

СЕОМ электро

Комплектные распределительные устройства КРУ-ЭМ-05М



Назначение: для приёма и распределения электрической энергии трёхфазного переменного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением до 10 кВ в сетях с изолированной нейтралью.

Область применения:

- закрытые распределительные устройства (ЗРУ) электростанций и трансформаторных подстанций;
- распределительные пункты;
- контейнерные подстанции.

Структура условного обозначения



Пример записи для шкафа КРУ-ЭМ-05М с вакуумным выключателем Siemens, схемой главных цепей 002, номинальным током главных цепей 1600 А и током отключения выключателя 25 кА:

КРУ-ЭМ-05MS 12 002-1600.25 УЗ

Основные виды шкафов, токопроводов и их буквенное обозначение:

- ШВВ — шкаф с вакуумным выключателем;
- ШВН — шкаф с выключателем нагрузки;
- ШШР — шкаф с разъёмными контактными (шинными) соединениями;
- ШСТ — шкаф с силовыми трансформаторами собственных нужд;
- ШТН — шкаф с трансформаторами напряжения;
- ШКС — шкаф кабельных сборок;
- ШГВ — шкаф глухих вводов;
- ШМ — шинные мосты;
- ВП — вставки переходные.

КРУ-ЭМ-05М изготавливаются по ТУ ВУ 192147949.005-2014 и соответствуют требованиям ГОСТ 14693-90.

Основные технические характеристики

| | |
|--|--|
| Номинальное напряжение, кВ | 6; 10 |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 7,2; 12 |
| Номинальный ток главных цепей, А | 630; 1000; 1600; 2000; 2500 |
| Номинальный ток сборных шин, А | 630; 1000; 1600; 2000; 2500 |
| Номинальный ток отключения выключателя (встроенного в КРУ), кА | 16; 20; 25 |
| Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА | 41; 51; 64 |
| Ток термической стойкости (при времени протекания 3 с), кА | 16; 20; 25 |
| Время термической стойкости ножей заземления, с | 1 |
| Номинальный ток встраиваемых трансформаторов тока, А | 30/5–2000/5 |
| Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В | |
| - оперативных цепей постоянного (выпрямленного) тока | 110; 220 |
| - оперативных цепей переменного тока | 220 |
| - цепей трансформаторов напряжения | 100 |
| - цепей силового трансформатора (с глухозаземлённой нейтралью) | 380/220 |
| Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1 | нормальная |
| Вид изоляции | воздушная; комбинированная (воздушная и твёрдая) |
| Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей | с изолированными шинами; с неизолированными шинами; с частично изолированными шинами |
| Наличие выкатных элементов в шкафах | с выкатными элементами |
| Вид линейных высоковольтных присоединений | кабельные; шинные |
| Режим работы | продолжительный |
| Условия обслуживания | с односторонним обслуживанием; с двухсторонним обслуживанием |
| Вид управления | местное; дистанционное; местное и дистанционное |
| Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-96 | IP 21 |
| Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм (с трансформатором собственных нужд ТМГ-25) | 800×2425×1260 (800×2425×1360) |
| Масса, кг, не более | 700 |
| Условия эксплуатации ¹ : | |
| - температура окружающей среды, °С | от –25 до +40 |
| - относительная влажность (при 25 °С), не более, % | 80 |
| - высота установки над уровнем моря, не более, м | 1000 |
| Срок службы, лет | 25 |

¹ Окружающая среда — атмосфера типа II по ГОСТ 15150, при этом должна быть взрывобезопасной, пожаробезопасной, не содержащей токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих параметры изделия.

Комплектация

В КРУ-ЭМ-05М устанавливаются:

- вакуумные выключатели кассетного типа: SION (Siemens), VD-4 (ABB), ВВ/TEL («Таврида Электрик»), Эволис (Schneider Electric);
- выключатели нагрузки: NAL/NALF (ABB); OM/OMB с автокомпрессионным гашением дуги («Белэлтика»);
- разъединители РВЗ-ЭМ («СЕОМ электро»);
- микропроцессорные устройства защиты: МРххх («Белэлектромонтажналадка»), SEPAM, MiCOM (Schneider Electric), Siprotec (Siemens), REF (ABB);
- сухие трансформаторы питания собственных нужд с литой изоляцией: трёхфазные — мощностью до 25 кВ·А или однофазные — мощностью до 4 кВ·А;
- антирезонансные трансформаторы напряжения с литой изоляцией;
- трансформаторы тока с количеством вторичных обмоток до 4;
- ограничители перенапряжений (ОПН);
- индикаторы высокого напряжения с дополнительной функцией (2 сухих контакта) — «релейный сигнал» ИВН-ЭМ-12;
- индикатор сигналов ИС-ЭМ-08;
- оптическая дуговая защита;
- приборы учёта электроэнергии;
- дополнительные приборы (по требованию Заказчика);
- блок GSM для передачи информации о состоянии аппаратуры (по требованию Заказчика).

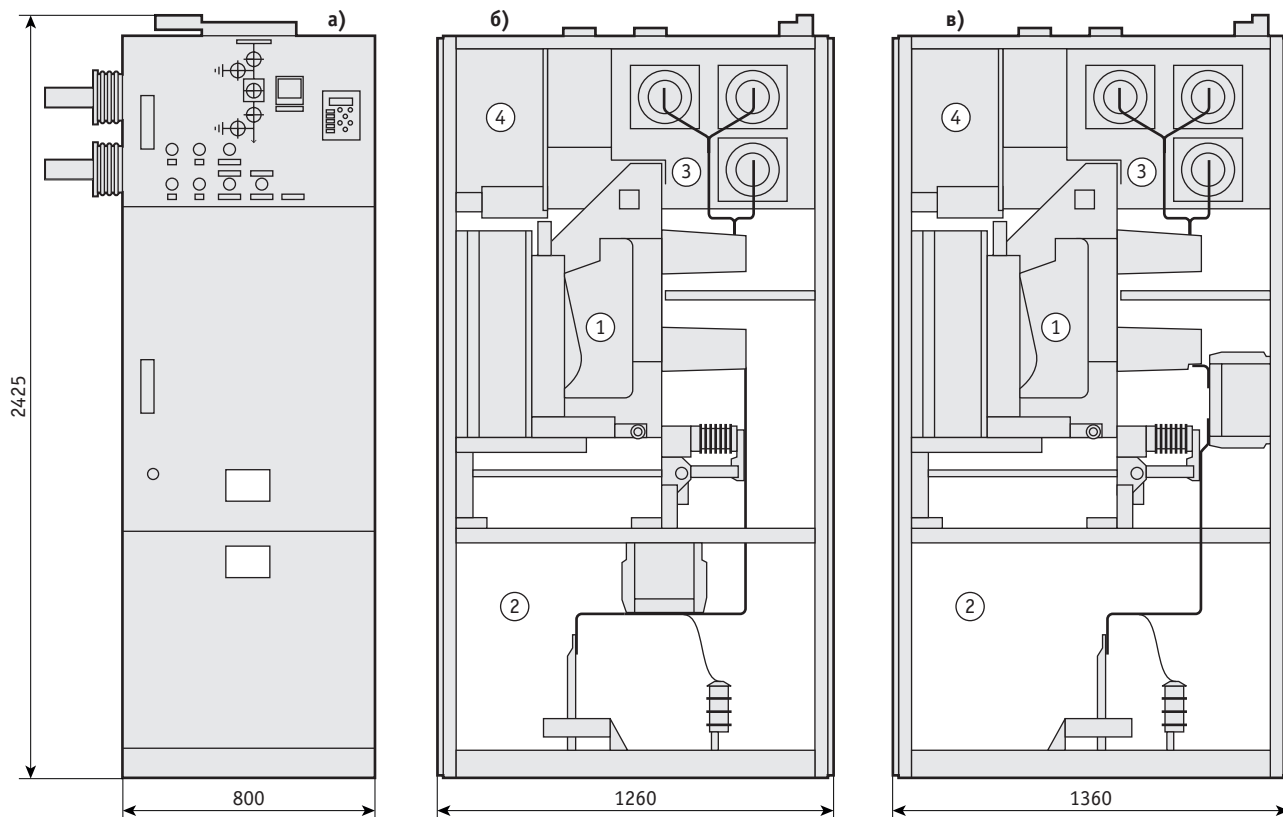
Особенности конструкции

Корпус КРУ-ЭМ-05М представляет собой жёсткую сварную металлическую конструкцию, состоящую из четырёх отсеков:

- выкатного элемента 1;
- линейных присоединений 2;
- сборных шин 3;
- релейной защиты и автоматики 4.

С целью уменьшения разрушающего воздействия избыточного давления газов, возникающего при дуговых коротких замыканиях внутри КРУ, предусмотрены независимые разгрузочные клапаны из отсеков выкатного элемента, линейных присоединений и сборных шин. Разгрузочные клапаны оборудованы контактами, которые сигнализируют о срабатывании.

Рис. 1. Габаритные размеры КРУ-ЭМ-05М



На выкатном элементе устанавливается вакуумный выключатель. Выкатной элемент имеет два фиксированных положения: рабочее и контрольное (испытательное). Его перемещение из одного положения в другое осуществляется с помощью механизма вкатывания при закрытой двери отсека. При выведении выкатного элемента в контрольное положение токоведущие части, находящиеся под напряжением, закрываются шторочным механизмом. Фиксирующее устройство обеспечивает закрепление выкатного элемента и исключает возможность его самопроизвольного перемещения внутри отсека.

В шкафах с выкатными элементами имеются следующие блокировки:

- от перемещения выкатного элемента из рабочего положения в контрольное и наоборот при включённом вакуумном выключателе;
- от включения вакуумного выключателя при нахождении выкатного элемента в промежуточном положении;
- от выкатывания выкатного элемента с разъединяющими контактами под нагрузкой;
- от перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее при включённых ножах заземлителя;
- от включения ножей заземлителя при нахождении выкатного элемента в рабочем положении;
- от включения заземлителя в шкафу секционирования с разъединителем

или разъединяющими контактами при рабочем положении выкатного элемента секционного выключателя;

- от отключения разъёма вспомогательных цепей в рабочем положении выкатного элемента;
- от открытия двери в рабочем положении выкатного элемента.

В шкафах со стационарно установленным силовым оборудованием имеются следующие блокировки:

- блокировка, не допускающая включения или отключения разъединителей при включённом выключателе главной цепи;
- блокировка между разъединителем и ножами заземления, не допускающая включения разъединителей при включённых ножах заземления либо включения ножей заземления при включённых разъединителях;
- блокировка стационарных разъединителей с дверями, не допускающая открывания дверей при включённых разъединителях.

Заземление главных цепей выполняется стационарными заземлителями. В шкафах КРУ, которые снабжены заземлителями сборных шин, предусмотрена возможность установки необходимых устройств для осуществления следующих блокировок:

- блокировки, не допускающей включения заземлителя при условии, что в других шкафах КРУ, от которых

возможна подача напряжения на участок главной цепи, где размещён заземлитель, выкатные элементы находятся в рабочем положении (или любые коммутационные аппараты находятся во включённом положении);

- блокировки, не допускающей при включённом положении заземлителя включения любых коммутационных аппаратов в других шкафах КРУ, от которых возможна подача напряжения на заземлённый участок главной цепи;
- приводы заземлителей имеют указатели положения и приспособления для их запирания во включённом или отключённом положении.

Все подлежащие заземлению части аппаратов и приборов, установленных в шкафу и на выкатном элементе, имеют электрический контакт с корпусом шкафа, соответственно с корпусом выкатного элемента и заземляющим проводником в КРУ.

В корпусах КРУ предусмотрено освещение.

Конкретные исполнения схем вспомогательных соединений разрабатываются по мере поступления заказов на КРУ. КРУ исполнения как на рис. 1в производится только двухстороннего обслуживания.

На панелях КРУ нанесена мнемосхема, сигнализирующая о состоянии шкафа: выкатной элемент вкатын, включён, заземляющие ножи включены/отключены и т. д.

Рекомендации по проектированию и применению

Шкафы в распределительном устройстве могут устанавливаться в один или два ряда, одно-стороннего или двухстороннего обслуживания.

Шкафы устанавливаются на полу над каналом или на межэтажном перекрытии с подводом силовых кабелей снизу.

Минимальное расстояние между рядами — 1600 мм.

В качестве вводных и линейных шкафов применяются шкафы с вакуумными выключателями (ШВВ) и кабельными и шинными присоединениями.

Для секционирования применяются шкафы с вакуумными выключателями с шинными присоединениями влево-вправо, а также шкафы с разъёмными контактными соединениями (ШШР).

Соединение шкафов по сборным шинам возможно с помощью шинных перемычек (ШП) и вставок (ВП).

Необходимо иметь в виду, что для упрощения схем блокировок заземляющие ножи в шкафах, используемых для секционирования, должны стоять только в одном из шкафов.

Если ряды соединяемых КРУ стоят фасадами в разные стороны (или навстречу друг другу), то для обеспечения подключения шинного моста в его конструкции

используются вставки с транспозицией шин (без изменения номера схемы).

Шкафы ШГВ позволяют выполнить шинный ввод со стороны стены. При этом шкафы ШГВ располагаются рядом со шкафом ввода (монтажный блок).

Питание собственных нужд может быть организовано при помощи шкафов со встроенными силовыми трансформаторами (ШСТ) мощностью 25 кВ·А или трансформаторов, расположенных отдельно, при этом для их защиты применяются предохранители, установленные в шкафах с силовыми предохранителями (ШПС). Вторичная аппаратура собственных нужд располагается в отдельном шкафу или в одном из шкафов КРУ.

При выполнении ввода-вывода несколькими кабелями (больше двух) большего сечения применяются шкафы кабельных сборок (ШКС) и шинные перемычки.

Трансформаторы напряжения, установленные в шкафах, могут подключаться на шины секции и (или) на ввод линии (трансформатора).

Пример компоновки РУ-10 кВ приведён на рис. 2, соответствующая схема главных цепей — на рис. 3.

Заземляющая шина крайнего шкафа ряда КРУ должна быть присоединена

к заземляющему устройству подстанции. Соединение заземляющих проводников (шин) между шкафами болтовое.

Сборные шины монтируются в шкафах КРУ путём последовательной установки шкафов и проведения отрезков шин и части рубашек проходных изоляторов через отверстия в боковых стенках соседних шкафов; соединение шин — болтовое или сварное. Для коммутации цепей учёта (счётчиков) предусматриваются испытательные коробки, а также может предусматриваться отдельный клеммник с крышкой, приспособленной для пломбирования. Необходимость пломбирования оговаривается при заказе.

Все магистральные шинки и межшкафные соединения прокладываются в верхнем канале над отсеками вторичной коммутации. «Вход-выход» магистральных шинок в эти отсеки выполняется на отдельный клеммник с разъединительными клеммами для сечения провода до 4 мм².

На приводах заземляющих ножей сборных шин (как правило, в шкафу ТН) устанавливаются замки электромагнитной блокировки (ЭМБ).

По заказу ЭМБ может устанавливаться также на приводах заземляющих ножей в других шкафах.

Пример проектирования РУ 10 кВ на базе КРУ-ЭМ-05

Рис. 2. Пример компоновки

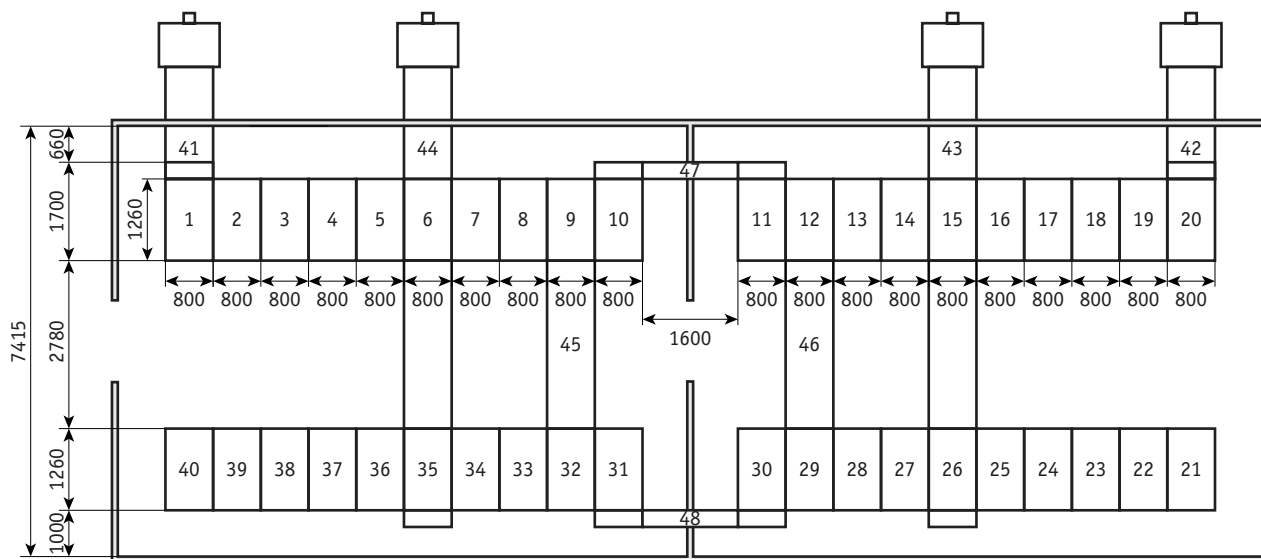
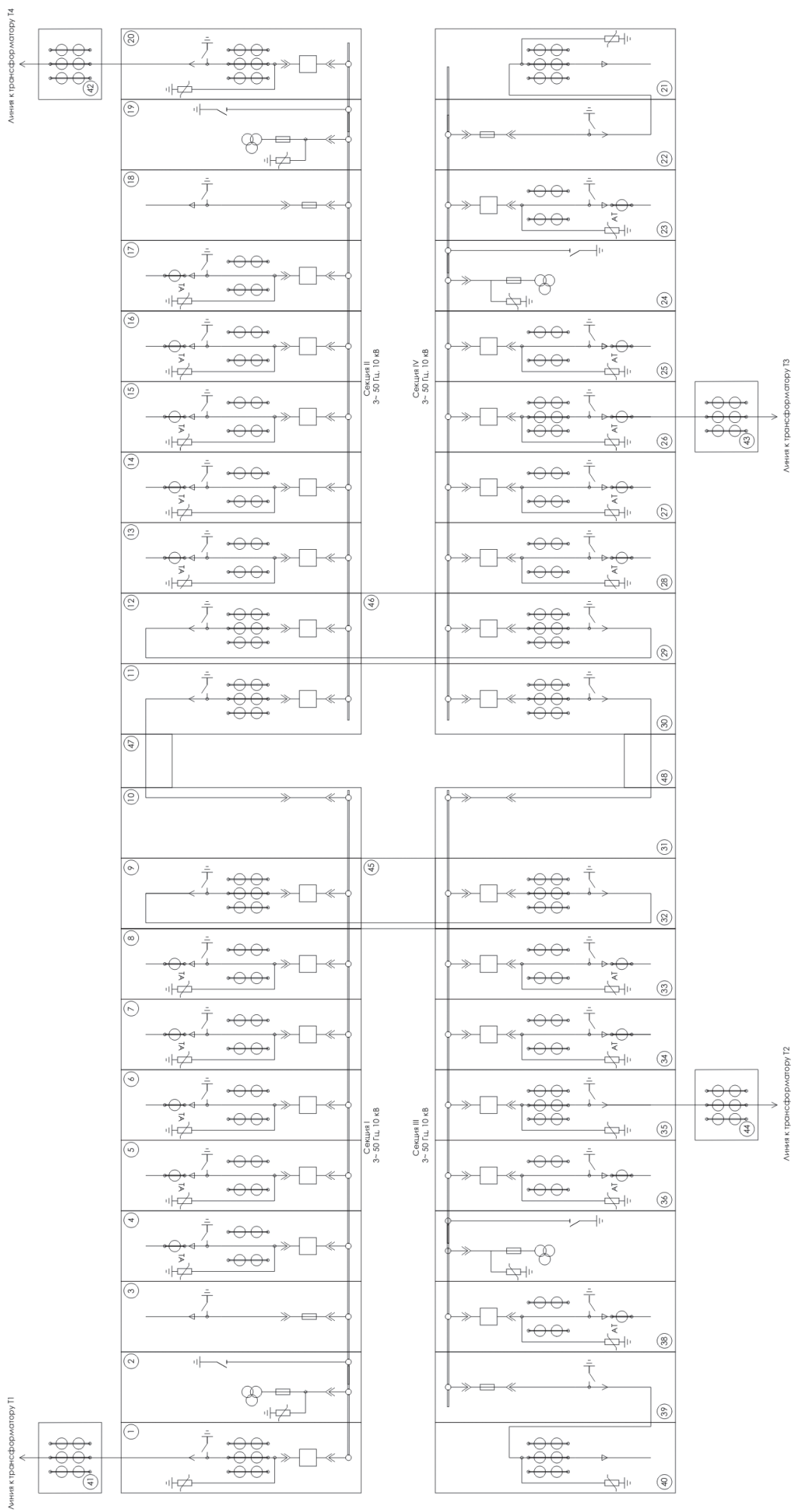
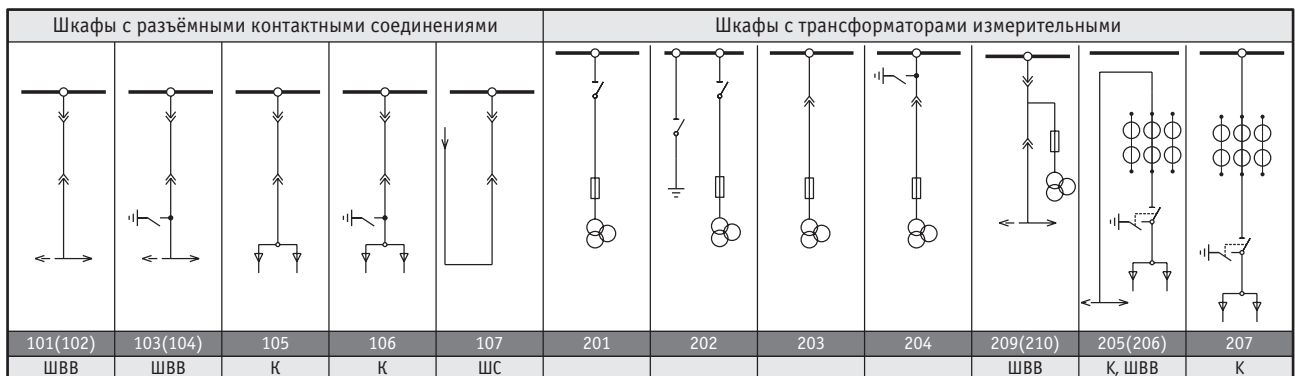
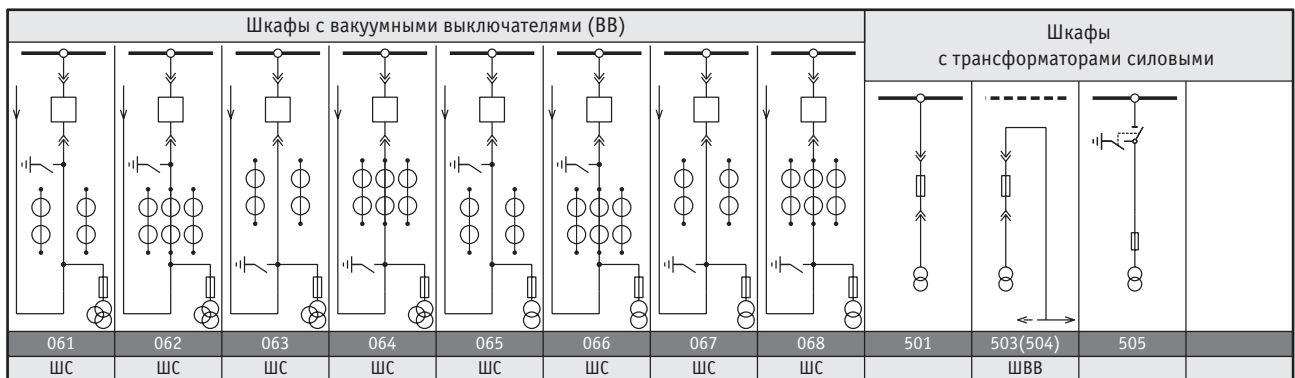
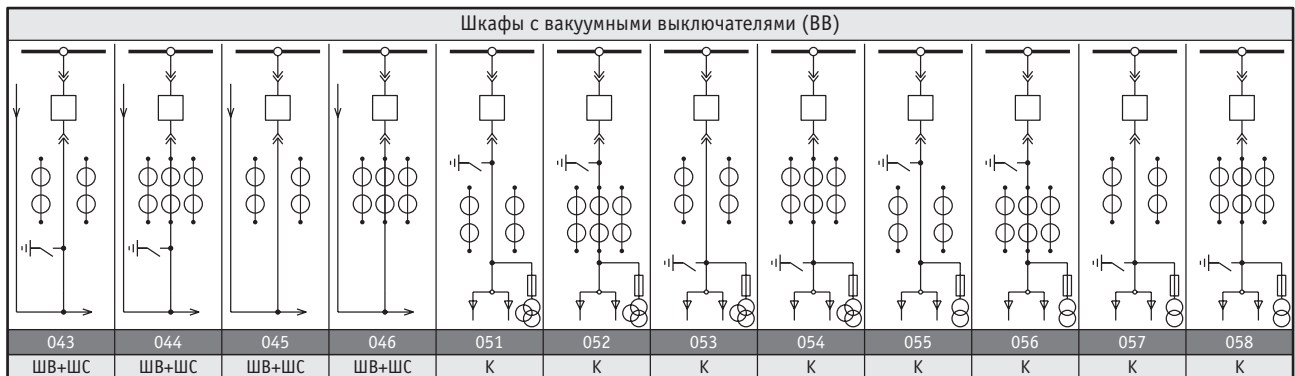
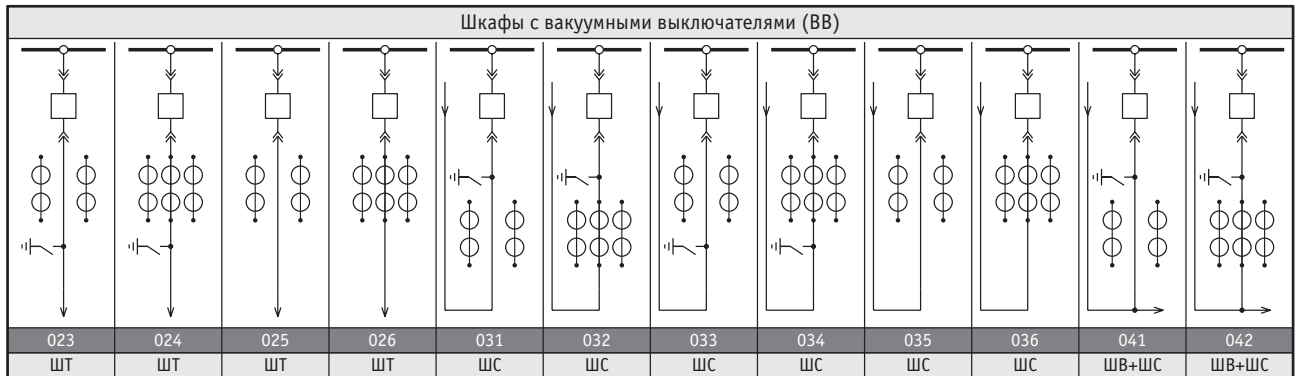
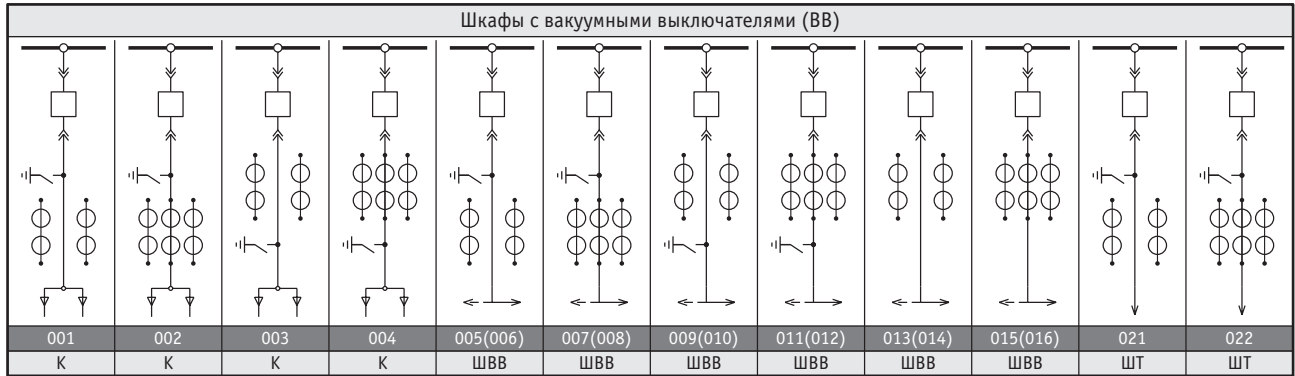


Рис. 3. Пример построения схем главных цепей



Принципиальные электрические схемы главных цепей КРУ-ЭМ-05М

Типы ввода-вывода: **К** — кабельный; **ШВВ** — шинный вправо(влево); **ШТ** — шинный с тыла; **ШС** — шинный сверху.



| Шкафы с выключателями нагрузки (ВН) | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | | | | |
| 301 | 302 | 303 | 305 | 308 | 309 | 311 | 312 | 313 | 315 | 318 | 319 |
| К | К | К | К | К | К | ШТ | ШТ | ШТ | ШТ | ШТ | ШТ |

| Шкафы с предохранителями силовыми (ШПС) | | | | | | Шкафы кабельных сборок | | | | Шкафы с аппаратурой СН | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|------------------------|-----|
| | | | | | | | | | | | |
| 331 | 332 | 335 | 336 | 337 | 338 | 401 | 402 | 403 | 404 | 901 | 902 |
| К | ШВВ | К | ШВВ | ШТ | ШТ | К | К | К | К | | |

| Шинные вводы (ШВ) | | | | Шинные заземлители | | Вставки переходные | | | | Шинные мосты | |
|-------------------|-----|-----|-----|--------------------|--------|--------------------|-----|--|--|--------------|--|
| | | | | | | | | | | | |
| 701 | 702 | 703 | 704 | 801 | 802 | 803 | 804 | | | 807 | |
| | | | | Слева | Справа | | | | | | |

При размещении трансформаторов тока между выключателем и заземлителем линии КРУ-ЭМ-05М производятся только двухстороннего обслуживания.

- ① Чередувание фаз (выводов) со стороны фасада ряда камер
- ② Чередувание фаз (выводов) при виде сверху

Форма опросного листа для заказа КРУ-ЭМ-05М

| Запрашиваемые данные | | Схема главных цепей КРУ* | Примечания |
|--------------------------|---|--|--|
| 1 | Номинальное напряжение | кВ | В связи с постоянным совершенствованием изделия предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в его конструкцию и в состав комплектующей аппаратуры, не ухудшающие качества изделия. ПЛАН УСТАНОВКИ КРУ |
| 2 | Номинальный ток сборных шин | А | |
| 3 | Номинальный ток отключения выключателя | кА | |
| 4 | Порядковый номер шкафа | | |
| 5 | Назначение шкафа | | |
| 6 | Номер схемы главных цепей | | |
| 7 | Схемы вспомогательных цепей** | | |
| 8 | Тип и номинальный ток выключателя | | |
| 9 | Вид (АС/DC) и величина оперативного напряжения, В | | |
| 10 | Коэффициент трансформации трансформаторов тока/класс точности | | |
| 11 | Фазы, в которых установлены трансформаторы тока | | |
| 12 | Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения | | |
| 13 | Количество кабелей/сечение, мм ² | | |
| 14 | Количество трансформаторов тока нулевой последовательности | | |
| 15 | Напряжение питания электромагнитной блокировки, В | выкатного элемента | |
| 16 | | заземляющего разъединителя | |
| 17 | Реле, требующее уточнения по заказу | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| Адреса: | | ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА КРУ-ЭМ-05М Штамп проектной организации | |
| 1. Проектной организации | | | |
| 2. Заказчика | | | |

* Приводится на опросном листе или прилагается.

** Прилагается или разрабатывается заводом-изготовителем.