ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «ФСК ЕЭС»

СТО 56947007-
29.240.10.249-2017

Правила оформления принципиальных электрических схем подстанций

Стандарт организации

Дата введения: 28.09.2017
Дата введения изменений: 31.07.2018

ПАО «ФСК ЕЭС»
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации ГОСТ Р 1.4-2004 «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. УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ: Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 28.09.2017 № 390.

4. СОГЛАСОВАН: с АО «СО ЕЭС» письмом от 21.06.2017 № Б31-II-2-19-7514.

5. ИЗМЕНЕНИЯ ВВЕДЕНЫ: Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 31.07.2018 № 288 в пункты 4.6; 5.1; 5.6; 5.8; Приложения А, В, Г и Д.

6.ИЗМЕНЕНИЯ СОГЛАСОВАНЫ: Письмом АО «СО ЕЭС» от 03.09.2018 № В31-I-2-19-9788.

7. ВВЕДЁН: с изменениями от 31.07.2018 (ПОВТОРНО).

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: vaga-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

1 Область применения 4
2 Нормативные ссылки 4
3 Обозначения и сокращения 4
4 Общие положения 5
5 Оформление принципиальных электрических схем ПС 6
Приложение А……10
Приложение Б……11
Приложение В……12
Приложение Г……13
Приложение Д……17
Библиография……20

1 Область применения

Настоящий стандарт организации (далее – Правила) устанавливает единые требования к оформлению принципиальных электрических схем подстанций, переключательных и распределительных пунктов, выполняемых в составе проектной документации по инвестиционным проектам инвестиционной программы ПАО «ФСК ЕЭС».

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные (с Изменениями № 1 – 2).

ГОСТ 2.702-11 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.

ГОСТ Р 21.1101-13 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой).

ГОСТ Р 56302-14 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Диспетчерские наименования объектов электроэнергетики и оборудования объектов электроэнергетики. Общие требования.

ГОСТ Р 56303-14 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики. Общие требования к графическому исполнению.

3 Обозначения и сокращения

АТ	-	Автотрансформатор.
ВЛ	-	Воздушная линия.
ВН, СН, НН	-	Обозначение обмоток высшего, среднего и низшего напряжения соответственно.
ВЧ	-	Высокая частота.
ДГР	-	Дугогасящий реактор.
ДГУ	-	Дизель-генераторная установка.
ЗН	-	Заземляющий нож.
ЗРУ	-	Закрытое распределительное устройство.
ИА	-	Исполнительный аппарат.
КВЛ	-	Кабельно-воздушная линия.
КЛ	-	Кабельная линия.
КПД	-	Коэффициент полезного действия.

КРУ	-	Комплектное распределительное устройство.
КРУЭ	-	Комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией.
КЗ	-	Короткое замыкание.
ЛРТ	-	Линейный регулировочный трансформатор.
ЛЭП	-	Линия электропередачи.
НТД	-	Нормативно-технический документ.
ОДУ	-	Объединенное диспетчерское управление.
ОПН	-	Ограничитель перенапряжений.
ОРУ	-	Открытое распределительное устройство.
ОТР	-	Основные технические решения.
ПБВ	-	Переключение без возбуждения.
ПД	-	Проектная документация.
ПЗ	-	Пояснительная записка.
ПС	-	Подстанция (переключательный, распределительный пункт).
РПН	-	Регулирование под нагрузкой.
РУ	-	Распределительное устройство.
СТО	-	Стандарт организации.
СЭП	-	Принципиальная электрическая схема ПС (расширяемых или реконструируемых частей).
Т	-	Трансформатор.
ТСН	-	Трансформатор собственных нужд.
ТТ	-	Трансформатор тока.
УШР	-	Управляемый шунтирующий реактор.
ШР	-	Шунтирующий реактор.
ЩСН	-	Щит собственных нужд.

4 Общие положения

4.1 На СЭП должны быть показаны присоединения и РУ классов напряжения 6÷1150 кВ и схема организации питания шин 0,4 кВ собственных нужд ПС, в том числе, от резервных источников.

4.2 Допускается по согласованию с заказчиком отображать на СЭП только те РУ, к которым подключается оборудование, устанавливаемое в рамках данного инвестиционного проекта.

4.3 СЭП оформляется на чертеже в соответствии с требованиями ГОСТ 2.004 и ГОСТ 2.304.

4.4 Компоновка элементов на СЭП должна соответствовать расположению элементов на генеральном плане ПС.

4.5 К СЭП в обязательном порядке необходимо прикладывать ПЗ, содержащую описание основных решений по устанавливаемому первичному оборудованию.

4.6 В состав ПЗ включается:

- обоснование выбора параметров электротехнического оборудования с

учетом утвержденных ОТР по данному инвестиционному проекту, требований группы стандартов организации ПАО «ФСК ЕЭС» о типовых технических требованиях к электротехническому оборудованию, НТД по выбору оборудования и других документов;

- обоснование принятых схем заземления нейтрали;

- результаты расчетов длительно и аварийно допустимой токовой нагрузки присоединений с учетом токовой нагрузки ЛЭП, оборудования ПС и ошиновки;

- результаты расчетов диапазона изменения рабочего тока присоединений с указанием для каждого присоединения ссылок на соответствующие материалы раздела «Балансы и режимы» (наименование тома, номеров раздела, страниц, таблиц и пр.);

- таблицы в формате Приложения А к настоящим Правилам с обоснованием пропускной способности присоединений ЛЭП, оборудования ПС и ошиновки (таблица А.1) и выбора коэффициентов трансформации и метрологических характеристик обмоток ТТ по условию обеспечения требуемой точности измерений во всем диапазоне изменения значений рабочих токов (для всех вновь устанавливаемых и заменяемых измерительных ТТ) (таблица А.2).

Вывод о соответствии/несоответствии выбранного коэффициента трансформации ТТ на основе результата проверки выполнения условия обеспечения требуемой точности измерений во всем диапазоне изменения значений рабочего тока.

5 Оформление принципиальных электрических схем ПС

5.1 На СЭП приводится таблица с перечнем должностных лиц проектной организации, филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС, Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ, ИА ПАО «ФСК ЕЭС» и ИА АО «СО ЕЭС», с которыми СЭП подлежит согласованию (в Приложении Б к настоящим Правилам приведен перечень должностных лиц для СЭП объектов I группы).

5.2 На СЭП размещается основная надпись (в соответствии с формой 3 Приложения Ж, ГОСТ Р 21.1101) с визами разработчиков схемы.

5.3 В правом нижнем углу СЭП (над основной надписью) размещаются необходимые примечания и пояснения. Содержание обязательных пунктов примечаний приведено на чертеже в Приложении В к настоящим Правилам.

5.4 У существующего и проектируемого оборудования, изображаемого на СЭП, за исключением резервного оборудования, для установки которого по данному инвестиционному проекту предусматривается резерв по месту, а также у всех присоединений должны быть нанесены существующие или сформированы в соответствии с требованиями диспетчерские наименования.

5.5 Диспетчерские наименования формируются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 56302 и «Методических указаний по присвоению и принципам построения диспетчерских наименований вновь вводимым в эксплуатацию и реконструируемым объектам электросетевого хозяйства

ОАО «ФСК ЕЭС», утвержденных приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 08.09.2011 № 546.

5.6 На схеме, рядом с РУ ПС, должно быть указано конструктивное исполнение данного РУ (например: ОРУ 500 кВ, КРУЭ 110 кВ, ЗРУ 10 кВ и т.д.), данная надпись должна быть расположена таким образом, чтобы однозначно определялась принадлежность соответствующего оборудования к ней. Цветовая индикация элементов РУ выполняется в соответствии с ГОСТ Р 56303.

5.7 Оборудование, расположенное в ЗРУ, КРУ и/или КРУЭ, обводится по периметру ЗРУ, КРУ и/или КРУЭ тонкой пунктирной линией.

Пример оформления СЭП приведен в Приложении В к настоящим Правилам.

Таблица 1. Разделение в обозначениях схем существующей, проектируемой и перспективной частей ПС

Существующая часть ПС	Тонкая сплошная линия толщиной 0,12 мм цветом, соответствующим уровню напряжения РУ
Проектируемая часть ПС по инвестиционному проекту (этапу строительства инвестиционного проекта)	Жирная сплошная линия толщиной 0,4 мм цветом, соответствующим уровню напряжения РУ
Перспективная (резервная) часть ПС (в случае физического отсутствия оборудования)	Тонкая пунктирная линия толщиной 0,12 мм, цветом, соответствующим уровню напряжения РУ

5.8 На СЭП должны быть указаны максимальные расчетные значения, исходя из пятилетней перспективы (в соответствии с требованиями задания на проектирование), от времени ввода объекта в эксплуатацию, следующих величин:

- тока короткого замыкания трехфазного (кА) на шинах РУ 6-35 кВ (сети с изолированной нейтралью, нейтралью заземленной через ДГР, резистивным и комбинированным заземлением нейтрали);
- токов короткого замыкания трехфазного и однофазного (кА) на шинах РУ 110 кВ и выше (сети с заземленной нейтралью), а также на шинах РУ 0,4 кВ ЩСН;
- результаты расчетов длительно допустимой токовой нагрузки присоединений;
- результаты расчетов диапазона изменения рабочего тока присоединений.

Дополнительно на СЭП указывается ток трехфазного и однофазного КЗ на шинах РУ 0,4 кВ ЩСН при работе ДГУ (при наличии последней).

Значения токов КЗ указываются рядом с изображением шин или сводятся в отдельную таблицу.

5.9 При наличии резервной фазы АТ и/или ШР (УШР), подключаемой при помощи перемычек при снятом напряжении, показываются

смонтированные шлейфовые соединения и места установки перемычек.

5.10 При наличии нескольких этапов строительства каждый этап должен выполняться на отдельной схеме с обозначением предыдущего(-их) этапа(-ов) тонкой сплошной линией.

5.11 Для измерительных трансформаторов необходимо указывать номинальные параметры и метрологические характеристики всех обмоток. При указании значений номинальных токов обмоток измерительных трансформаторов, конструкция которых предполагает наличие отпаек, необходимо указывать значения номинальных токов всех отпаек. Ток отпайки, выбранный в ходе разработки ОТР (ПД), подчеркивается.

5.12 На СЭП должны быть приведены основные параметры оборудования в соответствии с Приложением Г к настоящим Правилам. Основные параметры приводятся напротив соответствующего оборудования, указанного на СЭП. Для ЛЭП и ошиновки допускается показывать параметры с использованием выноски.

5.13 В том случае, если на СЭП изображено оборудование, основные параметры которого не приведены в Приложении Г к настоящим Правилам, то на СЭП приводятся основные параметры такого оборудования, которые использовались при его выборе по НТД.

5.14 Для существующего оборудования, которое не подлежит замене (демонтажу) в рамках данного инвестиционного проекта, указываются его технические параметры и тип.

5.15 Для оборудования, установленного в цепях плавки гололеда, необходимо указывать параметры, характеризующие режим плавки гололеда:

- напряжение и род тока;
- расчетное значение тока плавки гололеда;
- расчетное время плавки.

5.16 Единицы измерения параметров, приведенных на СЭП должны соответствовать Таблице 2.

Таблица 2. Единицы измерения параметров

№ п/п	Наименование	Ед. изм.
1	Полная мощность	МВА
2	Реактивная мощность	Мвар
3	Активная мощность	кВт
4	Номинальное напряжение	кВ
5	Номинальный ток	А
6	Токи отключения выключателя, термической, электродинамической стойкости	кА
7	Активное сопротивление	Ом
8	Реактивное сопротивление	Ом
9	Номинальная емкость	пФ
10	Сечение проводников	$мм^2$
11	КПД	%
12	Частота	Гц

5.17 Условные графические обозначения оборудования и таблиц должны соответствовать Приложению Д к настоящим Правилам.

5.18 В том случае, если необходимо показать фазу, к которой осуществляется подключение оборудование, участок СЭП отображается в трехфазном исполнении (например, подключение конденсатора связи, фильтра присоединений и высокочастотного заградителя к фазе, по которой организуется высокочастотный канал передачи информации).

Приложение А

Таблица А.1. Таблица итогов результатов расчета, произведенного в томе «Балансы и режимы»

Номер ячейки	$U_{ном}$, кВ	Наименование присоединения	Длительно допустимая токовая нагрузка присоединения, А		Диспетчерское наименование ограничивающего элемента по длительно допустимой токовой нагрузки присоединения		Аварийно допустимая токовая нагрузка присоединения, А		Диспетчерское наименование ограничивающего элемента по аварийно допустимой токовой нагрузки присоединения		Значение минимального рабочего тока присоединения I_{min}, А	Значение максимального рабочего тока присоединения I_{max}, А
			Зима	Лето	Зима	Лето	Зима	Лето	Зима	Лето		

Таблица А.2. Обоснование выбора коэффициентов трансформации и метрологических характеристик обмоток ТТ

Номер ячейки	$U_{ном}$, кВ	Наименование присоединения	Диспетчерское наименование ТТ	Коэффициент трансформации обмотки ТТ	Класс точности обмотки ТТ	Длительно допустимая токовая нагрузка присоединения, А	Номинальный ток первичной обмотки ТТ $I_{ном}$, А	Значение минимального рабочего тока присоединения I_{min}, А	$I_{min}/I_{ном}$, %	Значение максимального рабочего тока присоединения I_{max}, А	$I_{max}/I_{ном}$, %	Вывод о соответствии требованиям*

* - при соответствии ТТ требованиям ПУЭ ставится знак “+”, при не соответствии приводится перечень мероприятий, производимых в целях приведения в соответствие выбранного ТТ требованиям ПУЭ (к примеру может быть указано наименование инвестиционного проекта, в котором будет заложен соответствующий объем работ по замене существующего ТТ на ТТ с требуемыми ПУЭ характеристиками).

10	75	50	30	20
5		Подп.	ФИО	Дата
50	Утверждено Заместитель Председателя Правления – главный инженер ПАО "ФСК ЕЭС"	Место для печати:		
10	Заместитель главного инженера ПАО "ФСК ЕЭС"			
10	Заместитель главного инженера – главный диспетчер ПАО "ФСК ЕЭС"			
10	Начальник Департамента ОТУ ПАО "ФСК ЕЭС"			
10	Начальник Департамента подстанций ПАО "ФСК ЕЭС"			
10	Начальник Департамента РЗМ и АСУТП ПАО "ФСК ЕЭС"			
10	Заместитель начальника Департамента РиЭИТ – начальник отдела ТИС ПАО "ФСК ЕЭС"			
50	Согласовано Первый заместитель генерального директора – главный инженер филиала ПАО "ФСК ЕЭС" – МЭС ...	Место для печати:		
10	Заместитель Председателя Правления АО "СО ЕЭС"			
50	Ответственное лицо проектной организации "Указывается наименование организации"	Место для печати:		

Приложение 8

Номер ячейки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Диспетчерское наименование	АТ-1	ВЛ 500 кВ Ивано-Алексеевская	ВЛ 500 кВ Ивано-Разинская	ВЛ 500 кВ Ивано-Сло ило октября	ВЛ 500 кВ Ивано-Разинская	ВЛ 500 кВ Ивано-Сло ило октября	АТ-2	ВЛ 500 кВ Ивано-Алексеевская	ВЛ 500 кВ Ивано-Разинская	ВЛ 500 кВ Ивано-Сло ило октября	ШСВ 2-500, ТН-2-500, ОПН-1-500, ТН-1-500
Конструкция фазы линии	-	3хАС 500/64	-	-	-	-	-	3хАС 300/39	3хАС 300/39	-	-
Конструкция фазы выводов ячейки	3хАС 500/64	3хАС 500/64	3хАС 500/64	-	3хАС 500/64	-	3хАС 500/64	3хАС 500/64	3хАС 500/64	3хАС 500/64	3хАС 500/64
Длительно допустимая токовая нагрузка, А	20 - 250	50 - 400	50 - 400	-	20 - 250	-	50 - 400	50 - 400	50 - 400	50 - 400	-
Длительно допустимая токовая нагрузка, А	1139	2000	2000	-	1139	-	2000	2000	2000	2000	-

Номер ячейки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Диспетчерское наименование	ВЛ 500 кВ Ивано-Алексеевская	ВЛ 500 кВ Ивано-Разинская	ВЛ 500 кВ Ивано-Сло ило октября	ВЛ 500 кВ Ивано-Разинская	ВЛ 500 кВ Ивано-Сло ило октября	АТ-2	ВЛ 500 кВ Ивано-Алексеевская	ВЛ 500 кВ Ивано-Разинская	ВЛ 500 кВ Ивано-Сло ило октября	ШСВ 2-500, ТН-2-500, ОПН-1-500, ТН-1-500	
Конструкция фазы линии	3хАС 500/64	3хАС 500/64	-	-	-	-	3хАС 300/39	3хАС 300/39	-	-	
Конструкция фазы выводов ячейки	3хАС 500/64	3хАС 500/64	3хАС 500/64	-	3хАС 500/64	-	3хАС 500/64	3хАС 500/64	3хАС 500/64	3хАС 500/64	
Длительно допустимая токовая нагрузка, А	20 - 250	50 - 400	50 - 400	-	20 - 250	-	50 - 400	50 - 400	50 - 400	50 - 400	
Длительно допустимая токовая нагрузка, А	1139	2000	2000	-	1139	-	2000	2000	2000	2000	

Точка	Рабочие от сети		Рабочие от ШСВ	
	$I^{3}_{кз}$, кА	$I^{1}_{кз}$, кА	$I^{3}_{кз}$, кА	$I^{1}_{кз}$, кА
К1	8,54	3,75	17,54	6,75
К2	8,54	3,75	17,54	6,75
К3	9,38	5,12	18,74	7,88

1. Схема выполнена на основании задания на проектирование "Закладываем номер задания на проектирование и дату" и плана "Закладываем название плана, содержащего расчет балансов и режимов" - "Закладываем номер плана".
2. Величины токов коротких замыканий на шинах ГК, токи отходящих линий и основных ГК, параметры оборудования выданы на основании плана "Закладываем название плана, содержащего расчет балансов и режимов" - "Закладываем номер плана".

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Пров.					
Н.контр.					
Утв.					

Стадия: Р | Лист: | Листов:

Гипроэнергосетьпроект

Главный инженер проекта: Заместитель Председателя Правления - главный инженер ГАО "ФСК ЕЭС"

Заместитель главного инженера ГАО "ФСК ЕЭС"

Главный диспетчер ГАО "ФСК ЕЭС"

Начальник Департамента ОТиПАО "ФСК ЕЭС"

Начальник Департамента тестирования ГАО "ФСК ЕЭС"

Начальник Департамента ЕЭЭиМ - начальник отдела ГАО "ФСК ЕЭС"

Заместитель начальника Департамента ЕЭЭиМ - начальника отдела ГАО "ФСК ЕЭС"

Масштаб для печати:

Первый заместитель генерального директора - главный инженер филиала ГАО "ФСК ЕЭС" - МЭС

Масштаб для печати:

Руководитель группы: Заместитель Председателя Правления АО "СО ЕЭС"

Масштаб для печати:

Ответственное лицо проектной организации "Закладываем наименование организации"

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

ФОРМАТ А0

Приложение Г

Таблица Г.1. Параметры основного оборудования, указываемого на СЭП

№ п/п	Наименование оборудования	Параметры оборудования	Пример
		Оборудование ПС	
1	Автотрансформатор (АТ)	Тип АТ (**далее тип ко всему силовому оборудованию**) Номинальная мощность автотрансформатора Номинальные напряжения обмоток Диапазон регулирования РПН (при наличии) Схема и группа соединения обмоток Напряжения КЗ обмоток (ВН-СН, ВН-НН, СН-НН)	Автотрансформатор трехфазный АТДЦТН-250000/220/110/10 У3 250 МВА Uном=230/121±6×2 % / 10,5 кВ Yн авто/Д-0-11 Uк(вн-сн)=11 % Uк(вн-нн)=32 % Uк(сн-нн)=20 %
2	Трансформатор (Т)	Номинальная мощность трансформатора Номинальные напряжения обмоток Диапазон регулирования РПН (ПБВ, указать) Схема и группа соединения обмоток Напряжения КЗ обмоток	Трансформатор трехфазный ТРДЦН-100000/220/10-10 У3 100 МВА Uном=230±12×1 % / 11-11 кВ; Yн/Д-Д-11-11 Uк(вн-нн1)=12,5 % Uк(вн-нн2)=23 % Uк(нн1-нн2)=28 %
3	Выключатель: колонковый, баковый, компактный модуль	Номинальное напряжение, номинальный ток, ток отключения номинальный, для выключателей 110-220 кВ с индивидуальным приводом каждой фазы указывается - с по полюсным управлением	Выключатель элегазовый колонковый 500 кВ, 2000А, 31,5 кА
4	Разъединитель	Количество полюсов (только для ОРУ), количество ЗН, номинальное напряжение, номинальный ток, ток термической стойкости, тип привода главных и заземляющих ножей - электродвигательный или ручной (только для ОРУ)	Разъединитель полупантографный однополюсный с 2-мя ЗН 500 кВ, 2000 А, 40кА с электродвигательным приводом для главных и заземляющих ножей
5	Трансформатор тока	Номинальное напряжение, ток термической стойкости Классы точности вторичных обмоток Номинальный ток: первичный (варианты) и вторичный (коэффициент трансформации)	Трансформатор тока 330 кВ, 40 кА 0,2S/0,2-(400-300-200/1) 10P/10P/10P-(2000-1000-800/1)

№ п/п	Наименование оборудования	Параметры оборудования	Пример
		1. Выбранное значение номинального тока первичной обмотки подчеркивается. *2. В том случае если у трансформатора тока существует только одно значение коэффициента трансформации, то номинальный ток не подчеркивается.*	
6	Трансформатор тока встроенный	Классы точности вторичных обмоток Номинальный ток: первичный (варианты) и вторичный (коэффициент трансформации) *1. Выбранное значение номинального тока первичной обмотки подчеркивается.* *2. В том случае если у трансформатора тока существует только одно значение коэффициента трансформации, то номинальный ток не подчеркивается.*	Трансформатор тока встроенный 0,2S/0,2-(400-300-200/1) 10P/10P/10P-(2000-1000-800/1)
7	Трансформатор напряжения: емкостный, индуктивный (указать)	Номинальное напряжение (линейное) Номинальная емкость делителя напряжения (для емкостного) Номинальные напряжения обмоток Классы точности вторичных обмоток	Трансформатор напряжения емкостной 500 кВ, 4650 пФ, $\frac{500}{\sqrt{3}}/\frac{0,1}{\sqrt{3}}/\frac{0,1}{\sqrt{3}}/0,1$; 0,2/3P/3P
8	Ограничитель перенапряжения (ОПН)	Номинальное напряжение	ОПН 750 кВ
9	Шунтирующий реактор	Номинальная мощность Номинальное напряжение	РОМБСМ-60000/500 3×60 Мвар, 525/$\sqrt{3}$ кВ
10	Управляемый шунтирующий реактор	Номинальная мощность, Номинальное напряжение	РОДУ-60000/500 3×60 Мвар, 525/$\sqrt{3}$ кВ
11	Реактор токоограничивающий	Номинальное напряжение Номинальный ток, реактивное сопротивление	Реактор токоограничивающий 10 кВ, 1000 А, 0,56 Ом
12	Конденсатор связи	Номинальное напряжение, номинальная емкость	Конденсатор связи $\frac{110}{\sqrt{3}}$ кВ, 6400 пФ
13	Высокочастотный заградитель (ВЧ)	Номинальное напряжение, номинальный ток	ВЧ заградитель 110 кВ, 2000 А
14	Автоматический выключатель	Номинальный ток	Автоматический выключатель 1600 А
15	Предохранитель	Номинальное напряжение, номинальный ток плавкой вставки	Предохранитель 10 кВ, 600 А

№ п/п	Наименование оборудования	Параметры оборудования	Пример
16	Сборные шины	Номинальный ток, конструкция фазы (не указывается для КРУЭ и КРУ)	Сборные шины 2000 А, 3×АС 400/51
17	Неизолированные провода, жесткие шины используемые для ошиновки ячейки ОРУ	Номинальный ток, конструкция фазы	2000 А, 3×АС 400/51
18	Кабели используемые для ошиновки	«количество групп» × «количество кабелей в группе» × «марка кабеля» - «количество жил» × «сечение жилы»/«сечение экрана» - «номинальное напряжение»	3х1хПвВнг(А)-LS-1х95/16-10
19	Дугогасящий реактор	Номинальное напряжение Номинальная мощность	ДГР 35 кВ, 0,84 МВА
20	Заземляющий дугогасящий агрегат	Номинальное напряжение, номинальная мощность, диапазон регулировки тока, схема соединения обмоток	Заземляющий дугогасящий агрегат 10, 3,15 Мвар, 500-50 А, Yн/Д
21	Реактор компенсационный	Номинальное напряжение Мощность реактора	Реактор компенсационный 35 кВ, 31 Мвар
22	Батарея статических конденсаторов (БСК)	Номинальное напряжение Номинальная мощность	Батарея статических конденсаторов 126 кВ; 52 Мвар
23	Статический тиристорный компенсатор (СТК)	Номинальное напряжение Номинальная мощность	СТК 35 кВ, 40 Мвар
24	Статический компенсатор (СТАТКОМ)	Номинальное напряжение Номинальная мощность	СТАТКОМ 15,75 кВ, 50 Мвар
25	Синхронный компенсатор (СК)	Номинальное напряжение Номинальная мощность	СК 10,5 кВ, 50 Мвар
26	Асинхронизированный компенсатор (АСК)	Номинальное напряжение Номинальная мощность	АСК 10,5 кВ, 50 Мвар
27	Линейный регулировочный трансформатор	Номинальное напряжение, мощность, диапазоны регулирования	ЛРТ 10 кВ, 16 МВА, ±10×1,5 %
28	Дизель-генераторная установка	Номинальная активная мощность, номинальный коэффициент мощности	ДГУ 1000 кВт, cos φ = 0,8
29	Заземлители	Номинальное напряжение, ток термической стойкости *Для КРУЭ дополнительно указываются быстродействующие заземлители*	Заземлитель 10 кВ, 20 кА
30	Фильтр присоединения	Полоса пропускания	Фильтр присоединения 77-1000 Гц

№ п/п	Наименование оборудования	Параметры оборудования	Пример
31	Трансформатор тока нулевой последовательности	Номинальное напряжение	ТТНП 0,66 кВ
32	Шинопровод	Номинальное напряжение, номинальный ток	Шинопровод 10 кВ, 2000 А
33	Токопровод	Номинальное напряжение, номинальный ток	Элегазовый токопровод 500 кВ, 1000 А

Таблица Г.2. Параметры присоединений, указываемых на СЭП

Номер ячейки	1[3]	2[4]
Диспетчерское наименование	КВЛ 220 кВ Цветочная-Лесная I цепь	АТГ-4
Конструкция фазы линии[1]	АС 400/51	-
Конструкция фазы ошиновки ячейки[1]	АС 400/51	Элегазовый токопровод
Диапазон изменения рабочего тока, А	30 - 100	30 - 100
Длительно допустимая токовая нагрузка, А[2]	2000	2000

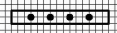
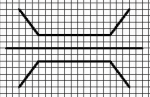
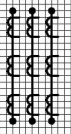
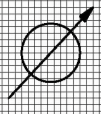
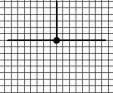
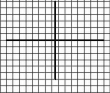
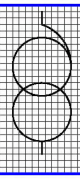
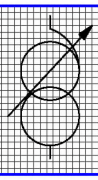
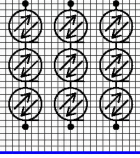
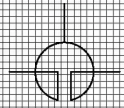
[1] - марка кабеля указывается следующим образом: «количество групп» × «количество кабелей в группе» × «марка кабеля» - «количество жил» × «сечение жилы»/«сечение экрана» - «номинальное напряжение».

[2] - приводится значение при +25 °С.

[3] - пример заполнения таблицы для ячейки с присоединенной ЛЭП.

[4] - пример заполнения таблицы для ячейки с присоединенным АТ или Т.

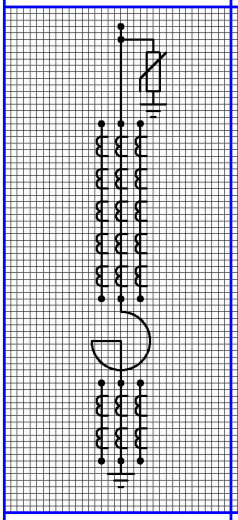
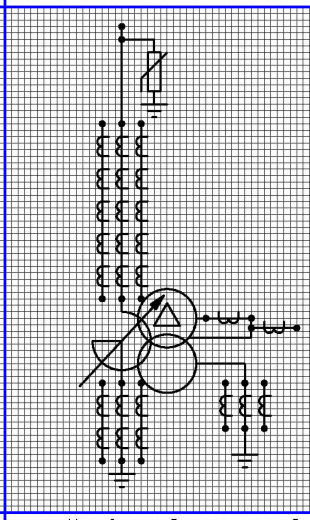
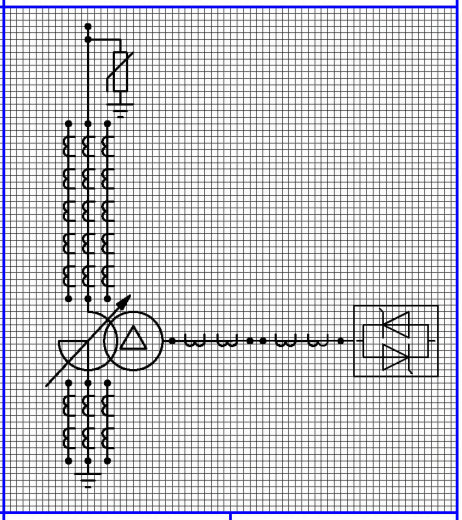
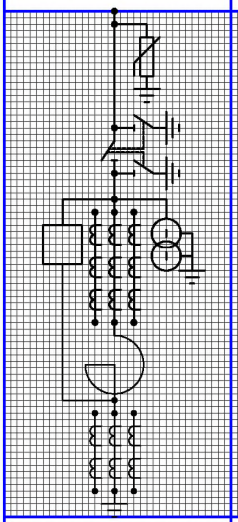
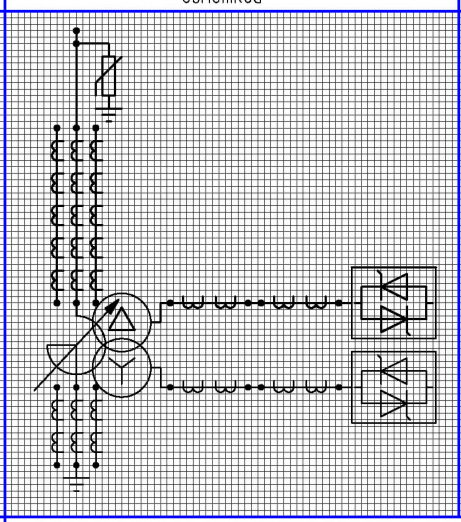
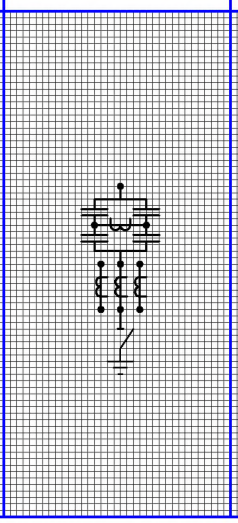
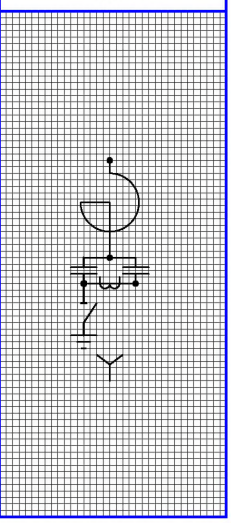
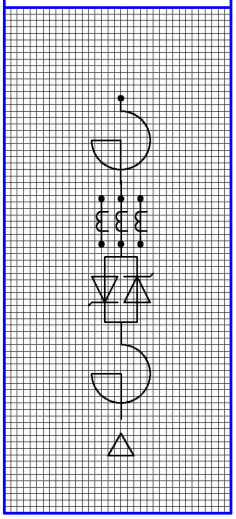
Таблица 1. Условно-графические обозначения.

Сборные шины (гибкие, жесткие)	Токопровод (литой, элегазовый)	Выключатель	Трансформатор тока 1 вариант (количество обмоток показано условно)	Трансформатор тока 2 вариант (количество обмоток показано условно)
				
Заземляющий нож	Конденсатор связи	Разъединитель с двумя заземляющими ножами (с механической блокировкой)	Разъединитель с двумя заземляющими ножами (без механической блокировки)	Обмотка трансформатора напряжения
				
Фильтр присоединений	Реактор (шунтирующий, токоограничивающий, компенсационный)	ДГУ	ОПН	Разъемное контактное соединение
				
Обмотка силового трансформатора	Обмотка силового трансформатора с РПН	Автоматический выключатель	Заземление	Высокочастотный заградитель
				
Кабель (ошиновка)	Контактное соединение	Отсутствие соединения	Перемычки для подключения резервного оборудования	Автотрансформатор
				
Автотрансформатор с РПН	Неизолированные проводники	Реактор (дугогасящий с регулируемой индуктивностью)	Жесткие шины	Место КЗ
				
Оптический трансформатор тока	Оптический трансформатор напряжения	Участок в трехфазном исполнении	Сдвоенный реактор (токоограничивающий)	Регулировочный трансформатор
				

Асинхронизированный компенсатор	Статический тиристорный компенсатор	СТАТКОМ	Синхронный компенсатор	Батарея статических конденсаторов
				

Плавкий предохранитель	Реактор (управляемый шунтирующий)
	

Таблица 2. Схемы электрические принципиальные наиболее часто встречающихся конструкций оборудования (могут быть использованы вместо УГО).

Шунтирующий реактор	Управляемый шунтирующий реактор с подмагничиванием	Управляемый шунтирующий реактор трансформаторного типа	
			
Компенсационный реактор	Управляемый шунтирующий реактор трансформаторного типа с расщепленной обмоткой	БСК. Тип 1	Фильтрокомпенсирующая цепь
			
СТК			
			

Библиография

1. Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 08.09.2011 № 546 (в редакции приказов ОАО «ФСК ЕЭС» от 13.03.2012 № 129; от 28.04.2012 № 228) «Об утверждении Методических указаний» по присвоению и принципам построения диспетчерских наименований вновь вводимым в эксплуатацию и реконструируемым объектам электросетевого хозяйства ОАО «ФСК ЕЭС»).

gost.e-ecolog.ru