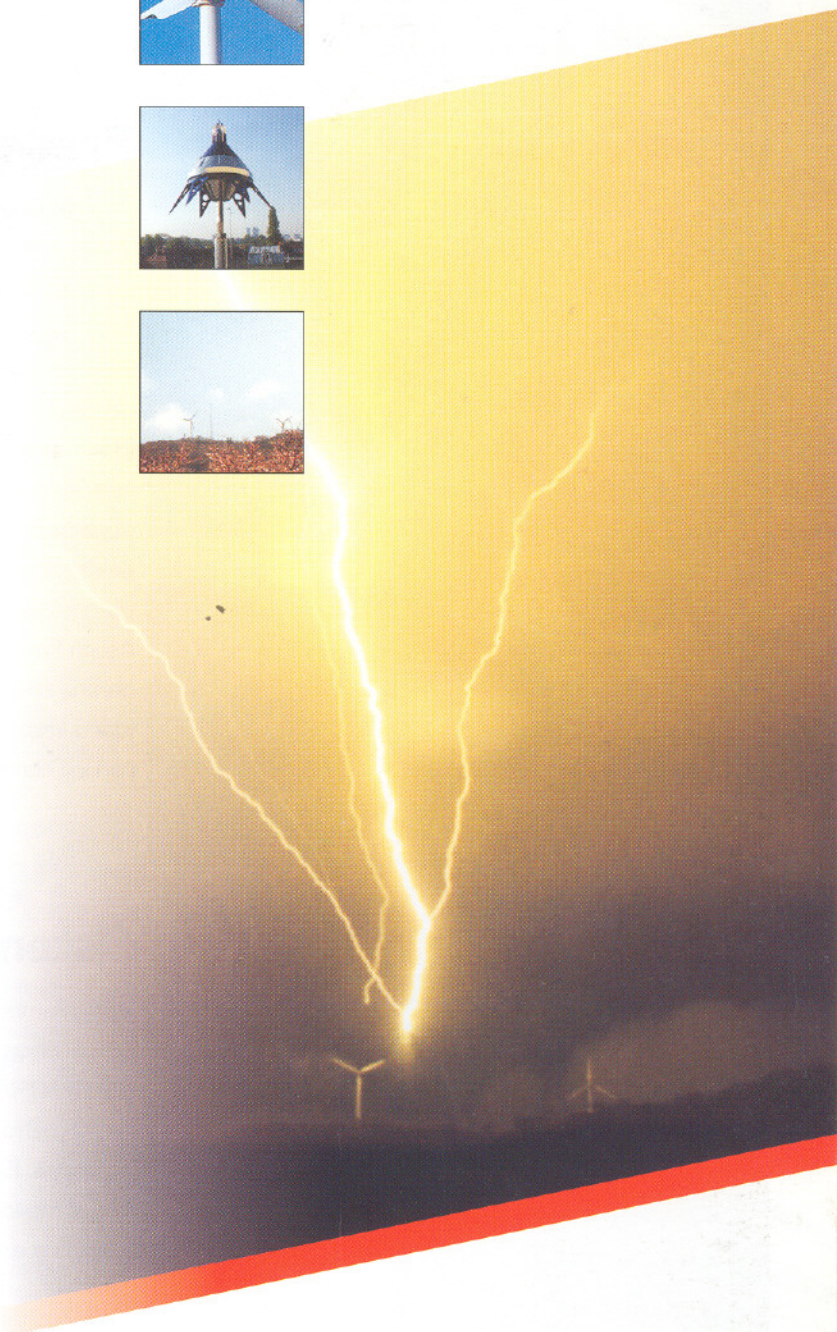




Planta de turbina de vientos de Nadachi

Costa del noroeste de Japón



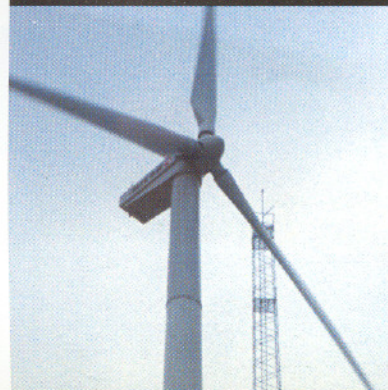
Resultado de un impacto de rayo en una cuchilla de una turbina



Este experimento fue llevado a cabo en la planta de turbina de vientos de Nadachi en la Costa del Noroeste de Japón y fue diseñado para medir la efectividad de la protección contra el rayo suministrada por un pararrayos Prevector de emisión temprana de iones, fabricado por Indelec.



Este experimento empezó en Noviembre de 1997. Durante estos cinco últimos años, científicos e ingenieros japoneses han registrado un número impresionante de impactos de rayo sobre el sitio y han estudiado el funcionamiento del pararrayos Prevector S6.60 en condiciones extremas.



Presentación del sitio

La planta consiste de dos turbinas de tres cuchillas, con eje horizontal, con una altura máxima de 51.5 m. Cada cuchilla mide aproximadamente 10 m de largo y está hecha de un material compuesto. Cuando el lugar fue inaugurado en Diciembre de 1996, no se incluyeron provisiones específicas en el diseño para protección contra los golpes directos de los rayos.

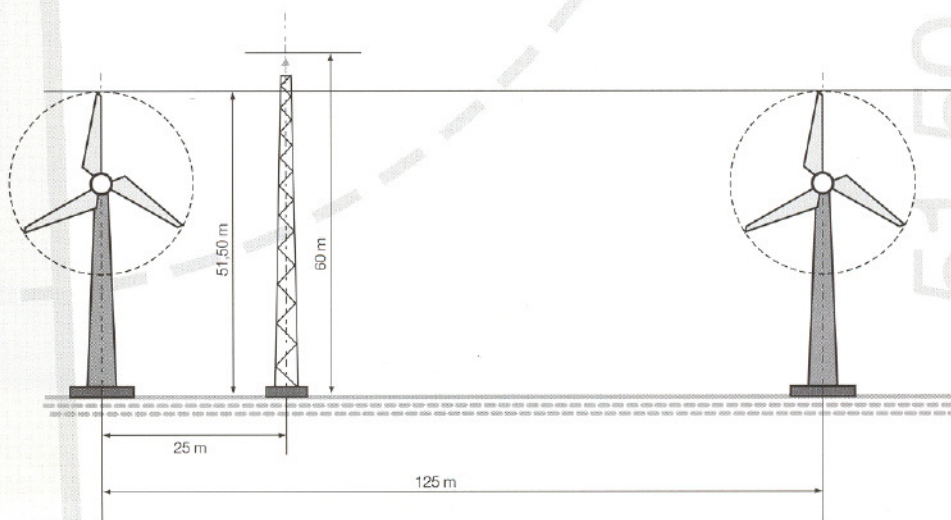
El sitio queda en una región famosa por sus tormentas de invierno con nivel ceraúnico entre 30 y 35. Sin embargo, las tormentas ocurren especialmente durante los pocos meses de invierno y Julio/Agosto.

La densidad del destello del relámpago es entonces muy importante durante estos meses.

Así en Enero de 1997, las turbinas sufrieron daños generales por causa de una serie de violentas tempestades: mecánicos (Aspas rotas), eléctricos (daño irreparable en los sistemas eléctricos y de teléfonos) y relacionados con los computadores.

Sistema de protección contra rayos

En noviembre de 1997, fue instalado un sistema de protección contra rayos, modelo PREVECTRON S6.60 de INDELEC, por CENTRAL LIGHTNING PROTECTION INC (Japón) en un mástil de 60 metros, ubicado entre dos turbinas, a 25 metros de una y 100 metros de la otra. El dispositivo PREVECTRON fue instalado 8.5 metros más alto que el mayor punto alcanzado por las cuchillas (o aspas) a medida que giran, o cuando están en reposo en su más alta posición.



Instrumentación y prueba

Al mismo tiempo, una estación automatizada de monitorización fue ubicada a 1 km de distancia. Una cámara especial óptica y mecánica de doble obturador permite que los relámpagos sean fotografiados muy rápidamente. El rollo de 35 mm utilizado contiene 700 fotos, dando una autonomía de aproximadamente 3 meses. Los rollos llevan impresa la hora utilizando una señal satelital de GPS.

Resultados

Este experimento ha permitido sacar un número importante de fotos de impactos directos sobre el sitio de calidad excepcional. Unos ejemplos de fotos son presentados en este catálogo.

Durante las campañas de pruebas del invierno 98, de los 32 impactos - la mayoría de los cuales eran de tipo ascendente - 29 fueron capturados por el sistema de protección PREVECTRON, evitando de ese modo daño considerable a los generadores y al equipo auxiliar. 2 impactaron en la turbina más cercana al sistema de protección y uno impactó en la turbina más alejada.

Sin embargo, los tres impactos probablemente de baja intensidad que golpearon los generadores solamente causan señales en la superficie de las aspas, pero no provocan daños estructurales en las turbinas.

En Diciembre de 2001, el Prevectron S6.60 fue substituido por un Prevectron Millenium, una versión más reciente, desarrollada por los ingenieros de Indelec gracias a los resultados de las varias campañas de pruebas en condiciones naturales de rayo que se llevaron a cabo desde más de 10 años.

Los resultados de esta última campaña han sido del 100% con 12 impactos registrados en la punta del Prevectron Millenium entre el 14 y el 30 de Diciembre de 2001.





Conclusión

Estas campañas de monitorización, llevadas a cabo en una instalación industrial demostraron la efectividad de la protección suministrada por un pararrayos PREVECTRON y muestra una buena correlación con el modelo teórico.

La evaluación de los requisitos de protección de la turbina de vientos indica un nivel de protección II, que de ese modo suministra una eficiencia entre 90 y 95%.

De hecho, la eficiencia demostrada por este experimento es superior a los 90%, a lo largo de varios años. Y en cuanto a la versión Millenium del Prevelectron, ésta ha logrado un nivel de eficiencia siempre más alto, arriba de los requerimientos normativos.

Finalmente, debe recordarse que el modelo electrogeométrico de las normas CEI 1024-1 y NFC 17-102 se basa en los impactos de relámpago descendentes negativos. Es interesante comprobar el modelo de la norma NFC 17-102 que es también válido para los impactos ascendentes (probablemente positivos) registrados durante este experimento.



DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO

ANPASA

ANDAMIOS Y PARARRAYOS, S.A. DE C.V.

CONSTITUYENTES No. 1060 COL. LOMAS ALTAS

MEXICO, D.F. C.P. 11950

TEL. 52594104 FAX. 52592775

CENTRAL LIGHTNING PROTECTION INC. 1-30-12 Shibuya-ku Tokyo - Japan
Tel : +81-3-3379-56 56 - Fax : +81-3-3379-56 57