

<b>Título:</b> <b>PROTECCIÓN CONTRA RAYOS.</b> <b>PARTE 4: SISTEMAS ELÉCTRICOS Y</b> <b>ELECTRÓNICOS EN ESTRUCTURAS</b>		<b>Comité / Subcomité:</b> <b>CT-11 / SC-7</b> (CODELECTRA) <b>Consejo Superior:</b> 28/08/2013		<b>Categoría G</b>  ICS 13.260-29.020-29.260 <b>Depósito Legal:</b> If55520133894145	
Revisión: -	Fecha: <b>2013</b>	Páginas: <b>90</b>	Gráficos: <b>46</b>	Tablas: <b>10</b>	
<b>Objeto:</b> <p><b>1.1</b> Esta Norma Técnica proporciona información para el diseño, instalación, inspección, mantenimiento, y ensayo de un conjunto de medidas de protección contra el impulso electromagnético del rayo(IEMR) en los sistemas eléctricos y electrónicos en una estructura, capaces de reducir el riesgo de fallas permanentes producidas por el impulso electromagnético del rayo.</p> <p><b>1.2</b> Esta norma no cubre la protección contra las interferencias electromagnéticas producidas por el rayo, que pueden ocasionar mal funcionamiento de los sistemas electrónicos. Sin embargo, la información indicada en el anexo A puede emplearse, también, para evaluar estas perturbaciones. Las medidas de protección contra las interferencias electromagnéticas están cubiertas por la Norma IEC 60364-4-44 y la serie de Normas IEC 61000 [1].</p> <p><b>1.3</b> Esta guía proporciona las directrices para la cooperación entre el proyectista del sistema eléctrico y electrónico y el diseñador de las medidas de protección, en un intento por conseguir el óptimo de efectividad en la protección.</p> <p><b>1.4</b> Esta norma no trata sobre los detalles de diseño de los propios sistemas eléctricos y electrónicos.</p>					
<b>Normas de referencia, que al ser citadas, constituyen requisitos de esta norma:</b> FONDONORMA 599-1; FONDONORMA 599-2; FONDONORMA 599-3; IEC 60079-10; IEC 60079-14; IEC 61241-10; IEC 61241-14:2004; IEC 61643-12; IEC 62305-5; ISO 3864-1					
<b>Bibliografía de referencia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IEC 60050(426):1990.Vocabulario Electrotécnico Internacional (VEI). Material eléctrico para atmósferas explosivas.</li> <li>- IEC 61000-5-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 5: Guías de instalación y atenuación. Sección 2: Puesta a tierra y cableado.</li> <li>- IEC 61643-1:2005.Pararrayos de baja tensión. Parte 11: Pararrayos conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y ensayos.</li> <li>- EN 50164 (todas las partes).Componentes de protección contra el rayo (CPCR).</li> <li>- EN 50164-1:1999.Componentes de protección contra el rayo (CPCR). Parte 1: Requisitos para los componentes de conexión.</li> </ul>					
<b>Gráficos (entre otros):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principio general de división en diferentes ZPR</li> <li>- Protección contra el IEMR Ejemplos de posibles medidas de protección contra el IEMR (SMPI)</li> <li>- Ejemplos de interconexión de ZPR</li> <li>- Ejemplos de extensión de zonas de protección contra el rayo</li> <li>- Ejemplo de un sistema de puesta a tierra tridimensional formado por la red equipotencial interconectada con el sistema de puesta a tierra</li> <li>- Sistema de puesta a tierra mallado en una planta</li> <li>- Empleo de las barra de la armadura de una estructura como conexión equipotencial</li> <li>- Conexión equipotencial en una estructura con armadura de acero</li> <li>- Integración de sistemas electrónicos en la red equipotencial</li> <li>- Combinaciones de métodos de integración de sistemas electrónicos en la red equipotencial</li> <li>- Situación del IEMR debida a una descarga de rayo</li> <li>- Simulación de la subida del campo magnético mediante oscilaciones amortiguadas</li> <li>- Construcción de un volumen grande apantallado empleado las armaduras de hormigón y los bastidores metálicos</li> <li>- Volumen para los sistemas eléctricos y electrónicos en una zona interior ZPR n</li> <li>- Reducción de los efectos inductivos mediante medidas de trazado y apantallamiento de las líneas</li> <li>- Ejemplo de un SMPI para un edificio de oficinas</li> <li>- Evaluación del campo magnético en el caso de una descarga de rayo directa</li> </ul>					

- Evaluación del campo magnético en el caso de una descarga de rayo cercana
  - Distancia  $s_a$  en función del radio de la esfera rodante y de las dimensiones de la estructura
  - Tipos de grandes volúmenes apantallados en malla
  - Campo magnético  $H1/máx.$  en el interior de una pantalla mallada tipo 1
  - Campo magnético  $H1/máx.$  en el interior de una pantalla mallada tipo 1
  - Ensayo de bajo nivel para evaluar el campo magnético en el interior de una estructura apantallada
  - Tensiones y corrientes inducidas en un bucle formado por líneas
  - Mejora de las medidas de protección contra el IEMR y compatibilidad electromagnética en estructuras existentes
  - Posibilidades de establecer ZPR en estructuras existentes
  - Reducción de la superficie del bucle empleando cables apantallados próximos a una placa metálica
  - Ejemplo de una placa metálica como pantalla adicional
  - Protección de antenas y otros equipos externos
  - Pantalla natural suministrada por escaleras y tuberías equipotenciales
  - Posición ideal de línea en un mástil (sección de un mástil de acero en celosía)
  - Ejemplo de aplicación de los DPS en sistemas de distribución de potencia
  - Modelo básico para la coordinación por energía de los DPS
  - Combinación de dos DPS tipo limitadores de tensión
  - Ejemplo con dos limitadores de tensión tipo MOV 1 y MOV 2
  - Combinación de un explosor tipo conmutador de tensión y un MOV tipo limitador de tensión
  - Ejemplo con explosor y limitador de tensión tipo MOV
  - Determinación de la inductancia de desacople para ondas tipo impulso 10/350  $\mu s$  y 0,1 kA/ $\mu s$
  - Ejemplo con explosor y MOV para onda tipo impulso 10/350  $\mu s$
  - Ejemplo con explosor y MOV para onda tipo impulso 0,1kA/ $\mu s$
  - Coordinación según la variante I – Los DPS son del tipo limitador de tensión
  - Coordinación según la variante II – Los DPS son del tipo limitador de tensión
  - Coordinación según la variante III – Los DPS son del tipo corte de tensión y limitador de tensión
  - Coordinación según la variante VI – Varios DPS en un solo elemento
  - Coordinación según el método de "la energía pasante"
- Ondas de tensión tipo impulso entre el conductor activo y la barra equipotencial

#### Tablas (entre otras):

- Secciones mínimas de los componentes equipotenciales
- Plan de gestión de un SMPI para un edificio nuevo y para grandes cambios en la construcción o utilización de los edificios
- Ejemplos para  $i0/máx. = 100$  kA y  $w = 2$  m
- Atenuación magnética de una pantalla espacial mallada para una onda plana
- Radio de la esfera rodante correspondiente a la máxima corriente del rayo
- Ejemplos para  $i0/máx. = 100$  kA y  $w = 2$  m, correspondiente a  $SF = 12,6$  dB
- Características de las estructuras y de sus alrededores
- Características de la instalación
- Características de los equipos
- Otras cuestiones a tener en cuenta para el concepto de protección

#### NOTAS:

1. **NVC:** Norma Venezolana COVENIN. **NTF:** Norma Técnica FONDONORMA.
2. Ver títulos de las normas de referencia en [www.codelectra.org](http://www.codelectra.org) y/o en [www.fondonorma.org.ve](http://www.fondonorma.org.ve)
3. Esta norma sustituye completamente a NVC 733:2001