

ПТИЦЕЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА И СРЕДСТВА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВЛ

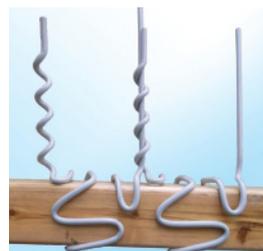


 КОММУНИКАЦИИ

 ЭНЕРГИЯ

 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ

 СОЛАР



Вступительное слово

История компании.....	3
-----------------------	---

Птицезащита антиприсадочного типа

Антиприсадочное птицезащитное устройство ПЗУ-А-1	4
Антиприсадочное птицезащитное устройство ПЗУ-А-2.....	5

Птицезащита барьерного типа

Птицезащитное устройство барьерного типа ПЗУ-БТ-2 (BPD – BIRD PERCH Deterrent)	6
Птицезащитное устройство барьерного типа ПЗУ-БТ-3 (BPD – BIRD PERCH Deterrent).....	8

Птицезащита маркерного типа

Отпугиватели птиц ПЗУ-М-1 (PEP) и ПЗУ-М-2 (PEPD)	10
Отпугиватели птиц ПЗУ-М-3 (SWFB)	13
Отпугиватели птиц ПЗУ-М-4 (RAPTOR CLAMP™ DIVERTER).....	15

Средства визуализации ВЛ

Сигнальные шары-маркеры.....	18
------------------------------	----

ИСТОРИЯ КОМПАНИИ

ООО «ПЛП РУС» является дочерней компанией Preformed Line Products (PLP), основанной в 1947 году в городе Кливленд штата Огайо, США и имеющей производственные площадки и инженеринговые центры на всех континентах.

Компания PLP – изобретатель и ведущий мировой производитель линейной арматуры спирального типа, специализирующийся на производстве продукции для воздушных линий электропередачи (спиральная арматура, защитная арматура, арматура для новых типов проводов и пр.) и изделий для волоконно-оптических линий связи (арматура оптических кабелей, оптические муфты).

За более чем 70 лет проектирования и производства продукции специалистами PLP получен колоссальный опыт её применения на энергетических объектах и волоконно-оптических линиях связи в различных климатических условиях – от арктических до тропических.

На данный момент мы поставляем высококачественную продукцию, изготавливаемую на 22 производственных мощностях PLP по всему миру, включая завод PLP в г. Фрязино (Московская область), который начал свое производство в 2015 году. Наша продукция сертифицирована в системе ГОСТ Р, прошла аттестацию в ПАО «РОССЕТИ», рекомендована к применению и применяется на энергетических объектах РФ.

ООО «ПЛП РУС», являясь частью глобальной компании Preformed Line Products, активно осваивает Российский рынок электроэнергетики и телекоммуникаций, путем обеспечения наших заказчиков и партнеров высококачественной продукцией и техническими решениями, основанными на огромном опыте внедрения инноваций при проектировании и строительстве, а также полным техническим сопровождением наших продуктов и решений, для получения оптимальных результатов совместной работы с нашими заказчиками и партнерами.

В первые годы после войны Соединенные Штаты испытали огромный рост потребительского спроса на товары и услуги, что привело к строительству большого количества линий электропередач.

Как раз в это время, когда требовалось активное внедрение инновационных продуктов, позволяющих значительно сократить время строительства новых и модернизации существующих линий электропередачи, инженер Томас Петерсон разработал концепцию спирали. Суть данной концепции заключается в использовании спиральных преформированных прутков для надежной фиксации и защиты проводов воздушных линий электропередачи. Вскоре после этого появилась торговая марка PREFORMED™ Armor Rods (защитные протекторы) и была создана компания Preformed Line Products. Компания развивалась стремительно и вскоре появились новые изделия, основанные на прицепе спирали – GUY-GRIP® Dead-ends (натяжные спиральные зажимы) и ARMOR-GRIP® Suspensions (поддерживающие спиральные зажимы). Уже в первые годы работы компании, продукция PLP была признана новым стандартом для строительства линий электропередачи.

Для улучшения качества обслуживания своих партнеров, еще с 60-х годов, PLP развивает направление научно-исследовательской работы. В настоящий момент компания является обладателем наиболее совершенного испытательного центра, который находится в Кливленде и позволяет решать самые технически-сложные задачи путем моделирования всех процессов, влияющих на работоспособность продукции в процессе эксплуатации воздушных линий электропередачи. Также хочется отметить, что каждая из производственных площадок PLP обладает испытательной лабораторией необходимого уровня, что позволяет предоставлять нашим потребителям только проверенные и отработанные технические решения.

В течение всего времени своего существования PLP старается динамично развиваться, привлекая инновации, задавая новые стандарты качества в производстве линейной арматуры и расширяя свое присутствие в различных частях света. К настоящему моменту мы имеем 22 коммерческих подразделений производственных площадок, охватывающих все континенты, что позволяет нам поставлять качественную продукцию более чем в 100 странах.

В постоянном стремлении к инновациям PLP открывает для себя и своих партнеров новые направления своей деятельности. На сегодняшний день компания готова предлагать продукцию для следующих отраслей промышленности:

- арматура для линий электропередачи;
- продукция для систем телекоммуникации, в том числе оптические муфты COYOTE®, получившие мировое признание;
- продукция для солнечной электроэнергетики;
- подстанционное оборудование;
- продукция для систем ограждений.

АНТИПРИСАДОЧНОЕ ПТИЦЕЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ПЗУ-А-1

Птицезащитное устройство антиприсадочного типа предназначено для защиты изоляторов от загрязнения продуктами жизнедеятельности птиц, ограничения посадки и защиты птиц от поражения электрическим током на ВЛ 35–750 кВ (при перекрытии изоляторов по струе помета).

Устройство устанавливается на траверсе опоры ВЛ над местом крепления гирлянд (полимерных) изоляторов, препятствуя, тем самым, посадке птиц на траверсу в зоне защиты, исключая возможность гнездования, травмирования и смертности птиц от поражения электрическим током. При применении этого устройства загрязнение изоляторов и арматуры сводится к минимуму, предотвращается замыкание на ВЛ и гибель птиц.

Основные преимущества:

- Безопасность для птиц.
- Изготовлены из металла, имеющего защитное покрытие, устойчивы к атмосферным воздействиям. Конструкция выдерживает ветровые и гололедно-ветровые нагрузки.
- Надежное закрепление устройства к типовым элементам траверс опор ВЛ при помощи специального зажима типа «струбцина». Узел крепления имеет защитное покрытие.
- Имеет малый вес.
- Экономичное, легко и быстро устанавливается вручную.
- Изделие просто в монтаже и эксплуатации и не требует дополнительного обслуживания.
- Элементы изделия, изготовленные из металла, имеют плавные обводы и скругления, обеспечивая травмобезопасность птиц.
- Температурный диапазон эксплуатации $-60^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$.
- Соответствует требованиям нормативно-технической документации для данной отрасли, в том числе СТО 34.01-2.2-010-2015, СТО 34.01-2.2-011-2015, ГОСТ Р 51177, ПУЭ и др.

Антиприсадочное устройство ПЗУ-А-1 (см. **рис. 1**) состоит из следующих основных элементов: 3-х лучевая «корона» – (под углом 120° при виде сверху), закрепленная на основании – зажиме типа «струбцина».

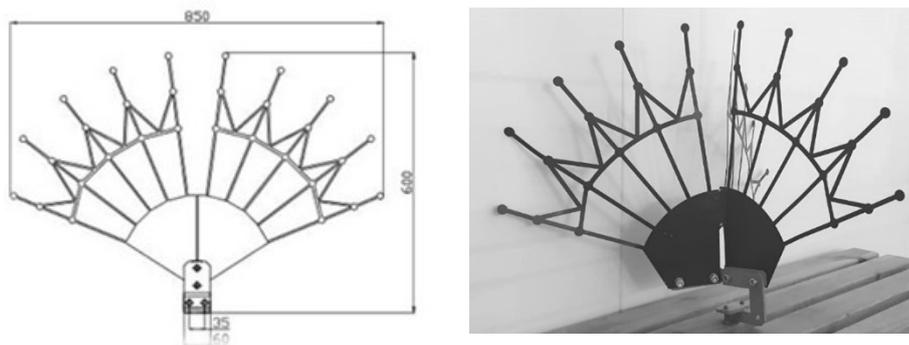


Рисунок 1.

Масса – 1,4 кг.

Доступны по отдельному запросу различные другие модификации птицезащитного устройства антиприсадочного типа ПЗУ-А-1, имеющего различные размеры в зависимости от требований заказчика и, применительно к конкретным условиям эксплуатации: обитающих видов птиц, особенностей ЛЭП, опор, траверс и других факторов.

Изделие имеет черный цвет.

ПТИЦЕЗАЩИТА АНТИПРИСАДОЧНОГО ТИПА

АНТИПРИСАДОЧНОЕ ПТИЦЕЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ПЗУ-А-2

Птицезащитное устройство антиприсадочного типа предназначено для защиты изоляторов от загрязнения продуктами жизнедеятельности птиц, ограничения посадки и защиты птиц от поражения электрическим током на ВЛ 35–750 кВ (при перекрытии изоляторов по струе помета).

Устройство устанавливается на траверсе опоры ВЛ над местом крепления гирлянд (полимерных) изоляторов, препятствуя, тем самым, посадке птиц на траверсу в зоне защиты, исключая возможность гнездования, травмирования и смертности птиц от поражения электрическим током. При применении этого устройства загрязнение изоляторов и арматуры сводится к минимуму, предотвращается замыкание на ВЛ и гибель птиц.

Основные преимущества:

- Безопасность для птиц.
- Изготовлены из специального пластика обладающего высокой атмосферостойкостью, стойкостью к ультрафиолетовому излучению, гололеду и ветровым нагрузкам.
- Надежное закрепление устройства к типовым элементам траверс опор ВЛ при помощи специального зажима типа «струбцина». Узел крепления имеет защитное покрытие.
- Имеет малый вес.
- Экономичное, легко и быстро устанавливается вручную.
- Изделие просто в монтаже и эксплуатации и не требует дополнительного обслуживания.
- Основные элементы изделия изготовлены из полимерного материала, имеют плавные обводы и скругления, обеспечивая травмобезопасность птиц.
- Температурный диапазон эксплуатации $-60^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$.
- Соответствует требованиям нормативно-технической документации для данной отрасли, в том числе СТО 34.01-2.2-010-2015, СТО 34.01-2.2-011-2015, ГОСТ Р 51177, ПУЭ и др.

Антиприсадочное устройство ПЗУ-А-2 (см. **рис. 1**) состоит из следующих основных элементов:

- 1 – колпак конический;
- 2 – основание;
- 3 – стойка;
- 4 – узел крепления (зажим типа «струбцина»).

Масса – 2,6 кг.

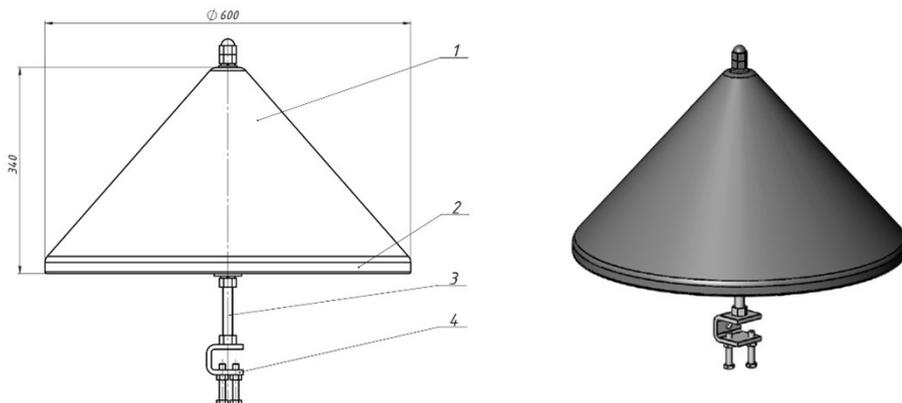


Рисунок 1.

Доступны по отдельному запросу различные другие модификации птицезащитного устройства антиприсадочного типа ПЗУ-А-2, имеющего различные размеры в зависимости от требований заказчика и, применительно к конкретным условиям эксплуатации: обитающих видов птиц, особенностей ЛЭП, опор, траверс и других факторов.

Изделие может иметь оранжевый и серый цвет. Также дополнительно могут быть нанесены специальные рисунки для отпугивания птиц, что позволяет повысить заметность устройства, повышая его эффективность.

ПЗУ-А-2-Х, где

Х – цвет материала колпака и основания (1 – оранжевый, 2 – серый).

ПТИЦЕЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО БАРЬЕРНОГО ТИПА ПЗУ-БТ-2 (BPD - BIRD PERCH DETERRENT)

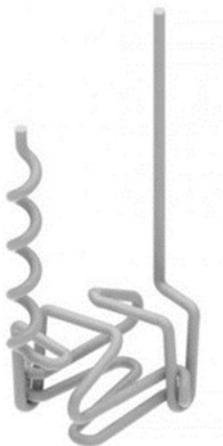
Птицезащитное устройство барьерного типа предназначено для защиты гирлянды изоляторов и иных элементов опор от загрязнения продуктами жизнедеятельности птиц, ограничения посадки и защиты птиц от поражения электрическим током на ВЛ (при перекрытии изоляторов по струе помета). На распределительных линиях предотвращает контактное поражение электрическим током из-за случайного контакта птиц с ВЛ.

Устройство устанавливается на траверсе опоры/иных элементах опоры ВЛ, в том числе над местом крепления гирлянд (полимерных) изоляторов, препятствуя, тем самым, посадке птиц на траверсу/иные элементы опор в зоне защиты, исключая возможность гнездования, травмирования и смертности птиц от поражения электрическим током. При применении этого устройства загрязнение изоляторов, арматуры и иных элементов опор сводится к минимуму, предотвращается замыкание на ВЛ и гибель птиц.

Расстояние между стойками устройства кратно 200 мм.

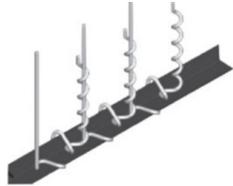
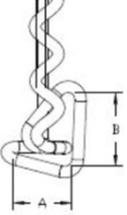
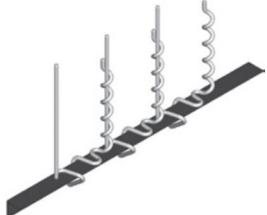
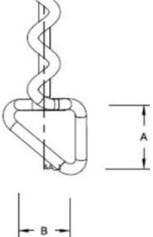
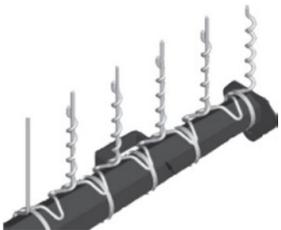
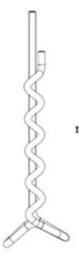
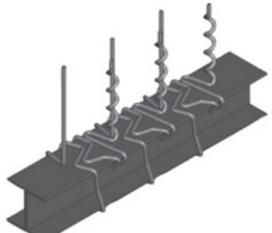
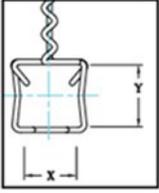
Основные преимущества:

- Безопасность для птиц.
- Изготовлены из модифицированного атмосферостойкого износостойкого ПВХ прутка, устойчивого к ультрафиолетовому излучению.
- Минимальное сопротивление ветру.
- Отсутствуют металлические детали, отсутствие коррозии.
- Имеют малый вес.
- Экономичные, легко монтируемые, быстро устанавливаются вручную или под напряжением при помощи изолирующих штанг.
- При установке не требуется никаких инструментов или дополнительного оборудования.
- Встроенная самоблокирующаяся функция, для надежной фиксации вокруг конструктивного элемента опоры, предотвращая любое перемещение по конструкции, при правильном подборе конструктивных посадочных размеров.
- Длительный срок службы без ухудшения свойств материала, в том числе в температурном диапазоне эксплуатации $-60^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$.
- Доступны для угольковых и замкнутых профилей, двутавровых балок для опор ВЛ 0,4–20 кВ.
- Доступны по отдельному запросу различные другие модификации, в том числе и для решетчатых опор 35 кВ и выше, в зависимости от конструкции и размеров траверс (свяжитесь с «ПЛП РУС»).
- Соответствует требованиям нормативно-технической документации для данной отрасли, в том числе СТО 34.01-2.2-010-2015, СТО 34.01-2.2-011-2015, ГОСТ Р 51177, ПУЭ и др.



ПТИЦЕЗАЩИТА БАРЬЕРНОГО ТИПА

ПТИЦЕЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО БАРЬЕРНОГО ТИПА ПЗУ-БТ-2 (BPD - BIRD PERCH DETERRENT)

 <p>Угловый профиль (перевернутый) – «УП»</p>	
 <p>Угловый профиль – «У»</p>	
 <p>Многогранный профиль – «М»</p>	
 <p>Двутавровая балка – «Д»</p>	

Марка состоит: из символьных (буквенно-цифровых) групп или вариаций символьных групп:

- с первого по третий символ – буквы «ПЗУ» (сокращенное от птицевозитно устройство);
- следующий символ – «-»;
- следующие символы – буква «БТ» - барьерного типа;
- следующий символ – «-»;
- следующий символ – цифра «2» - модификация устройства;
- следующий символ – «-»;
- следующие символы – предназначение ПЗУ – буквы «УП» – для углового профиля (перевернутого), «У» – для углового профиля, «М» – для многогранного профиля (универсальное), «Д» – для двутавровой балки;
- следующий символ – «-»;
- следующие символы – размеры «а(х)» х «в(у)», в см;
- следующий символ «Ж» в случае обозначения только желтого цвета. Основной цвет – серый, не имеет обозначения;
- последний набор буквенно-цифровых символов (XXXXXX) – артикул ПЗУ заводской, может не указываться).

Например: ПЗУ-БТ-2-УП-5.0 х 5.0 (BPD-IA22) • ПЗУ-БТ-2-УП-5.0 х 5.0Ж (BPD-IA22)

Примечание: Не следует применять данные устройства, если преобладает гнездование крупных птиц. Устройства могут иметь другие размеры для крепления на элементах опор из угловых и замкнутых профилей, двутавровых балок.

ПТИЦЕЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО БАРЬЕРНОГО ТИПА ПЗУ-БТ-3 (BG PVC - PVC BIRD GUARD)

Птицезащитное устройство барьерного типа предназначено для защиты гирлянды изоляторов и иных элементов опор от загрязнения продуктами жизнедеятельности птиц, ограничения посадки и защиты птиц от поражения электрическим током на ВЛ 35–750 кВ (при перекрытии изоляторов по струе помета). На распределительных линиях предотвращает контактное поражение электрическим током из-за случайного контакта птиц с ВЛ.

Устройство устанавливается на траверсе опоры/иных элементах опоры ВЛ, в том числе над местом крепления гирлянд (полимерных) изоляторов, препятствуя, тем самым, посадке птиц на траверсу/иные элементы опор в зоне защиты, исключая возможность гнездования, травмирования и смертности птиц от поражения электрическим током. При применении этого устройства загрязнение изоляторов, арматуры и иных элементов опор сводится к минимуму, предотвращается замыкание на ВЛ и гибель птиц.

Устройство предназначено для крепления на типовых профилях элементов опор линий электропередачи (см. **рис. 1**), в том числе каскадно (последовательно). Элементы птицезащиты не дают возможности посадки птицам на угловые профили элементов опор линий электропередачи (например, траверс).

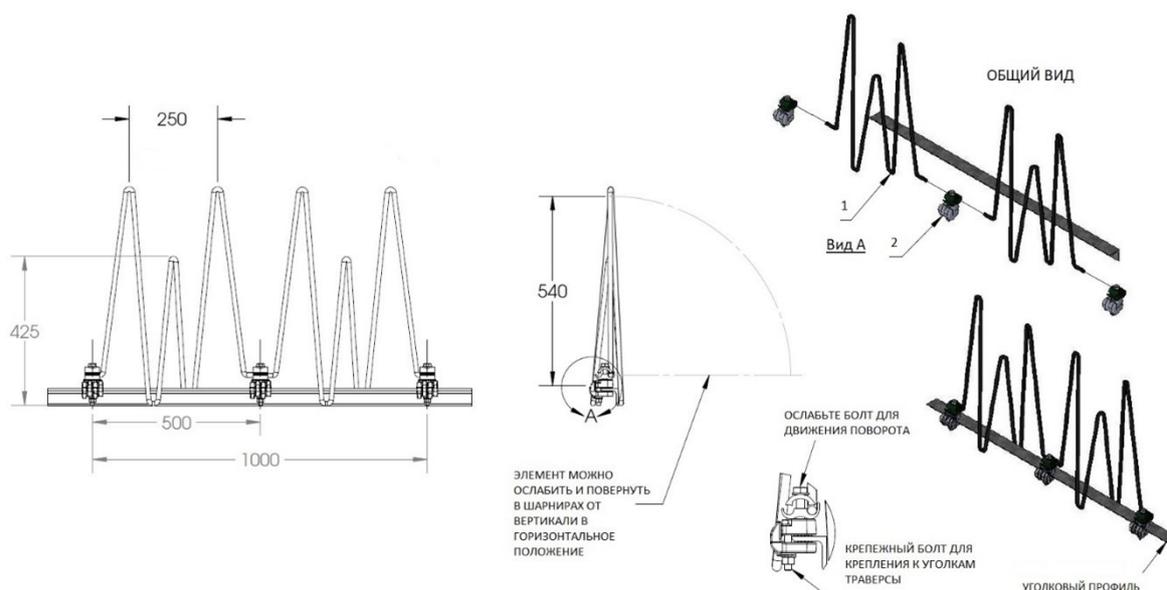


Рисунок 1.

Описание устройства ПЗУ-БТ-3* (секция) (см. **рис. 1**, **рис. 2**):

Поз. 1. – Пруток формованный – ПВХ, устойчивый к ультрафиолетовому излучению (длина секции – 500 мм, масса – 0,6 кг), *символы С, Ч – обозначение цвета, соответственно, серый или черный;

Поз. 2. – Узлы крепления устройства – алюминий и нержавеющая сталь (масса – 1,25 кг), или пластик и сталь с защитным цинковым покрытием.

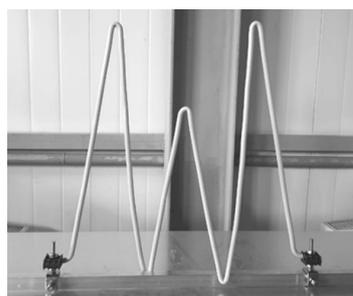


Рисунок 2.

ПТИЦЕЗАЩИТА БАРЬЕРНОГО ТИПА

ПТИЦЕЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО БАРЬЕРНОГО ТИПА ПЗУ-БТ-3 (BG PVC - PVC BIRD GUARD)

Основные преимущества:

- Безопасность для птиц.
- Изготовлены из модифицированного атмосферостойкого износостойкого ПВХ прутка, устойчивого к ультрафиолетовому излучению.
- Минимальное сопротивление ветру.
- Надежное закрепление устройства к типовым элементам траверс опор ВЛ при помощи специального зажима типа «струбцина».
- Весь крепеж изготовлен из алюминия и нержавеющей стали/пластика и стали с защитным цинковым покрытием. Отсутствие коррозии.
- Имеет малый вес.
- Экономичное, легко и быстро устанавливается вручную.
- Изделие просто в монтаже и эксплуатации и не требует дополнительного обслуживания.
- Элемент устройства можно ослабить и повернуть, не снимая с креплений.
- Устройство ПЗУ-БТ-3 (BG PVC) перекрывает угловой профиль траверсы/типовой элемент опоры с двух сторон, чтобы не было зазоров.
- Устройство может быть установлено над угловым профилем/типовым элементом опор линий электропередачи одиночно или каскадно (последовательно), как показано на **рис. 1**.
- Длительный срок службы без ухудшения свойств материала, в том числе в температурном диапазоне эксплуатации $-60^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$.
- Соответствует требованиям нормативно-технической документации для данной отрасли, в том числе СТО 34.01-2.2-010-2015, СТО 34.01-2.2-011-2015, ГОСТ Р 51177, ПУЭ и др.

ОТПУГИВАТЕЛИ ПТИЦ ПЗУ-М-1 (PEP) И ПЗУ-М-2 (PEPD)

Спиральные Отпугиватели птиц ПЗУ-М-1 (**рис. 1**) и ПЗУ-М-2 (**рис. 2**) предназначены для повышения визуальной индикации проводов и грозотросов (кабелей) воздушных линий электропередачи для летящих птиц и, тем самым, снижения частоты столкновений птиц с проводами и грозотросами (кабелями). Делают провода (грозотросы и кабели) ВЛ более заметными для птиц во время полета, обозначая их визуальным и цветовым способом.

Обеспечивают экономичное средство снижения риска как для линий электропередачи, так и для сохранения птиц в дикой природе. Обширные полевые исследования показали, что при правильной установке отпугивателей значительно уменьшается количество столкновений птиц с проводами и тросами ВЛ.

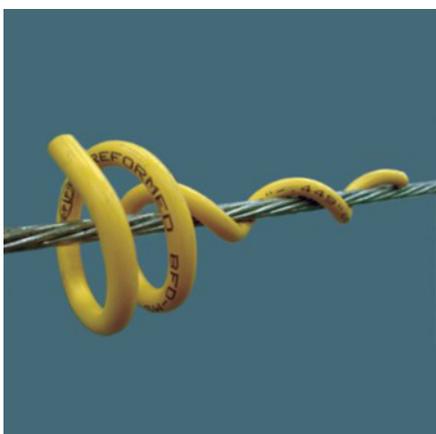


Рис. 1. ПЗУ-М-1 (PEP)

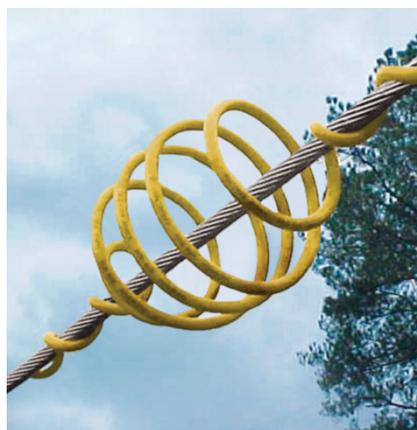


Рис. 2. ПЗУ-М-2 (PEPD)

На линиях низкого и среднего напряжения (до 35 кВ, включительно) монтаж осуществляется на фазные провода. На линиях высокого напряжения, как правило, отпугиватели птиц ПЗУ-М-1 и ПЗУ-М-2 устанавливаются на грозозащитные тросы, так как провода имеют большой размер по наружному диаметру и, следовательно, более заметны. Не рекомендуется их использование на фазных проводах воздушных линий электропередачи выше 220 кВ, в этом случае они применяются на грозотросе.

Могут быть изготовлены с использованием нескольких цветов (черный, белый, серый, желтый), среди которых серый и желтый являются наиболее распространенными.

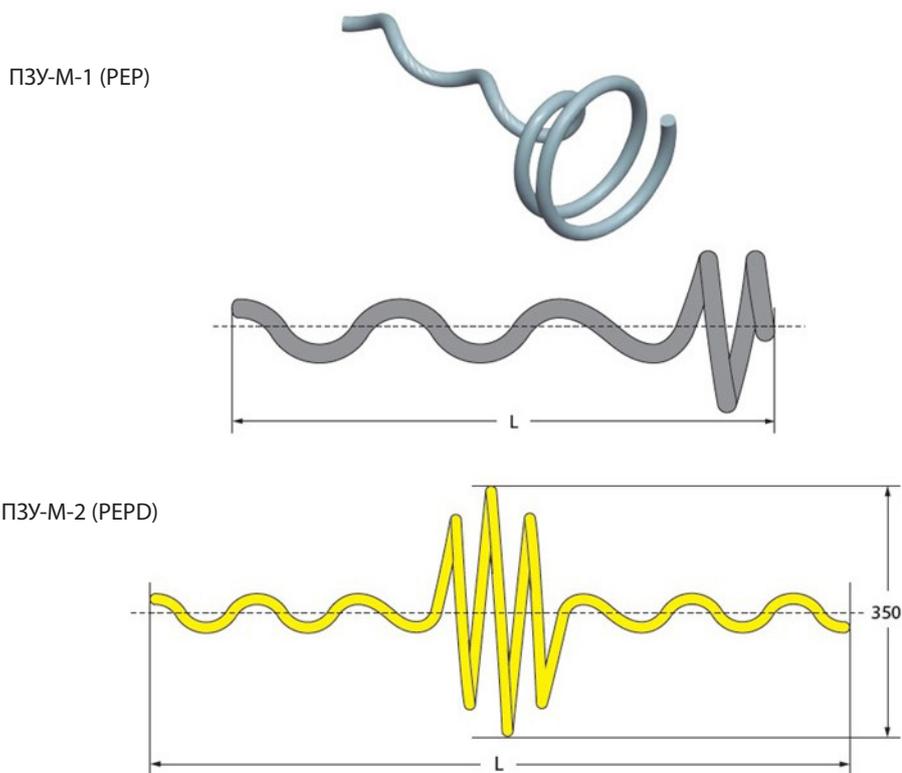
Монтаж на ВЛ производится с учетом рекомендаций, предоставляемых компанией, по расположению отпугивателей птиц ПЗУ-М-1 и ПЗУ-М-2 по расстоянию и фазным проводам, но с учетом географического расположения ВЛ, принимая во внимание такие факторы, как маршруты миграции птиц и т. д.

Преимущества:

- Изготовлены из модифицированного атмосферостойкого износостойкого ПВХ прутка, с защитой от ультрафиолетового излучения, имеющего яркий окрас.
- Отсутствуют металлические детали, отсутствие коррозии.
- Имеют малый вес.
- Экономичные, легко и быстро устанавливаются вручную или под напряжением при помощи изолирующих штанг.
- При установке не требуется никаких инструментов или дополнительного оборудования.
- Длительный срок службы без ухудшения свойств материала.
- Минимальное сопротивление ветру.
- Отсутствие локализованного давления на провод (трос).
- Надежное (безболтовое) крепление на проводе (тросе) – отсутствие перемещения вдоль линии под воздействием ветра и Эоловой вибрации.

ПТИЦЕЗАЩИТА МАРКЕРНОГО ТИПА

ОТПУГИВАТЕЛИ ПТИЦ ПЗУ-М-1 (PEP) И ПЗУ-М-2 (PEPD)



- Хорошие физические характеристики в диапазоне температур провода/троса - до 125° С.
- Соответствует требованиям нормативно-технической документации для данной отрасли, в том числе СТО 34.01-2.2-010-2015, СТО 34.01-2.2-011-2015, ГОСТ Р 51177, ПУЭ и др.

Марка	Артикул (PLP)	Диапазон диаметров, мм		L, мм	Масса, кг	№ Рис.
		мин.	макс.			
ПЗУ-М-1-4,45/6,34*	57750100 (18-PEP-4,45/6,34)	4,45	6,34	180	0,044	1
ПЗУ-М-1-6,35/8,88*	57750102 (22-PEP-6,35/8,88)	6,35	8,88	220	0,050	
ПЗУ-М-1-8,89/11,42*	57750104 (24-PEP-8,89/11,42)	8,89	11,42	240	0,055	
ПЗУ-М-1-11,43/15,23*	57750105 (28-PEP-11,43/15,23)	11,43	15,23	280	0,063	
ПЗУ-М-1-15,24/19,57*	57750106 (33-PEP-15,24/19,57/D)	15,24	19,57	330	0,147	
ПЗУ-М-1-19,58/21,81*	57750107 (38-PEP-19,58/21,81)	19,58	21,81	380	0,172	
ПЗУ-М-1-21,82/25,37*	57750110 (44-PEP-21,82/25,37)	21,82	25,37	440	0,200	
ПЗУ-М-1-25,38/31,50*	57750111 (47-PEP-25,38/31,50)	25,38	31,50	470	0,230	
ПЗУ-М-2-7,00/9,50*	57750517 (100-PEPD-7,00/9,50/D)	7,00	9,50	1000	0,600	
ПЗУ-М-2-9,51/13,40*	57750513 (100-PEPD-9,51/13,40/D)	9,51	13,40	1000	0,600	
ПЗУ-М-2-13,41/17,50*	57750528 (100-PEPD-13,41/17,50/D)	13,41	17,50	1000	0,600	
ПЗУ-М-2-17,51/21,81*	57750530 (100-PEPD-17,51/21,81/D)	17,51	21,81	1000	0,600	

* Символы Ч, Б, С и Ж – для обозначения цвета, соответственно, черный, белый, серый, желтый.

ОТПУГИВАТЕЛИ ПТИЦ ПЗУ-М-1 (PEP) И ПЗУ-М-2 (PEPD)

Размещение

Расстояние между отклонителями полета птиц может варьироваться в зависимости от географического положения линии, принимая во внимание такие факторы, как пути миграции птиц и т. д. (см. **рис. 3, 4**). Тем не менее, в качестве общей рекомендации, в линиях низкого и среднего напряжения, на трехфазных линиях, они должны располагаться в шахматном порядке (ступенчатое расположение) с интервалом 5 метров (10 метров для двойных элементов) между ними на разных фазах. Таким образом, расстояние между двумя последовательными отпугивателями, размещенными на одном и том же проводе фазы, будет составлять 15 метров (см. **рис. 5**).

Расстояние между отпугивателями, размещенными на грозозащитных тросах высоковольтных линий должно составлять 5 метров для ПЗУ-М-1 и 10 метров для ПЗУ-М-2 (см. **рис. 6**).

Совместимость

Все производимые устройства предназначены для всех типов проводов, грозозащитных тросов и волоконно-оптических кабелей.

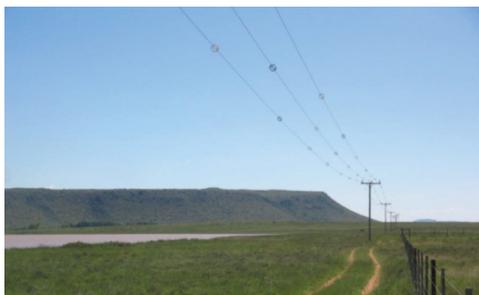


Рисунок 3.



Рисунок 4.

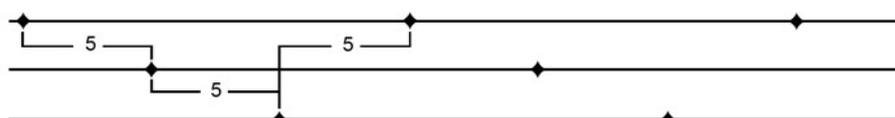


Рисунок 5. Размещение на проводах 3-х фазных ВЛ.

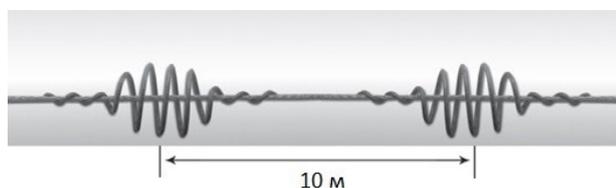


Рисунок 6. Размещение на проводах 3-х фазных ВЛ.

ПТИЦЕЗАЩИТА МАРКЕРНОГО ТИПА

МАРКЕРНОЕ ПТИЦЕЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ПЗУ-М-3 (SWFB)

Птицезащитное устройство маркерного типа ПЗУ-М-3 предназначено для повышения визуальной индикации проводов и грозотросов (кабелей) воздушных линий электропередачи для летящих птиц и, тем самым, снижения частоты столкновений птиц с проводами и грозотросами (кабелями). Делают провода (грозотросы и кабели) ВЛ более заметными для птиц во время полета, обозначая их визуальным и цветовым способом.

Обеспечивают экономичное средство снижения риска как для линий электропередачи, так и для сохранения птиц в дикой природе. Обширные полевые исследования показали, что при правильной установке устройств значительно уменьшается количество столкновений птиц с проводами и тросами ВЛ.

На линиях низкого и среднего напряжения (до 35 кВ, включительно) монтаж осуществляется на фазные провода. На линиях высокого напряжения, как правило, устройства ПЗУ-М-3 устанавливаются на грозозащитные тросы, так как провода имеют большой размер по наружному диаметру и, следовательно, более заметны. Не рекомендуется их использование на фазных проводах воздушных линий электропередачи выше 220 кВ, в этом случае они применяются на грозотросе.

Могут быть изготовлены с использованием нескольких цветов овального диска (красный, белый, черный, люминесцентный) – см. **табл. 1**.

Монтаж на ВЛ производится с учетом рекомендаций, предоставляемых компанией, по расположению устройств ПЗУ-М-3 по расстоянию и фазным проводам, но с учетом географического расположения ВЛ, принимая во внимание такие факторы, как маршруты миграции птиц и т. д.

Преимущества:

- Безопасность для птиц.
- Изготовлены из металла, имеющего защитное покрытие, устойчивы к атмосферным воздействиям. Конструкция выдерживает ветровые и гололедно-ветровые нагрузки, имеет яркий окрас.
- Имеют малый вес.
- Экономичные, легко и быстро устанавливаются вручную.
- Изделие просто в монтаже и эксплуатации и не требует дополнительного обслуживания.
- Длительный срок службы без ухудшения свойств материала.
- Минимальное сопротивление ветру.
- Отсутствие локализованного давления на провод (грозотрос).
- Надежное (безболтовое) крепление на проводе (грозотросе) – отсутствие перемещения вдоль линии под воздействием ветра и Эоловой вибрации.
- Температурный диапазон эксплуатации $-60^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$.
- Соответствует требованиям нормативно-технической документации для данной отрасли, в том числе СТО 34.01-2.2-010-2015, СТО 34.01-2.2-011-2015, ГОСТ Р 51177, ПУЭ и др.



ПЗУ-М-3 (SWFB).

МАРКЕРНОЕ ПТИЦЕЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ПЗУ-М-3 (SWFB)

Птицезащитное устройство маркерного типа ПЗУ-М-3 состоит из следующих основных элементов: предварительно сформованная спираль, которая применяется для шарнирного крепления овального диска к проводу/грозотросу/кабелю.

Марка	Артикул (PLP)	Диапазон диаметров (диаметр) провода/грозотроса, мм	
		мин.	макс.
ПЗУ-М-3-3,6*	SWFB 144	3,6	-
ПЗУ-М-3-6,3*	SWFB 249	6,3	-
ПЗУ-М-3-8,02/9,07*	SWFB 316/357	8,02	9,07
ПЗУ-М-3-9,1/10,2*	SWFB 358/405	9,1	10,2
ПЗУ-М-3-10,3/11,7*	SWFB 406/459	10,3	11,7
ПЗУ-М-3-13,2/14,9*	SWFB 521/588	13,2	14,9
ПЗУ-М-3-18,8/19,9*	SWFB 741/782	18,8	19,9
ПЗУ-М-3-21,7/24,5*	SWFB 856/968	21,7	24,5
ПЗУ-М-3-32*	SWFB 1260	оттяжки - 32	

* Символы К, Б, Ч и Л – для обозначения цвета овального диска, соответственно, красный, белый, черный, люминесцентный.

Размещение

Расстояние между устройствами птиц может варьироваться в зависимости от географического положения линии, принимая во внимание такие факторы, как пути миграции птиц и т. д. (см. **рис. 1**). Тем не менее, в качестве общей рекомендации, в линиях низкого и среднего напряжения, на трехфазных линиях, они должны располагаться в шахматном порядке (ступенчатое расположение) с интервалом 5 метров (10 метров для двойных элементов) между ними на разных фазах. Таким образом, расстояние между двумя последовательными устройствами, размещенными на одном и том же проводе фазы, будет составлять 15 метров (см. **рис. 1**).

Расстояние между устройствами, размещенными на грозозащитных тросах высоковольтных линий электропередачи должно составлять для ПЗУ-М-3 - 5-10 метров.

Совместимость

Все производимые устройства предназначены для всех типов проводов, грозозащитных тросов и кабелей.

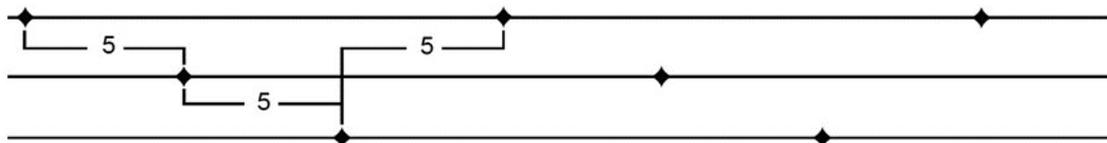


Рис. 1. Размещение на проводах 3-х фазных ВЛ.

ПТИЦЕЗАЩИТА МАРКЕРНОГО ТИПА

ПТИЦЕЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА МАРКЕРНОГО ТИПА ПЗУ-М-4 (RAPTOR CLAMP™ DIVERTER)

Птицезащитные устройства маркерного типа ПЗУ-М-4 (RAPTOR CLAMP™ Diverter) предназначены для повышения визуальной индикации проводов и грозотросов (кабелей) воздушных линий электропередачи для летящих птиц и, тем самым, снижения частоты столкновений птиц с проводами и грозотросами (кабелями). Делают провода (грозотросы и кабели) ВЛ более заметными для птиц во время полета, обозначая их визуальным и цветовым способом.

Обеспечивают экономичное средство снижения риска как для линий электропередачи, так и для сохранения птиц в дикой природе. Обширные полевые исследования показали, что при правильной установке устройств значительно уменьшается количество столкновений птиц с проводами и тросами ВЛ.

На линиях низкого и среднего напряжения (до 35 кВ, включительно) монтаж устройств осуществляется на фазные провода (неизолированные и изолированные). На линиях высокого напряжения, как правило, устройства ПЗУ-М-4 устанавливаются на грозозащитные тросы, так как провода имеют большой размер по наружному диаметру и, следовательно более заметны. Не рекомендуется их использование на фазных проводах воздушных линий электропередачи выше 220 кВ, в этом случае они применяются на грозотросе.

Современная запатентованная технология зажима RAPTOR CLAMP™ гарантирует, что устройства остаются в установленном положении даже при экстремальной эоловой вибрации и других движениях при сильном ветре. Это прочное устройство (см. **рис. 1, 2, 3**) оснащено большим круглым цветным флажком (10-спицевое двойное кольцевое кольцо с вращением по одной оси) диаметром 150 мм со



Рисунок 1.



Рисунок 2.

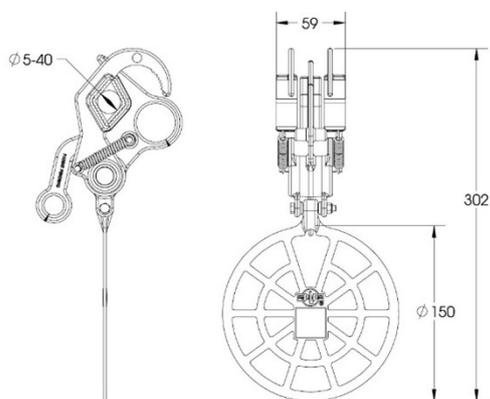


Рисунок 3.

светоотражающим центром, обеспечивающим отличную видимость и надежно прикрепленным к зажиму. Светоотражающая наклейка на флажке улучшает видимость, отражая солнечный свет, когда флажок движется на ветру. Устройство может иметь модификацию со светодиодным модулем.

Устройство может быть изготовлено с цветным флажком использованием нескольких цветов (желтый, черный, красный), среди которых желтый является наиболее распространенными (см. **табл. 1**).

Монтаж на ВЛ производится с учетом рекомендаций, предоставляемых компанией, по расположению устройств ПЗУ-М-4 по расстоянию и фазным проводам, но с учетом географического расположения ВЛ, принимая во внимание такие факторы, как маршруты миграции птиц и т. д.

ПТИЦЕЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА МАРКЕРНОГО ТИПА ПЗУ-М-4 (RAPTOR CLAMP™ DIVERTER)

Таблица 1.

Марка	Артикул (PLP)	Цвет флажка	Диапазон диаметров провода/грозотроса, мм		Масса, кг
			мин.	макс.	
ПЗУ-М-4-1Ж	BFLL-YEL (RAPTOR-Y)	желтый	5,0	40,0	0,175
ПЗУ-М-4-1Ч	BFLL-BLK	черный			
ПЗУ-М-4-1К	BFLL-RED	красный			

Преимущества:

- Безопасность для птиц.
- Изготовлены: флажок – из УФ-стабилизированных нейлоновых материалов, крепежный зажим – из высокопрочного УФ-стабилизированного композитного пластика с максимальной прочностью (для обеспечения необходимого усилия зажима), крепежные детали и пружины – из нержавеющей стали.
- Имеют малый вес.
- Легкая установка на проводе «удар и щелчок» (механизм RAPTOR CLAMP™ имеет спусковой крючок).
- Легко и быстро устанавливается вручную (без инструмента) или под напряжением, при помощи изолирующих штанг.
- Длительный срок службы без ухудшения свойств материала.
- Минимальное сопротивление ветру.
- Отсутствие локализованного давления на провод (трос).
- Надежное (безболтовое) крепление на проводе (тросе) – отсутствие перемещения вдоль линии под воздействием ветра и Эоловой вибрации.
- Флажок устройства увеличивает видимый профиль провода. С точкой сочленения, где он прикрепляется к проводу/грозотросу, флажок движется по ветру, обеспечивая эффект дымки, который эффективно привлекает внимание большинства видов птиц. Каждое устройство поставляется с отражающей лентой для отражения света для видов птиц, осуществляющих перелеты в сумерках и на рассвете.
- Соответствует требованиям нормативно-технической документации для данной отрасли, в том числе СТО 34.01-2.2-010-2015, СТО 34.01-2.2-011-2015, ГОСТ Р 51177, ПУЭ и др.

Обладая более, чем 70-летним опытом работы в электроэнергетике, компания PLP освоила применение и предоставляет инновационные, безопасные и эффективные услуги (PLP UAV Installation Services) по установке устройств ПЗУ-М-4 (RAPTOR CLAMP™ Diverter), устанавливаемые на провода и грозотросы воздушных ЛЭП с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Опытные операторы компании эксплуатируют уникальные, специально построенные БПЛА, оснащенные дополнительными датчиками и направляющими для надежного крепления устройств к линиям низкого и среднего напряжения. Установка устройств при помощи БПЛА значительно сокращает время и стоимость по сравнению с установкой их традиционным методом (с автовышек или с вертолетов), меньше страдает ландшафт, поля и дорожное движение.

Преимущества установки устройств при помощи БПЛА (см. **рис. 4, 5**):

- Безопасная и эффективная работа БПЛА.
- Сертифицированные операторы БПЛА с опытом работы в районе линий электропередачи под напряжением.
- Применение БПЛА для установки устройств ПЗУ-М-4 (RAPTOR CLAMP™ Diverter) под напряжением на фазных проводах ВЛ с напряжением 35 кВ и ниже.
- Специально разработанное оборудование на БПЛА для установки устройств RAPTOR CLAMP™.
- Более экономичный монтаж устройств, чем монтаж с автовышек или с вертолетов.
- Более безопасно и менее разрушительно для землевладельцев, чем установка с вертолетов.

ПТИЦЕЗАЩИТА МАРКЕРНОГО ТИПА

ПТИЦЕЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА МАРКЕРНОГО ТИПА ПЗУ-М-4 (RAPTOR CLAMP™ DIVERTER)



Рис. 4. БПЛА, оснащенный приспособлением.



Рис. 5. Установка ПЗУ-М-4 на провод ВЛ с БПЛА.

Расстояние:

Расстояние между устройствами (см. **рис. 6**): расстояние между ними не является критическим и будет зависеть от местных условий. Поскольку сопротивление ветру очень ограничено, можно использовать достаточное количество устройств для обеспечения адекватной видимости без создания нагрузки на линию. При разметке смежных пролетов обеспечивается общая видимость без создания нагрузки на линию. При разметке смежных пролетов общая видимость улучшается за счет размещения устройств в шахматном порядке с чередующимися цветовыми флажками. Общее правило состоит в том, чтобы сначала применять устройства с интервалом 10 м.



Рис. 6. БПЛА, оснащенный приспособлением.



Рис.7. 1 – ПЗУ-М-4-2 (RAPTOR CLAMP™ LED Diverter). 2 – ПЗУ-М-4-3 (OWL Diverter). 3 – ПЗУ-М-4-1 (RAPTOR CLAMP™).

Возможны другие марки (модификации) ПЗУ-М-4 (RAPTOR CLAMP™) – см. **рис. 7**.

Марки устройств со светодиодами ПЗУ-М-4-2 (RAPTOR CLAMP™ LED Diverter) и ПЗУ-М-4-3 (OWL Diverter) включают мигающий светодиод на солнечной батарее.

Светодиодные версии устройства предупреждают, обеспечивая видимость проводов для видов птиц, летающих в условиях низкой освещенности: в сумерках, на рассвете и ночью.

СИГНАЛЬНЫЕ ШАРЫ-МАРКЕРЫ

Сигнальные шары-маркеры (СШМ, шары) используются в качестве визуального индикатора (для маркировки) проводов/грозотросов ВЛ, которые располагаются в непосредственной близости к аэродромам и трассам воздушных судов, в зонах маневрирования воздушных судов, на больших переходах проходящих через водные препятствия и ущелья, а также на пересечениях ВЛ с проекцией автомобильных дорог. СШМ увеличивают видимость ВЛ и визуально предупреждают пилотов гражданской и военной авиации о наличии линий электропередачи. Шары для ВЛ отчетливо видны на фоне любой местности.

СШМ-1 и СШМ-2 для ВЛ выпускаются в цветах: белом, красном и оранжевом, или, в случае необходимости, комбинированной цвете (красный/белый, оранжевый/белый).

СШМ-3 и СШМ-4 для ВЛ выпускаются в цветах: белом и красном, или, в случае необходимости, комбинированной цвете (красный/белый).

Преимущества:

- СШМ-1 и СШМ-2 изготовлены из линейного полиэтилена низкой плотности стабилизированного к ультрафиолетовому излучению - материала, стойкого к различным атмосферным явлениям и перепадам температур. Климатическое исполнение соответствует УХЛ1. Спиральные пряди (зажимы) креплений изготовлены из стальной проволоки с защитным алюминированным или цинковым покрытием или из высокопрочного алюминиевого сплава.
- СШМ-3 и СШМ-4 изготовлены из линейного полиэтилена средней плотности и ABS-пластика, соответственно, стабилизированных к ультрафиолетовому излучению – материалов, стойких к различным атмосферным явлениям и перепадам температур. Климатическое исполнение соответствует УХЛ1. Крепление к проводам/грозотросам стандартное - болтовыми креплениями.
- Длительный срок службы без ухудшения свойств материала.
- Диаметр сферы у шаров составляет 600 мм, размеры спиральных прядей крепления шаров адаптированы для диапазонов диаметров проводов и тросов ЛЭП.
- Имеют дренажные отверстия для слива воды, предотвращающие накопление конденсата внутри шаров.
- Конструктивные особенности комплектующих снижают стоимость транспортировки шаров в разобранном виде.
- Установка СШМ-1 и СШМ-2 на провод/грозотрос вручную или при помощи изолирующих штанг.
- Спиральные пряди (зажимы) крепления шаров СШМ-1 и СШМ-2, при помощи которых устанавливается шар, обеспечивают защиту и сохранность провода (грозотроса), обеспечивают отсутствие локализованного давления на провод (грозотрос).
- Надежное (безболтовое) крепление СШМ-1, СШМ-2 на проводе (грозотросе) - отсутствие перемещения СШМ-1-СШМ-4 вдоль линии под воздействием ветра и Эоловой вибрации.
- Шары-маркеры не требуют обслуживания на протяжении всего срока эксплуатации.
- Соответствуют стандартам: СТО 34.01-2.2-012-2016, СТО 34.01-2.2-013-2016, СТО 56947007-29.240.55.192-2014, ИКАО, «Приложение 14. Аэродромы. Том 1. Проектирование и эксплуатация аэродромов», 5-е издание, июль 2009 г., ГОСТ Р 51177-2017.
- Предназначены для установки на грозотросы и фазные провода ВЛ до 110 кВ включительно. При необходимости установки шаров-маркеров на фазные провода ВЛ более 110 кВ обратитесь в техническую службу ООО «ПЛП РУС».

Сигнальные шары-маркеры СШМ-1 (см. **рис. 1** и **табл. 1**):

Сигнальные шары-маркеры СШМ-2 (см. **рис. 2** и **табл. 2**):

Сигнальные шары-маркеры СШМ-3 и СШМ-4 (см. **рис. 3, 4** и **табл. 3**):

Размещение

Маркировке подлежат провода и грозотросы ВЛ, выполненных в габаритах 35 кВ и выше и на пересечениях с автодорогами категории IА, IБ, IВ.

Сигнальные шары-маркеры располагаются на ВЛ, согласно проекта и требований СТО, на самом верхнем проводе (грозотросе) ВЛ и устанавливаются по цветочередующейся схеме: красные и белые или оранжевые и белые, чтобы маркеры максимально контрастировали на окружающем фоне в любое время года и обеспечивает их наилучшую видимость.

Расстояние между двумя следующими друг за другом СШМ данного диаметра не должно превышать 30 м.

СРЕДСТВА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВЛ

СИГНАЛЬНЫЕ ШАРЫ-МАРКЕРЫ

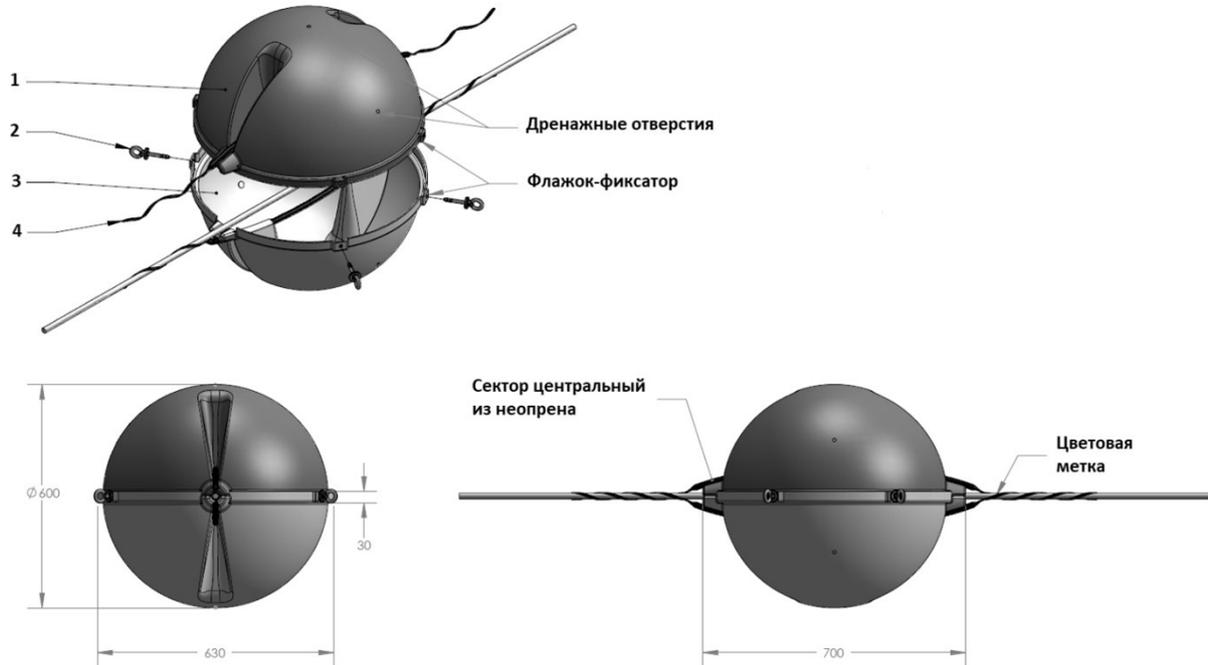


Рис. 1. Поз. 1- Сфера СШМ-1 (верхняя часть) – 1 шт. Поз. 2 – Флажок-фиксатор – 4 шт. Поз. 3 - Сфера СШМ-1 (нижняя часть) – 1 шт. Поз. 4 – Спиральная прядь – 2 шт.

Таблица 1.

Марка	Артикул (PLP)	Диапазон диаметров проводов/тросов, мм	
		мин.	макс.
СШМ-1-6,6/7,3*	AWD600-258/289**	6,6	7,3
СШМ-1-7,4/8,2*	AWD600-290/325**	7,4	8,2
СШМ-1-8,3/9,2*	AWD600-326/364**	8,3	9,2
СШМ-1-9,3/10,4*	AWD600-365/409**	9,3	10,4
СШМ-1-10,5/11,7*	AWD600-410/460**	10,5	11,7
СШМ-1-11,8/13,1*	AWD600-461/516**	11,8	13,1
СШМ-1-13,2/14,6*	AWD600-517/577**	13,2	14,6
СШМ-1-14,7/16,6*	AWD600-578/653**	14,7	16,6
СШМ-1-16,7/18,8*	AWD600-554/739**	16,7	18,8
СШМ-1-18,9/21,3*	AWD600-740/837**	18,9	21,3
СШМ-1-21,4/24,0*	AWD600-838/947**	21,4	24,0
СШМ-1-24,1/25,1*	AWD600-948/988**	24,1	25,1

Примечание:

* Символы К, О и Б – для обозначения цвета, соответственно, красный, оранжевый и белый, символы КБ, ОБ для обозначения, соответственно, комбинированного цвета шара, красный/белый и оранжевый/белый (в случае необходимости).

** Символы RR, OO, WW – для обозначения цвета, соответственно, красный, оранжевый, белый, символы RW, OW для обозначения, соответственно, комбинированного цвета шара, красный/белый и оранжевый/белый (в случае необходимости).
Масса – 5 кг.

СИГНАЛЬНЫЕ ШАРЫ-МАРКЕРЫ

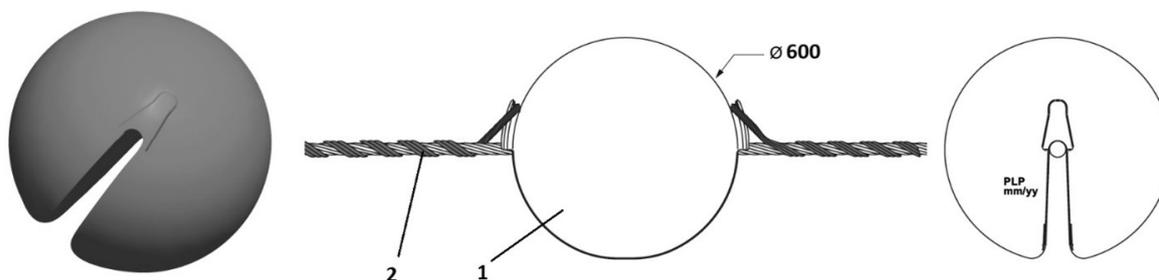


Рис. 2. Поз. 1- Сфера СШМ-2 – 1 шт. Поз. 2 – Спиральный зажим – 2 шт.

Таблица 2.

Марка	Артикул (PLP)	Диапазон диаметров проводов/тросов, мм	
		МИН.	МАКС.
СШМ-2-6,00/7,99*	UFO6060**	6,00	7,99
СШМ-2-8,00/9,99*	UFO6080**	8,00	9,99
СШМ-2-10,00/11,99*	UFO6100**	10,00	11,99
СШМ-2-12,00/13,99*	UFO6120**	12,00	13,99
СШМ-2-14,00/15,99*	UFO6140**	14,00	15,99
СШМ-2-16,00/17,99*	UFO6160**	16,00	17,99
СШМ-2-18,00/19,99*	UFO6180**	18,00	19,99
СШМ-2-20,00/21,99*	UFO6200**	20,00	21,99
СШМ-2-22,00/23,99*	UFO6220**	22,00	23,99
СШМ-2-24,00/25,99*	UFO6240**	24,00	25,99
СШМ-2-26,00/27,99*	UFO6260**	26,00	27,99
СШМ-2-28,00/29,99*	UFO6280**	28,00	29,99
СШМ-2-30,00/31,99*	UFO6300**	30,00	31,99
СШМ-2-32,00/33,99*	UFO6320**	32,00	33,99

Примечание:

* Символы К, О и Б – для обозначения цвета, соответственно, красный, оранжевый и белый.

** Символы R, O, W – для обозначения цвета, соответственно, красный, оранжевый, белый.

Масса – 5 кг.

СРЕДСТВА ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВЛ

СИГНАЛЬНЫЕ ШАРЫ-МАРКЕРЫ

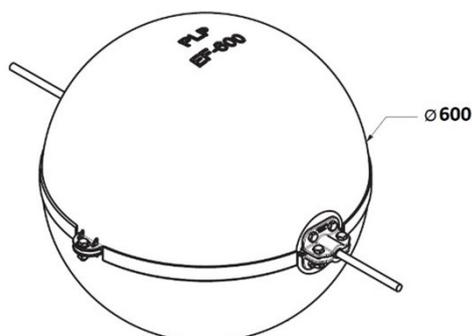


Рисунок 3.

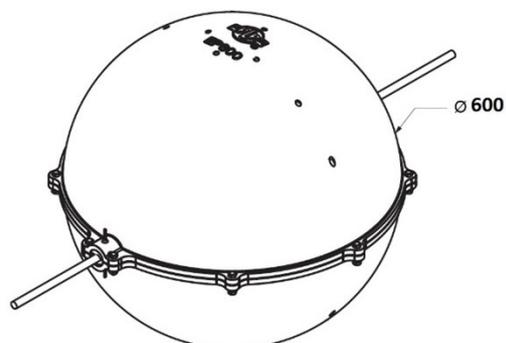


Рисунок 4.

Таблица 3.

Марка	Артикул (PLP)	Диапазон диаметров проводов/тросов, мм		Рис.
		мин.	макс.	
СШМ-3-8,00/10,00-К	EF-600-8,00/10,00 (58801100)	8,00	10,00	3
СШМ-3-10,01/13,50-К	EF-600-10,01/13,50 (58801101)	10,01	13,50	
СШМ-3-13,51/16,50-К	EF-600-13,51/16,50 (58801102)	13,51	16,50	
СШМ-3-16,51/20,00-К	EF-600-16,51/20,00 (58801103)	16,51	20,00	
СШМ-3-8,00/10,00-КБ	EF-600-8,00/10,00-В (58801104)	8,00	10,00	
СШМ-3-10,01/13,50-КБ	EF-600-10,01/13,50-В (58801105)	10,01	13,50	
СШМ-3-13,51/16,50-КБ	EF-600-13,51/16,50-В (58801106)	13,51	16,50	
СШМ-3-16,51/20,00-КБ	EF-600-16,51/20,00-В (58801107)	16,51	20,00	4
СШМ-4-8,00/10,00-К	EP-600-8,00/10,00 (58801110)	8,00	10,00	
СШМ-4-10,01/13,50-К	EP-600-10,01/13,50 (58801111)	10,01	13,50	
СШМ-4-13,51/16,50-К	EP-600-13,51/16,50 (58801112)	13,51	16,50	
СШМ-4-16,51/20,00-К	EP-600-16,51/20,00 (58801113)	16,51	20,00	
СШМ-4-22,01/24,00-К	EP-600-22,01/24,00 (58801118)	22,01	24,00	
СШМ-4-8,00/10,00-Б	EP-600-8,00/10,00-В (58801114)	8,00	10,00	
СШМ-4-10,01/13,50-Б	EP-600-10,01/13,50-В (58801115)	10,01	13,50	
СШМ-4-13,51/16,50-Б	EP-600-13,51/16,50-В (58801116)	13,51	16,50	
СШМ-4-16,51/20,00-Б	EP-600-16,51/20,00-В (58801117)	16,51	20,00	
СШМ-4-22,01/24,00-Б	EP-600-22,01/24,00-В (58801119)	22,01	24,00	

Примечание:

* Символы К, Б в маркировке СШМ-3 – для обозначения цвета, соответственно, красный или белый.

** Символы КБ в маркировке СШМ-3 для обозначения, соответственно, комбинированного цвета шара, красный/белый (в случае необходимости).

Масса СШМ-3 (EF-600) – 6,5 кг,

Масса СШМ-4 (EP-600) – 3,5 кг.

При возникновении каких-либо вопросов, обратитесь к специалистам технической службы ООО «ПЛП РУС» в России.

ООО «ПЛП РУС»,
115114 Москва, ул. Летниковская, д. 16.
Тел. +7 (495) 252-03-14; tech@plp.ru