



# INSPECCIÓN & MANTENIMIENTO SPCR

Inspección y mantenimiento de los  
sistemas de protección contra rayos.

## Sistemas de protección contra rayos (SPCR)

### Inspección y mantenimiento de los SPCR según la norma NFPA 780:2000

Versión argentina del apéndice B (informativo) de la Norma Nacional Estadounidense: NFPA 780: “Standard for the installation of lightning protection systems “(2000 Edition, approved as an ANS (American nacional Standard) on 2001/10/04 )

Autor de la versión argentina: **JUAN CARLOS ARCIONI**  
ING. ELECTRICISTA (U.B.A.)

- 1) Inspección de los SPCR
- 1.1) Frecuencia de las inspecciones

Es fácil de entender que “todos los SPCR nuevos se DEBEN inspeccionar después de completar sus instalaciones”.

Sin embargo, también es muy importante realizar inspecciones periódicas en los SPCR existentes.

Es conveniente determinar los intervalos entre inspecciones considerando algunos factores tales como los siguientes:

- 1) Clasificación de la estructura o del área protegida.
  - 2) Nivel de protección contra rayos (NPCR) correspondiente al SPCR.
  - 3) Medio ambiental inmediato a la estructura (circundante muy próximo): Para atmósferas corrosivas.
  - 4) Materiales con los que están fabricados o hechos los componentes del SPCR.
  - 5) “Tipo” o “Clase” de la superficie donde están instalados los componentes del SPCR.
  - 6) Informes (o “reportes”) de los “PROBLEMAS” o de las “QUEJAS” (atribuidas al SPCR).
- 1.1.1) Además de las “IPRP” (inspecciones periódicas regulares programadas) al SPCR: es conveniente inspeccionar a ese SPCR:

- a) Cuando se efectúa cualquier alteración o reparación de la ESTRUCTURA PROTEGIDA por ese SPCR.
- b) Después de que ocurra cualquier “descarga” o “caída” de rayos conocida, que pueda haber conducido el SPCR a la tierra.

1.1.2) Se recomienda que los SPCR se inspeccionen A SIMPLE VISTA 2 veces al año, como mínimo.

En algunas áreas donde ocurren severos cambios climáticos, es aconsejable inspeccionar TRIMESTRALMENTE a los SPCR, o bien, a continuación de los cambios extremos en las temperaturas ambientales.

Inspecciones completas: Las inspecciones completas, profundas, de todos los SPCR se deben realizar cada UN año. Se recomienda que los SPCR críticos se inspeccionan cada 6 MESES, lo que depende de la ocupación o del medio ambiente donde está ubicada la estructura protegida.

1.1.3) En la mayoría de las áreas geográficas y especialmente en áreas que experimentan extremos cambios estacionales en temperaturas y precipitaciones pluviales, es aconsejable COORDINAR las inspecciones de tal manera de que por ejemplo: las mediciones de resistencias de puestas a tierra se efectúen en los meses “cálidos” y “secos” así como en los meses “fríos” y “húmedos”.

Esta COORDINACION de las inspecciones y de las mediciones y de las pruebas es importante para prever la efectividad del SPCR en las distintas estaciones durante todo el año.

## 1.2) Inspecciones Visuales:

Las inspecciones visuales se realizan para asegurar lo siguiente:

- (1) El SPCR está bien mantenido (en buenas condiciones).
- (2) En el SPCR no hay conexiones flojas que puedan convertirse en juntas o empalmes de alta resistencia eléctrica.
- (3) Ninguna parte del SPCR fue debilitada por corrosión o por vibraciones excesivas.

- (4) Todas las bajadas (naturales o artificiales) y las puestas a tierra del SPCR están intactas (no afectadas).
- (5) Todos los conductores y los componentes del SPCR están bien fijados a sus superficies de montaje y están protegidos contra los desplazamientos mecánicos accidentales según lo requerido.
- (6) NO hubieron agregados o alteraciones a la estructura protegida por el SPCR que pudieran requerir protecciones adicionales.
- (7) NO hubieron indicaciones visuales de DAÑOS a los DPS (dispositivos de protección sobretensiones transitorias).
- (8) El SPCR cumple todos los requisitos de las normas aplicadas para su ejecución (IRAM 2184-1, IRAM 2184-1-1, IRAM 2425, IRAM 2426, IRAM 2428, IRAM 2226, etc.)

1.3) Ensayos, mediciones, pruebas e inspecciones completas: incluyen a las inspecciones VISUALES descritas en 1.2 y lo siguiente:

- a) Pruebas para VERIFICAR la CONTINUIDAD ELECTRICA de aquellas partes del SPCR que fueron INCORPORADAS DENTRO del SPCR durante la instalación INICIAL y ahora no estaban disponibles para inspección visual (por ejemplo: la estructura de acero del hormigón armado).
- b) Mediciones de las resistencias de puesta a tierra del sistema de puesta a tierra (SPAT) del SPCR y de sus electrodos dispersos individuales (por ejemplo: jabalinas) SI se proveyeron medios adecuados de desconexión para las mediciones de PAT y de continuidad galvánica eléctrica (CGE).

Los resultados de estas mediciones de PAT se tienen que comparar con los valores previos a los originales o los recomendables, o ambos, para las condiciones del suelo correspondiente al SPCR.

Si se encuentra que los valores de los ensayos difieren sustancialmente de los valores previos obtenidos con los mismos procedimientos de ensayo, se deben realizar investigaciones que permitan determinar la razón de las diferencias.

- c) Ensayos de continuidad galvánica eléctrica (CGE) para determinar si se instalaron CONEXIONES EQUIPOTENCIALES adecuadas para cada nuevo servicio o construcciones que se incorporaron al interior de la estructura desde la última inspección.

#### 1.4) Guías de inspección y protocolos:

Las guías y los protocolos de inspección se deben preparar y presentar a las autoridades competentes para realizar inspecciones en los SPCR. Estas guías deben contener información suficiente para orientar al ( a los ) inspector(es) durante el procedimiento de inspección de tal modo que él (o ellos) puedan documentar todas las áreas de importancia correspondientes a los métodos de instalación , los tipos y las condiciones de los componentes del SPCR, los métodos de ensayos y el registro de los datos de ensayo obtenidos.

#### 1.5) Registros y datos de ensayos:

Es conveniente que el inspector o la autoridad de inspección compilen y mantengan registros que correspondan a lo siguiente:

- 1) Condiciones generales de los terminales aéreos (captore), conductores y otros componentes.
- 2) Condiciones generales de las medidas de protección contra la corrosión.
- 3) Seguridad de la sujeción (mecánica) de los conductores y componentes.
- 4) Mediciones de resistencia de varias partes del sistema de puestas a tierra (SPAT) del SPCR.
- 5) Cualquiera de las variaciones de los requisitos contenidos en las normas (IRAM 2184-1, IRAM 2184-1-1, etc)

#### 2) Mantenimiento de los SPCR:

##### 2.1) Generalidades:

Es extremadamente importante el MANTENIMIENTO de un SPCR aún cuando los diseñadores de ese SPCR (ingenieros, técnicos, etc.) hayan tomado precauciones especiales para proveer protección anticorrosiva y hayan dimensionado los componentes del SPCR según sus exposiciones particulares al daño causado por los rayos.. Muchos componentes del SPCR tienden a perder su efectividad a través de los años a causa de factores de corrosión, daños climáticos y daños causados por los rayos que los impactaron.

Tanto las características físicas como las eléctricas del SPCR, se DEBEN mantener para cumplir con los requisitos de diseño del SPCR (IRAM 2184-1 e IRAM 2184-1-1).

2.2) Procedimientos de mantenimiento:

2.2.1) Los programas de mantenimiento periódico se deben establecer para todos los SPCR.- La frecuencia de los procedimientos de mantenimiento depende de lo siguiente:

- (1) Degradación por causas climáticas.
- (2) Frecuencia de los daños por impactos de rayos.
- (3) Nivel de protección requerido (NPCR según IRAM 2184-1-1)
- (4) Exposición a los daños por impactos de rayos

2.2.2) Los procedimientos de mantenimiento de un SPCR se deben establecer para cada SPCR y deben formar parte de un programa global de manteniendo de la estructura que protege ese SPCR.

Un programa de mantenimiento debe contener una LISTA de ITEMS más o menos rutinarios que puedan servir como una GUIA o LISTA de VERIFICACIONES (“CHECK LIST”) y para establecer un procedimiento de mantenimiento DEFINITIVO que se pueda seguir regularmente.

La repetibilidad de los procedimientos es la que AUMENTA la efectividad de un BUEN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Un buen programa de mantenimiento debe contener disposiciones para proveer lo siguiente:

- (1) Inspección de todos los conductores y los componentes del SPCR.
- (2) Ajuste (apriete) de todos los morsetos y empalmes abulonados.
- (3) Medición de resistencias del SPCR contra tierra
- (4) Medición de resistencias de P.A.T. del SPAT (jabalinas, redes, etc)
- (5) Inspección y ensayo (o ambos) de los DPS en servicio para determinar su efectividad comparada con la de los nuevos DPS (que se van a instalar o se instalaron).
- (6) Reajustes y refijación de los componentes y conductores que los requieran.
- (7) Inspección y ensayos que se requieran para determinar si la efectividad del SPCR ha sido alterada por agregados o por cambios en la estructura que protege ese SPCR (incluyendo a su SPAT).

2.3) Registros de mantenimiento:

Se deben mantener registros completos de todos los procedimientos y rutinas de mantenimiento que deben incluir acciones correctivas que se hayan tomado o se tomarán.

Estos registros proveen un medio de evaluar los componentes del SPCR y sus instalaciones.

También sirven de base para revisar procedimientos de mantenimiento así como para actualizar programas de mantenimiento preventivo.