

КРУЭ СФЕРА

КОМПАКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

НА НАПРЯЖЕНИЕ 10(6), 15, 20 и 35кВ



ООО "БалтЭнергоМаш"

1. Назначение

1.1 Шкафы КРУЭ СФЕРА 6(10), 20 и 35 кВ предназначены для работы в составе распределительных устройств в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 6, 10, 20 и 35 кВ с изолированной, заземленной через дугогасительный реактор или резистор нейтралью.

1.2 Шкафы КРУЭ предназначены для работы при следующих условиях окружающей среды:

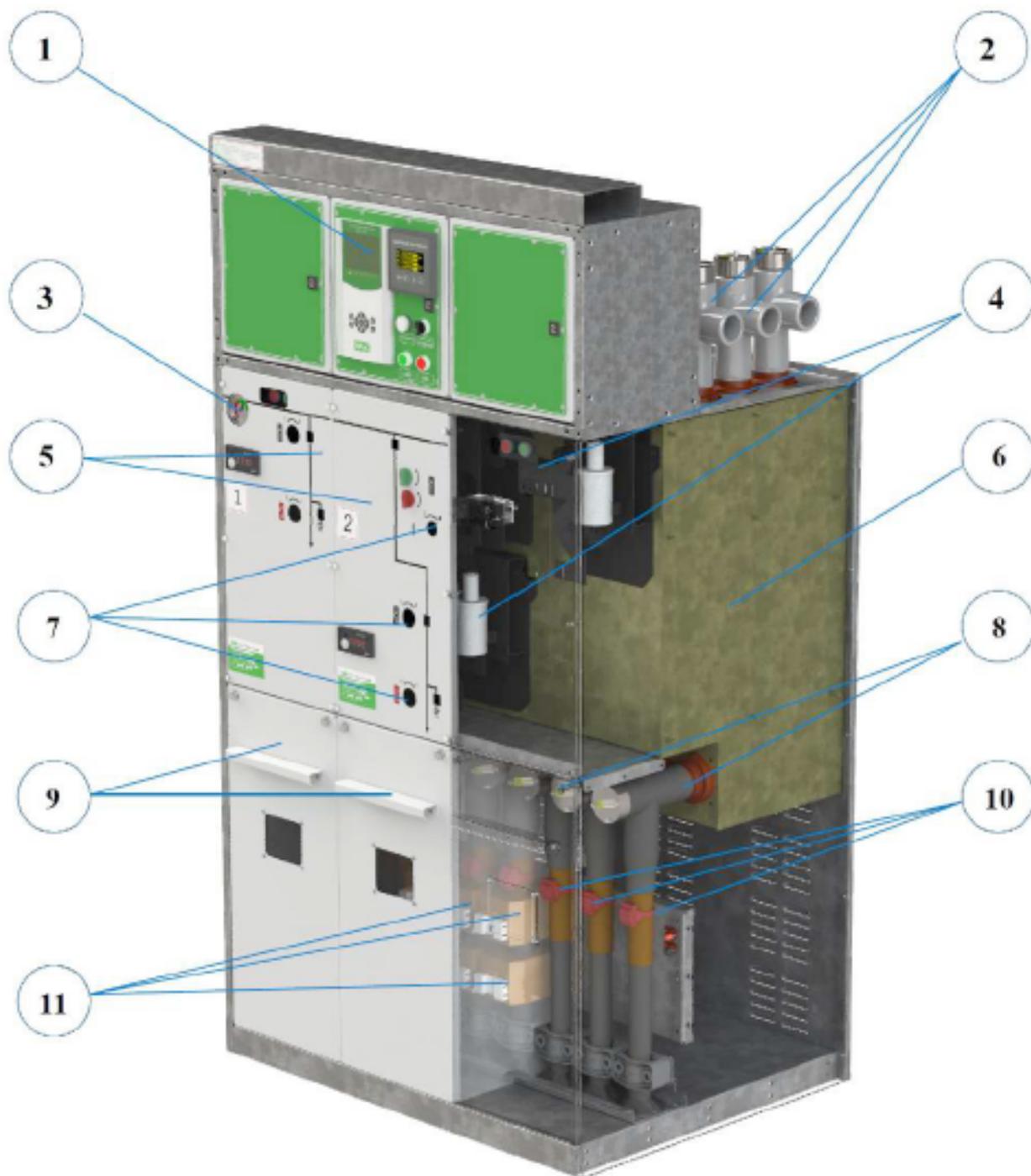
- высота над уровнем моря до 1000 м; при установке на высотах более 1000 м (но не более 3500 м) испытательные напряжения внешней изоляции на данной высоте и токовая нагрузка должны быть снижены на 1 % на каждые 100 м в соответствии с ГОСТ 15150-69;
- рабочий диапазон температур окружающего воздуха от минус 40° (минус 60° по спецзаказу) до плюс 50° С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре плюс 15° С;
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию.

1.3 Структура условного обозначения

| <u>КРУЭ</u> | <u>СФЕРА-</u> | <u>XXкВ-</u> | <u>X....X</u> | <u>XXXX /</u> | <u>XX</u> | <u>УЗ</u> | |
|-------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------|-----------|---|
| | | | | | | | Комплектное распределительное устройство элегазовое |
| | | | | | | | Наименование |
| | | | | | | | Рабочее напряжение |
| | | | | | | | Конструктивное исполнение блока (см. Прил.1) |
| | | | | | | | Номинальный ток главных цепей, А |
| | | | | | | | Ток термической стойкости, кА |
| | | | | | | | Климатическое исполнение и категория размещения |

Пример записи условного обозначения: КРУЭ СФЕРА-10кВ-CCVC-630/20 УЗ – комплектное распределительное устройство элегазовое на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 630 А, ток термической стойкости 20 кА, со схемой главных цепей CCVC, климатическое исполнение УЗ.

2. Преимущества конструкции КРУЭ серии БЭМ.



1. Все аппараты РЗА, приборы индикации и учета располагаются в специальном релейном шкафу (поз.1).
2. Сборные шины моноблока находятся внутри элегазового бака (з. 6). Соединительные шины (ны, служащие для соединения нескольких моноблоков в единое РУ – поз. 2) заключены в твердую изоляцию и экранированы.
3. Контроль уровня изоляции элегаза внутри бака осуществляется с помощью манометра (поз. 3).
4. Приводы разъединителей и заземлителей (з. 4) – пружинного типа, оборудованы ограничителями перемещения и фиксаторами. Такие приводы гарантируют полное включение/выключение коммутационных аппаратов, их надежную фиксацию в одном из рабочих положений, а также не требуют регулировки во время всего периода эксплуатации.
5. Приводы РВ, ЗР и ВВ с фасадной стороны прикрыты лицевой панелью (поз 5), с нанесенной на них мнемосхемой, индикаторами положения коммутационных аппаратов и приборами индикации напряжения. Такое решение гарантирует полный доступ к органам управления (оз 7) и получение обслуживающим персоналом наглядной информации о положении коммутационных аппаратов и наличии напряжения и тока в главной цепи КРУЭ
6. В приводы встроены современные механические и электромагнитные блокировки, построенные по принципу не допущения ошибочных операций.
7. Доступ в кабельные отсеки закрывается съемными панелями (з. 9), оснащенными специальными блокировками, не допускающими открытия при выключенном заземлителе.
8. Все коммутационные аппараты, сборные шины и их отпайки, размещены в элегазовом баке (поз. 6) и не требуют никакого обслуживания в период всего срока эксплуатации. Этим достигается полная безопасность обслуживающего персонала, за счет отсутствия доступа к токоведущим частям и локализация дуги. Сброс давления осуществляется с помощью разгрузочного клапана.
9. Присоединение кабелей осуществляется с помощью адаптеров, конструкция которых позволяет установить ОПН или датчики напряжения. Использование адаптеров снижает риск появления дуги и обеспечивает дополнительную защиту персонала.
10. В целях увеличения надежности возможно использование беспроводных датчиков температуры (поз. 10).
11. Удобное расположение трансформаторов тока и ТТНП обеспечивает легкий и безопасный доступ и ремонт.
12. Поставка КРУЭ в форме моноблоков полной заводской готовности на 1–7 присоединений, приводит к значительному сокращению объемов работ по монтажу и пуско-наладке.

3. Технические характеристики

Таблица 1

| Наименование параметра | | Значение | | | |
|---|------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|
| 1. Номинальное напряжение сети, кВ | | 6 | 10 | 20 | 35 |
| 2. Номинальное напряжения при испытании одноминутным напряжением промышленной частоты 50 Гц, кВ | | 32 | 42 | 65 | 95 |
| 3. Номинальное напряжения при испытании грозовым импульсом, кВ | | 60 | 75 | 125 | 195 |
| 4. Нормальное давление газа (при, 20°C) МПа | | 0.04 | | | |
| 5. Минимальное давление газа (при, 20°C), МПа | | 0.01 | | | |
| 6. Одноминутное испытательное напряжение вторичных цепей, кВ | | 2 | | | |
| 7. Номинальное напряжение вторичных цепей | | ~/= 110; 220 | | | |
| 8. Частота, Гц | | 50 | | | |
| 9. Степень защиты | Высоковольтные части (для бака) | IP3X (IP67) | | | |
| | Низковольтные компоненты | IP4X | | | |
| Сетевой выключатель нагрузки (функция С) | | | | | |
| 1. Номинальный ток, А | | 630 | 630 | 630 | 630 |
| 2. Токи отключения, А: | | | | | |
| - ток нагрузки | | 630 | 630 | 630 | 630 |
| - ток замыкания на землю | | 95 | 95 | 95 | 95 |
| - ток х.х. кабеля | | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 3. Ток термической стойкости, кА | | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 4. Время протекания тока термической стойкости, сек. | | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 5. Ток электродинамической стойкости, кА | | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Выключатель вакуумный (функция V) | | | | | |
| 1. Номинальное напряжение сети, В | | 6 | 10 | 20 | 35 |
| 2. Номинальный ток, А | | 630 800 1200 1250 | 630 800 1200 1250 | 630 800 1200 1250 | 630 1250 |
| 3. Номинальный ток отключения, кА | | 20 | 20 | 20 | 20 25 |
| 4. Ток термической стойкости, кА | | 20 | 20 | 20 | 20 25 |
| 5. Время протекания тока термической стойкости, сек. | | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 6. Ток электродинамической стойкости, кА | | 51 | 51 | 51 | 51 60 |

4. Устройство КРУЭ.

Каждая ячейка КРУЭ входящая в моноблок состоит из:

1. Силового каркаса.
2. Бака заполненного элегазом в котором находятся силовые коммутационные аппараты.
3. Приводов коммутационных аппаратов.
4. Устройств защиты, автоматики, измерений, сигнализации.

Каркас ячейки КРУЭ представляет собой сборную металлоконструкцию из гнутых оцинкованных стальных профилей толщиной 2 мм. Составные части каркаса соединены между собой с помощью заклепок. Внутри корпуса располагаются элегазовый бак, приводы коммутационных аппаратов, аппараты и арматура главной и вспомогательной цепей. Условия обслуживания ячеек – одностороннее.

Конструктивно ячейка КРУЭ разделена на отсеки:

1. Коммутационных аппаратов (элегазовый бак).
2. Приводов коммутационных аппаратов.
3. Кабельного отсека.
4. Релейного отсека.

Боковые стенки изготавливаются из горячекатаной стали толщиной 2 мм и окрашиваются порошковым красителем.

4.1. Отсек коммутационных аппаратов.

Отсек представляет собой цельносварной, герметичный бак, выполненный из нержавеющей стали толщиной 2 мм и заполненным элегазом при избыточном давлении в 0,4 атм. Бак герметичен и рассчитан не менее чем на 30 лет непрерывной эксплуатации. Утечка элегаза составляет менее 0,1% в год.

Баки перед заполнением элегазом проходят испытания на герметичность, которые производятся внутри вакуумной камеры с помощью гелиевого течеискателя. Степень защиты бака – IP67, даже при размещении бака в воде, он полностью сохранит свою герметичность и будет удовлетворительно выполнять все функции.

Внутри корпуса располагаются коммутационные аппараты - трехпозиционный выключатель нагрузки, силовой вакуумный выключатель, разъединитель-заземлитель; сборные шины и шины заземления. Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала, и для предотвращения деформаций конструкции при аварийной ситуации в задней части бака располагается клапан сброса давления. Для контроля уровня давления элегаза в баке на передней панели устанавливается манометр.

4.2. Отсек приводов коммутационных аппаратов.

В отсеке располагаются необслуживаемые пружинные приводы трехпозиционного выключателя нагрузки или разъединителя-заземлителя и силового вакуумного выключателя. Со стороны фасада ячейки КРУЭ отсек закрывается панелью, на которую нанесена мнемосхема с указателями положения коммутационных аппаратов и элементами управления. Электрические и механические вводы крепятся с использованием высококачественных кольцевых уплотнителей.

Для ввода вращающегося вала, соединяющего привода с валом коммутационного устройства, разработана система двойных уплотнений.

4.3. Кабельный отсек.

Кабельный отсек служит для размещения, закрепления и присоединения кабелей. Внутри него может располагаться следующее оборудование:

- шинные трансформаторы тока;
- трансформаторы напряжения (только в ячейках ТН);
- трансформаторы тока нулевой последовательности;
- емкостные делители устройств контроля напряжения;
- ОПН;
- кабельные вводы с хомутами закрепления силовых кабелей;
- система заземляющих шин.

С наружной стороны кабельный отсек прикрыт дугостойкой панелью, которая оборудована блокировкой позволяющей открыть дверь только при включенном заземлителе. Крышки изготавливаются двух основных типов – стандартная, рассчитанная на расположение в отсеке одной группы кабелей, и с увеличенной глубиной, для установки в отсеке двух пар параллельных кабелей. Крышки могут быть оборудованы смотровым окном. Все типы крышек кабельных отсеков выполняются съёмными.

Кабельные отсеки каждого блока отделены друг от друга боковыми стенками, которые так же могут быть легко демонтированы для упрощения доступа к кабелям.

Модули оснащены вертикальными разделительными стенками, отделяющими кабельный отсек от тылового пространства РУ. В случае возникновения дугового замыкания в баке с элегазом, повлекшего открытие клапана сброса избыточного давления, находящегося в нижней части бака, эта стенка предотвратит проникновение раскалённых газов в кабельный отсек.

Дно кабельного отсека оборудовано вводами для прохода и специальными хомутами для крепления силового кабеля, а так же кронштейнами для крепления трансформаторов тока нулевой последовательности.

4.4. Релейный отсек.

КРУЭ СФЕРА может оборудоваться отсеком РЗиА, где располагается аппаратура вторичных цепей: блоки микропроцессорных защит, автоматические выключатели, реле, клемные ряды, сигнальная аппаратура и т.д. На двери отсека, как правило, располагается блок МПЗ, измерительные приборы и приборы учета, кнопочные посты управления и светосигнальная аппаратура. Межячеечные связи вспомогательных цепей осуществляются с помощью разъемов, расположенных в кабельном канале, расположенном в РО.



КРУЭ без релейного отсека.

Терминал или реле РЗА, вторичные цепи установлены в отсеке привода функции V.

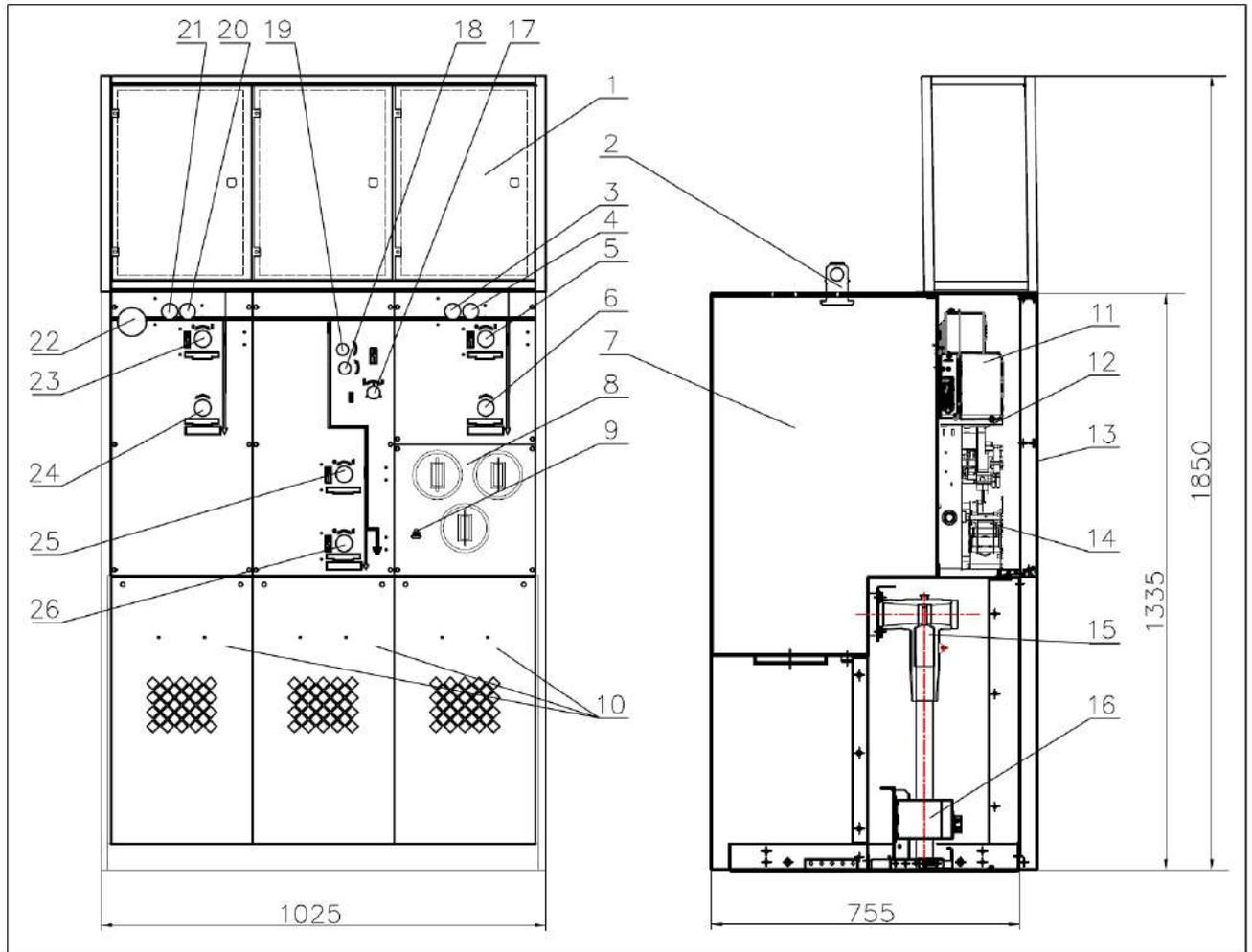


КРУЭ с релейным отсеком.

Терминал или реле РЗА, вторичные цепи, оборудование АСУ и АИИСКУЭ установлены в релейном отсеке функции V/C/Cpt/F.

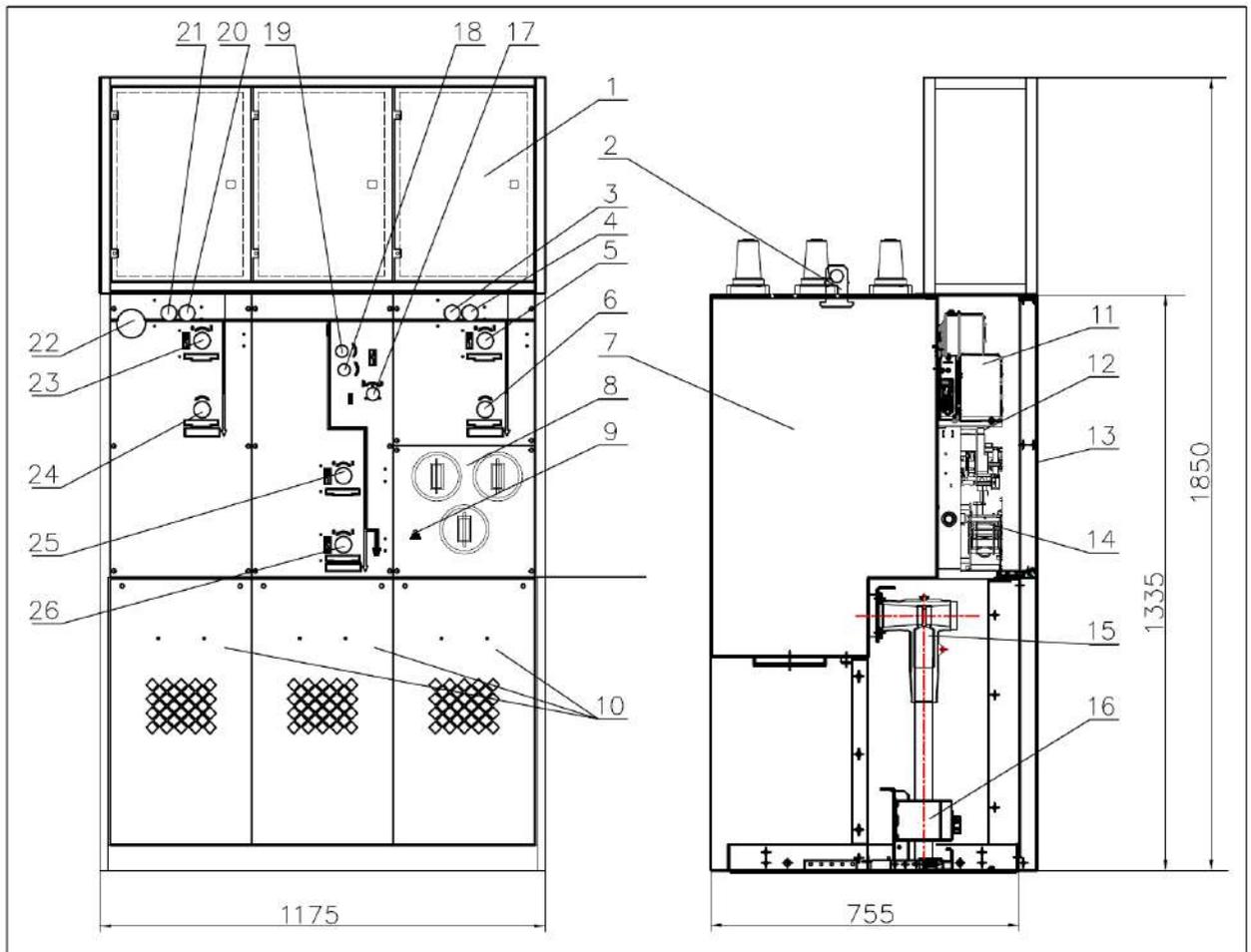
5. Элементы конструкции КРУЭ СФЕРА на 6(10), 20 и 35 кВ.

5.1. Элементы конструкции моноблока КРУЭ СФЕРА 6 (10) кВ. (Моноблок с функциями CVF).



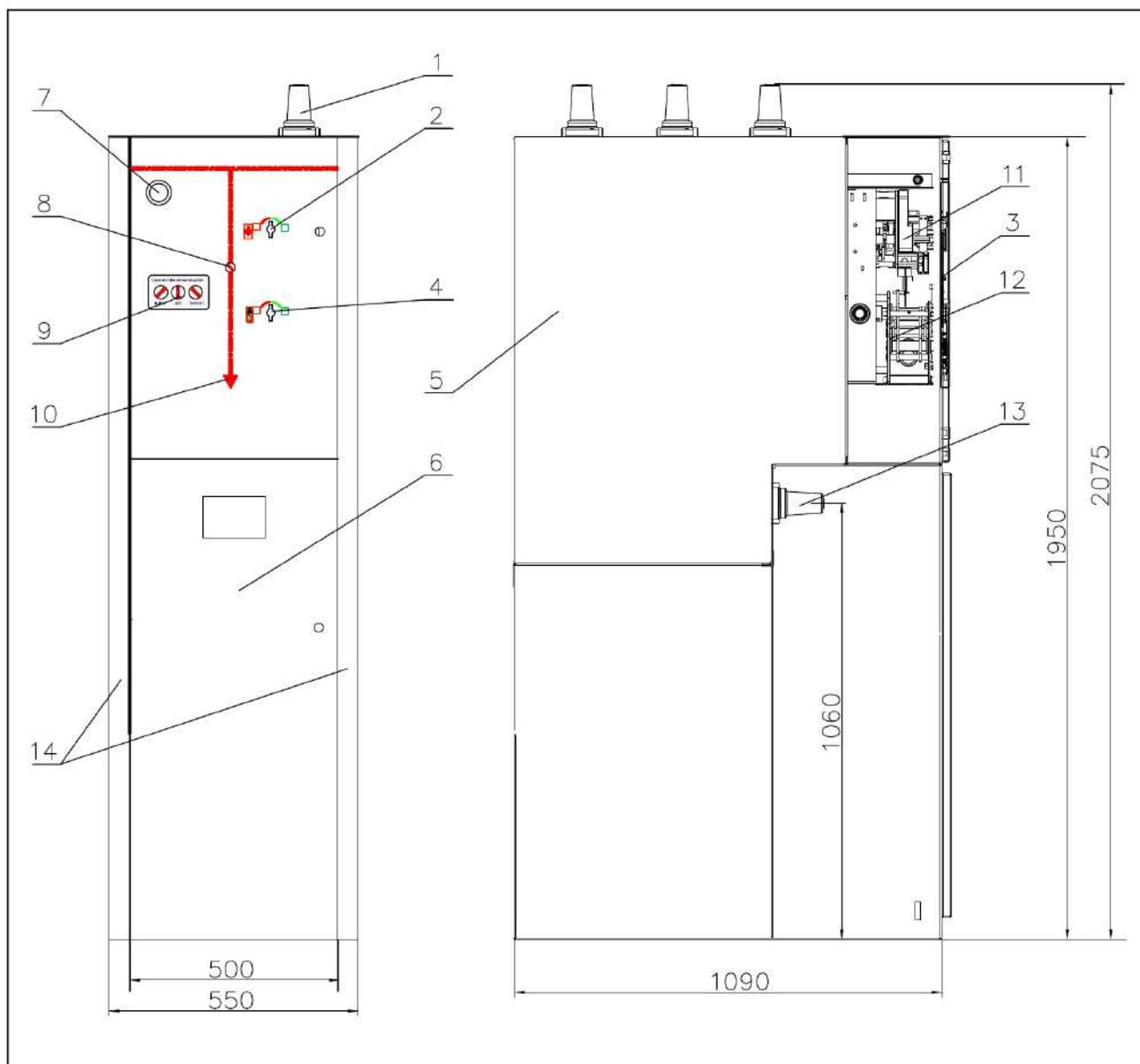
1 – Релейный шкаф (опция); 2-подъемный рым; 3, 21 – кнопка отключения выключателя нагрузки; 4, 20 – кнопка включения выключателя нагрузки; 5, 23 – гнездо управления выключателя нагрузки; 6, 24, 26 – гнездо управления заземлителем; 7-элегазовый бак; 8-панель блока предохранителей; 9-индикатор перегорания предохранителя; 10-дверь кабельного отсека; 11-привод выключателя вакуумного; 12-привод РВ; 13-панель отсека приводов с мнемосхемой; 14-привод заземлителя; 15- кабельный адаптер с ОПН; 16 – шинный трансформатор тока; 17 – гнездо взвода пружины выключателя вакуумного; 18- ручное включение ВВ; 19 – ручное отключения ВВ; 22 – манометр.

5.2. Элементы конструкции моноблока КРУЭ СФЕРА 20 кВ.
(Моноблок с функциями CVF).



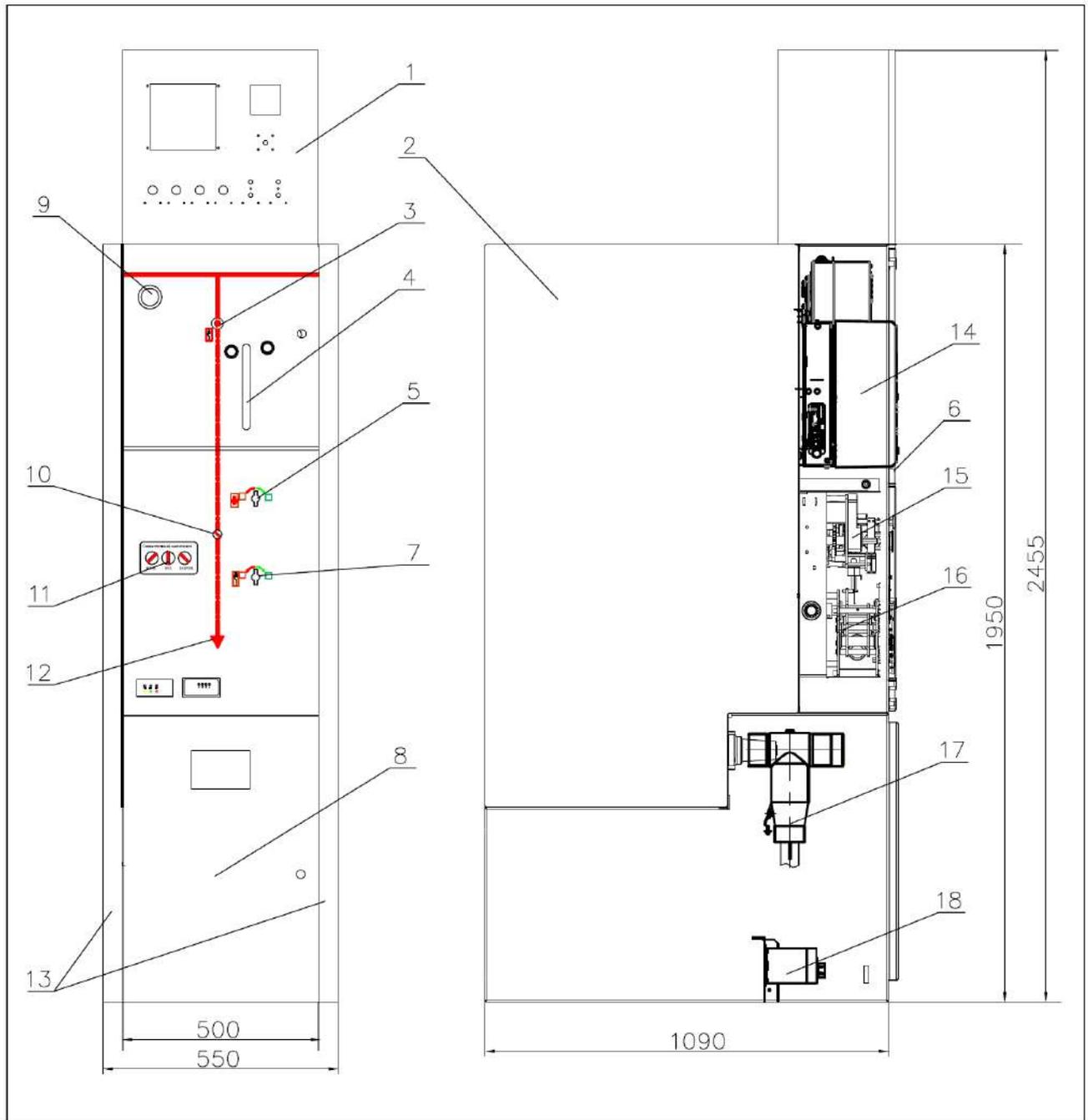
1 – Релейный шкаф (опция); 2-подъемный рым; 3, 21 – кнопка отключения выключателя нагрузки; 4, 20 – кнопка включения выключателя нагрузки; 5, 23 – гнездо управления выключателя нагрузки; 6, 24, 26 – гнездо управления заземлителем; 7-элегазовый бак; 8-панель блока предохранителей; 9-индикатор перегорания предохранителя; 10-дверь кабельного отсека; 11-привод выключателя вакуумного; 12-привод РВ; 13-панель отсека приводов с мнемосхемой; 14-привод заземлителя; 15- кабельный адаптер с ОПН; 16 – шинный трансформатор тока; 17 – гнездо взвода пружины выключателя вакуумного; 18- ручное включение ВВ; 19 – ручное отключения ВВ; 22 – манометр.

5.3. Элементы конструкции ячейки КРУЭ СФЕРА 35 кВ. (Функция С – выключатель нагрузки).



1 – Бушинг (опция, для расширения); 2-гнездо управления заземлителем; 3-дверь отсека приводов; 4-гнездо управления ВН; 5-элегазовый бак; 6-дверь кабельного отсека; 7-манометр; 8-индикатор положения; 9-информационная табличка; 10-панель с мнемосхемой; 11-привод ВН; 12-привод заземлителя; 13-кабельный бушинг; 14-торцевые панели.

5.4. Элементы конструкции ячейки КРУЭ СФЕРА 35 кВ.
(Функция V – выключатель силовой).



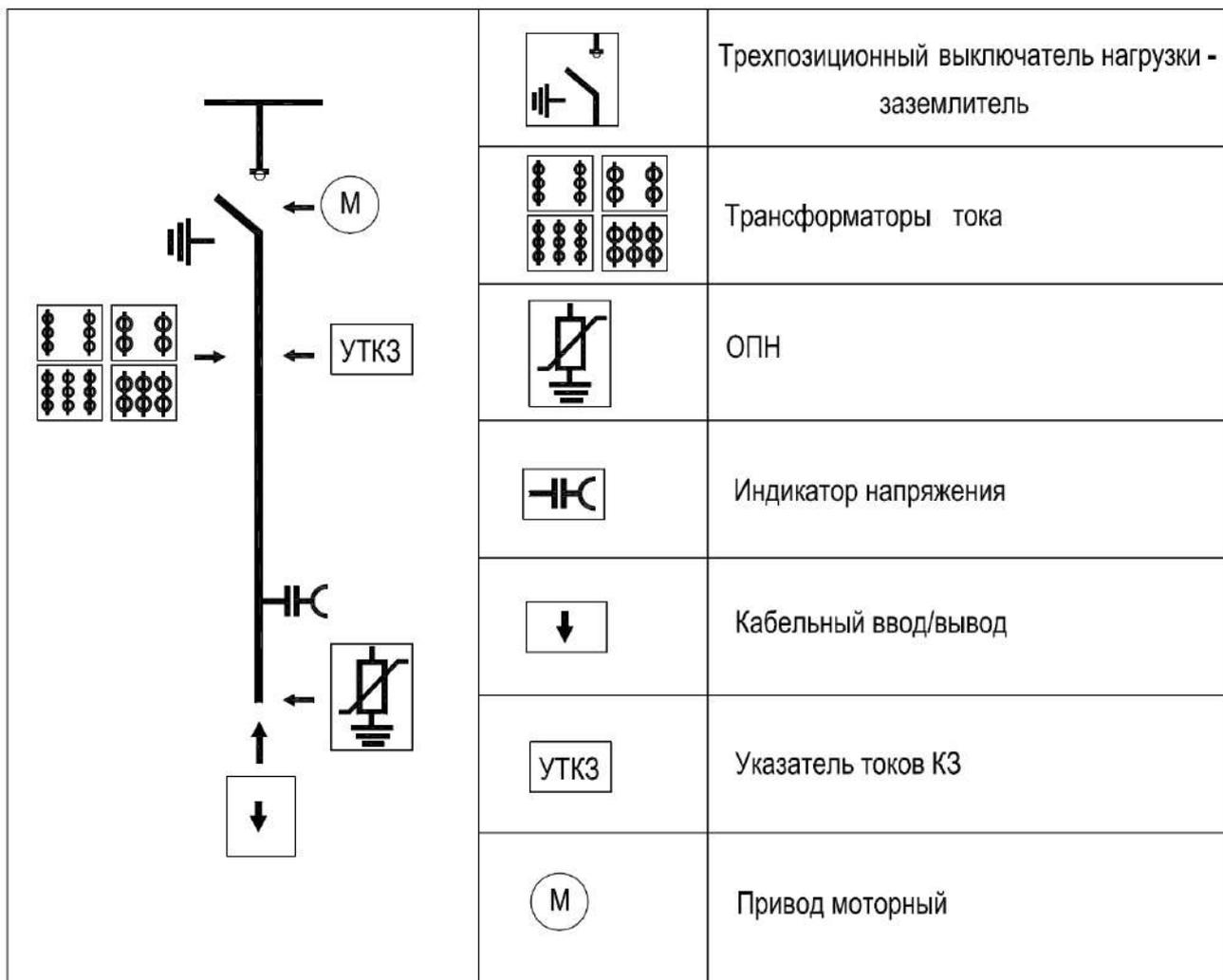
1 – релейный отсек; 2- элегазовый бак; 3-индикатор положения силового выключателя;

4-взвод пружины силового выключателя; 5- гнездо управления заземлителем; 6- дверь отсека приводов; 7- гнездо управления ВР; 8- дверь кабельного отсека; 9- манометр;

10- индикатор положения РВ-ЗР; 11- информационная табличка; 12- панель с мнемосхемой; 13-торцевые панели; 14-привод силового выключателя; 15-привод ВР; 16-привод заземлителя; 17-кабельный адаптер с ОПН; 18-шинный трансформатор тока.

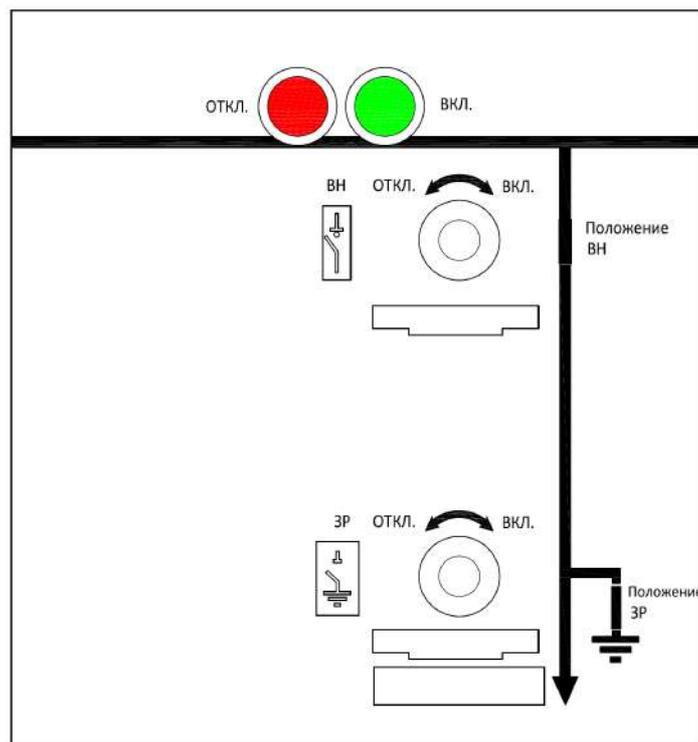
6. Модули КРУЭ СФЕРА.

6.1. Сетевой выключатель нагрузки (функция С).

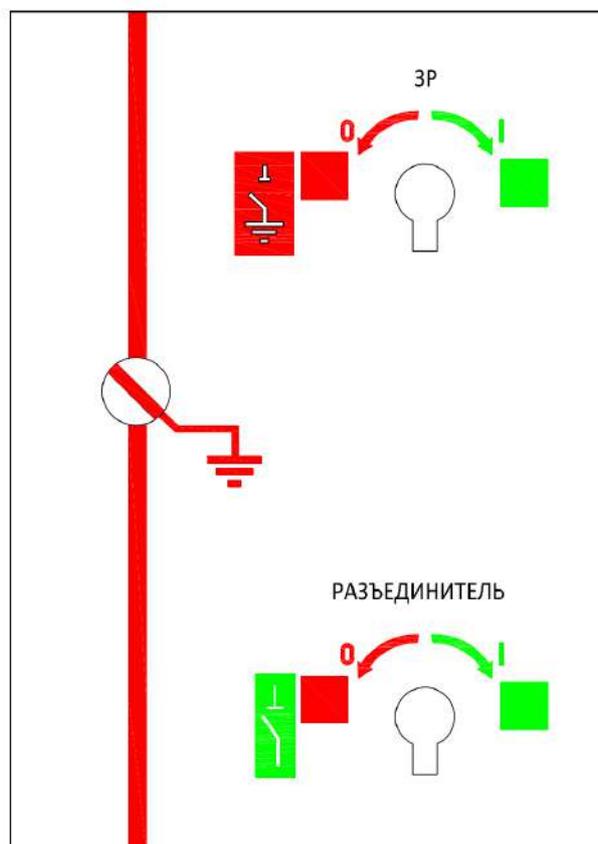


| Стандартное оборудование: | Дополнительное оборудование: |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Трехпозиционный выключатель нагрузки с заземлителем – Привод с двумя отдельными валами для операций отключения и заземления – Индикация положения выключателя нагрузки и заземлителя – Горизонтальные вводы для подключения кабелей, – Встроенный делитель напряжения для индикации напряжения. | <ul style="list-style-type: none"> – Моторный привод выключателя нагрузки – Отсек РЗА – УТКЗ – Трансформаторы тока и датчики напряжения – ОПН – Вертикальные вводы для расширения |

Панель управления модуля сетевого выключателя нагрузки КРУЭ 6 (10) и 20 кВ БЭМ.

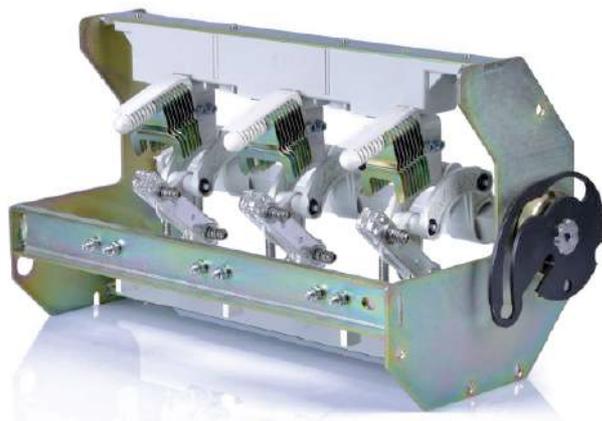


Панель управления модуля сетевого выключателя нагрузки КРУЭ 35 кВ БЭМ.



Выключатель нагрузки.

Выключатель нагрузки представляет собой трёхпозиционное коммутационное устройство, объединившее в себе функции выключателя нагрузки и заземлителя. Элегаз (SF₆) формирует дугогасящую среду. Позиции выключателя нагрузки: Включен – отключен – заземлён. В отключенном положении выключатель нагрузки выполняет функции разъединителя.



Приводы выключателя нагрузки – заземлителя в ячейке кабельного присоединения и трансформатора нагрузки.

Привод имеет два управляющих вала; верхний для выключателя нагрузки, и нижний для заземлителя. Оба вала управляются при помощи механизма с одной пружиной и связаны с общим валом, подключенным к трехпозиционному выключателю, находящемуся

внутри бака с элегазом. Когда выключатель нагрузки и заземлитель находятся в отключенном положении, всё устройство выполняет функции разъединителя. Благодаря механической блокировке между верхним и нижним валами привода, операция заземления становится невыполнимой до того как будет отключен выключатель нагрузки и наоборот, включение нагрузки заблокировано до тех пор пока не отключен заземлитель.

Элементы приводов коммутационных устройств расположены вне газонаполненного бака и закрыты крышками передней панели со степенью защиты IP2X. Такое расположение значительно упрощает доступ к приводу для его ремонта или обслуживания. По заказу покупателя, ячейки могут быть оборудованы блокировкой, исключающей возможность открытия крышки кабельного отсека до того как будет включен заземлитель. Скорость срабатывания механизмов не зависит от оператора. Каждый управляющий механизм снабжён запирающим устройством (навесным замком). В запертом положении доступ к приводу закрыт. Все приводы снабжены механическими индикаторами положения. Надёжность и однозначность определения положения коммутационного устройства достигается

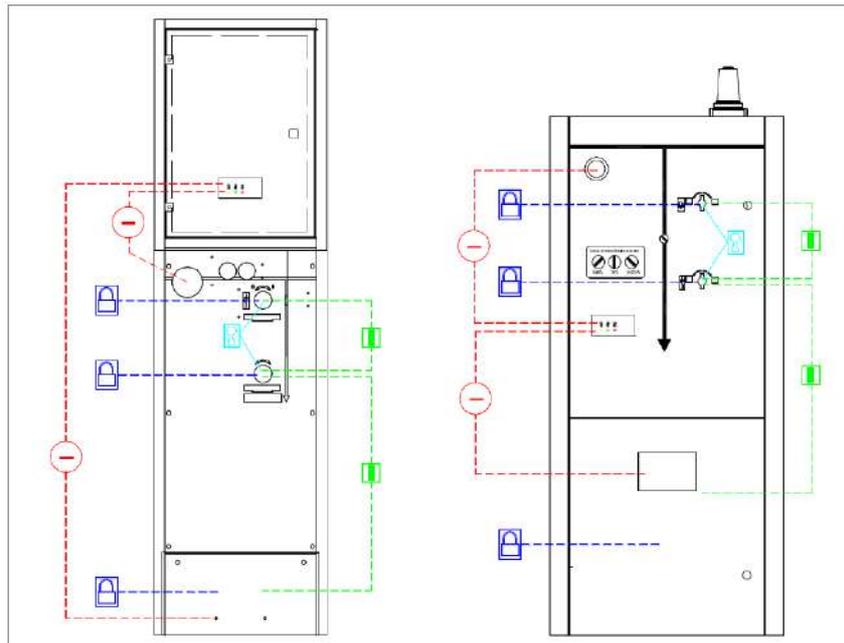
прямой механической связью индикатора с валом коммутационного устройства, находящегося в баке с элегазом. Рукоятка привода имеет защиту от возврата, что позволяет исключить возможность обратной операции сразу после включения/отключения коммутационного устройства.

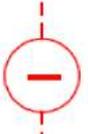
Привод выключателя нагрузки моторный.

Привод выключателя нагрузки ручной.



Блокировка и запираение.



| Тип блокировки | Операция | Условия | Примечание |
|---|--------------------------------------|--|---|
| Механическая блокировка  | Включение ВН | ЗР отключен. Крышка кабельного отсека установлена | Стандартная |
| | Отключение ВН | ЗР отключен. | Стандартная |
| | Включение ЗР | ВН отключен | Стандартная |
| | Отключение ЗР | ВН отключен | Стандартная |
| | Открытие кабельного отсека | ЗР включен. | Опция. |
| Электрическая блокировка  | Дистанционное срабатывание ВН | Давление газа в баке ниже порогового | Опция. Манометр с сигнальным контактом. |
| | Включение ЗР | Отсутствует напряжение на входящем кабеле | Опция. Требуется система индикации напряжения с сигнальным контактом. |
| Навесные замки  | Замок на ВН | Нет | Стандартная |
| | Замок на ЗР | Нет | Стандартная |
| | Блокировка крышки кабельного отсека. | Нет | Опция. |
| | Блокировка кнопок | Нет | Опция. |
| Механическая блокировка  | Механическая блокировка ВН | | Опция. |
| | Механическая блокировка ЗР | | Опция. |

6.2. Сетевой выключатель нагрузки с токовыми предохранителями (функция F).

| | | |
|--|--|--|
| | | Трехпозиционный выключатель нагрузки - заземлитель |
| | | ПКТ |
| | | Индикатор напряжения |
| | | Кабельный ввод/вывод |
| | | Указатель токов КЗ |
| | | Привод моторный |
| | | |

| Стандартное оборудование: | Дополнительное оборудование: |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Трехпозиционный выключатель нагрузки с двумя заземлителями – Пружинный привод ВН – Общий привод ЗР – Индикация положения выключателя нагрузки и заземлителей – Держатели и кассеты ПКТ – Горизонтальные вводы для подключения кабелей, – Встроенный делитель напряжения для индикации напряжения. – Индикатор срабатывания ПКТ. | <ul style="list-style-type: none"> – Моторный привод выключателя нагрузки – Отсек РЗА – УТКЗ – Блок-контакты положения ПКТ, ВН и ЗР – Катушка отключения |

Особенности выключателя-заземлителя модуля функции F

Выключатель нагрузки с предохранителями (Модуль F) – это трёхпозиционное коммутационное устройство, объединившее в себе функции выключателя и заземлителя. Устройство для срабатывания предохранителей позволяет модулю действовать как выключателю с предохранителями. Заземление производится одновременно по обе стороны предохранителей. Выключатель с предохранителями и заземляющим ножом имеют механическую блокировку для предотвращения потенциально опасного доступа к предохранителям. Нижняя крышка, обеспечивающая доступ к плавким вставкам, также имеет механическую блокировку с заземлителем.

Привод выключателя нагрузки с предохранителем.

Привод имеет два управляющих вала верхний для выключателя нагрузки, и нижний для заземлителя. Верхний вал управляется при помощи двух пружин (одна для операции включения другая для отключения). Обе пружины взводятся одновременно. Управление

положением выключателя нагрузки производится при помощи механических кнопок на передней панели.

Отключающая пружина всегда взведена, когда выключатель находится во включенном положении, и готова немедленно отключить выключатель в случае перегорания высоковольтного предохранителя.

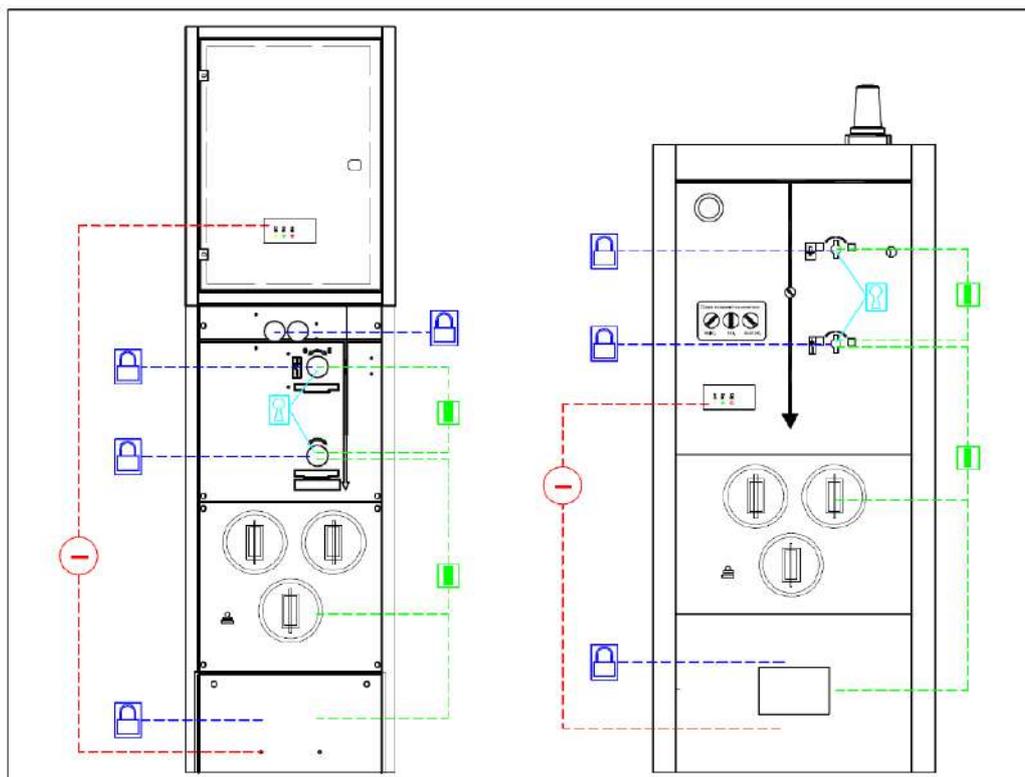
Перегоревший предохранитель (предохранители) следует заменить до того, как оператор получит возможность вновь включить нагрузку.

Нижний вал управляется одной пружиной. Оба управляющих вала связаны с общим валом, который находится внутри бака с элегазом и напрямую управляет положением трёхпозиционного выключателя нагрузки - заземлителя.

Благодаря механической блокировке между верхним и нижним валами привода, операция заземления становится невыполнимой до того, как будет отключен выключатель нагрузки и наоборот, включение нагрузки блокировано до тех пор пока не отключен заземлитель.

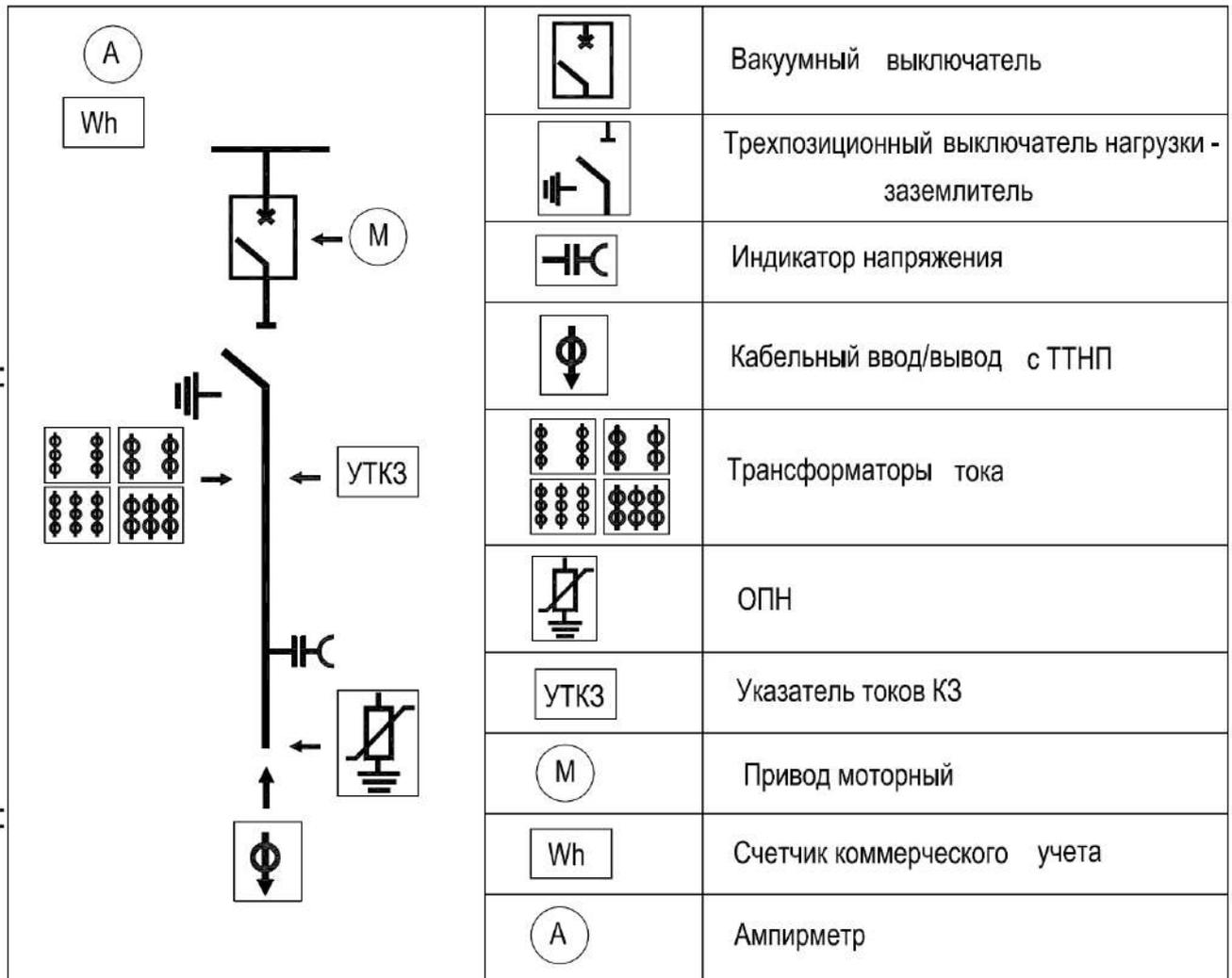
Доступ к отсеку в котором находятся предохранители так же блокирован до тех пор, пока не будет включен заземлитель.

Блокировка и запираение



| Тип блокировки | Операция | Условия | Примечание | |
|---|---|--|--|---|
|  | Механическая блокировка | | | |
| | Включение ВНП | ЗР отключен. Штифт ПКТ – не сработал. Крышка кабельного отсека установлена | Стандартная | |
| | Отключение ВНП | ЗР отключен. | Стандартная | |
| | Включение ЗР | ВНП отключен. Панель ПКТ закрыта. | Стандартная | |
| | Отключение ЗР | ВНП отключен. Панель ПКТ закрыта. | Стандартная | |
| | Открытие/закрытие панели ПКТ Открытие/закрытие кабельного отсека | ЗР включен. ЗР включен. | Стандартная Опция. | |
|  | Электрическая блокировка | Включение ЗР. | Отсутствует напряжение на входящем кабеле. | Опция. Требуется система индикации напряжения с сигнальным контактом. |
|  | Навесные замки | | | |
| | Замок на ВНП | Нет | Стандартная | |
| | Замок на ЗР | Нет | Стандартная | |
| | Блокировка крышки кабельного отсека. Блокировка кнопок | Нет Нет | Опция. Опция. | |
|  | Механическая блокировка | | | |
| | Механическая блокировка ВНП Механическая блокировка ЗР | | Опция. Опция. | |

6.3. Защита линии вакуумным выключателем (функция V)



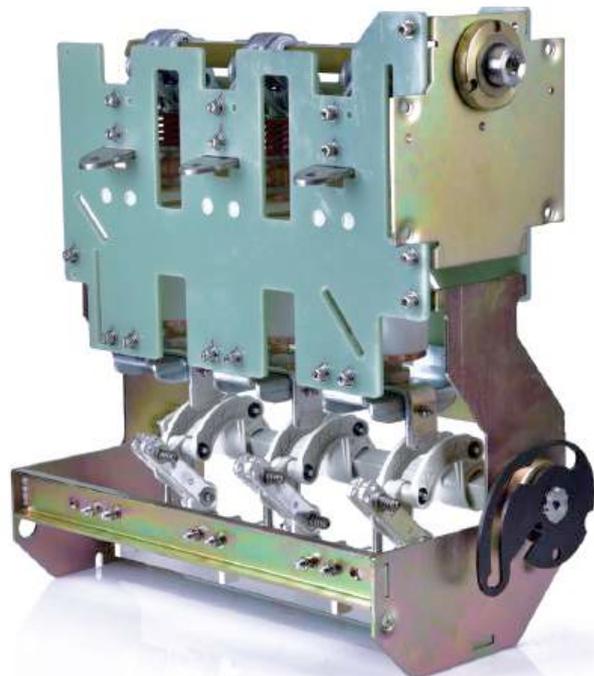
| Стандартное оборудование: | Дополнительное оборудование: |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Силовой вакуумный выключатель – Трехпозиционный разъединитель – заземлитель – Пружинный привод ВВ – Пружинный привод Р-З – Индикация положения выключателя вакуумного и разъединителя-заземлителя – Блокировка силового вакуумного выключателя и заземлителя-разъединителя – Горизонтальные вводы для подключения кабелей, – Встроенный делитель напряжения для индикации напряжения. – Микропроцессорная защита – Трансформаторы тока и ТТП | <ul style="list-style-type: none"> – Моторный привод силового выключателя – ОПН – УТКЗ – Блок-контакты положения ВВ, ВР и ЗР. – Датчик напряжения |

Вакуумный выключатель выполняет цикл АПВ ГОСТ О – 0,3 с – ВО – 180 с – ВО и О – 0,3 с – ВО – 20 с – ВО при нормированной бестоковой паузе 0,3 с.

Силовой вакуумный выключатель

Силовой вакуумный выключатель используется в качестве прерывателя тока. Последовательно с силовым выключателем в главную цепь включается трехпозиционный разъединитель - заземлитель. Все модули оснащаются механической блокировкой между силовым выключателем и разъединителем. Механическая блокировка препятствует ошибочным операциям.

Модуль приводов силового вакуумного выключателя и высоковольтного разъединителя-заземлителя.



Этот модуль объединяет в себе два выключателя – верхний привод имеет один управляющий вал и предназначен для силового выключателя, а нижний имеет два вала и управляет разъединителем и заземлителем.

Верхний привод управляется механизмом с двумя пружинами (одна включающая и другая отключающая). Обе пружины взводятся одновременно на одну операцию. Управление положением силового выключателя производится посредством кнопок на передней панели.

Отключающая пружина всегда взведена, когда силовой выключатель находится во включенном положении, и готова немедленно отключить выключатель в случае срабатывания реле защиты. Тем не менее, быстрое повторное включение невозможно. При использовании моторного привода оно будет возможным приблизительно через 10 секунд.

Нижний привод по конструкции аналогичен приводу, используемому в выключателе нагрузки.

Механическая блокировка между приводами препятствует заземлению и разъединению пока не отключен силовой выключатель. Когда заземлитель находится в включенном положении, невозможно действие разъединителя, но выключатель может быть включен для тестирования

Привод ВВ моторный



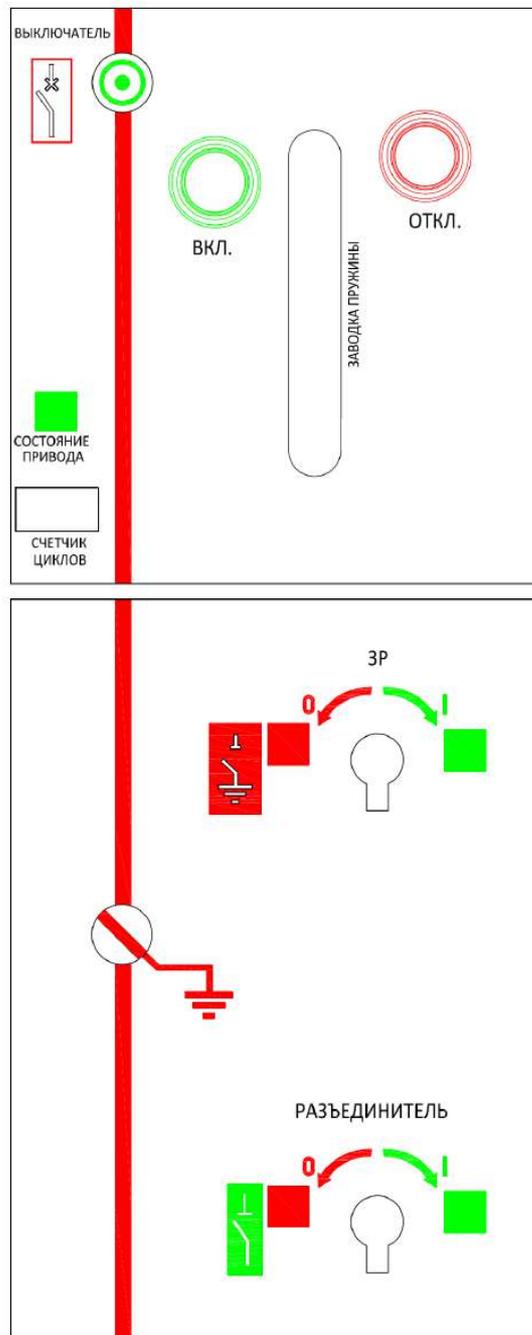
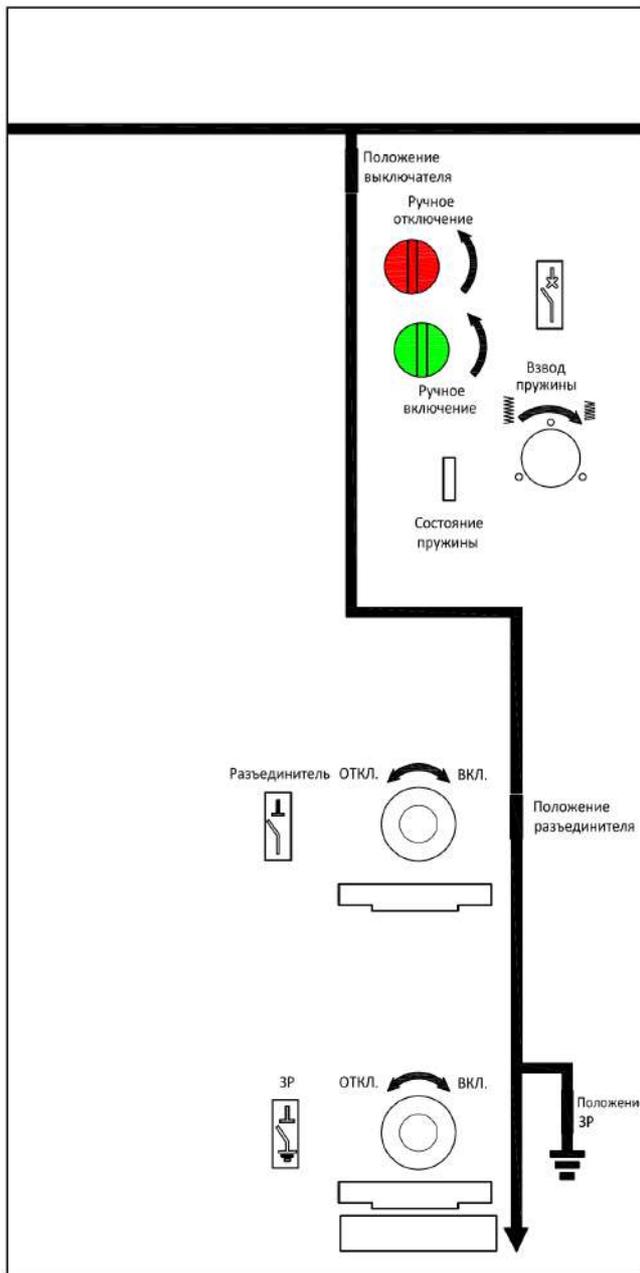
Привод ВВ ручной.



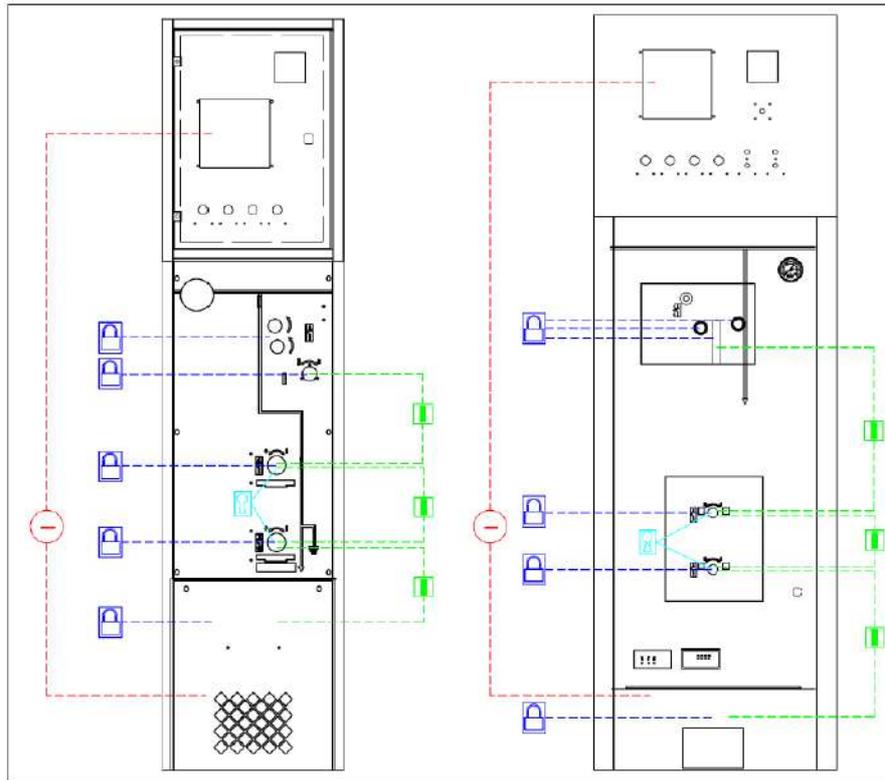
Панель управления выключателем вакуумным и высоковольтным разъединителем-заземлителем.

КРУЭ 6 (10) и 20 кВ БЭМ

КРУЭ 35 кВ БЭМ



Блокировка и запираение.



| Тип блокировки | Операция | Условия | Примечание |
|---|--------------------------------------|--|---|
| Механическая блокировка  | Включение ВВ | нет | Стандартная |
| | Выключение ВВ | нет | Стандартная |
| | Включение РВ | ВВ отключен. ЗР отключен. Крышка кабельного отсека установлена | Стандартная |
| | Отключение РВ | ВВ отключен. ЗР отключен. | Стандартная |
| | Включение ЗР | РВ отключен. | Стандартная |
| | Отключение ЗР | РВ отключен. | Стандартная |
| | Открытие/закрытие кабельного отсека | ЗР включен. | Опция. |
| Электрическая блокировка  | Включение ЗР. | Отсутствует напряжение на входящем кабеле. | Опция. Требуется система индикации напряжения с сигнальным контактом. |
| Навесные замки  | Замок на ВВ | Нет | Стандартная |
| | Замок на РВ | Нет | Стандартная |
| | Замок на ЗР | Нет | Стандартная |
| | Блокировка крышки кабельного отсека. | Нет | Опция. |
| | Блокировка кнопок | Нет | Опция. |
| Механическая блокировка модуля С  | Механическая блокировка РВ | | Опция. |
| | Механическая блокировка ЗР | | Опция. |

6.4. Модуль глухого ввода (функция D)

| | | |
|--|--|---------------------------|
| | | Индикатор напряжения |
| | | Указатель токов КЗ |
| | | Заземляющий разъединитель |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Стандартное оборудование: | Дополнительное оборудование: |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Горизонтальные вводы для подключения кабелей, – Встроенный делитель напряжения для индикации напряжения. | <ul style="list-style-type: none"> – УТКЗ – Отсек РЗА – Заземляющий разъединитель |

6.5 Модуль трансформатора напряжения (функция Cvt)

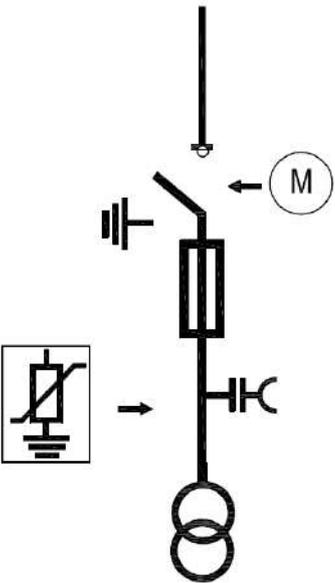
| | | |
|--|--|--|
| | | Трехпозиционный выключатель нагрузки - заземлитель |
| | | Индикатор напряжения |
| | | Привод моторный |
| | | Трансформаторы напряжения с ПКТ |
| | | ОПН |
| | | Вольтметр |

| Стандартное оборудование: | Дополнительное оборудование: |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Трехпозиционный выключатель нагрузки с заземлителем – Привод с двумя отдельными валами для операций отключения и заземления – Индикация положения выключателя нагрузки и заземлителя – 3 однополюсных трансформатора напряжения, – ОПН – Вертикальные вводы для соединительных сборных шин – Встроенный делитель напряжения для индикации напряжения. | <ul style="list-style-type: none"> – Моторный привод выключателя нагрузки – Отсек РЗА – УТКЗ – Блок МПЗ |

В модуле трансформатора напряжения используются такие-же трехпозиционные выключатели нагрузки – заземлители, что и в модулях С.

Панели управления, блокировки и запирания аналогичны модулю С.

6.6. Модуль трансформатора собственных нужд (функция СТр).
(Только для КРУЭ 6(10) и 20кВ.)

| | | |
|---|---|---|
|  |  | Трехпозиционный выключатель нагрузки - заземлитель |
| |  | Индикатор напряжения |
| |  | Привод моторный |
| |  | Трансформатор собственных нужд |
| |  | ОПН |
| | | |

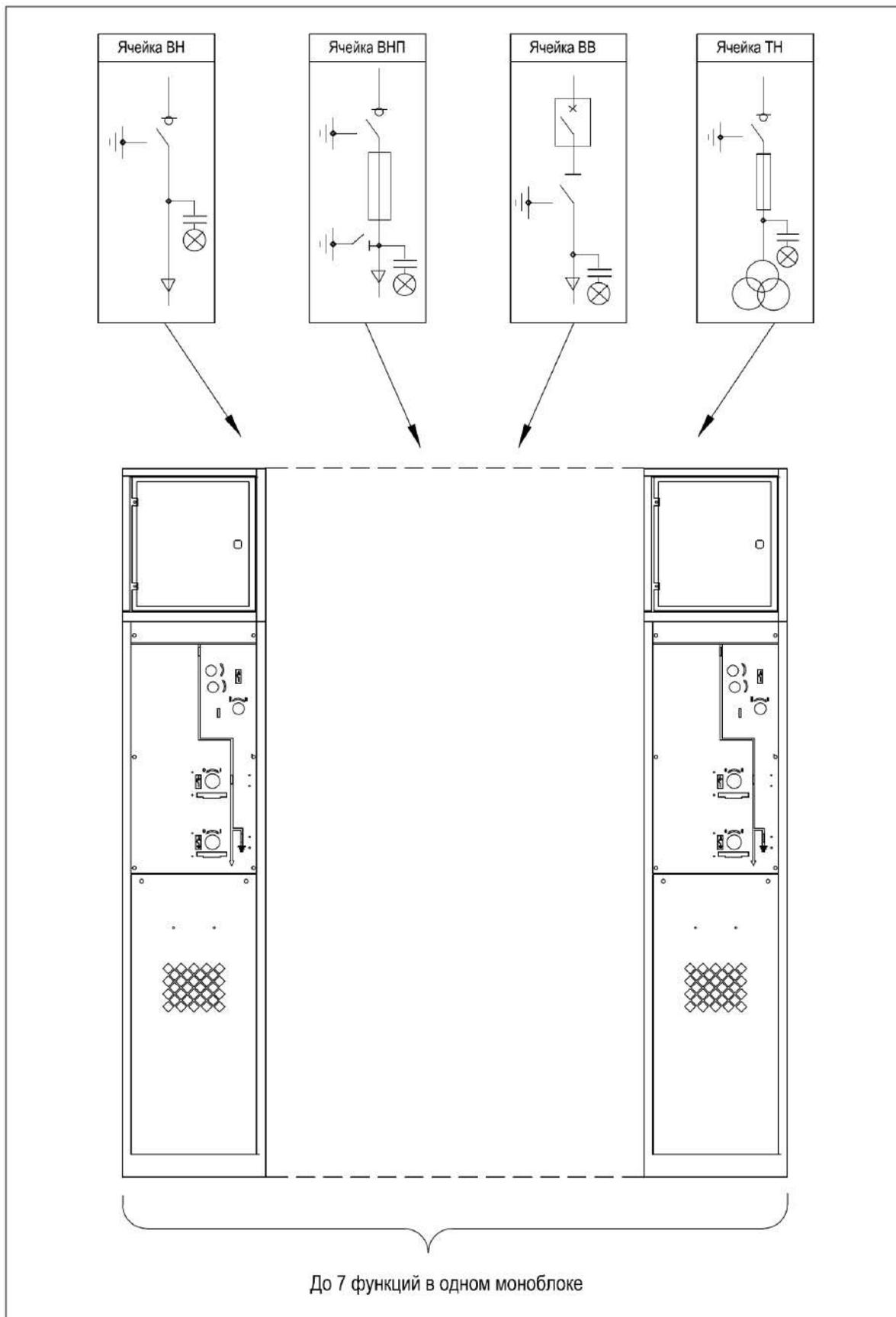
| Стандартное оборудование: | Дополнительное оборудование: |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Трехпозиционный выключатель нагрузки с заземлителем – Привод с двумя отдельными валами для операций отключения и заземления – Индикация положения выключателя нагрузки и заземлителя – силовой трансформатор собственных нужд мощностью до 40 кВА – ОПН – Вертикальные вводы для соединительных сборных шин – Встроенный делитель напряжения для индикации напряжения. | <ul style="list-style-type: none"> – Моторный привод выключателя нагрузки – Отсек РЗА – УТКЗ – Панель собственных нужд |

Модуль трансформатора собственных нужд (функция СТр) состоит из двух ячеек – функция С и трансформаторной камеры.

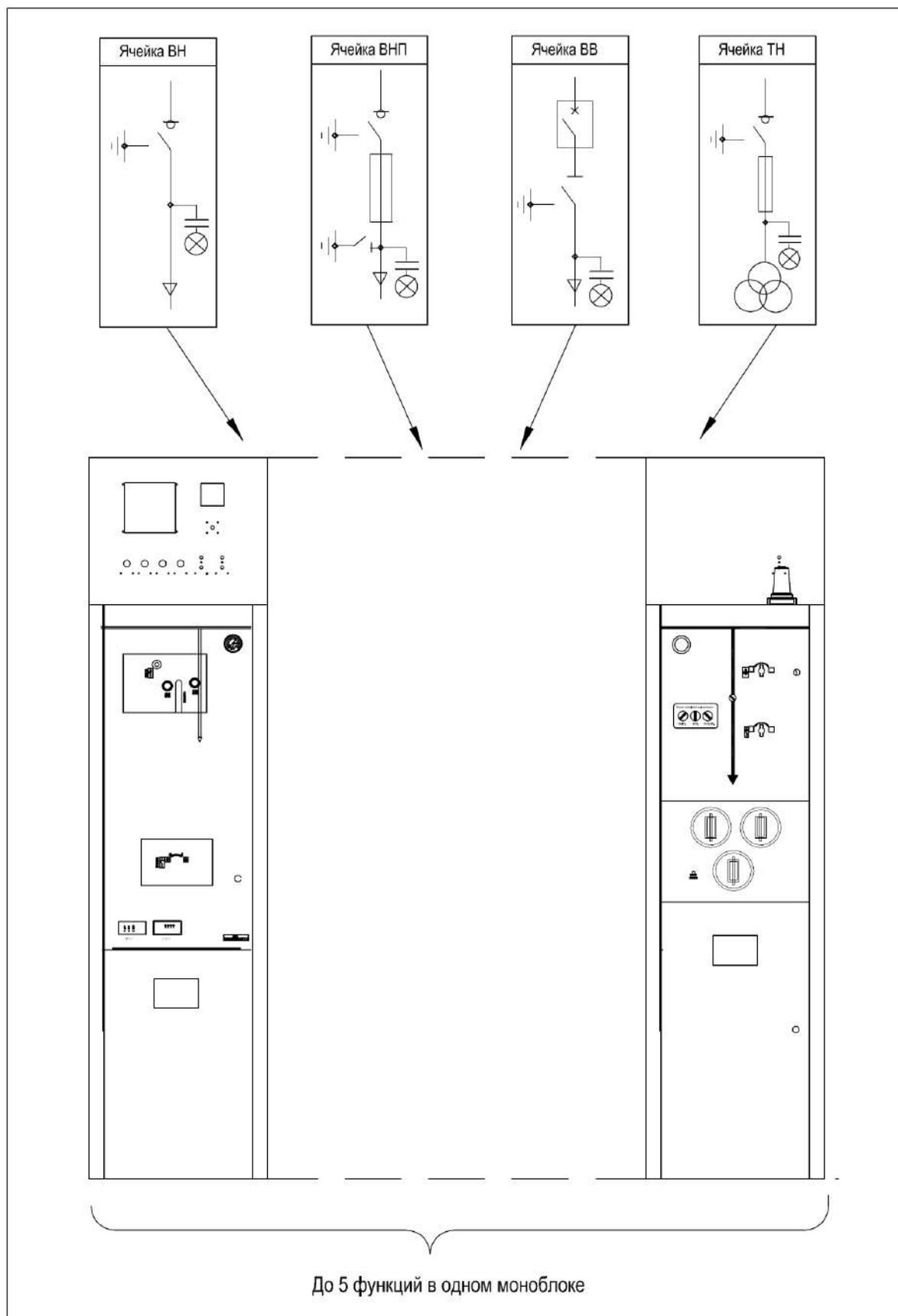
Коммутационные аппараты, панели управления, блокировки и запирающие аналогичны модулю С.

7. Конфигурации модулей КРУЭ СФЕРА 6(10); 20 и 35 кВ.

7.1. Возможности конфигурации КРУЭ СФЕРА 6(10) кВ.

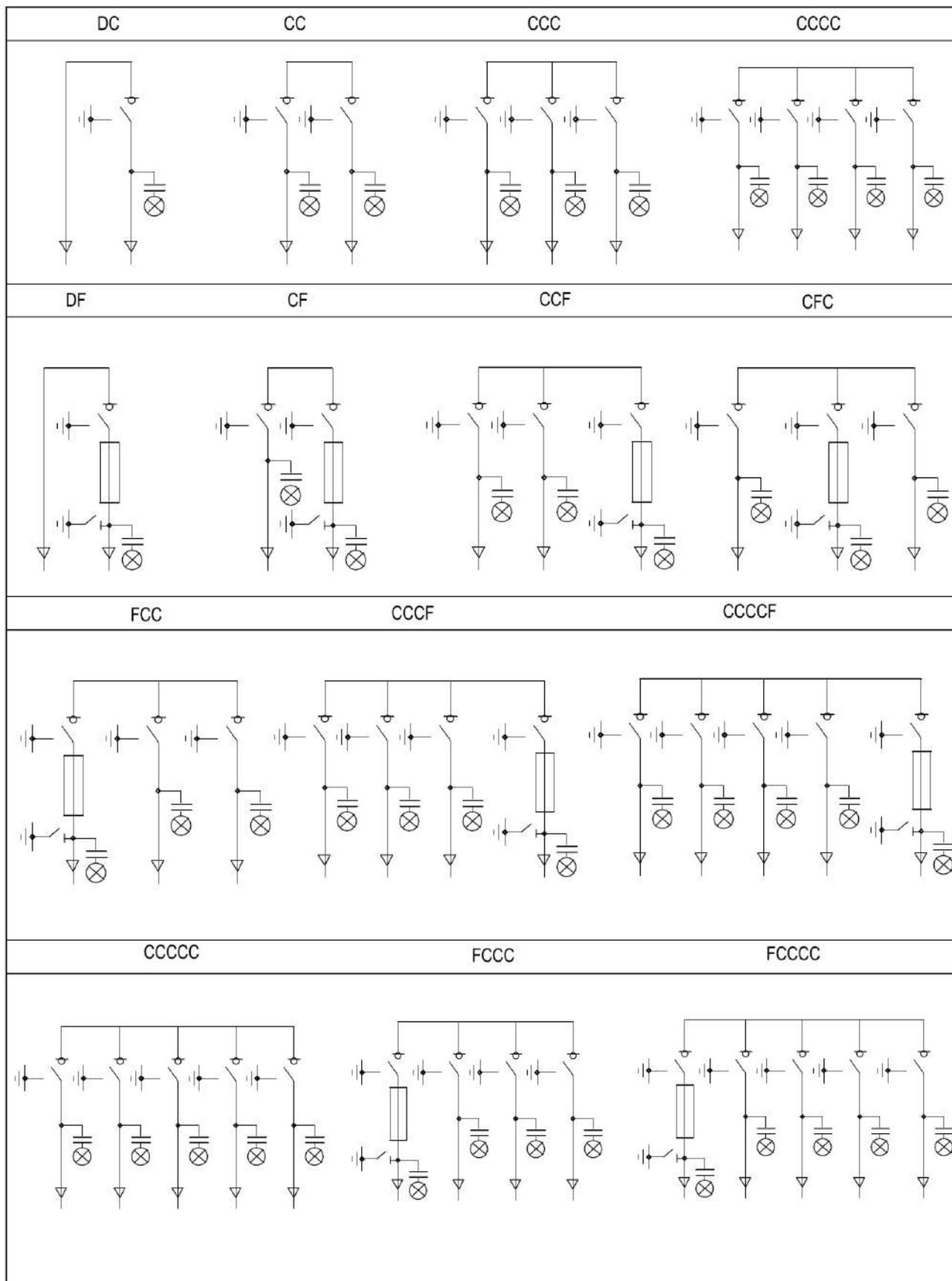


7.2. Возможности конфигурации КРУЭ СФЕРА 20 и 35 кВ.

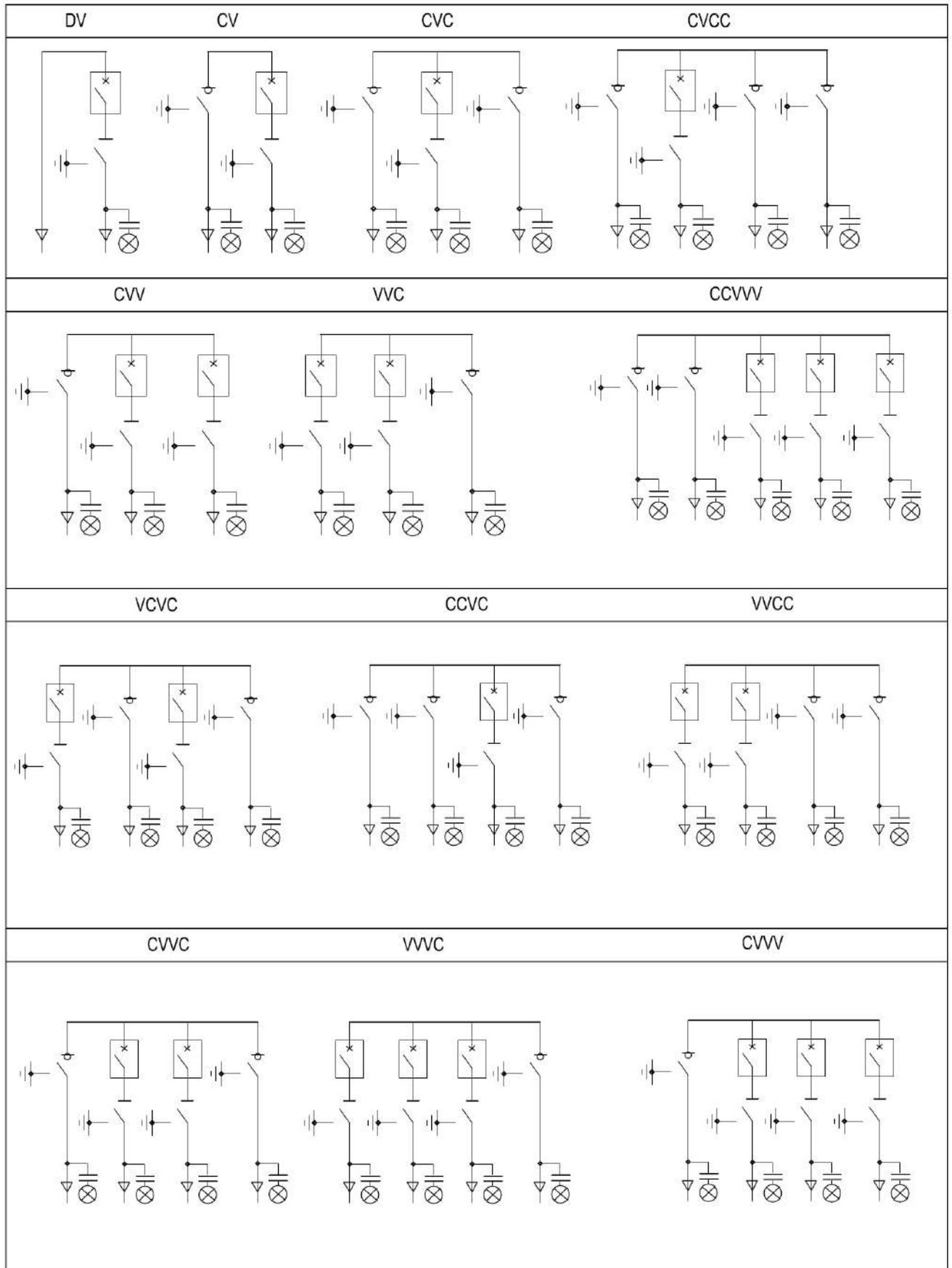


7.3. Типовые принципиальные однолинейные схемы главных цепей возможных конфигураций модулей.

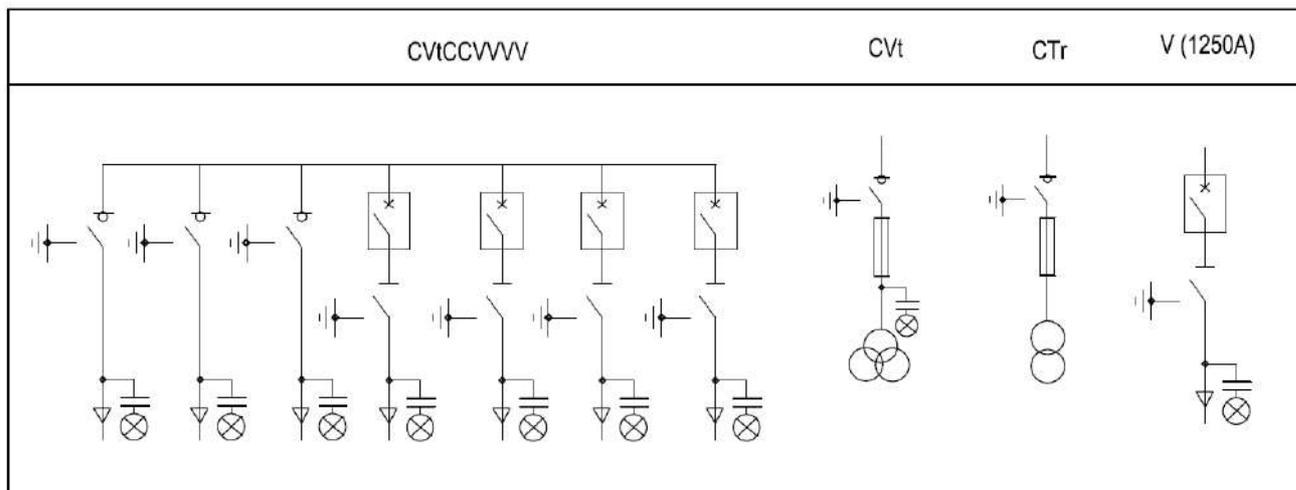
КРУЭ СФЕРА 6(10), 20 и 35 кВ.



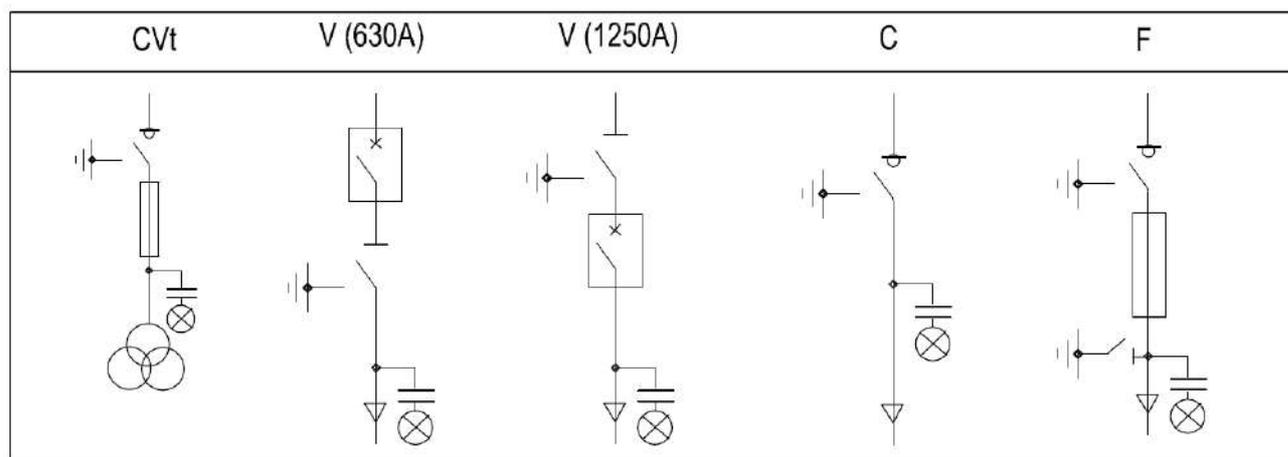
КРУЭ СФЕРА 6(10), 20 и 35 кВ.



КРУЭ СФЕРА 6(10) кВ.



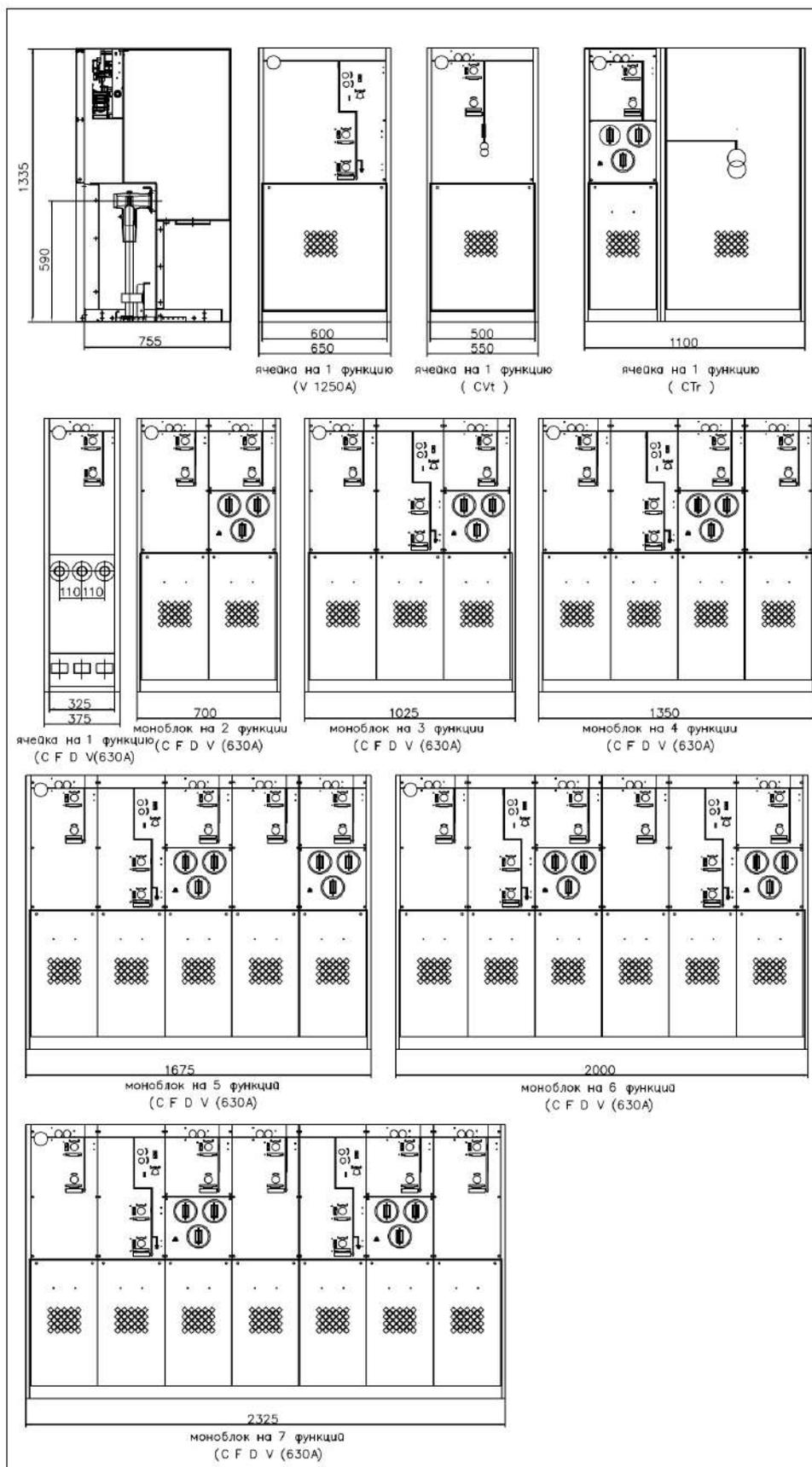
КРУЭ СФЕРА 35 кВ.



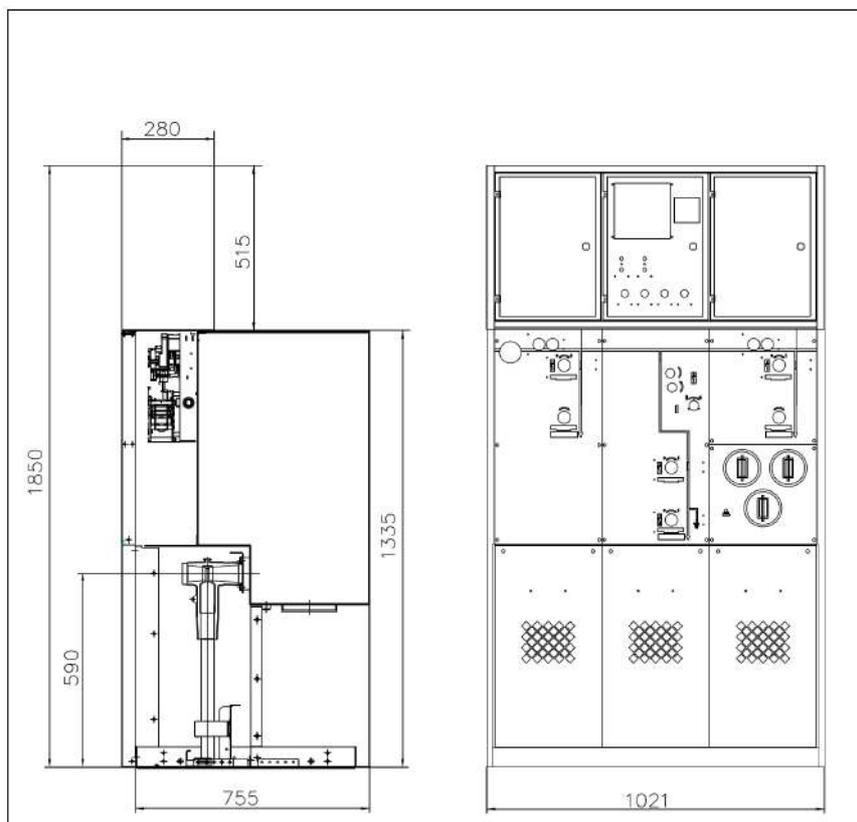
Возможно изготовление моноблоков по схемам заказчика.

8. Габаритные размеры модулей КРУЭ СФЕРА.

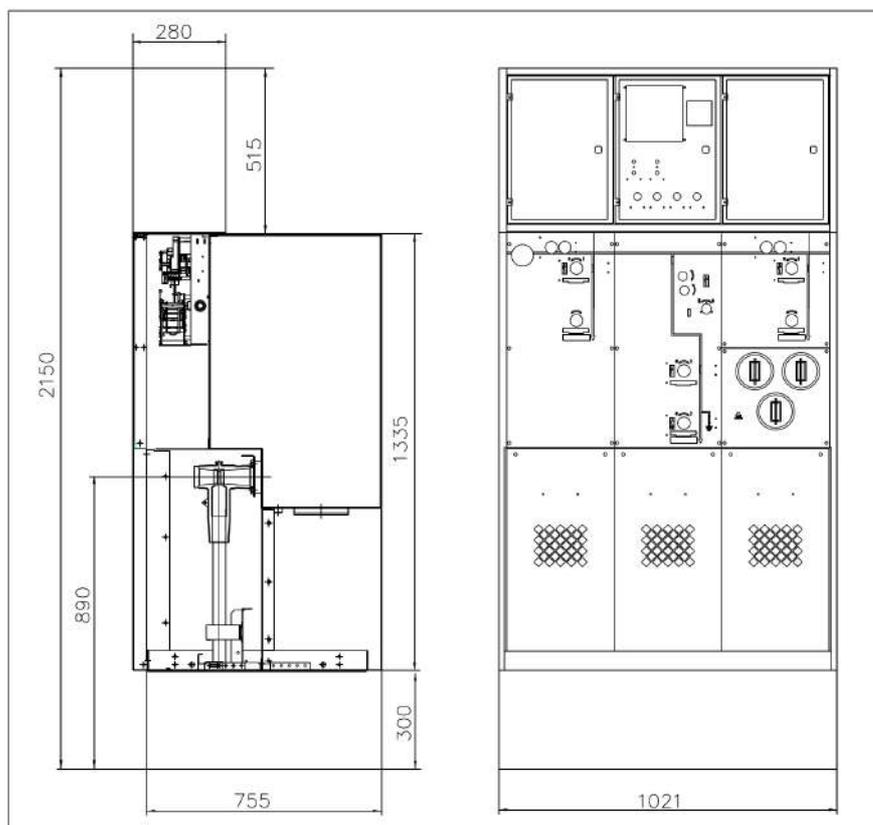
8.1. Габаритные размеры стандартных моноблоков КРУЭ СФЕРА 6(10) кВ.



8.1.1. Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 6(10) кВ с установленным релейным шкафом.



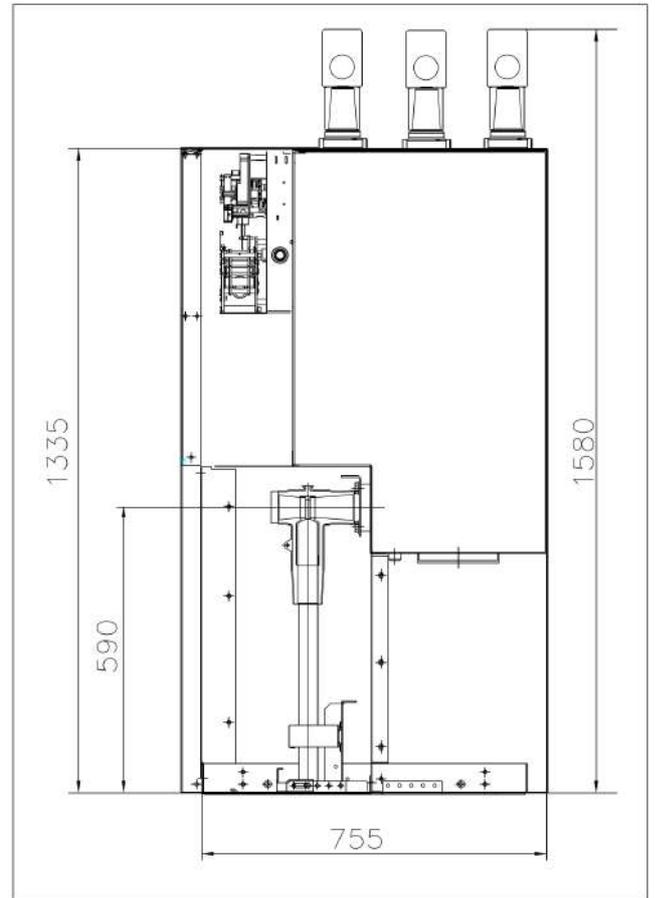
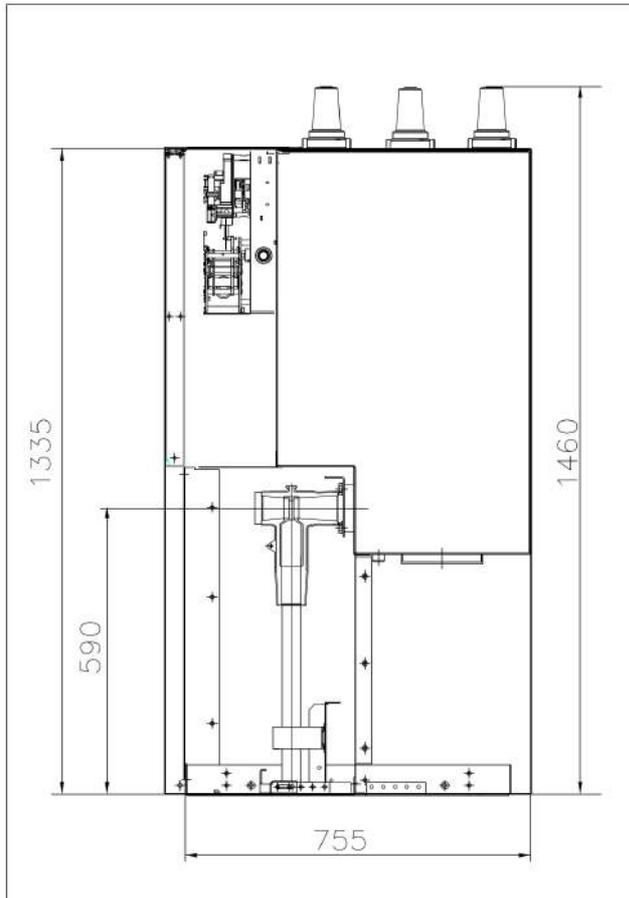
8.1.2. Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 6(10) кВ с установленным релейным шкафом и нижним основанием.



8.1.3. Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 6(10) кВ с вертикальными вводами.

Вводы для подключения внешних шин

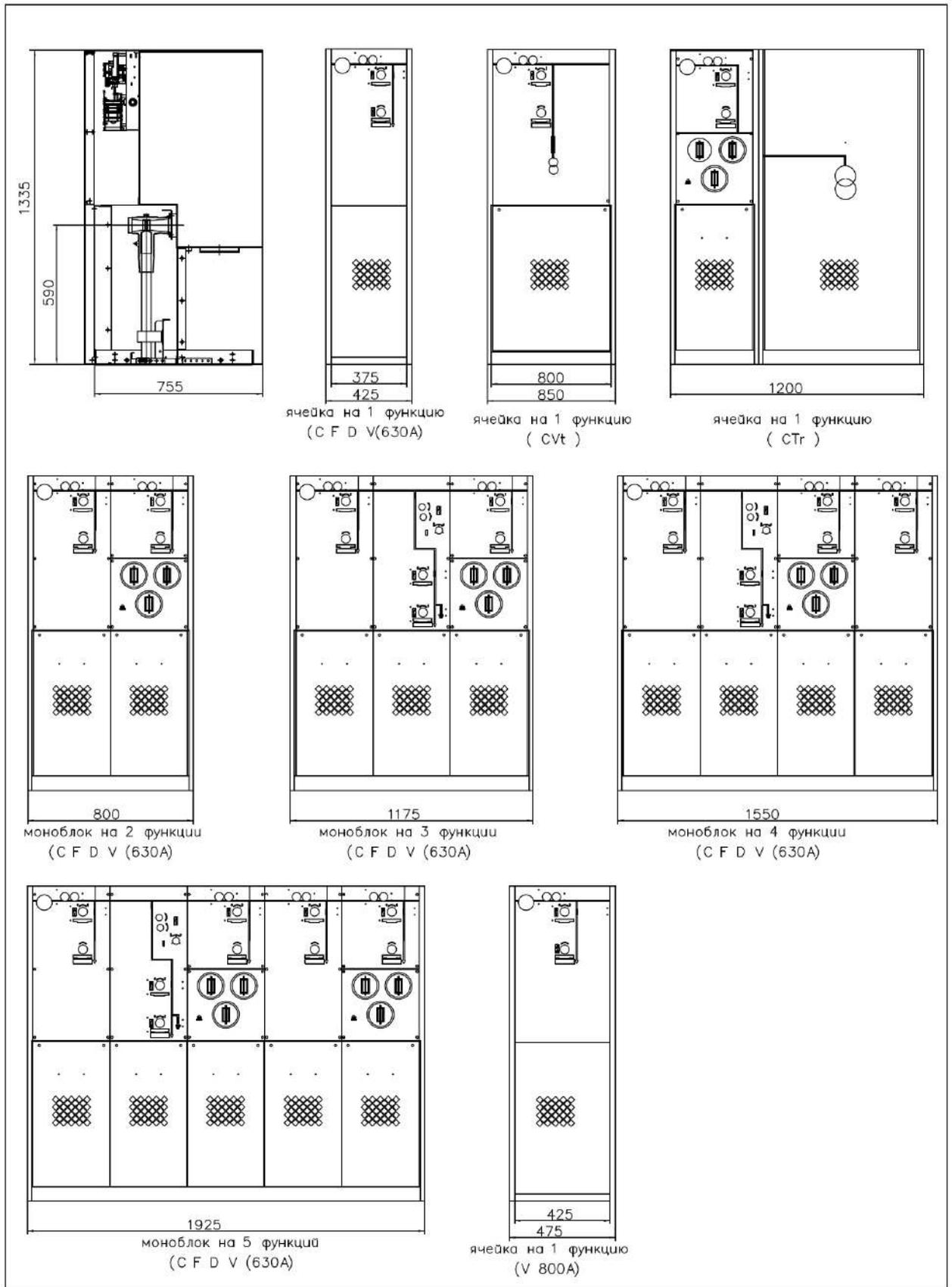
С подключенными внешними шинами



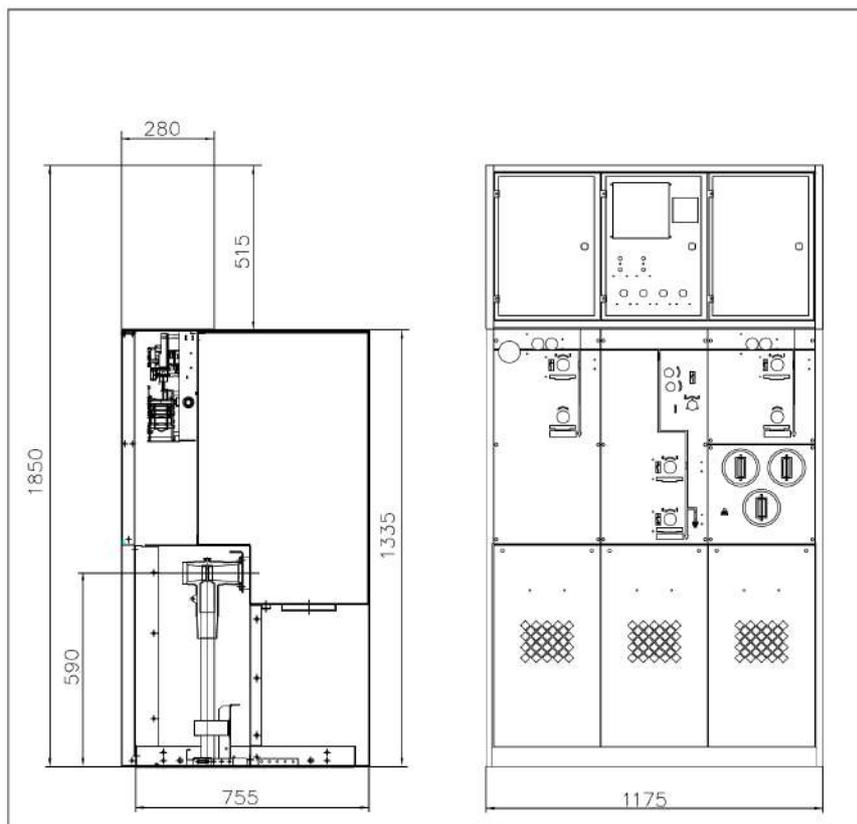
Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 6 (10) кВ стандартного исполнения.

| Кол-во ячеек | Функции | Ширина (мм) | Глубина (мм) | Высота (мм) | Высота с РШ (мм) |
|--------------|---------------------|-------------|--------------|-------------|------------------|
| 1 | (С, F, D, V (630А)) | 375 | 755 | 1335 | 1835 |
| 1 | (V 1250А) | 646 | 755 | 1335 | 1835 |
| 1 | (CVt) | 550 | 755 | 1335 | 1835 |
| 1 | (СТр) | 1100 | 755 | 1335 | 1835 |
| 2 | (С, F, D, V (630А)) | 700 | 755 | 1335 | 1835 |
| 3 | (С, F, D, V (630А)) | 1025 | 755 | 1335 | 1835 |
| 4 | (С, F, D, V (630А)) | 1350 | 755 | 1335 | 1835 |
| 5 | (С, F, D, V (630А)) | 1675 | 755 | 1335 | 1835 |
| 6 | (С, F, D, V (630А)) | 2000 | 755 | 1335 | 1835 |
| 7 | (С, F, D, V (630А)) | 2325 | 755 | 1335 | 1835 |

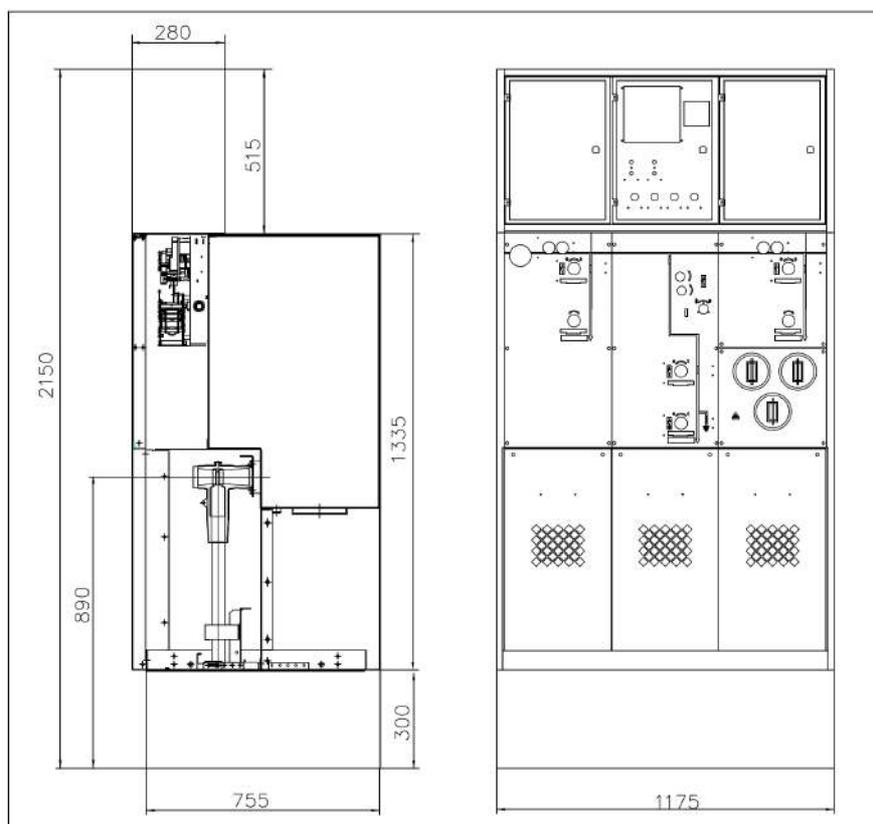
8.2. Габаритные размеры стандартных моноблоков КРУЭ СФЕРА 20 кВ.



8.2.1. Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 20 кВ с установленным релейным шкафом.



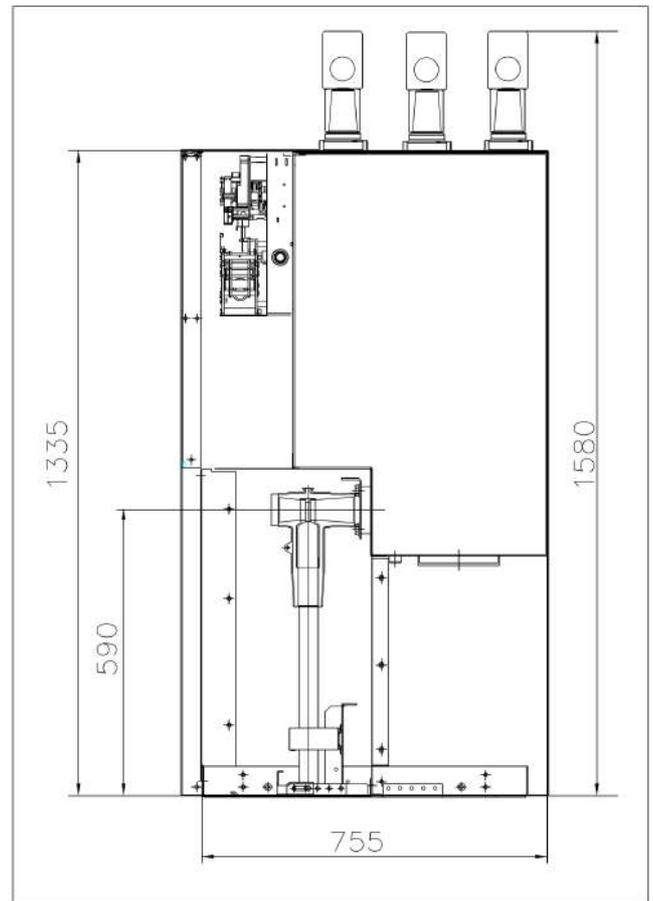
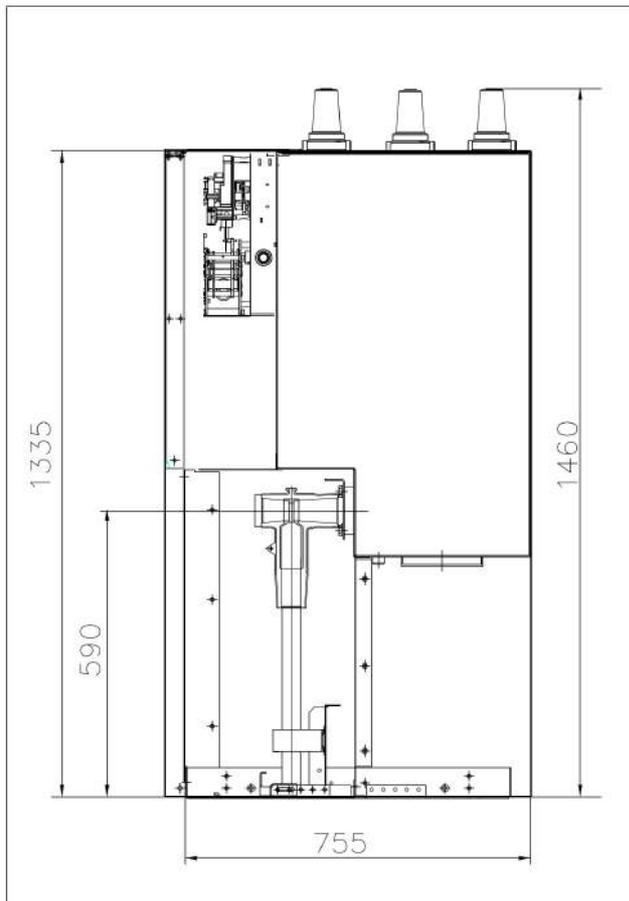
8.2.2. Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 20 кВ с установленным релейным шкафом и нижним основанием.



8.2.3. Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 20 кВ с вертикальными вводами.

Вводы для подключения внешних шин

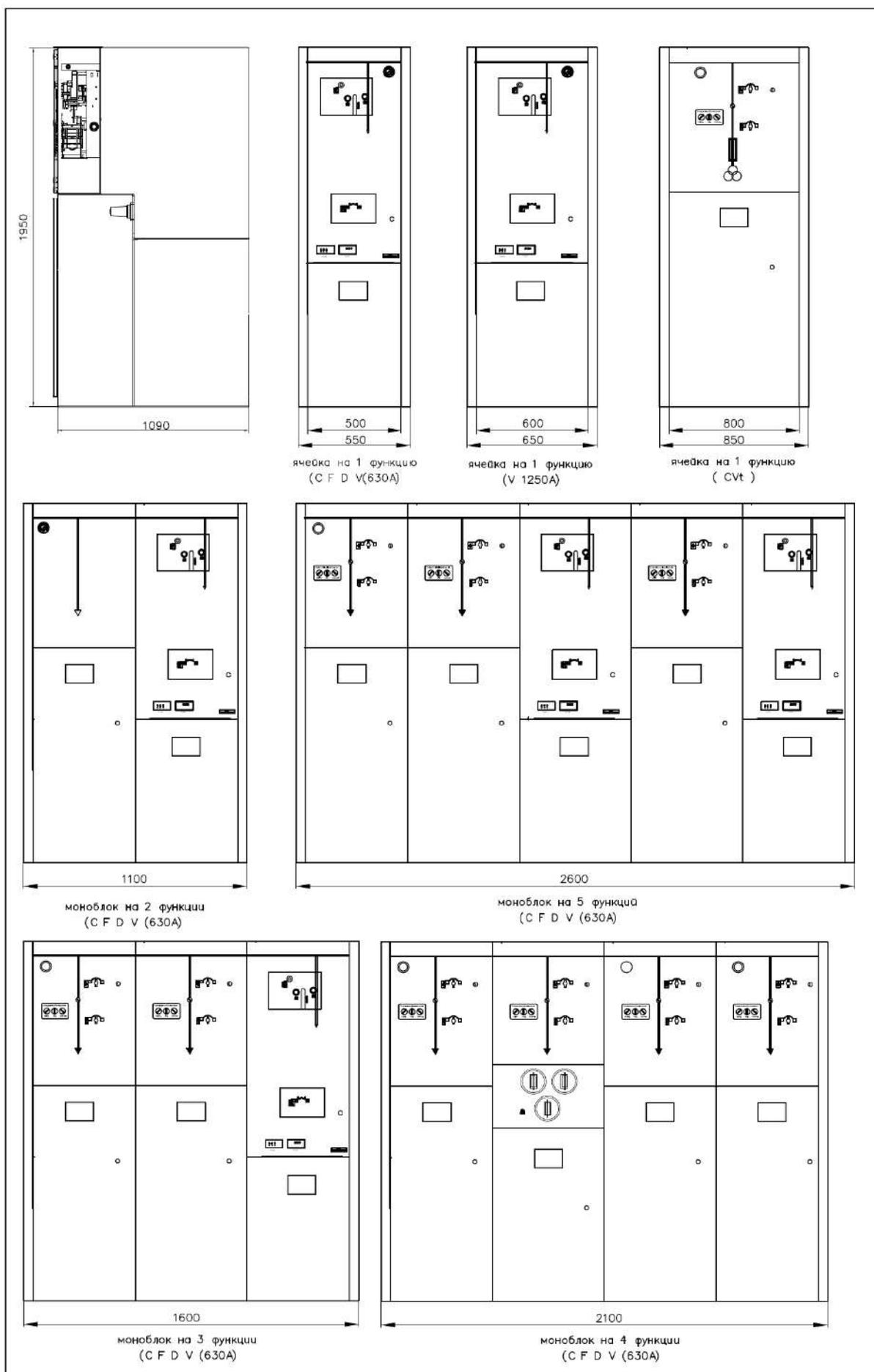
С подключенными внешними шинами



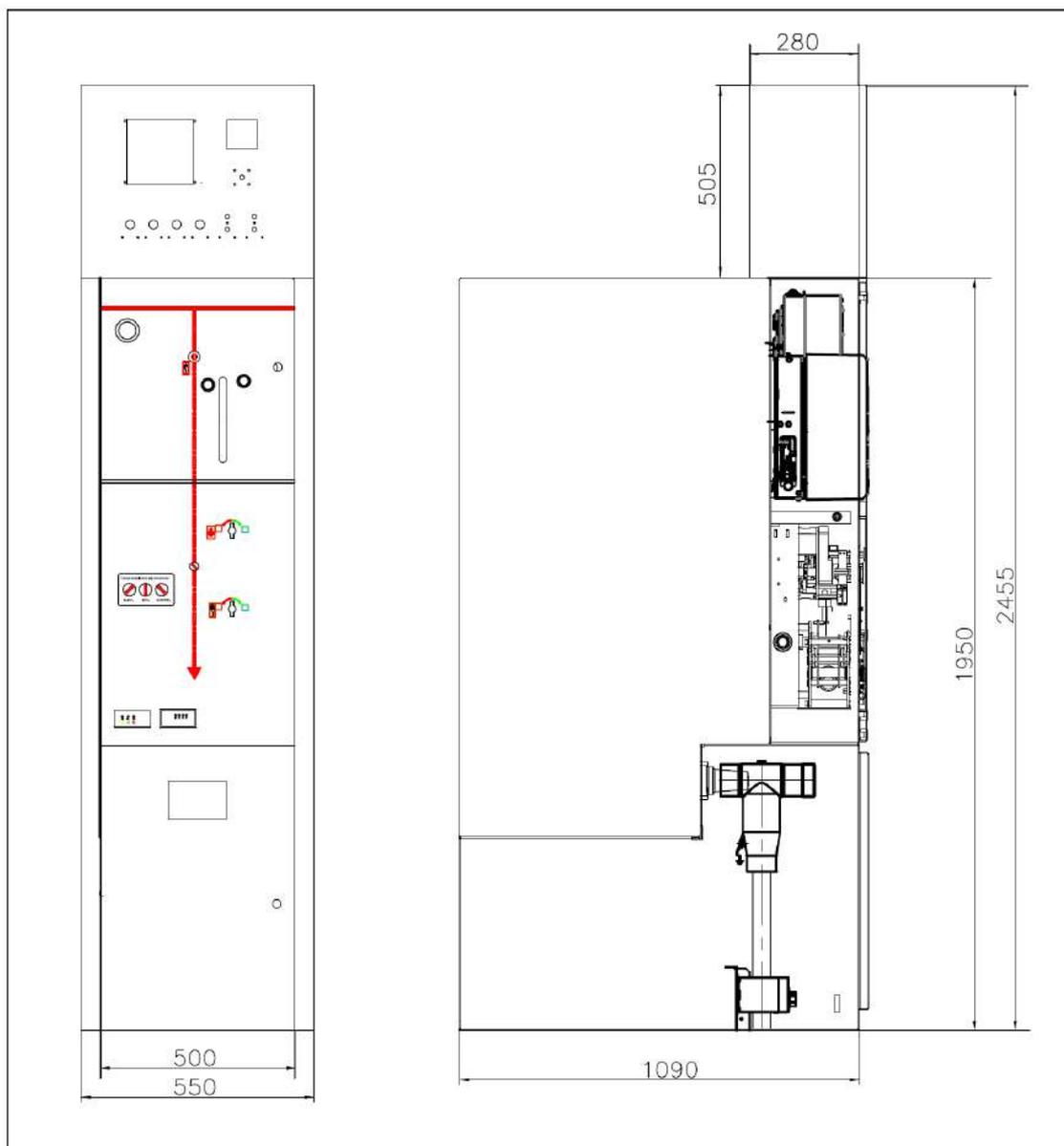
Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 20 кВ стандартного исполнения.

| Кол-во ячеек | Функции | Ширина (мм) | Глубина (мм) | Высота (мм) | Высота с РШ (мм) |
|--------------|--------------------|-------------|--------------|-------------|------------------|
| 1 | (С, F, D, V (630A) | 375 | 755 | 1335 | 1850 |
| 1 | (V 800A) | 425 | 755 | 1335 | 1850 |
| 1 | (CVt) | 800 | 755 | 1335 | 1850 |
| 1 | (Стп) | 1200 | 755 | 1335 | 1850 |
| 2 | (С, F, D, V (630A) | 800 | 755 | 1335 | 1850 |
| 3 | (С, F, D, V (630A) | 1175 | 755 | 1335 | 1850 |
| 4 | (С, F, D, V (630A) | 1550 | 755 | 1335 | 1850 |
| 5 | (С, F, D, V (630A) | 1925 | 755 | 1335 | 1850 |

8.3. Габаритные размеры стандартных моноблоков КРУЭ СФЕРА 35 кВ.



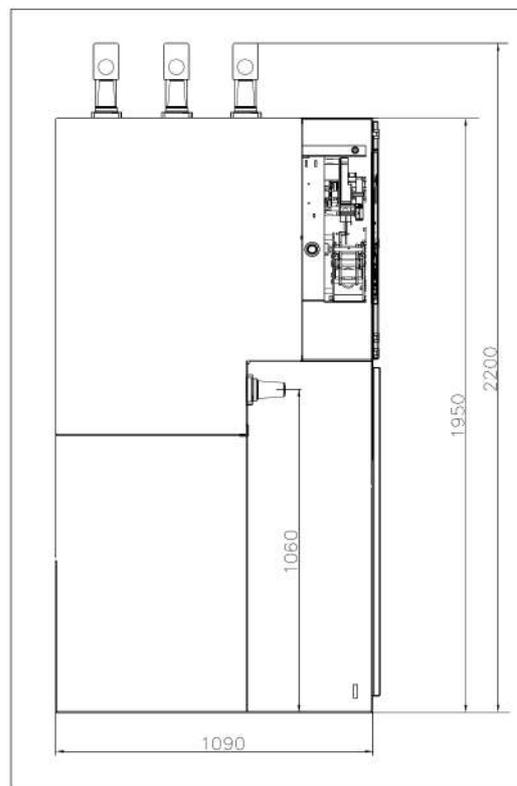
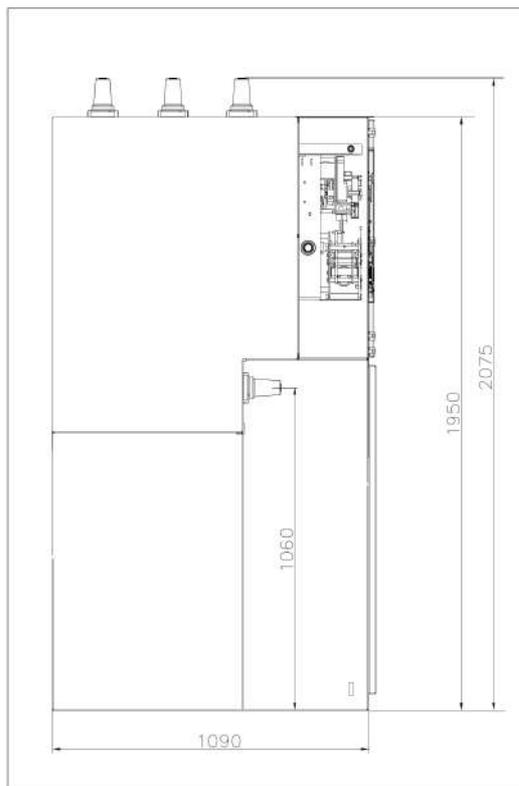
8.3.1. Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 35 кВ с установленным релейным шкафом.



8.3.2. Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 35 кВ с вертикальными вводами.

Вводы для подключения внешних шин

С подключенными внешними шинами



Габаритные размеры моноблоков КРУЭ СФЕРА 35 кВ стандартного исполнения.

| Кол-во ячеек | Функции | Ширина (мм) | Глубина (мм) | Высота (мм) | Высота с РШ (мм) |
|--------------|---------------------|-------------|--------------|-------------|------------------|
| 1 | (C, F, D, V (630A)) | 600 | 1090 | 1950 | 2450 |
| 1 | (V 1250A) | 700 | 1090 | 1950 | 2450 |
| 1 | (CVt) | 900 | 1090 | 1950 | 2450 |
| 2 | (C, F, D, V (630A)) | 1100 | 1090 | 1950 | 2450 |
| 3 | (C, F, D, V (630A)) | 1600 | 1090 | 1950 | 2450 |
| 4 | (C, F, D, V (630A)) | 2100 | 1090 | 1950 | 2450 |
| 5 | (C, F, D, V (630A)) | 2600 | 1090 | 1950 | 2450 |

8.4. Возможность расширения КРУЭ СФЕРА 6(10), 20 и 35кВ.

На крыше крайних ячеек КРУЭ СФЕРА (слева и/или справа) по заказу могут устанавливаться вводы для подключения внешних шин. Если КРУЭ состоит только из одного модуля, может устанавливаться только один комплект вводов. Так как максимальное количество модулей, объединённых одним баком с элегазом, составляет 7 (5), использование вводов позволяет создание РУ состоящего более чем из 7 (5) модулей. В случае, если ввода планируется использовать для расширения в перспективе, на них устанавливаются специальные заглушки.

Весь комплект соединительных шин и заглушек полностью экранированы, заземлены и имеют изоляцию из резиновой смеси на основе этилен-пропиленового каучука. Это означает, что они защищены от прикосновений и не требуют установки дополнительных защитных элементов. Тем не менее, по заказу могут поставляться дополнительные защитные короба.

КРУЭ СФЕРА может иметь полностью модульную конструкцию, что даёт возможность увеличить номинальный ток сборных шин до А250

Соединительные шины между модулями и концевые адаптеры, которые устанавливаются с правой либо с левой стороны каждого модуля, идентичны описанным в предыдущем примере. Для трех модулей, находящихся в середине, устанавливаются специальные крестообразные адаптеры.

Длина внешних шин зависит от типа подключаемых модулей.

Подключение внешних шин возможно для всех модулей.

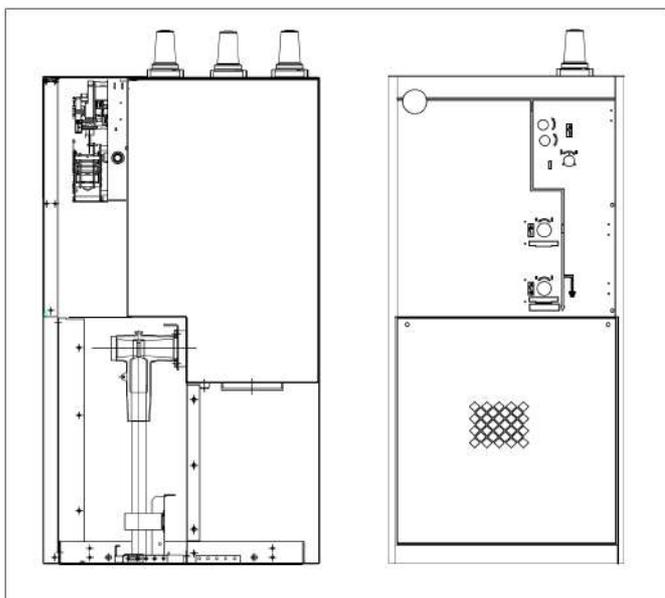


Соединение двух модулей.

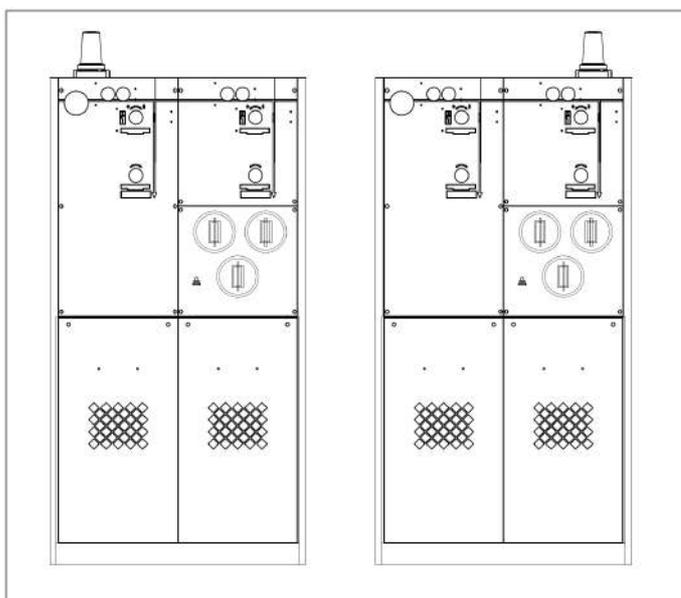


Соединение модулей сборными шинами на ток до 1250

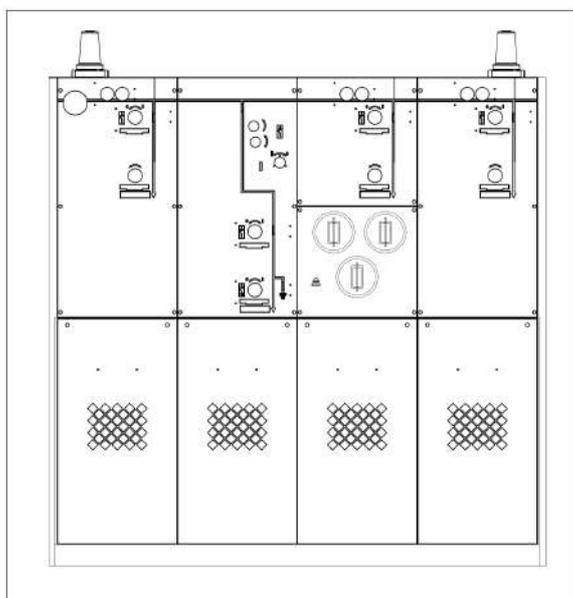
8.4.1. Расположение внешних шин на крыше КРУЭ СФЕРА.



Отдельная ячейка (V на 1250A) с возможностью расширения.

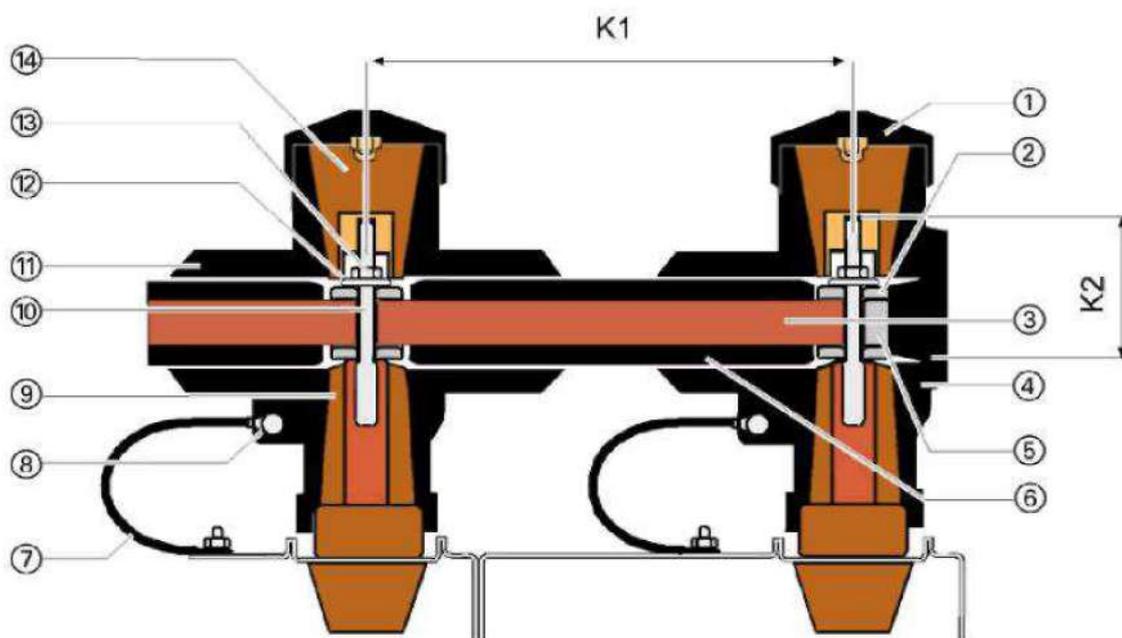


Модули на 2 присоединения с возможностью расширения в левую или правую стороны.



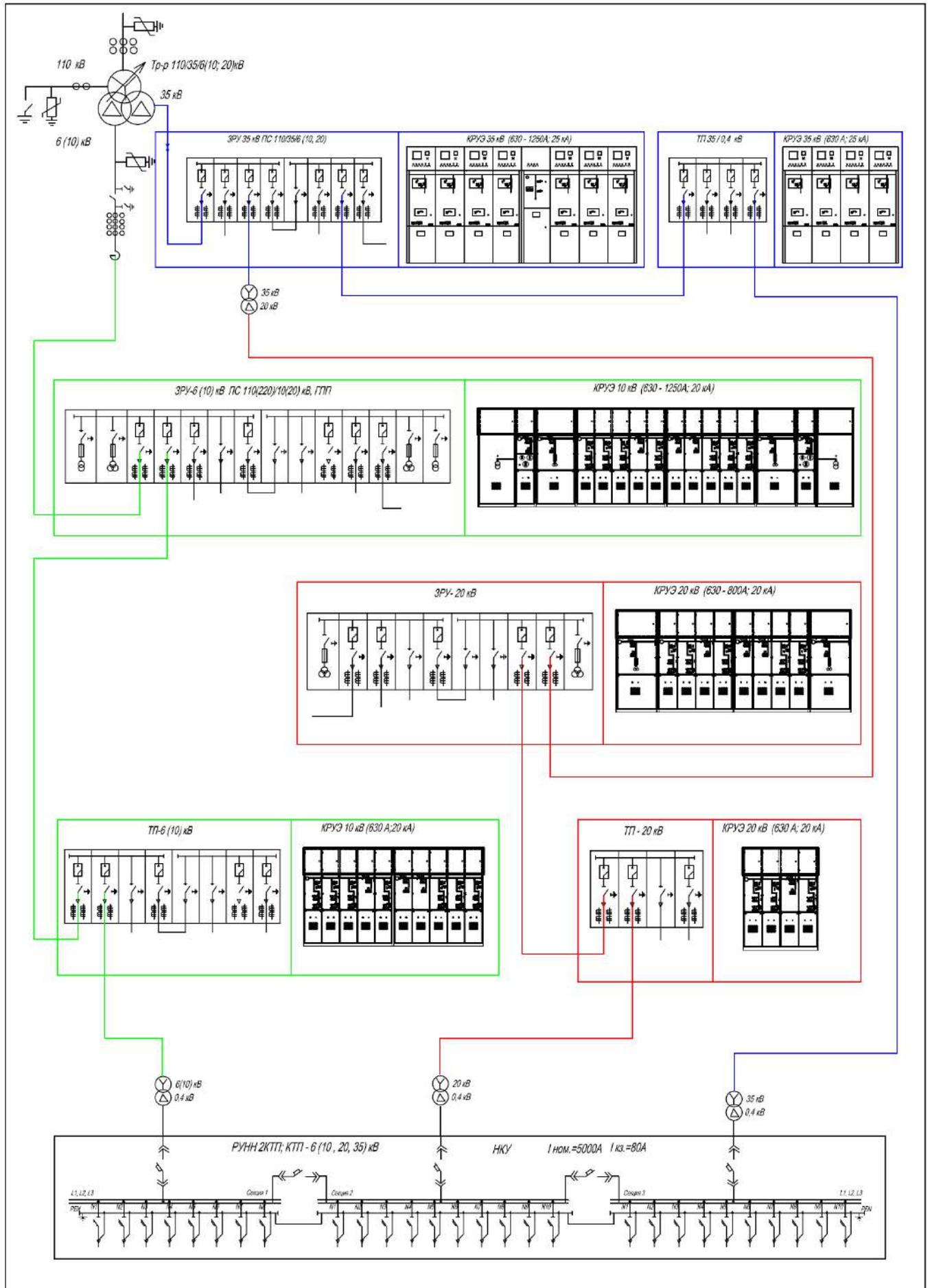
Модуль на 4 присоединения с возможностью расширения в левую и правую стороны.

8.4.2. Устройство блока расширения КРУЭ СФЕРА.



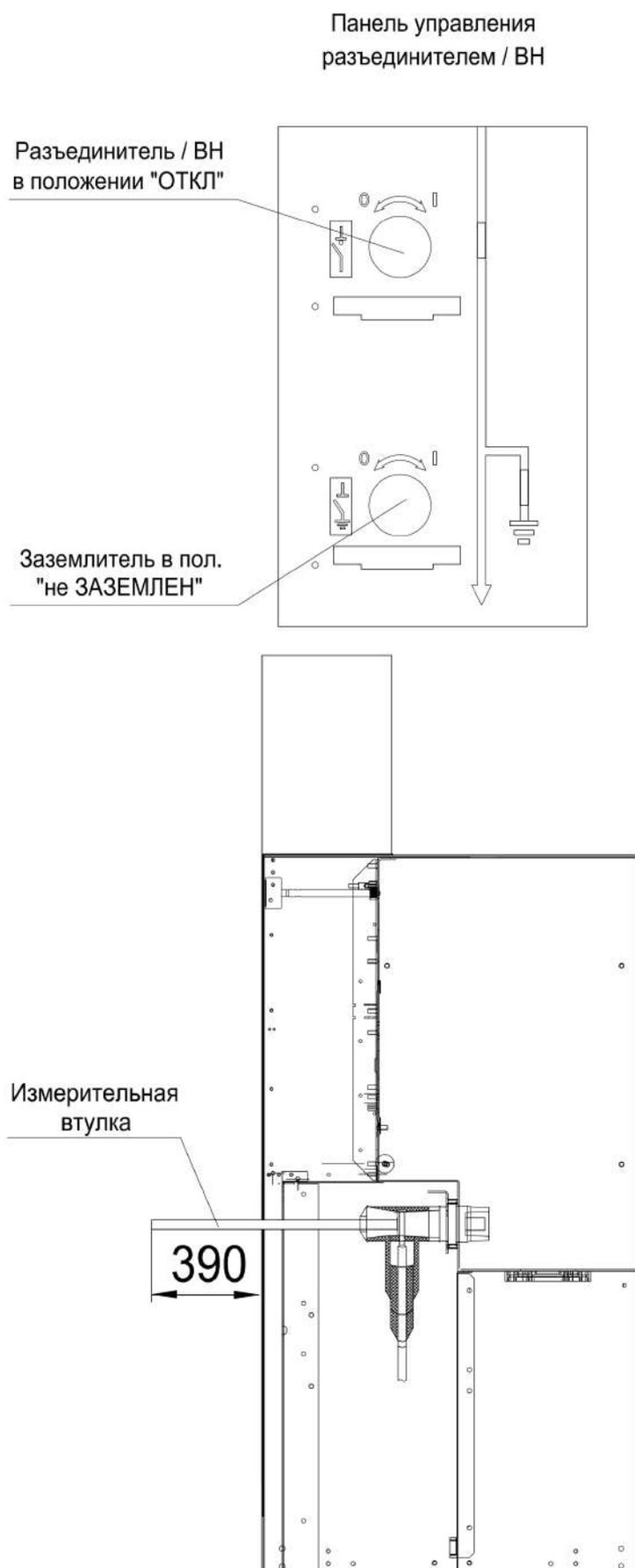
- | | | | |
|----------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|
| 1 – Колпачок | 5 – Пригонный элемент | 9- Внешний конус | 13- Затяжная гайка |
| 2 - Зажим | 6 – Изоляция сборной шины | 10- Шпилька M12 | 14 – Конус с резьбой |
| 3 – Сборная шина | 7 – Провод заземления | 11 – Адаптер | |
| 4 – Концевой адаптер | 8- Подключение заземления | 12 – Зажимная шайба | |

9. Применяемость КРУЭ 6(10), 20 и 35 кВ БЭМ.



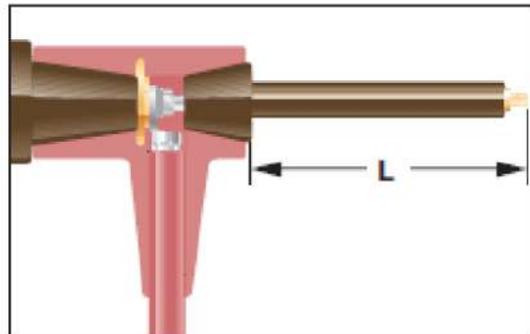
10. Безопасность.

10.1. Испытания кабеля в КРУЭ СФЕРА.



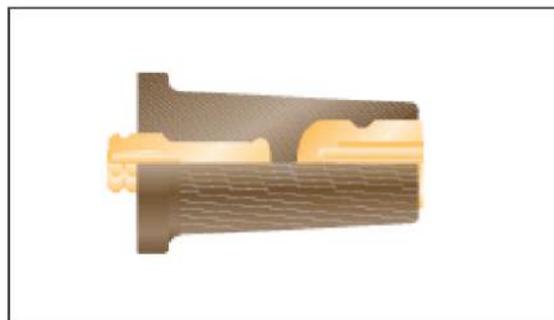
Принадлежности для системы испытания кабеля.

1. Измерительная втулка предназначена для проведения измерений, не отсоединяя кабель и кабельный адаптер от РУ. Для этого вкручивается задняя втулка и на ее место устанавливается измерительная втулка. Для одновременного испытания всех фаз рекомендуется применять втулки разной длины.



2. Концевая заглушка предназначена для установки на адаптер, отсоединенный от бушинга РУ, во время проведения испытаний на кабеле.

Заглушку следует устанавливать до подачи напряжения. Испытания без заглушки могут привести к повреждению адаптера.



3. Заземляющая втулка предназначена для заземления кабеля без снятия адаптера и отсоединения кабеля от РУ.

Втулка накручивается на место задней втулки адаптера. Контактная часть втулки рассчитана на подключение к стандартной системе заземления и на стандартные токи к.з.



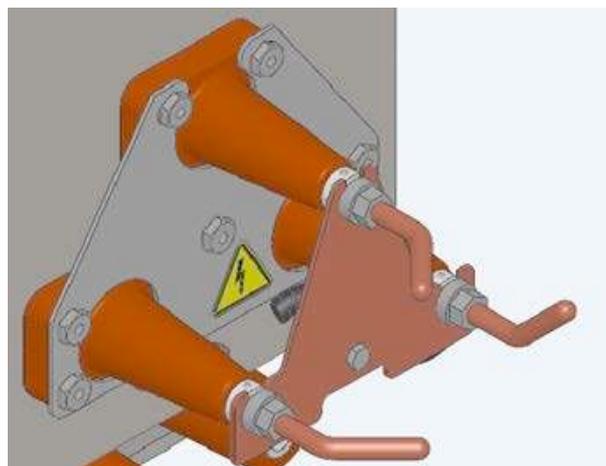
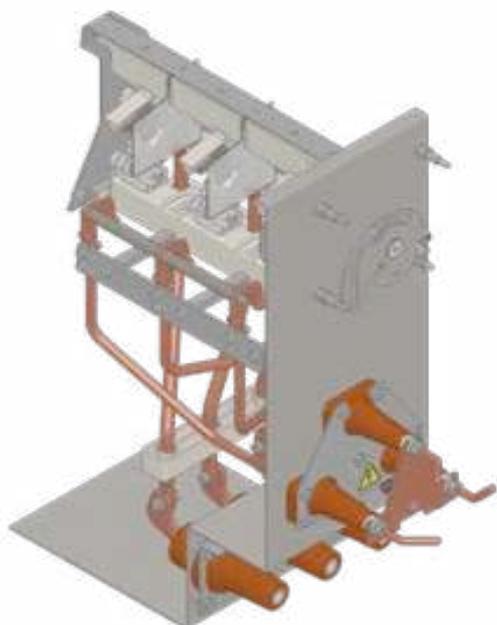
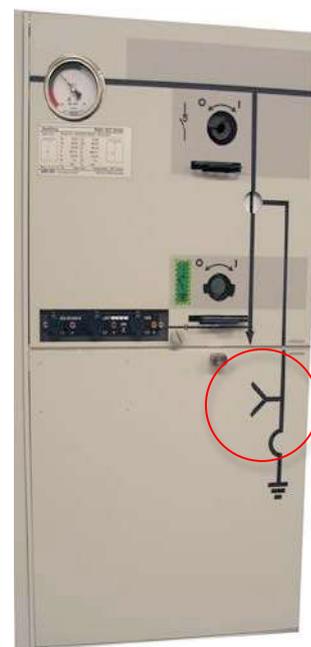
Испытание кабелей в функции выключателя нагрузки С и глухого ввода D.

Модули С и D могут дополнительно оборудоваться вводами для испытания кабелей, размещаемыми за нижней передней крышкой. Эта крышка может быть заблокирована на переключатель заземления, чтобы не допустить доступа к отсеку для испытания кабелей до перевода заземляющего разъединителя в закрытое положение.

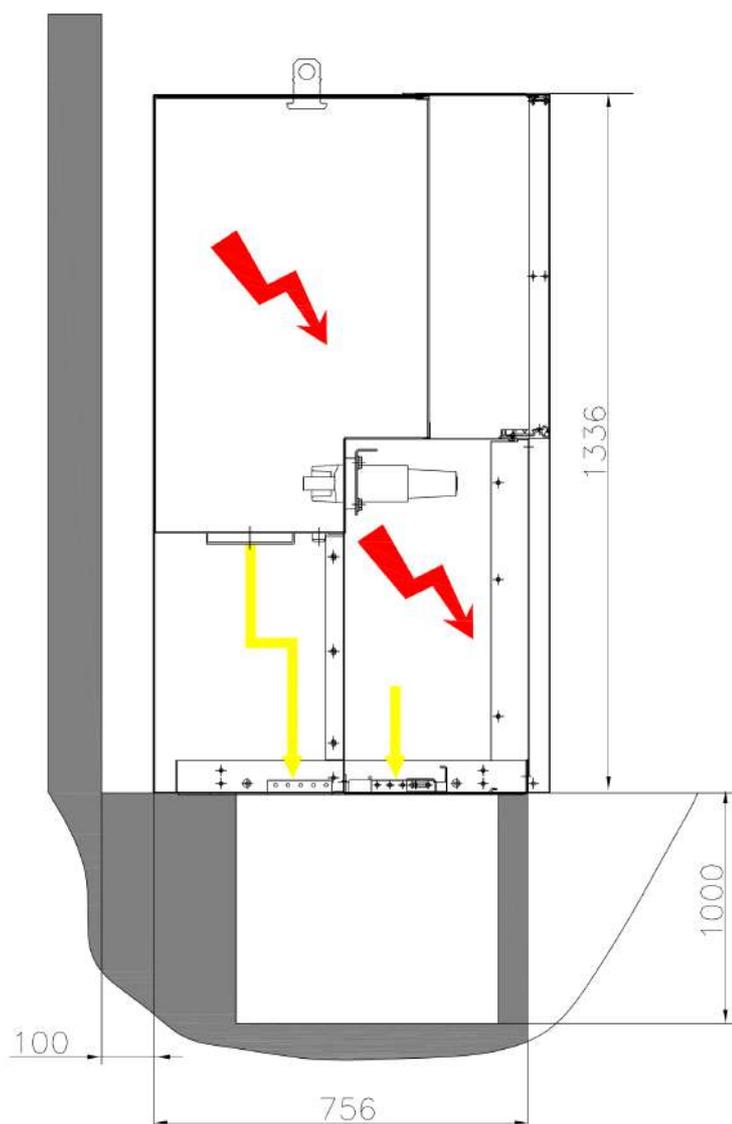
После установки вводов испытания изоляции кабелей проводятся по следующей схеме.

Порядок тестирования:

1. После проверки отсутствия напряжения на кабельных вводах включить заземлитель.
2. Открыть крышку отсека.
3. Подключить испытательное оборудование к соответствующим клеммам.
4. Снять заземляющую пластину.
5. Провести испытания кабелей.
6. Установить заземляющую пластину на место.
7. Отсоединить испытательное оборудование.
8. Закрыть крышку отсека.
9. Отключить заземлитель.



10.2. Защита от внутренней дуги.



В случае возникновения дуги в отсеке коммутационных аппаратов срабатывает разгрузочный клапан, расположенный с нижней части бака. Сброс продуктов сгорания и элегаза осуществляется вниз, в кабельный канал. Металлическая перегородка, отделяющая канал сброса, исключает попадание продуктов горения в кабельный отсек.

При возникновении дуги в кабельном отсеке сброс так же осуществляется вниз. Объем кабельного канала, куда осуществляется сброс, должен быть не менее 1 м³, и иметь глубину не менее 1 м.

11. Встраиваемые аппараты

11.1. Трансформаторы тока.

Трансформаторы тока предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления, а также для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в установках переменного тока.

Корпус трансформаторов выполнен из полиуретановой смолы, которая одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

Трансформаторы по конструктивному исполнению – шинные, с вторичными обмотками для измерения и защиты, с одним или несколькими коэффициентами трансформации, получаемыми путем изменения числа витков вторичной обмотки переключением на соответствующие ответвления. Первичной обмоткой служит токоведущий кабель.

| Наименование параметра | Значение параметра |
|--|---|
| 1. Номинальное напряжение, кВ | 0,66 |
| 2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 0,72 |
| 3. Номинальный первичный ток, А | 50; 75; 100; 125; 150; 175; 200; 225; 250; 275; 300; 375; 400; 450; 500; 550; 600; 650; 700; 750; 800; 900; 1000; 1050; 1100; 1150; 1200; 1250; |
| 4. Количество вторичных обмоток | от 1 до 3 |
| 5. Номинальный вторичный ток, А | 1; 5 |
| 6. Номинальная частота, Гц | 50, 60 |
| 7. Номинальные вторичные нагрузки с коэффициентом мощности $\cos\phi=0,8$ ВА: | от 1 до 30 |
| 8. Номинальный класс точности: - для измерений и учета - для защиты | 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5; 10 5P или 10P |
| 9. Номинальная предельная кратность Кном вторичной обмотки для защиты: | от 2 до 30 |
| 10. Номинальный коэффициент безопасности приборов КБном вторичной обмотки для измерений: | от 3 до 30 |



11.2. Трансформаторы напряжения.

Трансформаторы напряжения предназначены для передачи сигнала измерительной информации приборам учета, контроля, защиты и автоматики на объектах электроэнергетики.

Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции. Корпус выполнен из компаунда, который одновременно является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от механических и климатических воздействий.

Обмотки трансформатора расположены на магнитопроводе концентрически. Внутри расположены вторичные обмотки, поверх которых намотана первичная обмотка. Поверх первичной обмотки уложен экран из фольги, соединенный с высоковольтным выводом первичной обмотки.

| Наименование параметра | Значение параметра | | | |
|--|--|---|---|--|
| 1. Номинальное напряжение, кВ | 6 | 10 | 20 | 35 |
| 2. Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 7,2 | 12 | 24 | 40,5 |
| 3. Номинальное напряжение первичной обмотки, В | 6000/ $\sqrt{3}$ 6300/ $\sqrt{3}$ 6600/ $\sqrt{3}$ 6900/ $\sqrt{3}$ | 10000/ $\sqrt{3}$ 10500/ $\sqrt{3}$ 11000/ $\sqrt{3}$ | 18000/ $\sqrt{3}$ 20000/ $\sqrt{3}$ 22000/ $\sqrt{3}$ | 35000/ $\sqrt{3}$ 36000/ $\sqrt{3}$ |
| 4. Классы точности | 0,2; 0,5; 1,0; 3,0; 3P; 6P | | | |
| 5. Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В | 100; 110; 100/ $\sqrt{3}$; 110/ $\sqrt{3}$ | | | |
| 6. Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В | 100/3; 100; 110/3, 110; 127 | | | |
| 7. Номинальная мощность основной вторичной обмотки, ВА в классе точности 0,2 0,5 1 3 | 1,25-30 1,25-50 1,25-75 1,25-200 | | 1,25-50 1,25-75 1,25-150 1,25-300 | |
| 8. Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки в классе точности 3, ВА | 10-300 | | | |
| 9. Предельная мощность вне класса точности, ВА | 160, 250, 400, 630 | | | |



11.3.

11.3. Устройство измерения напряжения типа i-TOR-6/10/20-U.

Устройство i-TOR-6/10/20/35-U предназначено для цифрового измерения напряжения в сетях переменного тока промышленной частоты с номинальным напряжением 6, 10, 20 и 35 кВ до электрических величин, пригодных для измерения стандартными электроизмерительными приборами, а также для создания высоковольтной развязки между высоковольтной сетью и приборами измерения. В ячейках КРУЭ устройство i-TOR-6/10/20/35-U устанавливается, в зависимости от конструкции шкафа, на адаптерах сборных шин и кабельных присоединений.



11.4. Блок индикации напряжения с реле EVI.

Данное устройство - трех фазный светодиодный индикатор наличия напряжения, используется для передачи обслуживающему персоналу информации о наличии напряжения в цепи, в которой он установлен, а встроенное реле контроля может применяться в цепях РЗиА, для блокировочных замков или дистанционного управления. Блок индикации предназначен для использования в распределительных устройствах внутренней установки среднего напряжения 6-35 кВ и частотой 50 Гц. Во внутренней цепи Блока используются светодиодные индикаторы, которые имеют низкое энергопотребление, стабильную светимость и высокую надежность. Блок используется в сочетании с емкостными опорными изоляторами, либо другими встроенными емкостными датчиками напряжения.



11.5. Манометры.

Элегазовые баки КРУЭ, в которых располагается коммутационное оборудование, представляют собой герметичные системы, не требующие технического обслуживания на протяжении всего срока службы (30 лет). При соблюдении нормальных условий эксплуатации, никаких действий в отношении элегаза в течении всего срока службы не требуется.

Компания БалтЭнергоМаш применяет новейшие технологии газонепроницаемости, расчетная скорость утечки газа оборудования составляет менее 0,1 % в год, что соответствует давлению в течение срока использования сохраняет давление более чем 1,35 бар. Эта величина находится в пределах величин, при которых гарантируется нормальное функционирование встроенных коммутационных аппаратов.

Тем не менее, для повышения безопасности при эксплуатации распределительного устройства необходимо использовать манометры для каждого бака. Если имеется необходимость удаленной индикации, манометр нужно оборудовать релейным выходом.

Максимальная высота над уровнем моря, на которой можно устанавливать КРУЭ без потери давления газа, составляет 1500 метров. При высоте установки от 1500 до 2000 метров давление газа необходимо уменьшить.



12. Устройства защиты и управления.

12.1. Токовые реле с защитой замыкания на землю. Без оперативного питания.

ИКИ-30 / ИКИ-35

Реле ИКИ-30/ИКИ-35 применяются для защиты силовых трансформаторов мощностью от 160 до 12 500 кВА и кабельных/воздушных линий.



- Защита от перегрузок по току
- Защита от коротких замыканий
- Защита от замыканий на землю.

- Не требует оперативного питания (питание от датчиков тока).
- Резервное питание от литиевой батареи (срок службы -> 15 лет)

12.2. Микропроцессорные терминалы защиты и автоматики.

МТ Лютик

Лютик предназначен для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, диагностики, телеизмерения и сигнализации присоединений 6(10), 20 и 35кВ на объектах с постоянным и переменным оперативным током.

- Линий к силовым трансформаторам
- Воздушных и кабельных линий
- Вводных и секционных выключателей



МТ БЗП-02

МПЗ-100 ЭТС предназначен для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, диагностики, телеизмерения и сигнализации присоединений 6(10), 20 и 35кВ на объектах с постоянным и переменным оперативным током.

- Линий к силовым трансформаторам
- Воздушных и кабельных линий
- Вводных и секционных выключателей
- Трансформаторов напряжения

- Измерение токов, напряжение, мощности

- Встроенная оптическая дуговая защита



- Порт RS485
- Протокол Modbus

Микропроцессорные терминалы модульного типа со свободно-программируемой логикой.

Алтей-БЗП/УЗТ

Алтей-БЗП/УЗТ предназначен для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, диагностики, телеизмерения и сигнализации присоединений 6(10), 20 и 35кВ на объектах с постоянным и переменным оперативным током.



- Линий к силовым трансформаторам
- Дифференциальной защиты двухобмоточных трансформаторов
- Защиты генераторов
- Защиты электродвигателей (асинхронных и синхронных)
- Защиты конденсаторной установки
- Воздушных и кабельных линий
- Вводных и секционных выключателей
- Трансформаторов напряжения
- Порты Ethernet, RS485
- Поддерживает протокол МЭК 61850-8-1 GOOSE/MMS

13. Присоединение кабелей.

13.1. Кабельные вводы.

Присоединение высоковольтных кабелей производится при помощи кабельных вводов. Электрические проводники залиты в изоляционный корпус ввода. Дополнительно, в корпусе ввода может находиться проводящий экран, выполняющий функцию ёмкостного делителя для индикации напряжения.

Современное технологическое оборудование, новейшие

роботы и испытательное оборудование обеспечивают высокое качество каждого отдельного устройства.

В комбинации с изолирующими кабельными адаптерами, вводы данной конструкции позволяют достичь отличных показателей эксплуатационной надёжности в

условиях повышенной влажности и загрязнённости воздуха.



13.2. Экранированные кабельные адаптеры

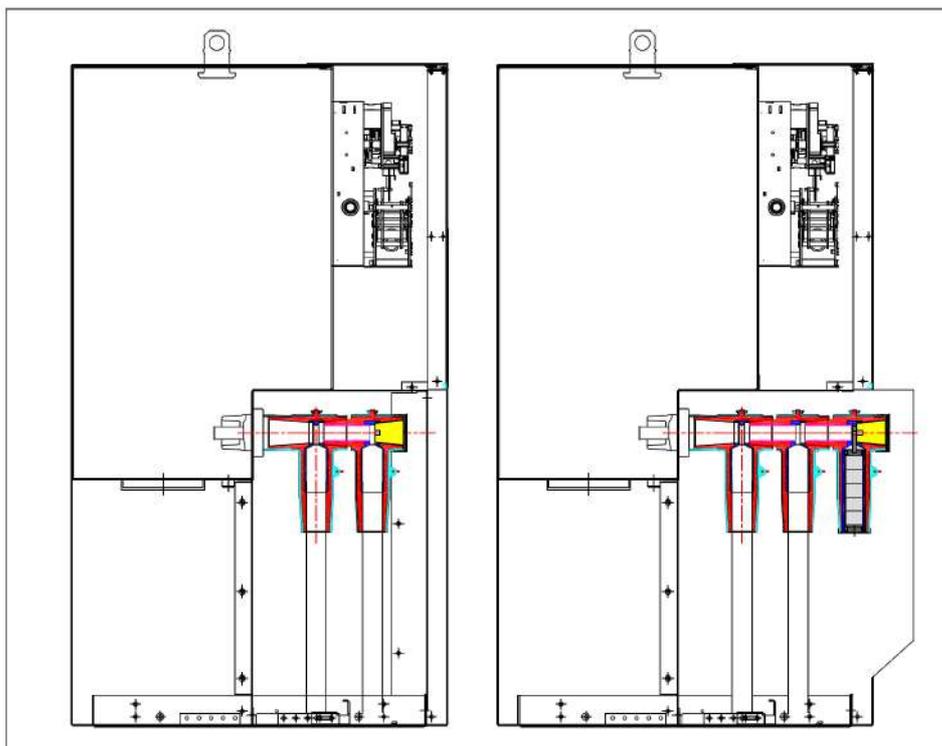
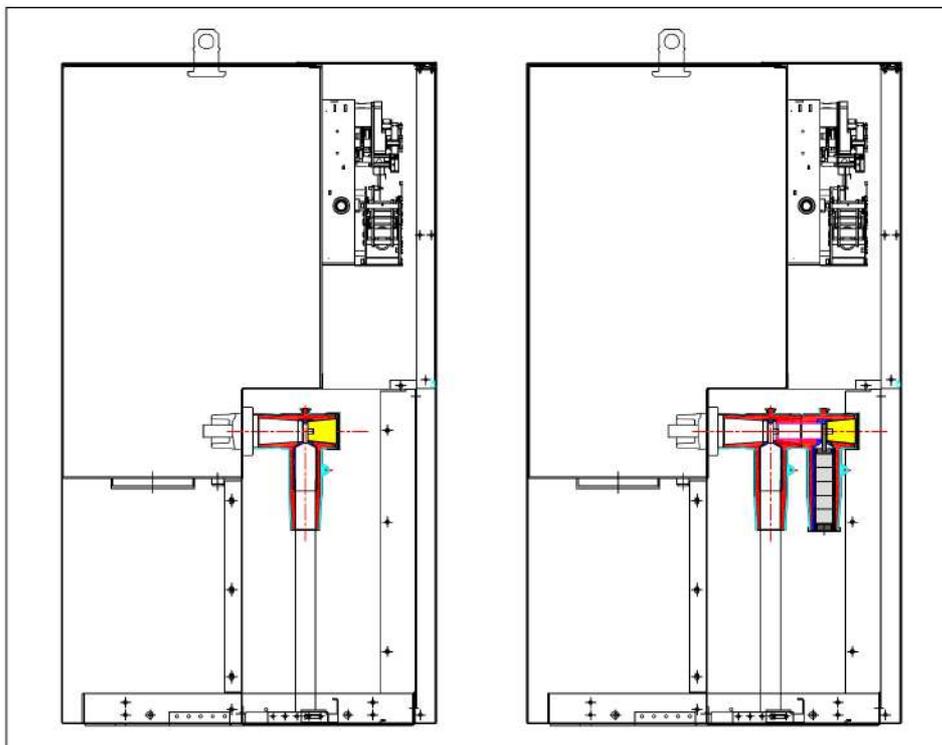
Экранированные кабельные адаптеры серии АИТ применяются при подключении одножильных либо трехжильных кабелей 6 - 10 – 24 - 35кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена с алюминиевыми или медными жилами. Предназначены для внутренней и наружной установки.

Адаптер АИТ сделан из резины и представляет собой три слоя: внутренний проводящий слой, изолирующий слой и внешний проводящий слой, соединенные вместе методом вулканизации для наилучшего соединения слоев. Кабельные соединители (адаптеры) включают в себя испытательные точки (клеммы).

Кабельные адаптеры АИТ предусматривают возможность размещения внутри себя ОПН, без изменения конструкции.



Все кабельные вводы, в ячейках КРУЭ одного класса напряжения, располагаются на одинаковой высоте по отношению к полу и защищены крышкой кабельного отсека. На четырех чертежах, приведённых ниже, показаны типовые варианты крепления одного либо двух параллельных кабелей при помощи кабельных адаптеров.



13.3. Комплект поставки

Комплект на 3 фазы включает:

- изоляционный экранированный корпус;
- резьбовую шпильку с болтовым соединением;
- кабельный наконечник (болтовой либо обжимной, в зависимости от сечения кабеля);
- кабельный редуктор;
- заднюю изоляционную втулку;
- экранную крышку.

При необходимости в комплект можно добавить:

- измерительную втулку;
- ограничители перенапряжений ОПН;
- Т-образный адаптер для второго кабеля.



14. Автоматизация сети.

Функциональные возможности КРУЭ СФЕРА для автоматизации сетей позволяют операторам:

- Контролировать сеть для дистанционного определения места повреждения;
- Менять конфигурацию сети для отключения ее поврежденной части;
- Менять конфигурацию сети для минимизации потерь электроэнергии и/или получения экономии для будущих инвестиций.

Дополнительные преимущества для энергетических компаний и потребителей электроэнергии:

- Повышение качества энергоснабжения;
- Снижение количества и времени отключений, улучшение качества напряжения;
- Повышение безопасности для эксплуатирующего персонала;
- Высокая эффективность работы и высокая устойчивость сети;
- Усовершенствованный инструментарий для диспетчеров и оперативно-выездных бригад;
- Снижение необходимости выезда персонала на электроподстанции.

14.1. Компоненты КРУЭ СФЕРА для автоматизации сети.

Программируемый контроллер (ПЛК) для диспетчеризации и телемеханики.

Программируемый моноблочный контроллер с дискретными входами/выходами на борту для автоматизации средних систем с возможностью программирования из SCADA-системы.

Предназначен для построения систем автоматизации среднего уровня и распределенных систем управления.



Модули дискретного ввода/вывода.

Модули предназначены для управления по сигналам из сети Ethernet встроенными дискретными выходными элементами, используемыми для подключения исполнительных механизмов с дискретным управлением, и сбора данных с дискретных входов модуля с передачей их в сеть Ethernet.



Модули дискретного ввода.

Модули предназначены для измерения аналоговых сигналов, преобразования измеренных величин в значения физических величин и последующей передачи их в сеть Ethernet.



Модули измерения параметров электрической сети:

Многофункциональный измерительный преобразователь (МИП) для измерения параметров трехфазной электрической сети, позволяющий собирать профили мощности с выбранным периодом. Накопленные значения хранятся в памяти прибора, благодаря чему МИП можно использовать в качестве прибора технического учета. Наличие встроенных дискретных входов и выходов позволяет использовать прибор для мониторинга ячейки КРУЭ на отходящих линиях.



Помимо мониторинга параметров электрической сети, МИП позволяет собирать до 8 дискретных сигналов для контроля положения выключателя (силового/ВН), разъединителя, заземляющего ножа, сигналов блокировки. Два встроенных реле позволяют организовать управление коммутационным оборудованием

GSM/GPRS модуль связи.



GSM/GPRS модуль связи предназначен для удаленного обмена данными через беспроводные системы связи стандарта GSM с оборудованием, оснащенным последовательными интерфейсами связи RS232 или RS485.

Индикатор тока короткого замыкания (ИТКЗ).

Индикаторы тока КЗ представляют собой устройства, которые обнаруживают повреждения в сети среднего напряжения. ИТКЗ выполняют функцию измерения фазных токов. ИТКЗ могут передавать данные по повреждениям и текущим фазным токам в устройство автоматизации фидера (ПЛК), которое, в свою очередь, передает эти сигналы в центры управления.



Система дуговой защиты.

- Мониторинг возникновения аварийных процессов в режиме реального времени.
- Мгновенная фиксация дугового замыкания и своевременное отключение аварийной электроустановки.
- Повышение безопасности персонала.



Система мониторинга и диагностики дефектов коммутационного оборудования BDM.

Система мониторинга марки BDM (Breaker Diagnostics and Monitoring System) предназначена для оперативного контроля технического состояния и диагностики дефектов КРУЭ и коммутационных аппаратов. Оценка технического состояния КРУЭ и коммутационных аппаратов в системе мониторинга BDM производится четырьмя методами диагностики:



- Контроль состояния изоляции КРУЭ, соединительных шин и подходящих линий. Диагностика производится на основе измерения и анализа частичных разрядов.
- Контроль работы привода коммутационных аппаратов. Производится по графикам изменения токов соленоидов управления и динамическим ударам в приводе.
- Анализ разновременности работы контактов по фазам. Производится по графикам изменения фазных токов.
- Контроль технологических параметров, набор которых зависит от типа контролируемого коммутационного аппарата.

По результатам работы всех диагностических подсистем BDM экспертной программой формируется итоговое заключение, определяющее текущее техническое состояние выключателя.

Система мониторинга температуры контактных соединений.

Система обеспечивает беспроводной контроль температуры высоковольтных токоведущих шин

и контактных соединений КРУЭ 6 (10)-35кВ и предназначен для автоматизации процессов оперативного мониторинга (сбора и передачи информации) режимов работы энергетического оборудования и его токоведущих шин, а также своевременного предупреждения нештатных и аварийных ситуаций при эксплуатации подстанций в различных нагрузочных режимах.

Комплекс состоит из беспроводных радиодатчиков, координатора и контрольно-приемного устройства осуществляющего прием сигналов, регистрацию и передачу информации.



15. Организация технического и коммерческого учета электроэнергии.

Для реализации коммерческого учета в РП/РТП и ТП с КРУЭ СФЕРА на напряжение 6(10), 20 и 35кВ в сетке первичных схем реализована функция CVt.

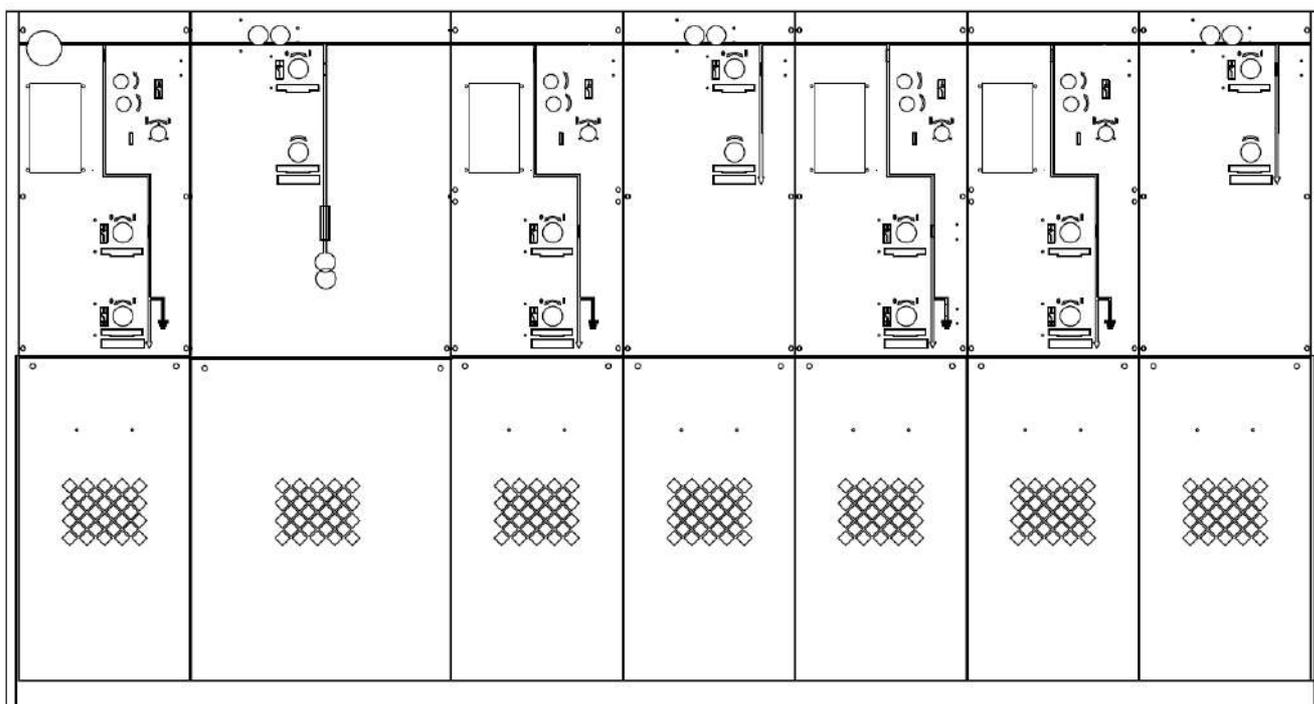
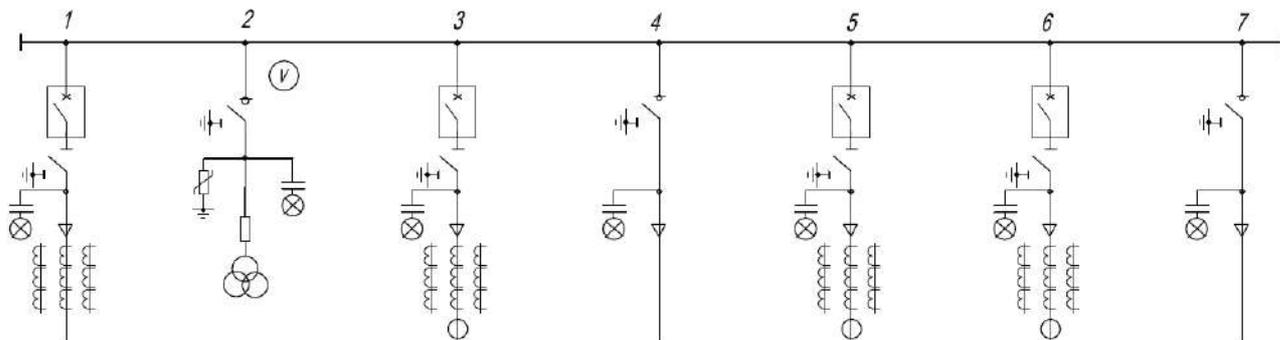


Варианты реализации технического и коммерческого учета э/э:

Трансформатор напряжения на секции.

Функция CVt с:

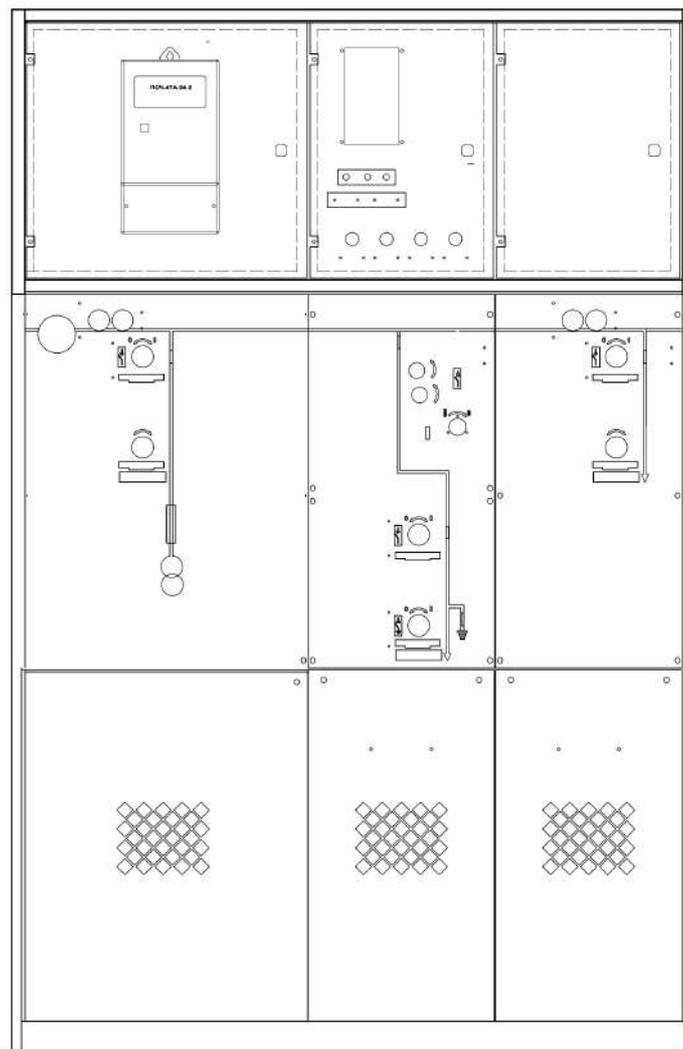
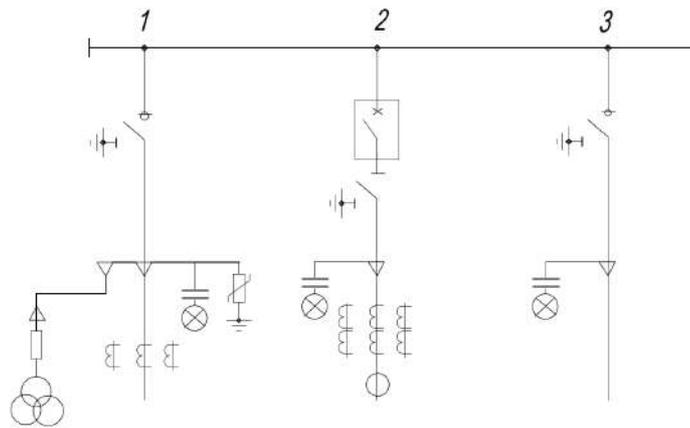
- Трансформатором напряжения,
- ОПН.



Трансформатор напряжения на вводе питания.

Функция CVt с:

- Трансформатором напряжения
- Комплектом адаптеров для ввода питания,
- Дополнительным комплектом (3 шт.) трансформаторов тока типа ТШ-ЭК 0,2S (устанавливаются на питающем кабеле),
- ОПН.





 119334, Москва, ул. Вавилова, д. 3, этаж

 www.baltenergomash.ru

 bem@baltenergomash.ru

 8 (800) 600-25-25