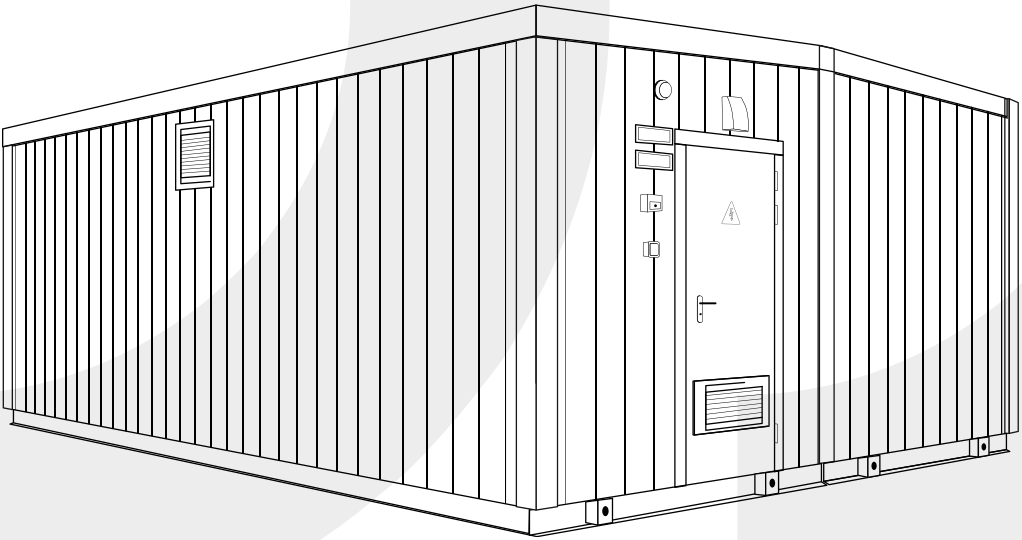
Руководство по эксплуатации

Пост обогрева вагонов постоянного тока напряжением 3,3 кВ типа ПОВ-3,3кВ



ensy make technologies

Содержание

Введение 1

1. Общие сведения 3

2. Область применения 4

3. Структура условного обозначения 6

4. Основные технические характеристики 6

5. Конструкция 8

5.1 Освещение 11

5.2 Отопление и вентиляция 12

5.3 Лестницы и площадки обслуживания 12

5.4 Заземление и система уравнивания потенциалов 12

5.5 Соединения силовых и вспомогательных цепей 14

5.6 Компоновочные решения 14

6. Устанавливаемое оборудование 15

6.1 Распределительное устройство высокого напряжения 15

6.2 Выпрямители 15

6.3 Силовые трансформаторы 15

6.4 Собственные нужды 15

6.5 Системы диспетчеризации и коммерческого учета 16

7. Безопасность обслуживания 18

8. Указания по монтажу 19

8.1 Монтаж модулей ПОВ 20

9. Включение в работу 21

10. Работа защиты 23

10.1 Токовые защиты 23

10.2 Защиты по напряжению 24

10.3 Земляная защита 24

10.4 Земляная защита 25

11. Указания по эксплуатации 25

12. *Приложение 1.* Габаритные размеры ПОВ. 27

13. *Приложение 2.* Схемы главных цепей ПОВ. 28

Введение

Пост обогрева вагонов в утеплённом блочно-модульном здании (в дальнейшем ПОВ) относятся к электрическим установкам напряжением свыше 1000 В, поэтому обслуживание подстанции производится при условии обязательного соблюдения всех требований техники безопасности для электрических установок напряжением свыше 1000 В, а также выполнения требований настоящего РЭ.

Во всех случаях, описанных в настоящем руководстве по эксплуатации (РЭ) и не указанных в эксплуатационной документации эксплуатация электрооборудования должна производиться согласно действующим ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей.

Настоящее РЭ рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший подготовку по техническому обслуживанию и использованию электрических изделий, и является документом, содержащим сведения по транспортированию, хранению и эксплуатации ПОВ.

В дополнение к настоящему руководству следует пользоваться техническим описанием и инструкцией по эксплуатации силового трансформатора и комплектующей аппаратуры.

В связи с совершенствованием конструкции и технологии изготовления изделий в настоящем руководстве могут иметь место отдельные расхождения между описанием и конструкцией ПОВ, не влияющие на работоспособность, технические характеристики и установочные размеры.

Электрооборудование до 500кВ, вновь вводимое в эксплуатацию в энергосистемах и у потребителей, должно быть подвергнуто приемо-сдаточным испытаниям в соответствии с требованиями «Правил устройств электроустановок» (далее ПУЭ) глава 1.8.

Пост обогрева вагонов после монтажа на месте установки испытываются в объеме, предусмотренном ПУЭ глава 1.8.

Нормы испытаний элементов ПОВ: высоковольтных выключателей, измерительных трансформаторов, выключателей нагрузки, вентильных разрядников, предохранителей, разъединителей, силовых трансформаторов - приведены в соответствующих параграфах главы 1.8 ПУЭ.

Заключение о пригодности оборудования к эксплуатации дается на основании рассмотрения результатов всех испытаний, относящихся к данной единице оборудования.

Все измерения, испытания и опробования в соответствии с действующими директивными документами, инструкциями заводов-изготовителей и настоящими нормами, произведенные монтажным персоналом в процессе монтажа, а также наладочным персоналом непосредственно перед вводом электрооборудования в эксплуатацию, должны быть оформлены соответствующими актами и протоколами.

Условные обозначения:

ПОВ – пост обогрева вагонов;

КС – кабельное сооружение;

КС-3,3кВ – камера сборная постоянного тока одностороннего обслуживания;

ПТЭЭП – правила технической эксплуатации электроустановок потребителями;

ПУЭ – правила устройства электроустановок;

РУ – распределительное устройство;

РУВН – распределительное устройство высокого напряжения;

ТРСЗП – трансформатор трехфазный преобразовательный сухой в защищенном исполнении с расщепленной обмоткой;

ТУ – технические условия;

ЩИБП – щит с источником бесперебойного питания;

ЩК – щит клеммный;

ЩСН – щит собственных нужд;

ЩУ – щит учета;

ЩУО – щит управления уличным освещением.

1. Общие сведения

ПОВ представляют собой пост постоянного тока в блочно-модульных зданиях (далее по тексту – БМЗ), выполненные в оболочках из сэндвич-панелей полной заводской готовности. БМЗ обеспечивает возможность монтажа в любое время года, при любых погодных

и климатических условиях без потери эксплуатационных качеств.

При превышении ПОВ габаритов груза, разрешенного к перевозке транспортом, пост конструируется отдельными блок-модулями, что позволяет реализовывать ПОВ практически любых габаритов.

В конструкции поста применяются материалы с высокой степенью огнестойкости.

Ввод и вывод электроэнергии возможен с помощью кабельно-проводниковой продукции, шинопровода или с помощью проходных изоляторов.

2. Область применения

Пост обогрева вагонов постоянного тока напряжением 3,3 кВ типа ПОВ-3,3кВ предназначен для электроснабжения и отопления пассажирских вагонов, защиты от токов короткого замыкания и перегрузок, подключенных систем обогрева вагонов, определения и автоматического исключения из работы поврежденного участка.

Основные технические данные ПОВ-3,3кВ:

- У1 - температура окружающего воздуха от минус 45°С до плюс 40°С по ГОСТ 15150-69;
- УХЛ1 - температура окружающего воздуха от минус 60°С до плюс 40°С по ГОСТ 15150-69;

- относительная влажность 75% при температуре окружающего воздуха 15°С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м.;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию, атмосфера типов I и II по ГОСТ 15150-69.

ПОВ соответствуют:

- II степени огнестойкости согласно техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ), по требованию.
- снеговая нагрузка – 3,0кПа (VI снеговой район, СП 20.13330.2016);
- ветровая нагрузка – 0,73кПа (VI ветровой район, СП 20.13330.2016).

Все действующие нагрузки воспринимаются несущими и ограждающими конструкциями ПОВ.
Срок службы ПОВ составляет не менее 30 лет.
ПОВ соответствуют требованиям
ТУ 27.12.10-005-53617806-2021, ГОСТ 14695-80, а также ГОСТ 30546.1-98, в части сейсмостойкости до 9 баллов по шкале MSK-64.

3. Структура условного обозначения

Структура условного обозначения ПОВ:

1 2 3 4
ПОВ-3,3кВ-Х ХХ

1 ПОВ – пост обогрева вагонов постоянного тока напряжением 3,3 кВ;

2 Номинальное напряжение постоянного тока;

3 Количество фидеров нагрузки;

4 Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Пример условного обозначения поста обогрева вагонов постоянного тока напряжением 3,3кВ, на три фидера нагрузки, климатического исполнения УХЛ1:

ПОВ-3,3кВ-3 УХЛ1 ТУ 27.12.10-004-53617806-2021

4. Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Род тока первичной цепи	постоянный
Класс напряжения, кВ	3,0
Номинальное напряжение, кВ	3,3
Максимальное рабочее напряжение, кВ	4,0

Максимальный ток сборной шины, А	до 3150
Ток электродинамической стойкости, кА, не менее	30
Ток термической стойкости, кА, не менее	15
Время протекания тока термической стойкости, с, не менее	1
Отключающая способность, кА	25
Пределы регулирования тока уставки выключателя, А	от 800 до 4000
Количество выключателей	от 1 до 2
Количество фидеров нагрузки (колонок)	от 2 до 10
Максимальный ток фидера нагрузки, А	320
Напряжение питания собственных нужд, В, 50 Гц	220
Длительно потребляемая пунктом мощность собственных нужд с учетом электрообогрева, кВА, не более	4

Кратковременно потребляемая мощность собственных нужд (при включении выключателя), кВА, не более	5,5
Напряжение включения автоматического выключателя и контакторов постоянное, В	110
Полный срок службы, лет	25

5. Конструкция

ПОВ поставляется одним или несколькими транспортными блок-модулями высокой заводской готовности. Соединение блок-модулей осуществляется посредством резьбового соединения, обеспечивая герметичность соединения. Конструкция блок-модуля позволяет транспортировать его железнодорожным, морским и авиационным транспортами, а также автомобильным транспортом по дорогам общего назначения. Для погрузки-разгрузки транспортного блок-модуля предусмотрены строповочные элементы. Конструктивные решения обеспечивают необходимую жесткость блок-модуля в поперечном и продольном направлениях.

Конструкция БМЗ представляет собой сварную металлоконструкцию, в виде стальной рамы в основании, легкого стального высокопрочного каркаса и кровли.

Обшивка стен каркаса выполнена типовыми сэндвич-

панелями толщиной от 50 до 150мм в зависимости от климатического исполнения. Возможен вариант обшивки профилированным листом, приваренным к каркасу и утеплённым минеральной ватой. Цветовые решения БМЗ принимаются либо типовые – RAL7046 и RAL5010, либо согласно проекту.

Основание (рама) представляет собой замкнутый, жесткий контур, состоящий из элементов металлопроката, сваренного между собой и закрытого сверху и снизу металлическим листом, образуя ровную поверхность, обеспечивая возможность установки практически любого электротехнического оборудования. Настил пола выполнен из рифленого листа с одинаковым рисунком рифления. Внутреннее пространство рамы заполнено утеплителем, типа минеральная вата. Материал утеплителя экологически чистый и негорючий, при воздействии на него открытого пламени не выделяет токсичных веществ и неприятных запахов. В основании ПОВ предусмотрены люки, пустотные проемы прямоугольного сечения, не выступающие за уровень настила.

Каркас представляет собой усиленную цельносварную стальную конструкцию, состоящую из набора сварных элементов. Обшивка стен каркаса производится типовыми «сэндвич-панелями» из оцинкованного профилированного листа с базальтовым утеплителем.

Кровля представляет собой сварную металлоконструкцию, состоящую из набора сварных элементов, закрытых листом толщиной не менее 1,5мм и может иметь несколько типовых исполнений:

- двускатная, съемная или стационарная;
- односкатная, съемная или стационарная;
- плоская, стационарная.

Все виды кровли герметичны. В случае съемного варианта исполнения предусматривается возможность отдельной транспортировки ферм, фронтонов, прогонов, кровельного покрытия и др., а также возможность монтажа кровли на объекте после установки БМЗ. Исполнение ПОВ со стационарной кровлей возможно, если габаритные размеры позволяют транспортировать БМЗ по дорогам общего пользования. Кровля может быть оборудована организованным водостоком. Потолок выполнен из «сэндвич-панелей» и имеет гидроизоляцию, обеспечивающую отсутствие протечек на время транспортирования, хранения и эксплуатации.

В качестве фундаментов для БМЗ используются стандартные блоки ФБС, сваи или ленточный фундамент.
Тип, геометрические размеры и другие характеристики фундамента определяются проектом в зависимости от грунтов и конкретных условий места расположения подстанции.

Молниезащита БМЗ осуществлена путем заземления конструкции в соответствии с требованиями РД 34.21.122-87«Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений», гл. 4.2. ПУЭ (7-е изд.).

Внутренний объем одно или двух зданий составляет один или два отсека. В здание может быть один или два входа. Двери открываются на угол не менее 120° с возможностью фиксации

в крайнем положении и в положении закрыто.
Все дверные проемы БМЗ позволяют выполнять монтаж/демонтаж оборудования без разбора элементов конструкции БМЗ.

Конструкция дверей распашного исполнения, по периметру створ установлен резиновый уплотнитель, для плотного закрывания и предотвращения попадания внутрь атмосферных осадков и пыли.

Двери выполняются толщиной не менее 60 мм, устанавливаются при помощи трех противосъемных петель, имеют не отжимную конструкцию, оборудованы накладными замками. Двери комплектуются доводчиками и внутренней и наружной ручками.

Над всеми проемами БМЗ могут быть установлены козырьки шириной не менее 100 мм.

5.1 Освещение

Наружное и внутреннее рабочее освещение выполняется светодиодными светильниками на напряжение ~220В, 50Гц.

Ремонтное переносное освещение ПОВ выполняется светильниками напряжением ~12В, 50Гц.

Управление освещением ПОВ выполнено настенными выключателями, расположенными около входов.

Электропитание сети освещения осуществляется от щитов собственных нужд (ЩСН).

5.2 Отопление и вентиляция

Отопление помещения ПОВ происходит за счёт электроконвекторов, работающих в автоматическом режиме. Электропитание сети обогрева осуществляется от щитов собственных нужд.

Принудительная приточно-вытяжная вентиляция выполняется путём установки вентиляторов или сплит-систем в зависимости от региона и условий эксплуатации.

5.3 Лестницы и площадки обслуживания

Входы в ПОВ, могут комплектоваться площадками обслуживания и лестницами с ограждениями, обеспечивающими безопасное техническое обслуживание, монтаж/демонтаж оборудования. Лестницы и площадки обслуживания транспортируются в составе комплекта монтажных частей.

Лестницы, площадки и ограждения представляют собой сварные металлоконструкции, состоящие из набора сварных элементов, во избежание образования наледи настил лестничных ступеней и площадок выполняется из просечно-вытяжного листа.

5.4 Заземление и система уравнивания потенциалов

Заземление высоковольтной установки выполнить в соответствии с ЦЭ-191 "ИНСТРУКЦИЯ по заземлению устройств энергоснабжения на электрифицированных железных дорогах", ГОСТ р 58320-2018 "Электроустановки

систем тягового электроснабжения железной дороги постоянного тока.

Заземление ППП постоянного тока выполнить согласно ЦЭ-191 п.3.12 двумя стальными прутками диаметром 12 мм, подключаемыми через диодный заземлитель на шину обратного тока в шкафу РШО-3. Заземляющие проводники проложить параллельно друг другу, открыто и изолировать от земли и от корпуса ППП. Основание ОПН-3,3 заземляется двумя стальными проводниками ∅12мм на шину обратного тока в шкафу РШО-3, в соответствии с ЦЭ-191 п.3.4.2

Заземляющие проводники проложить, открыто и изолировать от земли и от корпуса ППП.

Заземление опор выполнить согласно ГОСТ Р 58320-2018 и ЦЭ-191.

Разъединитель и моторный привод установить изолированно от опоры. Проложить отдельные заземляющие проводники из стального прутка ∅12мм, от разъединителя и два проводника от моторного привода с присоединением к шине отсоса в шкафу обратного тока РШО-3. Заземляющие проводники, проложить изолированно от земли и от фундамента опор.

Заземление высоковольтных колонок выполнить через искровой промежуток на токоотводящий рельс двумя стальными проводниками ∅12мм с помощью узла крепления заземления.

5.5 Соединения силовых и вспомогательных цепей

Конструкция ПОВ обеспечивает возможность присоединения кабельных (КЛ) либо воздушных (ВЛ) линий. Соединение силовых трансформаторов с ячейками КС -3,3кВ, как правило, выполняется высоковольтными трехжильными кабелями. В основании ПОВ предусмотрены отверстия в виде вваренных труб либо проёмов прямоугольного сечения для ввода/вывода кабеля.

Соединение ячеек КС -3,3кВ с выпрямителями В-ТПЕД выполняется высоковольтными трехжильными кабелями, через кабельное сооружение.

В ПОВ прокладка проводов вспомогательных цепей производится гибким медным проводом в монтажных коробах, с обеспечением возможности контроля и замены. Для соединения вторичных цепей между зданиями предусмотрены щиты клеммные (ЩК).

5.6 Компоновочные решения

Внутреннее пространство ПОВ может состоять из одного помещения или разделено перегородками на отдельные помещения, предназначенные для размещения определенного вида оборудования.

Наиболее широко распространенными являются два типа функционального разделения ПОВ: ПОВ с общем помещением; ПОВ разделенный на два помещения.

6. Устанавливаемое оборудование

6.1 Распределительное устройство высокого напряжения

В качестве РУВН используются ячейки КС -3,3кВ;

6.2 Выпрямители

Используются выпрямители серии В-ТПЕД;

6.3 Силовые трансформаторы

Применяются сухие трехфазные преобразовательные трансформаторы с расщепленной вторичной обмоткой, воздушно-барьерной изоляцией (открытые обмотки) в защитном кожухе.

6.4 Собственные нужды

Для организации питания систем собственных нужд ПОВ предусмотрен щит ЩСН.

В случае установки в ПОВ ячеек КС -3,3кВ, ЩСН обеспечивает:

- ~220В, 50Гц - питание источников бесперебойного питания;
- ~220В, 50Гц - питание цепей антиконденсатного обогрева ячеек КС-3,3кВ;
- ~220В, 50Гц - питание цепей сигнализации КС -3,3кВ;
- ~220В, 50Гц - питание электрических обогревателей, работающих в автоматическом режиме;

- ~220В, 50Гц / = 12В - питание цепей охранной и/или пожарной сигнализации;
- ~220В, 50Гц - питания переносных устройств от штепсельной розетки (установлена на дверце ЩСН);
- ~220В, 50Гц - питание цепей основного и наружного освещения ПОВ;

6.5 Системы диспетчеризации и коммерческого учета

Система АСДУЭ - автоматизированная система диспетчерского управления электроснабжением, представляет собой иерархическую интегрированную систему сбора информации с удаленных точек (объектов) для обработки, анализа и возможного управления удаленными объектами.

Система АСДУЭ применяется для:

- повышения эффективности диспетчерско-технологического управления оборудованием;
- длительного сохранения результатов измерений;
- дистанционного управления объектами;
- получения ретроспективной технологической информации (регистрация событий, диагностика оборудования и т.п.) с целью анализа, организации и планирования работы основного электрооборудования и его ремонта, рационального использования энергоресурсов и снижения эксплуатационных затрат

Система АСКУЭ - автоматизированная система контроля и учета электроэнергии, представляет собой специальный комплекс технических и программных средств, размещаемых на обслуживаемой территории.

Система АСКУЭ применяется для:

- получения информации о количестве произведенной, переданной и (или) потребленной энергии и мощности;
- удаленного круглосуточного мониторинга состояния и параметров оборудования;
- сигнализации и регистрации событий (аварийные, прочие);
- передачи данных в централизованные диспетчерские пункты;
- оперативного анализа и управления нагрузкой и качеством энергообеспечения.
- Для реализации АСДУЭ и АСКУЭ в ПОВ применяется система телемеханики в составе со шкафом телемеханики (далее - шкаф ТМ). В основу шкафа ТМ входит следующее оборудование ОВЕН: программируемый логический контроллер ОВЕН серии ПЛК200; программно-аппаратный комплекс ОВЕН Телемеханика ЛАЙТ.

7. Безопасность обслуживания

Безопасное обслуживание ПОВ обеспечивается:

- применением РУВН на базе современного электрощитового оборудования с воздушной изоляцией, снижающего риск поражения обслуживающего персонала электрическим током и электрической дугой, и имеющего повышенную степень защиты токоведущих частей;
- доступной для контроля системой заземления. Присоединения к внутреннему контуру заземления выполнены болтовыми соединениями или сваркой. Места присоединений обозначены знаком «Заземление». Предусмотрены узлы для присоединения переносных заземляющих устройств при проведении испытаний и измерений;
- выполнением рабочего освещения мест с повышенной опасностью напряжением 12В. Наличием специальных розеток с напряжением 12В, для питания измерительных приборов и переносных светильников. В качестве дополнительной меры безопасности в цепи питания розеток ~220В устанавливается автоматический выключатель дифференциального тока (АВДТ) с током утечки не более 30мА;
- выполнением системы охранной и/или пожарной сигнализации;
- наличием комплекта основных защитных средств

по технике безопасности и информационных плакатов, входящих в комплект поставки. Дополнительные защитные средства должны быть установлены в ПОВ в соответствии с местными инструкциями по технике безопасности. Комплектно поставляемые изделия, входящие в состав ПОВ, подвергаются входному контролю и соответствуют техническим требованиям заводов-изготовителей.

8. Указания по монтажу

ПОВ должен устанавливаться на твёрдом сухом основании специально подготовленном фундаменте. Фундамент должен быть подготовлено в соответствии архитектурно строительной частью технического проекта.

На поверхности фундаментов допускается впадины не более 10 мм, выступы не более 5 мм и уклоны до 1:100.

Для прокладки и подключения кабелей в фундаменте должны быть предусмотрены соответствующие проемы и кабельные каналы.

Установка ПОВ на готовый фундамент не требует каких-либо дополнительных строительных работ.

Расположение ПОВ должно соответствовать действующим правилам ПУЭ, строительным нормам СНиП и правилам пожарной безопасности.

Рекомендуемые виды фундаментов:

- ленточный железобетонный фундамент;
- сборный железобетонный фундамент из боков ФБС;
- столбчатый фундамент из железобетонных свай;
- столбчатый фундамент из железных свай с ростверком;
- сборный фундамент из горизонтально уложенных бетонных плит или монолитный ростверк.

Поверхность железобетонных фундаментов должна быть покрыта гидроизоляцией.

Гидроизоляция может быть выполнена битумной мастикой, кремнийорганической краской и т.п.

Сразу после изготовления фундамента должно быть выполнено заземляющее устройство, предусмотренное техническим проектом.

Внимание! Способ установки и конструкция фундамента определяется проектной организацией, исходя из условий в месте установки ПОВ.

8.1 Монтаж модулей ПОВ

До начала монтажа блочно-модульного здания ПОВ необходимо убедиться:

- проверить фундамент на соответствие проектной документации. И соответствии с СНиП 3.01.01-85 и СНиП 3.05.06-85;
- поверхность фундамента должна быть ровной;
- поверхность железобетонных фундаментов должна быть покрыта гидроизоляцией;

- должно быть выполнено заземляющее устройство, предусмотренное проектом, засыпано грунтом и утрамбовано;
- подготовлены подъездные пути для проведения погрузоразгрузочных работ и установки блок модулей ПОВ на фундамент.

Установить блок-модуль на фундамент в порядке, соответствующем техническому проекту.

При производстве монтажных работ применимые грузозахватные приспособления и такелаж должны соответствовать массе модуля и трансформатора. Размещать грузоподъёмные механизмы при монтаже ПОВ согласно проекту безопасного производства работ, с учётом находящихся вблизи площадки зданий, сооружений, трубопроводов и линий электропередач.

9. Включение в работу

Перед включением в работу необходимо выполнить:

- очистить ПОВ от пыли и грязи.
- подтянуть весь крепеж электрических соединений.
- проверить визуально наличие и техническое состояние заземления.
- убедиться в правильности подключения низковольтных линий согласно схеме электрической принципиальной (согласно технического проекта).
- проверить сопротивление изоляции для цепей 0,4 кВ и ниже сопротивление должно быть не менее 1 МОм,

для цепей 3кВ - не менее 1000 МОм.

- подготовить силовой трансформатор к включению согласно инструкции по эксплуатации трансформатора.
- замерить изоляционные расстояния между токоведущими частями, которые должны быть на стороне ВН для 3кВ не менее 70 мм между проводниками различных фаз и 65 мм – между токоведущими и заземленными частями.

Включение ПОВ на рабочее напряжение разрешается производить после выполнения требований, указанных в настоящем руководстве и выполнения приемосдаточных испытаний согласно ПУЭ гл.1.8, а также и приемки ПОВ эксплуатирующей сетевой организацией.

При разрешении включения ППП отключается заземлитель ячейки ввода, включается линейный разъединитель. Высокое напряжение подано на вводную ячейку 3,3 кВ. Подается команда на включение быстродействующего выключателя. Напряжение подано на ячейки отходящих линий.

В ячейках отходящих линий собирается рабочая схема – отключаются шинный и линейный заземлители, включается линейный разъединитель, затем шинный. Напряжение подано на верхний полюс контактора.

При возможности подать напряжение на колонку – кабель подключен к разъему, дверца закрыта, реле готовности включения контактора подтягивается. С пульта подается высокое напряжение на колонку.

10. Работа защиты

10.1 Токовые защиты

Каждая ячейка отходящей линии 3,3 кВ оснащена датчиком тока 400 А. Сигнал от датчика тока передается на аналоговый вход терминала ITDC, обрабатывается, сравнивается со значениями уставок по перегрузке и нарастанию тока. При критической скорости нарастания тока, длительном токе перегрузки в одной из отходящих линий, терминал подает команду на отключение быстродействующего выключателя, так как контактор рассчитан только на отключение номинального тока.

Затем отключается контактор. Быстродействующий выключатель повторно включается и подает напряжение в рабочие отходящие линии 3,3 кВ. Время выдержки повторного включения задается программно и составляет от 2 до 12 секунд.

Автоматика терминала формирует команду запрета включения поврежденной линии и сигнал аварийного отключения на внешний пульт. Включение линии производится после выяснения и устранения причин аварийного отключения при нажатии кнопки деблокирования на ячейке ввода РУ-3,3 кВ.

В ситуации, когда быстродействующий выключатель отключился, прошла команда на отключение контактора, но сигнализация об его отключении не пришла, формируется команда «УРОВ», блокируется включение

выключателя и передается аварийный сигнал на внешний пульт.

10.2 Защиты по напряжению

В вводной ячейке 3,3 кВ установлен датчик напряжения, передающий уровень напряжения на терминал ITDC. При превышении напряжения до 3,6 кВ и понижении напряжения ниже 2,8 кВ подается сигнал на аварийное отключение выключателя ввода и передается аварийный сигнал на внешний пульт. При необходимости данный алгоритм можно перевести с действия на отключение на действие на сигнал (предупредительная сигнализация).

10.3 Земляная защита

Земляная защита организована с помощью двух реле контроля утечки тока, расположенных в модуле ППП. При появлении тока утечки между внутренним контуром заземления и наружным контуром заземления, что свидетельствует о внутреннем коротком замыкании в РУ-3,3 кВ, сигнал от реле поступает на терминал и непосредственно в цепь держащей катушки быстродействующего выключателя. Действие защиты на отключение быстродействующего выключателя и контакторов отходящих линий, блокируется включение выключателя и передается аварийный сигнал на внешний пульт.

10.4 Земляная защита

Отключение производится по командам с пульта управления или от монитора терминала защит. Отключить быстродействующий выключатель, отключить контакторы, затем отключить линейный разъединитель. Разобрать схему линейных ячеек 3,3 кВ.

11. Указания по эксплуатации

При эксплуатации ПОВ следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также инструкциями по эксплуатации на соответствующие комплектующие аппараты и приборы, входящие в состав ПОВ.

Во время эксплуатации ПОВ необходимо обеспечивать:

- надлежащую чистоту оборудования, изоляционных деталей и контактов выключателей;
- надежность болтовых контактных соединений токоведущих шин;
- правильное действие всех блокировок (механических и электрических);
- исправное состояние аппаратов, приборов, изоляторов.

Рабочий режим ПОВ не требует постоянного присутствия дежурного персонала. Осмотр ПОВ производится в соответствии с действующими правилами эксплуатации электроустановок.

Сроки осмотров и проверок технического состояния устанавливаются местной службой эксплуатации

в зависимости от условий работы подстанции.

Во время осмотра особое внимание следует обращать на:

- состояние болтовых соединений токоведущих шин;
- состояние изоляционных деталей и изоляторов;
- состояние токоведущих частей;
- надежность заземления;
- исправное состояние разъединителей, заземляющих ножей, автоматических выключателей, блокировок.

Болтовые соединения токоведущих шин со следами подгорания или окисления необходимо зачистить, покрыть тонким слоем токопроводящий смазки и вновь собрать.

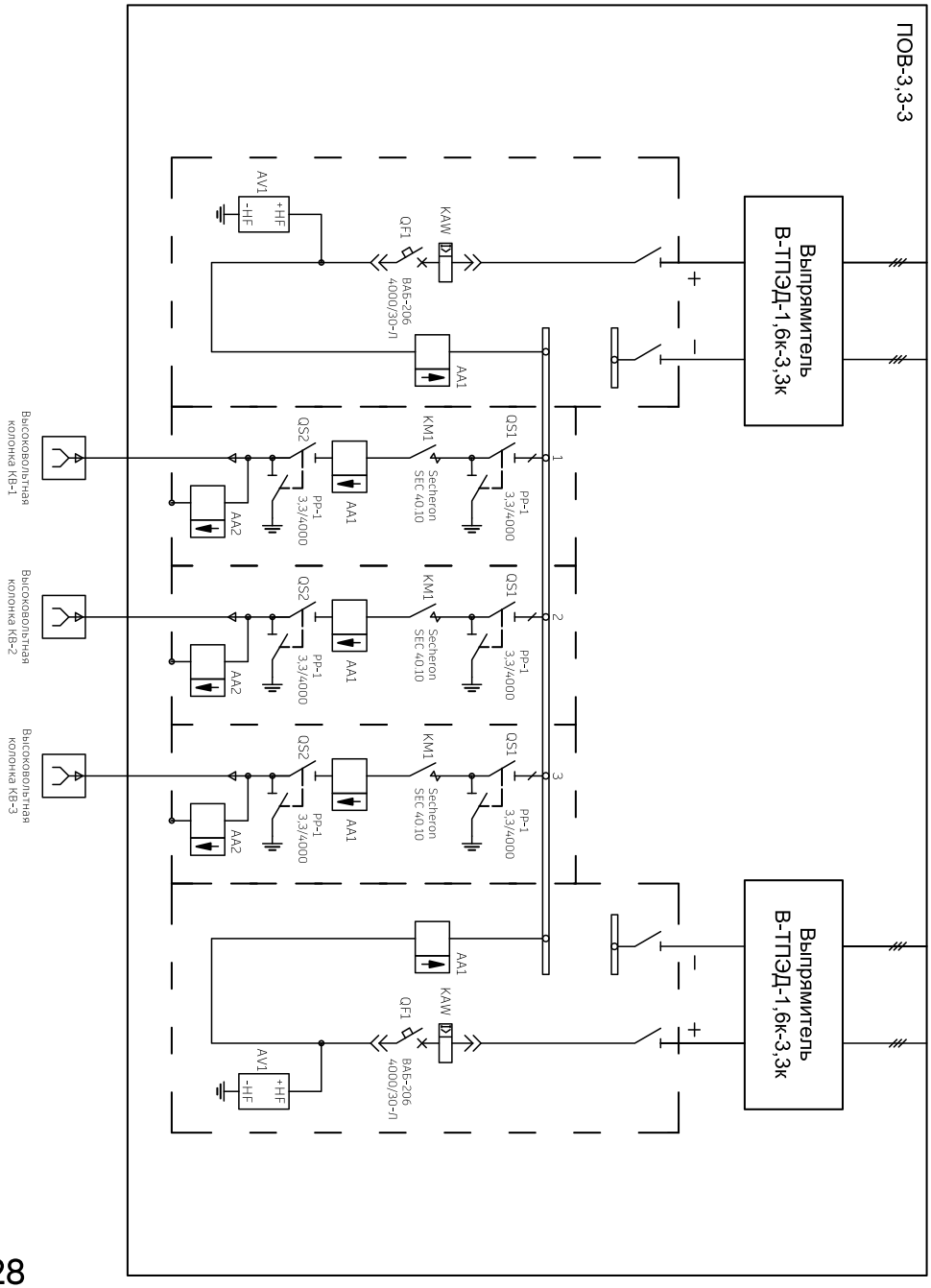
Выдвижные выключатели в ячейках могут быть установлены в двух положениях: в «рабочем», когда их втычные контакты соединены с неподвижными контактами и в «контрольном», когда между подвижными и неподвижными контактами имеется воздушный зазор.

Вкатывать и выкатывать выключатели из одного положения в другое можно только в отключенном положении выключателя. В каждом положении выключатели необходимо фиксировать с помощью фиксаторов.

После каждого отключения или короткого замыкания необходимо производить осмотр автоматических выключателей.

При осмотре необходимо очистить от копоти и брызг изоляционные части.

Неисправные или износившиеся выключатели заменяют новыми.

12. *Приложение 1.* Габаритные размеры ПОВ.

13. *Приложение 2*. Схемы главных цепей ПОВ.