

---

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»**

---



**СТАНДАРТ  
ОРГАНИЗАЦИИ  
ОАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО  
56947007-29.120.90.033-2009**

---

**Траверы изолирующие полимерные для опор ВЛ  
110÷220 кВ.  
Общие технические требования, правила приемки и  
методы испытаний**

Стандарт организации

Дата введения: \_\_\_\_\_

## **Предисловие**

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2004.

## **Сведения о стандарте организации**

**1 РАЗРАБОТАН:** Обществом с ограниченной ответственностью «Специальное конструкторско-технологическое бюро по изоляторам и арматуре»

**2 ВНЕСЕН:** Дирекцией технического регулирования и экологии ОАО «ФСК ЕЭС»

**3 УТВЕРЖДЕН:** распоряжением ОАО «ФСК ЕЭС» от 17.06.09 № 239р

**4 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** с 17.06.2009

**5 ВВЕДЕН** впервые

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

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

## Содержание

1 Область применения .....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Термины и определения .....	8
4 Классификация, основные параметры и размеры.....	11
5 Общие технические требования .....	13
6 Правила приемки.....	18
7 Методы испытаний .....	23
8 Транспортирование и хранение .....	29
9 Указание по эксплуатации .....	30
10 Гарантии изготовителя .....	30

## **1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на траверсы изолирующие полимерные (далее - траверсы), предназначенные для крепления и изоляции проводов на стальных, железобетонных и деревянных стойках опор воздушных линий электропередачи переменного тока напряжением 110-220 кВ при температуре воздуха от минус 60°С до плюс 50°С, расположенных на высоте до 1000 м над уровнем моря в районах с 1÷4 степенью загрязнения.

Требования стандарта являются обязательными при разработке и изготовлении изолирующих траверс для ВЛ 110÷220 кВ, сооружаемых на территории Российской Федерации.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601-95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 9.302-88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрyтия металлические, неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 9.306-85 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрyтия металлические, неметаллические неорганические. Обозначения

ГОСТ 9.307-89 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрyтия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля

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

ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности

ГОСТ 15.001-88 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения

ГОСТ 15.309-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 977-88 Отливки стальные. Общие технические условия

ГОСТ 1033-79 Смазки, солидол жировой. Технические условия

ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали.

## Общие технические условия

ГОСТ 1133-71 Сталь ковкая круглая и квадратная. Сортамент

ГОСТ 1414-75 Прокат из конструкционной стали высокой обрабатываемости резанием. Технические условия

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 напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции

ГОСТ 1583-93 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия

ГОСТ 2590-88 Прокат стальной горячекатаный круглый. Сортамент

ГОСТ 2591-88 Прокат стальной горячекатаный квадратный. Сортамент

ГОСТ 2744-79 Арматура линейная. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия

ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 5959-80 Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия

ГОСТ 6267-74 Смазка ЦИАТИМ-201. Технические условия

ГОСТ 6433.3-71 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения электрической прочности при переменном (частоты 50 Гц) и постоянном напряжении

ГОСТ 7417-75 Сталь калиброванная круглая. Сортамент

ГОСТ 9396-88 Ящики деревянные многооборотные. Общие технические условия

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

ГОСТ 10390-86 Электрооборудование на напряжение свыше 3 кВ. Методы испытаний внешней изоляции в загрязненном состоянии

ГОСТ 11359-93 Арматура линейная. Ряд разрушающих нагрузок. Сопряжения деталей. Параметры и размеры

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 15543-70. Изделия электротехнические. Исполнения для различных климатических районов. Общие технические требования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 15543.1-89 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 17412-72 Изделия электротехнические для районов с холодным климатом. Технические требования, приемка и методы испытаний

ГОСТ 17512-82 Электрооборудование и электроустановки на напряжение 3 кВ и выше. Методы измерения при испытаниях высоким напряжением

ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 20074-83 Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения характеристик частичных разрядов

ГОСТ 21140-88 Тара. Система размеров

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

ГОСТ 23706-93 (МЭК 51-6-84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 25346-89 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений

ГОСТ 26196-84 (МЭК 437-73) Изоляторы. Метод измерения промышленных радиопомех

ГОСТ 26358-84 Отливки из чугуна. Общие технические условия

ГОСТ 26838-86 Ящики и обрешетки деревянные. Нормы механической прочности

ГОСТ 27380-87 Стеклопластики профильные электроизоляционные твердые. Общие технические условия

ГОСТ 27396-87 Арматура линейная. Сферические шарнирные соединения изоляторов. Размеры

ГОСТ 28779-90 (МЭК 707-81) Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания

ГОСТ 28856-90 Изоляторы линейные подвесные стержневые полимерные. Общие технические условия (с Изменением №1 от 01.01.2002)

ГОСТ Р 1.0-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения

ГОСТ Р 9.316-2006 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля.

ГОСТ Р 51097-97 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от гирлянд изоляторов и линейной арматуры. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51155-98 Арматура линейная. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ Р 51177-98 Арматура линейная. Общие технические условия

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

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) Седьмое издание, Главы 1.9; 2.4; 2.5.

«Общие технические требования к воздушным линиям электропередачи напряжением 110-750 кВ нового поколения», утвержденные 10.02.2005 г. ОАО «ФСК ЕЭС».

«Рекомендации по технологическому проектированию воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше», утвержденные приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. №284.г.

IEC 60471 (1977) Amd.1 (1980) Dimensions of the clevis and tongue couplings of string insulators units

IEC 60507 (1991) Artificial pollution test on H.V. insulators to be used in a.c. system.

IEC 60815 (1986) Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.

IEC 61109 (1992) Amd.1 (1980) Emend.1 Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V.

IEC 61466-1 (1997) Composite line post insulators for overhead lines, part 1: standard strength classer and fittings.

IEC 61466-2 (Ed. 1.1/2002) (1998) Composite string insulators unit for

overhead lines, part 2: dimensional and electrical characteristics.

IEC 61952 (2002) Composite line post insulators for overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V.

IEC 62217 Ed. 1(2004) Polymeric insulators for indoor and outdoor with a nominal voltage >1000 V - General definitions, test methods and acceptance criteria.

### **3 Термины и определения**

В настоящем стандарте используются следующие термины с соответствующими определениями.

**3.1 изолятор линейный опорный стержневой полимерный:** Электротехническое устройство, используемое для крепления проводов на опорах ВЛ, состоящее из изоляционной части в виде стержня (трубы), выполненной из полимерных материалов и металлических фланцев, и несущие электрические и механические изгибающую, сжимающую и растягивающую нагрузки.

**3.2 изолятор линейный подвесной стержневой полимерный:** Электротехническое устройство, используемое для крепления проводов на опорах ВЛ, состоящее из изоляционной части в виде стержня, и металлических оконцевателей и несущее электрические и механические растягивающие нагрузки.

**3.3 изоляционная часть:** Элемент, несущий механическую и электрическую нагрузки и состоящий из изоляционного тела, как правило, покрытого снаружи защитной оболочкой.

**3.4 изоляционное тело:** Стержень, труба, изготавливаемые из композитного изоляционного материала, как правило, стеклопластика (смола, армированной стекловолокнами).

**3.5 защитная оболочка:** Оболочка, защищающая изоляционное тело от атмосферных воздействий, отлитая на нем (цельная или из нескольких элементов) или состоящая из смонтированных на нем поочередно отдельных элементов.

**3.6 адгезия:** Значение силы отрыва (отслаивания, сдвига) защитной оболочки от изоляционного тела.

**3.7 поверхность раздела:** Поверхность между соприкасающимися элементами изолятора (изоляционное тело и защитная оболочка, изоляционное тело и фланцы, защитная оболочка и фланцы и т. п.).

**3.8 чистый изолятор:** Изолятор, на наружной поверхности изоляционной части которого отсутствуют жиры и загрязнения.

**3.9 макет изолятора:** Изолятор, изготовленный из тех же материалов и в тех же технологических условиях, что и изоляторы контролируемой партии, отличающийся только уменьшенной длиной изоляционной части при



сохранении ее конфигурации (минимальная длина макета 0,5 м).

**3.10 трек:** Невосстанавливаемая проводящая электрический ток науглероженная дорожка (побег), вызванная разрушением поверхности защитной оболочки током утечки и электрическими разрядами.

**3.11 электрическая эрозия:** Непроводящее электрический ток разрушение поверхности защитной оболочки, происходящее в результате утраты материала, вызванной токами утечки и электрическими разрядами; по характеру эрозионного разрушения различают равномерную и местную (пятнами, сквозную и подповерхностную) эрозию.

**3.12 пузырь:** Воздушное включение в изоляционной части.

**3.13 раковина:** Выемка на поверхности защитной оболочки, обусловленная, как правило, недостатками технологии изготовления изоляторов.

**3.14 облой:** Часть изоляционного материала защитной оболочки, выступающая над ее поверхностью по линии разъема формы.

**3.15 вспучивание:** Локальное или протяженное увеличение диаметра защитной оболочки с отслаиванием ее от внутреннего изоляционного тела.

**3.16 отслаивание:** Отсутствие адгезии между изоляционным телом и защитной оболочкой.

**3.17 скол:** Механическое разрушение части ребра защитной оболочки.

**3.18 малосущественные электрические повреждения:** Видимые следы трека или электрической эрозии длиной не более 3 мм.

**3.19 существенные электрические повреждения:** Трещины, местная электрическая эрозия, трек общей длиной более 0,1 длины пути утечки изолятора (или более 3 см).

**3.20 критические электрические повреждения:** Трек общей длиной 1/3 длины пути утечки изолятора (или более 10 см), электрическая эрозия или трещины глубиной свыше 30 % минимальной толщины защитной оболочки, вспучивание и отслаивание защитной оболочки или пробой.

**3.21 пробой:** Неполный или полный электрический разряд внутри изоляционной части или по границам раздела изоляционного тела и защитной оболочки.

**3.22 перекрытие изолятора:** Полный разряд между металлической арматурой изоляторов по воздуху.

**3.23 воспламеняемость:** Способность материала гореть с образованием пламени.

**3.24 пластическая (необратимая остаточная) деформация:** Невозвращение свободного конца изолятора в первоначальное положение после снятия механической силы (изгиб или кручение).

**3.25 прогиб:** Перемещение свободного конца изолятора относительно его оси под действием внешней механической силы при отсутствии пластической деформации.

**3.26 угол закручивания:** Угол, на который поворачивается относительно своей оси свободный конец изолятора под воздействием приложенного к нему крутящего момента.

**3.27 механическое повреждение:** Пластическая деформация, разрушение ребер, нарушение целостности, вспучивание, отслаивание защитной оболочки, пластическая деформация фланцев, деформация или сползание экранов.

**3.28 механическое разрушение:** Полная потеря механической прочности; появление при испытаниях внутренних (невидимых снаружи) повреждений, сопровождающихся треском и остановкой (снижением) показаний измерительного прибора.

**3.29 нормированная механическая разрушающая сила:** Нормированное значение (не менее) изгибающей, крутящей, сжимающей или растягивающей силы, которую изолятор должен выдерживать без механических повреждений и разрушений.

**3.30 модификация изоляторов:** Изменения в конструктивном исполнении изоляционной части или арматуры, изменение типа материала, технологии изготовления, изменение величины нормированного испытательного напряжения грозового импульса.

**3.31 контрольные испытания:** Дополнительные испытания, позволяющие выявить повреждения, полученные при предыдущих испытаниях (воздействиях).

**3.32 степень загрязнения (СЗ):** Характеристика, отражающая степень влияния загрязненности атмосферы на работу изоляции электроустановок.

**3.33 старение изоляции:** Процесс накопления необратимых изменений в изоляционной части изоляторов в результате воздействия внешних климатических факторов, приводящих к ухудшению свойств изоляции (в том числе разрушению) при эксплуатации или хранении.

**3.34 линейный фланец изолятора:** Фланец опорного изолятора для крепления провода, находящийся под напряжением линии.

**3.35 линейный оконцеватель изолятора:** Оконцеватель подвесного изолятора для крепления провода, находящийся под напряжением

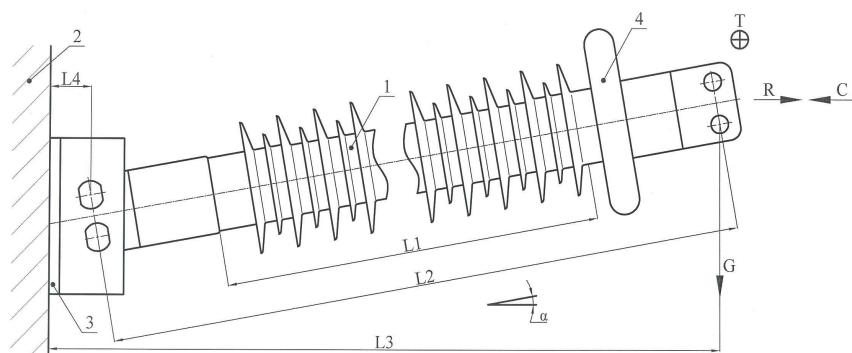
**3.36 консольный изолятор:** линейный опорный стержневой полимерный изолятор, закрепленный на стойке опоры горизонтально (или под небольшим углом к горизонтали)

## 4 Классификация, основные параметры и размеры

4.1 Тип траверсы определяется видом конструкции, классом напряжения, нормированными механическими разрушающими силами и моментами, максимальной степенью загрязнения, при которой могут применяться траверсы.

4.2 По конструктивному исполнению траверсы могут быть:

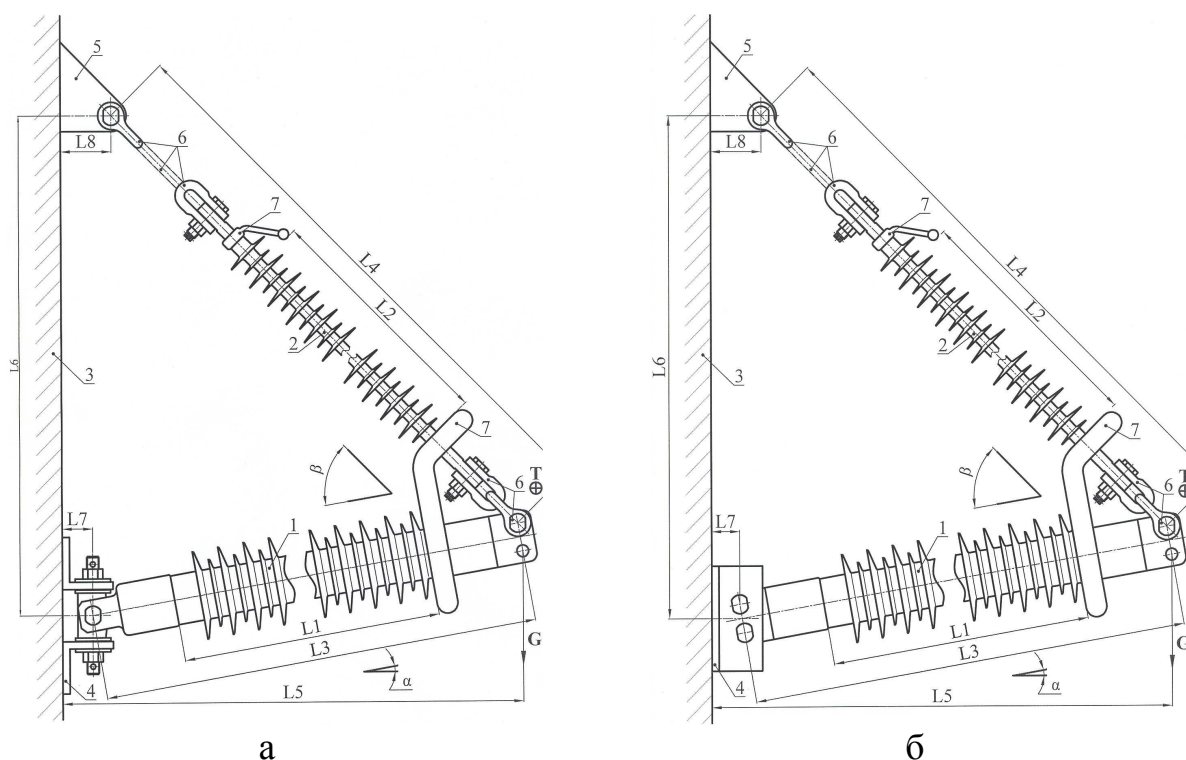
- консольные - К (рис.1);
- консольные с тягой поворотные - КП (рис.2а);
- консольные с тягой фиксированные - КФ (рис.2б).



G, C, R, T - векторы механических сил, действующих на траверсу

Рисунок 1- Траверса изолирующая консольная (ТК)

1 - Изолятор консольный; 2 - Стойка опоры; 3 - Узел крепления консольного изолятора к стойке опоры; 4 - Защитная арматура



а

б

Рисунок 2- Траверса изолирующая консольная с тягой.

а - поворотная (ТКП), б - фиксированная (ТКФ)

1 - Изолятор консольный; 2 - Изолятор тяги; 3 - Стойка опоры; 4 - Узел крепления консольного изолятора к стойке опоры; 5 - узел крепления тяги стойке опоры; 6 - сцепная линейная арматура; 7 - Защитная арматура; G, C, R, T - векторы механических сил, действующих на траверсу.

4.3 Класс напряжения (номинальное напряжение) траверс может быть 110, 150 и 220 кВ.

4.4 Механическая прочность траверс характеризуется величинами следующих механических разрушающих сил (рис.1-3):

- вертикальная изгибающая в плоскости траверсы - G;
- горизонтальная изгибающая в плоскости, перпендикулярной плоскости траверсы -Т;
- горизонтальная растягивающая в плоскости траверсы -R;
- горизонтальная сжимающая в плоскости траверсы -С;

4.5 Значения нормированных разрушающих сил выбираются из ряда по п.5.1.3 для конкретных типов траверс и вводятся в их обозначение.

4.6 Степени загрязнения, в которых допустимо применение траверсы, могут быть:

- 1 - легкая;
- 2 - средняя;
- 3 - сильная;
- 4 - очень сильная.

4.7 Условное обозначение траверсы должно содержать:

- букву Т для обозначения траверсы изолирующей полимерной;
- букву (буквы) для обозначения особенностей конструктивного исполнения в соответствии с п.4.2;
- цифры, обозначающие класс напряжения в кВ;
- группы из букв и цифр для обозначения направлений и величины нормированных механических разрушающих сил в соответствии с п.4.3; 4.4;
- цифра, обозначающая допустимую степень загрязнения в соответствии с п. 4.6.

Пример записи условного обозначения траверсы изолирующей полимерной консольной с тягой фиксированной на класс напряжения 110 кВ, с нормированными механическими разрушающими силами G=70 кН, Т=6 кН, R=45 кН, С=70 кН, модификации А для работы в условиях 1-3 степени загрязнения:

ТКФ 110-G70 Т6 R45 С70-3 ТУ....(обозначение стандарта)

4.8 Основные параметры, размеры и предельные отклонения от них, массы траверс должны быть указаны в технических условиях и конструкторской документации на траверсы конкретных типов.

4.9 Длина пути утечки консольных изоляторов в зависимости от степени загрязнения в районе эксплуатации траверс должна соответствовать требованиям ГОСТ 9920, а изоляторов тяги - не менее 75% от требуемой длины по ГОСТ 9920.

4.10 Расстояние по воздуху (в свету) между частями изоляторов (фланцами, оконцевателями, экранами), находящимися под напряжением, и их заземленными частями, должно быть не менее значений, установленных в гл.2.5 «Правила устройства электроустановок» по условию надежной работы ВЛ при грозовых перенапряжениях.

## 5 Общие технические требования

### 5.1 Требования назначения

5.1.1 Траверсы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, технических условий, согласованных с основным потребителем, и конструкторской документацией на траверсы конкретных типов.

5.1.2 Механические разрушающие силы траверс на растяжение, сжатие и на изгиб при нормальных атмосферных условиях должны быть не ниже нормированных значений, выбранных из ряда по п. 5.1.3. Механические разрушающие крутящие моменты при нормальных атмосферных условиях для траверс, должны быть не ниже значений, выбранных по п.5.1.4.

Нормированные значения разрушающих сил и крутящего момента должны быть указаны в технических условиях на траверсы конкретного типа.

5.1.3 Значения нормированных механических разрушающих сил на растяжение, сжатие и изгиб, приложенных к линейному узлу траверс, должны выбираться из ряда: 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 70; 90; 120 кН.

5.1.4 Значение нормированного механического разрушающего крутящего момента, приложенного к линейному узлу траверс, должно выбираться из ряда: 0,1; 0,2; 0,3; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0 кН·м.

5.1.5 Электрические выдерживаемые напряжения траверс должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Нормированные значения электрических выдерживаемых напряжений траверс в сухом состоянии и под дождем

В киловольтах

Класс напряжения	Выдерживаемое напряжение полного грозового импульса	Выдерживаемое переменное кратковременное напряжение	
		в сухом состоянии	под дождем
110	600	340	260
150	750	450	400
220	960	620	520

5.1.6 На траверсах при напряжении, составляющем  $1,1/\sqrt{3}$  от наибольшего рабочего напряжения ( $U_{н.р.}$ ) по ГОСТ 1516.3, видимая корона должна отсутствовать.

5.1.7 На траверсах при напряжении  $\frac{1,1}{\sqrt{3}}U_{н.р.}$  уровень радиопомех не должен превышать 54 дБ (500 мкВ).

5.1.8 50%-ное разрядное напряжение траверс полного грозового импульса, средние значения разрядного переменного напряжения траверс при плавном подъеме в сухом состоянии и под дождем должны быть указаны в

технических условиях на траверсы конкретного типа.

5.1.9 Траверсы при искусственном загрязнении и увлажнении поверхности изоляторов должны иметь 50%-ные разрядные переменные напряжения не ниже их номинального напряжения при удельной поверхностной проводимости слоя загрязнения, указанной в таблице 2 в зависимости от допустимой степени загрязнения в районе применения траверс.

Таблица 2

Нормированная удельная поверхностная проводимость слоя загрязнения изоляторов траверсы в зависимости от степени загрязнения в районе их применения

Степень загрязнения	1	2	3	4
Удельная поверхностная проводимость, мкСм, не менее	5	10	20	30

5.1.10 Конструкция узлов крепления траверсы к стойке опоры и их расположение на стойке должны быть согласованы с изготовителем стоек опор.

5.1.11 Траверсы должны быть стойкими к воздействию электрической дуги при силе тока 10 и 30 кА в течение 0,5 и 0,1 секунды соответственно.

#### 5.2 Требования к конструкции и составным частям

5.2.1 Траверса консольная с тягой должна состоять из консольного изолятора, представляющего собой линейный опорный полимерный изолятор со стержневым или трубчатым изоляционным телом, защищенным кремнийорганической оболочкой и армированным металлическими линейным и опорным фланцами; изолятора тяги, представляющего собой линейный стержневой подвесной полимерный изолятор с кремнийорганической защитной оболочкой и металлическими оконцевателями; элементов линейной арматуры, обеспечивающих соединение изоляторов в единую конструкцию (траверсу), узлов крепления изоляторов траверсы на стойке опоры; защитной арматуры (экраны, рога разрядные), предназначенной для регулирования напряженности электрического поля в изоляционном промежутке (в т.ч. в изоляционном теле), защиты элементов траверсы от воздействия электрической дуги и снижения уровня радиопомех.

5.2.2 Состав элементов (деталей) траверс консольных отличается от приведенного в п.5.2.1 отсутствием изолятора тяги.

5.2.3 Механическая прочность траверс с тягой (типа ТКФ и ТКП) при обрыве тяги должны быть не менее 10%, а при обрыве консольного изолятора - 100% от нормированной для траверсы вертикальной разрушающей силы (Q).

5.2.4 Электрическая прочность консольного изолятора при всех видах воздействующих напряжений должна превышать электрическую прочность изолятора тяги не менее, чем на 10%.

5.2.5 Требования к механической и электрической прочности изоляторов траверсы устанавливаются по условию обеспечения необходимой механической и электрической прочности траверс и должны быть указаны в

технических условиях на траверсы конкретного типа.

5.2.6 Изоляторы должны иметь исполнение УХЛ1 и быть термомеханически прочными при температуре от минус  $(60\pm 2)^\circ\text{C}$  до плюс  $(50\pm 2)^\circ\text{C}$  и воздействии 50% нормированной механической разрушающей изгибающей силы на консольный изолятор 60% нормированной растягивающей силы на изолятор тяги.

5.2.7 Изоляторы должны быть трекингоэрозионностойкими и выдерживать испытание под напряжением, соответствующем требованиям ГОСТ Р 52082, при увлажнении распыленным раствором  $\text{CaCl}_2$  в течение 200 ч (1-2С3) или 500 ч (3-4С3) без существенных повреждений.

5.2.8 Изоляторы должны быть стойкими к проникновению воды при кипячении в течение 42 ч.

5.2.9 Диффузия воды в изоляционное тело изолятора не должна увеличиваться после кипячения в течение 100 ч ток утечки до 1 мА через образец тела высотой 30 мм при 12 кВ.

5.2.10 Изоляторы должны выдерживать испытания на проникновение красящей жидкости в течение 15 мин через образец изоляционной части высотой 10 мм.

5.2.11 Адгезия защитной оболочки к изоляционному телу изолятора должна быть при испытаниях методом отрыва не менее  $150 \text{ Н/см}^2$ , методом сдвига - не менее  $200 \text{ Н/см}^2$ , методом отслаивания - не менее  $10 \text{ Н/см}$ .

5.2.12 Защитная оболочка изоляторов должны изготавливаться из кремнийорганической композиции и ее поверхность должна быть гладкой, без пузырей, раковин, сколов (недоливов), трещин, вспучивания, облоя и соответствовать требованиям нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке. Не допускается вкрапление гранул красителя и других материалов.

5.2.13 Гидрофобность защитной оболочки должна быть не хуже класса 1.

5.2.14 Электрическая прочность изоляционного тела изоляторов при переменном напряжении должна быть не менее 40 кВ/см.

5.2.15 Фланцы и оконцеватели изоляторов, узлы крепления и защитная арматура должны изготавливаться по конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке, из материалов, обеспечивающих необходимую механическую прочность. Конструкция фланцев изоляторов не должна иметь углублений, приводящих к скапливанию воды.

5.2.16 Уровень частичных разрядов в изоляторах траверсы не должен превышать  $10^{-11}$  Кл при напряжении, равном  $1,1/\sqrt{3}$  от наибольшего рабочего напряжения по ГОСТ 1516.3.

5.2.17 Качество и толщина антикоррозионного защитного покрытия фланцев, оконцевателей и арматуры должно соответствовать ГОСТ 9.307, ГОСТ Р 9.316 и ГОСТ Р 51177. Антикоррозионное защитное покрытие должно быть рассчитано на полный срок эксплуатации траверс.

5.2.18 Линейные фланцы консолей и оконцеватели изоляторов тяг должны обеспечивать шарнирные соединения с линейной арматурой в

соответствии с ГОСТ 11359 и ГОСТ 27396.

5.2.19 Сцепная, поддерживающая и защитная линейная арматура должна иметь исполнение УХЛ1 и соответствовать требованиям ГОСТ 11359, ГОСТ 2744, ГОСТ 27396, ГОСТ Р 51155 и ГОСТ Р 51177.

5.2.20 Интенсивность отказов траверс, гарантированная изготовителем - не более  $1 \times 10^{-8}$  1/ч в течение всего срока службы.

5.2.21 Траверсы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта в течение всего срока службы.

5.2.22 Гамма-процентный срок службы траверс с вероятностью 99,7 % - не менее 30 лет.

### *5.3 Требования стойкости к внешним воздействиям*

5.3.1 Траверсы должны быть устойчивыми к воздействию климатических факторов внешней среды и изготавливаться в климатическом исполнении УХЛ, категории размещения 1 по ГОСТ 15150. Номинальные значения климатических факторов - по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.

5.3.2 Траверсы должны выдерживать без механических повреждений и остаточных деформаций в течение 1 мин воздействие испытательной силы на изгиб, растяжение и сжатие равной 50% от нормированной механической разрушающей силы. При воздействии сжимающих и изгибающих сил прогиб консольных изоляторов не должен превышать значений, указанных в технических условиях на траверсы конкретного типа.

5.3.3 Траверсы, должны выдерживать без механических повреждений в течение 1 мин воздействие испытательного крутящего момента, равного 30% от нормированного механического разрушающего крутящего момента. Угол закручивания консольных изоляторов при воздействии этой нагрузки не должен превышать значений, указанных в технических условиях на траверсы конкретного типа.

5.3.4 Изоляторы траверс должны в нормальных атмосферных условиях, при охлаждении до температуры минус  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  и нагреве до  $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$  выдерживать без деформации воздействие в течение 1 минуты испытательных нагрузок (равных 50% от нормированных разрушающих) нормированных механических разрушающих сил без механических разрушений.

5.3.5 Консольные изоляторы траверс должны в нормальных атмосферных условиях, при охлаждении до температуры минус  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  и нагреве до  $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$  выдерживать без механических повреждений воздействие нормированного механического разрушающего крутящего момента и без деформаций в течение 1 минуты воздействие 30% от нормированного значения момента.

5.3.6 Допустимый прогиб консольных изоляторов траверс при приложении к ним 50% нормированной механической разрушающей изгибающей силы должен указываться в технических условиях на изоляторы конкретного типа. Допустимый угол закручивания консольных изоляторов траверс, работающих на кручение, при приложении к ним 30% нормированного механического разрушающего крутящего момента при нормальных атмосферных условиях должен указываться в технических



условиях на изоляторы конкретного типа.

5.3.7 Траверсы должны выдерживать без повреждений и остаточных деформаций в течение 1 мин одновременное воздействие разнонаправленных механических сил, величина и схема приложения которых должны быть приведена в технических условиях на конкретные типы траверс.

5.3.8 Траверсы должны быть стойкими к резкому сбросу вертикальной нагрузки, равной 30% нормированной разрушающей, со сбросом нагрузки до нуля за время 0,2 секунды

5.3.9 Траверсы должны быть стойкими к резкому удару горизонтальной нагрузки, направленной вдоль ВЛ и равной 30% нормированной разрушающей горизонтальной растягивающей (для поворотных траверс) или изгибающей (для остальных типов траверс).

#### 5.4 Комплектность

В комплект поставки должны входить:

- траверсы конкретного типа;
- руководство по эксплуатации и паспорт по ГОСТ 2.601.

#### 5.5 Требования к маркировке

5.5.1 Маркировка траверсы должна быть нанесена на видном месте траверсы способом, обеспечивающим ее сохранность в течение всего срока эксплуатации, и должна содержать:

- условное обозначение типа траверсы;
- наименование или товарный знак изготовителя;
- год, месяц изготовления;
- заводской номер траверсы.

Место нанесения маркировки устанавливается в технических условиях и/или конструкторской документации на траверсы конкретного типа.

Масса траверс должна быть указана на упаковке или в сопроводительной документации, если иное не указано в технических условиях и/или конструкторской документации.

5.5.2 Все элементы (детали) траверс должны иметь собственную маркировку, содержащую обозначение типа изделия, товарный знак изготовителя и год изготовления.

5.5.3 Транспортная маркировка должна производиться по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака «Хрупкое. Осторожно», указанием грузополучателя, пункта назначения, грузоотправителя и пункта отправления.

#### 5.6 Требования к упаковке

5.6.1 Траверсы должны быть упакованы в индивидуальную тару по ГОСТ 23216, ГОСТ 21140, ГОСТ 9396, ГОСТ 26838. Допускается упаковка траверс в ящики по ГОСТ 5959 с применением внутренней упаковки в виде полиэтиленовых чехлов для каждого изолятора.

5.6.2 Сочетание категории упаковки с исполнением по прочности должно соответствовать  $\frac{C}{КУ}$  по ГОСТ 23216.

5.6.3 Сочетание вида транспортной тары с типом внутренней упаковки

должно соответствовать типу  $\frac{\text{ТЭ} - \text{ТФ}}{\text{ВУ} - \text{О}}$  по ГОСТ 23216.

5.6.4 Масса ящиков с траверсами не должна превышать 80 кг.

5.6.5 Техническая и сопроводительная документация должна быть вложена в герметичный двойной пакет из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 мм.

Пакет с документацией должен размещаться внутри ящика.

5.6.6 Траверсы должны быть закреплены таким образом, чтобы при транспортировании и хранении обеспечить сохранность изоляционной части и экранной арматуры.

5.6.7 Траверсы должны выдерживать испытания на воздействие механических факторов при транспортировании. Упаковка траверс должна обеспечивать их сохранность при испытании.

#### *5.7 Требования безопасности*

Общие требования безопасности - в соответствии с ГОСТ 12.2.007 и ГОСТ 12.2.007.3. Изоляторы должны быть пожаробезопасными. Класс воспламеняемости материала защитной оболочки изоляторов должен быть не ниже FV(ПВ)0 по ГОСТ 28779.

## **6 Правила приемки**

### *6.1 Общие положения*

6.1.1 Траверсы следует подвергать испытаниям:

- квалификационным (приемочным);
- приемосдаточным;
- периодическим;
- типовым (при необходимости).

6.1.2 В зависимости от вида испытаний, проверяемых параметров и конструкции изделий объектами испытаний могут быть:

- траверса;
- консольный изолятор;
- изолятор тяги;
- отдельные элементы и сборочные единицы.

Если объектом испытаний является часть траверсы, функционально связанная с другими частями, то в технических документах на конкретные типы изделий должны быть указаны меры, принимаемые для имитирования влияния других частей на испытываемую часть, либо указано, что данные испытания одной части не облегчают условий испытаний изделий.

6.1.3 Допускается в зависимости от конструктивных особенностей траверс проводить испытания без установки отдельных сборочных единиц или деталей, функционально не влияющих на результат испытаний.

О допустимости проведения таких испытаний должно быть указано в технических документах на конкретные типы изделий.

6.1.4 Допускается по согласованию с потребителем распространять результаты, полученные при квалификационных и периодических испытаниях на одном типом исполнении траверс на другие исполнения этой серии.

6.1.5 Допускается по согласованию с разработчиком и потребителем испытания составных частей - консольного изолятора, изолятора тяги, элементов линейной арматуры, проводить в порядке входного контроля при наличии соответствующих согласованным требованиям технических документов (технических условий, паспортов, программ и протоколов испытаний, документов качества), подтверждающих соответствие составных частей требованиям настоящего стандарта.

### *6.2 Квалификационные (приемочные) испытания*

6.2.1 Квалификационные (приемочные) испытания должны проводиться на установочной или первой промышленной партии траверс с целью оценки готовности изготовителя к производству изделий, отвечающих требованиям настоящего стандарта и технических условий на конкретные типы. Допускается засчитывать в качестве квалификационных результаты приемочных испытаний опытных образцов (партий), изготовленных в тех же условиях, что и изделия, намеченные к серийному производству.

6.2.2 Программа квалификационных испытаний должна включать указанный в таблице 3 объем испытаний (проверок) и может быть расширена по согласованию разработчика, изготовителя и потребителя. Количество образцов и последовательность испытаний должны быть указаны в технических условиях на конкретные типы изделий.

### *6.3 Приемосдаточные испытания*

6.3.1 Траверсы предъявляют к приемки партиями. Партия должна состоять из траверс одного типа, изготовленных на одном предприятии, в одинаковых технологических условиях, одной партии исходного сырья и комплектующих.

Объем партии должен быть, как правило, от 100 до 500 штук. Отбор траверс в выборку - по ГОСТ 18321 методом наибольшей объективности.

6.3.2 Приемосдаточные испытания каждой партии должны проводиться в объеме таблицы 3 только при нормальной температуре в последовательности, указанной в технических условиях на траверсы конкретного типа.

6.3.3 Испытания по пунктам 1-3, 15, 21, 24, 25, 27, 37 таблицы 3 проводят по плану сплошного контроля. Испытания по пунктам 15, 21, 24, 25 проводят только однократным приложением испытательных нагрузок в течение 1 мин. Траверсы, не удовлетворяющие хотя бы одному из показателей, бракуются.

6.3.4 Испытания по пунктам 5, 6, 15, 21-25, 29-32, 34 проводят по плану выборочного двухступенчатого контроля. Выборка формируется из траверс успешно прошедших сплошной контроль. Объем выборки - по техническим условиям на конкретные типы траверс

При получении удовлетворительных результатов испытаний на всех траверсах первой выборки партию принимают. При получении неудовлетворительных результатов хотя бы на одной траверсе первой выборки проводят повторные испытания на удвоенной выборке траверс, отобранных от той же партии. При получении удовлетворительных

результатов испытаний на всех траверсах второй выборки партию принимают. При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы на одной траверсе второй выборки партию бракуют.

#### 6.4 Периодические испытания

6.4.1 Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в три года в объеме, указанном в таблице 3. Количество образцов и последовательность испытаний должны быть указаны в технических условиях на траверсы конкретного типа.

6.4.2 Траверсы считают выдержавшими периодические испытания, если по всем показателям получены удовлетворительные результаты испытаний. При получении неудовлетворительных результатов хотя бы на одной траверсе приемку и отгрузку траверс приостанавливают до выяснения и устранения причин неудовлетворительных результатов и проведения повторных испытаний с положительным результатом.

#### 6.5 Типовые испытания

6.5.1 Типовые испытания проводят в случае изменения конструкции, типа или рецептуры материала, технологических процессов изготовления составных частей и сборки траверс для оценки влияния внесенных изменений на характеристики и качество траверс.

6.5.2 Типовые испытания должны проводиться по программе и методике, составленной изготовителем траверс и согласованной с разработчиком. Объем испытаний должен быть достаточным для оценки влияния внесенных изменений на характеристики траверс.

6.5.3 Результаты типовых испытаний считают удовлетворительными, если при испытаниях не обнаружено ни одной дефектной траверсы.

При получении неудовлетворительных результатов типовых испытаний предлагаемые изменения в соответствующую утвержденную документацию не вносят.

Таблица 3

Объемы испытаний (проверок)

Наименование показателя	Номер пункта		Вид испытаний		
	технических требований	методов испытаний	Квалификационные (приемочные)	Периодические	приемо-сдаточные
1. Состав изделия, маркировка изделия и составных частей	5.1.1, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.15, 5.2.19, 5.5.1, 5.5.2	7.6.1, 7.6.2	+	+	+
2. Качество поверхности изолирующих деталей и антикоррозионных покрытий металлических частей	5.2.12, 5.2.17	7.6.1, 7.6.2	+	+	+
3. Качество сборки, габаритные, изоляционные и присоединительные размеры	4.8, 4.10, 5.1.10, 5.2.15,	7.6.1, 7.6.3	+	+	+

Наименование показателя	Номер пункта		Вид испытаний		
	технических требований	методов испытаний	Квалификационные (приемочные)	Периодические	приемо-сдаточные
	5.2.18, 5.2.19				
4. Длина пути утечки	4.9	7.6.5	+	+	-
5. Масса	4.8	7.6.6	+	+	+
6. Толщина антикоррозийного покрытия металлических изделий	5.2.17	7.6.4	+	+	+
7. 50%-ное разрядное напряжение полного грозового импульса		7.1.1,7.1.2, 7.1.4-7.1.6, 7.1.8			
7.1 Траверсы	5.1.5, 5.1.8, 5.2.4		+	-	-
7.2 Консольного изолятора	5.2.4, 5.2.5		+	-	-
7.3 Изолятора тяги	5.2.4, 5.2.5		+	-	-
8. Среднее разрядное переменное напряжение под дождем		7.1.1,7.1.2, 7.1.4-7.1.6, 7.1.7			
8.1 Траверсы	5.1.5, 5.1.8, 5.2.4		+	-	-
8.2 Консольного изолятора	5.2.4, 5.2.5		+	-	-
8.3 Изолятора тяги	5.2.4, 5.2.5		+	-	-
9. Среднее разрядное переменное напряжение в сухом состоянии		7.1.1,7.1.2, 7.1.4-7.1.6, 7.1.7			
9.1 Траверсы	5.1.5, 5.1.8, 5.2.4		+	-	-
9.2 Консольного изолятора	5.2.4, 5.2.5		+	-	-
9.3 Изолятора тяги	5.2.4, 5.2.5		+	-	-
10. 50%-ное разрядное переменное напряжение в условиях загрязнения		7.1.1,7.1.3, 7.1.4-7.1.6, 7.1.9			
10.1 Траверсы	5.1.9, 5.2.4		+	-	-
10.2 Консольного изолятора	5.2.4, 5.2.5		+	-	-
10.3 Изолятора тяги	5.2.4, 5.2.5		+	-	-
11. Отсутствие видимой короны	5.1.6		+	-	-
12. Уровень радиопомех	5.1.7		+	-	-
13. Стойкость траверсы к резкому сбросу нагрузки	5.3.8	7.2.2, 7.2.4, 7.2.6, 7.2.7, 7.2.13	+	-	
14. Стойкость траверсы к резкому удару горизонтальной продольной нагрузки	5.3.9	7.2.2, 7.2.4, 7.2.6, 7.2.7, 7.2.14	+	-	-

Наименование показателя	Номер пункта		Вид испытаний		
	технических требований	методов испытаний	Квалификационные (приемочные)	Периодические	приемо-сдаточные
15. Стойкость траверсы к воздействию изгибающей силы	5.1.2, 5.1.3, 5.3.2	7.2.1, 7.2.2, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.8, 7.2.9, 7.2.10	+	+	+
16. Стойкость траверсы к воздействию сжимающей силы	5.1.2, 5.1.3, 5.3.2	7.2.1, 7.2.2, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.8, 7.2.9	+	+	-
17. Стойкость траверсы к воздействию растягивающей силы	5.1.2, 5.1.3, 5.3.2	7.2.1, 7.2.2, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.8, 7.2.9	+	+	-
18. Стойкость траверсы к воздействию крутящего момента	5.1.2, 5.3.3	7.2.1, 7.2.2, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.8, 7.2.9	+	+	-
19. Стойкость траверсы к одновременному воздействию разнонаправленных сил	5.3.7	7.2.1, 7.2.2, 7.2.4, 7.2.6, 7.2.8, 7.2.10	+	+	-
20. Механическая прочность остатка траверсы	5.2.3	7.2.9, 7.2.11	+	-	-
21. Стойкость консольного изолятора к воздействию изгибающей силы при разных значениях температуры	5.2.5, 5.3.1, 5.3.4	7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.8, 7.2.12	+	+	+
22. Стойкость консольного изолятора к воздействию растягивающей силы при разных значениях температуры	5.2.5, 5.3.1, 5.3.4	7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.8, 7.2.12	+	+	+
23. Стойкость консольного изолятора к воздействию сжимающей силы при разных значениях температуры	5.2.5, 5.3.1, 5.3.4	7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.8, 7.2.12	+	+	+
24. Стойкость изолятора тяги к воздействию растягивающей силы при разных значениях температуры	5.2.5, 5.3.1, 5.3.4	7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.8, 7.2.12	+	+	+
25. Стойкость консольного изолятора к воздействию крутящего момента при разных значениях температуры	5.2.5, 5.3.1, 5.3.5, 5.3.6	7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.8, 7.2.12	+	+	+
26. Термомеханическая прочность изоляторов	5.3.1, 5.2.6	7.3	+	+	-
27. Уровень частичных разрядов	5.2.16	7.3	+	+	-
28. Трекингэрозионная стойкость изоляторов	5.2.7	7.3	+	-	-
29. Стойкость изоляторов к проникновению воды	5.2.8	7.3	+	+	+

Наименование показателя	Номер пункта		Вид испытаний		
	технических требований	методов испытаний	Квалификационные (приемочные)	Периодические	приемо-сдаточные
30. Стойкость изоляторов к диффузии воды	5.2.9	7.3	+	+	+
31. Стойкость изоляторов к проникновению красящей жидкости	5.2.10	7.3	+	+	+
32. Адгезия оболочки к изоляционному телу	5.2.11	7.3	+	+	+
33. Гидрофобность оболочки	5.2.13	7.3	+	-	-
34. Электрическая прочность изоляционного тела	5.2.14	7.3	+	+	+
35. Дугостойкость	5.1.11	7.5	+	-	-
36. Стойкость изоляторов к воспламеняемости	5.7	7.3	+	-	-
37. Комплектность и упаковка	5.4, 5.6		+	+	+
38. Стойкость к транспортированию	5.6.7		+	-	-

## 7 Методы испытаний

### 7.1 Испытания электрической прочности

7.1.1 Испытания электрической прочности консольного изолятора, изолятора тяги и траверсы в сборе должны заключаться в определении разрядных и выдерживаемых напряжений и их сравнении с нормированными характеристиками при воздействии полного грузового импульса и переменного напряжения на изоляторы в сухом состоянии, при дожде и в загрязненном и увлажненном состоянии.

7.1.2 Установки для испытания переменным напряжением в сухом состоянии и под дождем, напряжением грозового импульса должны отвечать требованиям ГОСТ 1516.2.

При измерении электрических напряжений должны применяться приборы, обеспечивающие контроль параметров с погрешностью измерения в пределах  $\pm 2.5\%$  по ГОСТ 22261.

Измерения напряжения при испытаниях - по ГОСТ 17512.

7.1.3 Испытательные установки для определения разрядных напряжений в загрязненном и увлажненном состоянии и параметров слоя загрязнения траверс и изоляторов должны отвечать требованиям ГОСТ 10390.

7.1.4 Общие условия испытаний, нормальные атмосферные условия, поправки на атмосферные условия, требования к форме кривых испытательных напряжений, параметрам дождя, процессу дождевания и измерению параметров дождя, температуры и удельного сопротивления воды должны соответствовать ГОСТ 1516.2, поправки на атмосферное давление при испытании траверс и изоляторов в загрязненном и увлажненном состоянии - по ГОСТ 10390.

7.1.5 Отобранные для испытания траверсы и изоляторы должны быть чистыми, сухими и иметь температуру, равную температуре помещения

(окружающей среды), в котором проводят испытания. Изоляторы при испытании должны быть укомплектованы экранной и защитной арматурой согласно конструкторской документации.

При испытаниях по определению электрической прочности изоляторы должны быть установлены в положение, соответствующему рабочему.

7.1.6 При испытаниях изоляторы, испытываемые отдельно, и траверсы в сборе должны быть установлены в положение, соответствующее рабочему, на стойках или макетах стоек высотой не менее двух высот консольного изолятора. Ошиновка в виде трубы диаметром не менее 12 мм должна присоединяться к линейному узлу траверсы (линейному фланцу или оконцевателю изолятора) с помощью поддерживающего зажима в горизонтальной плоскости перпендикулярно изоляторам. Длина ошиновки должна быть такой, чтобы с каждой стороны от оси изолятора она выступала на расстояние не менее высоты изолятора. Расстояние до посторонних предметов от ошиновки - не менее 1,5 высоты изолятора. Необходимая величина угла наклона изолятора тяги к стойке при его испытаниях отдельно от траверсы должна обеспечиваться изолирующей оттяжкой длиной не менее 1,5 длины изолятора.

7.1.7 Испытания изоляторов и траверс переменным напряжением в сухом состоянии и под дождем должны проводиться по ГОСТ 1516.2 методом среднего разрядного напряжения (100%-ного разряда) с определением величины среднего разрядного напряжения и выдерживаемого напряжения.

Изоляторы считаются выдержавшими испытания, если разрядные и выдерживаемые напряжения, полученные в результате испытаний, не ниже нормированных в технических условиях на конкретные типы траверс.

Траверсы считаются выдержавшими испытания, если выдерживаемые напряжения, полученные в результате испытаний, не ниже нормированных в настоящем стандарте и все разряды произошли на изоляторе тяги (при его наличии в составе траверсы).

7.1.8 Испытания изоляторов и траверс напряжением полного грозового импульса положительной и отрицательной полярности должны проводиться по ГОСТ 1516.2 методом разрядного напряжения с определением 50%-ного разрядного напряжения (метод «вверх-вниз») и выдерживаемого напряжения.

Изоляторы считаются выдержавшими испытания, если разрядные и выдерживаемые напряжения, полученные в результате испытаний, не ниже нормированных в технических условиях на конкретные типы траверс.

Траверсы считаются выдержавшими испытания, если выдерживаемые напряжения, полученные в результате испытаний, не ниже нормированных в настоящем стандарте и все разряды произошли на изоляторе тяги (при его наличии в составе траверсы).

7.1.9 Испытания изоляторов и траверс в загрязненном и увлажненном состоянии при переменном напряжении должны проводиться по ГОСТ 10390 и ГОСТ Р 52082 методом предварительного загрязнения с приложением напряжения способом ПТД.

Консольный изолятор и изолятор тяги должны быть загрязнены в одной



суспензии загрязняющего вещества одинаковой электрической проводимости и с одинаковой средней поверхностной плотностью загрязнения. Нормированное для траверсы значение удельной поверхностной проводимости должно быть обеспечено на консольном изоляторе. Удельная поверхностная проводимость слоя загрязнения изолятора тяги должна быть измерена.

Изоляторы считаются выдержавшими испытания, если значения полученных 50%-ных разрядных напряжений не менее нормированных в технических условиях на конкретные типы траверс.

Траверсы считаются выдержавшими испытания, если полученное 50%-ное разрядное напряжение при испытательной удельной поверхностной проводимости слоя загрязнения консольного изолятора не ниже нормированного в настоящем стандарте и все разряды произошли на изоляторе тяги (при его наличии в составе траверсы).

### *7.2 Испытания механической прочности*

7.2.1 Испытаниям на механическую прочность должны подвергаться все элементы траверсы и траверсы в сборе. В зависимости от конструкции траверсы и ее составные части (элементы) должны быть испытаны при воздействии одной или нескольких следующих механических сил и их комбинаций:

- изгибающих;
- растягивающих;
- сжимающих;
- скручивающих.

7.2.2 Оборудование для механических испытаний должно обеспечивать изгибающую, скручивающую, сжимающую и растягивающую силу в пределах двукратного значения нормированной механической разрушающей силы изоляторов. Погрешность измерения механической силы не должна быть более 2,5%.

7.2.3 При испытаниях изоляторы, испытываемые отдельно должны крепиться на испытательном стенде при помощи приспособлений, которые не должны деформироваться при приложении силы к изоляторам. Подвижная часть стенда должна исключать воздействие на изолятор механических сил, не предусмотренных конкретным видом испытания (например, воздействие изгибающих сил при испытаниях на кручение).

7.2.4 Траверсы при испытаниях должны быть установлены в рабочем положении на усиленном макете стойки опоры, не допускающем деформации при воздействии испытательных сил, с использованием собственных узлов крепления к стойке.

7.2.5 При испытаниях траверс статическими нагрузками на изгиб (или растяжение, или сжатие, или кручение) макет стойки может устанавливаться на стенде в любом положении, обеспечивающем достижение цели испытания и безопасность его проведения.

7.2.6 При испытаниях траверс одновременным воздействием разнонаправленных механических сил и испытаниях на сброс и удар нагрузки

вертикальное положение стойки является предпочтительным.

7.2.7 Для испытания траверс на резкий сброс и удар нагрузки стенд должен быть укомплектован расцепителем силовой схемы на силу не менее удвоенной испытательной силы и время срабатывания не более 0,2 с и противовесом регулируемой массы в диапазоне от 0 до 60% нормированной разрушающей нагрузки траверс на растяжение.

7.2.8 Измерение прогиба, остаточной деформации (отклонение линейного конца изоляторов) и угла закручивания (кругового смещения реперной точки, нанесенной на линейный фланец изоляторов) может быть выполнено любым измерительным устройством, обеспечивающим точность измерения отклонения 0,1 и угла закручивания 1°

7.2.9 Стойкость траверс к воздействию изгибающей, растягивающей, сжимающей и крутящей сил при нормальных атмосферных условиях (п.п 5.1.2, 5.3.2, 5.3.3) проверяют приложением к линейному узлу траверс соответствующей силы и повышением ее со скоростью не более 2% от нормированной разрушающей силы в секунду до испытательной силы, выдержки испытательной силы в течение 1 минуты с контролем прогиба консольного изолятора (при сжатии и изгибе) и его угла закручивания (при кручении) и дальнейшем повышении силы с той же скоростью до разрушения.

Траверсы считаются выдержавшими испытания, если величины прогиба и угла закручивания консольного изолятора при воздействии сил не превысили нормированного значения и разрушение произошло при силе, превышающей значение нормированной разрушающей силы.

7.2.10 Стойкость траверс к одновременному одноминутному воздействию разнонаправленных сил (п.5.3.7) и испытательной изгибающей силы при приемосдаточных испытаниях траверс (п.5.3.2) проверяют приложением к линейному узлу соответствующих сил в течение 1 минуты с контролем прогиба и угла закручивания консольного изолятора, затем плавным снижением сил до нуля за 2-5 с и определением величины остаточной деформации. При этом приложение разнонаправленных сил может быть заменено на приложение равнодействующей силы, величина и направление действия которой должны быть определены расчетом.

Траверсы считаются выдержавшими испытания, если не произошло механических повреждений, прогиб и угол закручивания не превысили нормированных значений и через 5 минут после снятия сил не отмечается остаточная деформация.

7.2.11 Проверка механической прочности остатка траверсы типа КП и КФ заключается в определении разрушающей силы, направленной вдоль стойки опоры, каждого из следующих видов остатка:

- консольный изолятор с линейным узлом;
- тяга с линейным узлом.

Испытания с определением разрушающей механической силы проводят в соответствии с п.7.2.9.

Траверсы считаются выдержавшими испытания, если разрушающая сила остатка первого вида превышает 10%, а второго вида - 100% от

нормированной разрушающей механической силы траверсы на изгиб.

7.2.12 Стойкость изоляторов к воздействию изгибающей, растягивающей, сжимающей и крутящей сил при нормальных атмосферных условиях (пп. 5.3.4 -5.3.6) проверяют приложением к линейному фланцу или оконцевателю соответствующей силы и повышением ее со скоростью не более 2% от нормированной разрушающей силы в секунду до испытательной силы, выдержки испытательной силы в течение  $(30\pm 5)$  секунд с контролем прогиба консольного изолятора (при сжатии и изгибе) и его угла закручивания (при кручении), дальнейшем повышении силы с той же скоростью до нормированной разрушающей.

Испытательную изгибающую силу прикладывают четырехкратно при повороте изолятора после каждого нагружения на  $(90\pm 5)^\circ$ . Испытательный крутящий момент (крутящую силу) прикладывают двукратно в противоположном направлении. Испытания повторяют на изоляторах, предварительно выдержанных не менее 4 ч в камере холода при минус  $(60\pm 2)^\circ\text{C}$  или термокамере при плюс  $(55\pm 2)^\circ\text{C}$ .

При сплошном контроле изоляторов ограничиваются испытаниями при нормальной температуре и однократным воздействием испытательной силы в течение 1 минуты без доведения ее до разрушающей.

Изоляторы считаются выдержавшими испытания, если величины прогиба и угла закручивания консольного изолятора при воздействии сил не превысили нормированных значений и не произошло разрушение изоляторов.

7.2.13 Стойкость траверсы к резкому сбросу нагрузки проверяют приложением к линейному узлу траверсы испытательной изгибающей силы, направленный вдоль стойки опоры выдержки ее в течение 5 мин с последующим сбросом до нуля за время не более 0,2 с.

Траверсы считают выдержавшими испытания, если после испытаний отсутствуют повреждения и деформация элементов и изоляторы траверс выдержали последующие испытания на термомеханическую прочность и стойкость к проникновению воды.

7.2.14 Стойкости траверсы к резкому удару нагрузки проверяют приложением к линейному узлу траверсы двух противоположно направленных испытательных сил, перпендикулярных стойке опоры и изоляторам имитирующим тяжесть проводов ВЛ в смежных пролетах. Одна из сил создается массой противовеса, поднятого над уровнем земли на высоту не менее длины консольного изолятора, другая - подвижной частью испытательного стенда через расцепитель.

На первом этапе испытаний производится установка противовеса, на втором этапе перемещением подвижной части стенда к траверсе плавным подъемом прикладывается вторая испытательная сила, которая при срабатывании расцепителя сбрасывается до нуля за время не более 0,2 с. Траверсы типа ТК и ТКФ при этом испытывают ударную изгибающую силу, а траверсы типа ТКП после поворота в сторону целого пролета - ударную растягивающую силу. В обоих случаях величина воздействующей силы равна массе противовеса.

Траверсы считают выдержавшими испытания, если после испытаний отсутствуют повреждения и деформация элементов и изоляторы траверс выдержали последующие испытания на термомеханическую прочность и стойкость к проникновению воды.

### *7.3 Испытания качества изоляционной части изолятора*

7.3.1 Проверка качества изоляционной части изоляторов должна заключаться в проведении испытаний изоляционного тела, защитной оболочки и качества технологии сборки изоляционной части в целом последующим показателям:

- электрическая прочность изоляционного тела;
- стойкость к проникновению красящей жидкости;
- стойкость изоляционного тела к диффузии воды;
- качество и гидрофобность поверхности защитной оболочки;
- трекингоэрозионная стойкость;
- стойкость к воспламеняемости;
- адгезия оболочки к изоляционному телу;
- стойкость к проникновению воды (герметичность защитной оболочки);
- уровень частичных разрядов;
- термомеханическая прочность.

7.3.2 Методы проведения испытаний изоляционных частей - по ГОСТ Р 52082 и отраслевому стандарту ОАО «ФСК ЕЭС» «Линейная изоляция ВЛ 110-750 кВ».

7.3.3 Изоляторы считаются выдержавшими испытания, если все показатели п.7.3.1 удовлетворяют требованиям настоящего стандарта.

### *7.4 Испытание на отсутствие видимой короны и уровень радиопомех.*

7.4.1 Испытательная установка должна соответствовать требованиям ГОСТ 26196.

7.4.2 Испытание траверс на отсутствие видимой короны должно проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 1516.2.

7.4.3 Испытание траверс по определению уровня радиопомех должны проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51097.

7.4.4 Траверсы считают выдержавшими испытания, если на линейном узле отсутствуют видимая корона и уровень радиопомех не превышает нормативный.

### *7.5 Испытания на дугостойкость*

7.5.1 Испытания проводят на траверсах, установленных на вертикальном макете стойки опоры в рабочем положении и нагруженных изгибающей силой, равной 20% нормированной разрушающей вертикальной силы на изгиб.

7.5.2 Инициирование дуги должно производиться шунтированием изолятора тяги (при ее наличии) или консольного изолятора (при отсутствии тяги).

7.5.3 Остальные требования к методике испытаний - по ГОСТ Р 52082.

7.5.4 Траверсы считают выдержавшими испытания, если не произошло критических повреждений защитной оболочки и разрушений арматуры и

среднее разрядное напряжение изоляторов траверсы уменьшилось после испытаний не более чем на 15% по сравнению с напряжением до проведения испытаний на дугостойкость.

#### *7.6 Проверка конструкции*

7.6.1 Проверка конструкции траверс должна заключаться в сопоставлении фактического состава и состояния элементов и качества их сборки, габаритных, изоляционных и присоединительных размеров, длины пути утечки и массы траверс с требованиями технической документации.

7.6.2 Проверка маркировки траверсы, состава и маркировки ее элементов, качества поверхности изоляционных частей и состояния антикоррозийных защитных покрытий металлических частей должна производиться осмотром при нормальном освещении без применения увеличительных приборов.

7.6.3 Измерения геометрических размеров должны производиться универсальным измерительным инструментом или предельными шаблонами с погрешностью измерения не более 20% допуска на измеряемые размеры.

7.6.4 Толщина защитного антикоррозийного покрытия должна измеряться магнитными, электромагнитными или другими приборами, обеспечивающими измерение с погрешностью не более 10% и сохранность покрытия. Число изменений на каждой детали должно быть равно 10.

7.6.5 Длина пути утечки изоляционных частей должна измеряться при помощи клейкой ленты и измерительного инструмента с погрешностью согласно п. 7.6.3.

7.6.6 Масса траверс должна определяться на весах любой конструкции с погрешностью изолятора  $\pm 0,5\%$ .

7.6.7 Траверсы считают выдержавшими испытания, если состав элементов и их состояние, качество сборки, основные размеры траверс, длины пути утечки и масса соответствовать требованиям технической документации.

### **8 Транспортирование и хранение**

8.1 Условия транспортирование траверс в части воздействия механических факторов - по группам Л и С ГОСТ 23216.

8.2 Условия транспортирования траверс в части воздействия климатических факторов - по группе 8 ГОСТ 15150.

8.3 Транспортирование траверс может осуществляться всеми видами крытого транспорта в соответствии с действующими правилами.

8.4 Транспортирование траверс в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы следует проводить в соответствии с ГОСТ 15846.

8.5 Условия хранения траверс в части воздействия климатических факторов внешней среды - по условиям хранения 3, 4, 5 ГОСТ 15150.

Условия хранения также могут быть по группам 7 и 9 ГОСТ 15150.

При хранении по группам 7 и 9 ГОСТ 15150.

При хранении по группам 3 и 4 ГОСТ 15150 допускается содержать траверсы в упаковке изготовителя.

При хранении по группам 5, 7, 9 траверсы должны быть распакованы.

Срок сохраняемости по ГОСТ 23216 - до трех лет.

## **9 Указание по эксплуатации**

9.1 Эксплуатация изделий должна проводиться в соответствии с правилами технической электроустановок потребителей, правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок и руководством по эксплуатации изготовителя.

9.2 Руководство по эксплуатации должно содержать информацию по:

- транспортированию и хранению;
- описание траверс и их основным техническим параметрам;
- требование безопасности при распаковке, монтаже и эксплуатации изделий;
- монтажу и регулировкам;
- окончательному осмотру и вводу в эксплуатацию;
- запчастям и утилизации изделий после окончания срока эксплуатации.

## **10 Гарантии изготовителя**

10.1 Изготовитель должен гарантировать соответствие траверс требованиям настоящего стандарта в течение всего срока службы при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации линейной траверс - не менее пяти лет со дня ввода в эксплуатацию.

10.3 В течение гарантийного срока изготовитель осуществляет безвозмездную замену траверс как разрушенных (поврежденных), так и внешне исправных, относительно которых установлено нарушение требований настоящего стандарта.