

ЭНЕРГИЯ УСПЕХА



КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ
УСТРОЙСТВО НА НОМИНАЛЬНОЕ
НАПРЯЖЕНИЕ 10 кВ
«КРУ-МЭТЗ-10-14»



МЭТЗ
им. В. И. Козлова

Оглавление

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2. СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШКАФОВ КРУ-МЭТЗ-10-14	4
4. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	5
5. ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ВСТРАИВАЕМОЕ В ШКАФЫ КРУ-МЭТЗ-10-14....	6
6. КОНСТРУКЦИЯ ШКАФОВ КРУ-МЭТЗ-10-14	8
ОТСЕК ВЫДВИЖНОГО ЭЛЕМЕНТА	11
ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН	12
ОТСЕК КАБЕЛЬНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ	13
РЕЛЕЙНЫЙ ОТСЕК.....	13
7. БЛОКИРОВКИ	14
8. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ	15
9. НАДЕЖНОСТЬ И ГАРАНТИЯ	16
10. СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ ШКАФОВ КРУ	17
11. ПРИМЕР ОПРОСНОГО ЛИСТА	25



3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШКАФОВ КРУ-МЭТЗ-10-14

Таблица 3.1 – Основные параметры и технические характеристики шкафов КРУ-МЭТЗ-10-14

Наименование показателя	Значение									
	Номинальное напряжение, кВ	6					10			
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2					12				
Номинальный ток главных цепей, А	630; 1000; 1600; 2500					630; 1000; 1600; 2500				
Номинальный ток сборных шин, А	630; 1000; 1600; 2500					630; 1000; 1600; 2500				
Номинальный ток отключения выключателя, кА	12,5	16	20	25	31,5	12,5	16	20	25	31,5
Ток термической стойкости*, кА	12,5	16	20	25	31,5	12,5	16	20	25	31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	32	41	51	64	81	32	41	51	64	81
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В; - постоянного тока; - переменного тока; - цепей трансформаторов напряжения	110, 220 220 100									
Уровень изоляции	нормальная по ГОСТ 1516.3									
Вид изоляции	воздушная, комбинированная (воздушная и твердая)									
Условия обслуживания	с односторонним обслуживанием; двухсторонним обслуживанием									с
Степень защиты оболочек	IP31, IP43** по ГОСТ 14254									
Вид управления	местное; дистанционное; местное и дистанционное									
Материал шин	алюминий; медь									
Вид линейных высоковольтных подсоединений	кабельные; шинные									
Срок службы, лет	25									
* Время протекания тока термической стойкости для главных цепей – 3с, для заземляющих ножей –1с. ** По заказу.										

Таблица 3.2 – Габаритные размеры для исполнений шкафов КРУ-МЭТЗ-10-14.

Исполнение шкафа КРУ	Габариты ВхLхН, мм, не более
Одностороннего обслуживания на токи до 1600 А включительно	750 x 1300 x 2420
Двухстороннего обслуживания на токи до 1600 А включительно	750 x 1300 x 2300
Двухстороннего обслуживания на токи свыше 1600 А	950 x 1450 x 2300
Двухстороннего обслуживания на токи до 1600 А включительно при токе сборных шин свыше 1600 А	750 x 1450 x 2300

По требованию заказчика могут быть изготовлены шкафы КРУ-МЭТЗ-10-14 других габаритных размеров.

4. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В части воздействия факторов внешней среды шкафы КРУ-МЭТЗ-10-14 соответствуют климатическому исполнению УЗ по ГОСТ 15150-69 и по ГОСТ 15543.1-89, при этом рабочий диапазон температуры окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 40 °С.

Степень защиты по ГОСТ 14254-96 – IP31, IP43*.

Номинальные значения климатических факторов:

- Высота над уровнем моря не более 1000 м.
- При температуре -25°С и ниже необходимо осуществлять подогрев помещения распределительного устройства (РУ). Для обеспечения нормальной работы аппаратуры в релейном шкафу может быть предусмотрен обогрев.
- Окружающая среда невзрывоопасная; не содержащая газов, насыщенных токопроводящей пылью; паров и химических отложений, вредных для изоляции токоведущих частей, которые бы ухудшали параметры шкафов КРУ в недопустимых пределах (атмосфера II по ГОСТ 15150-69).
- В части воздействия механических факторов внешней среды шкафы КРУ соответствуют группе М39 по ГОСТ 17516.1-90.
- Шкафы КРУ сейсмостойки для видов климатического исполнения УЗ ГОСТ 15150-69, при воздействии землетрясений интенсивностью 7 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 29 м и соответствуют требованиям НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций» для категории сейсмостойкости II.
- Уровень изоляции КРУ соответствует требованиям ГОСТ 1516.3-96.
- Шкафы КРУ-МЭТЗ-10-14 соответствуют требованиям ТУ ВУ 100211261.094 – 2015.

* - по заказу.



Рисунок 3 – Шкаф КРУ-МЭТЗ-10-14
одностороннего обслуживания



Рисунок 2 – Шкаф КРУ-МЭТЗ-10-14
двухстороннего обслуживания на токи
свыше 1600 А

5. ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ВСТРАИВАЕМОЕ В ШКАФЫ КРУ-МЭТЗ-10-14

Таблица 5.1 – Высоковольтных выключателей

Наименование	Іном, А	Іоткл, кА	Производитель
VS1BEL-12	630, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500	20, 25, 31.5, 40	HEAG
BB-PTH-10	630, 1000, 1250, 1600	20, 25, 31.5	Ратон
SION 3AE	800, 1250, 2000, 2500	20, 25, 31.5, 40	SIEMENS
VD4	630, 1250, 1600, 2000, 2500	20, 25, 31.5, 40	ABB
BB/TEL-10 (ISM15_LD, ISM15_Shell)	1000, 2000	20, 31.5	Таврида-Электрик
LF1, LF2 (элегазовый)	630, 1250, 2000	31.5, 40	Schneider Electric
Другие	По требованию заказчика		

Таблица 5.2 – Микропроцессорные защиты

Наименование	Производитель
МР, ТЭЗ-24, МДО-1	ОАО «БЭМН»
БМРЗ, ДУГА	НТЦ «Механотроника»
ТОР	ООО «Релематика»
БЭ2502А	ООО НПП «ЭКРА»
ОРИОН, СИРИУС	ЗАО «РАДИУС Автоматика»
REF	ABB
SIPROTEC	SIEMENS
Другие	По требованию заказчика

Таблица 5.3 – Трансформаторы тока

Наименование	Производитель
ТОЛ-10	ОАО «МЭТЗ им. В.И. Козлова»
ТЛО-10	ООО «Электрощит-К»
ТОЛ-10	ОАО «СЗТТ»
ТОЛ-СВЭЛ-10	АО «Группа «СВЭЛ»
Другие	По требованию заказчика

Таблица 5.4 – Трансформаторы тока нулевой последовательности

Наименование	Производитель
ТЗЛМ-1, ТЗРЛ-70/100/125	ОАО «СЗТТ»
ТЗЛК (ТЗЛКР)-0,66	ООО «Электрощит-К»
Другие	По требованию заказчика

Таблица 5.5 – Трансформаторы напряжения

Наименование	Производитель
ЗНОЛП-10(6)	ОАО «СЗТТ»
ЗНОЛП-ЭК-10(6)	ООО «Электрощит-К»
Другие	По требованию заказчика

Таблица 5.6 – Трансформаторы силовые

Наименование	Производитель
ОЛС-0,63/6(10), ОЛС-1,25/6(10)	ОАО «МЭТЗ им В.И. Козлова»
ОЛС-0,63/6(10), ОЛС-1,25/6(10)	ОАО «СЗТТ»
Другие	По требованию заказчика

Таблица 5.7 – Ограничители перенапряжений

Наименование	Производитель
ОПН-П-6(10)-7,2(12)	ЗЭУ
ОПН-РТ/TEL-6(10)-6,9(11,5)	Таврида-Электрик
Другие	По требованию заказчика





Примечание. По согласованию с заводом-изготовителем возможно применение другого типа оборудования с другими параметрами.

6. КОНСТРУКЦИЯ ШКАФОВ КРУ-МЭТЗ-10-14

КРУ состоит из отдельных шкафов с коммутационными аппаратами и другой высоковольтной комплектующей аппаратурой, с приборами измерения, устройствами автоматики и защиты, а также аппаратурой управления, сигнализации и другими вспомогательными устройствами. КРУ поставляется по одному шкафу, а также в собранном виде.

Шкаф КРУ представляет собой металлоконструкцию, изготовленную из высококачественной оцинкованной стали, детали которой изготовлены на высокоточном оборудовании методом холодной штамповки. Соединения выполнены на усиленных стальных вытяжных заклепках и резьбовых соединениях. Наружные элементы конструкции - двери фасада, боковые панели крайних в ряду шкафов и т.д. окрашены методом порошкового напыления (цвет RAL 7035).

Каркас шкафа разделен вертикальными и горизонтальными металлическими перегородками на:

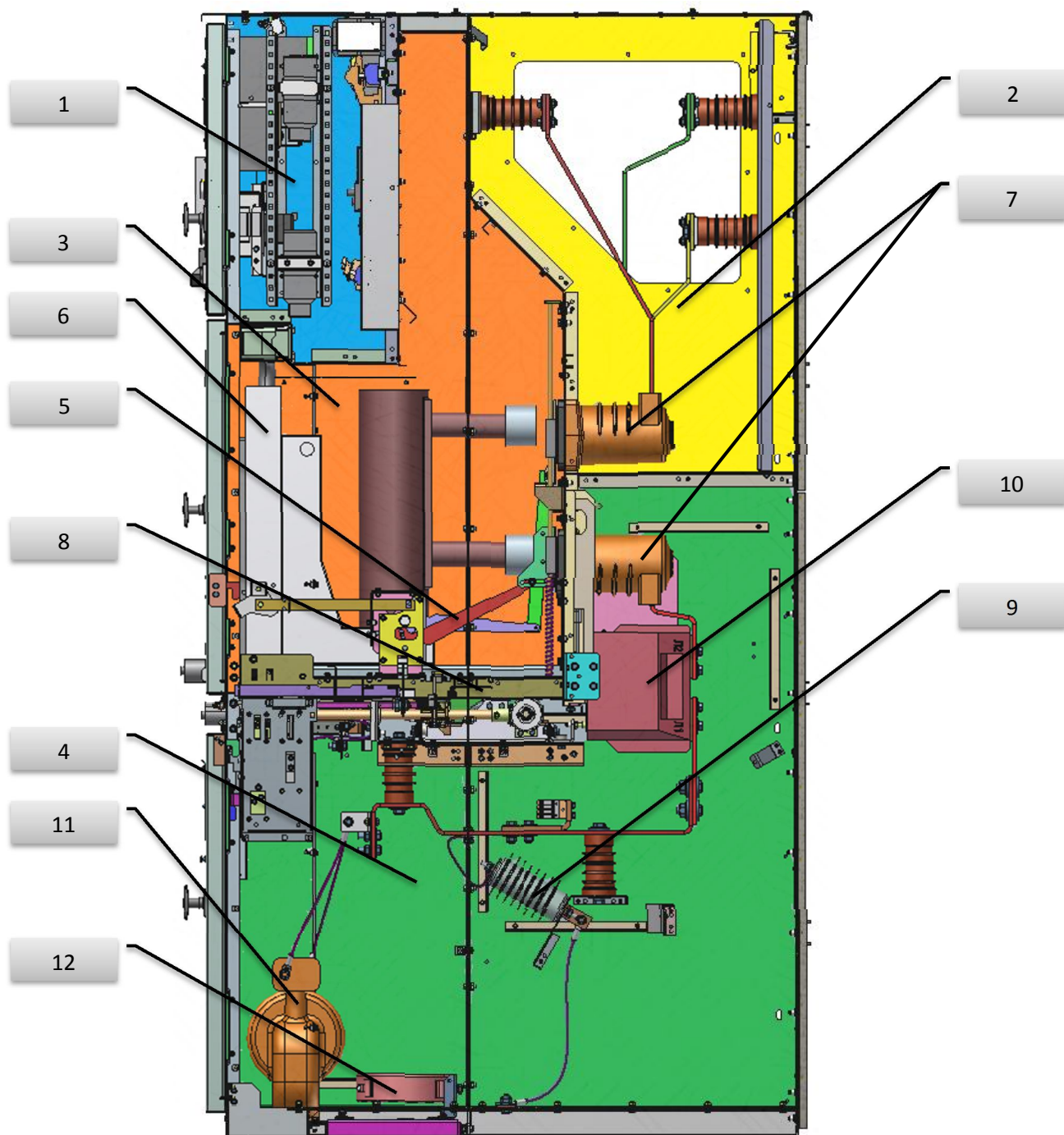
-  релейный отсек;
-  отсек выдвижного элемента (ВЭ);
-  отсек сборных шин;
-  отсек кабельных присоединений, в котором располагаются также трансформаторы тока, напряжения и линейные шины.

Для изоляции неподвижных токоведущих контактов, а также для секционирования сборных шин в пределах одного шкафа, используются эпоксидные проходные изоляторы, благодаря этому локализация происходит в пределах одного отсека шкафа.



Рисунок 4 – КРУ-МЭТЗ-10-14
двухстороннего обслуживания на
токи свыше 1600 А

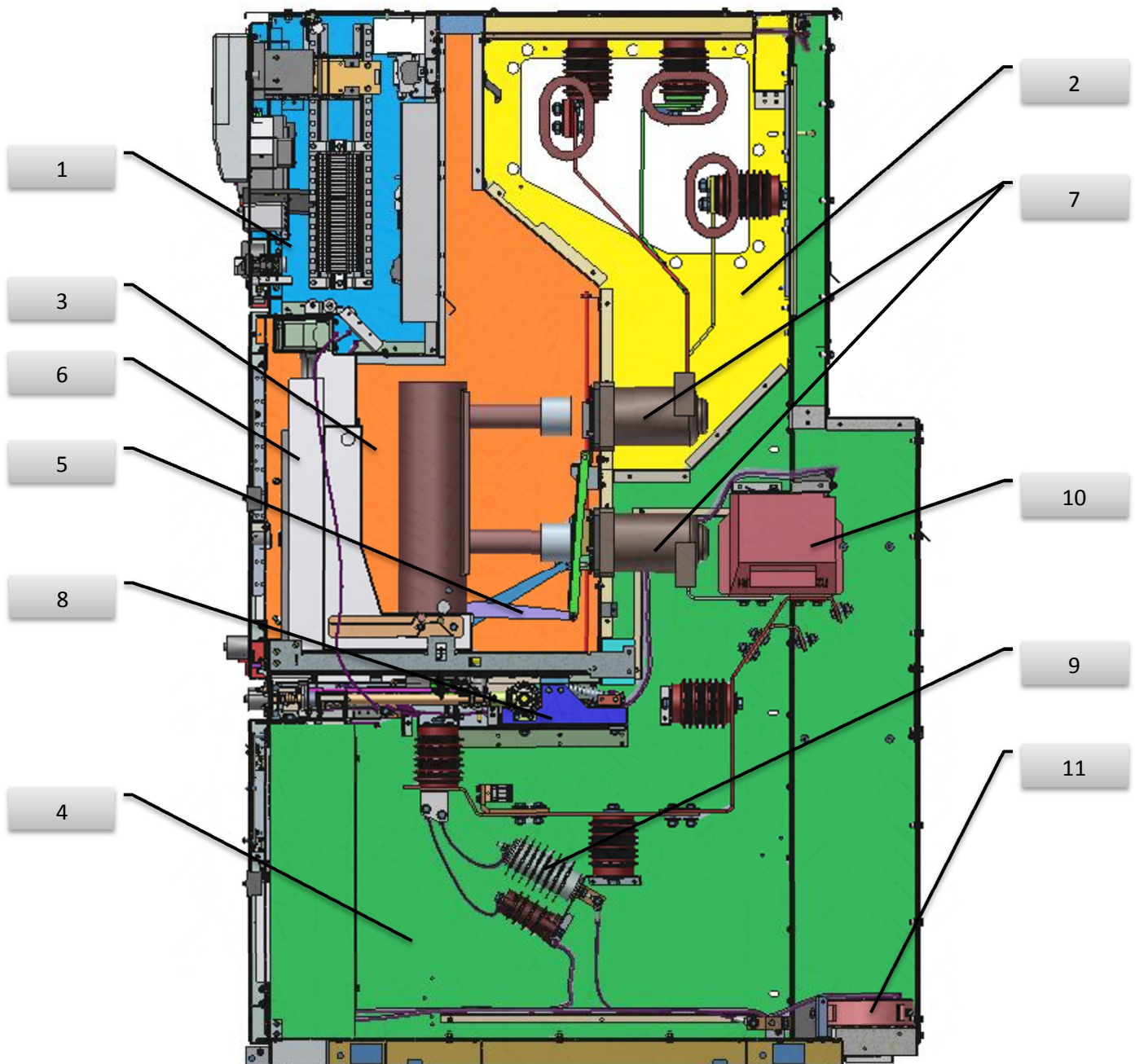
Основные функциональные элементы шкафа КРУ одностороннего обслуживания вводной (отходящей) линии и секционного выключателя показаны на рисунке 6.1.



- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. блок аппаратуры (релейный отсек); | 8. заземлитель; |
| 2. отсек сборных шин; | 9. ограничитель перенапряжения; |
| 3. отсек выдвижного элемента; | 10. трансформатор тока; |
| 4. отсек кабельных присоединений; | 11. трансформатор напряжения; |
| 5. шторочный механизм; | 12. трансформатор тока нулевой последовательности. |
| 6. выключатель на выдвижном элементе; | |
| 7. проходные изоляторы; | |

Рисунок 5 – Основные функциональные элементы шкафа КРУ одностороннего обслуживания

Основные функциональные элементы шкафа КРУ двухстороннего обслуживания вводной (отходящей) линии и секционного выключателя приведены на рисунке 6.2.



- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. блок аппаратуры (релейный отсек); | 7. проходные изоляторы; |
| 2. отсек сборных шин; | 8. заземлитель; |
| 3. отсек выдвижного элемента; | 9. ограничитель перенапряжения; |
| 4. отсек кабельных присоединений; | 10. трансформатор тока; |
| 5. шторочный механизм; | 11. трансформатор тока нулевой последовательности. |
| 6. выключатель на выдвижном элементе; | |

Рисунок 6 – Основные функциональные элементы шкафа КРУ двухстороннего обслуживания на токи свыше 1600 А

ОТСЕК ВЫДВИЖНОГО ЭЛЕМЕНТА

В состав отсека выдвижного элемента шкафов КРУ-МЭТЗ-10-14:

- встроенная тележка ВЭ;
- шторочный механизм;
- кассетно-выдвижной элемент с ручным или электромоторным приводом перемещения;
- система подвижных шторок из стеклотекстолита, автоматически закрывающихся при перемещении ВЭ из рабочего положения;
- проходные изоляторы с неподвижными контактами;
- панель с механическими и электромагнитными блокировками;
- датчик оптической дуговой защиты (по заказу);
- штепсельный разъем вспомогательной цепи.

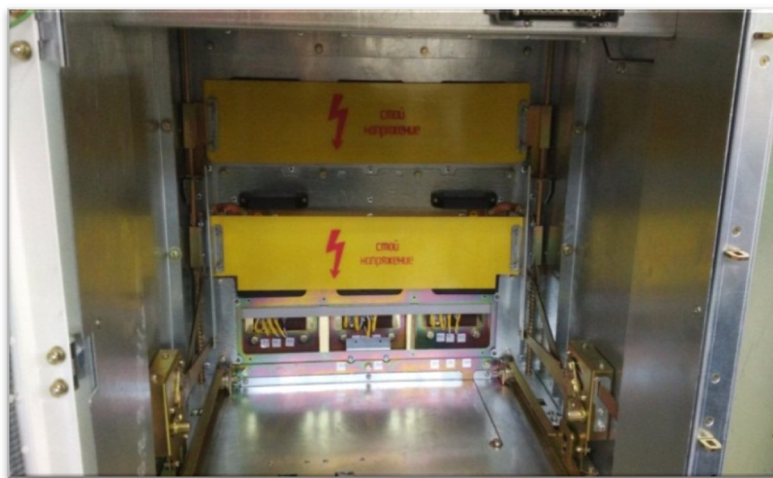


Рисунок 7 – Шторочный механизм

Выдвижные элементы устанавливаются на тележку аппаратную, позволяющую занимать следующие положения по отношению к отсеку: рабочее, контрольное, отключенное и ремонтное:

- рабочее положение – разъемные контакты главной и вспомогательной цепей замкнуты и ВЭ полностью подключен для выполнения своих функций;
- контрольное положение – то фиксированное положение ВЭ, при котором разъемные контакты главной цепи разомкнуты, а вспомогательные цепи замкнуты и обеспечивают возможность проведения испытаний ВЭ и проверки вспомогательных цепей;
- отключенное положение – разъемные контакты главной и вспомогательной цепи разомкнуты, а ВЭ зафиксирован в отсеке ВЭ;
- ремонтное положение – ВЭ полностью извлечен из корпуса шкафа, выдвижной элемент в контрольном положении, разъемные контакты главных и вспомогательных цепей разомкнуты.

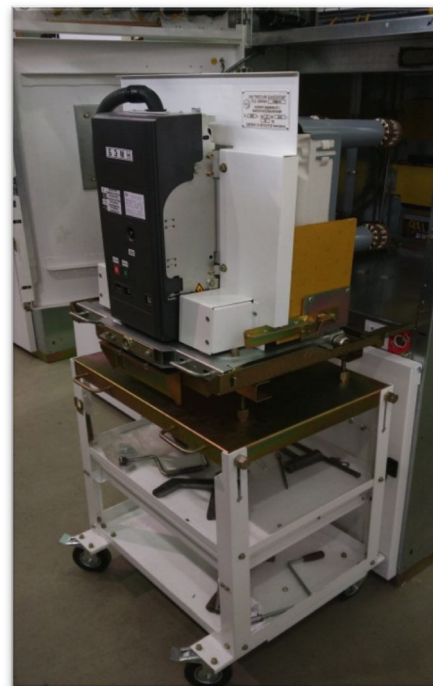


Рисунок 8 – Выдвижной элемент в ремонтном положении

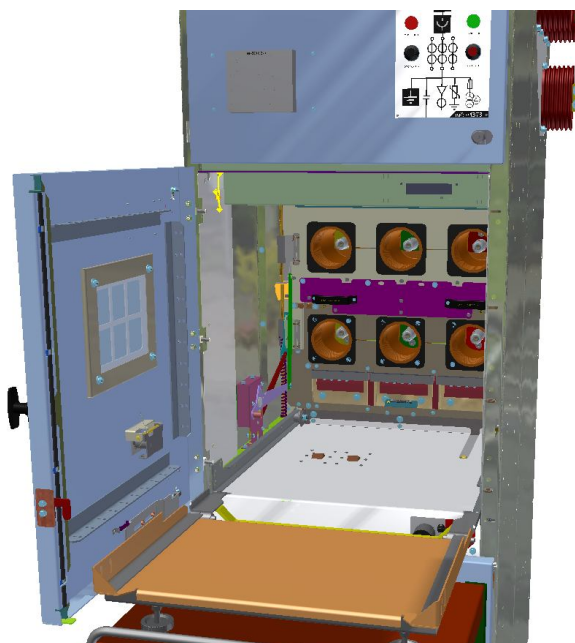


Рисунок 10 – Отсек ВЭ с трансформаторами тока в шкафу одностороннего обслуживания

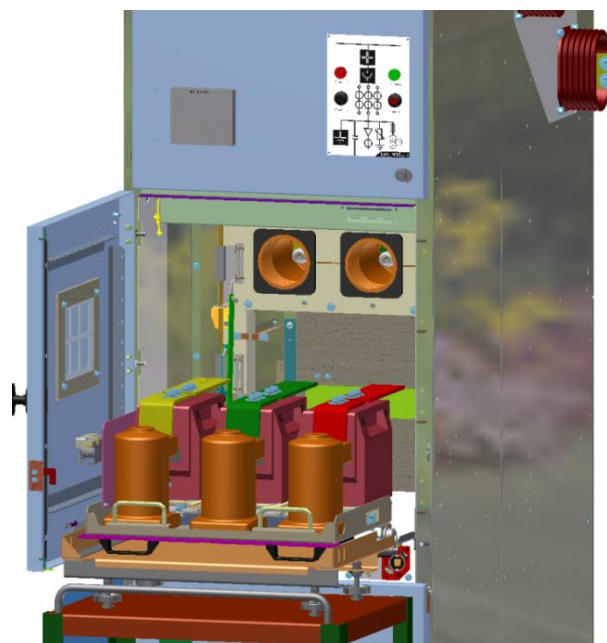


Рисунок 9 – Панель с трансформаторами тока шкафа одностороннего обслуживания на сервисной тележке

Для замены или обслуживания трансформаторов тока в камерах КРУ-МЭТЗ-10-14 одностороннего обслуживания имеется возможность выкатить на сервисную тележку панель с трансформаторами тока и изоляторами через отсек выдвигного элемента.

ОТСЕК СБОРНЫХ ШИН

Устройство отсека сборных шин показано на рисунке 11. В отсеке размещается система сборных шин, объединяющая главные цепи всех шкафов КРУ в единую электрическую схему распределительного устройства и включающая в себя:

- токоведущие шины;
- проходные изоляторы от выключателя в отсек сборных шин;
- проходные и опорные изоляторы сборных шин;
- откидная крышка сброса избыточного давления, сопряженная с концевым выключателем или клапан без концевого выключателя;
- датчик дуговой защиты (волоконно-оптический).

В шкафах КРУ для сборных шин и шин главных цепей применяются плоские шины прямоугольного сечения, выполненные из алюминия или меди. На сборные шины и ответвления от них нанесена цветная маркировка: фаза А – желтый, фаза В – зеленый, фаза С – красный.

Доступ к сборным шинам в процессе монтажа или эксплуатации возможен через верх шкафа после снятия клапана сброса давления либо через отсек кабельных присоединений (для шкафа двухстороннего обслуживания) после демонтажа съемной панели.



Рисунок 11 – Откидная крышка и сборные шины шкафа одностороннего обслуживания

ОТСЕК КАБЕЛЬНЫХ ПРИСОЕДИНЕНИЙ

В отсеке кабельных присоединений шкафа находятся:

- трансформаторы тока;
- трансформаторы тока нулевой последовательности
- верхние неподвижные контакты в изоляторах;
- вводные шины с отпайками от них;
- общие шины смежных шкафов;
- заземляющий разъединитель (ЗР);
- два концевых выключателя, один воспринимает положение вала ЗР, а другой контролирует положение клапана разгрузки ВЭ.

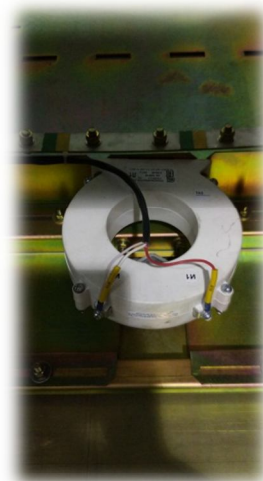


Рисунок 12 – ТТНП

РЕЛЕЙНЫЙ ОТСЕК



Рисунок 13 – Релейный отсек КРУ-МЭТЗ-10-14

Над отсеком ВЭ находится релейный отсек со встроенной аппаратурой релейной защиты и автоматики, аппаратурой управления, измерения, сигнализации, клеммными рядами. Дверь релейного отсека снабжена механизмом запираения, который отпирается и запирается с помощью ключа.

На фасадной двери устанавливается активная мнемосхема, показывающая положение ВЭ (контрольное/рабочее), состояние выключателя (Вкл./Откл.) и заземляющего разъединителя (Вкл./Откл.), блок микропроцессорных защит, индикатор наличия высокого напряжения, приборы измерения, кулачковые переключатели (по заказу). Релейные блоки КРУ при необходимости могут быть оборудованы устройствами обогрева, обеспечивающими нормальную работу релейной аппаратуры при температуре окружающей среды в помещениях РУ ниже минус 5° С.



Рисунок 14 – Дверь блока аппаратуры

Релейные шкафы могут изготавливаться отдельно от шкафов КРУ для размещения в них общестанционных аппаратов вспомогательных цепей, например, аппаратуры АЧР, АВР, дуговой защиты, счетчиков электроэнергии и др. Такие шкафы изготавливаются в навесном и напольном исполнениях.

7. БЛОКИРОВКИ

В шкафах КРУ установлены устройства механической, электромагнитной и электромеханической блокировок с блок-замками и блок-контактами.

- блокировка, не допускающая перемещений ВЭ из рабочего положения в контрольное (разобщенное), а также из контрольного (разобщенного) положения в рабочее при включенном положении установленного на выдвижном элементе коммутационного аппарата;
- блокировка, не допускающая включения коммутационного аппарата, установленного на ВЭ, при положении выдвижного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями;
- блокировка, не допускающая перемещения ВЭ из контрольного (разобщенного) в рабочее положение при включенных ножах заземлителя;
- блокировка, не допускающая вкатывания и выкатывания ВЭ с разъединяющими контактами под нагрузкой (для шкафов без выключателей);
- блокировка, не допускающая включения заземлителя в шкафу секционирования с разъединяющими контактами при рабочем положении ВЭ секционного выключателя;
- блокировка, не допускающая включения заземлителя при условии, что в других шкафах КРУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземлитель, ВЭ находятся в рабочем положении (или любые коммутационные аппараты находятся во включенном положении);
- блокировки, не допускающей при включенном положении заземлителя перемещения в рабочее положение ВЭ (или

включения любых коммутационных аппаратов) в других шкафах КРУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземлитель;

- блокировка навесными замками (предохранительная блокировка) шторного механизма в закрытом положении, а также вала заземлителя в положениях включенного и отключенного заземлителя;
- электромеханическая блокировка для заземлителя, которая при отсутствии напряжения возбуждения не позволяет выполнять операции размыкания и замыкания заземлителя.

Шкафы КРУ дополнительно оснащены следующими блокировками:

- ❖ блокировка дверей отсека ВЭ, не позволяющая открыть двери отсека при положении ВЭ в любом положении, кроме контрольного;
- ❖ блокировка дверей отсека подключений, не позволяющая открыть двери отсека при отключенных заземляющих ножах шкафа;
- ❖ блокировка привода заземлителя, не позволяющая отключить ножи заземления при открытой двери отсека подключений;
- ❖ блокировка ВЭ, не позволяющая его перемещение в рабочее положение из контрольного при открытых дверях отсека ВЭ.

В КРУ-МЭТЗ-10-14 имеется быстродействующая дуговая защита, выполненная с использованием разгрузочных клапанов избыточного давления в сочетании с чувствительными элементами дуговой защиты фототиристорами или оптоволоконными датчиками, установленными в высоковольтных отсеках шкафов. Контроль положения разгрузочных клапанов избыточного давления осуществляется путевыми конечными выключателями, подключенными к соответствующим цепям схем дуговой защиты.

8. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Заказ на изготовление и поставку шкафов производится по опросным листам, согласованным с заводом. В комплект поставки входят:

- Шкафы КРУ-МЭТЗ-10-14;
- Комплект запчастей, инструмента, приспособлений (ЗИП);
- Эксплуатационная документация.

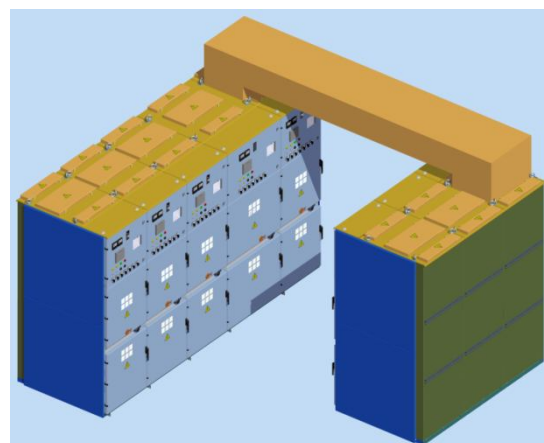
К комплекту шкафов КРУ должна прикладываться следующая эксплуатационная документация:

- паспорт на ячейки КРУ;
- руководство по эксплуатации;
- электрические схемы главных цепей;

- электрические схемы вспомогательных цепей;
- электрические монтажные схемы вспомогательных цепей;
- габаритные чертежи;
- эксплуатационная документация на комплектующую аппаратуру, входящую в комплект поставки;
- ведомость ЗИП;
- КД комплекта монтажных частей.
- иная документация, в соответствии с требованиями договора поставки.

Также в комплект поставки шкафов КРУ по требованию заказчика могут входить:

- ❖ Шинные перемычки, шинные мосты;
- ❖ Переходные шкафы для стыковки вновь изготавливаемых шкафов;
- ❖ Силовые кабели;
- ❖ Шкафы питания цепей электромагнитной блокировки;
- ❖ Шкафы распределения постоянного оперативного тока;
- ❖ Тележки фазировочные, тележки технологические.



9. НАДЕЖНОСТЬ И ГАРАНТИЯ

Изготовитель гарантирует соответствие ячеек КРУ требованиям ГОСТ 14693 и ТУ ВУ 100211261.094-2015 при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации КРУ – 24 месяца с момента ввода КРУ в эксплуатацию, но не более 48 месяцев со дня отгрузки изготовителем.

Гарантии на покупные комплектующие изделия определяются документацией изготовителей соответствующих изделий.

Требования по гарантии при поставке на АЭС согласно договору поставки.



10. СХЕМЫ ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ ШКАФОВ КРУ

Принципиальные схемы соединений главных цепей шкафов КРУ-МЭТЗ-10-14 отражают типовую комплектацию шкафов. По специальному заказу могут быть изготовлены шкафы со схемами главных цепей, представленных заказчиком.

Схема главных цепей								
	Номер схемы	001	002	003	004	005	006	007
Назначение камер	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод, секционный выключатель	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия

Схема главных цепей								
	Номер схемы	009	010	011	012	013	014	015
Назначение камер	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод с тыла	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод, секционный выключатель	Ввод, отходящая линия

Схема главных цепей								
	Номер схемы	017	018	019	020	021	022	023
Назначение камер	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Шинный ввод с тыла	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод с тыла	Шинный ввод сверху с тыла	Шинный ввод сверху с тыла

Схема главных цепей								
Номер схемы	025	026	027	028	029	030	031	032
Назначение камеры	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод, секционный выключатель	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Шинный ввод с тыла	Шинный ввод, секционный выключатель	Шинный ввод, секционный выключатель
Схема главных цепей								
Номер схемы	033	034	035	036	037	038	039	040
Назначение камеры	Шинный ввод сверху	Шинный ввод сверху	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия
Схема главных цепей								
Номер схемы	041	042	043	044	045	046	047	048
Назначение камеры	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Шинный ввод	Шинный ввод	Шинный ввод	Шинный ввод

Схема главных цепей								
	Номер схемы	049	050	051	052	053	054	055
Назначение камеры	Шинный ввод	Шинный ввод	Ввод, отходящая линия	Шинный ввод	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия

Схема главных цепей								
	Номер схемы	057	058	059	060	061	062	063
Назначение камеры	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Шинный ввод	Шинный ввод	Шинный ввод	Шинный ввод

Схема главных цепей								
	Номер схемы	065	066	067	068			
Назначение камеры	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия	Ввод, отходящая линия				

Схема главных цепей								
	Номер схемы	201	202	202	203	204	205	206
Назначение камеры	Трансформатор напряжения	Трансформатор напряжения	Трансформатор напряжения	Трансформатор напряжения с ТЧН	Трансформатор напряжения с ТЧН	Трансформатор напряжения	Трансформатор напряжения	Трансформатор напряжения
Схема главных цепей								
	Номер схемы	209	210	211	212	213	214	215
Назначение камеры	Трансформатор напряжения с ТЧН	Трансформатор напряжения с ТЧН	Трансформатор напряжения с ТЧН	Трансформатор напряжения с ПЧН	Трансформатор напряжения с СР	Трансформатор напряжения с СР	Трансформатор напряжения с СР	Трансформатор напряжения и шин. ввод
Схема главных цепей								
	Номер схемы	217	218	219	220			
Назначение камеры	Трансформатор напряжения и шин. ввод	Трансформатор напряжения и каб. ввод	Трансформатор напряжения	Трансформатор напряжения				

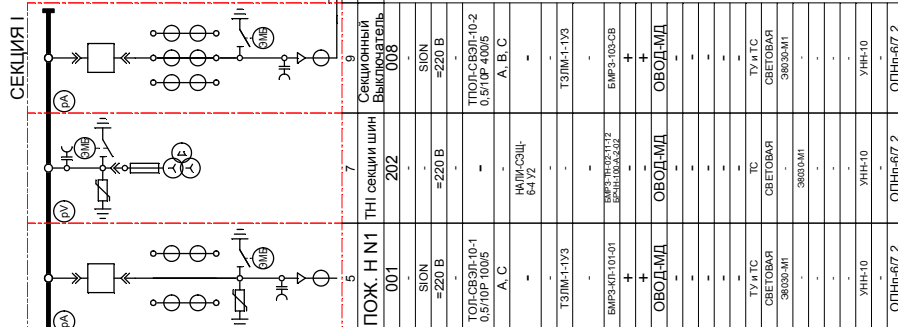
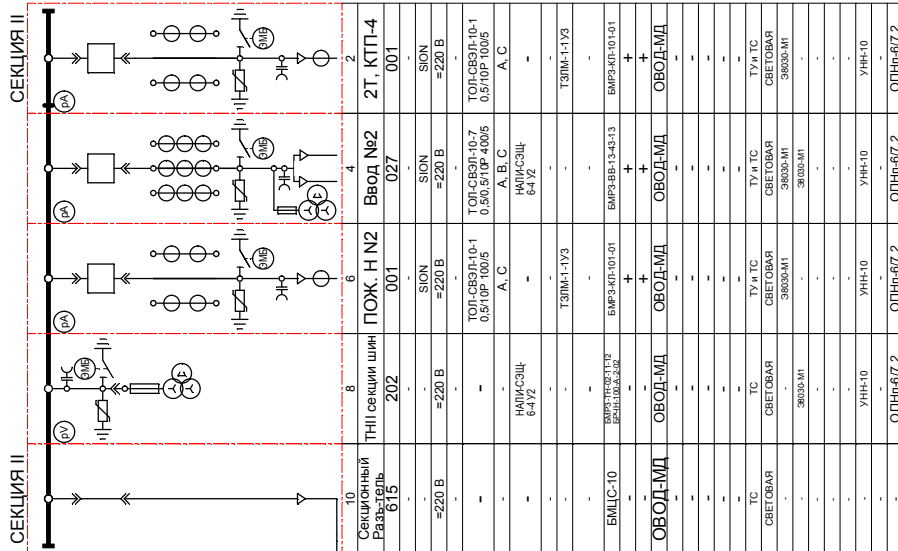
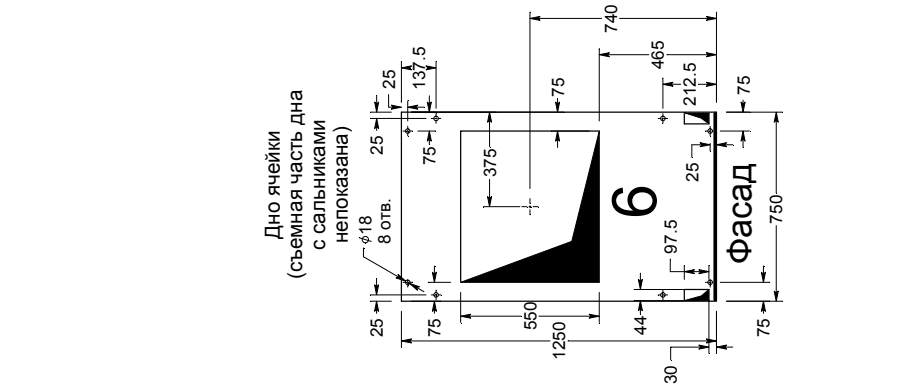
Схема главных цепей									
	Номер схемы	348	349	350		401	402	403	404
	Назначение камеры			Трансформатор собственных нужд		Кабельная сборка	Кабельная сборка	Кабельная сборка	Кабельная сборка
Схема главных цепей									
	Номер схемы	405	406	407	408	409	410	411	412
	Назначение камеры	Кабельная сборка	Кабельная сборка	Кабельная сборка	Кабельная сборка	Кабельная сборка	Кабельная сборка	Кабельная сборка	Кабельная сборка
Схема главных цепей									
	Номер схемы	413	414	415		500	501	502	503
	Назначение камеры	Кабельная сборка	Кабельная сборка	Кабельная сборка		Трансформатор собственных нужд ТС	Трансформатор собственных нужд ОЛСП	Трансформатор собственных нужд ОЛСП	Трансформатор собственных нужд ОЛСП

Схема главных цепей								
	Номер схемы	504	505	506	507	508	509	510
Назначение камер	Трансформатор собственных нужд	Трансформатор собственных нужд	Трансформатор собственных нужд	Трансформатор собственных нужд	Трансформатор собственных нужд ТС	Трансформатор собственных нужд ТС	Трансформатор собственных нужд ТС	
Схема главных цепей								
	Номер схемы	601	602	603	604	605	606	607
Тип ввода-вывода	Трансформатор собственных нужд	Трансформатор собственных нужд	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель
Схема главных цепей								
	Номер схемы	609	610	611	612	613	614	615
Тип ввода-вывода	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель	Секционный разъединитель

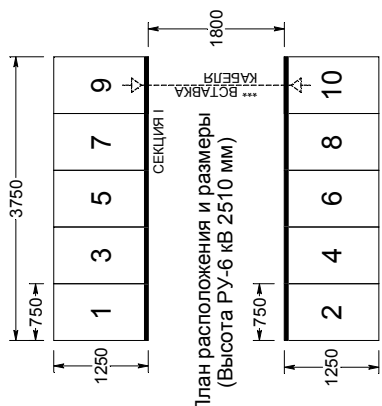
Примечания:

1. Количество обмоток трансформаторов тока, ограничителей перенапряжения и трансформаторов тока нулевой последовательности указывается в опросных листах при конкретном заказе.
2. Шкафы кабельной сборки применяются при подключении силового кабеля в количестве более трех штук на фазу или при использовании концевых муфт длиной более 550 мм.

11. ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ОПРОСНОГО ЛИСТА



№	Зашифрованные данные	18	Порядковый номер камеры	1	Вставка кабеля
1	Тип камер	КРУ-ЭЭЗ-10	Секционный Выключатель	008	Секционный Разъезд
2	Номинальное напряжение	10 кВ	ПОЖ. Н Н1	001	202
3	Номинальный ток сборных шин (материал шин - медь/алюминий)	1600 А (Cu)	СИОН	СИОН	=220 В
4	Номинальный ток отключения	20 кА	ТОП-СВЭЛ-10-1 0,5/10Р-100/5	А. С	-
5	Оперативный ток	220 В, 50 Гц	НАИМ-СЭЦ-6-4/2	-	-
6	Наличие АВР главных цепей	ДА*	ТЗММ-1-1У3	-	-
7	Наличие АВР плавных цепей	ДА*	БМРС-КР-10-01	БМРС-КР-10-01	БМРС-КР-10-01
8	Наличие АВР оперативного тока	ДА*	ОВОД-МД	ОВОД-МД	ОВОД-МД
9	Степень защиты	IP-21*	ТУ и ТС	ТУ и ТС	ТУ и ТС
10	Исполнение привода	ВНЕШНИЙ	СВЕТОВАЯ	СВЕТОВАЯ	СВЕТОВАЯ
11	* "да" - наличие, "нет" - отсутствие, "вкл." - по всему периметру оборотной камеры		ЗВОЗ-МТ	ЗВОЗ-МТ	ЗВОЗ-МТ
12			УНН-10	УНН-10	УНН-10
13			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
14			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
15			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
16			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
17			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
18			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
19			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
20			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
21			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
22			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
23			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
24			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
25			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
26			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
27			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
28			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
29			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
30			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
31			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
32			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
33			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
34			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
35			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
36			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
37			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
38			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
39			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
40			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
41			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
42			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
43			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
44			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
45			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
46			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
47			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
48			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
49			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
50			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
51			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
52			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
53			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
54			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
55			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
56			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
57			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
58			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
59			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
60			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
61			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
62			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
63			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
64			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
65			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
66			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
67			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
68			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
69			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
70			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
71			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
72			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
73			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
74			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
75			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
76			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
77			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
78			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
79			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
80			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
81			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
82			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
83			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
84			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
85			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
86			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
87			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
88			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
89			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
90			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
91			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
92			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
93			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
94			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
95			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
96			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
97			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
98			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
99			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2
100			ОПН-67.2	ОПН-67.2	ОПН-67.2



ТТ С-4, ЛПДС Сокур, Реконструкция
 СМК-3
 Гипротрубопровод, ГТП-00.207-ЭОЛ.ТЗ

