



INGESCO PDC Air Terminals
Standardized according to UNE21.186 and
NF C-17 102

Certifications

Evaluation Trials of early streamer times according to

Annex C Standard UNE 21.186 and NF C17-102(L.C.O.E and LABLEC).

Certification of early streamer emission time. Double security factor.

Certification of current supported CLASSE N/H according to test protocols UNE-EN 50164-, 100KA.

Resistance certificate at the effects of current discharge 200 kA,
according to standards IEC1312, EN 50.
164-1 (TEST N/H), RP 58.01 AENOR 24/01/00, UNE 21.186, NF C-17 102, IEC 1083-1.

Certification of product according to RP 58.01 Specific AENOR regulation for early streamer emission
air terminals-Current supported 100 kA. Early streamer emission time. Security Factor.

Certified guarantee of insulation superior to 95% in rain conditions.
Certification Insulation resistance LGAI

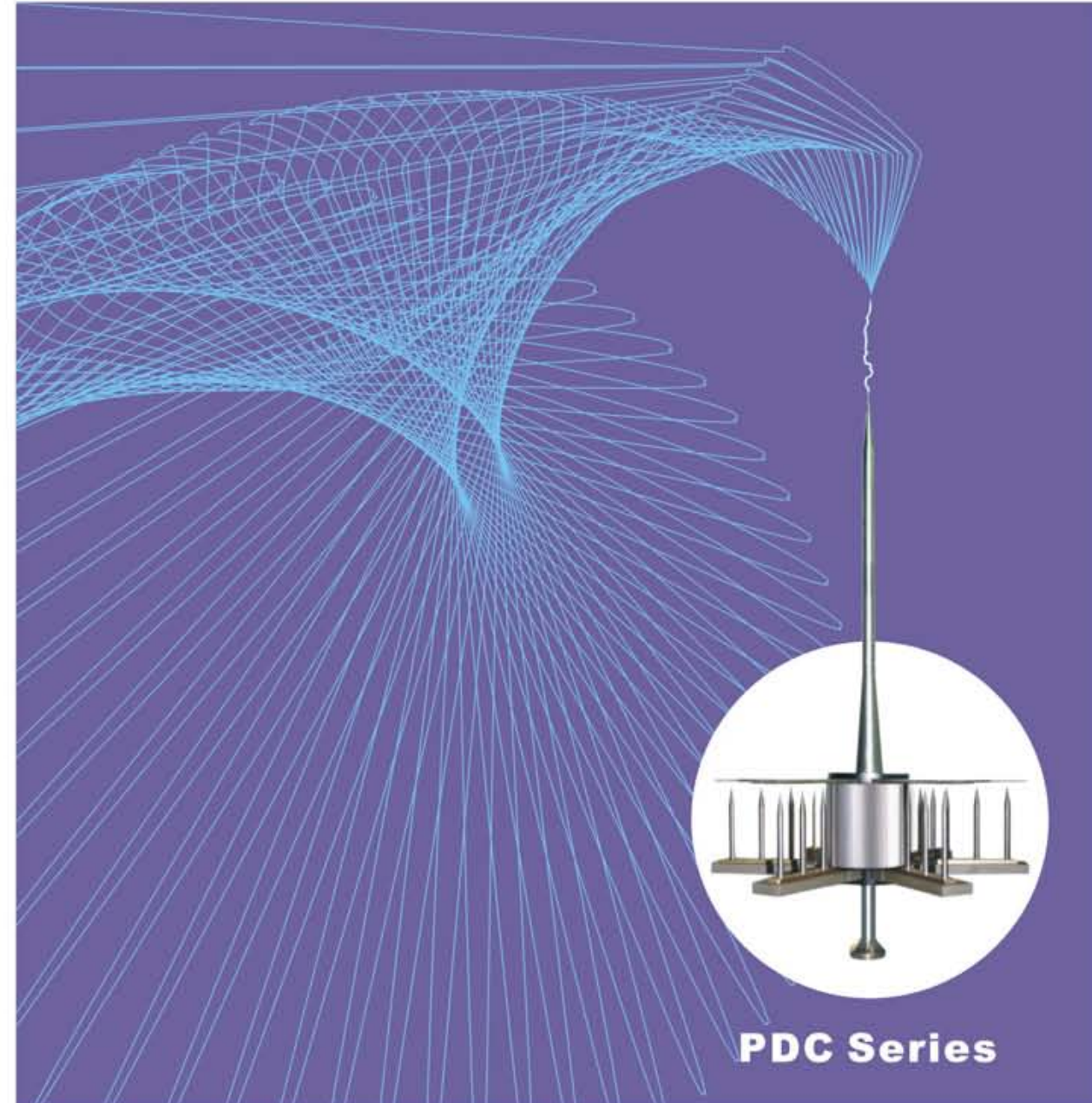
Certified protection radius above mast. 6mts longitude
according to protection Level I, II, III.



DENA DESARROLLOS S.L.
Duero, 5
08223 Terrassa (Barcelona)
Tel, Nac. 93 736 03 00
Fax Nac. 93 736 03 03 Tel. Int. (+34) 93 73 03 14
Fax. Int. (+34) 93 73 03 12
sales@ingesco.com.cn
service@ingesco.com.cn
www.ingesco.com

ESE Early Streamer Emission Lightning Rod 主动式 提前放电避雷针

INGESCO
LIGHTNING SOLUTIONS
COMPLIANCE TO NFC17-102, ISO9000



PDC Series

INGESCO COMPANY

公司简介

— 西班牙INGESCO公司成立于1973年，位于西班牙BARCELONA，是一家专业从事避雷针生产的制造商。具有30多年的研发及生产历史，拥有UNIVERSITY OF TOULOUSE（法国）、UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BELLATERRA（西班牙）及研究机构组织的工程、测试及开发人员，在产品的开发、设计、生产、工程施工、维护等方面都有丰富的经验。领先的开发技术及高压研究实验室（LABLEC）为先进的产品提供了高质量的保证，INGESCO公司已获得ISO9001-2000认证，并推出新一代的主动式早期放电避雷针PDC系列，该产品拥有UNE 21.186、CEI 1024-1、NFC-17102认证，“INGESCO”作为一个世界品牌已被世界各地的广大用户所承认和接纳，被广泛用于欧洲、北非、中东、拉丁美洲和北美、东南亚。在国内也已广泛应用于通信、金融、电力、证券、公安、石油、化工、军队、航空等诸多行业的直击雷防护系统。

INGESCO的宗旨是“为客户提供一流的产品和一流的服务”。

WHAT IS LIGHTNING? 什么是雷电?

— 闪电是地球上一种大气物理现象，由于雷云形成的不同（例如：携带水分和冰粒的气流在云中的升降或由于存在能量转变，云层之间对流摩擦产生静电）而生成雷云，雷云之间及雷云对地的迅猛放电过程会产生强烈的闪光和巨大的声音，这就是平常人们能感应的闪电和雷声。雷云是带电的云，可能带正电荷，也可能带负电荷，或同时带有正负两种电荷，大多数雷云是上层带正电荷下层带负电荷，雷击后下层的负电荷放掉了，剩下上层的正电荷刚好填充到地球上空的电离层。当雷云对某点（野外的任何物，如人、建筑物等）的电场强度达到一定值时，雷云就击穿空气对此点放电，雷电经此点到大地。直接雷击的过程是一种电流（常称雷电流）流动的过程，只是雷电流除了电流的一般特性外，主要是峰值高（kA级以上），持续时间短（微秒级）。

TYPES OF DAMAGE 雷击类型

— 现代雷电理论将雷击分三类：直接雷击，感应雷击和球形雷。其中球形雷发生的几率低，而且理论界对它也没有统一的认识，因此，本文只讨论人们经常见到的直接雷击和感应雷击两种。直接雷击的破坏力是最大的，雷电流通常能达到几百至几千kA数量级，感应雷击是通过电源，信号等金属导体为载体对连接其上的设备（特别是弱电子设备）造成破坏，其破坏面最广（约占雷击概率的80%），雷电流通常能达到几十至上百kA。

Lightning Rods With PDC Air Terminal

- INGESCO避雷针共有五个型号，PDC3.1, PDC3.3, PDC4.3, PDC5.3, PDC6.3，均由特制不锈钢材料制成，对应于不同的保护范围，其优点有：
- 100%的放电效率；
 - 防护等级高；
 - 能够在受到反复雷击放电之后保证电气连续性和功能的持续性；
 - 具备早期放电功能；
 - 非电子式，长寿命；
 - 雷击后防护质量不会改变；
 - 无电子系统不会因浪涌冲击将其破坏；
 - 选择性强--不同保护半径的型号选择；
 - 完全主动式截击雷电系统，落雷更准确，减小了雷击点落于非避雷针体的概率；
 - 当有闪电时，才会自我激活；
 - 安全可靠，由国际知名的高压实验室LABEL进行测试及鉴定；
 - 在同等条件下（等高）“INGESCO”ESE避雷针比普通避雷针保护范围大；
 - 外型美观，安装方便。

ENAC

ISO 9002
REGISTERED FIRM
NR. ESP. 06073-09/00
ACREDITADO POR ENAC

+
PDC 5.3



+



+
PDC 4.3

+
PDC 3.1



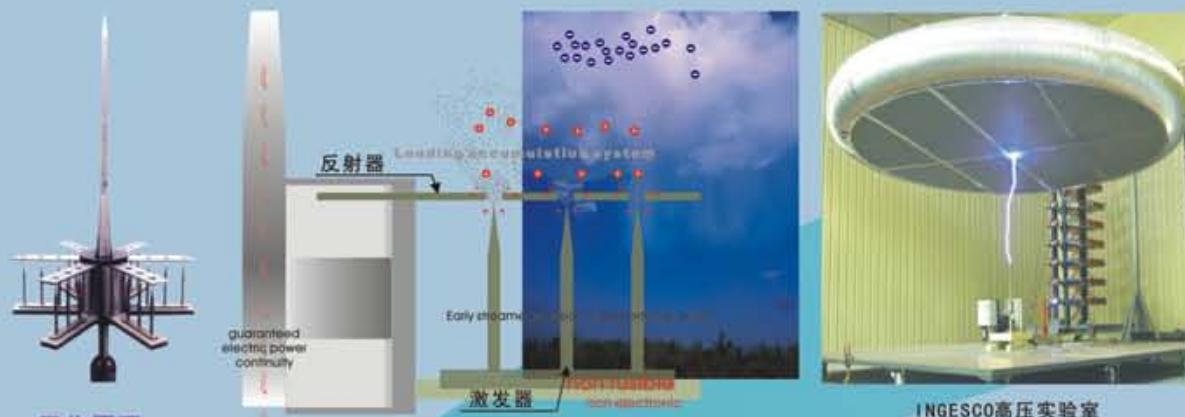
+



+
PDC 3.3

PDC 6.3





工作原理

— PDC空气终端的特别功能是由激发器EXCITERS从自然界的电场中吸收并储存能量。反射器Deflector及避雷针针尖与大地有良好的电气连接，处于等电位状态。所以通常情况下，激发器与反射器之间有电场强度，每当雷闪发生前，电场强度会迅猛增大，激发器与反应器之间的电位差大致相当于雷云与大地之间的电位，它们之间的电压差迅速增加会造成尖端打火，并使尖端周围的空气离子化，形成尖端放电现象。避雷针的中央收集杆和激发器EXCITERS之间的电场迅速增加而造成尖端产生的空气离子化可在极短极准确的时间放电，因大量电离子的存在，从而使自然的Corona效应减低，产生一预期上行放电通道，可迅速、安全地将雷电截击及安全地泄放到大地。由此可以充分对保护楼房，露天公共区域，以及用于商业，工业，农业或行政的各种建筑物。

Protection

— PDC系列触发系统的主要特点是早于周围其他物体抢先放电。这一特点即向上导杆放电时间的平均增益，可以在实验室中进行测量。这一时间增益决定了每种型号的保护半径。

— 根据UNE21186和NFC17-102标准，ESE空气终端保护半径的计算如下：

**LIGHTNING PROTECTION SYSTEMS
NATIONAL & INTERNATIONAL STANDARDS**

UNE 21.186 NF C-17 102
UNE 21.185 IEC 1024-1

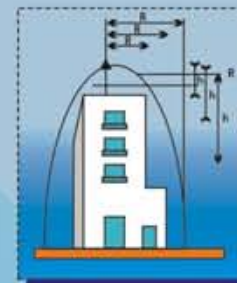
IEC-INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMITEE

UNE 21.186
UNE 21.185
UNE EN 50.164-1
UNE EN 50.164-2
UNE EN 50.164-3
UNE EN 50.164-4

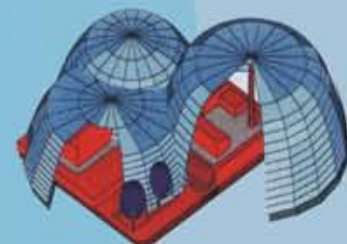
NFPA(NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION)

**INGESCO
避雷针的保护半径的计算方法**

- 设INGESCO避雷针的启动抢先时间为 ΔT 则上行先导抢先距离 $\Delta L = V * \Delta T$ 根据NFC-17-102标准所提供的计算方法，保护半径 R_p 按如下公式计算：
当 $h \geq 5m$ 时 $R_p = \sqrt{H(2D-h) + \Delta L(2D+\Delta L)}$
(1) D 为电击距离，它取决于被保护物的级别，对于第一、第二、第三类防雷建筑物， D 的值分别为20m, 45m, 60m。
(2) h 为避雷针顶端到被保护平面的高度。
(3) ΔT 由科学家评估测试并计算得出，见(表二)。
(4) $\Delta L = V * \Delta T$ 通常情况 $V = 1.06m / \mu s$ 。
(表一)由INGESCO公司实测给出的保护半径参考表。
当 $h < 5m$ 时， R_p 根据NFC-17-102标准中的曲线图形法来确定保护半径。



— h 及 R_p 的定义
安装高度 h 被定义为避雷针顶端距离穿过被保护单元顶部的水平面的高度，保护半径 R_p 是安装高度为 h 的被保护平面上的避雷针对应的保护半径。



— 闪击距离 D (滚球半径)
对于传统避雷针，根据电气——几何模型的研究，闪电电击点由每一个距离下行先导为 D 的地面物体来决定，即使第一个物体是平坦的地面本身也是如此。此距离 D 称为“电击距离”，它是电击点到上行和下行先导会合点之间的距离，这也是上行先导的长度。

— 启动抢先时间 ΔT
启动抢先时间 ΔT 的定义，设 T_{pr} 为简单针形避雷导体(如传统避雷针)在雷击高压前提下的上行先导电荷连续传播(启动)的平均时间； T_{pdc} 为提前放电主动式避雷针(如INGESCO)在同等级高压环境下的上行先导电荷连续传播(启动)的平均时间。则INGESCO的启动抢先时间(ΔT)可由下列表达式计算出： $\Delta T = T_{pr} - T_{pdc}$ INGESCO主动式避雷针的提前放电 (E. S. E) 由它的启动抢先 ΔT 来表征。这个时间 ΔT 是经过科学评估测试后而取得的数据。(表二)中给出了CNRS(法国国家科学研究中心)的科学家们测量的INGESCO产品的 ΔT 数值。根据测试结果及法国国家标准NF C17-102得出如下数据(表一)(表二)。

INGESCO避雷针对应保护半径 R_p (表一):

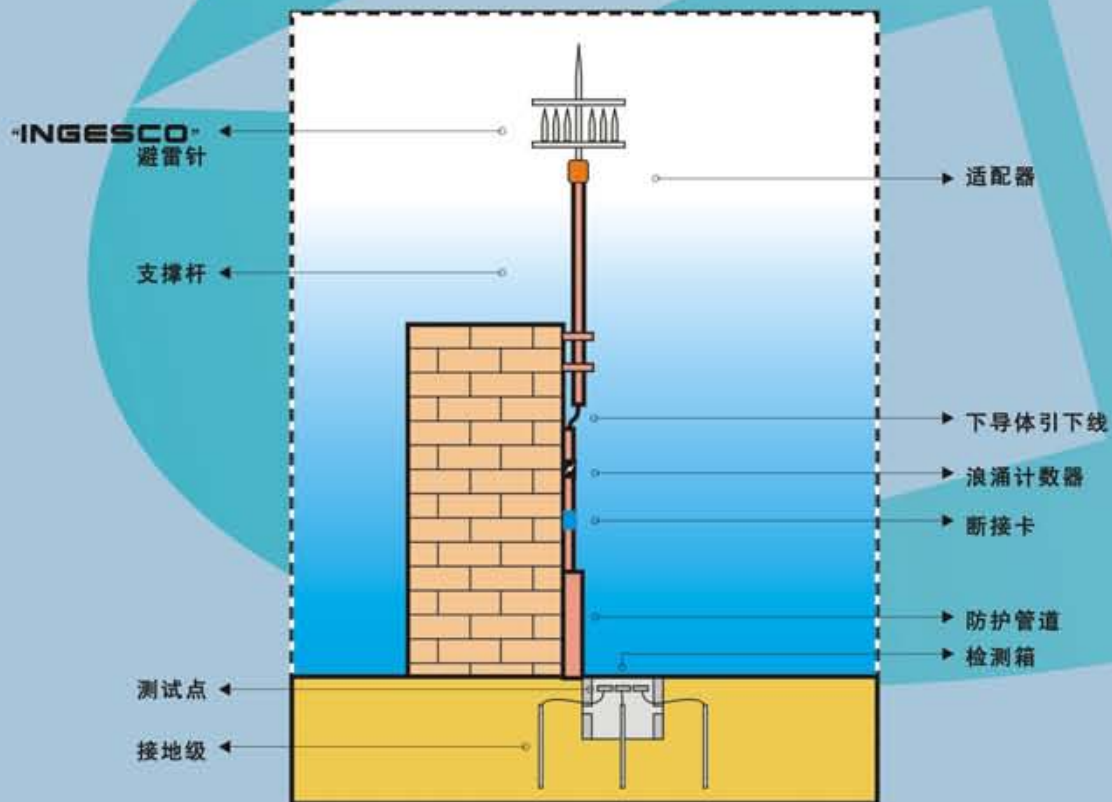
对应保护半径 建筑物 防雷类别	Ingesco 避雷针 型号	PDC	PDC	PDC	PDC	PDC
		3.1	3.3	4.3	5.3	6.3
第一类防雷建筑物 $D=20m$		25m	45m	54m	63m	70m
第二类防雷建筑物 $D=45m$		43m	65m	74m	84m	92m
第三类防雷建筑物 $D=60m$		50m	75m	85m	95m	102m

启动抢先时间 ΔT (表二)

型号	启动抢先时间 $\Delta T(\mu s)$
PDC 3.1	14
PDC 3.3	25
PDC 4.3	34
PDC 5.3	43
PDC 6.3	52

安装指南 LIGHTNING PROTECTION SYSTEMS

- 1) 依据防雷类别和建筑物的面积，确定选用一支或多支“INGESCO”ESE避雷针。
- 2) 每支“INGESCO”ESE避雷针安装必须高于被保护物2米以上。具体型号选择请参照“INGESCO”避雷针保护半径计算方法并结合实际情况而定。
- 3) 每支“INGESCO”ESE避雷针必须与地网相连，必须有两根以上的引下线，所有在安全保护范围内的金属物必须进行等电位连接。
- 4) 建议安装雷闪计数器（浪涌计数器），引下线应做断接卡和在近地面做绝缘防护。
- 5) 接地体，接地阻应该按 GB50057-94 要求执行。



实验室测试 ESE空气终端评定测试



- 向上导杆放电时间增益的确定
应用标准：遵守标准UNE21186和NFC17-102中给出的程序。分别用两个平的、大尺寸的、平行的电极来模拟雷云和地球。上方的电极为一个圆形的金属板，插入到环形截面中，以避免在板的边缘处因电晕效应而延伸。下方电极与上方水平电极尺寸相当，二者之间的距离为3米。
- 避雷导体将放置在中心，与下方电极具有电气连接，其尖端至少在上方电极之下2m。然后，待测试的装置将暴露在足够均匀的电场中，从而达到自由地产生击穿空气的放电。

测试程序

- 为了再现暴风雨条件下的气电场，上方电极将被施加80kV的直流电压。然后，将模拟向下导杆靠近的电效应。这一地面电场变化是通过向上方电极施加由发电机产生的转换脉冲而取得的。测试的过程是：在其触发装置不工作的情况下对雷电导体（一种常规的富兰克林棒）进行至少100次的放电，然后在触发装置工作的情况下再进行100次放电。在测试过程中，测试室中的环境温度不得超过50度，湿度不得超过10%。

结果

- 光电倍增器（用于检测光发射）以及足够的记录装置将使我们能够测量脉冲施加的瞬间至向上导杆被触发的瞬间的时间。
- 一种情况和另一种情况的平均击穿时间之间的分别为每个被测试PDC系列避雷棒型号特定的 ΔT 因数（向上导杆发射的时间增益）。

