
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ОАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО 56947007-
29.120.10.065-2010**

Контактная арматура для ВЛ. Технические требования

Стандарт организации

Дата введения - 13.10.2010

ОАО «ФСК ЕЭС»
2010

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: Филиалом открытого акционерного общества «Научно-технический центр электроэнергетики» - Научно-исследовательский институт электроэнергетики (Филиал ОАО «НТЦ электроэнергетики» - ВНИИЭ)
- 2 ВНЕСЕН: Филиалом ОАО «НТЦ электроэнергетики» - ВНИИЭ, Департаментом технологического развития и инноваций ОАО «ФСК ЕЭС»
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 13.10.2010 № 790
- 4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: 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».

Введение

В настоящем стандарте организации приведены основные типы контактной арматуры, в том числе аппаратные зажимы, для одного и более проводов, прессуемые и болтовые, ответвительные прессуемые зажимы для одного и нескольких проводов. Определен диапазон проводов по сечениям для отдельных типов зажимов. Предусматриваются варианты изготовления контактной лапки и варианты нанесения меди на лапку.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на контактную арматуру для воздушных линий электропередачи с номинальным напряжением 35 кВ и выше.

Он может распространяться также на контактную арматуру для подстанций и для ВЛ более низких классов напряжения, в случае использования проводов тех же сечений, что и для ВЛ 35 кВ и выше.

Настоящий стандарт не распространяется на арматуру контактной сети железных дорог и предприятий горной промышленности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 2991-85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия.

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 17613-80 Арматура линейная. Термины и определения.

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

ГОСТ 25347-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

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

ГОСТ Р 51177-88 Арматура линейная. Общие технические условия.

Стандарт МЭК 61284. Воздушные линии - требования к арматуре и её испытания.

3 Термины, определения

В настоящем стандарте термины с соответствующими определениями приняты по ГОСТ 17613.

4 Классификация типов контактной арматуры

Контактная арматура подразделяется на следующие типы:

- зажимы аппаратные прессуемые для одного провода с плоской лапкой, имеющей одно, два, четыре и шесть отверстий под болты;
- зажимы аппаратные прессуемые для двух проводов с плоскими лапками, имеющими два, четыре или шесть болтов;
- зажимы аппаратные прессуемые для трёх проводов с плоскими лапками под два и четыре болта;
- зажимы аппаратные штыревые болтовые с плоской лапкой, имеющей четыре отверстия под болты и с лапкой под соединение с проводом, снабженной двумя плашками и болтами;
- зажимы аппаратные прессуемые для ответвления от нескольких проводов (более двух) несколькими проводами^{1*};
- зажимы прессуемые ответвительные без лапки для одного провода;
- зажимы прессуемые ответвительные с плоской лапкой, имеющей два или шесть болтов для одного провода;
- зажимы ответвительные прессуемые для ответвления от нескольких проводов (более двух) несколькими проводами*.

5 Условные обозначения

5.1 Зажимы аппаратные прессуемые

5.1.1 Зажимы аппаратные прессуемые для одного провода должны иметь структуру условного обозначения вида: $AX_1M - X_2 - X_3$,

$AX_1A_1 - X_2 - X_3$,

$AX_1AP - X_2 - X_3$ где:

- А - аппаратные прессуемый зажим для одного провода;
- X_1 - число, обозначающее количество отверстий в лапке - 1, 2, 4, 6;
- М - для медных или бронзовых проводов;
- A_1 - для алюминиевых и сталеалюминевых проводов;
- АП - для алюминиевых полых проводов;
- X_2 - сечение провода, $мм^2$;
- X_3 - модификация зажима.

Зажимы для медных проводов имеют модификацию, которая обозначается числом «2».

Зажимы для алюминиевых и сталеалюминевых проводов имеют несколько модификаций:

- обозначение «1» - зажимы, которые снабжены плоской лапкой с

¹ Производить такие зажимы следует по отдельному ТУ, определяющему их тип.

нанесённым на неё гальваническим способом слоем меди;

- обозначение «7» или «8» - зажимы, снабжённые плакированной медью лапкой, привариваемой к трубчатой части зажима;

- обозначение «2» - зажимы, на плоскую лапку которых медная пластина наносится способом сварки;

- обозначение «2» или «8» и буквой «Т» (2Т, 8Т) - зажимы, на лапку которых медь наносится термодинамическим способом;

- зажимы для полых проводов АП сечением 500 и 640 мм² имеют обозначение «1» или «2» или «1Т», «2Т». Обозначение «1» или «2» имеют медные пластины с нанесением методом сварки, а «1Т», «2Т» - медь нанесена на лапки термодинамическим способом.

Примеры условного обозначения аппаратных прессуемых зажимов для одного провода:

A1M-35-2	A2A-300-2T
A2M-70-2	A2A-400-2
A4M-120-2	A2АП-500-2T
A2A-25-7	A1A-70-7
A2A-50-1	A1A-120-1
A6АП-640-2	A4A-150-8
	A4A-300-2

5.1.2 Зажимы аппаратные прессуемые для двух проводов должны иметь структуру условного обозначения вида: 2AX₁ A - X₂ - X₃,

2AX₁ АП - X₂ - X₃, где:

- 2А - зажим аппаратный прессуемый для двух проводов;
- X₁ - число, определяющее количество болтов в плоской лапке - 2, 4;
- А - для сталеалюминевых проводов;
- АП - для алюминиевых полых проводов;
- X₂ - сечение проводов, мм²;
- X₃ - модификация, где:

- обозначение «1» или «3» указывает на то, что плоскость лапок расположена перпендикулярно к проводам спуска;

- обозначение «4» и «2» указывает на то, что плоскость лапок расположена в плоскости проводов спуска;

- обозначение «Т» указывает, что лапка покрыта медью термомодифицированным способом.

В случаях, когда трубчатая часть зажима для полых проводов сечением 640 мм² изогнута, обозначение «1Т», «2Т» соответствует зажимам с плоскостью лапки перпендикулярной спуску, а обозначение «1БТ» и «2БТ» - зажимам с плоскостью лапки, параллельной спуску.

Примеры условных обозначений аппаратных прессуемых зажимов для двух проводов:

2A2A-300-1	2A6A-300-4
2A2A-500-1T	2A6A-500-4T
2A4A-300-3	2A6АП-500-3
2A4A-500-3T	2A6АП-640-1BT

5.1.3 Зажимы аппаратные прессуемые для трёх проводов должны иметь структуру условного обозначения вида: $3AX_1 A - X_2 - X_3$,

$3AX_1 АП - X_2 - X_3$, где:

- 3А - зажим аппаратный прессуемый для трёх проводов;
- X_1 - число, определяющее количество болтов в лапке - 2, 4;
- А - для сталеалюминевых проводов;
- АП - для алюминиевых полых проводов;
- X_2 - сечение проводов, мм²;
- X_3 - модификация, где:

- обозначение «3», «3А» - плоскость лапок перпендикулярна спускам.
«3» определяет, что расстояние между проводами спуска равна 400 мм, а «3А» - расстояние 300 мм;

- обозначение «2» - зажим состоит из 3-х лапок типа А4А и контактной пластины;

- обозначение «Т» - медь на лапки нанесена термодинамическим способом.

Примеры условного обозначения аппаратных прессуемых зажимов для 3-х проводов:

3A2A-500-3	3A2АП-500-4
3A2A-500-4A	3A4A-600-3
3A4A-400-2	

Могут быть и другие варианты зажимов, в частности, зажимы аппаратные с компенсатором, зажимы аппаратные для 4-х и более проводов.

5.1.4 Зажимы аппаратные штыревые болтовые должны иметь следующее условное обозначение: АШМ - $X_1 - X_2$, где:

• АШМ - зажим аппаратный штыревой для присоединения к медному штырю аппарата;

• X_1 - обозначение диаметра штыря аппарата:

- число «3» соответствует гладкому штырю диаметром 10,5 мм, лапка зажима имеет два отверстия под болты;

- число «4» - гладкому штырю диаметром 15,5 мм, лапка зажима имеет два отверстия под болты;

- число «5» соответствует гладкому штырю диаметром 30 мм, лапка снабжена четырьмя отверстиями под болты.

- обозначение «12» - резьбовой штырь с резьбой М12;

- обозначение «16»... «30» - резьбовой штырь с резьбой М16 ... М30.

При этом, зажимы для штырей с резьбой от М12 до М22 включительно снабжены лапками под два болта, а зажимы для штырей с резьбой М27 и М30 - лапкой под четыре болта.

- X_2 - модификация, где:

- обозначение «1» применяется для гладких штырей и резьбовых штырей с крупным шагом;

- обозначение «2» - для резьбовых штырей с мелким шагом.

Примеры условного обозначения штыревых зажимов:

АШМ-3-1;

АШМ-12-1;

АШМ-20-2.

Могут также производиться штыревые зажимы с лапкой, снабжённой желобом под провод ответвления и плашками с болтами для закрепления провода к зажиму.

5.2 Зажимы ответвительные прессуемые

5.2.1 Зажимы ответвительные прессуемые для одного провода (без лапки) и с лапкой, снабжённой двумя болтами, должны иметь условные обозначения вида:

ОМ - $X_1 - X_2$,

ОА - $X_1 - X_2$,

ОАП - $X_1 - X_2$, где:

- ОМ - зажим ответвительный прессуемый (без лапки) для одного медного провода;

- ОА - зажим ответвительный прессуемый (без лапки) для одного алюминиевого или сталеалюминиевого провода;

- ОАП - то же, но для одного полого провода;

- X_1 - сечение провода, мм²;

- X_2 - модификация, где:

- обозначение «1» - зажим не имеет плоской лапки;

- обозначение «2» - зажим имеет плоскую лапку, снабжённую двумя болтами, а для полых проводов - четырьмя или шестью болтами (по специальному заказу).

5.3 Условные обозначения арматуры могут дополняться и изменяться по требованию заказчика.

6 Технические требования

6.1 Общие технические требования

6.1.1 Контактная арматура должна обеспечивать надёжный электрический контакт между проводом и зажимом, между основным проводом и проводом ответвления.

6.1.2 Контактная арматура должна изготавливаться по требованиям настоящего стандарта и НТД на конкретные изделия.

6.1.3 Применяемость арматуры определяется в НТД на конкретные изделия.

6.1.4 Качество электрического контакта должно быть обеспечено в течение всего срока эксплуатации.

6.1.5 Контактная арматура должна изготавливаться в климатическом исполнении УХЛ категории 1 по ГОСТ 15150. Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15543 и ГОСТ 15150.

6.1.6 Предельные отклонения размеров должны соответствовать ГОСТ 25346 и ГОСТ 25347. Конкретная величина отклонений определяется НТД на изделие.

6.1.7 Контактная арматура, предназначенная для присоединения проводов из разнородных материалов, должна обеспечивать отсутствие биметаллической коррозии.

6.1.8 Ответвительные зажимы для обеспечения спусков от нескольких проводов могут комплектоваться аппаратными зажимами по ТУ.

6.1.9 Алюминиевые детали контактной арматуры после прессования не должны иметь трещин и пережимов.

6.1.10 Требования к изготовителю отдельных составляющих контактной арматуры по ГОСТ Р 51177.

6.2 Требования к конструкции

6.2.1 Контактная арматура должна изготавливаться таким образом, чтобы:

- не допускать повреждение провода в процессе эксплуатации;
- выдерживать:
 - механические нагрузки (в том числе циклические), возникающие в процессе монтажа и эксплуатации;
 - наибольший рабочий ток и ток короткого замыкания;
 - расчетные климатические нагрузки.
- обеспечивать:
 - надёжный электрический контакт во время эксплуатации;
 - нормированный уровень радиопомех;
 - минимальные потери на перемагничивание.

6.2.2 Величина прочности заделки и разрушающей силы должны быть указаны в НТД на конкретные изделия.

6.2.3 Контактная арматура должна обеспечивать безопасность работы под напряжением и быть удобной в применении.

6.3 Требования к материалам

6.3.1 Контактная арматура должна изготавливаться из материалов, обеспечивающих долговечность её эксплуатации в условиях электрических, механических и климатических воздействий.

6.3.2 Контактная арматура изготавливается из металлических материалов.

6.3.3 Наиболее широко применяемыми металлически материалами при изготовлении контактной арматуры являются:

- алюминий или алюминиевые сплавы;
- медь и медные сплавы.

6.3.4 Метизы (болты, гайки и шайбы) изготавливаются из стали.

6.3.5 Материалы контактной арматуры не должны вызывать коррозии провода.

6.3.6 Материалы, из которых изготавливается контактная арматура, должны быть указаны в нормативно-технической документации на конкретные виды арматуры.

6.4 Требования к электрическим характеристикам

6.4.1 Контактная арматура в процессе эксплуатации должна обеспечивать:

- стабильность электрического сопротивления контакта в течение всего срока эксплуатации;
- температуру контакта, которая не должна превышать температуру провода;
- стабильность соединения (контакта) при воздействии токов короткого замыкания.

6.4.2 Качество электрического контакта арматуры по ГОСТ Р 51155 и ГОСТ Р 51177.

6.5 Требования к антикоррозионным покрытиям

6.5.1 Детали контактной арматуры, изготовленные из стали, должны иметь защитные металлические покрытия.

6.5.2 Детали, предназначенные для стопорения разъемных соединений, должны изготавливаться из коррозионностойких материалов, в противном случае они должны иметь металлические покрытия.

6.5.3 Нанесение защитных покрытий на детали контактной арматуры производят в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

6.5.4 Нанесение защитных покрытий на детали с резьбой и мелких деталей выполнять методом горячего покрытия (толщиной не менее 40 мкм), гальванического (толщиной покрытия не менее 12 мкм) или диффузионного (толщиной покрытия не менее 45 мкм).

6.5.5 Общие требования нанесения и методы контроля защитного цинкового покрытия должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 9.307.

7 Требования к отдельным типам

7.1 Зажимы аппаратные прессуемые

7.1.1 Зажимы предназначены для присоединения провода к выводу аппарата, при этом провод с зажимом соединяется опрессованием.

7.1.2 Зажимы должны применяться для:

- медных и бронзовых проводов сечением $50 \div 400 \text{ мм}^2$;
- алюминиевых и сталеалюминевых проводов сечением $75 \div 640 \text{ мм}^2$;

7.1.3 Зажимы аппаратные должны изготавливаться:

- для медных и бронзовых проводов из специального трубчатого проката, изготовляемого по особому заказу из меди марки М1 или аналогичной;

- для алюминиевых и сталеалюминевых проводов - из алюминиевого проката трубчатой формы (алюминий А1 или аналогичный).

Контактная лапка может изготавливаться несколькими способами:

- привариванием к трубчатой части плакированной медью лапки;
- привариванием к алюминиевой лапке медной пластины;
- нанесением слоя меди на алюминиевую лапку гальваническим или термодинамическим способом.

7.1.4 Для полых проводов в состав зажимов дополнительно включаются вкладыши.

7.1.5 Аппаратные зажимы для двух и более проводов должны комплектоваться болтами, гайками и шайбами пружинными, по количеству совпадающими с количеством отверстий в лапке.

7.1.6 Зажимы аппаратные для нескольких проводов иногда комплектуются объединяющей контактной пластиной из плакированного алюминия.

7.2 Зажимы аппаратные болтовые

7.2.1 Зажимы предназначены для присоединения провода к выводу аппарата, при чем зажим крепится к аппарату болтами.

7.2.2 Зажимы должны применяться для медных проводов сечением $50 \div 185 \text{ мм}^2$.

7.2.3 Зажимы изготавливаются литьем из медных сплавов и рассчитаны для подсоединения к цилиндрическим гладким или резьбовым медным выводам аппаратов.

7.2.4 Зажимы комплектуются стягивающими хомутами с болтами, гайками и шайбами пружинными.

К плоской лапке зажима провод присоединяется через соответствующие аппаратные зажимы.

7.3 Зажимы ответвительные

7.3.1 Зажимы предназначены для осуществления ответвления (отпайки) от провода к аппарату, при чем зажим крепится к проводу опрессованием, а ответвление либо опрессованием либо болтами.

7.3.2 Зажимы должны применяться с проводами:

- медными сечением $50 \div 400 \text{ мм}^2$;
- алюминиевыми и сталеалюминевыми сечением $75 \div 640 \text{ мм}^2$;

7.3.3 Зажимы изготавливаются:

- для медных проводов - из трубчатого медного профиля;
- для алюминиевых и сталеалюминевых проводов - из трубчатого алюминиевого профиля.

7.3.4 Зажимы ответвительные с лапкой комплектуются болтами, гайками и шайбами пружинными.

8 Гарантии изготовителя

Гарантийный срок эксплуатации контактной арматуры должен быть установлен не менее трех лет со дня ввода в эксплуатацию.

9 Требования безопасности

9.1 Общие требования безопасности - по ГОСТ 12.2.007.0.

9.2 Видимая «корона» на арматуре при наибольшем рабочем напряжении ВЛ не допускается.

9.3 Уровень радиопомех от арматуры, монтируемой на проводах, не должен превышать 38 дБ относительно 1 мкВ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51097.

10 Требования к маркировке, упаковке и транспортированию

10.1 Маркировка арматуры должна соответствовать требованиям ГОСТ 18620 и настоящего стандарта.

На видном месте арматуры должны быть нанесены:

- марка (товарный знак) предприятия - изготовителя;
- марка (условное обозначение) арматуры;
- год изготовления (две последние цифры).

Допускается для изделий арматуры, для которых нанесение маркировки на видном месте технически невыполнимо, наносить маркировку на бирке или упаковке.

10.2 Маркировка может быть выполнена любым способом, обеспечивающим ее четкость и долговечность. Не допускается нанесение маркировки механическим способом в местах, где это может снизить прочность арматуры.

10.3 Транспортная маркировка по ГОСТ 14192.

10.4 Арматура должна быть упакована в деревянные ящики, изготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 2991. Допускается применение другого вида тары, обеспечивающей сохранность арматуры.

На упаковку должны быть нанесены знаки, обозначающие условия транспортирования, хранения и способы обращения с грузом.

10.5 Условия транспортирования арматуры в части воздействия климатических факторов внешней среды - по условиям хранения 3, 4, 7 ГОСТ 15150.

10.6 Условия хранения арматуры в части воздействия климатических факторов внешней среды - по условиям хранения 4, ГОСТ 15150.

11 Сопроводительная техническая документация

11.1 Сопроводительная техническая документация должна полностью соответствовать данному изделию и его маркировке.

11.2 В комплект поставки должны входить:

- паспорт, оформленный по требованиям ГОСТ 2.601;
- партия арматуры конкретного типа;
- Технические условия, согласованные с ОАО «ФСК ЕЭС», или утвержденные ОАО «ФСК ЕЭС», либо заключение экспертной комиссии;
- инструкция по монтажу с рекомендациями по применению монтажных приспособлений и инструмента.

11.3 Сопроводительная техническая документация на ввозимые в Российскую Федерацию изделия должна иметь перевод на русский язык.

11.4 Соответствие или несоответствие арматуры сопроводительной документации оформляется актом, который направляется производителю.

12 Правила приемки

Приемка контактной арматуры, ее экспертиза и аттестация должны проводиться в соответствии с Положением об аттестации оборудования, технологий и материалов в ОАО «ФСК ЕЭС» и ГОСТ Р 51155.

13 Требования к монтажу

Монтаж контактной арматуры должен производиться в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.