



31.01.2014г. № 240/110/52

По списку рассылки

О направлении Протокола совещания
по применению шаров-маркеров

Уважаемые коллеги!

29 января 2014 г. состоялось совещание по вопросам конструкции шара-маркера для проводов и тросов ВЛ и порядка допуска подобных конструкций для применения на объектах ЕНЭС.

Направляю Протокол совещания для руководства и использования в работе.

Приложение: Протокол совещания, 3 листа, 1 экз.

Заместитель Генерального директора —
Главный инженер

Д.Л. Ильин

Начальнику Департамента организации
эксплуатации и ремонта электротехнического
оборудования ОАО «ФСК ЕЭС»

Р.И. Загоскину

Начальнику ЦИЭЛ
ОАО «Фирма ОРГРЭС»

Р.С. Кавериной

Генеральному директору
ООО «Аксиссвязь»

С.Л. Петросяну

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЦЕНТР ИНЖИНИРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

ПРОТОКОЛ

совещания под руководством Заместителя Генерального директора –
главного инженера Д.Л. Ильина

по вопросам конструкции шара – маркера для проводов и тросов ВЛ и порядка
допуска подобных конструкций для применения на объектах ЕНЭС

г. Москва

29 января 2014 г.

ПОВЕСТКА СОВЕЩАНИЯ:

1. Обсуждение представленной конструкции маркировочного шара.
2. Порядок допуска для применения на объектах ЕНЭС.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

От ОАО «Россети»:

Дроздов Н.В. - Главный эксперт Департамента технологического развития
и инноваций

От ОАО «ФСК ЕЭС»:

Сергеев К.А. – Главный эксперт Департамента организации
эксплуатации и ремонта электротехнического
оборудования;

Камшилов В.А. - Главный эксперт Департамента организации
эксплуатации и ремонта электротехнического
оборудования;

Кривцов А.Н. - Главный эксперт Департамента организации
эксплуатации и ремонта электротехнического
оборудования;

От ОАО «ЦИУС ЕЭС»:

Кузьмин А.В. – Эксперт – заместитель руководителя УЭО ПС и ЛЭП;

От ОАО «Фирма ОРГРЭС»:

Каверина Р.С. – Начальник ЦИВЛ;

От ООО «Аксиссвязь»:

Петросян С.Л. – Генеральный директор;

РЕШИЛИ:

1. Отметить актуальность применения шаров-маркеров на грозозащитных тросах и проводах ВЛ. Это нашло отражение в готовящейся к утверждению редакции Норм технологического проектирования ВЛ электропередачи 35 – 750 кВ. Возможная область применения – приаэродромные зоны, большие переходы, пересечения автомагистралей, ВЛ на опорах высотой более 40 метров.

2. Рекомендовать ООО «Аксиссвязь» (Петросян С.Л.) проработать предложения по доработке конструкции в части:

2.1 Применения светоотражающих приспособлений;

• 2.2 Расположения и диаметров отверстий для отвода конденсата;

2.3 Исключения выступающих элементов крепления к тросу (целесообразность данного решения требует дополнительного изучения и согласования в процессе испытаний и утверждения ТУ);

2.4 Вариантов крепления на грозозащитный трос со встроенным оптоволоконном (ОКГТ). Рассмотреть вариант применения спирального защитного протектора.

2.5 Изучить опыт зарубежных компаний, применяющих шары со спиральным креплением (сокращение времени, упрощение монтажа).

3. Отметить позицию ОАО «Россети» по вопросу аттестации шаров-маркеров: аттестация не требуется, ОАО «ЦИУС ЕЭС» направить официальный запрос в адрес ОАО «Россети» по данному вопросу.

Срок: 03.02.2014 г.

• 4. Допуск для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» шаров-маркеров и других подобных устройств должен предусматривать, как минимум, следующие мероприятия:

4.1 Разработка и согласование в ИА ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «ЦИУС ЕЭС» технических условий (ТУ). Изделие должно удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51177-98, быть необслуживаемым, устойчивым к внешним воздействиям, иметь гарантийный срок не менее 36 месяцев, климатическое исполнение – УХЛ1, на корпусе должна быть маркировка года выпуска, марки изделия и фирменного знака завода-изготовителя, нанесённая способом, обеспечивающим сохранность в течение всего срока службы. Срок службы изделия должен быть сопоставим со сроком службы ВЛ.

4.2 Проведение испытаний на вибрацию, пляску, прочность закрепления на тросе (ОКГТ), испытания затягиванием болтов по п.4.7 ГОСТ Р 51155-98.

4.3 Следует разработать и согласовать в ОАО «ФСК ЕЭС» Руководство по применению шаров-маркеров. Данный документ должен содержать рекомендации по методике расстановки на проводах и тросах, спецификацию крепления и шаров под различные диаметры стандартных грозозащитных

тросов (ОКГТ), технические характеристики изделия (масса, геометрические размеры, рекомендации по расчёту и учёту дополнительной ветровой и гололёдной нагрузки).

4.3 Следует разработать и согласовать в ОАО «ФСК ЕЭС» Руководство по монтажу.

4.4 Подбор объекта для внедрения в опытно-промышленную эксплуатацию.

5. ООО «Аксиссвязь» (Петросян С.Л.) совместно с ЦИВЛ ОАО «Фирма ОРГРЭС» разработать ТУ и представить в ОАО «ФСК ЕЭС» для согласования.

6. ООО «Аксиссвязь» (Петросян С.Л.) совместно с ЦИВЛ ОАО «Фирма ОРГРЭС» организовать и провести испытания по п.4.

7. ООО «Аксиссвязь» (Петросян С.Л.) разработать и представить на согласование в ОАО «ФСК ЕЭС» Руководство по применению и Руководство по монтажу.

Заместитель Генерального директора –
Главный инженер



Д.Л. Ильин

Рассылается: ОАО «Россети», ОАО «ФСК ЕЭС» ДОЭиРЭО, ОАО «Фирма ОРГРЭС» ЦИВЛ, ООО «Аксиссвязь».

Кузьмин А.В.
710-60-60 (29-56)



ОАО «ФИРМА ОРГРЭС»

«ФИРМА ПО НАЛАДКЕ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ ОРГРЭС»

Россия, 107023, Москва, Семеновский пер., д. 15
Телефон: (495) 777-12-23, Факс: (495) 926-30-43
E-mail: orgres@orgres-f.ru [http:// www.orgres-f.ru](http://www.orgres-f.ru)

Протокол №2015.114.0107

Испытаний сигнальных шаров-маркеров производства ООО «Аксисвязь» для грозозащитных тросов ВЛ

Центр инжиниринга воздушных линий электропередачи

Договор 2015.114.505



Москва – 2015



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ФИРМА ПО НАЛАДКЕ,
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ ОРГРЭС»

ОАО «ФИРМА ОРГРЭС»

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель генерального директора –
технический директор

В.А. Кузьмичев

2015 г.



Протокол №2015.114.0107

**Испытаний сигнальных шаров-маркеров производства
ООО «Аксисвязь» для грозозащитных тросов ВЛ**

Всего 12 страниц

Руководитель работ:

Начальник Центра инжиниринга
воздушных линий электропередачи

должность

подпись

Р.С.Каверина

Ф.И.О.

3 Место испытаний

Центр инжиниринга воздушных линий электропередачи (ЦИВЛ) ОАО «Фирма ОРГРЭС».

Адрес: 141372, г. Хотьково, Московской области, пос. ОРГРЭС.

4 Заказчик

ООО «Аксисвязь».

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д.11, стр. 1А.

5 Дата испытаний

Начало испытаний

«20» ноября 2015 г.

Окончание испытаний

«16» декабря 2015 г.

6 Цель испытаний

Испытание шара-маркера ШМ-60-15 проводилось с целью проверки:

- внешнего вида, наличия маркировки,
- массы и геометрических размеров,
- качества болтовых соединений.
- прочности крепления на тросе,
- стойкости к вибрационным нагрузкам,
- стойкости к галопированию (пляске),
- стойкости к излому грозозащитного троса (каната) в месте подвески шара - маркера.

7 НД, на соответствие которым проводились испытания

Испытания проводились на соответствие требованиям ГОСТ Р 51177-98 «Арматура линейная. Общие технические условия».

- ГОСТ Р 51177-98 «Арматура линейная. Общие технические условия», п. п. 3.1, 3.5, 3.10;

- СТО 56947007-29.060.50.015-2008 «Грозозащитные тросы для воздушных линий электропередачи 35- 750 кВ» Технические требования с изменениями от 30.10.2014 г., п. 5.2.5, 5.2.6.

8 Условия проведения испытаний

Испытания проводились на открытом воздухе при температуре от минус 5° С до плюс 20° С.

9 Методы испытаний

Испытания проводились согласно

- ГОСТ Р 51155-98 «Арматура линейная. Правила приемки и методы испытаний» п. п. 4.4, 4.7, 4.19.2,
- СТО 56947007-29.060.50.015-2008 «Грозозащитные тросы для воздушных линий электропередачи 35- 750 кВ» Технические требования с изменениями от 30.10.2014 г., п. 7.5.

10 Программа испытаний

10.1 Проверка качества изготовления и маркировки

Внешний вид, комплектность, наличие и правильность маркировки проверяется внешним осмотром без применения увеличительных приборов.

10.2 Проверка геометрических размеров и массы

Проверка размеров на соответствие требованиям рабочих чертежей, утвержденных в установленном порядке, проводится штангенциркулем и рулеткой. Проверка массы на соответствие НД проводится электронными весами.

10.3 Проверка затягиванием болтов

Шар-маркер типа ШМ-60-15 с болтовым креплением на тросе испытывается затягиванием болтов М10 с моментом затяжки $24 \pm 1,5$ Нм. Изделие при затягивании болтом с крутящим моментом 110% от номинального значения при 10 кратном числе последовательно проведенных монтажных или демонтажных операций, а так же с крутящим моментом 200%, не должно иметь видимых следов повреждений.

10.4 Проверка прочности крепления шара-маркера на тросе

Прочность закрепления шара-маркера ШМ-60-15, смонтированного на тросе, проверяется нагружением, рисунок 3. Нагрузка повышается плавно до 50%, в дальнейшем нагружение производится со скоростью не более 10% в минуту до нормативной нагрузки, равной 1960 Н (200 кгс). Крепление шара-маркера считается выдержавшим испытания, если при приложении к нему нормативной нагрузки и сохранении этой нагрузки в течение одной минуты отсутствует проскальзывание.

4.5 Испытание шара-маркера на стойкость к воздействию вибрации

Испытание шара-маркера ШМ-60-15 на стойкость к воздействию вибрации проводится на стальном канате, для которого он предназначен, смонтированном на вибрационном двух пролетном испытательном стенде длиной не менее 40 м с минимальной длиной активного пролета 30 м, *рисунок 2*. Угол выхода каната из поддерживающего зажима относительно горизонта должен составлять $1,5^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$ в сторону активного пролета. Шар-маркер монтируется на канате с усилием затяжки болтов 24 Нм. Тяжение каната при испытании должно составлять 35% от его разрывного усилия (среднеэксплуатационная нагрузка), которое контролируется динамометром. Все измерения и контроль амплитуды вибрации производятся в пучности свободной поперечной колебаний.

В процессе испытаний шар-маркер должен подвергаться 100 млн. (10^8) циклов вибрации при резонансной частоте с амплитудой в пучности свободной поперечной колебаний ~ 5 мм.

Шар-маркер считается выдержавшим испытание, если после указанного количества циклов колебаний:

- остаточный крутящий момент затяжки крепежных деталей шара-маркера составляет не менее 50% от исходных значений ($24 \text{ Нм} / 2 = 12 \text{ Нм}$);
- отсутствуют видимые повреждения шара-маркера и каната в месте крепления шара.

4.6 Испытание шара-маркера на стойкость к пляске

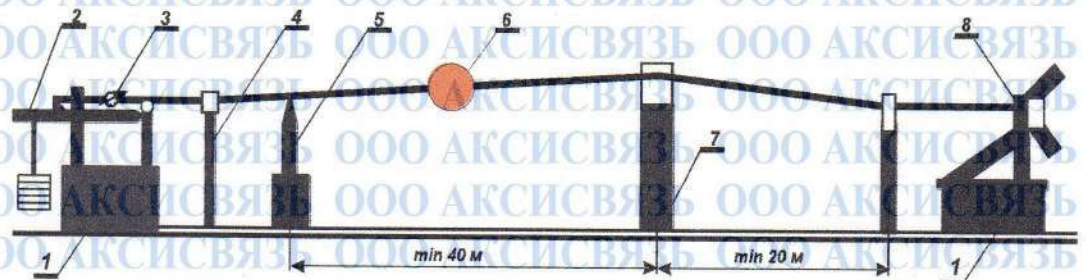
Испытание шара-маркера ШМ-60-15 на стойкость к пляске проводится на испытательном анкерном однопролетном стенде длиной 20 м на стальном канате, для которого он предназначен, с тяжением, равным 2% от разрывного усилия каната.

Шар-маркер монтируется на канате с усилием затяжки болтов 24 Нм на расстояние $\frac{1}{4}$ (5 м) от анкерной опоры, *рисунок 3*.

Шар-маркер подвергается 100000 (10^5) циклов колебаний с одной поперечной частотой 1-2 Гц и двойной амплитудой, равной 0,8 м ($1/25$ длины пролета).

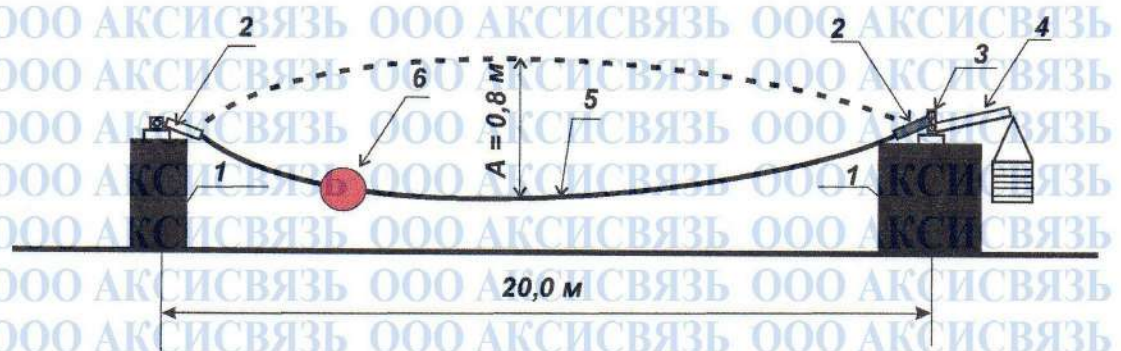
Шар-маркер считается выдержавшим испытание, если после указанного количества циклов колебаний:

- остаточный крутящий момент затяжки крепежных деталей шара-маркера составляет не менее 50% от исходных значений ($24 \text{ Нм} / 2 = 12 \text{ Нм}$);
- отсутствуют видимые повреждения шара-маркера и каната в месте крепления шара.



- 1 - Концевая опора
- 2 - Уровнительное устройство
- 3 - Динамометр
- 4 - Промежуточные опоры
- 5 - Вибростол
- 6 - Шар-маркер
- 7 - Поддерживающая опора
- 8 - Натяжное устройство

Рисунок 2 - Стенд для испытания шара- маркера на стойкость к вибрации



- 1 - Концевая опора,
- 2 - Натяжной зажим,
- 3 - Эксцентрик
- 4 - Уровнительное устройство,
- 5 - Канат,
- 6 - Шар - маркер

Рисунок 3 - Схема стенда для испытания шара - маркера на стойкость к галопированию



Рисунок 4 – Маркировка шара -маркера

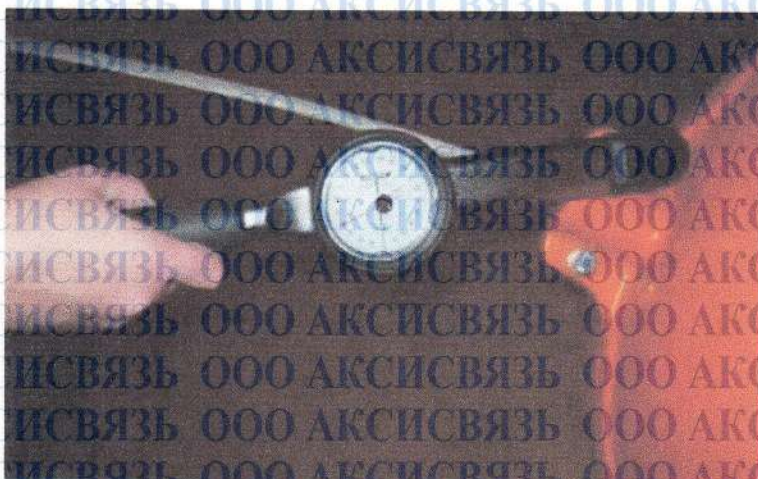


Рисунок 5 - Проверка затягиванием болтов

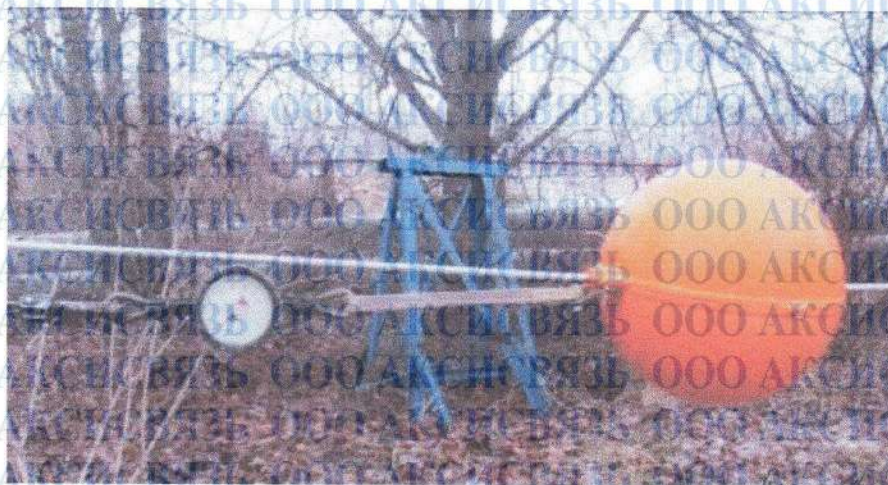


Рисунок 6 - Испытания шара маркера на прочность заделки на тросе



Рисунок 7 - Шар-маркер ШМ-60 -15 при испытании на стойкость к вибрации

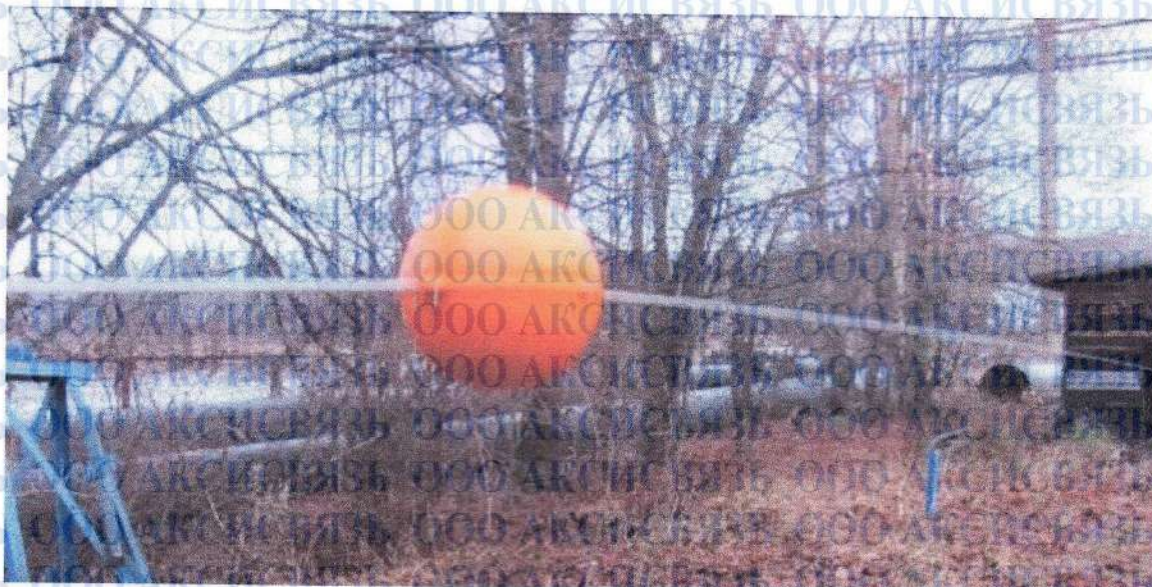


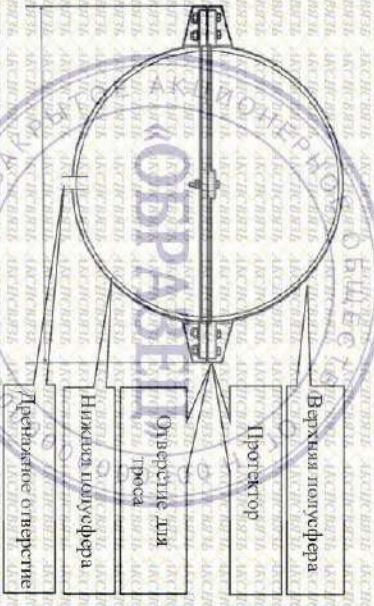
Рисунок 8 - Шар-маркер ШМ-60 -15 при испытании на стойкость к пляске

Шар-маркер ШМ-60-15
 ТУ 3449-001-98227698 -2015

При изготовлении изделия ШМ-60-15 применяется исключительно общепринятые технологии. Никакие «Доплаты» и права на «Исключительные модели» на это изделие НЕ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ.

Основными компонентам относятся две полуферры, изготовленные из композитного материала:

1. Верхняя полуферра с резьбовыми комплекментарными креплениями, с четырьмя отверстиями под болт М10 и двумя отверстиями под болт М6.
 2. Нижняя полуферра с резьбовыми комплекментарными креплениями с четырьмя отверстиями под болт М10 и двумя отверстиями под болт М6, с центрирующим композитным кольцом (борником) для посадки верхней полуферры.
 3. При соединении обоек полуферры образуется шар, правильной геометрической формы диаметром 600 мм и совокупной массой не более 5,5 кг (регламент 6-9 кг).
 4. Диаметр отверстий для посадки на трос определяется маркой или типом троса.
 5. Шар крепится к тросу или ОКГ Т через композитный багидактивный дисковый протектор толщиной 1,5 – 3,5 мм.
 6. В нижней части шара имеется дренажное отверстие диаметром 8-10 мм. (до 3-х)
- К вспомогательным компонентам (для сборки на диаметровой ЛЭД) относятся:
- Крюк с резьбой М6 для закрепления нижней части шара на тросе для удобства монтажа
 - Прижимной клин-планка для временного закрепления нижней части на тросе.



Эксплуатационные характеристики

Высота растояние	1500 метров
Напряжение линии	50-500Кв (и более)
Диаметр проводника	В соответствии с требованиями
Ветровой район	I-VII
Конструкция	УХЛП
Исполнение	оранжевый, красный, белый
Цвет	Композитный материал
Материал шара	600 мм
Диаметр	4,9-5,5 кг (регламент 6-9 кг.)
Вес	Имеется в нижней части шара
Дренажные отверстия	Не нормируется
Срок службы	5 лет
Гарантия	

Рекомендуемые документы

- ПАО «Россети» 34.01-22-012-2016, 34.01-22-013-2016 «Маркеры для воздушных линий электропередачи»
- СТО ОАО «ФСК ЕЭС» 56947007-29-240.55.192-2014 «Нормы проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ»
- ИКАО, «Приложение 14. Аэродромы. Том 1. Проектирование и эксплуатация аэродромов», 4е издание, июль 2014 г.
- ГОСТ Р 51177-98 «Арматура для линий. Общие технические условия».

Ответственность за применение изделий ШМ-60-15 изготовленных компанией ООО «АксисВязь» по ТУ 3449-001-98227698 -2015 возлагается исключительно на потребителя.

Дата выпуска

И.Родилова Е.К./

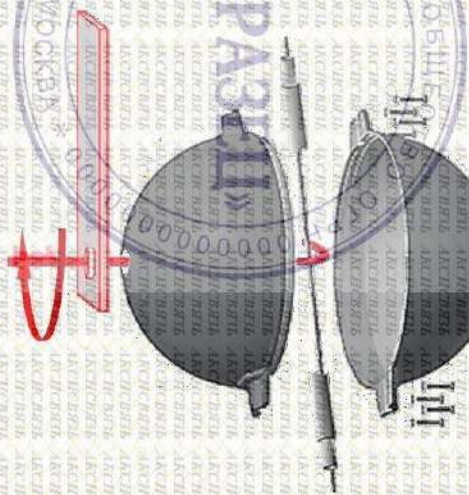
ОТК

М.П.

Гарантия на изделие составляет 5 лет со дня регистрации

Производитель ООО «АКСИСВЯЗЬ»
 E-mail: aksisvaz@yandex.ru, www.aksisvaz.ru
 Tel: (495)6486156, (495)6483496

Технология сборки шара



Сборка шара-маркера производится в следующем порядке:
Касается сборки на рабочей линии

1. Нижняя часть шара-маркера подвешивается под маркируемый прозотрос.
2. Через дренажное отверстие устанавливается крюк подвеса.
3. В нижней части на крюк подвеса навешивается затяжная пластина и вращается до подтягивания шара к прозотросу.

В момент подтягивания необходимо сделать за точным попаданием

4. После закрепления нижней части шара-маркера на прозотросе, устанавливается верхняя полуферра шара-маркера.
5. Затяжка крепежных болтов производится начиная с крайних болтовых креплений. Окончательная затяжка крепежных болтов производится по принципу «каждый на свой».
6. После закрепления шара-маркера на прозотросе, затяжка пластины производится и крюк подвеса извлекается из дренажного отверстия.

Цвет:

Диаметр шара, мм: 600
 Диаметр под посадку, мм: ОКГ Т
 Не делений в партии из, шт.



При сборке шара-маркера необходимо соблюдать намеренно соответствие и соответствие меток.

Диаметр троса указан на маркировочных метках.

Изделие ШФ-маркер ШМ-60-15 постоянно модернизируется, при этом основные технические характеристики и функциональные возможности остаются в рамках требований.

При установке нижней части шара-маркера не следует притягивать крепеж к прозотросу с излишним усилием.