

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

Камеры сборные одностороннего обслуживания

КСО-2-БЭМН

Руководство по эксплуатации

ПШИЖ.414.000.00РЭ

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
1.4 Устройство и работа изделия.....	7
1.4.1 Внешний вид изделия.....	7
1.4.2 Блокировки.....	14
1.4.3 Работа КСО-2-БЭМН	16
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	17
2.1 Эксплуатационные ограничения	17
2.2 Монтаж камер.....	17
2.3 Подготовка изделия к использованию	18
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	19
3.1 Общие указания.....	19
3.2 Меры безопасности	19
3.3 Порядок технического обслуживания	19
3.4 Текущий ремонт.....	20
3.5 Средний и капитальный ремонт.....	20
4 ПРОВЕДЕНИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТАНИЙ	21
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	21
6 МАРКИРОВКА	22
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	32
Лист регистрации изменений.....	33

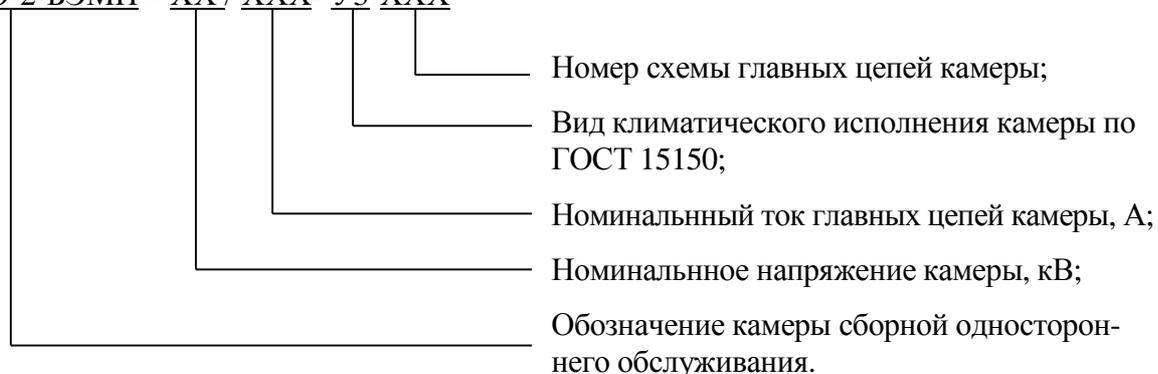
ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на камеры сборные одностороннего обслуживания КСО-2-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-2-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-2-БЭМН – XX / XXX- УЗ-XXX



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-2-БЭМН с вакуумным выключателем (схема 007) с номинальным током 1000 А, имеющей вид климатического исполнения УЗ по ГОСТ 15150:

«Камера сборная одностороннего обслуживания КСО-2-БЭМН-10/1000УЗ-007, ТУ ВУ 100101011.414-2017».

Пример условного обозначения при заказе и в другой документации шинного моста КСО-2-БЭМН (схема 055) с номинальным током 1000 А, имеющего вид климатического исполнения УЗ по ГОСТ 15150:

«Шинный мост КСО-2-БЭМН-10/1000УЗ-055, ТУ ВУ 100101011.414-2017».

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.

Назначение: для приёма и распределения электрической энергии трёхфазного тока частотой 50 Гц номинальным напряжением 6(10) кВ в сетях с изолированной или заземлённой через дугогасительный реактор или резистор нейтралью для замены существующих КСО-366, КСО-394 и аналогов.

Область применения: закрытые распределительные устройства трансформаторных подстанций и распределительных пунктов промышленных и энергетических объектов.

Комплектация: камера комплектуется стационарным вакуумным выключателем (аналог SION 3AE51) либо выключателем нагрузки, разъединителем, заземляющими ножами, трансформаторами тока и напряжения, терминалом РЗА, прибором учёта, измерительными приборами, указателями высокого напряжения.

Вид климатического исполнения камер УЗ по ГОСТ 15150.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой при закрытых дверях и крышках с передней, с задней, боковых и верхней сторон камеры IP21, снизу IP20 по ГОСТ 14254. Камеры, устанавливаемые в начале и в конце одного ряда должны иметь степень защиты, обеспечиваемую оболочкой с боковых сторон, к которым не присоединяются другие камеры IP21. При этом в верхней части камеры предусмотрены крышки (выхлопные клапаны), открывающиеся при избыточном давлении внутри камеры при коротком замыкании.

Допускается изготовление камер, имеющих степень защиты с верхней стороны, нижней стороны, одной боковой и задней стороны IP00.

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 ¹)
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ	75
Номинальный ток, А	630; 800; 1000
Ток электродинамической стойкости (амплитуда), кА	51
Ток термической стойкости, кА	20
Время протекания тока термической стойкости главных цепей, с	3
Время протекания тока термической стойкости заземляющих ножей, с	1
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	
- оперативных цепей постоянного и переменного тока	110; 220
- цепи трансформаторов напряжения	100
- цепи силового трансформатора	380/220
Габаритные размеры камер ² , мм:	
• ширина	750; 800; 1000 и более
• глубина, не более	
- по основанию	1190
- по отсеку РЗА	1350
• высота, не более ²	2470
Масса, кг, не более	700
Срок службы, лет	30 ³

Примечания:

¹ При использовании нормальной органической изоляции

² По требованию заказчика и при технической необходимости размеры могут быть изменены.

³ При условии проведения техобслуживания и замены аппаратуры, срок службы которой, меньше срока службы камеры КСО. Перечень такой аппаратуры и сроки замены должны быть указаны в эксплуатационной документации на камеры КСО.

1.3 Состав изделия

Камера представляет собой металлическую конструкцию, со сварным каркасом. В верхней части камеры расположены сборные шины, от которых выполнены ответвления, ведущие к коммутационному аппарату главных цепей (разъединителю, выключателю), 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.

Таблица 1.2 - Классификация исполнений камер

Наименование показателя	Исполнение
Конструктивный состав камер (отсеки, разделенные между собой перегородками из металла).	-отсек сборных шин и выключателя (СШиВ); -отсек кабельных присоединений (КП); -отсек релейной, микропроцессорной защиты и автоматики (РЗА).
Выключатель	вакуумный стационарной установки
Разъединитель	- с заземляющими ножами либо без заземляющих ножей; - с ручным приводом
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	нормальная
Вид изоляции	воздушная; комбинированная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	с изолированными шинами (по требованию заказчика); с неизолированными шинами; с частично изолированными шинами (по требованию заказчика)
Вид линейных высоковольтных присоединений	кабельные; шинные
Вид управления	местное; дистанционное; ручное
Условия обслуживания	Одностороннее (двухстороннее по требованию заказчика)
Вид основных камер КСО в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений: Остальные виды камер КСО определяются в комплекте конструкторской документации	- с вакуумным выключателем (ШВВ); - с выключателем нагрузки (ШВН); - с шинным разъединителем (ШШР); - с трансформаторами напряжения (ШТН); - с предохранителями силовыми (ШПС); - с кабельными присоединениями (ШКП); - с трансформаторами собственных нужд (ШТСН); - с шинными переходами (ШШП); - с разрядниками, ограничителями перенапряжений (ШОПН); - с кабельными сборками (ШКС); - с шинными вводами и шинными перемычками (ШШВ); -комбинированные.

1.4 Устройство и работа изделия.

1.4.1 Внешний вид изделия

Камеры КСО-2-БЭМН имеют в своем составе: отсек сборных шин и выключателя (СШиВ); отсек релейной, микропроцессорной защиты и автоматики (РЗА); отсек кабельных присоединений (КП). Камеры комплектуются шинным (ШР) и линейным разъединителем (ЛР) с заземляющими ножами (ЗН); трансформаторами тока (ТТ).

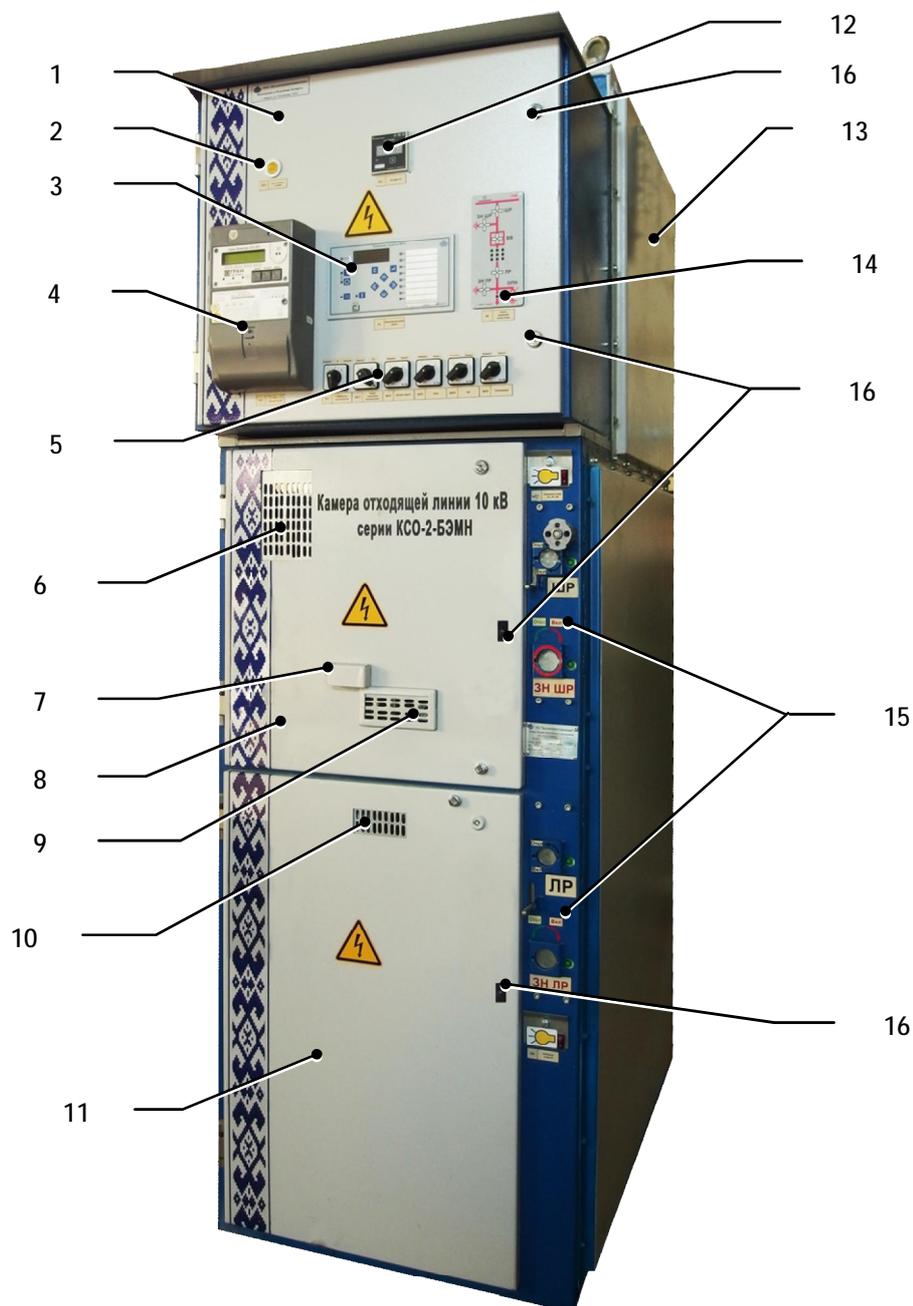


Рис. 1 Внешний вид камеры КСО-2-БЭМН

Отсеки РЗА (рис.1 п.1), КП (рис.1 п.11) и выключателя (рис.1 п.8) имеют индивидуальные двери, закрывающиеся на замок.

Аппаратура вспомогательных цепей размещена в отсеке РЗА, который располагается сверху камеры со стороны фасада (над отсеком выключателя, перед отсеком сборных шин (рис.1 п.13)). На двери отсека РЗА имеется мнемосхема главных цепей со светосигнальной арматурой

для индикации положения коммутационных аппаратов (рис.1 п.14), светодиод индикации неисправности камеры (рис.1 п.2), лицевые панели приборов – учета электроэнергии (рис.1 п.4), терминала релейной защиты (рис.1 п.3), амперметра (рис.1 п.12); ключи управления (рис.1 п.5). С правой стороны от двери отсека коммутационного аппарата на передней части камеры находятся устройства приводов ручного управления ШР, ЛР, ЗН ШР, ЗН ЛР (рис.1 п.15). Двери отсеков выключателя и КП оборудованы смотровыми окнами (рис.1 п.6, 9, 10).

Все двери оборудованы замками (рис.1 п.16). Двери отсеков выключателя и КП, для обеспечения защиты персонала при коротком замыкании в отсеках, снабжены ригельными запорами. Для доступа в отсек, при условии, что это разрешено блокировками (см. п 1.4.2), требуется отпереть замок, открыть дверь.

Отсек выключателя объединен с отсеком сборных шин и отделен от отсека КП стальной перегородкой с проходными ТТ. На двери отсека выключателя находится кнопка аварийного отключения выключателя, прикрытая защитным колпачком (рис.1 п.7)

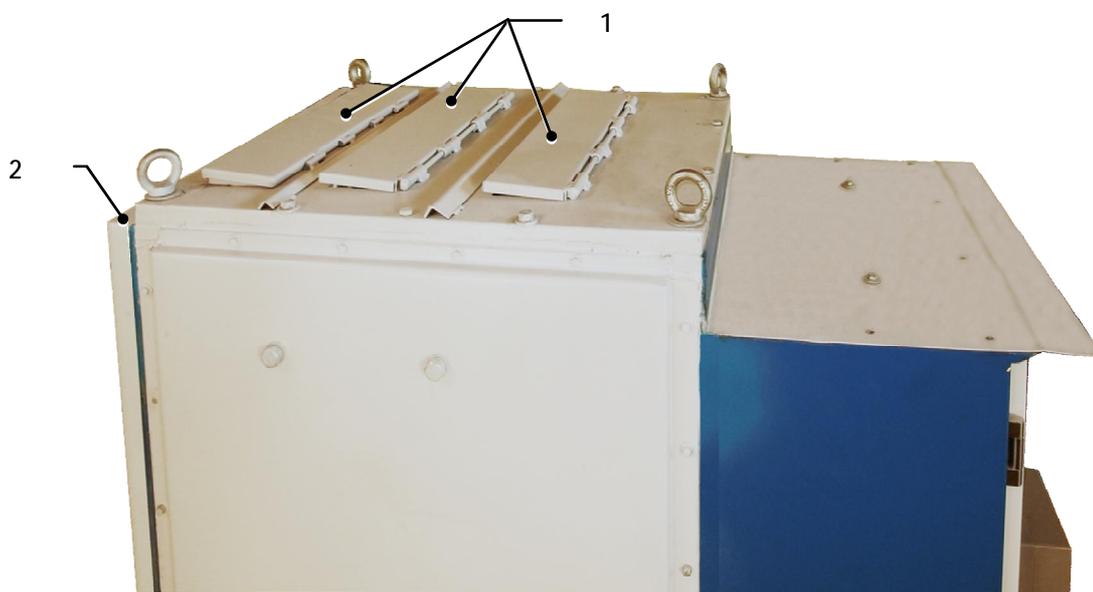


Рис. 2 Выхлопные клапаны для сброса давления.

В крыше каждой камеры имеются люки выхлопных клапанов для сброса избыточного давления при коротком замыкании в отсеке СШиВ (рис.2 п.1). Тыльная сторона камер закрыта на всю высоту крышкой с выхлопным клапаном для отвода избыточного давления из отсека КП (рис.2 п.2).

Вид камеры со стационарным вакуумным выключателем с открытой дверью и элементы ручного управления показан на рис.3:

1. Вакуумный выключатель ВВ-БЭМН-М;
2. Смотровые окна с защитными стеклами (триплекс);
3. Шины для подключения силового кабеля;
4. Трансформатор тока нулевой последовательности;
5. Разборный металлический полук;
6. Прорезь для изоляционной перегородки, используемой при ремонте и обслуживании;
7. Выключатель освещения отсека СШ, ШР, ВВ и устройство безопасной замены лампы;
8. Электромагнит блокировки ШР*;

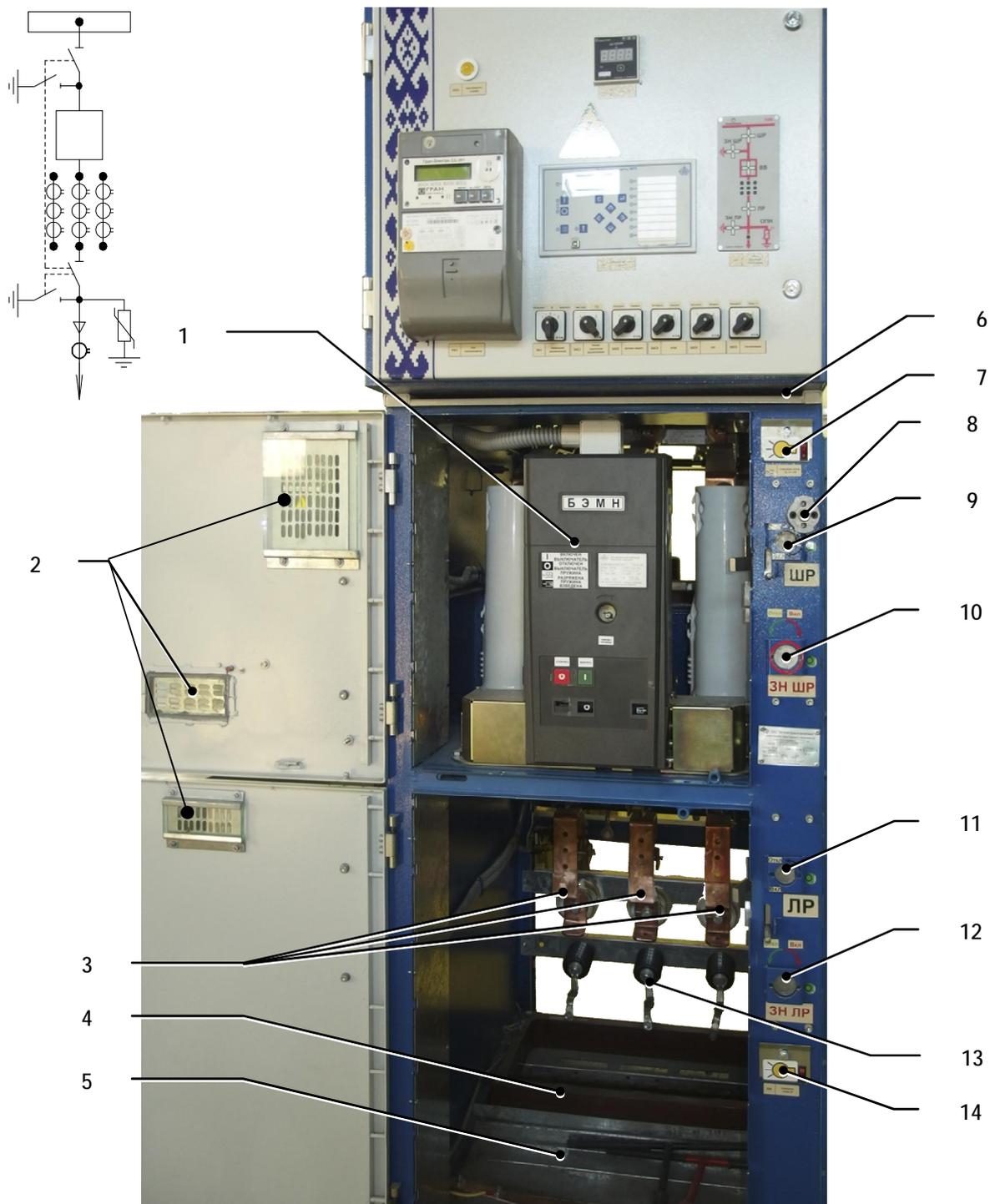


Рис. 3 Вид камеры со стационарным вакуумным выключателем с открытой дверью и элементы ручного управления

- 9. Отверстие для рукоятки ручного привода ВЭМН;
- 10. Отверстие для рукоятки ручного привода ЗН ВЭМН;
- 11. Отверстие для рукоятки ручного привода ЛР;
- 12. Отверстие для рукоятки ручного привода ЗН ЛР;
- 13. Ограничитель перенапряжений;
- 14. Выключатель освещения отсека КП, ЛР и устройство безопасной замены лампы

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

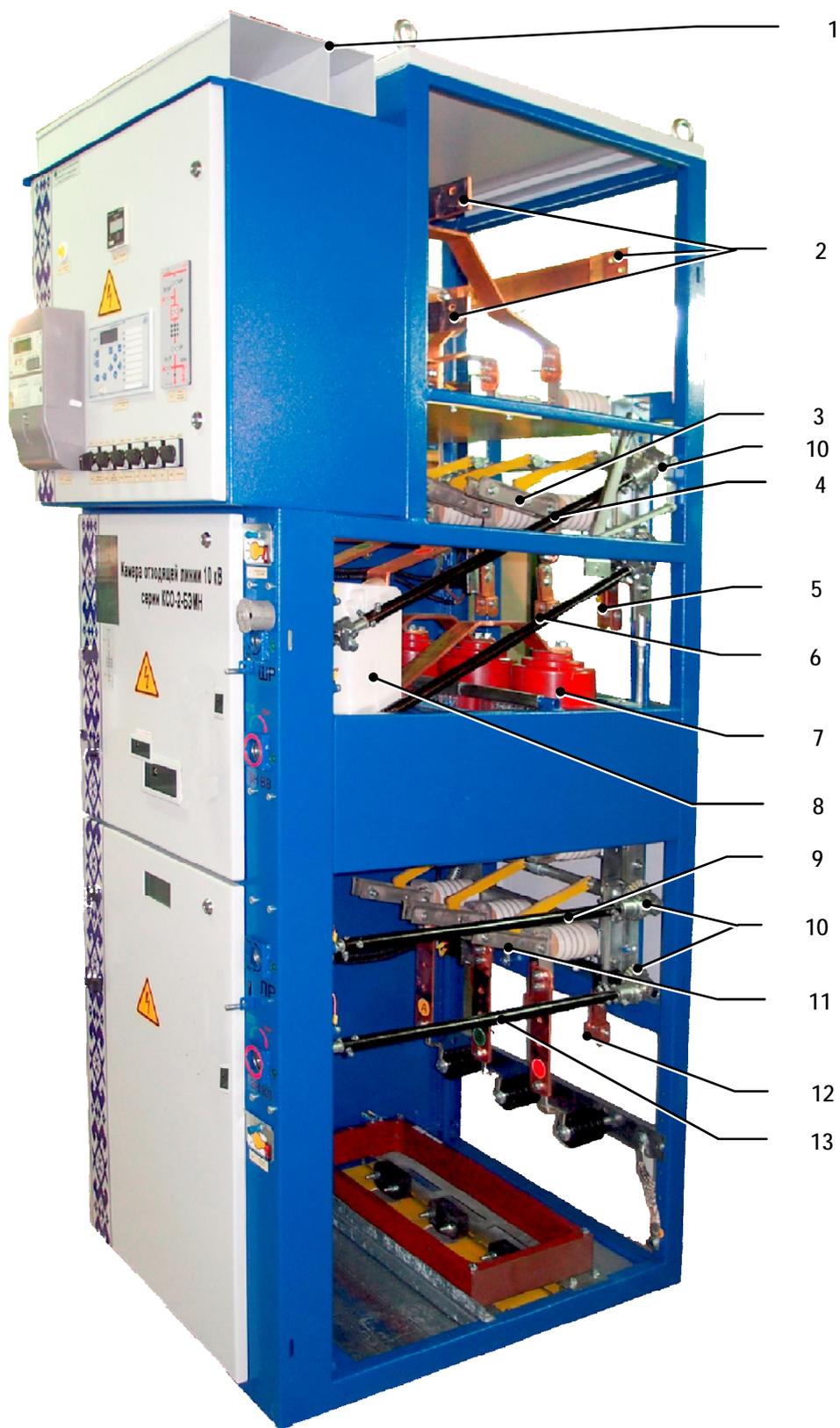
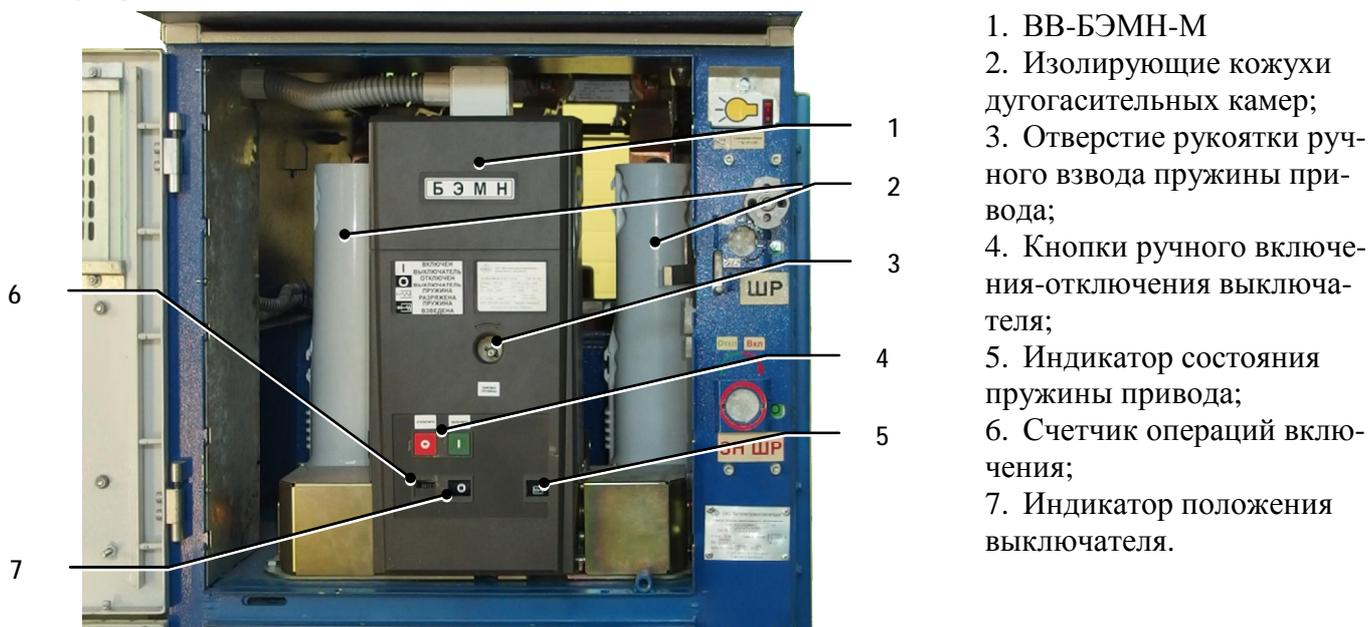


Рис. 4 Вид камеры КСО-2-БЭМН с незакрытой торцевой стороны.

1. Короб для прокладки контрольных и интерфейсных кабелей;
2. СШ;
3. ШР;
4. Тяга привода ШР;
5. ЗН ШР;

6. Тяга привода ЗН ШР;
7. Проходные ТТ в стальной перегородке, разделяющей отсеки СШиВ и КП;
8. ВВ;
9. Тяга привода ЛР;
10. Конические передачи ручных приводов;
11. ЛР;
12. ЗН ЛР;
13. Тяга привода ЗН ЛР.

В камере КСО-2-БЭМН установлено следующее коммутационное оборудование: стационарный вакуумный выключатель ВВ-БЭМН-М (рис. 5) и разъединители с заземляющими ножами РВЗ-БЭМН.



1. ВВ-БЭМН-М
2. Изолирующие кожухи дугогасительных камер;
3. Отверстие рукоятки ручного взвода пружины привода;
4. Кнопки ручного включения-отключения выключателя;
5. Индикатор состояния пружины привода;
6. Счетчик операций включения;
7. Индикатор положения выключателя.

Рис. 5 Вакуумный выключатель ВВ-БЭМН-М



Рис. 6 Рукоятки:
 1 – взвода пружины привода выключателя,
 2 – привода разъединителя,
 3 – привода заземляющих ножей

На пластиковом кожухе ВВ-БЭМН-М находятся следующие органы управления и индикации:

- Кнопки



- Белый круг на красном фоне - ОТКЛЮЧИТЬ



- Белая вертикальная линия на зеленом фоне – ВКЛЮЧИТЬ

- Указатели состояния привода и выключателя



- Белый круг на черном фоне – ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОТКЛЮЧЕН



- Черная вертикальная линия на белом фоне – ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧЕН



- Привод не взведен



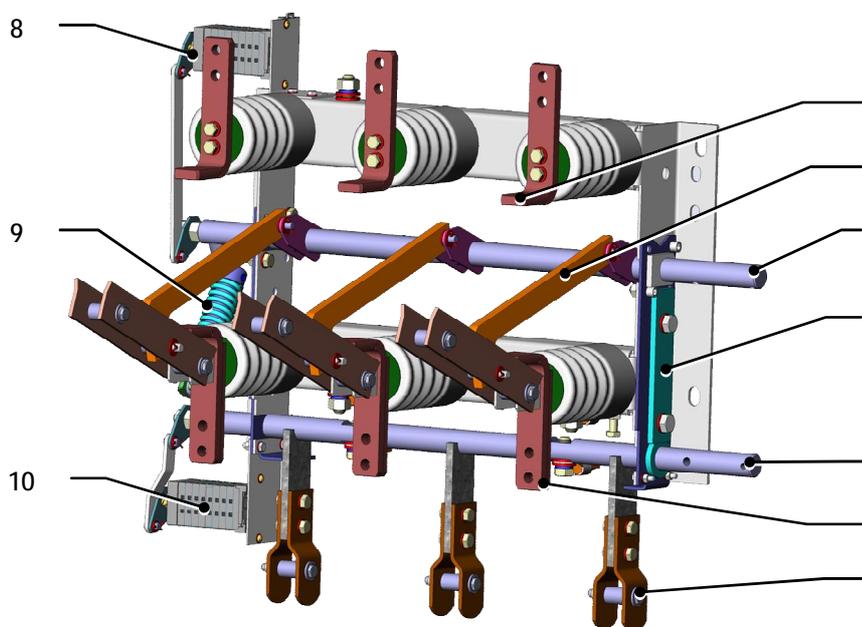
- Привод взведен

Для ручного взвода привода выключателя предназначена съемная рукоятка (рис. 6 п.1). Рукоятку требуется вращать по часовой стрелке до смены указателя состояния привода  на .

Подробно о конструкции и работе ВВ-БЭМН-М изложено в Руководстве по эксплуатации ПШИЖ 410.000.00РЭ.

Габаритные и установочные размеры линейной камеры приведены в Приложении В.

В качестве шинного и линейного разъединителей с заземляющими ножами в камере КСО-2-БЭМН применен РВЗ-БЭМН. Вращательное усилие от тяги управления ножами разъединителя и ЗН передается при помощи зубчатой конической передачи.



1. Неподвижные ножи разъединителя;
2. Изолирующая тяга;
3. Вал привода разъединителя;
4. Взаимная блокировка положения разъединителя и ЗН;
5. Вал привода ЗН;
6. Заземляемая ошиновка разъединителя;
7. Подвижный контакт ЗН;
8. Блокконтакты разъединителя;
9. Двухпозиционная фиксирующая пружина привода;
10. Блокконтакты ЗН.

Рис. 7 Разъединитель с заземляющими ножами РВЗ-БЭМН

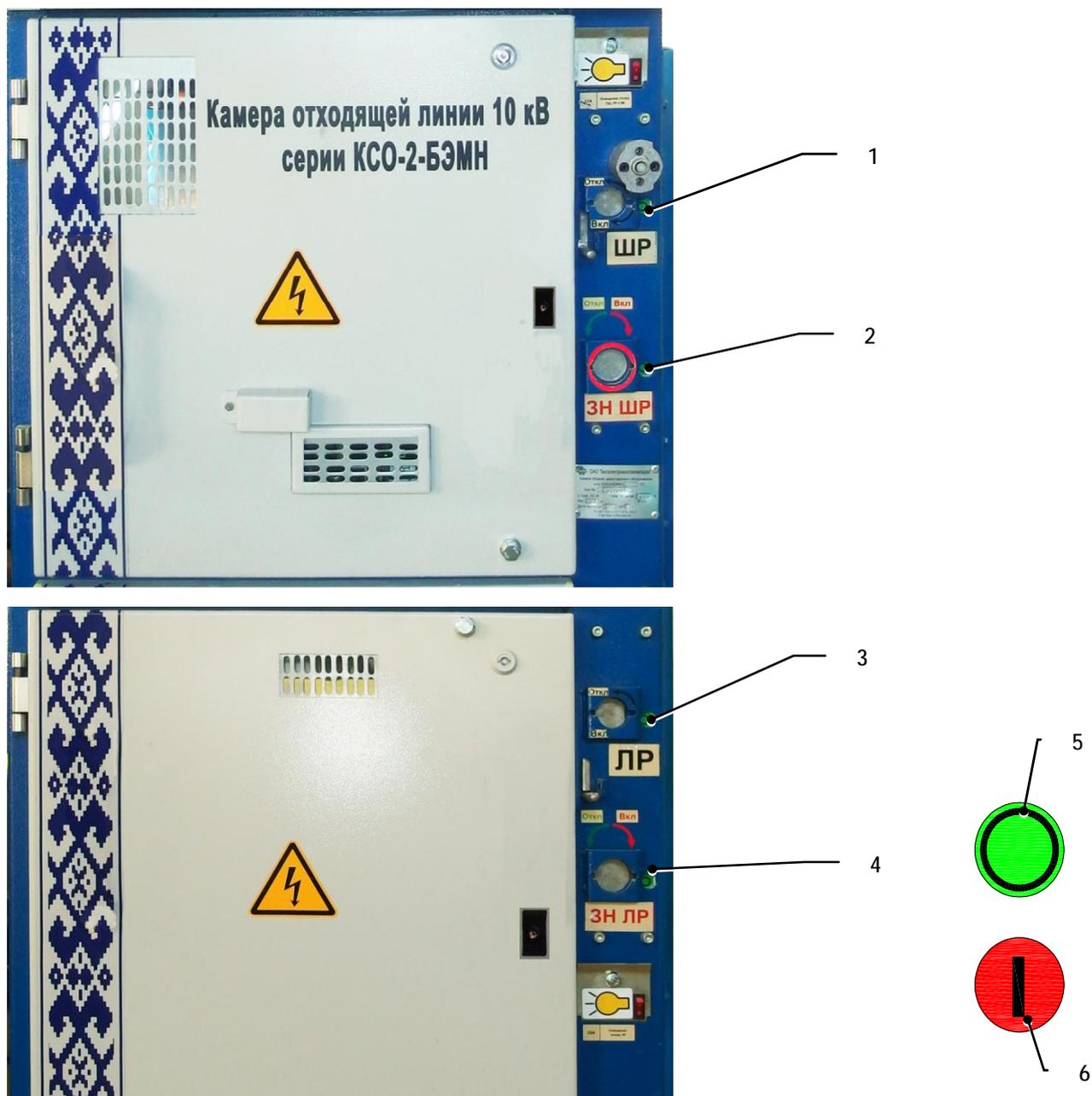


Рис. 8 Индикация положения разъединителей и ЗН камеры КСО-2-БЭМН

1. Индикатор положения ШР;
2. Индикатор положения ЗН ШР;
3. Индикатор положения ЛР;
4. Индикатор положения ЗН ЛР;
5. Вид индикатора положения при отключенном положении разъединителей и ЗН;
6. Вид индикатора положения при включенном положении разъединителей и ЗН.

1.4.2 Блокировки

Для защиты обслуживающего персонала в камере КСО-2-БЭМН используются следующие блокировки:

- механическая блокировка, исключая открытие дверей при включенных разъединителях;
- механическая блокировка, исключая оперирование разъединителями и заземляющими ножами при открытых дверях;
- механическая блокировка, не допускающая включение или отключение разъединителей при включенном выключателе главной цепи;
- механическая блокировка между разъединителем и заземлителем, не допускающую включение разъединителей при включенных заземлителях либо включение заземлителя при включенных разъединителях;
- электромагнитная блокировка включения заземлителя на участке схемы, не отделенном разъединителем от других участков, которые могут быть как под напряжением, так и без напряжения (для ЗН ШР и др.);
- механическая блокировка от подачи напряжения разъединителем на участок электрической схемы, заземленной включенным заземлителем, а также на участок электрической схемы, отделенной от включенных заземлителей только выключателем;
- механическая блокировка, препятствующая установке изоляционной перегородки при включенном ШР;
- приспособления для запираания приводов разъединителей, приводов заземляющих ножей сборных шин замками в отключенном и включенном положениях для исключения ошибочных действий.

Элементы механических блокировок, примененных в камере КСО-2-БЭМН приведены на рисунке 9.

1. Электромагнит блокировки ШР;
2. Шибер, блокирующий доступ к приводу ШР;
3. Проушина для запираания навесным замком рычажка открытия шибера для управления ШР;
4. Рычажок открытия шибера блокировки доступа к приводу ШР;
5. Шибер, блокирующий доступ к приводу ЗН ШР;
6. Шибер, блокирующий доступ к приводу ЛР;
7. Проушина для запираания навесным замком рычажка открытия шибера для управления ЛР, ЗН ЛР, ЗН ШР;
8. Рычажок открытия шибера блокировки доступа к приводу ЛР, ЗН ЛР, ЗН ШР;
9. Шибер, блокирующий доступ к приводу ЗН ЛР;
10. Муфта привода;
11. Прозрачная пластиковая изолирующая перегородка;

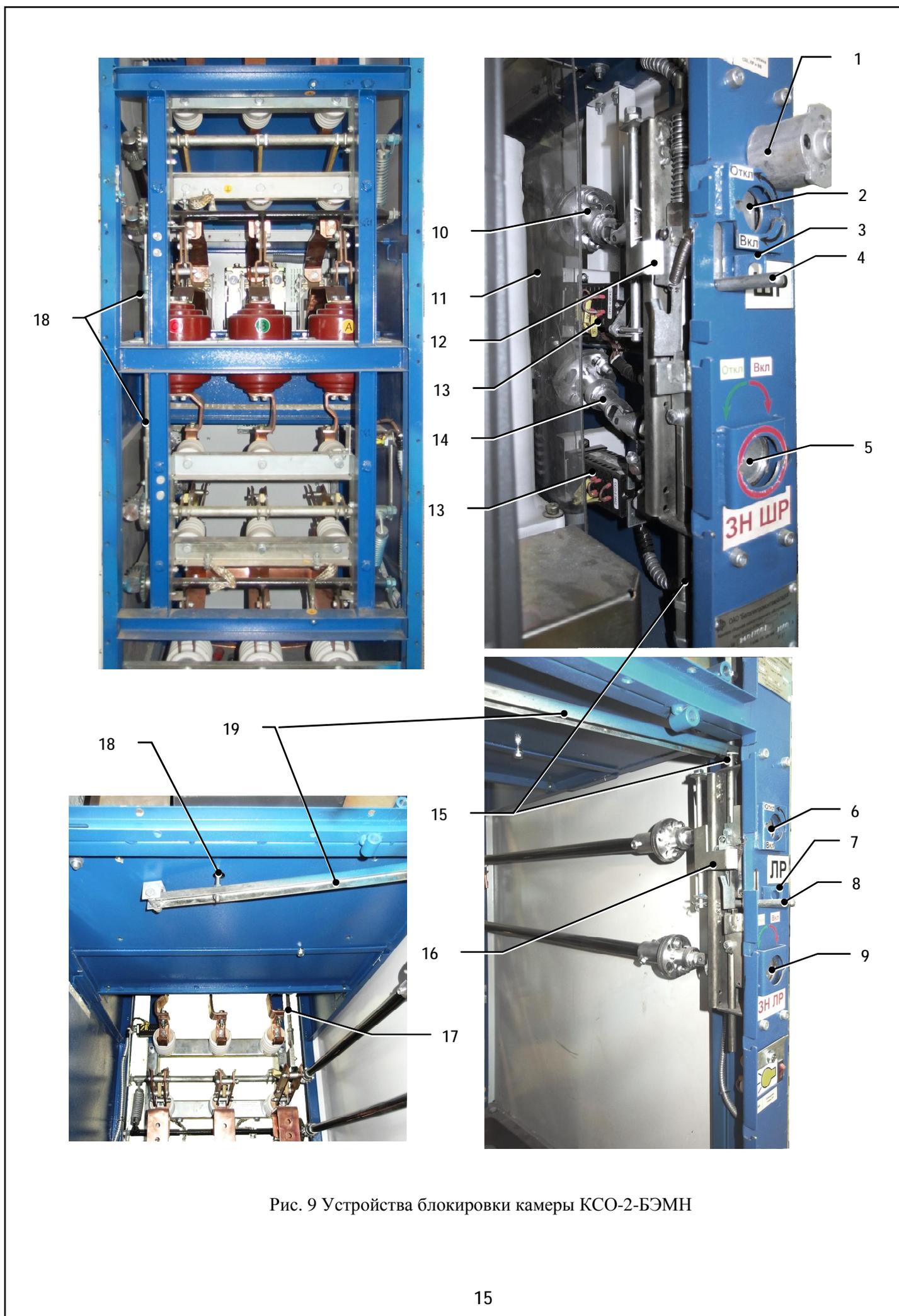


Рис. 9 Устройства блокировки камеры КСО-2-БЭМН

12. Скоба блокировки двери отсека выключателя;
13. Блокконтакты;
14. Кардан привода;
15. Шток, соединяющий шиберы ЛР, ЗН ЛР, ЗН ШР;
16. Скоба блокировки двери отсека КП;
17. Взаимная блокировка положения ЗН ШР и ЛР;
18. Шток блокировки включения выключателя;
19. Рычаг блокировки выключателя.

1.4.3 Работа камеры КСО-2-БЭМН

Из камер КСО-2-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.

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 секций распредустройства 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 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.

При двухрядном расположении камер в помещении РУ на камерах устанавливаются шинные мосты. Варианты компоновки распредустройства приведены в Приложении А.

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.

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 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 отсека РЗА и вакуумного выключателя (при наличии обогрева) в холодное время (ниже -5°C);
- состояние контактных соединений (обгорание, перегрев по цветам побежалости и т. п.);
- отсутствие коронирования, запаха горелой изоляции;
- исправность и правильность показаний указателей положения ВВ, ЗН, разъединителей;
- плотность закрытия дверей отсеков камер;
- наличие и состояние первичных средств пожаротушения;
- положение ножей разъединителей, ВВ, 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.

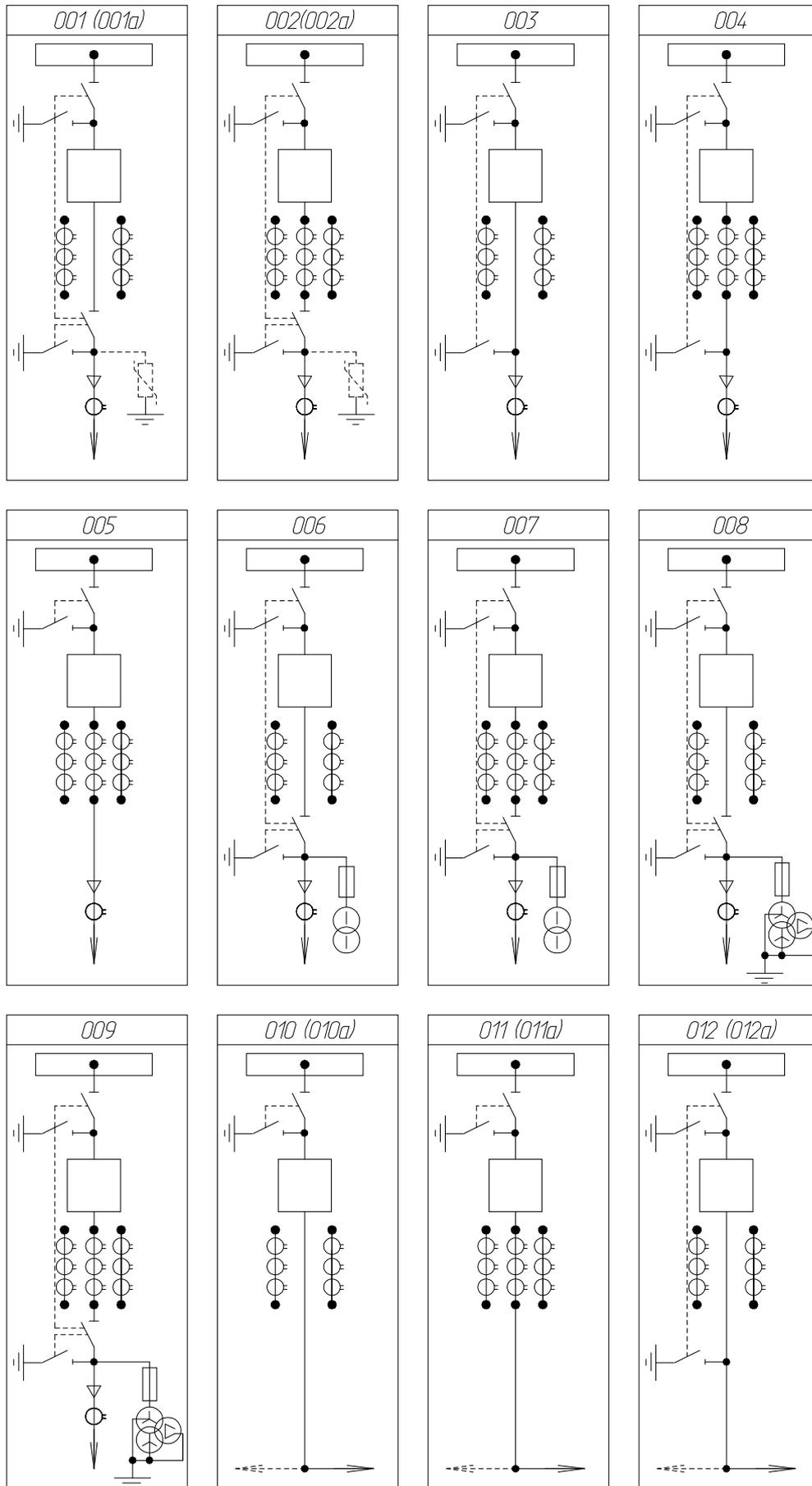
Разобранные металлические части сортируются на цветные и черные металлы, при этом отделяют комплектующие изделия, содержащие драгоценные материалы и детали (шины, контакты). Сведения о содержании драгоценных материалов в изделиях приводятся в эксплуатационной документации на эти изделия.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

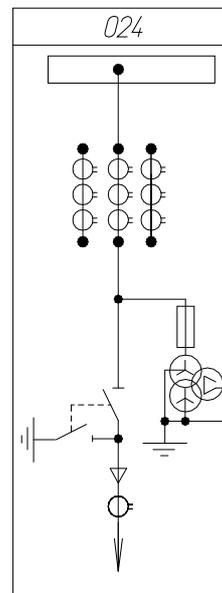
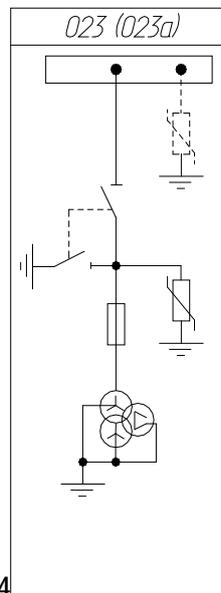
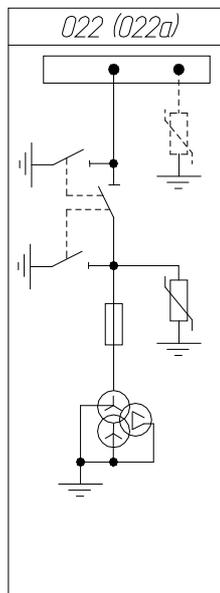
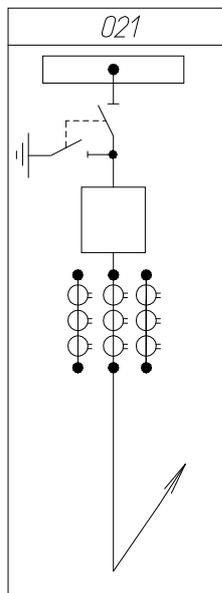
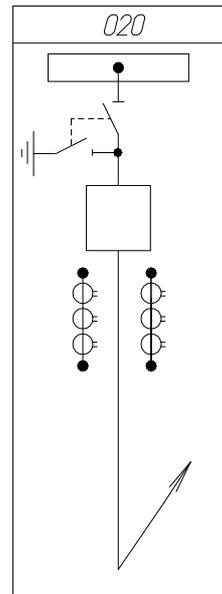
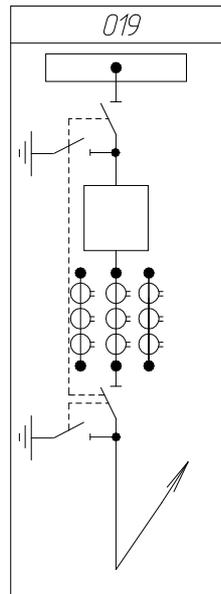
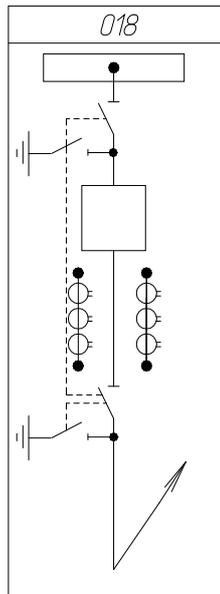
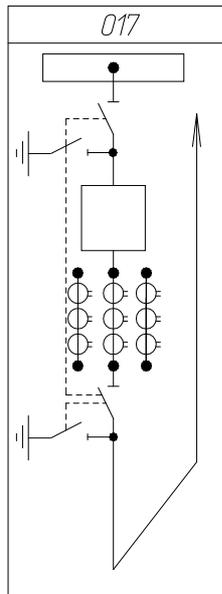
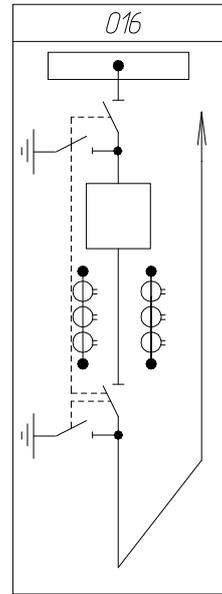
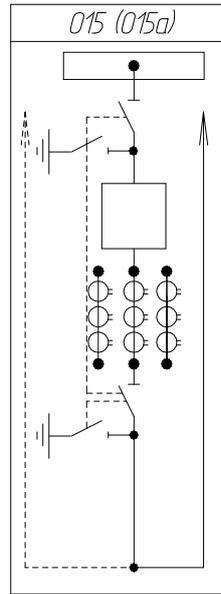
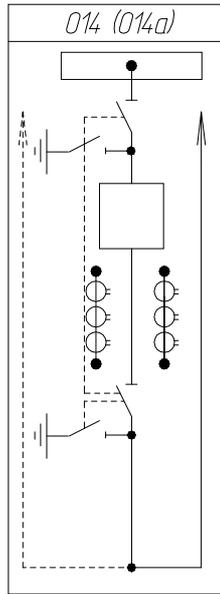
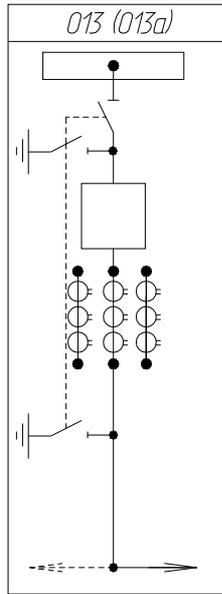
(справочное)

Принципиальные электрические схемы главных цепей камер



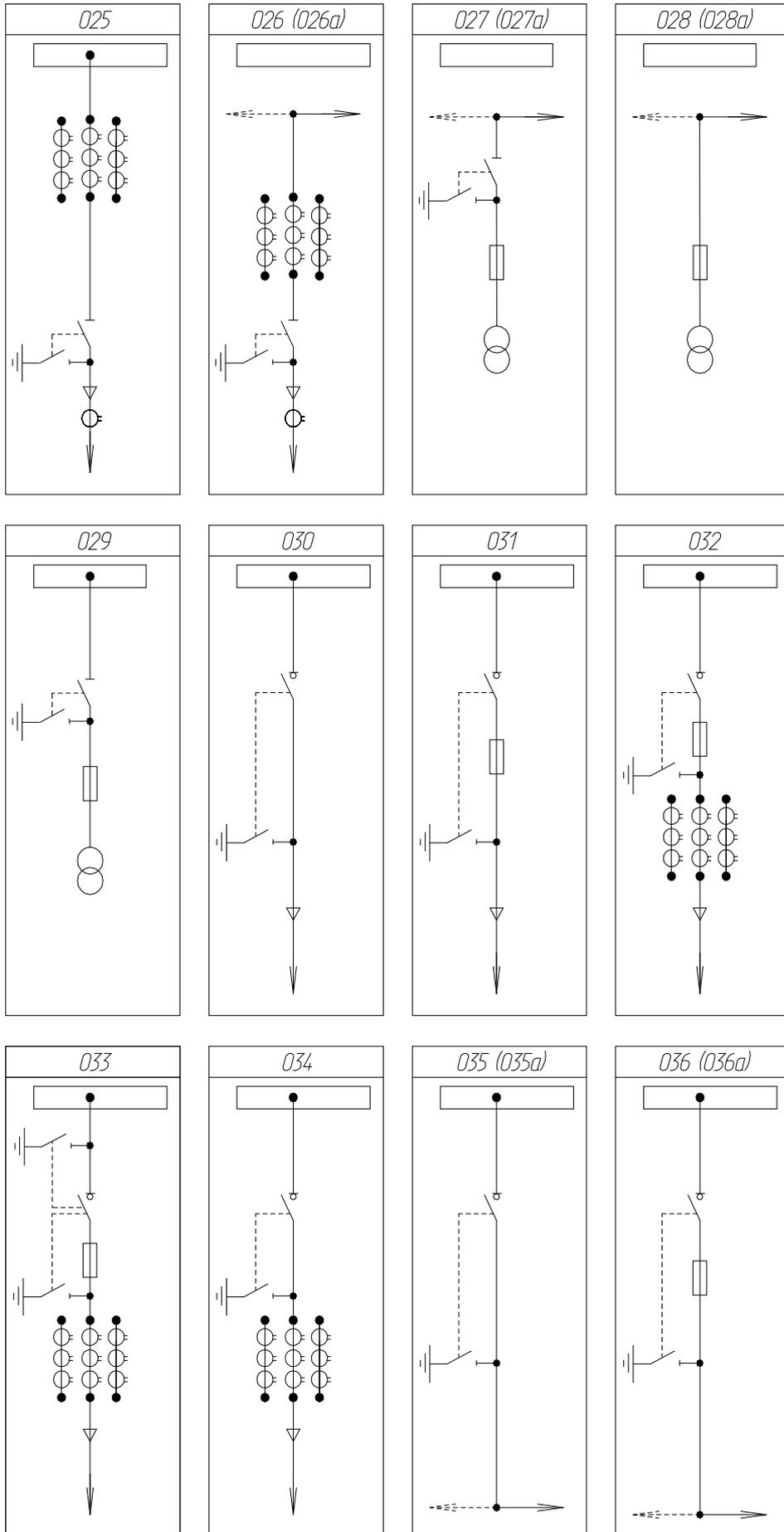
ПРИЛОЖЕНИЕ А

(продолжение)



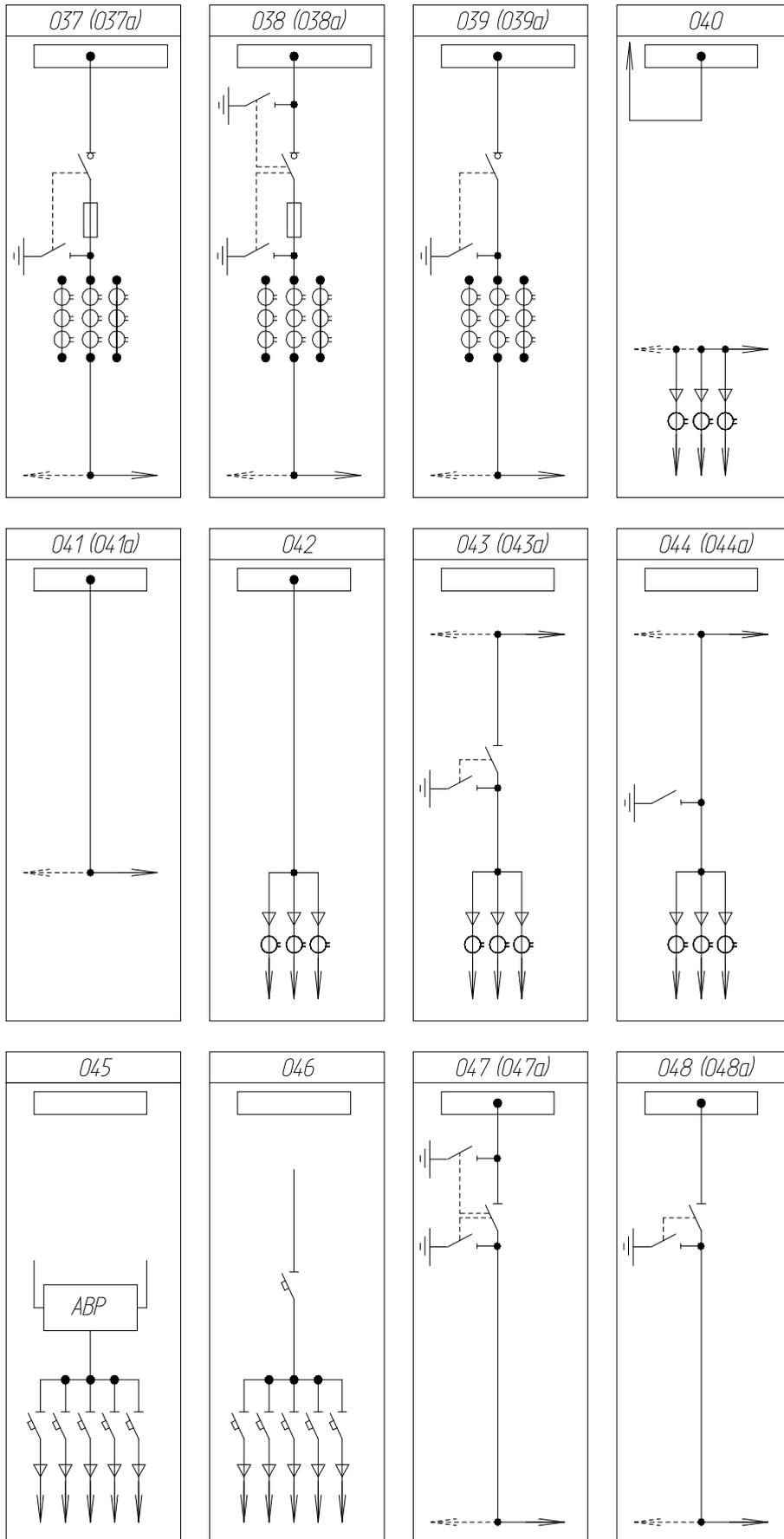
ПРИЛОЖЕНИЕ А

(продолжение)

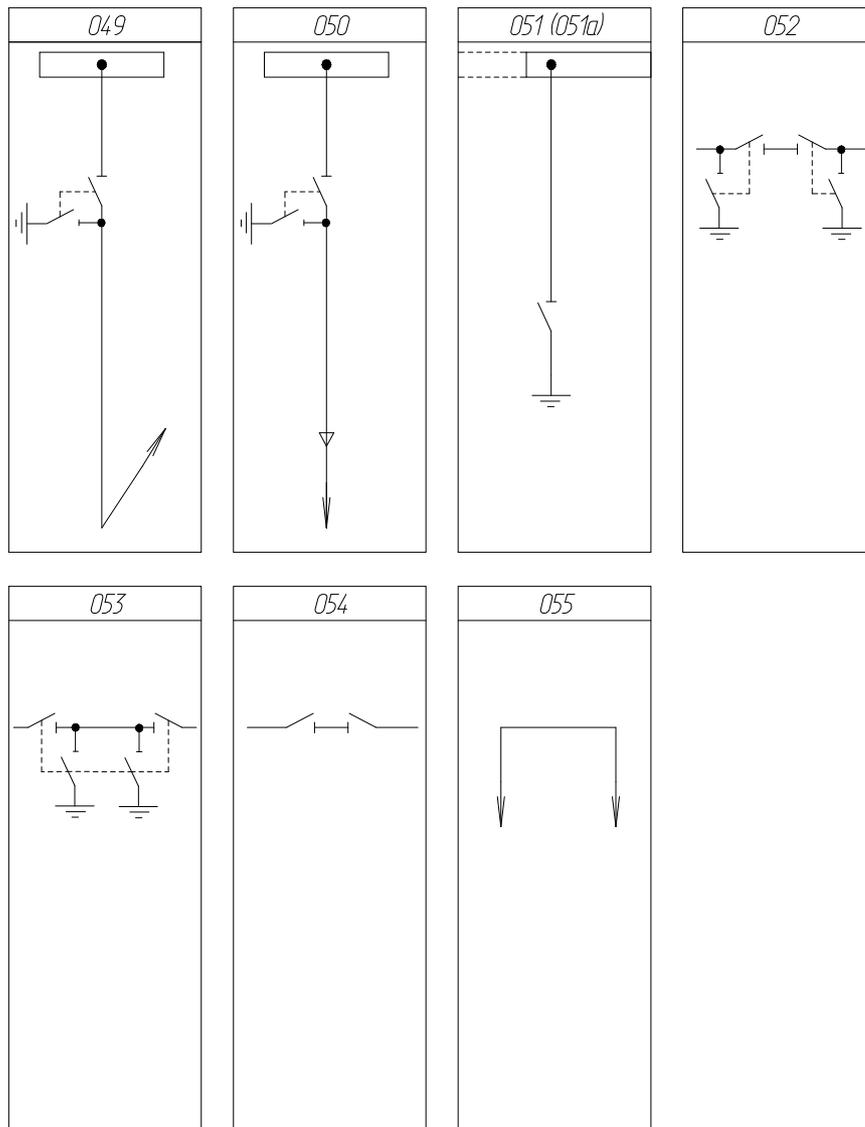


ПРИЛОЖЕНИЕ А

(продолжение)



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(продолжение)



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	О630; О800; О 1000	
2. Материал сборных шин камеры КСО	<input type="radio"/> _____ <input type="radio"/> медь <input type="radio"/> алюминий	
3. Номинальное напряжение, кВ	О 6; О 10	
4. Ток междуфазного к.з., кА		
5. Номер схемы главных цепей		002
6. Назначение камеры (наименование присоединения)		
7. Наибольшее рабочее напряжение, кВ		О 7,2; О 12
8. Номинальный ток камеры (ВВ, разъединитель), А		О630; О800; О 1000
9. Одноминутное испытательное напряжение частотой 50 Гц, кВ		42
10. Испытательное напряжение грозового импульса, кВ		75
11. Ток электродинамической стойкости, кА		О 41; О 51
12. Ток термической стойкости, кА		О 16; О 20
13. Время протекания тока термической стойкости, с		3
14. Наличие моторного привода		О да; О нет
15. Наличие соленоида отключения		О да; О нет
16. Род тока и величина напряжения вспомогательных цепей (управления, эл. двигателя, сигнализации и т.д.), В		О (~)110В О (~)220В О (=)110В О (=)220В
17. Род тока и величина напряжения цепей блокировки, В	ВВ (разъединителя)	О (~)110В О (~)220В О (=)110В О (=)220В
	заземляющих ножей	О (~)110В О (~)220В О (=)110В О (=)220В
18. Тип ВВ, разъединителя		
19. Количество вспомогательных контактов для нужд ТМ	от ВВ, на валу ШР, ЛР	
	на валу ЗН	
	на двери камеры в закрытом положении	

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

отметить необходимое

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Габаритные и установочные размеры камер

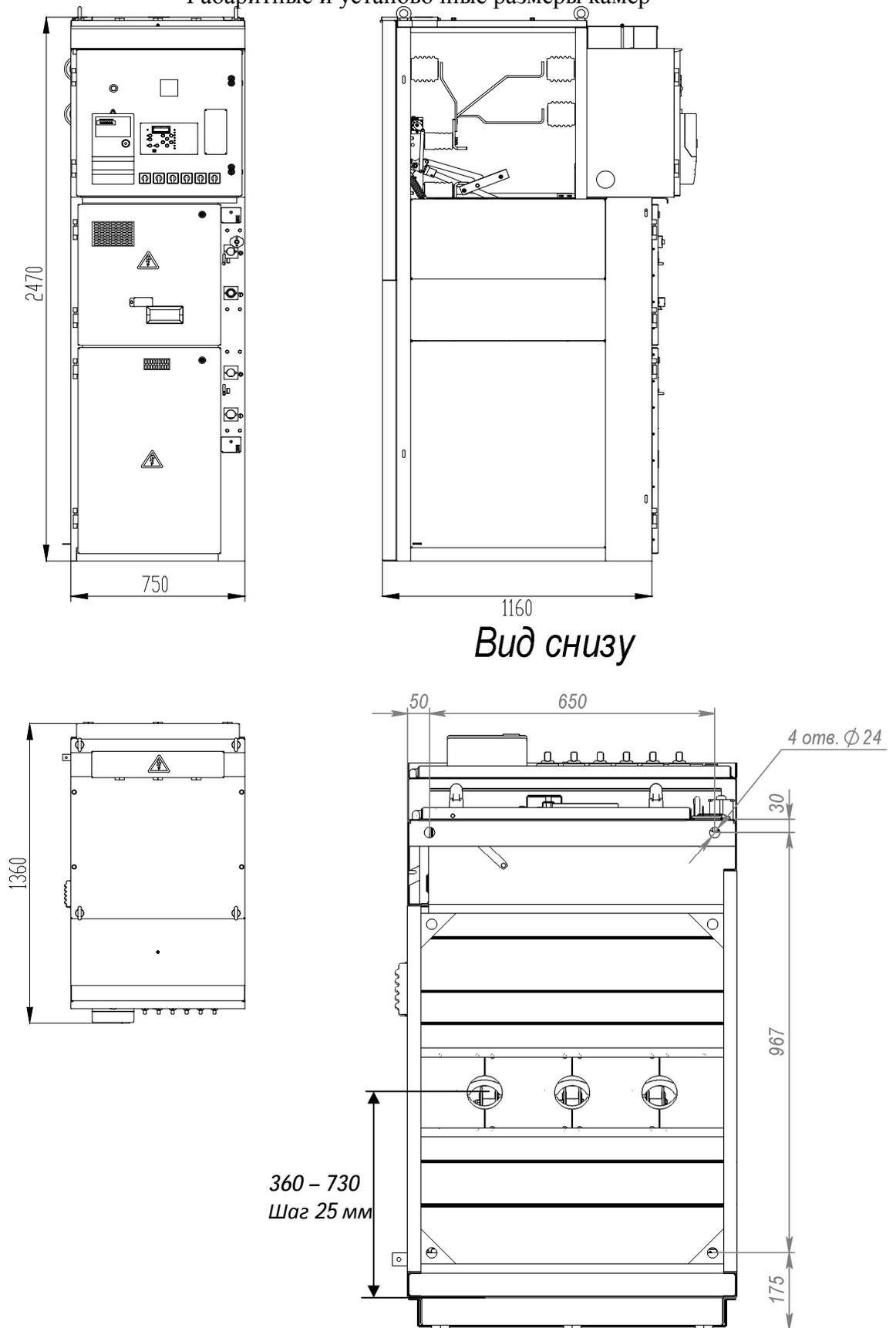


Рисунок В.1 - Габаритные и установочные размеры КСО-2-БЭМН.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)
Библиография

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

Нормы и объем испытаний электрооборудования Белорусской энергосистемы
СТП 33243.20.366-16.

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

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок – ТКП 427-2012

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Комплект поставки

вспомогательного оборудования и принадлежностей в составе КСО-2-БЭМН

№ пп	Наименование	Количество, шт.
1	Рукоятка включения-отключения разъединителей 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-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
3	Рукоятка взвода пружины ВВ-БЭМН-М 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
4	Ключ электромагнитной блокировки при установке камер в одном помещении, не менее: - от 1 до 4 камер - от 5 до 12 камер - от 13 до 24 камер - более 24 камер	1 2 4 5
5	Ключ к дверям 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.	2 3 4 5
6	ЗИП	Количество и номен- клатура по заказу
7	Паспорт - на каждую камеру - на каждую единицу комплектующего оборудования	1 1
8	Руководство по эксплуатации на камеру, единицу комплектующего оборудования при установке камер в одном помещении, не менее: - от 1 до 4 камер - от 5 до 12 камер - от 13 до 24 камер - более 24 камер	1 2 3 4

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								