

---

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»

---



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ  
ПАО «РОССЕТИ»

---

СТО 34.01-2.2-016-2016

---

**МАРКЕРЫ ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ  
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

**МАРКИРОВКА ОПОР И ПРОЛЕТОВ ВЛ**

Стандарт организации

Дата введения: 02.11.2016

ПАО «Россети»

## Предисловие

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

## Сведения о стандарте организации

### 1. РАЗРАБОТАН

Рабочей группой НП «Электросетьизоляция» при участии Департамента оперативно-технологического управления ПАО «Россети» (Петров С.А.)

### 2. ВНЕСЕН

Департаментом технологического развития и инноваций

### 3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Распоряжением ПАО «Россети» от 02.11.2016 № 477р

### 4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения по настоящему Стандарту следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой по адресу: [nto@rosseti.ru](mailto:nto@rosseti.ru).

Замечания и предложения по НТД следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой по адресу: [nto@rosseti.ru](mailto:nto@rosseti.ru).

*Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «Россети». Данное ограничение не предусматривает запрета на присоединение сторонних организаций к настоящему Стандарту и его использование в своей производственно-хозяйственной деятельности. В случае присоединения к настоящему Стандарту сторонней организации необходимо уведомить ПАО «Россети».*

## Содержание

Введение.....	4
1. Область применения .....	4
2. Термины, определения, обозначения и сокращения .....	4
3. Рекомендации по применению маркировки на ВЛ .....	6
4. Требования к маркерам.....	7
5. Расположение маркеров и заградительных огней .....	7
6. Эксплуатация маркеров для ВЛ.....	10
Приложение 1 (справочное) .....	12
Приложение 2 (справочное) .....	14
Приложение 3 (справочное) .....	15
Приложение 4 (справочное) .....	16
Библиография .....	17

## **Введение**

Настоящий Стандарт содержит рекомендации по расстановке маркеров на пролетах ВЛ, при этом необходимость установки маркеров на ВЛ определяется действующими нормативными правовыми актами Российской Федерации и проектом ВЛ.

Вопросы маркировки проводов и грозозащитных тросов регламентирует СТО 56947007-29.240.55.192-2014 [1]. Стандарт СТО 56947007-29.240.55.192-2014 рекомендует в зоне полетов малой авиации и при пересечении автодорог для обеспечения безопасности применять маркировку проводов и грозозащитных тросов. Для обозначения высоковольтных проводов в дневное время следует применять сигнальные шары-маркеры, монтируемые на грозозащитный трос или верхние провода (в зоне полетов малой авиации) и на нижние провода ВЛ (при пересечении автомобильных дорог и на больших переходах). Для маркировки и светоограждения высоковольтных проводов в ночное время следует использовать системы световой маркировки. Общие технические требования к данным устройствам приведены в СТО 34.01-2.2-012-2016 [7].

### **1. Область применения**

В настоящем Стандарте рассматриваются вопросы размещения заградительных огней на опорах ВЛ и маркеров на проводах и грозотросах ВЛ. Настоящий Стандарт определяет требования, выполнение которых необходимо в различных случаях применения маркировки на конструкциях ВЛ, и требования, направленные как на обеспечение авиационной безопасности, так и на предотвращение повреждений самой ВЛ.

Применять маркеры рекомендуется на ВЛ, выполненных в габаритах ВЛ 35 кВ и выше. Действие настоящего Стандарта распространяется исключительно на объекты, вводимые в эксплуатацию после осуществления нового строительства и реконструкции.

Настоящий Стандарт не рассматривает вопросы размещения на проводах ВЛ заградительных огней для проводов ВЛ, имеющих внешние схемы электроснабжения или альтернативные источники питания.

### **2. Термины, определения, обозначения и сокращения**

2.1. В настоящем Стандарте применены термины, имеющие следующие значения.

**Внутренняя горизонтальная поверхность** - поверхность овальной формы, расположенная в горизонтальной плоскости над аэродромом и прилегающей к нему территорией на заданной высоте относительно высоты аэродрома.

**Коническая поверхность** - наклонная поверхность, простирающаяся вверх и в стороны от внешней границы внутренней горизонтальной поверхности.

**Переходная поверхность** - наклонная комбинированная поверхность, расположенная вдоль боковой границы поверхности захода на посадку и ЛП, простирающаяся вверх и в стороны до внутренней горизонтальной поверхности.

**Поверхность взлета** - наклонная поверхность, расположенная за пределами летной полосы или свободной зоны (при ее наличии).

**Поверхность захода на посадку** - наклонная плоскость или сочетание плоскостей, расположенных перед порогом ВПП.

**Большие переходы** - это пересечения судоходных участков рек, каналов, озер и водохранилищ, на которых устанавливаются опоры высотой 50 м и более, а также пересечение ущелий, оврагов, водных пространств и других препятствий с пролетом пересечения более 700 м независимо от высоты опор ВЛ.

**Высота подвеса** - расстояние от земли до места крепления провода на изоляторе опоры.

**Габарит провода над землей** - наименьшее расстояние от проводов до поверхности земли при наибольшей стреле провеса.

**Маркеры для воздушных линий электропередачи** - устройства, предназначенные для маркировки проводов и грозозащитных тросов ВЛ.

**Сила света** - физическая величина, характеризующая величину световой энергии, переносимой в некотором направлении в единицу времени. Измеряется в канделах (кд).

**Маркировка ВЛ ночная (светоограждение)** - обозначение проводов и опор ВЛ заградительными огнями.

**Маркировка ВЛ дневная** - обозначение проводов или тросов ВЛ сигнальными шарами-маркерами.

**Маркировка проводов (тросов)** - обозначение проводов (тросов) маркерами для воздушных линий электропередачи.

**Район аэродрома** - часть воздушного пространства установленных размеров, предназначенная для организации выполнения аэродромных полетов, а также расположенный под ней участок земной или водной поверхности [4].

**Приаэродромная территория** - прилегающий к аэродрому (вертодрому) участок земной или водной поверхности, в пределах которого (в целях обеспечения безопасности полетов и исключения вредного воздействия на здоровье людей и деятельность организаций) устанавливается зона с особыми условиями использования территории. Для каждого аэродрома (вертодрома) устанавливается приаэродромная территория. Границы приаэродромной территории определяются по внешней границе проекции полос воздушных подходов на земную или водную поверхность, а вне полос воздушных подходов - окружностью радиусом 30 км от контрольной точки аэродрома [10].

**Придорожные полосы** автомобильной дороги - территории, которые прилегают с обеих сторон к полосе отвода автомобильной дороги и в границах которых устанавливается особый режим использования земельных участков (частей земельных участков) в целях обеспечения требований безопасности дорожного движения, а также нормальных условий реконструкции,

капитального ремонта, ремонта, содержания автомобильной дороги, ее сохранности с учетом перспектив развития автомобильной дороги [11].

## 2.2. Сокращения

ВЛ - воздушная линия электропередачи;

ВОЛС - волоконно-оптическая линия связи;

ЗОМ - заградительные огни для опор (мачт) ВЛ;

ЗОП - заградительные огни для проводов ВЛ;

МВЛ - маркеры для воздушных линий электропередачи;

СШМ - сигнальные шары-маркеры;

ОКГТ - грозотрос с встроенным оптическим кабелем.

## 3. Рекомендации по применению маркировки на ВЛ

3.1. Маркировку на ВЛ необходимо применять при проектировании новых и реконструкции действующих линий электропередачи в габаритах ВЛ напряжением 35 кВ и выше в следующих случаях:

- на элементах ВЛ, расположенных в районе аэродрома и воздушных трассах, возвышающихся над установленными поверхностями ограничения препятствий, а также объектах, расположенных в зонах движения и маневрирования воздушных судов, наличие которых может нарушить или ухудшить условия безопасности полетов;
- на пересечениях ВЛ с проекцией автомобильных дорог категории IА, IБ, IВ;
- на больших переходах;
- на приаэродромной территории.

3.2. На опорах ВЛ высотой 100 м и более, независимо от места их расположения, должны быть предусмотрены дневная маркировка (окраска) и светоограждение в соответствии с действующими правилами [4] и [5].

Также дневную маркировку (окраску), СШМ и светоограждение должны иметь элементы и конструкции ВЛ вблизи аэродрома или вертодрома, выступающие за внутреннюю горизонтальную, коническую или переходную поверхность, поверхность взлета или поверхность захода на посадку в пределах 6000 м от их внутренних границ [13].

3.3. Маркировке подлежат провода и грозотросы ВЛ, выполненных в габаритах 35 кВ и выше, которые пересекают автомобильные дороги категории IА, IБ, IВ:

А) дневная, при условии, что верхний провод ВЛ (грозотрос) при высоте подвеса нижнего провода 50 м и более - на всем участке, находящемся над придорожной полосой и дорогой;

Б) дневная и ночная, при условии, что нижний провод ВЛ расположен на высоте подвеса над землей менее 50 м - на всем участке, находящемся над придорожной полосой и дорогой.

Высота подвеса провода определяется при температуре окружающего воздуха плюс 15 °С без ветра.

Для обеспечения целостности ВЛ и безаварийности ее функционирования допускается временная маркировка нижнего провода на ВЛ, которые пересекают автомобильные дороги других категорий, а также железные дороги.

3.4. Провода больших переходов ВЛ, выполненных в габаритах 35 кВ и выше, следует маркировать ЗОП и СШМ по всему пролету, а их опоры оснащать ЗОМ в соответствии с федеральными авиационными правилами [4].

3.5. На проводах ВЛ, выполненных в габаритах 35 кВ и выше, с высотой подвеса верхнего провода (грозотроса) 45 м и более, расположенных в местах авиационно-химических работ в сельском хозяйстве, могут применяться СШМ.

#### **4. Требования к маркерам**

4.1. Для обозначения проводов ЛЭП в дневное время применяются сигнальные шары-маркеры, монтируемые на провод или грозозащитный трос. Для маркировки опор и проводов ВЛ в ночное время применяются заградительные огни.

4.2. СШМ должны соответствовать требованиям, изложенным в СТО 34.01-2.2-012-2016 [7] и СТО 34.01-2.2-013-2016 [8].

4.3. Маркер должен быть одноцветным: красным, оранжевым или белым.

4.4. ЗОП должен создавать (генерировать) световое излучение низкой интенсивности типа А (сила света 10 кд) (приложение 1 к настоящему Стандарту) и соответствовать требованиям СТО 34.01-2.2-012-2016 [7] и СТО 34.01-2.2-013-2016 [8].

#### **5. Расположение маркеров и заградительных огней**

5.1. Для обозначения опор ВЛ высотой более 50 м должны использоваться ЗОМ высокой интенсивности типа В, если такие огни необходимы для опознавания линий электропередачи и считается нецелесообразным размещать МВЛ на проводах. Огни устанавливаются на самой высокой точке опоры, на самом низком уровне провеса проводов или кабелей и приблизительно в середине между этими двумя уровнями и должны давать проблески в следующей последовательности: средний огонь, верхний огонь, нижний огонь [3]. Количество и расположение ЗОМ на каждом уровне, подлежащем маркировке, должно быть таким, чтобы с любого направления в горизонтальной плоскости было видно не менее двух ЗОМ (приложение 2 к настоящему Стандарту) [4] и [14].

5.2. Опоры ВЛ высотой более 150 м должны иметь дневную маркировку (окраску) и светоограждение ЗОМ высокой интенсивности типа А, если такие огни необходимы для опознавания объекта в дневное время. Располагаемые на опорах ВЛ ЗОМ должны давать одновременные проблески [4].

5.3. При наличии на проводах МВЛ светоограждение опор ВЛ высотой менее 45 м осуществляется заградительными огнями низкой интенсивности типа А или В. В верхних точках опоры должны быть предусмотрены сдвоенные заградительные огни, работающие одновременно или по одному при наличии

устройства для автоматического включения резервного огня при выходе из строя основного огня.

Автомат для включения резервного огня должен работать так, чтобы в случае выхода его из строя оказались включенными оба заградительных огня сдвоенного заградительного огня [12].

5.4. МВЛ устанавливаются таким образом, чтобы они были хорошо видны, давали общее представление о линии и могли быть опознаны в ясную погоду на расстоянии по крайней мере 1000 м с воздуха и на расстоянии 300 м с земли со всех направлений, с которых воздушное судно может приближаться к ВЛ [14].

5.5. СШМ размещаются на самом верхнем проводе (тросе). Там, где проходит несколько проводов (тросов), маркер должен размещаться в точке, которая находится не ниже уровня самого верхнего провода.

5.6. СШМ устанавливаются на проводах (тросах) по цветочередующейся схеме: красные/белые или оранжевые/белые. Цветовая схема должна выбираться так, чтобы маркеры максимально контрастировали на окружающем фоне в любое время года [2].

5.7. В случае параллельного следования нескольких ВЛ в одном коридоре, провода (тросы) которых размещены на одной высоте, и если расстояние между крайними проводами разных ВЛ не превышает 20 метров, СШМ устанавливаются на крайних проводах (тросах). Цветовая схема и расстояние выбираются в соответствии с рекомендациями приложения 3 к настоящему Стандарту.

При установке СШМ на проводах расщепленной фазы монтаж СШМ осуществляется на нижнем проводе расщепленной фазы. Диаметр, форма и способ крепления маркера выбираются при проектировании маркировки исходя из расстояния между проводами расщепленной фазы. Расстояния между проводами фаз одной линии на выбор СШМ не влияют. При этом конструкции СШМ должны соответствовать требованиям СТО 34.01-2.2-012-2016 [7].

5.8. Если СШМ устанавливаются по всему промежуточному пролету, крайние в пролете СШМ должны иметь красный или оранжевый цвет.

Если СШМ устанавливаются на участке пролета, расположенного над придорожной полосой, крайние СШМ на маркированном участке должны иметь красный или оранжевый цвет.

Минимальное количество СШМ на участке пролета - три, а расстояния между СШМ должны быть одинаковыми. В случае многоцепной ВЛ, а также в случае параллельного следования нескольких ВЛ в одном коридоре, провода которых размещены на одной высоте, и если расстояние между крайними проводами разных ВЛ не превышает 30 метров, СШМ устанавливаются только на крайних проводах.

5.9. При маркировке проводов больших переходов ВЛ и переходов ВЛ через автодороги, ЗОП размещаются на самом нижнем проводе. При маркировке ВЛ, расположенных на приаэродромной территории, ЗОП



размещаются только на верхнем проводе. В случае если большой переход ВЛ расположен на приаэродромной территории, ЗОП размещаются на самом верхнем и самом нижнем проводе.

5.10. В случае параллельного следования нескольких ВЛ в одном коридоре, провода (тросы) которых размещены на одной высоте, и если расстояние между крайними проводами разных ВЛ не превышает 30 метров, ЗОП устанавливаются на крайних проводах. Расстояния выбираются согласно рекомендациям п. 5.12 настоящего Стандарта.

5.11. Расстояние между двумя следующими друг за другом СШМ или между СШМ и опорой должно выбираться исходя из диаметра СШМ, но (согласно приложению 3 к настоящему Стандарту) [14] не должно превышать:

- а) 30 м там, где диаметр СШМ равен или менее 60 см;
- б) 35 м там, где диаметр СШМ равен 80 см;
- с) 40 м там, где диаметр СШМ равен 130 см.

5.12. Расстояние между двумя следующими друг за другом ЗОП или между ЗОП и ЗОМ не должно превышать 45 м.

5.13. Расстояние рассчитывается по прямой между центрами МВЛ или между центром МВЛ и осевой линией опоры.

5.14. Средства светоограждения опор ВЛ, расположенных в районе аэродрома, следует относить к потребителям 1 категории, их электроснабжение должно осуществляться по отдельным ВЛ (КЛ) 0,4-10 кВ, подключенным к подстанциям [5].

5.15. Вне района аэродрома электропитание средств светоограждения опор ВЛ следует, как правило, организовывать по отдельным ВЛ (КЛ) 0,4-10 кВ (допускается устройство однофазных ВЛ (КЛ)). При значительном удалении питающих подстанций по результатам технико-экономического сравнения допускается применение автономных систем питания светоограждения опор ВЛ на основе солнечных модулей и аккумуляторных батарей [1].

5.16. Допускается применение систем питания светоограждения на основе емкостного отбора мощности от фазного провода или от разземленного грозозащитного троса при условии защиты оборудования от грозовых перенапряжений. Применение систем питания на основе отбора мощности от грозозащитного троса недопустимо на ОКГТ и ВЛ с плавкой гололеда на грозозащитных тросах [1].

5.17. Проектирование новых линий должно осуществляться с учетом необходимости размещения на проводах и тросах отдельных участков ВЛ СШМ и ЗОП.

5.18. При установке СШМ и ЗОП на реконструируемой линии требуется выполнение дополнительного расчета на несущую способность опор, проводов и тросов. При этом необходимо учесть, что маркировочные устройства являются дополнительным конструктивным элементом, установка которых может повлечь за собой изменение условий работы линейного объекта, в том числе:

- веса провода и грозотроса в пролете, строительных конструкций, гирлянд изоляторов и линейной арматуры;
- тяжения в проводах и грозотросах;
- давления ветра на элементы ВЛ, свободные от гололеда и покрытые гололедом;
- веса отложений гололеда на элементах ВЛ.

В проект строящейся или реконструируемой ВЛ при необходимости установки на них СШМ и ЗОП должен быть включен раздел, касающийся рекомендаций по дополнительному механическому расчету в соответствии с ПУЭ [5], а также способу установки маркеров на проводах и тросах.

5.19. Установка маркеров на реконструируемых ВЛ, в том числе на тех участках ВЛ, где невозможен подъезд специальной техники, должна осуществляться по специальным технологическим картам или проектам производства работ.

5.20. Информацию об использовании СШМ и ЗОП необходимо вносить в паспорт ВЛ. Данные вносятся в следующем объеме: пролет, в котором установлен МВЛ, место установки (грозозащитный трос, ВОЛС, фазные провода), шифр устройства, количество установленных устройств на один пролет, интервал установки и/или расстояние до начальной опоры пролета. Данная информация вносится в паспорт на основании проектной документации.

5.21. О размещении на участках ВЛ маркеров должно быть извещено соответствующее региональное подразделение службы управления воздушным движением и администрация соответствующего бассейна внутренних водных путей.

## **6. Эксплуатация маркеров для ВЛ**

6.1. Эксплуатация маркеров для ВЛ заключается в периодической проверке целостности СШМ и наличия свечения заградительных огней опор и проводов. Проверки выполняются при осмотрах ВЛ, выполняемых в соответствии с п. 5.7.14 Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [6]. При повреждении СШМ или отсутствии свечения ЗОП вышедший из строя маркер подлежит ремонту или замене при ближайшем обслуживании ВЛ, сопровождаемом снятием напряжения. Ремонт или замена заградительных огней опор осуществляется при плановом обслуживании ВЛ без снятия напряжения.

6.2. Текущее обслуживание маркеров должно осуществляться вместе с обслуживанием ВЛ, сопровождаемым снятием напряжения [6].

6.3. В процессе обслуживания маркеров следует проводить следующие работы:

- очистить от грязи поверхности маркеров (особое внимание уделить чистоте поверхностей ламп, изоляторов и солнечных панелей);
- внешним осмотром проверить наличие трещин и коррозии (при наличии трещины в детали маркера данная деталь подлежит замене; при обнаружении коррозии в местах соединений необходимо произвести частичный

демонтаж и очистку от коррозии с последующим монтажом согласно инструкции по монтажу изделия);

- при помощи гаечных ключей произвести проверку затяжки всех болтовых соединений (в случае ослабления болтового соединения произвести его затяжку моментом, указанным в инструкции по монтажу изделия).

6.4. Текущее обслуживание системы электропитания ЗОМ должно осуществляться в соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [6].

## Приложение 1 (справочное)

### Характеристики заградительных огней

#### Огни малой интенсивности:

**типа А** - огонь с постоянным излучением красного цвета и максимальной интенсивностью не менее 10 кд;

**типа В** - огонь с постоянным излучением красного цвета и максимальной интенсивностью не менее 32 кд;

**типа С** - проблесковый огонь желтого/синего цвета и максимальной интенсивностью от 40 кд до 400 кд;

**типа D** - проблесковый огонь с излучением желтого цвета и эффективной интенсивностью от 200 кд до 400 кд.

#### Огни средней интенсивности:

**типа А** - проблесковый огонь с излучением белого цвета и эффективной интенсивностью 20000/2000 кд;

**типа В** - проблесковый огонь с излучением красного цвета и эффективной интенсивностью 2000 кд;

**типа С** - огонь с постоянным излучением красного цвета и эффективной интенсивностью 2000 кд;

#### Огни высокой интенсивности:

**типа А** - проблесковый огонь с излучением белого цвета и эффективной интенсивностью 200000/20000/2000 кд;

**типа В** - проблесковый огонь с излучением белого цвета и эффективной интенсивностью 100000/20000/2000 кд.

Интервалы между проблесками огней выбираются приблизительно следующие.

Таблица П.1.1

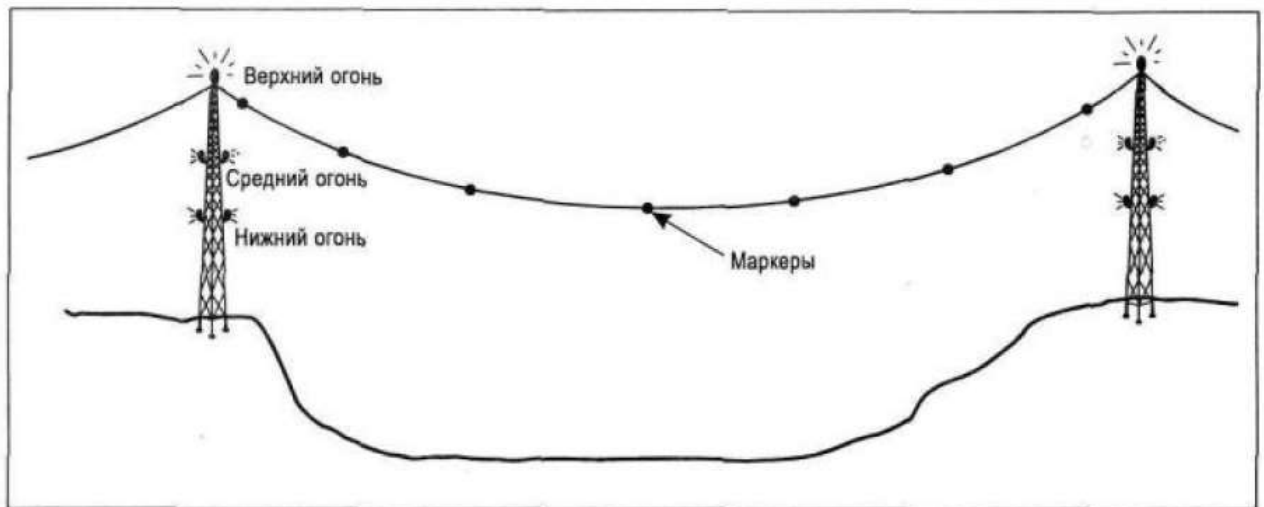
Таблица интервалов

Проблесковый интервал между:	Часть общего цикла
средним и верхним огнем	1/13
верхним и нижним огнем	2/13
нижним и средним огнем	10/13

Таблица П.1.2

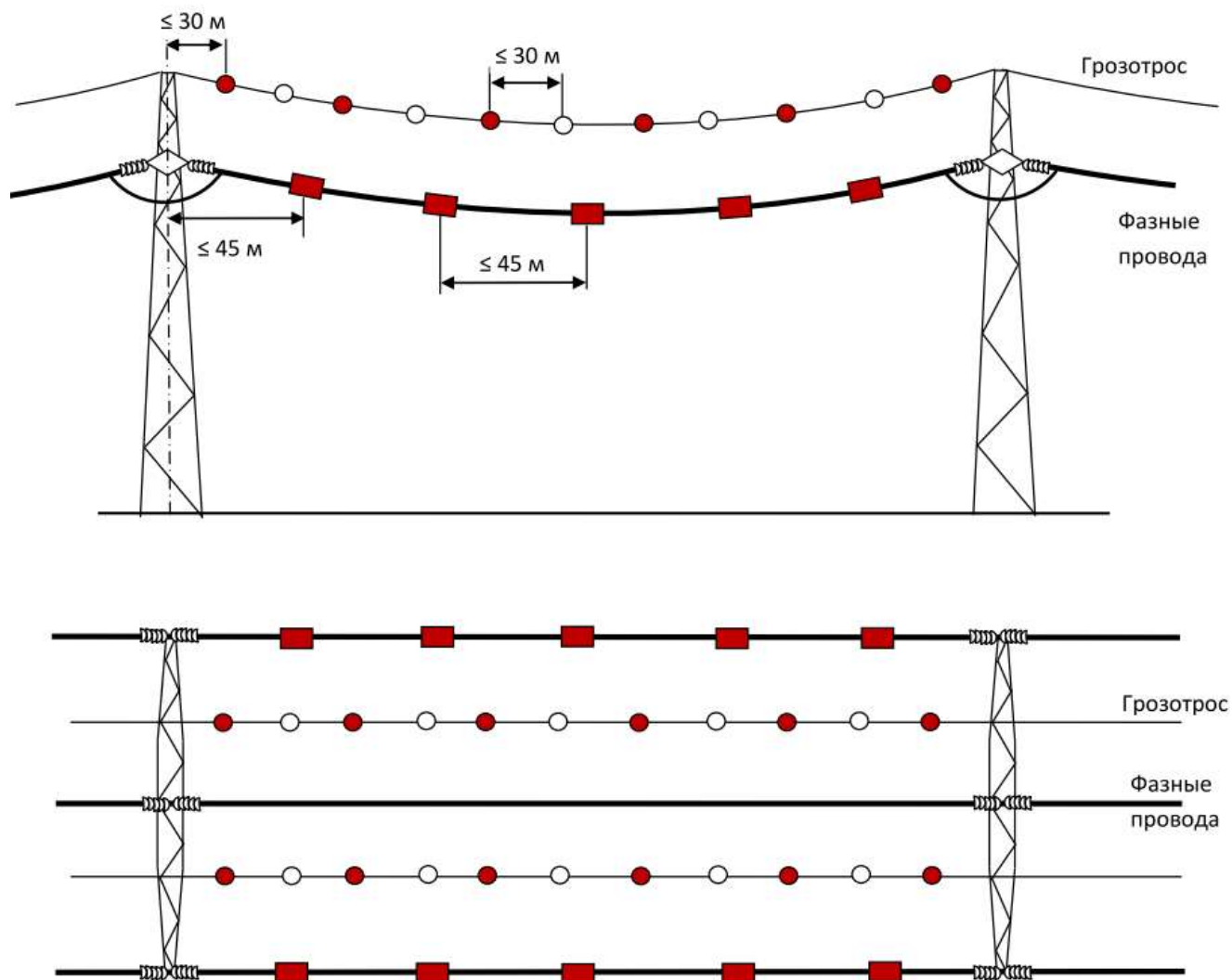
Углы установки заградительных огней высокой интенсивности

Относительная высота огня над землей, м	Угол максимальный интенсивности огня относительно горизонтали, град.
более 151	0
122-151	1
92-121	2
менее 92	3

**Приложение 2 (справочное)****Размещение заградительных огней высокой интенсивности на опорах ВЛ**

## Приложение 3 (справочное)

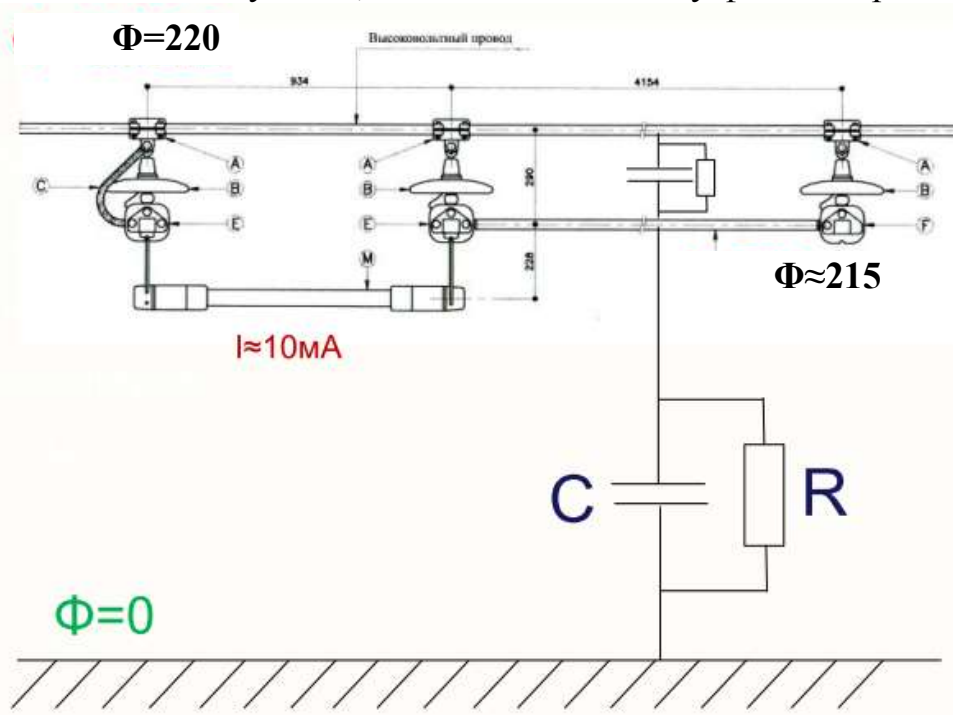
## Размещение маркеров в пролетах ВЛ



## Приложение 4 (справочное)

### Принцип работы ЗОП на примере системы BALISOR B220

Принцип работы системы светового ограждения BALISOR основан на использовании токов утечки, возникающих между фазным проводом и землей.



Левая сторона лампы М имеет потенциал фазного провода ВЛ, так как изолятор В закорочен шунтом С. Правая сторона лампы присоединена к металлической антенне J, представляющей из себя алюминиевую трубу. Антенна подвешена на фазный провод при помощи изоляторов В. Так как изолированная антенна находится между фазным проводом, имеющим потенциал  $\Phi=220$  кВ и землей, имеющей нулевой потенциал  $\Phi=0$ , то она будет иметь некоторый потенциал  $\Phi_1$ , зависящий от соотношения расстояний между фазным проводом и антенной и антенной и землей. Конструкция системы рассчитана таким образом, чтобы этот потенциал был не менее 4,5-5 кВ, то есть напряжения, достаточного для зажигания неоновой лампы. Определенный ток в горячей лампе поддерживается системой токоограничения. Лампа горит постоянно все время, пока провод находится под номинальным напряжением.



## Библиография

1. СТО 56947007-29.240.55.192-2014. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ.

2. РУЭСТОП ГА-95 Руководство по электросветотехническому обеспечению полетов в гражданской авиации Российской Федерации. Департамент воздушного транспорта Российской Федерации.

3. Руководство по проектированию аэродромов. Часть 4. Глава 14. Визуальные средства. ИКАО. Издание четвертое - 2004.

4. Федеральные авиационные правила «Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов», утверждены приказом Минтранса России от 25.08.2015 № 262.

5. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 7-е издание, гл. 2.5.

6. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», утверждены Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229

7. СТО 34.01-2.2-012-2016 Стандарт организации ПАО «Россети» Маркеры для воздушных линий электропередачи. Общие технические требования.

8. СТО 34.01-2.2-013-2016 Стандарт организации ПАО «Россети» Маркеры для воздушных линий электропередачи. Правила приемки и методы испытаний.

9. Информация о случаях столкновения воздушных судов с проводами линий электропередачи. Федеральное агентство воздушного транспорта. - М., 2013.

10. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (ФАП-138). Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 № 138.

11. Федеральный закон от 08.11.2007 № 257-ФЗ (ред. от 22.10.2014) «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

12. РЭГА РФ-94 «Руководство по эксплуатации гражданских аэродромов Российской Федерации».

13. Федеральные авиационные правила «Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов», утвержденные приказом Росаэронавигации от 28.11.2007 № 119.

14. Конвенция о международной гражданской авиации. Приложение 14. Аэродромы. Том 1. Проектирование и эксплуатация аэродромов. Глава 6. Визуальные средства для обозначения препятствий. Издание 5. 2009 г.