

КАМЕРЫ СБОРНЫЕ ОДНОСТОРОННЕГО ОДСЛУЖИВАНИЯ НА НАПРЯЖЕНИЕ 35 кВ СЕРИИ НМН

Руководство по эксплуатации



Интеллектуальные
Распределительные
и Системы

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	5
1.1. Условия окружающей среды	6
1.2. Соответствие	6
1.3. Технические характеристики	6
2. Конструкция КСО серии НМН	8
2.1. Отсек сборных шин	9
2.2. Отсек привода ВН	10
2.3. Отсек низкого напряжения для вспомогательных цепей	10
2.4. Кабельный отсек	11
2.5. Блокировки	11
3. Коммутационные аппараты	11
3.1. Выключатель нагрузки	12
3.2. Силовой выключатель	12
4. Конфигурации ячеек НМН	14
4.1. Ячейка вводная/отходящая линия с выкл. нагрузки (сх.01)	14
4.2. Ячейка защиты трансформатора предохранителями (сх.02)	14
4.3. Ячейка трансформатора напряжения (сх.03)	15
4.4. Ячейка вводная с силовым выключателем (сх.04)	15
4.5. Ячейка вводная/отходящая с разъединителем (сх.05)	15
4.6. Ячейка глухого ввода (сх.06)	16
4.7. Ячейка измерительная с ВН, ТТ и ТН (сх.07)	16
4.8. Ячейка шинного перехода (сх.08)	16
4.9. Ячейка секционного ВН с боковым выводом (сх.09)	17
4.10. Ячейка секционного выключателя с боковым выводом (сх.10)	17
4.11. Ячейка вводная/отходящая с силовым выкл. и ТН (сх.11)	17
4.12. Ячейка вводная/отходящая с ВН, ТТ и ТН (сх.12)	18
5. Габаритные размеры	18
6. МАРКИРОВКА	20
7. УПАКОВКА	20
8. МОНТАЖ, НАЛАДКА	21
8.1. Общие требования	21
8.2. Меры безопасности	21

8.3.	Требования к строительной части	21
8.4.	Требования к фундаментным рамам и кабельным каналам.	22
8.5.	Разгрузка, распаковка, транспортировка.....	22
8.6.	Подготовка ячеек НМН к монтажу.	2 4
8.7.	Монтаж ячеек НМН.	2 4
8.8.	Ввод в эксплуатацию и приемо-сдаточные испытания	27
9.	ЭКСПЛУАТАЦИЯ.....	28
9.1.	Общие указания по эксплуатации	28
10.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	29
10.1.	Положения по технике безопасности	29
10.2.	Общие указания	29
10.3.	Осмотр	29
10.4.	Техобслуживание	30
10.5.	Ремонт.....	30
11.	ВСТРАИВАЕМЫЕ АППАРАТЫ.....	31
11.1.	Индикация напряжения и проверка совпадения фаз.	31
11.2.	Трансформаторы тока.....	33
11.3.	Трансформаторы напряжения	34
11.4.	Трансформаторы тока нулевой последовательности.....	35
11.5.	Система беспроводного контроля температур токопроводящих шин и контактных соединений БСКТ	35
12.	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	37
13.	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	37

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, порядком установки, монтажа и организации эксплуатации КСО серии НМН, далее НМН.

РЭ содержит сведения о технических характеристиках шкафов НМН, типовых схемах главных цепей, составе и конструкции изделия, принципе работы. РЭ содержит указания по порядку установки и монтажу НМН, проведению пусконаладочных работ.

РЭ предназначено для обслуживающего персонала, прошедшего подготовку по эксплуатации и техническому обслуживанию электротехнических изделий среднего напряжения. Настоящее РЭ является составной частью изделия и должна храниться таким образом, чтобы быть доступной для обслуживающего персонала в любое время.

В случае перепродажи изделия настоящее РЭ должно прилагаться к нему.

Наша компания постоянно занимается совершенствованием конструкции ячеек НМН, не ведущим к функциональным изменениям, поэтому возможны незначительные расхождения с приведенными в РЭ описанием, техническими сведениями и иллюстративным материалом.

Условные обозначения и сокращения:

РО – релейный отсек

ОВ – отсек выключателя

КО – кабельный отсек

ОСШ – отсек сборных шин

ЗР – заземляющий разъединитель (заземлитель)

ЗИП – запчасти и принадлежности

КСО – камеры сборные одностороннего обслуживания

ОПН – ограничитель перенапряжения

УКН - устройство контроля наличия напряжения

РЗиА – релейная защита и автоматика

РЭ – руководство по эксплуатации

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Шкафы НМН предназначены для приема и распределения электрической энергии в установках трехфазного переменного тока промышленной частотой 50 Гц номинальным напряжением 35 кВ в сетях с изолированной (или заземленной через дугогасительный реактор или заземляющий резистор) нейтралью

Номинальный режим работы – продолжительный.

Рабочее положение в пространстве – вертикальное, допустимое отклонение – не более 2 градусов от вертикали.

НМН разрешается использовать только в рамках предписанных норм и технических данных предписанных для данного типа оборудования. Любое другое их использование является применением не по назначению и может привести к возникновению опасной ситуации или материальному ущербу.

Изготовитель не отвечает за ущерб, понесенный в следствие:

- использования устройства не по назначению;
- несоблюдение указаний, приводимых в настоящем РЭ;
- отклонений допущенных при монтаже, подключении или эксплуатации;
- использования принадлежностей и запчастей, не предусмотренных производителем и не согласованных с ним;
- самовольной переделки конструкции.

НМН применяются для нового строительства, расширения, реконструкции, и техническом перевооружении распределительных и трансформаторных подстанций.

1.1. Условия окружающей среды

Шкафы КСО предназначены для работы при следующих условиях окружающей среды:

- климатическое исполнение У, категория размещения 3.1;
- тип окружающей атмосферы II по ГОСТ 15150;
- температура окружающего воздуха внутри помещения от -25°С до +45°С (температура хранения от -40° С до +50° С);
- относительная влажность воздуха 95% при температуре +40° С;
- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию.

1.2. Соответствие

Шкафы НМН соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 12.2.007.4, ГОСТ 1516.3, ГОСТ 14693, ГОСТ 6697.

1.3. Технические характеристики

Табл. 1.3.1 Технические характеристики

Электрические характеристики НМН	Ед. изм.	Значение
Номинальное напряжение (линейное)	кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение	кВ	40,5
Номинальная частота	Гц	50
Испытательное напряжение промышленной частоты 1 мин.	кВ	95
Испытательное напряжение грозового импульса	кВ	190
Номинальный ток главных цепей	А	630; 1250А
Номинальный ток отключения выключателя	кА	16; 20
Ток термической стойкости (кратковременный ток) при времени протекания 3 с	кА	16; 20
Ток электродинамической стойкости главных цепей	кА	40; 51
Время включения и отключения силового выключателя	мс	~53 / ~28
Время включения и отключения Выключателя нагрузки	мс	~56 / ~27
Мощность трансформатора собственных нужд	кВА	до 100
Напряжение оперативного питания:	В	24; 48; 110; 220
• постоянного тока		
• переменного тока	В	110; 220
Механический ресурс:		10 000 циклов
• силового выключателя		
• выключателя нагрузки (разъединителя)		2 000 циклов
Коммутационный ресурс:		100 отключений тока (60-100%)

• силового выключателя		от номинального тока отключения
• выключателя нагрузки		100 отключения номинального тока
Рабочие циклы выключателя		O – 3 мин. – BO – 3 мин. – BO O – 0,3 сек. – BO – 15 сек. – BO O – 0,3 сек. – BO – 3 мин. – BO
Вид управления		Местное; дистанционное; местное и дистанционное;
Вид изоляции		Комбинированная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей		С частично изолированными шинами
Вид линейных высоковольтных присоединений		Кабельные, шинные
Условия обслуживания		с односторонним обслуживанием
Габаритные размеры:	мм	750; 1100; 1500
• ширина		
• глубина (по раме основания)	мм	1400
• высота	мм	2300
Степень защиты камеры по ГОСТ 14254		IP30
Расчетный срок службы, не менее	лет	30
Срок службы до капитального ремонта, не менее	лет	15
Вероятность безотказной работы за наработку 40000 часов, не менее		0,985

2. Конструкция КСО серии НМН

КСО серии НМН выполнены из листового оцинкованного металла. Дверцы передних панелей и крышка выключателя-разъединителя окрашены в серый цвет RAL 7047. В верхней части располагается отсек для шин. Каждая ячейка имеет отверстия для крепления к полу и оборудована закрывающей пластиной с отверстиями для прохождения кабелей среднего напряжения.

Все ячейки с дверцей имеют механическую блокировку, позволяющую открывать ее только в безопасных условиях.

С целью обеспечения безопасности корпус НМН разделен на отсеки: отсек сборных шин [1], низковольтный отсек [2], отсек привода ВН (разъединитель со встроенным заземлителем) [3], отсек аппаратов и присоединений кабелей [4]. Все отсеки разделены друг от друга с помощью металлических перегородок (см. Рис. 2., **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

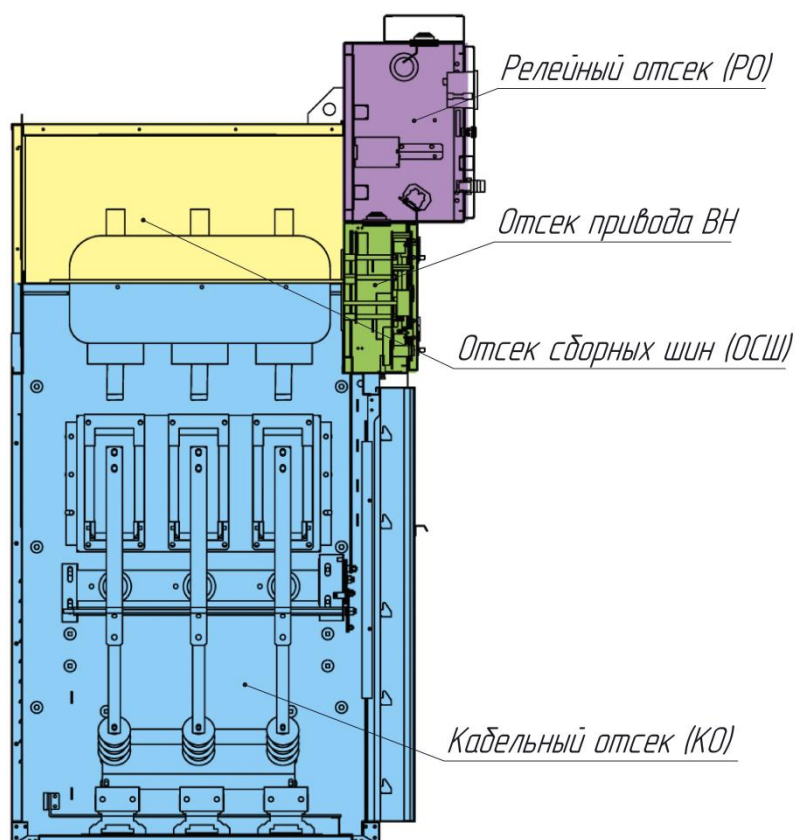


Рис. 2.0.1 Разделение на отсеки

В высоковольтных отсеках предусмотрены клапаны сброса давления для предотвращения разрушения конструкции и выбросов продуктов горения в безопасном направлении при возникновении электрической дуги. Обслуживание – одностороннее, с фасада.

Основные элементы ячейки КСО серии НМН (Рис. 2.0.2)



Рис. 2.0.2 Конструкция КСО серии НМН

1. Разъединитель со встроенным заземлителем.
2. Силовой выключатель.
3. Воздушный заземлитель.
4. Трансформаторы тока.
5. Узел подключения сборных шин.
6. Узел подключения кабелей.
7. Приводной механизм силового выключателя.
8. Приводной механизм разъединителя.
9. Отсек релейной защиты и вторичных цепей.
10. Смотровые окна.
11. Дверь в отсек аппаратов и присоединений кабелей.
12. Верхняя панель ячейки.
13. Подъемные рым-болты.
14. Изоляторы с емкостными делителями напряжения

Защита персонала от поражения электрической дугой обеспечивается системой клапанов сброса избыточного давления, расположенных на задней панели и крыше шкафа НМН.

2.1. Отсек сборных шин

В верхней части шкафа находятся сборные шины, подключенные с помощью болтовых соединений к фиксированным верхним контактам выключателя нагрузки. Сборные шины

выполнены из электротехнической меди прямоугольного сечения (ток до 1250 А), расположение шин горизонтальное.

2.2. Отсек привода ВН

На фасаде ячейки располагается привод выключателя нагрузки (разъединителя), закрытый лицевой панелью управления. Панель изготавливается из стального листа, толщиной 2 мм, с покрытием порошковой краской. На панели расположены отверстия для органов управления, индикации состояния, устройство контроля наличия напряжения на кабеле, нанесена мнемосхема (Рис. 2.).

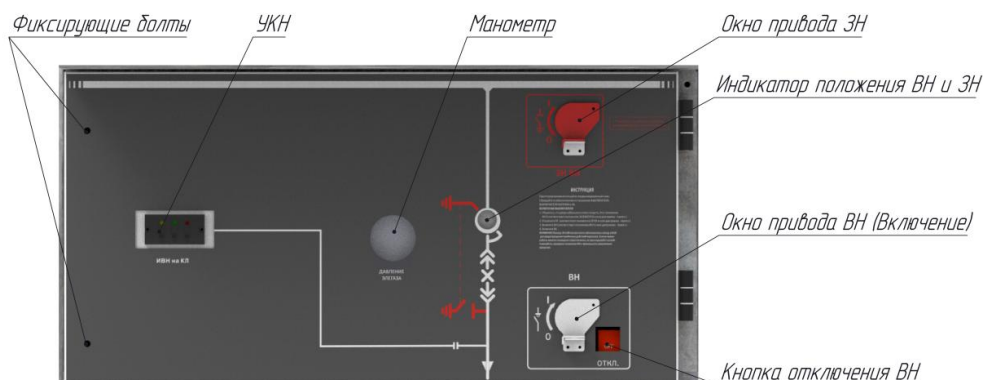


Рис. 2.2.1 Панель привода ВН функции V

2.3. Отсек низкого напряжения для вспомогательных цепей

Все ячейки имеют отсек низкого напряжения (Рис. 2.3.1), где могут быть установлены компоненты низкого напряжения, автоматические выключатели и измерительные устройства, системы дистанционного контроля и передачи данных. В этом отсеке устанавливаются защитные реле, вторичная кабельная проводка и клеммные колодки. По бокам отсека выполнены отверстия для внешних цепей присоединения, межячеечных связей.

Дверь релейного отсека в зависимости от исполнения имеет блоки релейных защит, измерительную аппаратуру, элементы управления, световую индикацию, разъемы для удаленного управления.



Рис. 2.3,1 Релейный отсек

2.4. Кабельный отсек

В ячейках НМН выключатель нагрузки установлен на металлическую перегородку, разделяющую кабельный отсек и отсек сборных шин.

В кабельном отсеке располагаются: силовой вакуумный выключатель (для ячеек с силовым выключателем), трансформаторы тока, воздушный заземлитель и соединяющая их ошиновка, расположены узлы подключения кабеля, а так же устройства его фиксации.

Вся ошиновка, включая шины заземления, выполнена из электротехнической меди.

Можно использовать не более 2 одножильных кабелей на каждую фазу в зависимости от номинального напряжения и размеров ячейки, а также сечения самих кабелей. Трехжильные кабели должны разделяться под полом ячейки и заводиться в ячейку пофазно.

2.5. Блокировки

В шкафах КСО серии НМН-36 предусмотрены следующие блокировки:

- блокировка, не допускающая включения или отключения разъединителя при включенном силовом выключателе;
- блокировка, не допускающая включения разъединителей при включенных ножах заземления либо включения ножей заземления при включенных разъединителях;
- блокировка ножей заземления с дверями, не допускающая открывание дверей при отключенных ножах заземлителя;
- блокировка, не допускающая включения заземлителя при условии, что в других шкафах РУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземлитель, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;
- блокировка, не допускающая при включенном заземлителе включение любых коммутационных аппаратов в других шкафах РУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземлитель,
- блокировка, не допускающая управление заземлителем в водных и секционных шкафах при наличии напряжения на участке цепи, где размещен заземлитель;
- блокировка, не допускающая управление заземлителем в шкафах отходящих линий при наличии напряжения на участке цепи, где размещен заземлитель (опционально).

3. Коммутационные аппараты

Привода коммутационных аппаратов (выключателя нагрузки, заземлителя и силового выключателя), механические блокировки и индикаторы наличия напряжения расположены на фасаде ячейки.

3.1. Выключатель нагрузки

Выключатель нагрузки (разъединитель) и заземлитель представляет собой трехпозиционный коммутационный аппарат, размещенный в корпусе (баке) из эпоксидного компаунда, заполненного элегазом, находящимся под небольшим избыточным давлением. Он может находиться в трех положениях - «Включено», «Отключено» и «Заземлено».

В выключателе нагрузки применен компрессионный способ гашения дуги. В задней части бака находится предохранительная мембрана. В аварийном режиме мембрана разрушается, и давление сбрасывается в направлении задней части корпуса, что предотвращает повреждение корпуса и обеспечивает защиту оперативного персонала.

Выключатель нагрузки имеет систему механических блокировок, что препятствует ошибочным действиям персонала.

Выключатель нагрузки комплектуется (опционально) двигателем взвода пружин, для дистанционного включения выключателя.

Конструктивно выключатель нагрузки устанавливается в ячейке НМН на перегородке между ОСШ и КО и разделяет своим корпусом эти два отсека.



Рис. 3.1.1 Элегазовый выключатель нагрузки

Наличие перегородки между КО и ОСШ гарантирует максимальную безопасность персонала при выполнении работ в КО даже в случае наличия напряжения на СШ, например при замене предохранителей или проверке кабелей.

3.2. Силовой выключатель

Выключатель состоит из пружинно-моторного привода на общей металлической раме, на которой расположены изолированные друг от друга полюса выключателя. Полюса выключателя представляют собой герметично запаенные капсулы, заполненные элегазом с избыточным давлением 0,2 МПа. Каждый полюс имеет предохранительный клапан сброса избыточного давления. В выключателе нагрузки применен компрессионный способ гашения дуги.

Управление выключателем выведено на лицевую панель привода, на которой оборудовано рукоятка взвода пружины, указатель положения главных контактов и состояния пружины, кнопки управления, блок замки (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

Характеристики (время операции) силового выключателя:

- размыкание контактов < 50 мс;
- отключение < 60 мс;
- включение < 65 мс.



Рис. 3.2.1 Силовой выключатель

4. Конфигурации ячеек НМН

4.1. Ячейка вводная/отходящая линия с выкл. нагрузки (сх.01)

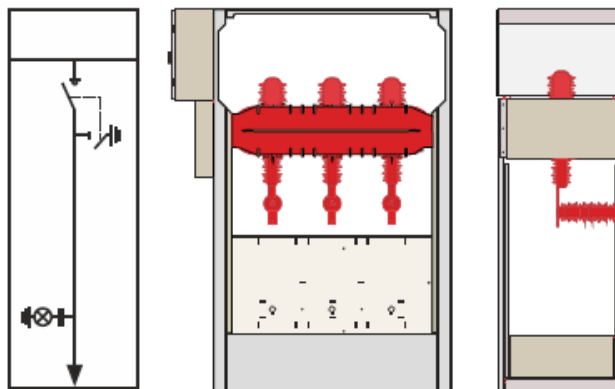


Рис. 4.1 Внешний вид и обозначение (сх.01)

Ячейка с выключателем нагрузки используется в основном в качестве вводной или отходящей. Выключатель нагрузки может принимать одно из трех положений: «включен», «отключен» или «заземлен», что исключает выполнение неправильных операций.

Доступ в отсек кабелей возможен в положении «заземлен».

Осмотр подключений кабелей и индикаторов неисправности, если они используются, можно с легкостью проводить через окно в передней дверце.

4.2. Ячейка защиты трансформатора предохранителями (сх.02)

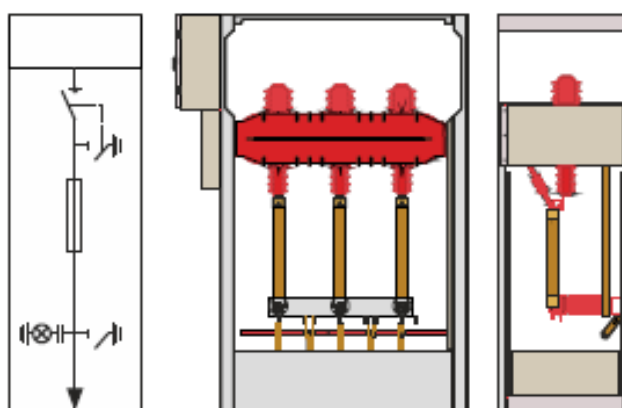


Рис. 4.2 Внешний вид и обозначение (сх.02)

4.3. Ячейка трансформатора напряжения (сх.03)

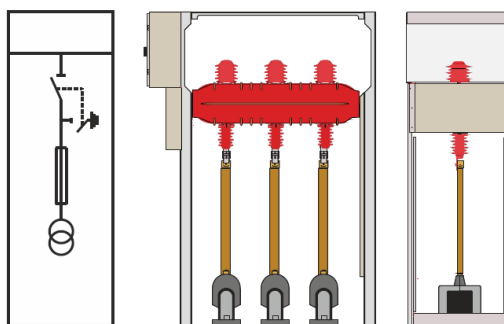


Рис. 4.3 Внешний вид и обозначение (сх.03)

4.4. Ячейка вводная с силовым выключателем (сх.04)

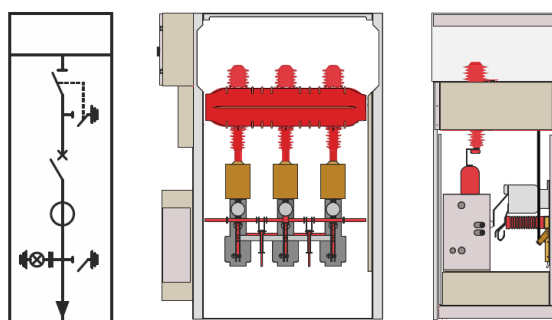


Рис. 4.4 Внешний вид и обозначение (сх.04)

4.5. Ячейка вводная/отходящая с разъединителем (сх.05)

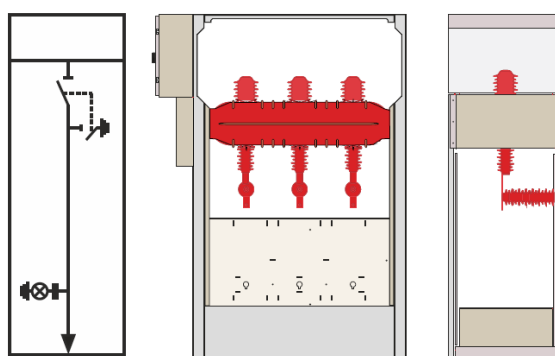


Рис. 4.5 Внешний вид и обозначение (сх.05)

4.6. Ячейка глухого ввода (сх.06)

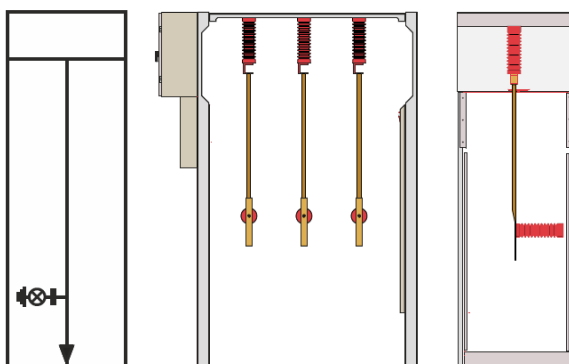


Рис. 4.6 Внешний вид и обозначение (сх.06)

4.7. Ячейка измерительная с ВН, ТТ и ТН (сх.07)

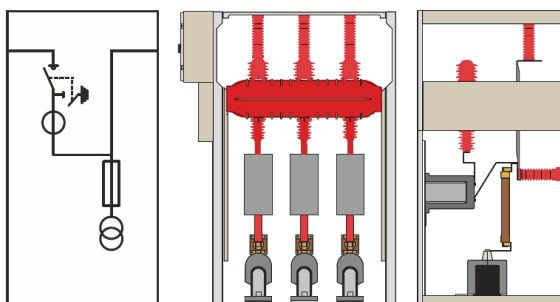


Рис. 4.7 Внешний вид и обозначение (сх.07)

4.8. Ячейка шинного перехода (сх.08)

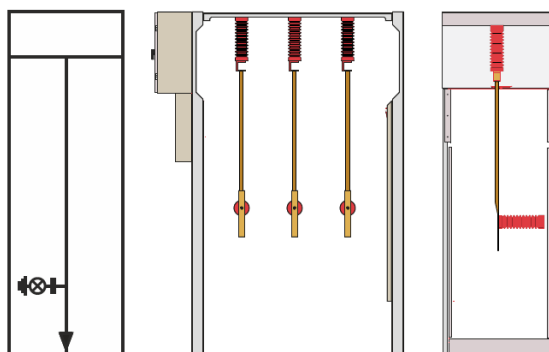


Рис. 4.8 Внешний вид и обозначение (сх.08)

4.9. Ячейка секционного ВН с боковым выводом (сх.09)

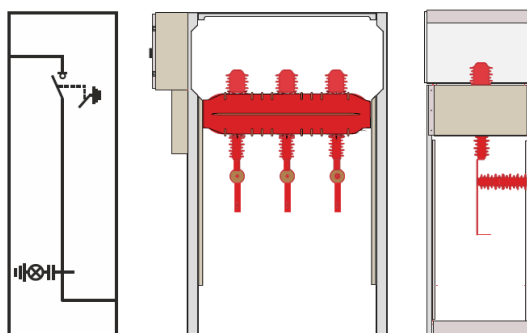


Рис. 4.9 Внешний вид и обозначение (сх.09)

4.10. Ячейка секционного выключателя с боковым выводом (сх.10)

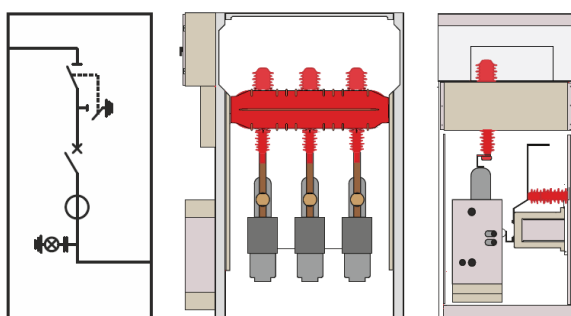


Рис. 4.10 Внешний вид и обозначение (сх.10)

4.11. Ячейка вводная/отходящая с силовым выкл. и ТН (сх.11)

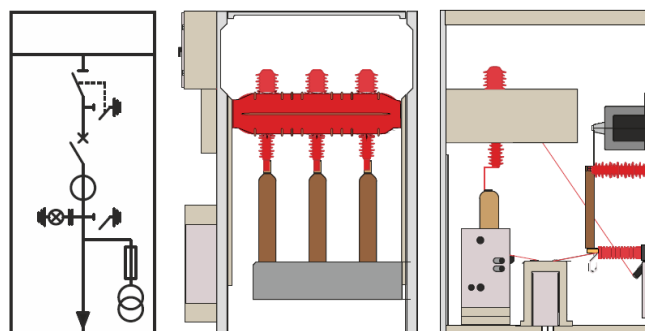


Рис. 4.11 Внешний вид и обозначение (сх.11)

4.12. Ячейка вводная/отходящая с ВН,ТТ и ТН (сх.12)

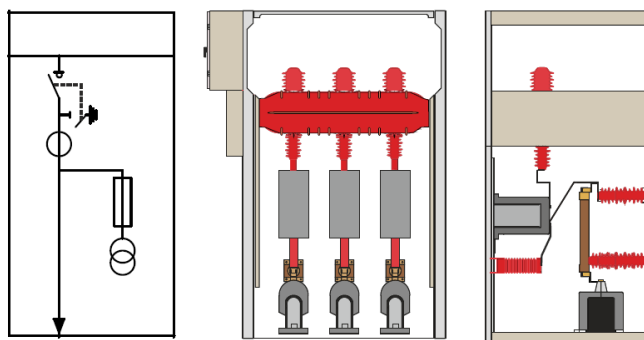


Рис. 4.12 Внешний вид и обозначение (сх.12)

5. Габаритные размеры

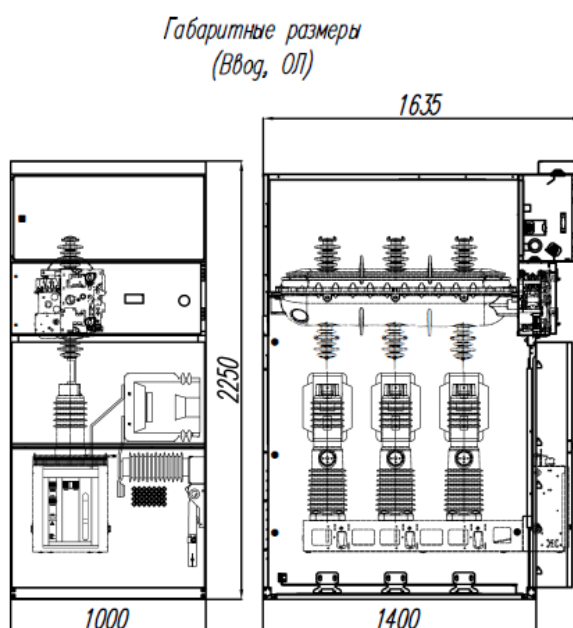


Рис. 5.01 Габаритные размеры ячейки КСО серии НМН Ввод/ОЛ

Габаритные размеры
(ТН)

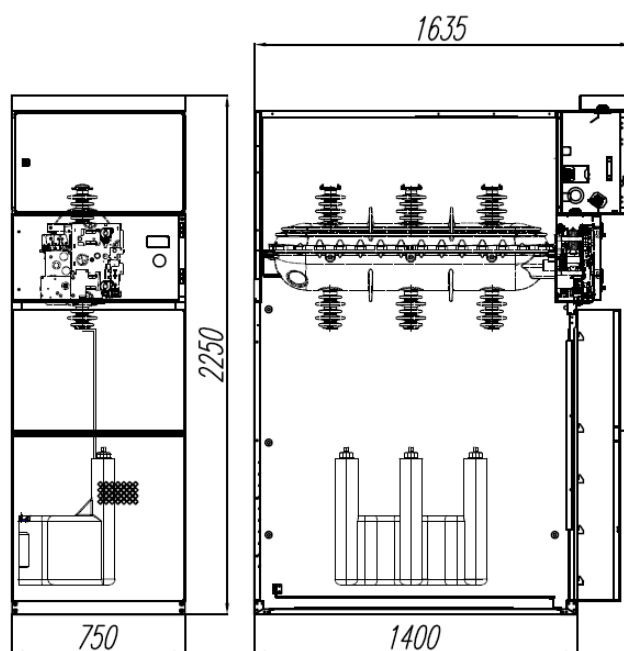


Рис. 5.02 Габаритные размеры ячейки КСО серии НМН ТН

Габаритные размеры
(СВ-СР)

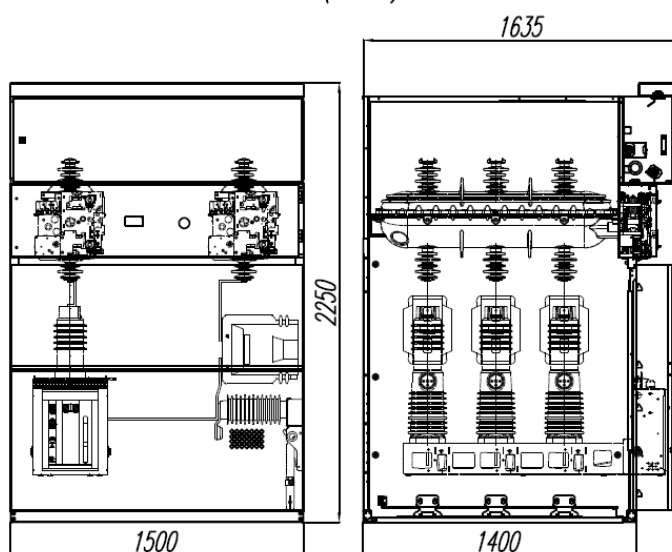


Рис. 5.03 Габаритные размеры ячейки КСО серии НМН СВ-СР

6. МАРКИРОВКА

Каждая ячейка имеет табличку, на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение (тип исполнения) ячейки;
- обозначение ТУ;
- заводской номер;
- год изготовления;
- номинальное напряжение в киловольтах;
- номинальный ток в амперах;
- коэффициент трансформации трансформаторов тока;
- ток термической стойкости в кА;
- масса в килограммах;
- степень защиты по ГОСТ 14254.

Табличка установлена на двери кабельного отсека в верхнем левом углу.

7. УПАКОВКА

Упаковка ячеек НМН соответствует требованиям ГОСТ 23216 и обеспечивает сохранность изделия при транспортировании крытым транспортом на большие расстояния и хранении в течение одного года. Упаковка соответствует исполнению У по механической прочности и категории КУ-2 по защите от воздействия климатических факторов.

Транспортируемой единицей является ячейка НМН или модуль из нескольких (от 2 до 4) ячеек. При средних (С) условиях транспортирования используется внутренняя упаковка ВУ-IIA-5. Внутренняя упаковка выполняется оборачиванием шкафов в полиэтиленовую пленку или надеванием полиэтиленового пакета. Шкафы эластично крепятся к деревянному поддону при помощи полимерных крепежных лент и деревянных распорных брусков.

При жестких (Ж) условиях транспортирования – для поставок на расстояния свыше 1000 км и в районы Крайнего Севера - используется внутренняя упаковка ВУ-IIA-5 и транспортная тара ТЭ-1, состоящая из деревянного поддона, решетчатых стенок и однослойной крышки из досок с непрофилированными кромками. Наружная поверхность крышки обивается водонепроницаемым материалом. Эластичное крепление ячеек НМН в транспортной таре осуществляется при помощи полимерных крепежных лент и деревянных распорных брусков.

Фасады отсеков РЗиА дополнительно защищаются от механических повреждений пенопластом. На время транспортирования отдельно упаковывается:

- комплект монтажный и эксплуатационный;
- комплект ЗИП;
- оборудование, требующее особых транспортных условий;
- рабочая документация.

Документация укладывается в грузовое место №1.

8. МОНТАЖ, НАЛАДКА.

8.1. Общие требования

При организации и производстве работ по монтажу, наладке и испытаниям ячеек КСО следует соблюдать требования ПУЭ и РД 34.45-51.300-97.

Порядок монтажа НМН определяется монтажным персоналом в зависимости от специфики конкретного распределительного устройства и местных условий. При этом необходимо соблюдать требования данного РЭ и инструкций по эксплуатации аппаратуры, установленной в НМН.

8.2. Меры безопасности

Для обеспечения условий безопасности при эксплуатации необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» и «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

При производстве ремонтных работ с полным или частичным снятием напряжения токоведущие части ячеек должны быть закорочены и заземлены. Наложение временных заземлений и закороток производится в случаях и соблюдением требований, предусмотренных «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Конструкция ячеек НМН удовлетворяет требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.4 с учетом требований, изложенных в настоящем документе.

8.3. Требования к строительной части

Перед началом монтажа шкафов НМН в помещении должны быть закончены все строительные работы, включая отделочные, закрыты все проемы, колодцы и кабельные каналы, выполнено освещение, отопление и вентиляция. Помещение должно быть очищено от пыли, строительного мусора и просушено. К помещению должен быть обеспечен удобный подъезд.

Помещение, подготовленное для монтажа НМН должно дополнительно отвечать следующим требованиям:

- помещение должно быть выполнено из негорюемых материалов с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа;
- дверной проем должен иметь высоту не менее 2,3 м, ширину не менее 1,2 м и не иметь порогов;

- пол должен выдерживать нагрузку не менее 1400 кг/м²;
- полы или закладные фундаментные рамы должны быть выровнены по горизонтали с точностью ± 2 мм на 1 метр длины, но не более ± 4 мм на длину секции КСО;
- кабельные каналы должны быть выполнены в соответствии с проектом и требованиям п. 5.4 настоящего РЭ;
- металлические основания для установки ячеек должны быть выполнены из рихтованных швеллеров профиля не менее №10;
- швеллеры закладных оснований должны быть сварены встык и соединены с контуром заземления не менее, чем в 2-х местах полосовой сталью сечением не менее 120 мм²;
- должно быть выполнено обеспыливание полов.

Готовность строительной части помещения к производству работ по монтажу КСО должна быть оформлена актом, подписанным представителями строительной организации, заказчика и монтажной организации.

8.4. Требования к фундаментным рамам и кабельным каналам.

Шкафы НМН устанавливаются непосредственно на выровненный бетонный пол или на закладную металлическую фундаментную раму. Для устранения неровностей бетонного пола, необходимо выполнить выравнивания слоем отделочного цемента. Неровности более ± 3 мм/м не допускаются.

Общую ровность пола рекомендуется проверять железной линейкой, перемещаемой по опорной поверхности. Линейка длиной 2 метра не должна выявлять неровность опорной поверхности более, чем на 5 мм.

Перед началом монтажа необходимо проверить соответствие фундаментной рамы и кабельных каналов проектной документации и приведенному ниже рисунку (Рис. 8.). Неправильная установка рамы и закладных может привести к деформации металлоконструкций корпуса ячеек, что в свою очередь, потребует дополнительной регулировки отдельных элементов конструкции.

Ячейки НМН могут крепиться непосредственно к бетонному полу или к фундаментной раме четырьмя анкерными болтами М10х60 через специальные отверстия диаметром 12мм, выполненные в основании шкафов. Альтернативный вариант крепления ячеек к раме – приваривание электродуговой сваркой не менее чем в двух местах, с восстановлением ЛКП краской типа ЦИНОЛ.

8.5. Разгрузка, распаковка, транспортировка.

Разгрузку транспортного средства следует начинать с оборудования, упакованного отдельно от ячеек НМН. Ячейки, упакованные в транспортную тару или внутреннюю упаковку с

поддоном, допускается снимать с транспортного средства вилочным погрузчиком или краном. При использовании крана стропы должны пропускаться через отверстия поддона.

После разгрузки транспортного комплекта необходимо распаковать ячейки НМН и дополнительное оборудование. Распаковка производится с учетом последовательности сборки и монтажа НМН. При распаковке необходимо контролировать маркировку всех монтажных единиц.

Передача НМН в монтаж должна быть оформлена актом приемки-передачи (типовая ведомственная форма М-25).

Перемещение ячеек НМН допускается только в вертикальном положении.

Транспортировка распакованных ячеек НМН к месту установки допускается осуществлять краном с транспортировочными стропами, вилочным погрузчиком или гидравлическими тележками, а также катками (не менее трех).

Транспортировка распакованных ячеек НМН к месту установки без транспортного поддона допускается только подъемными механизмами.

Для использования подъемных механизмов в крышу НМН вмонтированы 4 рым-болта (демонтируемые после установки шкафа). Строповка должна осуществляться только четырьмя стропами! Строповка с использованием меньшего количества строп запрещается!

Минимальная высота между крышей ячейки НМН и крюком крана должна составлять 1 метр.

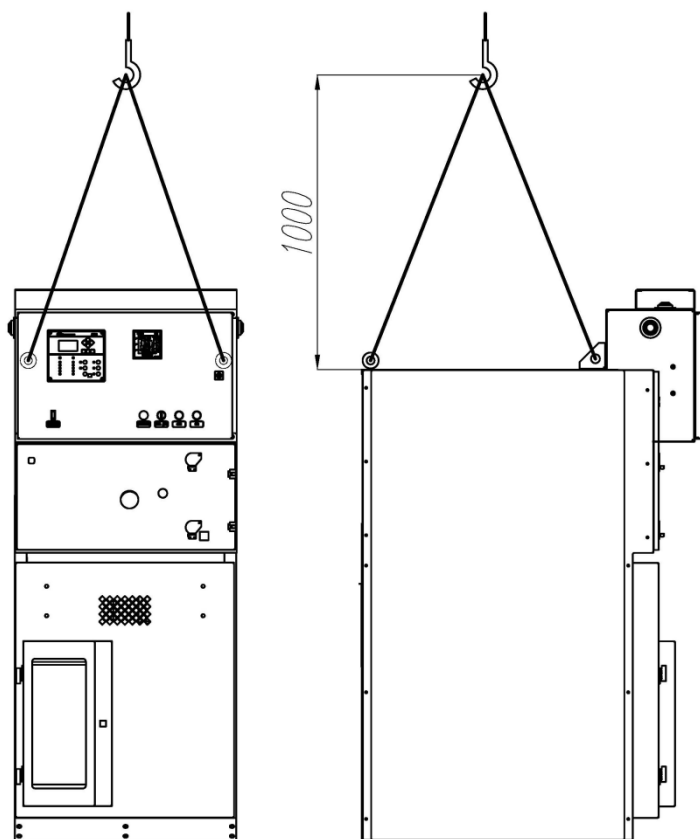


Рис. 8.5.1 Схема строповки

8.6. Подготовка ячеек НМН к монтажу.

Ячейки НМН поставляются в собранном и отрегулированном состоянии в легкой упаковке или транспортной таре.

Перед началом монтажа необходимо ячеек необходимо:

- произвести визуальный осмотр каждого транспортного места;
- проверить комплектность полученного оборудования в соответствии с товарно-транспортными накладными и общей спецификацией на заказ;
- проверить комплектность технической документации и правильность заполнения паспортов и табличек на дверях ячеек;
- обнаруженные повреждения, дефекты, а так же выявленную некомплектность оформить актом;
- устранить некомплектность до начала монтажа.

8.7. Монтаж ячеек НМН.

Шкафы НМН устанавливаются в соответствии с схемой расположения ячеек из комплекта прилагаемой рабочей документации. Расстояние между задней стенкой шкафа и стеной помещения должно быть не менее 100 мм при гарантированном отсутствии промерзания стены. Основания ячеек приспособлены для установки на бетонном полу или на фундаментных рамах.

Монтаж шкафов производится в соответствии с чертежом расположения шкафов НМН, входящий в состав рабочей документации.

Монтаж НМН рекомендуется начинать с установки ячеек:

- для секции до 10 шкафов первым установить шкаф НМН дальний от входа;
- для секций с большим количеством шкафов, рекомендуется начинать монтаж с середины секции.

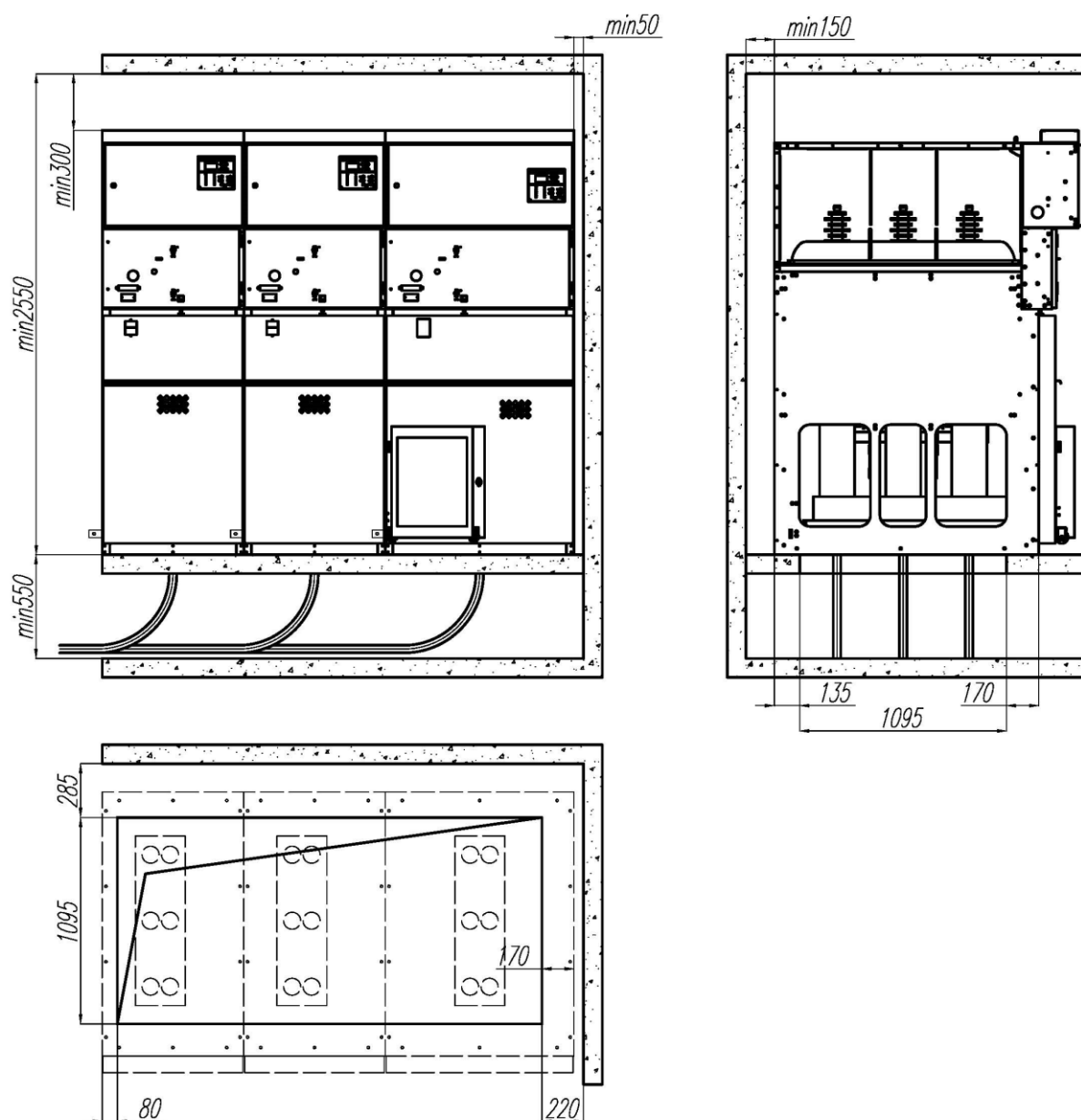


Рис. 8.7.1 Схема установки

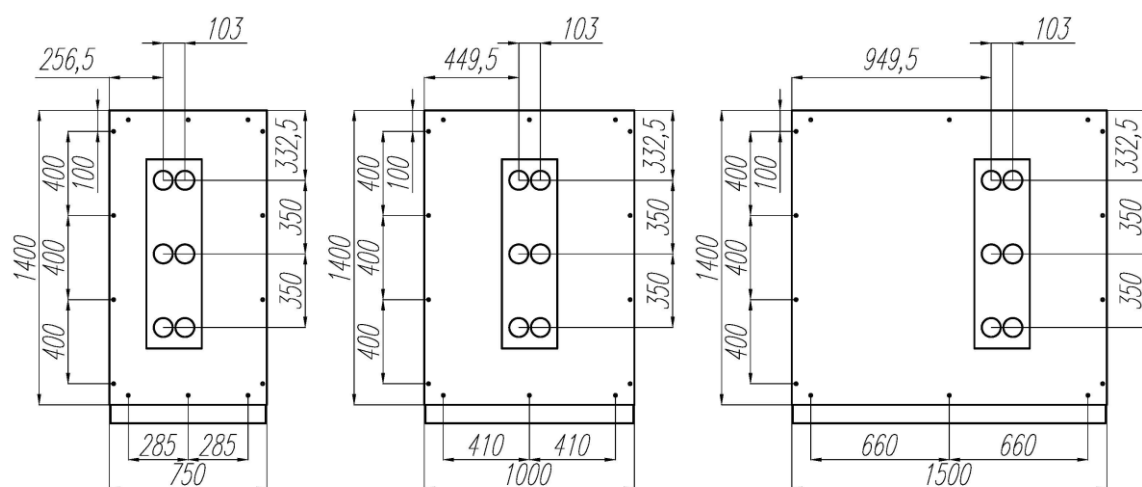


Рис. 8.7.2 Размеры оснований

Рекомендуется следующая последовательность монтажа секции:

- 1) Установить первую ячейку секции. После проверки правильности ее установки приступить к установке следующей ячейки, сопрягаемой с установленной.

Ячейка установлена правильно, если:

- нет качаний ячейки. Для устранения качания и перекосов рекомендуется применение стальных прокладок толщиной не более 3 мм каждая, подкладываемые под необходимые углы основания ячейки НМН;
 - обеспечена вертикальность и горизонтальность ячейки по фасаду и по глубине (отсутствие наклона проверяется отвесом или уровнем). Для правильной установки ячеек рекомендуется соблюдать допуск ± 0.2 см/м и максимальное отклонение $\pm 0,4$ см на длину секции;
 - обеспечено плотное прилегание стенок двух шкафов, установленных рядом;
- 2) После установки очередного шкафа его нужно прикрепить к предыдущему с помощью болтов М10 согласно чертежу общего вида секции, прилагаемого к исполнительной документации. Допускается соединение шкафов между собой производить в пяти точках, три с фасада и две (верхняя и нижняя дальняя от фасада).
 - 3) После установки секции, для дополнительного закрепления секции, необходимо прикрепить ячейки к металлической закладной раме или непосредственно к бетонному полу анкерными болтами М10 через специальные отверстия диаметром 12 мм, выполненные в основании шкафов. Рекомендуется закреплять каждую ячейку НМН в четырех местах, но допускается производить закрепление в двух точках с фасада.
 - 4) Ячейки секции привариваются к раме, каждая в двух местах, длина каждого сварочного шва не менее 40 мм.
 - 5) Соединить между собой внутренние контуры заземления ячеек с помощью входящих в комплект поставки шкафа медных накладок и болтов. Подключить внутренний контур заземления к внешнему контуру. Отверстия для вывода шинок внутреннего контура заземления за пределы ячейки для подключения к внешнему контуру, предусмотрены в каждой ячейке.
 - 6) Смонтировать сборные шины
 - 7) Установить трансформаторы нулевой последовательности, подключить кабели:
 - снять кронштейн с трансформатором тока нулевой последовательности (ТНП);
 - сделать отверстия в кабельных сальниках в соответствии с диаметром кабеля;
 - пропустить кабель через кабельные сальники в дне ячейки и ТНП и присоединить кабельные наконечники к шинам или выводам коммутационных аппаратов;
 - установить снятый кронштейн и закрепить на нем ТНП;
 - закрепить кабели пластиковыми держателями с моментом затяжки 20 Нм.
 - 8) Смонтировать низковольтные цепи, межъячеечные связи.

Межъячеечные связи вторичных вспомогательных цепей НМН выполнены с использованием специальных межъячеечных жгутов прокладываемых в специальном канале, расположенном внутри отсека РЗиА.

- 9) Смонтировать аппараты.

На время транспортирования оборудования, аппараты требующие особых транспортных условий, демонтируются. Их необходимо смонтировать на подготовленные места, и подключить в соответствии с монтажной схемой.

10) Выполнить проверку правильности монтажа.

После окончания монтажа должно быть произведено следующее:

- проверка антикоррозийного покрытия (Zn, Al-Zn и полимерная окраска) на повреждения;
- проверка отсутствия посторонних предметов в отсеках НМН и на клапанах сброса избыточного давления;
- проверка чистоты токоведущих, изоляционных и корпусных, в том числе и подвижных, элементов внутри отсеков шкафов НМН;
- проверка правильности и качества монтажа главных цепей и контура заземления НМН в части протяжки резьбовых соединений токоведущих и изоляционных элементов на соответствие требованиям нормативно-технической документации и конструкторской документации на ячейки НМН по заказу;
- проверка правильности монтажа вспомогательных цепей на соответствие схемам ВЦ, и качества присоединения проводов к разъемным соединениям низковольтной аппаратуры;
- проверка открывания/закрывания дверей отсеков и работы замковых механизмов;
- проверка коммутационных аппаратов и приводов к ним на многократное включение и отключение. Циклов операций включения/отключения должно быть не менее пяти;
- проверка наличия смазки на трущихся деталях механизмов и на разъемных контактах главных цепей;
- проверка разъединителей/заземлителей на многократное включение и отключение. Циклов включение и отключение должно быть не менее трех;
- проверка работоспособности механизмов блокировок по РЭ.

Возможные работы по результатам проверок входят в объем работ монтажной организации.

ВНИМАНИЕ! После монтажа кабелей, они должны быть обязательно зафиксированы специальными пластиковыми держателями, поставляемыми в комплекте, для избегания возможных деформаций внутренних элементов конструкции ячейки под весом кабеля.

8.8. Ввод в эксплуатацию и приемо-сдаточные испытания

При вводе в эксплуатацию все элементы НМН (модули КМТ, измерительные трансформаторы, ограничители перенапряжения, кабели и т.п.) должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с главой 1.8 ПУЭ и РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

9.1. Общие указания по эксплуатации

Эксплуатация ячеек НМН должна производиться в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», «Правил Устройства Электроустановок» и ГОСТ 14693-90 (в части требований безопасности).

К обслуживанию ячеек НМН допускается персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию электротехнических изделий среднего класса напряжения. Персонал, обслуживающий ячейки, должен быть ознакомлен с настоящей инструкцией по эксплуатации ячеек НМН а также ознакомлен с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации на аппараты, установленные в ячейку, знать устройство и принцип работы ячеек НМН а также комплектующей аппаратуры, установленной в ячейку.

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

Для исключения конденсации влаги на поверхности оборудования при всех допустимых условиях эксплуатации НМН температура срабатывания термостата установлена + 15°C.

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения безопасности эксплуатационного персонала при возникновении электрической дуги в шкафах НМН все коммутационные операции в главных цепях следует производить при закрытых дверях высоковольтных отсеков.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. Положения по технике безопасности

Работы по техническому обслуживанию и очистке должны выполняться только специально обученным персоналом, соблюдающим все правила безопасности.

10.2. Общие указания

Техническое обслуживание НМН включает в себя:

- периодические осмотры (определение текущего состояния);
- техобслуживание (меры по поддержанию требуемого состояния);
- ремонт (меры по восстановлению до требуемого состояния).

Техническое обслуживание установленного НМН (многофункционального коммутационного модуля, измерительных трансформаторов, ограничителей перенапряжений, устройств защиты и автоматики и др.), должно производиться в соответствии с инструкциями и РЭ данного оборудования.

Периодичность проведения технического обслуживания устанавливается техническим руководителем эксплуатирующего предприятия с учетом условий и опыта эксплуатации, технического состояния, количества включений номинального тока и тока короткого замыкания, температуры окружающей среды, загрязнения и т.п.

10.3. Осмотр

Осмотр ячеек НМН следует проводить в следующем объеме:

- визуальный контроль наличия загрязнений, повреждения окраски, антикоррозийного покрытия и наличия влажности;
- осмотр открытых поверхностей контактных систем;
- осмотр на предмет наличия следов действия частичных разрядов на изоляции;
- осмотр на предмет наличия следов действия токов утечки на изоляции.

В осмотр надо также включить контроль правильности функционирования такого оборудования как: коммутационный модуль и его привод, блокировки, защитные и сигнальные устройства.

ВНИМАНИЕ! Особое внимание при осмотре уделяйте вторичным цепям трансформаторов тока.

10.4. Техобслуживание

Если во время осмотра установлена необходимость очистки, необходимо поступать следующим образом:

- загрязненную поверхность протереть чистой хлопчатобумажной ветошью, смоченной бензином по ГОСТ 3134, и сушить на воздухе. Не допускается попадание воды внутрь ячейки; - место повреждения окраски зачистить шлифовальной бумагой по ГОСТ 6456 и ГОСТ 5009, протереть смоченной в бензине по ГОСТ 3134 чистой хлопчатобумажной салфеткой, просушить на воздухе, загрунтовать и окрасить краской соответствующего цвета;
- восстановить смазку трущихся элементов (например, петли дверей, подшипники и т.д.). Недопустимо попадание смазки на элементы изоляции и токопроводящие поверхности. В качестве смазочного материала использовать ЦИАТИМ-201.
- При очистке следить за тем, чтобы сохранилась консистентная смазка на приводах. Если смазка загустела и не отвечает требованиям работоспособности, заменить смазку.
- Производить частичную разборку привода для проведения работ по техническому обслуживанию не допускается.
- Провести проверочные коммутации.

10.5. Ремонт

После аварийной ситуации или при выявлении неустраняемых отказов функционирования, повлекших видимые изменения состояния НМН необходимо произвести замену поврежденных крепежных элементов, оборудования и деталей на аналогичные. Целесообразность проведения ремонта или замены неисправного оборудования на новое определяет эксплуатирующая организация.

Замена неисправного оборудования при аварии по вине эксплуатации и после истечения гарантийного срока производится силами заказчика. Необходимость принятия тех или иных мер безопасности определяется эксплуатирующей организацией, исходя из конкретных условий работ.

11. ВСТРАИВАЕМЫЕ АППАРАТЫ

11.1. Индикация напряжения и проверка совпадения фаз.

На каждом присоединении устройства НМН на лицевой панели установлены устройства индикации напряжения EVI (Рис. 11.11.1), устройство подключено к емкостным делителям напряжения встроенным в бушинги проходных изоляторов в кабельном отсеке. Устройство снабжено тремя световыми индикаторами наличия напряжения по одному на каждую фазу КЛ, а также штекерными отверстиями располагающимися рядом с каждой из ламп, цветовая маркировка фаз наносится под устройством.

При наличии напряжения на всех фазах лампы горят одинаково мигающим (пульсирующим) светом, при отсутствии напряжения на всех фазах – не горят. При отсутствии напряжения на одной из фаз, лампа этой фазы горит, но частота ее мигания заметно меньше по сравнению с лампами других фаз, что дает возможность определить обрыв фазы.

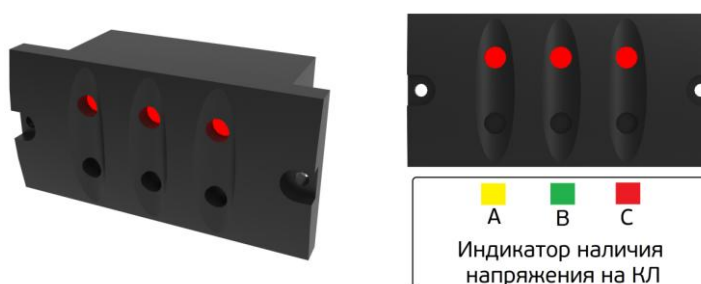


Рис. 11.11.1.1 Устройство EVI

Фазировка кабеля присоединения (1) (вновь включаемого или после ремонта) проводится с кабелем другого присоединения (2), находящимся под напряжением, расположение и чередование фаз которого уже проверено и является правильным (Ж-З-К). Фазировка проводится посредством фазового компаратора (Рис. 11.) путем установки штыревых контактов компаратора в штекерные отверстия соответствующих фаз фазуемых присоединений (Рис. 11.11.1). При подключении переносного указателя к одноименным фазам – лампа указателя не горит, к разным фазам – горит (т.е. также, как при фазировке “в горячую”).



Рис. 11.1.2 Фазовый компаратор

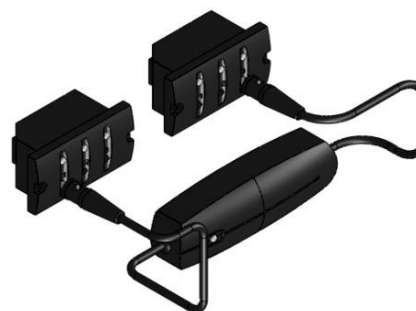


Рис. 11.1.3 Проведение фазировки

Табл. 11.1.1 Выполнение фазировки

Индикация компаратора: ● – лампочка горит; ○ – лампочка не горит.					
		Фазы 1 присоединения			Результат фазировки
		Ж	З	К	
Фазы 2 присоединения	Ж	○	●	●	Фазировка выполнена корректно
	З	●	○	●	
	К	●	●	○	
	Ж	●	○	●	Необходима перестановка кабелей фаз 1 присоединения: Ж↔З
	З	○	●	●	
	К	●	●	○	
	Ж	○	●	●	Необходима перестановка кабелей фаз 1 присоединения: З↔К
	З	●	●	○	
	К	●	○	●	
	Ж	●	●	○	Необходима перестановка кабелей фаз 1 присоединения: Ж↔К
	З	●	○	●	
	К	○	●	●	
	Ж	●	○	●	Необходима последовательная перестановка кабелей фаз 1 присоединения: Ж ↗ ↘ К ← З
	З	●	●	○	
	К	○	●	●	
	Ж	●	●	○	Необходима последовательная перестановка кабелей фаз 1 присоединения: Ж ↙ ↘ К → З
	З	○	●	●	
	К	●	○	●	

ВНИМАНИЕ! Перед началом выполнения перестановки жил кабеля присоединения необходимо убедиться в отсутствии напряжения на данном присоединении!

В случае несовпадения фаз, перестановка жил кабеля, оконцованных изолирующими адаптерами, производится в следующем порядке:

- торцевым гаечным ключом на “19” (с длиной углубления торца не менее 100 мм) отворачиваются гайки, крепящие наконечники жил кабеля и адаптер к вводам (шпилькам) проходного изолятора;

- адаптер вместе с жилой кабеля аккуратно снимается с проходного изолятора и отводится в сторону. После того, как эта операция будет проделана со всеми жилами кабеля, подлежащими перестановке, производится установка адаптеров на новое место, соответствующее правильной фазировке.

ВНИМАНИЕ! При снятии и последующей установке адаптера ЗАПРЕЩАЕТСЯ касаться руками поверхности проходных изоляторов, смазанных силиконом, и внутренней поверхности адаптеров. В случае обнаружения загрязнений этих поверхностей их необходимости тщательно протереть и снова смазать силиконом;

- после установки адаптеров на проходные изоляторы заворачиваются гайки крепления наконечника жил кабеля и адаптера торцевым ключом и пробки (заглушки) адаптеров. Адаптер должен плотно до упора прилегать к опорному изолятору.

ВНИМАНИЕ! Перед установкой заглушек в отверстие адаптера, в который вставляется заглушка, закладывается чистый тонкий шнурок – для выхода воздуха вхождении заглушки в тело адаптера (заглушка входит в тело адаптера очень плотно и без удаления воздуха ее не удастся завернуть до конца). После установки заглушки в конечное положение шнурок выдергивается (см. инструкцию по монтажу адаптеров).

11.2. Трансформаторы тока

В шкафах КСО серии НМН-36 стандартно устанавливаются трансформаторы тока и напряжения с литой изоляцией из эпоксидной смолы производства ООО «Невский трансформаторный завод «Волхов».

По требованию заказчика в шкафы могут устанавливаться измерительные трансформаторы российского производства.



Рис. 11.2.1 Трансформатор тока типа ТОЛ-НТЗ

Табл. 11.2.1 Характеристики трансформаторов тока

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	35
Номинальный первичный ток, А	До 1250
Номинальный вторичный ток, А	1 или 5
Число вторичных обмоток	1,2,3,4
Класс точности: -для измерений -для защиты	0,2;0,2S;0,5;0,5S 10P

11.3. Трансформаторы напряжения

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

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

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



Рис. 11.3.1 Трансформатор напряжения ЗНОЛП-НТЗ

Табл. 11.3.1 Характеристики трансформаторов напряжения

Наименование параметра	Значение параметра
1. Номинальное напряжение, кВ	35
2. Классы точности	0,2; 0,5; 1,0; 3Р; 6Р
3. Номинальное напряжение первичной обмотки, В	$35000/\sqrt{3}$
4. Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	$100/\sqrt{3}$
5. Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	$100/\sqrt{3}$
6. Номинальная мощность, ВА	До 150

11.4. Трансформаторы тока нулевой последовательности

Трансформаторы тока нулевой последовательности внутренней установки предназначены для установки в комплектные распределительные устройства (КРУ) внутренней установки, в сборные камеры одностороннего обслуживания (КСО), в другие электроустановки. Применяются в схемах защиты от замыканий на землю путём трансформации возникших при этом токов нулевой последовательности.

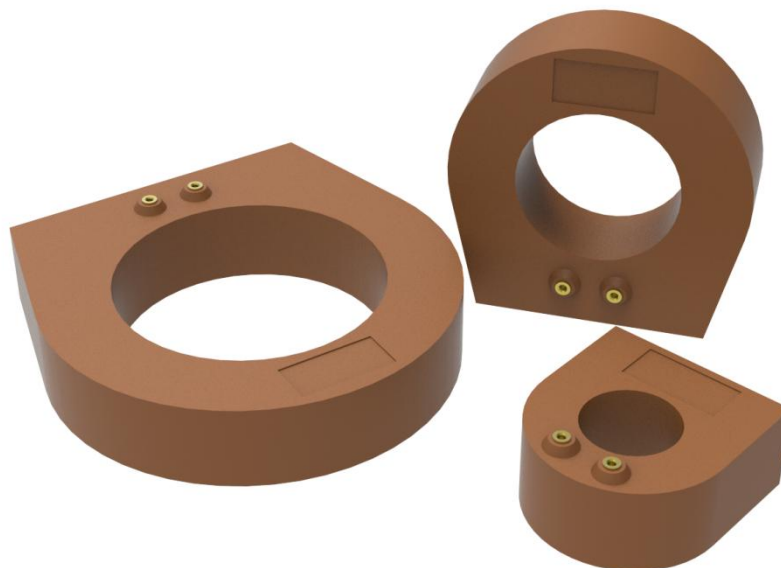


Рис. 11.4.1. Трансформаторы НП типа ТЗЛК-НТЗ-0,66

Табл. 11.4.1 Основные технические характеристики ТТНП

Наименование параметра	ТЗЛМ-0,66; ТЗРЛ-0,66; ТЗЛК-0,66	ТЗЛК-0,66; ТЗЛКР-0,66	ТЗЛКР-НТЗ- 0,66; ТЗЛК-НТЗ-0,66
Производитель	СЗТТ	Электрощит-К	НТЗ-Волхов
Номинальное напряжение, кВ	0,66	0,66	0,66
Номинальная частота, Гц	50; 60	50; 60	50
Ток термической стойкости, кА	140	140	140
Чувствительность защиты (первичный ток, А) - при работе с одним трансформатором; - при последов. соедин. трансформат.; - при паралел. соедин. двух трансформ.	3 – 25 4 – 30 4,5 – 45	2,5 – 8,5 3,2 – 10,2 4,8 – 12,5	

11.5. Система беспроводного контроля температур токопроводящих шин и контактных соединений БСКТ

Система контроля температуры БСКТ разработана для непрерывного измерения температуры токопроводящих элементов, контактных систем и других элементов закрытых распределительных устройств в диапазоне напряжений 0,4-35 кВ.

Комплект БСКТ состоит из терминала (1 шт), приемника сигнала (1 шт) и беспроводных датчиков (от 3 до 60 шт).

Радиус действия беспроводных датчиков до 150 метров.

Датчик температуры устанавливается непосредственно на токопроводящий элемент или в любую точку, в которой требуется контроль температуры, соединяется с приемником посредством беспроводного радиосигнала.

Приемник сигнала, в свою очередь, устанавливается на терминале и комплектуется выносной антенной для увеличения радиуса действия.

Помимо индикации температуры, при превышении заданной температуры и перегреве контролируемой точки терминал, посредством двух дискретных выходов выдает сигнал, который можно использовать в системах асупт и рзиа. В системе БСКТ возможно использование трёх типов беспроводных датчиков, серий 100, 200 и 400.

Терминал оснащен портом связи rs485, протокол передачи данных modbus rtu.

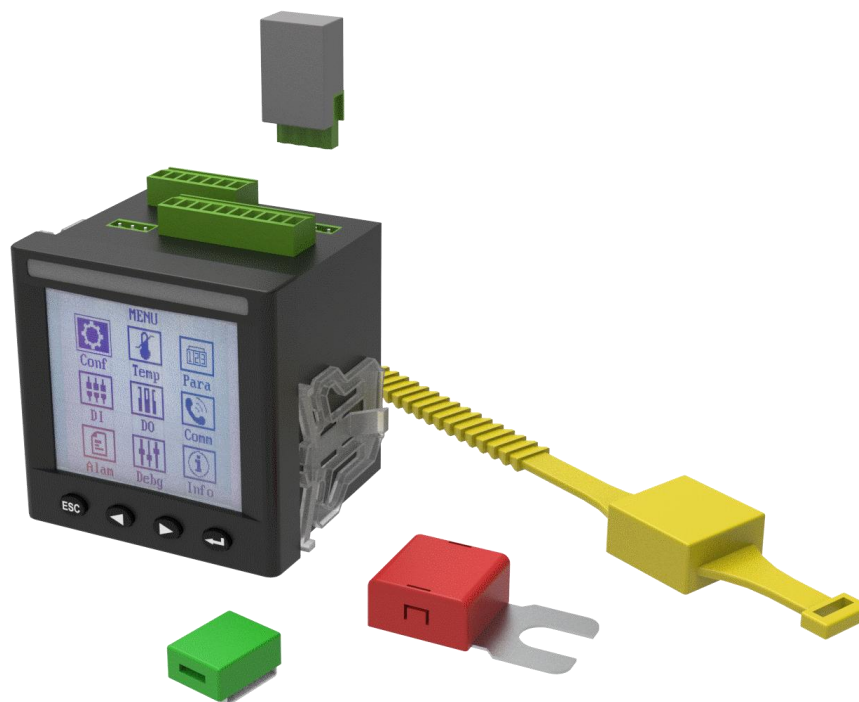


Рис. 11.5.1 БСКТ

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Условия хранения ячеек НМН в части воздействия климатических факторов внешней среды – 2 по ГОСТ 15150-69 на допустимый срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию 1 год.

Ячейки НМН следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, кирпичные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища). Температура воздуха от минус 40°C до плюс 50°C. Относительная влажность воздуха 98% при температуре +25°C (верхнее значение). Желательно при хранении ячейки накрыть брезентом, бумагой или другими материалами для предохранения от запыления и попадания влаги.

При хранении ячеек КСО необходимо не реже одного раза в 6 месяцев проводить осмотр.

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок эксплуатации – 3 года со дня ввода в эксплуатацию, при условии, если не превышен гарантийный срок хранения.

Гарантийный срок хранения – 1 год.