

КРУ
D-12-2S

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ
УСТРОЙСТВА

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Комплектные
распределительные устройства
напряжением 6 (10) кВ
серии D-12-2S



ВЕКТОР
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1. Описание и работа изделия.....	5
1.1.1. Назначение изделия	5
1.1.2. Технические характеристики	5
1.1.3. Состав изделия	6
1.1.4. Устройство и работа	7
1.1.5. Маркировка	9
1.2. Описание и работа составных частей изделия	9
1.2.1. Система подъёма подвижных шторок.....	9
1.2.2. Указатель напряжения.....	11
1.2.3. Блокировки.....	11
1.3. Описание элементов управления и сигнализации на двери отсека вспомогательных цепей	13
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	15
2.1. Эксплуатационные ограничения, условия эксплуатации.....	15
2.2. Использование изделия.....	15
2.2.1. Открытие и закрывание дверей отсеков	15
2.2.2. Аварийное открытие двери кабельного отсека.....	16
2.2.3. Включение и выключение выключателя	16
2.2.4. Аварийное выключение выключателя	17
2.2.5. Маневрирование выкатным элементом	17
2.2.6. Оперирование заземлителем в ячейке с выключателем	20
2.2.7. Обслуживание заземлителя с блокировкой NO5 (YO)	22



3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	23
3.1. Техническое обслуживание изделия	23
3.1.1. Общие указания	23
3.1.2. Проверка технического состояния выключателей и других аппаратов	23
3.1.3. Проверка работы механических блокировок	23
3.1.4. Проверка состояния электрических соединений токовых цепей и контура защитного заземления КРУ	23
3.1.5. Осмотр разъёмных контактов главных цепей и соединений вторичных цепей	24
3.1.6. Проверка концевых выключателей	24
3.1.7. Осмотр элементов изоляции	24
3.1.8. Очистка и восстановление оцинкованных и окрашенных поверхностей	24
3.1.9. Смазка петель	24
3.2. Техническое обслуживание составных частей изделия	25
3.2.1. Доступ к аппаратам размещенных на выкатном элементе	25
3.2.2. Условия доступа к аппаратам размещенных в релейном отсеке	25
3.2.3. Условия замены концевых выключателей	25
3.2.4. Доступ к аппаратам и кабельным присоединениям в кабельном отсеке	25
3.2.5. Замена элементов КРУ	28
4. ХРАНЕНИЕ	29
4.1. Условия в помещении	29
4.2. Период хранения	29
4.3. Приёмка продукции после хранения	29
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И МОНТАЖ	30
5.1. Общие требования	30
5.2. Транспортные комплекты	30
5.3. Разгрузка и внутреннее перемещение	31
5.4. Размеры двери помещения	31



ВЕКТОР

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД

3

Комплектное распределительное устройство напряжением 6(10) кВ серии D-12 2S

5.5. Монтаж на основание	31
6. УТИЛИЗАЦИЯ	33
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	37

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит информацию, необходимую для обслуживания КРУ и разработки пользователями рабочих инструкций по эксплуатации комплектного распределительного устройства типа D-12-2S. Соблюдение приведённых в нём инструкций составляет главное условие действия гарантии предоставляемой на изделие.

Гарантия не распространяется на повреждения изделия возникшие в результате неправильной эксплуатации, не соблюдения инструкции транспортировки или хранения, также как и повреждения возникшие после продажи изделия в результате стихийных бедствий и иных событий за которые гарант не несёт ответственности.

Использование современных конструкторских решений и применение целого ряда блокировок обеспечивают безопасность при эксплуатации и обслуживании изделия.

Документ не содержит информации относительно:

- квалификации обслуживающего персонала
- применения средств защиты
- последовательности коммутаций в отдельных ячейках, за исключением операций, обусловленных встроенными блокировками КРУ
- иных задач эксплуатационного характера.

Разница в обслуживании отдельных ячеек следует из их назначения – вводная ячейка, ячейка отходящей линии, секционное соединение, измерительная ячейка и типа применённых блокировок.

К КРУ производитель прикладывает инструкцию по эксплуатации выключателей, устройств защиты и других аппаратов, требующих такой документации. Обслуживание и консервацию этих устройств следует производить в соответствии с представленной документацией и заводской инструкцией.

С целью защиты от воздействия электрической дуги при возможном коротком замыкании внутри распределительного устройства и правильного действия блокировок все коммутационные операции в главных цепях КРУ производятся при закрытых дверях отсеков высокого напряжения.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1.1. Назначение изделия

Комплектное распределительное устройство типа D-12-2S это современное, экономичное и функциональное устройство переменного тока частотой 50 Гц и напряжением до 12 кВ. Находит широкое применение в промышленности и энергетике; особенно удобны для применения на подстанциях без постоянного обслуживающего персонала.

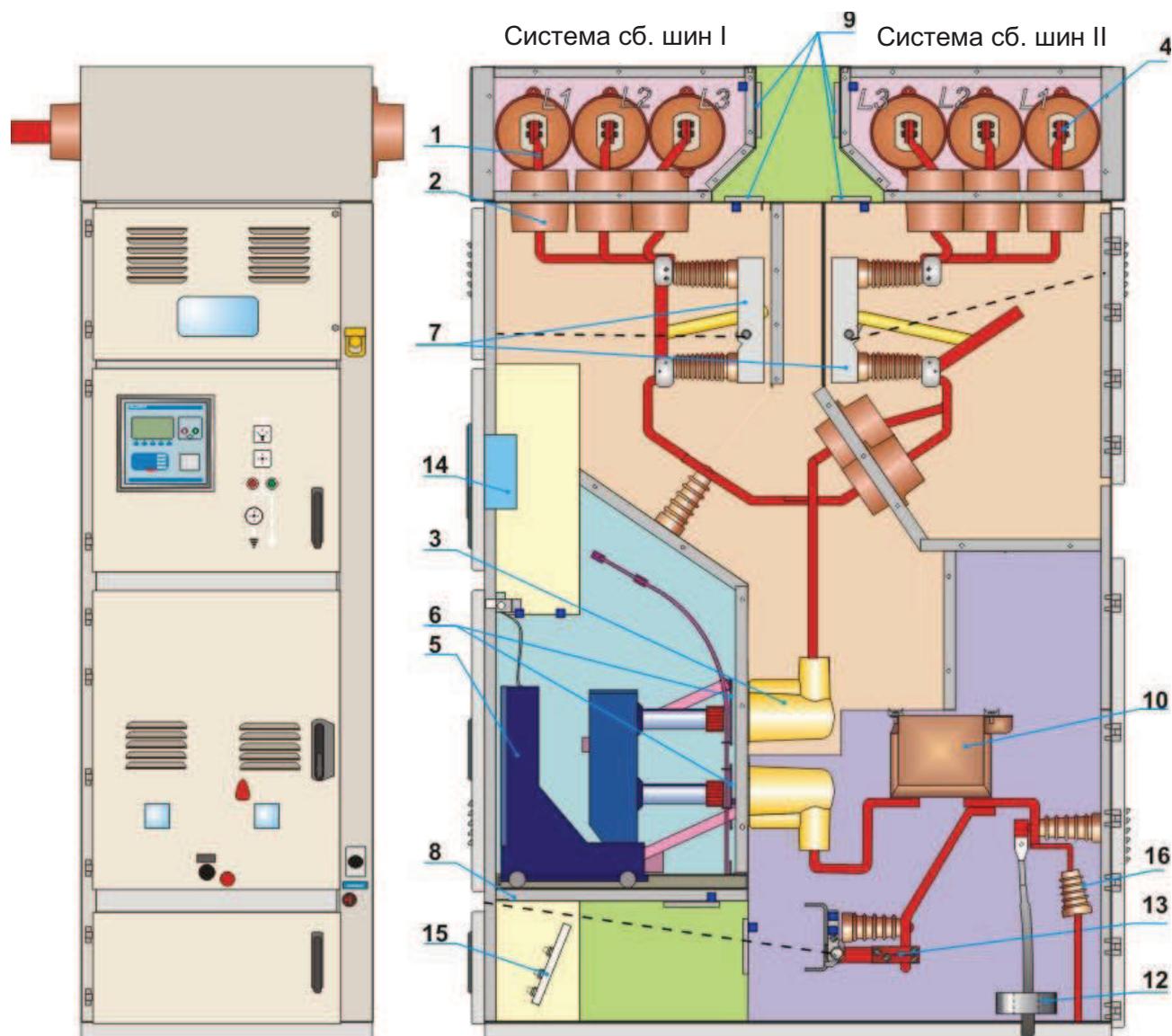
1.1.2. Технические характеристики

Основные параметры и характеристики КРУ серии D-12-2S приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6, 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
Номинальный ток сборных шин, А	630 – 3150
Номинальный ток главных цепей, А	630 – 3150
Номинальный ток отключения выключателей, встроенных в КРУ, кА	До 31,5
Ток электродинамической стойкости (амплитуда), кА	80
Ток термической стойкости, кА при времени протекания 1с при времени протекания 3с	31,5 25
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	до 220
Габаритные размеры шкафов, мм: - ширина (А) - глубина (В) - высота (С)	800 1800 2770
Масса, кг, не более	870

1.1.3. Состав изделия



1. Отходящие шины
2. Проходные изоляторы
3. Проходной изолятор
4. Сборные шины
5. Выкатной элемент
6. Подвижные металлические шторки
7. Разъединитель I и II
8. Опорная плита
9. Клапаны сброса давления
10. Трансформаторы тока
12. Трансформатор нулевой последовательности
13. Заземлитель
14. Отсек вспомогательных цепей
15. Клеммники вспомогательных цепей
16. Ограничители перенапряжения (ОПН)

ОТСЕКИ:

- Сборных шин
- Шинного разъединителя
- Выкатного элемента
- Присоединений
- Вспомогательных цепей
- Канал дуговой разгрузки
- Концевой выключатель
- Клапан дуговой разгрузки



1.1.4. Устройство и работа

Корпус шкафа изготавливается на высокоточном оборудовании методом холодной штамповки из высококачественного стального листа с алюмоцинковым антикоррозионным покрытием. Наружные элементы корпуса (двери, декоративные панели и др.) окрашиваются порошковой полимерной краской.

Отсек сборных шин

Отсеки сборных шин I и II размещены в верхней части ячейки [4] оснащены шинами специального профиля, расположенными параллельно в горизонтальной плоскости. Между отсеком сборных шин и отсеком выкатного элемента смонтированы проходные изоляторы [2]. Концы сборных шин [4] крепятся в проходных изоляторах установленных в вертикальных перегородках. Проход отходящих шин реализован с помощью проходных изоляторов [2] Такое решение позволяет локализовать последствия возможного короткого замыкания в пространстве отсека сборных шин. Отходящие шины, соединяющие сборные шины [4] с разъединителями [7] выполнены из профилированной медной полосы.

Отсеки сборных шин I и II оснащены клапанами сброса давления [9], которые во время короткого замыкания и возникновения дуги под давлением газов отгибаются, тем самым освобождая помещённый под ним концевой выключатель [■]. Выхлопные газы выходят в герметично закрытый декомпрессионный канал, расположенный в верхней части КРУ.

Отсек выкатного элемента

В отсеке выкатного элемента применён оригинальный запатентованный механизм подъёма металлических шторок [6]. В рабочем положении металлические шторки [6] находятся в самой удаленной позиции от контактов выключателя.

Между отсеком выкатного элемента и кабельным отсеком находятся проходные изоляторы [3]; под нижним рядом проходных изоляторов [3] размещается ремонтная пластина [8] оснащенная клапаном сброса давления, который во время короткого замыкания и возникновения дуги под давлением газов отгибается, тем самым освобождая помещённый под ним концевой выключатель [■]. Выхлопные газы уходят в герметично закрытый декомпрессионный канал, расположенный в нижней части КРУ. Вторичные цепи выкатного элемента выведены посредством одного/двух 28-контактных разъёмов.

Выкатной элемент следует перемещать из рабочего положения в испытательное при закрытых дверях отсека, при помощи съёмной рукоятки. В ремонтное положение за пределы распределительного устройства выкатной элемент перемещается на специальном подъёмнике.

Отсек присоединений

Отсек присоединений герметично отделен от других отсеков. Расположенный в задней части декомпрессионный канал кабельного отсека снабжён клапаном сброса давления и концевым выключателем [■].

В отсек присоединений можно ввести максимально три 3-х жильных кабеля с сечением до 240 мм² или три комплекта одножильных кабелей сечением до 240 мм² в сухой или полимерной изоляции. Для 3-х жильных кабелей рекомендуются муфты для пайки заземляющего провода к оплетке кабеля, например ЕРКТ Raychem.

Стандартно в отсеке присоединений размещаются:

- заземлитель [13] с ручным приводом и блокировкой доступа к гнезду привода;
- трансформаторы тока [10];
- главная заземляющая шина;



отсека при включенной лампе.

- вдоль секции КРУ проходит заземляющая шина Р 30х3, к которой присоединяются оплетки кабелей и аппараты высокого напряжения;
- осветительная лампа; выключатель обычно устанавливают на двери релейного отсека. Возможна установка переносного светильника;
- ОПН.

В дверях отсека присоединений имеются два окошка предназначенные для осмотра внутренности

В отсеке также могут размещаться трансформаторы напряжения, размещённые на выкатной/съёмной конструкции или установленные стационарно.

Декомпрессионные каналы

В верхней части КРУ, между отсеками сборных шин I и II, размещен верхний декомпрессионный канал. Аналогичный канал размещен также в нижней части КРУ и граничит с отсеками: выкатного элемента, отсеком присоединений и отсеком вспомогательных цепей. Во время короткого замыкания и возникновения дуги выхлопные газы образуют избыточное давление, срабатывают клапаны сброса давления и газы уходят в декомпрессионный канал. При этом выброса газов за пределы ячейки не происходит т.к. каналы являются герметичными.

Релейный отсек

Релейный отсек позволяет устанавливать аппараты на монтажной площади следующих размеров:

- ширина 740мм;
- высота 630мм;
- максимальная глубина установленных внутри отсека аппаратов не более 285мм;
- максимальная глубина установленных на двери отсека аппаратов не более 320мм.

На фасаде релейного отсека находятся блоки микропроцессорной защиты, аппаратура контроля и управления а также указатели напряжения.

Кабели вторичных цепей заводятся в ячейку снизу.

Концевые выключатели. Реализация клапанной дуговой защиты

При нормальной работе КРУ концевые выключатели клапанов сброса давления находятся в нажатом состоянии. Возникновение электрической дуги приводит к открытию клапанов, освобождению нажимного элемента концевого выключателя и переключению его контактов, которые дают команду на отключение выключателей:

- в ячейке ввода при К.З. в отсеках сборных шин и шинного разъединителя;
- в отходящей ячейке при К.З. в отсеках выкатного элемента и присоединений данной ячейки;

Другая пара контактов может быть использована для местной (светодиодной) или удаленной сигнализации.

Концевые выключатели также используются для индикации положения выкатного элемента [5], находящегося в испытательном или рабочем положении.



Блокировки

Конструктивное решение ячейки препятствует случайным ошибкам при коммутации в КРУ. В ячейке распределительного устройства типа D-12-2S можно выделить несколько групп механических блокировок, тесно связанных с работой КРУ.

Дополнительно в ячейке могут быть установлены замковые блокировки ВЗ-1, ВЗ-3, ВЗ-5 и электромагнитная NO5. Принципы работы блокировок описываются в п. 1.2.3.

1.1.5. Маркировка

Маркировка установленных в шкафах КРУ комплектующих изделий и электрических цепей совпадает с обозначениями в электрических схемах и соответствует требованиям технического проекта.

Все части корпуса, подлежащие заземлению, имеют соответствующую маркировку.

Каждый шкаф КРУ имеет табличку, на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типоразмера шкафа;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток главных цепей в амперах;
- масса в килограммах;
- год изготовления;

Табличка установлена на фасаде шкафа КРУ в удобном для чтения месте.

На дверях шкафов КРУ нанесены знаки "Осторожно! Высокое напряжение!".

Каждый КВЭ имеет табличку, на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение типоразмера шкафа;
- порядковый номер шкафа по системе нумерации предприятия-изготовителя.

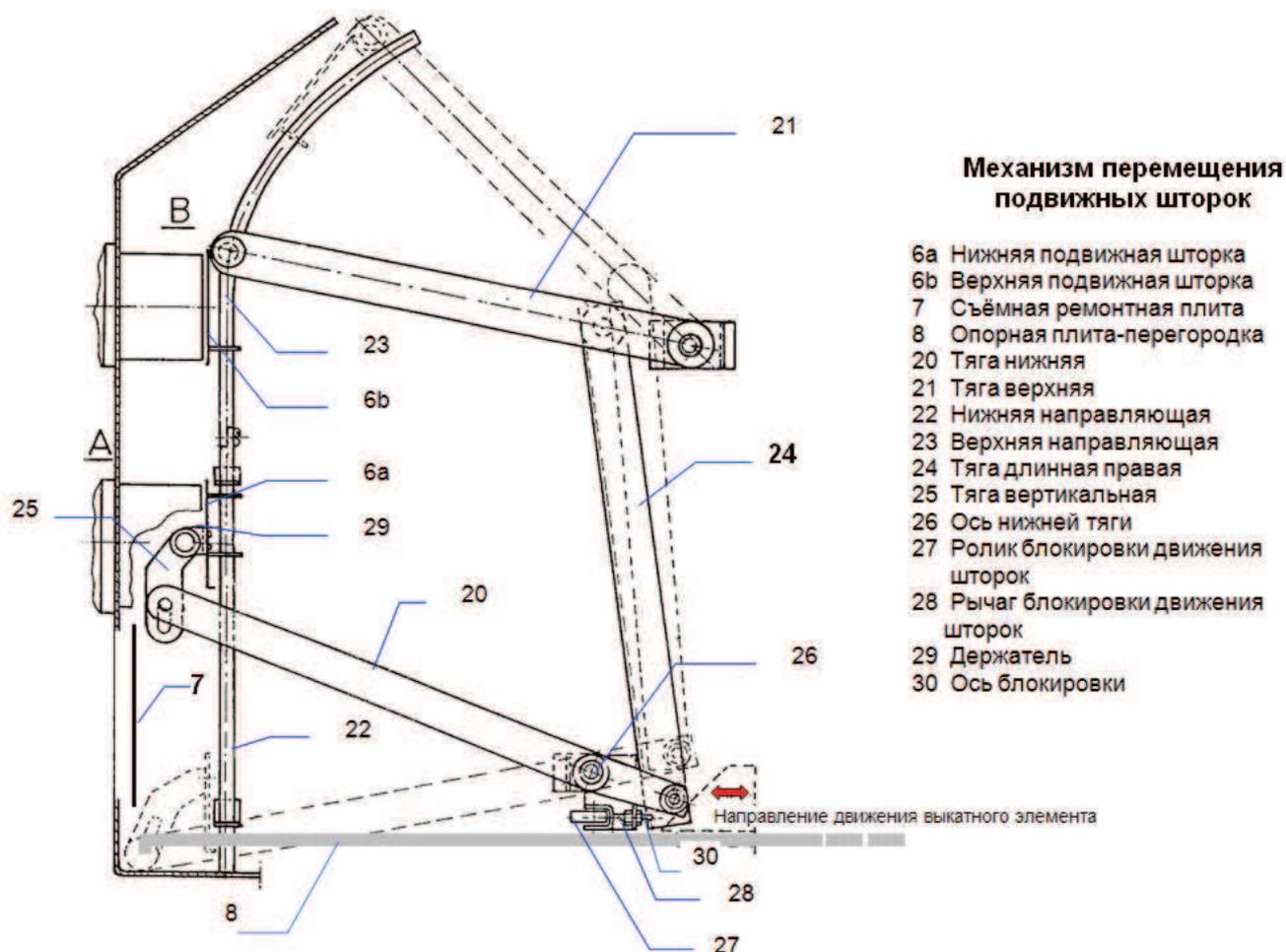
1.2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

В КРУ применены механизмы, облегчающие обслуживание и обеспечивающие безопасность эксплуатации.

1.2.1. Система подъема подвижных шторок

Система подъема подвижных шторок в распределительном устройстве D-12-2S позволяет отвести шторки далеко от проходных изоляторов, а, следовательно, и от главных контактов выключателя. При этом нет необходимости в изоляции контактов. Представленное решение позволяет применять в КРУ различные типы выключателей.

Верхняя шторка [6b] движется по криволинейной направляющей [23]. В рабочем положении выкатного элемента шторка располагается над камерами выключателя.



Нижняя подвижная шторка [6a] опускается вниз (с помощью тяг [24] и [25]) до момента контакта с плитой перегородки [8]. Дальнейшее движение вниз тяги [20] не приводит к дополнительному перемещению шторки, поскольку стержень тяги свободно перемещается в отверстии. На рисунке показана система тяг и шторка в нижнем положении [6a] опирающаяся на плиту [8]. Тяга [20] опускается и поднимается под воздействием толкателя прикрученного к кожуху выключателя приводящего в движение ролик привода тяг [20]. Одновременно с этим движется тяга [24], а вместе с ней верхняя тяга [21], перемещающая верхнюю шторку [6b]. Пунктиром обозначено положение заслонок и тяг в рабочем положении выкатного элемента.

Описание блокировки системы подвижных шторок при выкатанном из ячейки выключателе см. в п.2.3.1.

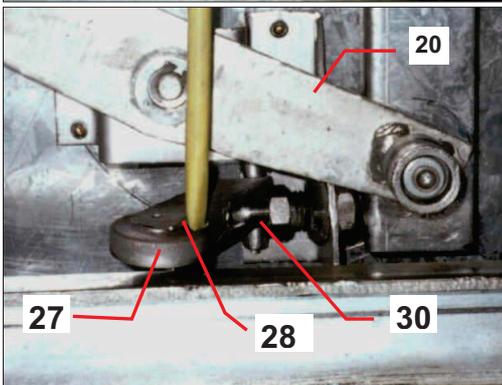
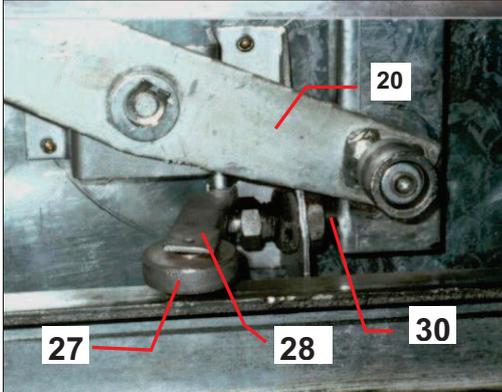
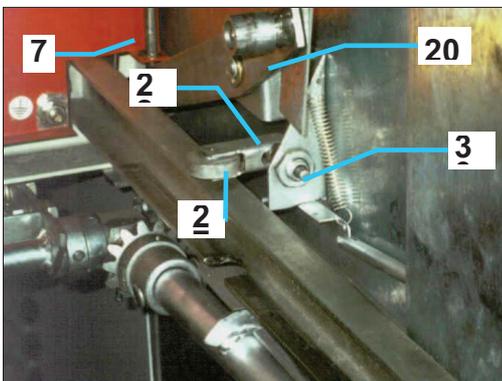


1.2.2. Указатель напряжения

Контроль наличия напряжения в ячейке реализован при помощи стационарных индикаторов напряжения, что обеспечивает высокий уровень безопасности обслуживания КРУ. В состав типового индикатора напряжения входят емкостные изоляторы, соединенные проводами с гнездом индикатора напряжения на фасаде релейного отсека ячейки. Светодиодные лампы сигнализируют о наличии или отсутствии высокого напряжения.



1.2.3. Блокировки



Применённые в конструкции подвижных шторок КРУ типа D-12- 2S решения препятствуют случайным ошибкам коммутации благодаря применению следующих блокировок:

- фиксирование выкатного элемента в рабочем и испытательном положении;
- блокировка доступа к приводу выкатного элемента (при помощи заслонки), при открытых дверях отсека;
- отсутствие доступа к приводу выкатного элемента, если заземлитель замкнут (блокировка перемещения выключателя); не используется в измерительной ячейке;
- фиксирование положения шторок при выкатанном выключателе;
- блокировка открытия двери отсека при рабочем и промежуточном между рабочим и контрольным положениями выкатного элемента;
- фиксирование положения контактов заземлителя в разомкнутом и замкнутом положениях и невозможность его коммутации по причине внешнего воздействия, например вибрации;
- блокировка открытия дверей кабельного отсека при разомкнутом заземлителе;
- отсутствие возможности вкатить в ячейку выкатной элемент с другими габаритными размерами;
- отсутствие возможности вкатить в ячейку выкатной элемент иного назначения или номинального тока;

Перечисленные блокировки тесно связаны с конструкцией корпуса и перегородок распределительного устройства.

В КРУ дополнительно могут применяться замковые блокировки BZ-1, BZ-3, электромагнитные NO5, YO а также электромеханическая BZ-5.

Ниже представлено подробное описание некоторых блокировок.

Блокировка системы подвижных шторок при нахождении выкатного элемента в контрольном или ремонтном положении

При нахождении выкатного элемента в контрольном или ремонтном положении подвижные шторки не могут двигаться благодаря механической блокировке, состоящей из элементов [27] [28] [30].

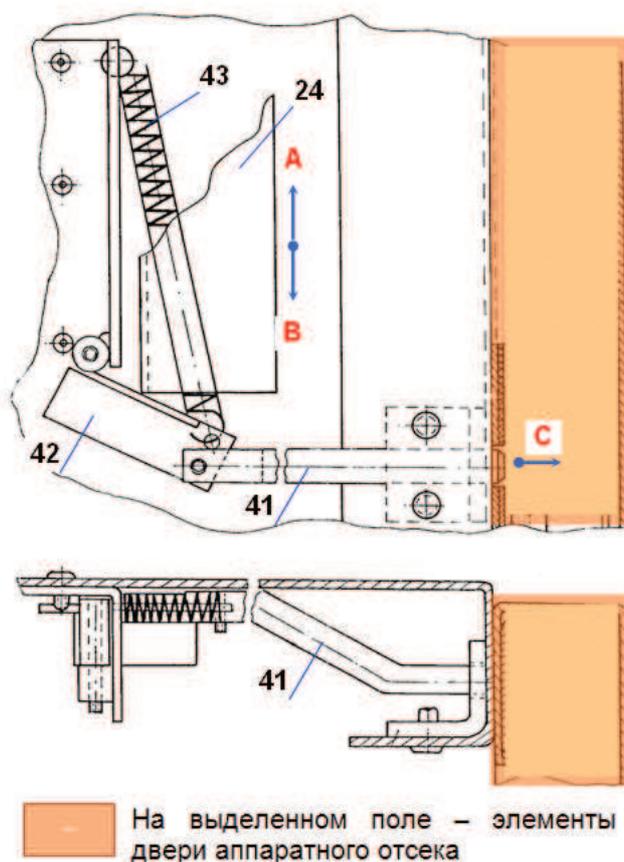
При перемещении выключателя в рабочее положение, его тележка наезжает на ролик [27] и рычаг блокировки перемещения шторок сдвигается влево [28] и отодвигает пружинную щеколду [30],

освобождающую движение тяги [20]. При выезде выкатного элемента из отсека блокировка действует в обратном порядке.

Блокировка двери отсека выкатного элемента

Перемещение выкатного элемента из контрольного положения в рабочее вызывает срабатывание «системы подъема подвижных шторок» (принцип работы описан в п. 1.2.3) и движение вертикальной тяги [24] в направлении **A**. Пружина [43] в этом случае поднимает рычаг [42] вызывая перемещение в направлении **C** прутка [41] блокировки выкатного элемента, в результате чего исключается возможность открыть дверь.

Разблокирование двери наступает при возврате выкатного элемента в испытательное положение и опусканию тяги [44] в направлении **B**.

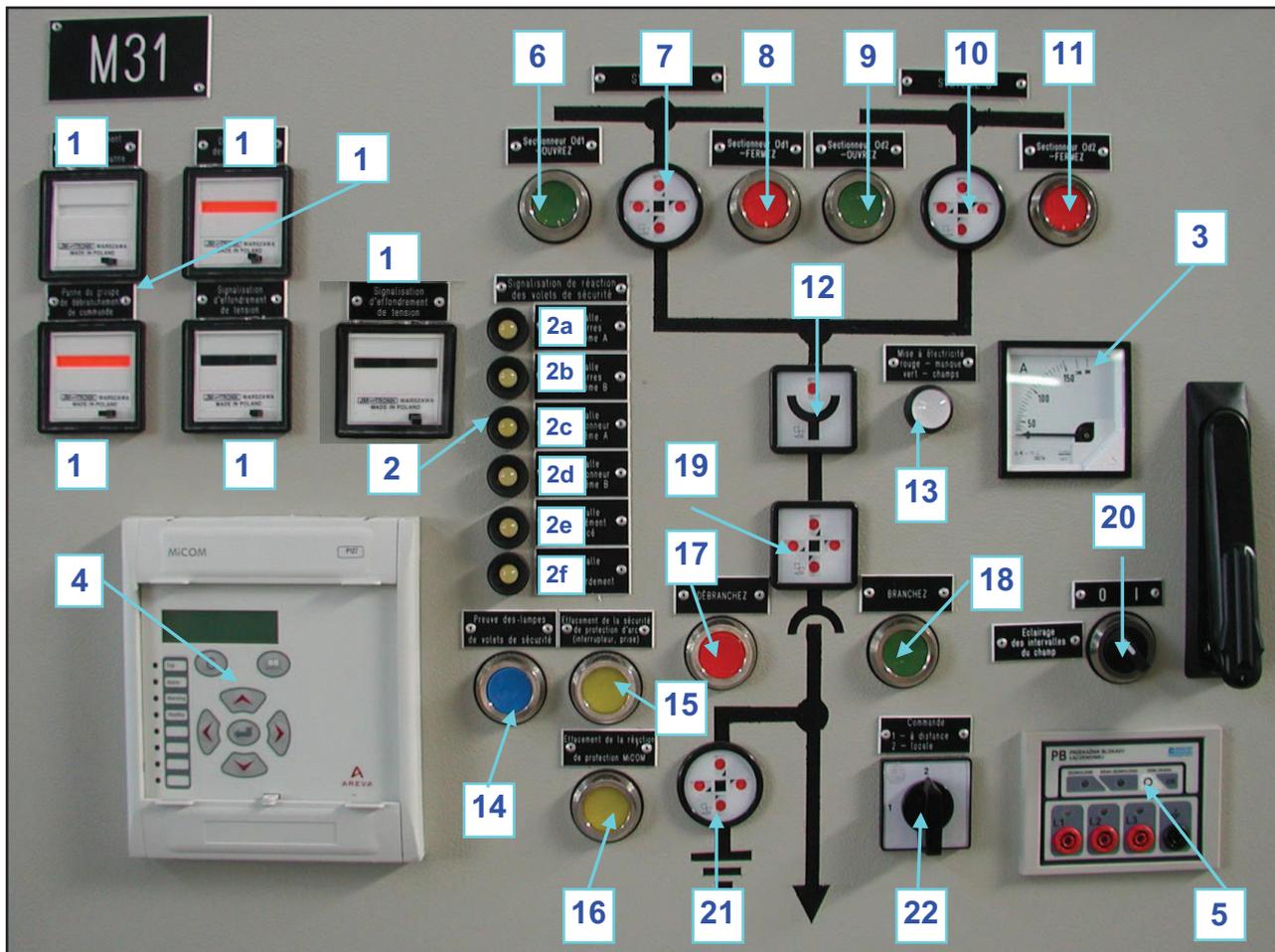


Электромагнитная блокировка NO5 (Y0) заземлителя

Блокировка NO5 препятствует доступу к гнезду ручного привода заземлителя. На дверях релейного отсека находится реле коммутационной блокировки, дающее разрешение на разблокирование заземлителя и его замыкание. Обслуживание заземлителя с блокировкой NO5 описывается в п.2.2.7.



1.3. ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ НА ДВЕРИ ОТСЕКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ



1. Указательные реле
2. Контрольные лампы срабатывания клапанной защиты в:
 - 2а – шинном отсеке системы I
 - 2b – шинном отсеке системы II
 - 2с – отсеке разъединителя системы I
 - 2d – отсеке разъединителя системы II
 - 2е – отсеке выкатного элемента
 - 2f – отсеке присоединений
3. Амперметр – производства LUMEL
4. Микропроцессорная защита MiCOM – производства Areva
5. Реле электромагнитной блокировки PB – производства Energotest
6. Кнопка размыкания разъединителя секции I
7. Указательное реле положения разъединителя секции I – производства ELEKTROBUDOWA
8. Кнопка замыкания разъединителя секции I
9. Кнопка размыкания разъединителя секции II
10. Указательное реле положения разъединителя секции II
11. Кнопка замыкания разъединителя секции II
12. Указательное реле положения выкатного элемента - производства ELEKTROBUDOWA
13. Контрольная лампа готовности к включению (красный цвет – отсутствие готовности, зеленый – готовность ячейки)
14. Кнопка опробования ламп контроля клапанов дуговой защиты
15. Кнопка деблокировки дуговых защит отсеков сборных шин и разъединителей



16. Кнопка деблокировки защит MiCOM
17. Кнопка отключения выключателя
18. Кнопка включения выключателя
19. Указательное реле состояния выключателя (включен – отключен) – производства ELEKTROBUDOWA
20. Выключатель освещения ячейки
21. Указательное реле положения заземлителя – производства ELEKTROBUDOWA
22. Переключатель выбора места управления:
 - 1 - дистанционное
 - 2 - местное

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ, УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

К эксплуатации ячеек D-12-2S допускается только специально обученный персонал, имеющий соответствующую группу по технике безопасности, четко представляющий назначение и взаимодействие элементов КРУ и изучивший настоящее РЭ.

Для соблюдения требуемой степени защиты от электрической дуги при коротком замыкании внутри распределительного устройства все коммутационные операции в главных цепях КРУ следует производить при закрытых дверях отсеков высокого напряжения.

КРУ типа D-12-2S должна работать в помещении с нормальными условиями в соответствии со следующими значениями:

температура окружающей среды	не выше +55°C;
минимальная температура окружающей среды	-5°C;
высота установки над уровнем моря	не выше 1000 м;
воздух без повышенного содержания пыли, дыма, продуктов сгорания и паров соли вызывающих коррозию;	
давление пара	не более 22 гПа
среднегодовая влажность	не более 98%
среднемесячное давление пара не более	18 гПа
внутри ячейки не допустимо образование конденсата.	

Вибрации, вызванные сотрясением почвы или внешним механическим воздействием, недопустимы.

2.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.2.1. Открытие и закрытие дверей отсеков

Открытие дверей отсеков возможно при соблюдении следующих условий:

Релейный отсек	Открывается без блокировок
Отсек выкатного элемента	Когда выкатной элемент находится в контрольном положении
Кабельный отсек	При замкнутом заземлителе

ВНИМАНИЕ! Точное соблюдение данной инструкции позволяет безопасно открывать двери отсеков.

Двери отсеков распределительного устройства снабжены современными замками с ключом и поворотной рукояткой. Сердечник замка может быть заменён в зависимости от вида ключа.

Для открытия дверей следует, не прикладывая усилия:

1. повернуть крышку, закрывающую уключину замка на 180° ;
2. вставив ключ повернуть его влево;
3. другой рукой потянуть на себя нижний конец рукоятки;
4. повернуть рукоятку в направлении показанном на рисунке, затем не прикладывая усилия потянуть на себя, открывая двери.

Закрывание двери состоит из повторения выше приведённой последовательности действий в обратном порядке.



2.2.2. Аварийное открытие двери кабельного отсека



Место аварийного
открытия двери

В правом верхнем углу двери кабельного отсека находится отверстие для её аварийного открытия. В случае невозможности открытия заблокированной двери следует:

- выкрутить винт М6;
- вставить в отверстие штырь с максимальным диаметром 5mm (напр. отвёртку);
- энергично толкнуть, что приведёт к освобождению блокировки.

2.2.3. Включение и выключение выключателя

Вводные и отходящие ячейки оснащаются выкатными элементами с выключателями пружинно-моторным (автоматический подзаход пружины привода электродвигателем) или электромагнитным приводом.

Выключатель может управляться в двух положениях выкатного элемента: рабочем и контрольном. В рабочем и контрольном положениях выключателем можно управлять с помощью кнопок на двери релейного отсека или дистанционно с пульта при помощи диспетчерской системы управления. Состояние контактов выключателя и положение выкатного элемента отображается на двери релейного отсека с помощью указателя положения.



2.2.4. Аварийное выключение выключателя

В КРУ D-12-2S предусмотрена возможность механического отключения выключателя при закрытых дверях отсека выкатного элемента, через отверстие аварийного отключения выключателя.

Во время нормальной работы отверстие аварийного отключения выключателя должно быть закрыто заслонкой!



Для аварийного отключения выключателя следует:

- отвести заслонку в сторону;
- вставить в отверстие штырь с максимальным диаметром 5мм и сильно толкнуть, что приведёт к отключению выключателя.

2.2.5. Маневрирование выкатным элементом

Выкатные элементы распределительного устройства D-12-2S одного типа взаимозаменяемы. Это позволяет производить осмотр или ремонт извлеченного выкатного элемента, заменяя его резервным. Положение выкатного элемента сигнализируется указателем положения на двери релейного отсека.

Конструкция выкатных элементов исключает следующие ошибки: измерительный выкатной элемент нельзя заменить выкатным элементом с выключателем, невозможно вкатывание выкатного элемента с меньшим значением рабочего тока в ячейку с более высоким номинальным током.

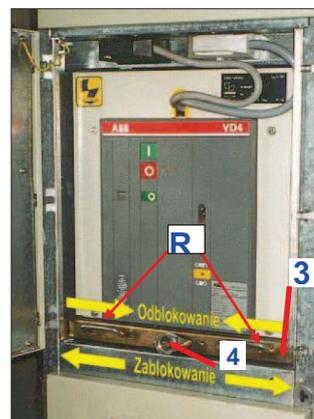
Перемещение выкатного элемента из рабочего положения в ремонтное (за пределы ячейки)

Для перемещения выкатного элемента (с выключателем, разъединителем) из рабочего положения в иные положения следует:

Выкатной элемент находится в рабочем положении

1. выключить выключатель (если ячейка оснащена выключателем);
2. проверить замкнуты ли на замок дверь отсека КВЭ;

В случае если дверь отсека КВЭ не заперта на замок повернуть рукоятку привода не получится.



3. левой рукой вращая рукоятку крышки, открыть доступ к гнезду винтового привода выкатного элемента;
4. правой рукой вставить в отверстие рукоятку привода выкатного элемента;
5. произвести 20 оборотов рукояткой против часовой стрелки, до упора;

Выкатной элемент находится в испытательном положении

6. открыть двери отсека выкатного элемента (см. п. 2.2.1.);
7. разблокировать разъем ZE-1;



8. вынуть разъем из розетки ZE-1;



9. подставить подъемник для выкатных элементов и заблокировать его положение, вставив зацеп в выступ в средней части правой боковой стенки и фиксируя передние колеса подъемника, нажимая на тормоз;
10. освободить выкатной элемент сдвигая к середине рукоятки **R** размещённые на его телеге;
11. держась за ручки **R** перекачать выкатной элемент на подставку подъемника;
12. заблокировать его положение свободно отпустив ручки;



Выкатной элемент находится в ремонтном положении



13. освободить подъёмник, снимая зацеп **Z** с выступа в средней части правой боковой стенки и разблокировать передние колёса.

В этом положении можно произвести осмотр выкатного элемента.

Перемещение выкатного элемента из ремонтного положения в рабочее положение

Для выполнения операций необходимых для перемещения выкатного элемента из ремонтного положения в рабочее следует:

1. проверить состояние ячейки;
2. удалить из отсеков лишние предметы, вытереть пыль, при обнаружении загрязнения удалить их с изолирующих поверхностей;
3. осмотреть выкатной элемент;
4. перед перемещением выкатного элемента внутрь ячейки проверить отсутствие инструментов на его контактах, наличие штыревого разъёма и т.д.;
5. подвести подъёмник к соответствующей ячейке;
6. выставить подставку подъёмника по высоте плиты перегородки [8];
7. зафиксировать зацеп **Z** в выступе в средней части правой боковой стенки ячейки, зафиксировать передние колеса подъёмника;
8. освободить выкатной элемент сдвигая к середине рукоятки **R** размещённые на его телеге;
9. с помощью ручек **R** закатить выкатной элемент внутрь аппаратного отсека;
10. заблокировать его положение свободно отпустив ручки **R**;

Обратить особое внимание на правильное положение ручек **R, которое гарантирует блокирование выкатного элемента в отсеке.**

11. освободить подъёмник, сняв зацеп **Z** с выступа в средней части правой боковой стенки ячейки и разблокировать передние колёса;

12. откатить подъёмник;
13. вставить штыревой разъем вторичных цепей и прижать его фиксатором;
14. закрыть двери отсека выкатного элемента рукояткой замка;
15. левой рукой поворачивая рукоятку крышки, открыть доступ к гнезду винтового привода выкатного элемента;
16. правой рукой вставить в отверстие рукоятку привода выкатного элемента;
17. произвести 20 оборотов рукояткой в направлении по часовой стрелке до упора.

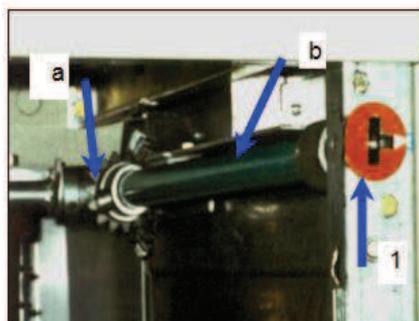
Выкатной элемент находится в рабочем положении.

Можно замкнуть силовые контакты выключателя.

2.2.6. Оперирование заземлителем в ячейке с выключателем

Заземлитель размещается в отсеке присоединений ячейки. Над гнездом его привода имеется информационная табличка.

Привод заземлителя выведен на правую боковую стенку ячейки, сбоку от двери отсека с выключателем. Поворот привода на угол 180° передается валом [b] и приводит к повороту главных ножей заземлителя на угол 90° . Редукция угла поворота достигается при помощи установленного на вале заземлителя комплекта зубчатых колес [a].



Порядок действий

Операции с заземлителем можно производить если:

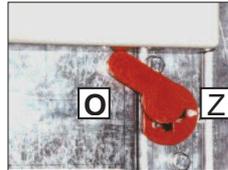
- выкатной элемент находится в контрольном положении;
- если выкатной элемент находится в положении отличном от контрольного (доступ к гнезду привода заземлителя закрыт заслонкой или штырём);
- дверь кабельного отсека закрыта на замок. Доступ к гнезду привода заземлителя закрывается при этом блокирующей пластиной;
- разблокированы блокировки заземлителя;
- **отсутствует напряжение в кабельном отсеке, что проверяется осмотром индикатора напряжения.**



Замыкание заземлителя в ячейке с выключателем

При выполнении всех вышеописанных условий можно приступать к замыканию заземлителя:

1. вставить рукоятку в гнездо привода как показано на фотографии (стрелка на приводе показывает на позицию **O**)



2. сильно прижимая левой рукой головку рукоятки к гнезду, повернуть правой рукой рукоятку вправо на угол 180° (стрелка на приводе показывает на позицию **Z**).

В конечной стадии поворота рукоятки движение должно быть энергичным, что необходимо для преодоления сопротивления тарельчатых пружин подвижных контактов наезжающих на неподвижные контакты заземлителя. Поворот рукоятки на полные 180° необходим для полного соединения контактов и срабатывания блокировки положения привода заземлителя в позиции замыкания;



3. строго в вертикальном положении вынуть рукоятку из гнезда привода.

Можно приступать к работе внутри ячейки.

Размыкание заземлителя ячейки с выключателем

По завершении всех необходимых работ необходимо убедиться, что внутри отсеков не остались инструменты, запасные части и т.д. После чего можно разомкнуть заземлитель в порядке, обратном описанному выше.

2.2.7. Обслуживание заземлителя с блокировкой NO5 (Y0)

Для избежания неправильной последовательности действий при маневрировании заземлителем используется электромагнитная блокировка NO5 и реле блокировки переключений.



Замыкание заземлителя

Для замыкания заземлителя следует:

1. переставить выкатной элемент в ячейке с выключателем в испытательное положение;
2. потянуть кольцо стержня на себя.

Эти операции приведут к разблокированию гнезда привода заземлителя.

3. произвести действия описанные в пункте *Замыкание заземлителя в ячейке с выключателем*.

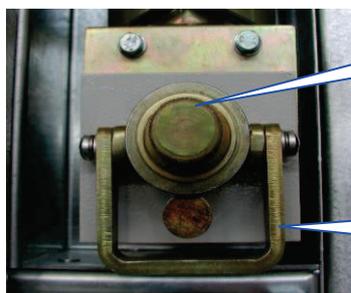
Можно приступать к работе внутри ячейки.

Размыкание заземлителя

Перед размыканием заземлителя из ячейки следует удалить лишние предметы и произвести её осмотр. Затем произвести действия описанные в предыдущем пункте в обратном порядке.

Управление разъединителями

Разъединители оснащены моторным приводом. Управление моторным приводом осуществляется с панели управления на двери релейного отсека. В аварийных ситуациях есть возможность ручного управления разъединителем. Для этого используется вал с насечкой.



Вал с
насечкой

Скоба
переключения



Для ручного управления разъединителем следует: опустить скобу переключения привода вниз как показано на рисунке выше, одеть рычаг привода разъединителя на вал с насечкой, затем повернуть рычаг на угол 180° - вправо, чтобы замкнуть, а влево чтобы разомкнуть разъединитель, затем следует снять рычаг.



3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

3.1.1. Общие указания

Осмотр и техническое обслуживание распределительного устройства должна осуществлять эксплуатирующая организация, к проводимым работам допускается подготовленный персонал.

Осмотр КРУ производится не реже одного раза в год. Техническое обслуживание следует проводить не реже одного раза в пять лет а также после каждого короткого замыкания в главных цепях. Техническое обслуживание следует проводить после снятия напряжения и при последующем заземлении. Информация о последовательности оперативных переключений содержится в предыдущих разделах настоящего РЭ.

Распределительное устройство при нормальных условиях эксплуатации имеет незначительные потребности в техническом обслуживании.

Техническое обслуживание следует проводить в следующем объеме:

- проверка технического состояния выключателей и иных аппаратов;
- проверка работы механических блокировок;
- проверка состояния электрических соединений токовых цепей и контура защитного заземления КРУ;
- проверка исправной работы концевых выключателей;
- осмотр элементов изоляции;
- осмотр оцинкованных и окрашенных поверхностей;
- осмотр дверей и дверных петель.

Время проведения ТО одной ячейки порядка 30 минут.

Сроки и объем осмотров отдельных устройств и аппаратов должен производиться в соответствии с рекомендациями их производителей и учитывать результаты осмотров и оценки их технического состояния.

3.1.2. Проверка технического состояния выключателей и других аппаратов

Осмотр и консервация выключателей и иных аппаратов проводится в соответствии с указаниями заводских инструкций прилагаемыми вместе с КРУ.

3.1.3. Проверка работы механических блокировок

В рамках осмотра следует троекратно проверить работу механических и замковых блокировок, приводов, дверей.

3.1.4. Проверка состояния электрических соединений токовых цепей и контура защитного заземления КРУ

Осмотр системы сборных шин следует производить следующим образом:

- демонтировать клапаны сброса давления над шинными отсеками;
- очистить отсеки, например пылесосом;
- сухой салфеткой протереть изоляторы;
- подтянуть болтовые соединения шин динамометрическим ключом, смонтировать выхлопные клапаны.

Ниже приведены моменты затяжки для болтов различного диаметра:

M8 ~ 20 Нм

M10 ~ 40 Нм

M12 ~ 70 Нм

После короткого замыкания, которое вызвало видимые изменения, следует кроме перечисленных стандартных действий демонтировать болтовые соединения, поверхности контактов протереть салфеткой смоченной раствором очищенного бензина (без ксилена и толуола). Бензин не должен стекать на элементы изоляции и аппараты. Окислы меди снять стальной щёткой не использованной ранее для чистки стали или алюминия, снова протереть чистой салфеткой и наложить тонкий слой высокотемпературного технического вазелина.

При необходимости замены болтов следует подбирать болты среднего класса точности (В) той же длины и шага резьбы, класс прочности не меньше 8,8 и соответствующие гайки класса 8, среднего класса точности (В).

3.1.5. Осмотр разъёмных контактов главных цепей и соединений вторичных цепей

Не допускается замена втычных контактов на контакты других производителей. В случае обнаружения повреждения хотя бы одного элемента контакта следует сразу же заменить весь контакт или полностью все соединения в соответствии с «Каталогом сменных частей D-12-2S».

Неподвижные контакты заземлителя обрабатываются смазкой ISOFLEX TOPAS NB52 производства фирмы Klüber (или любой аналогичной).

3.1.6. Проверка концевых выключателей

При проведении осмотра необходимо обратить внимание на концевые выключатели, троекратно произвести проверку работы концевых выключателей, заземлителей, выкатных элементов и концевых выключателей установленных под выхлопными клапанами.

3.1.7. Осмотр элементов изоляции

При проведении осмотра соединений сборных шин необходимо обратить внимание на состояние элементов изоляции.

Элементы изоляции, насколько это возможно, необходимо очистить струёй сжатого воздуха чистой кистью или салфеткой.

При обнаружении трещин, сколов или следов подгорания проходных и опорных изоляторов следует сразу заменить их на новые.

3.1.8. Очистка и восстановление оцинкованных и окрашенных поверхностей

В зависимости от загрязнения поверхность может быть протерта чистой мягкой салфеткой или салфеткой, увлажненной моющим раствором. Не допускается попадания воды внутрь ячеек КРУ.

Возможные места повреждения окраски зачистить наждачной бумагой, протереть смоченной в бензине салфеткой, загрунтовать средством UNIGRUNT C, и окрасить краской AUTORENOLAK соответствующего цвета (RAL: 5012 – голубая, RAL 2010 – оранжевая, RAL 6019 – светло-серая, RAL 7032 – бежевая). Небольшие поверхности окрашиваются кистью, большие – валиком.

Замеченные при осмотре повреждения гальванического покрытия зачистить наждачной бумагой и восстановить средством для гальванического покрытия в аэрозольной упаковке.

3.1.9. Смазка петель

Петли дверей при необходимости можно смазать густой смазкой для подшипников, например ŁT.

Следует избегать смазок на масляной основе, для предотвращения скопления пыли и грязи. Избыток смазки удаляется чистой салфеткой. Недопустимо попадание смазки на элементы изоляции и токопроводящие поверхности.



3.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

Во время действия гарантии обо всех серьезных повреждениях КРУ необходимо сообщать производителю для направления группы сервисного обслуживания.

Как во время действия гарантии, так и при дальнейшей эксплуатации замена аппаратов или несложная замена частей корпуса могут производиться самой эксплуатирующей организацией.

3.2.1. Доступ к аппаратам размещенных на выкатном элементе

Аппараты размещенные на выкатном элементе следует заменять в ремонтном положении (см.п.2.2.5).

3.2.2. Условия доступа к аппаратам размещенных в релейном отсеке

Аппараты размещенные в релейном отсеке можно заменить открыв дверь отсека и отключив напряжение питания вторичных цепей.

3.2.3. Условия замены концевых выключателей

Перед началом замены концевых выключателей следует:

- точно отметить положение нажимного ролика концевого выключателя, поскольку после его замены ролик должен находиться в прежней позиции;
- отсоединить провода концевого выключателя от клеммника в релейном отсеке или отключить питание;
- концевые выключатели под выхлопными клапанами можно заменить после демонтажа клапанов.

Клапаны безопасности отсеков сборных шин разрешается демонтировать только при заземленных сборных шинах.

После каждой замены концевого выключателя необходимо проверить его работу.

3.2.4. Доступ к аппаратам и кабельным присоединениям в кабельном отсеке

Современная конструкция КРУ предоставляет удобный и безопасный доступ к аппаратам в кабельном отсеке.

Осмотр

Осмотр состояния аппаратов в кабельном отсеке можно осуществить через смотровые окошки включив освещение выключателем, размещённым на двери релейного отсека.

Доступ к кабельному отсеку

Доступ к кабельному отсеку возможен после открытия двери, при этом заземлитель должен быть замкнут. Об отсутствии напряжения на присоединении сигнализирует индикатор напряжения.

Демонтаж и монтаж проводов вторичных цепей трансформаторов тока

В случае демонтажа проводов вторичных цепей трансформаторов тока непосредственно выходящих из корпуса трансформатора тока (без клеммника на трансформаторе тока) следует:

1. отсоединить провода от клеммника в релейном отсеке;
2. вынуть провода из виниловых трубок.

Монтаж проводов проводится следующим образом:

1. затянуть провода вторичных цепей трансформаторов тока в виниловые трубки;
2. присоединить провода к клеммнику в релейном отсеке.

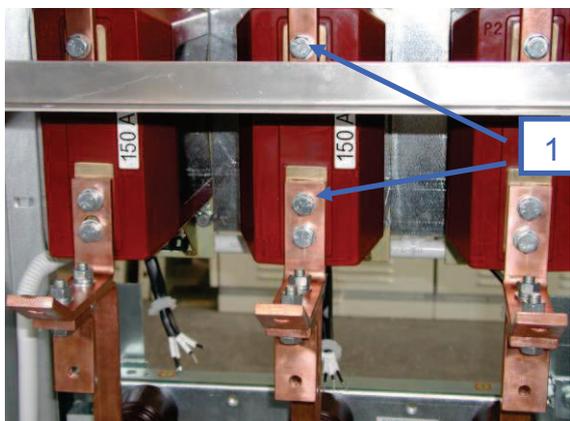
Если провода трансформатора тока выводятся на пломбируемый клеммник, то демонтаж начинается со снятия пломбы и заканчивается наложением пломбы на клеммник.

Если вторичные цепи трансформаторов тока [10] оснащаются клеммником, провода следует перед демонтажем трансформатора тока отсоединить, а после монтажа трансформатора тока присоединить к клеммнику.

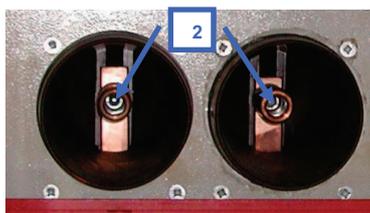
Демонтаж и монтаж трансформаторов тока

Для демонтажа трансформаторов тока следует выполнить следующие операции:

1. выключить выключатель и переставить выкатной элемент в ремонтное положение в соответствии с п. 2.2.5;
2. проверить отсутствие напряжения на присоединении с помощью стационарного индикатора напряжения и замкнуть заземлитель;
3. открыть двери кабельного отсека;
4. отсоединить кабели;
5. отсоединить провода вторичных цепей в соответствии с п. 4.4.4;
6. выкрутить болты **1** из трансформаторов тока;



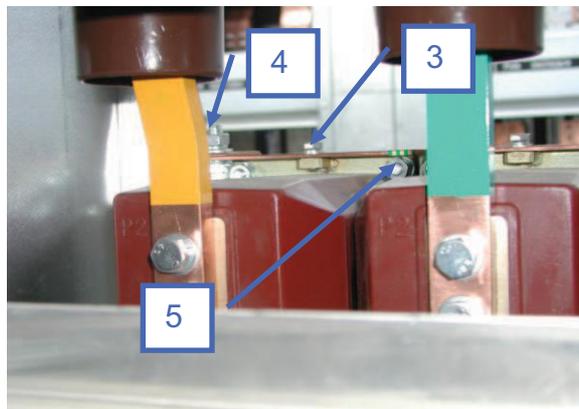
7. одной рукой придерживая шину отходящую вверх от трансформатора тока, другой открутить болт **2** и вынуть шину наружу ячейки;



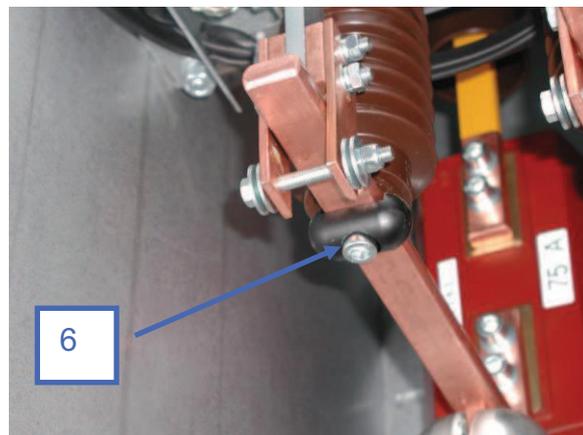


Комплектное распределительное устройство напряжением 6(10) кВ серии D-12 2S

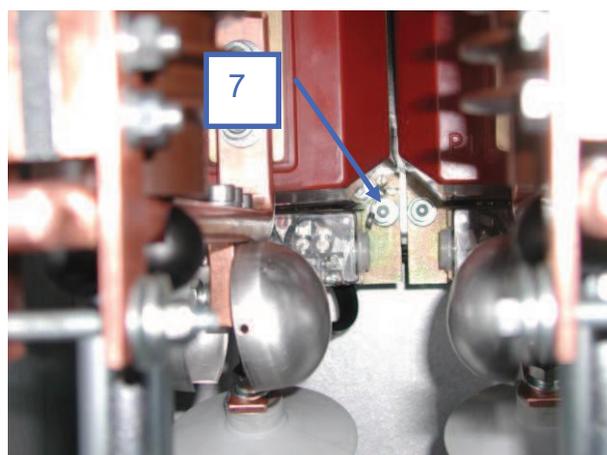
8. снять (при необходимости) с трансформаторов тока заземляющую шину, выкрутив болт **3** и гайку **4**;



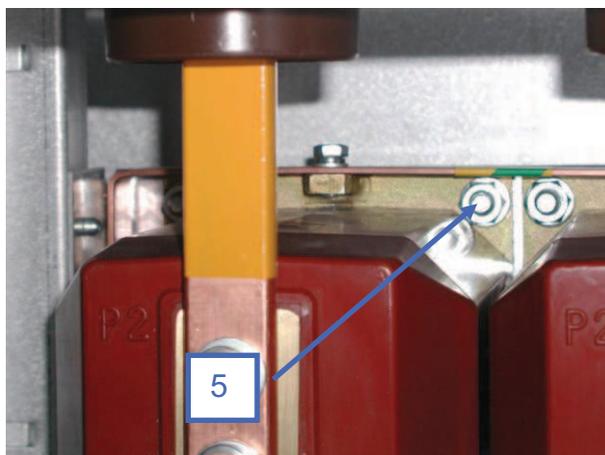
9. одной рукой придерживать шину отходящую вниз от трансформатора тока, другой открутить болт **6** при помощи которого шина крепится к изолятору и вынуть шину наружу ячейки;



10. выкрутить болт **7**;



11. придерживая трансформатор тока открутить гайки **5**;



12. извлечь трансформатор тока из кабельного отсека.

Для установки трансформаторов тока необходимо произвести выше описанные операции в обратном порядке.

3.2.5. Замена элементов КРУ

С помощью каталога «Каталог сменных частей КРУ типа D-12-2S» следует заказать части или элементы требующие замены.



4. ХРАНЕНИЕ

Перед началом хранения КРУ, следует ознакомиться с требованиями настоящего РЭ. Несоблюдение требований хранения может быть причиной потери гарантии предоставляемой производителем.

4.1. УСЛОВИЯ В ПОМЕЩЕНИИ

В случае необходимости распаковка и хранение транспортных комплектов может осуществляться в закрытых помещениях склада, без наличия агрессивной среды, в условиях схожих с условиями эксплуатации. Транспортные комплекты должны быть складированы таким образом чтобы имела возможность свободной циркуляции воздуха. Упаковку из пленки необходимо снять.

Другие условия хранения не допускаются, если это предварительно не согласовано с производителем оборудования.

4.2. ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ

Допустимое время хранения КРУ составляет 9 месяцев, однако общее время хранения и монтажа не должно превышать 12 месяцев.

4.3. ПРИЁМКА ПРОДУКЦИИ ПОСЛЕ ХРАНЕНИЯ

Приёмка продукции после хранения должна происходить в соответствии с действующими правилами. Производитель не несёт ответственности за порчу оборудования в результате неправильного хранения.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И МОНТАЖ

Данная инструкция определяет требования, которые необходимо соблюдать, чтобы во время погрузки, транспортировки, разгрузки и хранения не повредить КРУ. Подготовка КРУ к транспортировке начинается после приёмки изделия отделом технического контроля производителя.

По желанию Заказчика транспортировку и монтаж может выполнить рекомендуемая Заказчиком фирма однако это должно происходить под присмотром сотрудника производителя, либо специально обученного человека в компании производителя. В случае транспортировки и монтажа собственными силами Заказчика только соблюдение требований настоящей инструкции сохраняет гарантию на изделие.

5.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

КРУ транспортируется на специально приспособленном для этого автотранспорте. Другой вид транспорта допускается только после предварительного согласования с производителем.

Поставка КРУ от производителя к месту монтажа осуществляется после соответствующей подготовки помещений и выбора маршрута следования. Подъездные дороги должны быть с твёрдым покрытием и место разгрузки не должно препятствовать безопасной работе крана. Высота комплекта вместе с транспортным поддоном – около 3000 мм, что требует определённого маршрута и нужных размеров кузова машины с тентом.

5.2. ТРАНСПОРТНЫЕ КОМПЛЕКТЫ

Параметры транспортного комплекта одной ячейкой составляют:

ширина	800 мм
высота	2770 мм
глубина	1800 мм
вес (с выкатным элементом)	~ 870 кг

Транспортировка сборных шин производится в отдельной таре с параметрами:

ширина	800 мм
высота	370 мм
глубина	1800 мм
вес:	~ 70 кг



5.3. РАЗГРУЗКА И ВНУТРЕННЕЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

Разгрузку надо начать с удаления транспортных ремней и других элементов крепящих КРУ к кузову. Для разгрузки КРУ, в раму основания ячейки необходимо вставить транспортные пруты Ø30мм и заблокировать их при помощи ограничителя.



Способ монтажа
транспортных прутов
и способ крепления
погрузочных ремни

- 1 транспортный комплект
- 2 транспортный прут
- 3 ограничитель
- 4 транспортный ремень
- 5 транспортные ролики

Для подъема необходимо использовать плоские транспортные ремни из специальной ленты грузоподъемностью не менее 1 тонны. Длина транспортных ремней должна составлять 4000мм. Разгрузка и загрузка транспортных комплектов должна выполняться при помощи крана. Допускается использование вилочных погрузчиков соответствующей грузоподъемности.

Перемещение комплектов внутри помещения следует выполнять при помощи транспортных роликов одинакового диаметра или при помощи другого оборудования предназначенного для горизонтальной транспортировки.

5.4. РАЗМЕРЫ ДВЕРИ ПОМЕЩЕНИЯ

Просвет дверей помещения должен иметь следующие минимальные размеры:

- высота двери 2900мм + диаметр транспортных роликов
- ширина двери 1000мм.

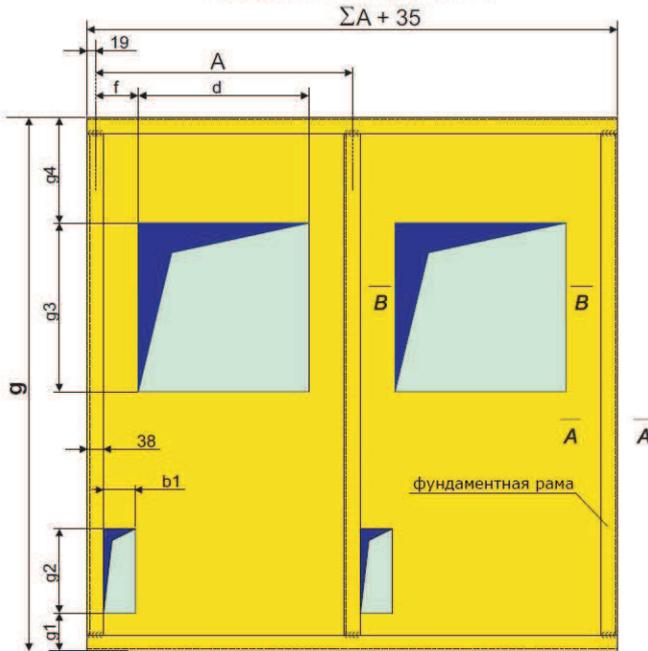
5.5. МОНТАЖ НА ОСНОВАНИЕ

Распределительное устройство может быть установлено в один или два ряда. Ячейки в одном ряду должны иметь одинаковую глубину, а ширину в зависимости от установленного оборудования. Можно устанавливать ячейки КРУ вдоль ломаной линии.

Распределительное устройство необходимо устанавливать на закладную раму, которая смонтирована непосредственно в фундаменте или на конструкцию фальшпола.

Минимальное расстояние между задней стенкой распределительного устройства и стеной помещения должна составлять 100мм. Отверстия в полу и размеры фундаментной рамы приведены на рисунке ниже. Рекомендуемая высота помещения КРУ без шинных мостов 3500мм. В случаях, когда помещения имеют более низкую высоту необходимо связаться с производителем.

Кабельные каналы



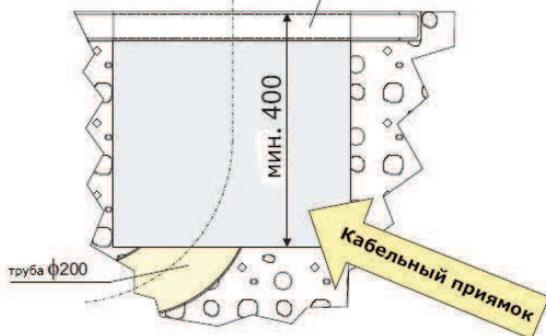
Ширина ячейки A	Размеры		
	d	f	g
650	390	130	1720
800	540	130	1720
1100	640	130	1720

Ширина ячейки A	b1	g1	g2	g3	g4
	мм				
D-12 2S	650	50	80	200	380
	800	50	80	200	380
	1100	50	80	200	380

Фасад ячейки

B - B

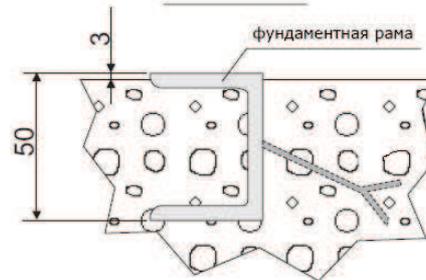
Кабельные каналы фундаментная рама



A Ширина ячейки

g Глубина ячейки С - 70mm

A - A



6. УТИЛИЗАЦИЯ

КРУ изготавливается в соответствии с требованиями международных стандартов охраны окружающей среды. Это подтверждено сертификатами EMS согласно ISO 14001.

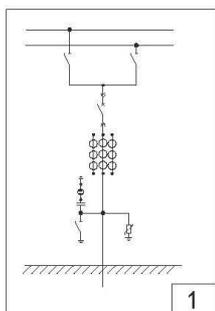
Утилизация узлов и деталей КРУ после окончания срока службы производится в соответствии с рекомендациями, приведенными в таблице.

Утилизация производится либо сжиганием на мусоросжигательном заводе, либо вывозом на свалку.

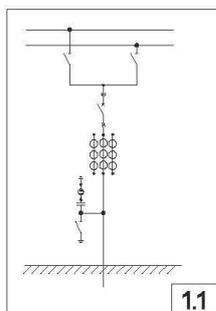
Материалы	Рекомендуемый способ утилизации
Металлы(Fe, Cu, Al, Ag, Zn, W и другие)	Отделить и пустить в повторное использование
Термопласты	Повторное использование или утилизация
Эпоксидная смола	Отделить металлы, остальное в утилизировать
Резина	Утилизировать
Диэлектрическое масло (трансформаторное)	Слить из оборудования и пустить в повторное использование, или утилизировать
Упаковочный материал - дерево	Повторное использование или утилизация
Упаковочный материал – полиэтилен (пленка)	Повторное использование или утилизация
Упаковочный материал - пенопласт	Повторное использование или утилизация

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

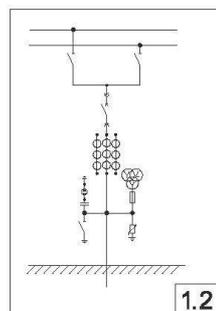
Схемы главных цепей



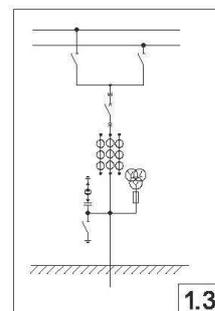
1
Шкаф с силовым выключателем.
Ввод/вывод шинами снизу.



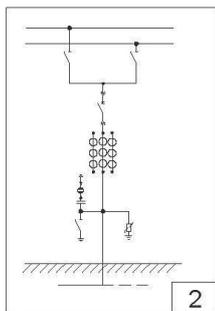
1.1
Шкаф с силовым выключателем без
ограничителя перенапряжения.
Ввод/вывод шинами снизу.



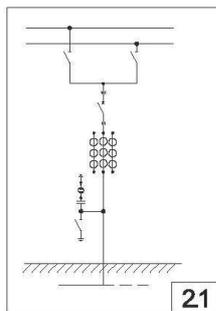
1.2
Шкаф с силовым выключателем и
измерительным тр-ом.
Ввод/вывод шинами снизу.



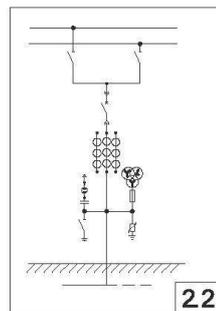
1.3
Шкаф с силовым выключателем,
измерительным тр-ом без
ограничителя перенапряжения.
Ввод/вывод шинами снизу.



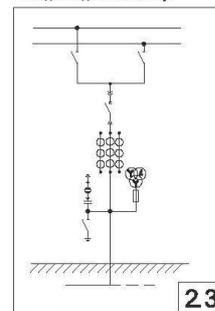
2
Шкаф с силовым выключателем.
Ввод/вывод шинами сбоку.



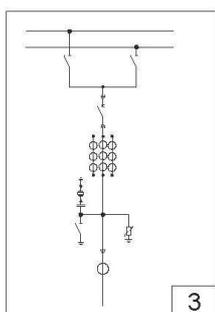
2.1
Шкаф с силовым выключателем без
ограничителя перенапряжения.
Ввод/вывод шинами сбоку.



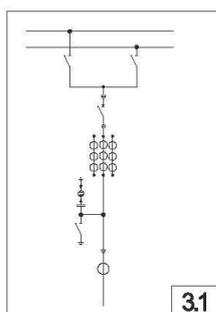
2.2
Шкаф с силовым выключателем и
измерительным тр-ом.
Ввод/вывод шинами сбоку.



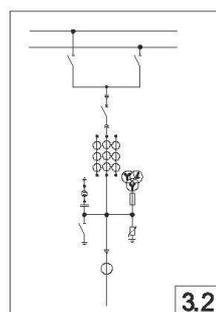
2.3
Шкаф с силовым выключателем,
измерительным тр-ом без ограничителя
перенапряжения.
Ввод/вывод шинами сбоку.



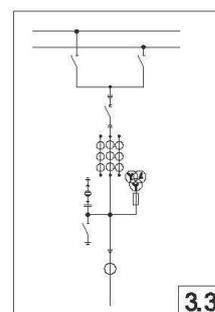
3
Шкаф с силовым выключателем.
Ввод/вывод кабелем снизу.



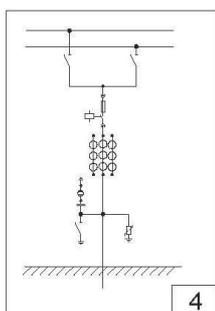
3.1
Шкаф с силовым выключателем без
ограничителя перенапряжения.
Ввод/вывод кабелем снизу.



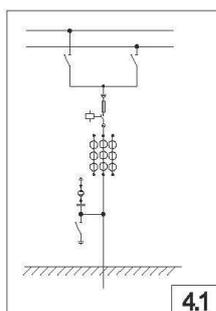
3.2
Шкаф с силовым выключателем и
измерительным тр-ом.
Ввод/вывод кабелем снизу.



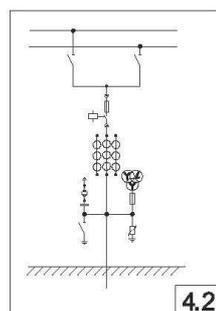
3.3
Шкаф с силовым выключателем,
измерительным тр-ом без
ограничителя перенапряжения.
Ввод/вывод кабелем снизу.



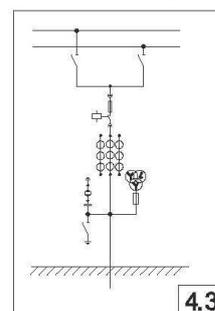
4
Шкаф с контактором.
Ввод/вывод шинами снизу.



4.1
Шкаф с контактором без ограничителя
перенапряжения.
Ввод/вывод шинами снизу.



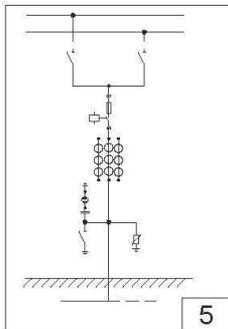
4.2
Шкаф с контактором и измерительным
тр-ом.
Ввод/вывод шинами снизу.



4.3
Шкаф с контактором, измерительным
тр-ом без ограничителя
перенапряжения.
Ввод/вывод шинами снизу.

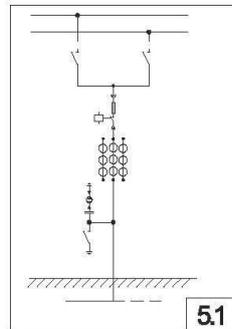


ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)



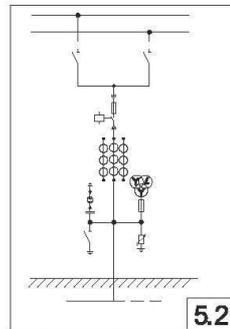
Шкаф с контактором.
Ввод/вывод шинами сбоку.

5



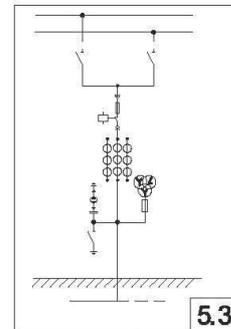
Шкаф с контактором без ограничителя
перенапряжения.
Ввод/вывод шинами сбоку.

5.1



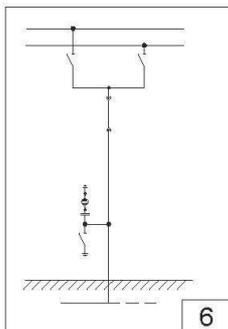
Шкаф с контактором и измерительным тр-ом.
Ввод/вывод шинами сбоку.

5.2



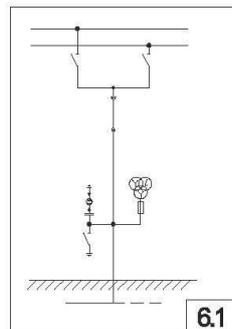
Шкаф с контактором, измерительным тр-ом без
ограничителя перенапряжения.
Ввод/вывод шинами сбоку.

5.3



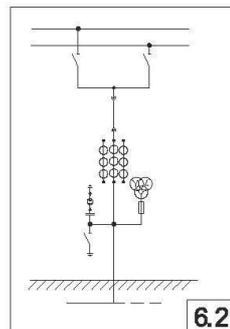
Шкаф секционного разъединителя.
Ввод/вывод шинами сбоку.

6



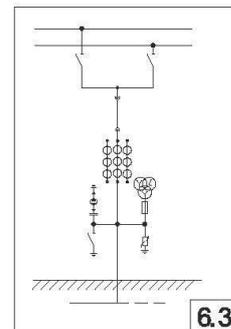
Шкаф секционного разъединителя с
измерительным тр-ом.
Ввод/вывод шинами сбоку.

6.1



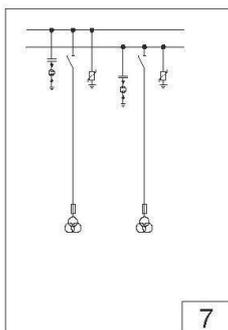
Шкаф секционного разъединителя с
измерительным тр-ом, транс. тока.
Ввод/вывод шинами сбоку.

6.2



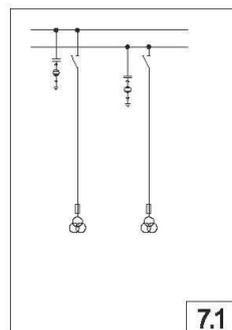
Шкаф секционного разъединителя с
измерительным тр-ом, транс. тока, гранич.
перенапряжения.
Ввод/вывод шинами сбоку.

6.3



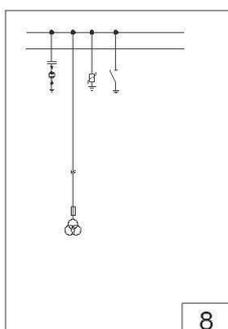
Трансформатор напряжения и
ограничителе перенапряжения.

7



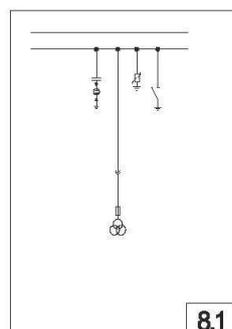
Трансформатор напряжения без
ограничителя перенапряжения.

7.1



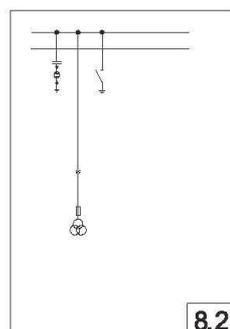
Трансформатор напряжения и
ограничителе перенапряжения.

8



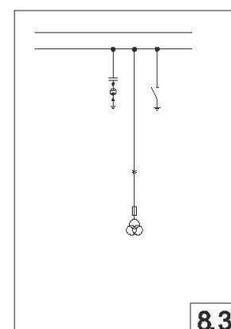
Трансформатор напряжения и
ограничителе перенапряжения.

8.1



Трансформатор напряжения без
ограничителя перенапряжения.

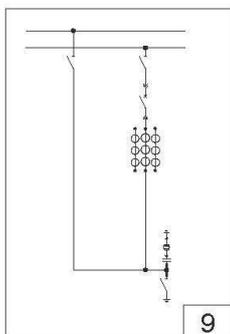
8.2



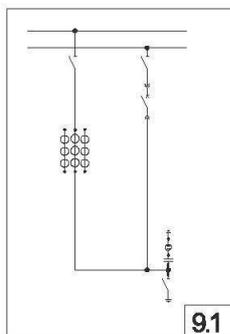
Трансформатор напряжения без
ограничителя перенапряжения.

8.3

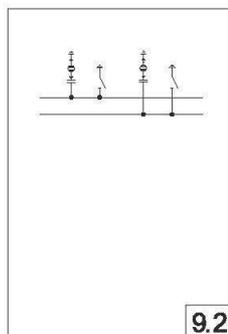
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)



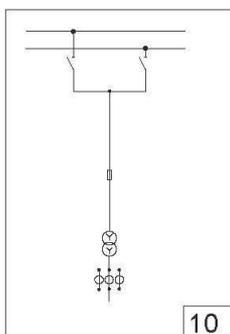
Межшинный выключатель I и II с. ш.



Межшинный выключатель I и II с. ш.



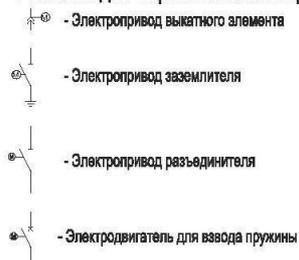
Верхняя приставка с шинным заземлителем.



Трансформатор собственных нужд.

Внимание:

1. Подключение шинного Ввода/вывода находится в не шкафе КРУ.
2. Схемы для варианта из электроприводами отличаются в обозначениях.





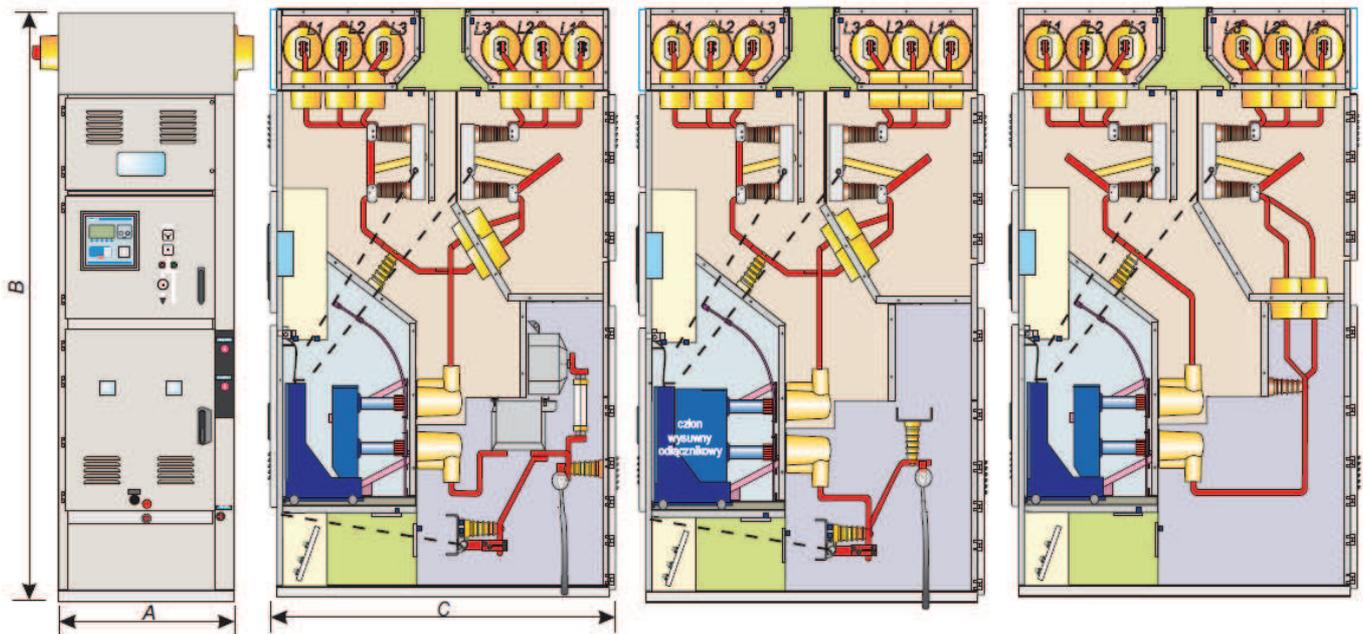
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Исполнения шкафов

Шкаф с выключателем

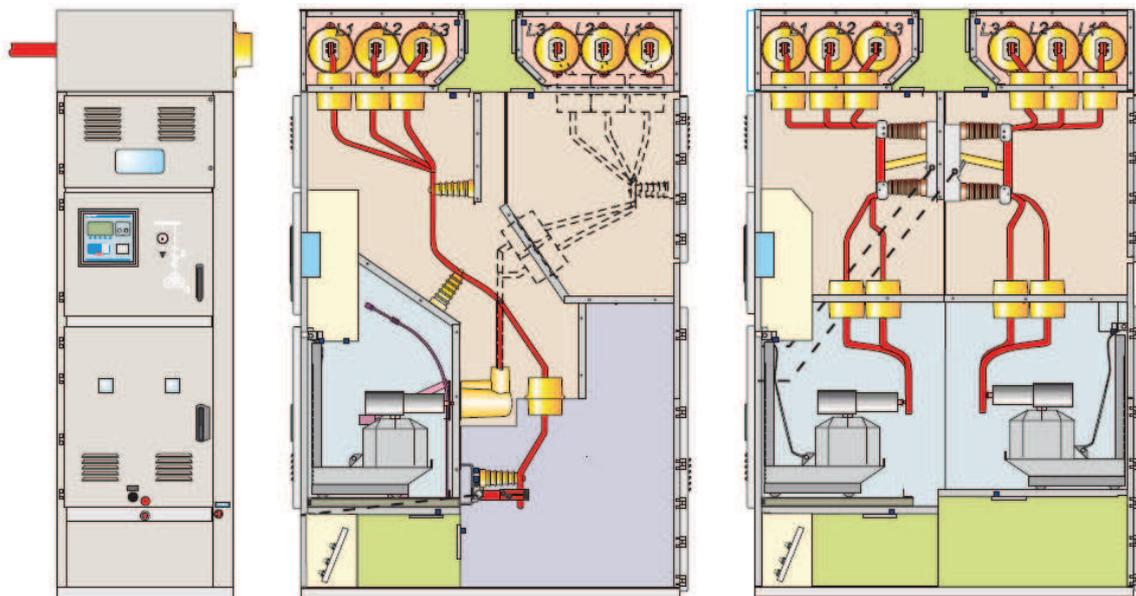
Шкаф шинного
разъединителя

Шкаф межшинного
выключателя



Шкаф с измерительным ТН
для одной системы сб. шин

Шкаф с измерительными
ТН для двух систем сб.
шин





ИННОВАЦИИ • КОМПЕТЕНТНОСТЬ • СЕРВИС



Электротехнический завод «ВЕКТОР»

427432, Удмуртская Республика,
г. Воткинск, ул. Победы, дом 2е
тел.: +7 (34145) 5-59-99,
факс: +7 (34145) 4-44-29

Эксклюзивный бизнес-партнер



Центральный офис: 123458, Москва, а/я 67
тел.: +7 (495) 995-25-25, факс: +7 (495) 995-25-53
эл. почта: rosim@tavrida.ru
WWW.TAVRIDA.RU

Узнайте контактную информацию ближайшего к вам
представительства по телефону +7 (495) 995-25-25
или на сайте компании www.tavrida.ru