



Indelec
Усмиряя небеса

Prevectron® 2 *Millenium*

В соответствии с нормативами
NF C 17-102
ТГН 34.21-301-2008

**МОЛНИЕЗАЩИТА
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**



компанией Indelec



О КОМПАНИИ INDELEC

Люди всегда одновременно и боялись молнии и очаровывались ей: считалось, что таким образом боги давали выход своему гневу на человечество. Только в восемнадцатом веке науке удалось объяснить, что это явление представляет собой естественную электрическую активность. Сегодня, даже если молния и сохраняет некую таинственность, благодаря глубоким исследованиям удалось создать эффективные средства защиты от молнии, и Франция в настоящее время занимает лидирующее положение в области разработки современных молниеотводов. Основанная в 1955 г., компания Indelec стала настоящим экспертом в области молниезащиты.

Благодаря широкому ассортименту продуктов, разработанных высококлассными инженерами из ряда крупнейших университетов Франции, постоянным технологическим усовершенствованиям и сотрудничеству с исследовательскими группами и лабораториями во многих странах Европы, Indelec в настоящее время является одной из ведущих компаний на данном рынке. Несмотря на постоянное совершенствование различных устройств защиты, существует настоятельная необходимость разработки международных стандартов и рекомендаций. Здесь Indelec также принимает активное участие: в качестве члена французского организационного комитета Электротехнического союза (Union Technique de l'Electricité), члена рабочей группы Европейского комитета по электротехническим стандартам (CENELEC), а также представителя Франции в Комитете TC 81 Международной электротехнической комиссии.

Indelec также участвует в европейском проекте по сохранению колоколен IDC MEDICI (Recite II).

Использование высококачественного оборудования, соответствующего европейским стандартам и доказавшего свою эффективность как в лабораторных условиях, так и в условиях естественных молний, само по себе уже не достаточно для удовлетворения требований Indelec. Качество нашей продукции контролируется высококвалифицированными и опытными экспертами; наша гибкая и профессиональная группа связей с потребителями постоянно следит за потребностями клиентов, а тесное и эффективное сотрудничество с нашей сетью уполномоченных дилеров гарантирует высокое качество монтажа оборудования. Весь персонал нашего предприятия, расположенного в современных производственных помещениях в предместьях

г. Лилль (Северная Франция), упорно трудится, стремясь поддержать и еще выше поднять репутацию Indelec.

Легко видеть, что, обладая более чем сорокалетним опытом, Indelec стала признанным авторитетом в области молниезащиты для широкого диапазона потребителей по всей Франции: фирм, частных лиц, общественных и муниципальных зданий, соборов, больниц, многоквартирных домов или офисов, сооружений, принадлежащих национальной генерирующей компании, железнодорожной компании и других промышленных сооружений.

Indelec также успешно развивает экспортные связи с международными заказчиками в Европе, на Ближнем и Дальнем Востоке, на американском континенте и в Африке. Экспорт стал неотъемлемой частью деятельности компании.

КАК РАБОТАЕТ МОЛНИЕПРИЕМНИК

Работа **PREVECTRON®2** разделяется на три этапа:

- Устройство ионизации заряжается через нижние электроды от окружающего электрического поля (несколько миллионов вольт/метр в грозовой обстановке). Это означает, что **PREVECTRON®2** – полностью автономная система, не требующая внешнего источника питания.
- Процесс ионизации контролируется устройством, которое обнаруживает появление нисходящего лидера молнии: напряженность локального электрического поля быстро увеличивается, когда разряд становится неизбежным.
- **PREVECTRON®2** обнаруживает изменения в поле, благодаря чему он является единственным молниеприёмником с упреждающей стримерной эмиссией, реагирующим точно в момент прохождения нисходящего лидера от тучи к земле.
- Упреждающее инициирование восходящего лидера при помощи ионизации искровым разрядом между верхними электродами и центральным наконечником. Способность **PREVECTRON®2** инициировать восходящий лидер прежде любой другой доминирующей над местностью точки в защищаемой зоне дает гарантию того, что именно молниеотвод будет наиболее вероятной точкой удара разряда молнии.

СЕРТИФИКАТЫ



ГОСТ Р



РОСТЕХНАЗДОР



ISO 9001:2000



IECME (Франция)



Qualifoudre (Франция)

НАШИ ОБЪЕКТЫ

НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



MISR petroleum (Египет)



Exploitation Gaz (Иран)

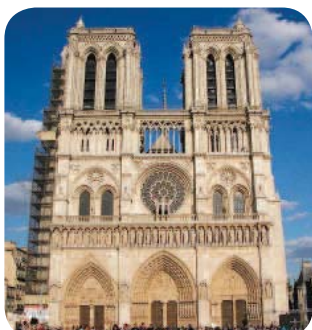


Химическая компания ORKEM (Франция)



ASCON Oil (Нигерия)

ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТИ



Собор Парижской Богоматери



Национальный дворец (Мексика)



Национальный музей (Таиланд)



Акрополь (Греция)

АЭРОПОРТЫ



Домодедово (г. Москва)



Шереметьево (г. Москва)



Внуково (г. Москва)



Звортноцс (г. Ереван)

ЖИЛОЙ КОМПЛЕКС



Building (Ливан)



Residence Towers (Чехия)



The Glass House (США)



Mingtian Building (Китай)

ЗАЩИЩАЕМЫЕ ЗОНЫ

Согласно требованиям Французского стандарта NFC 17-102 и Российского ТГН 34.21-301-2008 каждый молниеотвод с упреждающей стримерной эмиссией сначала должен пройти серию лабораторных испытаний высоким напряжением для определения упреждения по времени срабатывания по сравнению с обычными стержневыми молниеотводами. Полученная величина – обозначаемая Δt – будет равняться среднему времени срабатывания за 100 электрических разрядов в лаборатории минус коэффициент надежности, равный 35%. Затем это число используется для расчета защищаемой зоны для каждого молниеотвода согласно стандартной формуле. С самого начала компания INDELEC произвела независимые испытания молниеотводов **PREVECTRON® 2** в лабораториях на территории Франции (на базе лаборатории EDF в Ренардьере и лаборатории Седиве в Базе) и за рубежом (Университет Лувена в Бельгии, ГидроНИИ (IREQ) в Квебеке, Канада и Корейского института исследований в области энергетики (KERI) в Южной Корее). Испытания подтвердили преимущества системы упреждающего инициирования разряда **PREVECTRON® 2** над пассивными стержневыми молниеотводами и позволили провести измерения средней величины Δt для каждой модели. Все результаты испытаний были утверждены Национальным центром научных исследований (CNRS) и могут быть предоставлены по требованию.



УСТАНОВКА

Процесс установки молниеотвода **PREVECTRON® 2** регулируется Французским стандартом NFC 17-102 и Российским ТГН 34.21-301-2008 при соблюдении ряда простых правил, учитывающих все виды строений:

- наконечник должен находиться на высоте не менее 2 м над защищаемым строением;
- при установке требуется два вертикальных проводника;
- сопротивление системы заземления не должно превышать 10 Ом;
- возможность регистрации работы молниеотвода **PREVECTRON® 2** за счет установки счетчика разрядов молнии;
- **PREVECTRON® 2** был разработан для самых экстремальных климатических условий (см. результаты наших испытаний в реальных условиях). Компания INDELEC также предлагает испытательный прибор, позволяющий заказчику регулярно проверять молниеотъемник на месте установки.

TS SERIES PREVECTRON® 2 MILLENIUM



TS 2.10



TS 2.25



TS 3.40

T SERIES PREVECTRON® 2 MILLENIUM

S 3.40T
S 4.50T
S 6.60T



ВАЖНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Мастерство инженеров компании INDELEC, разнообразные испытания, проведенные как в лабораториях высокого напряжения, так и в реальных условиях разрядов молний, а также опыт, полученный после установки тысяч молниеотводов **PREVECTRON® 2** во всем мире, позволили нам разработать полный ассортимент молниеотводов, обладающих множеством важных преимуществ:

- НОМЕНКЛАТУРА ИЗ 5 МОДЕЛЕЙ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ УДОВЛЕТВОРЯТЬ ТРЕБОВАНИЯ ЗАКАЗЧИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОЕКТА (ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ТРЕБУЕМАЯ ПЛОЩАДЬ ЗАЩИТЫ И Т.Д.);
- ПОЛНОСТЬЮ АВТОНОМНАЯ РАБОТА;
- ИСКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ НАДЕЖНОСТЬ, ДАЖЕ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ;
- ИСПЫТАННАЯ, ПРОЧНАЯ КОНСТРУКЦИЯ, СПОСБНАЯ ВЫДЕРЖАТЬ МНОГОКРАТНЫЕ РАЗРЯДЫ МОЛНИЙ;
- ПОСКОЛЬКУ МОЛНИЕОТВОД СТАНОВИТСЯ АКТИВНЫМ ТОЛЬКО ПРИ ВОЗРАСТАНИИ ИНТЕНСИВНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ (ПОЯВЛЕНИИ ВЕРОЯТНОСТИ РАЗРЯДА МОЛНИИ), **PREVECTRON®2** НЕ ПРЕДСТАВЛЯЕТ ОПАСНОСТИ ДЛЯ МЕСТА УСТАНОВКИ.);
- ПРОСТЫЕ УСТАНОВКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ, СПЕЦИАЛЬНО РАЗРАБОТАННЫХ КОМПАНИЕЙ INDELEC, ВКЛЮЧАЯ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ЗАЩИТЫ, СЧЕТЧИК РАЗРЯДОВ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР **PREVECTRON®**;
- РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ТРЕБОВАНИЮ;
- РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ И НАУЧНЫЕ ОТЧЕТЫ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ТРЕБОВАНИЮ;
- СВЕРХБЕЗОПАСНЫЙ НАКОНЕЧНИК МОЛНИЕПРИЕМНИКА БЛАГОДАРЯ ПОСТОЯННОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ЦЕПИ МЕЖДУ НАКОНЕЧНИКОМ И ТОЧКОЙ ЗАЕМЛЕНИЯ;
- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СТАНДАРТУ ISO 9001-2000 (СЕРТИФИКАТ № 116884).

S SERIES PREVECTRON® 2 MILLENIUM



S 3.40



S 4.50



S 6.60

РАСЧЕТ ЗАЩИЩАЕМОЙ ЗОНЫ

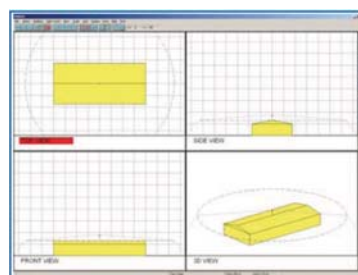
- Площадь защищаемой зоны R_p молниеотвода **PREVECTRON® 2** рассчитывается согласно Французскому Стандарту NF C 17-102 и Российскому Стандарту ТГН 34.21-301-2008 по следующей формуле:

$$R_p = \sqrt{h(2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$$

Площадь защищаемой зоны зависит от ряда факторов:

- Упреждение по времени срабатывания ΔT выбранного молниеотвода **PREVECTRON® 2** (см. Техническую Инструкцию: результаты лабораторных испытаний молниеотвода **PREVECTRON® 2** высоким напряжением), которое позволяет определить величину ΔL согласно формуле ΔL (м) = V (м/мкс) · ΔT (мкс);
- $D = 20, 30, 45$ или 60 , в зависимости от требуемого уровня защиты (I, II, III или IV) в данном месте установки согласно Инструкции по оценке риска разрядов молнии (NFC 17-102, ТГН 34.21-301-2008);

- Фактическая высота молниеприемника над защищаемой зоной: h (где $h < 5$ м, см. таблицу ниже).



Расчет защищаемой зоны с использованием программы INDELEC - Protec

РАДИУСЫ ЗАЩИТЫ

Уровень I: D = 20 м

h (м)	2	3	4	5	10
S 6.60	31	47	63	79	79
S 4.50	27	41	55	68	69
S 3.40	23	35	46	58	59
TS 3.40	23	35	46	58	59
TS 2.25	17	25	34	42	44
TS 2.10	10	15	21	26	28

Уровень II: D = 30 м

h (м)	2	3	4	5	10
S 6.60	34	52	68	86	88
S 4.50	30	45	60	76	77
S 3.40	26	39	52	65	67
TS 3.40	26	39	52	65	67
TS 2.25	19	29	39	49	51
TS 2.10	12	19	25	31	35

Уровень III: D = 45 м

h (м)	2	3	4	5	10
S 6.60	39	58	78	97	99
S 4.50	34	52	69	86	88
S 3.40	30	45	60	75	77
TS 3.40	30	45	60	75	77
TS 2.25	23	34	46	57	61
TS 2.10	15	22	30	38	42

Уровень IV: D = 60 м

h (м)	2	3	4	5	10
S 6.60	43	64	85	107	109
S 4.50	38	57	76	95	98
S 3.40	33	50	67	84	87
TS 3.40	33	50	67	84	87
TS 2.25	26	39	52	65	69
TS 2.10	17	26	34	43	49

ИСПЫТАНИЯ В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РАЗРЯДОВ МОЛНИЙ



Решение о продолжении испытаний в условиях реальных разрядов молний основывалось на простой предпосылке: лабораторные испытания не могут воспроизвести полностью параметры и ограничивающие условия реального разряда молнии. Кроме комплексных испытаний, проводимых в лаборатории согласно Французскому Стандарту NFC 17-102 и Российскому ТГН 34.21-301-2008, INDELEC является одним из немногих производителей молниеотводов, проводящих активные испытания в реальных условиях.

Изначально программы испытаний разрабатывались в тесном сотрудничестве с Комиссией по атомной энергии (CEA) в Гренобле. По мере продвижения работ другие компании, университеты и ученые присоединились к программам испытаний, предоставляя богатейший опыт в области изучения молний.

С целью сбора по возможности наибольшего количества информации испытания проводились в Америке, Европе и Азии при разных условиях разрядов молний на разных местах установки. Первые испытания были проведены в 1993 году у Кэмп Блэндинг во Флориде, после чего эксперименты были продолжены в Качоейра Паулиста в Бразилии и Надати в Японии.

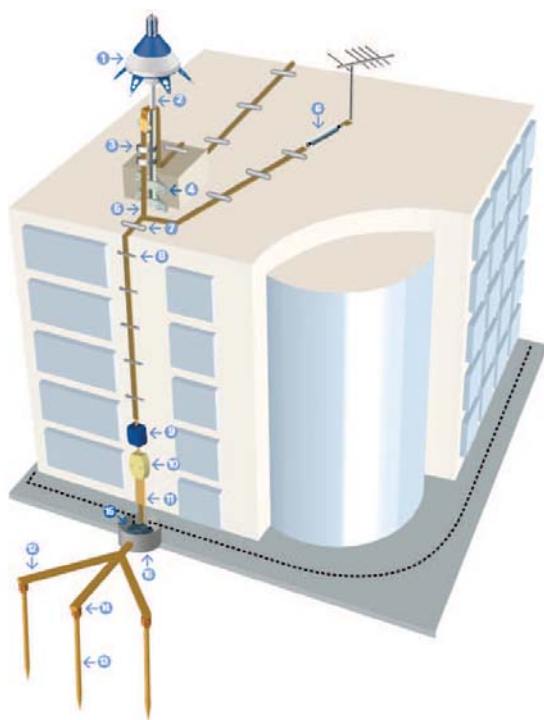


Каждая программа испытаний дала неоценимые результаты, включая:

- уточнение технических характеристик **PREVECTRON®2** за счет измерений и сравнений электрической активности на законцовках разных молниеотводов;
- уточнение параметров работы системы инициирования разряда **PREVECTRON®2**;
- подтверждение прочности конструкции **PREVECTRON®2** путем многократного воздействия на неё разрядов молний;
- подтверждение абсолютной надежности **PREVECTRON®2** в самых разнообразных ситуациях, представляющих все типы условий разрядов молний, включая восходящие и нисходящие разряды, а также тропические и зимние грозы.

В результате этих исследований было написано ряд научных отчетов, которые также обеспечили возможность непрерывного развития **PREVECTRON®2** от первоначальной конструкции до новейшей модели Millenium.

СХЕМА



1. Prevelectron®2 S6.60
2. Стойка
3. Зажимный хомут
4. Кронштейны на болтах
5. Плоские проводники
6. Грозовой разрядник
7. Крепежная лента для гидроизоляционных материалов
8. Крюк из оцинкованной стали
Свинцовый дюбель
9. Счетчик разрядов молний
10. Контрольный соединитель
11. Защитный кожух
12. Заземление
13. Заземляющий стержень
14. Зажим крепления стержня к проводнику
15. Клеммы заземления
16. Смотровой лючок

НАШИ КЛИЕНТЫ



КОНТАКТЫ:



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В РФ

105082, Россия, г. Москва, Большая Почтовая 26 В/1

Тел: +7 985 916 26 41

E-mail: indelec@mail.ru

www.indelecrussia.ru