|  |  |
| --- | --- |
| ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  «ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ  ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»  ТРЕБОВАНИЯ  к шкафам управления и РЗА  с микропроцессорными устройствами  Стандарт организации  Дата введения: 30.03.2010  Дата введения изменений: 18.09.2014  ОАО «ФСК ЕЭС» 2010    Предисловие    Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.42004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.52004.    Сведения о стандарте организации     1. РАЗРАБОТАН: Департаментом релейной защиты, метрологии и автоматизированных систем управления технологическими процессами. 2. ВНЕСЁН: Департаментом релейной защиты, метрологии и автоматизированных систем управления технологическими процессами, филиалом ОАО «ФСК ЕЭС» - Центром технического надзора, Департаментом инновационного развития. 3. УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ: Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 30.03.2010 № 206.      1. ИЗМЕНЕНИЯ ВВЕДЕНЫ:   Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 18.09.2014  № 408 в раздел 1 (пункты 1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2, 1.2.9, 1.2.10, 1.5); раздел 2 (п. 2.4); раздел 3 (п. 3.1); раздел 4 (п. 4.4.1).     1. ВВЕДЁН: с изменениями от 18.09.2014 (ПОВТОРНО).   Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Департамент инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу: 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5а, электронной почтой по адресу: vaga-na@fsk-ees.ru.    Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ОАО «ФСК ЕЭС».  Содержание    Введение 4  Общие положения 4  Нормативные ссылки 5  Список принятых сокращений 6  Требования к шкафам 6  Требования к компоновке шкафа 9  Требования к монтажу внутри шкафа 12  Требования к зажимам 12  Требования к условиям хранения  и транспортировке 16  Требования к шумо и виброзащите  конструкции электротехнических изделий 17  Приложение А 18  Приложение Б 19  Библиография 20  **Введение**  Настоящие требования к шкафам управления и РЗА с микропроцессорными устройствами (далее - требования) разработаны с учетом действующих нормативно - технических документов и стандартов.  Конструкции НКУ и устанавливаемая в них аппаратура должны соответствовать требованиям действующих стандартов. Жесткость несущей металлоконструкции НКУ должна обеспечивать исключение недопустимых деформаций при установке всех необходимых приборов и аппаратов, в том числе устанавливаемых на месте монтажа (ГОСТ Р 51321.1).  Настоящие требования учитывают существенно возросшие требования к электромагнитной совместимости (ЭМС) всего оборудования, используемого на электрических станциях и подстанциях энергосистем.  Применяемые конструкции и технические средства должны соответствовать нормам по помехоустойчивости, помехоэмиссии и ЭМС.  Настоящие требования предназначены для применения проектными организациями, НКУ-строительными заводами, фирмами и эксплуатирующими организациями.  Приведены требования к габаритам изделия, размещению в нем оборудования, особенности формирования общего вида шкафа, условия размещения рядов зажимов.  Настоящие требования относятся к шкафам, устанавливаемым в отапливаемых помещениях релейных щитов на подстанциях ОАО «ФСК ЕЭС».  **Общие положения**  Требования разработаны применительно к шкафам, предназначенным для размещения микропроцессорных устройств релейной защиты, электроавтоматики, противоаварийной автоматики и управления, а также устройств АСУ ТП и связи устанавливаемым совместно с устройствами РЗА в одном шкафу.  Приведены требования к формированию общего вида шкафа, габаритам изделия, размещению в нем оборудования, формированию и размещению рядов зажимов и т.п.  Требования к конструктивному выполнению шкафов учитывают необходимость обеспечения требований электрической безопасности в отношении поражения человека электрическим током, ЭМС оборудования, температурного режима внутри шкафа для обеспечения безотказной работы устройств, удобство эксплуатации.  Внешний вид, размещение аппаратуры, надписи и другие компоненты шкафа должны обеспечивать удобство работы персонала.  Нормативные ссылки    ГОСТ 2.701-08 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.    ГОСТ 2.710-81 Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах (с Изменением № 1).    ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (с Изменением № 1).    ГОСТ 12.1.012-04 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.    ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями № 1 – 4).  ГОСТ 4254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).  ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры (с Изменениями № 1 – 5).    ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний (с Изменениями № 1 – 3).    ГОСТ 28668-90 (МЭК 439-1-85) Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 1. Требования к устройствам, испытанным полностью или частично.  ГОСТ Р 51317.2.4-2000 (МЭК 61000-2-4-94) Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Уровни электромагнитной совместимости для низкочастотных кондуктивных помех в системах электроснабжения промышленных предприятий.  ГОСТ Р 54149-10 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.    ГОСТ Р 51317.4.4-07 (МЭК 61000-4-4:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.    ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.  ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний.    ГОСТ Р 51317.6.5–06 (МЭК 61000-6-5:2001) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.  ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.  ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.  ГОСТ Р 51321.1-07 (МЭК 60439-1:2004) Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний.    Список принятых сокращений  АСУ ТП – автоматизированные системы управления технологическими процессами;  ЕНЭС – Единая Национальная Электрическая Сеть;  МЕ – монтажная единица;  НКУ – низковольтное комплектное устройство;  ПС – подстанция;  ПУЭ – Правила устройства электроустановок; РЗА – релейная защита и автоматика;  СТО – стандарт организации.  **1Требования к шкафам**  1.1 Требования к размерам шкафа  В данной работе рассматриваются шкафы с односторонним и двухсторонним обслуживанием.  Габариты шкафа:  Общая высота стандартная (Н) = 2200 мм;  Ширина (В) = 800 мм;  Глубина (G) = 600 мм либо 800 мм.  Изменение габаритов типового шкафа допускается при проектном обосновании (например: ширина шкафа 600 мм, 1200 мм; сдвоенный шкаф шириной 1600 мм; высота шкафа 2400 мм).  В помещении должны устанавливаться шкафы одинаковой высоты, а в ряду - одинаковой глубины.  При формировании щитов РЗА, при размещении в рядах, шкафы должны отделяться друг от друга металлическими листами, крайние шкафы должны иметь стандартные (комплектуемые заводом изготовителем) боковые стенки, при этом ширина шкафов может быть увеличена на 15-20 мм.  При необходимости на стадии рабочего проекта по согласованию с заказчиком ряды могут формироваться из шкафов со стандартными боковыми стенками.  Шкафы с односторонним обслуживанием необходимо располагать в рядах задними стенками друг к другу, с минимально допустимым расстоянием между рядами.  Для крепления оборудования внутри шкафа должны быть предусмотрены внутренние поворотные рамы или монтажные панели.  Должны быть предусмотрены меры по защите оборудования, находящегося внутри шкафа (оболочкой), от проникновения в шкаф твердых предметов (включая защиту людей от доступа к опасным частям изделий) и от проникновения воды с учетом ГОСТ 14254.  1.2 Требования к удобству обслуживания  1.2.1 На передней части шкафа должны быть расположены:  - общешкафная лампа сигнализации неисправности и срабатывания устройств, находящихся внутри шкафа, данная лампа может быть установлена на передней двери шкафа;  - место для оперативного обозначения шкафа (данная надпись может быть нанесена на дополнительно установленном металлическом козырьке, закрепленном на крыше шкафа под рым-болты с обслуживаемых сторон).  1.2.2 Шкаф должен быть одностороннего обслуживания. При проектном обосновании и согласовании с заказчиком допускается применение шкафа двухстороннего обслуживания (устанавливаются передняя и задняя двери).  1.2.3 Передняя дверь может быть стеклянной или металлической со стандартным (комплектуемым заводом изготовителем) смотровым окном. Размеры окна должны обеспечивать визуальный контроль состояния всего оборудования, находящегося внутри шкафа. Установка ключей, накладок, испытательных блоков и т.п. должна быть осуществлена в шкафу за дверью (Приложение А), при этом должна быть предусмотрена возможность выполнения сигнализация открывания дверей (передней и задней) для вывода сигнала в АСУ ТП или при её отсутствии на ЦС подстанции.  1.2.4 Задняя дверь может быть выполнена распашной, разделенной на две створки, либо цельной обшей шириной не более 800 мм.  1.2.5 Все двери должны закрываться стандартным (комплектуемым заводом изготовителем) замком.  1.2.6 При открывании передних дверей должны быть предусмотрены фиксаторы, с углом раскрытия не менее 110 градус.  1.2.7 Для крепления шкафа к полу использовать болтовые соединения, крепление с помощью сварки запрещается.  1.2.8 На лицевой стороне шкафов и оборотной стороне шкафов двухстороннего обслуживания должно быть место для надписей, указывающих их назначение в соответствии с диспетчерскими наименованиями (п. 5.9.4 Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ).  1.2.9 Запрещается установка промежуточных реле на поворотной раме и дверях шкафа (передней и задней), если их срабатывание по принципу действия может вызывать отключение силового оборудования, разгрузку электростанций или отключение потребителей.  1.2.10 Допускается применение сдвоенных шкафов одностороннего обслуживания с распашными дверцами и увеличенным доступом внутрь шкафа для удобства монтажа и обслуживания.  1.3 Требования к электробезопасности  Требования электробезопасности должны соответствовать ГОСТ 28668. Заземляющие зажимы должны соответствовать требованиям ГОСТ 21130.    1.4 Требования к температурному режиму  и условиям размещения  Шкафы РЗА с микропроцессорными устройствами должны устанавливаться в обогреваемых помещениях без пыли и без конденсации влаги.  Для поддержания нормальной температуры внутри шкафа допустимой температурой в помещении считать температуру в диапазоне от 50С до 400С. Для ПС, на которых обеспечивается напряжение постоянного оперативного тока более 1,05 Uном, допускается температура в помещении 45 0С.  Температурный режим, поддерживаемый в шкафу, зависит от тепловых потерь электрооборудования, установленного в шкафу и температуры окружающей среды.  Теплопотери должны выводиться из шкафа путем естественной вентиляции.  Установка устройств принудительной вентиляции внутри шкафов не допускается.  Если требования температурного режима по УХЛ-4 (ГОСТ 15150) не обеспечиваются во все времена года, тогда необходимо в помещении иметь принудительную вентиляцию для поддержания нужного температурного режима.  Установку шкафов с устройствами АСУ ТП и связи с иными требованиями к допустимой температуре в помещении необходимо выполнять в отдельных помещениях с поддержанием необходимого температурного режима.    1.5 Требования к ЭМС  Настоящие требования распространяются на системы релейной защиты и противоаварийной автоматики, автоматизированные системы управления технологическим процессом, автоматизированные информационно измерительные системы коммерческого учета электроэнергии, автоматизированные системы диспетчерского управления, системы сбора и передачи информации электросетевых объектов класса напряжения до 750 кВ.  Технические мероприятия, выполняемые при новом строительстве, техническом перевооружении, реконструкции объектов ЕНЭС должны соответствовать ниже перечисленным нормативным документам, ГОСТ, СТО.    Для достижения наиболее высокой ЭМС в ряде случаев недостаточно использовать стандартные корпусы шкафов из листовой стали, требуется использование новых материалов, обеспечивающих дополнительную защиту. Такой защитой может быть специальная цинково-алюминиевая обработка поверхности и использование специальных ЭМС-коммутирующих деталей.  Для снижения электромагнитных воздействий в шкафах РЗА необходимо применение: вводных резиновых прокладок, кабельных вводов с уплотнителем, экранирующей шины, плоских полосовых заземлителей, клемм заземления.  **2 Требования к компоновке шкафа**  2.1 Принципы формирования компоновки шкафа  Определяющими принципами при формировании компоновки шкафа являются:  - размещение аппаратуры по монтажным единицам (МЕ);  - соблюдение правильного расположения аппаратов по допустимым уровням их размещения;  - удобство эксплуатации устройств и оборудования оперативным, ремонтным и наладочным персоналом.    2.2 Размещение монтажных единиц    В шкафу размещается одна или более МЕ.  МЕ должны располагаться по возрастанию номеров слева направо по виду со стороны фасада. Номер монтажной единицы обозначается арабскими цифрами и не должен превышать двух цифр, например: 01,02 и т.д.  Общешкафной лампе, к которой подсоединяются сигналы разных монтажных единиц (01,02,03 и т.д.), присваивается номер 00.  При наличии в шкафу одной монтажной единицы номер МЕ не присваивается.  Если в шкафу имеются две одинаковые МЕ, то одной монтажной единице присваивается номер 01, второй - 02.  Аппаратура МЕ 01 по фасаду размещается ближе к левой боковине шкафа, МЕ 02 - к правой боковине.  Размещение монтажных единиц может быть с горизонтальным разделением (В/Ч защита и др.).  Позиционные обозначения аппаратов для МЕ 01 и 02 должны быть одинаковыми, при этом шкафные номера аппаратов должны быть обязательно сквозными.  Ряд зажимов в пределах каждой МЕ 01 и 02 (если они одинаковые) начинается с клеммы № 1 и имеет нумерацию в пределах МЕ.  При размещении в шкафу нескольких монтажных единиц, относящихся к проектным группам с разными принципиальными электрическими схемами - каждой МЕ присваивается свой номер, начиная с 01, при этом ряды зажимов имеют сквозную нумерацию клемм, начиная с 1 в пределах шкафа.    2.3 Обозначения аппарата (устройства)  Каждый аппарат должен иметь:  - позиционное обозначение (буквенно-цифровое), например - KL1, KA1  и т.д.;  - сквозной шкафный номер независимо от принадлежности к монтажным единицам, аппарат нумеруется арабскими цифрами от 1 до 999;  - номер монтажной единицы, к которой аппарат относится (если в шкафу несколько МЕ).  Позиционные обозначения аппаратам присваиваются согласно ГОСТ 2.710.  Все аппараты, принадлежащие к одной МЕ должны иметь индивидуальные позиционные обозначения. Аппараты, относящиеся к  разным МЕ, могут иметь аналогичные позиционные обозначения.  В пределах одной МЕ аппараты должны располагаться с фасадной стороны слева направо и сверху вниз из условий функционального назначения и требований удобства эксплуатации. Возрастание номеров позиционных обозначений задается схемой электрической принципиальной.  В шкафах должна быть сквозная нумерация аппаратуры независимо от номеров монтажных единиц: слева направо и сверху вниз по виду со стороны монтажа.  Ключи управления, кнопки, переключатели и другие органы управления должны снабжаться надписями на русском языке, указывающими его назначение и состояние («включено», «отключено» и т.п.) согласно ГОСТ 12.2.007.0.  Каждый аппарат, устанавливаемый на фасаде шкафа, должен иметь рамку-кармашек для установки (или замены) таблички с надписью. В рамкукармашек устанавливается табличка с позиционным обозначением аппарата и оперативной надписью (Приложение Б).  На шкафах защиты и автоматики оперативные надписи задаются в основном для переключателей, кнопок, ключей управления, арматур сигнальных ламп, испытательных блоков и автоматов.  Рамки-кармашки устанавливаются со стороны фасада под зоной аппарата по центру ее вертикальной оси.    2.4 Размещение аппаратов в шкафу РЗА  В шкафах защит и автоматики совместно с устройствами РЗА могут размещаться устройства АСУ ТП, связи, противоаварийной автоматики и дополнительное оборудование (автоматы оперативного тока, испытательные блоки, промежуточные реле, приборы ОМП и т.д.) для оптимального использования пространства шкафа и сокращения кабельных связей.  Расположение и соединение частей изделия должны быть выполнены с учетом удобства и безопасности наблюдения за изделиями при выполнении сборочных работ, проведении осмотра, испытаний и обслуживания (ГОСТ  12.2.007.0).  Для удобного конструктивного размещения аппаратов в шкафу необходимо соблюдать рядность. В одном горизонтальном ряду располагаются аппараты, имеющие одинаковые зоны по высоте и одинаковые установочные размеры.  При размещении аппаратов в шкафах РЗА определять их очередность расположения сверху вниз и слева направо по функциональному назначению и удобству эксплуатации.  При размещении аппаратов по поверхностям шкафа необходимо пользоваться зонами аппаратов. Размер зоны определяется габаритными размерами аппаратов, а также дополнительными расстояниями сверху, снизу, слева и справа от аппаратов, необходимыми для присоединения проводов, размещения бирок с обозначениями на их концах, размещения горизонтальных жгутов проводов на поверхности шкафа с учётом возможности открытия поворотной рамы и удобства обслуживания аппаратов в эксплуатации.  Для определения зоны аппарата нужно к габариту аппарата прибавить не менее 30 мм со сторон присоединения проводов и не менее 10 мм с других сторон.  При формировании в шкафу рядов с аппаратурой необходимо учитывать допустимые минимальный и максимальный уровни размещения данных типов низковольтной аппаратуры, установленных в ряду, относительно пола.  В зависимости от габаритов, массы, функциональности и удобства эксплуатации аппараты в шкафу должны располагаться на определенных уровнях от пола, которые регламентированы ГОСТ 12.2.007.7, ГОСТ  12.2.007.0.  Установку приборов и аппаратов следует производить в зоне от 400 до 2000 мм от уровня пола.  Аппараты ручного оперативного управления (переключатели, кнопки) рекомендуется располагать на высоте не более 1700 мм и не менее 700 мм от уровня пола. Измерительные приборы рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы шкала каждого из приборов находилась на высоте 1000 - 1800 мм от пола (ПУЭ, п. 4.1.14).  Устройства и аппараты, транспортировка которых не допускается в составе шкафа, должны поставляться только в специальной упаковке заводаизготовителя. Для установки этих устройств на месте монтажа изготовителем шкафа технологические отверстия, электромонтаж проводов и детали крепления, необходимые для установки устройства.    **3 Требования к монтажу внутри шкафа**  3.1 Особенности прокладки соединительных проводов  Электропроводки цепей управления, измерения, и другие должны соответствовать требованиям изложенные в главе 3.4 ПУЭ.  Для прокладки проводов и жил кабелей использовать кабель-каналы и (или) жгуты.  Должна быть обеспечена защита от повреждения проводников (жгутов), проходящих к оборудованию, размещённому на поворотной раме.  Недопустимо непосредственное крепление проводников (жгутов) к металлическим элементам конструкции шкафа без применения дополнительной изоляции в месте непосредственного крепления.    3.2 Подключение внешних кабелей к рядам зажимов шкафа  В нижней зоне шкафа на уровне не менее 250 мм от пола должна быть свободная зона для подвода кабеля.  Ряды зажимов должны устанавливаться таким образом, чтобы была свободная зона, достаточная для прокладки и крепления кабелей.  Проходы кабелей как снизу, так и сверху, внутрь панелей, шкафов и т.п. должны осуществляться через уплотняющие устройства, предотвращающие попадание внутрь пыли, влаги, посторонних предметов (ПУЭ, п. 4.1.18).  **4 Требования к зажимам**  Ряды зажимов должны устанавливаться, как правило, на задней панели шкафа с односторонним обслуживанием и на боковых панелях шкафа для шкафов с 2-х сторонним обслуживанием.  Допускается, при проектном обосновании, горизонтальное расположение клемм.  Ряды зажимов формируются из наборных зажимов на токи 16 – 40 А для подсоединения жил контрольных кабелей и внутришкафных проводов.  Конструкция зажима (клеммы) должна обеспечивать возможность снятия и замены без разбора ряда зажимов.  К одному зажиму может присоединяться не более двух проводников (жил) одного сечения с каждой стороны клеммного зажима.      4.1 Типы зажимов (клемм)  (пружинные; винтовые.)    4.2 Назначение зажимов  В зависимости от назначения зажимы делят на:  -соединительные (мостиковые);  - измерительные (испытательные).  4.2.1 Соединительные (мостиковые) зажимы  Данный тип зажимов используется для соединения:  -жил внешнего кабеля и внутришкафного провода, идущего к аппарату;  -жил контрольных кабелей (транзитных цепей);  -аппаратов, установленных в шкафу (на разных поверхностях шкафа либо относящихся к разным функциональным группам, или монтажным единицам);  -при необходимости создания эквипотенциального узла, то есть, цепей с одной и той же маркой, зажимы объединяются с помощью контактного мостика.  4.2.2 Измерительные зажимы  Данный тип зажимов используется для:  -токовых цепей;  -обеспечения удобства эксплуатации (в цепях напряжения, в цепях оперативного тока, в цепях включения и отключения, идущих непосредственно к приводу выключателя);  - выходных цепей релейной защиты, если в них не предусмотрены отключающие устройства (переключатели, накладки и т.д.); --цепей телесигнализации, идущих непосредственно к панели телесигнализации и цепей телеизмерения.  4.2.3 Разделительная пластина  В связи с различными размерами измерительных и соединительных зажимов по высоте и ширине, между измерительным и следующим за ним соединительным зажимом устанавливается разделительная пластина, шириной порядка 3 мм.  Разделительные пластины необходимы для визуального разделения цепей или для электрического разделения соседних соединительных мостиков.  4.2.4 Маркировочная колодка  В ряду зажимов предусматриваются маркировочные колодки для нанесения номера МЕ и ее буквенного кода, наименования МЕ или функционального назначения цепей, в начале и конце клеммного ряда монтируются концевые фиксаторы.  Текст надписи выполняется не более чем в две строки. Количество знаков в каждой строке не более двенадцати. Каждая надпись занимает одну целую колодку. Колодки должны обязательно предусматриваться в начале ряда, а также могут устанавливаться в любом промежуточном положении внутри ряда, если это требуется для обозначения назначения цепей.  4.3 Количество зажимов  Максимальное количество зажимов в одном вертикальном ряду определяется полезной высотой шкафа и типом используемого зажима. Границы полезной высоты при вертикальном расположении клеммника: верхняя - не выше 2100 мм; нижняя - не ниже 300 мм от уровня пола.  Максимальная полезная длина одного ряда клемм - 1800 мм. Количество клемм в ряду определяется их шириной.    4.4 Формирование рядов зажимов  4.4.1 Размещение рядов зажимов  Ряды зажимов формируются вертикально и располагаются на задней панели шкафа с односторонним обслуживанием, а для шкафа с двухсторонним обслуживанием – на левой и правой боковинах шкафа по виду со стороны монтажа.  В шкафу глубиной 600 мм можно разместить на правой и левой боковинах по одному ряду зажимов с максимальным количеством клемм в каждом ряду.  Допускается при проектном обосновании горизонтальное расположение клемм.  4.4.2 Размещение рядов зажимов в шкафу с  двумя МЕ  При размещении в шкафу двух монтажных единиц с одинаковыми функциональными назначениями (п. 2.2) по отношению к вертикальной оси шкафа - ряды зажимов этих монтажных единиц должны размещаться на разных рядах или боковинах;  -если при размещении ряда зажимов одной из МЕ на левой боковине шкафа максимально возможное количество зажимов оказалось не достаточным, можно продолжить размещение этого ряда на правой боковине. В этом случае в начале ряда зажимов на правой боковине обязательно устанавливается маркировочная колодка.  -для минимизации длин проводов желательно зажимы внутри ряда располагать с учетом размещения аппаратов, то есть, с верхней части ряда зажимов провода вести к верхним аппаратам, с нижней - к нижним аппаратам.    4.4.3 Нумерация зажимов  В пределах одного шкафа (за исключением шкафов с одинаковыми МЕ) нумерация выполняется сквозной, начиная с единицы, считая сверху вниз. Отсчет клемм начинается с левой боковины.  Допускается отдельная нумерация зажимов для каждой МЕ шкафа (если  МЕ одинаковые).  Каждое устройство, установленное в шкафу, при необходимости можно принять за функциональную группу, или МЕ, обозначив их 01, 02 и т.д., но при этом, если их электрические принципиальные схемы отличаются, нумерация клемм в шкафу остается сквозной.  Если в шкафу размещаются две или более функциональные группы (МЕ) с одинаковым назначением, то есть, с одинаковыми электрическими принципиальными схемами, то нумерация зажимов в пределах каждой функциональной группы 01, 02 сквозная, и начинается с номера 1 по N.  Позиционные обозначения аппаратов (буквенно-цифровые) в пределах каждой функциональной группы (монтажной единицы) должны быть одинаковыми.  4.4.4 Разводка цепей в шкафу  К особенностям разводки цепей в шкафу относятся:  -цепи с одинаковыми марками соединяются между собой в шкафу и выводятся на ряд зажимов, если это требуется, от аппарата ближайшего к ряду зажимов;  -в шкафах защит, где расположено несколько отдельных защит, питание которых осуществляется от общего «+» и «-», подсоединение каждой защиты к «+» и «-» следует осуществлять через ряд зажимов;  -при разводке оперативных цепей необходимо располагать их в ряду зажимов для удобства эксплуатации по возрастанию цифровых марок относительно полюсов цепей оперативного тока;  -при использовании в шкафах защитных фильтров по цепям питания, входные цепи оперативного тока должны подключаться сразу к входным зажимам фильтра. Цепи питания с выходных зажимов фильтра должны подводиться непосредственно к входам питания устройств, установленных в шкафах.  4.4.5 Разделение цепей в рядах зажимов и цепей, перемыкание которых может привести к отключению основного оборудования, или короткому замыканию.  Для исключения ложных операций при случайном перемыкании соседние клеммы необходимо разделять свободными зажимами или промежуточными цепями:  -цепь «плюса» оперативных цепей и цепь включения или отключения;  -цепи «плюса» и «минуса» оперативного тока;  -цепи разного функционального назначения (токовые, напряжения, оперативные, сигнализации).  Если в пределах монтажной единицы по принципиальной электрической схеме шкафа имеется несколько групп цепей различного функционального назначения (токовые цепи, цепи напряжения и др.), занимающие на ряде зажимов каждая более 50 клемм, то необходимо устанавливать маркировочные колодки с указанием назначения. При этом сохраняется сквозная нумерация клемм.  4.4.6 Порядок следования цепей в рядах зажимов:  -токовые цепи (фазы А, В, С, N) в пределах каждой группы трансформаторов тока;  -цепи напряжения (фазы A, B, C, N, H, U, K, F) в пределах каждого трансформатора напряжения;  -цепи оперативного тока: «+», плюсовые промежуточные цепи, цепь включения, цепь отключения, минусовые промежуточные цепи «-»;  -цепи сигнализации: «+», вспомогательные шинки, промежуточные цепи сигнализации, «-»;  -цепи телемеханики;  -выходные контакты и транзитные цепи (транзит токовых цепей выполняется через соединительные зажимы).   1. **Требования к условиям хранения и транспортировке**   Требования к стойкости устройств при воздействии механических факторов в условиях хранения и транспортирования должны соответствовать ГОСТ 23216.  НКУ, негабаритные по условиям транспортирования, должны транспортироваться разделенными на транспортные секции. Конструкция НКУ, части которых транспортируются отдельно, должна обеспечивать механическую сборку и электрический монтаж на месте эксплуатации без доработки элементов конструкции. (ГОСТ Р 51321.1).   1. **Требования к шумо- и виброзащите конструкции электротехнических изделий**   В конструкции электротехнических изделий должны быть предусмотрены средства шумо- и виброзащиты, обеспечивающие уровни шума и вибрации на рабочих местах в соответствии с утвержденными санитарными нормами. Допустимые значения шумовых и вибрационных характеристик электротехнических изделий должны быть установлены в стандартах и технических условиях на конкретные виды и не должны превышать значений указанных в ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.012.  Величины механических воздействий на НКУ в сейсмоустойчивом исполнении должны быть согласованы между потребителем и изготовителем (ГОСТ Р 51321.1). | НЭЭЛТТЭЙ ХУВЬЦААТ НИЙГЭМЛЭГ  «ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ НЭГДСЭН СИСТЕМИЙН  ХОЛБООНЫ СҮЛЖЭЭНИЙ КОМПАНИ»  РХА-ын байгууламж болон микропроцессорын төхөөрөмжтэй удирдлагын шкафт тавигдах ШААРДЛАГА  Байгууллагын стандарт  Оруулсан огноо: 2010.03.30  Өөрчлөлт оруулсан огноо: 2014.09.18  НХН « ЭХНС ХСК » 2010 он    Өмнөх үг    ОХУ-д мөрдөх стандартчиллын зорилго, зарчмуудыг "Техникийн зохицуулалтын тухай" 2002 оны 12-р сарын 27-ны өдрийн 184-ФЗ Холбооны хуулиар тогтоосон, ОХУ –ын байгууллагуудын стандартуудыг хэрэглэх болон боловсруулалт хийх үед стандартчиллын объектууд болон ерөнхий зүйлүүдийг «ОХУ дахь стандартчилал. Байгууллагын стандартууд. Ерөнхий зүйлүүд» ГОСТ Р 1.42004-д , олон улсын стандартын боловсруулалт, танилцуулга, бүртгэл, агуулга ба тэмдэг тэмдэглэгээнд тавигдах ерөнхий шаардлага, олон улсын стандартчилалын дүрэм журам, зөвлөмж болон түүнд оруулах өөрчлөлтийг ГОСТ 1.5-2001-д, ОХУ-ын үндэсний стандартын боловсруулалт, танилцуулга, бүртгэл ба тэмдэг тэмдэглэгээний дүрэм, тэдгээрийн агуулгад тавигдах ерөнхий шаардлага, түүнчлэн ОХУ-ын үндэсний стандартад оруулсан өөрчлөлтийн бүртгэл ба танилцуулгыг ГОСТ R 1.52004.-д тус тус үндэслэн боловсруулсан болно.  Байгууллагын стандартын талаарх мэдээлэл  1.БОЛОВСРУУЛСАН: Реле хамгаалалт, хэмжил зүй ба технологийн процессын удирдлагын автоматжуулсан системийн хэлтэс.  2. ТАНИЛЦУУЛСАН: Реле хамгаалалт, хэмжил зүй ба технологийн процессын удирдлагын автоматжуулсан систем НХН-ийн салбар “ЭХНС ХСК” - Техникийн хяналтын төв, Инновацийн хөгжлийн газар.  3. БАТЛАГДАЖ ХҮЧИН ТӨГӨЛДӨР БОЛСОН:  НХН-ийн “ЭХНС ХСК” -ийн 2010 оны 3-р сарын 30-ны өдрийн 206 тоот тушаал.    4. ОРУУЛСАН ӨӨРЧЛӨЛТҮҮД:  2014-9-18 “ЭХНС ХСК” НХН -ийн тушаалаар 1-р бүлгийн № 408 (1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2, 1.2.9, 1.2.10, 1.5-р заалт); 2-р бүлэг (2.4-р заалт); 3-р бүлэг (3.1-р заалт); 4-р бүлэг (4.4.1-р заалт).    5. ТАНИЛЦУУЛСАН: 2014.09.18-ны өдрийн өөрчлөлтийг оруулсан (ДАВТАН).  Байгууллагын стандартын талаархи санал хүсэлтийг “ЭХНС ХСК” НХН-ийн Инновацийн хөгжлийн хэлтэст Москва, ст. Ак. Челомея,  г.5а, vaga-na@fsk-ees.ru хаягаар цахим шуудангаар илгээнэ үү.    Байгууллагын энэхүү стандартыг “ЭХНС ХСК” НХН-ийн -ийн зөвшөөрөлгүйгээр бүрэн буюу хэсэгчлэн хуулбарлах, хуулбарлах, албан ёсны хэвлэл болгон түгээх боломжгүй  Агуулга    Танилцуулга 4  Ерөнхий зүйлүүд 4  Норматив лавлагаа 5  Товчилсон үгийн жагсаалт 6  Шкафт тавигдах шаардлага 6  Шкафны хэрэгслүүдэд тавигдах шаардлага 9  Шкафны доторх монтажинд тавигдах  шаардлага 12  Хавчааруудад тавигдах шаардлага 12  Хадгалалт тээвэрлэлтэд тавигдах  шаардлага 16  Цахилгаан техникийн хэрэгслийг шуугиан, чичиргээнээсхамгаалахадтавигдахшаардлага 17  Хавсралт А 18  Хавсралт В 19  Ном зүй 20  **Танилцуулга**  Микропроцессорын төхөөрөмжтэй РХА-ын байгууламж ба удирдлагын шкафт тавигдах эдгээр шаардлагыг (цаашид - шаардлага) одоо мөрдөж байгаа норматив, техникийн баримт бичиг ба стандартад үндэслэн боловсруулсан болно.  НХБ-ийн бүтэц, тэдгээрт суурилуулсан тоноглолууд нь одоо мөрдөж байгаа стандартын шаардлагад нийцсэн байх ёстой. НХБ-ийн металл бүтцийн бэхэлгээний бат бөх байдал нь бүх шаардлагатай хэрэгслүүд ба тоноглолууд, газар дээр нь угсарсанууд гэх мэтийг суурилуулах үед, (ГОСТ R 51321.1) зөвшөөрөгдхөөргүй хэв гажилтаас зайлсхийх нөхцлүүдийг хангасан байх ёстой.  Эдгээр шаардлагууд нь цахилгаан станц, дэд станцуудад ашигладаг бүх тоног төхөөрөмжүүдийн цахилгаан соронзон нийцтэй байдал (ЦСНБ)-д тавигддаг нэмэлт шаардлагуудыг харгалзан үздэг.  Хийц загвар болон техникийн нөхцлийн хувьд дуу чимээний тэсвэрлэлт, ялгаралтын хэмжээ болон ЦСНБ-ийн норм стандартад нийцсэн байх ёстой. Эдгээр шаардлагууд нь зураг төслийн байгууллага, НХТ –ийн үйлдвэрийн газрууд, аж ахуйн нэгжүүд, ашиглалтын байгууллагууд хэрэглэхэд зориулагдсан болно.  Бүтээгдэхүүний гадна хэмжээ, түүн дотор тоног төхөөрөмжүүдийг байрлуулахад, шкафны ерөнхий хийцийг зохиох онцлогт, холболтын хэрэгслүүдийг байрлуулах нөхцлүүдэд тавигдах шаардлагуудыг зааж өгсөн .  Эдгээр шаардлагууд нь НХН-ийн “ЭХНС ХСК”-ийн дэд станцууд дээрх релений щитүүдийн халаалттай байранд суурилуулсан шкафт хамаарна.  **Ерөнхий зүйлүүд**  Боловсруулсан шаардлагууд нь микропроцессорын төхөөрөмжид суурилсан реле хамгаалалт, цахилгаан автоматик, аваарийн автоматик ба удирдлага, түүнчлэн ТПУАС болон РХА-ийн төхөөрөмжтэй хамт нэг шкафт суурилуулсан харилцаа холбооны хэрэгслүүдийг байрлуулах зориулалттай шкафтай холбоотой .  Шкафны ерөнхий хийцийн зураг төслийг зохиоход, бүтээгдэхүүний гадна хэмжээнд, түүн дотор тоног төхөөрөмжүүдийг байрлуулах, холболтын хэрэгслүүдийг бүтээх болон байрлуулахтай холбоотой шаардлагуудыг тавьсан болно.  Шкафны хийцэд тавигдах шаардлагад, ​​цахилгаан гүйдэлд хүн гэмтэж болзошгүйтэй холбоотой цахилгааны аюулгүй байдлын шаардлагыг хангах, төхөөрөмжүүдийн ЦСНБ-, төхөөрөмжүүд сааталгүй ажиллах нөхцлийг хангах шкафны доторх температурын горим, ашиглалтын хялбар нөхцөл зэрэг багтана.  Шкафны гаднах хийц хэлбэр, тоноглолуудын байршил, бичиг тэмдэглэл болон бусад бүрэлдхүүн хэсгүүд нь ажилтны ажиллах зохистой нөхцлийг хангах ёстой.  Норматив лавлагаа    ГОСТ 2.701-08 ЕСКД. Схемүүд. Төрлүүд ба зүйлүүд. Гүйцэтгэлийн ерөнхий шаардлага.    ГОСТ 2.710-81 Цахилгаан хэлхээн дэх үсэг, тоон тэмдэглэгээ (нэмэлт өөрчлөлт №1).    ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Дуу чимээ. Аюулгүй байдлын ерөнхий шаардлага (нэмэлт өөрчлөлт №1).    ГОСТ 12.1.012-04 ССБТ. Чичиргээний аюулгүй байдал. Ерөнхий шаардлага.    ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Цахилгаан техникийн хэрэгсэл. Аюулгүй байдлын ерөнхий шаардлага (Нэмэлт өөрчлөлт №1 - 4).    ГОСТ 14254-96 (IEC 529-89) Хаалтны хамгаалалтын зэрэг (IP код).  ГОСТ 21130-75 Цахилгаан хэрэгсэл. Газардуулгын холбох тоноглолууд ба газардуулгын тэмдэг. Хийц ба хэмжээсүүд (Нэмэлт өөрчлөлт №1 - 5).    ГОСТ 23216-78 Цахилгаан хэрэгсэл. Хадгалалт, тээвэрлэлт, цаг хугацааны явцын зэврэлтээс хамгаалах, савлах. Ерөнхий шаардлага ба туршилтын арга (нэмэлт өөрчлөлт № 1 – 3).    ГОСТ 28668-90 (IEC 439-1-85) Нам хүчдэлийн иж бүрэн хуваарилах ба удирдах байгууламж. 1-р бүлэг: Бүрэн эсвэл хэсэгчлэн туршсан байгууламжид тавигдах шаардлага.    ГОСТ Р 51317.2.4-2000 (IEC 61000-2-4-94) Техникийн орчны цахилгаан соронзон нийцтэй байдал. Цахилгаан соронзон орчин. Үйлдвэр аж ахуйн нэгжүүдийн цахилгаан хангамжийн систем дэх нам давтамжийн хөндлөнгийн оролцооны ЦСНБ-ийн түвшин.    ГОСТ Р 54149-10 Цахилгаан эрчим хүч. Техникийн орчны цахилгаан соронзон нийцтэй байдал . Ерөнхий зориулалтын цахилгаан хангамжийн систем дэх цахилгаан эрчим хүчний чанарын стандартууд.    ГОСТ Р 51317.4.4-07 (IEC 61000-4-4:2004) Техникийн орчны цахилгаан соронзон нийцтэй байдал. Наносекундын импульсийн шуугианы тогтворжилт. Шаардлагууд ба туршилтын арга.    ГОСТ Р 51317.4.5-99 (IEC 61000-4-5-95) Техникийн орчны цахилгаан соронзон нийцэл. Их энергийн микросекундын импульсийн шуугианы тогтворжилт. Шаардлагууд ба туршилтын арга.    ГОСТ Р 51317.4.12-99 (IEC 61000-4-12-95) Техникийн орчны цахилгаан соронзон нийцэл. Хэлбэлзлийн саармагжуулсан шуугианы тогтворжилт. Шаардлагууд ба туршилтын арга.    ГОСТ Р 51317.6.5–06 (IEC 61000-6-5:2001) Техникийн орчны цахилгаан соронзон нийцэл. Цахилгаан станц, дэд станцад ашигладаг техникийн орчны цахилгаан соронзон шуугианы тогтворжилт. Шаардлагууд ба туршилтын арга.    ГОСТ Р 50648-94 (IEC 1000-4-8-93) Техникийн орчны цахилгаан соронзон нийцэл. Үйлдвэрийн давтамжийн соронзон орны тогворжилт. Техникийн шаардлагууд ба туршилтын арга.    ГОСТ Р 50649-94 (IEC 1000-4-9-93) Техникийн орчны цахилгаан соронзон нийцэл. Импульсийн соронзон орон дахь тогтворжилт. Техникийн шаардлагууд ба туршилтын арга.    ГОСТ Р 51321.1-07 (IEC 60439-1:2004) Нам хүчдэлийн хуваарилах ба удирдлагын иж бүрэн байгууламж. 1-р бүлэг: Бүрэн эсвэл хэсэгчлэн туршсан байгууламжууд. Техникийн ерөнхий шаардлагууд ба туршилтын арга.    Зөвшөөрөгдсөн товчлолуудын жагсаалт  ТПУАС - технологийн процессын удирдлагын автоматжуулсан систем;  ҮЦДС - Үндэсний цахилгаан дамжуулах сүлжээ;  УН – угсралтын нэгж;  НХИББ – нам хүчдэлийн иж бүрэн байгууламж;  ДЦ - дэд станц;  - Цахилгааны байгууламжийн дүрэм;  РХА- реле хамгаалалт ба автоматжуулалт;  БС байгууллагын стандарт.  **1 Шкафт тавигдах шаардлага**  1.1 Шкафны гадна хэмжээсэнд тавигдах шаардлага  Энэхүү стандартад нэг болон хоёр талаас засвар үйлчилгээ хийх боломжтой шкафыг авч үзэх болно.  Шкафны гадна хэмжээ:  Өндрийн стандарт хэмжээ (H) = 2200 мм;  Өргөн (B) = 800 мм;  урт (G) = 600 мм эсвэл 800 мм.  Зураг төслийг зохиох үндэслэл гаргах үед стандарт шүүгээний хэмжээсийг өөрчлөхийг зөвшөөрдөг (жишээлбэл: кабинетийн өргөн 600 мм, 1200 мм; давхар кабинет 1600 мм өргөн; кабинетийн өндөр 2400 мм).  Өрөөнд ижил өндөр, өргөнтэй шкаф суурилуулах ёстой.  РХА-ын щитийг бүтээх, эгнүүлж байрлуулах үед шкаф нэг нь нөгөөгөөсөө металл хавтангаар тусгаарлагдсан, захын шкаф нь стандарт (үйлдвэрлэгчээс нийлүүлсэн) хажуугийн ханатай байх ба шкафны өргөнийг 15-20 мм нэмэгдүүлэх боломжтой байхаар зохиомжилсон байна.  Шаардлагатай бол ажлын зураг төсөл зохиох үе шатанд захиалагчтай тохиролцсоны дагуу стандарт хажуугийн ханатай шкафнаас эгнээ үүсгэж болно.  Нэг талын засвар үйлчилгээтэй шкафнуудыг эгннэнд байрлуулахдаа өөр хоорондоо хамгийн бага зөвшөөрөгдөх зайтайгаар зэрэгцүүлж байрлуулна.  Төхөөрөмжүүдийг шкафны дотор байрлуулахын тулд дотор нь эргүүлж болох рам эсвэл монтаж хийх хавтанг бэлдсэн байх ёстой.  ГОСТ 14254 стандартын дагуу шкафны доторх төхөөрөмжүүдийг хатуу биетүүд (тоноглолуудын аюултай хэсгүүдэд хүмүүс хүрэхээс хамгаалах) цөмлөхөөс болон ус нэвтрэхээс хамгаалах (бүрхүүл хийх) арга хэмжээг авах шаардлагатай.  1.2 Үйлчилгээ хийхэд зохистой байдалд тавигдах шаардлага  1.2.1 Шкафны урд талд дараахь зүйлийг байрлуулна.  - шкафны дотор байрлах тоноглолуудын гэмтэл, ажилд орсоныг харуулах дохионы ламп, энэ лампыг шкафны урд хаалган дээр суурилуулж болно;  - шкафны ажиллагааг танилцуулхад зориулсан газар (энэ тайлбар бичгийг шкафны засвар үйлчилгээ хийх талын хажуугийн боолтны доор нэмэлтээр суурилуулсан металл хаалт дээр байрлуулж, болно).  1.2.2 Шкаф нь нэг талын засвар үйлчилгээтэй байх ёстой. Зураг төсөлд үндэслэж, захиалагчтай тохиролцсоны дагуу хоёр талаас нь засвар үйлчилгээ хийх боломжтой шкаф ашиглахыг зөвшөөрнө (урд болон хойд талдаа хаалгатай).  1.2.3 Урд хаалга нь (үйлдвэрээс нийлүүлсэн) стандартын дагуу шилэн эсвэл металл харах цонхтой байж болно. Цонх нь шкафны доторх бүх тоноглолуудын нөхцөл байдлыг гаднаас нь хянаж болохоор хэмжээтэй хийгдсэн байх ёстой. Хаалганы цаана байгаа түлхүүр, тохируулгууд, туршилтын блокуудыг суурилуулах гэх мэт ажлыг (Хавсралт А)-д заасанаар хийх ёстой бөгөөд, энэ тохиолдолд хаалга нээгдэх үед ТПУАС-ийн гаралтын дохионд зориулсан эсвэл энэ нь дэд станцын ТД /төвлөрсөн дохиолол/ дээр байхгүй бол дохио дуугарах боломжтойгоор хийгдсэн байх (урд ба хойд хаалга) боломжийг бүрдүүлсэн байх ёстой.  1.2.4 Арын хаалгыг нугастай, хоёр салангад хуваасан, эсвэл нэг цул нийт өргөн нь 800 мм-ээс ихгүй байхаар хийж болно.  1.2.5 Бүх хаалга стандартын дагуу цоожтой, хаалттай байх ёстой (үйлдвэрээс бэлдэж нийлүүлсэн).  1.2.6 Урд хаалгыг онгойлгох үед татуурга нь 110 градусаас багагүй өнцгөөр нээгдэхээр хийгдсэн байх ёстой.  1.2.7 Шкафыг шалан дээр боолтоор боож бэхлэнэ, гагнуураар бэхлэхийг хориглоно.  1.2.8 Шкафны урд талд болон хоёр талын үйлчилгээтэй шкафны хувьд эсрэг талд диспетчерийн нэрлэсэний дагуу тэдгээрийн үүргийг тодорхойлсон тайлбартай бичиг байх ёстой (ОХУ-ын цахилгаан станц болон сүлжээний Техникийн ашиглалтын дүрмийн 5.9.4-р зүйл).  1.2.9 Шкафны хаалганууд (урд ба хойд) болон эргэдэг рам дээр завсрын реле суурилуулахыг, хэрэв тэдгээрийн зарчмын дагуух ажиллагаа нь хүчний тоног төхөөрөмжүүдийг зогсоох, цахилгаан станцын ачааллыг бууруулах, хэрэглэгчдийг салгахад хүргэж болзошгүй бол хориглоно.  1.2.10 Угсралт, засвар үйлчилгээ хийхэд хялбар байх үүднээс нугастай хоёр хаалгатай, шкафны дотор талд нэвтрэх боломжийг нэмэгдүүлсэн нэг талын үйлчилгээтэй шкаф ашиглахыг зөвшөөрнө.  1.3 Цахилгааны аюулгүй байдалд тавигдах  шаардлага  Цахилгааны аюулгүй байдлын шаардлага ГОСТ 28668-д нийцсэн байх ёстой.  Газардуулгын холбогчууд нь ГОСТ 21130.-ийн шаардлагад нийцсэн байх ёстой    1.4 Температурын ба байршлын нөхцөлд  тавигдах шаардлага  Микропроцессорын төхөөрөмж бүхий РХА-ын шкафыг тоос шороогүй, чийгшилтийн конденсац үүсээгүй халаалттай өрөөнд суурилуулах ёстой.  Шкаф доторх хэвийн температурыг хадгалахын тулд өрөөний зөвшөөрөгдөх температурыг 50С-аас 400С хүртэлх хязгаарт барина. 1.05 Uном-аас дээш тогтмол гүйдлийн ажлын гүйдлийн хүчдэл өгдөг дэд станцуудын хувьд өрөөний температурыг 450С байлгахыг зөвшөөрнө.    Шкаф дахь температурын горим нь шкафт суурилуулсан цахилгаан тоног төхөөрөмжийн дулааны алдагдал, орчны температураас хамаарна.  Шкафнаас дулааны алдагдлыг байгалийн агааржуулалтаар зайлуулах ёстой.  Шкаф дотор албадан агааржуулалтын төхөөрөмж суурилуулахыг хориглоно.  Хэрэв температурын нөхцлийн шаардлага УХЛ-4 (ГОСТ15150) стандартын дагуу жилийн бүх хугацаанд хангагдаагүй бол шаардлагатай температурын нөхцлийг хадгалахын тулд өрөөнд албадан агааржуулалт хийх шаардлагатай.  ТПУАС төхөөрөмж бүхий шкафыг суурилуулах болон өрөөн доторх зөвшөөрөгдөх температурт тавигдах бусад шаардлагуудтай холболтыг шаардлагатай температурын горимыг хадгалахуйц тусдаа өрөөнд хийх ёстой.  1.5 ЦСНБ-ийн шаардлага  Эдгээр шаардлагууд нь реле хамгаалалт ба аваар эсэргүүцэх автоматик систем, технологийн процессын удирдлагын автоматик систем, арилжааны цахилгаан эрчим хүчний тоолуурын автоматик мэдээлэл-хэмжилтийн систем, диспетчерийн удирдлагын автоматик систем, 750 кВ хүртэлх хүчдэлийн ангиллын цахилгаан сүлжээний байгууламжийн мэдээллийг цуглуулах, дамжуулах системд хамаарна.  ЦДҮС-ний байгууламжийг шинээр барих, техникийн дахин тоноглолт хийх, байгууламжийг сэргээн босгох үед авч хэрэгжүүлсэн техникийн арга хэмжээнүүд нь доор дурдсан ГОСТ, СТО-ийн норматив баримт бичгүүдтэй нийцсэн байх ёстой.  Илүү өндөр ЦСНБ-д хүрэхийн тулд зарим тохиолдолд ган хуудас бүхий шкафны стандарт корпус ашиглах нь хангалтгүй бөгөөд  нэмэлт хамгаалалт бүхий шинэ материалыг ашиглах шаардлагатай болдог. Ийм хамгаалалт тусгай боловсруулалт хийсэн цайр-хөнгөн цагаан гадаргуу байж болох бөгөөд тусгай ЦСНБ бүхий сэлгэн залгах хэрэгслүүд байж болох юм.  РХА-ийн шкафанд үзүүлэх цахилгаан соронзон нөлөөллийг багасгахын тулд дараахь зүйлүүдийг ашиглах шаардлагатай: оролтын резин жийргэвч, битүүмжлэл бүхий кабелийн оруулга, бүрээсэн хамгаалалттай шини, хавтгай туузан газардуулагч, газардуулгын холбогч.    **2 Шкафны бүрдлүүдэд тавигдах**  **шаардлага**  2.1 Шкафны бүрдлүүдийг бүтээх  зарчим  Шкафны бүрдлүүдийг бүтээх үед баримтлах зарчим нь:  - төхөөрөмжүүдийг угсралтын нэгжүүд (УН)-ийн дагуу байрлуулах;  - тэдгээрийн байршлын зөвшөөрөгдөх түвшний дагуу төхөөрөмжүүдийг зөв байрлуулах дүрмийг мөрдөх;  - засвар үйлчилгээ, угсралт тохируулгын гүйцэтгэх ажилтнуудад байгууламж болон төхөөрөмжүүд ашиглахад зохистой байх.    2.2 Угсралтын нэгжүүдийг байрлуулах    Шкафт нэг буюу хэд хэдэн УН-ийг байрлуулах.  Нүүрэн талаас харахад УН-үүд зүүнээс баруун тийш дугаарууд өсөх дарааллаар байрласан байна. Угсралтын нэгжийн дугаарыг араб тоогоор тэмдэглэсэн бөгөөд хоёр оронтой тооноос хэтрэхгүй байх ёстой, жишээлбэл: 01,02 гэх мэт.  Өөр өөр угсралтын нэгжийн (01, 02, 03 гэх мэт) дохиог холбосон шкафны ерөнхий ламп 00  дугаартай.  Хэрэв шкафт нэг угсралтын нэгж байгаа бол УН-ийн дугаар өгөхгүй.  Хэрэв шкафт хоёр ижил УН байгаа бол нэг угсралтын нэгжид 01, нөгөөд нь 02 дугаарыг өгнө.  Нүүрэн тал дахь 01 дугаартай УН-ийн төхөөрөмжийг шкафны зүүн талд нь ойр байрлуулах, 02 дугаартай УН-ийг баруун талд нь ойр тус тус байрлуулна.  Угсралтын нэгжийн байрлал нь хэвтээ хуваагдалтай (Ө/Д хамгаалалт ба бусад) байж болно.  УН 01 ба 02-ийн төхөөрөмжүүдийн байрлалын тэмдэглэгээ нь ижил байх ёстой бөгөөд төхөөрөмжүүдийн кабинетийн дугаарууд тасралтгүй байх ёстой.  УН 01 ба 02 бүрийн доторх терминалуудын эгнээ (хэрэв тэдгээр нь ижил байвал) 1-р терминалаас эхэлж, УН-ийн хязгаар дотор дугаарлагдсан байна.  Шкафт өөр өөр цахилгаан хэлхээний зарчмын схемтэй зураг төслийн бүлгүүдэд хамаарах хэд хэдэн угсралтын нэгжийг байрлуулахдаа УН тус бүр 01-ээс эхлэн өөрийн дугаарыг өгдөг бол, энэ холбогчуудын эгнээ нь шкафны доторх хязгаарт 1-ээс эхлэсэн терминалуудын тасралтгүй дугаартай байдаг.    2.3 Төхөөрөмжийн (байгууламж) тэмдэглэгээ  Төхөөрөмж бүр дараахь зүйлүүдтэй байх ёстой.  - байршлын тэмдэглэгээ (үсгээр, тоогоор ), жишээлбэл - KL1, KA1 гэх мэт;  - шкафны дугаар, угсралтын нэгжид хамаарах эсэхээс үл хамааран төхөөрөмжүүдийг араб тоогоор 1-ээс 999 хүртэл дугаарладаг байх;  - төхөөрөмжид хамаарах угсралтын нэгжийн дугаар (хэрэв шкафт хэд хэдэн УН байгаа бол).  Төхөөрөмжийн байршлын тэмдэглэгээг ГОСТ-ийн дагуу өгдөг 2.710.  Нэг УН-д хамаарах бүх төхөөрөмжүүд нь өөрийн байршлын тэмдэглэгээтэй байх ёстой. Өөр өөр УН-д хамаарах төхөөрөмжүүд ижил  байршлын тэмдэглэгээтэй байж болно.  Нэг УН-ийн хязгаар дотор төхөөрөмжүүдийг гүйцэтгэх үүрэг зориулалтаар нь болон ашиглахад зохистой байх шаардлагын дагуу урд талд нь зүүнээс баруун тийш, дээрээс доош байрлуулна. Байршлын тэмдэглэгээний тооны өсөлт нь зарчмын цахилгаан схемээр өгөгдөнө.  Угсралтын нэгжийн тооноос үл хамааран шкафт төхөөрөмжүүд тасралтгүй дугаартай байх ёстой: угсралтын талаас хархад зүүнээс баруун тийш, дээрээс доош гэсэн .  Удирдлагын түлхүүр, кноп, шилжүүлэгчүүд болон бусад удирдлагын хэсгүүд ГОСТ 12.2.007.0-ийн дагуу зорилго болон үүргийг ("асаах", "таслах" гэх мэт) тодорхойлсон орос хэлээр бичсэн бичээстэй байх ёстой.  Шкафны нүүрэн талд суурилуулсан төхөөрөмж бүр нь тайлбар бичээс бүхий шошго байрлуулах (эсвэл солих) хүрээтэй халаастай байх ёстой. Хүрээтэй халаасанд төхөөрөмжийн байршлын тэмдэглэгээ болон ажилллагааны заавар бүхий шошгыг байрлуулсан болно (Хавсралт Б).  Хамгаалалт болон автоматикууд бүхий шкафт ажиллагааны зааврыг ихэвчлэн сэлгэн залгагчууд, кноп, удирдлагын түлхүүр, дохионы гэрлийн холбох хэрэгсэл, туршилтын блок, болон автоматуудын хувьд өгсөн байдаг.  Хүрээтэй халаасыг нүүрэн талаас төхөөрөмжийн бүсийн доор босоо тэнхлэгийн төв хэсэгт байрлуулдаг.    2.4 РХА–ын шкафт төхөөрөмжүүдийг  байрлуулах  Хамгаалалт ба автоматикууд хамт РХА-ын төхөөрөмжүүдтэй шкафуудад доторх орон зайг үр ашигтай ашиглах болон кабелийн холболтуудыг багасгахын тулд ТПУАС-ийн төхөөрөмжүүд, харилцаа холбоо, аваар эсэргүүцэх автоматууд болон нэмэлт тоног төхөөрөмжүүд (хяналтын гүйдлийн автоматууд, туршилтын блокууд, завсрын реленууд, ГГТ/гэмтсэн газрыг тодорхойлох/ хэрэгслүүд болон бусад) зэргийг байрлуулж болно.  Бүтээгдхүүний хэсгийг байрлуулах ба холбох ажлыг, угсралтын ажил гүйцэтгэх, үзлэг шалгалт хийх, турших болон засвар үйлчилгээ хийх (ГОСТ.12.2.007.0) үеийн бүтээгдхүүний аюулгүй байдлын хяналт болон зохистой байдлыг үнэлж гүйцэтгэх ёстой.  Шкафт төхөөрөмжүүдийг бүтцийн хувьд зохистой байрлуулахын тулд эгнээг байрыг сайтар тооцоолох шаардлагатай. Нэг хэвтээ эгнээнд ижил өндөртэй болон ижил хэмжээтэй зай эзлэх төхөөрөмжүүдийг байрлуулдаг.  РХА-ын шкафт төхөөрөмжүүдийг байрлуулахдаа тэдгээрийн гүйцэтгэх үүрэг, ашиглахад зохистой байдлыг харгалзан дээрээс доош, зүүнээс баруун тийш гэсэн дараалал тогтооно.  Шкафны тавиур дээр төхөөрөмжийг байрлуулахдаа төхөөрөмжийн хөндий зайг ашиглах шаардлагатай. Хөндий зайны хэмжээг төхөөрөмжийн гаднах хэмжээсүүд, түүнчлэн утаснуудыг холбоход зайлшгүй хэрэгтэй төхөөрөмжний дээрээс доошоо, зүүнээс баруун тийш гэсэн нэмэлт зай, тэдгээрийн төгсгөлд тэмдэглэгээ бүхий шошго байрлуулах зай, ашиглалтад байгаа төхөөрөмжүүдэд засвар үйлчилгээ хийхэд зохистой байх болон эргэдэг хүрээг нээх боломжийг харгалзсан шкафны тавиур дээр утаснуудын хэвтээ жгутуудыг байрлуулах зай зэргээр тодорхойлно.  Төхөөрөмжийн хөндий зайг тодорхойлохын тулд төхөөрөмжийн гадна хэмжээ дээр утаснуудыг холбох талд багадаа 30 мм ба нөгөө талд 10мм-ээс багагүй зай нэмэх шаардлагатай.  Шкафт төхөөрөмж бүхий эгнээ байгуулахдаа шалнаас дээш байрлуулсан эгнээнүүд дээр суурилуулсан, эдгээр төрлийн нам хүчдэлийн төхөөрөмжийг байрлуулах зөвшөөрөгдөх хамгийн бага ба их түвшинг харгалзан үзэх шаардлагатай.  Хэмжээ, жин, гүйцэтгэх үүрэг, ашиглахад зохистой байдлаас хамааран шкаф дахь төхөөрөмжүүд нь ГОСТ 12.2.007.7, ГОСТ 12.2.007.0 стандартын дагуу шалнаас тодорхой түвшинд байрлах ёстой.  Цахилгаан хэрэгсэл, төхөөрөмжийг суурилуулах ажлыг шалны түвшнээс 400-аас 2000мм хүртэлх хөндий зайнд хийх ёстой  Шалны түвшингээс 1700 мм-ээс ихгүй, 700 мм-ээс багагүй өндөрт гар ажиллагаатай хяналтын төхөөрөмжийг (сэлгэн залгагчууд, кнопууд) байрлуулахыг зөвлөж байна. Хэмжих хэрэгслүүдийг, хэрэгсэл бүрийн шкал шалнаас 1000-1800 мм өндөрт байхаар байрлуулах нь зүйтэй. (ПУЭ, 4.1.14-р зүйл).  Шкафны бүрэлдхүүнд оруулж тээвэрлэхийг зөвшөөрдөггүй байгууламж ба төхөөрөмжүүдийг зөвхөн үйлдвэрлэгчээс тусгай савлагаатайгаар нийлүүлэх ёстой. Эдгээр төхөөрөмжийг суурилуулах газар дээр угсарахын тулд шкафыг үйлдвэрлэгч нь төхөөрөмжүүдийг суурилуулахад шаардлагатай технологийн нүх, цахилгааны утас болон бэхэлгээний деталиудын талаар бэлдсэн танилцуулгыг өгдөг.    **3 Шкафны доторх монтажид тавигдах**  **шаардлага**  3.1 Холболтын утаснуудын бүрээсний  онцлог  Хяналтын хэлхээ, хэмжилт болон бусад цахилгаан холболтын утаснууд нь ПУЭ -ийн 3,4-р бүлэгт заасан шаардлагыг хангасан байх ёстой.  Кабелийн жил болон дамжуулагч утаснуудыг хамгаалахын тулд кабелийн суваг болон (эсвэл) багцыг ашигладаг.  Эргэдэг рам дээр байрлуулсан тоног төхөөрөмж рүү дамжих дамжуулагч утаснууд (багцууд) гэмтлийн хамгаалалтаар хангагдсан байх ёстой.  Шууд бэхлэх газар нэмэлт тусгаарлагч хэрэглэхгүйгээр шкафны бүтээцийн металл элементүүдэд дамжуулагчийг (багцыг) шууд бэхлэхийг зөвшөөрөхгүй.    3.2 Гаднах кабелийг шкафны терминалуудын  эгнээнүүдэд холбох  Шкафны доор хэсэгт шалнаас 250 мм-ээс багагүй зайд кабель оруулах хөндий зай байх ёстой.  Терминалуудын эгнээнүүдийг кабелийн хамгаалалт, бэхлэгээ хийхэд хангалттай чөлөөтэй зайтай байхаар суурилуулсан байх ёстой.  Кабелийн сувгийг доороос болон дээрээс, доторх самбар, шкаф г,м руу оруулахдаа тоос шороо, чийг, гадны биет орохоос сэргийлсэн битүүмжлэх тусгай хэрэгслээр дамжуулан хийх ёстой (ПУЭ, 4.1.18-р зүйл).  **4 Терминалуудад тавигдах шаардлага**  Терминалуудын эгнээнүүдийг ихэвчлэн нэг талын үйлчилгээтэй шкафны арын самбар дээр, хоёр талын үйлчилгээтэй шкафны хажуугийн самбар дээр суурилуулсан байх ёстой.  Зураг төсөлд үндэслэж клемуудыг хэвтээ байрлуулахыг зөвшөөрнө.  Терминалуудын эгнээ нь хяналтын кабелиудын жил ба шкафны дотрох дамжуулах утаснуудыг холбоход зориулсан 16-40 Агүйдэл даах хэсэгчилсэн терминалуу- даас бүрдэнэ.  Терминал (клемууд) -ын бүтэц нь терминалуудын эгнээг задлахгүйгээр салгаж авах ба солих боломжтойгоор хийгдсэн байх ёстой.  Нэг терминалд ижил хөндлөн огтлолтой хоёроос илүүгүй дамжуулагч утсыг (жил) терминалын клемний тал бүрээс холбож болно.    4.1 Терминалуудын төрлүүд (клемууд)  (пүрштэй, шурагтай.)    4.2 Терминалуудын зориулалт  Терминалуудыг зориулалтаас нь хамааран дараахь байдлаар ангилна.  - холболтбын (гүүрэн);  - хэмжилтийн (туршилтын).  4.2.1 Холболтын (гүүрэн) терминалууд  Энэ төрлийн терминалуудыг дараахь нөхцөлд ашигладаг:  - төхөөрөмжид холбогдох гаднах кабелийн жил болон шкафны доторх дамжуулагч утаснуудад;  - хяналтын кабелийн жилүүдэд (дамжуулах хэлхээнд);  - шкафт суурилуулсан төхөөрөмжүүдэд (шкафны өөр өөр тавиур дээрх өөр өөр үүрэгтэй бүлэгүүдэд эсвэл угсралтын нэгжүүдэд хамаарах нь хамаагүй);  - тэнцүү потенциалтай зангилаа, өөрөөр хэлбэл ижил марктай хэлхээ байгуулах шаардлагатай үед терминалуудыг гүүрэн контактын тусламжтай холбодог.    4.2.2 Хэмжилтийн терминалууд  Энэ төрлийн терминалыг дараахь зориулалтаар ашигладаг.  - гүйдлийн хэлхээнд;  - ашиглалтын зохистой нөхцлийг хангах (хүчдэлийн хэлхээнд, хяналтын гүйдлийн хэлхээнд, залгах ба таслах хэлхээнд таслагчийн дамжуулга руу шууд очдог);  - реле хамгаалалтын гаралтын хэлхээнд, хэрэв тэдгээрт таслах төхөөрөмж тавиагүй бол (сэлгэн залгагчууд, тохируулгууд гэх мэт);  - теле сигналын хэлхээнд, телесигнал самбар  болон телехэмжилтийн хэлхээнд шууд очдог  4.2.3 Салгалтын хавтан  Өндөр, өргөний хувьд өөр өөр өөр хэмжээтэй хэмжилтийн ба холболтын терминалуудтай холболтонд, хэмжилтийн ба холболтын терминалуудын хооронд 3 мм орчим зузаантай салгалтын хавтанг суурилуулдаг.  Салгалтын хавтан нь хэлхээний салгалт эсвэл зэргэлдээ холбогч гүүрнүүдийн цахилгаан салгалт харагдах байдлаар салхад зайлшгүй хэрэгтэй.  4.2.4 Тэмдэглэгээний таних тэмдэг  Терминалуудын эгнээнд УН-ийн дугаар болон түүний үсгэн код, УН-ийн нэр эсвэл хэлхээний гүйцэтгэх үүргийн зориулалтыг тэмдэглэхэд зориулсан тэмдэглэгээний таних тэмдэгүүдийг , клемнуудын эгнээний эхэн ба төгсгөлд зүүсэн байдаг.    Бичвэрийн текстийг хоёроос илүүгүй мөрөнд хийнэ. Мөр бүрийн тэмдэгтүүдийн тоо арван хоёроос ихгүй байна. Бичвэр бүр нэг таних тэмдэг эзэлдэг. Таних тэмдэгүүдийг эгнээний эхэнд заавал байрлуулах ёстой бөгөөд тэрчлэн хэрэв хэлхээний зориулалтыг зааж өгөх шаардлагатай бол эгнээний дотор ямар ч завсрын байрлалд зүүж болно.  4.3 Терминалуудын тоо  Нэг босоо эгнээний терминалуудын хамгийн их тоог шүүгээний ашиглах боломжтой өндөр болон ашиглаж байгаа терминалын хийцээс хамаарч тогтооно. Клемийг босоо байрлуулах үед ашигтай өндрийн хэмжээ: дээд тал нь 2100 мм-ээс ихгүй; доод тал нь шалны түвшнээс 300 мм-ээс багагүй байна.  Нэг эгнээний клемний хамгийн их ашиглаж болох урт нь 1800 мм байна. Эгнээн дэх клемуудын тоог тэдгээрийн өргөнөөс хамаарч тодорхойлно.    4.4 Терминалуудын эгнээ байгуулах  4.4.1 Терминалуудын эгнээг байрлуулах  Терминалуудын эгнээг босоо байгуулах ба нэг талын үйлчилгээтэй шкафны хувьд арын самбар дээр, хоёр талын үйлчилгээтэй шкафны хувьд угсрах талаас нь харахад шкафны зүүн ба баруун талын хажуу хананд байрлуулдаг.  Шкафны өргөн 600 мм байхад эгнээ бүрдээ хамгийн их тоотой клемуудтай терминалуудын нэг эгнээг баруун болон зүүн талын хажуу хананд байрлуулж болно.  Зураг төслийн үндэслэж клемуудын хэвтээ байрлалыг зөвшөөрдөг.  4.4.2 Хоёр УН бүхий шкафт терминалуудын  эгнээнүүдийг байрлуулах  Гүйцэтгэх үүргийн зориулалт нь ижил хоёр угсралтын нэгжийг шкафт байрлуулах үед (2.2-р зүйл) шкафны босоо тэнхлэгтэй харьцуулахад эдгээр угсралтын нэгжүүдийн терминалуудын эгнээнүүд нь өөр өөр эгнээ эсвэл хажуу хананд байрлах ёстой;  - хэрэв аль нэг УН-ийн терминалуудын эгнээг шкафны зүүн талын хажуу хананд байрлуулах үед хамгийн их боломжтой тоотой терминалууд нь хангалттай биш бол энэ эгнээг баруун талын хажуу хананд үргэлжлүүлээд байрлуулж болно. Энэ тохиолдолд баруун хажуу ханан дахь терминалуудын эгнээний эхэнд тэмдэглэгээний таних тэмдэг зүүсэн байх ёстой.  - дамжуулагч утаснуудын уртыг багасгахын тулд төхөөрөмжүүдийн байрлалыг харгалзан эгнээний дотор терминалуудыг байрлуулах нь зохимжтой, өөрөөр хэлбэл терминалуудын эгнээний дээд хэсгээс дамжуулагч утсыг дээд талын төхөөрөмж рүү, доод хэсгээс - доод талын төхөөрөмж рүүд явуулна.  4.4.3 Терминалуудын дугаарлалт  Нэг шкафны хүрээн дотор (ижил УН-тэй шкафнаас бусад) дугаарлалт нь нэгээс эхлээд дээрээс доош хүртэл тасралтгүй явагдана. Клемнуудын дугаарлалт нь зүүн талын хажуу хананаас эхлэдэг.  Шкафны УН бүрийн (хэрэв УН-үүд ижил бол) терминалуудын тусдаа дугаарлалтыг зөвшөөрнө.  Шкафт суурилуулсан төхөөрөмж бүрийг шаардлагатай бол функциональ бүлэг буюу УН гэж үзэж, тэдгээрийг 01, 02 гэх мэтээр дугаарлаж болно, гэхдээ тэдгээрийн цахилгаан хэлхээний зарчмын схем нь ялгаатай бол шкаф дахь клемнуудын дугаарлалт тасралтгүй хэвээр байна.  Хэрэв шкафт ижил үүрэгтэй хоёр буюу түүнээс илүү функционал бүлгүүд (УН) байрлуулсан бол өөрөөр хэлбэл ижил цахилгаан хэлхээний схемтэй бол 01, 02 функциональ бүлэг тус бүрийн хувьд терминалуудын дугаарлалт тасралтгүй байх бөгөөд 1-ээс эхлэж № -аар явагдна.  Функциональ бүлгүүд (угсралтын нэгжүүд) бүрийн хувьд төхөөрөмжүүдийн байршлын тэмдэглэгээ (үсгэн, тоон) ижил байх ёстой.  4.4.4 Шкаф доторх холболтын хэлхээнүүд  Шкаф доторх холболтын хэлхээнүүдийн онцлогоос хамаарч :  - шкафт нэг төрлийн марк бүхий хэлхээнүүд хоорондоо холбогдох ба хэрэв энэ нь шаардлагатай бол терминалуудын эгнээнд хамгийн ойр байгаа төхөөрөмжөөс терминалуудын эгнээнд харагдана;  - хэд хэдэн тусдаа хамгаалалт байгаа, хамгаалалтын шкафт тэдгээрийн тэжээлийг ерөнхий "+" ба "-"-аас авах ба хамгаалалт тус бүрийн холболтыг "+" ба "-" терминалуудын эгнээгээр дамжуулж гүйцэтгэдэг;  - хяналтын хэлхээг холбох үед хяналтын гүйдлийн хэлхээний туйлуудыг харьцуулж, тоон тэмдэглэгээ өсөх маягаар ашиглахад зохистой байхаар тэдгээрийг терминалуудын эгнээнд байрлуулах шаардлагатай;  - Шкафт тэжээлийн хэлхээний хамгаалалтын шүүлтүүрийг ашиглах үед хяналтын гүйдлийн оролтын хэлхээ шүүлтүүрийн оролтын терминалуудад шууд холбогдох ёстой. Шүүлтүүрийн гаралтын терминалуудтай тэжээлийн хэлхээ шкафт суурилуулсан төхөөрөмжүүдийн тэжээлийн оролттой шууд холбогдох ёстой.  4.4.5 Терминалууд ба хэлхээний эгнээн дэх хэлхээний салалт нь тэдгээрийн гүүрэн холболт нь үндсэн тоног төхөөрөмжийг салгахад, эсвэл богино холболт үүсгэхэд хүргэдэг.  Санамсаргүй гүүрэн холболтын үед хуурмаг ажиллагаанаас сэргийлэхийн тулд зэрэгцээ клемуудыг хоосон терминалууд эсвэл завсрын хэлхээгээр тусгаарлах шаардлагатай.  - хяналтын хэлхээний "нэмэх" хэлхээ ба залгах эсвэл салгах хэлхээ;  - хяналтын гүйдлийн "нэмэх" ба "хасах" хэлхээнүүд;  - өөр өөр функциональ зориулалттай хэлхээ (гүйдлийн, хүчдлийн, хяналтын, дохиололын).  Хэрэв угсралтын нэгжийн хүрээнд шкафны зарчмын цахилгаан схем өөр өөр функциональ зориулалттай хэлхээний хэд хэдэн бүлэгтэй (гүйдлийн хэлхээ, хүчдэлийн хэлхээ гэх мэт) байх ба заасан зориулалттай тэмдэглэгээний таних тэмдэгүүдийг байрлуулахад шаардлагатай терминалуудын эгнээ тус бүр нь 50 гаруй клемтэй байдаг. Энэ тохиолдолд клемнуудын тасралтгүй дугаарлалт хадгалагдана.  4.4.6 Терминалуудын эгнээн дэх хэлхээний  дараалал:  - гүйдлийн трансформаторын бүлэг бүрийн хүрээн дэх гүйдлийн хэлхээ (фазууд A, B, C, N);  - хүчдэлийн трансформатор бүрийн хүрээнд дэх хүчдэлийн хэлхээ (фазууд A, B, C, N, H, U, K, F);  - хяналтын гүйдлийн хэлхээ: "+", эерэг завсрын хэлхээ, залгах хэлхээ, салгах хэлхээ, хасах завсрын хэлхээ "-";  - дохиоллын хэлхээ: "+", туслах шинийн, завсрын дохиоллын хэлхээ, "-";  - телемеханикийн хэлхээ;  - гаралтын контактууд ба дамжих хэлхээнүүд (гүйдлийн хэлхээний дамжилтыг холболтын терминалуудаар гүйцэтгэдэг).   1. **Хадгалалт, тээвэрлэлтийн нөхцөлд**   **тавигдах шаардлага**  Хадгалалт, тээвэрлэлтийн нөхцөлд механик хүчин зүйлийн үйлчлэлд төхөөрөмжүүдийн тэсвэртэй байдалд тавигдах шаардлага нь ГОСТ 23216-д нийцсэн байх ёстой.  Тээврийн нөхцлийн дагуу овор хэмжээ ихтэй НКУ -г хэсэг хэсгээр салгаж тээвэрлэх ёстой. НКУ-ийн бүтээцээс хамаарч тэдгээрийн тусдаа тээвэрлэгдэх хэсгүүд нь ашиглах газарт механик угсралт болон цахилгааны монтажийг бүтээцийн элементүүдэд дахин өөрчлөлт оруулахгүйгээр гүйцэтгэх нөхцлийг хангасан байх ёстой. (ГОСТ R 51321.1).     1. **Цахилгаантехникийн бүтээгдэхүүний бүтээцэд дуу чимээ, чичиргээнээс хамгаалахад тавигдах шаардлага**   Цахилгаантехникийн бүтээгдэхүүний бүтээцэд батлагдсан ахуйн стандартын дагуу ажлын байран дахь дуу чимээ, чичиргээний түвшинг барих хамгаалах хэрэгслээр хангах ёстой. Цахилгаантехникийн бүтээгдэхүүний дуу чимээ, чичиргээний үзүүлэлтийн зөвшөөрөгдөх утгыг тодорхой төрлийн стандарт, техникийн нөхцөлд тогтоосон байх ёстой бөгөөд ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.012-д заасан хэмжээнээс хэтрэхгүй байх ёстой.  Газар хөдлөлтийн загварт НКУ-д үзүүлэх механик үйлчлэлийн хэмжээг хэрэглэгч болон үйлдвэрлэгчийн хооронд тохиролцсон байх ёстой (ГОСТ R 51321.1). |