ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «ФСК ЕЭС»

СТО 56947007-
29.240.40.263-2018

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения

Стандарт организации

Дата введения: 18.12.2018

ПАО «ФСК ЕЭС»
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»; общие положения при разработке и применении стандартов организации – в ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»; 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 1.5-2012.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН: Департаментом подстанций.

2. ВНЕСЁН: Департаментом подстанций, Департаментом инновационного развития.

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ:
Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 18.12.2018 № 477.

4. ВВЕДЁН: ВПЕРВЫЕ.

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Департамент инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» по адресу: 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А,
электронной почтой по адресу: gost.e-ecolog.ru

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «ФСК ЕЭС».

Содержание

Введение……..……..4
1 Область применения 4
2 Нормативные ссылки 4
3 Обозначения и сокращения 4
4 Термины и определения 5
5 Общие положения 5
6 Описание и электроснабжение потребителей СН ПС 6
7 Описание источников питания системы СН, электроснабжение ЩСН 9
8 Заземление нейтрали и защита от перенапряжений 11
9 Кабельные линии сети СН 11
Приложение А……..……..13
Приложение Б……..……..17
Приложение В……..……..19
Приложение Г……..……..20
Приложение Д……..……..32
Приложение Е……..……..33
Приложение Ж……..……..34
Приложение З……..35
Приложение И……..……..36
Библиография……..37

Введение

Настоящий стандарт организации (СТО) устанавливает основные требования по проектированию СН ПС переменного тока ПАО «ФСК ЕЭС» с высшим напряжением 35-750 кВ.

1 Область применения

СТО распространяется на объекты строительства, а также подлежащие реконструкции ПС высшим напряжением 35-750 кВ.

При проектировании технического перевооружения и модернизации ПС с учетом существующих схем СН допускаются обоснованные отступления от настоящего СТО.

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 21.210-14 СПДС. Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах.

ГОСТ 2.710-81 ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах (с Изменением № 1).

ГОСТ 32144-13 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

3 Обозначения и сокращения

АВР	-	автоматический ввод резерва
АИИС КУЭ	-	автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии
АСУ ТП	-	автоматизированная система управления технологическими процессами
ВН	-	высшее напряжение
ДГУ	-	дизель-генераторная установка
ИК	-	измерительный канал
КЗ	-	короткое замыкание
КРУЭ	-	комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией
ЛАЗ	-	линейно-аппаратный зал
МО	-	метрологическое обеспечение
НКУ	-	низковольтное комплектное распределительное устройство
НТД	-	нормативно-технический документ
ОТР	-	основные технические решения
ПА	-	противоаварийная автоматика

ПБВ	-	переключение без возбуждения
ПВХ	-	поливинилхлорид
ПД	-	проектная документация
ПС	-	подстанция, распределительный пункт или переключательный пункт
РД	-	рабочая документация
РЗА	-	релейная защита и автоматика
РПН	-	регулирование под нагрузкой
РТ	-	регулировочный трансформатор
СН	-	собственные нужды
СТО	-	стандарт организации
НН	-	низшее напряжение
ТСН	-	трансформатор собственных нужд
ТНУМ	-	трансформатор напряжения увеличенной мощности
ТХН	-	трансформатор хозяйственных нужд
УЗИП	-	устройство защиты от импульсных перенапряжений
ЩСН	-	щит собственных нужд
ЩХН	-	щит хозяйственных нужд

4 Термины и определения

Послеаварийный режим работы - режим работы системы СН, при котором подача напряжения к секциям ЩСН, подключенным к нескольким источникам питания, производится только от одного источника.

СН ПС - совокупность вспомогательных устройств переменного тока и относящейся к ним электрической части, обеспечивающей работу ПС.

ЩСН - низковольтное комплектное распределительное устройство, предусматриваемое для питания потребителей СН, состоящее из нескольких механически соединенных панелей или шкафов с вмонтированными устройствами управления, сигнализации и защиты.

5 Общие положения

5.1. Настоящий стандарт направлен на создание систем СН, обеспечивающих:

- надежность систем СН ПС;
- безопасность и бесперебойность функционирования оборудования систем СН ПС;

- стойкость оборудования систем СН ПС к термическим воздействиям токов КЗ.

5.2. Система СН ПС должна обеспечивать надежную работу электротехнического оборудования ПС в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах работы электроэнергетической системы.

5.3. СТО применяется совместно с [1], [2], [3] и [4].

6 Описание и электроснабжение потребителей СН ПС

6.1. В Приложении А для основных потребителей СН приведены:

- категории по ответственности;
- категории по длительности включения;
- значения коэффициентов спроса (α) для зимнего и летнего периода, используемые при расчете расчетной мощности ЩСН;
- необходимость организации резервного питания со стороны ДГУ, предусмотренного для питания только потребителей СН, непосредственно участвующих в технологическом процессе.

Данные приведённые в Приложении А являются справочными и уточняются на этапе разработки ОТР, ПД и РД.

6.2. Потребители системы СН подразделяются на категории по ответственности и по длительности включения.

6.3. По ответственности:

- категория А-0 (особая группа согласно [4]) присваивается потребителям, аварийное отключение которых приводит к отказу основного оборудования, угрозе жизни людей, взрывам, пожарам;
- категория А-1 (первая категория согласно [4]) присваивается потребителям, аварийное отключение которых приводит к нарушению нормального режима работы, частичному или полному отключению ПС.
- категория А-2 (вторая категория согласно [4]) присваивается потребителям, отключение которых допустимо на время включения резервного питания дежурным персоналом или до приезда обслуживающего персонала на ПС без дежурства;
- категория А-3 (третья категория согласно [4]) присваивается потребителям, для которых допустимы более длительные перерывы питания.

6.4. По длительности включения:

- категория Б-1 потребители, постоянно включенные в сеть (в том числе цепи управления и релейной защиты);
- категория Б-2 потребители, включаемые периодически (например, в зависимости от температуры наружного воздуха, или имеющие технологические перерывы в работе);
- категория Б-3 потребители, включаемые во время ремонта или аварии.

6.5. Перечень потребителей хозяйственных нужд определяется с учетом Приложения 4 [5].

6.6. Условно-графическое обозначение электрооборудования и проводок системы СН должны соответствовать ГОСТ 21.210.

6.7. При присвоении монтажных обозначений оборудования необходимо использовать Приложением Б.

6.8. Особенности питания потребителей СН в зависимости от категории ответственности электроснабжения:

- электротехнические устройства категории А-0 должны обеспечиваться электроэнергией от трех независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания;

- электротехнические устройства категории А-1 должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания;

- электротехнические устройства категории А-2 должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания. Для электроприемников категории А-2 при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады;

- для электротехнических устройств категории А-3 электроснабжение может выполняться от одного источника питания при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышают 1 суток.

Если резервированием электроснабжения нельзя обеспечить непрерывность технологического процесса или если резервирование электроснабжения экономически нецелесообразно, должно быть осуществлено технологическое резервирование, например, путем установки взаимно резервирующих технологических агрегатов, специальных устройств безаварийного останова технологического процесса, действующих при нарушении электроснабжения.

6.9. Примеры электрических схем питания потребителей системы СН приведены в Приложении В. Допустимы и другие схемы организации питания потребителей системы СН. Окончательно схема организации питания определяется в каждом конкретном случае в зависимости от категории электроснабжения по ответственности и длительности включения потребителя.

6.10. Подключение потребителей СН, как правило, производится через автоматические выключатели.

6.11. При наличии на ПС мощных электродвигателей, например насосов пожаротушения, должна быть проведена проверка на условие запуска электродвигателей.

6.12. Электродвигатели, перерыв в электроснабжении которых не допустим по условиям технологического процесса (электродвигатель насоса

пожаротушения и системы охлаждения трансформаторов), должны быть проверены по условию обеспечения самозапуска при срабатывании АВР.

Если мощность системы электроснабжения не позволяет одновременный самозапуск электродвигателей, то самозапуск предусматривается несколькими ступенями, порядок самозапуска которых определяется согласно категориям надежности электроснабжения.

6.13. Питание потребителей хозяйственных нужд, как правило, предусматривается от отдельно устанавливаемого ЩХН, подключенного к ТХН. В том случае, если есть необходимость подключения ЩХН к системе СН, а также при условии, что расчетная мощность ЩХН настолько мала, что не целесообразна установка отдельного ТХН - допускается осуществлять подключение ЩХН непосредственно к системе СН.

6.14. Расчетная мощность ЩСН определяется суммированием установленной мощности отдельных приемников СН, умноженной на коэффициенты спроса для соответствующего периода года.

6.15. Допускается ограничивать в послеаварийном режиме и при работе насосов пожаротушения питание потребителей СН категории по ответственности электроснабжения А-3 и по длительности включения Б-2 и Б-3. Ограничение может быть реализовано, если в режиме работы насосов пожаротушения или послеаварийном режиме работы выбранная мощность источников питания системы СН может быть уменьшена в результате реализации данного ограничения потребителей. При этом должны быть проработаны организационно-технические мероприятия по ограничению электроснабжения данных потребителей.

При наличии обоснования могут быть отключены и потребители СН других категорий по ответственности и длительности включения в зависимости от рассматриваемого режима.

К примеру, при определении расчетной мощности в режиме работы пожарных насосов может не учитываться мощность, потребляемая потребителем, тушение которого производится (при возгорании (авто)трансформатора не учитывается мощность электродвигателя вентилятора системы охлаждения).

6.16. В Приложении Г, настоящего стандарта, приведен пример схемы ЩСН.

6.17. Питание и управление насосами пожаротушения рекомендуется производить при помощи отдельного шкафа управления с установленным АВР, питание секций которого осуществляется от разных секций ЩСН.

6.18. В целях контроля параметров работы оборудования ПС, на ЩСН необходимо предусматривать организацию измерения следующих параметров:

● на вводных ячейках:

- сила тока (фазная, действующее значение);
- напряжение (фазное, действующее значение);
- напряжение (линейное, действующее значение);
- мощность активная (фазная);

- мощность активная (суммарная по трем фазам);
- мощность реактивная (фазная);
- мощность реактивная (суммарная по трем фазам);
- мощность полная (фазная);
- мощность полная (суммарная по трем фазам);

● на присоединении ЩХН к ЩСН (при наличии):

- сила тока (фазная, действующее значение);
- электроэнергия энергия активная (суммарная по трем фазам);
- энергия реактивная (суммарная по трем фазам);
- энергия полная (суммарная по трем фазам).

6.19. Вся информация должна передаваться в АСУ ТП по протоколу [6] в соответствии с требованиями пункта 10.5 [7].

6.20. Нормы точности измерений устанавливаются в соответствии с [8].

6.21. Учет расхода электроэнергии на СН и хозяйственные нужды производить в соответствии с [5] и [9].

6.22. Требования к измерениям, средствам измерений и их метрологическому обеспечению устанавливаются в соответствии с [10].

6.23. Объем и порядок МО ИК АСУ ТП, организованным на ЩСН устанавливается в соответствии с [11].

7 Описание источников питания системы СН, электроснабжение ЩСН

7.1. В Приложениях Д и Е, Ж, З приведены различные схемы организации питания ЩСН. Окончательно схемы определяются при конкретном проектировании и могут отличаться от приведенных в приложениях.

7.2. Схема ЩСН должна обеспечивать категорию А-1 питания потребителей СН с установкой АВР, осуществляющего перевод питания с одной секции ЩСН на другую в случае пропадания напряжения на одной из секций.

7.3. Для сети СН переменного тока необходимо принимать напряжение 400/230 В.

7.4. При использовании ДГУ для питания потребителей, непосредственно участвующих в технологическом процессе должны быть предусмотрены технические или организационные мероприятия для ограничения питания остальных потребителей для исключения перегрузки ДГУ в случае перевода питания на него. При реализации данных мероприятий не допускается использование коэффициентов спроса, приведенных в Приложении А для расчета расчетной мощности ЩСН при питании от ДГУ.

7.5. В качестве мероприятий направленных на обеспечение необходимого уровня качества электрической энергии потребителей СН в случае недостаточности регулировочного диапазона с помощью применения ТНУМ допускается предусматривать установку РТ на стороне низкого напряжения ТНУМ.

7.6. Для обеспечения нормально допустимых отклонений напряжения от номинального значения необходимо применять ТСН с устройством ПБВ. В том случае, если регулировочного диапазона устройств ПБВ не достаточно для обеспечения уровней напряжения в соответствии с ГОСТ 32144 в период наибольших и наименьших нагрузок допускается использовать ТСН с устройством РПН.

7.7. В качестве мероприятий направленных на защиту от токов КЗ кабельной линии, подключаемой к НН ТНУМ, необходима установка автоматического выключателя, расположенного в отдельном шкафу в непосредственной близости от ТНУМ. Допускается вместо выключателя использовать предохранитель в случае, если допустимая температура эксплуатации автоматического выключателя не удовлетворяет параметрам климатической среды в месте установки, а монтаж устройства подогрева шкафа наружной установки экономически не целесообразен.

7.8. В случае использования предохранителей, как правило, предусматриваются мероприятия, направленные на исключение неполнофазного режима работы при перегорании предохранителя в одной из фаз.

7.9. На ПС для питания СН используются ТСН, как правило, с естественным воздушным охлаждением:

- с сухой изоляцией при установке внутри зданий.
- с масляной изоляцией при установке на открытом воздухе.

7.10. На ПС используются ТСН со следующими схемами и группами соединения обмоток:

- в общем случае D/Yн-11;
- в случае необходимости ограничения тока однофазного КЗ с целью повышения устойчивости коммутационной аппаратуры Y/Yн-0;
- для повышения чувствительности защит от однофазных КЗ в сети НН Y/Zн-11.

7.11. При проверке выбранной мощности на условие обеспечения питания при работе насосов пожаротушения допустимая перегрузка по току ТСН определяется исходя из времени работы насосов пожаротушения в самом сложном режиме с точки зрения потребления и времени работы, рассчитанной исходя из объема воды в пожарных резервуарах.

7.12. Расчет номинальной мощности ТСН с сухой изоляцией, а также ТСН с масляной изоляцией для ПС без дежурного оперативного персонала, как правило, ведется без учета перегрузки.

При расчете номинальной мощности ТСН с масляной изоляцией для ПС с дежурным оперативным персоналом в схемах неявного резерва в послеаварийном режиме работы значение перегрузки, как правило, принимается в размере 30 % от номинальной мощности ТСН.

7.13. Расчет номинальной мощности ТНУМ с элегазовой изоляцией ведется без учета перегрузки.

При применении ТНУМ с масляной изоляцией для ПС с дежурным

оперативным персоналом в схемах неявного резерва в послеаварийном режиме работы допускается учитывать перегрузку в размере не более 10 % от номинальной мощности.

После проведения конкурсных процедур ТНУМ коэффициент перегрузки уточняется на основании данных предоставленных заводом изготовителем.

7.14. Защита нулевой последовательности от однофазных КЗ на землю выключателя, установленного для защиты цепи ТСН со стороны ВН с соединением обмотки НН в звезду с заземленной нейтралью, как правило, осуществляется применением трансформатора тока в заземленной нейтрали ТСН. При этом место установки трансформатора тока выбирается таким образом, чтобы между трансформатором тока и нейтралью ТСН отсутствовало заземление.

7.15. Сводная таблица нагрузок системы СН должна соответствовать Приложению И.

7.16. В случае сооружения 2 (двух) и более ЩСН допускается установка 1 (одного) ДГУ, подключенного к секциям нескольких ЩСН.

8 Заземление нейтрали и защита от перенапряжений

8.1. В сети 0,4 кВ применяется система заземления TN-S и TN-C-S с разделением PEN проводника на PE и N непосредственно в ЩСН.

8.2. При применении системы заземления TN-S заземление нейтрали осуществляется непосредственно в месте установки источника питания. При применении же системы заземления TN-C-S заземление нейтрали осуществляется, путем подключения к PE проводнику ЩСН.

8.3. Для защиты от перенапряжений на каждой секции ЩСН рекомендуется устанавливать комбинированное устройство защиты от импульсных перенапряжений I+II класса, защищаемое автоматическими выключателями или предохранителями.

8.4. Система заземления нейтрали участка сети от вывода обмоток НН ТНУМ до РТ определяется при конкретном проектировании из условия необходимости обеспечения безопасности дежурного персонала и не превышения уровня допустимых помех, действующих на оборудование систем СН.

9 Кабельные линии сети СН

9.1. Для системы СН в общем случае применяется кабель с ПВХ изоляцией, тип наружной оболочки нг(А)-FRLS для питания электрооборудования систем противопожарной защиты и нг(А)-LS для остальных потребителей на номинальное напряжение 1 кВ. При соответствующем обосновании допускается использовать другие материалы изоляции кабелей, наружных оболочек и значения номинальных напряжений. Тип кабеля определяется в каждом конкретном случае в зависимости от способа прокладки кабеля и характера подключаемой нагрузки.

9.2. Жилы кабелей могут выполняться, как медными, так и алюминиевыми. Не рекомендуется для кабелей сечением до 16 мм^2 использовать алюминиевые жилы.

9.3. Прокладка кабельных линий системы СН по открытой части территории ПС в общем случае осуществляется в унифицированных железобетонных лотках со съемными крышками.

9.4. Прокладка кабельных линий системы СН внутри зданий в общем случае осуществляется с установкой специальных кабельных конструкций.

9.5. При прокладке кабельных линий на территории ПС в наземных унифицированных железобетонных лотках пересечение с внутриплощадочными дорогами в общем случае выполняется в трубных блоках или с использованием блоков дырчатых лотков.

Приложение А
(справочное)

Значения категорий и коэффициентов спроса (α) при подключении к ЩСН потребителей СН

Наименование потребителя	Категория А*	Категория Б*	α		Резервное питание от ДГУ**
			Лето	Зима	
Освещение					
Светильники рабочего и дежурного освещения	3	2	0,7	0,7	-
Светильники аварийного освещения	1	2	0,7	0,7	-***
Светильники или прожектора наружные при одном ОРУ	3	2	0,5	0,5	-
Светильники или прожектора наружные при двух и более ОРУ	3	2	0,35	0,35	-
Светильники охранного освещения территории (основные)	1	2	1	1	-
Светильники охранного освещения территории (дополнительные)	1	2	0,12	0,12	-
Светильники освещения ячеек, панелей, щитов, шкафов и др.	3	2	0,12	0,12	-
Отопление					
Приборы отопления производственных помещений (радиаторы, конвекторы, теплый пол), где низкая температура может стать причиной поломки технологического оборудования	2	2	0-0,2	0,85	-
Приборы отопления бытовых и производственных помещений (радиаторы, конвекторы, теплый пол)	3	2	0-0,2	0,85	-
Нагревательный элемент системы обогрева шкафов наружной установки в том числе релейных	2	2	0,12	1	-

шкафов					
Нагревательный элемент калорифера вентиляции помещения КРУЭ, системы вентиляции помещений с установленными аккумуляторными батареями и панелями РЗиА	3	2	0-0,3	0,7-0,85	-
Нагревательный элемент калорифера вентиляции бытовых помещений	3	2	0-0,2	0,7-0,85	-
Оборудование обогрева высоковольтной коммутационной аппаратуры наружной установки	2	2	0,12-0,2	1	-
Оборудование обогрева высоковольтной коммутационной аппаратуры в районах, в которых значение температуры воздуха меньше -50 ^{o}C (для ПС с отсутствием дежурного персонала)	1	2	0,2	1	+
Электрический водонагреватель	3	2	0,4	0,4	-
Обогрев трубопроводов инженерных сетей	X	2	0-0,2	1	-
Обогрев РПН	2	2	0,12-0,2	1	-
Электродвигатели системы вентиляции					
Электродвигатели вентиляторов помещения КРУЭ, системы вентиляции помещений с установленными аккумуляторными батареями и панелями РЗиА (при наличии технологического резерва)	3	2	1	1	-
Электродвигатели вентиляторов бытовых помещений	3	2	0,8	0,6	-
Электродвигатели вентиляторов аварийной вентиляционной системы (при наличии технологического резерва)	3	3	0	0	+
Электродвигатель системы вентиляции трансформаторных камер (для системы	2	2	1	0,8	-

охлаждения трансформаторов с естественной циркуляцией воздуха)					
Электродвигатель системы вентиляции трансформаторных камер (для системы охлаждения трансформаторов с принудительной циркуляцией воздуха)	1	2	1	0,7	-
Электродвигатели					
Электродвигатель привода главных ножей разъединителя	2	2	0-0,12	0-0,12	-
Электродвигатель привода заземляющих ножей разъединителя	2	2	0-0,12	0-0,12	-
Электродвигатель взвода пружины выключателя	2	2	0-0,12	0-0,12	+
Электродвигатель насоса пожаротушения	1	3	0-0,1	0-0,1	+
Электродвигатель насоса и вентилятора системы охлаждения трансформатора (реактора)	1	1	1	0,7	+
Электродвигатель кран-балки	3	3	0	0	-
Электродвигатель насосной станции системы бытового водоснабжения	3	2	0,8	0,8	-
Электродвигатель насоса принудительной циркуляции масла силового трансформатора (реактора)	1	1	1	1	+
Электродвигатели насосов очистки ливневых стоков	3	2	0,5	0,1	-
Электродвигатели компрессоров	2	2	0,4	0,4	-
Вторичное оборудование					
Зарядное устройство	1	1	0,12	0,12	+
Оборудование АСУ ТП	0	1	1	1	X
Устройство РПН	1	2	0-0,4	0-0,4	+
Оборудование АИИС КУЭ	1	1	1	1	X
Оборудование устройств телемеханики	0	1	1	1	X
Оборудование систем противопожарной	0	1	1	1	+

сигнализации					
Оборудование охранной сигнализации	0	1	1	1	+
Оборудование систем охранно-пожарной сигнализации	0	1	1	1	+
Оборудование систем контроля и управления доступом	0	1	1	1	+
Оборудование систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	0	1	1	1	+
Оборудование систем видеонаблюдения	0	1	1	1	+
Оборудование систем связи (не используемые для передачи сигналов РЗА)	0	1	1	1	+
Оборудование систем мониторинга	1	1	1	1	+
Оборудование АРМ	0	1	1	1	+
Приборы водяного и газового пожаротушения	0	1	1	1	+
Шкаф газоанализатора КРУЭ	1	1	1	1	+
Другое					
Собственные нужды ДГУ	3	2	1	1	+
Сварочная сеть	3	3	0-0,12	0-0,12	-
Оборудование системы кондиционирования помещений	3	2	0,55	0-0,1	-
Оборудование системы кондиционирования помещений панелей РЗА и АСУ ТП, серверного оборудования АСУ ТП и ЛАЗ	2	2	0,55	0-0,1	-

* - при наличии “Х” определяется при конкретном проектировании.

** - необходимость питания потребителей от ДГУ в случае, если ДГУ предусматривается для питания потребителей непосредственно участвующих в технологическом процессе:

“+” - предусматривается;

“-” - не предусматривается;

“Х” - определяется при конкретном проектировании.

*** - подключается через блок аварийного освещения, резервный ввод которого подключен к системе оперативного постоянного тока.

Приложение Б

Монтажные обозначения

1. Монтажные обозначение электротехнических устройств системы СН формируются следующим образом:

XXX XX.X X
1 2 3

- в позиции 1 (один) указывается буквенный код проектной функциональной группы. При отсутствии кода для требуемой функциональной группы в Таблице 1, буквенный код присваивается самостоятельно из расчета не более трех символов в наименовании;

- в позиции 2 (два) арабскими цифрами двухзначным или однозначным числом указывается номер проектной функциональной группы среди аналогичных по позиционному обозначению проектных групп. При необходимости через точку ставится порядковый номер участка проектной функциональной группы. В случае отсутствия необходимости в присвоении значения во 2 (второй) позиции в качестве разделительного знака между частями 1 (один) и 2 (два) ставится цифра 1 (один);

- позиция 3 (три) состоит из буквенного кода, определяющего уровень напряжения оборудования (для напряжения 0,4 кВ соответствующий буквенный код обозначается - N).

Таблица 1. Буквенные коды монтажных единиц

Обозначение	**Наименование**
Основное оборудование:	
DC	Щиток, щит или шкаф
DL	Щиток, щит или шкаф гарантированного питания
AZO	ЩСН
AZH	Щит хозяйственных нужд
TN	Рабочий ТСН
TR	Резервный ТСН
TH	ТХН
TL	РТ
GN	ДГУ
TVG	ТНУМ
Оборудование для электроснабжения потребителей, участвующих в технологическом процессе:	
DCF	Шкаф питания приводов выключателя (выключателей), разъединителя (разъединителей)
Оборудование для обогрева:	
DCR	Шкаф обогрева
Оборудование для освещения:	
DS	Щиток рабочего освещения
DX	Щиток аварийного освещения
DY	Щиток наружного освещения

DZ	Щиток охранного освещения
Вспомогательное оборудование:	
DCW	Шкаф сварочный
DCM	Шкаф управления
M	Привод выключателя или разъединителя
FV	УЗИП
UI	Зарядное устройство
GEE	Блок аварийного освещения

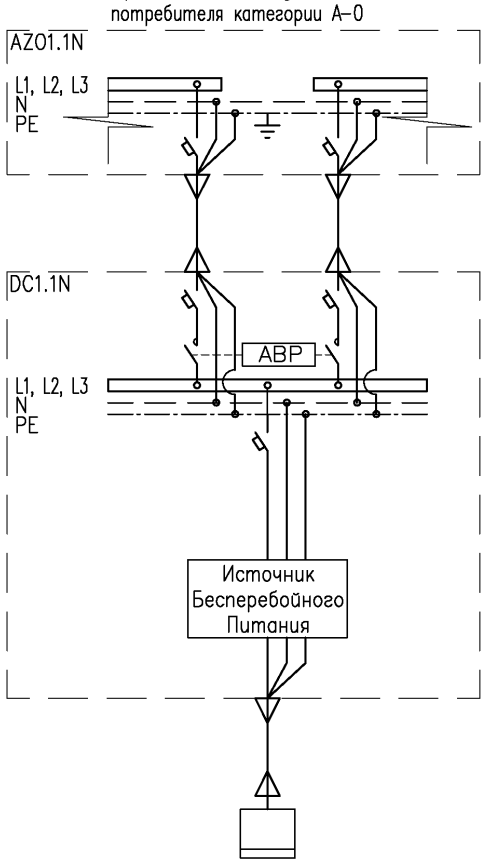
2. Обозначение кабелей системы СН производится следующим образом:

$$\underset{1}{XXXXX.XX}\quad \underset{2}{X}$$

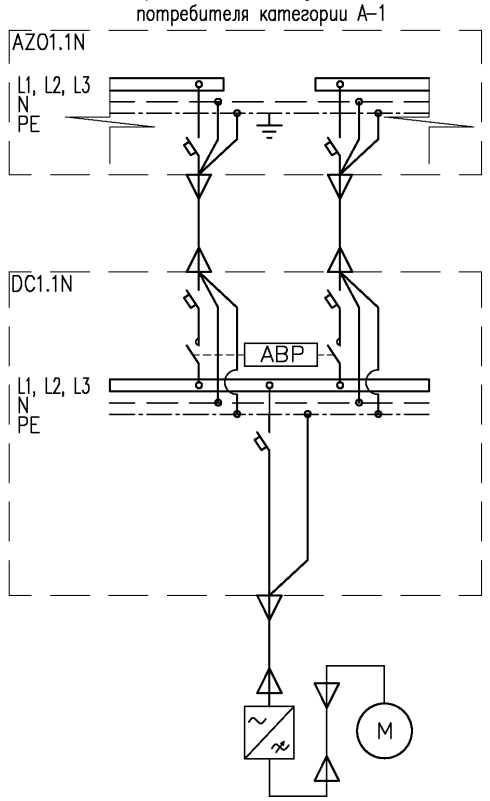
- в позиции 1 указывается монтажное обозначение электротехнического устройства системы СН, питаемого данной кабельной линией;

- в позиции 2 указывается индекс кабеля арабскими цифрами в случае прокладки нескольких кабелей к одному электротехническому устройству системы СН.

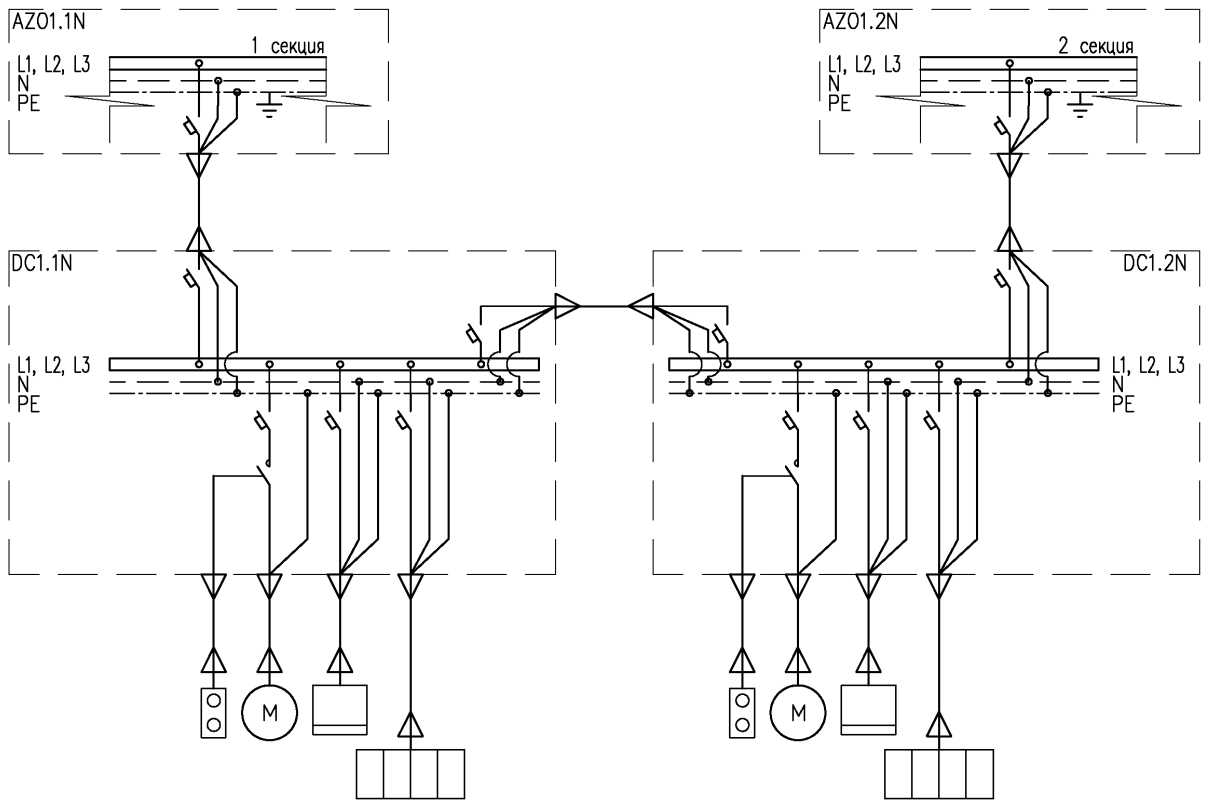
Фрагмент схемы подключения
потребителя категории А–0



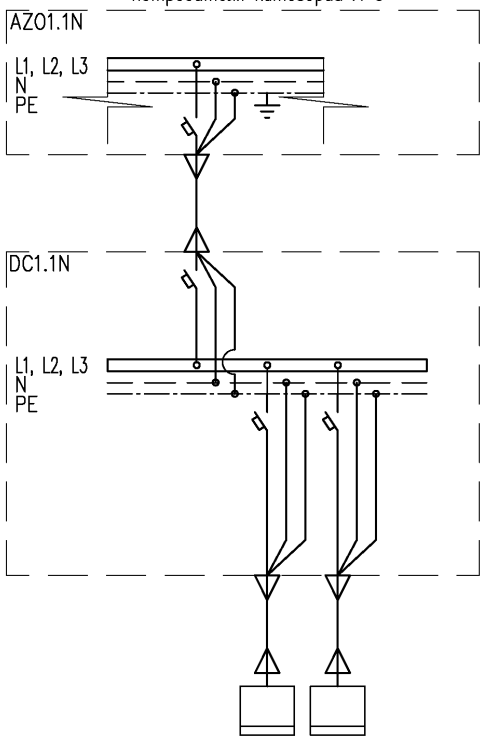
Фрагмент схемы подключения
потребителя категории А–1



Фрагмент схемы подключения
потребителя категории А–2

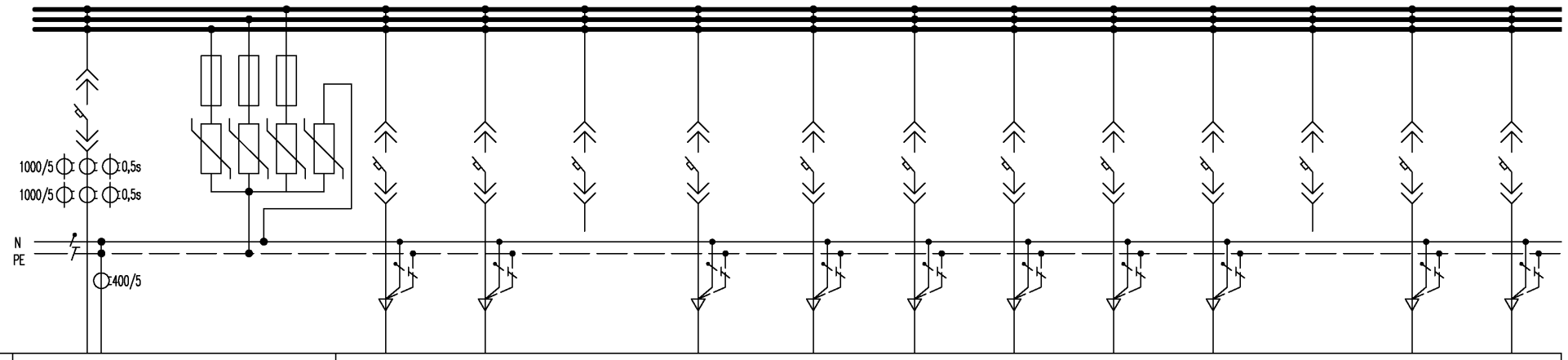


Фрагмент схемы подключения
потребителя категории А–3



						СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018		
						Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС		
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата			
Разраб.		Алексеев Д.О.				Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист 1 / Листов 1
						Приложение В. Примеры схем электроснабжения потребителей системы СН.		

А3



Место стыка с листом 2 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 1."

Номер панели	1С		2С											
Обозначение потребителя	TN1.1N	FV1.1N	DC1.24N	DC1.23N	–	DCR1.1N	DC1.1N	DCM1.3N	DZ1.1N	DY1.1N	DY1.2N	–	DC1.2N	DC1.21N
Обозначение коммутационного аппарата	Q1.1	–	Q2.1	Q2.2	Q2.3	Q2.4	Q2.5	Q2.6	Q2.7	Q2.8	Q2.9	Q2.10	Q2.11	Q2.12
Наименование присоединения	Ввод от трансформатора собственных нужд N1	Комбинированный УЗИП I+II класса	Питание приводов выключателей 220 кВ в ячейках АТ1, QB1E, W1E, OC1E (рабочий ввод)	Питание приводов разъединителей 220 кВ в ячейках АТ1, QB1E, W1E, OC1E (рабочий ввод)	Резерв	Обогрев приводов выключателей, разъединителей и шкафов в ОРУ 220 кВ в ячейках АТ1, QB1E, TV1E, TV2E, TVB1E, W1E, OC1E (резервный ввод)	Модульное здание очистных сооружений	Охлаждение АТ1 (резервный ввод)	Охранное освещение и дополнительное охранное освещение. Проходная (рабочий ввод)	Освещение ОРУ 220 кВ. Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ.	Освещение ОРУ 500 кВ. Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ.	Резерв	Здание КПЗ N1 (резервный ввод)	Питание приводов выключателей 220 кВ в ячейках W6E÷W9E, AT2, LWE, W11E, T4 (резервный ввод)
Установленная мощность, кВт	794	–	23	8,1	–	29,93	8,19	76,06	10,49	44,50	33,90	–	13,58	21,20
Расчетный ток линии, А	954,5	–	25,5	0,63	–	33,32	9,09	84,45	11,65	49,41	37,64	–	16,34	25,5
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 1250	–	АВ 160	АВ 40	АВ 250	АВ 80	АВ 40	АВ 250	АВ 40	АВ 80	АВ 80	АВ 160	АВ 80	АВ 160
Переменная техническая характеристика аппарата	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2c	–	In=160 A Ir=104 A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=20A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=250A tsd=0,1c	In=80A Ir=56A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=20A IIsd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=250A Ir=150A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=20A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=1,5xIr tsd=0,1c	In=160A tsd=0,1c	In=80A Ir=64A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c
Обозначение проводника	TN1.1N	–	DC1.24N1	DC1.23N1	–	DCR1.1N1	DC1.1N	DCM1.3N1	DZ1.1N1	DY1.1N	DY1.2N	–	DC1.2N1	DC1.21N1
Тип проводника	ШМ	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0
Сечение проводника	60x10	–	5x70	5x25	–	5x70	5x16	5x70	5x50	5x50	5x70	–	5x16	5x70

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

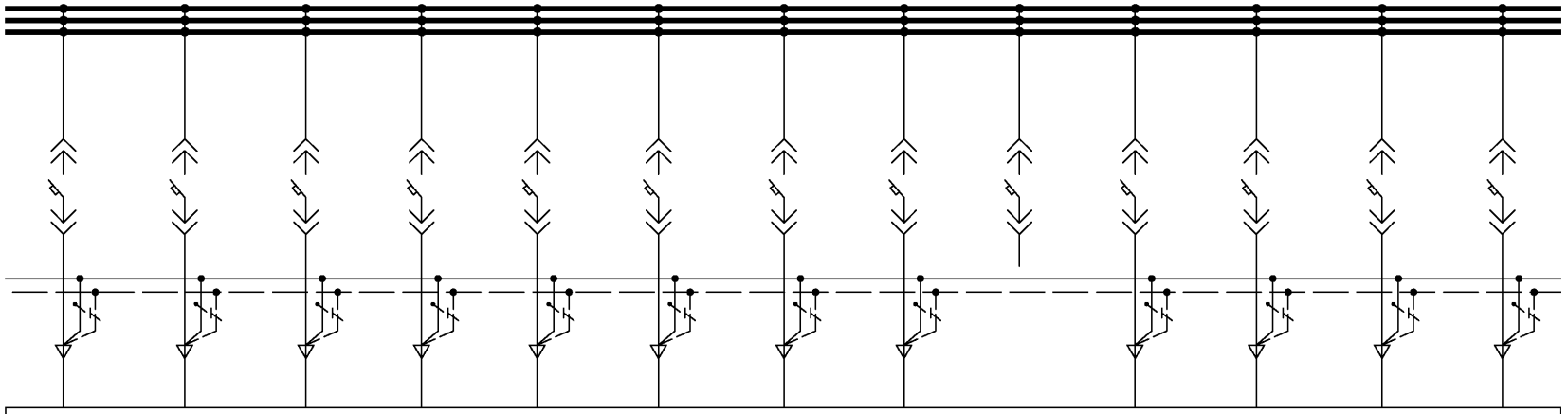
СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист	Листов
		1	12
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Начало.			

Формат А3

Место стыка с листом 1 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Начало."



Место стыка с листом 3 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 2."

	3С												
Обозначение потребителя	DC1.3N	DC1.4N	DCM1.5N	DCM1.6N	DC1.22N1	DCM1.8N	DCM1.9N	DCM1.10N	–	DL1.1N	DL1.2N	DL1.3N1	DCM1.11N
Обозначение коммутационного аппарата	Q3.1	Q3.2	Q3.3	Q3.4	Q3.5	Q3.6	Q3.7	Q3.8	Q3.9	Q3.10	Q3.11	Q3.12	Q3.13
Наименование присоединения	Здание КПЗ N2 (резервный ввод)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ (рабочий ввод)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Шкаф управления приточной установкой П1.1 (рабочая)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Шкаф управления приточной установкой П2.2 (резервная)	Питание приводов разъединителей 220 кВ в ячейках W6E ÷ W9E, AT2, LWE, W11E, T4 (резервный ввод)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ (вентиляция, водонагреватели)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ (кондиционирование)	Охлаждение трансформатора плавки гололеда Т4 (резервный ввод)	Резерв	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Шкаф с АВР для питания аппаратуры связи в помещении аппаратной связи (резервный ввод)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. ШПТ (шкаф гарантированного питания) для видеонаблюдения в помещении серверной (рабочий ввод)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Шкаф гарантированного питания для серверов АСУ ТП (резервный ввод)	ЗВН с закрытой автостоянкой на 2ед. техники. Шкаф управления и автоматики вытяжной установки дымоудаления В8
Установленная мощность, кВт	18,64	28,40	55,00	18,22	0,52	12,65	28,06	28,56	–	34,01	20,15	26,45	46,58
Расчетный ток линии, А	22,42	34,16	66,16	21,92	0,63	15,21	33,75	34,35	–	40,91	24,24	31,82	56,03
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 80	АВ 160	АВ 160	АВ 40	АВ 40	АВ 40	АВ 160	АВ 160	АВ 40	АВ 160	АВ 40	АВ 40	АВ 160
Переменная техническая характеристика аппарата	In=80A Ir=64A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=7x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=20A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40 A Ir=40 A Isd=4x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=96A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=1,5xIr tsd=0,1c	In=40 A tsd=0,1c	In=160A Ir=64A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=160A, Ir=104A Isd=3x Ir tsd=0,1c
Обозначение проводника	DC1.3N1	DC1.4N1	DCM1.5N	DCM1.6N	DC1.22N1	DCM1.8N	DCM1.9N	DCM1.10N1	–	DL1.1N1	DL1.2N1	DL1.3N1	DCM1.11N
Тип проводника	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0
Сечение проводника	5x16	5x95	5x25	5x16	5x25	5x16	5x35	5x35	–	5x16	5x16	5x16	5x35

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

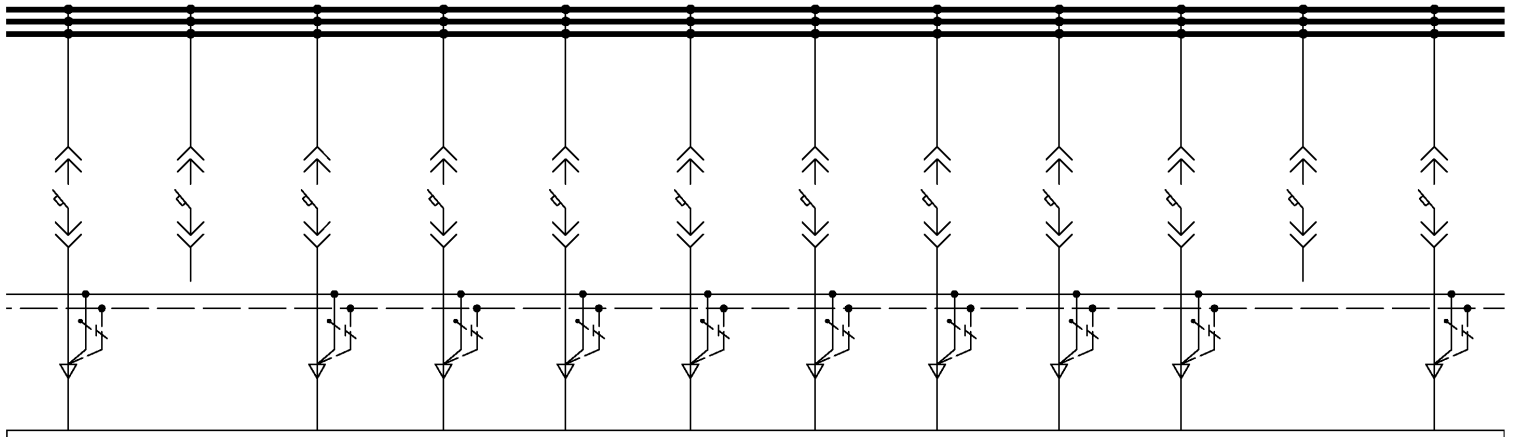
СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист	Листов
		2	12
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 1.			

Формат А3

Место стыка с листом 2 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 1."



Место стыка с листом 4 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 3."

	4С											
Обозначение потребителя	DC1.5N	–	DL1.4N	UI1.1N	UI1.2N	DCR1.2N	DCR1.3N	DCM1.12N	DC1.6N	DC1.7N	–	DCR1.4N
Обозначение коммутационного аппарата	Q4.1	Q4.2	Q4.3	Q4.4	Q4.5	Q4.6	Q4.7	Q4.8	Q4.9	Q4.10	Q4.11	Q4.12
Наименование присоединения	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное с ЗРУ 10 кВ N1 (рабочий ввод)	Резерв	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Шкаф гарантированного питания для серверов АСУ ТП (рабочий ввод)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Зарядно–подзарядный агрегат	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Зарядно–подзарядный агрегат	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное с ЗРУ 10 кВ N1 (отопление)	Обогрев приводов выключателей 500 кВ в ячейках W4C, W3C и LW3C (резервный ввод)	Охлаждение АТ2 (рабочий ввод)	Питание приводов выключателей 500 кВ в ячейках W4C, W3C и LW3C (рабочий ввод)	Питание приводов выключателя 500 кВ в ячейке LWC (резервный ввод)	Резерв	Обогрев приводов выключателя 500 кВ в ячейке LWC, приводов разъединителей 500 кВ и шкафов в ячейках LWC и АТ2 (рабочий ввод)
Установленная мощность, кВт	9,31	–	26,45	79,36	79,36	22,74	12,74	70,21	26,19	26,19	–	16,44
Расчетный ток линии, А	11,20	–	31,82	95,45	95,45	27,35	15,32	84,45	31,5	31,5	–	19,77
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 160	АВ 160	АВ 40	АВ 160	АВ 160	АВ 80	АВ 40	АВ 250	АВ 160	АВ 160	АВ 40	АВ 40
Переменная техническая характеристика аппарата	In=160A Ir=104A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=160 A Ir=112 A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=80 A Ir=52 A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=32A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=250A Ir=150A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=160A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=40A tsd=0,1c	In=40A Ir=32A Isd=2x Ir tsd=0,1c
Обозначение проводника	DC1.5N1	–	DL1.4N1	UI1.1N	UI1.2N	DCR1.2N	DCR1.3N1	DCM1.12N1	DC1.6N1	DC1.7N1	–	DCR1.4N1
Тип проводника	ВВГнг(А)–LS–1	–	ВВГнг(А)–LS–1	ВВГнг(А)–LS–1	ВВГнг(А)–LS–1	ВВГнг(А)–LS–1	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0
Сечение проводника	5x50	–	5x16	5x50	5x50	5x25	5x95	5x70	5x95	5x95	–	5x95

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

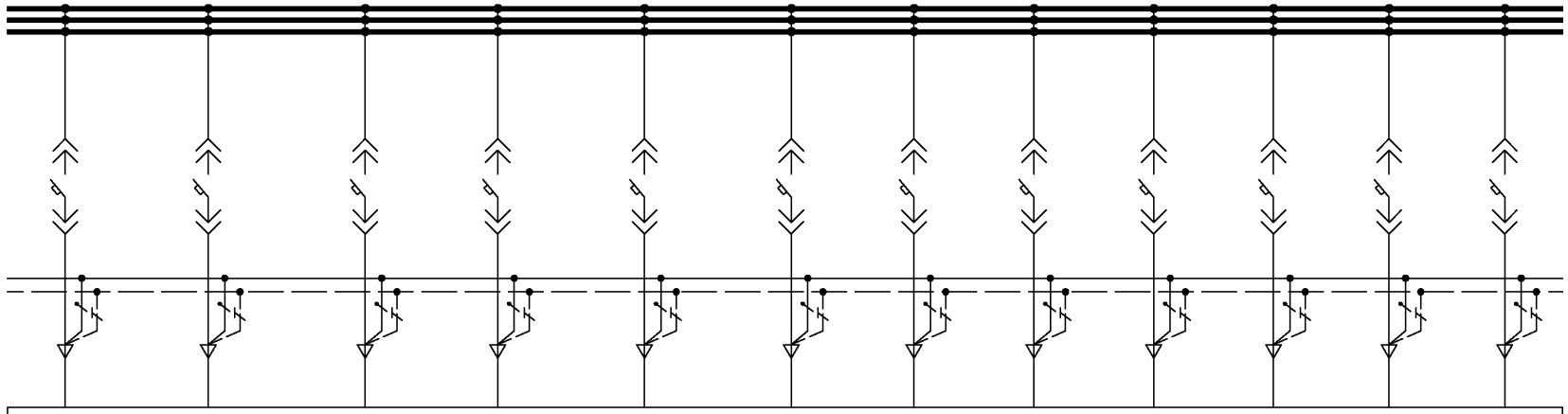
СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист	Листов
		3	12
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 2.			

Формат А3

Место стыка с листом 3 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 2."



Место стыка с листом 5 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 4."

	5С											
Обозначение потребителя	DS1.2N	DCM1.13N	DCM1.14N	UI1.3N	DCR1.5N	UI1.4N	DC1.8N	DC1.9N	DCM1.15N	DS1.3N	DCR1.6N	DCR1.7N
Обозначение коммутационного аппарата	Q5.1	Q5.2	Q5.3	Q5.4	Q5.5	Q5.6	Q5.7	Q5.8	Q5.9	Q5.10	Q5.11	Q5.12
Наименование присоединения	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Щиток рабочего освещения	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Шкаф управления приточной установкой П1.2 (резервная)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Шкаф управления приточной установкой П2.1 (рабочая)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Зарядно–подзарядный агрегат	Обогрев приводов выключателей, разъединителей и шкафов в ОРУ 220 кВ в ячейках W6E÷W9E, AT2, LWE, W11E, T4 (резервный ввод)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Зарядно–подзарядный агрегат	Питание приводов разъединителей 500 кВ в ячейках W4C, W3C, AT1 и LW3C (резервный ввод)	Питание приводов разъединителей 500 кВ в ячейках AT2 и LWC (рабочий ввод)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ (кондиционирование)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Щиток освещения	Обогрев приводов разъединителей 500 кВ в ячейках W4C и AT1 (рабочий ввод)	Обогрев приводов разъединителей 500 кВ и шкафов в ячейках W3C и LW3C) (резервный ввод)
Установленная мощность, кВт	26,80	18,23	27,19	79,36	67,43	79,36	3,25	3,25	35,21	14,77	30,29	34,94
Расчетный ток линии, А	32,23	21,92	32,7	95,45	81,11	95,45	3,90	3,90	42,35	17,77	36,43	42,02
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 40	АВ 40	АВ 80	АВ 160	АВ 160	АВ 160	АВ 40	АВ 40	АВ 160	АВ 40	АВ 80	АВ 80
Переменная техническая характеристика аппарата	In=40 А Ir=40 А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=40А Ir=40А Isd=3x Ir, tsd=0,1с	In=80 А Ir=60 А Isd=3x Ir tsd=0,1с	In=160А Ir=112А Isd=3x Ir tsd=0,1с	In=160А Ir=120А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=160А Ir=112А Isd=3x Ir tsd=0,1с	In=40А Ir=25А Isd=2x Ir tsd=0,1с	In=40А Ir=25А Isd=2x Ir tsd=0,1с	In=160А Ir=112А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=40А Ir=28А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=80А Ir=80А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=80А Ir=80А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с
Обозначение проводника	DS1.2N	DCM1.13N	DCM1.14N	UI1.3N	DCR1.5N1	UI1.4N	DC1.8N1	DC1.9N1	DCM1.15N	DS1.3N	DCR1.6N1	DCR1.7N1
Тип проводника	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0
Сечение проводника	5x16	5x25	5x35	5x50	5x70	5x50	5x35	5x35	5x50	5x16	5x95	5x95

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

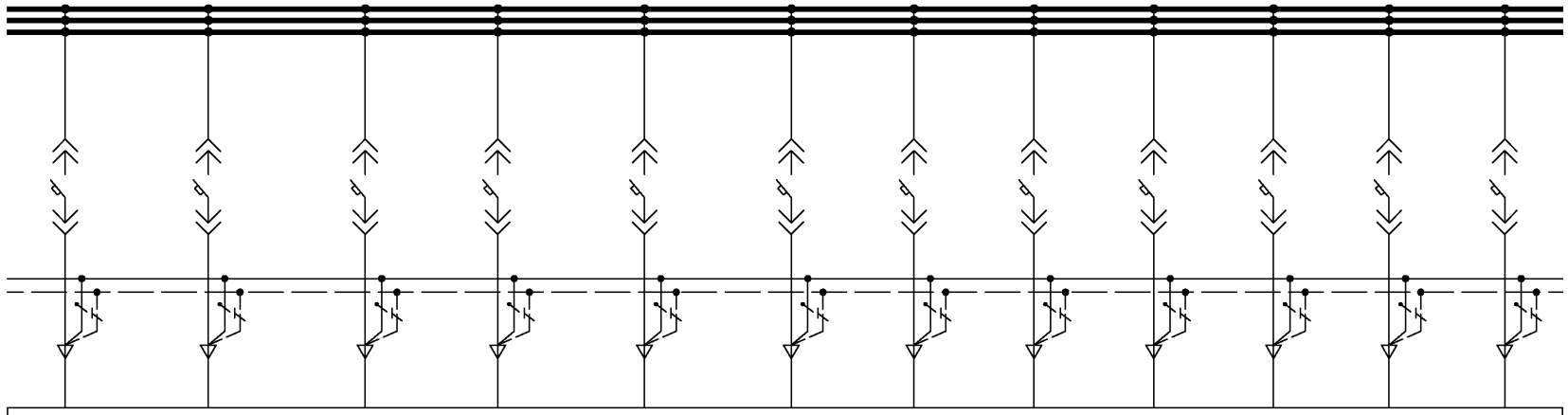
СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист	Листов
		4	12
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 3.			

Формат А3

Место стыка с листом 4 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 3."



Место стыка с листом 6 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 5."

	5С											
Обозначение потребителя	DS1.2N	DCM1.13N	DCM1.14N	UI1.3N	DCR1.5N	UI1.4N	DC1.8N	DC1.9N	DCM1.15N	DS1.3N	DCR1.6N	DCR1.7N
Обозначение коммутационного аппарата	Q5.1	Q5.2	Q5.3	Q5.4	Q5.5	Q5.6	Q5.7	Q5.8	Q5.9	Q5.10	Q5.11	Q5.12
Наименование присоединения	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Щиток рабочего освещения	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Шкаф управления приточной установкой П1.2 (резервная)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Шкаф управления приточной установкой П2.1 (рабочая)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Зарядно– подзарядный агрегат	Обогрев приводов выключателей, разъединителей и шкафов в ОРУ 220 кВ в ячейках W6E–W9E, AT2, LWE, W11E, T4 (резервный ввод)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Зарядно– подзарядный агрегат	Питание приводов разъединителей 500 кВ в ячейках W4C, W3C, AT1 и LW3C (резервный ввод)	Питание приводов разъединителей 500 кВ в ячейках AT2 и LWC (рабочий ввод)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ (кондиционирование)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Щиток освещения	Обогрев приводов разъединителей 500 кВ и шкафов в ячейках W4C и AT1 (рабочий ввод)	Обогрев приводов разъединителей 500 кВ и шкафов в ячейках W3C и LW3C) (резервный ввод)
Установленная мощность, кВт	26,80	18,23	27,19	79,36	67,43	79,36	3,25	3,25	35,21	14,77	30,29	34,94
Расчетный ток линии, А	32,23	21,92	32,7	95,45	81,11	95,45	3,90	3,90	42,35	17,77	36,43	42,02
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 40	АВ 40	АВ 80	АВ 160	АВ 160	АВ 160	АВ 40	АВ 40	АВ 160	АВ 40	АВ 80	АВ 80
Переменная техническая характеристика аппарата	In=40 А Ir=40 А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=40А Ir=40А Isd=3x Ir, tsd=0,1с	In=80 А Ir=60 А Isd=3x Ir tsd=0,1с	In=160А Ir=112А Isd=3x Ir tsd=0,1с	In=160А Ir=120А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=160А Ir=112А Isd=3x Ir tsd=0,1с	In=40А Ir=25А Isd=2x Ir tsd=0,1с	In=40А Ir=25А Isd=2x Ir tsd=0,1с	In=160А Ir=112А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=40А Ir=28А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=80А Ir=80А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=80А Ir=80А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с
Обозначение проводника	DS1.2N	DCM1.13N	DCM1.14N	UI1.3N	DCR1.5N1	UI1.4N	DC1.8N1	DC1.9N1	DCM1.15N	DS1.3N	DCR1.6N1	DCR1.7N1
Тип проводника	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0	ВВГнг(А)– LS–1,0
Сечение проводника	5x16	5x25	5x35	5x50	5x70	5x50	5x35	5x35	5x50	5x16	5x95	5x95

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

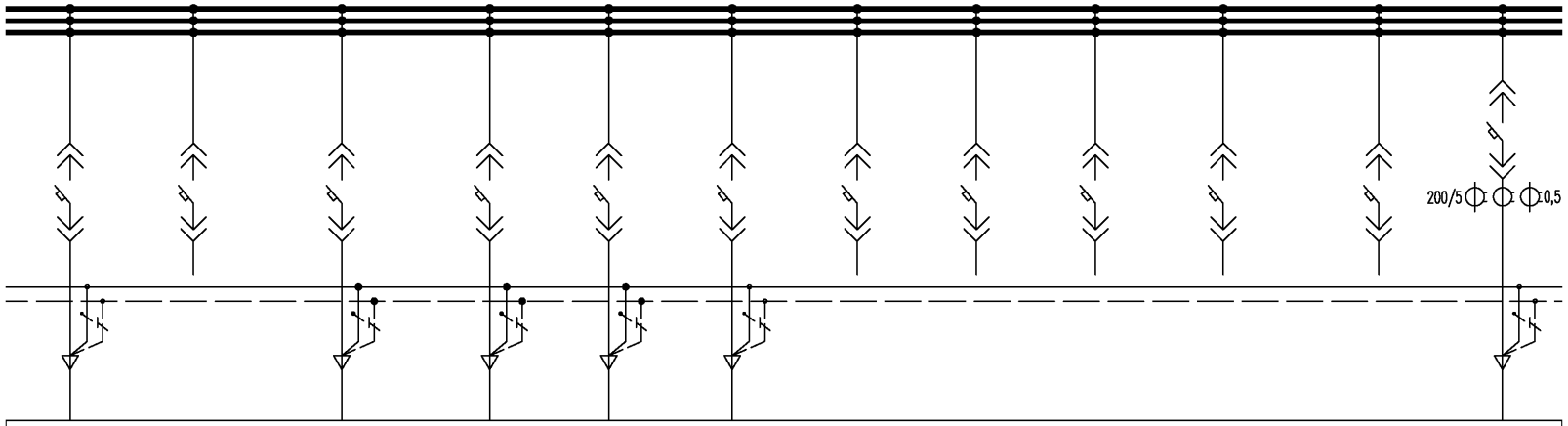
Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения

Стадия	Лист	Листов
	5	12

Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 4.

Формат А3

Место стыка с листом 5 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 4."



Место стыка с листом 7 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 6."

	6С											
Обозначение потребителя	DCM1.16	–	DC1.10N	DC1.11N	DC1.12N	DCM1.17N	–	–	–	–	–	DCM1.15N
Обозначение коммутационного аппарата	Q6.1	Q6.2	Q6.3	Q6.4	Q6.5	Q6.6	Q6.7	Q6.8	Q6.9	Q6.10	Q6.11	Q6.12
Наименование присоединения	Здание насосной станции автоматического пожаротушения. Шкаф управления насосами пожаротушения К1.1, К1.2 (резервный ввод)	Резерв	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное с ЗРУ 10 кВ N1. Щит распределительный (кондиционирование и вентиляция)	Здание КПЗ N3 (рабочий ввод)	Здание КПЗ N4 (резервный ввод)	Здание насосной станции автоматического пожаротушения (резервный ввод)	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Здание вспомогательного назначения. Щит хозяйственных нужд (ввод 1)
Установленная мощность, кВт	104,75	–	29,03	16,05	18,64	25,02	–	–	–	–	–	61,21
Расчетный ток линии, А	126,00	–	34,92	19,30	22,42	30,10	–	–	–	–	–	73,62
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 250	АВ 250	АВ 80	АВ 80	АВ 80	АВ 80	АВ 250	АВ 250	АВ 250	АВ 250	АВ 80	АВ 160
Переменная техническая характеристика аппарата	In=250 А Ir=200 А Isd=3x Ir tsd=0,1с	In=250А tsd=0,1с	In=80А Ir=60А Isd=2x Ir tsd=0,1с	In=80 А Ir=64А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=80А Ir=64А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=80А Ir=80А Isd=2x Ir tsd=0,1с	In=250А tsd=0,1с	In=250А tsd=0,1с	In=250А tsd=0,1с	In=250А tsd=0,1с	In=80А Ir=80А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с	In=160А Ir=128А Isd=1,5x Ir tsd=0,1с
Обозначение проводника	DCM1.16N1	–	DC1.10N	DC1.11N1	DC1.12N1	DCM1.17N1	–	–	–	–	–	DC1.15N1
Тип проводника	ВВГЭнг(А)–FRLS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	–	–	–	–	ВВГнг(А)–LS–1,0
Сечение проводника	5х95	–	5х35	5х16	5х16	5х35	–	–	–	–	–	5х50

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

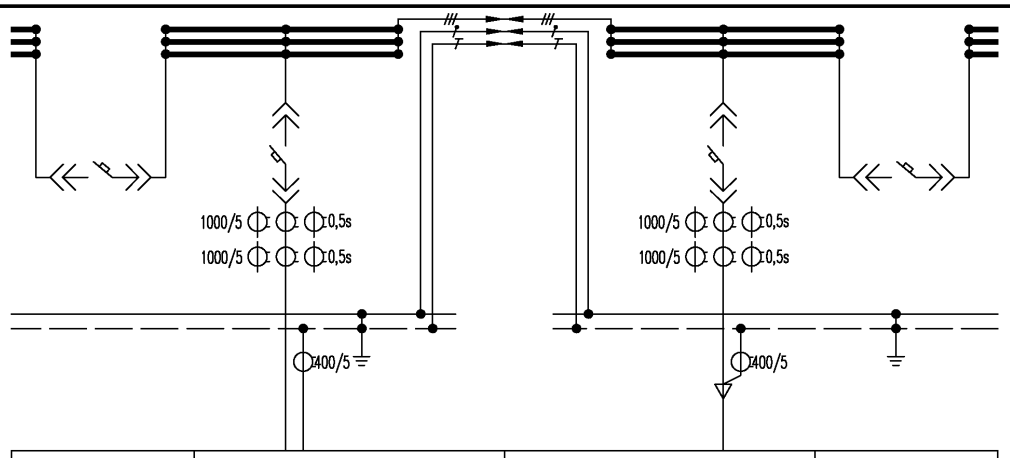
СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист	Листов
		6	12
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 5.			

Формат А3

Место стыка с листом 6 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 5."



Место стыка с листом 8 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 7."

	7С	8С		9С		10С
Обозначение потребителя	–	TR1.3N		GN1.4N		–
Обозначение коммутационного аппарата	Q7.1	Q8.1		Q9.1		Q10.1
Наименование присоединения	Секционный выключатель	Ввод от трансформатора собственных нужд N3	Шинный мост	Шинный мост	Ввод от ДГУ	Секционный выключатель
Установленная мощность, кВт	–	794	–	–	794	794
Расчетный ток линии, А	954,5	954,5	–	–	954,5	954,5
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 1250	АВ 1250	–	–	АВ 1250	АВ 1250
Переменная техническая характеристика аппарата	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2c	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2c	–	–	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2c	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2c
Обозначение проводника	–	TR3.1N	AZO1.4N	AZO1.3N	GN1.4N	–
Тип проводника	–	ШМЛ	ШМЛ	ШМЛ	ВВГнг(А)–LS–1,0	–
Сечение проводника	–	60х10	60х10	60х10	4х(4х185)	–

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

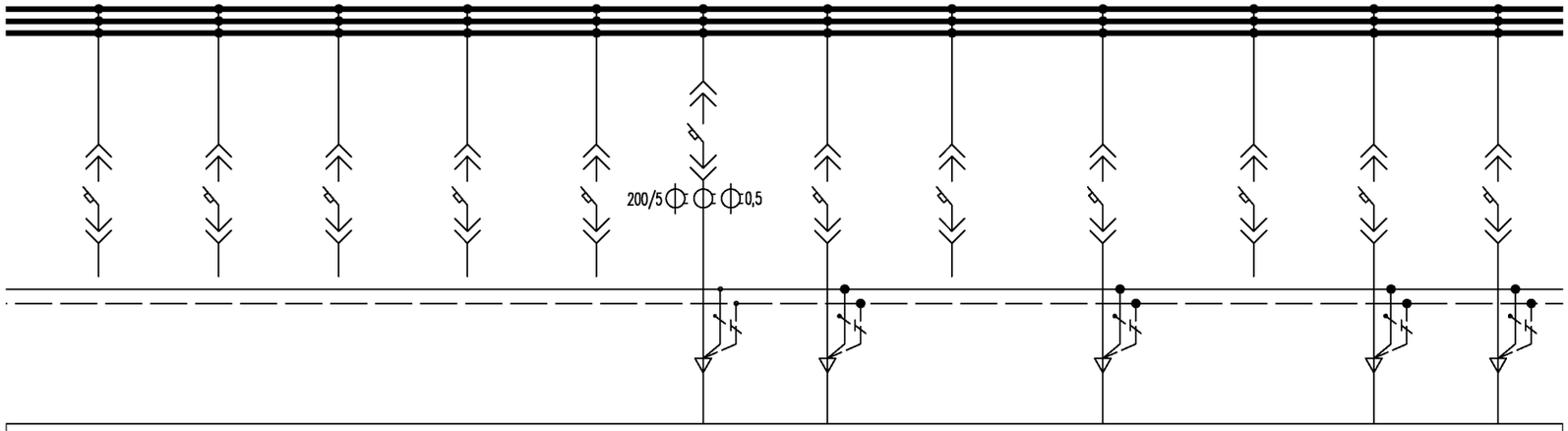
СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист	Листов
		7	12
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 6.			

Формат А3

Место стыка с листом 7 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 6."



Место стыка с листом 9 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 8."

	11С											
Обозначение потребителя	–	–	–	–	–	DC1.15N	DCM1.17N	–	DC1.18N	–	DC1.19N	DCM1.16N
Обозначение коммутационного аппарата	Q11.1	Q11.2	Q11.3	Q11.4	Q11.5	Q11.6	Q11.7	Q11.8	Q11.9	Q11.10	Q11.11	Q11.12
Наименование присоединения	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Резерв	Здание вспомогательного назначения. Щит хозяйственных нужд (ввод 2)	Здание насосной станции автоматического пожаротушения (рабочий ввод)	Резерв	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное с ЗРУ 10 кВ N1. Щит распределительный (кондиционирование и вентиляция)	Резерв	Шкаф собственных нужд ДГУ	Здание насосной станции автоматического пожаротушения. Шкаф управления насосами пожаротушения К1.1 и К1.2 (рабочий ввод)
Установленная мощность, кВт	–	–	–	–	–	61,21	25,02	–	45,04	–	31,49	104,75
Расчетный ток линии, А	–	–	–	–	–	73,62	30,10	–	54,17	–	37,88	126,0
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 80	АВ 160	АВ 160	АВ 160	АВ 40	АВ 160	АВ 80	АВ 160	АВ 80	АВ 160	АВ 80	АВ 250
Переменная техническая характеристика аппарата	In=80A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=32A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=128A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=160A tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=160A tsd=0,1c	In=80A Ir=60A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=250A Ir=200A Isd=3x Ir tsd=0,1c
Обозначение проводника	–	–	–	–	–	DC1.15N2	DCM1.17N2	–	DC1.18N	–	DC1.19N	DCM1.16N2
Тип проводника	–	–	–	–	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГЭнг(А)–FRLS–1,0
Сечение проводника	–	–	–	–	–	5x50	5x35	–	5x35	–	5x16	5x95

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

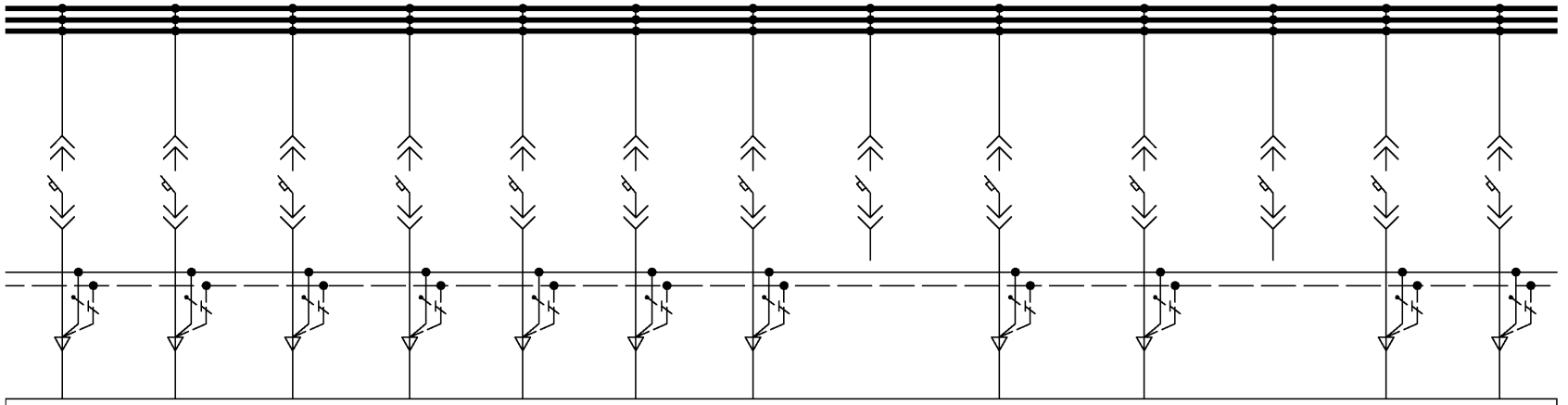
СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист	Листов
		8	12
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 7.			

Формат А3

Место стыка с листом 8 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 7."



Место стыка с листом 10 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 9."

	12С												
Обозначение потребителя	DCR1.7N	DCR1.6N	DC1.20N	DC1.11N	DC1.12N	DC1.9N	DC1.8N	–	DCR1.4N	DC1.1N	–	DC1.2N	DCM1.22N
Обозначение коммутационного аппарата	Q12.1	Q12.2	Q12.3	Q12.4	Q12.5	Q12.6	Q12.7	Q12.8	Q12.9	Q12.10	Q12.11	Q12.12	Q12.13
Наименование присоединения	Обогрев приводов разъединителей 500 кВ и шкафов в ячейках W3C и LW3C (рабочий ввод)	Обогрев приводов разъединителей 500 кВ и шкафов в ячейках W4C и AT1 (резервный ввод)	Здание ЗРУ 10 кВ N2. Панель автоматики обогрева модульного здания (освещение, отопление и вентиляция)	Здание КПЗ N3 (резервный ввод)	Здание КПЗ N4 (рабочий ввод)	Питание приводов разъединителей 500 кВ в ячейках AT2 и LWC (резервный ввод)	Питание приводов разъединителей 500 кВ в ячейках W4C, W3C, AT1 и LW3C (рабочий ввод)	Резерв	Обогрев приводов выключателя 500 кВ в ячейке LWC, приводов разъединителей 500 кВ и шкафов в ячейках LWC и AT2 (резервный ввод)	Обогрев приводов выключателей, разъединителей и шкафов в ОРУ 220 кВ в ячейках AT1, QB1E, TV1E, TV2E, TVB1E, W1E, OC1E (рабочий ввод)	Резерв	Здание КПЗ N1 (рабочий ввод)	ЗВН с закрытой автостоянкой на 2ед. техники. Шкаф управления и автоматики вытяжной установки дымоудаления В9
Установленная мощность, кВт	34,93	30,29	6,07	16,05	18,64	3,24	3,25	–	16,44	29,93	–	13,58	46,58
Расчетный ток линии, А	42,02	36,43	7,3	19,3	22,42	3,9	3,9	–	19,77	33,32	–	16,34	56,03
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 80	АВ 80	АВ 40	АВ 80	АВ 80	АВ 40	АВ 40	АВ 160	АВ 40	АВ 80	АВ 40	АВ 80	АВ 160
Переменная техническая характеристика аппарата	In=80A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=32A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=64A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=64A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=25A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=40A, Ir=25A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=160A tsd=0,1c	In=40A Ir=32A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=56A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A tsd=0,1c	In=80A Ir=64A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=3x Ir tsd=0,1c
Обозначение проводника	DCR1.7N2	DCR1.6N2	DC1.20N	DC1.11N2	DC1.12N2	DC1.9N2	DC1.8N2	–	DCR1.4N2	DC1.1N2	–	DC1.2N2	DCM1.22N
Тип проводника	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0
Сечение проводника	5x95	5x95	5x25	5x16	5x16	5x35	5x35	–	5x95	5x70	–	5x16	5x35

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

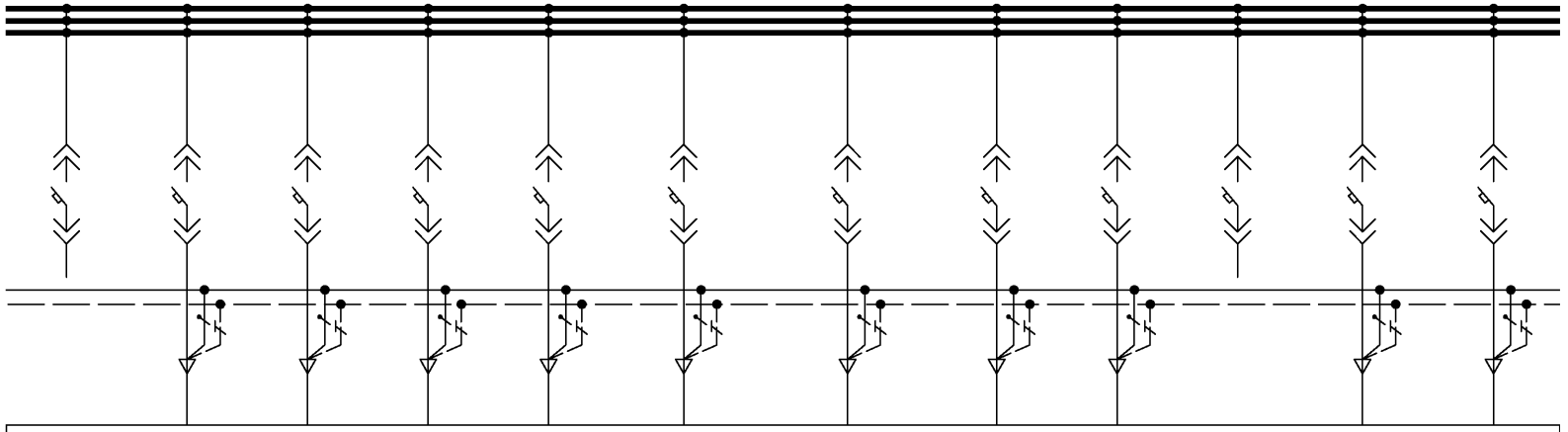
СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист	Листов
		9	12
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 8.			

Формат А3

Место стыка с листом 9 "Приложение Г. Пример схема электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 8."



Место стыка с листом 11 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 10."

	13С											
Обозначение потребителя	–	DCR1.3N	DC1.7N	DC1.6N	DCM1.12N	DCM1.23N	DCM1.24N	UI1.5N	UI1.6N	–	DL1.3N	DL1.2N
Обозначение коммутационного аппарата	Q13.1	Q13.2	Q13.3	Q13.4	Q13.5	Q13.6	Q13.7	Q13.8	Q13.9	Q13.10	Q13.11	Q13.12
Наименование присоединения	Резерв	Обогрев приводов выключателей 500 кВ в ячейках W4C, W3C и LW3C (рабочий ввод)	Питание приводов выключателя 500 кВ в ячейке LWC (рабочий ввод)	Питание приводов выключателей 500 кВ в ячейках W4C, W3C и LW3C (резервный ввод)	Охлаждение АТ2 (резервный ввод)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Шкаф управления приточной установкой П1.1 (рабочая)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Шкаф управления приточной установкой П2.2 (резервная)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Зарядно–подзарядный агрегат	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Зарядно–подзарядный агрегат	Резерв	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Шкаф гарантированного питания для серверов АСУ ТП (рабочий ввод)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ ШГП (шкаф гарантированного питания) для видеонаблюдения в помещении серверной (резервный ввод)
Установленная мощность, кВт	–	12,74	26,19	12,74	70,21	18,22	27,19	79,36	79,36	–	26,48	20,15
Расчетный ток линии, А	–	15,32	31,5	31,5	84,45	21,92	32,70	95,45	95,45	–	31,82	24,24
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 250	АВ 40	АВ 160	АВ 160	АВ 250	АВ 40	АВ 80	АВ 160	АВ 160	АВ 250	АВ 40	АВ 40
Переменная техническая характеристика аппарата	In=250A tsd=0,1c	In=40A Ir=32A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=160A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=250A Ir=150A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=60A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=250A tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=3x Ir tsd=0,1c
Обозначение проводника	–	DCR1.3N	DC1.7N2	DC1.6N2	DCM1.12N2	DCM1.23N	DCM1.24N	UI1.5N	UI1.6N	–	DL1.3N2	DL1.2N2
Тип проводника	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0
Сечение проводника	–	5x95	5x95	5x95	5x70	5x25	5x35	5x50	5x50	–	5x16	5x16

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

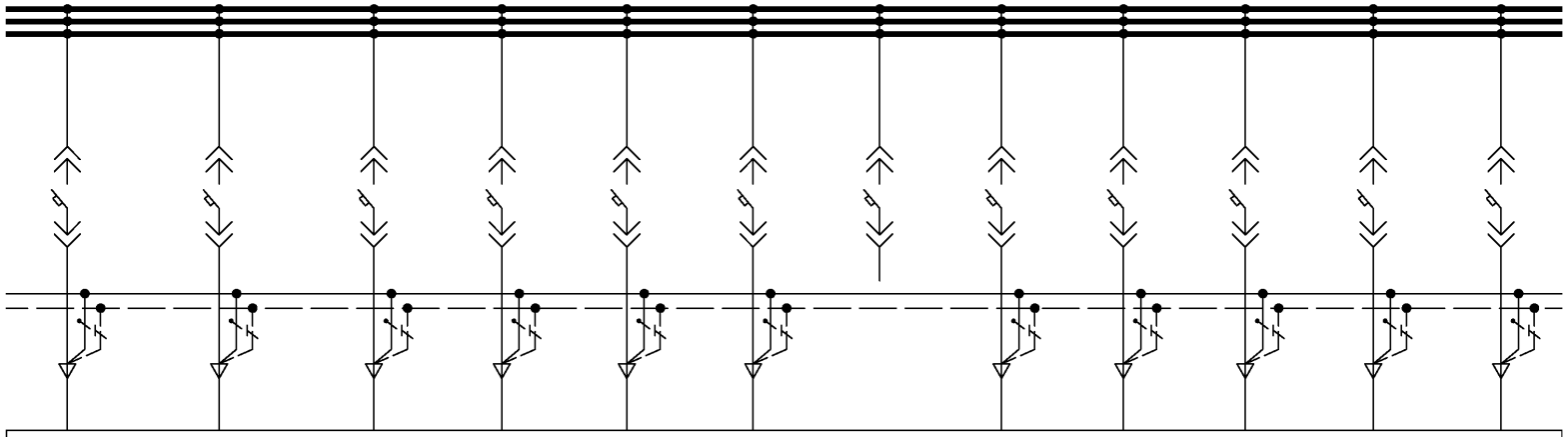
Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения

Стадия	Лист	Листов
	10	12

Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 9.

Формат А3

Место стыка с листом 10 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 9."



Место стыка с листом 12 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Окончание."

	14С											
Обозначение потребителя	DL1.1N	DCR1.5N	UI1.7N	UI1.8N	DCR1.9N	DL1.4N	–	DCM1.25N	DCM1.26N	DC1.21N	DC1.4N	DC1.3N
Обозначение коммутационного аппарата	Q14.1	Q14.2	Q14.3	Q14.4	Q14.5	Q14.6	Q14.7	Q14.8	Q14.9	Q14.10	Q14.11	Q14.12
Наименование присоединения	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Шкаф с АВР для питания аппаратуры связи в помещении аппаратной связи (рабочий ввод)	Обогрев приводов выключателей, разъединителей и шкафов в ОРУ 220 кВ в ячейках W6E÷W9E, AT2, LWE, W11E, T4 (рабочий ввод)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Зарядно–подзарядный агрегат	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное со ЗРУ 10 кВ N1. Зарядно–подзарядный агрегат	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Щит распределительный (отопление)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Шкаф гарантированного питания для серверов АСУ ТП (резервный ввод)	Резерв	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Шкаф управления приточной установкой П2.1 (рабочая)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Шкаф управления приточной установкой П1.2 (резервная)	Питание приводов разъединителей 220 кВ в ячейках W6E W9E, AT2, LWE, W11E, T4 (рабочий ввод)	Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ (рабочий ввод)	Здание КПЗ N2 (рабочий ввод)
Установленная мощность, кВт	34,01	67,43	79,36	79,36	70,10	26,45	–	18,22	55,00	8,1	28,40	18,64
Расчетный ток линии, А	40,91	81,11	95,45	95,45	84,32	31,82	–	21,92	66,16	0,63	24,09	22,42
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 160	АВ 160	АВ 160	АВ 160	АВ 160	АВ 40	АВ 40	АВ 40	АВ 160	АВ 40	АВ 160	АВ 80
Переменная техническая характеристика аппарата	In=160A Ir=64A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=120A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=40A tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=7x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=40 A Ir=20A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=64A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c
Обозначение проводника	DL1.1N2	DCR1.5N2	UI1.7N	UI1.8N	DCR1.9N	DL1.4N2	–	DCM1.25N2	DCM1.26N	DC1.21N2	DC1.4N2	DC1.3N2
Тип проводника	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0
Сечение проводника	5x16	5x70	5x50	5x50	5x50	5x16	–	5x16	5x25	5x25	5x95	5x16

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

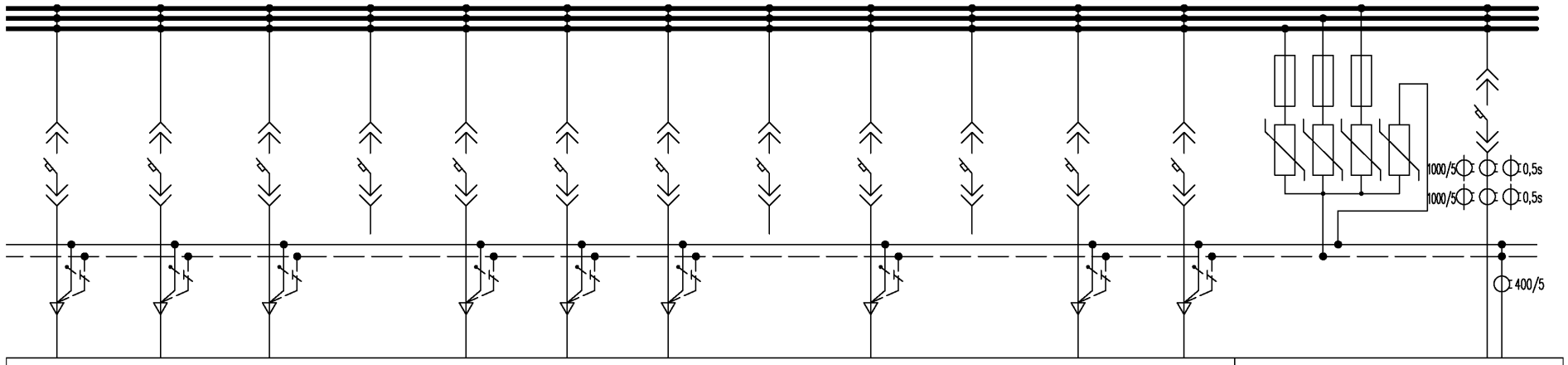
СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист	Листов
		11	12
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 10.			

Формат А3

Место стыка с листом 11 "Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 10."



	15С												16С	
Обозначение потребителя	DCM1.10N	DCR1.10N	DC1.22N	–	DY1.3N	DZ1.1N	DCM1.3N	–	DC1.5N	–	DC1.23N	DC1.24N	FV1.2N	TN1.2N
Обозначение коммутационного аппарата	Q15.1	Q15.2	Q15.3	Q15.4	Q15.5	Q15.6	Q15.7	Q15.8	Q15.9	Q15.10	Q15.11	Q15.12	–	Q16.1
Наименование присоединения	Охлаждение трансформатора плавки гололеда Т4 (рабочий ввод)	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное с ЗРУ 10 кВ N1. Щит распределительный (отопление)	Питание приводов выключателей 220 кВ в ячейках W6E-W9E, AT2, LWE, W11E, T4 (рабочий ввод)	Резерв	Освещение ОРУ 500 кВ. Здание ОПУ, совмещенное с РЩ–220 кВ. Щиток освещения	Охранное освещение и дополнительное охранное освещение. Проходная. Щиток освещения (резервный ввод)	Охлаждение АТ1 (рабочий ввод)	Резерв	Здание РЩ–500 кВ, совмещенное с ЗРУ 10 кВ N1. (рабочий ввод)	Резерв	Питание приводов разъединителей 220 кВ в ячейках АТ1, QB1E, W1E, OC1E (резервный ввод)	Питание приводов выключателей 220 кВ в ячейках АТ1, QB1E, W1E, OC1E (резервный ввод)	Комбинированный УЗИП I+II класса	Ввод от трансформатора собственных нужд N2
Установленная мощность, кВт	28,56	9,31	23,00	–	35,20	10,49	76,06	–	9,31	–	0,52	21,20	–	794
Расчетный ток линии, А	34,35	25,07	25,50	–	42,34	11,65	84,45	–	8,8	–	0,63	25,5	–	954,5
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	АВ 160	АВ 80	АВ 160	АВ 160	АВ 80	АВ 40	АВ 250	АВ 40	АВ 160	АВ 80	АВ 40	АВ 160	–	АВ 1250
Переменная техническая характеристика аппарата	In=160A Ir=104A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=60A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=160 A Ir=104 A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=20A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=250A Ir=150A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A tsd=0,1c	In=40 A Ir=20A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=104A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	–	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2c
Обозначение проводника	DCM1.10N2	DCR1.10N	DC1.22N2	–	DY1.3N	DZ1.1N2	DCM1.3N2	–	DC1.5N2	–	DC1.23N2	DC1.24N2	–	TN1.2N
Тип проводника	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ВВГнг(А)–LS–1,0	ВВГнг(А)–LS–1,0	–	ШММ
Сечение проводника	5x35	5x25	5x70	–	5x50	5x50	5x70	–	5x50	–	5x25	5x70	–	60x10

Условные обозначения:

In – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

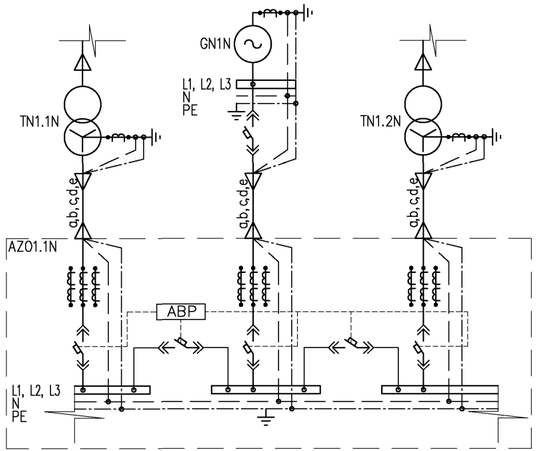
СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

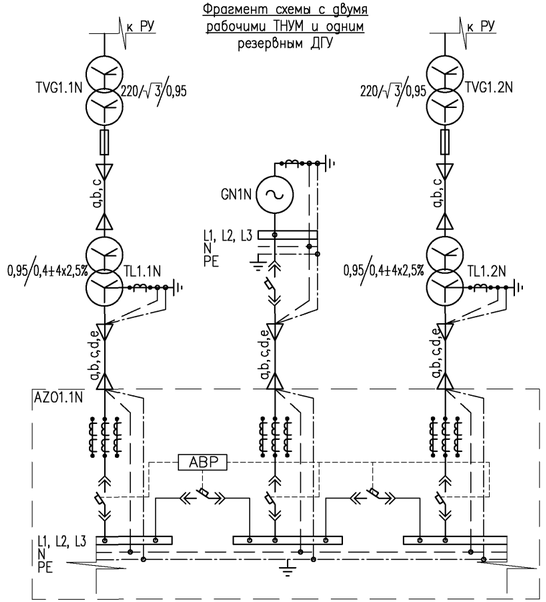
Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия	Лист	Листов
		12	12
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Окончание.			

Формат А3

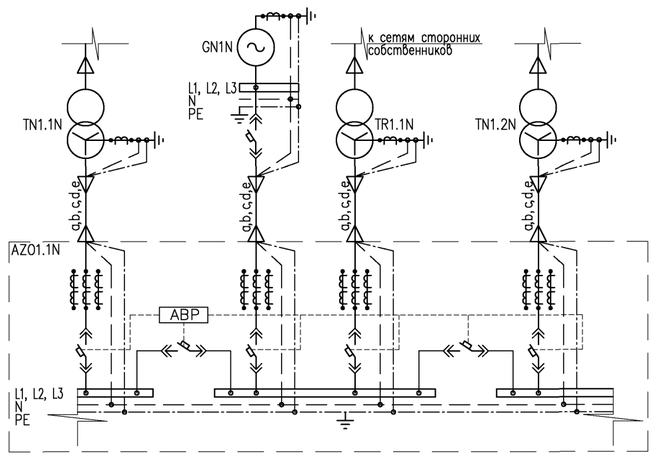
Фрагмент схемы с двумя рабочими ТСН и одним резервным ДГУ



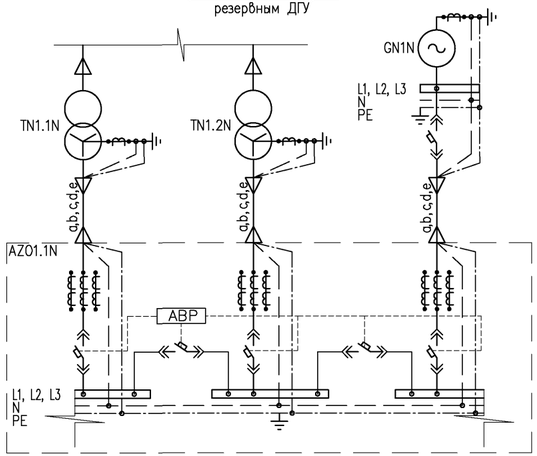
Фрагмент схемы с двумя рабочими ТНУМ и одним резервным ДГУ



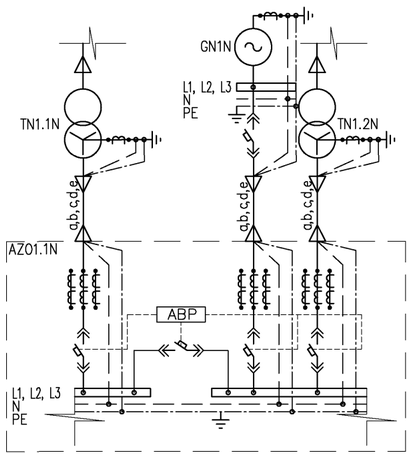
Фрагмент схемы с двумя рабочими ТСН, резервным ТСН и одним резервным ДГУ



Фрагмент схемы с двумя рабочими ТСН и одним резервным ДГУ



Фрагмент схемы с двумя рабочими ТСН и одним резервным ДГУ



Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

СТО XXXXXXXX-XX.XXX.XX.XXX-2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

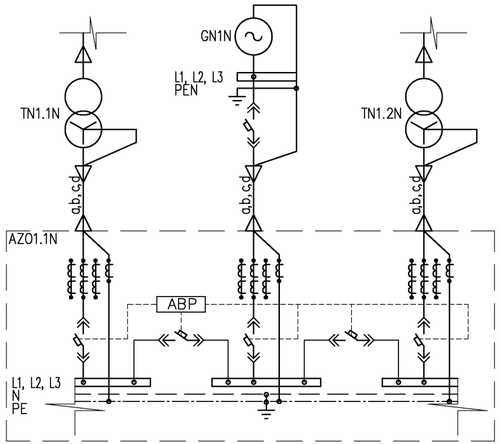
Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения

Стадия	Лист	Листов
	1	1

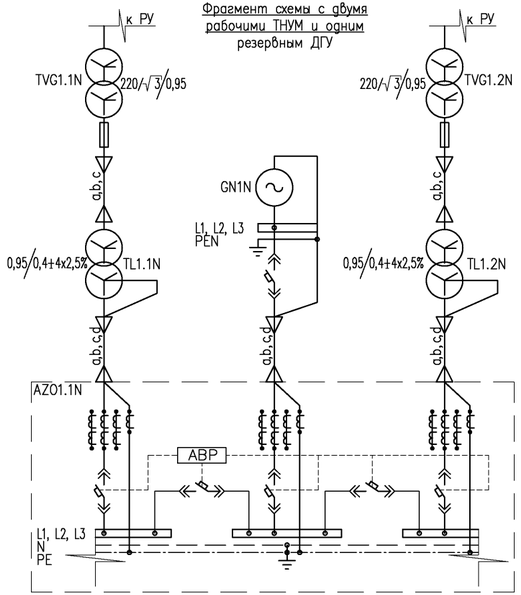
Приложение Д. Примеры схем питания системы СН. Система заземления TN-S.

3xA4

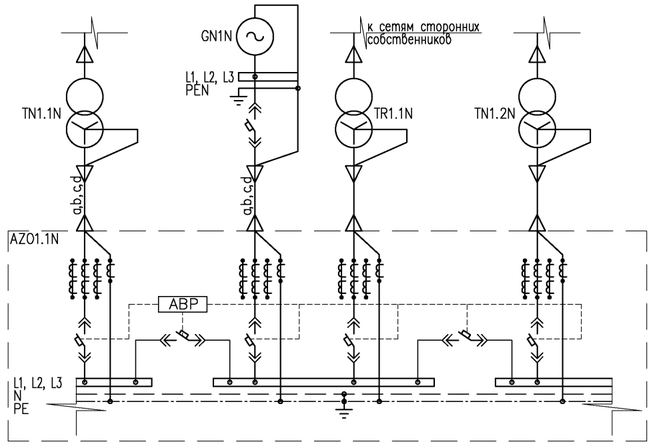
Фрагмент схемы с двумя рабочими ТСН и одним резервным ДГУ



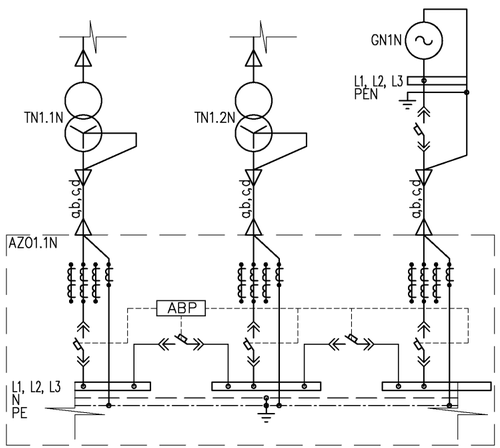
Фрагмент схемы с двумя рабочими ТНУМ и одним резервным ДГУ



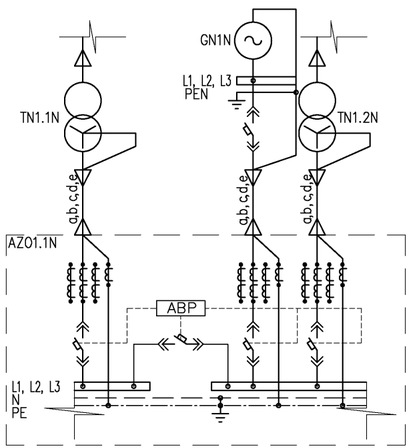
Фрагмент схемы с двумя рабочими ТСН, резервным ТСН и одним резервным ДГУ



Фрагмент схемы с двумя рабочими ТСН и одним резервным ДГУ



Фрагмент схемы с двумя рабочими ТСН и одним резервным ДГУ



Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

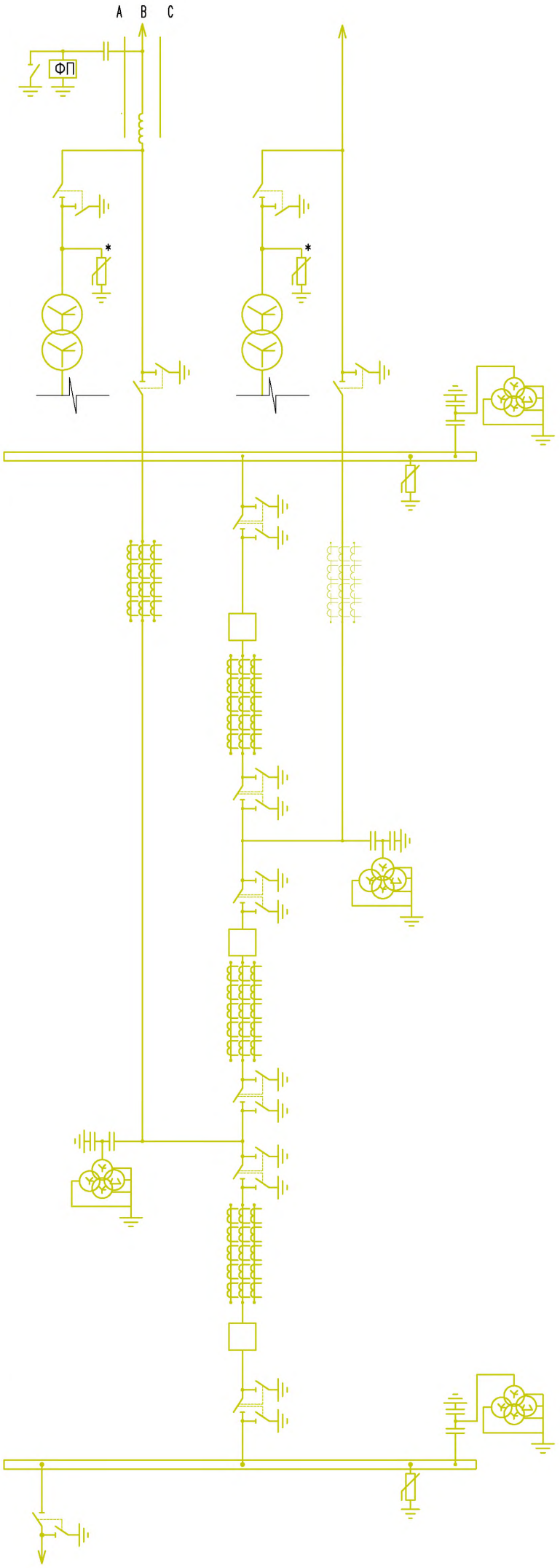
Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

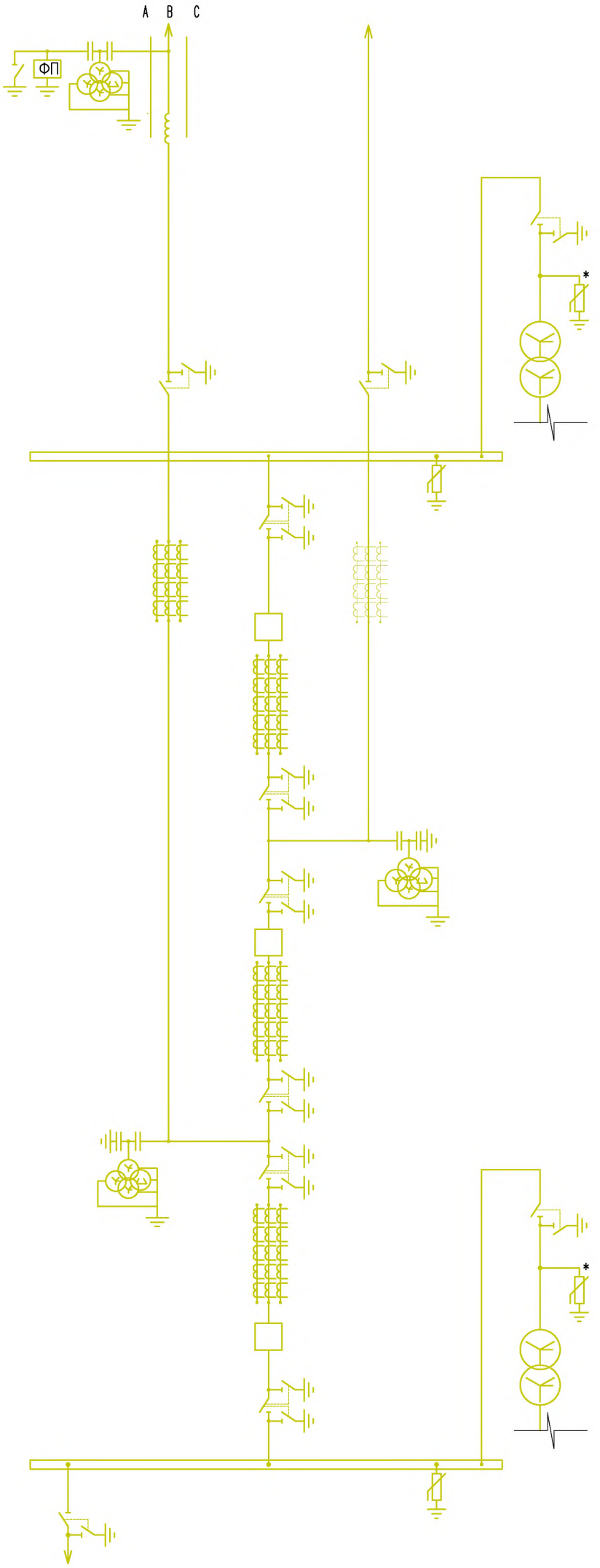
Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения

Стадия	Лист	Листов
	1	1

Приложение Е. Примеры схем питания системы СН. Система заземления TN–C–S.

3xA4

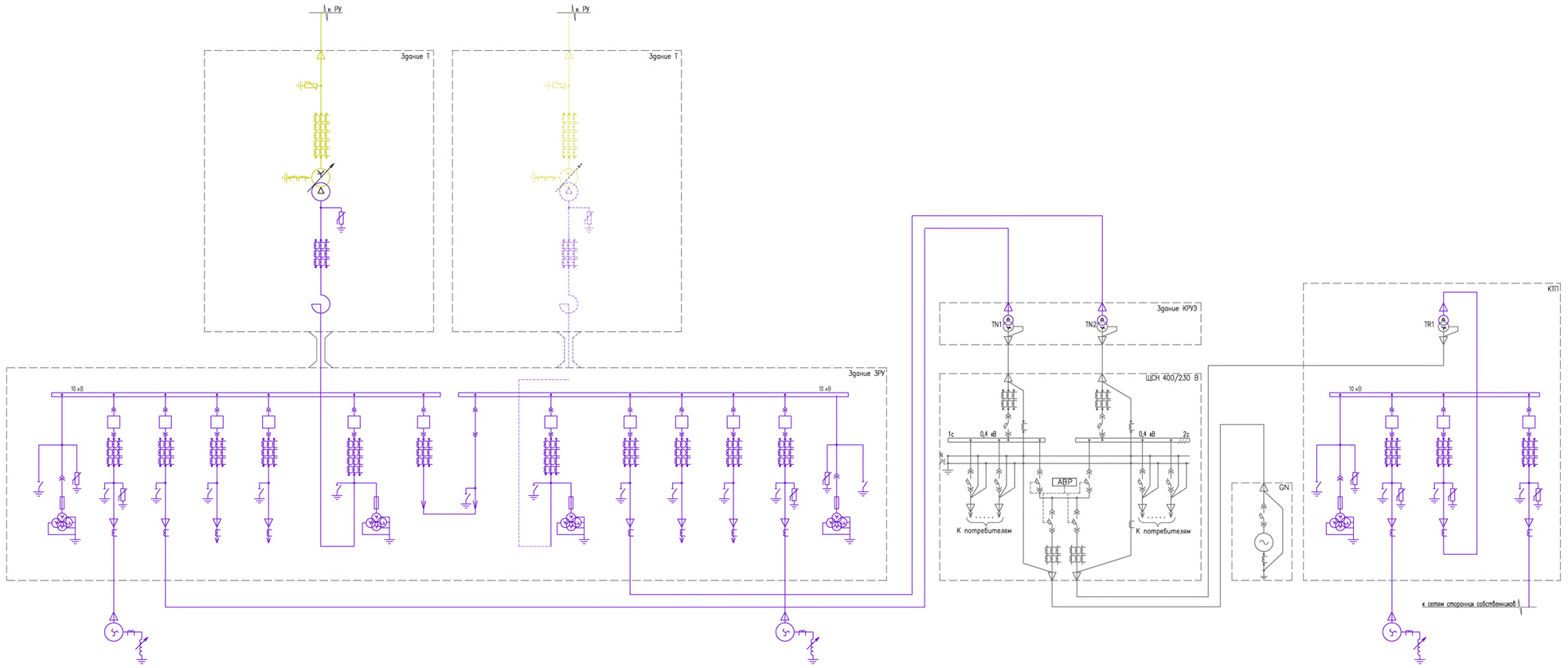




* – необходимость установки ОПН уточняется при разработке проектной документации.

						СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018	
						Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС	
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Алексеев Д.О.				Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Стадия: — / Лист: 1 / Листов: 1
						Приложение Ж. Примеры подключения ТНУМ к сети 220 кВ.	

310x460



Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

СТО XXXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения

Стадия	Лист	Листов
	1	1

Приложение 3. Пример электрической схема питания СН при установке одного трансформатора.

1005x360

Обозначение потребителя	Наименование потребителя	Единичная номинальная мощность	Количество		Суммарная номинальная мощность потребителей находящихся в работе	η, о.е.	cos ф	tg ф	Расчетная нагрузка						Классификация собственных нужд по ответственности	Классификация собственных нужд по длительности включения
									Лето			Зима				
			Рабочих	Резервных					Коэффициент спроса	Активная мощность	Реактивная мощность	Коэффициент спроса	Активная мощность	Реактивная мощность		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Итого																

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.		Алексеев Д.О.			

СТО XXXXXXX–XX.XXX.XX.XXX–2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС

Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения

Стадия	Лист	Листов
	1	1

Приложение И. Сводная таблица нагрузок системы СН.

Библиография

1. СТО 56947007-29.240.10.248-2017 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС), ПАО «ФСК ЕЭС».
2. СТО 56947007- 29.120.40.093-2011 Руководство по проектированию систем оперативного постоянного тока (СОПТ) ПС ЕНЭС. Типовые проектные решения, ОАО «ФСК ЕЭС».
3. СТО 56947007-25.040.40.226-2016 Общие технические требования к АСУТП ПС ЕНЭС. Основные требования к программно-техническим средствам и комплексам, ПАО «ФСК ЕЭС».
4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ): Глава 1.2. Электроснабжение и электрические сети (Издание седьмое) Приказ Минэнерго России от 08.07.2002 № 204; Глава 1.9. Изоляция электроустановок (Издание седьмое) Приказ Минэнерго России от 08.07.2002 № 204; Глава 2.5. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ (Издание седьмое) Приказ Минэнерго России от 20.05.2003 № 197; Глава 3.2. Релейная защита (Издание шестое) Приказ Минэнерго СССР от 30.05.1979; Глава 4.2. Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ (Издание седьмое) Приказ Минэнерго России от 20.06.2003 № 242).
5. СО 153-34.09.101-94 Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении (с изменением № 1).
6. МЭК 61850-8-1(2011) Сети связи и системы автоматизации энергосистем общего пользования. Часть 8-1. Схема распределения особой услуги связи (SCSM). Схема распределения для производственной системы модульной конструкции MMS (ISO 9506-1 и ISO 9506-2) и по ISO/IEC 8802-3 (IEC 61850-8-1(2011) Communication networks and systems for power utility automation - Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) - Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3).
7. СТО 56947007-29.240.10.256-2018 Технические требования к аппаратно-программным средствам и электротехническому оборудованию ЦПС, ПАО «ФСК ЕЭС».
8. СТО 56947007-29.240.01.244-2017 Нормы точности измерений режимных и технологических параметров, измеряемых на объектах ПАО «ФСК ЕЭС». Методические указания по определению метрологических характеристик измерительных каналов и комплексов (с изменениями от 31.07.2018), ПАО «ФСК ЕЭС».
9. СТО 56947007-29.200.15.209-2015 Устройства сбора и передачи данных автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Типовые технические требования, ОАО «ФСК ЕЭС».
10. СТО 56947007-29.240.01.195-2014 Типовые технические требования к измерениям, средствам измерений и их метрологическому обеспечению, ОАО «ФСК ЕЭС».
11. СТО 56947007-29.240.126-2012 Типовой порядок организации и проведения метрологического обеспечения информационно - измерительных систем в ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «ФСК ЕЭС».

gost.e-ecolog.ru