

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ «БЕЛЭНЕРГО»
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«БЕЛЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЛАДКА»**

Камеры сборные одностороннего обслуживания

КСО-1-БЭМН

Руководство по эксплуатации

ПШИЖ.400.000.000РЭ

Минск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Состав изделия	6
1.3.1 КСО-1-БЭМН с выключателем нагрузки.....	6
1.3.2 КСО-1-БЭМН с вакуумным выключателем.....	19
1.5 Организация питания оперативных цепей, дистанционное управление РУ	24
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	28
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	28
2.2 Монтаж камер	28
2.3 Подготовка изделия к использованию	29
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	31
3.1 Общие указания	31
3.2 Меры безопасности	31
3.3 Порядок технического обслуживания.....	31
3.4 Текущий ремонт	32
3.5 Средний и капитальный ремонт	32
4 ПРОВЕДЕНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТАНИЙ.....	33
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	33
6 МАРКИРОВКА.....	34
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ А	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	40
ПРИЛОЖЕНИЕ В	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	48
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	49
Лист регистрации изменений	53

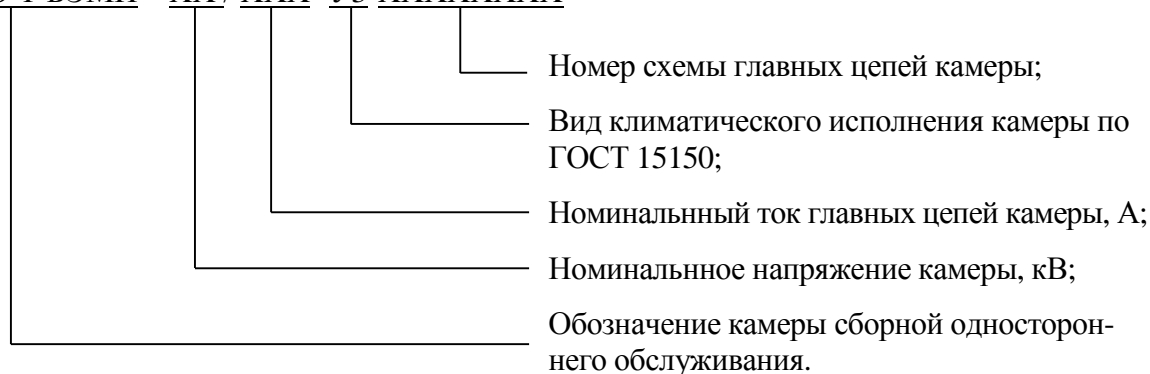
ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-1-БЭМН (далее – камеры), предназначенные для приёма и распределения электрической энергии трехфазного тока частоты 50 Гц, номинального напряжения до 10 кВ для сетей с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор или резистор нейтралью.

Данный документ содержит информацию необходимую для правильной эксплуатации изделия КСО-1-БЭМН. Перед началом эксплуатации внимательно прочтите и сохраните руководство в качестве используемого в дальнейшем справочного пособия. Любая часть информации, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления. Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию изделия, не ухудшающие его потребительских свойств.

Структура условного обозначения камеры:

КСО-1-БЭМН – XX / XXX- УЗ-XXXXXXXX



Принцип работы камер определяется совокупностью схем главных и вспомогательных цепей. Принципиальные электрические схемы главных цепей камер приведены в Приложении А. Форма опросного листа приведена в Приложении Б.

Секции, состоящие из нескольких камер, соединяются между собой с помощью шинного моста или кабельной перемычки. Длина шинного моста (кабельной перемычки) определяется проектом. Кабельная перемычка в комплект поставки не входит.

Пример условного обозначения при заказе и в другой документации камеры сборной одностороннего обслуживания КСО-1-БЭМН с выключателем нагрузки (схема 21110000) с номинальным током 630 А, имеющей вид климатического исполнения УЗ по ГОСТ 15150 в соответствии с техническими условиями ТУ ВУ 100101011.400-2013:

«Камера сборная одностороннего обслуживания КСО-1-БЭМН-10/630УЗ-21110000, ТУ ВУ 100101011.400-2013».

Пример условного обозначения при заказе и в другой документации шинного моста КСО-1-БЭМН (схема ШМ7) с номинальным током 630 А, имеющего вид климатического исполнения УЗ по ГОСТ 15150 в соответствии с техническими условиями (далее – ТУ) ТУ ВУ 100101011.400-2011: «Шинный мост КСО-1-БЭМН-10/630УЗ-ШМ7, ТУ ВУ 100101011.400-2013».

Комплектование изделий вспомогательным оборудованием и принадлежностями выполняется согласно таблицы Приложения В и зависит от количества поставляемых камер. По требованию заказчика и за его счет объем поставляемого вспомогательного оборудования и принадлежностей может быть увеличен.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение

Камеры изготавливаются для нужд Республики Беларусь, а также для экспорта.

Камеры устанавливаются в закрытых распределительных устройствах электрических станций, трансформаторных подстанций и в распределительных пунктах.

Камеры имеют следующие модификации:

- Камеры КСО-1-БЭМН с выключателем нагрузки FZN25-12D с вакуумной дугогасительной камерой производства компании HEAG (KHP). См п. 1.3.1.
- Камеры КСО-1-БЭМН с вакуумными выключателями SION Lateral 3AE6 предназначена для секционирования линий в распределительных сетях, выполнения селективного отключения поврежденных участков и создания пунктов питания сети, а также снижения количества потребителей отключаемых при КЗ и сокращения времени восстановления питания потребителей. См п.1.3.2.

Вид климатического исполнения камер УЗ по ГОСТ 15150.

Эксплуатация камер должна осуществляться в следующих климатических условиях:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха должно быть не более 40 °С;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха должно быть не менее минус 25 °С;
- среднегодовое значение относительной влажности окружающего воздуха должно быть не более 75 % при температуре 15 °С. Допускается верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре 25 °С и при более низких температурах с конденсацией влаги.
- окружающая среда взрывобезопасная – атмосфера типа II по ГОСТ 15150.

Камеры не предназначены для эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных зонах по ПУЭ.

Гарантийный срок эксплуатации составляет 24 месяца* с даты ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев* с даты отгрузки изготовителем.

*Примечание - Если иное не предусмотрено договором.

1.2 Технические характеристики

Основные параметры камер приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основные параметры камер

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12
Одноминутное испытательное напряжение частоты 50 Гц, кВ	42(37,8*)
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75
Номинальный ток, А	400; 630
Ток электродинамической стойкости (амплитуда), кА	41; 51
Ток термической стойкости, кА	16; 20
Время протекания тока термической стойкости, с	3
Номинальный ток плавкой вставки силовых предохранителей, А, не более	200
Номинальное напряжение вспомогательных цепей: - постоянного тока, В - переменного тока частоты 50 Гц, В	220 230
Габаритные размеры камер, мм: - ширина - глубина (длина) - высота	800 ** 800, 1000** 2050 (с ВН); 2150 (с ВВ)**
Масса, кг, не более	600
Средний срок службы, лет, не менее	30
Ресурс выключателя по коммутационной стойкости, циклы "В- tn -О" - выключатель нагрузки - вакуумный силовой выключатель	2000 10000
Ресурс выключателя по механической стойкости, циклы "В- tn -О" - выключатель нагрузки - вакуумный силовой выключатель	10000 30000

Примечания:

* При использовании нормальной органической изоляции

** По требованию заказчика и при технической необходимости размеры могут быть изменены.

1.3 Состав изделия

Камера представляет собой металлическую конструкцию, элементы которой соединены между собой электродуговой сваркой. В верхней части камеры расположены сборные шины, от которых выполнены ответвления, ведущие к коммутационному аппарату главных цепей (выключателю, разъединителю), находящемуся в средней части камеры. В нижней части камеры расположены устройства для крепления и присоединения силовых кабелей или шинных вводов.

Схемы вторичной коммутации входят в комплект поставки.

Состав оборудования камеры определяется схемой главных цепей в соответствии с приложением А.

1.3.1 КСО-1-БЭМН с выключателем нагрузки.

Основными элементами КРУ являются камеры ввода/отходящей линии, секционного выключателя нагрузки, секционного разъединителя, трансформатора 10/0,4 кВ, при необходимости КРУ может комплектоваться камерами ТН. Камеры КСО-1-БЭМН имеют в своем составе отсек коммутационного аппарата (выключателя нагрузки либо разъединителя), отсек сборных шин, отсек вспомогательной аппаратуры.

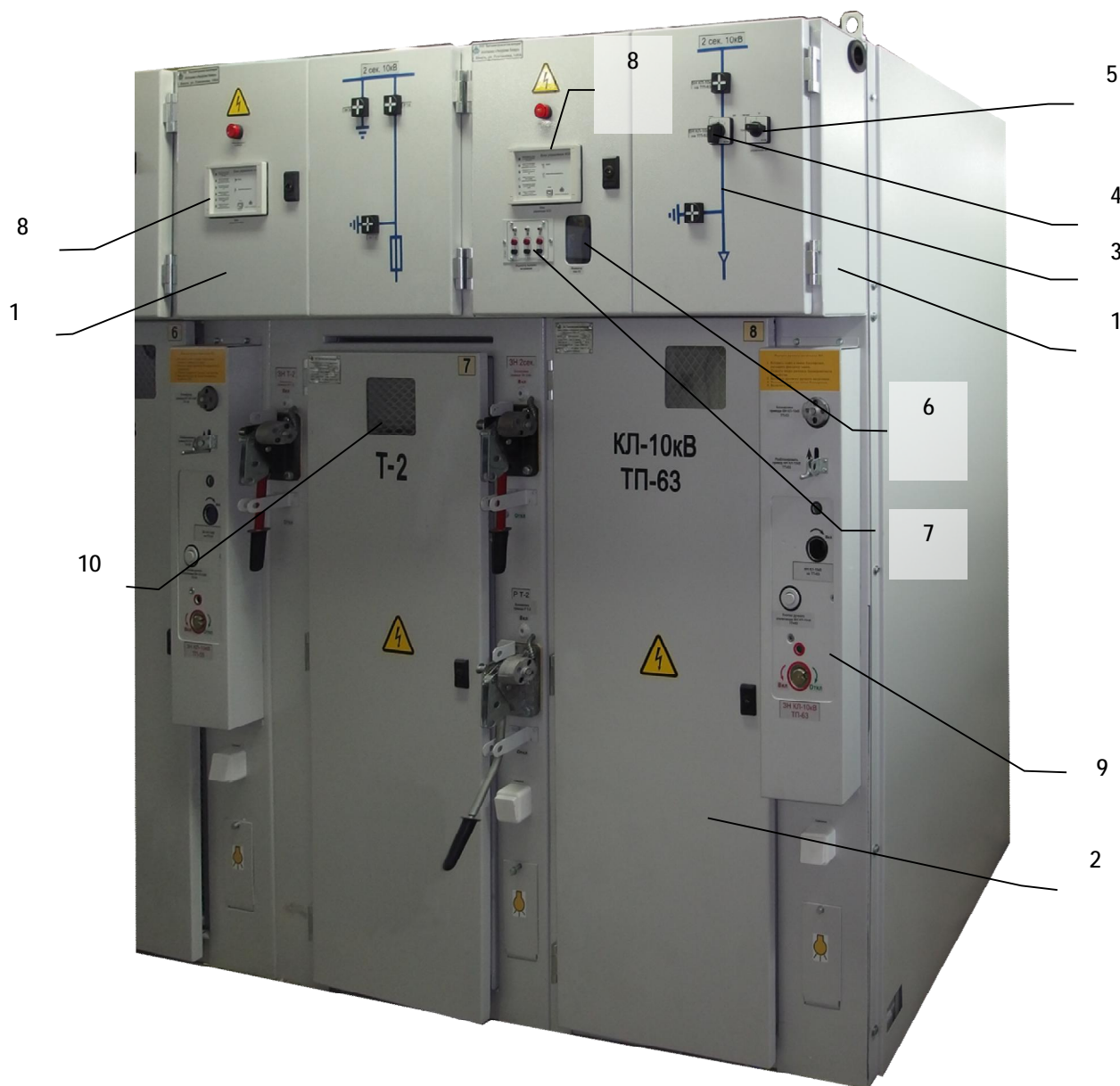


Рис. 1 Внешний вид линейной и трансформаторной камер с выключателем нагрузки.

Отсеки вспомогательной аппаратуры и коммутационных аппаратов имеют индивидуальные двери, закрывающиеся на замок.

В отсеке коммутационного аппарата, кроме коммутационного аппарата и устройства для крепления и присоединения силовых кабелей или шинных вводов, могут быть размещены трансформаторы тока и напряжения, трансформатор тока нулевой последовательности, однофазный силовой трансформатор.

Аппаратура вспомогательных цепей размещена в отсеке вспомогательной аппаратуры (рис.1 п.1), который располагается вверху камеры со стороны фасада (над отсеком коммутационного аппарата (рис.1 п.2), перед отсеком сборных шин).

На передней части камеры имеется мнемосхема главных цепей со светосигнальной арматурой для индикации положения коммутационных аппаратов (рис.1 п.3), лицевые панели приборов – индикатор токов короткого замыкания (рис.1 п.6), индикатор высокого напряжения (рис.1 п.7) и блока управления КСО (рис.1 п.8), кнопки или ключ включения и отключения (рис.1 п.4), а также ключ выбора режима управления коммутационным аппаратом главных цепей камеры (рис.1 п.5) (может быть установлен один ключ на все камеры КРУ в шкафу устройства дистанционного управления трансформаторной подстанцией). С правой или с левой стороны от двери отсека коммутационного аппарата на передней части камеры находятся устройства приводов ручного управления коммутационным аппаратом главных цепей и заземляющим разъединителем (рис.1 п.9). Двери камер оборудованы смотровыми окнами (рис.1 п.10).

При установке выключателя нагрузки (далее ВН) серии FZN отсек сборных шин отделен стальной перегородкой с проходными изоляторами от отсека выключателя нагрузки. Отсек сборных шин закрыт с задней стороны и сверху.

В крыше каждой камеры имеется люк выхлопного клапана для сброса избыточного давления при коротком замыкании в отсеке сборных шин (рис.2 п.1). Тыльная сторона камер может быть закрыта на всю высоту крышкой с выхлопным клапаном для отвода избыточного давления из отсека коммутационного аппарата (рис.2 п.2). В случае установки камер вплотную к стене РУ тыльная сторона может не закрываться стальными листами, при этом должен быть оставлен зазор между камерами и стеной в соответствии с Приложением Д.

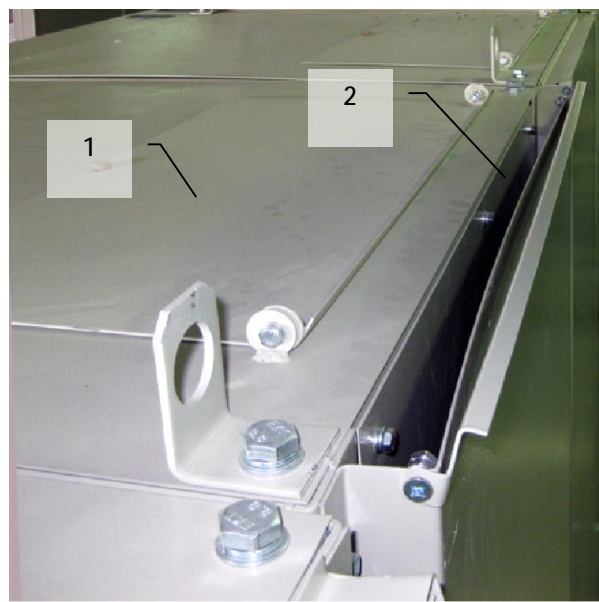


Рис. 2 Выхлопные клапаны для сброса давления.

Вид камеры выключателя нагрузки с открытой дверью и элементы ручного управления показан на рис.3:

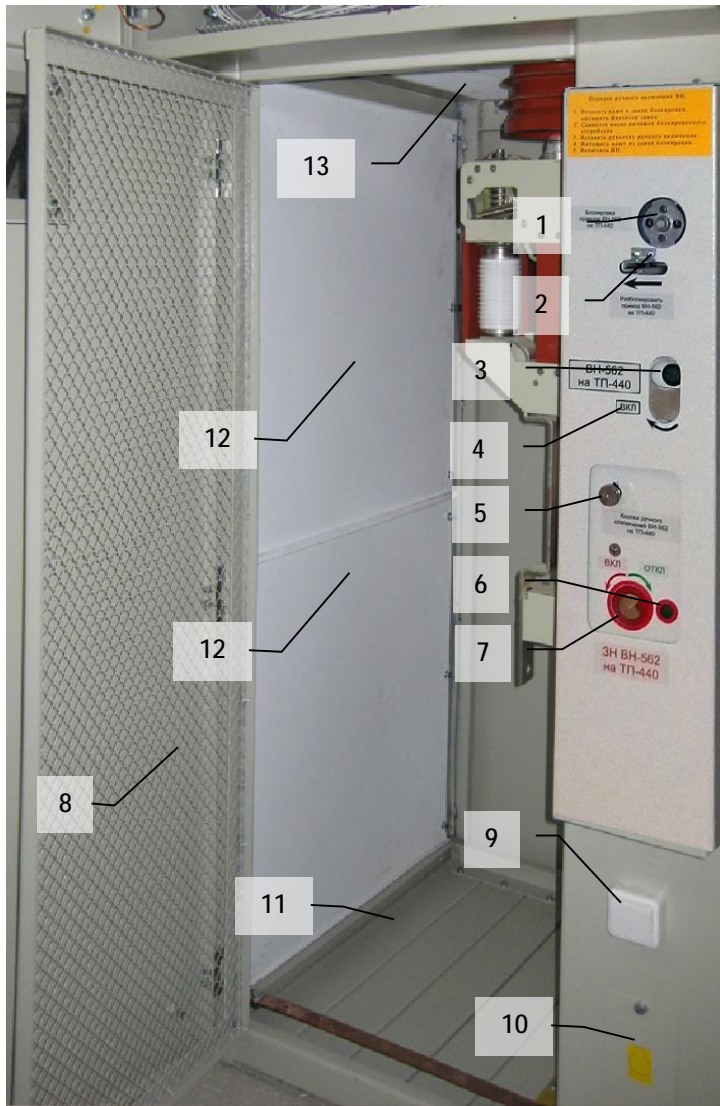


Рис. 3 Вид камеры выключателя нагрузки с открытой дверью и элементы ручного управления

1. Электромагнит оперативной блокировки при ручном включении*;
2. Рычажок блокировочного устройства привода ВН при ручном включении с приспособлением для запираения;
3. Отверстие для рычага включения ВН;
4. Указатель положения ВН включено/отключено;
5. Кнопка ручного отключения ВН;
6. Указатель положения ЗН включено/отключено;
7. Отверстие для рычага управления ЗН;
8. Защитная сетчатая дверь;
9. Выключатель освещения камеры;
10. Устройство безопасной замены лампы внутреннего освещения;
11. Разборный металлический полик;
12. Съемные металлические секции-перегородки для организации доступа к ВН соседней камеры;
13. Металлическая перегородка между отсеком сборных шин и камерой выключателя нагрузки.

*Примечание – электромагниты блокировки могут не устанавливаться в соответствии с проектной документацией и требованиями заказчика.

Внимание!

Во избежание поломки ключа блокировки и предотвращения травмы рук рекомендуется следующий порядок ручного включения ВН:

1. Вставить ключ в замок блокировки;
2. Сдвинуть влево рычажок блокировочного устройства (рис.3 п.2);
3. Вставить рукоятку ручного включения в отверстие (рис.3 п.3);
4. Извлечь ключ блокировки;
5. Включить ВН.

Камеры ввода/отходящей линии, секционного выключателя нагрузки, и трансформатора 10/0,4 кВ оборудованы механической блокировкой открытия двери при включенном ВН. Механические блокировки камеры с выключателем нагрузки показаны на рис. 4.

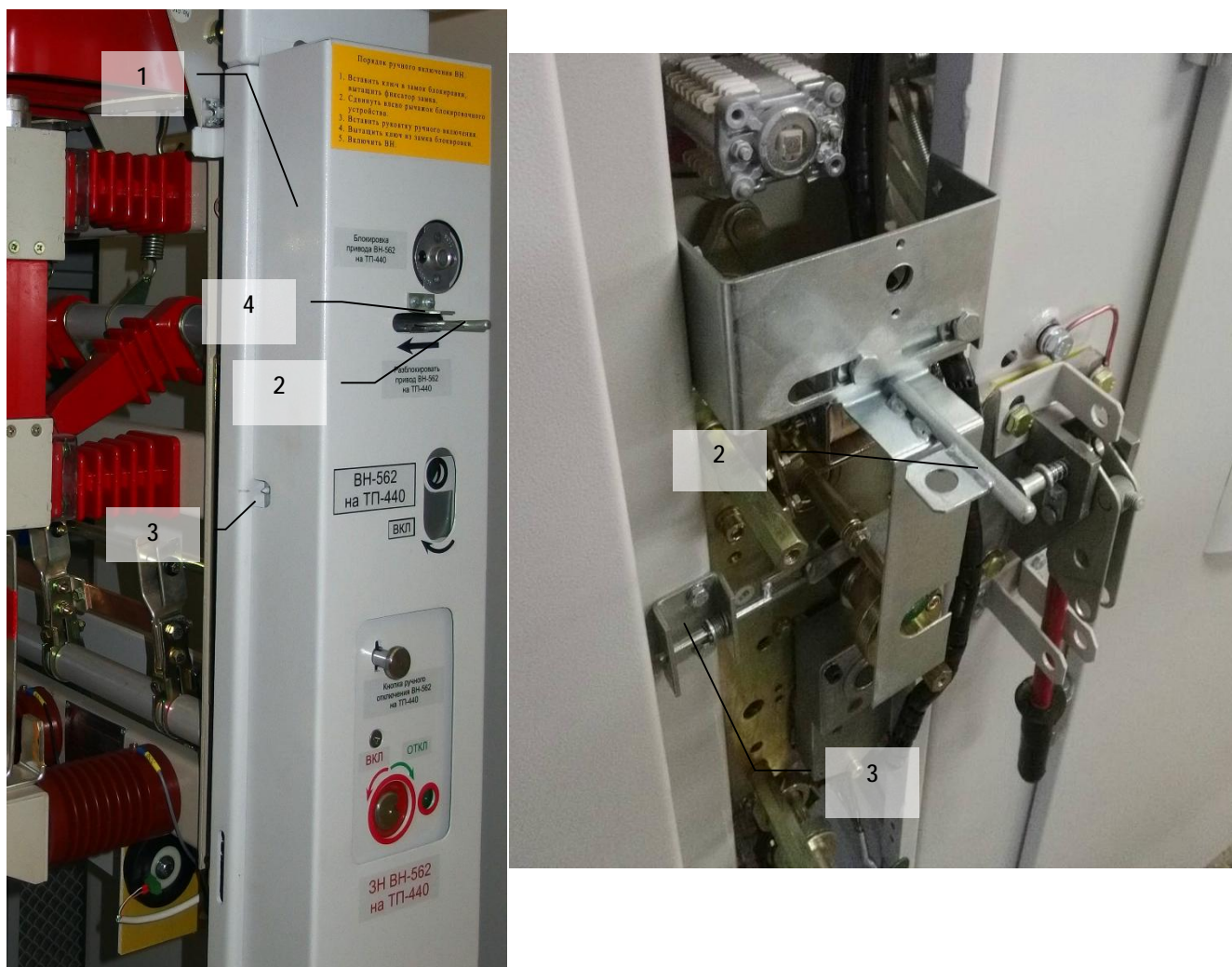


Рис. 4 Устройства блокировки двери при включенном ВН.

1. Крышка устройства приводов ручного управления коммутационным аппаратом главных цепей и заземляющим разъединителем;
2. Ручка разблокировки привода ВН при ручном включении с приспособлением для запираения;
3. Блокирующий штوك;
4. Проушина для навесного замка, запирающего ручку разблокировки.

Камера секционного разъединителя оборудована блокировкой открытия двери при включенном разъединителе (рис.5 п.1.2). В связи с тем, что в секционном разъединителе отсутствует металлическая перегородка между отсеком коммутационных аппаратов и отсеком сборных шин предусмотрена установка изолирующего предохранительного щита (рис.5 п.3) через специальную прорезь (рис.6 п.1) для выполнения ремонтных работ в камере без снятия напряжения с шин секций.

Камера секционного разъединителя представлена на рисунках 5 – 7:



Рис. 5 Камера секционного разъединителя.

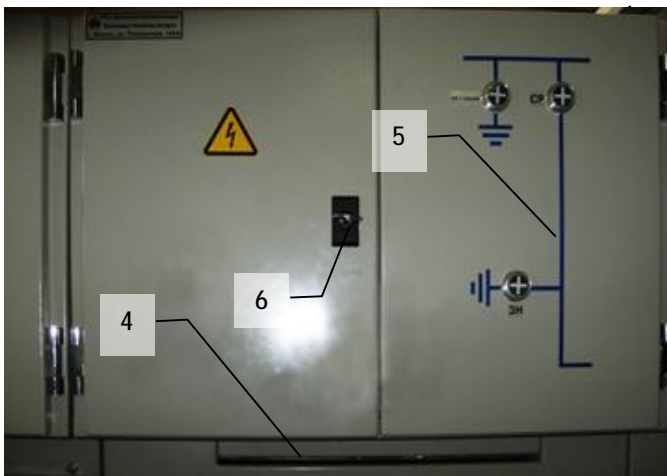


Рис. 6 Релейный отсек камеры секционного разъединителя.

Механизм блокировки двери секционного
 разъединителя;
 Скоба блокировки двери;
 Изолирующий предохранительный щит;
 Прорезь для установки изолирующего
 щита;
 Мнемосхема с индикацией положения
 разъединителей и заземляющих ножей;
 Замок двери.

Камера секционного разъединителя имеет следующие органы управления положением заземляющих ножей (ЗН) секции и положением секционного разъединителя (СР):

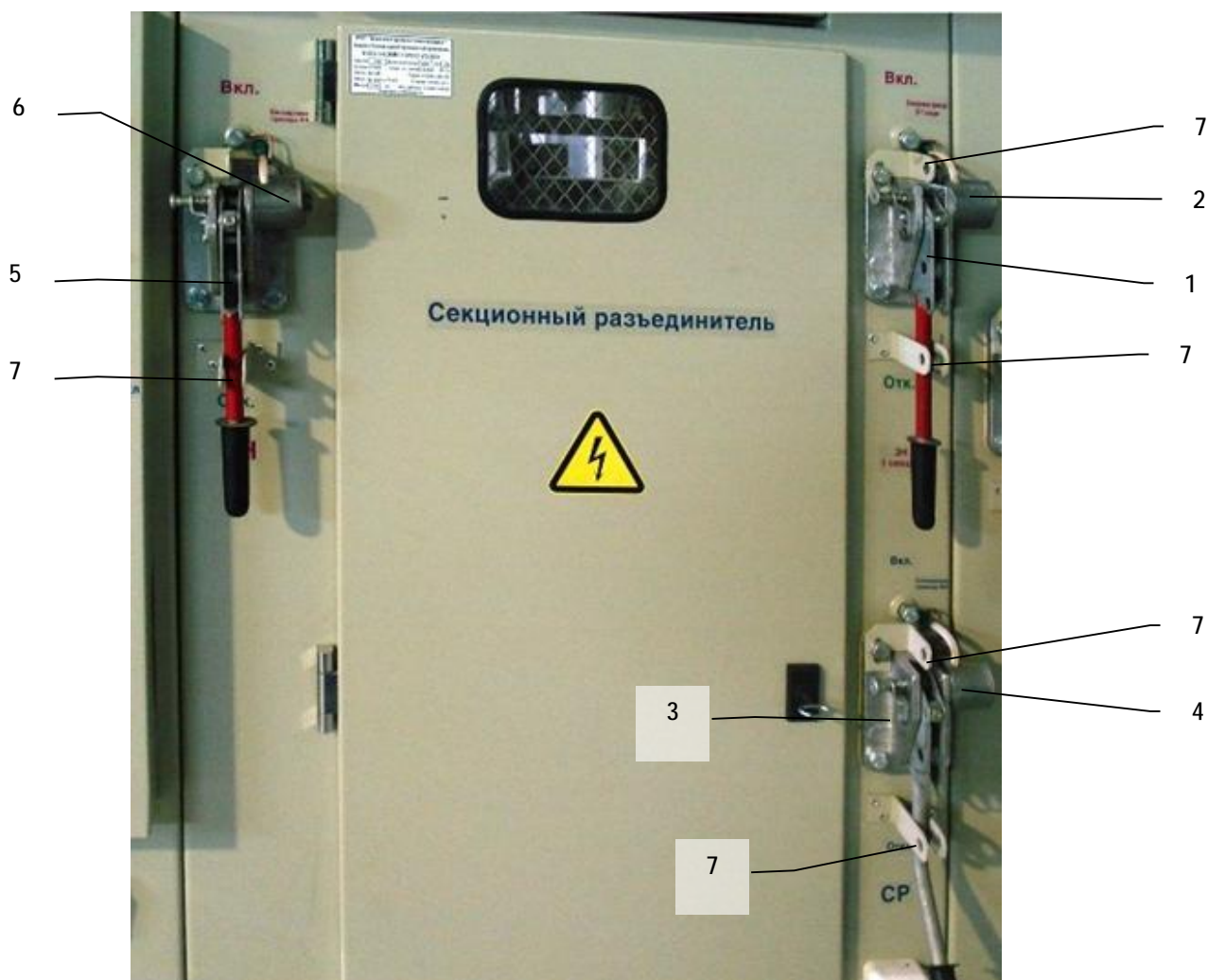


Рис. 7 Органы управления положением заземляющих ножей (ЗН) секции и положением секционного разъединителя (СР).

1. Привод управления ЗН секции;
2. Электромагнит блокировки ЗН секции*;
3. Привод управления СР;
4. Электромагнит блокировки СР*;
5. Привод управления ЗН секционной перемычки;
6. Электромагнит блокировки ЗН секционной перемычки*;
7. Место установки запирающего замка.

*Примечание – электромагниты блокировки могут не устанавливаться в соответствии с проектной документацией и требованиями заказчика.

Камера секционного выключателя имеет следующие органы управления положением заземляющих ножей (ЗН) секции и положением секционного выключателя нагрузки (СВН):

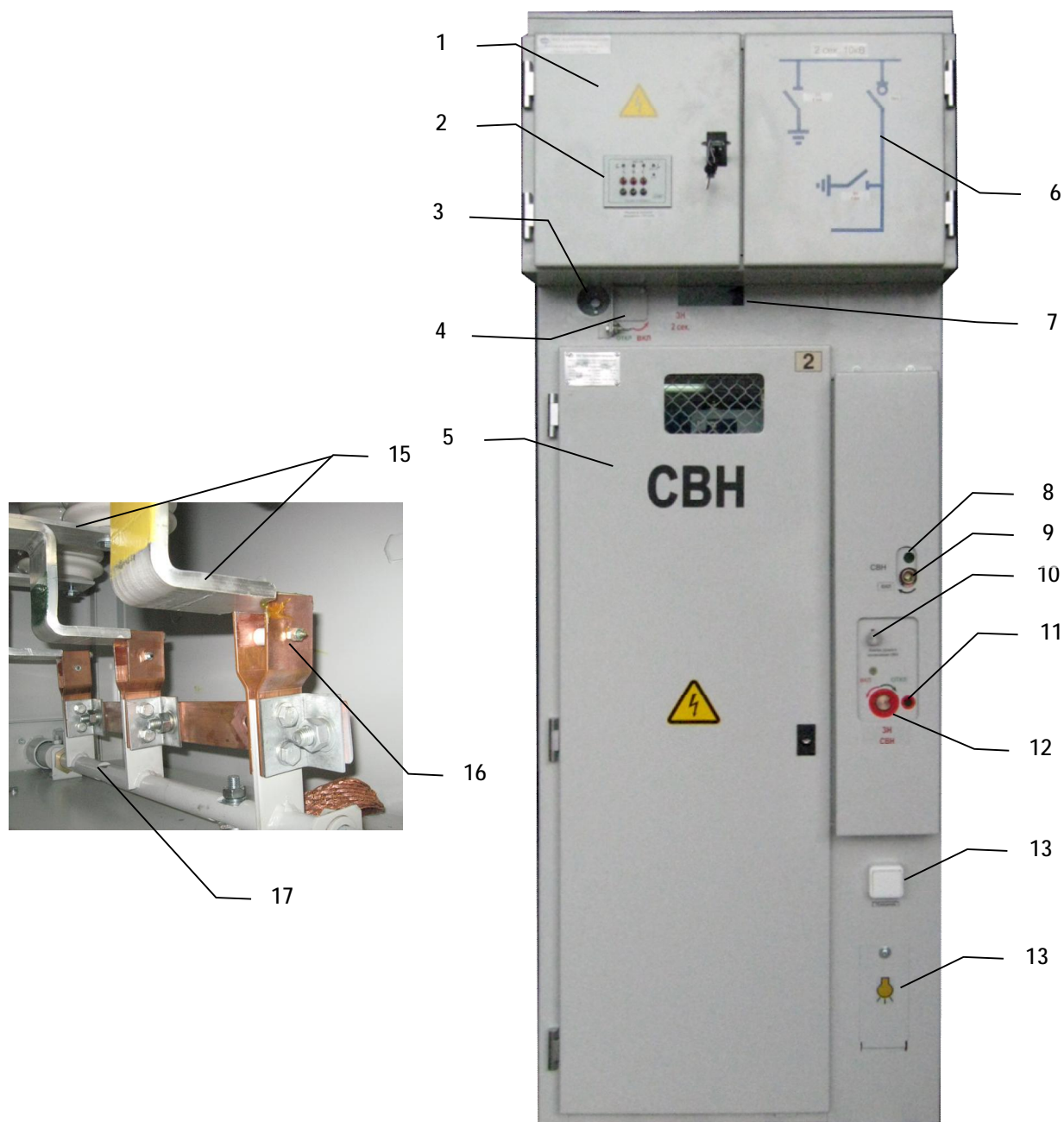


Рис. 8 Камера секционного выключателя.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Релейный отсек; 2. Индикатор высокого напряжения; 3. Электромагнит блокировки ЗН секции; 4. Привод управления ЗН секции (крышка с возможностью запирания для доступа к приводу); 5. Отсек СВН; 6. Мнемосхема; 7. Застекленное окошко для визуального контроля положения ЗН; 8. Индикатор положения СВН; 9. Отверстие рукоятки ручного включения СВН; | <ul style="list-style-type: none"> 10. Кнопка отключения СВН. 11. Индикатор положения ЗН СВН; 12. Отверстие рукоятки управления ЗН СВН 13. Выключатель освещения камеры СВН; 14. Устройство безопасной замены лампы внутреннего освещения. 15. Шины секции. 16. ЗН секции. 17. Вал ручного привода ЗН секции. |
|---|---|

Внимание!

Перед включением ЗН секции убедиться в отсутствии напряжения на секции.

Перед подачей напряжения на секцию шин визуально проконтролировать положение ЗН секции через смотровое окошко.

Габаритные и установочные размеры линейной камеры и камеры секционного выключателя приведены в Приложении Г.

В качестве выключателя нагрузки применен вакуумный выключатель нагрузки FZ(R)N25-12D.

Выключатели данной серии имеют два типоразмера: FZN25-12D и FZRN25-12D.

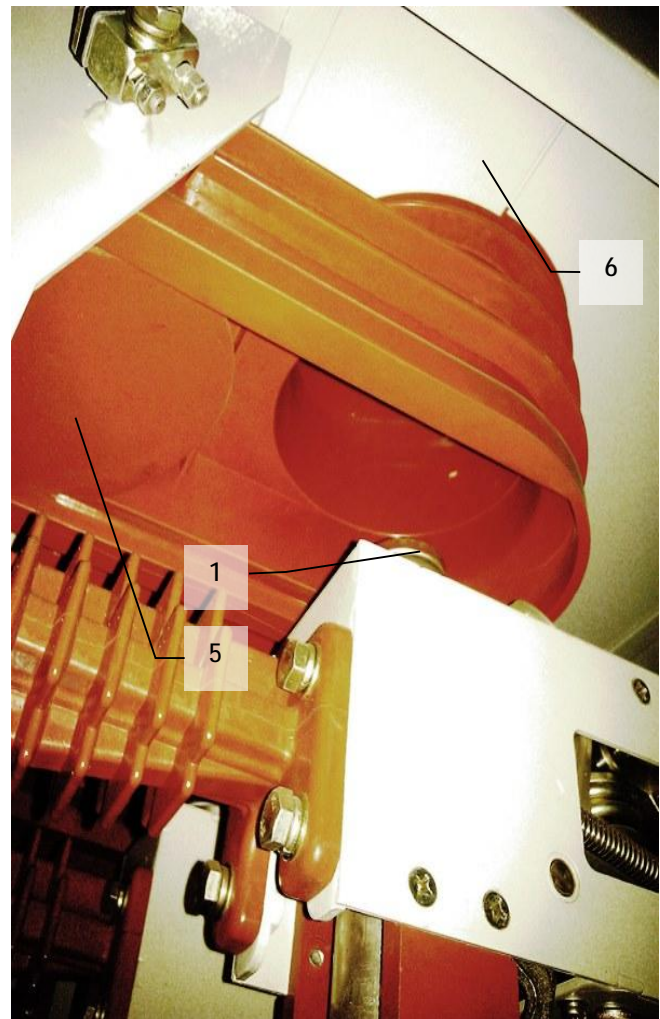
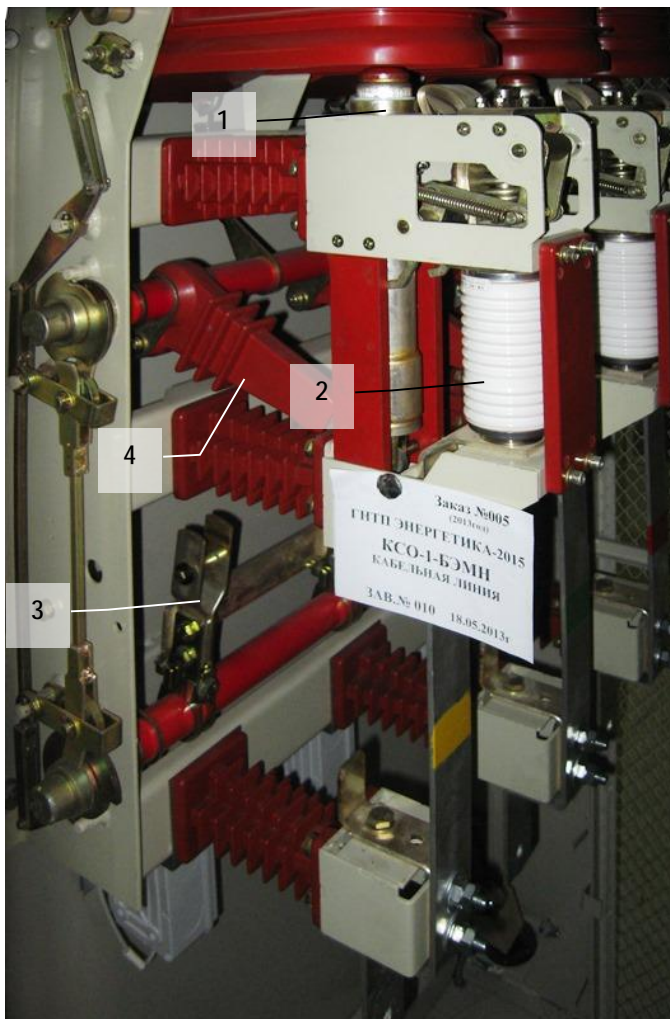
Выключатель нагрузки FZN25-12D – комплектное многофункциональное коммутационное устройство, включающее в себя вакуумную дугогасительную камеру (рис.9 п.2), контакты которой последовательно соединены с главными разъединяющими контактами (рис.9 п.1), образующими видимый разрыв, который перекрывается клапанными изолирующими перегородками (рис.9 п.5), а также заземляющий разъединитель (рис.9 п.3), установленные на общей раме.

Контакты вакуумной дугогасительной камеры, главный разъединитель, клапанные изолирующие перегородки и заземляющий разъединитель взаимно заблокированы между собой с помощью механизма механической блокировки привода для предотвращения ошибочных операций, что обеспечивает надёжность и безопасность конструкции в целом. Выключатель нагрузки FZN25-12D имеет возможность ручного и дистанционного управления посредством моторно-пружинного привода.

В комбинированном выключателе нагрузки FZRN25-12D, кроме вышеперечисленных элементов, последовательно с вакуумной камерой выключателя для осуществления защиты оборудования от сверхтоков установлены токоограничивающие предохранители со встроенным ударным механизмом, воздействующим на механизм отключения ВН после срабатывания предохранителя в любой из фаз.

Вакуумные выключатели нагрузки FZ(R)N25-12D предназначены для внутренней установки (температура окружающего воздуха: от -25°C до $+40^{\circ}\text{C}$), в распределительных сетях напряжением 10 кВ, 50 Гц, на городских и сельских РП и ТП, особенно для автоматизации закольцованных сетей при наличии двухстороннего питания.

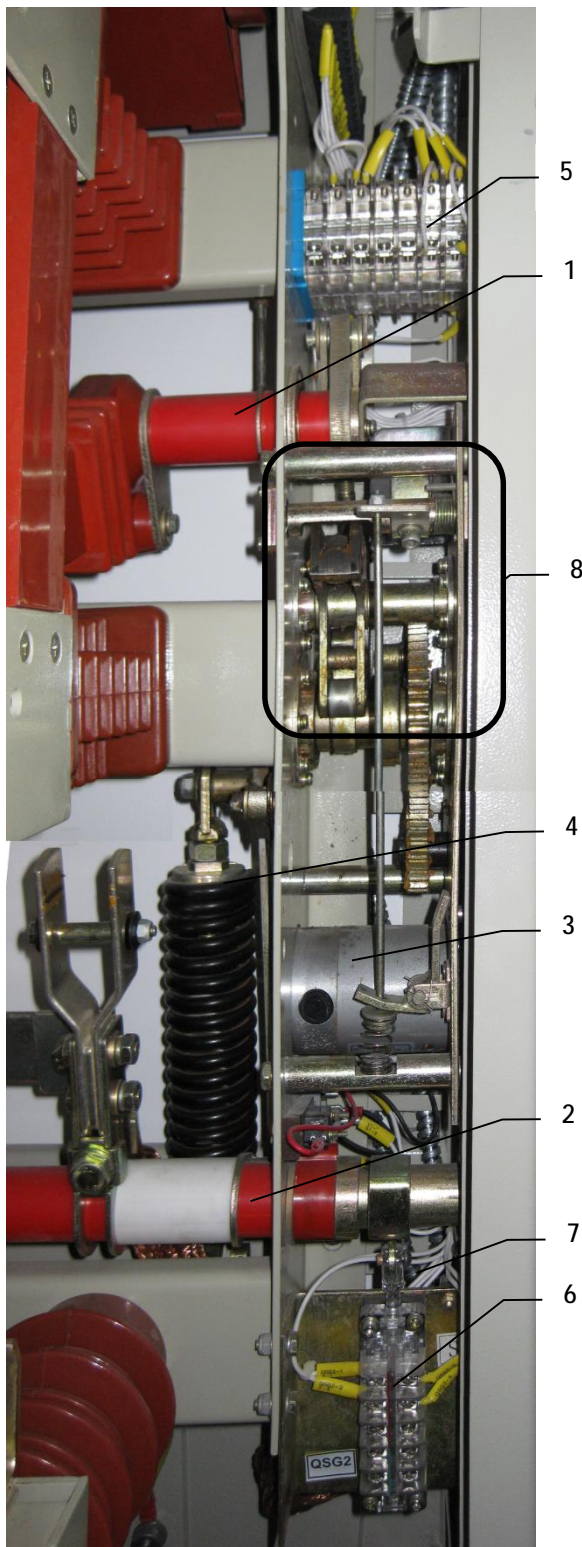
Подробное описание см. в руководстве по эксплуатации выключателя нагрузки.



1. Подвижный рабочий контакт;
2. Вакуумная дугогасительная камера;
3. Заземляющий разъединитель;
4. Тяга привода;
5. Клапанная изолирующая перегородка между подвижным и неподвижным рабочим контактом;
6. Металлическая перегородка между отсеком коммутационного аппарата и отсеком сборных шин;
7. Опорный изолятор сборных шин;
8. Проходной изолятор ВН;
9. Сборные шины;
10. Выхлопной клапан отсека сборных шин.

Рис. 9 Выключатель нагрузки.

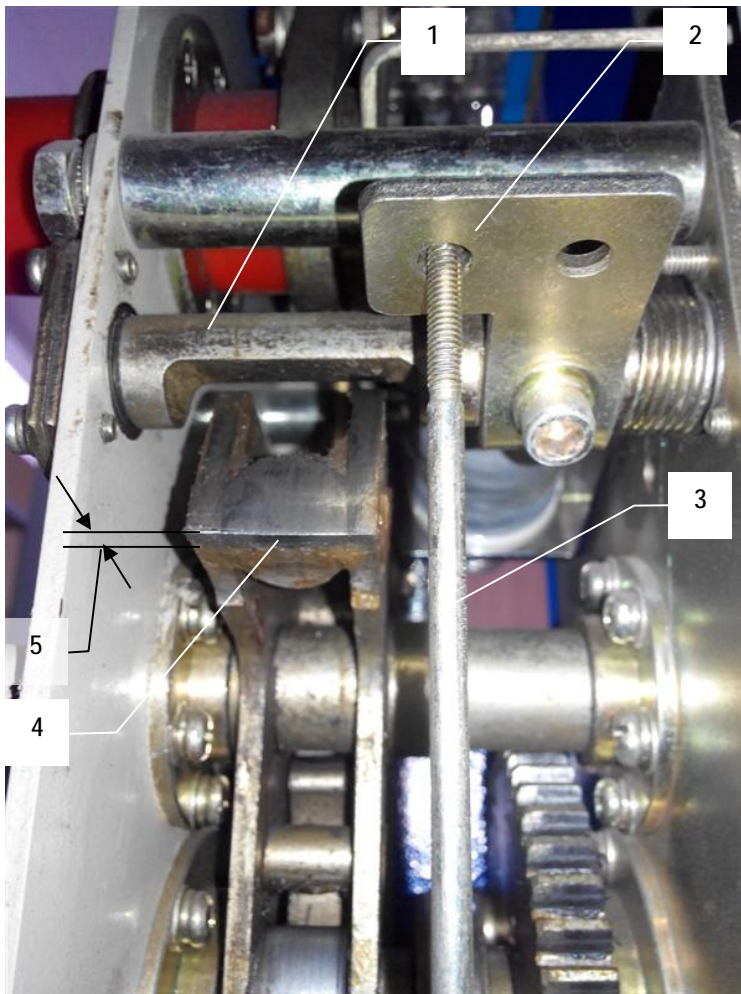
Привод выключателя нагрузки линейной камеры приведен на Рис. 10.



1. Вал ВН;
2. Вал ЗН ВН;
3. Электродвигатель включения ВН;
4. Пружина включения ВН;
5. Блок вспомогательных контактов положения ВН;
6. Блок вспомогательных контактов ЗН «Включено»;
7. Блок вспомогательных контактов ЗН «Отключено»;
8. Механизм отключения ВН;

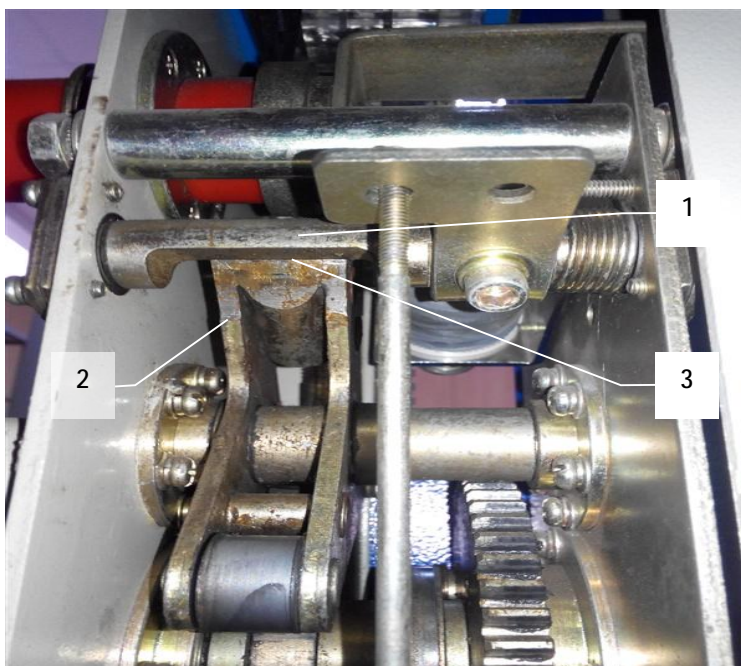
Рис. 10 Привод выключателя нагрузки.

Механизм отключения (рис. 10 п.8) позволяет произвести регулировку в процессе пусконаладочных работ. Элементы регулировки приведены на рис. 11 и 12.



1. Упорный поворотный вал отключения;
2. Нажимной кронштейн для отключения электромагнитом и (или) ручного отключения;
3. Регулировочная тяга;
4. Защелка отключения «собачка».
5. Зона зацепления «собачки» - 1,5-0,7мм.

Рис. 11 Механизм отключения (ВН отключен).



1. Упорный поворотный вал отключения;
2. Защелка отключения;
3. Место зацепления защелки отключения к упору во включенном положении. Необходимая высота зацепления 1,5-0,7мм.

Рис. 12 Механизм отключения (ВН включен).

Регулировка заключается в изменении положения защёлки отключения «собачки» и величины её зацепления в выключателях нагрузки FZ(R)N25-12D. Требуемый размер зацепления регулировочного рычага защёлки отключения «собачки», находится в пределах 1.5-0.7мм. Контроль за величиной зацепления осуществлять следующим способом:

- производим включение выключателя;
- маркером или чертилкой рисуем линию (риску) в месте контакта деталей (рис. 12 п.3);
- отключаем выключатель;
- берём штангенциркуль и проверяем высоту зацепления, если размер зацепления больше установленного предела или меньше, производим регулировку в месте указанном на рис. 12 п.3.

Регулировка, изменение угла наклона и соответственно высоты зацепления, производится регулировочной гайкой М5, которая находится над нажимным кронштейном.

Камеры КСО-1-БЭМН могут комплектоваться блоками управления (рис.13 п.1), которые осуществляют управление ВН камеры с учетом всех необходимых блокировок, а также, по требованию заказчика, индикаторами токов короткого замыкания ИТКЗ-01 (рис.14 п.1) с контролем значения тока в каждой из трех фаз в отдельности и индикаторами высокого напряжения ИВН-10М с контролем наличия напряжения на присоединении камеры (рис.13 п.5).

На дверях и внутри отсека вспомогательной аппаратуры КСО-1-БЭМН (рис.13) располагается следующее оборудование:



Рис. 13 Оборудование релейного отсека камеры.

1. Блок управления КСО;
2. Индикатор токов короткого замыкания ИТКЗ-01 (центральный модуль);
3. Индикатор высокого напряжения ИВН-10М;
4. Автоматы цепей управления;
5. Ряды клеммных зажимов.

Блок управления КСО выполняет следующие функции:

- контроль параметров оборудования камеры (положения блок-контактов коммутационных аппаратов, состояния предохранителей, положения автоматов и т.д.) в объеме, индивидуальном для каждого типа камеры;
- программную обработку алгоритма блокировки управления ВН с помощью электродвигателя включения и электромагнита отключения;
- управление ВН с помощью электродвигателя включения и электромагнита отключения.

Все блоки управления КСО взаимозаменяемы. При замене не требуются дополнительные работы по изменению программной конфигурации блока.

В случае демонтажа блок управления КСО (для проведения ремонтных работ, диагностики и т.п.) возможность управления выключателем нагрузки с учетом всех необходимых блокировок не теряется. В данном случае управление ВН должно быть переведено в режим «Ручное» с помощью ключа выбора режима управления.

Индикатор высокого напряжения ИВН-10М предназначен для работы в комплекте с высоковольтным резисторным делителем для дополнительного контроля наличия высокого напряжения ~10 кВ. При наличии напряжения питания устройства и отсутствии напряжения на входах фаз А, В, С срабатывает исполнительное реле, коммутирующее нагрузку (дискретный вход блока управления КСО). При отсутствии напряжения питания или наличии напряжения хотя бы на одном из входов фаз А, В, С, загорается соответствующий светодиод, расположенный на лицевой панели устройства, исполнительное реле отключается, тем самым сигнализируя на блок управления КСО о наличии высокого напряжения на присоединении камеры.

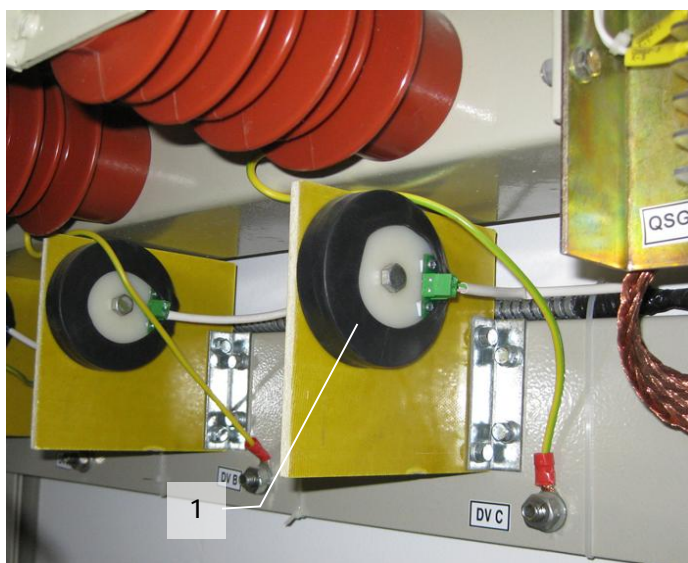


Рис. 14 Размещение датчиков ИТКЗ.

Индикатор токов короткого замыкания ИТКЗ-01 предназначен для фиксации факта протекания тока короткого замыкания по одной или нескольким фазам трехфазной сети 10 кВ. Центральный модуль ИТКЗ-01 пофазно контролирует превышение тока при помощи трех выносных электромагнитных датчиков (рис.14 п.1), устанавливаемых на расстоянии от токоведущих шин (для сети 6-10 кВ – 20 см).

При протекании в контролируемой цепи токов короткого замыкания выше уставки на центральном модуле индикатора включается индикация срабатывания по соответствующей фазе. При пропадании питания ИТКЗ-01 сохраняет информацию о срабатывании на

время не менее 2-х суток. Информацию о срабатывании при отсутствии питания можно получить визуально – при нажатии кнопки прибора загорится светодиод фазы, где произошло замыкание.

1.3.2 КСО-1-БЭМН с вакуумным выключателем.

Модификация камеры с вакуумным выключателем SION Lateral 3AE6 и шинным разъединителем (ШР) приведена на рис 15.

Камера с вакуумным выключателем имеет следующие отсеки – отсек сборных шин и коммутационных аппаратов (вакуумный выключатель, шинный разъединитель с заземляющими ножами), отсека кабельных присоединений, отсека РЗА. Отсек кабельных присоединений отделен перегородкой от отсека коммутационных аппаратов. В перегородке установлены проходные трансформаторы тока.

В конструкции камеры использован стационарный вакуумный выключатель с пружинномоторным приводом SION Lateral 3AE6, шинный разъединитель с заземляющими ножами со стороны выключателя, заземляющие ножи кабельного присоединения.

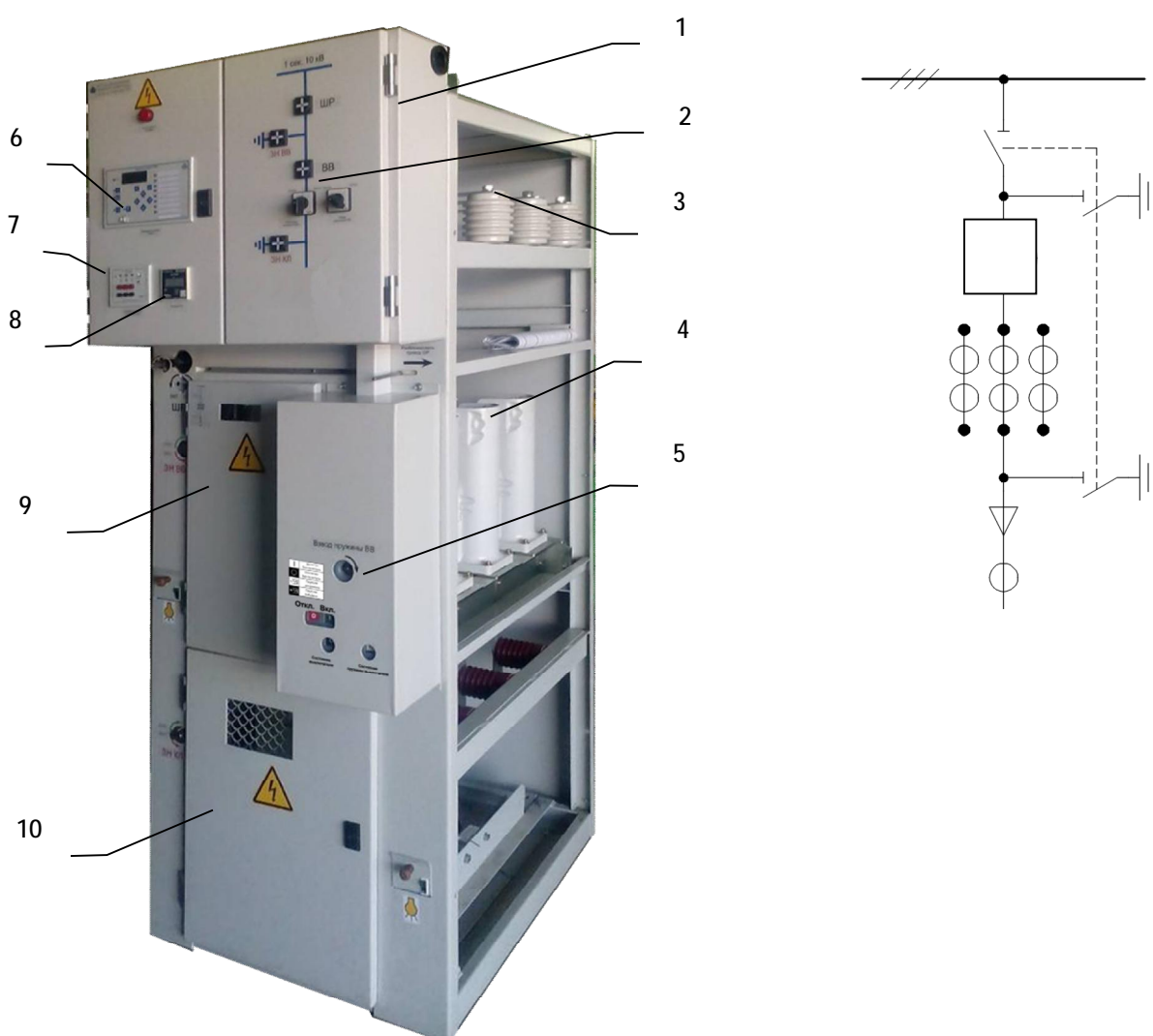


Рис. 15 Внешний вид камеры с вакуумным выключателем.

1. Отсек РЗА;
2. Мнемосхема главных цепей со светосигнальной арматурой и ключами управления;
3. Сборные шины;
4. Вакуумный выключатель SION Lateral 3AE6;
5. Кожух привода выключателя с органами управления и индикации;

6. Терминал микропроцессорной защиты;
7. Индикатор высокого напряжения на присоединении;
8. Амперметр;
9. Отсек коммутационных аппаратов;
10. Отсек кабельных присоединений

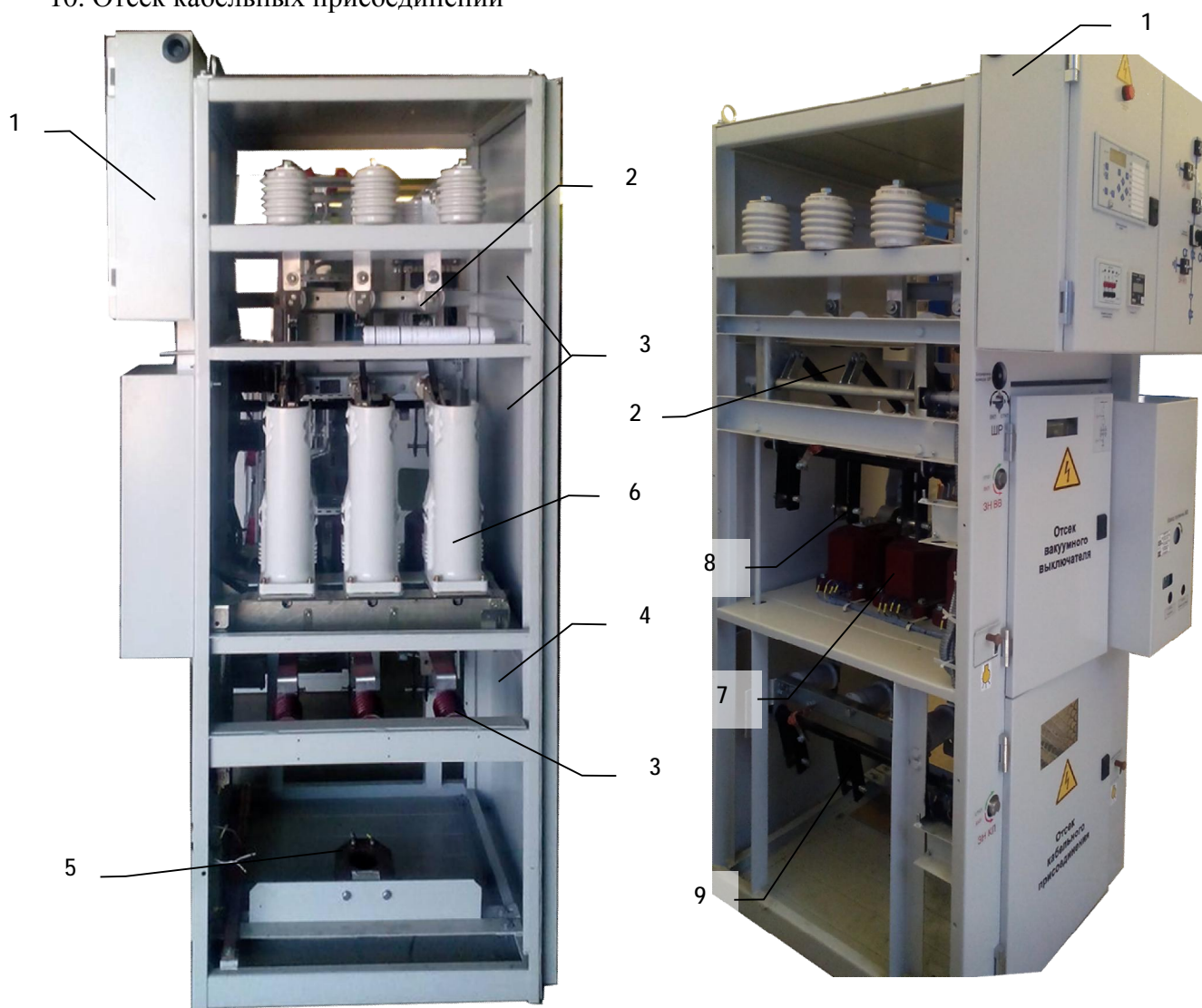


Рис. 16 Оборудование камеры с вакуумным выключателем.

1. Отсек РЗА;
2. ШР;
3. Отсек сборных шин и коммутационных аппаратов;
4. Отсек КП;
5. ТТ нулевой последовательности;
6. Вакуумный выключатель;
7. Измерительный ТТ;
8. ЗН ШР;
9. ЗН кабельного присоединения.

Камера КСО-1-БЭМН с вакуумным выключателем и шинным разъединителем имеет следующие органы управления и индикации (рис. 17):

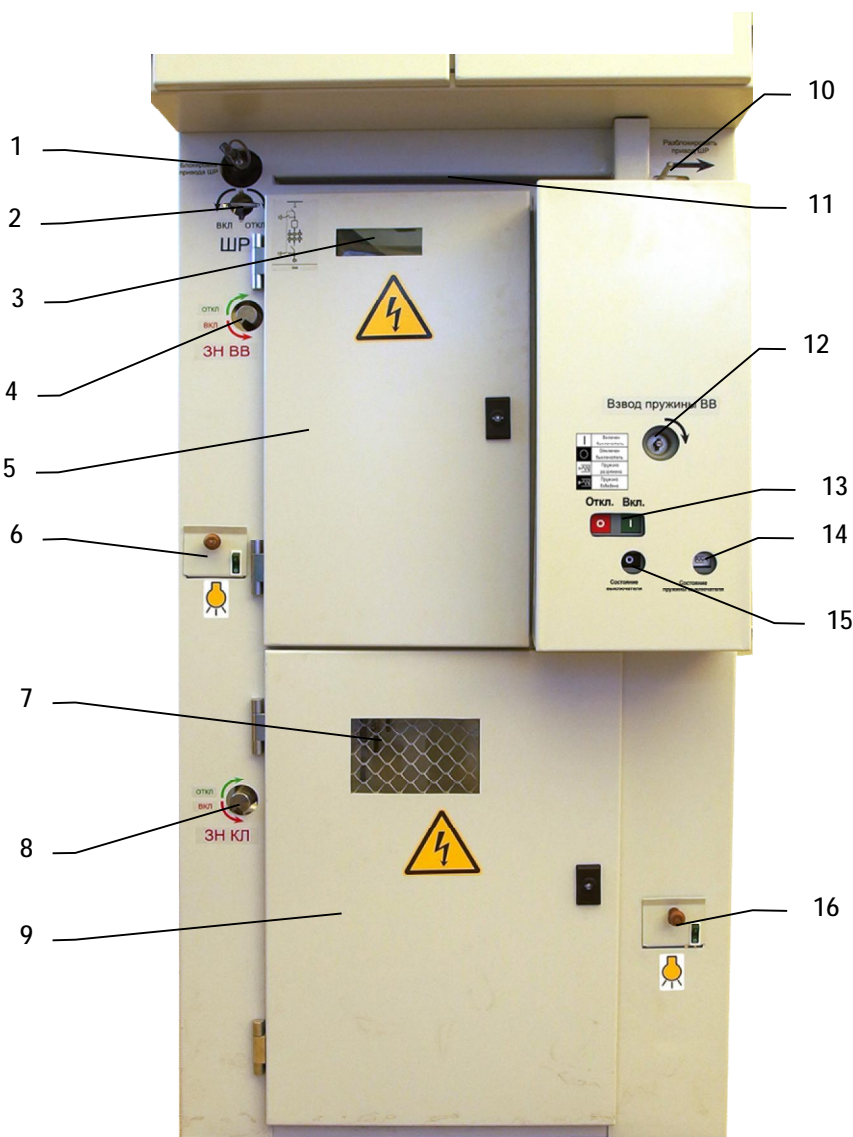


Рис. 17. КСО-1-БЭМН с вакуумным выключателем.

1. Электромагнит блокировки;
2. Отверстие для рычага включения ШР;
3. Смотровое окно контроля положения ШР и ЗН ВВ;
4. Отверстие для рычага управления ЗН ВВ;
5. Дверь отсека коммутационного аппарата;
6. Устройство безопасной замены лампы внутреннего освещения отсека коммутационного аппарата с выключателем освещения;
7. Смотровое окно отсека КП;
8. Отверстие для рычага управления ЗН КЛ;
9. Дверь отсека КП;
10. Рычажок разблокировки привода ШР;
11. Прорезь для установки изолирующего предохранительного щита;
12. Отверстие для рукоятки ручного взвода привода ВВ;
13. Кнопки ручного включения и отключения ВВ;
14. Индикатор состояния пружины ВВ;
15. Индикатор положения ВВ;
16. Устройство безопасной замены лампы внутреннего освещения отсека кабельных присоединений с выключателем освещения

Механические блокировки камеры с вакуумным выключателем и шинным разъединителем показаны на рис. 18.

Шинный разъединитель имеет взаимную механическую блокировку с собственными заземляющими ножами и с заземляющими ножами кабельного присоединения, а также с положением вакуумного выключателя.

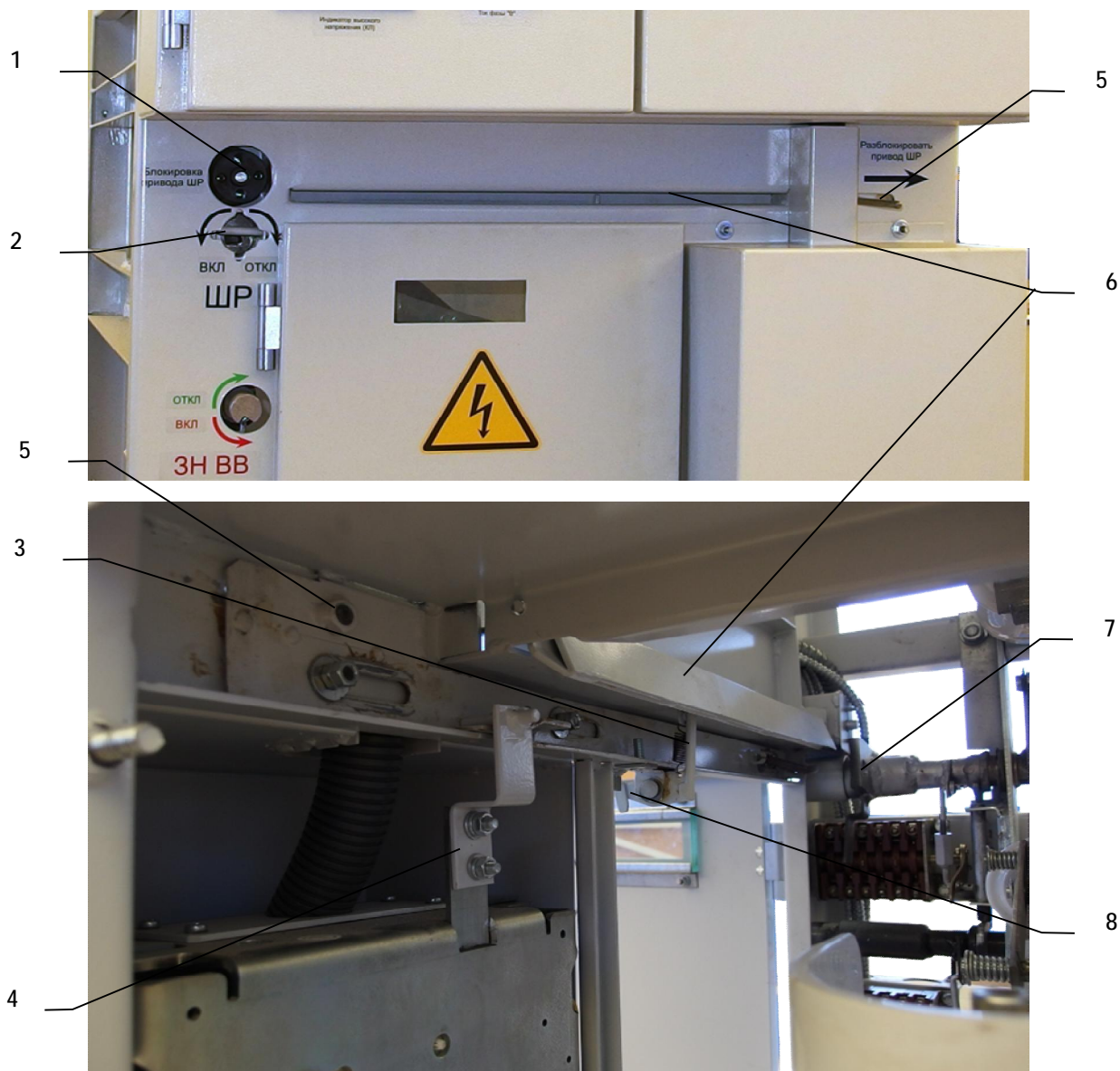


Рис. 18. Блокировки КСО-1-БЭМН с вакуумным выключателем.

1. Электромагнит блокировки ШР;
2. Блокировка отверстия для рычага включения ШР;
3. Штырь блокировки установки изолирующего предохранительного щита;
4. Блокировка, препятствующая оперированию ШР при включенном выключателе;
5. Рычажок разблокировки привода ШР;
6. Крышка прорези для установки изолирующего предохранительного щита;
7. Выступ на валу ШР, препятствующий открытию крышки прорези для установки изолирующего предохранительного щита;
8. Блокировка двери от открытия при включенном выключателе.

1.4 Устройство и работа КСО-1-БЭМН

Из камер КСО-1-БЭМН различного назначения (камеры ввода/отходящей линии, камера секционного выключателя нагрузки, камера секционного разъединителя, шинный мост) собираются распределительные устройства, служащие для приема и распределения электроэнергии. Принцип работы определяется совокупностью схем главных и вспомогательных цепей камер. Варианты исполнения камер приведены в Приложении А, Таблица А1.

Все установленные в камере аппараты и приборы, подлежащие заземлению, заземлены. Дверь отсека вспомогательной аппаратуры, на которой установлены приборы вспомогательных цепей, заземлена гибким проводом. При установке на объекте каркас камеры приваривается непосредственно к металлическим заземленным конструкциям.

По всей длине КРУ проложена заземляющая шина. С обеих сторон на выходе из КРУ шина заканчивается наконечниками, предназначенными для подключения к системе заземления электроустановки. (ГОСТ 12.2.007.4-96)

В камерах с кабельными вводами предусмотрена возможность концевой разделки одного или двух трехфазных кабелей сечением до 240 мм, а также однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией сечением до 500 мм.

Конструкция камер обеспечивает безопасность работ по присоединению и отсоединению силовых кабелей, замене предохранителей, осмотру привода, осмотру вторичных цепей и производству других работ по обслуживанию камер при наличии напряжения на сборных шинах. В камере секционного разъединителя, где секционные шины не имеют стационарной перегородки, отделяющей токоведущие части секционных шин, предусмотрена установка изолирующей перегородки, входящих в комплект поставки.

В камерах выключателей нагрузки с проходными изоляторами сборные шины отделены от токоведущих цепей выключателя нагрузки металлической перегородкой.

При использовании выключателей нагрузки без проходных изоляторов для безопасного выполнения работ в камерах предусмотрена установка изолирующих перегородок (щитов), закрывающих сборные шины.

В камерах с вакуумным выключателем SION Lateral ЗАЕБ и шинным разъединителем отсек сборных шин объединен с отсеком выключателя, для безопасного выполнения работ в камерах предусмотрена установка изолирующих перегородок (щитов), закрывающих сборные шины

В камерах выключателей нагрузки во избежание ошибочных действий персонала при обслуживании и ремонте в камерах, в зависимости от схем вспомогательных цепей распределительных устройств, выполнены следующие защиты и блокировки:

- блокировка двери на открытие при включенном ВН (рис.4) или разъединителе (рис.5);
- защитная сетчатая дверь за основной запираемой дверью высоковольтного отсека (рис.2 п.8);
- блокировка, не допускающая местное и дистанционное, а также ручное включение коммутационной аппаратуры главных цепей при открытых дверях камеры;
- блокировка, обеспечивающая оперирование коммутационной аппаратурой главных цепей только в выбранном режиме управления (дистанционном, местном, ручном);
- блокировка, не допускающая включение заземляющего разъединителя при включённых коммутационных аппаратах главных цепей камеры;
- блокировка, не допускающая включение коммутационных аппаратов главных цепей при включённом заземляющем разъединителе камеры;

- блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя при включённых коммутационных аппаратах в других камерах, от которых возможна подача напряжения на заземляемый участок главной цепи камеры;
- блокировка, не допускающая при включённом положении заземляющего разъединителя включения любых коммутационных аппаратов в других камерах, от которых возможна подача напряжения на заземлённый участок главной цепи камеры;
- блокировка, не допускающая отключения и включения разъединителей под нагрузкой.

В камерах с вакуумным выключателем SION Lateral 3AE6 и шинным разъединителем во избежание ошибочных действий персонала при обслуживании и ремонте в камерах, в зависимости от схем вспомогательных цепей распределительных устройств, выполнены следующие защиты и блокировки:

- запрет на включение выключателя при нахождении ножей шинного разъединителя в промежуточном положении (механическая);
- запрет на оперирование шинным разъединителем при включенном выключателе (механическая) (рис 18 п.1, п4);
- запрет на включение заземлителя ВВ и линейного заземлителя при включенном шинном разъединителе (механическая);
- запрет на включение шинного разъединителя при включенном заземлителе ВВ и линейном заземлителе (механическая);
- блокировка позволяющая отрывать дверь только при выключенном шинном разъединителе и вставленном изолирующем щите (рис 18 п.8).

В камерах имеется устройство для установки лампы внутреннего освещения, обеспечивающее возможность безопасной замены перегоревшей лампы без снятия напряжения (рис.3 п.10, рис 17 п.16). Над устройством безопасной замены лампы внутреннего освещения расположен выключатель (рис.3 п.9).

При двухрядном расположении камер в помещении РУ на камерах устанавливаются шинные мосты. Варианты компоновки распределительного устройства приведены в Приложении А Таблица А2.

Шинные мосты представляют собой металлоконструкцию с установленными на ней изоляторами, шинами и шинодержателями. Длина шинных мостов должна быть рассчитана на расположение камер с шириной прохода между камерами в соответствии с ПУЭ.

1.5 Организация питания оперативных цепей, дистанционное управление РУ

Распределительное устройство, состоящее из камер КСО-1-БЭМН, комплектуется устройством дистанционного управления трансформаторной подстанцией (УДУ ТП).

УДУ ТП представляет собой шкаф, для питания постоянным током 220В цепей ШУ, ШС, ТМ и ТП камер КСО-1-БЭМН с АВР 0,23 кВ и обеспечения бесперебойного питания названных цепей в аварийных режимах при полном погашении ТП с помощью установленных в шкафу блока питания и аккумуляторных батарей.

Для организации системы телемеханизации ТП и выполнения функции устройства дистанционного управления трансформаторной подстанцией в полном объеме, шкаф УДУ ТП может комплектоваться головным программируемым логическим контроллером-концентратором (PLC) и оборудованием для организации связи с диспетчерским пунктом (GSM-роутер). Структурная схема организации системы телемеханики контролируемого пункта на базе камер КСО-1-БЭМН и шкафа УДУ ТП приведено в Приложении Ж.

Информация от блока управления КСО и индикаторов тока короткого замыкания ИТКЗ-01 передается по шине RS-485 управляющему контроллеру УДУ ТП, который осуществляет обмен данными с диспетчерским пунктом вышестоящего уровня и транслирует команды телеуправления коммутационными аппаратами на контроллеры присоединений.

Шкаф УД ТП с системой телемеханики (рис.15) имеет в своем составе:

1. Программируемый логический контроллер (PLC)*;
2. Блок питания и контроля аккумулятора БПКА-300;
3. Две аккумуляторные батареи 12 В емкостью $\geq 28\text{А}\cdot\text{ч}$;
4. Автоматические выключатели;
5. Ряды клеммных зажимов;
6. Устройство связи (GSM-роутер)*;
7. Блоки питания $\sim 220/12(24)\text{В}$ *;
8. Конвекционный обогреватель;
9. Термостат;
10. Лампа освещения;
11. Блок конденсаторный БК-470.

*Примечание – оборудование устанавливается при необходимости телемеханизации ТП. Тип и марка оборудования определяется требованиями заказчика. В частном случае оборудование телемеханики может быть установлено в отдельном шкафу телемеханики.

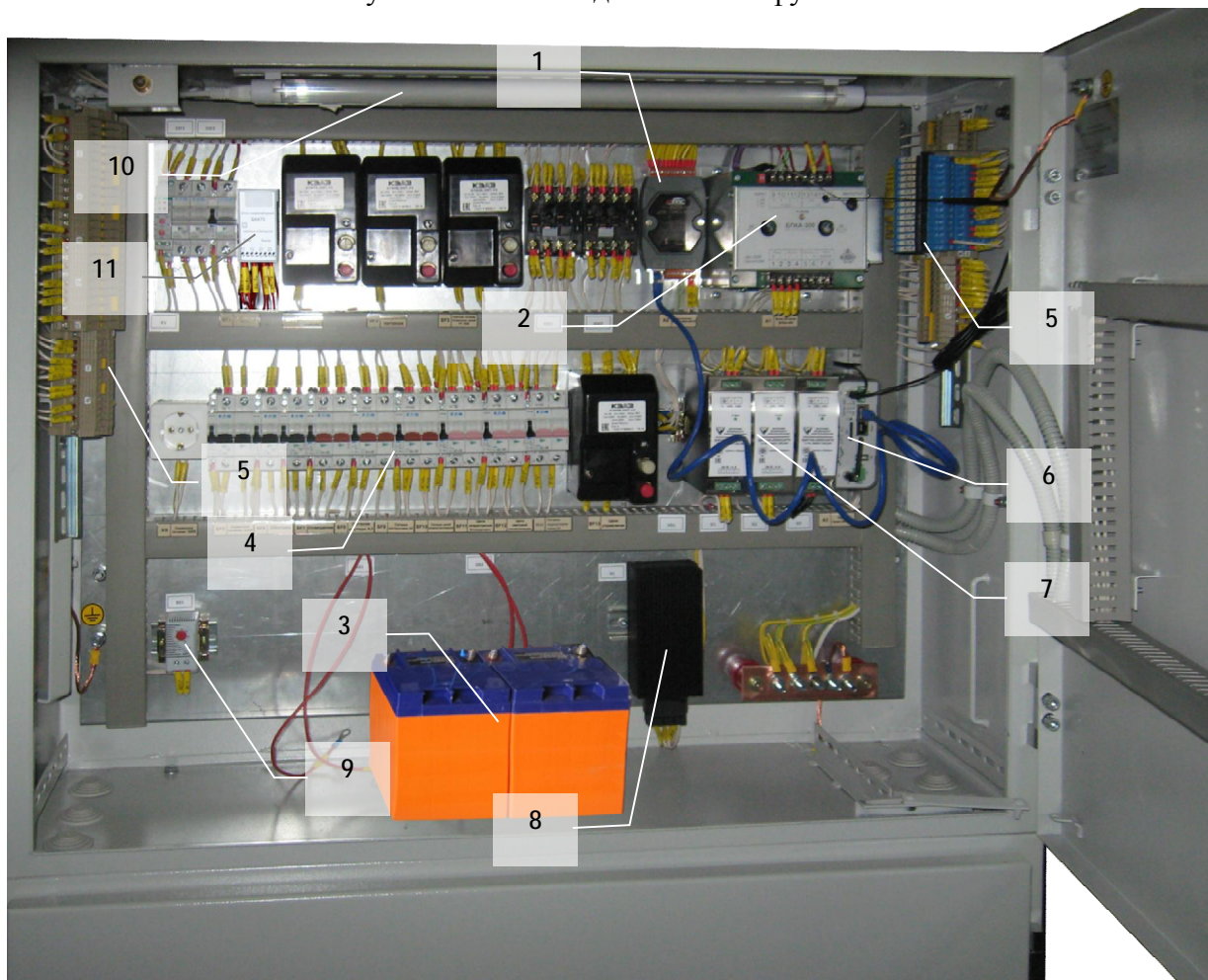


Рис. 19 Шкаф УДУ ТП.

Внимание!

- Блок питания и контроля аккумулятора БПКА-300 при питании цепей от АКБ обеспечивает только поочередное выполнение коммутационных операций выключателями нагрузки. **СОВМЕЩЕНИЕ ПРОЦЕССОВ «выполняется включение», «выполняется отключение» выключателями нагрузки разных присоединений распределительного устройства НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**
- Схема питания содержит емкостной элемент – Блок конденсаторный БК-470, сохраняющий некоторое время напряжение в цепях постоянного оперативного тока. При проведении работ в шкафу УДУ ТП либо в КСО-1-БЭМН с отключением опертока выполнить следующие действия:
 - Отключить выход БПКА-300 кнопкой «Вкл/Откл» прибора;
 - Отключить питание шкафа УДУ ТП (SF1, SF2) либо отключить питание БПКА-300 (SF3);
 - Отключить АКБ автоматом SF4;
 - Выждать 5-6 минут, пока конденсатор разрядится через подключенные приборы;
 - Проконтролировать отсутствие визуально по вольтметру на двери шкафа УДУ ТП;
 - Проверить отсутствие напряжения в цепях опертока указателем напряжения, предназначенным для работы с постоянным током либо измерительным прибором.

Основное питание цепей управления, сигнализации, блокировки, телемеханики камер КСО-1-БЭМН осуществляется выпрямленным постоянным током 220В, при пропадании основного питания либо при снижении величины основного питания менее ~185В БПКА-300 обеспечивает резервное питание цепей постоянным оперативным током.

Блок питания и контроля аккумулятора имеет следующие режимы работы (таблица 1.3):

- **Режим заряда АКБ.** Сетевое напряжение питания присутствует. Выход 220 В отключен (преобразователь напряжения 24→220 выключен). Реле аварии разомкнуто. Диапазон напряжений АКБ для данного режима: от 19,2 В. Заряд АКБ осуществляется постоянным током 0,5 А. При достижении 27,5 В осуществляется переход в режим подзаряда.
Индикация режима: индикатор «Статус» мигает, цвет – зеленый.

- **Режим подзаряда АКБ.** Сетевое напряжение питания присутствует, АКБ полностью заряжена. Выход 220 В отключен (преобразователь напряжения 24→220 выключен). Реле аварии разомкнуто. Напряжение АКБ находится в диапазоне от 26,5 В до 27,5 В, осуществляется заряд АКБ малым током (20-50 мА). При превышении порога 27,5 В осуществляется полное отключение АКБ для защиты от перезаряда. Повторное включение заряда АКБ осуществляется после падения напряжения на ней ниже 26,5 В.
Индикация режима: индикатор «Статус» постоянно горит, цвет – зеленый.

- **Режим работы от АКБ.** Сетевое напряжение питания отсутствует, напряжение АКБ выше 21,5 В. Преобразователь напряжения 24→220 включен, выход 220 В включен. Реле аварии разомкнуто. При снижении напряжения АКБ до 22,8 В, реле аварии замыкается. Отключение и включение выходного напряжения 220 В в этом режиме осуществляется кнопкой «ВКЛ/ОТКЛ» или подачи соответствующей команды по интерфейсу RS-485.
Индикация режима: индикатор «Статус» мигает (выход 220 В включен) или горит (выход выключен), цвет – оранжевый.

Для защиты АКБ от глубокого разряда при снижении напряжения АКБ ниже 21,5 В Блок отключается. Реле аварии замкнуто. Включение Блока возможно при подаче сетевого напряжения питания.

При напряжении АКБ менее 19,2 В (АКБ не подключена или повреждена) и наличии сетевого напряжения питания заряд не осуществляется, индикатор «Статус» мигает, цвет – красный. Реле аварии замкнуто.

Таблица 1.2 – Режимы работы БПКА

Режим БПКА-300	Индикатор		Реле аварии	Выход
	Цвет	Состояние		
Режим заряда АКБ	зеленый	мигает	разомкнуто	Отключен
Режим подзаряда АКБ	зеленый	горит	разомкнуто	Отключен
Режим работы от АКБ	оранжевый	горит	разомкнуто	220 В

Внимание! При выключенном основном питании Блока (в режиме работы от АКБ при включенном напряжении выхода) запрещается отключать питание АКБ (резервное). Для корректного выключения Блока необходимо предварительно отключить выход Блока, нажав кнопку «ВКЛ/ОТКЛ», а затем отключить батарею.

Подробно работа БПКА-300 описана в руководстве ПШИЖ 192.00.00.001 ПС, входящем в комплект поставки шкафа УДУ ТП.

Принципиальные схемы шкафа УДУ ТП приведены в чертежах ПШИЖ 400.XXXXXXXX.УДУТП, входящих в комплект поставки.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом в зависимости от специфики данного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данного руководства по монтажу и эксплуатации камер, и требования инструкций по монтажу и эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

Эксплуатация камер должна производиться в соответствии с настоящим руководством, ТКП 181-2009 «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда при работе в электроустановках», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок ТКП 427-2012» «Правилами устройств электроустановок».

Монтаж камер должен производиться с соблюдением правил техники безопасности.

К обслуживанию РУ, состоящего из камер допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий высокого напряжения.

Персонал, обслуживающий камеры, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации камер, а также с эксплуатационной документацией на комплектующую аппаратуру, встроенную в камеры, знать устройство и принцип работы камер и комплектующей аппаратуры.

2.2 Монтаж камер

Монтаж камер должен выполняться в соответствии с приложением Д в следующей последовательности:

- проверить правильность установки закладных частей - закладные части должны выступать на высоту от 2 до 3 мм над уровнем пола помещения;
- установить крайнюю камеру подстанции, после проверки правильности ее установки приступить к установке следующей камеры и т.д.;
- после установки и предварительной выверки камер производится скрепление их между собой посредством болтов, при этом необходимо следить, чтобы не появились перекосы камер - перекосы камер более 2 мм на метр для каркаса не допускаются, как по фасаду, так и по глубине;
- камеры установить по отвесу;
- для устранения перекосов допускается применение стальных прокладок;
- при выравнивании камер необходимо ослабить болты, при помощи которых они скреплены между собой;
- после окончания регулировки произвести закрепление камер путем приварки их к закладным металлическим частям и к заземляющей магистрали;
- камеры установить к стенке таким образом, чтобы был предотвращен доступ к задней стороне камер.

После установки камер производятся следующие монтажные и пуско-наладочные работы:

- установка и крепление отдельно поставляемых сборных шин и шинных отпаек, при этом необходимо соблюдать цветовую маркировку шин;

- проверка правильности включения и отключения выключателей, разъединителей, а также работы всех других аппаратов на соответствие требований инструкций по эксплуатации этих аппаратов;

- проверка расстояния от кабельных наконечников до корпуса камер (не менее 120 мм) или друг от друга (не менее 130 мм).

При двухрядном расположении камер в РУ должна соблюдаться параллельность, а при наличии шинного моста – заданное по проекту расстояние между рядами.

2.3 Подготовка изделия к использованию

Подготовку камер к работе необходимо начать с наружного осмотра, далее снять консервационную смазку при помощи мягкой ветоши, смоченной бензином марки БР-1 или другим аналогичным растворителем, при необходимости восстановить смазку трущихся частей.

Проверить надежность крепления всех аппаратов, изоляторов, подходящих к аппаратам шин и заземляющих шин. проверить и сделать контрольную затяжку всех болтовых соединений КСО, а также болтовых соединений встроенного оборудования. Провести проверку установки всех листов и кожухов, закрывающих отсеки. Контактные соединения должны соответствовать следующим требованиям:

- контактные поверхности должны быть ровные, без вмятин и выступов, расположены параллельно, зачищены металлической щеткой, напильником, стеклянной шлифшкуркой. Контактные поверхности алюминия и его сплавов после зачистки покрыты тонким слоем смазки ЦИАТИМ-22.1

- контактные поверхности, покрытые сплавом благородных металлов промываются растворителями (Б-70, «Калоша» и т.п.)

- крутящий момент зажатия болтового соединения проводников из меди и твердого алюминиевого сплава при использовании стальных крепежных элементов для:

M8 – 33 -37 Нм

M10 – 45-51 Нм

M12 – 60-68 Нм

M16 – 90-102 Нм.

- крутящий момент зажатия болтового соединения проводников из меди и твердого алюминиевого сплава при использовании медных (латунных) крепежных элементов или если либо болт либо гайка из меди (латуни) для:

M8 - 22,0±1,5 Нм

M10 - 30,0±1,5 Нм

M12 - 40,0±2,0 Нм

M16 - 60,0±3,0 Нм

Внимание, при выполнении контрольной затяжки контактных соединений электро-технического оборудования (ТТ, ТН, ОПН, вакуумные выключатели, автоматические выключатели, опорные изоляторы и пр.), руководствоваться значениями крутящих моментов, указанных в документации производителя.

Проверить все фарфоровые изоляторы, патроны высоковольтных предохранителей на отсутствие трещин и сколов. Проверить состояние армировки.

Проверить исправность замков дверей камер.

Восстановить все нарушения антикоррозийного покрытия на аппаратах, узлах и деталях

камер.

Провести проверку и регулировку высоковольтных выключателей с приводами и других аппаратов в полном соответствии с инструкциями по эксплуатации изготовителей.

Проверить у разъединителей и заземляющих ножей надежность попадания подвижных ножей на неподвижные контакты, исправность работы приводов.

Проверить блокировки, указанные в подразделе 1.4 настоящего руководства по эксплуатации.

Провести пуско-наладочные работы.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

При эксплуатации камер необходимо соблюдать следующие требования:

- в помещение, где установлены камеры, не должны проникать посторонние;
- необходимо исключить попадание воды, атмосферных осадков и пыли в помещение распределительного устройства.

Порядок работы устанавливается обслуживающим персоналом на месте установки камер в зависимости от специфики данного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования инструкции по монтажу и эксплуатации камер и требований инструкций по эксплуатации на комплектующую аппаратуру.

Техническое обслуживание аппаратов, установленных в камерах, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации каждого аппарата.

Межремонтный период для камер должен составлять не более пяти лет.

3.2 Меры безопасности

Обслуживание камер должно выполняться в соответствии с ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» ТКП 427-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и местными инструкциями по охране труда, эксплуатации и пожарной безопасности.

Погрузочно-разгрузочные и монтажные работы с камерами должны производиться с соблюдением общих правил техники безопасности.

Закладные элементы должны быть надежно закреплены и заземлены.

При монтаже концевых разделок жил кабелей, на которые может быть подано напряжение с питающей стороны, должны быть отсоединены и заземлены для предупреждения ошибочной подачи напряжения.

Ремонт и замена комплектующих изделий (за исключением выключателя нагрузки) внутри отсека коммутационных аппаратов допускается при наличии напряжения на сборных шинах, при снятом напряжении в отсеке коммутационных аппаратов и включенных ЗН для ВН с проходными изоляторами. Для других типов ВН, разъединителей работы внутри отсека коммутационных аппаратов камеры допускается при установке изолирующей перегородки, отделяющей камеру от отсека сборных шин.

Двери отсеков камер, находящихся в работе, должны быть постоянно закрыты.

3.3 Порядок технического обслуживания

Для поддержания работоспособности камер необходимо производить периодические осмотры установленного в них электрооборудования.

При осмотре распределительного устройства особое внимание должно быть обращено на следующее:

- наличие, состояние надписей и плакатов, знаков на дверях РУ и камерах КСО;
- состояние помещения, исправность дверей, окон, вентиляционных решеток, отсутствие течи в кровле, состояние покраски камер КСО, исправность замков, ограждающих конструкций;

- исправность обогрева шкафа УДУ ТП, отсека вспомогательной аппаратуры в холодное время (ниже -5°С);
- состояние контактных соединений (обгорание, перегрев по цветам побежалости и т. п.);
- отсутствие коронирования, запаха горелой изоляции;
- исправность и правильность показаний указателей положения ВН, ЗН, разъединителей;
- плотность закрытия дверей отсеков камер КСО и шкафа УДУ ТП;
- наличие и состояние первичных средств пожаротушения;
- состояние датчиков ТКЗ;
- положение ножей разъединителей, ВН, ЗН;
- соответствие положения коммутационных аппаратов заданному режиму;
- состояние видимых изоляционных частей, изолирующего щита (запыленность, отсутствие сколов, трещин).

Результаты технического осмотра должны заноситься в журнал.

Все обнаруженные при периодических осмотрах неисправности должны быть устранены при текущем ремонте. Допускается совмещение текущего ремонта с капитальным.

Техническое обслуживание аппаратов, установленных в камерах, производится в соответствии с инструкциями по эксплуатации каждого аппарата, встроенного в камеру.

3.4 Текущий ремонт

При текущем ремонте необходимо производить:

- проверку качества затяжки болтовых соединений, в том числе разборных контактных соединений главных цепей;
- проверку заземлений (при необходимости произвести ремонт с заменой деталей, вышедших из строя);
- проверку работы механизмов блокировок и смазку трущихся поверхностей деталей и сборочных единиц;
- проверку целостности и очистку всех изоляционных деталей от пыли и грязи;
- проверку и текущий ремонт комплектующей аппаратуры, установленной в камерах, в соответствии с инструкциями по эксплуатации и ремонту этой аппаратуры;
- проверку работы дверей, крышек и запирающих устройств (замков);
- проверку работы путевых выключателей.

3.5 Средний и капитальный ремонт

При среднем и капитальном ремонте необходимо производить:

- проверку коммутационного аппарата главных цепей в соответствии с инструкциями по эксплуатации и ремонту коммутационного аппарата;
- проверку и ремонт разборных контактных соединений главных цепей;
- проверку работы разъединителей и заземляющих ножей в соответствии с инструкциями по эксплуатации и ремонту разъединителей и заземляющих ножей;
- ремонт механизмов блокировок с заменой неисправных деталей и сборочных единиц;
- средний или капитальный ремонт комплектующей аппаратуры, установленной в камерах, в соответствии с инструкциями по эксплуатации и ремонту этой аппаратуры.

Сроки текущих, средних и капитальных ремонтов устанавливаются местными инструкциями в зависимости от условий эксплуатации камер.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Внимание!

К работе по проведению высоковольтных испытаний в электроустановках допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальную подготовку и проверку знаний схем испытаний и правил испытаний в условиях действующих электроустановок.

Испытанию изоляции повышенным напряжением должны предшествовать тщательный осмотр и оценка состояния изоляции другими методами (измерение сопротивления изоляции, определение влажности изоляции и т.п.).

Изоляция считается выдержавшей электрическое испытание повышенным напряжением в том случае, если не было пробоя, перекрытия по поверхности, поверхностных разрядов, увеличения тока утечки выше нормированного значения, наличия местных нагревов от диэлектрических потерь. В случае несоблюдения одного из этих факторов - изоляции электрического испытания не выдержала.

Электрическая прочность изоляции камер должна соответствовать требованиям ГОСТ 1516.3, при этом:

- изоляция между токоведущими частями главных цепей и заземлёнными частями камеры при испытании напряжением промышленной частоты в течение 1 мин должна выдерживать напряжение $42 \text{ кВ} \pm 1 \%$ согласно СТП 33243.20.366-16 «Нормы и объем испытаний электрооборудования Белорусской энергосистемы»;
- испытательное напряжение грозового импульса между токоведущими частями главных цепей и заземлёнными частями камеры 75 кВ;
- изоляция между токоведущими частями вспомогательных цепей и заземлёнными частями камеры при испытании напряжением промышленной частоты в течение 1 мин должна выдерживать напряжение $2 \text{ кВ} \pm 1 \%$;
- электрическая прочность изоляции установленного оборудования должна соответствовать требованиям завода изготовителя и СТП 33243.20.366-16.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Условия транспортирования и хранения камер в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе «Ж2» по ГОСТ 15150 при этом:

- верхнее значение температуры окружающего воздуха не более $50 \text{ }^\circ\text{C}$;
- нижнее значение температуры окружающего воздуха не менее минус $50 \text{ }^\circ\text{C}$.

В части воздействия механических факторов камеры должны соответствовать группе – «С» по ГОСТ 23216.

Срок хранения до переконсервации должен быть не более 12 мес.

Камеры и их демонтируемые части в упаковке должны допускать транспортирование любыми видами транспорта, на любое расстояние в соответствии с правилами, действующими на конкретном виде транспорта.

Камера поставляется отдельным грузовым местом, в отдельных случаях допускается транспортировка группами из нескольких камер (если позволяют условия транспортирования и погрузки-разгрузки). Внутренняя упаковка камеры, запчастей и принадлежностей осуществляется завёртыванием в полиэтиленовую пленку ГОСТ 10354 с установкой на поддон ГОСТ 9557.

Допускается по согласованию с потребителем применять другую (облегченную) упаковку. Сборные шины и отдельные элементы камер могут быть демонтированы на период транспортирования. В этом случае демонтируемые элементы могут транспортироваться совместно с камерами или отдельно от них. Снятые элементы камер должны отмечаться знаками, облегчающими сборку.

На время транспортирования все подвижные части камер должны быть перед упаковкой закреплены.

Эксплуатационная и сопроводительная документация на камеры должна быть упакована в соответствии с требованиями ГОСТ 23216.

6 МАРКИРОВКА

На передней части камеры имеется табличка, на которой указаны:

- товарный знак и (или) название изготовителя;
- обозначение камеры в соответствии с ТУ;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток главных цепей в амперах;
- степень защиты, обеспечиваемую оболочкой по ГОСТ 14254;
- массу в килограммах;
- дату изготовления (месяц, год);
- обозначение ТУ;
- надпись «Сделано в Беларуси».

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Камеры не приносят вреда окружающей природной среде, здоровью, генетическому фонду человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации и утилизации.

По окончании срока службы камера подлежит утилизации - демонтажу изделия до частей, не подлежащих разборке.

Разобранные металлические части сортируются на цветные и черные металлы, при этом отделяют комплектующие изделия, содержащие драгоценные материалы и детали (шины, контакты). Сведения о содержании драгоценных материалов в изделиях приводятся в эксплуатационной документации на эти изделия.

Все комплектующие изделия камер подлежат утилизации в соответствии с правилами утилизации этих изделий.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Принципиальные электрические схемы главных цепей камер и шинных мостов.

Структура условного обозначения камеры, где номер схемы главных цепей камеры состоит из следующего набора:

КСО-1-БЭМН – XX / XXX- УЗ-**X₁X₂X₃X₄X₅X₆X₇X₈**

Номер схемы главных цепей камеры представляет собой комбинацию цифр номера схемы и определяется заказчиком.

X₁ – Тип коммутационного аппарата:

- 0 – без коммутационного аппарата;
- 1 – разъединитель;
- 2 – выключатель нагрузки без моторного привода;
- 3 – выключатель нагрузки с моторным приводом;
- 4 – вакуумный выключатель и шинный разъединитель.

X₂ – Наличие заземляющих ножей:

- 0 – без заземляющих ножей;
- 1 – с заземляющими ножами присоединения 6(10)кВ;
- 2 – с заземляющими ножами шин секции 6(10)кВ;
- 3 – с заземляющими ножами присоединения и шин секции 6(10)кВ.

X₃ – Вид присоединения 6(10)кВ:

- 0 – ТН секции 6(10)кВ со встроенными предохранителями;
- 1 – кабельное (ввод снизу);
- 2 – шинное (ввод снизу);
- 3 – шинное (ввод слева);
- 4 – шинное (ввод справа);
- 5 – шинное (ввод сзади).

X₄ – Наличие предохранителей для защиты присоединения 6(10)кВ:

- 0 – нет;
- 1 – есть.

X₅ – Наличие ограничителя перенапряжения:

- 0 – нет;
- 1 – есть (для защиты присоединения 6(10)кВ);
- 2 – есть (для защиты шин секции 6(10)кВ).

X₆ – Наличие однофазного силового трансформатора со встроенным предохранителем ОЛСП-1,25-10/0,22:

- 0 – нет;
- 1 – есть.

X₇ – Наличие трансформаторов тока:

- 0 – нет;
- 1 – есть (во всех трех фазах присоединения 6(10)кВ).

X₈ – Наличие трансформатора тока нулевой последовательности:

- 0 – нет;
- 1 – есть.

Некоторые примеры принципиальных электрических схем главных цепей камер приведены в таблице А-1:

00200000	13002000	10100000	11500000	13110000	13400000
13300000	20100000	31500000	31100000	33400000	33300000
21110000	21210000	31211000	31300000	31500100	31100010
31100001	33400010	41100011			

Пояснения к Таблице А1:

- 00200000 – камера без коммутационного аппарата для шинного присоединения (ввод снизу);
- 13002000 – камера с разъединителем, трансформатором напряжения со встроенными предохранителями, заземлителями трансформатора напряжения и шин секции, ограничителями перенапряжения шин секции;
- 10100000 – камера с разъединителем для кабельного присоединения (ввод снизу);
- 11500000 – камера с разъединителем и заземлителем присоединения для шинного присоединения (ввод шин сзади);
- 13110000 – камера с разъединителем, заземлителями присоединения и шин секции, присоединениями для кабельного присоединения (ввод кабелей снизу);
- 13400000 – камера с разъединителем, заземлителями присоединения и шин секции для шинного присоединения (ввод шин справа);
- 13300000 – камера с разъединителем, заземлителями присоединения и шин секции для шинного присоединения (ввод шин слева);
- 20100000 – камера с выключателем нагрузки без моторного привода для кабельного присоединения (ввод кабеля снизу);
- 31500000 – камера с выключателем нагрузки с моторным приводом, заземлителем присоединения для шинного присоединения (ввод шин сзади);
- 31100000 – камера с выключателем нагрузки с моторным приводом, заземлителем присоединения для кабельного присоединения (ввод кабеля сзади);
- 33400000 – камера с выключателем нагрузки с моторным приводом, заземлителем присоединения и шин секции для шинного присоединения (ввод шин справа);
- 33300000 – камера с выключателем нагрузки с моторным приводом, заземлителями присоединения и шин секции для шинного присоединения (ввод шин слева);
- 21110000 – камера с выключателем нагрузки без моторного привода, заземлителем присоединения, предохранителями для кабельного присоединения (ввод кабеля снизу);
- 21210000 – камера с выключателем нагрузки без моторного привода, с заземлителем присоединения, предохранителями для шинного присоединения (ввод шин снизу);
- 31211000 – камера с выключателем нагрузки с моторным приводом, заземлителем присоединения, предохранителями и ограничителями перенапряжения для шинного присоединения (ввод шин снизу);
- 31510000 – камера с выключателем нагрузки с моторным приводом, заземлителем присоединения, предохранителями для шинного присоединения (ввод шин сзади);
- 31500100 – камера с выключателем нагрузки с моторным приводом, заземлителем присоединения, однофазным силовым трансформатором со встроенным предохранителем для шинного присоединения (ввод шин сзади);
- 31100010 – камера с выключателем нагрузки с моторным приводом, заземлителем присоединения, трансформаторами тока во всех трех фазах для кабельного присоединения (ввод кабеля снизу);
- 31100001 – камера с выключателем нагрузки с моторным приводом, заземлителем присоединения, трансформатором тока нулевой последовательности для кабельного присоединения (ввод кабеля снизу);
- 33400010 – камера с выключателем нагрузки с моторным приводом, заземлителем присоединения и шин секции, трансформаторами тока во всех трех фазах для шинного присоединения (ввод шин справа);
- 41100011 – камера с вакуумным выключателем и шинным разъединителем, заземлителем присоединения, трансформаторами тока во всех трех фазах для кабельного присоединения (ввод кабеля снизу), с трансформатором тока нулевой последовательности.

Шинный мост КСО-1-БЭМН-10/630У3-ШМХ₁

где X_1 – номер цепей шинного моста, приведен в Таблице А2.

Таблица А.2 – Принципиальные электрические схемы главных цепей шинных мостов.

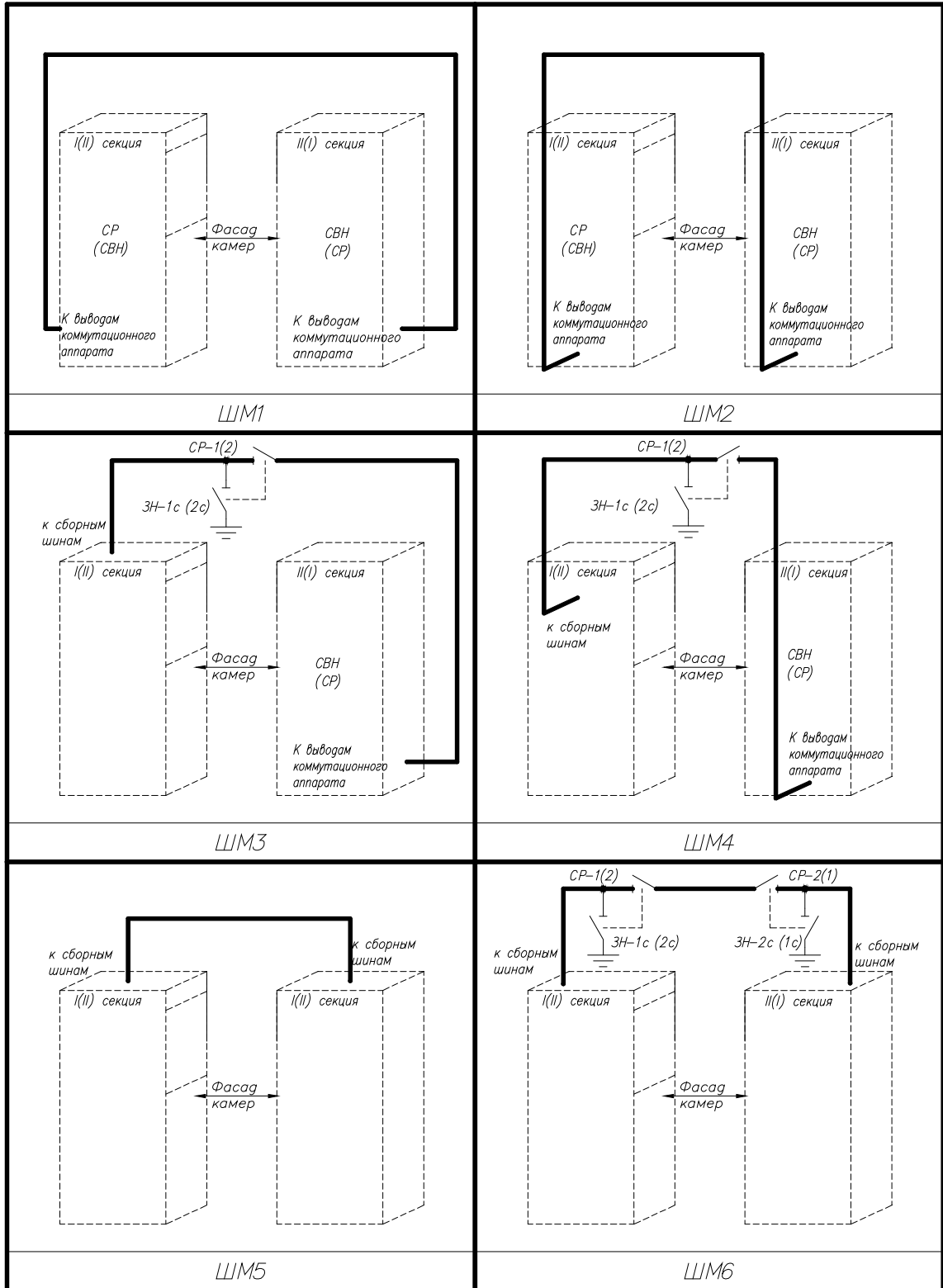
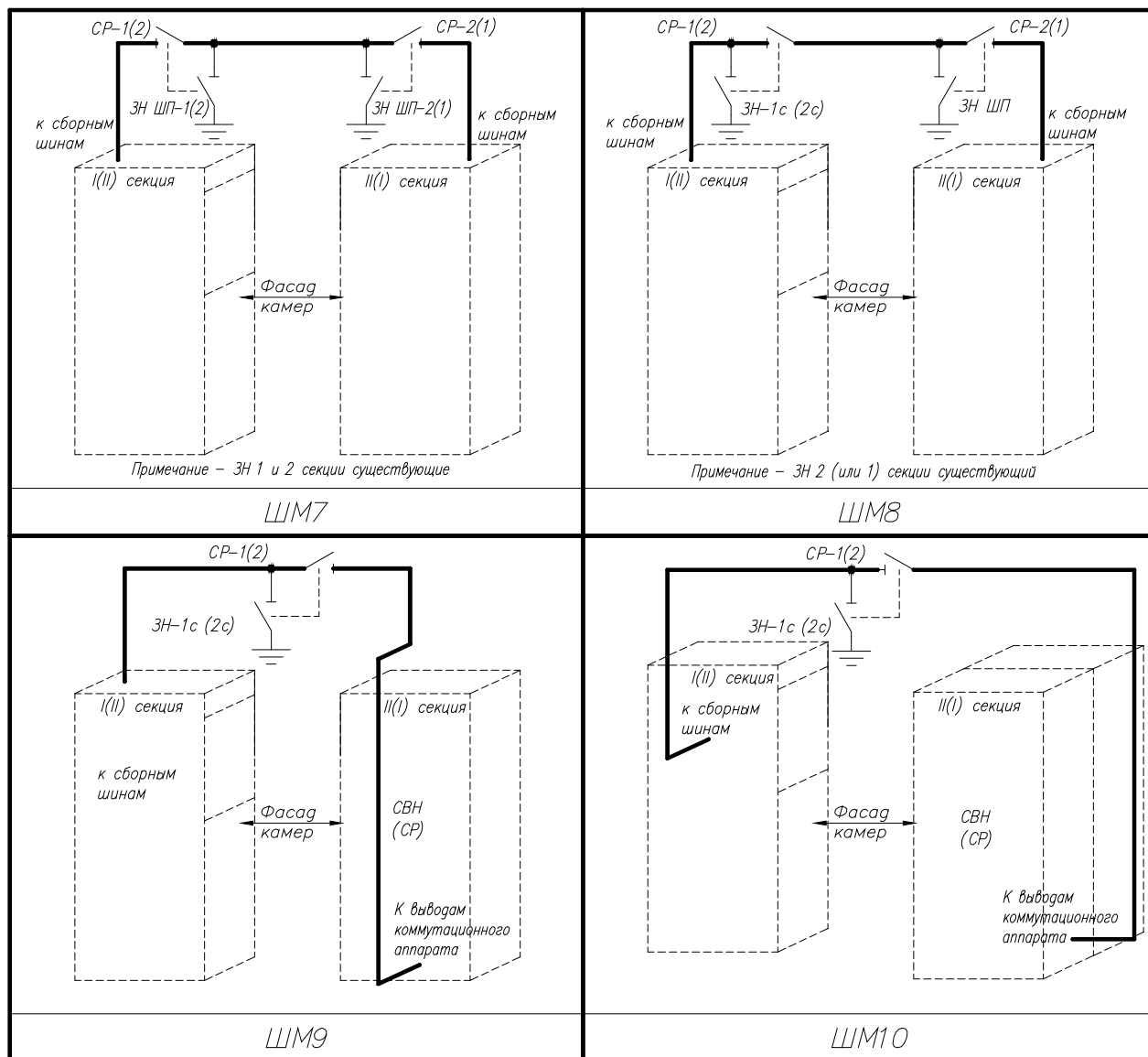


Таблица А.2 – Принципиальные электрические схемы главных цепей шинных мостов (продолжение).



Шинный мост состоит из токоведущих шин, металлического защитного кожуха, подставки (подставок) для соединения с секционными шинами. В случае применения схем ШМ3, ШМ4, ШМ6 – ШМ10, шинный мост комплектуется приставкой (приставками) для тяг и рукояток коммутационных аппаратов (разъединителей и заземляющих ножей) с электромагнитными блокировками. Электромагнитные блокировки коммутационных аппаратов ШМ включаются в схему блокировок КСО-1-БЭМН.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Форма опросного листа для заказа камер



ОАО «Белэлектромонтажналадка»
220101, г. Минск, ул. Плеханова, 105а,
тел/факс (+37517) 368 09 05
e-mail: bemn@bemn.by

Запрашиваемые данные		Схема главных цепей
Порядковый номер камеры		
1. Номинальный ток сборных шин, А	<input type="radio"/> 400; <input type="radio"/> 630	
2. Материал сборных шин камеры КСО	<input type="radio"/> _____ <input type="radio"/> медь <input type="radio"/> алюминий	
3. Номинальное напряжение, кВ	<input type="radio"/> 6; <input type="radio"/> 10	
4. Ток междуфазного к.з., кА		
5. Номер схемы главных цепей	31100000	
6. Назначение камеры (наименование присоединения)		
7. Наибольшее рабочее напряжение, кВ	<input type="radio"/> 7,2; <input type="radio"/> 12	
8. Номинальный ток камеры (выключатель нагрузки, разъединитель), А	<input type="radio"/> 400; <input type="radio"/> 630	
9. Одноминутное испытательное напряжение частотой 50 Гц, кВ	42	
10. Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75	
11. Ток электродинамической стойкости, кА	<input type="radio"/> 41; <input type="radio"/> 51	
12. Ток термической стойкости, кА	<input type="radio"/> 16; <input type="radio"/> 20	
13. Время протекания тока термической стойкости, с	3	
14. Наличие моторного привода	<input type="radio"/> да; <input type="radio"/> нет	
15. Наличие соленоида отключения	<input type="radio"/> да; <input type="radio"/> нет	
16. Род тока и величина напряжения вспомогательных цепей (управления, эл. двигателя, сигнализации и т.д.), В	<input type="radio"/> (=)220В <input type="radio"/> (=)220В (шкаф УДУ ТП)	
17. Род тока и величина напряжения цепей блокировки, В	выключателя нагрузки (разъединителя)	<input type="radio"/> (=)220В <input type="radio"/> (=)220В (шкаф УДУ ТП)
	заземляющих ножей	<input type="radio"/> (=)220В <input type="radio"/> (=)220В (шкаф УДУ ТП)
18. Тип выключателя нагрузки, разъединителя		
19. Количество вспомогательных контактов для нужд ТМ	на валу ВН (разъединителя)	Вся необходимая информация о состоянии (положении) ВН, ЗН, двери камеры в достаточном количестве передается на головной контроллер ТП по интерфейсу RS485
	на валу ЗН	
	на двери камеры в закрытом положении	

20. Марка силовых кабелей 6 (10) кВ / количество		
21. Номинальный ток, А	предохранителя	
	плавкой вставки предохранителя	
22. Трансформаторы тока ТЛО-10	коэффициент трансформации	
	класс точности	
	мощность обмоток	
23. Трансформатор напряжения секции 3хЗНОЛП-10	коэффициент трансформации	
	класс точности	
24. Тип трансформаторов тока нулевой последовательности		
25. Наличие указателя поврежденного направления		<input type="checkbox"/> да; <input type="checkbox"/> нет
26. Наличие емкостных делителей напряжения и указателей высокого напряжения		<input type="checkbox"/> да; <input type="checkbox"/> нет
27. Дополнительные требования		
Адрес, телефон	Проектной организации:	Штамп проектной организации
	Заказчика:	Ф.И.О., подпись ответственного лица заказчика

отметить необходимое

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Комплект поставки вспомогательного оборудования и принадлежностей в составе камер КСО-1-БЭМН

№ пп	Наименование	Кол-во, шт**
1*	Рукоятка включения-отключения заземляющих ножей при установке камер в одном помещении, не менее: - одиночная камера - от 2 до 6 камер - от 7 до 12 камер - от 13 до 18 камер - на каждые последующие 6 камер дополнительно 1 шт.	1 2 3 4
2*	Рукоятка включения ВН при установке камер в одном помещении, не менее: - одиночная камера - от 2 до 6 камер - от 7 до 12 камер - от 13 до 18 камер - на каждые последующие 6 камер дополнительно 1 шт.	1 2 3 4
3	Ключ электромагнитной блокировки при установке камер в одном помещении: - от 1 до 4 камер - от 5 до 12 камер - от 13 до 24 камер - более 24 камер	1 2 4 5
4	Ключ к дверям при установке камер в одном помещении: - одиночная камера - от 2 до 6 камер - от 7 до 12 камер - от 13 до 18 камер - на каждые последующие 6 камер дополнительно 1 шт.	2 3 4 5
5	ЗИП	Количество и номенклатура по заказу
6	Паспорт - на каждую камеру - на каждую единицу комплектующего оборудования	1 1
7	Руководство по эксплуатации на камеру, единицу комплектующего оборудования при установке камер в одном помещении: - от 1 до 4 камер - от 5 до 12 камер - от 13 до 24 камер - более 24 камер	1 2 3 4

Примечания:

* При использовании выключателя типа FZ(R)N применяется комбинированная рукоятка включения-отключения заземляющих ножей и рукоятка включения ВН.

** Количество вспомогательного оборудования и принадлежностей, поставляемых в комплекте с изделиями, по требованию заказчика может быть увеличено.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

Габаритные и установочные размеры камер

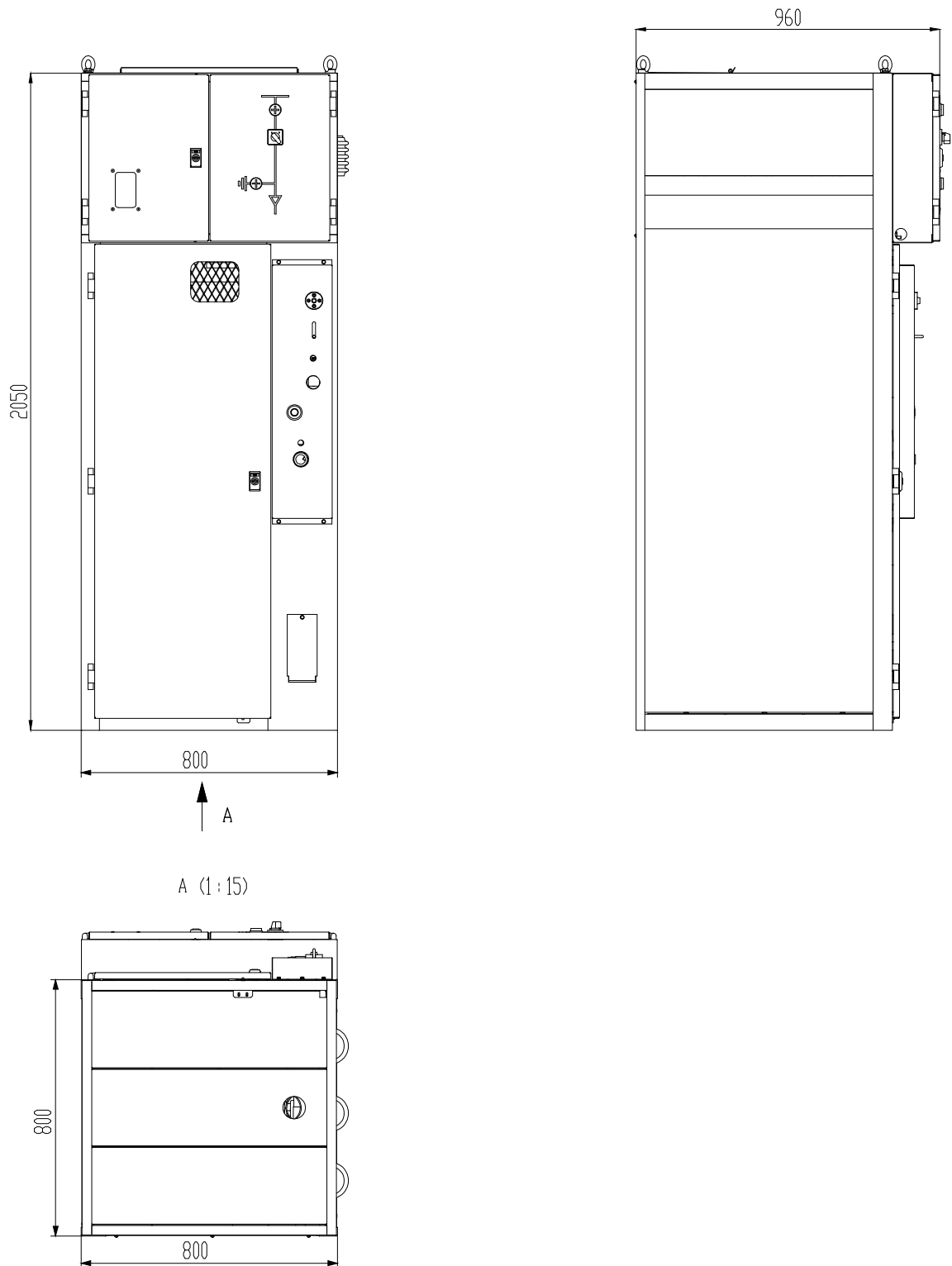


Рисунок Г.1 - Габаритные и установочные размеры линейных и трансформаторных камер.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Продолжение)

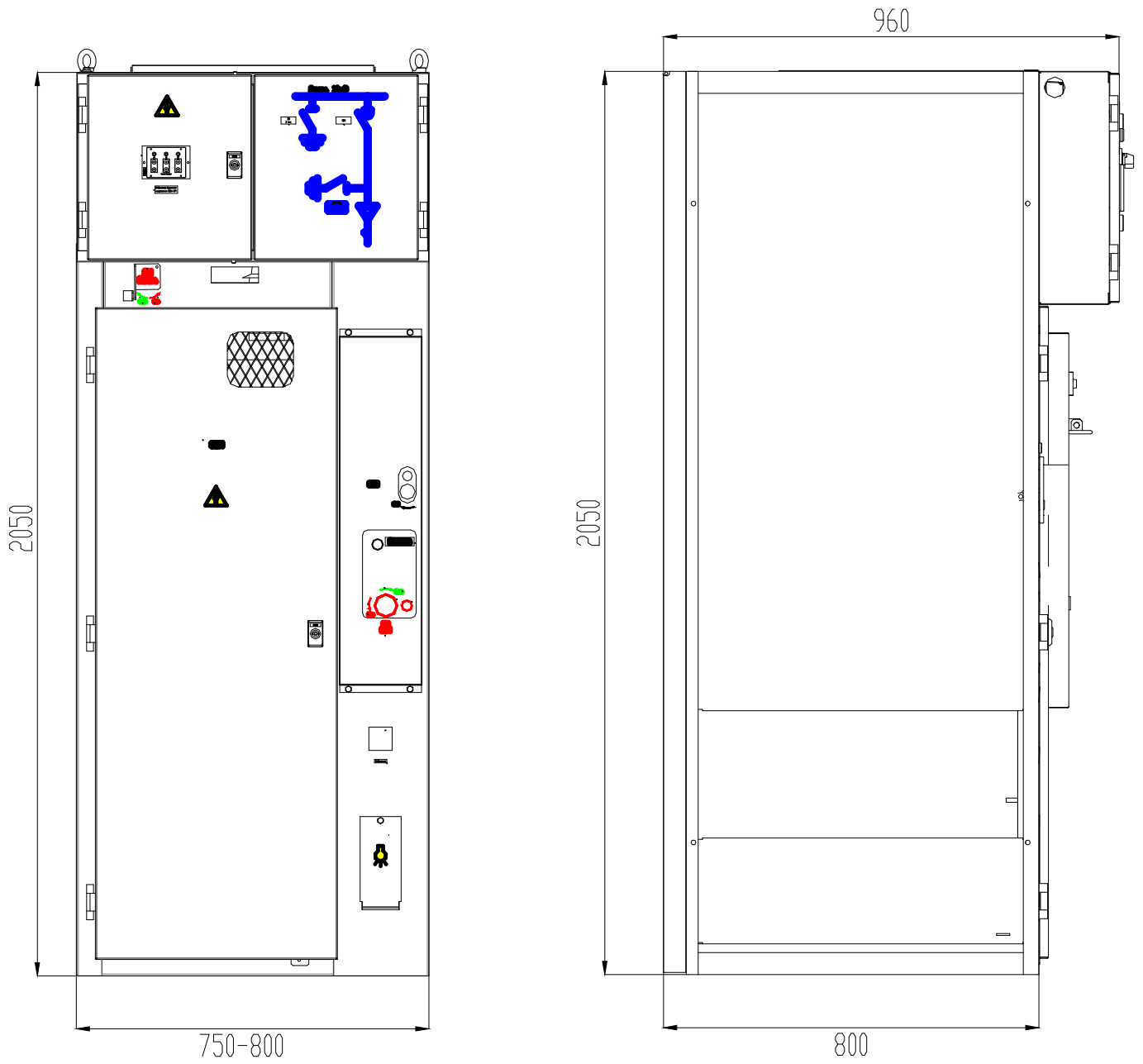


Рисунок Г.2 - Габаритные и установочные размеры камеры секционного выключателя с заземляющим ножом секции.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Продолжение)

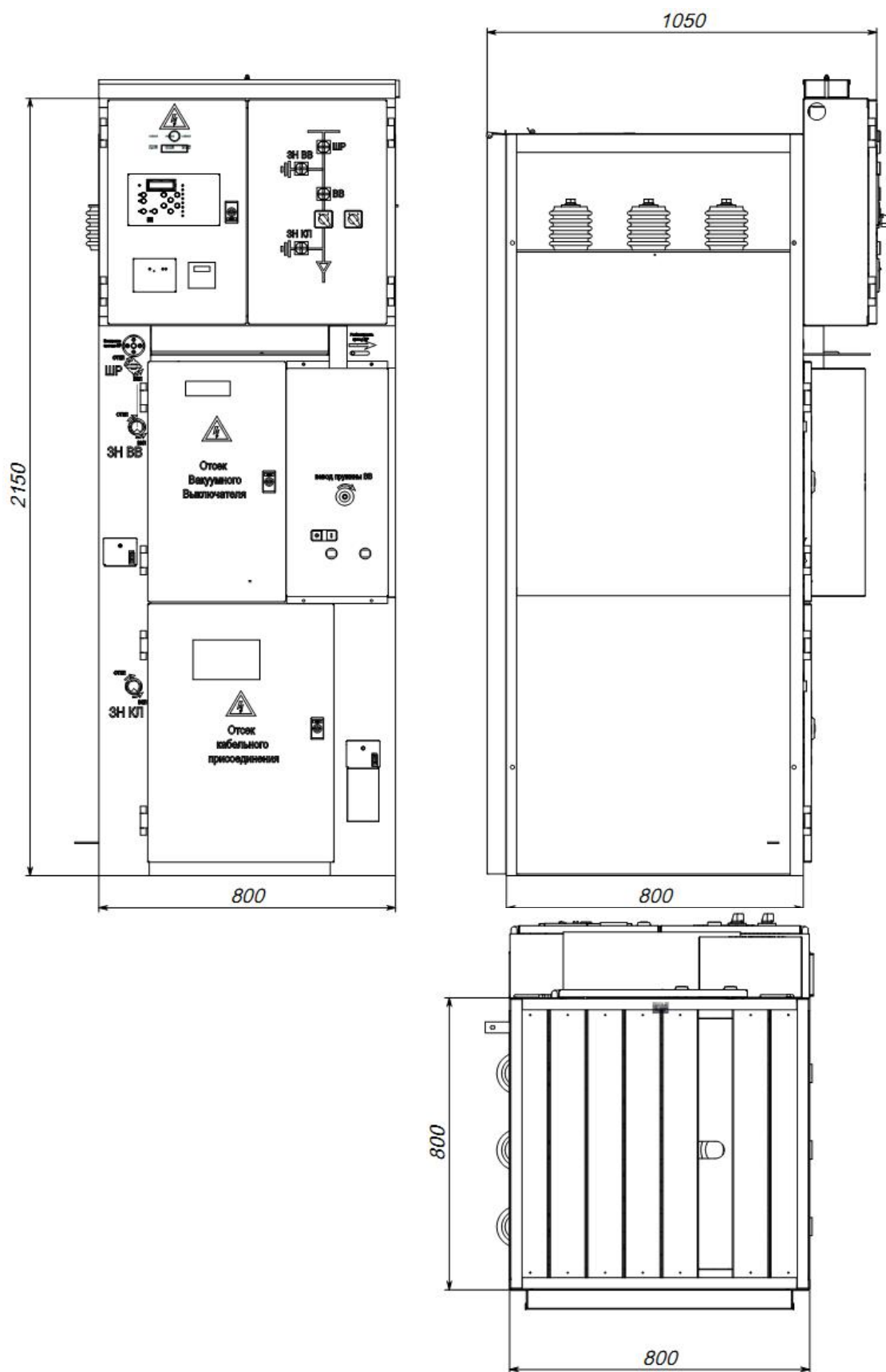


Рисунок Г.3 - Габаритные и установочные размеры камеры с вакуумным выключателем и шинным разъединителем.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)
Монтаж камер

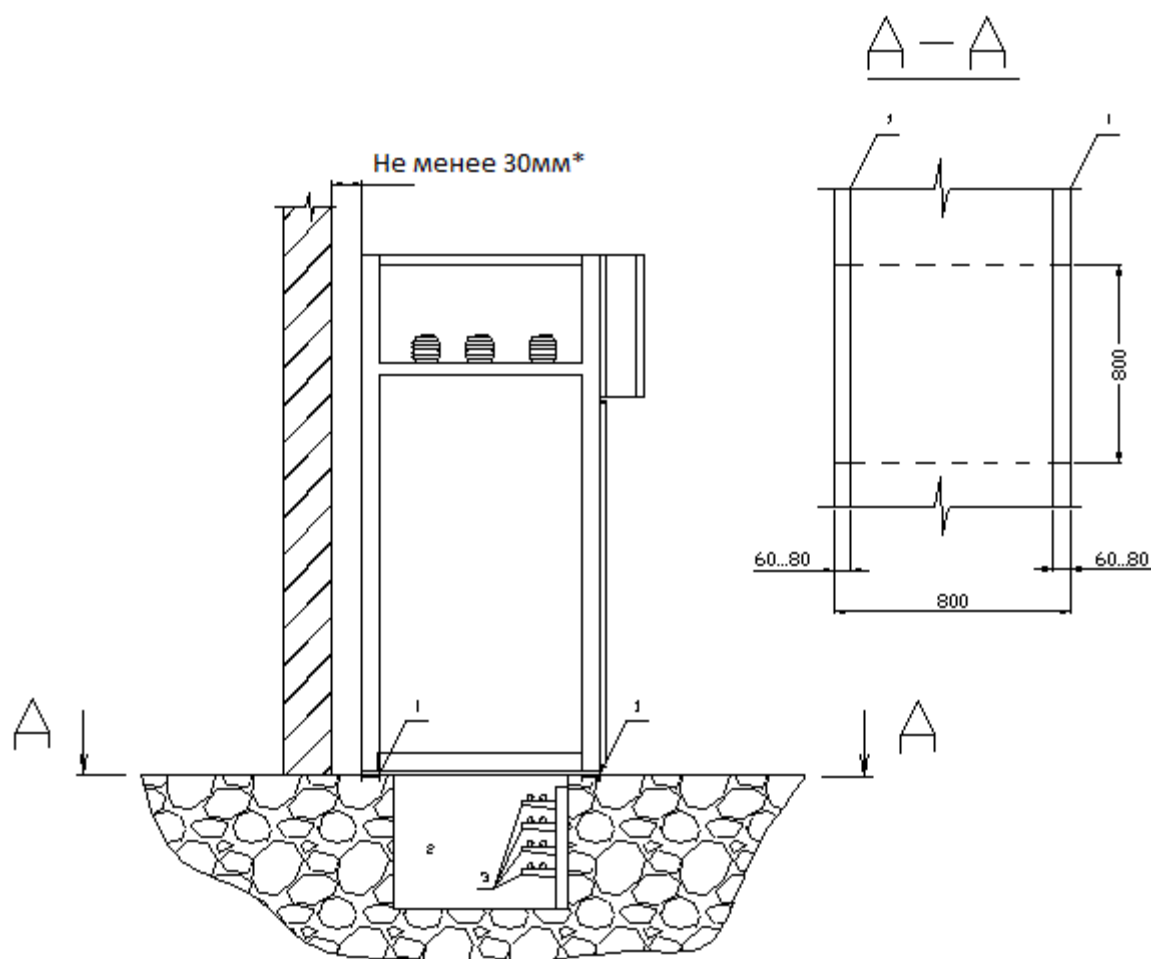


Рисунок В.1 - Монтаж камер.

1. Закладной швеллер (уголок) шириной от 60 до 80 мм.
2. Кабельный канал.
3. Кабельные полки.

*Примечание – при расстоянии от стены более 50мм для обеспечения безопасной эксплуатации вертикальный зазор зашивается металлическим листом. При необходимости вся тыльная сторона камеры может быть выполнена закрытой крышкой с выхлопным клапаном в верхней части

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)
Библиография

Правила устройства электроустановок. – 6-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 2007.

Нормы и объёмы испытаний электрооборудования. – СТП 09110.20.336-08. – Минск - 2000.

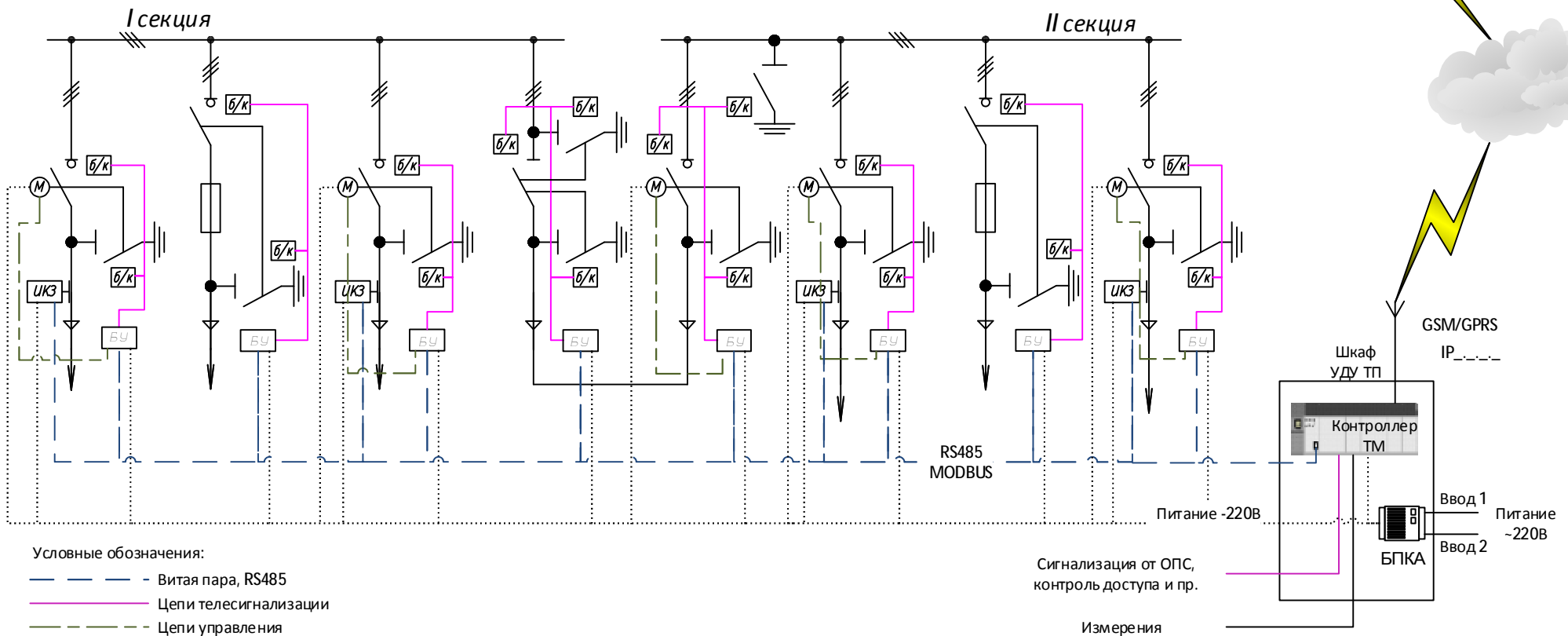
Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - ТКП 181-2009.

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок – ТКП 427-2012

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Схема организации телемеханики контролируемого пункта на базе КСО-1-БЭМН в сочетании с устройством дистанционного управления трансформаторной подстанцией (УДУ ТП)

Ввод линейная	T1 Ввод к тр-ру T1	линейная	CP	CBH	линейная	T2 Ввод к тр-ру T2	Ввод линейная
1	2	3	4	5	6	7	8



Условные обозначения:

- витая пара, RS485
- Цепи телесигнализации
- Цепи управления
- Цепи питания

- М Моторный привод
- б/к Блок контакты коммутационных аппаратов
- БУ Блок управления КСО
- ИКЗ Индикатор тока короткого замыкания
- БПКА Блок питания с аккумуляторной батареей

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Перечень сигналов телемеханики для камер «КСО-1-БЭМН» и шкафов «УДУ ТП», обязательных для передачи на «верхний уровень» по заказам начиная с 2015г.

(в случае отсутствия возможности приема «верхним уровнем» заказчик должен быть письменно уведомлен о необходимости принятия им мер к организации приема и анализа всего перечня сигналов)

Таблица 1

ТС:			
№ п/п	Наименование сигнала	Привязка сигнала	
Камера ОЛ			
1	ВН включен	«Блок управления КСО» (источник – блок-контакты схемы камеры)	
2	ВН отключен		
3	ЗН ВН включен		
4	ЗН ВН отключен		
5	Отключен автомат электродвигателя включения ВН		
6	Отключен автомат электромагнита отключения ВН		
7	Ручной режим управления		
8	Местный режим управления		
9	Режим телеуправления		
10	Дверь камеры открыта		
11	Блокировки на включение ВН нет		
12	ЗН секции включен		см. прим.1
13	ЗН секции отключен		
14	Блокировки на включение ЗН секции нет		
15	Наличие напряжения 10кВ на кабеле	«Блок управления КСО» (источник – устройство «ИВН-10М»)	
16	Протекание тока к.з. по линии (фаза А)	Устройство «ИТКЗ-01»	
17	Протекание тока к.з. по линии (фаза В)		
18	Протекание тока к.з. по линии (фаза С)		
Камера трансформатора (ВН с моторным приводом и индикацией состояния предохранителей)			
1	ВН включен	«Блок управления КСО» (источник – блок-контакты схемы камеры)	
2	ВН отключен		
3	ЗН ВН включен		
4	ЗН ВН отключен		
5	Отключен автомат электродвигателя включения ВН		
6	Отключен автомат электромагнита отключения ВН		
7	Ручной режим управления		
8	Местный режим управления		
9	Режим телеуправления		
10	Дверь камеры открыта		
11	Перегорание предохранителя		
12	Блокировки на включение ВН нет		
13	Блокировки на включение ЗН ВН нет		
14	ЗН секции включен		см. прим.1
15	ЗН секции отключен		
16	Блокировки на включение ЗН секции нет		
Камера трансформатора (ВН с ручным приводом и без индикации состояния предохранителей или разъединитель)			
1	ВН(Р) включен	«Блок управления КСО» (источник – блок-контакты схемы камеры)	
2	ВН(Р) отключен		
3	ЗН ВН(Р) включен		
4	ЗН ВН(Р) отключен		
5	Дверь камеры открыта		

6	Блокировки на включение ВН(Р) нет		
7	Блокировки на включение ЗН ВН(Р) нет		
8	ЗН секции включен	см. прим.1	
9	ЗН секции отключен		
10	Блокировки на включение ЗН секции нет		
Камера СВН			
1	СВН включен		«Блок управления КСО» (источник – блок-контакты схемы камеры)
2	СВН отключен		
3	ЗН СВН включен		
4	ЗН СВН отключен		
5	Отключен автомат электродвигателя включения СВН		
6	Отключен автомат электромагнита отключения СВН		
7	Ручной режим управления		
8	Местный режим управления		
9	Режим телеуправления		
10	Дверь камеры открыта		
11	Блокировки на включение СВН нет		
12	Блокировки на включение ЗН СВН нет		
13	ЗН секции включен	см. прим.1	
14	ЗН секции отключен		
15	Блокировки на включение ЗН секции нет		
16	Наличие напряжения 10кВ на сборных шинах секции	см. прим.2	«Блок управления КСО» (источник – устройство «ИВН-10М»)
17	Протекание тока к.з. по линии (фаза А)		Устройство «ИТКЗ-01»
18	Протекание тока к.з. по линии (фаза В)		
19	Протекание тока к.з. по линии (фаза С)		
Камера СР			
1	СР включен		«Блок управления КСО» (источник – блок-контакты схемы камеры)
2	СР отключен		
3	ЗН СР включен		
4	ЗН СР отключен		
5	Дверь камеры открыта		
6	Блокировки на включение СР нет		
7	Блокировки на включение ЗН СР нет		
8	ЗН секции включен	см. прим.1	
9	ЗН секции отключен		
10	Блокировки на включение ЗН секции нет		
11	Наличие напряжения 10кВ на сборных шинах секции	см. прим.2	«Блок управления КСО» (источник – устройство «ИВН-10М»)
Камера ТН (ВН с ручным приводом или разъединитель)			
1	ВН(Р) включен		«Блок управления КСО» (источник – блок-контакты схемы камеры)
2	ВН(Р) отключен		
3	ЗН ВН(Р) включен		
4	ЗН ВН(Р) отключен		
5	Дверь камеры открыта		
6	Блокировки на включение ВН(Р) нет		
7	ЗН секции включен	см. прим.1	
8	ЗН секции отключен		
9	Блокировки на включение ЗН секции нет		
Шкаф устройства дистанционного управления трансформаторной подстанцией (УДУ ТП) с установленным оборудованием системы ТМ			
1	Отключен автомат рабочего ввода питания СН		Контроллер шкафа УДУ ТП (источник – блок-контакты схемы шкафа)
2	Отключен автомат резервного ввода питания СН		
3	Контроль АВР (рабочий ввод)		
4	Контроль АВР (резервном ввод)		

5	Отключен автомат питания цепей вторичной коммутации РУ 10кВ	УДУ ТП, контроля доступа в ТП, блок «БПКА-300»)	
6	Отключен автомат аккумуляторной батареи		
7	Отключен автомат питания цепей блокировки РУ 10кВ		
8	Отключен автомат питания цепей световой сигнализации РУ 10кВ		
9	Отключен автомат питания цепей управления РУ 10кВ и электродвигателей включения и электромагнитов отключения выключателей нагрузки		
10	Отключен автомат питания индикаторов «ИТКЗ-01» и «ИВН-10М»		
11	Контроль наличия опертока в цепях ТС		
12	Открыта дверь шкафа УДУ ТП		
13	Положение дверей ТП		
14	Неисправность блока «БПКА-300»		
15	Режим работы блока «БПКА-300»		
Шкаф устройства дистанционного управления трансформаторной подстанцией (УДУ ТП) без установленного оборудования системы ТМ			
1	Отключен автомат рабочего ввода питания СН		Блок-контакты схемы шкафа УДУ ТП, блок питания и контроля аккумулятора «БПКА-300»
2	Отключен автомат резервного ввода питания СН		
3	Контроль АВР (рабочий ввод)		
4	Контроль АВР (резервном ввод)		
5	Отключен автомат питания цепей вторичной коммутации РУ 10кВ		
6	Отключен автомат аккумуляторной батареи		
7	Отключен автомат питания цепей блокировки РУ 10кВ		
8	Отключен автомат питания цепей световой сигнализации РУ 10кВ		
9	Отключен автомат питания цепей управления РУ 10кВ и электродвигателей включения и электромагнитов отключения выключателей нагрузки		
10	Отключен автомат питания индикаторов токов КЗ		
11	Отключен автомат питания шкафа ТМ		
12	Открыта дверь шкафа УДУ ТП		
13	Неисправность блока «БПКА-300»		
14	Режим работы блока «БПКА-300»		

Таблица 2

ТУ:		
№ п/п	Наименование сигнала	Привязка сигнала
Камеры ОЛ, СВН, тр-ра (ВН с моторным приводом)		
1	ВН «Включить»	«Блок управления КСО»
2	ВН «Отключить»	
Камеры ОЛ, СВН		
1	Квитирование «ИТКЗ-01»	Устройство «ИТКЗ-01»

Таблица 3

ТИ:			
№ п/п	Наименование сигнала	Привязка сигнала	
Шкаф устройства дистанционного управления трансформаторной подстанцией (УДУ ТП)			
1	Напряжения питающей сети рабочего/резервного ввода, В	Блок питания и контроля аккумулятора «БПКА-300»	
2	Напряжения на выводах АКБ, В		
3	Ток заряда/подзаряда АКБ, мА		см. прим.3
3	Уровень заряда АКБ, %		
Камеры ОЛ, СВН, тр-ра (ВН с моторным приводом)			
1	Напряжение в цепи электродвигателя включения и электромагнита отключения ВН, В	«Блок управления КСО»	

Примечания:

1. Передаются, если камера оснащена ЗН секции.
2. Организация передачи сигнала по заказам 2015г. происходила только по требованию заказчика.
3. Передача одного из двух сигналов определяется версией прошивки блока «БПКА-300».

Лист регистрации изменений

№ изменения	№ изменений листов	№ замененных листов	№ аннулированных листов	всего листов в документе	№ документа	входящий № сопроводительного документа и дата	подпись	дата
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								