

Сравнительный расчетный анализ активного молниезащитного устройства FOREND EU



2008 г.

Для оценки соответствия активного молниезащитного устройства FOREND EU предъявляемым нормам к устройствам молниезащиты, были проведены расчеты, используя национальный стандарт Франции (NFC 17-102. «Система молниезащиты. Защита структур и открытых площадей от молнии с использованием ранней стримерной эмиссии (РСЭ) молниеприёмников») и международный стандарт TSE IEC 61024 («Защита конструкций от молний»), а также методики используемые в РФ.

В качестве объекта защиты было выбрано 60 метровое здание, с габаритными размерами периметра 5x5 м. Требуемый уровень защиты от молнии II, обеспеченность 90%.

1. Расчет зоны защиты одиночного стержневого пассивного молниеотвода методом конуса по СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»

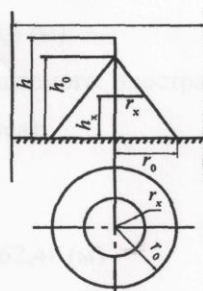


Рисунок 1 Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода по методу конуса

Для зоны защиты требуемой надежности радиус горизонтального сечения r_x на высоте h_x определяется по формуле 3.1 [1]:

$$r_x = \frac{r_0(h_0 - h_x)}{h_0}, \text{ (м)}$$

где h_x – максимальная высота защищаемого здания (уровень крыши),

r_x - горизонтальное сечение (половина главной диагонали поверхности

крыши)

Следовательно, в условиях рассматриваемого сооружения:

$$h_x = 60 \text{ м};$$

$$r_x = 3,5 \text{ м}.$$

Определим эмпирические зависимости h_0 и r_0 по таблице 3.4 [1], для обеспечения надежности защиты 90%, с учетом диапазона высоты защищаемого здания до 100 м:

$$h_0 = 0,85 \times h \text{ (м)};$$

$$r_0 = 1,2 \times h \text{ (м)}.$$

После подстановки принятых значений в исходное выражение (3.1), определим величину h :

$$3,5 = \frac{1,2 \cdot h \cdot (0,85h - 60)}{0,85h}, \text{ (м)}$$

$$h = 73,5 \text{ (м)}.$$

Из приведенного рисунка видно, что высота h складывается из высоты здания h_x , и высоты молниеприемника h_m , следовательно:

$$h_m = h - h_x = 73,5 - 60 = 13,5 \text{ (м)}.$$

Определим объем защищаемого пространства пассивного молниеприемника (по формуле объема конуса):

$$V_M = \frac{1}{3} \pi \cdot r_0^2 \cdot h_0, \text{ (м}^3\text{)},$$

$$h_0 = 0,85 \times h = 0,85 \times 73,5 = 62,48 \text{ (м)}$$

$$r_0 = 1,2 \times h = 1,2 \times 73,5 = \mathbf{88,2 \text{ (м)}}$$

Тогда, объем защищаемого пространства составит:

$$V_M = (1/3) \cdot 3,14 \cdot 88,2^2 \cdot 62,48 = \mathbf{508\ 729 \text{ (куб.м)}}$$

2. Расчет зоны защиты одиночного стержневого активного молниевывода методом катящихся сфер по NFC 17-102 «Использован метод электрогеометрической модели»

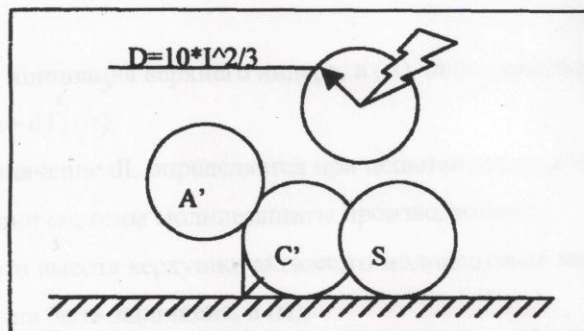


Рисунок 2 Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода по методу катящихся сфер

Таблица 1. Паспортные данные устройств активной молниезащиты FOREND

Номер модели	Материал	Время ионизации NFC-17 102, (мкс)	Лабораторное время ионизации, (мкс)	Вес, (кг)	Высота, (см)
F10105	Нержавеющая сталь	45	49,94	4,4	58
F10110		60	61,6	4,6	58
F10115			63,13	2,6	47

Таблица 2. Соответствие степени защиты с обеспеченностью защиты в %, согласно стандарта NFC 17 102

Рассчитанная эффективность	Степень защиты
$E > 0,98$	I уровень защиты + Доп.мера
$0,95 < E < 0,98$	I уровень защиты
$0,80 < E < 0,95$	II уровень защиты
$0 < E < 0,80$	III уровень защиты

Защитный радиус активного молниеотвода $R_{p.a.}$, (м) определяется по формуле [2]:

$$R_{p.a.} = [h \cdot (2D - h) + dL \cdot (2D + dL)]^{1/2}, \text{ при } h < dL + 2D, \text{ (м), где}$$

где D – дистанция удара, определяется по пиковым значениям токов:

- I уровень защиты – $D=20$ м, $I_{макс}=2,8$ кА;
- II уровень защиты – $D=45$ м, $I_{макс}=9,5$ кА;

- III уровень защиты – $D=60$ м, $I_{\text{макс}}=14,7$ кА,

dL – инициация верхнего лидера, в (м), определяемая как [2]

$dL=v \cdot dT$, (м),

где значение dL определяется при испытаниях в лаборатории для каждой модификации системы молниезащиты производителем.

h – это высота верхушки активного молниеотвода над поверхностью, которая должна быть защищена, в (м);

v – скорость инициации верхнего лидера, в (м/мкс);

dT – время его инициации, в (мкс)

Таблица 3. Зависимость радиуса защиты (R_p) от высоты сооружения (h) для разных уровней защиты (N_p), активных систем молниезащиты FOREND

R_p (м)	FOREND EU-M (DL=45m)			FOREND EU and FOREND PE-TEX (DL=60m)		
	I	II	III	I	II	III
2	25	32	36	31	39	43
4	51	65	72	63	78	85
6	63	81	90	79	97	107
8	64	82	91	79	98	108
10	64	83	92	79	99	109
20	65	86	97	80	102	113
30	65	89	101	80	104	116
60	65	90	105	80	105	120

Используя данные стандарта NFC 17 102 и паспортные данные прибора защиты FOREND EU сравним радиус зоны защиты активного по сравнению со стержневым, взяв значение 13,5 м. как базовую точку высоты прибора над поверхностью, защищаемого объекта, тогда:

$$R_{p.a.}=[13,5 \cdot (2 \cdot 45 - 13,5) + 60 \cdot (2 \cdot 45 + 60)]^{1/2}$$

где, D для II уровень защиты (90% обеспеченность) составляет $D=45$ (м), dL – инициация верхнего лидера, в (м), определяемая по паспортным данным,

составляет 60 (м) для для II уровень защиты (90% обеспеченность)

$$R_{p.a.}=100,2 \text{ (м)}$$

Определим объем защищаемого пространства активного молниеприемника (по формуле полусферы):

$$V_{M.A.} = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot R_{p.a.}^3, \text{ (м}^3\text{)},$$

Таким образом,

$$V_{M.A.}=(4/6)*3,14*(100,2)^3=2 \text{ 105 918 (м}^3\text{)}$$

Таким образом, применение метода активной защиты позволяет при равных условиях, увеличить радиус защищаемого пространства на 12% и объем защищаемого пространства на 76%, что существенным образом позволяет обеспечить безопасность и работоспособность объектов.

Список литературы:

1. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
2. NFC 17-102.Национальный стандарт Франции. «Система молниезащиты. Защита структур и открытых площадей от молнии с использованием ранней стримерной эмиссии (РСЭ) молниеприёмников»;
3. TSE IEC 61024 «Защита конструкций от молний».

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
В ОБЛАСТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
И СБЕРЕЖЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ



Межрегиональная Ассоциация
«Энергоэффективность и Нормирование»

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕА 000158.001

Срок действия с 29.08.2008г. по 29.08.2011г.

УПРАВЛЯЮЩИЙ ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ МАЭН
Адрес: 127055, г. Москва, ул. Новослободская, д. 58/1, стр. 1

подтверждает, что **ООО «РусЭнергоКонсалт»**

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ СИСТЕМЫ
ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫМ К Энергоаудиторским организациям

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН **ООО «РусЭнергоКонсалт»**

Адрес: 115563, г. Москва, ул. Генерала Белова, д.19, стр.4
ИНН: 7724665771
НА ОСНОВАНИИ

Правил функционирования системы добровольной
сертификации организаций в области РИЭР

ОБЛАСТЬ КОМПЕТЕНЦИИ: Энергетическое обследование электрических установок и сетей; тепловых установок и сетей; предприятий нефтяного комплекса; предприятий газового комплекса; промышленных предприятий; предприятий ЖКХ, в т.ч. предприятий коммунальной энергетики; транспортных предприятий, в т.ч. электрического транспорта; предприятий ВПК и предприятий агропромышленного комплекса; разработка программ энергосбережения предприятий.

ОБЛАСТЬ ПОЛНОМОЧИЙ: **Российская Федерация**

Руководитель органа


Подпись

А.В. Малиновский
Ф.И.О.

М.П.

Эксперт


Подпись

Г.Д. Юдин
Ф.И.О.

НЭН0030153

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ГОССТАНДАРТ РОССИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС TR.AB24.B00393

Срок действия с 12.11.2008

по 11.11.2011

8213324

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ рег. № РОСС RU.0001.11AB24
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ
"СТАНДАРТ-ТЕСТ"
121359, г. Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 4, офис 1, тел. (495) 741-59-32, факс (499) 726-30-01,
info@standart-test.ru

ПРОДУКЦИЯ Активное молниезащитное устройство FOREND EU.
Серийный выпуск

КОД ОК 005 (ОКП):
34 1430

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 12.2.007.0-75 (п.п. 3.3.1, 3.3.3), ГОСТ Р 52725-2007 (п.п. 6.4.10, 6.5)

КОД ТН ВЭД России:
8535 40 000 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ "FOREND EKL.MALZ.VE DIS TIK.A.S".
Perpa Is Merkezi Elektrokent A Blok Kat 10 1531 Okmeydani/Sisli/Istambul Turkey, Турция

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН "FOREND EKL.MALZ.VE DIS TIK.A.S".
Perpa Is Merkezi Elektrokent A Blok Kat 10 1531 Okmeydani/Sisli/Istambul Turkey, Турция

НА ОСНОВАНИИ Протокола сертификационных испытаний № 13-28-11/08 от 11.11.2008г.
Испытательной лаборатории электротехнических изделий ООО "ЭКСПЕРТ", рег. № РОСС RU.0001.21ML36
от 03.10.2006 до 03.10.2009. 144002, Московская область, город Электросталь, ул. Строительный переулок, д. 9.
Сертификата соответствия № К 102.721, системы менеджмента качества требованиям стандартов ISO
9001:2000. Выданного Kiwa Zert GmbH. Срок действия с 10.09.2008 г. до 09.09.2011 г.
Акта о результатах анализа состояния производства № 0397 от 06.11.2008г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Полномочный представитель ООО "Электра" 620137, г.

Екатеринбург, ул. Вилонова, 35.
Маркировка продукции производится знаком соответствия по ГОСТ Р 50460-99 на изделии, на упаковке, в
сопроводительной технической документации.
Инспекционный контроль: ноябрь-2009г., ноябрь-2010г.
Схема сертификации № Руководитель органа



Эксперт

подпись

Н.Е. Теренина
инициалы, фамилия

В.Н. Ведерников
инициалы, фамилия

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СВОДНЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ



МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ
«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ»
(МАЭН)

СВИДЕТЕЛЬСТВО

О ВКЛЮЧЕНИИ В РЕЕСТР ОРГАНИЗАЦИЙ, ДОПУЩЕННЫХ К ПРОВЕДЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ

Настоящее свидетельство удостоверяет, что

ООО «РусЭнергоКонсалт»

(наименование, адрес, телефон предприятия-заявителя)

115563, г. Москва, ул. Генерала Белова, д.19, стр.4

ИНН 7724665771

**ВКЛЮЧЕНО В РЕЕСТР ОРГАНИЗАЦИЙ, ДОПУЩЕННЫХ
К ПРОВЕДЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ**

Область деятельности указана в приложении

Свидетельство действительно на территории Российской Федерации

Настоящее свидетельство выдано «29» августа 2008 г. сроком на 1 год

и действительно до «29» августа 2009 г.

Президент Межрегиональной ассоциации
«Энергоэффективность и нормирование»


М.В. Эсько
« » 200 г.

Директор сводного департамента
Государственной энергетической политики
Министерства энергетики и России


С.А. Михайлов
« » 200 г.



Регистрационный номер свидетельства

ВВ-0004

Система добровольной сертификации организаций в области рационального использования и сбережения энергоресурсов (РИЭР)
Межрегиональная Ассоциация «Энергоэффективность и нормирование»
(МАЭН)

Приложение № 1

К Свидетельству о включении в Единый реестр организаций, допущенных к проведению энергетических обследований. Регистрационный № ВВ-0004 от «29» августа 2008 г.
Без Свидетельства о включении в Единый реестр организаций, допущенных к проведению энергетических обследований, и Сертификата соответствия Системы добровольной сертификации организаций в области РИЭР не действительно.

ПЕРЕЧЕНЬ

разрешённых видов энергетических обследований:

1. Энергетическое обследование электрических установок и сетей.
2. Энергетическое обследование тепловых установок и сетей.
3. Энергетическое обследование предприятий нефтяного комплекса.
4. Энергетическое обследование предприятий газового комплекса
5. Энергетическое обследование промышленных предприятий.
6. Энергетическое обследование предприятий ЖКХ, в т.ч. предприятий коммунальной энергетики.
7. Энергетическое обследование транспортных предприятий, в т.ч. электрического транспорта.
8. Энергетическое обследование предприятий ВПК.
9. Энергетическое обследование предприятий агропромышленного комплекса.

Особые условия: Основанием для установления разрешенных видов энергетических обследований является область компетенции организации-энергоаудитора, определяемая уровнем профессиональной квалификации ее штатных специалистов, нормативно-методического и технического обеспечения энергетических обследований (энергоаудита). Подтверждение области компетенции организации-энергоаудитора осуществляется Управляющим органом по сертификации (МАЭН) и отражается в сертификате соответствия Системы добровольной сертификации организаций в области РИЭР.

Президент
Межрегиональной ассоциации
«Энергоэффективность и нормирование»



М.В. Эсько

«29» августа 2008 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 03/08-001 от 24.11.08 г.

Настоящее экспертное заключение составлено:

ООО «РусЭнергоКонсалт»

(наименование организации, выдавшей экспертное заключение)

зарегистрированного по адресу:

Россия, 109004, г. Москва, ул. Воронцовская д.11/12

(адрес экспертной организации)

на основании заявки:

ООО «Электра» 620137, г. Екатеринбург, ул. Вилонова д. 35

(полное наименование заказчика с указанием почтовых реквизитов)

на предмет подтверждения соответствия функциональных показателей:

Активного молниезащитного устройства FOREND EU

(наименование вида продукции (оборудования))

изготовленной (ого):

FOREND ELECTRICAL MATERIALS & FOREIGN TRADE CO

(полное наименование изготовителя и его почтовые реквизиты)

**19 Mayıs Mah. Buyukdere Cd. Basman Han No:4 Kat:4 Daire 4 34360 Sisli /
Istanbul - TURKEY**

(полное наименование изготовителя и его почтовые реквизиты)

требованиям и условиям эксплуатации объекта использования продукции
(оборудования).

Вывод о /соответствии/ ~~ненормальном соответствии/ не соответствии~~ оборудования

(не нужное зачеркнуть)

Эксперт

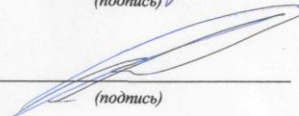


(подпись)

Данилкин С.Н.

(Ф.И.О.)

Генеральный директор
ООО «РусЭнергоКонсалт»



(подпись)

Филиппов В.Ю.

(Ф.И.О.)

М.П.



Экспертное заключение действует на территории РФ и без приложения 1 (отчет №04/08-001) не действительно