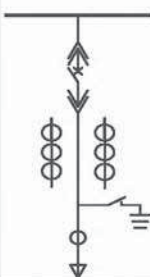
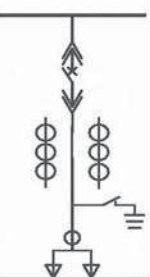
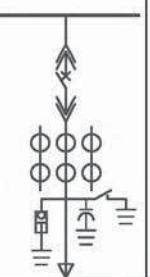
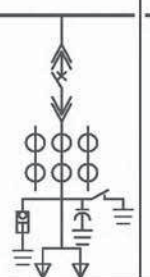
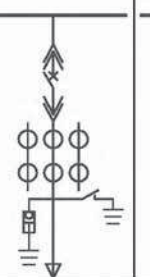
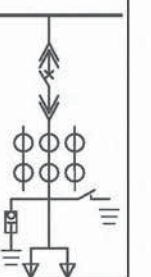
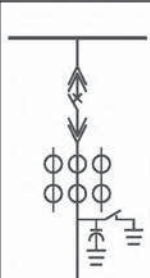
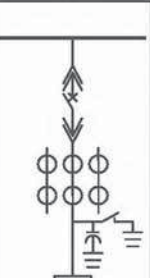
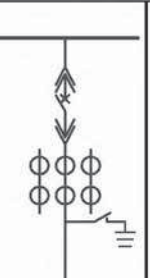
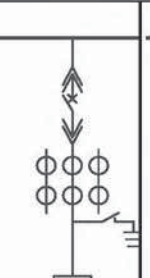
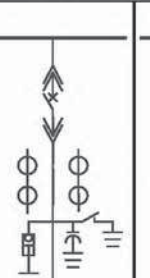
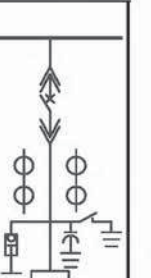
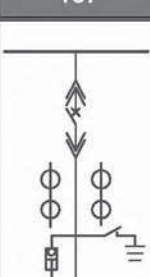
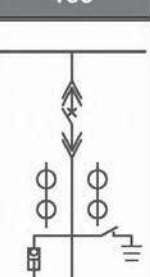
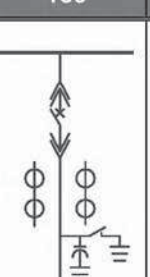
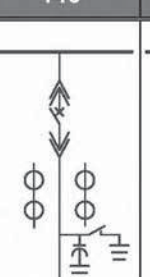
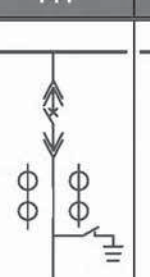
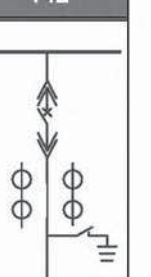
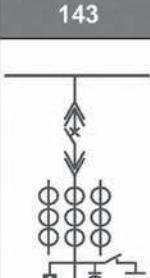
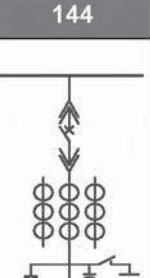
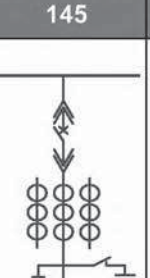
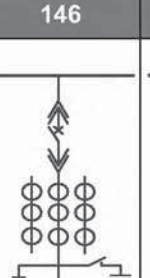
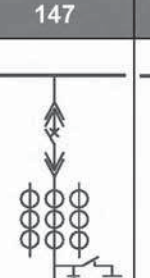
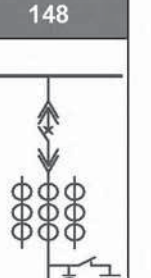
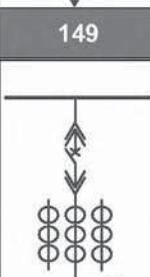
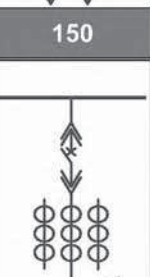
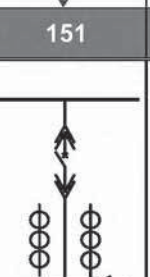
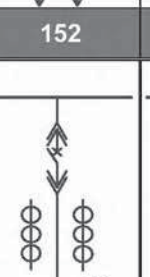
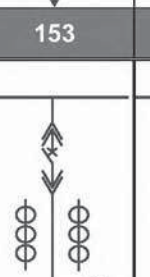
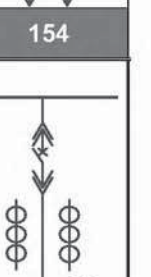
При всех операциях следует исключать применение чрезмерной физической силы, чтобы исключить поломку блокировок и выполнение недопустимых операций.

6. ШИННЫЕ ВВОДЫ И ШИННЫЕ МОСТЫ

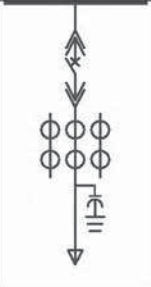
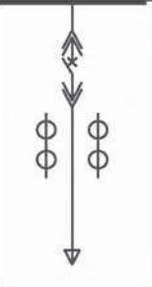
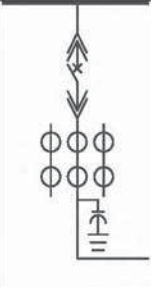
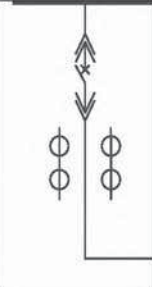
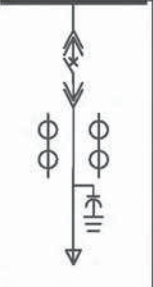
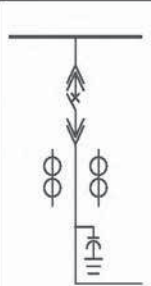
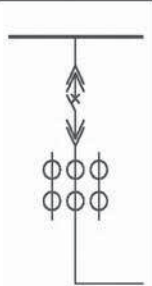
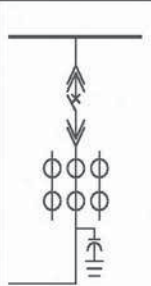
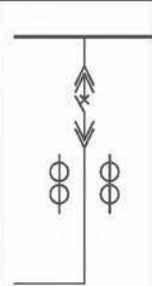
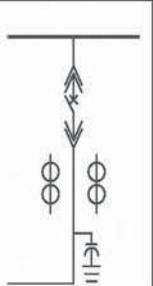
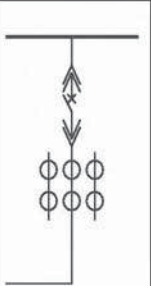
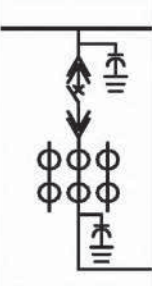
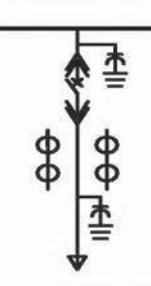
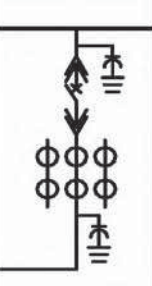
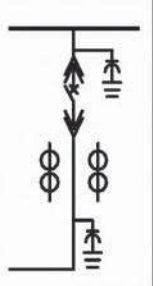
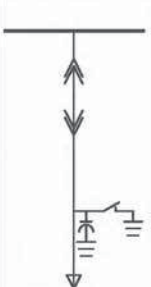
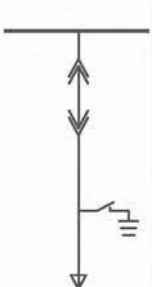
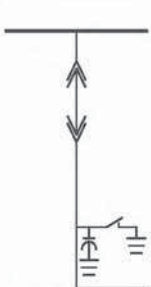
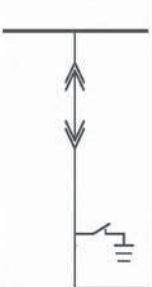
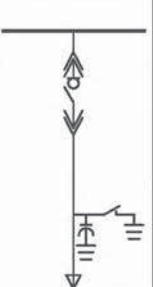
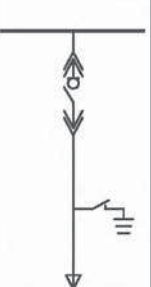
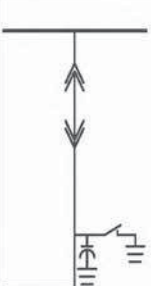
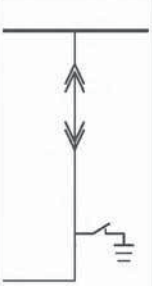
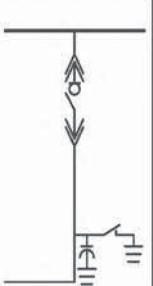
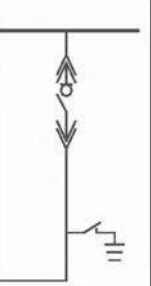
Шинные вводы и мосты изготавливаются индивидуально под конкретный заказ в зависимости от строительной части проекта.

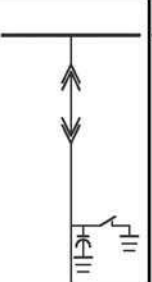
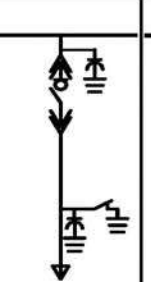
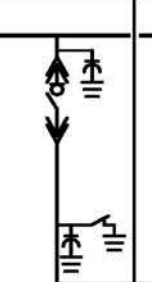
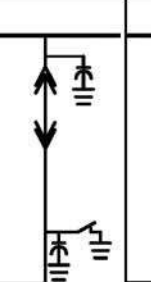
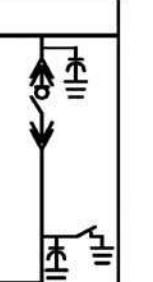
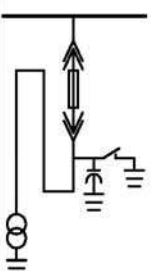
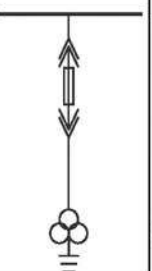
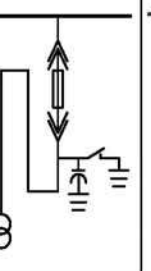
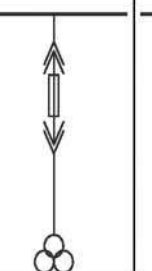
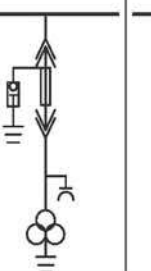
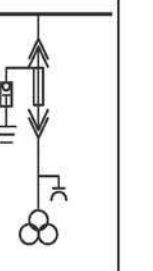
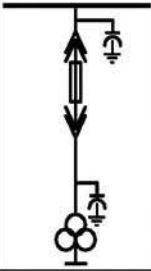
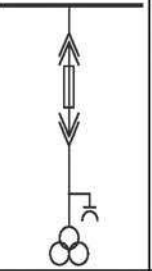
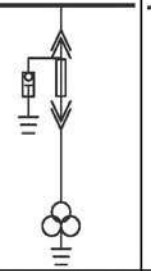
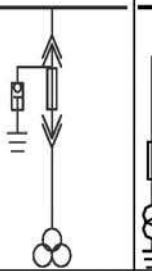
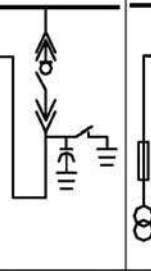
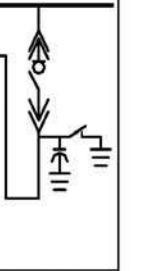
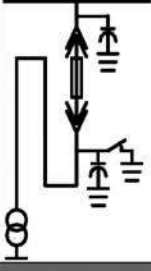
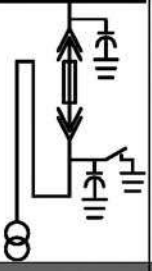
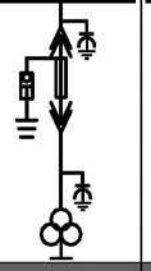
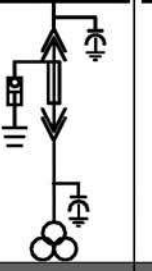
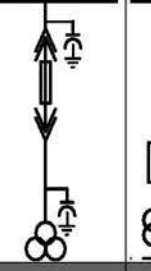
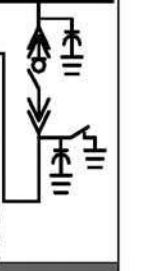
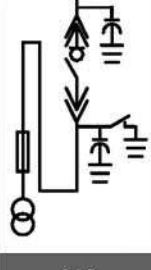
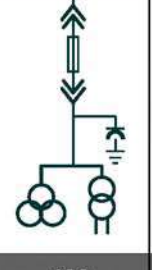
ПРИЛОЖЕНИЕ А

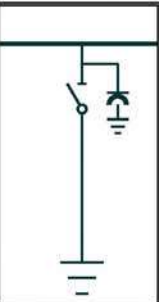
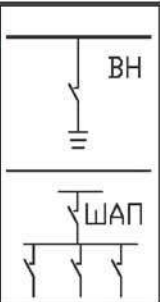
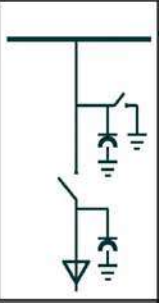
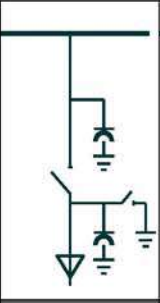
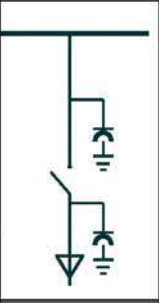
Схемы главных цепей камер КСО-298 MSM-S «Волжанка»						
Схемы главных цепей						
Номер схемы	101	102	103	104	105	106
Схемы главных цепей						
Номер схемы	107	108	109	110	111	112
Схемы главных цепей						
Номер схемы	113	114	115	116	117	118
Схемы главных цепей						
Номер схемы	119	120	121	122	123	124
Схемы главных цепей						
Номер схемы	125	126	127	128	129	130

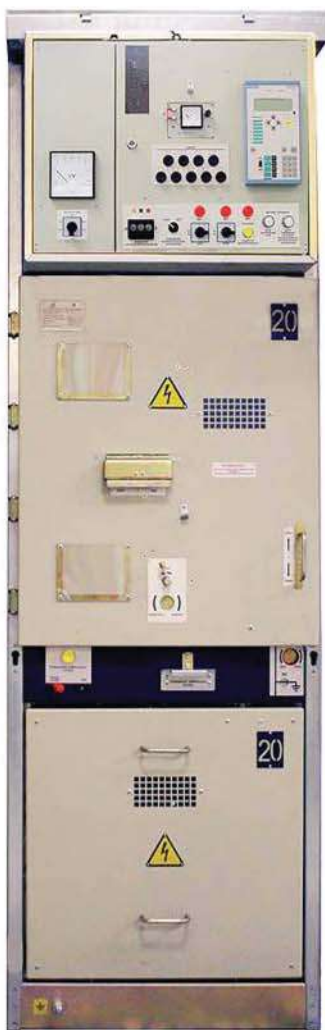
Схемы главных цепей						
Номер схемы	131	132	133	134	135	136
Схемы главных цепей						
Номер схемы	137	138	139	140	141	142
Схемы главных цепей						
Номер схемы	143	144	145	146	147	148
Схемы главных цепей						
Номер схемы	149	150	151	152	153	154
Схемы главных цепей						
Номер схемы	155	156	157	158	159	160

Схемы главных цепей						
Номер схемы	161	162	163	164	165	166
Схемы главных цепей						
Номер схемы	167	168	169	170	171	172
Схемы главных цепей						
Номер схемы	173	174	175	176	177	178
Схемы главных цепей						
Номер схемы	179	180	181	182	183	184
Схемы главных цепей						
Номер схемы	185	186	187	188	189	190

Схемы главных цепей						
Номер схемы	201	202	203	204	205	206
Схемы главных цепей						
Номер схемы	207	208	209	210	211	212
Схемы главных цепей						
Номер схемы	213	214	215	216	217	
Схемы главных цепей						
Номер схемы	301	302	303	304	305	306
Схемы главных цепей						
Номер схемы	307	308	309	310	311	312

Схемы главных цепей						
Номер схемы	313	314	315	316	317	318
Схемы главных цепей						
Номер схемы	401	402	403	404	405	406
Схемы главных цепей						
Номер схемы	407	408	409	410	411	412
Схемы главных цепей						
Номер схемы	413	414	415	416	417	418
Схемы главных цепей						
Номер схемы	419	420				

Схемы главных цепей						
Номер схемы	501	502				
Схемы главных цепей						
Номер схемы	601	602	603	604	605	



**УСТРОЙСТВО КОМПЛЕКТНОЕ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ
НА 10 кВ СЕРИИ КРУ2-СТ
«СЕТИ»**

ВВЕДЕНИЕ

Основным назначением КРУ2 СТ10 является работа в распределительных сетях.

Шкаф КРУ2 СТ10 согласован к применению в ФСК, Газпроме и атомной промышленности.

В КРУ2 СТ10 реализованы все лучшие конструктивные решения по безопасности персонала из КСО 298 MSM-S.

Список обозначений и сокращений, принятых в инструкции:

ВВ — вакуумный выключатель

ДН — датчик напряжения

СШ — сборные шины

РУ — распределительное устройство

КЛ — кабельная линия

РП — распределительный пункт

ШВЦ — шкаф вторичных цепей

Структура условного обозначения шкафа КРУ

КРУ2 – СТ XX – XXX /2500 У3.1



1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

КРУ2-СТ представляет собой распределительное устройство в металлической оболочке, трехфазного переменного тока частоты 50 Гц, на номинальное напряжение 10/20 кВ, для систем с изолированной нейтралью исполнения «У», категории размещения «3» по ГОСТ 15150.

Основным элементом шкафа КРУ2-СТ является силовой вакуумный выключатель.

КРУ изготавливается и поставляется по индивидуальным заказам для всех видов электрических станций, электроподстанций и систем энергоснабжения аналогичных серий.

Технические данные, основные параметры и характеристики РУ приведены в таблице 1.

Классификация исполнений шкафов КРУ приведена в таблице 2.

Таблица 1

Технические данные, основные параметры и характеристики КРУ2-СТ

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное) U_n , кВ	6, 10, 20
Наибольшее рабочее напряжение (линейное) $U_{нр}$, кВ	7,2, 12, 24 (для 20 кВ)
Номинальный ток главных цепей ($I_{нгц}$), А	3150, 2500 (для 20 кВ)
Номинальный ток сборных шин ($I_{нсш}$), А	4000
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в шкаф КРУ, кА	40
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафа КРУ (амплитудное значение), кА	102
Ток термической стойкости шкафа КРУ с высоковольтным выключателем (кратковременный ток), кА	40
Время протекания тока термической стойкости, с, не более,	
– для главных цепей	3
– для заземлителя	1
Нормированное испытательное напряжение грозового импульса относительно земли, между полюсами и контактами выключателей, кВ:	75, 125 (для 20 кВ)
Номинальное напряжение цепей освещения, В	12, 36
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	48 – 220, по опросному листу
Номинальная частота, Гц	50, 60
Тип применяемых выключателей	вакуумные
Тип микропроцессорного устройства	по опросному листу
Тип трансформаторов тока	ТЛК или по опросному листу
Тип трансформаторов напряжения	НАЛИТ, НИОЛ, ЗНИОЛ или по опросному листу
Тип трансформаторов тока нулевой последовательности	ТДЗЛК, ТЗЛЭ или по опросному листу
Межфазное расстояние, мм	210
Номинальный ток трансформаторов тока, А, max	4000
Срок службы, лет не менее	25
Габаритные размеры, мм, не более,	
– ширина (токи до 1250, 2500, 3150 А)	650, 750, 800; 800 (для 20 кВ)
– глубина	1600
– высота	2300, 2500 (для 20 кВ)

Таблица 2

Классификация исполнений шкафов КРУ2-СТ

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции	по ГОСТ 1516.3
Вид изоляции	Воздушная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	с частично изолированными шинами
Токоведущие части	медные шины
Наличие выкатных элементов в шкафах	да
Вид линейных высоковольтных подсоединений	кабельные, шинные
Ввод кабелей	снизу, сверху
Расположение отсека сборных шин	верхнее
Заземлитель	ручной, с быстродействующим механизмом замыкания
Управление заземлителем	местное
Условия обслуживания	с односторонним и двусторонним обслуживанием
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254–75	IP30 с фасада, IP00 с остальных сторон
Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента шкафа	с дверьми
Вид управления	местное и дистанционное
Диапазон рабочей температуры окружающего воздуха, °С	–25 до + 40, –40 до + 40 (с подогрев.)
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150–69	У 3
Высота установки над уровнем моря, м	до 1000
Масса, кг	1100 — min, 1300 — max

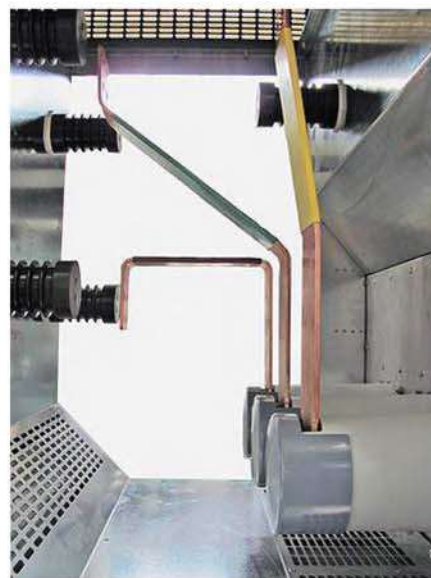
Шкафы КРУ оснащены блокировками, исключающими выполнение ошибочных операций, которые могут привести к повреждению ячеек, возникновению условий опасных для обслуживающего персонала и неправильной работе распределительного устройства.

2. СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Шкаф разделен на пять отсеков: отсек сборных шин, отсек вакуумного выключателя, отсек кабельного присоединения, шкаф вторичных цепей и отсек дополнительного оборудования.

2.1. ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН

Доступ в отсек обеспечивается через съемные клапаны наверху КРУ. В отсеке расположены сборные шины, выполненные из чистой электролитической меди с закругленными кромками и сечением, выбираемым в зависимости от номинального тока. В зависимости от исполнения шкафа, в отсеке также могут располагаться датчики напряжения, позволяющие определять наличие напряжения ШМ.



Отсек сборных шин

2.2. ОТСЕК ВЫКАТНОГО ЭЛЕМЕНТА

Встраиваемый модуль отсека выкатного элемента состоит из вакуумного выключателя, установленного на кассету и отделенного от отсека сборных шин шторочным механизмом.

Выкатной элемент встраиваемого модуля может находиться в двух положениях:

1. Контрольном — доступ к неподвижным контактам закрыт шторками.
2. Рабочем — шторки открыты, подвижные втычные контакты ВВ образуют единый электрический контакт с непод-



Отсек выкатного элемента



Отсек выкатного элемента
с выключателем

вижными контактами.

2.3. КАБЕЛЬНЫЙ ОТСЕК

Доступ в отсек обеспечивается через дверь усиленной конструкции, которая блокируется в закрытом положении. Дверь можно открыть, приподняв ее вверх и потянув на себя. Дверь не откроется, если ВВ находится в рабочем положении или не включен заземлитель.

Для обзора отсека на двери расположено смотровое окно, а также лампа освещения. Для осуществления обогрева на боковой стенке кабельного отсека размещен нагревательный элемент, управляемый термостатом, расположенным на внутренней стороне двери.

Для определения наличия напряжения кабельной линии внутри отсека расположены датчики напряжения.

Каждая ячейка оборудована шиной заземления, которая легко соединяется с соседними ячейками. Все элементы конструкции КРУ подсоединены к шине заземления. Навесные элементы заземлены при помощи медных жгутов или гибких кабелей. Все остальные металлические элементы выполнены из оцинкованного листового железа, что гарантирует целостность заземления всего устройства.



Кабельный отсек

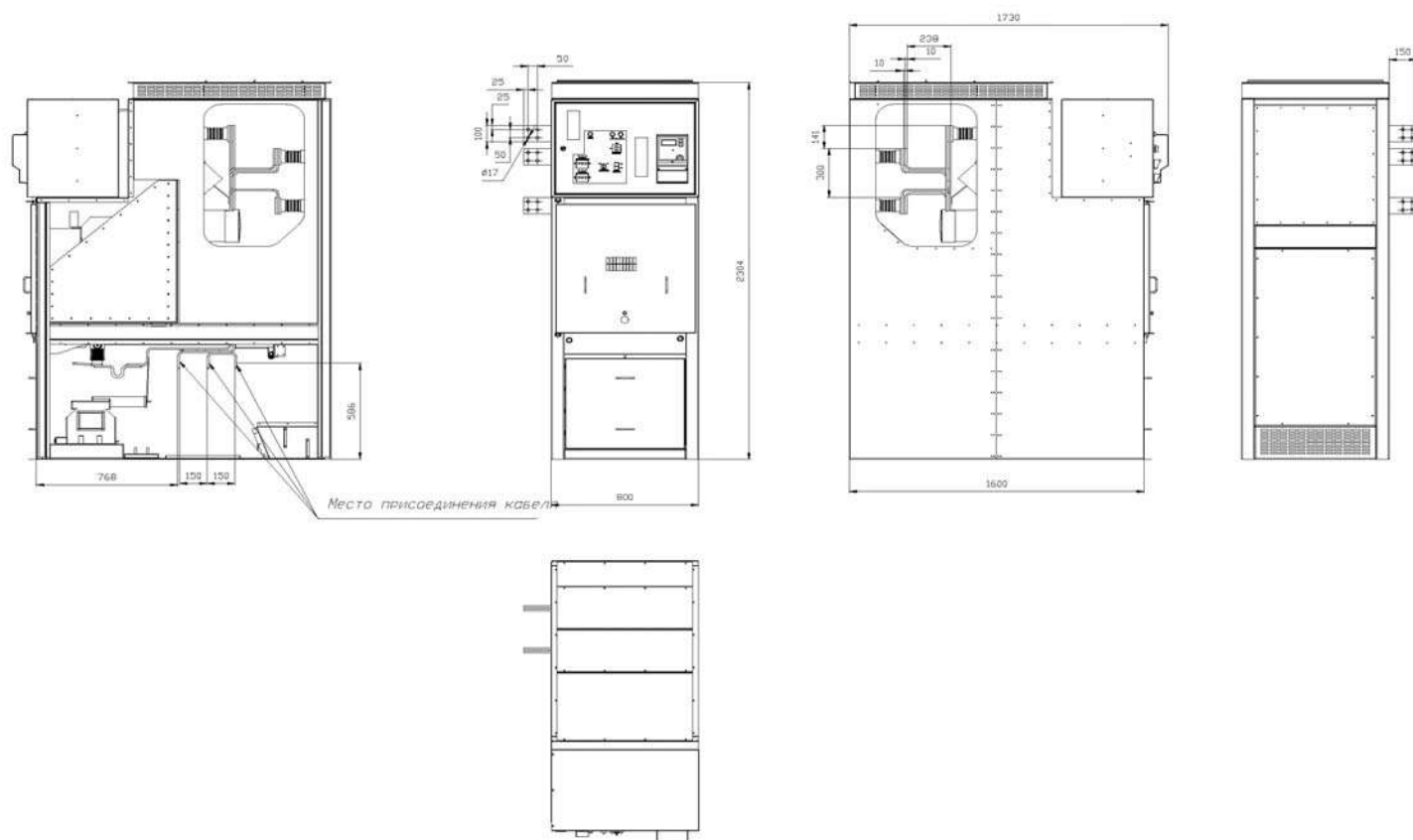


Рис.1.1. Общий вид и габаритные размеры КРУ2-СТ10

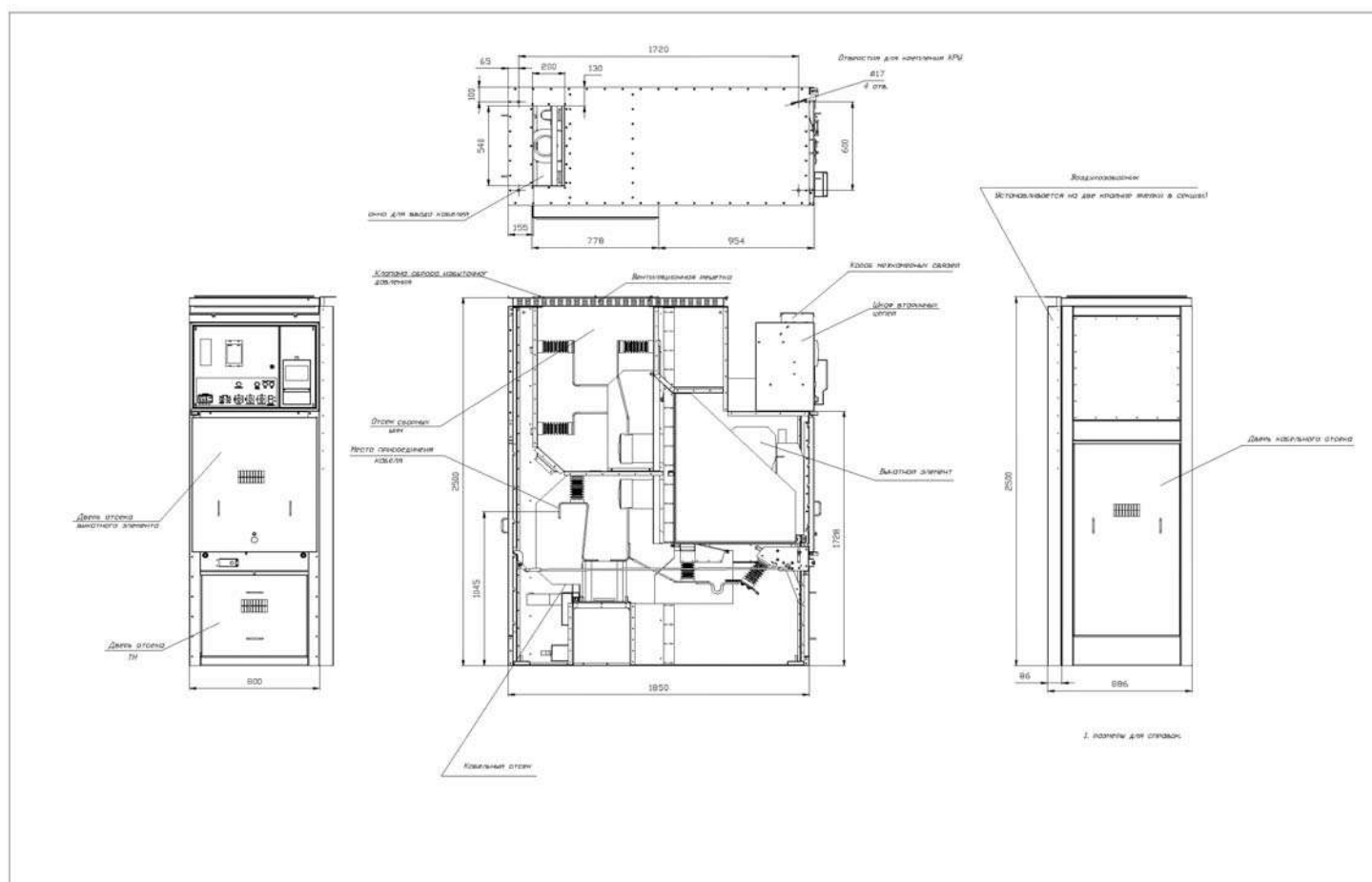


Рис.1.2. Общий вид и габаритные размеры КРУ2-СТ20



а) контрольное положение



б) рабочее положение

Рис. 3. Положения ВВ в отсеке выкатного элемента

2.4. ОТСЕК ВТОРИЧНЫХ ЦЕПЕЙ

В отсеке расположены:

- короб межкамерных соединений.
- шкаф вторичных цепей (ШВЦ).

ШВЦ выполнен отдельной встраиваемой сборочной единицей.

В нормальном режиме (при наличии напряжения в цепях управления приводом ВВ) взвод пружин привода осуществляется автоматически мотором-редуктором, расположенном внутри ВВ. В этом случае управление ВВ

осуществляется кнопками включения и отключения ВВ, расположенными на двери ШВЦ. Включение ВВ может быть как местным, так и дистанционным, для чего служит переключатель на двери ШВЦ

Сигнальные лампы расположенные на двери, сигнализируют о включенном ВВ — лампа зеленого цвета, либо замкнутых заземляющих ножах заземлителя — лампа красного цвета.

3. БЛОКИРОВКИ

В шкафу КРУ2-СТ реализованы следующие блокировки:

- 1) блокировка, обеспечивающая выключение выключателя при его вкатывании и выкатывании;
- 2) блокировка, не допускающая включения выключателя, установленного на выкатном элементе при положении его в промежутке между рабочим и контрольным;
- 3) блокировка, не допускающая перемещений выключателя из контрольного положения в рабочее при включённых ножах заземляющего разъединителя;
- 4) блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя при рабочем положении выключателя;

5) блокировка двери, не допускающая доступ в отделение кабельного отсека при отключённом заземляющем разъединителе;

6) блокировка выключателя, не допускающая его перемещение в рабочее положение при открытой двери кабельного отсека;

7) блокировка шторками, не допускающая доступ к токоведущим контактам при отсутствии выкатного элемента;

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

ВВ может находиться в трех положениях:

- 1) исходное положение (ВВ полностью удален из КРУ и находится на платформе транспортной тележки);
- 2) контрольное положение (заперты замки, предотвращающие самопроизвольное выкатывание из КРУ).

3) рабочее положение (ВВ в КРУ зафиксирован в положении, когда подвижные контакты находятся во включенном состоянии);

Выкатной элемент с ВВ перемещается из рабочего положения в контрольное положение (или наоборот) с помощью винтового механизма со съемной кривошипной

рукояткой. При перемещении ВВ из рабочего положения в контрольное положение неподвижные контакты сборных шин автоматически закрываются шторкой.

Управление ВВ осуществляется с помощью пружинного привода. На панели управления привода ВВ расположены: кнопки ручного включения и отключения ВВ, индикатор состояния ВВ, индикатор состояния пружины привода, счетчик циклов.

В нормальном режиме (при наличии напряжения в цепях управления приводом ВВ) взвод пружин привода осуществляется автоматически мотором-редуктором. В этом случае управление ВВ осуществляется кнопками включения и отключения ВВ, расположенными на панели релейного отсека.

При отсутствии напряжения в цепях управления приводом ВВ управление приводом осуществляется вручную кнопками «вкл» и «откл» на панели управления ВВ

Для ручного взвода пружин привода необходимо съемной рукояткой произвести взвод пружин привода.

Для выкатывания ВВ из КРУ применяется транспортная тележка с механизмом для подъема и опускания платформы транспортной тележки.

Управление приводом выкатного элемента осуществляется в следующем порядке:

- 1) Включить заземлитель.
- 2) Открыть дверь отсека выкатного элемента.
- 3) Закатить выкатной элемент с транспортной тележки в контрольное положение.
- 4) В окно привода установить ручку перемещения выкатного элемента
- 5) Вращая по часовой стрелке ручку перемещения выкатного элемента закатить выкатной элемент до упора.
- 6) Выкатывание выкатного элемента производится в обратной последовательности.

5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность обслуживающего персонала обеспечивается благодаря системе безотказных механических, электромеханических и электрических блокировок. Следует помнить, что функционирование блокировок не освобождает от соблюдения правил техники безопасности. Необходимо неукоснительно следовать надписям на предупредительных табличках.

Все работы в отсеке сборных шин могут проводиться после предварительного отключения напряжения на сборных шинах и включения заземления

При всех операциях следует исключать применение чрезмерной физической силы, чтобы исключить поломку блокировок и выполнение недопустимых операций.

6. ОТСЕК РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Комплектование КРУ2-СТ «Сети» определенными типами защит, телеметрии и учета производится по опросному листу. Также возможна комплектация, как по типовому проекту, так и по техническому заданию заказчика.



Лицевая панель отсека релейной защиты и автоматики

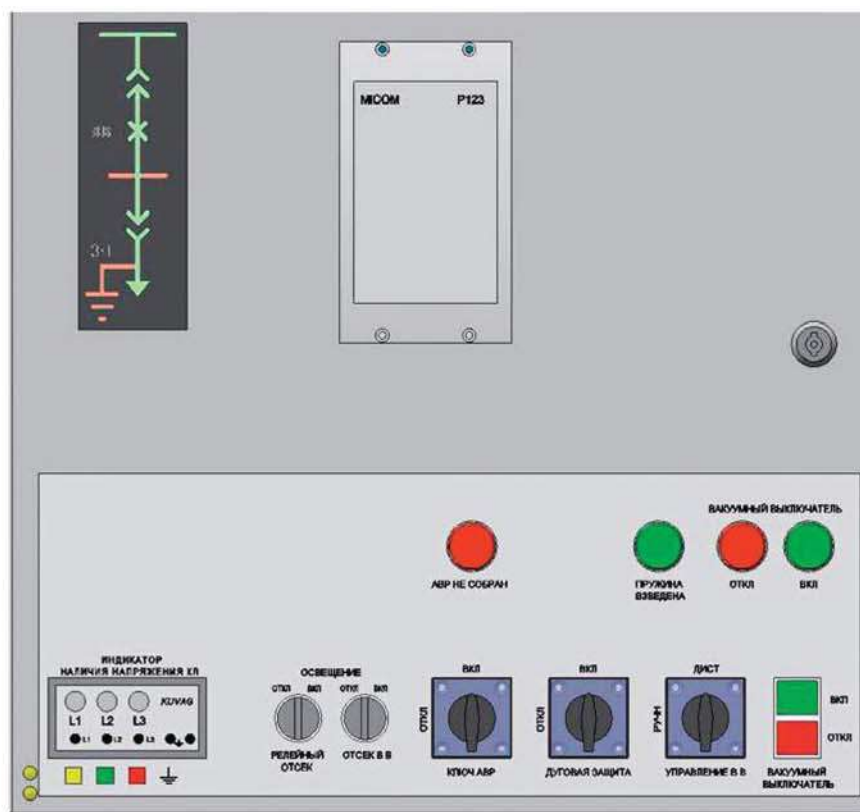


Рис. 4. Надписи на лицевой панели шкафа вторичных цепей

7. ШИННЫЕ ВВОДЫ И ШИННЫЕ МОСТЫ

Комплектно со шкафами КРУ серии 2-10 СТ завод изготавливает шинные вводы от стены помещения РУ (ЗРУ) до ближнего и дальнего рядов секций КРУ и шинные мосты.

Шинные вводы устанавливаются на отсек сборных шин или на линейный отсек в зависимости от схемы главных цепей.

Шинные вводы и шинные мосты имеют клапаны разгрузки и могут оснащаться датчиками дуговой защиты в зависимости от схем вторичных соединений.

8. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ И ПУСКОНАЛАДКЕ

- 1) Перед установкой камер на кабельные каналы, снять в верхней части камеры транспортировочные проушины
- 2) Устанавливать камеры в соответствии с планировкой
- 3) Закрепить камеры к полам помещения
- 4) При установке камер в отсеки, допустимый перепад уровня высот не более 2 мм
- 5) Закрепить камеры между собой стяжными болтами
- 6) Осуществить монтаж сборных шин. Допустимый момент затяжки болтов не менее 8 кгС
- 7) Соединить заземляющие косички в кабельном канале между соседними камерами

- 8) Соединить концевые заземляющие косички с заземляющим контуром
- 9) При необходимости соединить с заземляющим контуром контакты в нижней части лицевой панели
- 10) Открыть крышки коробов межпанельных соединений
- 11) Проложить и подключить провода межпанельных соединений
- 12) Закрыть крышки коробов межпанельных соединений
- 13) Проверить механические блокировки
- 14) Оформить протокол испытаний

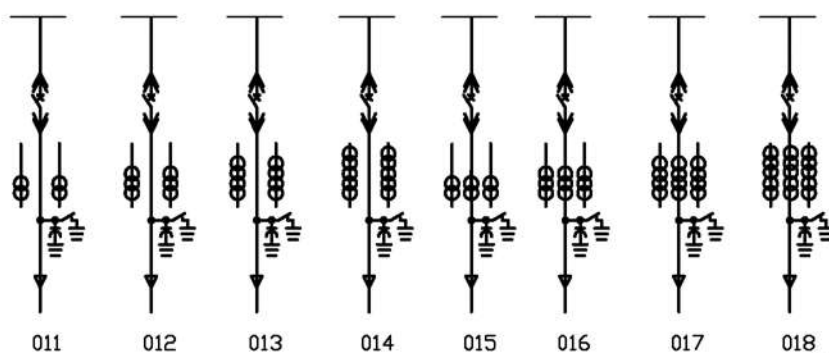
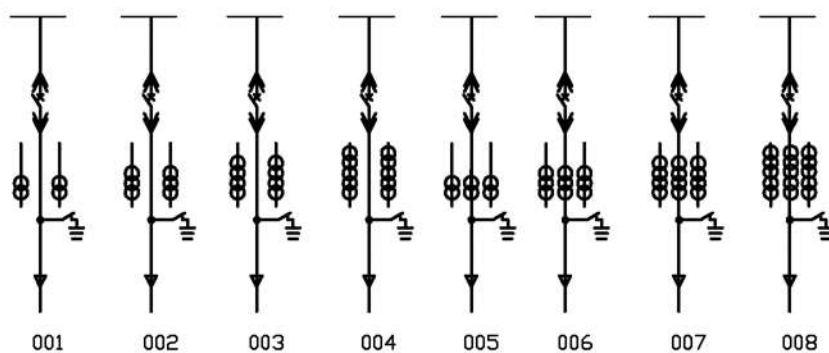
9. КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1. Проконтролировать наличие сопроводительной документации:
 - 1.1 Схемы электрических соединений;
 - 1.2 Сопроводительная техническая документация на комплектующие аппараты и приборы.
2. Проконтролировать на соответствие документации КРУ и проекта:

- 2.1 Наибольшее рабочее напряжение
- 2.2 Номинальный ток отключения.
- 2.3 Испытательные напряжения для изоляции.
- 2.4 Комплектность поставленного оборудования.
3. Проконтролировать работу механических, электрических и электромагнитных блокировок.
4. Проконтролировать работу защит.

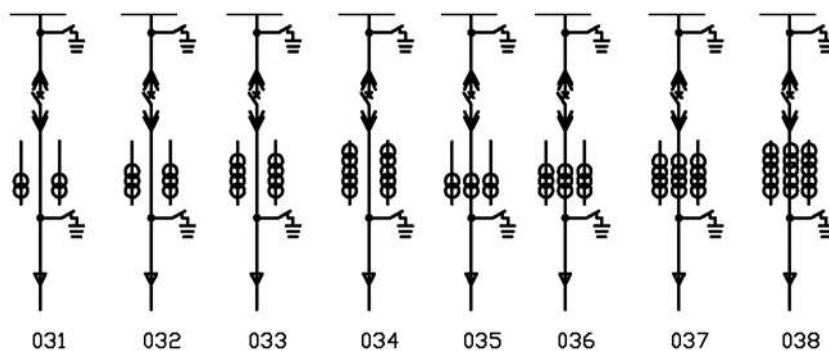
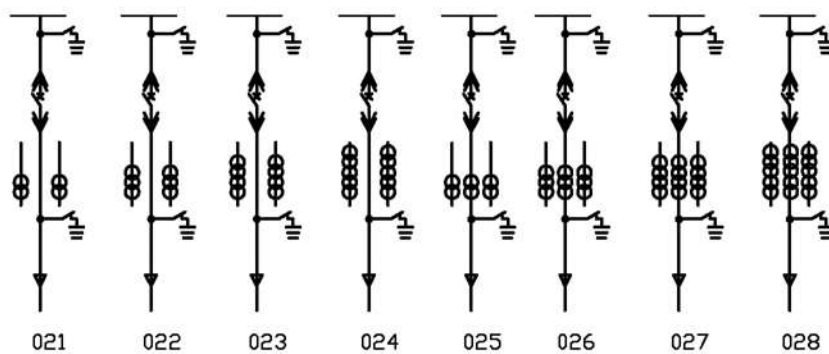
9. СЕТКА ПЕРВИЧНЫХ СХЕМ

Номера первичных схем КРУ2 СТ



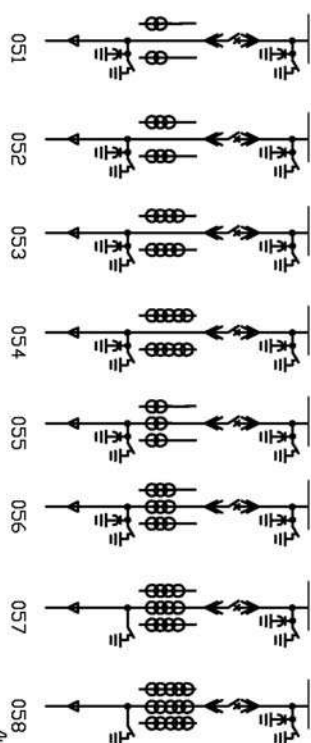
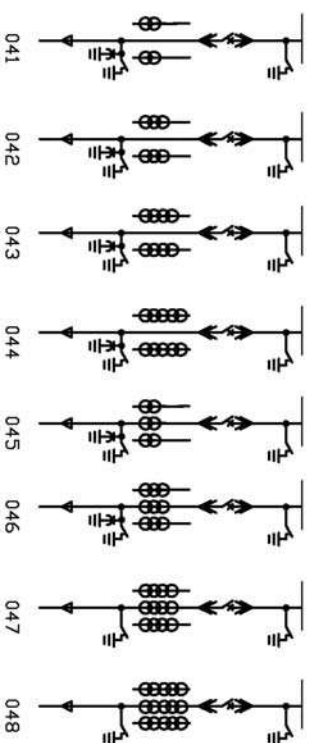
Лист 1

Номера первичных схем КРУ2 СТ



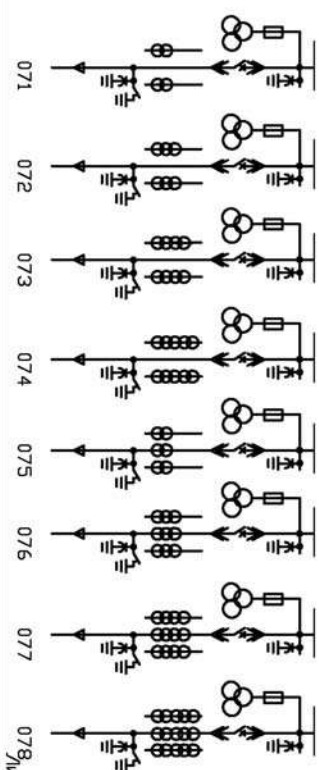
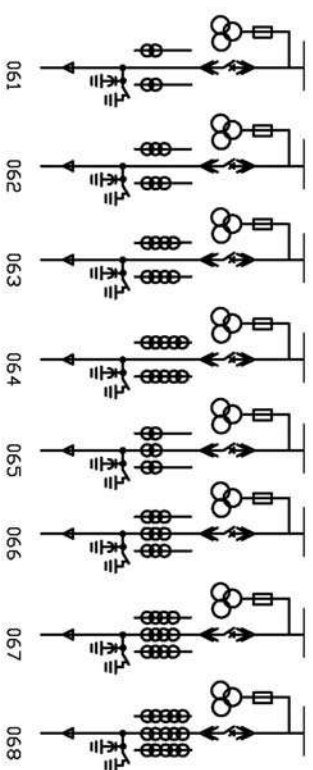
Лист 2

Номера неравных схем КРУ2 СТ



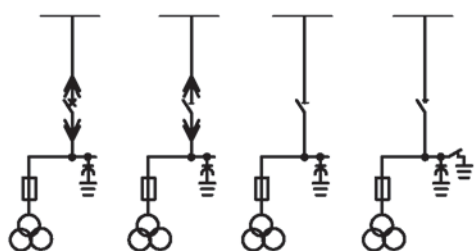
/лист 3

Номера неравных схем КРУ2 СТ



/лист 4

Номера первичных схем КРУ2 СТ



401

402

403

404

405

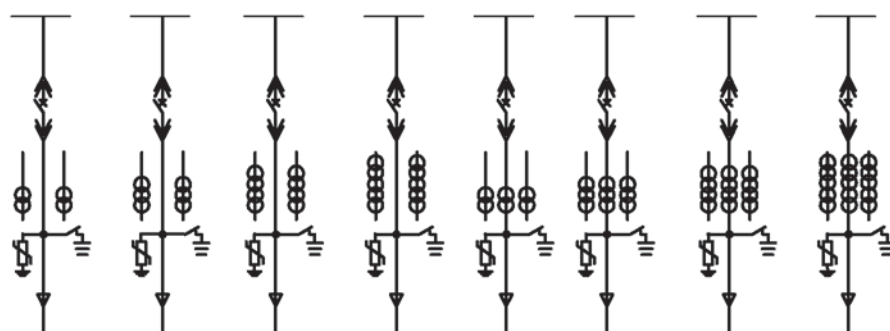
406

407

008

Лист 5

Номера первичных схем КРУ2 СТ



101

102

103

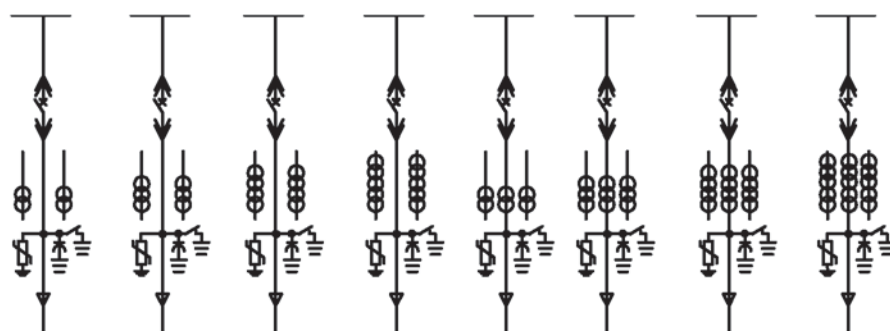
104

105

106

107

108



111

112

113

114

115

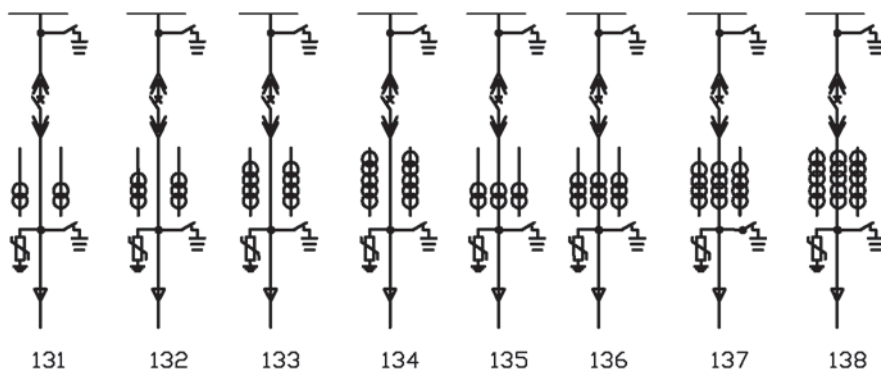
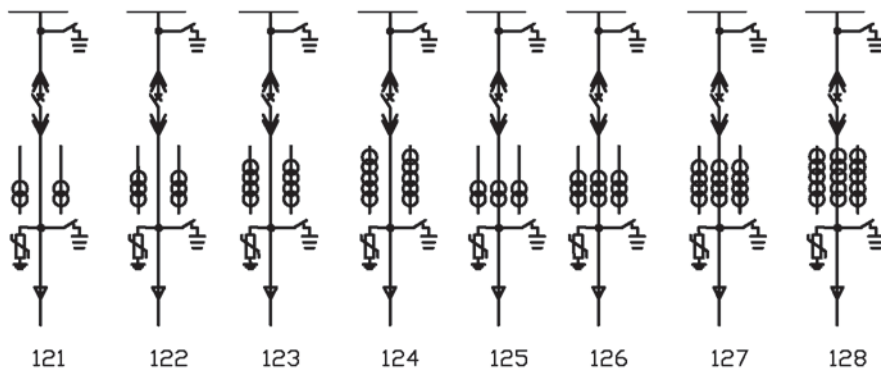
116

117

118

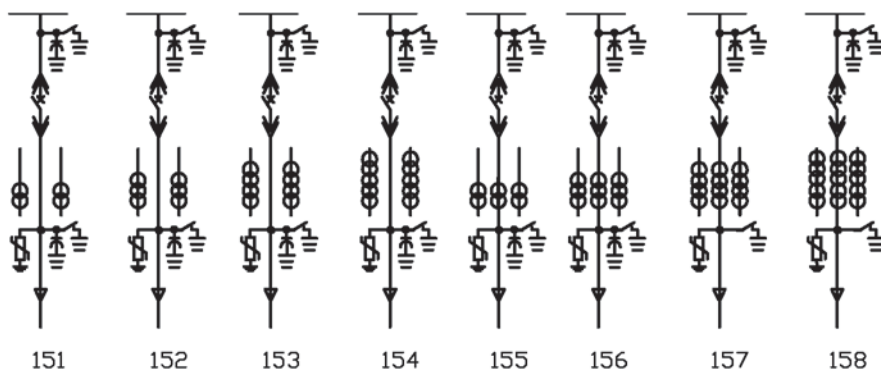
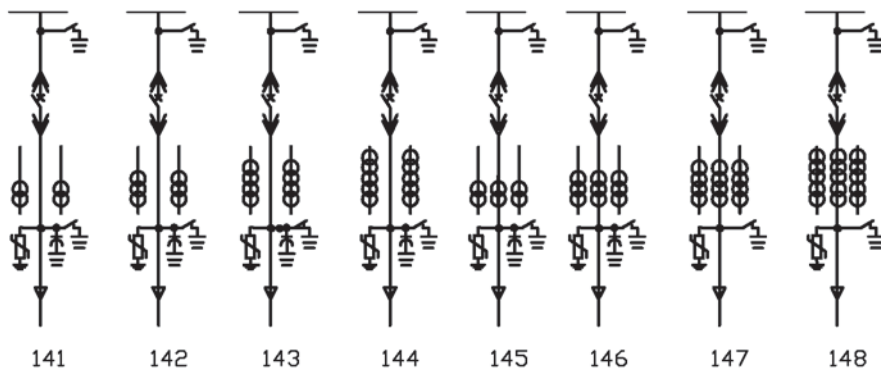
Лист 6

Номера первичных схем КРУ2 СТ



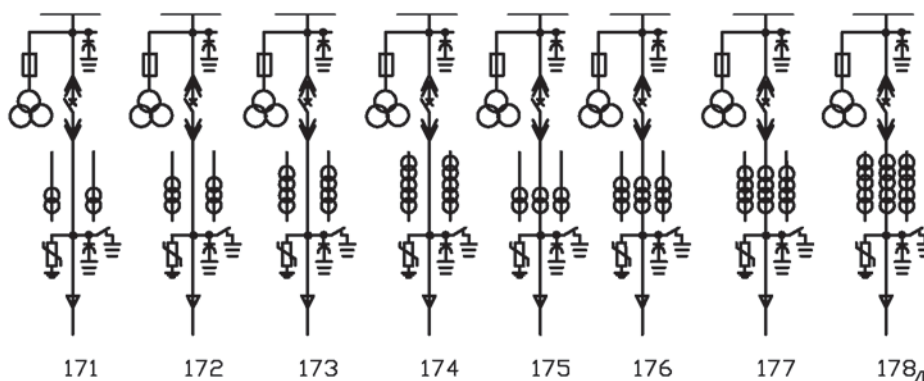
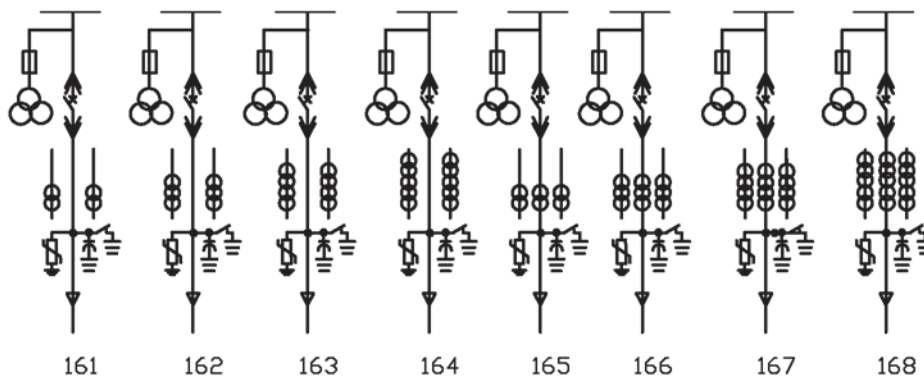
Лист 7

Номера первичных схем КРУ2 СТ



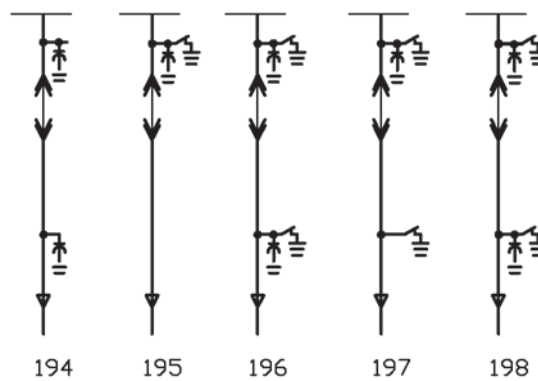
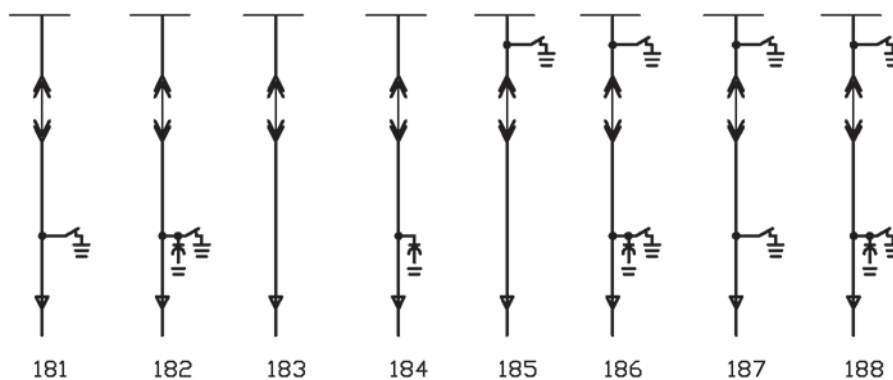
Лист 8

Номера первичных схем КРУ2 СТ



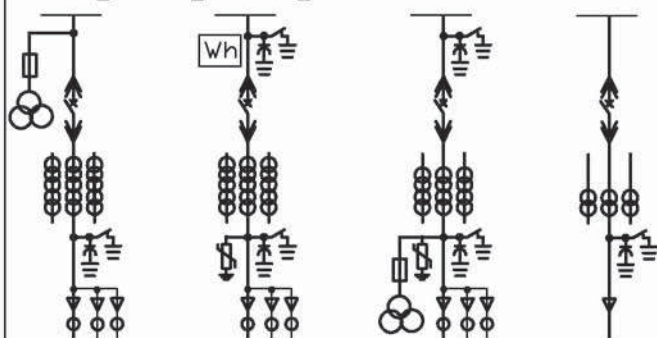
Лист 9

Номера первичных схем КРУ2 CI



Лист 10

Примеры первичных схем



Пример кода для ввода:
* 4.20.06.167.3 *

Номинальный ток шин - 2500 А
Номинальное напряжение - 20кВ
Ввод
Первичная схема 167
Подключение - три кабеля на фазы
Боковых заставок сборных шин нет

Код первичной схемы:

C.VV.TIP.SH.K-ZZ
где C-ток шин шкафа
VV-ном.напряж
TIP-тип шкафа
SH-номер перв. схемы
ZZ-наличие бок.заставки
отсека сборных шин

Варианты:

C- 0 -630А
1 -800А
2 -1250А
3 -1600А
4 -2500А
5 -3150А
VV- 06 - 6кВ
10 -10кВ
20 -20кВ
TIP- 03- ТСН
04 - Отх.лин. к Тр-рy
05 - Отх.лин
06 - Ввод
07 - СВ
08 - ТН
09 - СВН (СР)

SH- 100...999
K-кол-во кабельных подкл.
ZZ- заставка боковая:
01 малая правая
10 малая левая
02 малая правая
20 большая левая



**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ
УСТРОЙСТВО 20кВ
СЕРИИ РУ СТ-20 «ГОРОД»**

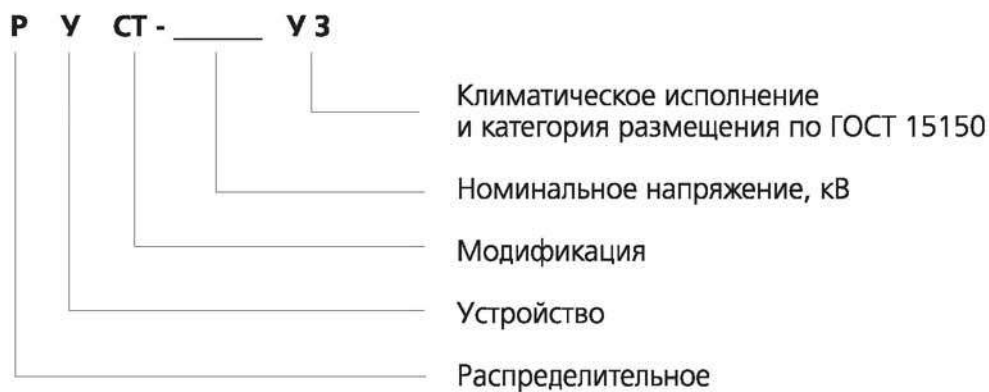
ВВЕДЕНИЕ

Шкаф РУ СТ20М является малогабаритным распределительным устройством внутренней установки и предназначен для распределительных сетей 20/24 кВ. РУ-СТ20 это простое и надежное решение для соединительных пунктов 20 кВ с номинальным током 630 А и термической стойкостью 20 кА.

Список обозначений и сокращений, принятых в инструкции:

ВВ — вакуумный выключатель
ВН — выключатель нагрузки
ЗН — заземляющие ножи
ДН — датчик напряжения
СШ — сборные шины
ШМ — шинный мост
РУ — распределительное устройство
КЛ — кабельная линия
РП — распределительный пункт
ШВЦ — шкаф вторичных цепей

Расшифровка условного наименования типа РУ:



1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

РУ СТ-20 УЗ ТУ 3414-029-05755476-2008 представляет собой набор отдельных шкафов в металлической оболочке, трехфазного переменного тока частоты 50 Гц, на номинальное напряжение 20 кВ, для систем с изолированной нейтралью исполнения «У», категории размещения «З» по ГОСТ 15150.

Шкаф СТ-20 является малогабаритным распределительным устройством внутренней установки и представляет собой металлоконструкцию, собираемую из профилей, выполненных из стального листа с гальваническим покрытием (цинк или цинкоалюминий). Возможны несколько вариантов типоразмера шкафов СТ-20, с применением выключателей нагрузки в элегазовой изоляции серии FLUORC, вакуумных выключателей серии FLUVAC, или вакуумных выключателей серии VEIVACUUM-L. Применение этих выключателей позволяет уменьшить габаритные размеры ячеек, по сравнению с ячейками других производителей.

РУ изготавливается и поставляется по индивидуальным заказам для всех видов электрических станций, электроподстанций и систем энергоснабжения аналогичных серий.

Технические данные, основные параметры и характеристики РУ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические данные, основные параметры и характеристики РУ СТ-20

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение (линейное) U_n , кВ	20
Наибольшее рабочее напряжение (линейное) $U_{но}$, кВ	24
Номинальный ток главных цепей ($I_{нг}$), А	630
Номинальный ток сборных шин ($I_{нсш}$), А	630
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафа КРУ (амплитудное значение), кА	51
Ток термической стойкости шкафа КРУ с высоковольтным выключателем (кратковременный ток), кА	20
Время протекания тока термической стойкости, с, не более:	
– для главных цепей	1
– для заземлителя	1
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	48 – 220, по опросному листу
Номинальная частота, Гц	50
Тип применяемых выключателей	элегазовые
Тип микропроцессорного устройства	по опросному листу
Тип трансформаторов тока	ТШЛ
Тип трансформаторов напряжения	НИОЛ, ЗНИОЛ
Тип трансформаторов тока нулевой последовательности	ТДЗЛК
Срок службы, лет не менее	25
Габаритные размеры, мм, не более	
– ширина	500, 600*
– глубина	905, 1100*
– высота	1950*

* — указаны данные для ячеек с применением выключателей серии FLUVAC.

Типовые однолинейные схемы представлены на рис. 1.

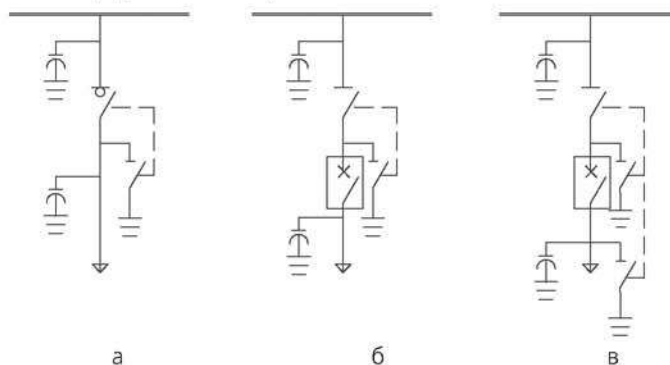


Рис. 1. Типовые однолинейные схемы*:

а) с выключателем FLUORC, б) с выключателем FLUVAC, в) с выключателем VEIVACUUM-L.

* Все типовые схемы приведены в приложении.

Классификация исполнений шкафов РУ приведена в таблице 2.

Таблица 2
Классификация исполнений шкафов РУ СТ-20

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции	по ГОСТ 1516.3
Вид изоляции	воздушная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	с частично изолированными шинами
Токоведущие части	медные шины
Наличие выкатных элементов в шкафах	Нет
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные, шинные, воздушные
Ввод кабелей	снизу
Расположение отсека сборных шин	верхнее
Заземлитель	ручной, с быстродействующим механизмом замыкания
Управление заземлителем	местное
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254–75	IP30 с фасада
Вид управления	местное и дистанционное
Диапазон рабочей температуры окружающего воздуха, °С	–25 до + 40 –40 до + 40 (с подогревом)
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150–69	У, 3
Высота установки над уровнем моря, м	до 1000
Масса, кг	250

Шкафы РУ оснащены блокировками, исключающими выполнение ошибочных операций, которые могут привести к повреждению ячеек, возникновению условий опасных для обслуживающего персонала и неправильной работе распределительного устройства.

2. СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

С целью обеспечения безопасности, шкаф разделен на три отсека (см. рис. 2, 3, 4)

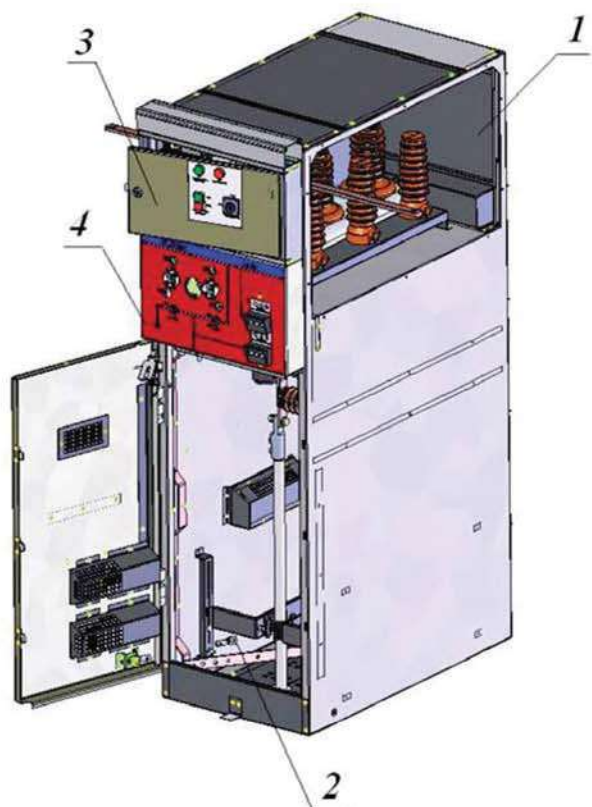
Отсек сборных шин и кабельный отсек разделены выключателем в металлическом баке, заполненном элега-

зом, что гарантирует безопасность обслуживания и работ по замене установленного оборудования при наличии напряжения на сборных шинах.

ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН

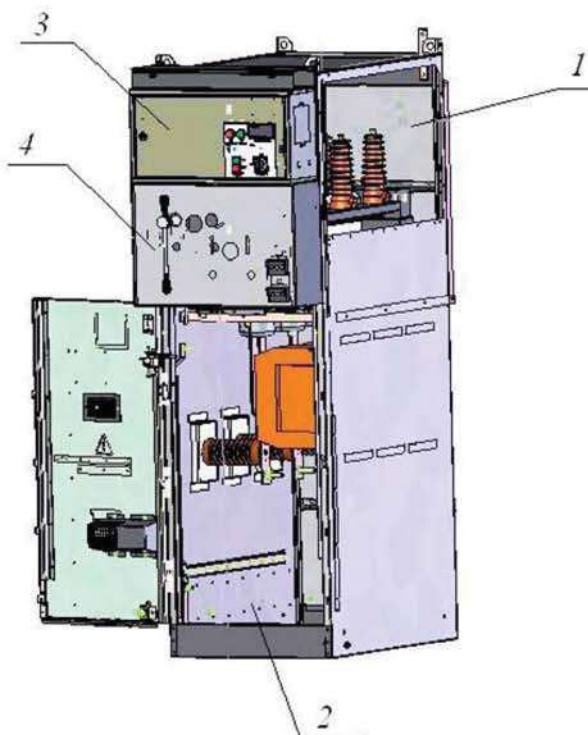
Доступ в отсек обеспечивается через съемные люки наверху ячейки или через съемные перегородки с боковых сторон. В отсеке расположены сборные шины, выполненные из чистой электролитической меди сечением 10 × 30

(при номинальном токе сборных шин 630 А) с закругленными кромками. В зависимости от исполнения шкафа, в отсеке также могут располагаться датчики напряжения, позволяющие определять наличие напряжения ШМ.



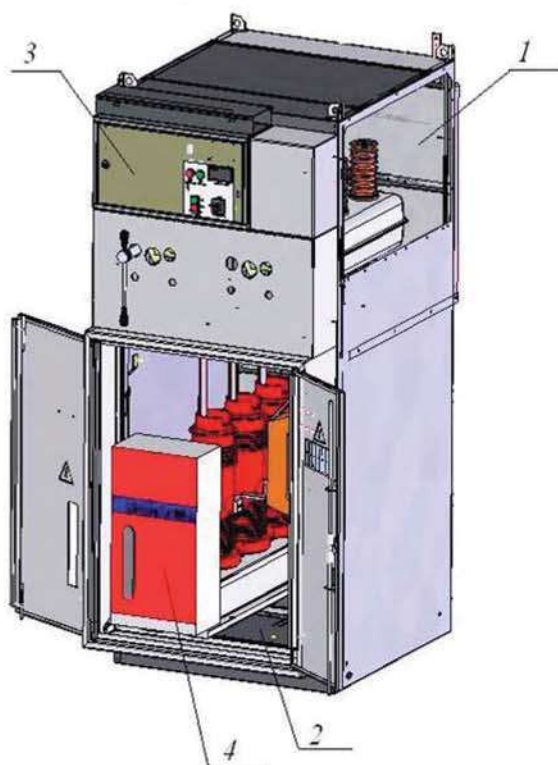
1 — Отсек сборных шин; 2 — кабельный отсек; 3 — отсек вторичных цепей; 4 — выключатель нагрузки FLUORC

Рис. 2. Структура шкафа СТ-20 с выключателем серии FLUORC



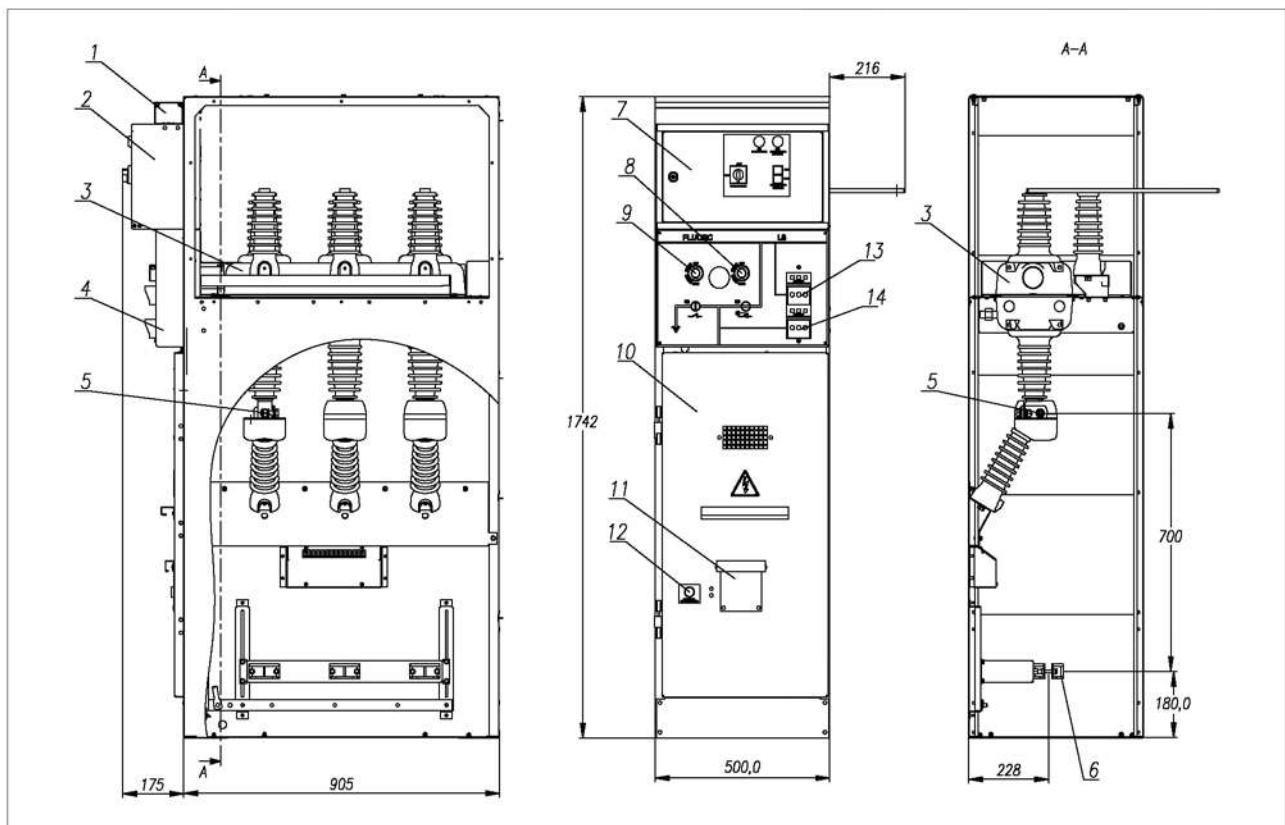
1 — Отсек сборных шин; 2 — кабельный отсек; 3 — отсек вторичных цепей; 4 — выключатель вакуумный FLUVAC

Рис. 3. Структура шкафа СТ-20 с выключателем серии FLUVAC



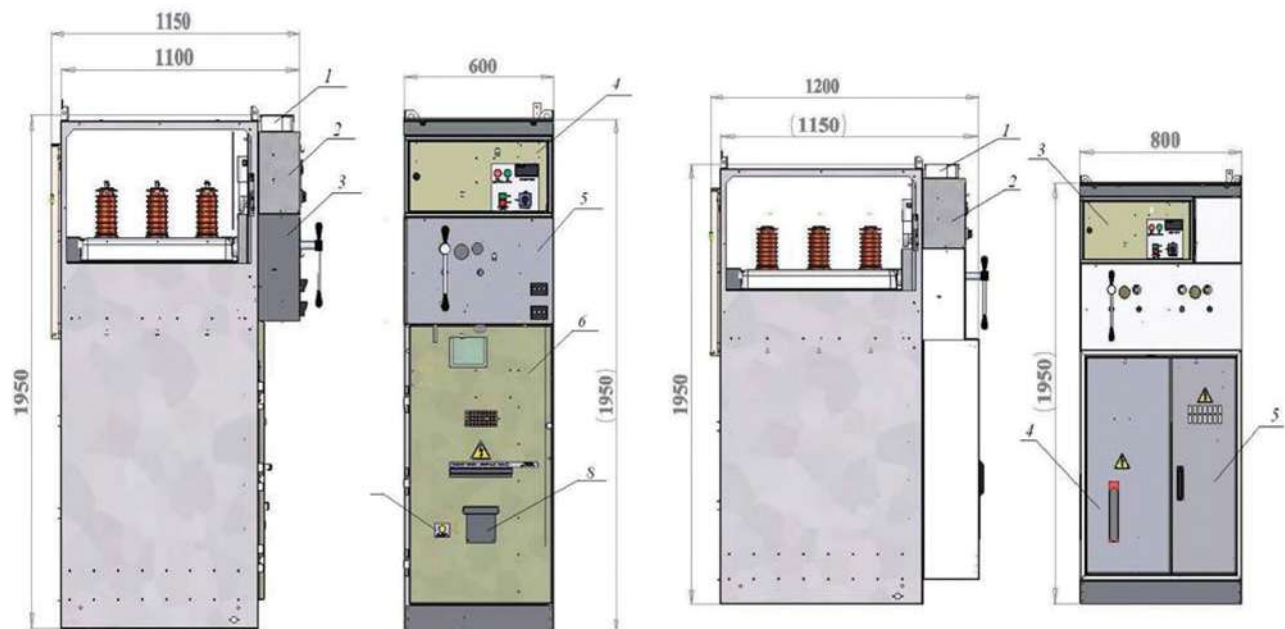
1 — Отсек сборных шин; 2 — кабельный отсек; 3 — отсек вторичных цепей; 4 — выключатель вакуумный VEIVACUUM-L

Рис. 4. Структура шкафа СТ-20 с выключателем серии VEIVACUUM-L



1 — Короб межкамерных соединений; 2 — шкаф вторичных цепей; 3 — выключатель; 4 — лицевая панель выключателя с мнемосхемой; 5 — болт M12 для крепления кабельных наконечников; 6 — хомут крепления кабелей; 7 — дверь шкафа вторичных цепей; 8 — отверстие управления выключателем; 9 — отверстие управления ЗН; 10 — дверь кабельного отсека; 11 — дверка лампочки освещения; 12 — кнопка включения освещения; 13 — индикатор наличия напряжения ШМ; 14 — индикатор наличия напряжения КЛ

Рис. 5. Основные элементы шкафа СТ-20 с выключателем серии FLUORC



1 — Короб межкамерных соединений; 2 — шкаф вторичных цепей; 3 — выключатель; 4 — дверь шкафа вторичных цепей; 5 — лицевая панель выключателя с мнемосхемой; 6 — дверь кабельного отсека; 7 — дверка лампочки освещения; 8 — кнопка включения освещения

Рис. 6. Основные элементы шкафа СТ-20 с выключателем серии FLUVAC

1 — Короб межкамерных соединений; 2 — шкаф вторичных цепей; 3 — дверь шкафа вторичных цепей; 4 — дверь кабельного отсека; 5 — дверь отсека выключателя

Рис. 7. Основные элементы шкафа СТ-20 с выключателем серии VEIVACUUM-L

Назначение камеры	Ввод/Линия
Коммутационный аппарат	Выключатель нагрузки типа "Fluorc "
Номинальный ток гл.цепей	630 А
Номинальное напряжение	20 кВ
Схема первичных соединений	

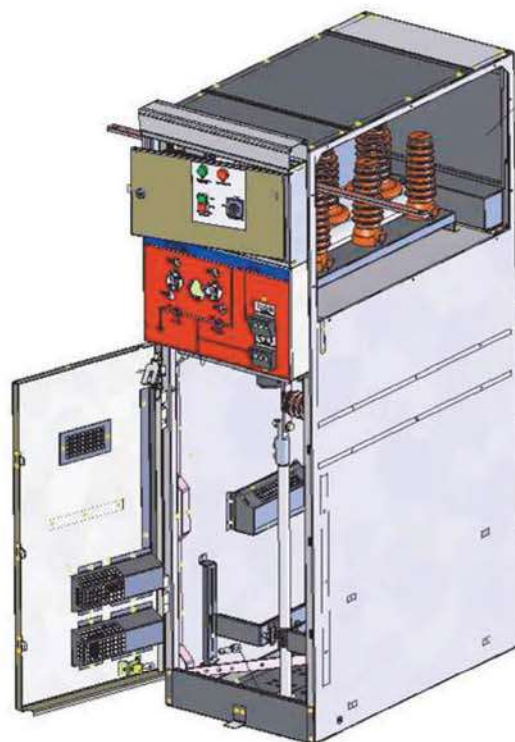
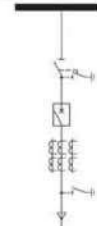
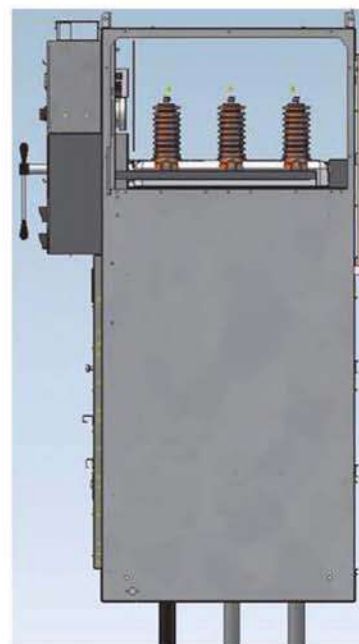
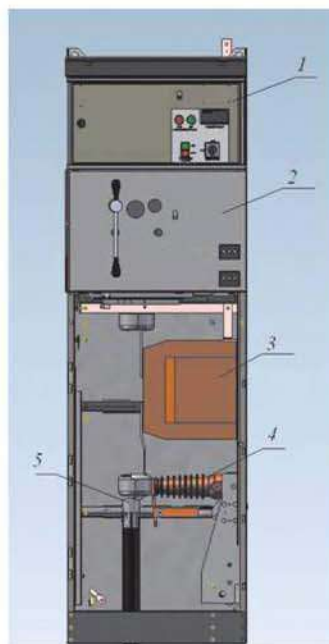


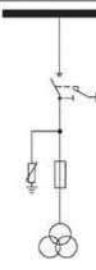
Рис. 8. Схема первичных соединений камер «Ввод», «Линия» 630 А с выключателем серии FLUORC

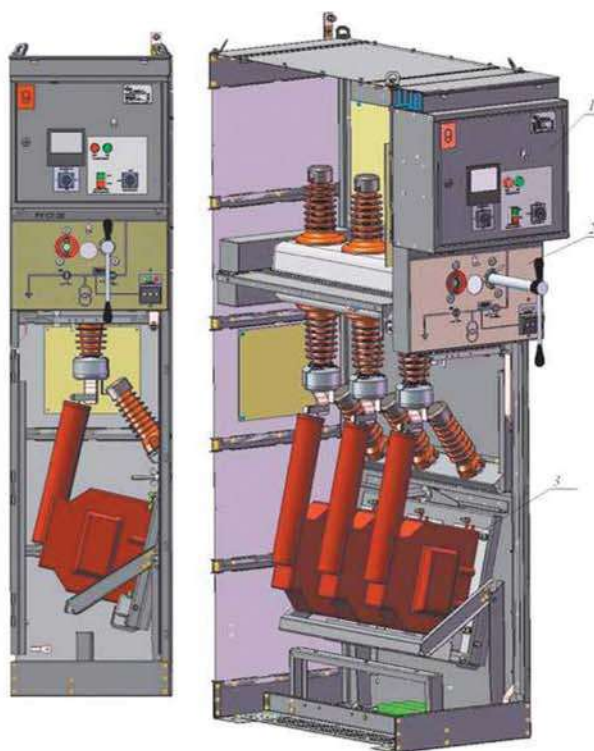
Назначение камеры	Ввод/Линия
Коммутационный аппарат	Выключатель вакуумный типа "Fluvac"
Номинальный ток гл.цепей	630 А
Номинальное напряжение	20 кВ
Схема первичных соединений	



1 — Шкаф релейной защиты и автоматики; 2 — выключатель вакуумный FLUVAC, панель управления выключателем, разъединитель, заземляющие ножи; 3 — измерительные трансформаторы тока; 4 — заземляющие ножи; 5 — место подключения кабеля

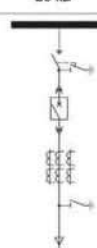
Рис. 9. Схема первичных соединений камер «Ввод», «Линия» 630 А с выключателем серии FLUVAC

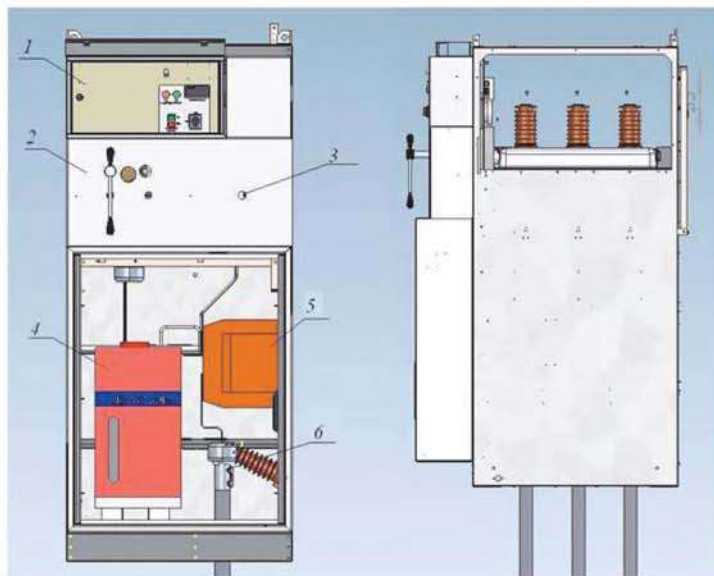
Назначение камеры	Трансформатор напряжения
Коммутационный аппарат	Выключатель нагрузки типа "Fluorc"
Номинальное напряжение	20 кВ
Схема первичных соединений	



1 — Шкаф релейной защиты и автоматики; 2 — выключатель нагрузки FLUORC, панель управления выключателем, разъединитель, заземляющие ножи; 3 — измерительные трансформаторы напряжения

Рис. 10. Схема первичных соединений камер «Трансформатор напряжения» с выключателем серии FLUORC

Назначение камеры	Ввод/Линия
Коммутационный аппарат	Выключатель вакуумный типа "VEI Vacuut-L" + выключатель нагрузки типа "Fluorc"
Номинальный ток гл. цепей	1250 А
Номинальное напряжение	20 кВ
Схема первичных соединений	



1 — Шкаф релейной защиты и автоматики; 2 — выключатель нагрузки FLUORC, панель управления выключателем, разъединитель; 3 — заземляющие ножи; 4 — выключатель вакуумный VEIVACUUM-L; 5 — измерительные трансформаторы тока; 6 — место подключения кабеля

Рис. 11. Схема первичных соединений камер «Ввод», «Линия» 1250 А с выключателем серии VEIVACUUM-L

Назначение камеры	Секционный разъединитель
Номинальное напряжение	20 кВ
Схема первичных соединений	

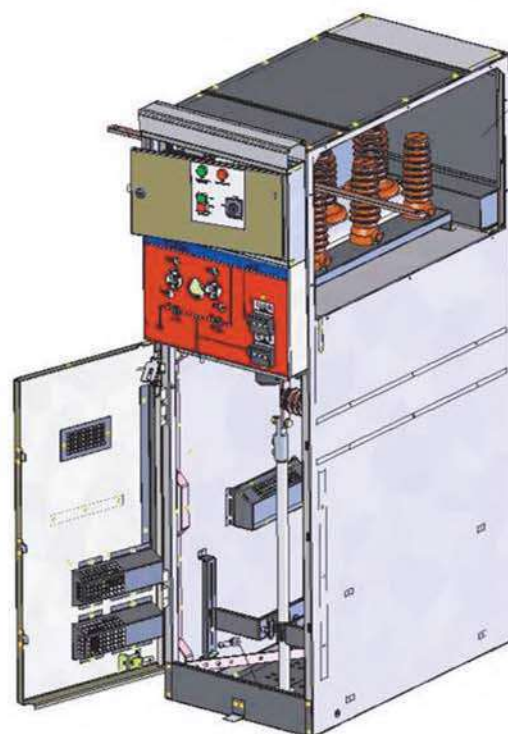
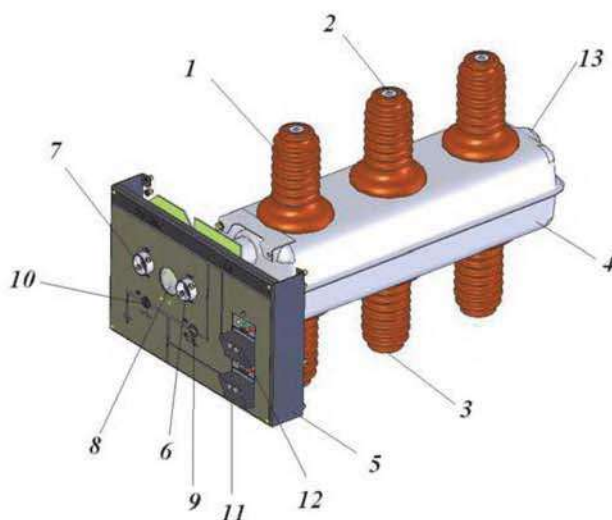


Рис. 13. Схема первичных соединений камер «Секционный разъединитель» с выключателем серии FLUORC

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ НАГРУЗКИ СЕРИИ FLUORC

ВН FLUORC состоит из выключателя нагрузки (ВН) и заземлителя в едином металлическом баке, заполненном элегазом (рис. 14)

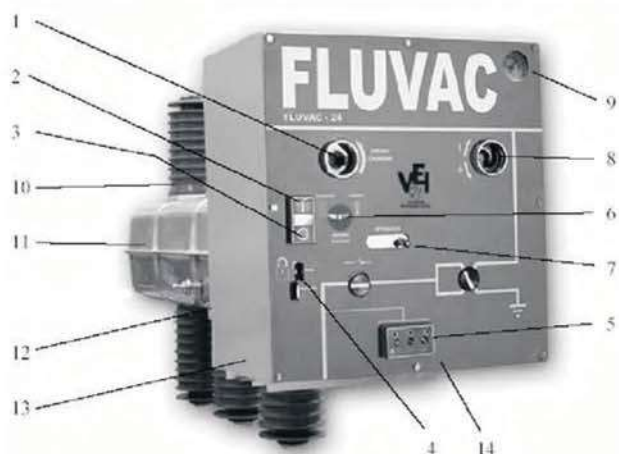


1 — Изолятор; 2 — верхний вывод; 3 — нижний вывод; 4 — корпус из нержавеющей стали; 5 — панель привода; 6 — привод выключателя нагрузки; 7 — привод заземлителя; 8 — смотровое окошко; 9 — мнемосхема положения выключателя; 10 — мнемосхема положения заземлителя; 11 — индикация наличия напряжения на КЛ; 12 — индикация наличия напряжения на ШМ; 13 — предохранительный клапан

Рис. 14. Основные элементы выключателя нагрузки серии FLUORC

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВАКУУМНЫЙ СЕРИИ FLUVAC

ВВ FLUVAC состоит из вакуумного выключателя (ВВ), разъединителя и заземлителя в едином металлическом баке, заполненном элегазом (рис. 15)



1 — Гнездо рычага ручного ввода пружины; 2 — кнопка включения выключателя; 3 — кнопка отключения выключателя; 4 — защитная блокировка; 5 — контроль наличия напряжения; 6 — индикатор состояния пружины; 7 — блокировка разъединителя; 8 — гнездо рычага приводного механизма; 9 — манометр(по запросу); 10 — изолятор; 11 — бак из нержавеющей стали; 12 — шина заземления; 13 — механизм управления; 14 — мнемосхема

Рис. 15. Основные элементы выключателя нагрузки серии FLUVAC

Газ SF₆ (сульфогексафторид, или элегаз), будучи инертным электроотрицательным газом, совершенно безвреден, химически не активен, поэтому в обычных эксплуатационных условиях он не действует ни на какие материалы, применяемые в аппаратостроении, обладает повышенной теплоотводящей способностью и является очень хорошей дугогасительной средой. Низкие температуры сжижения и сублимации дают возможность при обычных условиях эксплуатировать элегазовые аппараты без специального подогрева. Элегаз не горит и не поддерживает горения, следовательно, элегазовые аппараты являются взрыво- и пожаробезопасными.

Бак изготовлен из нержавеющей стали AISI 304 с помощью поперечного изгиба. Эта система обеспечивает высочайшее качество всех элементов. Метод сварки (TIG), используемый для соединения двух частей без депозитного материала, гарантирует соединение без прогаров и высокую степень прочности.

Предохранительный клапан, расположенный на задней стенке бака, обеспечивает выход газов, возникших в результате внутренней дуги, без повреждения передней панели, где может работать персонал.

Особенности конструкции бака (нержавеющая сталь и вертикальные изоляторы фазовых контактов) предотвращают утечку поверхностного тока по изоляторам (короткое замыкание фаз) или соединение входа и выхода одной и той же фазы, которые очень опасны для обслуживающего персонала (например, при замене предохранителей). Бак ВВ FLUORC оборудован смотровым окошком для визуального контроля положения основных контактов.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СИЛОВОЙ ВАКУУМНЫЙ СЕРИИ VEIVACUUM-L

Выключатели серии обладают следующими основными отличительными особенностями по сравнению с вакуумными выключателями других производителей:

- Высокая надежность;
- Высокий коммутационный и механический ресурс;
- Высокое быстродействие при включении и отключении;
- Отсутствие необходимости текущего, среднего и капитального ремонтов;
- Питание от сети постоянного, выпрямленного и переменного оперативного тока в широком диапазоне напряжений;
- Малое потребление мощности по цепи оперативного питания;
- Простота монтажа и обслуживания;
- Малые габариты и вес.

КОНСТРУКЦИЯ

Выключатель состоит из трех полюсов и приводного механизма, закрепленных на металлической раме. Такая конструкция позволяет проводить быстрый и нетрудоемкий монтаж выключателя в ячейки даже с малыми габаритами.

Полюса состоят из оболочки (эпоксидный компаунд), в которую устанавливаются следующие элементы:

- верхние неподвижные контакты;
- вакуумная дугогасительная камера (ВДК);
- гибкое соединение с нижним отходящим контактом;
- изоляционные тяги подвижных контактов дугогасительной камеры.

ВДК состоит из герметичного керамического корпуса, обеспечивающего электрическую прочность во внутренней поверхности (вакуум внутри камеры на уровне не более 10^{-5} бар (10^{-5} Па) поддерживается за счет применения вакуум-плотной изоляционной керамики), токоведущих стержней с комммутирующими контактами, системы металлических экранов и других элементов. Токоведущая система с комммутирующими контактами обеспечивают длительное протекание номинального тока, кратковременное (до 3 с) протекание тока КЗ и гашение дуги в процессе отключения. Система экранов обеспечивает защиту внутренней поверхности изоляционного корпуса от попадания



Рис. 16. Общий вид выключателя серии VEIVACUUM-L

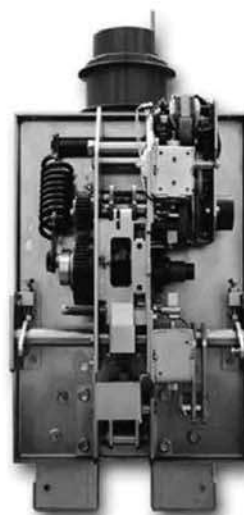


Рис. 17. Приводной механизм выключателя серии VEIVACUUM-L

испарившихся частиц материала контактов, выравнивание напряженности поля внутри камеры.

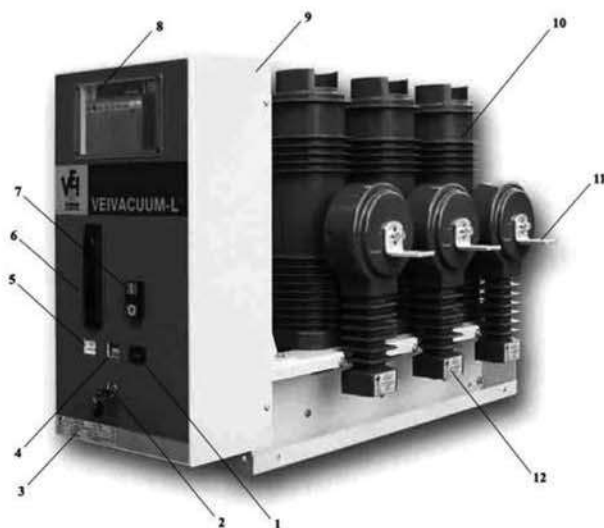


Рис. 19. Основные элементы выключателя нагрузки серии VEIVACUUM-L



Рис. 18. Тележка для выкатного исполнения выключателя серии VEIVACUUM-L

В выключателях серии VEIVACUUM-L применяется механический приводной механизм, принцип действия которого основан на использовании энергии сжатой пружины и свободном расцеплении. Предусмотрена возможность выполнения дистанционного управления при установке дополнительных комплектующих (двигателя взвода пружины,

катушки отключения и т.д.). Простота конструкции приводного механизма позволяет проводить установку дополнительных комплектующих в любой момент всего срока службы выключателя при возникновении новых требований к КРУ.

КАБЕЛЬНЫЙ ОТСЕК

Доступ в отсек обеспечивается через дверь усиленной конструкции, которая блокируется в закрытом положении. Дверь можно открыть, приподняв ее вверх и потянув на себя. Дверь не откроется, если выключатель находится в рабочем положении или не включен ЗР.

Для обзора отсека на двери расположено смотровое окно, а также лампа освещения. Для осуществления обогрева на боковой стенке кабельного отсека размещен нагревательный элемент, управляемый термостатом, расположенным на внутренней стороне двери.

Для определения наличия напряжения КЛ внутри отсека расположены датчики напряжения (ДН).

Каждая ячейка оборудована шиной заземления, которая легко соединяется с соседними ячейками. Выключатель, заземлитель, а также все другие элементы подсоединены к шине заземления. Навесные элементы заземлены при помощи медных жгутов или гибких кабелей. Все остальные металлические элементы выполнены из оцинкованного листового железа, что гарантирует целостность заземления всего устройства.

Отсек вторичных цепей

В отсеке расположены:

- короб межкамерных соединений.
- шкаф вторичных цепей (ШВЦ).

ШВЦ выполнен отдельной встраиваемой сборочной единицей.

В нормальном режиме (при наличии напряжения в цепях управления приводом выключателя) взвод пружин привода осуществляется автоматически мотором-редуктором, расположенном внутри ШВЦ. В этом случае управление выключателем осуществляется кнопками включения и отключения, расположенными на двери ШВЦ. Включение выключателя может быть как местным, так и дистанционным, для чего служит переключатель на двери ШВЦ.

Сигнальные лампы расположенные на двери, сигнализируют о включенном выключателе — лампа зеленого цвета, либо замкнутых заземляющих ножах — лампа красного цвета.

3. БЛОКИРОВКИ

В шкафу СТ 20 реализованы следующие механические и электромеханические блокировки:

– Блокировка двери кабельного отсека

Открытие дверцы возможно только при выключенном выключателе и включенном заземлителе. Имеется возможность отключения заземления при открытой дверце путем поворота специального рычага, но включение выключателя в этом случае невозможно, т.к. окно ручного привода выключателя заблокировано защитной шторкой.

– Блокировка включения заземлителя при включенном выключателе

Включение заземлителя не допускается при включенном выключателе.

Блокировка предусмотрена конструкцией самого выключателя. Отверстие ручного привода заземлителя закрыто защитной шторкой.

– Блокировка включения выключателя и при включенном заземлителе.

Выключатель блокируется заземлителем (включение выключателя возможно только при разомкнутом заземлителе).

Блокировка предусмотрена конструкцией самого выключателя. Отверстие ручного привода выключателя закрыто защитной шторкой.

– Электромеханические блокировки выключателя

Кроме этого, в шкафу предусмотрены электромеханические блокировки выключателя, осуществляющие разрыв в цепи управления приводом выключателя в следующих случаях:

- 1) При включенном заземлителе.
- 2) При открытой двери кабельного отсека.

4. УПРАВЛЕНИЕ

Принцип работы выключателя основан на переходе через так называемое «нейтральное положение»: включение или отключение выключателя не зависит от скорости выполнения переключения — коммутация происходит благодаря энергии, запасенной в пружине. Взвод пружины осуществляется до нейтрального положения, после которого происходит коммутация. Прилагаемое усилие для взвода пружины менее 100 Н · м Привод выключателей не тре-

бует обслуживания (смазки, регулировки) в течение всего срока эксплуатации (т.к. бак запаян на весь срок службы).

В нормальном режиме (при наличии напряжения в цепях управления приводом выключателя) взвод пружин привода осуществляется автоматически мотором-редуктором. В этом случае управление выключателем осуществляется кнопками включения и отключения, расположенными на панели ШВЦ.

При отсутствии напряжения в цепях управления приводом выключателя управление приводом осуществляется механически с помощью съемной рукоятки.

5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность обслуживающего персонала обеспечивается благодаря системе безотказных механических, электромеханических и электрических блокировок. Следует помнить, что функционирование блокировок не освобождает от соблюдения правил техники безопасности. Необходимо неукоснительно следовать надписям на предупредительных табличках.

Все работы в отсеке сборных шин могут проводиться после предварительного отключения напряжения на сборных шинах и включения ЗН. С этой целью следует выключить все выключатели, относящихся к данной секции и включить ЗН.

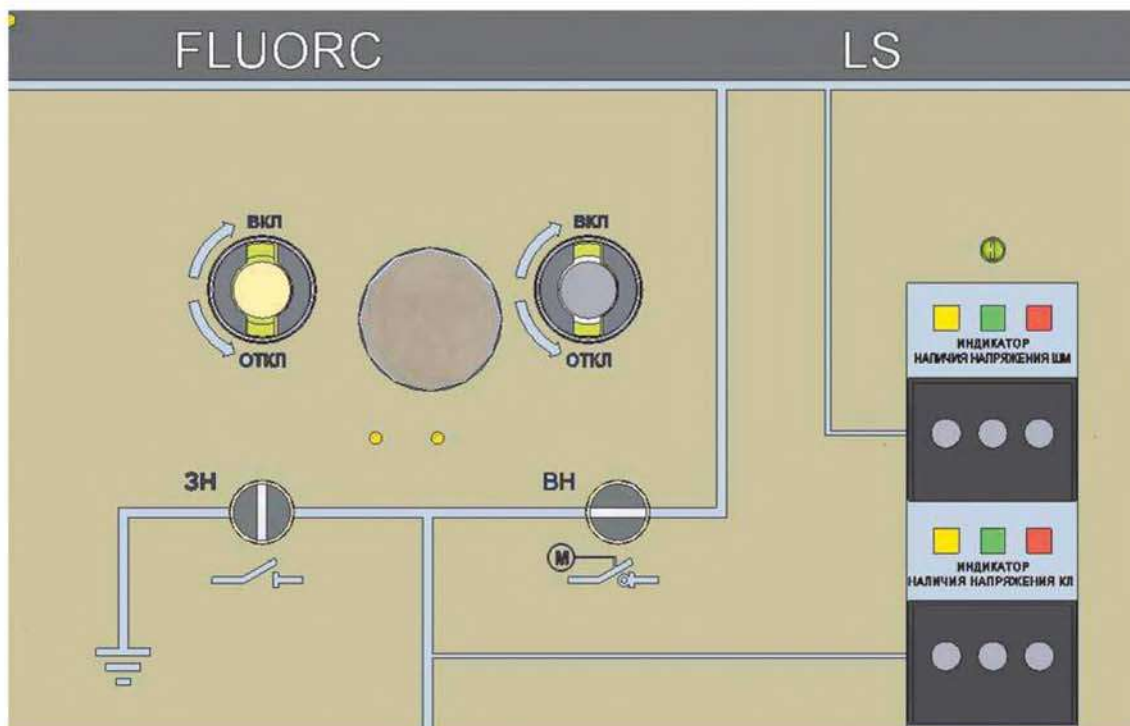


Рис. 20. Надписи на лицевой панели ВН FLUORC

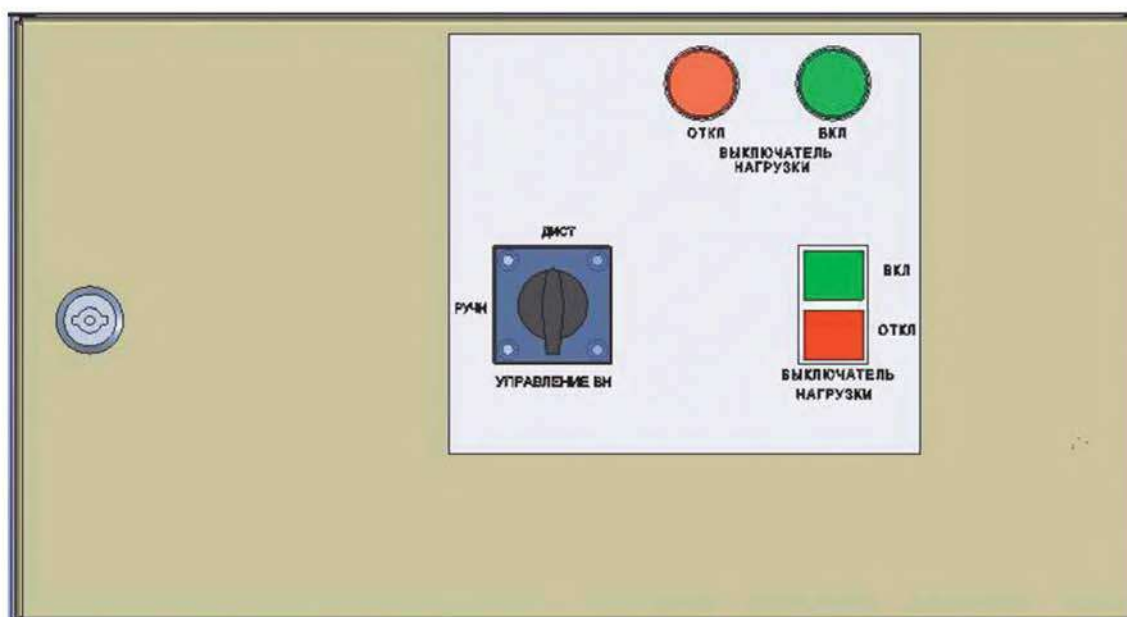


Рис. 21. Надписи на лицевой панели шкафа вторичных цепей

При всех операциях следует исключать применение чрезмерной физической силы, чтобы исключить поломку блокировок и выполнение недопустимых операций.

6. НАДПИСИ И ДИСПЕТЧЕРСКИЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Все надписи и диспетчерские наименования должны быть выполнены в соответствии с настоящей инструкцией.

Все приборы, аппараты, наборные контактные зажимы, провода вспомогательных цепей должны иметь мар-

кировку, соответствующую схеме соединений вспомогательных цепей.

На рис. 20 и рис. 21 показан пример выполнения надписей на двери ШВЦ и панели ВН серии FLUORC.

7. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

- 1) Перед установкой камер на кабельные каналы, сняты в верхней части камеры транспортировочные проушины
- 2) Устанавливать камеры в соответствии с планировкой
- 3) Закрепить камеры к полам помещения
- 4) При установке камер в отсеки, допустимый перепад уровня высот не более 2 мм
- 5) Закрепить камеры между собой стяжными болтами
- 6) Осуществить монтаж сборных шин. Допустимый момент затяжки болтов не менее 8 кгС
- 7) Соединить заземляющие косички в кабельном канале между соседними камерами

- 8) Соединить концевые заземляющие косички с заземляющим контуром
- 9) При необходимости соединить с заземляющим контуром контакты в нижней части лицевой панели
- 10) Открыть крышки коробов межпанельных соединений
- 11) Проложить и подключить провода межпанельных соединений
- 12) Закрыть крышки коробов межпанельных соединений
- 13) Проверить механические блокировки
- 14) Оформить протокол испытаний

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93