

---

**Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»**

---



**СТАНДАРТ  
ОРГАНИЗАЦИИ**

**СТО  
70238424.29.240.01.004-2013**

---

**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
		1

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
	7
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
	9
8.3 Требования к достоверности и обоснованности Схем	3
перспективного развития.....	1
8.4 Требования к организации технического аудита сетей	3
РСК.....	2
Приложение А (рекомендуемое) Схемы	3
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 [P 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 [P 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 пользовании 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 пользовании 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;

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

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 НИ «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, автоматизации, 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 автоматизации, 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, строительномонтажными 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: !Ур1, 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 ответственности 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 площадок, 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: !Ур1, 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 внешним 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 и экологическую экологической безопасности;

обеспечения обоснованного уровня элементной надёжности используемого на её 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 распределительных электрических систем, удовлетворяющим 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 систем управления объектами в целом или участками электрических сетейРС);

проведения энергосберегающих мероприятий при экономичность затрат на распределении и распределение 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 сооружении 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 0,2 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;

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

— охрана окружающей среды

- электромагнитная совместимость по классам напряжений РС.

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

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

~~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 показателей 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 минимума ~~мааьных~~ 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 электрической 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 3 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 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 3 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 надежности 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 надежности 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 надежности 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 надежности электроснабжения.

Для обеспечения надежности, 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 надежности 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 4 При 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 4 Сетевое резервирование при использовании ВЛ рекомендуется предусматривать, если:

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

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

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

60.2.64.3.6 4 При 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 4 Выбор количества и мест расположения автоматических КА пунктов 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 КА пунктами секционирования не должна превышать 12 км (рисунок А.4 приложения А).

60.2.84.3.8 4 Линейные 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: Юр5, без нумерации, Поз.табуляции: нет в 3,87 см

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

~~60.3.34.45~~ Требования к качеству электроэнергии

~~60.3.14.4.1~~ Показатели и ~~н~~нормы качества электрической энергии в электрических сетях, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 54149 и ГОСТ 13109.

~~60.3.24.4.2~~ ~~н~~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~~ ~~н~~нормы ~~приемо-сдаточные~~ ~~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~~ ~~д~~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: Iур3

- 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.

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 ~~6~~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,

Отформатировано: Иур3, Отступ:  
Первая строка: 0 см

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~~ 7В 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 обоснования~~ ~~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 ~~ТН-подстанций~~ для потребителей I категории;
- ~~обоснование~~ — перевода питания ~~ближайших~~ ~~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 расщелку 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.

#### ~~60.74.7.8~~ 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.

#### ~~60.84.8.9~~ 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 В 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 Магистральные 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 В 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 При 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 На 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

### 62.15.1 Требования к системам (устройствам) защиты и автоматике электрооборудования

62.1.15.1.1 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:** !Ур1, 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

Отформатировано

Отформатировано

Отформатировано

~~62.4.3 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»).~~

~~62.4.4 6.1.4 Получение достоверной текущей технологической информации, необходимой для автоматизации электросетевых объектов и деятельности РСК.~~

~~62.56.75 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 (СИМ) и Модель Информационного Взаимодействия (ИЕМ).~~

~~- 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.~~

~~62.5.1 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.~~

~~62.5.2~~

~~технологическими процессами~~

~~62.5.3 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 / 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, ущерба вследствие аварий;

— обеспечивает снижение потерь электроэнергии в сетях;

— повышает надёжность 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 надёжности 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: !Ур3, 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: !Ур3, 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).

~~электронпринимаящих 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 Основных направлениях 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 ~~надежностнадежности~~ 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;
  - мероприятий 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 и 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, ~~надежност~~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:

$$ПН = \frac{O}{L},$$

(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 надежности 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 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 ( $T_{\text{экспл}} \geq T_{\text{н}}$ ), 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 Приложение А

(рекомендуемое)

Рекомендуемые схемы присоединений потребителей

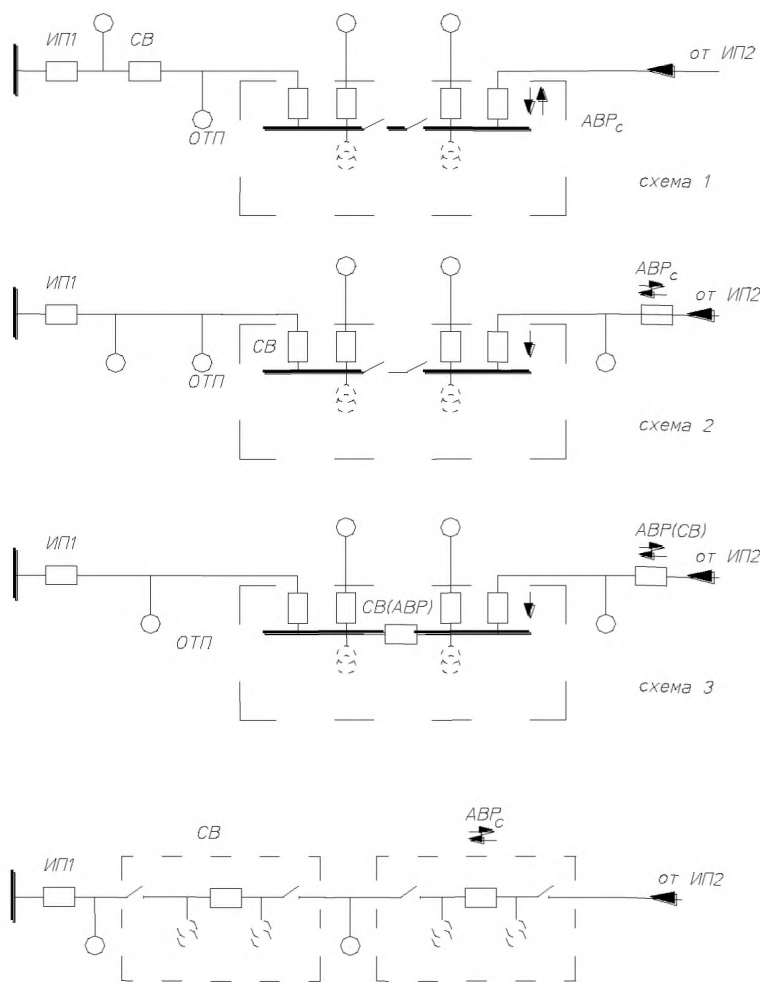


Рисунок А.1 – Типовые схемы присоединения ТП 10/0,4 кВ, обеспечивающих электроснабжение потребителей I категории

- 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

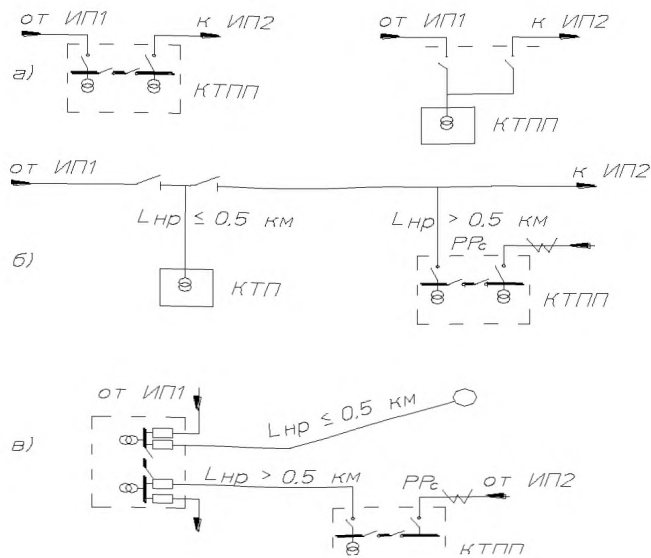


Рисунок А.2 – Схемы присоединения ТП 10/0,4 кВ, обеспечивающих электроснабжение потребителей II категории

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

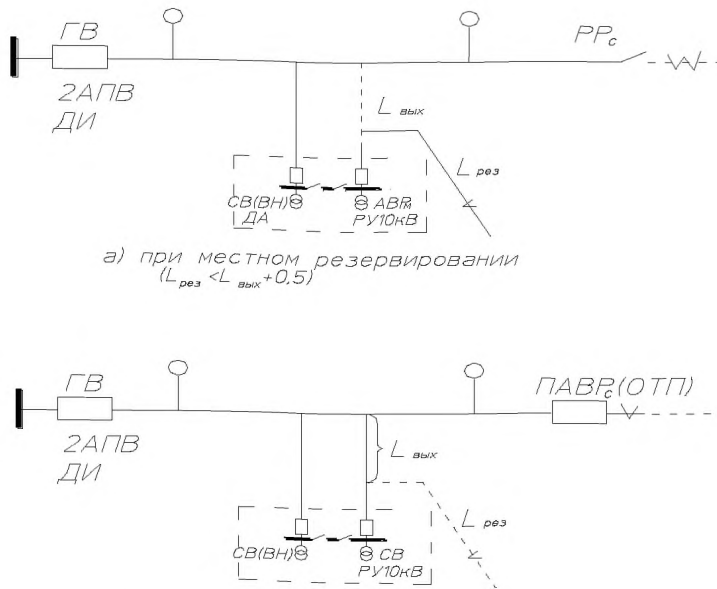


Рисунок А.3 – Способы и схемы присоединения при сетевом резервировании потребителей I категории

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

Отформатировано: Шрифт: не полужирный

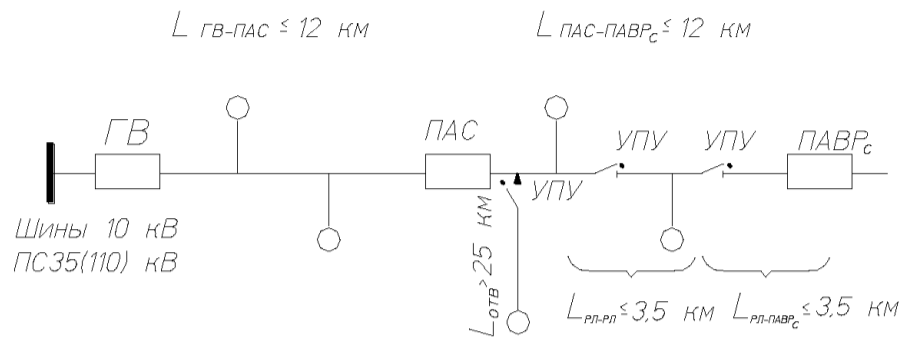


Рисунок А.4 – Секционирование магистральной линии 10 кВ автоматическими КА и линейными разъединителями

## БИБЛИОГРАФИЯ

[1]

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, ~~надёжность~~ 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 Дорофеев

(личная подпись)

Директор по проектированию  
ОАО «НТЦ электроэнергетики»

А.А. Елисеев

(личная подпись)

Руководитель разработки:  
Директор Центра инжиниринга  
Исполнители:  
Заведующий лабораторией

А.С. Лисковец

(личная подпись)

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