
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «РОССЕТИ»

СТО 34.01-3.2-009-2017

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Стандарт организации

Дата введения: 28.02.2017

ПАО «Россети»

Предисловие

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

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

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Распоряжением ПАО «Россети» от 28.02.2017 № 93р

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.

Замечания и предложения по НТД 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».

Введение

Технические требования к высоковольтным конденсаторам:

- условия эксплуатации;
- номинальные параметры и характеристики;
- требования к электрической прочности изоляции;
- требования к стойкости при воздействии внешних климатических факторов;
- требования к материалам;
- требования к конструкции и составным частям;
- требования по электромагнитному излучению: напряжение радиопомех;
- требования по экологической безопасности;
- требования к надежности и гарантии изготовителя;
- требования по пожарной безопасности;
- требования по безопасности;
- требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению;
- требования к утилизации;
- требования к комплектности поставки;
- требования к сервисным центрам.

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на конденсаторы связи и подставки изолирующие в армированных крышках, фильтровые и шунтирующие конденсаторы.

Технические требования разработаны на основе ГОСТ 15581, ГОСТ 1282 с учетом рекомендаций МЭК.

Стандарт предназначен для применения в практике разработки технических требований при проведении процедуры подтверждения качества продукции для ее использования на объектах ДЗО ПАО «Россети».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.007.5-75 Система стандартов безопасности труда. Конденсаторы силовые. Установки конденсаторные. Требования безопасности

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

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

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 14192-96 Маркировка грузов

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

ГОСТ 15581-80 Конденсаторы связи и отбора мощности для линий электропередач. Технические условия

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 55195-2012 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требование к электрической прочности изоляции.

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

ГОСТ IEC 60358-1-2014 Конденсаторы разделительные и емкостные делители. Часть 1. Общие правила

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, ГОСТ 15581.

3.1.1 вывод «Земля» - вывод, предназначенный для присоединения к земле.

3.1.2 вывод низкого напряжения - вывод, предназначенный для подключения к фильтру присоединения.

3.1.3 единичный конденсатор - конструктивное соединение одного или нескольких конденсаторных элементов в общем корпусе с наружными выводами.

3.1.4 конденсаторная батарея - несколько конденсаторных единиц, соединенных таким образом, чтобы работать вместе

3.1.5 конденсаторный блок - группа единичных конденсаторов, электрически соединенных между собой.

3.1.6 конденсатор связи - конденсатор, используемый для передачи сигналов в силовой системе.

3.1.7 конденсаторный элемент (секция) - устройство, состоящее из двух электродов, разделенных диэлектриком.

3.1.8 линейный вывод - вывод, предназначенный для присоединения к линейному проводнику сети.

3.1.9 номинальный ток конденсатора - действующее значение переменного тока, на которое рассчитан конденсатор.

3.1.10 номинальная емкость - емкость конденсатора, определяемая номинальным напряжением, номинальной частотой и номинальной мощностью и отнесенная к температуре 20 °С.

3.1.11 номинальное напряжение - действующее значение синусоидального переменного напряжения при номинальной частоте, на которое рассчитан конденсатор.

3.1.12 номинальная частота конденсатора - частота, на которую рассчитан конденсатор.

3.1.13 проводимость утечки вывода низкого напряжения - активная проводимость между выводом низкого напряжения и выводом «Земля».

3.1.14 проводимость утечки изолирующей подставки - активная проводимость между выводами (крышками) изолирующей подставки.

3.1.15 силовой конденсатор - конденсатор, предназначенный для использования в силовой сети.

3.1.16 тангенс угла потерь - отношение мощности потерь конденсатора к его реактивной мощности.

3.1.17 фильтровый конденсатор - силовой конденсатор, предназначенный для формирования части цепи для уменьшения действия одной или нескольких гармоник токов, присутствующих в сетях.

3.1.18 шунтовой конденсатор - силовой конденсатор, предназначенный для параллельного включения в сеть.

3.2 Обозначения и сокращения

В настоящем разделе стандарта организации приняты следующие сокращения.

C_n - Номинальная емкость конденсатора.

U_n - Номинальное напряжение конденсатора.

f_c - Частота собственного резонанса.

$\tan \delta$ - Тангенс угла потерь конденсатора.

$U_{н.р.}$ - наибольшее рабочее напряжение частоты 50 Гц, неограниченно длительное приложение которого к зажимам разных фаз (полюсов) электрооборудовании допустимо по условиям работы его изоляции.

4 Технические требования

4.1 Конденсаторы связи

Таблица 4.1

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | | | | | | | | | | Нормативный документ |
|-------|---|---|--------|--------|------------|--------|--------|--------|------------|--------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | 4 |
| 1 | Условия эксплуатации | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Климатическое исполнение и категория размещения | У1, УХЛ1, ХЛ1 | | | | | | | | | | ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3) |
| 1.2 | Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С, для климатических исполнений и категории размещения: У1, УХЛ1, ХЛ1, | плюс 40 | | | | | | | | | | ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2) |
| 1.3 | Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С, для климатических исполнений и категорий размещения: - УХЛ1, ХЛ1; - У1 | минус 60 минус 45 | | | | | | | | | | ГОСТ 15150-69 (пункт 3.2) |
| 1.4 | Высота установки над уровнем моря, м, не более | 1000 | | | | | | | | | | ГОСТ ИЕС 60358-1-2014 (подпункт.4.2.2) |
| 2 | Номинальные параметры и характеристики | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Номинальная частота, Гц | 50 | | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 1.1) |
| 2.2 | Номинальное напряжение, Ун, кВ | 66/√3 | 110/√3 | 133/√3 | 165/166/√3 | 188/√3 | 220/√3 | 330/√3 | 500/√3 | 750/√3 | ГОСТ 1516.3 ГОСТ ИЕС 60358-1 | |
| 2.3 | Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 44 | 78 | 81 | 110 | 114 | 146 | 210 | 304 | 454 | ГОСТ 1516.3 ГОСТ ИЕС 60358-1 Требование ПАО «Россети» | |
| 2.4 | Номинальная емкость, Сн, нФ | 4,4 | 6,4 | 18,6 | 14; 18 | 12 | 3,2 | 7; 9 | 4,67; 6 | 3 | ГОСТ 15581-80 (пункт 1.1) ГОСТ 1516.3 ГОСТ ИЕС 60358-1 | |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | | | | | | | | | Нормативный документ |
|----------|--|---|-------|-------|---------------|-------|-----------|-------|-------|-------|--|
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | 4 |
| | | | | | | | | | | | Требование ПАО «Россети» |
| 2.5 | Предельное отклонение емкости, % | +10/-5 | | ±5 | | | +10 -5 | ±5 | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.4) Требование ПАО «Россети» |
| 2.6 | Резонансная частота конденсатора, fс, Гц, не менее | 1100 | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.14) |
| 2.7 | Тангенс угла потерь, tgδ | 3·10 ⁻³ | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.5) |
| 2.8 | Длина пути утечки, см, не менее | 105 | 280 | 350 | 393/ 400 | 450 | 570 | 800 | 1180 | 1770 | ГОСТ 15581-80 (пункт 1.1) ГОСТ 9920-89 (приложение 2) Требование ПАО «Россети» |
| 2.9 | Длина пути утечки изолирующих подставок, см, не менее | 30 | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 1.3) |
| 3 | Требования к электрической прочности изоляции | | | | | | | | | | |
| | | 66√3 | 110√3 | 133√3 | 165/ 166√3 | 188√3 | 220√3 | 330√3 | 500√3 | 750√3 | |
| 3.1 | Испытательное кратковременное (одноминутное) переменное напряжение в сухом состоянии, кВ | 100 | 215 | 200 | 245/ 262 | 285 | 395 | 510 | 680 | 950 | ГОСТ Р 55195-2012 (раздел 10) Требование ПАО «Россети» |
| 3.2 | Испытательное кратковременное (одноминутное) переменное напряжение под дождем, кВ | 100 | 215 | 200 | 245/ 262 | 285 | 395 | 510 | 680 | 950 | ГОСТ 1516.3-96 (раздел 10) |
| 3.3 | Испытательное переменное напряжение частоты 50 Гц в течение 20 мин, кВ | 50 | 90 | 93 | 126 | - | - | - | - | - | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.9) |
| 3.4 | Испытательное напряжение коммутационных импульсов в сухом состоянии и под дождем, кВ | - | - | - | - | - | - | 950 | 1230 | 1550 | ГОСТ 1516.3-96 (раздел 10) ¹ ГОСТ Р 55195-2012 (пункт 10) ² |
| 3.5 | Испытательное напряжение полного | 230 | 480 | 425 | 630 | 630 | 950 | 1175 | 1550 | 2100 | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.12) |

¹ Для электрооборудования разработанного до 01.01.2014.

² Для электрооборудования разработанного с 01.01.2014

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | | | | | | | | | Нормативный документ |
|----------|---|---|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|--|
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | 4 |
| | грозового импульса, кВ | | | | | | | | | | ГОСТ 1516.3-96 (раздел 10) ГОСТ Р 55195-2012 (пункт 10) ГОСТ 60358-1 Требование ПАО «Россети» |
| 3.6 | Испытательное напряжение срезанного грозового импульса, кВ | 300 | 640 | 550 | 735 | 1190 | 1190 | 1400 | 1950 | 2400 | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.12) ГОСТ 1516.3-96 (раздел 10) ГОСТ 1516.1-76 (раздел 7) |
| 3.7 | Интенсивность частичных разрядов при напряжении $1,1 U_{н.р.}/\sqrt{3}$ кВ, пКл, не более | 10 | | | | | | | | | ГОСТ 1516.3-96 (раздел 10) |
| 3.8 | Испытательное кратковременное (одноминутное) переменное напряжение изолирующих подставок конденсаторов, кВ: - в сухом состоянии; - под дождем | 42 28 | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.18), Требование ПАО «Россети» |
| 4 | Требование к стойкости при воздействии внешних климатических факторов | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Теплостойкость при эксплуатации | Соответствие | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.2) |
| 4.2 | Влагостойкость | Соответствие | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункты 2.2, 6.3а) |
| 4.3 | Холодостойкость при эксплуатации | Соответствие | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.2) |
| 5 | Требования к материалам | | | | | | | | | | |
| 5.1 | Все металлические части конденсаторов и изолирующих подставок, за исключением облуженных контактных поверхностей конденсаторов, должны иметь защитные покрытия, стойкие к атмосферным воздействиям. | Соответствие | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.13) |
| 6 | Требования к конструкции и составным частям | | | | | | | | | | |
| 6.1 | Собранное оборудование должно быть герметичным во всем диапазоне | Соответствие | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.3) |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | | | | | | | | | Нормативный документ |
|----------|--|---|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | 4 |
| | температур, заданном для применимой категории температур. | | | | | | | | | | |
| 6.2 | Для подъема и перемещения конденсатора и подставки на верхней крышке должны устанавливаться съемные крюки или рым-болты (гайки). | Соответствие | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (раздел 3) |
| 6.3 | Конденсаторы и изолирующие подставки должны выдерживать давление ветра при скорости 40 м/с | Соответствие | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.15) |
| 6.4 | Конденсаторы должны выдерживать нагрузки от горизонтального тяжения присоединительных проводов при скорости ветра 40 м/с без гололеда и при скорости 20 м/с при гололеде толщиной 20 мм, Н, не менее | 66√3 | 110√3 | 133√3 | 165/ 166√3 | 188√3 | 220√3 | 330√3 | 500√3 | 750√3 | |
| | | 490 | | 1470 | | | 490 | 1470 | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.15) Требование ПАО «Россети» | |
| 6.5 | Изолирующие подставки должны выдерживать нагрузки от горизонтального тяжения присоединительных проводов при скорости ветра 40 м/с без гололеда и 20 м/с при гололеде толщиной 2 м/с, Н, не менее | | | | | | | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.15) Требование ПАО «Россети» |
| | -ПИ-1 | 490 | 490 | | 490 | | 490 | | 490 | | |
| | -ПИ-2 | 490 | 490 | | 490 | | 490 | | 490 | | |
| | -ПИ-3 | 1470 | 1470 | | 1470 | | 1470 | | 1470 | | |
| | -ПИ-4 | 490 | | | | | | | | | |
| | -ПИ-5 | | 490 | | | | | | | | |
| | -ПИ-6 | | | | 1470 | | 1470 | | 1470 | | |
| | -ПИ-8 | 1470 | 1470 | | 1470 | | 1470 | | 1470 | | |
| 6.6 | Конденсаторы должны выдерживать статические тестовые нагрузки, Н, не | 500 | 1000 | 1250 | | | | 1500 | | ГОСТ ИЕС 60358 -1-2014 (пункт 6.4) | |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | | | | Нормативный документ |
|----------|--|---|--|--|--|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | | | | 4 |
| | менее | | | | | Требование ПАО «Россети» |
| 6.7 | Изолирующие подставки и конденсаторы должны выдерживать вертикальную нагрузку, Н, не менее | В соответствии с техническими условиями или спецификацией | | | | Требование ПАО «Россети» |
| 6.8 | Емкость между нижним выводом конденсатора и изолирующей подставки, нФ, не более | 0,1 | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.16) |
| 6.9 | Конденсаторы между выводами верхней и нижней крышек и изолирующие подставки должны выдерживать одноминутное напряжение частоты 50 Гц, кВ | 42 | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.18) |
| 6.10 | Проводимость утечки между выводами верхней и нижней крышек и изолирующих подставок не должна превышать, См | 0,2·10 ⁻¹⁰ | | | | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.17) |
| 6.11 | Сейсмостойкость конденсаторов по шкале MSK-64, балл | 6 | | | | Требование ПАО «Россети» |
| 6.12 | Ударные нагрузки, возникающие при транспортировании | Соответствие | | | | ГОСТ 23216-78 (раздел 5) |
| 7 | Требования по электромагнитному излучению: напряжение радиопомех ³ | | | | | |
| 7.1 | Напряжение радиопомех не должно превышать при 1,1 U _{нр} /√3, мкВ | 2500 | | | | ГОСТ ИЕС 60358-1-2014 (пункт 6.3) |
| 8 | Требования по экологической безопасности | | | | | |
| 8.1 | Конденсаторы связи, состоящие из элементов (секций) должны быть, | Соответствие | | | | Требование ПАО «Россети» |

³ Данное требование применимо к оборудованию с $U_{нр} \geq 123$ кВ, устанавливаемому в подстанциях с воздушной изоляцией.

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|-----------|---|---|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | пропитаны минеральным или синтетическим маслом (в дальнейшем именуемым «пропитывающей жидкостью»), физико-химические, экологические и санитарно-гигиенические характеристики которого должны не входить в список запрещенных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях (2001г.) На пропитывающую жидкость обязан быть паспорт безопасности. | | |
| 9 | Требования по пожарной безопасности | | |
| 9.1 | Конденсаторы не должны устанавливаться в пожароопасных и взрывоопасных помещениях | Соответствие | ГОСТ 15581-80 (пункт 3.3) |
| 9.2. | Требования пожарной безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.1.004, СТО 34.01-27.1-001-2014 (ВППБ 27-14) ПАО «Россети» | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 10 | Требования к надежности и гарантии изготовителя | | |
| 10.1 | Конденсаторы должны выдерживать проверку на надежность при напряжении 1,5 номинального напряжения переменного тока частоты 50 Гц при времени испытания не менее, ч | 3000 | Требование ПАО «Россети» |
| 10.2 | Срок службы, лет, не менее | 30 | Требование ПАО «Россети» |
| 10.3 | Гарантийный срок эксплуатации с даты ввода в эксплуатацию, лет, не менее | 5 | Требование ПАО «Россети» |
| 11 | Требования по безопасности | | |
| 11.1 | Требования безопасности к конструкции | Соответствие | ГОСТ 15581-80 (раздел 3) |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|-----------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.5 | | |
| 11.2 | Наличие декларации соответствия требованиям безопасности в системе ГОСТ Р | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 12 | Требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению | | |
| 12.1 | Наличие маркировочной таблички | Соответствие | ГОСТ 15581-80 (раздел 6) |
| 12.2 | Маркировка должна быть стойкой и прочной к механическим и климатическим воздействиям в течение всего срока службы. | Соответствие | ГОСТ 15581-80 (пункт 6.3а) Требование ПАО «Россети» |
| 12.3 | Транспортная маркировка груза с нанесением манипуляционных знаков «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Место строповки». | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 12.4 | Вид тары конденсаторов и подставок согласно ГОСТ 23216 | Соответствие | ГОСТ 15581-80 (пункт 6.6) |
| 12.5 | Условия хранения по ГОСТ 15150, цифровое обозначение для исполнений У1, УХЛ1, ХЛ1 | 8(ОЖЗ) | ГОСТ 15581-80 (пункт 6.7) |
| 13 | Требования к утилизации | | |
| 13.1 | Техническая документация на конденсаторы должна содержать указания и порядок утилизации после истечения их срока службы | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 14 | Требования к комплектности поставки | | |
| 14.1 | К партии конденсаторов, отправляемой в один адрес, должны прилагаться руководство по эксплуатации (2 экз. на партию) и паспорт (1 экз.) на каждый конденсатор. | Соответствие | ГОСТ 15581-80 (пункт 2.21) |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|-----------|--|--|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 15 | Требования к сервисным центрам | | |
| 15.1 | Наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта | 1. Разрешительная документация на техническое обслуживание электротехнического оборудования. 2. Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания. 3. Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референс-лист). 4. Перечень используемых приборов, с подтверждением их метрологической аттестации. 5. Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя. 6. Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей. | Требования ПАО «Россети» |
| 15.2 | Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов | | |
| 15.3 | Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта | | |
| 15.4 | Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закрепленного региона | | |
| 15.5 | Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов | | |
| 15.6 | Поставка любых запасных частей, ремонт и/или замена любого блока оборудования в течение 25 лет с даты окончания Гарантийного срока | | |
| 15.7 | Срок поставки запасных частей для оборудования, с момента подписания договора на их покупку, не более 6 месяцев | | |

4.2 Фильтровые и шунтирующие конденсаторы

Таблица 4.2

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Условия эксплуатации | | |
| 1.1 | Климатическое исполнение и категория размещения | У1, У3, УХЛ1 | ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3) |
| 1.2 | Верхнее рабочее значения температуры окружающего воздуха, °С, для климатических исполнений и категории размещения: У1, УХЛ1, У3 | плюс 40 | ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3) |
| 1.3 | Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С, для климатических исполнений и категорий размещения: - УХЛ1 - У1, У3 | минус 60 минус 45 | ГОСТ 15150-69 (разделы 2, 3) |
| 1.4 | Высота установки над уровнем моря, м, не более | 1000 | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.1) |
| 2 | Номинальные параметры и характеристики | | |
| 2.1 | Номинальная частота, Гц | 50 | ГОСТ 1282-88 |
| 2.2 | Номинальное напряжение, кВ | 1,05; 3,15/√3; 3,15; 6,3/√3; 6,3; 6,6; 10,5 /√3; 10,5; 11; 11,55; 12; 15/√3; 15; 21/√3; 21; 22/√3; 22 | ГОСТ 1282-88 (пункт 2.2) Требование ПАО «Россети» |
| 2.3 | Номинальная емкость, нФ | Заявляемое значение заводом-изготовителем | |
| 2.4 | Предельное отклонение емкости единичного конденсатора, % | +15/-5 | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.5) |
| 2.5 | Тангенс угла потерь, не более | $4 \cdot 10^{-4}$ | Требование ПАО «Россети» |
| 3 | Требования к электрической прочности изоляции | | |
| 3.1 | Конденсаторы должны выдерживать в течение 10 с приложенное между выводами испытательное | Соответствие | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.6) |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|--|--|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | напряжение переменного тока 2,15 номинального частоты 50 Гц, или напряжение постоянного тока, равное 4,3 номинального. | | |
| 3.2 | <p>Конденсаторы должны выдерживать приложенное между выводами, соединенными вместе, и корпусом испытательное напряжение переменного тока частоты 50 Гц в течение 10 с при приемо-сдаточных и периодических, и в течение 60 с при типовых испытаниях, а также напряжение полного грозового импульса 1,2/50 по ГОСТ 1516.3, кВ. При наибольшем напряжении оборудования, (действующее значение испытательного напряжения частоты 50Гц/ амплитуда импульсного напряжения): кВ</p> <p>1,2 3,6 7,2 12,0 17,5 24 (25) 36 40,5</p> | <p>6/25 10/40 20/60 28/75 38/95 50/125 70/170 85/185</p> | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.7) |
| 3.3 | Конденсаторы категории 1 по ГОСТ 15150, все выводы которых изолированы от корпуса, в зависимости от наибольшего рабочего напряжения электрооборудования должны выдерживать в течение 1 мин под дождем приложенное между их выводами и корпусом | | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.7) |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | напряжение переменного тока, кВ При наибольшем напряжении оборудования, кВ: 1,2 3,6 7,2 12,0 17,5 24 36 40,5 | 6 10 20 28 38 50 70 85 | |
| 3.4 | Конденсаторы должны выдерживать пять разрядов накоротко после заряда напряжением, постоянного тока равным 2,50 номинального | Соответствие | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.12) |
| 3.5 | Разрядные резисторы должны снижать после отключения конденсаторов амплитудное значение номинального напряжения до 0,05 кВ за время не более 5 мин или до 0,075 за время не более 10 мин. | Соответствие | ГОСТ 1282-88 (пункт 1.22, 3.13), Требование ПАО «Россети» |
| 3.6 | Конденсаторы, имеющие внутренние плавкие предохранители, должны выдерживать при приемо-сдаточных испытаниях один разряд накоротко после заряда напряжением постоянного тока равным 1,70 номинального. | Соответствие | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.8) МЭК 60871-4 (пункт 5.2.2) |
| 3.7 | Конденсаторы, имеющие внутренние плавкие предохранители, должны выдерживать испытание на срабатывание предохранителей по методу механического повреждения секции при испытательных напряжениях, равных $0,9\sqrt{2}$ | Соответствие | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.8) МЭК 60871-4 (пункт 4.2) |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|--|--|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | номинального и $2,2\sqrt{2}$ номинального постоянного тока или равных 0,9 номинального и 2,2 номинального переменного тока. | | |
| 3.8 | Конденсаторы должны допускать длительную работу при повышении действующего значения напряжения между выводами соответственно: - при колебаниях напряжения в сети: 1,10 номинального значения 12 ч в течение каждых 24 ч; 1,15 номинального значения 30 мин в течение каждых 24 ч; - при повышении напряжения при малой нагрузке не более 200 раз в течение срока службы конденсаторов: 1,20 номинального значения до 5 мин; 1,30 номинального значения до 1 мин. | Соответствие | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.10) |
| 3.9 | 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 | Соответствие | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.11) |
| 4 | Требования к стойкости при воздействии внешних климатических факторов | | |
| 4.1 | Теплостойкость при эксплуатации | Соответствие | ГОСТ 1282-88 п.5.8 |
| 4.2 | Влагостойкость | Соответствие | ГОСТ 15581-80, п.п. 2.2, 6.3а |
| 4.3 | Холодостойкость при эксплуатации | Соответствие | ГОСТ 15581-80, п.2.2 |
| 5 | Требования к материалам | | |
| 5.1 | Все металлические части конденсаторов, за исключением облуженных контактных | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|--|--|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | поверхностей конденсаторов, должны иметь защитные покрытия, стойкие к атмосферным воздействиям. | | |
| 6 | Требования к конструкции и составным частям | | |
| 6.1 | Собранное оборудование должно быть герметичным во всем диапазоне температур, заданном для применимой категории температур. Максимальный крутящий момент гаечного ключа, / минимальный крутящий момент гаечного ключа Н*м, для наибольшего длительно допустимого тока, А/ резьба контактных зажимов 6,3/М4 16/М5 40/М6 100/М8 160/М10 250/М12 315/М16 400/М20 | 1,2/0,6 2,0/1,0 3,0/1,5 6,0/3,0 10,0/5,0 15,5/7,5 30,0/15,0 52/26,0 | ГОСТ 1282-88 (пункт п. 3.3, 3.4) |
| 6.2 | Выводы конденсаторов должны выдерживать нагрузку на изгиб (50±1) Н [(5,0±0,1) кгс] и крутящий момент, Н*м М10 М12 М16 | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 6.3 | Ударные нагрузки, возникающие при транспортировании | Соответствие | ГОСТ 23216-78 (раздел 5) |
| 7 | Требования по экологической безопасности | | |
| 7.1 | Конденсаторы, состоящие из элементов | Соответствие | ГОСТ 1282-88 (пункт 3.16), |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|-----------|--|--|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | (секций) должны быть, пропитаны минеральным или синтетическим маслом (в дальнейшем именуемым «пропитывающей жидкостью»), физико-химические, экологические и санитарно-гигиенические характеристики которой должны не входить в список запрещенных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях (2001г.) На пропитывающую жидкость обязан быть паспорт безопасности. | | Требование ПАО «Россети» |
| 8 | Требования по пожарной безопасности | | |
| 8.1 | Конденсаторы не должны устанавливаться в пожароопасных и взрывоопасных помещениях. | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 8.2 | Требования пожарной безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.1.004, СТО 34.01-27.1-001-2014 (ВППБ 27-14) ПАО «Россети» | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 9 | Требования к надежности и гарантии изготовителя | | |
| 9.1 | Конденсаторы должны выдерживать проверку на надежность при напряжении 1,4 номинального напряжения переменного тока частоты 50 Гц при времени наблюдения не менее ч. | 1000 | Требование ПАО «Россети» |
| 9.2 | Срок службы, лет, не менее | 30 | Требование ПАО «Россети» |
| 9.3 | Гарантийный срок эксплуатации с даты ввода в эксплуатацию, лет, не менее | 5 | Требование ПАО «Россети» |
| 10 | Требования по безопасности | | |
| 10.1 | Требования безопасности к конструкции по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.2 | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|-----------|--|---|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10.2 | Наличие декларации соответствия требованиям безопасности в системе ГОСТ Р | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 11 | Требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению | | |
| 11.1 | Наличие маркировочной таблички | Соответствие | ГОСТ 1282-88 пункт 6.1 |
| 11.2 | Маркировка должна быть стойкой к механическим и климатическим воздействиям в течение всего срока службы. | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 11.3 | Транспортная маркировка груза с нанесением манипуляционных знаков «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Место строповки». | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 11.4 | Условия хранения по ГОСТ 15150, цифровое обозначение для исполнений У1, У3, УХЛ1 | 8(ОЖЗ) | Требование ПАО «Россети» |
| 12 | Требования к утилизации | | |
| 12.1 | Техническая документация на конденсаторы должна содержать указания и порядок утилизации после истечения их срока службы | Соответствие | Требование ПАО «Россети» |
| 13 | Требования к комплектности | | |
| 13.1 | К партии конденсаторов, отправляемой в один адрес, должны прилагаться руководство по эксплуатации | Соответствие | РД 34.45-51.300-97 (пункт 1.7) |
| 14 | Требования к сервисным центрам | | |
| 14.1 | Наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта | 1. Разрешительная документация на техническое обслуживание электротехнического оборудования. 2. Перечень и копии выполняемых договоров сервисного обслуживания. 3. Отзывы о проделанной ранее сервисным центром работе (референс-лист). 4. Перечень используемых приборов, с | Требования ПАО «Россети» |
| 14.2 | Организация обучения и периодическая аттестация персонала эксплуатирующей организации, с выдачей сертификатов | | |

| № п/п | Наименование параметра | Требование по НД (СО, ГОСТ), специальное требование заказчика | Нормативный документ |
|----------|--|---|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14.3 | Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и постгарантийного ремонта | <p>подтверждением их метрологической аттестации.</p> <p>5. Свидетельства и сертификаты о прохождении обучения персонала, подтверждающие право гарантийного обслуживания от имени завода-изготовителя.</p> <p>6. Сертификаты, паспорт и иные документы, подтверждающие качество имеющихся в наличии запасных частей.</p> | |
| 14.4 | Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закрепленного региона | | |
| 14.5 | Оперативное прибытие специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием, в течение 72 часов | | |
| 14.6 | Поставка любых запасных частей, ремонт и/или замена любого блока оборудования в течение 25 лет с даты окончания Гарантийного срока | | |
| 14.7 | Срок поставки запасных частей для оборудования, с момента подписания договора на их покупку, не более 6 месяцев | | |

5. Библиография

«Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», утвержденные приказом Минэнерго России от 19.06.2003 N 229., зарегистрированы Минюстом России 20 июня 2003 г. (регистрационный № 4799).

РД 153-34.3-02.205-00 Методические указания по нормированию сбросов загрязняющих веществ со сточными водами предприятий электрических сетей.

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 № 328н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»

ПП РФ № 997 Постановление Правительства РФ от 13 августа 1996 г. № 997 « Требования по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи»

Приказ Ростехнадзора от 10 июля 2006 г. № 675 Инструкция об организации выдачи разрешений на сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду (водные объекты)

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, Москва, 2000.

СанПиН № 2971-84 Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты

СанПиН 2.2.4.1191-03 Санитарно-эпидемиологические правила и 34 нормативы. Физические факторы производственной среды. Электромагнитные поля в производственных условиях

СП 2.1.5.1059-01 Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения

СО 53-34.20.501-2003 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации

СТО 56947007- 29.240.10.028-2009. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)

СТО 56947007-29.240.039-2010 Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при техническом обслуживании и ремонте Стандарт организации Дата введения: 15.03.2010

СТО 34.01-27.1-001-2014 (ВППБ 27-14)Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ПАО «Россети». Общие технические требования/Утв. распоряжением ПАО «Россети» от 15.01.2015 № 6р.

СТО 56947007- 29.240.55.192-2014 Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ

Технический регламент Требования к упаковке, маркировке, этикетированию и правильному их нанесению. Утвержден ПП РК от 21.03.2008 № 277.