



Comprar

norma española

UNE-EN 62271-1

Octubre 2009

TÍTULO

Aparamenta de alta tensión

Parte 1: Especificaciones comunes

High-voltage switchgear and controlgear. Part 1: Common specifications.

Appareillage à haute tension. Partie 1: Spécifications communes.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 62271-1:2008, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 62271-1:2007.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a las Normas UNE-EN 60694:1998, UNE-EN 60694 Corr:1999, UNE-EN 60694/A1:2002 y UNE-EN 60694/A2:2002 antes de 2011-11-01.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 207 *Transporte y distribución de energía eléctrica* cuya Secretaría desempeña UNESA.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 62271-1

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 41706:2009

© AENOR 2009
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

133 Páginas

Grupo 77



Comprar

ÍNDICE

Página

PRÓLOGO	9
1 GENERALIDADES	11
1.1 Objeto y campo de aplicación.....	11
1.2 Normas para consulta	11
2 CONDICIONES NORMALES Y ESPECIALES DE SERVICIO.....	15
2.2 Condiciones especiales de servicio	17
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES	19
3.1 Términos generales	19
3.2 Conjuntos de aparamenta.....	22
3.3 Partes de conjuntos	22
3.4 Dispositivos de conmutación.....	22
3.5 Partes de la aparamenta	22
3.6 Operación.....	27
3.7 Magnitudes características	30
3.8 Índice de definiciones	31
4 CARACTERÍSTICAS ASIGNADAS	33
4.1 Tensión asignada (U_r).....	34
4.2 Nivel de aislamiento asignado	34
4.3 Frecuencia asignada (f_r)	38
4.4 Corriente asignada en servicio continuo y calentamiento.....	38
4.5 Corriente admisible asignada de corta duración (I_k)	41
4.6 Valor de cresta de la corriente admisible asignada (I_p).....	41
4.7 Duración de cortocircuito asignada (t_k).....	42
4.8 Tensión asignada de alimentación de los dispositivos de apertura y cierre y de los circuitos auxiliares y de mando (U_a).....	42
4.9 Frecuencia asignada de alimentación de los dispositivos de apertura y cierre y de los circuitos auxiliares	43
4.10 Presión asignada de alimentación de gas comprimido para el aislamiento y/o la maniobra	44
4.11 Niveles de llenado asignados para aislamiento y/o funcionamiento	44
5 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	44
5.1 Requisitos para los líquidos usados en la aparamenta	44
5.2 Requisitos para los gases utilizados en la aparamenta.....	44
5.3 Puesta a tierra de la aparamenta	45
5.4 Equipos auxiliares y de mando.....	45
5.5 Maniobra manual dependiente	50
5.6 Maniobra con acumulación de energía.....	51
5.7 Maniobra manual o motorizada independiente (maniobra independiente).....	52
5.8 Funcionamiento de los disparadores	52
5.9 Dispositivos de enclavamiento y supervisión de alta y baja presión	53
5.10 Placas de características	53
5.11 Dispositivos de enclavamiento	54
5.12 Indicadores de posición.....	54
5.13 Grados de protección proporcionados por las envolventes	54
5.14 Líneas de fuga para aisladores del exterior.....	56
5.15 Estanquidad del gas y del vacío.....	56
5.16 Estanquidad de líquidos.....	57
5.17 Inflamabilidad	57

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 62271-1



Comprar

5.19	Emisión de rayos X.....	58
5.20	Corrosión	58
6	ENSAYOS DE TIPO.....	58
6.1	Generalidades	58
6.2	Ensayos dieléctricos.....	60
6.3	Ensayo de tensión de perturbaciones radioeléctricas.....	68
6.4	Medida de la resistencia de los circuitos.....	68
6.5	Ensayos de calentamiento	69
6.6	Ensayos con corriente de corta duración y con el valor de corriente de cresta admisible	72
6.7	Verificación de la protección	74
6.8	Ensayos de estanquidad	74
6.9	Ensayos de compatibilidad electromagnética (CEM)	77
6.10	Ensayos adicionales en circuitos auxiliares y de mando	83
6.11	Procedimiento de ensayo de rayos X para interruptores de vacío	87
7	ENSAYOS INDIVIDUALES.....	88
7.1	Ensayo dieléctrico del circuito principal	89
7.2	Ensayos de los circuitos auxiliares y de mando.....	89
7.3	Medida de la resistencia del circuito principal	90
7.4	Ensayo de estanquidad.....	90
7.5	Controles visuales y del diseño	91
8	GUÍA PARA LA SELECCIÓN DE APARAMENTA	91
8.1	Selección de valores asignados	91
8.2	Sobrecarga continua o temporal debida a condiciones de servicio modificadas.....	92
9	INFORMACIÓN QUE DEBE ACOMPAÑAR A LAS SOLICITUDES DE OFERTA, OFERTAS Y PEDIDOS	93
9.1	Información con ofertas y pedidos	93
9.2	Información con ofertas	94
10	TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	95
10.1	Condiciones durante el transporte, el almacenamiento y la instalación	95
10.2	Instalación	95
10.3	Funcionamiento	97
10.4	Mantenimiento.....	98
11	SEGURIDAD.....	101
11.1	Precauciones del fabricante	102
11.2	Precauciones del usuario.....	102
11.3	Aspectos eléctricos.....	103
11.4	Aspectos mecánicos	103
11.5	Aspectos térmicos	103
11.6	Aspectos de funcionamiento	103
12	INFLUENCIA DEL PRODUCTO EN EL MEDIO AMBIENTE	104
ANEXO A (Normativo) IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS DE ENSAYO.....		105
ANEXO B (Normativo) DETERMINACIÓN DEL VALOR EFICAZ EQUIVALENTE DE UNA CORRIENTE DE CORTA DURACIÓN DURANTE UN CORTOCIRCUITO DE DURACIÓN DADA		107

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 62271-1



Comprar

ANEXO C (Normativo)	MÉTODO PARA EL ENSAYO FRENTE A LA INTEMPERIE PARA APARAMENTA DE EXTERIOR	108
ANEXO D (Normativo)	REQUISITOS PARA LOS COMPONENTES DE CIRCUITOS AUXILIARES Y DE MANDO	111
ANEXO E (Informativo)	ESTANQUIDAD (INFORMACIÓN, EJEMPLO Y GUÍA)	113
ANEXO F (Normativo)	TOLERANCIAS EN VALORES DE ENSAYO DURANTE LOS ENSAYOS	115
ANEXO G (Informativo)	INFORMACIÓN Y REQUISITOS TÉCNICOS A INCLUIR EN LAS SOLICITUDES DE OFERTAS, OFERTAS Y PEDIDOS..	119
ANEXO H (Informativo)	CORROSIÓN: INFORMACIÓN RELATIVA A CONDICIONES DE SERVICIO Y REQUISITOS DE ENSAYO RECOMENDADOS	122
ANEXO I (Informativo)	LISTA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS UTILIZADOS EN LA NORMA IEC 62271-1	123
ANEXO J (Informativo)	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA EN LA INSTALACIÓN	125
ANEXO K (Informativo)	LISTA DE NOTAS RELATIVAS A CIERTOS PAÍSES.....	126
BIBLIOGRAFÍA.....		127
Figura 1	Factor de corrección de altitud.....	18
Figura 2	Ejemplos de clases de contactos.....	49
Figura 3	Diagrama de conexiones de un dispositivo de conmutación tripolar	63
Figura 4	Diagrama de un circuito de ensayo para el ensayo de tensión de radio interferencia 78	
Figura 5	Localización de ensayo del medidor de radiación.....	88
Figura B.1	Determinación de la corriente de corta duración.....	107
Figura C.1	Disposición para el ensayo de la protección frente a la intemperie	109
Figura C.2	Aspersor para el ensayo de protección frente a la intemperie	110
Figura E.1	Ejemplo de una tabla de coordinación de estanquidad, TC, para los sistemas de presión cerrados	113
Figura E.2	Sensibilidad y dominio de aplicación de los diferentes métodos de detección de fugas para los ensayos de estanquidad	114
Tabla 1a	Niveles de aislamiento asignados para las tensiones asignadas del margen I, serie I	35
Tabla 1b	Niveles de aislamiento asignados para las tensiones asignadas del margen I, serie II (basado en las prácticas habituales en algunas zonas, como América del Norte).....	36
Tabla 2a	Niveles de aislamiento asignados para las tensiones asignadas del margen II	37
Tabla 2b	Niveles de aislamiento asignados suplementarios basados en la práctica habitual en algunas zonas, incluyendo América del Norte para el margen II	38
Tabla 3	Límites de temperatura y de calentamiento de diversas partes, materiales y dieléctricos de la aparamenta de alta tensión	39
Tabla 4	Tensión de corriente continua	42
Tabla 5	Tensión de corriente alterna	43
Tabla 6	Clases de contactos auxiliares.....	49

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 62271-1



Comprar

Tabla 7	Grados de protección.....	55
Tabla 8	Ejemplo de agrupamiento de los ensayos de tipo.....	59
Tabla 9	Condiciones de ensayo para el caso general	63
Tabla 10	Condiciones de ensayo del aislamiento longitudinal con tensión a frecuencia industrial	64
Tabla 11	Condiciones de ensayo del aislamiento longitudinal con impulsos	65
Tabla 12	Condiciones de ensayo para el método alternativo	65
Tabla 13	Tasas de fugas admisibles temporalmente en los sistemas de gas.....	75
Tabla 14	Aplicación de tensión para el ensayo de transitorios rápidos en ráfaga	81
Tabla 15	Aplicación de la tensión en el ensayo de onda oscilatoria amortiguada.....	82
Tabla 16	Criterios de evaluación de los ensayos de inmunidad ante perturbaciones transitorias.....	82
Tabla D.1	Lista de documentos de referencia para componentes de circuitos auxiliares y de mando.....	111
Tabla F.1	Tolerancias en valores de ensayo durante los ensayos.....	116

1.1 Objeto y campo de aplicación

Esta parte de la Norma IEC 62271 se aplica a la aparata de c.a., diseñada para uso exterior e interior y para funcionar con frecuencias de servicio de hasta 60 Hz inclusive, en redes con tensiones superiores a 1 000 V.

Esta norma es de aplicación para toda la aparata de alta tensión salvo cuando se especifique lo contrario en las normas IEC que sean aplicables al tipo de aparata considerado.

NOTA Para el uso de esta norma, alta tensión (véase VEI 601-01-27) es la tensión asignada superior a 1 000 V. Sin embargo el término media tensión (véase VEI 601-01-28) se utiliza de forma común para sistemas de distribución con tensiones superiores a 1 kV y se aplica generalmente hasta 52 kV inclusive.

1.2 Normas para consulta

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

IEC 60034-1 *Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento.*

IEC 60038:1983 *Tensiones normales IEC.*

IEC 60050-131 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 131: Teoría de circuitos.*

IEC 60050-151 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 151: Dispositivos eléctricos y magnéticos.*

IEC 60050-191 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 191: Fiabilidad y calidad de servicio.*

IEC 60050-351 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 351: Control automático.*

IEC 60050-441 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 441: Aparata y fusibles.*

IEC 60050-446 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 446: Relés eléctricos.*

IEC 60050-551 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 551: Electrónica de potencia.*

IEC 60050-581 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 581: Componentes electromecánicos para equipos electrónicos.*

IEC 60050-601 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 601: Generación, transporte y distribución de electricidad. Generalidades.*

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 62271-1



Comprar

- IEC 60050-604 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 604: Generación, transporte y distribución de electricidad. Operación.*
- IEC 60050-605 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 605: Generación, transporte y distribución de electricidad. Subestaciones.*
- IEC 60050-811 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 811: Tracción eléctrica.*
- IEC 60050-826 *Vocabulario electrotécnico (VEI). Parte 826: Instalaciones eléctricas.*
- IEC 60051-1 *Instrumentos de medida eléctricos con indicación analógica por acción directa y sus accesorios. Parte 1: Definiciones y requisitos generales comunes a todas las partes.*
- IEC 60051-2 *Instrumentos de medida eléctricos con indicación analógica por acción directa y sus accesorios. Parte 2: requisitos particulares para amperímetros y voltímetros.*
- IEC 60051-4 *Instrumentos de medida eléctricos con indicación analógica por acción directa y sus accesorios. Parte 4: requisitos particulares para frecuencímetros.*
- IEC 60051-5 *Instrumentos de medida eléctricos con indicación analógica por acción directa y sus accesorios. Parte 5: requisitos particulares para fasímetros medidores de factor de potencia y sincronoscopios.*
- IEC 60059 *Valores normalizados por IEC para la intensidad de corriente eléctrica.*
- IEC 60060-1:1989 *Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.*
- IEC 60064 *Lámparas de filamento de wolframio para uso doméstico y alumbrado general similar. Requisitos de funcionamiento.*
- IEC 60068-2 (todas las partes) *Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos.*
- IEC 60071-1:2006 *Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.*
- IEC 60071-2:1996 *Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.*
- IEC 60073 *Principios básicos y de seguridad para la interfaz hombre-máquina, el marcado y la identificación. Principios de codificación para los indicadores y los actuadores.*
- IEC 60081 *Lámparas fluorescentes de doble casquillo. Requisitos de funcionamiento.*
- IEC/TR 60083 *Enchufes y tomas para usos domésticos y similares normalizados en los países miembros de IEC.*
- IEC 60085 *Evaluación y clasificación térmica del aislamiento eléctrico.*
- IEC 60115-4 (todas las partes) *Resistencias fijas para uso en equipos electrónicos. Parte 4: Especificación de sección: Resistencias de potencia fijas.*
- IEC 60130 (todas las partes) *Conectores para frecuencias hasta 3 MHz.*
- IEC 60227 (todas las partes) *Cables aislados con cloruro de polivinilo para tensiones hasta 450/750 V inclusive.*
- IEC 60228 *Conductores de cables aislados.*
- IEC 60245 (todas las partes) *Cables aislados con goma. Tensiones hasta 450/750 V inclusive.*
- IEC 60255-8 *Relés eléctricos. Parte 8: Relés eléctricos térmicos.*

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 62271-1



Comprar

IEC 60255-21-1 *Relés eléctricos. Parte 21: Ensayos de vibraciones, choques, sacudidas y sísmicos aplicables a los relés de medida y equipos de protección. Sección 1: Ensayos de vibraciones (sinusoidales).*

IEC 60255-21-3 *Relés eléctricos. Parte 21: Ensayos de vibraciones, choques, sacudidas y sísmicos aplicables a los relés de medida y equipos de protección. Sección 3: Ensayos sísmicos.*

IEC 60269-2 *Fusibles de baja tensión. Parte 2: Reglas suplementarias para los fusibles destinados a ser utilizados por personas autorizadas (fusibles para usos principalmente industriales). Ejemplos de sistemas normalizados de fusibles A a I.*

IEC 60270 *Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.*

IEC 60296 *Fluidos para aplicaciones electrotécnicas. Aceites minerales aislantes nuevos para transformadores y aparata de conexión.*

IEC 60309-1 *Tomas de corriente para usos industriales. Parte 1: Requisitos generales.*

IEC 60309-2 *Tomas de corriente para usos industriales. Parte 2: Requisitos de intercambiabilidad dimensional para los accesorios de espigas y alvéolos.*

IEC 60376 *Especificaciones para hexafluoruro de azufre (SF₆) de calidad técnica para uso en equipos eléctricos.*

IEC 60393-1 *Potenciómetros para uso en equipos electrónicos. Parte 1: Especificación genérica.*

IEC 60417 *Símbolos gráficos a utilizar sobre los equipos. Parte 1: Resumen y aplicaciones.*

IEC 60445 *Principios fundamentales y de seguridad para la interfaz hombre-máquina, el marcado y la identificación. Identificación de los bornes de equipos y de los terminales de los conductores.*

IEC 60480 *Líneas directrices para el control y tratamiento de hexafluoruro de azufre (SF₆) extraído de equipos eléctricos y especificaciones para su reutilización.*

IEC 60502-1 *Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas de 1 kV (U_m = 1,2 kV) a 30 kV (U_m = 36 kV). Parte 1: Cables de tensión asignada de 1 kV (U_m = 1,2 kV) a 3 kV (U_m = 3,6 kV).*

IEC 60507 *Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.*

IEC 60512-2 (todas las partes) *Conectores para equipos electrónicos. Ensayos y mediciones. Parte 2: Ensayos de continuidad eléctrica y resistencia de contacto.*

IEC 60529:1989 *Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).*

IEC 60617 *Símbolos gráficos para esquemas.*

IEC 60669-1 *Interruptores para instalaciones eléctricas fijas, domésticas y análogas. Parte 1: Requisitos generales.*

IEC 60695-1 (todas las partes) *Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 1: Guía para la evaluación de los riesgos del fuego de los productos electrotécnicos.*

IEC 60695-7 (todas las partes) *Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 7: Toxicidad de los efluentes del fuego.*

IEC 60721-1 *Clasificación de las condiciones ambientales. Parte 1: Parámetros ambientales y sus severidades.*

IEC 60721-2 (todas las partes) *Clasificación de las condiciones ambientales. Parte 2: Condiciones ambientales que aparecen en la naturaleza. Temperatura y humedad.*

IEC 60721-3 (todas las partes) *Clasificación de las condiciones ambientales. Parte 3: Clasificación de los grupos de*

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 62271-1



Comprar

parámetros ambientales y sus severidades.

IEC 60730-2-9 Dispositivos de control eléctrico automático para uso doméstico y análogo. Parte 2-9: Requisitos particulares para dispositivos de control termosensibles.

IEC 60730-2-13 Dispositivos de control eléctrico automático para uso doméstico y análogo. Parte 2: Requisitos particulares para dispositivos de control sensibles a la humedad.

IEC 60815:1986 Guía para la selección de los aisladores con respecto a las condiciones de contaminación.

IEC 60909-0 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corriente.

IEC 60909-1 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 1: Factores para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna de acuerdo con la Norma IEC 60909-0.

IEC 60932 Requisitos adicionales para aparata de encapsulada de 1 kV a 72,5 kV para utilización en condiciones climáticas severas.

IEC 60947-2 Aparata de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

IEC 60947-3 Aparata de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

IEC 60947-4-1 Aparata de baja tensión. Parte 4-1: Contactores y arrancadores de motor. Contactores y arrancadores electromecánicos.

IEC 60947-4-2 Aparata de baja tensión. Parte 4-2: Contactores y arrancadores de motor. Controladores y arrancadores semiconductores de motores de corriente alterna.

IEC 60947-5-1 Aparata de baja tensión. Parte 5-1: Aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando. Aparatos electromecánicos para circuitos de mando.

IEC 60947-7-1 Aparata de baja tensión. Parte 7-1: Equipos auxiliares. Bloques de conexión para conductores de cobre.

IEC 60947-7-2 Aparata de baja tensión. Parte 7-2: Equipos auxiliares. Bloques de conexión de conductores de protección para conductores de cobre.

IEC 61000-4-1 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Visión de conjunto de la serie IEC 61000-4.

IEC 61000-4-4 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfaga.

IEC 61000-4-11 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-11: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión.

IEC 61000-4-17 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a la ondulación residual en la entrada de alimentación en corriente continua.

IEC 61000-4-18 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-18: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad a la onda oscilatoria amortiguada.

IEC 61000-4-29 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión en los accesos de alimentación en corriente continua.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 62271-1



Comprar

IEC 61000-5 (todas las partes) *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 5: Guías de instalación y atenuación.*

IEC 61000-6-2 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales.*

IEC 61000-6-5 *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-5 Normas genéricas. Inmunidad para los entornos de centrales eléctricas y subestaciones.*

IEC 61020-4 *Conmutadores electromecánicos para uso en equipos electrónicos. Parte 4: Definiciones, requisitos de ensayo y procedimientos.*

IEC 61180-1 *Técnicas de ensayo en alta tensión para equipos de baja tensión. Parte 1: Definiciones, requisitos y modalidades de ensayo.*

IEC 61634 *Aparamenta de alta tensión. Uso y manipulación de hexafluoruro de azufre (SF₆) en aparamenta de alta tensión.*

IEC 61810 (todas las partes) *Relés electromecánicos elementales.*

IEC 62063 *Aparamenta de alta tensión. Uso de la electrónica y tecnologías asociadas en el equipo auxiliar de la aparamenta.*

IEC 62262 *Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*

IEC 62271-2 *Aparamenta de alta tensión. Parte 2: Calificación sísmica para tensiones asignadas iguales o superiores a 72,5 kV.*

IEC/TR 62271-300 *Aparamenta de alta tensión. Parte 300: calificación sísmica de interruptores de corriente alterna.*

IEC 62326-1 *Tarjetas impresas. Parte 1: Especificación genérica.*

CISPR 11 *Equipos de radio frecuencia industriales, científicos y médicos (ISM). Características de perturbación electromagnética. Límites y métodos de medida.*

CISPR 16-1 (todas las partes) *Especificación para aparatos y métodos de medida de radio perturbación e inmunidad. Parte 1: Aparatos de medida de radio perturbación e inmunidad.*

CISPR 18-2 *Características de radio interferencia de líneas aéreas y equipos de alta tensión. Parte 2: Métodos de medida y procedimiento para determinación de límites.*