
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «РОССЕТИ»

СТО 34.01-3.2.11-012-2017

**УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ
МОЩНОСТИ. КОНДЕНСАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ 0,4-220 кВ.
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Стандарт организации

Дата введения: 28.09.2017

ПАО «Россети»

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федеральным законом от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в РФ», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации – ГОСТ Р 1.5-2012.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН

Акционерное общество «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» (АО «НТЦ ФСК ЕЭС»)

2. ВНЕСЕН

Департаментом технологического развития и инноваций и Департаментом по работе с производителями оборудования ПАО «Россети»

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Распоряжением ПАО «Россети» от 28.09.2017 № 524р

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения по настоящему Стандарту следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой по адресу: nto@rosseti.ru.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «Россети». Данное ограничение не предусматривает запрета на присоединение сторонних организаций к настоящему Стандарту и его использование в своей производственно-хозяйственной деятельности. В случае присоединения к настоящему Стандарту сторонней организации необходимо уведомить ПАО «Россети».

Оглавление

| | |
|---|----|
| 1. Область применения..... | 1 |
| 2. Нормативные ссылки..... | 1 |
| 3. Термины и определения, обозначения и сокращения | 3 |
| 4. Общие технические требования к конденсаторным установкам напряжением от 0,4 до 220 кВ, включительно, в составе устройств компенсации реактивной мощности | 5 |
| - Общие требования к конденсаторным установкам | 5 |
| - Требования к электрической прочности изоляции конденсаторов..... | 7 |
| - Требования к нагрузочной способности конденсаторов..... | 8 |
| - Требования к конструкции и материалам..... | 9 |
| - Требования к надежности конденсаторной установки..... | 10 |
| - Требования безопасности и охраны окружающей среды | 10 |
| - Требования к элементам конденсаторной установки | 12 |
| - Требования к составу технической и эксплуатационной документации . | 17 |
| - Требования к маркировке, упаковке, условиям хранения и транспортировке конденсаторной установки..... | 17 |
| - Требования к приемке и методам испытаний | 19 |
| - Требования к гарантийным обязательствам | 20 |
| - Требования к сервисным центрам | 20 |

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на конденсаторные установки от 0,4 до 220 кВ включительно, предназначенные для компенсации реактивной мощности, а также работающие в составе устройств компенсации реактивной мощности.

Стандарт не распространяется на конденсаторы, работающие в установках продольной компенсации, в составе фильтро-компенсирующих устройств и на конденсаторы связи.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением № 1).

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями № 1, 2, 3, 4).

ГОСТ 12.2.007.5-75 Система стандартов безопасности труда. Конденсаторы силовые. Установки конденсаторные. Требования безопасности (с Изменениями № 1, 2).

ГОСТ 1282-88 (СТ СЭВ 294-84) Конденсаторы для повышения коэффициента мощности. Общие технические условия.

ГОСТ 1516.1-76 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции (с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, 6, с Поправкой).

ГОСТ 1516.2-97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции.

ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.

ГОСТ 1983-2015 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 6697-83 (СТ СЭВ 3687-82) Системы электроснабжения, источники, преобразователи и приемники электрической энергии переменного тока. Номинальные частоты от 0,1 до 10000 Гц и допускаемые отклонения.

ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 8024-90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний.

ГОСТ 9920-89 (СТ СЭВ 6465-88, МЭК 815-86, МЭК 694-80) Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции.

ГОСТ 10198-91 Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов (с Изменениями № 1, 2, 3).

ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5).

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам (с Изменениям № 1).

ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам (с Изменениями № 1, 2).

ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры (с Изменением № 1, 2, 3, 4, 5).

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний (с Изменениями № 1, 2, 3).

ГОСТ 27389-87 (СТ СЭВ 5714-86) Установки конденсаторные для компенсации реактивной мощности. Термины и определения. Общие технические требования.

ГОСТ 29322-2014 (IEC 60038:2009) Напряжения стандартные.

ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости (с Изменением № 1).

ГОСТ Р 52034-2008 Изоляторы керамические опорные на напряжение свыше 1000 В. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52082-2003 Изоляторы полимерные опорные наружной установки на напряжение 6-220 кВ. Общие технические условия.

ГОСТ Р 55194-2012 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции.

ГОСТ IEC 60050-436-2014 Международный электротехнический словарь. Глава 436. Силовые конденсаторы.

СТО 56947007-29.240.10.237-2016 ПАО «ФСК ЕЭС» Состав и содержание руководства по эксплуатации силового оборудования ПС. Типовые технические требования.

Примечание. При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов 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 публикуется по состоянию на 1 января текущего года, а также 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 и определения, обозначения и сокращения

3.1. Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения в соответствии с ГОСТ 1282, ГОСТ IEC 60050-436-2014.

3.1.1. Конденсаторный элемент – неделимая часть конденсатора, состоящая из металлических электродов, разделенных диэлектриком.

3.1.2. Единичный конденсатор – конструктивное соединение одного или нескольких конденсаторных элементов в общем корпусе с наружными выводами.

Примечание. Термин «конденсатор» используется в тех случаях, когда нет необходимости подчеркивать различные значения терминов «единичный конденсатор» или «конденсаторный блок».

3.1.3. Конденсаторная установка – один или несколько единичных конденсаторов и их дополнительное оборудование.

3.1.4. Конденсаторный блок – группа единичных конденсаторов, электрически соединенных между собой.

3.1.5. Линейный вывод - вывод, предназначенный для присоединения к линейному проводнику сети.

3.1.6. Номинальный ток конденсатора – действующее значение синусоидального переменного тока, проходящего через один вывод конденсатора при номинальной емкости, номинальном напряжении и номинальной частоте.

3.1.7. Номинальная емкость – емкость конденсатора, определяемая номинальным напряжением, номинальной частотой и номинальной мощностью и отнесенная к температуре 20 °С.

3.1.8. Фактическая емкость – емкость конденсатора, измеренная при заданной температуре.

3.1.9. Номинальная мощность конденсатора – реактивная мощность, на которую рассчитан конденсатор, при номинальном напряжении, номинальной емкости и номинальной частоте.

3.1.10. Номинальное напряжение конденсатора - действующее значение синусоидального переменного напряжения при номинальной частоте, на которое рассчитан конденсатор.

3.1.11. Номинальная частота конденсатора – частота синусоидального переменного напряжения, на которую рассчитан конденсатор.

3.1.12. Мощность потерь конденсатора – активная мощность, потребляемая конденсатором при переменном напряжении, включая потери в предохранителях и разрядных резисторах, встроенных в конденсатор.

3.1.13. Тангенс угла диэлектрических потерь - отношение мощности потерь конденсатора к его реактивной мощности.

3.1.14. Температура окружающего воздуха – температура воздуха в месте установки конденсатора.

3.1.15. Разрядное устройство – устройство, присоединенное к выводам или шинам или встроенное в единичный конденсатор для снижения остаточного напряжения конденсатора до определенного значения за заданное время после отключения от источника питания.

3.1.16. **Наибольшее рабочее напряжение** – наибольшее напряжение частоты 50 Гц, неограниченно длительное приложение которого к зажимам разных фаз электрооборудования допустимо по условиям работы его изоляции.

3.2. Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

U_H - номинальное напряжение конденсатора.

ЗП – запасные части.

4. Общие технические требования к конденсаторным установкам напряжением от 0,4 до 220 кВ, включительно, в составе устройств компенсации реактивной мощности

Таблица 4.1

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|--|--|---|
| 1 | Общие требования к конденсаторным установкам | | |
| 1.1 | Номинальная частота, Гц | 50 | ГОСТ 6697-83, п. 3 |
| 1.2 | Номинальное напряжение конденсаторной установки, кВ | 0,4; 1; 3; 6; 10; 15; 20; 35; 110; 150; 220 | ГОСТ 29322-2014, п.п. 3.1, 3.3, 3.4 |
| 1.3 | Номинальные напряжения единичных конденсаторов, кВ | 0,23; 0,38; 0,4; 0,415; 0,5; 0,525; 0,66; 0,69; 1,05; 3,15/√3; 3,15; 6,3/√3; 6,6; 10,5/√3; 10,5; 11; 15/√3; 15; 21/√3; 21; 22/√3; 22 | ГОСТ 1282-88, п. 2.2 |
| 1.4 | Отклонение значения емкости от номинального, не более % - для единичных конденсаторов; - для конденсаторных блоков | -5 ÷ +15 -0 ÷ +10 | ГОСТ 1282-88, п. 3.5; ГОСТ 27389-87, п. 2.11 |
| 1.5 | Отношение максимального значения емкости к минимальному, измеренному между двумя фазными выводами трехфазных конденсаторов, не более | 1,08 | ГОСТ 1282-88, п. 3.5 |
| 1.6 | Потери в конденсаторах, Вт/квар, не более | 0,2 | Требование ПАО «Россети» |
| 1.7 | Тангенс угла диэлектрических потерь | Не должен превышать значений, установленных для конкретных типов конденсаторов | ГОСТ 1282-88, п. 3.9 |
| 1.8 | Климатическое исполнение и категория размещения для конденсаторных установок напряжением: - 10 кВ и ниже; - выше 10 кВ | У1, У3 У1, ХЛ1 | ГОСТ 15150-69, п. 2; ГОСТ 15543.1-89, п. 1 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|---------|---|---|--|
| 1.9 | Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С | плюс 40 | ГОСТ 15150-69, п. 3; ГОСТ 15543.1-89, п. 1; ГОСТ 1282-88, п. 3.1 |
| 1.10 | Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С | У1, У3 – минус 45, ХЛ1 – минус 60 | ГОСТ 15150-69, п. 3; ГОСТ 15543.1-89, п. 1; ГОСТ 1282-88, п. 3.1 |
| 1.11 | Высота установки над уровнем моря, м | до 1000 | ГОСТ 1282-88, п. 3.1 |
| 1.12 | Окружающая среда | не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров, в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию | ГОСТ 15150-69, п.п. 3.13, 3.14 |
| 1.13 | Степень загрязнения атмосферы | I, II*, III, IV | ГОСТ 9920-89, п. 2.1 |
| 1.14 | Группа механического исполнения | M2 | ГОСТ 17516.1-90, п. 3; Требование ПАО «Россети» |
| 1.15 | Сейсмостойкость по шкале MSK-64, баллов, не менее | 6 | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 30546.1-98, п. 4.2 |
| 1.16 | Комплектность поставки | <ul style="list-style-type: none"> - установка / конденсаторы; - эксплуатационная документация; - трансформаторы тока небаланса; - комплект опорных изоляторов и соединительной арматуры; <li style="padding-left: 20px;">- комплект ЗИП; - приспособление для замены плавких вставок предохранителей (на партию) или иные съемные части (при необходимости); - демпфирующий реактор для снижения бросков тока при включении (по требованию) | Требование ПАО «Россети» |
| 1.17 | Исполнение конденсаторных установок напряжением 10 кВ и ниже, мощностью до 100 квар | <ul style="list-style-type: none"> -напольное; -навесное | Требование ПАО «Россети» |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|---|---|--------------------------------------|
| 1.18 | Испытательное напряжение переменного тока номинальной частоты изоляции цепей управления, измерения и сигнализации, для конденсаторных установок напряжением 10 кВ и ниже, В | 1500 | ГОСТ 27389-87, п. 2.19 |
| 1.19 | Сопrotивление изоляции цепей измерения, сигнализации, защиты и блокировки, для конденсаторных установок напряжением 10 кВ и ниже, МОм, не менее | 1 | Требование ПАО «Россети» |
| 1.20 | Степень защиты оболочки конденсаторных установок напряжением 10 кВ и ниже | В соответствии с конструкторской документацией | ГОСТ 27389-87, п. 2.9; ГОСТ 14254 |
| 1.21 | Применение локального подогрева для элементов (комплектующих) конденсаторных установок напряжением 10 кВ и ниже, не соответствующих категории размещения | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 1.22 | Для конденсаторных установок напряжением 10 кВ и ниже, при наличии автоматического регулирования по реактивной мощности, должно обеспечиваться | - автоматическое включение и отключение ступеней регулирования реактивной мощности; - ручное регулирование | Требование ПАО «Россети» |
| 2 | Требования к электрической прочности изоляции конденсаторов | | |
| 2.1 | Испытательное напряжение, приложенное между выводами конденсаторов (переменное / постоянное), кВ | $2,15 \cdot U_H / 4,3 \cdot U_H$ в течение 10 с | ГОСТ 1282-88, п. 3.6 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|---|---|--|
| 2.2 | Испытательное кратковременное переменное одноминутное напряжение частоты 50 Гц изоляции в сухом состоянии и под дождем (единичный конденсатор), кВ. При наибольшем напряжении оборудования, кВ: - 0,66; - 1,2; - 3,6; - 7,2; - 12,0; - 17,5; - 24 (25) | 3 6 10 20 28 38 50 | ГОСТ 1282-88, п. 3.7 табл.3 |
| 2.3 | Испытательное напряжение стандартного полного грозового импульса 1,2/50 по ГОСТ 1516.2 и ГОСТ Р 55194 (единичный конденсатор), кВ. При наибольшем напряжении оборудования, кВ: - 0,66; - 1,2; - 3,6; - 7,2; - 12,0; - 17,5; - 24 (25) | 15 25 40 60 75 95 125 | ГОСТ 1282-88, п. 3.7 табл.3; ГОСТ 1516.2-97, п. 5; ГОСТ Р 55194-2012, п. 5.1 |
| 3 | Требования к нагрузочной способности конденсаторов | | |
| 3.1 | Допустимые превышения напряжения между выводами конденсатора при длительности: - 12 ч в течение каждых 24 ч; - 30 мин. в течение каждых 24 ч; | $1,1 \cdot U_H$ $1,15 \cdot U_H$ | ГОСТ 1282-88, п. 3.10 табл. 4 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|---|--|--------------------------|
| | - 5 мин не более 200 раз в течение срока службы; - 1 мин не более 200 раз в течение срока службы | 1,2·Un 1,3·Un | |
| 3.2 | Наибольший допустимый ток | Конденсаторы должны допускать длительную работу при действующем значении тока до 1,3 тока, получаемого при номинальном напряжении и номинальной частоте. С учетом предельных отклонений емкости наибольший допустимый ток может быть до 1,5 номинального тока конденсатора | ГОСТ 1282-88, п. 3.11 |
| 4 | Требования к конструкции и материалам | | |
| 4.1 | Защита от коррозии | Все металлические части блоков конденсаторов и сами конденсаторы должны быть защищены от коррозии | ГОСТ 1282-88, п. 3.14 |
| 4.2 | Внешний вид и размеры | В соответствии с конструкторской документацией изготовителя | Требование ПАО «Россети» |
| 4.3 | Максимальный / минимальный крутящий момент гаечного ключа для выводов конденсаторов, Н·м - для М6; - для М8; - для М10; - для М12; - для М16 | 3 / 1,5 6 / 3 10 / 5 15,5 / 7,5 30 / 15 | ГОСТ 1282-88, п. 3.3 |
| 4.4 | Выводы конденсаторов должны выдерживать нагрузку на изгиб, Н | 50±1 | Требование ПАО «Россети» |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|--|---|---|
| 4.5 | Работа предохранителей | <p>Предохранители внутри конденсаторных элементов не должны срабатывать при КЗ вне единичного конденсатора.</p> <p>При пробое отдельных конденсаторных элементов соответствующие предохранители должны срабатывать без разрушения конденсаторов</p> | ГОСТ 1282-88, п. 3.8 |
| 5 | Требования к надежности конденсаторной установки | | |
| 5.1 | Интенсивность отказов конденсаторов в период приработки (первые 2 года), 1/ч, не более | 1×10^{-7} | Требование ПАО «Россети» |
| 5.2 | Интенсивность отказов конденсаторов после периода приработки, 1/ч, не более | $0,5 \times 10^{-7}$ | Требование ПАО «Россети» |
| 5.3 | Коэффициент готовности, не менее | 0,995 | Требования ПАО «Россети» |
| 5.4 | Срок службы, лет, не менее | 30 | Требование ПАО «Россети» |
| 5.5 | Проверка на надежность | Конденсаторы должны выдерживать проверку на надежность при напряжении 1,4 номинального напряжения переменного тока частоты 50 Гц при времени наблюдения, не менее 1000 ч | Требование ПАО «Россети» |
| 6 | Требования безопасности и охраны окружающей среды | | |
| 6.1 | Общие требования безопасности | Соответствие | ГОСТ 12.2.007.0; ГОСТ 12.2.007.5; ГОСТ 12.1.004 |
| 6.2 | Герметичность | Конденсаторы должны быть герметичными | ГОСТ 1282-88, п. 3.4; ГОСТ 12.2.007.5-75, п. 1.2 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|---------|--|--|---|
| 6.3 | <p>Стойкость конденсаторов при пяти разрядах накоротко после заряда напряжением постоянного тока. Для конденсаторов с номинальным напряжением:</p> <p>- 0,66 кВ и ниже; - свыше 0,66 кВ</p> | <p>$2,0 \cdot U_H$ $2,5 \cdot U_H$</p> | ГОСТ 1282-88, п. 3.12 |
| 6.4 | <p>Работа внутреннего разрядного устройства. Внутреннее разрядное устройство должно снижать после отключения конденсаторов амплитудное значение номинального напряжения до значения не более 0,05 кВ за время, мин.</p> <p>Для конденсаторов на напряжение:</p> <p>- 0,66 кВ и ниже; - свыше 0,66 кВ</p> | <p>1 5</p> | ГОСТ 1282-88, п. 3.13; ГОСТ 12.2.007.5-75, п. 2.1.2 |
| 6.5 | Защита от токов короткого замыкания | Наличие защиты от токов короткого замыкания, отключающей установку без выдержки времени | Требование ПАО «Россети» |
| 6.6 | Заземление | Соответствие | ГОСТ 1282-88, п. 3.15; ГОСТ 12.2.007.0-75, п. 3.3.3; ГОСТ 21130 |
| 6.7 | Тип пропитывающей жидкости конденсаторов | Для пропитки конденсаторов должна применяться только экологически безопасная жидкость | ГОСТ 1282-88, п. 3.16 |
| 6.8 | Класс защиты конденсаторов | Соответствие | ГОСТ 12.2.007.0-75, п. 2.1, 3.2 |
| 6.9 | Подъем и перемещение | Изделия с массой более 20 кг должны иметь устройство для подъема, опускания, удержания на весу | ГОСТ 12.2.007.0-75, п. 3.1.9 |
| 6.10 | Наличие декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|---------|--|---|--|
| 7 | Требования к элементам конденсаторной установки | | |
| 7.1 | Изоляторы опорные напряжением 10 кВ и выше | | |
| 7.1.1 | Разрушающая механическая сила при изгибе, приложенная к верхнему фланцу, кН, не менее | Значения из ряда: 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 60 - для керамических изоляторов; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 30 - для полимерных изоляторов | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ Р 52034-2008, п. 4.4; ГОСТ Р 52082-2003, п. 5.4 |
| 7.1.2 | Разрушающий механический крутящий момент, кН·м, не менее | Значения из ряда: 0, 245; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0; 6,0 - для керамических изоляторов; 0,1; 0,2; 0,3; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,0; 2,5; 3,5; 4,0; 5,0 - для полимерных изоляторов | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ Р 52034-2008, п. 4.6; ГОСТ Р 52082-2003, п. 5.5 |
| 7.1.3 | Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ, не менее, для классов напряжения: - 10 кВ; - 15 кВ; - 20 кВ; - 35 кВ; - 110 кВ; - 150 кВ; - 220 кВ | 75 95 125 190 450 650 950 | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 1516.1-76, п. 9.1 |
| 7.1.4 | Испытательное переменное одноминутное напряжение в сухом состоянии и под дождем, кВ, не менее, для классов напряжения: - 10 кВ; - 15 кВ; - 20 кВ; - 35 кВ; - 110 кВ; - 150 кВ; | 42 55 65 95 200 (230 для полимерных) 275 (300 для полимерных) | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 1516.1-76, п. 9.3 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|--------------|--|--|---|
| | - 220 кВ | 395 | |
| 7.1.5 | Испытательное переменное напряжение в условиях загрязнения и увлажнения, кВ, не менее, для классов напряжения: - 10 кВ; - 15 кВ; - 20 кВ; - 35 кВ; - 110 кВ; - 150 кВ; - 220 кВ | 28 38 50 80 200 275 (300 для полимерных) 395 | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 1516.1-76, п.9.3 |
| 7.1.6 | Удельная длина пути утечки, см/кВ, не менее | I – 1,6 II* – 2,25 III – 2,5 IV – 3,1 | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 9920-89, п. 2.1 |
| 7.1.7 | Стойкость к резкому изменению температуры | Изоляторы должны выдерживать без разрушений трехкратный цикл резких изменений температуры. Перепад температуры: (70±2) °С - для изоляторов диаметром по телу до 150 мм включительно; (50±2) °С - для изоляторов диаметром по телу более 150 мм | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ Р 52034-2008, п. 4.18 |
| 7.1.8 | Стойкость к воздействию одиночных ударов | Соответствие | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ Р 52034-2008, п. 4.8 |
| 7.2 | Трансформатор тока небаланса | | |
| 7.2.1 | Номинальные параметры | | |
| 7.2.1.1 | Номинальное напряжение, кВ | 0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 35; 110; 150; 220 | ГОСТ 7746-2015, п. 5.2 |
| 7.2.1.2 | Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 0,72; 3,6; 7,2; 12; 17,5; 24; 40,5; 126; 172; 252 | ГОСТ 7746-2015, п. 5.2 ГОСТ 1516.3-96, п. 4.2 |
| 7.2.1.3 | Номинальная частота, Гц | 50 | ГОСТ 7746-2015, п. 5.1 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|--------------|---|---|---|
| 7.2.2 | Требования к стойкости при коротких замыканиях и нагреву в рабочих режимах | | |
| 7.2.2.1 | Ток термической стойкости, кА | В соответствии со спецификацией | Требование ПАО «Россети» |
| 7.2.2.2 | Ток динамической стойкости, кА | В соответствии со спецификацией | Требование ПАО «Россети»» |
| 7.2.2.3 | Допустимые превышения температуры вторичных обмоток трансформатора над эффективной температурой окружающего воздуха 40 °С при наибольшем рабочем токе, °С | 65 | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 7746-2015, п. 6.6 ГОСТ 8024-90, п. 1.1 |
| 7.2.3 | Параметры первичных обмоток | | |
| 7.2.3.1 | Номинальный первичный ток, А | 1; 5; 10 | ГОСТ 7746-2015, п. 5.1 |
| 7.2.3.2 | Наибольший рабочий первичный ток, А | 1; 5; 10 | ГОСТ 7746-2015, п. 6.6.5 |
| 7.2.3.3 | Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты первичных обмоток, кВ, для классов напряжения: - 0,66 кВ; - 3 кВ - 6 кВ - 10 кВ - 15 кВ - 20 кВ - 35 кВ - 110 кВ - 150 кВ - 220 кВ | 3 10 20 28 38 50 80 200 275 395 | ГОСТ 7746-2015, п. 6.3.1; ГОСТ 1516.3-96, п. 7.3 |
| 7.2.3.4 | Сопротивление изоляции обмоток, МОм, для классов напряжения: - 0,66 кВ; - от 3 до 35 кВ; - от 110 до 220 кВ | 40 1000 3000 | ГОСТ 7746-2015, п. 6.3.8 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|--------------|---|---|---------------------------------|
| 7.2.4 | Параметры вторичных обмоток | | |
| 7.2.4.1 | Номинальный ток, А | 1; 5 | ГОСТ 7746-2015, п. 5.2 |
| 7.2.4.2 | Количество вторичных обмоток | 1 | ГОСТ 7746-2015, п. 4.1.5 |
| 7.2.4.3 | Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos\varphi = 1$, ВА | 0,5; 1; 2; 2,5; 5 | ГОСТ 7746-2015, п. 5.2 |
| 7.2.4.4 | Номинальная вторичная нагрузка с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos\varphi = 0,8$, ВА | 3; 5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 75; 100 | ГОСТ 7746-2015, п. 5.2 |
| 7.2.4.5 | Класс точности вторичной обмотки для измерений | 0,1; 0,2; 0,5; 1; 3; 5; 10 | ГОСТ 7746-2015, п. 5.2 |
| 7.2.4.6 | Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты вторичных обмоток, кВ | 3 | ГОСТ 7746-2015, п. 6.3.4 |
| 7.2.4.7 | Кратковременное одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты междувитковой изоляции вторичных обмоток, кВ | до 4,5 | ГОСТ 7746-2015, п. 6.3.7 |
| 7.2.4.8 | Сопротивление изоляции обмоток, МОм, для классов напряжения: - 0,66 кВ; - 3 кВ и выше | 20 50 | ГОСТ 7746-2015, п. 6.3.8 |
| 7.2.5 | Обмотки для защиты | | |
| 7.2.5.1 | Номинальная нагрузка обмотки, ВА | не менее 15 | ГОСТ 7746-2015, п. 5.2. |
| 7.2.5.2 | Класс точности | 5P, 10P | ГОСТ 7746-2015, п. 6.4. |
| 7.2.5.3 | Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты | 5-30 | ГОСТ 7746-2015, п.п. 5.2, 6.4.3 |
| 7.3 | Трансформатор напряжения для подключения балансной защиты | | |
| 7.3.1 | Номинальные параметры | | |
| 7.3.1.1 | Номинальное напряжение, кВ | 0,66; 3; 6; 10; 15; 20; 35; 110; 150; 220 | ГОСТ 1983-2015, пп.5.5, 5.6 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|--------------|---|---|---|
| 7.3.1.2 | Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 0,72; 3,6; 7,2; 12; 17,5; 24; 40,5; 126; 172; 252 | ГОСТ 1983 ГОСТ 1516.3-96, п. 4.2 |
| 7.3.1.3 | Номинальная частота, Гц | 50 | ГОСТ 1983-2015, п. 5.9 |
| 7.3.2 | Параметры первичных обмоток | | |
| 7.3.2.1 | Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты первичных обмоток, кВ, для классов напряжения: - 0,66 кВ; - 3 кВ - 6 кВ - 10 кВ - 15 кВ - 20 кВ - 35 кВ - 110 кВ - 150 кВ - 220 кВ | 3 10 20 28 38 50 80 200 275 395 | ГОСТ 1983-2015, п. 6.12.3 ГОСТ 1516.3-96, п. 5.4 |
| 7.3.3 | Параметры вторичных измерительных обмоток | | |
| 7.3.3.1 | Номинальное напряжение, В | 100/√3; 110/√3; 120/√3 – рекомендуемые 200/√3; 220/√3; 230/√3 – альтернативные | ГОСТ 1983-2015, п.п. 5.6, 5.7 |
| 7.3.3.2 | Класс точности | 0,1; 0,2; 0,5; 1; 3 | ГОСТ 1983-2015, п. 5.1 |
| 7.3.3.3 | Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности cosφ от 0,5 до 1, ВА | 1; 2,5; 5; 10; 15; 20 | ГОСТ 1983-2015, п. 5.2 |
| 7.3.3.4 | Номинальная вторичная нагрузка с индуктивно-активным коэффициентом мощности cosφ = 0,8, ВА | 10; 15; 20; 25; 30; 45; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 800; 1000; 1200 | ГОСТ 1983-2015, п. 5.2 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|--|--|---|
| 8 | Требования к составу технической и эксплуатационной документации | | |
| 8.1 | К комплекту конденсаторной установки должна прикладываться следующая документация | <ul style="list-style-type: none"> - паспорт на конденсаторную установку; - руководство по эксплуатации; - комплект чертежей; - эксплуатационная документация на основную комплектующую аппаратуру в соответствии с техническими условиями на аппаратуру конкретных типов; - протоколы заводских испытаний; - электронная версия документации на электронном носителе (по запросу) | Требование ПАО «Россети» |
| 8.2 | Состав руководства по эксплуатации | Соответствие СТО 56947007-29.240.10.237-2016 | СТО 56947007-29.240.10.237-2016 |
| 9 | Требования к маркировке, упаковке, условиям хранения и транспортировке конденсаторной установки | | |
| 9.1 | Содержание информационной таблички | <ul style="list-style-type: none"> -наименование завода-изготовителя или его товарный знак; -тип конденсатора; -порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя; -год изготовления; -номинальная емкость или номинальная мощность; -фактическая емкость или фактическая мощность; -номинальное напряжение; -номинальная частота; -уровень изоляции; -интервал температур окружающего воздуха; - масса конденсатора; - ГОСТ 1282; - символы наличия элементов защиты; | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 1282-88, п. 6.2 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|---------|---|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - напряжение цепей управления (для конденсаторов до 1000 В); - степень защиты (для конденсаторов до 1000 В); - дополнительные данные (при необходимости) | |
| 9.2 | Требования к информационной табличке | <ul style="list-style-type: none"> - информация на табличке должна быть на русском языке; - каждый единичный конденсатор должен иметь табличку выполненную способом, обеспечивающим разборчивость надписей в течение всего срока службы; - табличка должна быть надежно закреплена на конденсаторе; - допускается отсутствие таблички у конденсаторов до 5квар, если они конструктивно соединены в блоки и имеют общую табличку | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 1282-88, п. 6.1 |
| 9.3 | Требования к упаковке по прочности и категории | $\frac{Y}{KY-1,2}$ | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 23216-78, п. 3.3 |
| 9.4 | Транспортная тара | Ящик типа V-2 | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 10198-91, п. 1.1 |
| 9.5 | Маркировка | Соответствие ГОСТ 14192 | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 14192 |
| 9.6 | Условия транспортирования (в упаковке/без упаковки) и хранения в части воздействия климатических факторов | В соответствии с условиями хранения 8/5 | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 15150-69, п.10; ГОСТ 23216-78, п.3.3.3 |
| 9.7 | Условия транспортирования (в упаковке/без упаковки) в части воздействия механических факторов | Ж/С | Требование ПАО «Россети»; ГОСТ 15150-69, п. 10; ГОСТ 23216-78, п. 3.3.3 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|-----------|--|---|------------------------------|
| 10 | Требования к приемке и методам испытаний | | |
| 10.1 | Конденсаторы должны подвергаться приемосдаточным, периодическим и типовым испытаниям | Обязательно | ГОСТ 1282-88, п. 4.1 |
| 10.2 | Объем приемосдаточных испытаний | <ul style="list-style-type: none"> - Проверка внешнего вида и размеров; - Проверка на герметичность; - Измерение емкости; - Испытания напряжением между выводами; - Испытания переменным напряжением между выводами и корпусом; - Измерение тангенса угла потерь; - Проверка внутреннего разрядного устройства. | ГОСТ 1282-88, п. 4.1 табл. 5 |
| 10.3 | Объем периодических испытаний | <ul style="list-style-type: none"> - Проверка внешнего вида и размеров; - Проверка на герметичность; - Измерение емкости; - Испытания напряжением между выводами; - Испытания переменным напряжением между выводами и корпусом; - Измерение тангенса угла потерь; - Испытание на теплостойкость; - Испытание разрядами на коротко; - Проверка внутреннего разрядного устройства. | ГОСТ 1282-88, п. 4.1 табл. 5 |
| 10.4 | Объем типовых испытаний | <ul style="list-style-type: none"> - Проверка внешнего вида и размеров; - Испытание выводов на механическую прочность; - Проверка на герметичность; - Измерение емкости; - Испытания напряжением между выводами; - Испытания переменным напряжением между выводами и корпусом; | ГОСТ 1282-88, п. 4.1 табл. 5 |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|-----------|---|---|--------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Испытания импульсным стандартной волны напряжением между выводами и корпусом; - Испытания переменным напряжением под дождем между выводами и корпусом; - Измерение тангенса угла потерь; - Испытание на теплостойкость; - Испытание разрядами накоротко; - Проверка внутреннего разрядного устройства; - Испытание на воздействие климатических факторов. | |
| 11 | Требования к гарантийным обязательствам | | |
| 11.1 | Гарантийный срок эксплуатации со дня ввода в эксплуатацию, лет, не менее | 5 | Требование ПАО «Россети» |
| 12 | Требования к сервисным центрам | | |
| 12.1 | Наличие помещения, склада ЗП и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта, сервисного обслуживания. | Обязательно | Требование ПАО «Россети» |
| 12.2 | Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов. | Обязательно | Требование ПАО «Россети» |
| 13.3 | Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта, сервисного обслуживания. | Обязательно | Требование ПАО «Россети» |
| 12.4 | Наличие достаточного для обеспечения своевременного (не более 5-ти суток) ремонта всего спектра поставляемого оборудования аварийного резерва запчастей. | Обязательно | Требование ПАО «Россети» |

| № п./п. | Наименование параметра | Требование по нормативному документу (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|---------|--|---|--------------------------|
| 12.5 | Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра. | Обязательно | Требование ПАО «Россети» |
| 12.6 | Оперативное командирование специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием | В течение 72 часов | Требование ПАО «Россети» |
| 12.7 | Поставка любых ЗП, ремонт и/или замена любого блока оборудования | В течение 20 лет с даты окончания Гарантийного срока | Требование ПАО «Россети» |
| 12.8 | Срок поставки ЗП для оборудования, с момента подписания договора на их покупку, месяцев | Не более 6 | Требование ПАО «Россети» |