
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

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 организаций – 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: yaga-na@fsk-ees.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 ЦСН;

- 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 отдельно устанавливаемого щита ХН, подключенного к ТХН. В том случае, если есть необходимость подключения щита ХН к системе СН, а также при условии, что расчетная мощность щита ХН настолько мала, что не целесообразна установка отдельного ТХН - допускается осуществлять подключение щита ХН 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 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 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/Y_n-11;
- в случае необходимости ограничения тока однофазного КЗ с целью повышения устойчивости коммутационной аппаратуры Y/Y_n-0;
- для повышения чувствительности защит от однофазных КЗ в сети НН Y/Z_n-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 РЕ 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 РЕ 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 мм² 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 °С (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

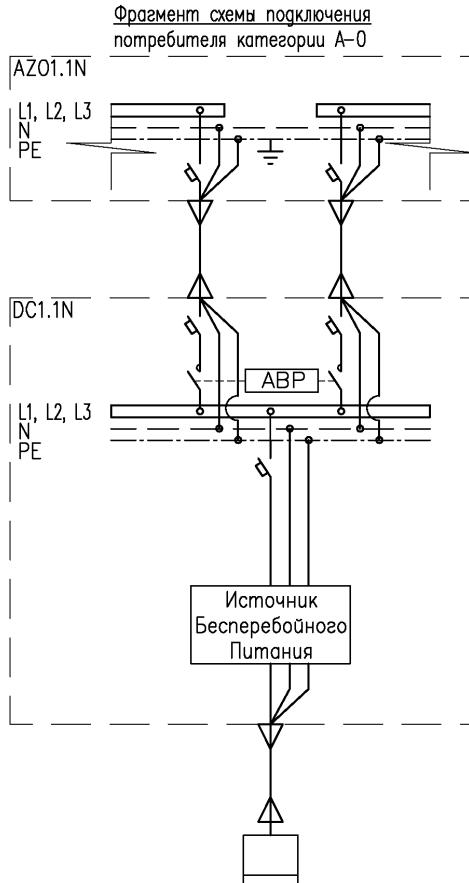
DZ	Щиток охранного освещения
Вспомогательное оборудование:	
DCW	Шкаф сварочный
DCM	Шкаф управления
M	Привод выключателя или разъединителя
FV	УЗИП
UI	Зарядное устройство
GEE	Блок аварийного освещения

2. Обозначение кабелей системы СН производится следующим образом:

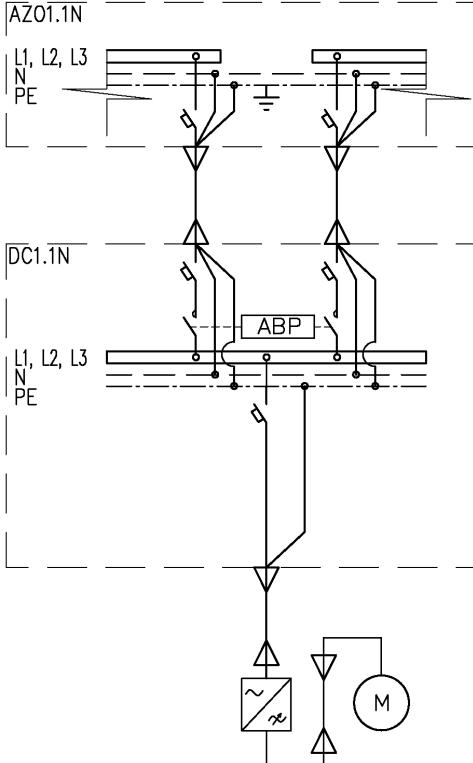
XXXXXX.XX X
1 2

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

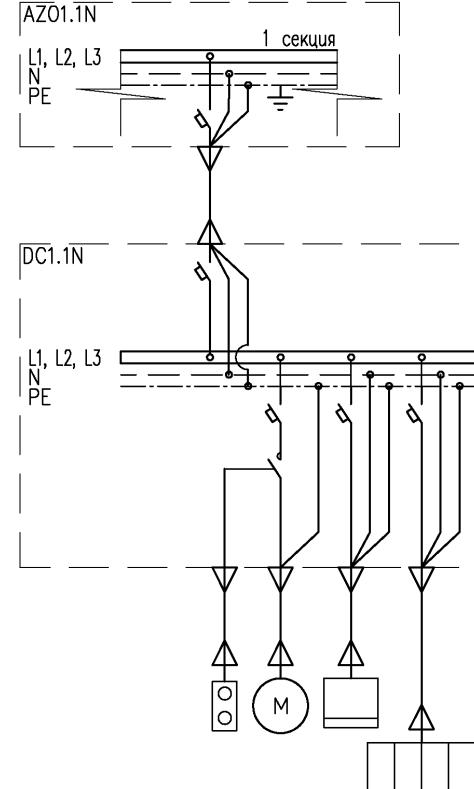
- в позиции 2 указывается индекс кабеля арабскими цифрами в случае прокладки нескольких кабелей к одному электротехническому устройству системы СН.



Фрагмент схемы подключения потребителя категории А-1



Фрагмент схемы подключения потребителя категории А-2



AZ01.2N

L1, L2, L3
N
PE

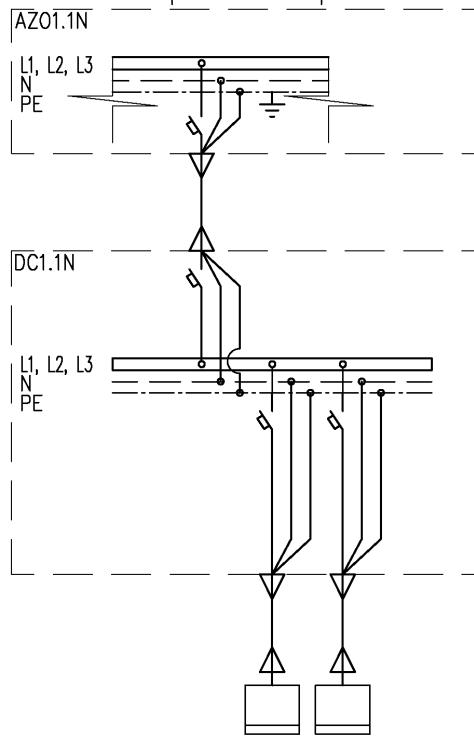
2 секция

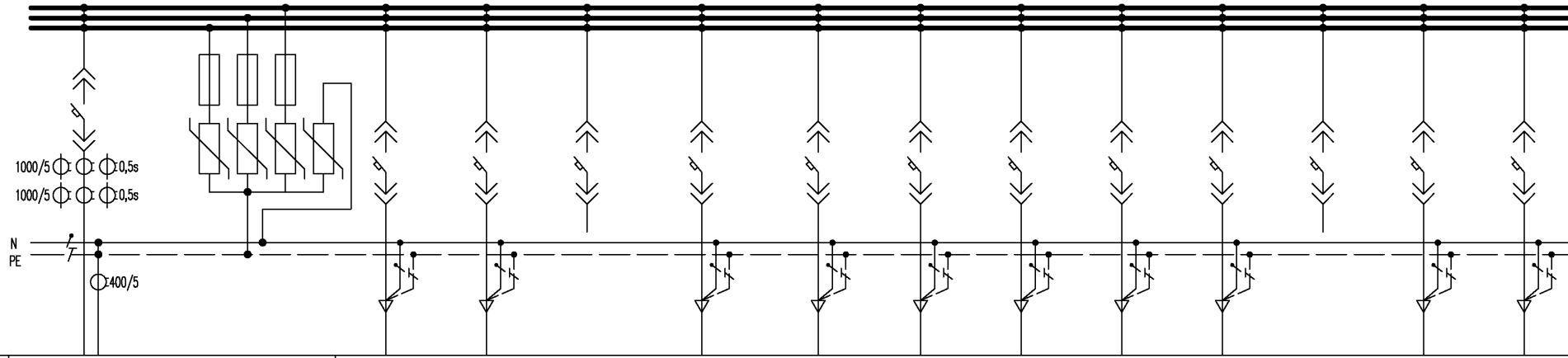
DC1.2N

L1, L2, L3
N
PE

M

Фрагмент схемы подключения
потребителя категории А.





Место спайка с листом 2 "Приложение Г.
Пример схемы электрической принципиальной
ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 1."

Номер панели	1C						2C							
	Обозначение потребителя	TN1.1N	FV1.1N	DC1.24N	DC1.23N	-	DCR1.1N	DC1.1N	DCM1.3N	DZ1.1N	DY1.1N	DY1.2N	-	DC1.2N
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	Вход от трансформатора собственных нужд N1	Комбинированный УЗИП I-II класса	Питание приборов выключателей 220 кВ в ячейках А1, QB1E, W1E, OC1E (рабочий вид)	Питание приборов разъединителей 220 кВ в ячейках А1, QB1E, W1E, OC1E (рабочий вид)	Резерв	Оборудование приборов выключателей ОРУ 220 кВ в ячейках А1, QB1E, W1E, TV1E, TV2E, (резервный вид)	Модульное здание очистных сооружений	Охлаждение АТ1 (резервный вид)	Охранное освещение и дополнительное охранное освещение. Прожекторная (рабочий вид)	Освещение ОРУ 220 кВ. Здание ОГУ, совмещенное с РЩ-220 кВ.	Освещение ОРУ 500 кВ. Здание ОГУ, совмещенное с РЩ-220 кВ.	Резерв	Здание КПЗ N1 (резервный вид)	Питание приборов выключателей 220 кВ в ячейках W6E-W9E, AT2, LWE, W1E, T4 (резервный вид)
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	AB 1250	-	AB 160	AB 40	AB 250	AB 80	AB 40	AB 250	AB 40	AB 80	AB 80	AB 160	AB 80	AB 160
Переменная техническая характеристика аппарата	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2c	-	In=160 A Ir=104 A lsd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=20A lsd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=250A Ir=56A lsd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=20A lsd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=150A lsd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=250A Ir=20A lsd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=20A lsd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A lsd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A lsd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A tsd=0,1c	In=80A Ir=64A lsd=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	ШММ	-	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	-	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	-	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0
Сечение проводника	60x10	-	5x70	5x25	-	5x70	5x16	5x70	5x50	5x50	5x70	-	5x16	5x70

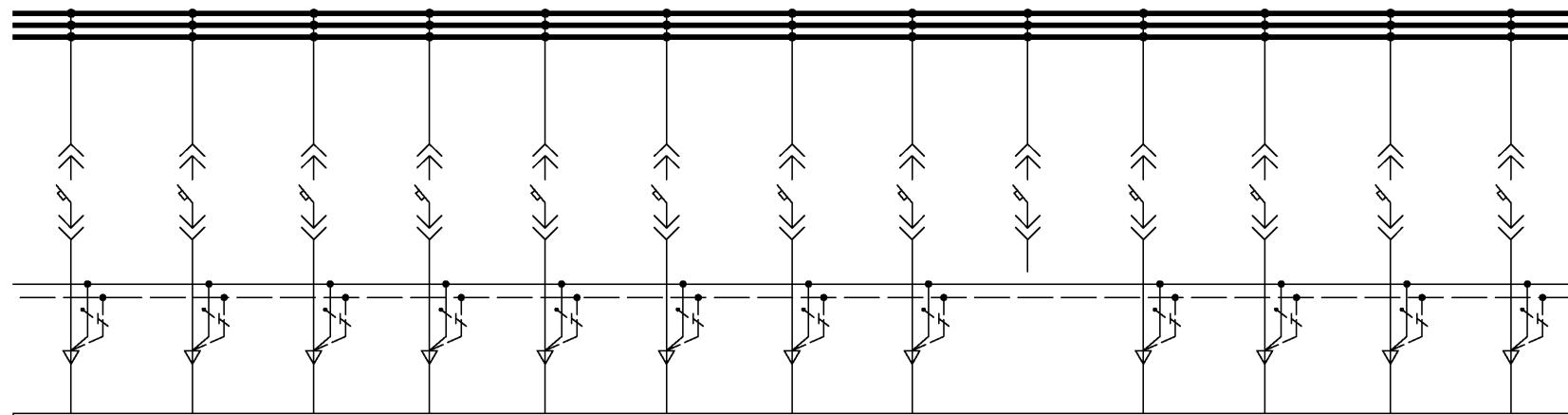
Условные обозначения:

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС
Разраб.	Алексеев Д.О.					Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения
						Стадия Лист Листов
						1 12

Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Начало.

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 880)	Здание ОПУ, соединенное с РЩ-220 кВ (рабочий 880)	Здание ОПУ, соединенное с РЩ-220 кВ. Шкаф управления приточной установкой П1.1 (рабочая)	Здание ОПУ, соединенное с РЩ-220 кВ. Шкаф управления приточной установкой П2.2 (рабочая)	Питание приборов разведением 220 кВ в зоне ящика ВБГ± W9E, А12, LWE, W11E, T4 (резервный 880)	Здание ОПУ, соединенное с РЩ-220 кВ (вентиляция, водонагреватель)	Здание ОПУ, соединенное с РЩ-220 кВ (кондиционирование)	Охлаждение трансформатора плюшки головки Т4 (резервный 880)	Резерв	Здание ОПУ, соединенное с РЩ-220 кВ. Шкаф с АВР для питания аппаратуры связи в помещении аппаратной связи (резервный 880)	Здание ОПУ, соединенное с РЩ-220 кВ. ШП (шкаф гарант-пробанного питания) для видеомониторинга в помещении серверной (рабочий 880)	Здание РЩ-220 кВ. Шкаф гарант-пробанного питания для серверов АСУ ТП (резервный 880)	ЗВН с закрытой обмоткой на 2-ех технику. Шкаф управления и автоматики вытяжной установки запускания 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	AB 80	AB 160	AB 160	AB 40	AB 40	AB 40	AB 160	AB 160	AB 40	AB 160	AB 40	AB 40	AB 160
Переменная техническая характеристика аппарата	In=80A lr=64A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=160A lr=80A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=160A lr=104A lsd=2x lr tsd=0,1c	In=40A lr=40A lsd=7x lr tsd=0,1c	In=40A lr=20A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=40 A lr=40 A lsd=4x lr tsd=0,1c	In=160A lr=96A lsd=4x lr tsd=0,1c	In=160A lr=104A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=40 A tsd=0,1c	In=160A lr=64A lsd=3x lr tsd=0,1c	In=40A lr=40A lsd=3x lr tsd=0,1c	In=40A lr=104A lsd=3x lr 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	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	-	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0
Сечение проводника	5x16	5x95	5x25	5x16	5x25	5x16	5x35	5x35	-	5x16	5x16	5x16	5x35

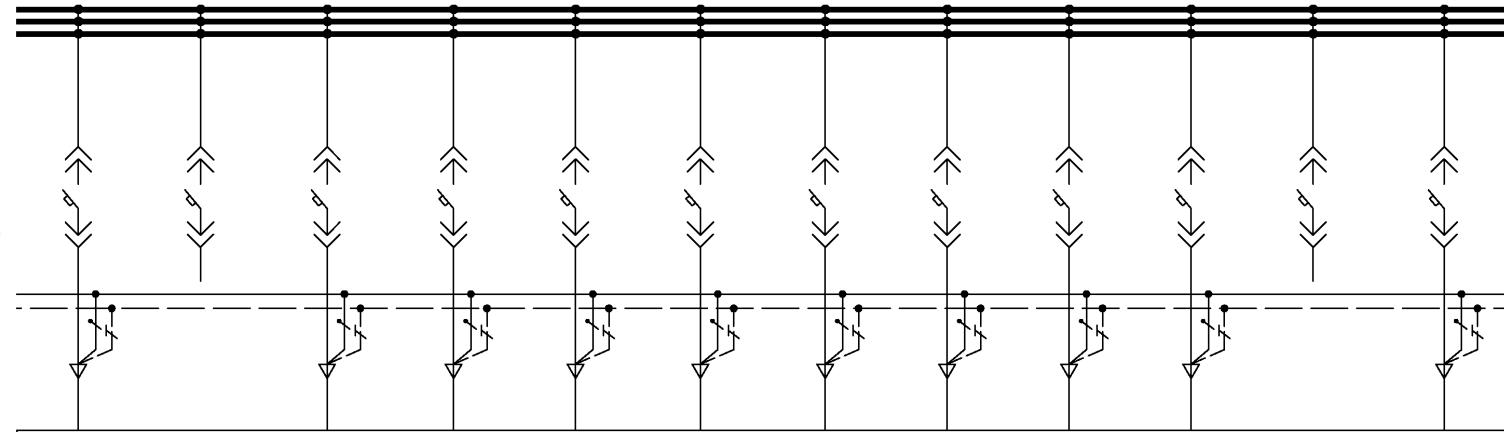
Условные обозначения:

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.	Алексеев Д.О.				
Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения					
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 1.					
		Стадия	Лист	Листов	
			2	12	



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."

4C												
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 РЦ-500 кВ, соединенное с ЭРУ 10 кВ N1 (рабочий Ввод)	Резерв	Здание ОПУ, соединенное с РЦ-220 кВ. Шкаф гарантirovannogo pitanija dlya serveryov ACU TPP (рабочий Ввод)	Здание ОПУ, соединенное с РЦ-220 кВ. Зарядно-подзарядный агрегат	Здание ОПУ, соединенное с РЦ-220 кВ, зарядно-подзарядный агрегат	Здание РЦ-500 кВ, соединенное с ЭРУ 10 кВ N1 (отопление)	Обогрев приборов выключателей 500 кВ в ячейках W4C, W3C и LW3C (резервный Ввод)	Охлаждение АТ2 (рабочий Ввод)	Питание приборов выключателя 500 кВ в ячейке W4C, W3C (рабочий Ввод)	Питание приборов выключателя 500 кВ в ячейке LWС (резервный Ввод)	Резерв	Обогрев приборов выключателя 500 кВ в ячейке LWС, приводов развединителей 500 кВ и шкафов в ячейках LWС и AT2 (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	AB 160	AB 160	AB 40	AB 160	AB 160	AB 80	AB 40	AB 250	AB 160	AB 160	AB 40	AB 40
Переменная техническая характеристика аппарата	In=160A Ir=104A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=40A Isd=3x Ir 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 Ir=32A Isd=2x Ir tsd=0,1c	
Обозначение проводника	DC1.5N1	-	DL1.4N1	UI1.1N	UI1.2N	DCR1.2N	DCR1.3N	DCM1.12N1	DC1.6N1	DC1.7N1	-	DCR1.4N1
Тип проводника	ВВГн(А)-LS-1	-	ВВГн(А)-LS-1	ВВГн(А)-LS-1	ВВГн(А)-LS-1	ВВГн(А)-LS-1	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	-	ВВГн(А)-LS-1,0
Сечение проводника	5x50	-	5x16	5x50	5x50	5x25	5x95	5x70	5x95	5x95	-	5x95

Условные обозначения:

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

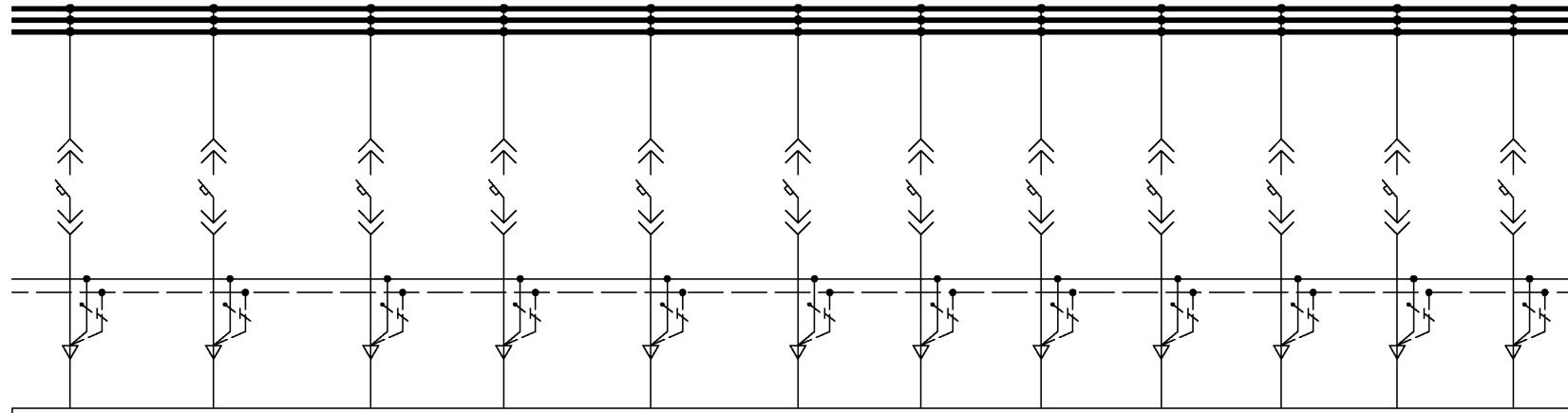
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.	Алексеев Д.О.				
Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения					
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 2.					
		Стадия	Лист	Листов	
			3	12	

СТО XXXXXXXX-XX.XXX.XX.XX-2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС



Место стыка с листом 3 "Приложение Г.
Пример схемы электрической принципиальной
ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 2."



5C

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, соединенное с РЩ-220 кВ. Щиток рабочего освещения	Здание РЩ-500 кВ, соединенное с ЗРУ 10 кВ N1. Шкаф управления приложной установкой П1.2 (резервный)	Здание РЩ-500 кВ, соединенное с ЗРУ 10 кВ N1. Шкаф управления приложной установкой П1.1 (рабочий)	Здание РЩ-500 кВ, соединенное с ЗРУ 10 кВ N1. Заряжно-подзарядный агрегат	Оборогрев приводов разъединителей и шкафов в ОРУ 220 кВ в ячейках №6Е-№9Е, А12, LWE, W1E, I4 (резервный ввод)	Здание РЩ-500 кВ, соединенное с ЗРУ 10 кВ N1. Заряжно-подзарядный агрегат	Питание приводов разъединителей 500 кВ в ячейках W4C, W3C, А11 и LW3C (резервный ввод)	Питание приводов разъединителей 500 кВ в ячейках А12 и LW3 (рабочий ввод)	Здание РЩ-500 кВ, соединенное с ЗРУ 10 кВ N1. Щиток освещения	Обогрев приводов разъединителей 500 кВ и шкафов в ячейках W4C и А11 (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	AB 40	AB 40	AB 80	AB 160	AB 160	AB 160	AB 40	AB 40	AB 160	AB 40	AB 80	AB 80
Переменная техническая характеристика аппарата	In=40 A Ir=40 A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=3x Ir, tsd=0,1c	In=80 A Ir=60 A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A 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=40A Ir=25A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=25A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=28A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c
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	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0
Сечение проводника	5x16	5x25	5x35	5x50	5x70	5x50	5x35	5x35	5x50	5x16	5x95	5x95

Условные обозначения

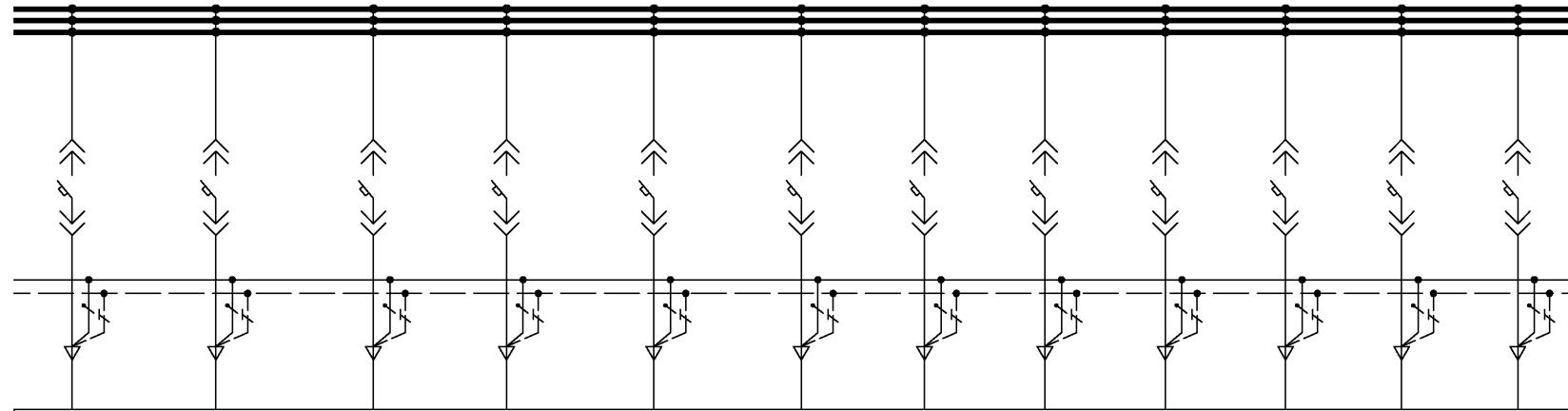
In – номинальные ток расцепителя автомата выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автомата выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Алексеев Д.О.					Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	4	12	
						Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 3.			

СТО XXXXXXXX-XX.XXX.XX.XX-2018

Место стыка с листом 5 "Приложение Г.
Пример схемы электрической принципиальной
ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 4."

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."

5C												
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, соединенное с РЩ-500 кВ, соединенное со зРУ 10 кВ N1. Шкаф управления приточной установкой П1.2 (разрывной)	Здание РЩ-500 кВ, соединенное со зРУ 10 кВ N1. Шкаф управления приточной установкой П1.2 (разрывной)	Здание РЩ-500 кВ, соединенное со зРУ 10 кВ N1. Зарядно-подзарядный разъем	Здание РЩ-500 кВ, соединенное со зРУ 10 кВ N1. Зарядно-подзарядный разъем	Обогрев приборов выключателей, разъединителей и шкафов в ОРУ 220 кВ в ячейках №6Е-№9Е, АТ2, ЛWE, №1Е, №4 (резервный ввод)	Здание РЩ-500 кВ, соединенное со зРУ 10 кВ N1. Зарядно-подзарядный разъем	Питание приборов разъединителей 500 кВ в ячейках №4С, №3С, АТ1 и №3С (резервный ввод)	Питание приборов разъединителей 500 кВ в ячейках АТ2 и ЛWC (рабочий ввод)	Здание ОПУ, соединенное с РЩ-220 кВ (кондиционирование)	Здание РЩ-500 кВ, соединенное со зРУ 10 кВ N1. Шкаф освещения	Обогрев приборов разъединителей 500 кВ и шкафов в ячейках №4С и АТ1 (рабочий ввод)	Обогрев приборов разъединителей 500 кВ и шкафов в ячейках №3С и №3С (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	AB 40	AB 40	AB 80	AB 160	AB 160	AB 160	AB 40	AB 40	AB 160	AB 40	AB 80	AB 80
Переменная техническая характеристика аппарата	In=40 A Ir=40 A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=40A Isd=3x Ir, tsd=0,1c	In=80 A Ir=60 A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A 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=40A Ir=25A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=25A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=112A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=40A Ir=28A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c
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(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0	ВВГнг(A)-LS-1,0
Сечение проводника	5x16	5x25	5x35	5x50	5x70	5x50	5x35	5x35	5x50	5x16	5x95	5x95

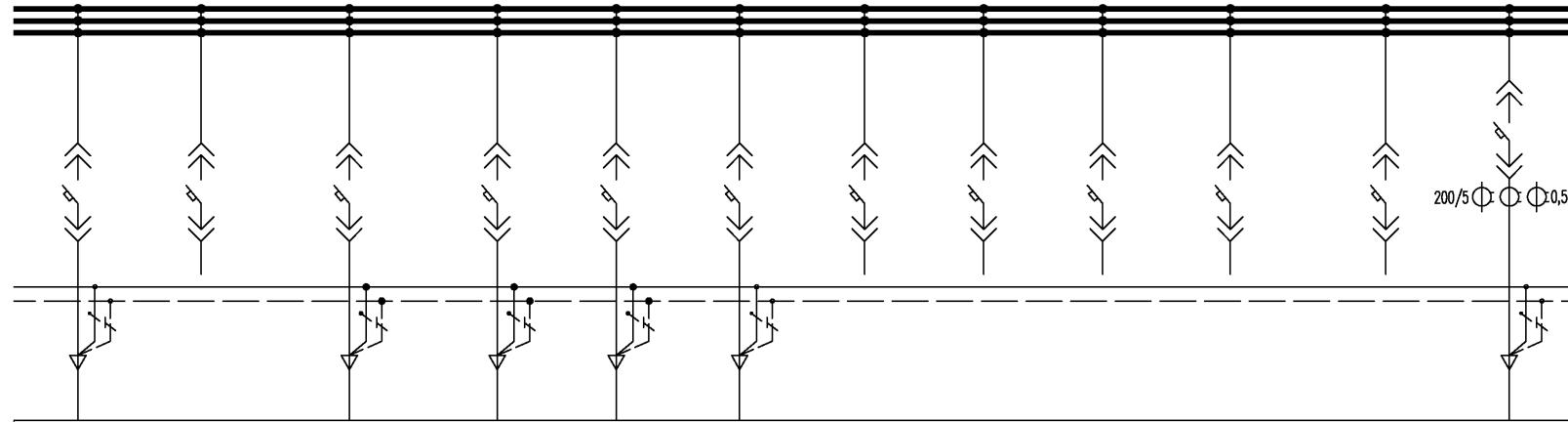
Условные обозначения:

In – номинальные токи 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	Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС		
Разраб.	Алексеев Д.О.					Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения		
						Стадия	Лист	Листов
							5	12
						Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 4.		



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."

6C												
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 РЦ-500 кВ, сформированное с ЭРУ 10 кВ N1. Щит распределительный (контакционное и вентиляция)	Здание КПЗ №3 (рабочий ввод)	Здание КПЗ №4 (резервный ввод)	Здание насосной станции автоматического пожаротушения (резервный ввод)	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	AB 250	AB 250	AB 80	AB 80	AB 80	AB 250	AB 250	AB 250	AB 250	AB 80	AB 160	
Переменная техническая характеристика аппарата	In=250 A Ir=200 A Isd=3x Ir tsd=0,1c	In=250A tsd=0,1c	In=80A Ir=60A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=80 A Ir=64A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=64A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=250A tsd=0,1c	In=250A tsd=0,1c	In=250A tsd=0,1c	In=80A Ir=80A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	In=160A Ir=128A Isd=1,5x Ir tsd=0,1c	
Обозначение проводника	DCM1.16N1	-	DC1.10N	DC1.11N1	DC1.12N1	DCM1.17N1	-	-	-	-	DC1.15N1	
Тип проводника	ВВГн(А)- FRLS-1,0	-	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	ВВГн(А)- LS-1,0	-	-	-	-	ВВГн(А)- LS-1,0	
Сечение проводника	5x95	-	5x35	5x16	5x16	5x35	-	-	-	-	5x50	

Условные обозначения:

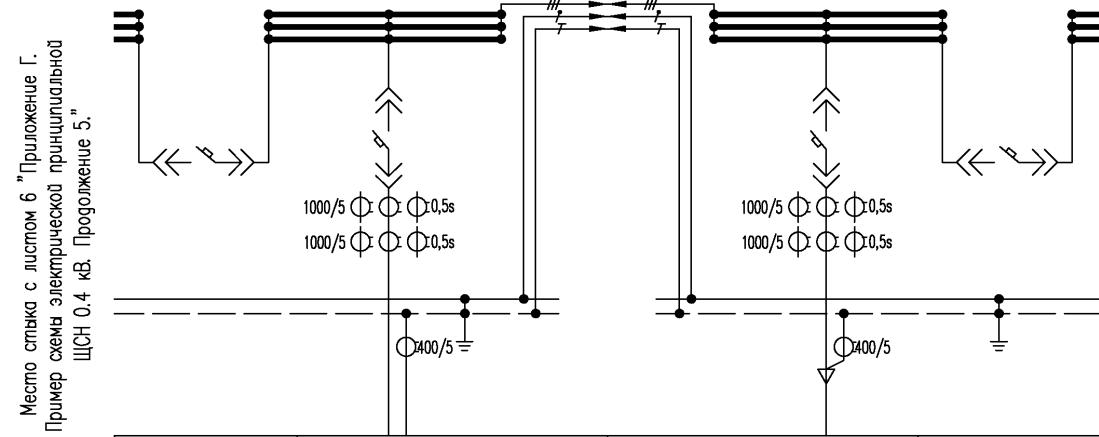
In – номинальные токи расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Разраб.	Алексеев Д.О.				
Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения					
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 5.					
		Стадия	Лист	Листов	
			6	12	

СТО XXXXXXXX-XX.XXX.XX.XX-2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС





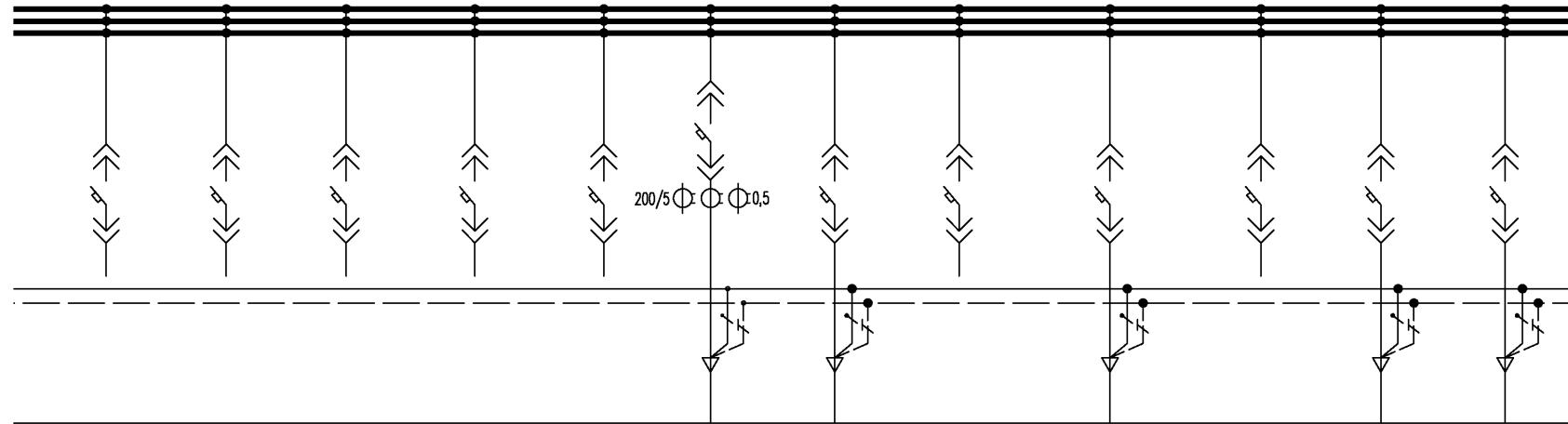
	7С	8С		9С		10С
Обозначение потребителя	–	TR1.3N		GN1.4N		–
Обозначение коммутационного аппарата	Q7.1	Q8.1		Q9.1		Q10.1
Наименование присоединения	Секционный выключатель	Вход от трансформатора собственных нужд №3	Шинный мост	Шинный мост	Вход от ДГУ	Секционный выключатель
Установленная мощность, кВт	–	794	–	–	794	794
Расчетный ток линии, А	954,5	954,5	–	–	954,5	954,5
Тип и каталожный номер коммутационной аппаратуры	AB 1250	AB 1250	–	–	AB 1250	AB 1250
Переменная техническая характеристика аппарата	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2с	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2с	–	–	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2с	In=1250A Ir=1250A tsd=0,2с
Обозначение проводника	–	TR3.1N	AZ01.4N	AZ01.3N	GN1.4N	–
Тип проводника	–	ШММ	ШММ	ШММ	ББГн(А)-LS-1,0	–
Сечение проводника	–	60x10	60x10	60x10	4(4x185)	–

Условные обозначения:

- Ін – номинальные ток расцепителя автоматического выключателя;
- Ір – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
- Іsd – уставка токовой отсечки;
- Іtsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Іsd и менее Іm;
- Іm – уставка мгновенной токовой отсечки.

							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	Страница	Лист	Листов
								7	12
						Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0.4 кВ. Продолжение 6.			
									

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."

11C												
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 РЦ-500 кВ, сформированное с ЭРУ 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	AB 80	AB 160	AB 160	AB 160	AB 40	AB 160	AB 80	AB 160	AB 80	AB 160	AB 80	AB 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	-	-	-	-	-	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-FRLS-1,0	ВВГн(А)-FRLS-1,0
Сечение проводника	-	-	-	-	-	5x50	5x35	-	5x35	-	5x16	5x95

Условные обозначения:

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

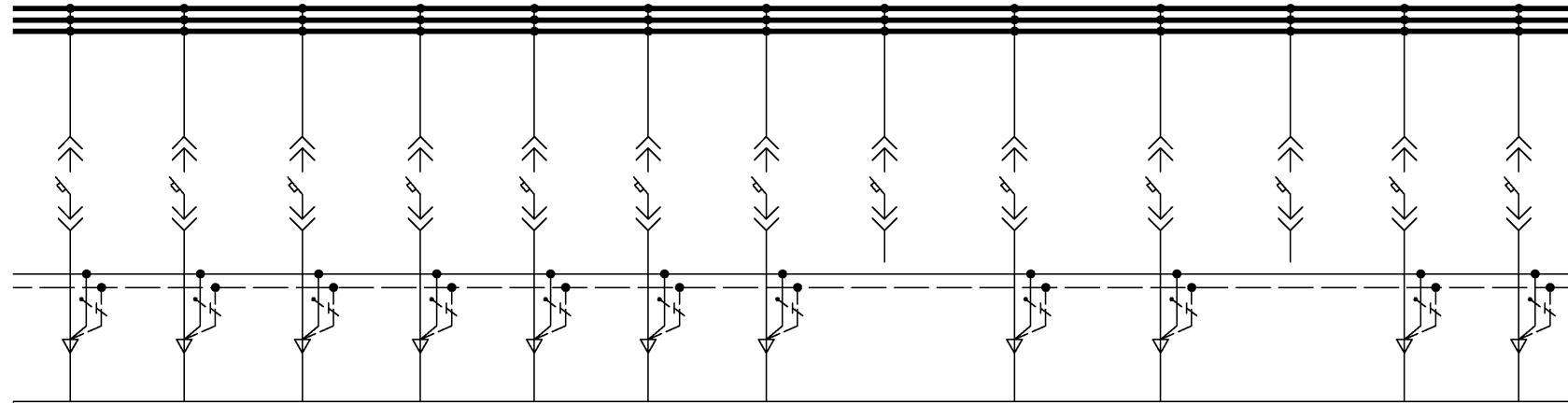
Изм.	Кол. уч.	Листм	N док	Подп.	Дата
Разраб.	Алексеев Д.О.				
Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения					
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 7.					
	Стадия	Листм	Листов		
		8	12		

СТО XXXXXXXX-XX.XX.XX.XX-2018

Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС



Местостыка с листом 8 "Приложение Г.
Пример схемы электрической принципиальной
ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 7."



Местостыка с листом 10 "Приложение Г.
Пример схемы электрической принципиальной
ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 9."

12C														
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	Оборуд приводооб разъединителей 500 кВ и шкафом в ячейках W3C и LW3C (рабочий 880г)	Оборуд приводооб разъединителей 500 кВ и шкафом в ячейках W4C и AT1 (резервный 880г)	Здание ЭРУ 10 кВ N2. Панель автоматики обогрева (освещение, отопление и вентиляция)	Здание КПЗ N3 (резервный 880г)	Здание КПЗ N4 (рабочий 880г)	Питание приводооб разъединителей 500 кВ в ячейках AT2 и LW3C (резервный 880г)	Питание приводооб разъединителей 500 кВ в ячейках W4C, W3C, AT1 и LW3C (рабочий 880г)	Резерв	Питание приводооб разъединителей 500 кВ в ячейках W4C, W3C, AT1 и LW3C (рабочий 880г)	Оборуд приводооб разъединителей 500 кВ в ячейке LW3C, приводооб разъединителей 500 кВ и шкафом в ячейках LW3C, AT1, QB1E, TV1E, TV2E, TVB1E, WI1E, OC1E (резервный 880г)	Оборуд приводооб разъединителей и шкафом в ОРУ 220 кВ в ячейках AT1, QB1E, TV1E, TV2E, TVB1E, WI1E, OC1E (рабочий 880г)	Резерв	Здание КПЗ N1 (рабочий 880г)	ЭВН с закрытым фазостоянкой на 2ег. техники. Шкаф управления и автоматики вытяжной установки 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	AB 80	AB 80	AB 40	AB 80	AB 80	AB 40	AB 40	AB 160	AB 40	AB 80	AB 40	AB 80	AB 160	
Переменная техническая характеристика аппарата	In=80A lr=80A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=80A lr=80A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=40A lr=32A lsd=2x lr tsd=0,1c	In=80A lr=64A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=80A lr=64A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=40A lr=25A lsd=2x lr tsd=0,1c	In=40A, lr=25A lsd=2x lr tsd=0,1c	In=160A tsd=0,1c	In=40A lr=32A lsd=2x lr tsd=0,1c	In=80A lr=56A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=40A tsd=0,1c	In=80A lr=64A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=160A lr=104A lsd=3x lr 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	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	-	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	-	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	
Сечение проводника	5x95	5x95	5x25	5x16	5x16	5x35	5x35	-	5x95	5x70	-	5x16	5x35	

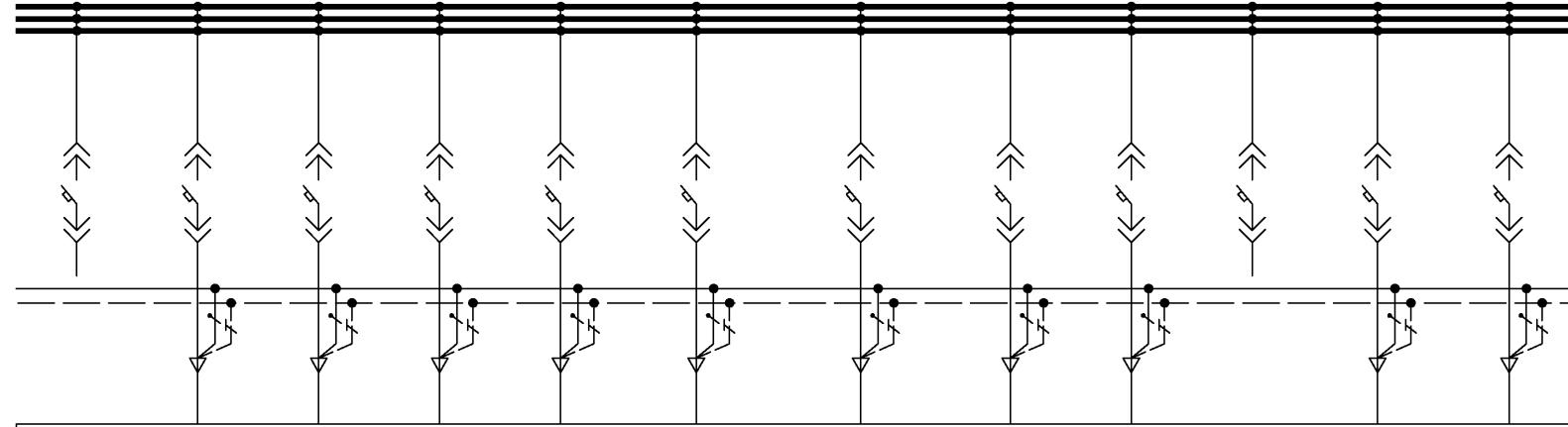
Условные обозначения:

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС		
Разраб.	Алексеев Д.О.					Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения		
						Стадия	Лист	Листов
							9	12
						Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 8.		



Местостыка с листом 9 "Приложение Г.
Пример схемы электрической принципиальной
ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 8."



13C

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	Оборуд приводов выключателей 500 кВ в ячейках W4C, W3C и LW3C (рабочий щитог)	Питание приводов выключателя 500 кВ в ячейке LWC (рабочий щитог)	Питание приводов выключателей 500 кВ в ячейках W4C, W3C и LW3C (рабочий щитог)	Охлаждение АТ2 (резервный щитог)	Здание РЦ-500 кВ, совмещенное со здру 10 кВ N1. Шкаф управления приточной установкой П1.1 (рабочая)	Здание РЦ-500 кВ, совмещенное со здру 10 кВ N1. Шкаф управления приточной установкой П2.2 (резервная)	Здание ОПУ, совмещенное с РЦ-220 кВ. Зарядно-подзарядный аварийст	Здание ОПУ, совмещенное с РЦ-220 кВ. Зарядно-подзарядный аварийст	Резерв	Здание ОПУ, совмещенное с зарядно-подзарядным питанием для серверов АСУ ТП (рабочий щитог)	Здание ОПУ, совмещенное с РЦ-220 кВ ШПП (шкаф гарантиированного питания) для высоконагрузочного (резервного щитог)
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	AB 250	AB 40	AB 160	AB 160	AB 250	AB 40	AB 80	AB 160	AB 160	AB 250	AB 40	AB 40
Переменная техническая характеристика аппарата	In=250A tsd=0,1c	In=40A lr=32A lsd=2x lr tsd=0,1c	In=160A lr=104A lsd=2x lr tsd=0,1c	In=160A lr=160A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=250A lr=150A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=40A lr=40A lsd=3x lr tsd=0,1c	In=80A lr=60A lsd=3x lr tsd=0,1c	In=160A lr=112A lsd=3x lr tsd=0,1c	In=160A lr=112A lsd=3x lr tsd=0,1c	In=250A tsd=0,1c	In=40A lr=40A lsd=3x lr tsd=0,1c	In=40A lr=40A lsd=3x lr 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	-	BBГн(А)- LS-1,0	BBГн(А)- LS-1,0	BBГн(А)- LS-1,0	BBГн(А)- LS-1,0	BBГн(А)- LS-1,0	BBГн(А)- LS-1,0	BBГн(А)- LS-1,0	BBГн(А)- LS-1,0	-	BBГн(А)- LS-1,0	BBГн(А)- LS-1,0
Сечение проводника	-	5x95	5x95	5x95	5x70	5x25	5x35	5x50	5x50	-	5x16	5x16

Условные обозначения:

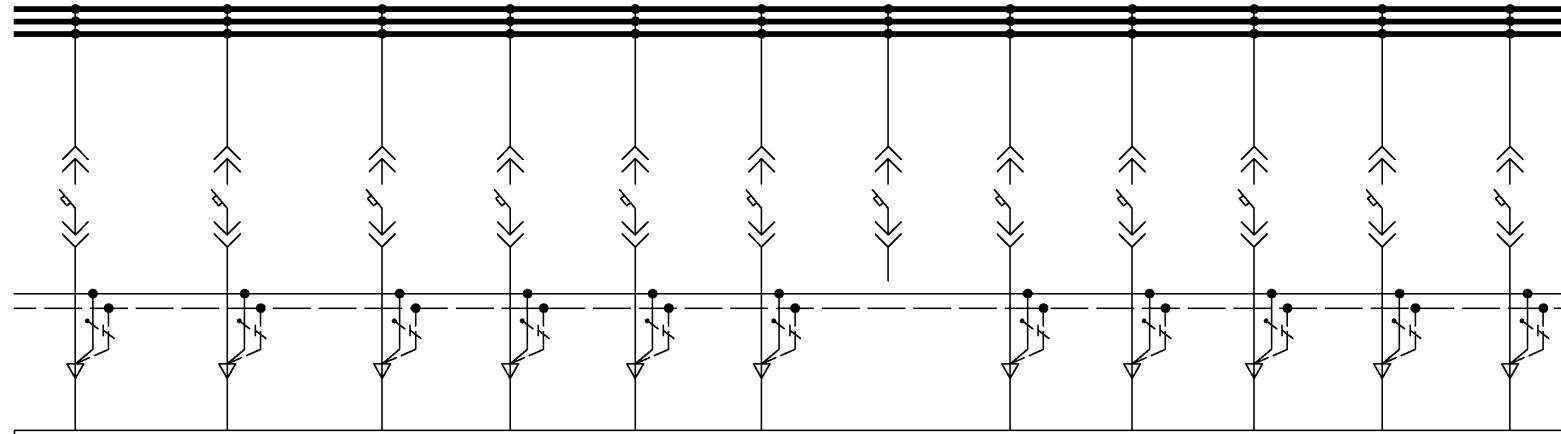
In – номинальные токи расцепителя автоматического выключателя;
lr – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
lsd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более lsd и менее In;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Местостыка с листом 11 "Приложение Г.
Пример схемы электрической принципиальной ЩСН
0,4 кВ. Продолжение 10."

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС		
Разраб.	Алексеев Д.О.					Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения		
						Стадия	Лист	Листов
							10	12
						Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 9.		



Место стыка с листом 10 "Приложение Г.
Пример схемы электрической принципиальной
ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 9."



14C

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, соединенное с РЦ-220 кВ. Шкаф с АВР для питания аппаратуры связи в помещении аппаратной связи (рабочий Ввод)	Оборуд приборов выключателей, разъединителей и шкафов 6 ОРУ 220 кВ в ячейках №6E-W9E, AT2, LWE, W11E, T4 (рабочий Ввод)	Здание РЦ-500 кВ, соединенное со ЗРУ 10 кВ №1. Зарядно-погасрядный дривегат	Здание РЦ-500 кВ, соединенное со ЗРУ 10 кВ №1. Зарядно-погасрядный дривегат	Здание ОПУ, соединенное с РЦ-220 кВ. Щит распределительный (отопление)	Здание ОПУ, соединенное с РЦ-220 кВ. Щит аварийного питания для серверов АСУ ТП (резервный Ввод)	Резерв	Здание ОПУ, соединенное с РЦ-220 кВ. Шкаф управления приточной установкой П1.2 (рабочая)	Здание ОПУ, соединенное с РЦ-220 кВ. Шкаф управления приточной установкой П1.2 (резервная)	Питание приборов разъединителей 220 кВ в ячейках №6E-W9E, AT2, LWE, W11E, T4 (рабочий Ввод)	Здание ОПУ, соединенное с РЦ-220 кВ (рабочий Ввод)	Здание КПЗ №2 (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	AB 160	AB 160	AB 160	AB 160	AB 160	AB 40	AB 40	AB 160	AB 40	AB 40	AB 160	AB 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=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=7x Ir tsd=0,1c	In=40 A Ir=20A Isd=2x Ir tsd=0,1c	In=160 A Ir=80A 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	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	-	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0
Сечение проводника	5x16	5x70	5x50	5x50	5x50	5x16	-	5x16	5x25	5x25	5x95	5x16

Условные обозначения:

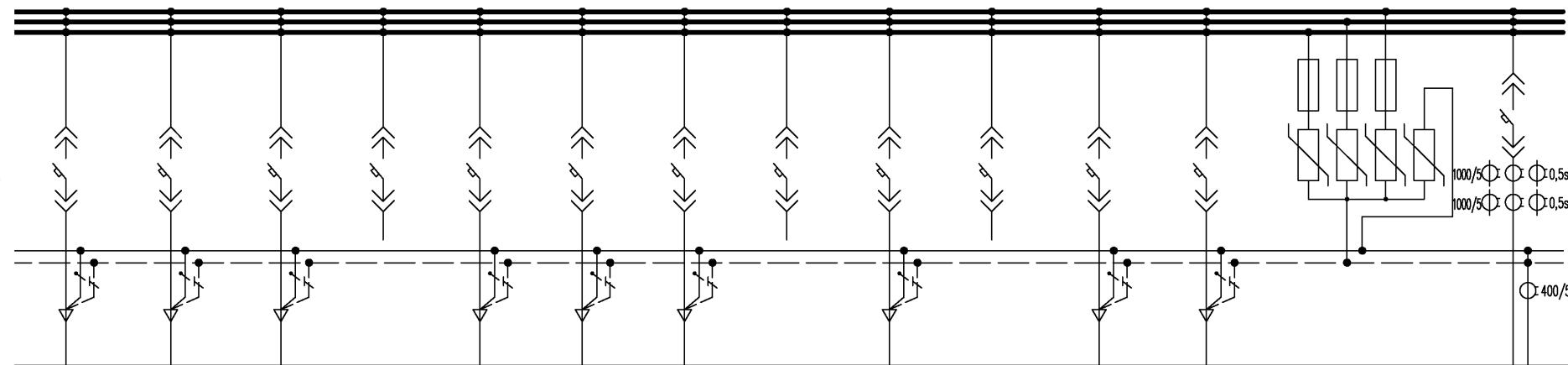
In – номинальные токи расцепителя автоматического выключателя;
Ir – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
Isd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автоматического выключателя при токах более Isd и менее Im;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Место стыка с листом 12 "Приложение Г.
Пример схемы электрической принципиальной
ЩСН 0,4 кВ. Окончание."

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС	Смагия	Лист	Листов
Разраб.	Алексеев Д.О.					Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	11	12	
						Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 10.			



Место стыка с листом 11 "Приложение Г.
Пример схемы электрической принципиальной
ЩСН 0,4 кВ. Продолжение 10."



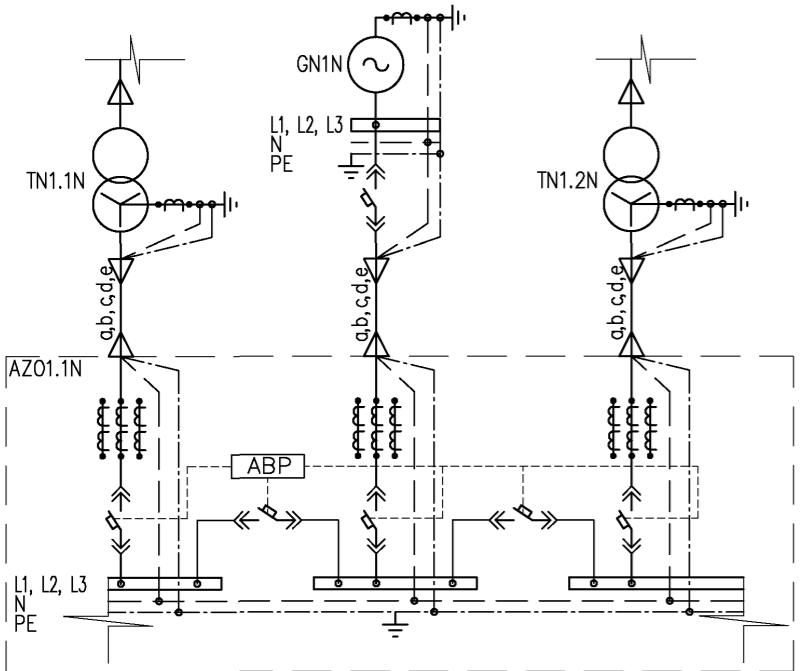
15C												16C		
Обозначение потребителя	DCM1.10N	DCR1.10N	DC1.22N	-	DY1.3N	DZ1.1N	DCM1.3N	-	DC1.5N	-	DC1.23N	DC1.24N	FV1.2N	TN1.2N
Обозначение коммутационного аппарата	Q15.1	Q15.2	Q15.3	Q15.4	Q15.5	Q15.6	Q15.7	Q15.8	Q15.9	Q15.10	Q15.11	Q15.12	-	Q16.1
Наименование присоединения	Подключение трансформатора плавки гибкого Т4 (рабочий 8ф09)	Здание РЦ-500 кВ, соединенное с зу 10 кВ N1. Щит распределительный (отопление)	Питание приборов выключателей 220 кВ 6 ячеек W1E, W9E, А72, LWE, W1E, T4 (рабочий 8ф09)	Резерв	Освещение ОРУ 500 кВ, Здание ОПУ, соединенное с РЦ-220 кВ. Щиток освещения	Охранное освещение и дополнительное охранное освещение. Просекая. Щиток освещения (резервный 8ф09)	Охлаждение АТ (рабочий 8ф09)	Резерв	Здание РЦ-500 кВ, соединенное с зу 10 кВ N1. (рабочий 8ф09)	Резерв	Питание приборов разъединителей 220 кВ 6 ячеек А71, Q81E, W1E, QС1Е (резервный 8ф09)	Питание приборов выключателей 220 кВ 6 ячеек А71, Q81E, W1E, QС1Е (резервный 8ф09)	Комбинированный УЗИП I+II класса	Вход 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	AB 160	AB 80	AB 160	AB 160	AB 80	AB 40	AB 250	AB 40	AB 160	AB 80	AB 40	AB 160	-	AB 1250
Переменная техническая характеристика аппарата	In=160A lr=104A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=80A lr=60A lsd=2x lr tsd=0,1c	In=160 A lr=104 A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=160A tsd=0,1c	In=80A lr=80A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=40A lr=20A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=250A lr=150A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=40A tsd=0,1c	In=160A lr=104A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=80A tsd=0,1c	In=40 A lr=20A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=160A lr=104A lsd=1,5x lr tsd=0,1c	In=1250A lr=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	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	-	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	-	ВВГн(А)-LS-1,0	-	ВВГн(А)-LS-1,0	ВВГн(А)-LS-1,0	-	ШММ
Сечение проводника	5x35	5x25	5x70	-	5x50	5x50	5x70	-	5x50	-	5x25	5x70	-	60x10

Условные обозначения:

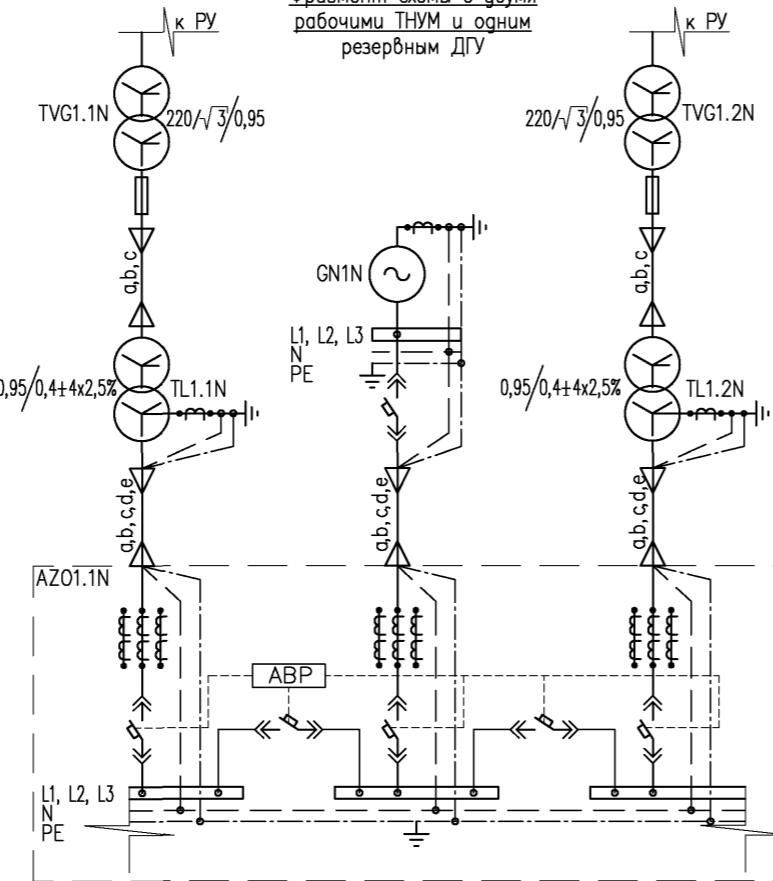
In – номинальные ток расцепителя автомата выключателя;
lr – уставка тока срабатывания защиты от перегрузки;
lsd – уставка токовой отсечки;
tsd – уставка времени срабатывания автомата выключателя при токах более lsd и менее In;
Im – уставка мгновенной токовой отсечки.

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	СТО XXXXXXXX-XX.XXX.XX.XXX-2018				
Разраб.	Алексеев Д.О.				Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения			Стадия	Лист	Листов
								12	12	
Приложение Г. Пример схемы электрической принципиальной ЩСН 0,4 кВ. Окончание.										

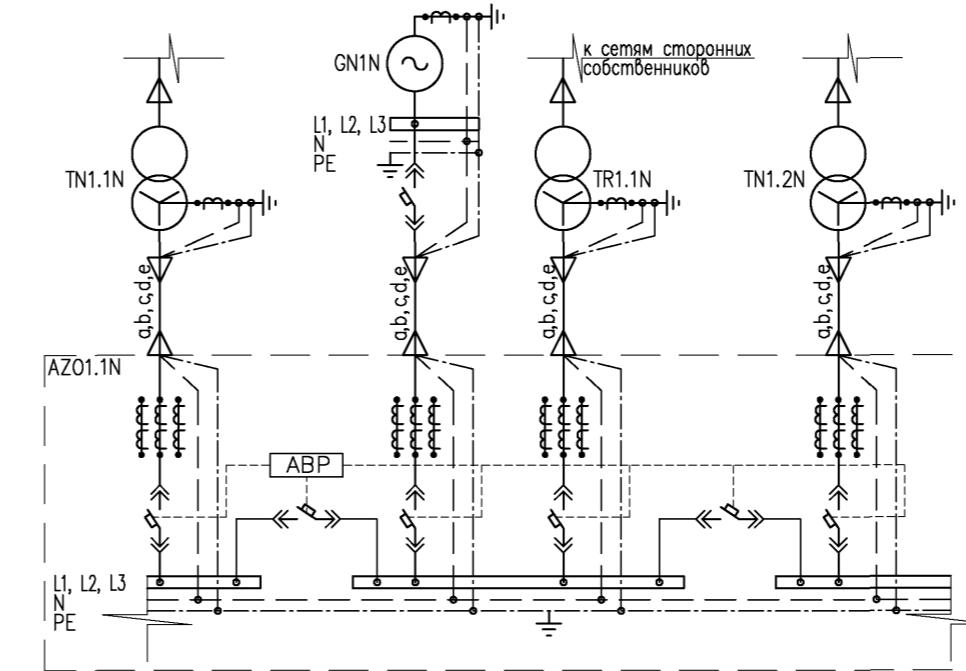
Фрагмент схемы с фильтром
рабочими ТСН и одним
резервным ДГУ



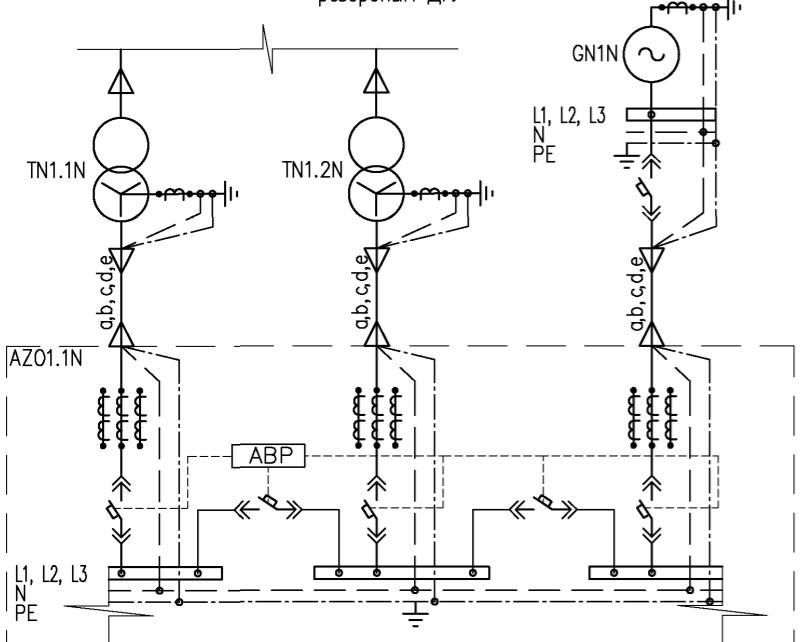
Фрагмент схемы с фильтром
рабочими ТНУМ и одним
резервным ДГУ



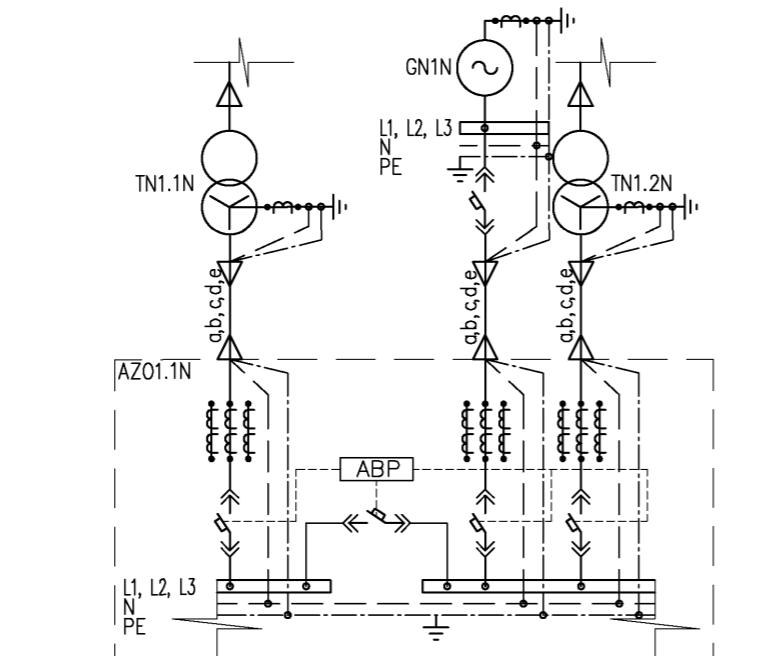
Фрагмент схемы с фильтром
рабочими ТСН, резервным ТСН и
одним резервным ДГУ



Фрагмент схемы с фильтром
рабочими ТСН и одним
резервным ДГУ



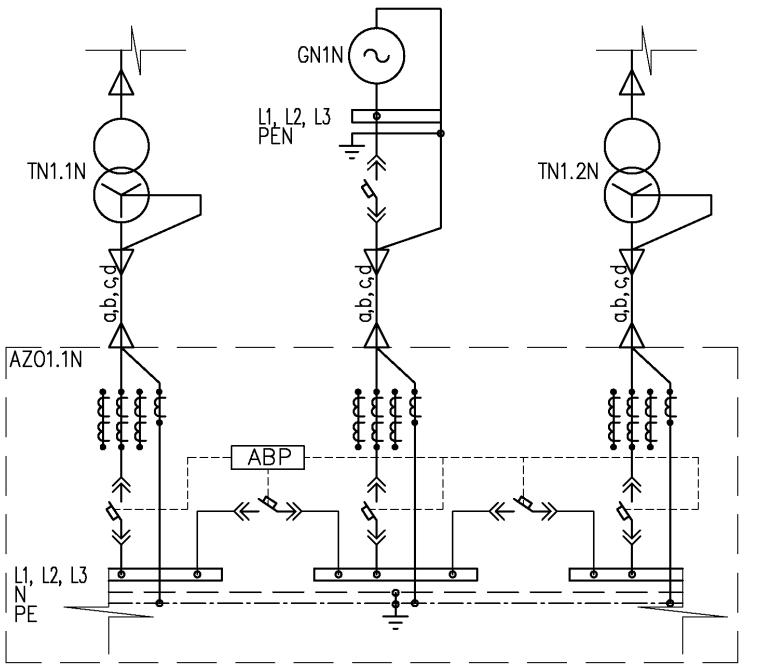
Фрагмент схемы с фильтром
рабочими ТСН и одним
резервным ДГУ



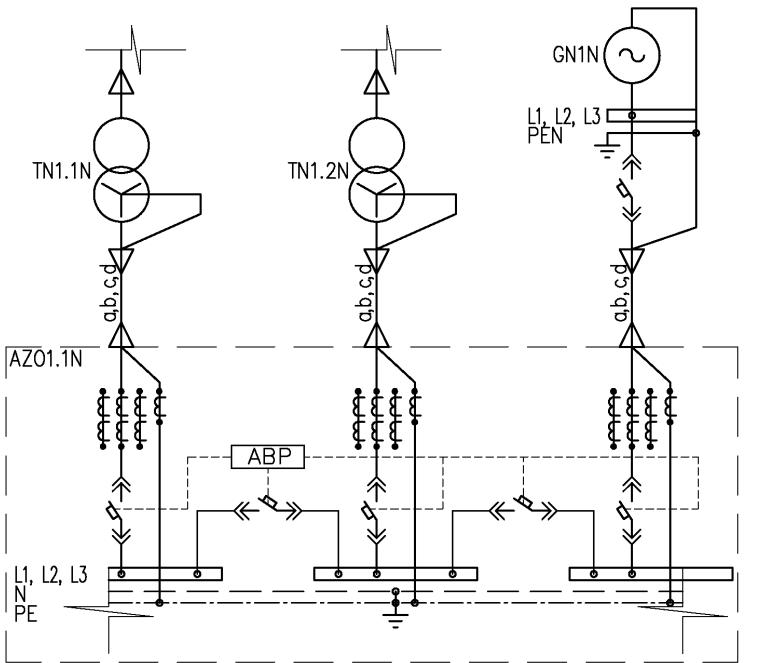
СТО XXXXXXXX-XX.XX.XX.XX-2018					
Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС					
Изм.	Кол. уч	Лист	N док	Подп.	Дата
Разраб.	Алексеев Д.О.				
Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения					Стадия
					Лист
					Листов
Приложение Д Примеры схем питания системы СН. Система заземления TN-S.					



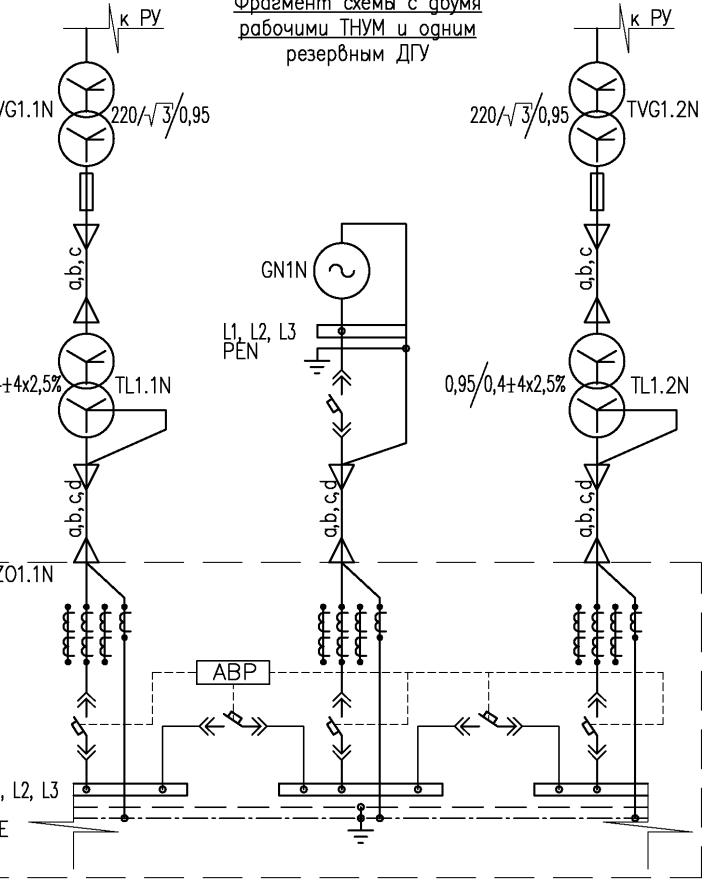
агмент схемы с двумя
бочими ТСН и одним
резервным ДГУ



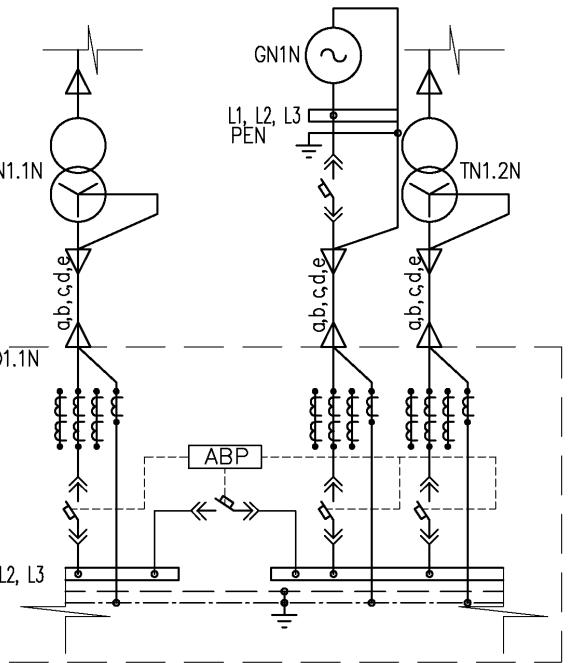
демонстрация схемы с двумя
бочими ТСН и одним
резервным ДГУ



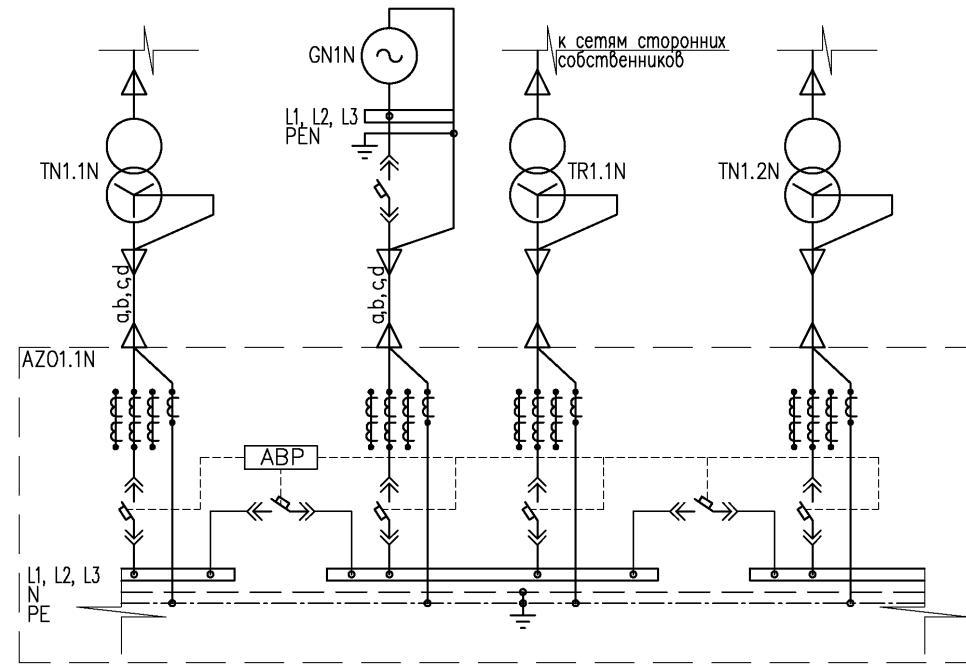
Фрагмент схемы с двумя рабочими ТНУМ и одним резервным ДГУ



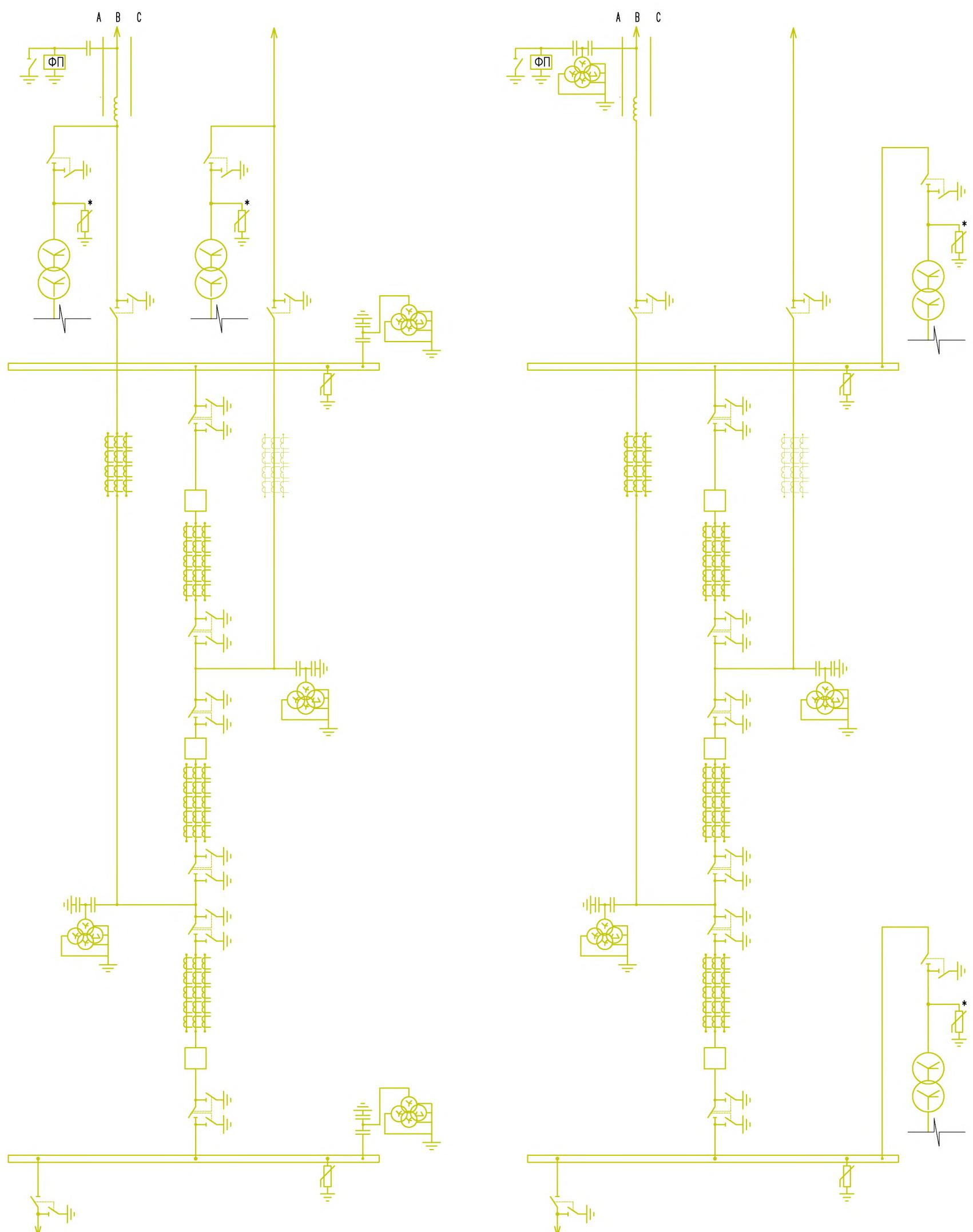
Фрагмент схемы с двумя рабочими ТСН и одним резервным ДГУ



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



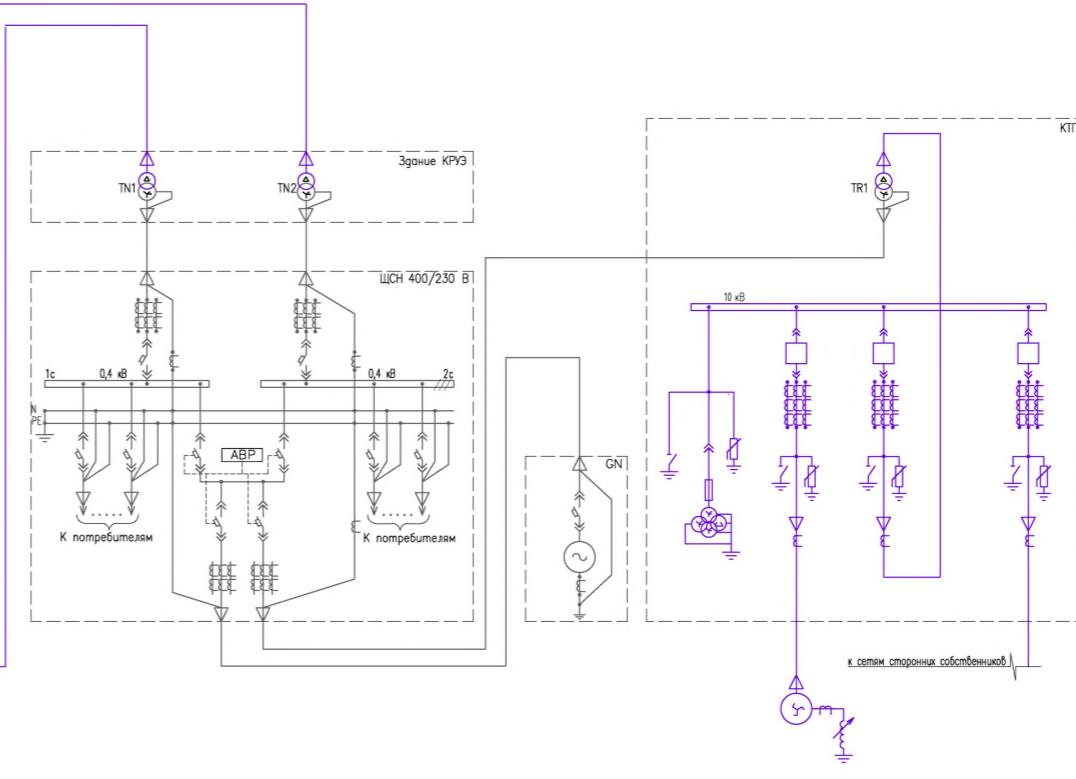
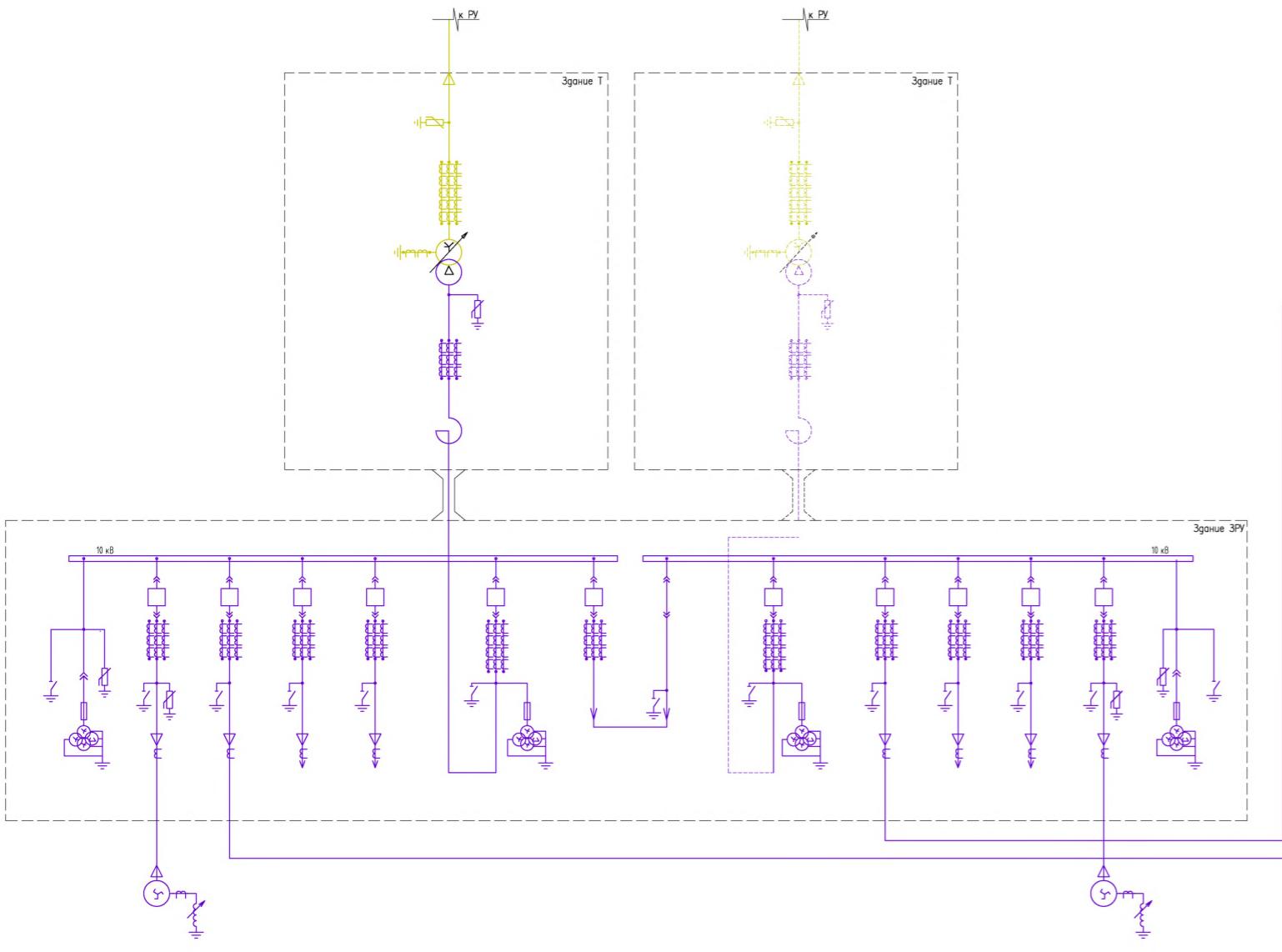
						СТО XXXXXXXX-XX.XX.XX.XX-2018		
						Стандарт организации ПАО ФСК ЕЭС		
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата			
Разраб.	Алексеев Д.О.				Системы собственных нужд подстанций. Типовые проектные решения	Страница	Лист	Листов
							1	1
					Приложение Е. Примеры схем питания системы СН. Система заземления TN-C-S.			



* – необходимость установки ОПН уточняется при разработке проектной документации.

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





Обозначение потребителя	Наименование потребителя		Единичная номинальная мощность	Количество	Расчетная нагрузка		Классификация собственных нужд по ответственности
	Рабочих	Резервных			Лето	Зима	
			Суммарная номинальная мощность потребителей находящихся в работе				
			$\eta_r \cdot \alpha_e$				
					$\cos \phi$		
					$\operatorname{tg} \phi$		

Итоги

						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	Страница	Лист	Листов

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».