



РАСПОРЯЖЕНИЕ

28.09.2009

№ 398р

Об утверждении стандарта организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Правила оформления нормальных схем электрических соединений подстанций и графического отображения информации посредством программно-технических комплексов»

Результат выхода настоящего распоряжения: утверждение стандарта организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Правила оформления нормальных схем электрических соединений подстанций и графического отображения информации посредством программно-технических комплексов»

Срок достижения результата - со дня выхода настоящего распоряжения.

Бизнес процесс: «Управление сетевыми активами».

Ответственный исполнитель: Директор по технологии Линт М.Г.

Соисполнители: Директор по оперативному управлению Пелымский В.Л., начальник Диспетчерской службы Иванченко А.Ф., начальник Департамента информационно-технологических систем Балашов С.В., руководитель Дирекции технического регулирования и экологии Линник С.П.

Заказчик работ: Правление ОАО «ФСК ЕЭС».

В целях совершенствования нормативно-технической базы электросетевого комплекса:

1. Утвердить стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» (далее - СТО) - Правила оформления нормальных схем электрических соединений подстанций и графического отображения информации посредством программно-технических комплексов согласно приложению к настоящему распоряжению.

2. Руководителям филиалов ОАО «ФСК ЕЭС» и заинтересованных структурных подразделений исполнительного аппарата обеспечить применение СТО в своей производственной деятельности при выполнении работ на объектах электросетевого хозяйства ЕНЭС.

3. Дирекции технического регулирования и экологии (Линник С.П.) в течение 15 дней со дня выхода настоящего распоряжения обеспечить:

3.1. Регистрацию СТО.

3.2. Размещение информации о СТО на корпоративном портале ОАО «ФСК ЕЭС».

4. Контроль за исполнением настоящего распоряжения возложить на Директора по оперативному управлению Пелымского В.Л.

Заместитель
Председателя Правления

В.Н. Чистяков

Рассылается: секретариаты Васильева В.А., Линта М.Г., Пелымского В.Л., Гуревича Д.М., Служба организации систем оперативно-диспетчерского управления, Диспетчерская служба, Департамент информационно-технологических систем, филиалы ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС, ОАО «Институт «Энергосетьпроект», ОАО «НТЦ электроэнергетики», ОАО «ЦИУС ЕЭС».

Линник С.П.

Жулев А.Н. (90-11)

Визы: Васильев В.А., Линт М.Г., Балашов С.В., Иванченко А.Ф., Воронин В.Т., Ржевский Д.В., Акимов Л.Ю.

Приложение
к распоряжению ОАО «ФСК ЕЭС»
от 28.09.2009 № 398р

**Правила оформления
нормальных схем электрических соединений подстанций
и графического отображения информации посредством
программно-технических комплексов**

Стандарт организации

Введен в действие с _____

ОАО «ФСК ЕЭС»
2009

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», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2004.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН: ОАО «Энергетические системы» при участии Диспетчерской службы ОАО «ФСК ЕЭС».
2. ВНЕСЕН: Диспетчерской службой, Дирекцией технического регулирования и экологии ОАО «ФСК ЕЭС».
3. УТВЕРЖДЕН: распоряжением ОАО «ФСК ЕЭС» от __.__.2009 № ____
4. ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: с __.__.2009 г.
5. РАЗРАБОТАН: впервые.

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Дирекцию технического регулирования и экологии ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: zhulev-an@fsk-ees.ru.

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ОАО «ФСК ЕЭС»

Содержание

1 Термины и определения.....	7
1.1 Термины, определения и сокращения раздела 1	7
1.2 Термины и определения раздела 2	8
2 Единые требования к графическому исполнению нормальных схем электрических соединений подстанций	9
2.1 Требования к изображению нормальных схем подстанций	9
2.2 Требования к графическому редактору, размерам и штампу нормальных схем подстанций	13
2.3 Требования к нанесению надписей у элементов нормальных и оперативных схем подстанций	14
2.4 Принцип построения наносимых на нормальную схему подстанции диспетчерских наименований ЛЭП	15
3 Графическое отображение информации на средствах индивидуального и коллективного пользования посредством ПТК	17
3.2 Типовой состав данных предоставляемых заказчиком для разработки системы графического отображения информации на средствах индивидуального и коллективного пользования посредством ПТК	17
3.3 Требования к системе графического отображения информации на средствах индивидуального и коллективного пользования посредством ПТК	18
Приложение 1 Формы штампов схемы электрических соединений подстанции 330-750 кВ	30

Общие положения

Настоящий Стандарт организации устанавливает единые требования:

- к графическому исполнению нормальных схем электрических соединений подстанций ОАО «ФСК ЕЭС»;

- к графическому отображению информации на средствах индивидуального и коллективного пользования посредством программно-технических комплексов.

- Настоящий Стандарт организации разработан с целью:

- унификации графического исполнения нормальных схем подстанций и графического отображения информации посредством программно-технических комплексов;

- обеспечения идентичности диспетчерских наименований оборудования и устройств, используемых в нормальных схемах подстанций, бланках и программах переключений, другой оперативной документации, с надписями на оборудовании;

- улучшения ориентации персонала при выполнении функций оперативно-диспетчерского управления, оперативного и ремонтного обслуживания подстанций, чем повышается безопасность труда персонала и безаварийность эксплуатации оборудования.

- Стандарт разработан в соответствии с требованиями:

- Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утверждённых приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229;

- Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2004 № 854.

Примеры изображения нормальных схем электрических соединений для условных ПС 220 кВ Газовая и ПС 750 кВ Владимирская, выполненные в соответствии с требованиями настоящего Стандарта, представлены в приложениях 2 и 3 соответственно¹.

Нормальные схемы подстанций подлежат согласованию с диспетчерскими центрами ОАО «СО ЕЭС», если оборудование подстанции находится в диспетчерском управлении (ведении) диспетчерского центра (в соответствии с Перечнем распределения объектов диспетчеризации ЦДУ (ОДУ, РДУ) по способу управления).

¹ Схему ПС 220 кВ Газовая надлежит распечатывать на листе формата А3, схему ПС 750 кВ Владимирская - на листе формата А1.

1 Термины и определения

1.1 Термины, определения и сокращения раздела 1

1.1.1 Список применяемых сокращений.

ЛЭП - линия электропередачи;

МЭС - филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - Магистральные электрические сети;

Нормальная схема подстанции - нормальная схема электрических соединений подстанции или временная нормальная схема электрических соединений подстанции;

ОАО «ФСК ЕЭС» - ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»;

ОАО «СО ЕЭС» - ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы»;

ОДУ - филиал ОАО «СО ЕЭС» Объединенное диспетчерское управление;

ПМЭС - филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - предприятие Магистральных электрических сетей;

РДУ - филиал ОАО «СО ЕЭС» Региональное диспетчерское управление;

РПН - регулирование под нагрузкой;

РУ - распределительное устройство;

ЦДУ - главный диспетчерский центр ОАО «СО ЕЭС».

1.1.2 Список применяемых терминов с соответствующими определениями:

Диспетчерское наименование - название ЛЭП, основного и вспомогательного оборудования подстанции (электростанции), устройств РЗА, СДТУ и АСДУ, которое однозначно определяет оборудование или устройство в пределах одного объекта электроэнергетики и ЛЭП в пределах энергосистемы.

Нормальная схема электрических соединений подстанции - схема электрических соединений подстанции, на которой все коммутационные аппараты и заземляющие ножи изображаются в положении, соответствующем нормальному режиму работы подстанции.

Нормальная схема электрических соединений подстанции ежегодно утверждается техническим руководителем МЭС (ПМЭС) и согласовывается диспетчерскими центрами ОАО «СО ЕЭС», в диспетчерском управлении или диспетчерском ведении которых находится электросетевое оборудование подстанции.

Временная нормальная схема электрических соединений подстанции - схема электрических соединений подстанции, на которой все коммутационные аппараты и заземляющие ножи изображаются в положении, соответствующем нормальному режиму работы на предстоящий этап жизненного цикла вновь строящейся (реконструируемой) подстанции.

Временная нормальная схема электрических соединений подстанции утверждается техническим руководителем МЭС (ПМЭС) и согласовывается диспетчерскими центрами ОАО «СО ЕЭС», в диспетчерском управлении или диспетчерском ведении которых находится электросетевое оборудование подстанции.

Оперативная схема подстанции - представляет собой чёрно-белую копию нормальной схемы подстанции, применяется при отсутствии мнемосхемы и позволяет отображать действительное положение коммутационных аппаратов (выключателей, разъединителей, заземляющих ножей и т.д.). На оперативной схеме подстанции могут отсутствовать отдельные наименования элементов схемы.

Элементы схемы - условное графическое обозначение оборудования подстанции (выключателей, разъединителей и их заземляющих ножей, систем шин, (авто)трансформаторов, реакторов, трансформаторов тока, трансформаторов напряжения и т.п.).

1.2 Термины и определения раздела 2

Обзорная схема сети - мнемосхема электрической сети;

детальная схема ПС - мнемосхема ПС;

объект - активные элементы системы графического отображения информации (оборудование ПС, ЛЭП, сигналы ТМ);

ячейка - совокупность коммутационных аппаратов, ТТ, ТН и другого оборудования, принадлежащих одному присоединению и ограниченных с двух сторон сборными шинами и (или) линейными порталами РУ ПС;

плакат - метка о состоянии объекта (заземлено, в ремонте, допущена бригада, снят с сигнализации, снят с управления и т.д.), устанавливаемая диспетчером вручную;

неподтвержденное состояние коммутационного аппарата - состояние нетелемеханизированного коммутационного аппарата, включенное (отключенное) положение которого не определено диспетчером путем ручного ввода;

недостовверное состояние коммутационного аппарата - состояние телемеханизированного коммутационного аппарата, положение которого не определено устройствами ТМ;

неопределенное состояние коммутационного аппарата - состояние телемеханизированного коммутационного аппарата от момента выдачи команды на изменение состояния до получения системой подтверждения ее выполнения, например, переходное состояние коммутационного аппарата в момент переключения.

дополнительная текстовая информация - информация, технологически не связанная с базой данных, к примеру:

- режимные указания, размещаемые на схемах;
- указания по РЗиА;

- наличие устройств ПА (АЧР, ЧАПВ, ТДА и т. д.);
- справочная информация.

2 Единые требования к графическому исполнению нормальных схем электрических соединений подстанций

2.1 Требования к изображению нормальных схем подстанций

2.1.1 На нормальной схеме изображают оборудование подстанции и основные взаимосвязи между ним:

- автотрансформаторы (АТГ, АТ), трансформаторы (Т), вольтодобавочные трансформаторы (ВДТ) и линейные регулировочные трансформаторы (ЛРТ), синхронные компенсаторы (СК), батареи статических конденсаторов (БСК), шунтирующие реакторы (Р), рабочие и резервные трансформаторы собственных нужд (ТСН и РТСН);
- реакторы токоограничивающие, разрядники, ограничители перенапряжений, дугогасящие реакторы, трансформаторы напряжения, выносные трансформаторы тока;
- коммутационные аппараты: выключатели, разъединители, отделители, выкатные тележки КРУ, короткозамыкатели, заземляющие ножи, предохранители 6-35 кВ;
- шины, системы (секции) шин всех напряжений, включая главные шины собственных нужд 0,4 кВ;
- оборудование для плавки гололеда;
- инвертор-выпрямитель передачи (вставки) постоянного тока.

2.1.2 Графическое построение нормальной схемы должно давать наглядное представление о схеме электрических соединений оборудования подстанции. Для обеспечения наглядности схемы:

2.1.3 Электрические соединения оборудования подстанции выполняются вертикальными и горизонтальными линиями с минимальным числом пересечений.

2.1.3.1 Взаимное расположение и ориентация друг относительно друга распределительных устройств высшего и среднего напряжения на нормальной схеме подстанции, как правило, должны соответствовать виду подстанции сверху. Распределительные устройства высшего напряжения следует располагать, как правило, в верхней части листа нормальной схемы подстанции.

2.1.3.2 Чередование ячеек в каждом распределительном устройстве на нормальной схеме подстанции должно соответствовать виду подстанции сверху.

2.1.3.3 Для обеспечения отображения взаимного расположения распределительных устройств высшего и среднего напряжения на нормальной схеме подстанции допускается расположение РУ собственных нужд, а при необходимости и РУ низшего напряжения на свободном месте листа.





2.1.3.4 Расположение силовых трансформаторов и автотрансформаторов (кроме трансформаторов собственных нужд) на нормальной схеме подстанции должно быть вертикальным. Отвод связи обмотки среднего напряжения автотрансформаторов допустимо вычерчивать как со стороны касания дуги, так и с противоположной стороны.

2.1.3.5 На нормальной схеме у каждого распределительного устройства должно быть нанесено его наименование (например: ОРУ-500 кВ, КРУЭ-110 кВ, ЗРУ-10 кВ и т.п.), расположенное таким образом, чтобы однозначно определялась принадлежность к нему соответствующего оборудования.

2.1.3.6 Элементы схемы и линии на нормальной схеме выделяются цветом, в соответствии с классом напряжения на котором они работают. Цветовое исполнение классов напряжения приведено в таблице 1.

Таблица 1

Цветовое исполнение классов напряжения

Класс напряжения	Цвет (спектр)	Пример
1150 кВ	сиреневый (205:138:255)*	
800 кВ, 750 кВ	тёмно-синий (0:0:168)	
500 кВ	красный (213:0:0)	
400 кВ	оранжевый (255:100:30)	
330 кВ	зелёный (0:170:0)	
220 кВ	темно-желтый (255:210:0)	
110 кВ	голубой (0:153:255)	
0,4 - 35 кВ	тёмно-серый (95:95:95)	



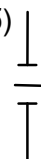
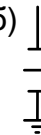
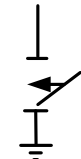
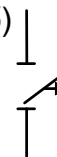


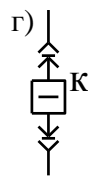

* Примечание: в круглых скобках приведены числовые значения цветовых спектральных составляющих соответствующего цвета.

2.1.3.7 В целях обеспечения наглядности и читаемости наносимых на оперативные схемы подстанций условных знаков, обозначающих действительные положения коммутационных аппаратов, заземляющих ножей, устройств релейной защиты и автоматики, данные схемы должны выполняться чёрно-белыми.

2.1.4 Условные графические обозначения коммутационных аппаратов, используемые для нанесения на нормальные схемы подстанций, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Графическое обозначение коммутационных аппаратов

Коммутационный аппарат	Отображение
Выключатель: а) включен; б) отключен.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">а) </div> <div style="text-align: center;">б) </div> </div>
Разъединитель: а) включен; б) отключен.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">а) </div> <div style="text-align: center;">б) </div> </div>
Заземляющий нож: а) включен; б) отключен.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">а) </div> <div style="text-align: center;">б) </div> </div>
Короткозамыкатель отключен.	
Отделитель: а) включен; б) отключен.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">а) </div> <div style="text-align: center;">б) </div> </div>
Автоматический выключатель 0,4 кВ: а) включен; б) отключен.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">а) </div> <div style="text-align: center;">б) </div> </div>
Тележка выключателя КРУ: а) в рабочем положении, выключатель включен; б) в рабочем положении, выключатель отключен; в) в ремонтном положении, выключатель отключен; г) в контрольном положении, выключатель отключен.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">а) </div> <div style="text-align: center;">б) </div> <div style="text-align: center;">в) </div> <div style="text-align: center;">г) </div> </div>
Тележка разъединителя КРУ: а) в рабочем положении; б) в ремонтном положении; в) в контрольном положении.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">а) </div> <div style="text-align: center;">б) </div> <div style="text-align: center;">в) </div> </div>

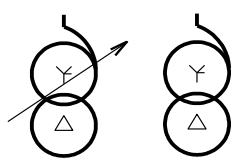
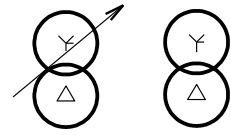
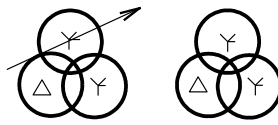
2.1.5 Обмотки (авто)трансформаторов должны отображаться цветом соответствующего напряжения. Способы соединения обмоток следует

отображать символами внутри обмоток. Возможность регулировки напряжения с помощью РПН должна отображаться стрелкой.

Примеры условных графических обозначений (авто)трансформаторов приведены в таблице 3:

Таблица 3

Графическое обозначение (авто)трансформаторов

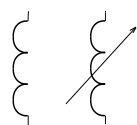
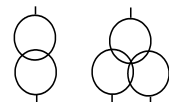


Трансформатор (автотрансформатор)	Отображение
Автотрансформатор 3-х обмоточный	
Трансформатор силовой 2-х обмоточный	
Трансформатор силовой 3-х обмоточный	

2.1.6 Шины должны отображаться в виде утолщенных линий (четырёхкратное увеличение толщины по отношению к остальным линиям).

2.1.7 Для отображения элементов нормальной схемы подстанции, не описанных выше, используются условные обозначения, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Условные обозначения элементов нормальной схемы подстанции

Наименование оборудования или элемента схемы	Отображение
Дугогасящие реакторы: без возможности плавного регулирования и с возможностью плавного регулирования	
Трансформаторы напряжения: 2-х обмоточный и 3-х обмоточный	
Высокочастотный заградитель линии электропередачи	
Фильтр присоединения	

Наименование оборудования или элемента схемы	Отображение
Конденсатор	
Ограничитель перенапряжений	
Разрядник	
Предохранитель 6 - 35 кВ	
Токоограничивающие реакторы: одинарный и сдвоенный	
Реакторы шунтирующие: без возможности регулирования и с возможностью регулирования	
Синхронный компенсатор	
Трансформатор тока	
Контакт*	
Пересечение электрических соединений, не образующее контакта	

2.1.8 Размеры приведенных выше элементов нормальных схем подстанций следует рассматривать как относительные.

2.1.9 Условные графические обозначения элементов схем, не нашедшие отражения в настоящем Стандарте, определяются МЭС.

2.2 Требования к графическому редактору, размерам и штампу нормальных схем подстанций

2.2.1 Для изображения нормальных схем подстанций используется один из распространенных графических редакторов:

*Примечание: данный элемент используется для обозначения места фиксации присоединений к системам (секциям) шин.

- AutoCAD;
- MO Visio;
- Modus.

При направлении нормальной схемы на согласование в ОАО «СО ЕЭС» в электронном виде, документ экспортируется в формат jpg, png, tif, gif, pdf.

2.2.2 Нормальные схемы подстанций изображаются, как правило, на листах стандартных размеров формата A3, A2, A1. Размер листа зависит от количества распределительных устройств и/или присоединений подстанции.

2.2.3 Поле для подшивки (20 мм) должно быть на меньшей стороне листа.

2.2.4 Угловой штамп должен располагаться в правом нижнем углу схемы.

2.2.5 Формы штампов нормальных схем электрических соединений подстанций 330 - 750 кВ и временных нормальных схем электрических соединений подстанций 330 - 750 кВ должны иметь вид, приведённый в приложении 1.

2.2.6 Форма штампа нормальных схем подстанций 220 кВ и ниже устанавливается МЭС.

2.3 Требования к нанесению надписей у элементов нормальных и оперативных схем подстанций

2.3.1 У всего оборудования, изображённого на нормальных схемах подстанций, должны быть нанесены диспетчерские наименования, совпадающие с надписями на оборудовании, ключах управления коммутационных аппаратов и т.п., за исключением ЛЭП, порядок построения диспетчерских наименований которых установлен разделом 3.4 настоящего Стандарта. Дополнительно к диспетчерским наименованиям следует указывать:

- номинальную мощность оборудования (для трансформаторов - полная мощность в МВА или кВА, для СК, БСК и Р - реактивная мощность в Мвар);
- пределы плавного или положения ступенчатого регулирования (для дугогасящих реакторов 6 - 35 кВ);
- у присоединений резервных ячеек должны указываться номера этих ячеек (согласно проектной документации).

2.3.2 Надписи у элементов нормальных схем подстанций должны выполняться шрифтом Arial чёрного цвета. При необходимости выделение текста надписей может производиться параметрами шрифта - высота и толщина (обычный и полужирный).

При исполнении схемы на бумажном носителе высота текста надписи должна быть не менее 1,5 мм.

2.3.3 На оперативных схемах (в целях обеспечения большей наглядности при их ведении) не следует наносить наименования у следующих элементов:

- отделителей и короткозамыкателей;
- трансформаторов тока;
- разрядников и ограничителей перенапряжений;
- высокочастотных заградителей;
- конденсаторов связи;
- заземляющих ножей фильтров присоединения.
- В этих же целях не следует наносить на оперативные схемы наименования выключателей, разъединителей и заземляющих ножей:
- в схемах распределительных устройств с одним выключателем на присоединение;
- в схемах распределительных устройств с двумя выключателями на присоединение (кроме схем распределительных устройств, содержащих исключительно номерные наименования выключателей, разъединителей и заземляющих ножей, например, В-1, В-2, В-3, В-4, ШР В-1, ЛР В-1 и т.д.).

2.4 Принцип построения наносимых на нормальную схему подстанции диспетчерских наименований ЛЭП

2.4.1 Структура наименования линии электропередачи должна быть следующей: ВЛ (КВЛ, КЛ) «класс напряжения» кВ «начальный пункт» (наименование подстанции без кавычек и аббревиатуры «ПС», электростанции) - «конечный пункт» (наименование подстанции без кавычек и аббревиатуры «ПС»).

Например:

- ВЛ 500 кВ Западная - Очаково;
- ВЛ 750 кВ Калининская АЭС - Белозерская.

2.4.2 Для ЛЭП, имеющих сложившееся буквенное или цифровое обозначение, после наименования по п. 2.4.1. в скобках должно указываться сокращенное диспетчерское наименование ЛЭП.

Например:

- ВЛ 500 кВ Осинówka - Вешкайма (Ульяновская Северная);
- ВЛ 500 кВ Арзамасская - Вешкайма (Ульяновская Южная);
- ВЛ 500 кВ Рубцовская - Барнаульская (ВЛ-551);
- ВЛ 220 кВ Куанда - Чара (КЧ - 49);
- ВЛ 220 кВ Таврическая - Лузино (Д-11);
- ВЛ 500 кВ Хабаровская - Хехцир (Л-513);
- ВЛ 330 кВ Прикумск - Буденновск (ВЛ-330-22).

2.4.3 В диспетчерском наименовании ЛЭП, имеющей отпайку, указывается также наименование отпаечной ПС. После наименования по п.

2.4.1 добавляется словосочетание «с отпайкой на» «наименование отпаечной ПС без кавычек».

Например: ВЛ 220 кВ Фроловская - Кедрово с отпайкой на ПС 220 кВ Чкаловская.

При построении диспетчерского наименования ЛЭП, имеющей более одной отпайки, после наименования по п. 2.4.1 добавляется словосочетание «с отпайками» без указания отпаечных ПС.

Например: ВЛ 220 кВ Вологда - Явенга с отпайками.

2.4.4 Для параллельных одноцепных ЛЭП после наименования по п. 2.4.1 должны быть указаны отличительные номера параллельных ЛЭП (№ 1, № 2 и т.д.) или стороны света (Северная, Южная, Западная, Восточная):

Например:

- ВЛ 220 кВ Псоу - Дагомыс № 1;
- ВЛ 220 кВ Псоу - Дагомыс № 2;
- ВЛ 500 кВ Означенное - Алюминиевая № 1 (ВЛ-545);
- ВЛ 500 кВ Означенное - Алюминиевая № 2 (ВЛ-546);
- ВЛ 500 кВ Владимирская - Радуга Северная;
- ВЛ 500 кВ Владимирская - Радуга Южная.

2.4.5 Для параллельных многоцепных ЛЭП и ЛЭП, которые одновременно имеют параллельные одноцепные и многоцепные участки после наименования по п. 2.4.1 должен быть указан порядковый номер цепи с добавлением слова «цепь». Номер цепи указывается римской цифрой.

Например:

- ВЛ 220 кВ Восход - Заря I цепь;
- ВЛ 220 кВ Восход - Заря II цепь.

2.4.6 В связи с возможным отличием изложенных в п. 2.4. принципов построения наносимых на нормальную схему подстанции диспетчерских наименований ЛЭП от принципов, использовавшихся при нанесении надписей на оборудование, коммутационные аппараты и ключи управления коммутационных аппаратов, диспетчерские наименования ЛЭП, нанесенные на схему, могут не совпадать с их наименованиями в надписях у оборудования и коммутационных аппаратов, нанесенных на схему.

3 Графическое отображение информации на средствах индивидуального и коллективного пользования посредством ПТК

3.1 Основные принципы отображения информации посредством ПТК

3.1.1 Обзорные и детальные схемы должны содержать только те элементы, которые необходимы диспетчеру для выполнения функций оперативно-технологического управления подведомственными объектами.

3.1.2 Соединительные линии на обзорных и детальных схемах должны быть сплошными, простой конфигурации, минимальной длины и иметь наименьшее число пересечений.

3.1.3 Комплекс элементов, используемых на обзорных и детальных схемах, утверждается на основании настоящего Стандарта.

3.1.4 Форма и размер элементов должна соответствовать основным функциональным или технологическим признакам отображаемого объекта.

3.1.5 Сигналы об изменениях состояния объекта должны различаться особенно четко цветом, формой или другими признаками.

3.1.6 Должны быть сформированы следующие графические схемы:

- обзорная схема;
- детальные схемы подстанций;
- детальные схемы электростанций.

3.1.7 Окончательный состав схем определяется на этапе рабочего проектирования и при предоставлении схем исполнителю.

3.2 Типовой состав данных предоставляемых заказчиком для разработки системы графического отображения информации на средствах индивидуального и коллективного пользования посредством ПТК

3.2.1 Перечень ПС и других субъектов электроэнергетики для отображения однолинейных схем ПС на средствах коллективного и индивидуального пользования ПТК.

3.2.2 Перечень ПС и других субъектов электроэнергетики для отображения на однолинейной схеме сети на средствах коллективного и индивидуального пользования ПТК ЦУС.

3.2.3 Перечень сигналов ТУ, ТС, ТИ с указанием их качественных характеристик с телемеханизированных объектов и других субъектов электроэнергетики, принимаемых и обрабатываемых ПТК.

3.2.4 Альбом однолинейных схем нормального режима ПС и других субъектов электроэнергетики с необходимой детализацией.



3.2.5 Однолинейная схема электрической сети с необходимой степенью детализации.

3.2.6 Перечень межгосударственных линий электропередачи.

3.3 Требования к системе графического отображения информации на средствах индивидуального и коллективного пользования посредством ПТК

3.3.1 Цветовая палитра объектов сети представлена в таблице 5.

Таблица 5

Уровень напряжения	Цвет	Значение RGB	Пример
Фон	черный	0:0:0	
800 кВ, 750 кВ	синий	50:100:255	
500 кВ	красный	213:0:0	
400 кВ	оранжевый	255:100:30	
330 кВ	зеленый	0:170:0	
220 кВ	темно-желтый	255:210:0	
150 кВ	сиреневый	205:138:255	
110 кВ	голубой	60:160:255	
35 кВ, 24 кВ, 20 кВ, 10 кВ, 6 кВ	серый		

Должно быть предусмотрено выделением цветом элементов ПС и участков сети, не находящихся под напряжением одним цветом (например, белым), а при заземлении этих элементов ПС и участков сети другим цветом (например, желтым);

Допускается выделение цветом оборудования, выведенного в ремонт (например, фиолетовым);

Допускается выделение цветом участков сети 6 - 35 кВ с однофазным замыканием на землю в сети.

3.3.2 Форма, различные варианты состояния элементов сети, ПС, сигналов ТМ, текстовой информации (см. таблицы 6-12):

Таблица 6

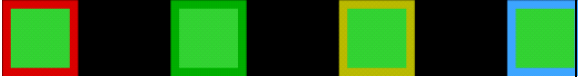



Выключатели	
Состояние выключателя	Отображение
«включен»	
«отключен»	
«недостовечно»	
«ремонт»	

Таблица 7

Разъединители

Состояние разъединителя	Отображение
«включен»	
«отключен»	
«недостовечно»	
«ремонт»	

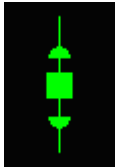
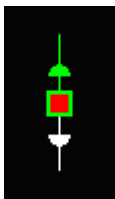
Таблица 8

Заземляющие ножи

Состояние заземляющего ножа	Отображение
«включен»	
«отключен»	
«недостовечно»	
«ремонт»	

Таблица 9

Выкатные тележки КРУ

Состояние выкатной тележки КРУ	Отображение
«выключатель включен и его тележка вкачена»	
«выключатель отключен и его тележка вкачена»	

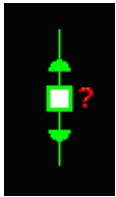
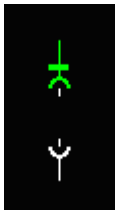
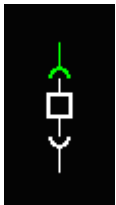
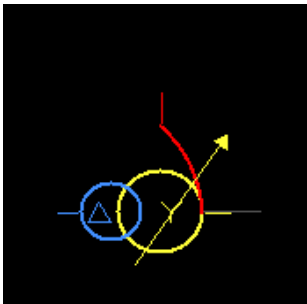
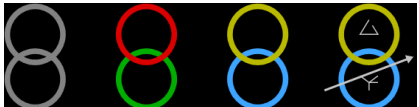
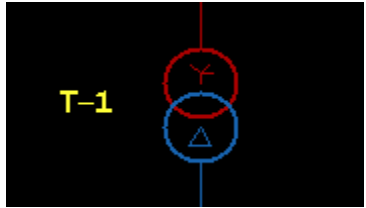
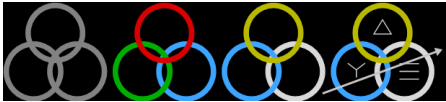
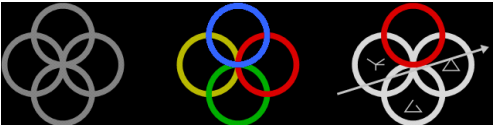
Состояние выкатной тележки КРУ	Отображение
«тележка вкачена и положение выключателя недостоверно»	
«тележка выключателя выкачена в ремонтное положение»	
«тележка выключателя выкачена в контрольное положение»	

Таблица 10

Трансформаторы

Трансформатор	Отображение
Автотрансформатор	
Трансформатор силовой 2-х обмоточный	 
Трансформатор силовой 3-х обмоточный	
Трансформатор силовой 4-х обмоточный	




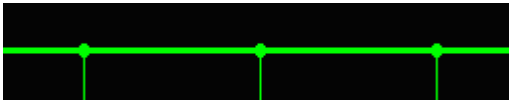
Трансформатор	Отображение
Трансформатор напряжения 2-х обмоточный	
Трансформатор напряжения 3-х обмоточный	
Трансформатор напряжения 4-х обмоточный	









Таблица 11





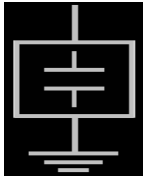
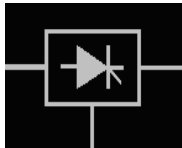
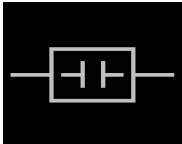
Шины, токопроводы
Отображение


Цветность шин, токопроводов будет определяться топологией

Таблица 12

Прочее оборудование и элементы отображения

Наименование оборудования или элемента	Отображение
Линия электропередачи	
Генератор	
Катушка	
Конденсатор	
ОПН	
Предохранитель	
Разрядник	
Реактор, сдвоенный реактор	
Синхронный компенсатор	
Трансформатор тока	

Наименование оборудования или элемента	Отображение
Контакт	
Стрелка (связь с внешней энергосистемой)	
Шунтирующий реактор неуправляемый	
Шунтируемый реактор управляемый	
Батарея статических конденсаторов	
КВПУ	
Устройство продольной компенсации	

3.3.3 Сигналы ТМ.

Для контроля параметров энергосистемы на обзорную схему сети выводятся следующие телеизмерения (с возможностью послойного размещения):

- значения и направления перетоков активной (P), единица измерения МВт, и реактивной мощности (Q), единица измерения МВАр, по ЛЭП;
- значение суммарной мощности (P и Q), генерации электростанций;
- значения и направление перетоков активной мощности (P) в контролируемых сечениях;
- значение напряжений (U), единица измерения кВ, на шинах подстанций 750кВ/500кВ/330кВ/220кВ/110кВ.
- частоту сети (F), единица измерения Гц.
- единицы измерений не отображаются, отображается значение и тип измерения, например: U 220, P 13, Q 11 и т.д.

Для контроля параметров энергообъекта на схему ПС/станции выводятся следующие телеизмерения:

- значения и направления перетоков активной (P) и реактивной мощности (Q) по отходящим ЛЭП и силовым (авто-)трансформаторам (по каждому присоединению);
- значения и направление токовых нагрузок (I), единица измерения А, по отходящим ЛЭП и силовым (авто-)трансформаторам (по каждому присоединению);
- значение напряжений (U), на шинах 6 кВ и выше;
- значения генерации активной и реактивной мощности поблочно и суммарно всей станции;
- значения активной и реактивной мощностей во вводе средства компенсации реактивной мощности 6 кВ и выше;
- частоту сети (F) на шинах 110 кВ и выше;
- температуру наружного воздуха (t) единица измерения °С.

Телеизмерения токов и напряжений на схемах объектов должны отображаться для одной фазы или одного междуфазного значения, в котором значение параметра, как правило, наибольшее. При наличии существенной несимметрии напряжений (более 2 % между фазами) на участке сети или несимметрии токов в присоединении (более 5 %) на схеме объекта должны отображаться все междуфазные напряжения и токи каждой фазы. Выбор формы представления измерения (однофазное, междуфазное, среднее по фазам, все фазы) согласовывается с ЦУС МЭС.

Телеизмерения ставятся в непосредственной близости от объекта, которому принадлежат измерения. Размер шрифта и размещение в слоях согласовываются с ЦУС МЭС.

Состав и размещение отображаемых телеизмерений согласовывается с ЦУС МЭС.

Разрядность при отображении телеизмерений (не учитывая единиц измерения):

- напряжение для всех классов - 4 разряда до запятой, один после запятой;
- мощность (активная, реактивная) - 5 разрядов до запятой, один разряд после запятой;
- ток - 5 разрядов до запятой, один после запятой.
- Частота - 2 разряда до запятой, два после запятой.

Телесигнализация работы РЗ и А, ПА и др.:

- сигналы ТМ работы РЗиА, ПА, охранной и предупредительной сигнализации отображаются согласно утвержденному ЦУС МЭС перечню. Размер шрифта согласовывается с ЦУС МЭС.

3.3.4 Дополнительная текстовая информация:

Дополнительная текстовая информация может размещаться в любом месте ПС, цвет, размер шрифта, размещение в слоях в каждом отдельном случае согласовываются с ЦУС МЭС.

3.3.5 Отображение динамики событий.

3.3.5.1 Отображение изменения состояния коммутационных аппаратов:

- аварийные отключения (включения) коммутационных аппаратов отображаются миганием частотой 2 Гц с сопровождением звуковой сигнализацией до факта квитирования события;
- отклонение от нормального состояния коммутационного аппарата (ячейки на обзорной схеме) отображается выделением его окружностью красного цвета,
- недостоверное состояние коммутационного аппарата (ячейки на обзорной схеме) отображается выделением его квадратом фиолетового цвета

3.3.5.2 Отображение телеизмерений:

При выходе за пределы предупредительной или аварийной сигнализации телеизмерения выделяются изменением цвета фона и миганием с частотой 2 Гц с сопровождением звуковой сигнализацией (до факта квитирования события).

Требования к аварийному оповещению (визуальному и звуковому) диспетчера:

- По напряжению:
 - выход за диапазон от - 5 до + 10 % от номинального напряжения для сетей 220 кВ и ниже; от - 5 до + 5 % от номинального напряжения для сетей 330 кВ; от - 5 % от номинального напряжения до 0,99 от наибольшего рабочего напряжения для сетей 500 кВ и выше - предупредительный сигнал
 - выход за диапазон от - 10% от номинального напряжения до наибольшего рабочего напряжения для сетей всех классов напряжения - аварийный сигнал;
 - Зона нечувствительности - 2%
- По току:
 - Для ЛЭП и ошинок от предельно допустимого тока (в %) при текущей температуре (ПТК должен оперировать зависимостью допустимых токовых нагрузок от температуры), 70, 80 - предупредительный; 90, 100 - аварийный, зона нечувствительности - 2 %.
 - Для автотрансформатора (трансформатора) от номинального значения (в %) 80, 100 - предупредительный; 130, 150 -аварийный, зона нечувствительности - 2 %.
 - В том случае, если диапазон измерения датчика (преобразователя) меньше предельно допустимых величин оборудования, то пределы срабатывания аварийной и предупредительной сигнализации устанавливаются индивидуально по согласованию с Заказчиком.
 - Контроль выхода параметра за контролируемый уровень по напряжению и току должен осуществляться для каждой фазы (при наличии пофазных телеизмерений).

3.3.5.3 Отображение сигналов ТМ работы РЗ и А, ПА и т.д.



Телесигнализация работы РЗ и А, ПА, охранной, пожарной сигнализации и т.д. отображается изменением текста сообщения и его цветности (красный, зеленый) с частотой 2 Гц (до факта квитирования события).

3.3.5.4 Отображение установленных плакатов:

Плакаты устанавливаются в непосредственной близости от объекта системы графического отображения информации (место установки задается разработчиком на этапе подготовки данных). Плакат содержит одно поле, при установке диспетчером 2-х и более плакатов отображается имеющий высший приоритет (в соответствии с таблицей 13) с инвертированием цветности графического знака и подложки.

Таблица 13

Наименование диспетчерской пометки	Отображение
Допуск к работе устанавливается диспетчером для коммутационных аппаратов, присоединений, шин, ЛЭП, учитывается топологией	
Запрет операции устанавливается диспетчером только для выключателей, СШ, присоединений, трансформаторов	
Переносное заземление устанавливается диспетчером в любом месте мнемосхем, с возможностью ввода текстовой информации	
Заземлено устанавливается диспетчером для любого активного элемента в случае заземления со всех сторон, учитывается топологией.	
Повреждение устанавливается диспетчером для любого активного элемента мнемосхем	
Релейная защита устанавливается диспетчером только для выключателей, СШ, присоединений, трансформаторов	
Противоаварийная автоматика устанавливается диспетчером только для выключателей, СШ, присоединений, трансформаторов	
Автоматическое повторное включение устанавливается диспетчером только для выключателей	
Комментарий устанавливается диспетчером для любого активного элемента мнемосхем, с возможностью ввода текстовой информации	
Блокировка телесигнализации устанавливается диспетчером для телемеханизированных объектов при блокировке телесигнализации	
Блокировка телеуправления устанавливается диспетчером для телемеханизированных	

Наименование диспетчерской пометки	Отображение
объектов при блокировке телеуправления	
Наведенное напряжение устанавливается разработчиком на этапе подготовки данных для ЛЭП, находящихся под наведенным напряжением	
Феррорезонанс устанавливается разработчиком на этапе подготовки данных для СШ	

3.3.6 Отображение детальных и обзорных схем.

3.3.6.1 Обзорные схемы сети и детальные схемы ПС выполняются только с помощью элементов, утвержденных данным Стандартом из объектов подстанционного оборудования и высоковольтных линий, взаимное расположение и соединение которых соответствует нормальным оперативным схемам.

Присоединения 6 - 750 кВ РУ других субъектов электроэнергетики отображаются упрощенно (прорисовываются только секции и системы шин, вводные и секционные ячейки).

3.3.6.2 Требования к отображению детальных схем ПС.

Детальные схемы ПС разрабатываются для отображения в одном экранном окне с масштабированием элементов. На детальных схемах ПС отображаются:

- оперативно-диспетчерские наименования:
 - наименование ПС должно отображать ее диспетчерское наименование, согласно «Единого перечня диспетчерских и правовых наименований объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих ОАО «ФСК ЕЭС» на праве собственности и/или ином законном основании»,
 - наименования систем шин, секций шин должно указываться согласно представленных утвержденных однолинейных схем ПС,
 - наименование присоединений должно указываться согласно представленных утвержденных однолинейных схем ПС,
 - силовых автотрансформаторов (трансформаторов) с указанием мощности в МВА с одним знаком после запятой (единицы измерения не указываются).

Все оперативные диспетчерские наименования заносятся в БД в строгом соответствии со схемами нормального режима ПС. С целью разгрузки схем оперативно-диспетчерские наименования коммутационных аппаратов на схемах не размещаются, отображаются в качестве всплывающей подсказки с размещением во всех диалоговых окнах, архивах, протоколах, списках событий.

- коммутационные аппараты:
 - разъединители, заземляющие ножи, отделители, короткозамыкатели, выключатели, КРУ;

- шины, силовые (авто-)трансформаторы, ошиновка, средства компенсации реактивной мощности; токоограничивающие и дугогасительные реакторы, трансформаторы собственных нужд, линейные регуляторы/вольтдобавочные трансформаторы, преобразователи, разрядники и ограничители перенапряжения, высокочастотные заградители с указанием фазы, измерительные трансформаторы (тока и напряжения);
- телеметрическая информация и маркировки:
 - телеизмерения, телесигнализация (с возможностью послышного размещения); маркировки (допуск, заземление, снятие с управления и сигнализации);
- дополнительная текстовая информация (по желанию ЦУС МЭС).

3.3.6.3 Требования к отображению обзорных схем сети.

На основании предоставленной ЦУС МЭС однолинейной нормальной схемы электрической сети разрабатывается обзорная схема сети. На обзорной схеме сети отображаются:

- оперативно-диспетчерские наименования:
 - ПС (согласно «Единого перечня диспетчерских и правовых наименований объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих ОАО «ФСК ЕЭС» на праве собственности и/или ином законном основании») и электростанций,
 - шин, с указанием арабскими цифрами номера системы (секции),
 - трансформаторов, автотрансформаторов без указания мощности.
 - схемы ПС и электростанций отображаются согласно представленной однолинейной схеме сети.
 - для контроля за «узкими сечениями» на мнемосхему должны быть вынесены контролируемые сечения, которые отображаются в виде пунктирных линий, пересекающих входящие в сечение объекты;
 - ЛЭП, наименования ЛЭП размещаются при вертикальном исполнении слева от ЛЭП, направление текста снизу вверх, при горизонтальном размещении - сверху ЛЭП.
- коммутационные аппараты:
 - отображаются компримированной ячейкой, показывающей топологическое присоединение ЛЭП, автотрансформаторов к системам (секциям) шин, топологическое соединение систем (секций) шин;
- другое оборудование:
 - шины, ЛЭП, присоединения в упрощенной форме (т.е. совокупность коммутационных аппаратов и соединений систем шин отображается в виде одной ячейки, которая типологически моделирует её состояние);
- телеметрическая информация и маркировки:
 - значения активных и реактивных мощностей с обеих концов ЛЭП, допустимые перетоки по сечениям, значения напряжений на шинах 220 кВ и выше, суммарная генерация активной мощности по каждой станции, отображенной на схеме;

➤ маркировки (допуск, заземление, блокировка управления и сигнализации) только элементов, непосредственно отображенных на схеме сети;

- дополнительная текстовая информация.

3.3.6.4 Требования к отображению детальных схем электростанций.

Детальные схемы электростанций разрабатываются для отображения в одном экранном окне с масштабированием элементов. На детальных схемах электростанций отображаются:

- оперативно-диспетчерские наименования:

➤ наименование электростанции должно отображать ее диспетчерское наименование,

➤ наименования систем шин, секций шин должно указываться согласно утвержденных однолинейных схем электростанции,

➤ наименование присоединений должно указываться согласно представленных утвержденных однолинейных схем электростанций,

➤ силовых автотрансформаторов (трансформаторов) с указанием мощности в МВА с одним знаком после запятой (единицы измерения не указываются).

Все оперативные диспетчерские наименования заносятся в БД в строгом соответствии со схемами нормального режима электростанции. С целью разгрузки схем оперативно-диспетчерские наименования коммутационных аппаратов на схемах не размещаются, отображаются в качестве всплывающей подсказки с размещением во всех диалоговых окнах, архивах, протоколах, списках событий:

- коммутационные аппараты:

➤ выключатели;

- другое оборудование:

➤ генераторы, шины, силовые (авто-)трансформаторы, ошиновка, средства компенсации реактивной мощности; измерительные трансформаторы (тока и напряжения);

- телеметрическая информация и маркировки:

➤ телеизмерения, телесигнализация (с возможностью послойного размещения); маркировки (допуск, заземление, снятие с управления и сигнализации);

➤ дополнительная текстовая информация (по желанию ЦУС МЭС).

3.3.6.5 Требования к отображению схем сетей 110 кВ и выше отдельных энергосистем. На схемах сетей 110 кВ и выше отдельных энергосистем должны отображаться:

- все линии 110 кВ и выше энергосистемы, необходимые для формирования расчетной модели;

- (авто-) трансформаторы подстанций и станций с высшим номинальным напряжением 110 кВ и выше;

- генераторы, представленные в модели МЭС;
- средства компенсации реактивной мощности присоединенные к сетям 110 кВ и выше и к третичным обмоткам (авто-)трансформаторов с высшим номинальным напряжением 110 кВ и выше;
- распределительные устройства 110 кВ и выше (отображаются только шины и выключатели);
- фрагменты прилегающих энергосистем с требуемым уровнем детализации.

Для крупных энергосистем вместо единой схемы сети 110 кВ и выше должна быть сформирована совокупность схем отдельных районов.

Требования к отображению телеизмерений - в соответствии с п. 3.3.3.

На схемах должны отображаться следующие телеизмерения:

- значения активных и реактивных мощностей с обеих концов ЛЭП;
- допустимые перетоки по сечениям;
- значения напряжений на шинах 110 кВ и выше;
- суммарная и поблочная генерация активной мощности по каждой станции, отображенной на схеме;
- значения реактивной мощности во вводах средств компенсации реактивной мощности, отображенных на схеме;
- маркировки (допуск, заземление, блокировка управления и сигнализации) только элементов, непосредственно отображенных на схеме сети;
- дополнительная текстовая информация.

На шинах подстанций и станций, от которых отходят присоединения, не отображенные на схеме, должна отображаться суммарная активная и реактивная мощность, отходящих присоединений. Так, например, если на схеме сети показаны только шины 35 кВ подстанции (без присоединений 35 кВ), то должна отображаться информация о суммарных активной и реактивной мощностях во всех присоединениях 35 кВ, отходящих от данной подстанции. При этом должно указываться направление перетоков.

Формы штампов схемы электрических соединений подстанции 330-750 кВ

Штамп нормальной схемы:

Должность	ФИО	Подпись	Дата	МЭС Центра	Московское ПМЭС
Утвердил					
Главный инженер МЭС Центра	Седунов В.Н.				
Согласовано				Нормальная схема электрических соединений ПС 500 кВ Очаково на 2009 год Гл. инж. ПМЭС _____ М.И. Сварнык (подпись, дата) Начальник ПС _____ ФИО (подпись, дата)	
Директор по управлению режимами ЕЭС - главный диспетчер ОАО «СО ЕЭС» *	Бондаренко А.Ф. *	*	*		
Начальник Диспетчерской службы ОАО «ФСК ЕЭС» *	Иванченко А.Ф. *	*	*		
Директор по управлению режимами - главный диспетчер ОДУ	Ю.В. Шульгин				
Первый заместитель директора РДУ - главный диспетчер	И.Д. Алюшенко				
Директор по оперативному управлению МЭС	А.В. Попов				

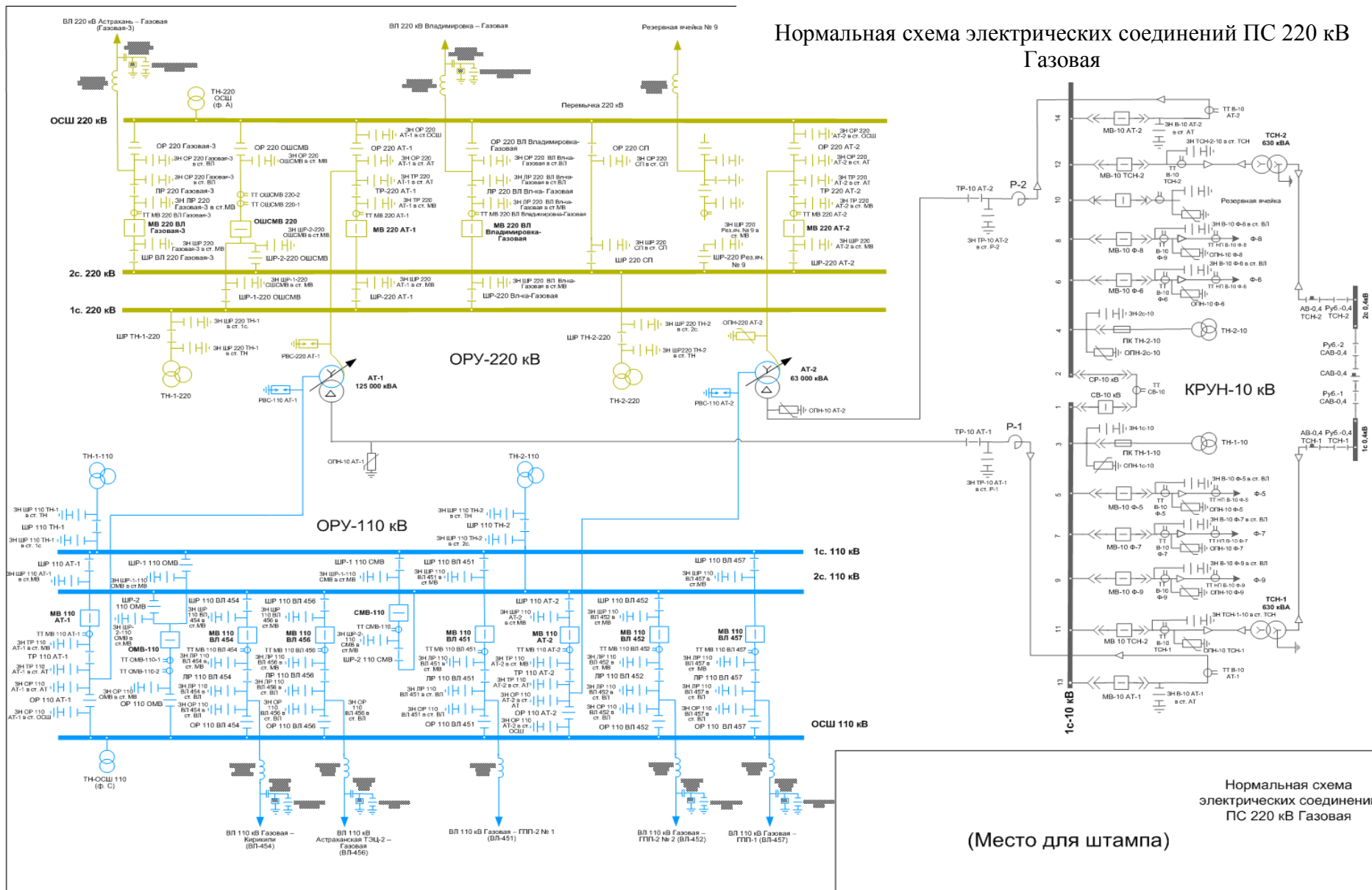
Штамп временной нормальной схемы:

Должность	ФИО	Подпись	Дата	МЭС Центра	Московское ПМЭС
Утвердил					
Главный инженер МЭС Центра	Седунов В.Н.				
Согласовано				Временная нормальная схема электрических соединений ПС 500 кВ Западная Гл. инж. ПМЭС _____ М.И. Сварнык (подпись, дата) Начальник ПС _____ ФИО (подпись, дата)	
Директор по управлению режимами ЕЭС - главный диспетчер ОАО «СО ЕЭС» *	Бондаренко А.Ф. *	*	*		
Начальник Диспетчерской службы ОАО «ФСК ЕЭС» *	Иванченко А.Ф. *	*	*		
Директор по управлению режимами - главный диспетчер ОДУ	Ю.В. Шульгин				
Первый заместитель директора РДУ - главный диспетчер	И.Д. Алюшенко				
Директор по оперативному управлению МЭС	А.В. Попов				

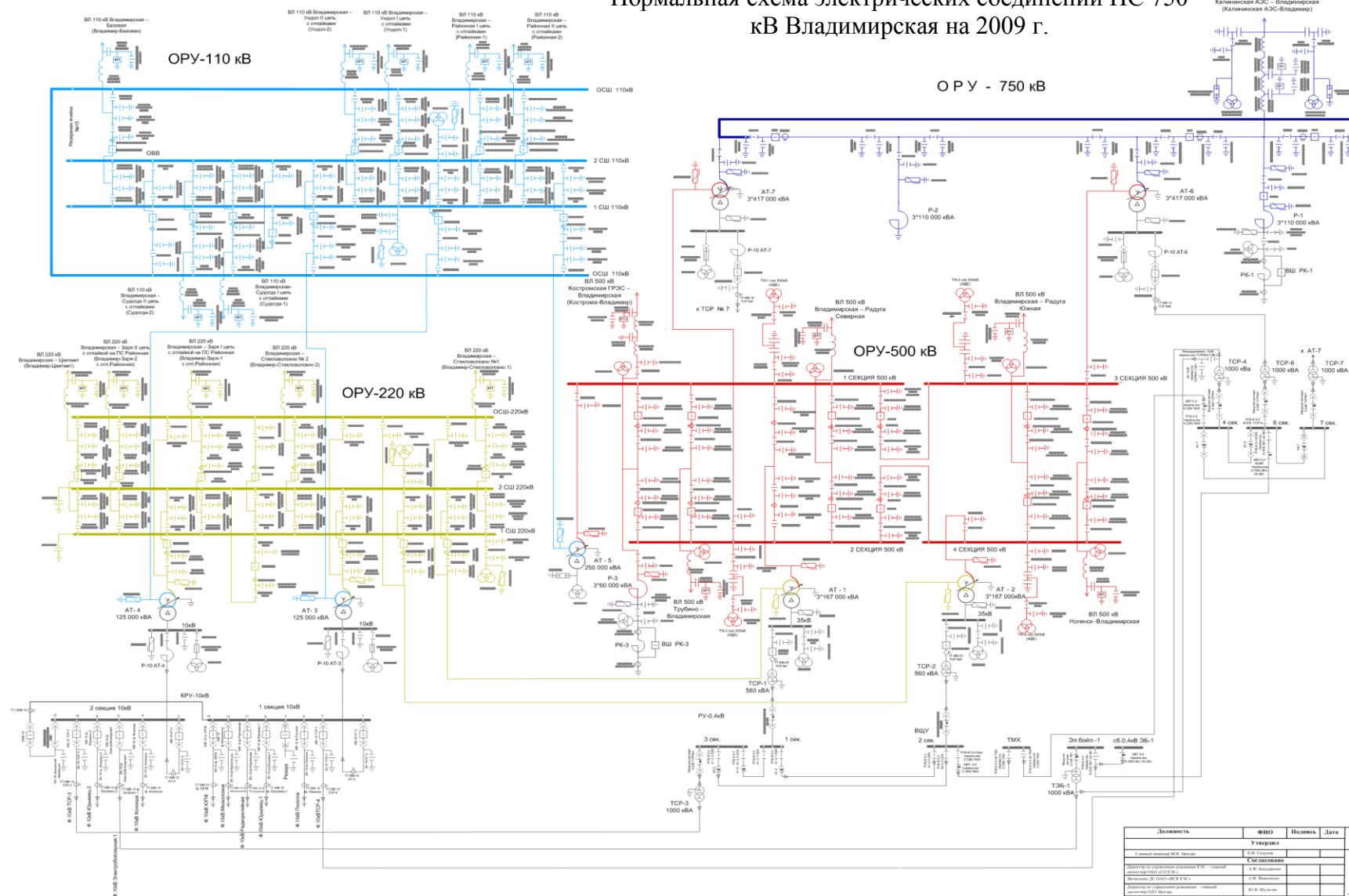
Примечания:

1. Размеры штампа (рекомендуемые): ширина - 18 см; высота - 7 см.
2. Название схемы следует указывать только в штампе.
3. При отсутствии в МЭС предприятий МЭС вместо аббревиатуры «ПМЭС» указывается аббревиатура «РМЭС».
4. Для подстанций 330-750 кВ, не имеющих оборудования, находящегося в диспетчерском управлении (ведении) ЦДУ, ячейки, помеченные символом «*», не заполняются.

(Место для штампа)



Нормальная схема электрических соединений ПС 750
кВ Владимирская на 2009 г.

[illegible]