



**РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ  
УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ  
НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ**

**Дата введения** – [Дата введения]

Издание официальное

**Москва  
20**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании», правила применения Стандартов по ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организации. 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

РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-технический центр электроэнергетики» ([ОАО «НТЦ электроэнергетики»](#))

Отформатировано: русский

ВНЕСЕН

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом от ... № ...

ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется на официальном сайте в сети Интернет

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ»

## Содержание

1	Область применения .....	1
2	Нормативные ссылки .....	2
3	Термины, определения и сокращения .....	7
4	Требования к распределительным электрическим сетям .....	15
5	Требования к основным системам и элементам распределительных электрических сетей .....	27
6	Требования к системам управления электрическими распределительными сетями .....	30
7	Общие требования к технологическому присоединению к распределительным электрическим сетям .....	34
8	Требования к условиям развития распределительных электрических сетей ...	35
	Приложение А (рекомендуемое) Схемы присоединения .....	41
	Библиография .....	44

## Содержание

1	Область применения .....	1
2	Нормативные ссылки .....	2
3	Термины, определения и сокращения .....	3
3.1	Термины и определения .....	3
3.2	Сокращения .....	5
4	Общие требования к распределительным электрическим сетям .....	5
4.1	Общие условия создания распределительных электрических сетей .....	5
4.2	Основные технические требования к сетям .....	7
4.3	Общие требования к надёжности электрических сетей .....	8
4.4	Требования к надёжности сетей напряжением 0,4-20 кВ .....	9
4.5	Требования к качеству электроэнергии .....	1
4.6	Требования к условиям электромагнитной совместимости .....	1
4.7	Требования к схемам построения сетей .....	1
4.8	Требования к электрической безопасности сетей .....	1
4.9	Экологические .....	3

требования.....	4
5 Требования к защите	1
сетей.....	5
5.1 Требования к устройствам защиты	1
электрооборудования.....	5
5.2 Требования к организации систем и устройств	1
РЗА.....	6
5.3 Требования к схемам и системам питания вторичных	1
цепей.....	6
6 Требования к системам технологического управления.....	1
6.1 Основные требования к системам и устройствам	1
автоматизации.....	7
6.2 Требования к системе управления	1
технологическими процессами.....	8
6.3 Требования к системам диспетчерского	2
управления.....	0
6.4 Требования к измерительным системам учета	2
электроэнергии.....	2
6.5 Требования к технологическим сетям	2
связи.....	3
7 Общие требования к технологическому присоединению	2
электропринимающих устройств потребителей к сетям .....	5
8 Требования к условиям развития распределительных электрических	2
сетей.....	8
8.1 Основные направления развития распределительных	2
электрических сетей.....	8
8.2 Требования к Схемам развития электрических сетей.....	2
8.3 Требования к достоверности и обоснованности Схем	9
перспективного развития.....	3
8.4 Требования к организации технического аудита сетей	1
РСК.....	3
Приложение А (рекомендуемое) Схемы	2
присоединения.....	5
Библиография.....	4
.....	<u>037</u>



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**  
**Распределительные электрические сети**  
**Условия создания**  
**Нормы и требования**

Дата введения – [Дата введения]

Отформатировано: слева: 2 см, сверху: 2 см, Расстояние от края до верхнего колонтитула: 0 см, Расстояние от края до нижнего колонтитула: 0 см, Различать колонтитулы: первой страницы

## 1 Область применения

Настоящий стандарт:

- устанавливает технические требования, нормы и правила создания распределительных электрических сетей напряжением 0,4-220 кВ;

- определяет совокупность требований и норм к электросетевому комплексу в целом и его компонентам при создании (новом строительстве) и/или развитии (расширении, реконструкции и техническом перевооружении) в части обеспечения надежности, качества электрической энергии и безопасности функционирования, условия развития (нового строительства, расширения, реконструкции и технического перевооружения в процессе эксплуатации) распределительных электрических сетей;

- распространяется на стадии создания (разработка Технического задания на проектирование, подготовка расчетных перспективных материалов, технико-экономические и другие расчеты) и развития (разработка Технического задания на Схемы перспективного развития, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение).

- предназначен для применения распределительными сетевыми компаниями; научно-исследовательскими, проектными, ремонтными, строительно-монтажными и наладочными организациями, выполняющими работы применительно к объектам распределительных электрических сетей.

- рекомендован для применения генерирующими компаниями, промышленными предприятиями, научно-исследовательскими, проектными институтами, ремонтными, строительно-монтажными и наладочными организациями, выполняющими работы на распределительных устройствах электрических станций, в том числе, атомных- и подстанциях потребителей.

Объектами регулирования настоящего стандарта являются:

- распределительные электрические сети переменного тока напряжением до 220 кВ включительно;

- системы управления, защиты, автоматики, сигнализации и измерений на постоянном и переменном токах;

- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) распределительных электрических сетей;

- системы и технические устройства для обеспечения надежности и устойчивости функционирования распределительного электросетевого комплекса;

- системы и технические устройства контроля качества электроэнергии на границах балансовой принадлежности электросетевых объектов;

- системы и технические устройства автоматики, телемеханики, связи и учета электроэнергии на сетевых объектах и в распределительных сетевых компаниях.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы и стандарты:

Отформатировано: Отступ: Первая строка: 1 см

Федеральный закон Российской Федерации от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»

Градостроительный Кодекс, федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ

Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

Отформатировано: не разреженный на / уплотненный на

Федеральный Закон Российской Федерации от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

Отформатировано: не разреженный на / уплотненный на

Постановление Правительства Российской Федерации от 26.02.2004 № 109 «О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации»

Отформатировано: не разреженный на / уплотненный на

Постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.2011 № 1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике»

Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи опор линий связи, обслуживающих электрические сети. Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.08.03 № 486

Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям. Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2004 № 861

Правила недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг. Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2004 № 861

Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии. Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 31.08.2006 № 530

ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 21128-83 Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В



ГОСТ [26.205-88](#) Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, 14 пт, Цвет шрифта: Авто

ГОСТ 27.301-95 Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения

ГОСТ [721-77](#) Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения свыше 1000 В

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Авто

ГОСТ [Р 17.0.0.06-2000](#) Охрана природы. Экологический паспорт природопользователя. Основные положения. Типовые формы

Отформатировано: Обычный, Отступ: Первая строка: 0 см, Поз.табуляции: нет в 2 см

ГОСТ Р 27.301-2011 Надежность в технике. Управление надежностью. Техника анализа безотказности. Основные положения

ГОСТ [Р 50571.3-2009](#) Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ Р 50571.22-2000 Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации

ГОСТ Р 50571.26-2002 Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Раздел 534. Устройства для защиты от импульсных перенапряжений

ГОСТ Р 51317.1.2-2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Методология обеспечения функциональной безопасности технических средств в отношении электромагнитных помех

ГОСТ Р 51317.1.5-2009 Совместимость технических средств электромагнитная. Воздействия электромагнитные большой мощности на системы гражданского назначения. Основные положения

ГОСТ Р 51317.2.4-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Уровни электромагнитной совместимости для низкочастотных кондуктивных помех в системах электроснабжения промышленных предприятий

ГОСТ Р 51317.2.5-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Классификация электромагнитных помех в местах размещения технических средств

ГОСТ Р 51317.3.11-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 75 А, подключаемые к электрической сети при определенных условиях. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.12-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение гармонических составляющих тока, создаваемых техническими средствами с потребляемым током более 16 А, но не более 75 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения общего назначения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.2-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими

средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.3-2008 Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.4-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение эмиссии гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током более 16 А, подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.5-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение колебаний напряжения и фликера, вызываемых техническими средствами с потребляемым током более 16 А, подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.11-2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.1-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Виды испытаний

ГОСТ Р 51317.4.13-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к искажениям синусоидальности напряжения электропитания, включая передачу сигналов по электрическим сетям. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.14-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.15-2012 Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования

ГОСТ Р 51317.4.16-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.17-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.2-2010 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.28-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к изменениям частоты питающего напряжения. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.30-2008 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

ГОСТ Р 51317.4.3-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.34-2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания технических средств с потребляемым током более 16 А в одной фазе. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4-2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.7-2008 Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств

ГОСТ Р 51317.6.1-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.2-2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.3-2009 Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.4-2009 Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.5-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51992-2011 Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 1. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51387-99 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения

ГОСТ Р 52725-2007 Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ. Общие технические условия



ГОСТ Р 54149-2010 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ Р МЭК 61140-2000 Защита от поражения электрическим током. Общие положения по безопасности, обеспечиваемой электрооборудованием и электроустановками в их взаимосвязи

ГОСТ Р МЭК 61643-12-2011 Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 12. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Принципы выбора и применения

ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005 Сети и системы связи на подстанциях. Часть 3. Основные требования

ГОСТ Р МЭК 61850-7-1-2009 Сети и системы связи на подстанциях. Часть 7. Базовая структура связи для подстанций и линейного оборудования. Раздел 1. Принципы и модели

СТО 70238424.27.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения  
СТО 70238424.29.240.01.008-2009 Электрические сети. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.001-2011 Распределительные устройства электрических станций и подстанций напряжением 35 кВ и выше. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.20.001-2011 Воздушные линии напряжением 0,4-20 кВ. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.20.003-2011 Воздушные линии напряжением 35-750 кВ. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.20.010-2009 Силовые кабельные линии напряжением 110-500 кВ. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.20.008-2009 Силовые кабельные линии напряжением 0,4-35 кВ. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.99.003-2011 Управляемые устройства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения и перетоков мощности. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.99.005-2011 Устройства защиты от перенапряжений электрических станций и сетей. Условия поставки. Нормы и требования.

СТО 70238424.29.240.10.009-2011 Распределительные электрические сети. Подстанции 6-20/0,4 кВ. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.013-2009 Системы собственных нужд подстанций. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.007-2011 Комплектные и блочные трансформаторные подстанции (КТП, КТПБ, ТП) на напряжение 35-110 кВ. Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.10.005-2011 Комплектные распределительные устройства элегазовые (КРУЭ). Условия поставки. Нормы и требования

Отформатировано: Нет, интервал  
Перед: 0 пт, После: 0 пт

Отформатировано: Шрифт: не  
полужирный

Отформатировано: Шрифт: не  
полужирный

Отформатировано: Шрифт: не  
полужирный

СТО 70238424.29.240.10.003-2011 Подстанции напряжением 35 кВ и выше.  
Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.27.100.054-2009 Дизельные и газопоршневые электростанции.  
Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.27.100.055-2009 Дизельные и газопоршневые электростанции.  
Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.01.007-2013 Автоматизированная система управления (АСУ) электрических сетей. Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.17.220.20.003-2011 Автоматизированные информационно-измерительные системы учета электроэнергии (АИИС УЭ). Условия создания. Нормы и требования

СТО 70238424.29.240.99.007-2011 Релейная защита и электроавтоматика.  
Условия поставки. Нормы и требования

СТО 70238424.17.220.20.005-2011 Системы связи для сбора и передачи информации в электроэнергетике. Условия создания. Нормы и требования

СТО 56947007-29.240.55.016-2008 Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ

СТО 56947007-29.240.10.028-2009 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ

СТО 56947007-29.240.034-2009 Руководящие указания по выбору объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями

Примечание - При использовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 Термины, определения, обозначения и сокращения**

#### **3.1 Термины и определения**

В настоящем стандарте применены термины и определения в соответствии с СТО 70238424.27.010.001-2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 отпуск в сеть: Объем электрической энергии, поставленной в электрическую сеть сетевой компании из других сетей или от производителей электрической энергии

3.1.2 полезный отпуск из сети: Объем электрической энергии, потребляемой энергопринимающими устройствами Потребителя, присоединенными к этой сети, а также переданной другим сетевым организациям.

4.1.13.1.3 «последняя миля» (в электроэнергетике):



1) Один из механизмов «перекрестного субсидирования», позволяющий завышать суммарную выручку распределительных сетей и несколько увеличивающий платежи крупных потребителей, сводящихся к тому, что крупные потребители электроэнергии, присоединенные непосредственно к магистральным электросетям Федеральной сетевой компании (ФСК), оплачивают не только тариф ФСК, но и тариф распределительных сетей более низкого напряжения (обычно принадлежат компаниям, входящим в Холдинг МРСК), услугами которых в действительности не пользуются.

2) Часть оборудования электрической сети (в границах балансовой принадлежности, включая линию электропередачи), через которую абонент (потребитель), присоединен к электрической сети.

4.1.23.1.4 расширение: Строительство отдельных частей электросетевых объектов на территории действующих объектов или примыкающих к ним площадок, не предусмотренных первоначальным проектом, в целях создания дополнительных мощностей и обеспечения новых присоединений.

4.1.33.1.5 развитие сети электрической распределительной: Новое строительство, расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих электросетевых объектов распределительных электрических сетей.

Примечание – Далее в тексте настоящего стандарта в качестве «Развития ...» могут быть использованы понятия «Строительство электросетевых объектов» и/или «Строительство».

3.1.6 регулируемый вид деятельности: Вид деятельности, регулируемый в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 26.02.2004 № 109 «О ценообразовании в отношении электрической и тепловой энергии в Российской Федерации» и Постановлением Правительства Российской Федерации от 29.12.2011 № 1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике».

3.1.7 присоединение технологическое: Предоставление права присоединения к электрическим сетям генерирующих источников владельцев и электропринимающих устройств потребителей, выполняющих технические требования на присоединение к электрическим сетям, в том числе, требования регламентов и стандартов, а также условия договора на присоединение к электрическим сетям, заключаемого сетевыми компаниями с собственниками объектов.

3.1.8 сеть электрическая общего назначения: Электрическая сеть, предназначенная для передачи электроэнергии различным электропринимающим устройствам потребителей (абонентов).

## 3.2. Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

АВР – автоматический ввод резервного питания;

АИИС – автоматизированная информационно-измерительная система;

АПВ – автоматическое повторное включение;

АСУ – автоматизированная система управления;

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;

<u>ВЛЭ</u>	– <u>воздушная линия электропередачи;</u>
<u>ЕНЭС</u>	– <u>единая национальная электрическая сеть;</u>
<u>ИТ</u>	– <u>информационные технологии;</u>
<u>КЛ</u>	– <u>кабельная линия;</u>
<u>КПЭ</u>	– <u>ключевые показатели эффективности;</u>
<u>КУЭ (ТУЭ)</u>	– <u>коммерческий (технический) учет электроэнергии;</u>
<u>ЛЭП</u>	– <u>линия электропередачи;</u>
<u>МРСК</u>	– <u>межрегиональная распределительная сетевая компания;</u>
<u>ПС</u>	– <u>подстанция;</u>
<u>РЗА</u>	– <u>релейная защита и автоматика;</u>
<u>РП</u>	– <u>распределительный пункт;</u>
<u>РРЭС</u>	– <u>район распределительных электрических сетей;</u>
<u>РС</u>	– <u>распределительная электрическая сеть;</u>
<u>РСК</u>	– <u>распределительная сетевая компания;</u>
<u>РУ</u>	– <u>распределительное устройство;</u>
<u>ССПИ</u>	– <u>система сбора и передачи информации;</u>
<u>ТО и Р</u>	– <u>техническое обслуживание и ремонт оборудования;</u>
<u>ТП</u>	– <u>подстанция напряжением 6-20/0,4 кВ или 35/0,4 кВ;</u>
<u>ТУ</u>	– <u>технические условия;</u>
<u>ЦУС</u>	– <u>центр управления сетями;</u>
<u>ПЭЭ</u>	– <u>показатель энергетической эффективности;</u>
<u>ЭПУ</u>	– <u>энергопринимающее (электропринимающее) устройство.</u>

Отформатировано: Обычный,  
Отступ: Первая строка: 0 см,  
Поз.табуляции: 3 см, по левому краю

Отформатировано: Шрифт: Times  
New Roman, не полужирный, Цвет  
шрифта: Текст 1

## **2- СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»**

3—

4—

## **5- РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ. УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ. НОРМЫ И ТРЕБОВАНИЯ.**

Отформатировано: Шрифт: Times  
New Roman, 18 пт, Цвет шрифта:  
Текст 1

Отформатировано: Шрифт: 18 пт,  
полужирный

6—

7- Дата введения 2009-06-01

### **8-1 Область применения**

9- Стандарт устанавливает технические требования, нормы и правила создания распределительных электрических сетей напряжением 0,4-220 кВ, определяет условия развития (расширения, реконструкции и технического перевооружения)



~~распределительных электрических сетей в процессе их эксплуатации.~~

~~10 Стандарт «Распределительные электрические сети. Условия создания. Нормы и требования» распространяется на условия создания (разработка Технического задания на проектирование, подготовка расчетных перспективных материалов, технико-экономические и другие расчеты) и развития (разработка Технического задания на Схемы перспективного развития, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение).~~

~~11 Объектами технического регулирования Стандарта являются:~~

~~— распределительные электрические сети переменного тока напряжением до 220 кВ включительно;~~

~~— системы управления, защиты, автоматики, сигнализации и измерений на постоянном и переменном токах;~~

~~— автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) электрических сетей;~~

~~— системы и технические устройства для обеспечения надежности и устойчивости функционирования распределительного электросетевого комплекса;~~

~~— системы и технические устройства контроля качества электрической энергии на границах балансовой принадлежности электросетевых объектов;~~

~~— системы и технические устройства автоматики, телемеханики, связи и учёта электроэнергии на сетевых объектах и в распределительных сетевых компаниях.~~

~~□ Положения настоящего Стандарта предназначены для применения распределительными сетевыми компаниями; научно-исследовательскими, проектными, ремонтными, строительно-монтажными и наладочными организациями, выполняющими работы применительно к объектам распределительных электрических сетей.~~

~~13 Положения Стандарта «Распределительные электрические сети. Условия создания. Нормы и требования» рекомендуются для применения:~~

Отформатировано: !Yp1

Формат: Список



~~генерирующими компаниями, промышленными предприятиями, научно-исследовательскими, проектными институтами, ремонтными, строительно-монтажными и наладочными организациями, выполняющими работы на распределительных устройствах электрических станций, в том числе, атомных, и подстанциях потребителей.~~

Формат: Список

Отформатировано: !Yp1, без нумерации, Поз.табуляции: нет в 2,54 см

## 15-2 Нормативные ссылки

~~16В настоящем Стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:~~

~~17Федеральный закон РФ от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»~~

~~18Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ «Градостроительный Кодекс РФ»~~

~~19Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 5 февраля 2007 года)~~

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, уплотненный на 0,2 пт

~~20Федеральный Закон РФ от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»~~

~~21ГОСТ 27.301 Надёжность в технике. Расчет надёжности. Основные положения~~

~~22ГОСТ 13109 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения~~

~~23ГОСТ Р 17.0.0.06 Охрана природы. Экологический паспорт природопользователя~~

~~24ГОСТ Р 50 571.3 Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током~~

~~25ГОСТ Р 50 571.8 Требования по обеспечению безопасности. Общие требования по применению мер защиты для обеспечения безопасности. Требования по применению мер защиты от поражения электрическим током~~

~~26ГОСТ Р 51317.4.11 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний~~

~~27ГОСТ Р 51387 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение~~

~~28ГОСТ Р 52438 Географические информационные системы. Термины и определения~~

~~29ГОСТ Р 61850-3 Сети и системы связи на подстанциях. Часть 3. Основные требования~~

### **30 3 Термины, определения и сокращения**

#### **313.1 Термины и определения**

~~32В настоящем Стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:~~

~~— 3.1.1 граница балансовой принадлежности: Линия раздела объектов электросетевого хозяйства между владельцами по признаку собственности или владения на ином законном основании.~~

Отформатировано: !Ур1, Нет, Отступ: Первая строка: 0 см

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Авто

~~— 3.1.2 заказчик: Юридическое или физическое лицо, обладающее правами на земельный участок и обеспечивающее действия по подготовке проектной документации, получению разрешения на строительство, осуществлению строительства, приемке построенного, реконструированного электросетевого объекта в эксплуатацию, государственному (корпоративному) учету объекта и государственной регистрации прав собственности на этот объект.~~

Отформатировано: !Ур1, Отступ: Первая строка: 0 см

~~— 3.1.3 независимый источник питания: различные секции шин одной подстанции, или секции шин двух подстанций.~~

~~— 3.1.4 новое строительство: Строительство электросетевых объектов в целях создания новых производственных мощностей, осуществляемое на вновь отведенных земельных участках до полного завершения строительства и ввода в действие всего объекта на полную мощность.~~

~~— К новому строительству относится также строительство на новой площадке объекта взамен ликвидируемого, дальнейшая эксплуатация которого признана нецелесообразной.~~

~~— 3.1.5 объекты электросетевого хозяйства: Линии электропередачи, трансформаторные и иные подстанции, распределительные пункты и иное предназначенное для обеспечения электрических связей и осуществления передачи электроэнергии.~~

~~— 3.1.6 потребитель электрической энергии: Юридическое или физическое лицо, осуществляющее пользование электрической энергией (мощностью);~~

~~— 3.1.7 пропускная способность электрической сети: Технологически максимально допустимое значение мощности, которая может быть передана с учетом условий эксплуатации и параметров надежности функционирования электроэнергетических систем.~~

~~— 3.1.8 расширение: Строительство отдельных частей электросетевых объектов на территории действующих объектов или примыкающих к ним площадей, не предусмотренных первоначальным проектом, в целях создания дополнительных мощностей и обеспечения новых присоединений.~~

~~— 3.1.9 реконструкция: Комплекс работ на действующих объектах электрических сетей по их переустройству (строительству взамен) в целях повышения технического уровня, улучшения технико-экономических показателей объекта, условий труда и охраны окружающей среды.~~

~~— 3.1.10 рабочая документация: Документация, разработанная на основании утвержденного проекта и предназначенная для проведения строительных работ.~~

~~— 3.1.11 свод правил по проектированию и строительству: Нормативный документ, рекомендуемый технические правила или процедуры инженерных изысканий, проектирования, изготовления и строительно-монтажных работ, включая выбор технических решений.~~

~~— Своды правил как нормативные документы являются признанными техническими правилами. Их следует отличать от рекомендаций, руководств, пособий и других документов, не являющихся нормативными и содержащими результаты новых разработок, инструктивно-методических и других материалов различной степени детализации в расчете на исполнителей различной квалификации.~~

~~— 3.1.12 сетевые предприятия (электросетевые компании): Коммерческие организации, основным видом деятельности которых является оказание услуг по транспорту (распределению) электрической~~



энергии по электрическим сетям, а также осуществление мероприятий по технологическому присоединению.

— **3.1.13 техническое перевооружение:** Комплекс работ на действующих объектах электрических сетей по повышению их технико-экономических показателей, состоящий в замене морально и физически устаревшего оборудования и конструкций новым, более совершенным, механизации работ, внедрении современных средств управления производственным процессом при сохранении основных строительных решений в пределах ранее выделенных земельных участков.

**333.1.14 технологическое присоединение:** Предоставление права присоединения к электрическим сетям генерирующих источников владельцев и электропринимающих устройств потребителей, выполняющих технические требования на присоединение к электрическим сетям, в том числе, требования регламентов и стандартов, а также условия договора на присоединение к электрическим сетям, заключаемого сетевыми компаниями с собственниками объектов.

— **3.1.15 точка присоединения к электрической сети:** Место физического соединения электропринимающего (энергопринимающего) устройства (электроэнергетической установки) потребителя с электрической сетью сетевой организации.

Отформатировано: ИУр1, Отступ:  
Первая строка: 0 см

— **3.1.16 услуги по передаче электроэнергии:** Комплекс организационно и технологически связанных действий, обеспечивающих передачу электроэнергии через технические устройства электрических сетей в соответствии с техническими регламентами, национальными стандартами и стандартами организации.

— **3.1.17 электрическая сеть общего назначения:** Электрическая сеть энергообеспечивающей организации, предназначенная для передачи электроэнергии различным электропринимающим устройствам потребителей (абонентов).

Отформатировано: Шрифт: не  
полужирный, Цвет шрифта: Авто,  
уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Цвет шрифта:  
Авто, уплотненный на 0,2 пт

**343.1.18 электропринимающее (энергопринимающее) устройство:** Электрическая установка потребителя.

Отформатировано: Шрифт: Times  
New Roman, Цвет шрифта: Текст 1

## 353.2 Сокращения

36В настоящем Стандарте применены следующие сокращения:

37 *АВР* — автоматический ввод резервного питания;

38 *АИР* — автоматический источник резерва;

39 *АИИС* — автоматизированная информационно-измерительная система;

40 *АПВ* — автоматическое повторное включение;

41 *КУЭ (ТУЭ)* — коммерческий (технический) учёт электроэнергии;

42 *АСУ* — автоматизированная система управления;

43 *АСТУ* — автоматизированная система технологического управления;

44 *ВЛ* — воздушная линия электропередачи;

45 *ДП* — диспетчерский пункт;

46 *ЕНЭС* — единая национальная электрическая сеть;

47 *КА* — коммутационный аппарат;

48 *КЛ* — кабельная линия электропередачи;

49 *ПС* — подстанция с высоким напряжением 35–220 кВ;

50 *РЗА* — релейная защита и автоматика;

51 *РП* — распределительный пункт;

52 *РС* — распределительная электрическая сеть;

53 *РСК* — распределительная сетевая компания;

54 *РУ* — распределительное устройство;

55 *РРЭС* — район распределительных электрических сетей;

56 *ТП* — подстанция напряжением 6–20/0,4 кВ или 35/0,4 кВ;

57 *ТУ* — технические условия;

58 *ЦУС* — центр управления сетями;

59 *ЭПУ* — электропринимающее (энергопринимающее) устройство;

604 Общие Требования к распределительным электрическим сетям

Отформатировано: Шрифт: 16 пт

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, 16 пт, полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, 16 пт, полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: 16 пт, полужирный



#### 60.14.1 Общие условия создания требования ей

60.1.1 4.1.1 ~~Распределительная электрическая сеть~~ это комплекс электросетевых объектов (линий электропередачи, подстанций, распределительных пунктов и устройств, а также других электроустановок), используемых для оказания услуг по доставке электрической энергии от ЕНЭС и электростанций к электропринимающим устройствам потребителей.

60.1.2 Стандарт определяет совокупность требований и норм к электросетевому комплексу в целом или его компонентам при создании (новом строительстве) и/или развитии (расширении, реконструкции и техническом перевооружении) в части обеспечения надёжности, качества электрической энергии и безопасности его функционирования.

60.1.34.1.1 2 РС<sub>2</sub> и должны создаваться с учетом их дальнейшего функционирования и развития территории и соответствовать требованиям:

- электромагнитной совместимости;
- ~~электрическую~~ электрической и ~~экологическую~~ экологической безопасности безопасности;

- обеспечения обоснованного уровня элементной надёжности используемого на ~~есть~~ упрощений конструкций и схем электросетевых объектов объектов электрооборудования, конструкций и материалов;

- обеспечения нормированного при обязательном повышении их элементной надёжности;

- нормированный уровень качества электрической ической энергии на вводе ЭПУ потребителей;

- создания активно-адаптивных ~~ет~~распределительных электрических систем, удовлетворяющим ~~ь~~ к динамично развивающимся условиям регионов, росту электрических нагрузоквозрастающим требованиям потребителей, условиям применению применения в сетях новых технологий технологий, оборудования, конструкций и материалов, в том числе, новых обслуживания электросетевых объектов;

- адаптивность к применению новых информационных технологий и АСУ электросетевыми объектами, (в том числе, интеллектуальных системого управления объектами в целом или участками электрических сетейРС);

- проведения энергосберегающих мероприятий при экономичность затрат на распределенииинделение электрической энергии по сетям и окупаемость инвестиционных проектов при обеспечении заданной надёжности электроснабжения и нормированного качества электрической энергии.

4.1.2 Для распределения электрической энергии потребителям в сетях общего пользования целесообразно использовать классы напряжений определяемых по ГОСТ 21128 и ГОСТ 721, исходя из протяженности линий электропередачи и электрических нагрузок (мощности) потребителей.

60.1.44.1.3 3 При ~~еоружении~~ создании и планировании развития новых объектов РС должны быть обеспечены:

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: !Ур5, без нумерации, Поз.табуляции: нет в 3,87 см

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,2 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,3 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1



- согласованное значение передаваемой мощности от магистральных электрических сетей, электростанций и генерирующих установок независимых производителей электроэнергии;

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, русский

- экономически обоснованный уровень надежности электроснабжения и нормированное качество электроэнергии;

- минимальная материалоемкость и стоимость применяемых конструктивных решений и технологий;

- надежная эксплуатация электросетевых объектов;

- соблюдение экологические требований-требования экологии;

- минимально возможный ущерб от возможных нарушений электроснабжения потребителя-потребителей;

- использование современных микропроцессорных систем РЗА, автоматизированных систем управления и контроля на электросетевых объектах;

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, уплотненный на 0,2 пт

- комплексная механизация работ при новом строительстве и реконструкции электросетевых объектов;

Отформатировано: Цвет шрифта: Текст 1, уплотненный на 0,2 пт

— охрана окружающей среды

- электромагнитная совместимость по классам напряжений РС.

#### 60.1.5 4.2 Основные технические требования к сетям

60.1.6 4.2.1 Обеспечение необходимого уровня пропускной способности электрических сетей при заданном уровне надежности их функционирования при повышении электрических нагрузок и нормированном качестве электрической энергии у потребителей.

60.1.7 Примечание Новое строительство, расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих электросетевых объектов распределительных электрических сетей в дальнейшем именуется «Строительство электросетевых объектов» или «Строительство».

60.1.84.1.4 22—Создание и планирование развития РС выполняют в соответствии с требованиями Градостроительного Кодекса, планов и схем перспективного развития территорий настоящего стандарта и СТО 70238424.29.240.01.008-2009, СТО 70238424.29.240.10.001-2011, СТО 70238424.29.240.20.001-2011, СТО 70238424.29.240.20.003-2011, СТО 70238424.29.240.20.010-2009, СТО 70238424.29.240.20.008-2009, СТО 70238424.29.240.99.003-2011, СТО 70238424.29.240.99.005-2011, СТО 70238424.29.240.10.009-2011 СТО 70238424.29.240.10.013-2009, СТО 70238424.29.240.10.007-2011, СТО 70238424.29.240.10.005-2011, СТО 70238424.29.240.10.003-2011.

60.1.94.1.5 23—Вновь разработанное электрооборудование, конструкции и материалы, а также не стандартизованное оборудование для электросетевых объектов допускается применять в РС на стадии опытно-промышленной эксплуатации при соответствующем обосновании и согласовании.

60.1.104.1.6 24—Количество типоразмеров электрооборудования, строительных конструкций и применяемых изделий, определяют исходя из показателями критериев безопасности и надежности по ГОСТ Р 27.301 и

ГОСТ 27.301, величиной затратами на строительство и последующую эксплуатацию согласно.

Технические показатели РС рекомендуется выбирать из условия минимуменьшения затрат на их техническое обслуживание за расчетный срок эксплуатации при гарантированных значениях безопасности, надежности и качества электроэнергии по ГОСТ Р 54149.

Примечание – Выбор варианта построения РС осуществляют на основании сравнительного экономического анализа с использованием экономических критериев индекса доходности.

60.1.144.1.725 Схемы перспективного развития РС Электрические должны разрабатываться исходя из условия роста электрических нагрузок нагрузки следует определять согласно действующим способам на срок расчета перспективных нагрузок Горизонт расчета должен быть не менее 30 лет.

60.1.124.1.826 При создании и/или развитии РС мощность компенсирующих устройств выбирают из условия обеспечения эффективного коэффициента реактивной мощности, при котором оптимизируются затраты на снижение потерь электронической энергии, обусловленные потреблением реактивной мощности в соответствии с СТО 70238424.29.240.99.003-2011.

60.1.134.1.927 Распределение потерь напряжения на элементах электрической сети производится на основании расчетов, исходя из допустимого отклонения напряжения на ЭПУ потребителя и уровней напряжения на шинах подстанций. При этом потери напряжения не должны превышать:

- 8 % в линиях электропередач классов напряжений от 6 до 35 кВ;
- 6 % в линиях электропередач классов напряжений до 0,4 кВ.

60.1.144.1.10 При создании РС необходимо учитывать Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи опор линий связи, обслуживающих электрические сети (Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.08.03 № 486).

В границах санитарно-защитной зоны не могут находиться жилые и общественные здания, площадки для отдыха, стадионы и другие объекты социальной сферы.

При отсутствии исходных данных для расчёта отклонения напряжения на ЭПУ потери напряжения в линии 0,4 кВ рекомендуется принимать (% от номинальных величин):

6 % в линиях для питания преимущественно объектов социальной сферы;

6,5 % в линиях для питания преимущественно производственных потребителей;

4 % в линиях для питания преимущественно промышленных и сельскохозяйственных потребителей.

4.2.8 Архитектурно-планировочные и технические решения электросетевых объектов должны обеспечивать заданные физико-

Отформатировано: !Ур5, без нумерации

Отформатировано: !Ур2, без нумерации

Формат: Список

Отформатировано: Шрифт: Arial, не полужирный, Цвет шрифта: Черный

Отформатировано: !Ур2, Отступ: Первая строка: 0 см

Отформатировано: Шрифт: Arial, не полужирный, Цвет шрифта: Черный

Отформатировано: !Ур2, без нумерации

Формат: Список

Отформатировано: Шрифт: Arial, не полужирный, Цвет шрифта: Черный

Отформатировано: Шрифт: Arial, не полужирный, Цвет шрифта: Черный

Отформатировано: Шрифт: Arial, не полужирный, Цвет шрифта: Черный

Отформатировано: !Ур2, Отступ: Первая строка: 0 см



~~механические и электротехнические показатели РС в течение всего срока службы, который должен быть не менее 30 лет.~~

#### **4.2.3 Требования надежности**

60.1.154.2.1 В соответствии с Федеральным законом от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике», ~~требования к надежности и безопасности~~ функционирования, предотвращения возникновения аварийных ситуаций, связанных с эксплуатацией объектов электроэнергетики и энергетических установок потребителей электрической энергии регулируются государством.

В соответствии с п. 2, ст. 28 «в состав мер государственного регулирования безопасности в сфере электроэнергетики входят принятие нормативных правовых актов, устанавливающих обязательные требования надежности и безопасности, принятие технических регламентов, устанавливающих обязательные требования к продукции, осуществление федерального государственного энергетического надзора, в том числе с участием субъектов оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике».

Субъекты электроэнергетики, обеспечивающие поставки электрической энергии потребителям электрической энергии, в том числе энергосбытовые организации, гарантирующие поставщики и территориальные сетевые организации (в пределах своей ответственности), отвечают перед потребителями электрической энергии за надежность обеспечения их электрической энергией и ее качество в соответствии с требованиями технических регламентов и иными обязательными требованиями.

60.1.164.2.2 В отношении обеспечения надежности электроснабжения ЭПУ потребителей подразделяют на три категории с выделением особой группы потребителей I категории:

- потребители I категории допускают перерыв электроснабжения на время автоматического включения резерва;
- особая группа потребителей I категории электроснабжения должна оснащаться резервным автономным источником питания АИР, находящимся в собственности абонента (потребителя);
- потребители II категории допускают перерыв электроснабжения на время необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или оперативной выездной бригады (не более 0,5 ч);
- потребители III категории – все остальные потребители, не подходящие под определение первой и второй категорий.

Категория потребителя устанавливается в ТУ на технологическое присоединение к сетям РСК, согласованными с Заказчиком.

60.1.174.2.3 Распределительная электрическая сеть для потребителей I и II категорий должна формироваться из условия однократного резервирования электроснабжения по формуле ( $nN$  без единицы).

60.1.184.2.4 Для потребителей II категории, у которых время перерыва электроснабжения превышает 0,5 ч., должна быть предусмотрена установка резервного автономного источника питания АВР или АИР.

Отформатировано: Цвет шрифта: Черный

Отформатировано: Цвет шрифта: Черный

Отформатировано: Цвет шрифта: Черный

Отформатировано: Iур2, Отступ: Первая строка: 0 см, интервал: Перед: 0 пт, После: 0 пт, Поз.табуляции: нет в 0 см

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, курсив, Цвет шрифта: Авто

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Авто

~~60.1.194.2.5~~ 3 В качестве резервного источника питания АИР целесообразно использовать стационарные или передвижные дизельные или газопоршневые электростанции, или аналогичные по мощности и условиям эксплуатации генерирующие электроустановки. Тип, мощность и способы подключения АИР генерирующих электроустановок к электрической сети определяются в составе проекта электроснабжения объекта исходя из СТО 70238424.27.100.054-2009 и/или СТО 70238424.27.100.055-2009.

~~4.3.6 Надёжность распределительных электрических сетей определяется её конфигурацией, степенью конструктивной надёжности и количеством элементов сети, природно-климатическими условиями, а также техническим уровнем и качеством выполнения работ по эксплуатации и техническому обслуживанию электросетевых объектов.~~

~~60.1.204.2.6~~ 37 Количественные показатели надёжности устанавливаются на уровне региона МРСК на основе математической обработки величины и длительности потока отказов для распределительных сетей соответствующих классов напряжений.

~~60.1.214.2.7~~ 38 Рекомендации по выбору технических средств обеспечения надёжности электроснабжения определяют исходя из норм технологического проектирования СТО 56947007-29.240.55.016-2008 и СТО 56947007-29.240.10.028-2009 с учетом наличия в РСК диспетчерских пунктов, средств автоматизации, пунктов управления и связи, а также качества эксплуатации электрических сетей и сетевого оборудования в соответствии со стандартами СТО 70238424.29.240.10.XXX-20XX соответствующего электрооборудования или системы подгруппы «...Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования».

~~60.24.3~~ 4 Требования к надёжности сетей напряжением 0,4-20 кВ

~~60.2.14.3.1~~ 4 Построение электрических сетей напряжением 0,4-20 кВ следует выполнять в основном с учетом требований потребителей I и II категории по надёжности электроснабжения.

Для обеспечения надёжности, схемы электроснабжения РС классов напряжений от 6 до 20 кВ должны быть выполнены так, чтобы секции шин РУ классов напряжений от 6 до 20 кВ подстанций 35-220 кВ, от которых осуществляется питание взаимно резервируемых линий классов напряжений от 6 до 20 кВ, являлись независимыми источниками питания.

~~60.2.24.3.2~~ 4 Воздушные линии классов напряжений от 6 до 20 кВ независимо от своих параметров должны соответствовать СТО 70238424.29.240.20.001-2011 и оснащаться средствами автоматизации ~~и телемеханики~~ в соответствии с рекомендациями раздела 6 настоящего стандарта.

~~60.2.34.3.3~~ 4 При выборе количества и мест установки ~~автоматических~~ КА пунктов секционирования должны быть приняты меры по обеспечению сетевой надёжности потребителей I и II категории с учетом:



- схемы присоединения ТП 6-20/0,4 кВ, питающих потребителей I и II категории, которые приведены на рисунках А.1-А.2 (приложение А);
- технического уровня и параметров электрооборудования, конструкций и материалов, используемых в РС;
- условий эксплуатации распределительных электрических сетей.

60.2.44.3.4 4При создании магистральных линий электропередачи классов напряжений от 6 до 20 кВ рекомендуется предусматривать секционирование линий с использованием пунктов автоматического секционирования, как правило, столбового исполнения.

Установка пунктов секционирования КА на действующих питающих линиях, по которым осуществляется электроснабжение потребителей I и/или II категории, определяется расчетами вероятности повреждения элементов на конкретной линии электропередачи в процессе ее эксплуатации.

60.2.54.3.5 4Сетевое резервирование при использовании ВЛ рекомендуется предусматривать, если:

$$L_{\text{рез}} \leq (L_{\text{вых}} + 0,5), \text{ [в километрах]} \quad (1)$$

где  $L_{\text{рез}}$  – протяженность резервной линии ВЛ для осуществления обеспечения местного резерва от независимого источника питания;

$L_{\text{вых}}$  – протяженность участка линии ВЛ при до подключении подстанции по не-схеме «заход—выход».

60.2.64.3.6 4При невыполнении условия (1) электроснабжение потребителей I категории рекомендуется осуществлять по схеме «заход—выход» (рисунок А.3 приложения А).

Магистраль воздушной линии ВЛ классов напряжений от 6 до 20 кВ в этом случае должна быть оснащена пунктом сетевого автоматического резервирования, как правило, столбового исполнения.

60.2.74.3.7 4Выбор количества и мест расположения автоматических КАпунктов секционирования на ВЛ классов напряжений от 6 до 20 кВ, обеспечивающих надежность электроснабжения остальных потребителей, осуществляется в зависимости от:

- схемы питания подстанции 35-220/6-20 кВ по ВЛ 35-220 кВ,
- длины магистрали ВЛ классов напряжений от 6 до 20 кВ,
- количества ответвлений от магистрали, их протяженности и наличия на линии потребителей I и II категории.

При этом максимальная длина магистральной линии классов напряжений от 6 до 20 кВ, к которой присоединены потребители, ограниченная автоматическими КАпунктами секционирования не должна превышать 12 км (рисунок А.4 приложения А).

60.2.84.3.8 4Линейные разъединители, выключатели нагрузки и автоматические секционирующие пункты классов напряжений от 6 до 20 кВ устанавливаются:

- на магистральной линии классов напряжений от 6 до 20 кВ для ограничения длины участка магистрали;
- на ответвлении от магистральной линии при протяженности ответвления 1,5 км и более.

Отформатировано: Iур5, без нумерации, Поз.табуляции: нет в 3,87 см

Возле КАНа секционирующих пунктов рекомендуется предусматривать установку приборов для определения поврежденных участков.

~~60.3.4.4.5~~ Требования к качеству электроэнергии

~~60.3.4.4.1~~ Показатели и ~~нормы~~ качества электрической энергии в электрических сетях, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 54149 и ГОСТ 13109.

~~60.3.24.4.2~~ ~~нормы~~ качества электроэнергии ~~устанавливают~~ ~~уровни~~ ~~регламентируют~~ ~~показатели~~ электрических отклонений, ~~вносимые~~ ~~вносимых~~ ЭПУ потребителей в ~~распределительные электрические~~ сети РСК и ~~регламентируют~~ ~~отражаются~~ в технических условиях на присоединение к электрическим сетям РСК.

~~60.3.34.4.3~~ ~~в~~ процессе планирования ~~нового строительства или реконструкции~~ ~~развития~~ электрических сетей целесообразно проверять:

- отклонения напряжения в точках присоединения электропринимающих устройств потребителей;
- уровень гармоник напряжения и тока в РС.

~~60.3.44.4.4~~ ~~применяемые~~ ~~испытания~~ ~~Измерения~~ в точках присоединения ЭПУ потребителя к сети ~~РСК сетевых предприятий~~ должны проводиться в двух режимах – при включении и отключении ЭПУ.

В договоре на электроснабжение должны быть указаны:

- диапазоны отклонения напряжения в точках присоединения (отдельно для часов максимума и минимума нагрузки абонента);
- допустимые вклады ЭПУ потребителя в значения коэффициентов несимметрии, синусоидальности и дозы фликера.

~~60.3.54.4.5~~ ~~договор~~ на электроснабжение должен содержать указания о периодичности проведения контроля качества электрической энергии.

~~Распределительная~~ ~~Электросетевая~~ компания ~~должна~~ ~~разрабатывает~~ ~~отать~~ условия допустимых уровней вклада ЭПУ потребителей в ~~значение~~ ~~значения~~ ~~каждого~~ ~~нормируемого~~ ~~показателя~~ ~~показателей~~ качества ~~электроэнергетической~~ ~~энергии~~. Эти уровни следует указывать в ТУ на присоединение.

4.4.6 С целью повышения надежности, эффективности функционирования распределительных электрических сетей, снижения потерь, повышения эффективности энергосбережения и устойчивости электроснабжения потребителей, решения задач по снижению в элементах сети избыточных нагрузок, вызванных потоками реактивной мощности следует предусматривать обеспечение управления потоками реактивной мощности и нормализацию уровней напряжения в нормальных и послеаварийных режимах.

4.4.7 Для учета и контроля реактивной энергии/мощности, необходимо предусматривать мероприятия, обеспечивающие возможность:

- оценки состояния систем и средств учета реактивной энергии/мощности на подстанциях РС, включающее составление реестра находящихся на балансе (установленных) средств учета и контроля реактивной энергии/мощности;

Отформатировано: Iурз



- оценки фактического физического и морального износа имеющихся средств учета и контроля реактивной энергии/мощности;

- составления реестра средств учета и контроля реактивной энергии/мощности, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к средствам учета электроэнергии, в том числе, в рамках АИИС КУЭ;

- подготовки минимальных (первичных) возможностей для оценки потоков реактивной мощности в системе электроснабжения потребителей, которая включает ревизию и метрологическую поверку приборов учета и контроля реактивной энергии/мощности и составление реестра действующих приборов учета и контроля реактивной энергии/мощности, установленных у потребителей с присоединенной мощностью 150 кВт и более;

- компенсации избыточных потоков реактивной мощности с учетом необходимости соблюдения требований к управляемости режимом электрической сети по напряжению и реактивной мощности;

- укомплектования ЦУС РСК программными комплексами для выполнения расчетов режимов электрических сетей;

- проведения расчетов, составления и включение мероприятий в инвестиционные программы с целью определения места и мощности устройств компенсации, установка которых необходима на подстанциях РСК. При составлении мероприятий и инвестиционных программ следует предусматривать применение новых устройств регулирования напряжения (компенсации реактивной мощности);

- не допускать присоединение к электрической сети новых потребителей с установленной мощностью 150 кВт и более без устройств компенсации реактивной мощности.

4.4.8 С целью обеспечения надежности электроснабжения потребителей в осенне-зимний период года, в РС целесообразно предусматривать установку батарей статических конденсаторов у потребителей для их использования при возникновении режимов, требующих ввода в действие графиков ограничения и временного отключения потребления электрической энергии (мощности), а также меры по выявлению рисков и снижению потоков реактивной мощности.

Отформатировано: ИурЗ, Отступ:  
Первая строка: 0 см

60.4

#### **60.5.4.5.6 Требования к электромагнитной совместимости**

60.5.14.5.1 ~~6~~Электрооборудование подстанций, а также воздушных и кабельных ~~линий электропередачи ЛЭП~~ не должны оказывать вредного электромагнитного влияния на обслуживающий персонал, население и окружающую среду.

60.5.24.5.2 Оборудование, приборы и ~~6~~устройства РС (включая Оборудование, приборы и ~~6~~устройства автоматики и телемеханики, релейной защиты, связи и передачи информации) должны отвечать требованиям Технического регламента Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (принятого решением Комиссии Таможенного Союза от 9.12.2011 № 879), стандартов по электромагнитной совместимости ГОСТ Р 51317.6.5, ГОСТ Р 51317.6.4, ГОСТ Р 51317.6.3, ГОСТ Р 51317.6.2,

ГОСТ Р 51317.6.1, ГОСТ Р 51317.4.34, ГОСТ Р 51317.4.30, ГОСТ Р 51317.4.13, ГОСТ Р 51317.4.11, ГОСТ Р 51317.4.7, ГОСТ Р 51317.4.4, ГОСТ Р 51317.4.3, ГОСТ Р 51317.3.12, ГОСТ Р 51317.3.11, ГОСТ Р 51317.3.5, ГОСТ Р 51317.3.4, ГОСТ Р 51317.3.3, ГОСТ Р 51317.3.2, ГОСТ Р 51317.1.5, ГОСТ Р 51317.1.2, ГОСТ Р 51317.4.15, ГОСТ Р 51317.4.2, ГОСТ Р 51317.4.17, ГОСТ Р 51317.2.5, ГОСТ Р 51317.2.4, ГОСТ Р 51317.4.28, ГОСТ Р 51317.4.16, ГОСТ Р 51317.4.14, ГОСТ Р 51317.4.1, ГОСТ Р 51317.4.5.

60.5.34.5.3 6 Для защиты от электромагнитных полей целесообразно применять электромагнитное экранирование совместно с использованием частотных электрических фильтров.

60.6.4.6.7 Требования к схемам построения сетей

60.6.14.6.1 7 Для обеспечения электроснабжения развивающихся и новых районов с большими концентрированными нагрузками следует отдавать предпочтение вариантам РС с распределительным напряжением 20 кВ и выше.

60.6.24.6.2 7 Выбор режима нейтрали РС необходимо осуществлять с учетом учетом капитальных и эксплуатационных затрат, ограничения уровня перенапряжений, локализации развития повреждений, повышения безопасности и надежности электроснабжения.

60.6.34.6.3 7 В схемах развития ~~распределительных электрических сетей~~ РС надежность электроснабжения электросетевых объектов необходимо обеспечивать перечнем мероприятий, состав которых формируют в зависимости от объекта электрической сети, который включает, как правило:

- ~~обоснование~~ — целесообразность ~~и~~ ~~оборужения~~ ~~сооружения~~ и выбор места установки ~~и~~; очередность ввода подстанции и ее классы напряжения;
- выбор ~~направлений~~ магистральных ВЛ классов напряжений от 6 до 20 кВ;
- выбор мест размещения ~~ТП~~ подстанций для потребителей I категории;
- ~~обоснование~~ — перевода питания ~~близлежащих~~ ~~части~~ потребителей, ~~присоединенных~~ присоединенных ответвлениями к магистрали, на ТП;
- ~~определение~~ — целесообразность ~~и~~ установки пунктов автоматического секционирования и резервирования (выбор мест и количества ~~установки~~ пунктов КА);

- определение мест установки линейных разъединителей;
- определение объемов работ по сооружению новых и реконструкции воздушных и кабельных линий с целью повышению их надежности;

- ~~определение~~ — необходимость установки и обоснование мощности резервных источников питания АИР для ЭПУ потребителей II категории по надежности электроснабжения, не допускающих перерыва длительностью более 0,5 ч.

60.6.44.6.4 7 При оптимизации схемы сети следует учитывать:

- размеры ~~распределительной электрической сети~~ РС и надежность электроснабжения в пределах зоны обслуживания;
- условия оперативного управления и принципы построения ~~действующих~~ РС;



- заявленную мощность ЭПУ потребителей и категорию надежности электроснабжения;

- безопасность персонала и возможность обслуживания электрических сетей без перерыва электроснабжения.

Количество и длительность отключений должны быть согласовываны с потребителем в договоре на электроснабжение.

~~60.6.54.6.5~~ **7** Построение ~~распределительных~~ электрических сетей классов напряжений от 6 до 20 кВ с ~~воздушными линиями ВЛ~~ следует осуществлять по магистральному принципу, предусматривающему:

- радиальную схему построения с магистральной ~~воздушной линией ВЛ~~, выполненной проводом одного сечения по всей длине;

- автоматическое секционирование и сетевое резервирование линии.

~~60.6.64.6.6~~ **7** Основным принципом построения кабельных линий классов напряжений от 6 до 20 кВ следует принимать петлевые или многолучевые схемы (два и более луча) со связанными лучами в петлевую схему (смешанные схемы), как правило, с ручным включением резервной линии.

В крупных городах рекомендуется применять двух лучевые схемы с автоматическим включением резерва.

~~60.6.74.6.7~~ **7** Основным техническим решением повышения пропускной способности электрических сетей 10 кВ с воздушными линиями при их реконструкции и/или техническом перевооружении является:

- строительство разгрузочных подстанций;
- подвеска дополнительных цепей на опорах действующих ~~линий ВЛ~~, адаптированных к росту механических нагрузок;

- установка вольтодобавочных трансформаторов в точках линии, в которых потери напряжения превышают нормированные значения (увеличение пропускной способности линии на 10-15 % при относительном снижении потерь электроэнергии);

- установка на ТП 6-20/0,4 кВ управляемых в автоматическом режиме конденсаторных батарей на стороне 0,4 кВ.

~~60.6.84.6.8~~ **7** В случаях параллельного следования действующей ВЛ класса напряжения 35 кВ и намечаемой к строительству ВЛ класса напряжения 110 кВ необходимо рассматривать целесообразность перевода действующей ПС 35/10 кВ на напряжение 110/10 кВ.

~~60.6.94.6.9~~ **7** При радиальном построении РС классов напряжений от 6 до 20 кВ с ВЛ при наличии потребителей I категории для автоматического секционирования и резервирования магистрали целесообразно применять ТП (КТГБ или КТП)

6-20/0,4 кВ с развитым ~~распределительным устройством РУ~~ классов напряжений от 6 до 20 кВ для присоединения радиальных ВЛ классов напряжений от 6 до 20 кВ, ТП присоединяют в рассечку магистральных линий или подключают к двум магистралям.

~~60.6.104.6.10~~ **7** Установка РП классов напряжений от 6 до 20 кВ допускается в узлах сети, где согласно схеме перспективного развития РС классов напряжений от 35 до 110 кВ должны сооружаться ПС 35-110/10 кВ.

РП планируют к размещению с учетом использования их в качестве РУ 10 кВ ПС. Площадки под строительство РП выбирают с учетом размещения в перспективе оборудования ПС 35-110 кВ.

#### 60.7.4.7.8 Требования к электрической безопасности сетей

60.7.14.7.1 8 Для обеспечения электрической безопасности электросетевых объектов должны быть выполнены мероприятия по ГОСТ Р 50571.3, ГОСТ Р МЭК 61140 и ГОСТ Р МЭК 60050-195.

60.7.24.7.2 8 При создании и развитии электросетевых объектов заземляющие устройства по своим нормированным и расчетным характеристикам должны соответствовать ГОСТ 12.1.030.

60.7.34.7.3 8 Заземляющие устройства и связанные с ним конструкции должны быть стойкими к воздействию окружающей среды или защищены от ее воздействия.

60.7.44.7.4 8 Устройства автоматики, телемеханики, релейной защиты, связи и сигнализации электросетевых объектов защищают от электростатического и электромагнитного воздействия заземляющих устройств в соответствии ГОСТ Р 50571.22.

60.7.54.7.5 8 При создании электросетевых объектов необходимо:

- учитывать требования по размерам охранных и санитарно-защитных зон для ВЛ классов напряжений до 20 кВ – 10 м, для ВЛ класса напряжения 35 кВ – 15 м;

- предусматривать меры по защите электрооборудования, силовых кабелей, самонесущих и защищенных проводов от коммутационных, феррорезонансных и грозовых перенапряжений с использованием аппаратов защиты от перенапряжений по ГОСТ Р МЭК 61643-12, ГОСТ Р 51992, ГОСТ Р 52725, ГОСТ Р 50571.26.

60.7.64.7.6 8 При строительстве электросетевых объектов в зонах повышенного загрязнения и ливневых дождей (промышленные зоны, прибрежные области и пустыни) рекомендуется использовать способы и средства повышения уровня изоляции – зонтичные термоусаживаемые насадки, изоляторы с увеличенной длиной пути токов утечки по поверхности рубашки и другое.

#### 60.8.4.8.9 Экологические требования

60.8.14.8.1 При создании должны РС в каждой РСК должен быть разработан экологический паспорт в соответствии с ГОСТ Р 17.0.0.06

60.8.24.8.2 9 Электрическая и экологическая безопасность людей и окружающей среды согласно должна обеспечиваться соблюдением природоохранного законодательства и применением:

- новых технических и схемных принципов построения распределительных электрических сетей;

- современного электрооборудования, новых материалов и конструкций, обеспечивающего высокую ~~надежность~~ надежность и безопасность эксплуатации;

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

- аппаратов релейной защиты и автоматики, обеспечивающих надежную защиту воздушных линий от токов короткого замыкания, однофазного замыкания на землю и токов утечки.

60.8.34.8.3 9В районах расселения птиц, занесенных в Красную Книгу Российской Федерации, и на путях их миграции необходимо предусматривать решения, предотвращающие поражение птиц электрическим током на опорах ВЛ, а также на открытых РУ и другом открытом электрооборудовании.

60.8.44.8.4 9Магистральные РС следует, по возможности, прокладывать по землям несельскохозяйственного назначения или не пригодным для сельского хозяйства, либо по сельскохозяйственным угодьям худшего качества, приближать к дорогам и существующим ВЛ.

На землях лесного фонда трассы ВЛ должны прокладываться преимущественно по участкам не покрытых лесом, занятым кустарником и/или малоценными насаждениями, с использованием существующих просек, вдоль лесных полос.

60.8.54.8.5 9В населенной местности и парковых зонах следует использовать компактные линии электропередачи и подстанции, вписывающиеся в окружающий ландшафт и архитектуру жилой застройки.

60.8.64.8.6 9При прохождении ВЛ классов напряжений от 6 до 20 кВ по лесным массивам, садам, парковым зонам в населенной местности и в стесненных условиях следует применять защищенные провода с изоляцией из сшитого полиэтилена.

4.8.7 9На электросетевых объектах, где возможны замыкания между токоведущими частями животными и птицами, следует применять термоусаживаемые трубки, ленты и пластины, а также полимерные крышки и перегородки, обеспечивающие надежную электроизоляцию.

Отформатировано: Шрифт: 16 пт

64

## **625 Требования к основным системам и элементам распределительных электрических сетей защиты сетей**

Отформатировано: Шрифт: 16 пт, полужирный

Отформатировано: Шрифт: 16 пт, полужирный

### **62.1.5.1 Требования к системам (устройствам) защиты и автоматизации электрооборудования**

62.1.5.1.1 В РС применяемые устройства релейной защиты и автоматики должны соответствовать СТО 70238424.29.240.99.007-2011, а автоматизация систем управления – СТО 70238424.29.240.01.007-2013, и осуществлять:

- селективное отключение короткого замыкания с минимально возможным временем в целях сохранения устойчивой бесперебойной работы неповрежденной части электрической сети и ограничения области и степени повреждения;
- автоматическое повторное включение элементов сети коммутационными аппаратами после их отключения устройствами РЗА;



- автоматический ввод резервного питания с предварительным автоматическим выделением резервируемых участков сети;
- автоматическая частотная разгрузка, включение питания отключенных потребителей при восстановлении частоты и автоматическое ограничение снижения напряжения;

- функции дальнего и ближнего резервирования.

~~62.1.25.1.2~~ В ~~Распределительная~~ РС, при условии экономической целесообразности их применения, следует предусматривать оснащение устройствами дистанционного определения мест повреждения:

- междуфазных коротких замыканий в сетях классов напряжений от 6 до 110 кВ;

- однофазных коротких замыканий на землю в сетях классов напряжений 110 кВ и выше;

- однофазных замыканий на землю в сетях классов напряжений от 6 до 35 кВ.

~~62.1.35.1.3~~ На объектах РС устройства РЗ и противоаварийной автоматики должны обеспечивать:

- продление в работоспособном состоянии существующих систем и устройств РЗА;

- замену устаревших систем и устройств РЗА;

- снижение времени отключения токов короткого замыкания на основе повышения быстродействия устройств релейной защиты;

- выявление повреждений в элементах сети на ранних стадиях их возникновения путем повышения чувствительности устройств РЗА;

- сокращение времени принятия решений диспетчерским персоналом в аварийных ситуациях посредством полноты информации и оперативности ее предоставления;

- доступность для удаленного обращения с рабочего места эксплуатационного персонала по каналам связи;

~~62.1.45.1.4~~ Планирование замены устройств РЗА осуществляют исходя из их технического состояния, на основе выявленных дефектов при проведении технического аудита.

~~62.1.55.1.5~~ Применение новых систем и устройств РЗА определяют в Схемах развития РС РСК исходя из анализа существующих, новых и перспективных систем и устройств РЗА.

~~62.25.2~~ Требования к организации построения систем и устройств РЗА

~~62.2.15.2.1~~ Релейная защита и автоматика должна быть ориентирована на повышение ~~надежност~~надежности функционирования сетей на основе применения:

- приборов непрерывной диагностики;

- систем связи для сбора и передачи информации, цифровых каналов связи, включая волоконно-оптические, для обмена технологической информацией соответствующих СТО 70238424.17.220.20.005-2011;

- дублирующих каналов связи для передачи аварийных сигналов и команд.

62.2.25.2.2 Целесообразно устройства РЗА, как правило, использовать децентрализованно, на уровне одного присоединения (линии, трансформатора и др.).

62.2.35.2.3 Сети и системы связи на подстанциях. Часть 7. Принципы и модели базовой структуры связи для подстанций и линейного оборудования ГОСТ Р МЭК 61850-7-1

62.2.45.2.4 Между устройствами цифровых систем РЗА и трансформаторами тока и напряжения, устройствами РЗА и исполнительными устройствами следует предусматривать обмен данными по согласованному протоколу.

62.2.55.2.5 Создание (реконструкция) системы РЗА должна предусматривать:

- дублирование комплектов защиты для ответственных электросетевых объектов;
- применение современных датчиков тока, напряжения, а также неэлектрических параметров, характеризующих физическое состояние объекта;
- применение в обоснованных случаях автономного питания устройств РЗА от трансформаторов тока и напряжения.

62.2.65.2.6 Устройства защиты от токов однофазного замыкания на землю должны фиксировать:

- устойчивые повреждения и дуговые прерывистые повреждения, включая перемежающиеся замыкания;
- кратковременные самоустраняющиеся пробои изоляции в сетях с изолированной нейтралью и компенсацией емкостного тока, с высокоомным заземлением нейтрали;
- металлические, длительные и кратковременные самоустраняющиеся дуговые замыкания на землю;

62.2.75.2.7 Устройства защиты от токов однофазного замыкания на землю должны быть селективного действия с отключением (как правило) с минимальной выдержкой времени.

Работа устройств защиты не должна зависеть от режимов работы сети.

62.2.85.2.8 На ВЛ классов напряжений от 6 до 20 кВ, следует предусматривать приборы для определения места однофазного замыкания на землю, не требующие поочередного отключения линий.

62.3.5.3 Требования к схемам и системам питания вторичных цепей

62.3.15.3.1 Организация питания системы собственных нужд подстанций, вторичных цепей и систем связи должна соответствовать СТО 70238424.29.240.10.013-2009 и обеспечить питание новых видов электрооборудования, систем управления технологическими процессами и РЗА.

62.3.25.3.2 Питание оперативным током вторичных цепей каждого присоединения должно осуществляться через отдельные предохранители или автоматические выключатели.

Питание оперативным током цепей РЗА и управления выключателями каждого присоединения предусматривается через отдельные автоматические

Отформатировано: не  
разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: не  
разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: не  
разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: не  
разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: не  
разреженный на / уплотненный на



выключатели или предохранители, не связанные с другими цепями (предупредительная сигнализация, электромагнитная блокировка и др.).

~~62.3.35.3.3~~ Формирование системы питания оперативного переменного тока должно предусматривать:

- организацию не менее двух секций 0,22/0,4 кВ для питания потребителей собственных нужд электросетевого объекта;
- установку не менее двух трансформаторов собственных нужд с питанием от различных источников, включая независимый источник внешнего электроснабжения.

~~62.3.45.3.4~~ Формирование сети оперативного постоянного тока должно отвечать следующим основным требованиям:

- расчетная длительность разряда аккумуляторной батареи должна обеспечивать работоспособность устройств РЗА в течение времени, необходимого для прибытия персонала на подстанцию, выявления им неисправности и принятия мер по восстановлению нормального режима работы;
- обеспечение питания вторичных цепей от зарядных устройств, если произойдет их отключение от аккумуляторной батареи;
- электромагнитная совместимость с объектами питания;
- автоматический поиск «земли» в сети постоянного оперативного тока без отключения присоединений, отходящих от щита постоянного тока;
- время ликвидации КЗ в сети постоянного оперативного тока меньше допустимого перерыва питания микропроцессорных устройств защиты.

## **6 Требования к системам ~~технологического~~ управления электрическими распределительными сетями**

~~62.46.1~~ Основные требования к ~~системам автоматизированным системам~~ технологического управления определены в СТО 70238424.29.240.01.007-2013 ~~и устройствам автоматизации~~

**6.2** Целями создания систем технологического управления РС являются:

- ~~Обеспечение требуемых качественных показателей электроэнергии и уровня обслуживания участников рынка при решении задач передачи, преобразования и распределения электроэнергии.~~
- ~~Снижение уровня аварийности, снижения ущерба от аварий и сокращение сроков ликвидации аварий.~~
- ~~Снижение уровня потерь электроэнергии в сетях.~~
- ~~Повышение надежности и безопасности функционирования, улучшение эксплуатационного обслуживания основного и вспомогательного технологического оборудования, а также снижение стоимости ремонтных работ.~~

**6.3** К задачам технологического управления относят:

- ~~Оперативно-диспетчерское управление РС, исходя из условий обеспечения надежности электроснабжения, минимизации потерь и соответствующего качества электроэнергии.~~
- ~~Предотвращение и организация ликвидации аварийных и чрезвычайных ситуаций.~~

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: !Uр1, Отступ: Первая строка: 0 см, интервал Перед: 0 пт, После: 0 пт, Поз.табуляции: нет в 1,9 см

Отформатировано: Шрифт: 16 пт, не разреженный на / уплотненный на



- Управление процессом поддержания электрических сетей в надлежащем состоянии на основе своевременного выполнения работ по ТОРО подстанций и ЛЭП.

6.4 Системы технологического управления РС должны обеспечивать выполнение следующих функций:

- мониторинг состояния РС, включающий в себя контроль состояния и режима работы основного оборудования (в части потерь электроэнергии и загрузки оборудования сетей) и анализ оперативной обстановки на объектах РС;

- организация оперативных действий по ликвидации перегрузок сетевого оборудования, локализации технологических нарушений и восстановления режимов и схем объектов РС;

- планирование и управление ремонтами ВЛ, силового оборудования и устройств РС;

- разработка и внедрение мероприятий по снижению потерь, в том числе, на основе регулирования напряжения и реактивной мощности;

- режимная проработка ремонтных и эксплуатационных работ на ВЛ, оборудовании и устройствах подстанций РС, планирование, организация и контроль работ по ТОиР;

- управление ремонтными работами, включая организацию мероприятий по выдаче разрешений на подготовку рабочих мест и допуск к работам на линиях электропередачи персонала оперативных выездных бригад;

- оперативное обслуживание оборудования и устройств на подстанциях с выполнением эксплуатационных осмотров оборудования.

6.5 Требования к системе должны быть гармонизированы с СТО 56947007-29.240.034-2009.

6.6 В 1 РСК должна иметь корпоративную информационную систему управления, которая предусматривает 2 подсистемы — автоматизированную систему технологического управления (АСТУ) и автоматизированную систему финансово-экономического и хозяйственного управления. РСК должно быть предусмотрено, как правило, поэтапное развертывание корпоративной информационной системы управления (КИСУ), содержащей, как минимум двух подсистем: автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), требования к которой определены в СТО 70238424.29.240.01.007-2013 и автоматизированной системы управления финансово-экономической и хозяйственной деятельностью (АСУ).

Кроме указанных выше, КИСУ может содержать подсистемы: АИИС КУЭ, ССПИ, АСУ управления состоянием и технологическим режимом оборудования подстанций, производственно-технического управления процессами эксплуатации и развития РС территории в целом (электросетевого комплекса).

62.4.1—

62.4.2 6.1.2 Автоматизация технологических процессов в электрических сетях предусматривает применение принципа комплексности, в том числе, при автоматизации оперативно-технологического и производственно-технического управления процессами развития распределительного электросетевого комплекса, а также при планировании бизнеса и хозяйственном управлении.

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано



~~6.2.4.3 6.1.3 Участие подразделений РСК в оперативно-диспетчерском управлении режимами распределительных электрических сетей (совместно с подразделениями ОАО «СО ЦДУ ЕЭС» и ОАО «ФСК ЕЭС»).~~

~~6.2.4.4 6.1.4 Получение достоверной текущей технологической информации, необходимой для автоматизации электросетевых объектов и деятельности РСК.~~

~~6.2.5 6.75 КИСУ позволит обеспечивать повышение управляемости распределительным электросетевым комплексом на основе централизации и систематизации имеющейся информации, а также предоставления оперативного доступа к ней менеджеров и специалистов диспетчерских пунктов.~~

~~6.8 6 Для обеспечения требуемых срока жизни, адаптивности, масштабируемости и инвариантности прикладных решений необходимо в основу создаваемой КИСУ закладывать следующие принципы:~~

~~- открытость архитектуры – использования развивающихся, общедоступных и общепризнанных стандартов на продукты ИТ, составляющие среду открытой системы. Обязательным требованием открытых систем является наличие в профиле системы согласованного набора базовых стандартов, предназначенных для решения какой либо задачи или класса задач;~~

~~- моделирование объекта управления, управляющей системы и их окружения. Качество и развитость моделей определяют качество решаемых задач. Особую функцию выполняет Общая Информационная Модель (СІМ) и Модель Информационного Взаимодействия (ІЕМ).~~

~~- компонентный подход к построению отдельных подсистем, позволяющий оперативно реагировать на неизбежные изменения требований к прикладным системам, масштабированию систем, изменениям в составе разработчиков.~~

~~- создание гетерогенной среды распределенных вычислений, которая обеспечивает гибкое, безопасное, скоординированное разделение ресурсов в рамках организации. Географическое расположение ресурсов не имеет большого значения. Распределенные вычислительные среды позволяют строить как централизованные системы, так и иерархические.~~

~~6.2.5.1 Автоматизированная Система Управления РСК (АСУ РСК) предусматривает АСУ ТП подстанций, АСТУ и АИИС ТУЭ, реализуемые на принципах:~~

- ~~- открытости стандартов;~~
- ~~- единой информационной модели электрической сети;~~
- ~~- единой системы классификации и кодирования сетевых объектов;~~
- ~~- единой платформы интеграции и единой информационной среды;~~
- ~~- открытой масштабируемой архитектуры на многомерной платформе.~~

~~6.2.5.2 технологическими процессами~~

~~6.2.5.3 6.2.1 АСТУ – автоматизированная иерархическая система управления, предназначенная для повышения эффективности функционирования производственно-технологического комплекса РС посредством обеспечения максимальной эффективности деятельности персонала. АСТУ осуществляет~~

Отформатировано: Шрифт: Times New Roman, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: !Yp2, Отступ: Первая строка: 0 см, Узор: Нет

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, не курсив, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, не курсив, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: !Yp3, без нумерации, Поз.табуляции: нет в 2,54 см

Формат: Список

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,4 пт

Отформатировано: уплотненный на 0,4 пт



процесс сбора, обработки, хранения и передачи информации для принятия решений и реализации функций эффективного управления на базе современных программно-технических средств автоматизации, вычислительной техники и информационных технологий.

62.5.4 6.2.2 Центр управления сетями РСК осуществляет управление, которое:

- обеспечивает нормированные показатели электроэнергии при существующей организации обслуживания электрических сетей;
- снижает число и длительность отключения потребителей, сроки восстановления электроснабжения, ущербы вследствие аварий;
- обеспечивает снижение потерь электроэнергии в сетях;
- повышает надежность и безопасность функционирования сетей, улучшение эксплуатационного обслуживания основного и вспомогательного технологического оборудования, а также снижает стоимости ремонтных работ;

62.5.9 6.2.3 Технологического управления предусматривает:

- оперативное диспетчерское управление РС по критерию надежности электроснабжения, качества и минимизации потерь электроэнергии;
- предотвращение и организация ликвидации аварийных и чрезвычайных ситуаций;
- управление процессом поддержания электрических сетей в надлежащем состоянии за счет своевременного выполнения работ по техобслуживанию и ремонтам оборудования подстанций и линий электропередачи;

6.2.4 Функции технологического управления:

- организация оперативных действий по ликвидации перегрузок сетевого оборудования, локализации технологических нарушений и восстановления режимов и схем электросетевых объектов;
- планирование и управление ремонтами в линиях электропередачи, электрооборудования и устройств электрических сетей;
- разработка и внедрение мероприятий по снижению потерь, в том числе, на основе регулирования напряжения и реактивной мощности;
- режимная проработка ремонтных и эксплуатационных работ на ВЛ, оборудовании и устройствах подстанций, планирование, организация и контроль работ по техническому обслуживанию и ремонтам;
- управление ремонтными работами, включая организацию мероприятий по выдаче разрешений на подготовку рабочих мест и на допуск к работам на линиях электропередачи персонала оперативных выездных бригад;
- оперативное обслуживание оборудования и устройств на подстанциях с выполнением следующих функций:
- эксплуатационные осмотры оборудования объекта;
- подготовка рабочих мест и допуск ремонтных бригад при работе на объекте;
- контроль соблюдения правил безопасности при проведении ремонтных работ.

62.66.9.25 В РСК АСУ ТП должна формироваться на базе современных телемеханических комплексов и обеспечивать:

Формат: Список

Отформатировано: !УрЗ, без нумерации, Узор: Нет, Поз.табуляции: нет в 3,3 см

Формат: Список

Формат: Список

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,1 пт

Отформатировано: !УрЗ, без нумерации, Узор: Нет, Поз.табуляции: нет в 3,3 см

Отформатировано: Цвет шрифта: Черный, уплотненный на 0,1 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,1 пт

Отформатировано: уплотненный на 0,1 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, уплотненный на 0,1 пт

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Цвет шрифта: Черный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Черный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный



- управление присоединениями (объектами) с использованием устройств телеуправления и выполнение переключений при выделении поврежденных участков сети из работы;
- измерения и регистрацию режимных и технологических параметров;
- мониторинг и диагностику состояния оборудования в нормальных и аварийных режимах;
- автоматизацию технологических процессов основного и вспомогательного электрооборудования.

~~62.6.1–6.2.6 АСТУ должна быть построена на основе АСУ технологическими процессами подстанций 35–220 кВ и телемеханизации электросетевых объектов напряжением 6–20 кВ.~~

~~62.76.10 4~~–Требования к информационно-измерительным системам учета электроэнергии определены СТО 70238424.17.220.20.003-2011.

Кроме этого системы учета электроэнергии, предназначенные для обслуживания субъектов оптового и розничного рынков электроэнергии должны создаваться (модернизироваться) с учетом правил оптового рынка электрической энергии (мощности), правил функционирования розничных рынков электрической энергии и регламентов Некоммерческого партнерства «Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии Единой энергетической системы».

6.11 Требования к системам сбора и передачи информации (ССПИ) определены СТО 70238424.17.220.20.005-2011.

Кроме этого, для обеспечения доступа к информации различных субъектов, присоединенных к РС, в ССПИ должны использоваться стандартные протоколы. АСУ ТП подстанций должны обеспечивать одновременный доступ к информации для коммуникаций между подстанциями и центрами управления РСК целесообразно использовать стандарт МЭК 61850 [4].

## —Общие требования к технологическим присоединениям к распределительным электрическим сетям

### 7

Общие требования к технологическим присоединениям к распределительным электрическим сетям приведены в Правилах технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям

Технические условия для присоединения к электрическим сетям (для юридических лиц или индивидуальных предпринимателей в целях технологического присоединения энергопринимающих устройств) разрабатывают как Приложение к договору об осуществлении технологического присоединения к

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, русский

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, русский

Отформатировано: !Ур1, Отступ: Первая строка: 0 см

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: Обычный, Отступ: Первая строка: 0 см

электрическим сетям (см. Постановление Правительства Российской Федерации от 4.05.2012 № 442).

~~электропринимаящих устройств потребителей к сетям~~

Отформатировано: Шрифт: 14 пт, не полужирный

Отформатировано: !Ур3, интервал После: 0 пт

~~63.~~

## 8 Требования к развитию распределительных электрических сетей

Отформатировано: !Ур1, Отступ: Первая строка: 0 см, интервал Перед: 0 пт, После: 0 пт

### 8.1 Основные направления развития электрических сетей

~~63.1.18.1.1~~ Рекомендациями по проектированию развития РС и энергосистем приведены в СО 153-34.20.118-2003 [2]. При проектировании развития РС целесообразно учитывать:

- основные направления (концепции) развития ~~распределительных~~ электрических сетей с учетом энергосбережения по ГОСТ Р 51387;
- Схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2011 - 2017 годы. Утв. Приказом Минэнерго России от 29.08.2011 № 380 [];
- программы нового строительства, расширения, реконструкции и технического перевооружения электросетевых объектов региона (территории).

~~63.1.2~~ Основные направления развития и принимаемые технические решения обосновывают в схемах перспективного развития электрических сетей различных классов напряжения. При этом:

~~8.1.2 8.1.3 В~~ Основные направления развития (концепции) ~~распределительных электрических сетей~~ рассматривают концептуальные положения технического совершенствования распределительного электросетевого комплекса, применения принципиально новых технических и технологических решений в части:

Отформатировано: !Ур3, Отступ: Первая строка: 0 см

- повышения пропускной способности сетей;
- повышения уровня ~~надежност~~надежности электроснабжения потребителей и качества электрической энергии;
- снижения технических потерь электрической энергии в сетях РСК;
- применения автоматизированных систем управления в РСК на базе новых информационных технологий и систем связи;
- повышения эффективности функционирования РС и привлечения инвестиций в развитие электросетевых объектов;
- снижения материальных, финансовых и трудовых ресурсов при проведении единой научно-технической и инвестиционной политики;
- совершенствования и применение новых технологий при строительстве, реконструкции и техническом перевооружении сетевых объектов.

~~63.28.2~~ Требования к схемам развития электрических сетей различных классов напряжений

~~63.38.3~~ Схемы развития РС предназначены для использования и обоснования Распределительными сетевыми компаниями при подготовке:

- ~~предварительных~~ проектных решений;



- инвестиционных проектов;
  - текущих (годовых) планов развития электросетевых объектов;
  - технических условий потребителям на технологическое присоединение к ~~распределительным~~ электрическим сетям РСК;
  - технических заданий на проектирование электросетевых объектов, подлежащих новому строительству, расширению, реконструкции и техническому перевооружению;
  - схем автоматизации и управления сетями;
  - мероприятий по применению автоматизированных информационно-измерительных систем проектирования электроснабжения по ГОСТ Р 52438 и учета электроэнергии;
  - мероприятия по организации эксплуатации ~~распределительных~~ РС электрических сетей;
  - мероприятий по снижению потерь электроэнергии в ~~сетях~~ РС.
- ~~63.3.18.3.1~~ Схемы развития должны содержать:
- анализ технического состояния сетевых и прилегающих перспективных генерирующих объектов и их соответствия требованиям надежности и качества электроснабжения потребителей для расчетных электрических нагрузок;
  - результаты технического аудита электрооборудования, конструкций и материалов, срок службы которых, заканчивается в течение расчетного периода;
  - перспективные электрические нагрузки и рост (коэффициент роста) электрических нагрузок;
  - технические направления и решения по увеличению пропускной способности электрических сетей РСК;
  - принципы, технические и схемные решения повышения управляемости, ~~надежности~~ надежности функционирования, эффективности и безопасной эксплуатации сетей;
  - основные параметры электросетевых объектов, предусмотренных в планах развития, в том числе, размещение вновь сооружаемых воздушных и кабельных линий электропередачи и подстанций;
  - технико-экономическое обоснование целесообразности перевода действующих и вновь строящихся сетей на более высокий класс напряжения;
  - последовательность (этапы) нового строительства, расширения, реконструкции и технического перевооружения электросетевых и генерирующих объектов согласно СП 48.13330.2011 [1];
  - оценку потребности в основном электрооборудовании, конструкциях и материалах, а также оценку ~~объема~~ объема инвестиций по укрупненным показателям;
  - рекомендации в части:
    - а) регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности;
    - б) применения РЗА, диспетчеризации и телемеханизации сетей;
    - в) применения современных средств и методик диагностики электрооборудования, конструкций и материалов;
    - г) учета учета электрической энергии и организации эксплуатации сетей.



63.3.28.3.2 Схема развития электрических сетей должна содержать комплекс технико-экономических обоснований оптимальных направлений развития распределительного электросетевого комплекса на территории РСК для обеспечения гарантированного электроснабжения потребителей региона и эффективного функционирования сетей на расчетный (проектный) период.

В Схемах с учетом Схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2011 – 2017 годы (Утв. Приказом Минэнерго России от 29.08.2011 № 380) [3] должны быть сформулированы основные мероприятия по развитию электросетевого распределительного комплекса, включая развитие:

- воздушных и кабельных линии электропередачи всех классов напряжений от 6 до 220 кВ;

- подстанции для соответствующих линий электропередачи каждого из классов напряжений от 6 до 220 кВ;

- ремонтно-производственных баз;

- метрологических и измерительных центров и узлов учета.

63.3.38.3.3 Схемы развития должны содержать обоснованную и репрезентативную информацию, необходимую при разработке конкретных проектов и инвестиционных программ:

- перспективные электрические нагрузки и рост (коэффициент роста) электрических нагрузок;

- мероприятия и технические решения повышения пропускной способности электрических сетей;

- принципы, технические и схемные решения повышения управляемости, надежности функционирования, эффективности и безопасной эксплуатации распределительных электрических сетей;

- параметры электросетевых объектов, предусмотренных ~~в планах~~ планами строительства, в том числе, размещение вновь сооружаемых ЛЭП-линий электропередачи и подстанций;

- последовательность (этапы) строительства, а также очередность их выполнения для конкретных электросетевых объектов;

- целесообразность перевода действующих и вновь строящихся сетей на более высокий класс напряжения.

Схемы развития РС разрабатывают, как правило, на период от пяти до семи лет, и пересматривают как правило один раз в пять лет.

Достоверность и обоснованность Схемы ~~перспективного~~ развития РС обосновывают:

- заключением о соответствии разработанной схемы ~~перспективного~~ развития РС техническому заданию на ее разработку;

- отчетными показателями работы РСК исходного года и исполнением (неисполнением) предыдущих планов перспективного развития РСК;

- результатами технического аудита и диагностирования технического состояния электросетевых объектов и оборудования;

- перспективным планом социально-экономического развития (в том числе, перспективами развития инженерных коммуникаций, линейных и других сооружений промышленного и гражданского строительства на территории

Отформатировано: Шрифт: 14 пт, не полужирный, уплотненный на 0,3 пт

Отформатировано: уплотненный на 0,3 пт

субъекта Российской Федерации, прогнозы изменения численности населения и условиях их проживания);

- перспективными показателями потребления ~~электронической~~ энергии (электрических нагрузок) ~~хозяйствующими хозяйствующими субъектами субъектов~~ региона, его основными предприятиями (группами предприятий, энергоемкими потребителями);

- технико-экономическими расчетами и результатами научно-исследовательских работ, характеризующих технический прогресс в области применения электроэнергии в различных отраслях экономики региона;

- обоснованиями возможности применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;

- достигнутыми и обоснованием достижимых эксплуатационных показателей надежности функционирования электросетевых объектов, в том числе, экономические, показатели;

- наличием подтверждений сведений о строящихся и намечаемых к сооружению электросетевых и генерирующих объектов.

- Сопоставлением и анализом технико-экономического обоснования вариантов развития ~~распределительных~~ электрических сетей в целом или отдельных энергетических узлов и элементов

63.48.4 Требования к организации ~~технического аудита мониторинга~~ сетей РСК

8.4.1 Оценка технического состояния сетевых объектов ~~РС распределительных электрических сетей~~ является необходимым условием обоснованности принятия решений при проведении единой научно-технической политики в распределительном электросетевом комплексе.

63.4.1-

Для оценки технического состояния необходимо создание в РСК ~~информационной~~ системы мониторинга технического состояния электросетевых объектов и электрооборудования.

63.4.28.4.2 Информационная система должна выполнять функции накопления, хранения, анализа и представления информации о сетях РСК и служить основой комплексной инвентаризации и паспортизации объектов сетевой инфраструктуры.

63.4.38.4.3 Для оценки технического состояния объектов РС классов напряжений от 0,4 до 220 кВ в целом или сетевых объектов по классам напряжения, в качестве критериев оценки целесообразно использовать:

- показатели надежности;
- показатель использования ресурса.

Для воздушных и кабельных линий электропередач различных классов напряжения ~~надежность~~ надежность функционирования воздушных и/или кабельных ПН линий рассчитывается по количеству устойчивых отключений в расчете на 100 км в год по формуле:

$$ПН = \frac{0}{L},$$

(2)

Отформатировано: !Ур3, Отступ: Первая строка: 0 см

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1

Отформатировано: Обычный, Отступ: Первая строка: 0 см

Отформатировано: Шрифт: (по умолчанию) Times New Roman, 14 пт, не полужирный, Цвет шрифта: Текст 1, не разреженный на / уплотненный на

Отформатировано: По правому краю, Отступ: Первая строка: 0 см, интервал После: 6 пт, Поз.табуляции: 10 см, по левому краю



где  $O$  – количество устойчивых отключений в воздушных (кабельных) линиях электропередач по актам технологических нарушений;

$L$  – ~~протяженность~~протяженность ВЛ по цепям или КЛ, км/100.

Показатель ~~надежност~~надежности силовых трансформаторов (другого электротехнического оборудования), конструкций и материалов подстанций напряжением 6-220 кВ рассчитывается по формуле:

$$ПН_i = \left( \frac{O_i}{N_i} \right) \cdot 100, \text{ (в процентах)} \quad (3)$$

где  $O_i$  – количество отказов  $i$ -того электрооборудования;

$N_i$  – количество установленного  $i$ -того электрооборудования.

Для оценки использования ресурса используют показатель остаточный ресурс ( $P_{ост.}$ ):

$$P_{ост.} = \left( 1 - \frac{M_T}{M} \right) \cdot 100, \text{ (в процентах)} \quad (4)$$

где  $M_T$  – количество оборудования или протяженность ВЛ (КЛ) соответствующего класса напряжения, срок эксплуатации которого превышает нормативные сроки;

$M$  – общее количество оборудования или протяженность ВЛ (КЛ) для соответствующего класса напряжения.

63.4.48.4.4 Техническим обследованием действующих электросетевых объектов целесообразно охватывать все элементы РС и на основе анализа и оценки технического состояния давать возможность осуществлять разработку проектов создания (восстановления, реконструкции и/или технического перевооружения).

Сведения, собранные в базе данных, о состоянии изоляции, механической прочности и других показателей, дополненные факторами нагрузки (электрической, механической и степенью загрязнения среды), за расчетный (проектный) период позволят проследить закономерности поведения во времени основных компонентов сети.

63.4.58.4.5 При разработке Схем развития рекомендуется применять:

- технический срок службы (нарушение функциональной работоспособности);

- экономический срок службы (чрезмерно высокие затраты);

- стратегический срок службы (недостаточная нагрузочная способность).

63.4.68.4.6 Экономические требования по снижению расходов на обслуживание электросетевых объектов должны предусматривать периодическое измерение и сравнение нормированных характеристик КПЭ на основе:

- методологии обслуживания электрооборудования по техническому состоянию с определением эффективного минимума ключевых характеристик при его эксплуатации;

- методологии обслуживания электрооборудования по условию надежностнадежности, учитывающей риск отказа и его последствия, позволяющие оптимально использовать запасы прочности установленного электрооборудования;



- концепции функциональной диагностики, направленной на оценку функциональной работоспособности отдельных подсистем и сетевых объектов в целом с учетом вероятных дефектов и вероятного механизма их развития до отказа.

63.4.78.4.7 При разработке Схем развития необходимо принимать обоснованные решения о выводе отдельных компонентов сети в ремонт или реконструкцию. В условиях эксплуатации электрических сетей после нормативного срока службы следует учитывать более высокие вероятности возникновения отказов и дополнительные затраты на обслуживание сетей и компенсацию ущербов у потребителя и, как следствие, «риск» обслуживания.

~~Риск — это экономические и экологические потери-риски (последствия) при условии работы электрооборудования вне зоны нормированных параметров; при работе персонала не по инструкции или при ошибочных действиях устройств РЗА в зоне риска. Риск определяется~~ определяются по формуле:

$$R = \nu C, \quad (5)$$

где  $R$  — стоимость последствий при условии превышения нормированных параметров электрооборудования в единицу времени, тыс. руб./год;

$\nu$  — частота возникновения события в год;

$C$  — стоимость последствий на одно событие, тыс. руб.

63.4.88.4.8 Риск при эксплуатации электрооборудования, выработавшего нормативный срок службы ( $T_{\text{эспл}} \geq T_H$ ), определяют по формуле:

$$R = N C \omega, \quad (6)$$

где  $\omega$  — ~~параметр~~ потока отказов за пределами нормативного срока службы;

$N$  — количество электрооборудования, отказы которого вызывают потери;

$C$  — стоимость последствий отказа электрооборудования, тыс. руб.

Приложение А

Приложение Б

Приложение В  
(рекомендуемое)

Рекомендуемые схемы присоединений потребителей

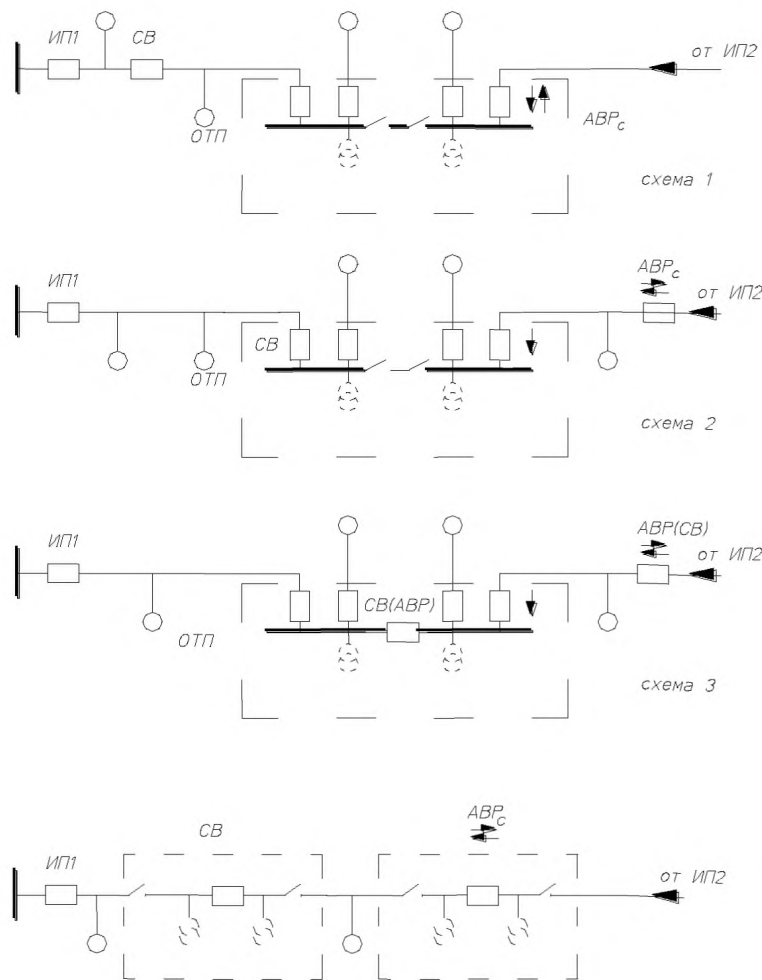


Рисунок А.1 – Типовые схемы присоединения ТП 10/0,4 кВ, обеспечивающих электроснабжение потребителей I категории

- Отформатировано: Шрифт: не полужирный, разреженный на 1 пт
- Отформатировано: Шрифт: не полужирный, разреженный на 1 пт
- Отформатировано: Шрифт: не полужирный
- Отформатировано: Шрифт: не полужирный
- Отформатировано: Шрифт: 14 пт

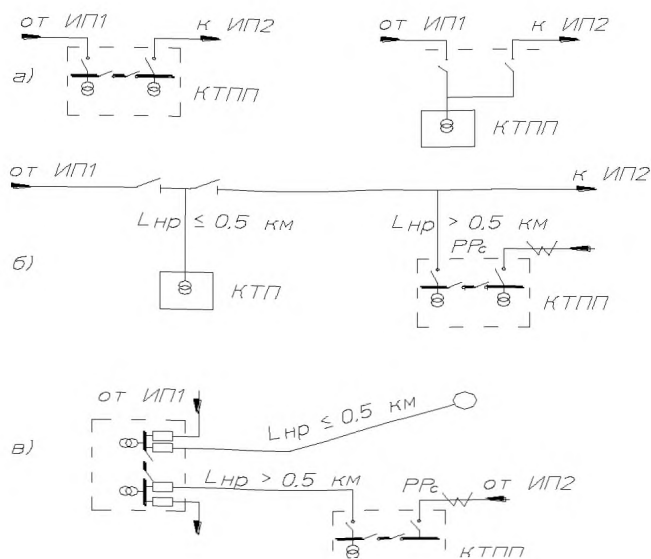


Рисунок А.2 – Схемы присоединения ТП 10/0,4 кВ, обеспечивающих электроснабжение потребителей II категории

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

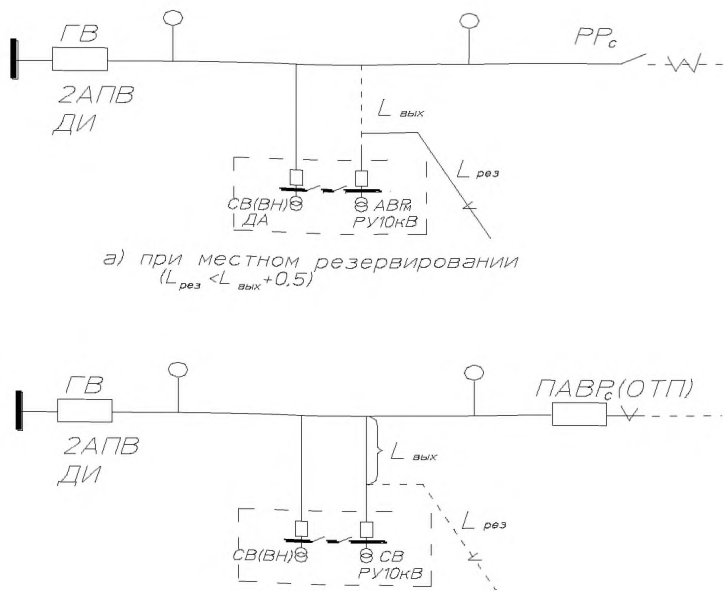


Рисунок А.3 – Способы и схемы присоединения при сетевом резервировании потребителей I категории

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный



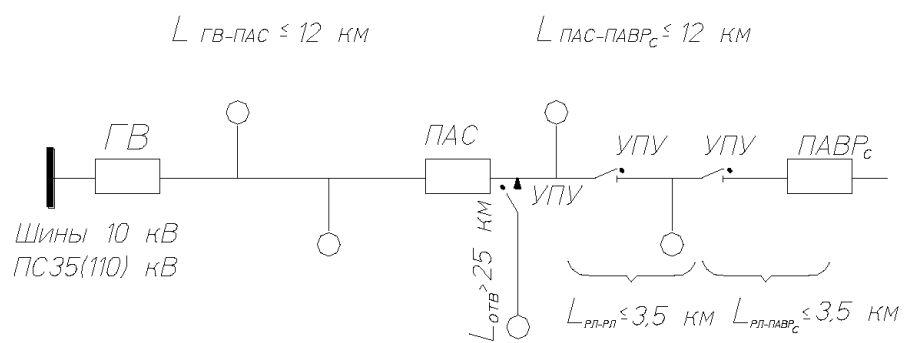


Рисунок А.4 – Секционирование магистральной линии 10 кВ автоматическими КА и линейными разъединителями

## БИБЛИОГРАФИЯ

~~{1}~~1.

Отформатировано: английский  
(США)

~~{2}~~~~[1]~~ СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 Приказ Минрегиона России от 27.12.2010 N 781

~~{3}~~~~[2]~~ СО 153-34.20.118-2003 Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем. Утв Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 № 281.

~~{4}~~~~[3]~~ Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2011 - 2017 годы. Утв. Приказом Минэнерго России от 29.08.2011 № 380

~~{5}~~ Стандарт МЭК 62445 Использование МЭК 61850 для сетей и систем связи на подстанциях (IEC 62445 Use of the IEC 61850 for communication network and Systems in Substations).

Отформатировано: английский  
(США)

~~{6}~~

~~{7}~~

~~{8}~~~~[4]~~



УДК 696.6:006.354

ОКС 29.020

Группа Е07

Ключевые слова: РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ, ВОЗДУШНАЯ ЛИНИЯ, КАБЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ, ПОДСТАНЦИЯ, ~~надежность~~ НАДЕЖНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ, УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ, СХЕМЫ РАЗВИТИЯ, УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫМ КОМПЛЕКСОМ.

Руководитель организации разработчика:  
Директор ОАО «НТЦ электроэнергетики»

В.В.  
Корнеев Дорوفеев  
(личная подпись)

Директор по проектированию  
ОАО «НТЦ электроэнергетики»

А.А. Елисеев  
(личная подпись)

Руководитель разработки:  
Директор Центра инжиниринга  
Исполнители:

А.С. Лисковец  
(личная подпись)

Заведующий лабораторией

Г.С. Боков  
(личная подпись)

Научный консультант

В.И. Шевляков  
(личная подпись)

Главный специалист

Н.П. Васина  
(личная подпись)

Отформатировано: По левому краю, Отступ: Первая строка: 0 см, интервал Перед: 0 пт, После: 0 пт

Отформатировано: По левому краю, Отступ: Первая строка: 0 см, интервал Перед: 0 пт, После: 0 пт

Отформатировано: По левому краю, Отступ: Первая строка: 0 см, интервал Перед: 0 пт, После: 0 пт

Отформатировано: русский