

Julio 2015

TÍTULO

Aparamenta de alta tensión

Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV

High-voltage switchgear and controlgear, Part 201: AC solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV,

Appareillage à haute tension, Partie 201: Appareillage sous enveloppe isolante solide pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 52 kV.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 62271-201:2014, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 62271-201:2014.

OBSERVACIONES

Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN 62271-201:2007 antes de 2017-05-02.

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 62271-201

Índice

Prólogo.....	11	
1	Generalidades 13	
1.1	Objeto y campo de aplicación..... 13	
1.2	Normas para consulta	13
2	Condiciones normales y especiales de servicio 14	
3	Términos, definiciones y abreviaturas 14	
3.1	Términos y definiciones..... 14	
3.2	Índice de definiciones	21
4	Características asignadas..... 23	
4.1	Tensión asignada (U_r)..... 23	
4.1.2	Margen II para tensiones superiores a 245 kV	24
4.2	Nivel de aislamiento asignado..... 24	
4.3	Frecuencia asignada (f_r)..... 24	
4.4	Corriente asignada en servicio continuo y calentamiento..... 24	
4.4.1	Corriente asignada en servicio continuo (I_r)	24
4.4.2	Calentamiento	24
4.5	Corrientes admisibles asignadas de corta duración (I_k)..... 24	
4.5.101	Corriente admisible asignada de corta duración (I_k)	24
4.5.102	Corriente admisible asignada de corta duración fase-tierra (I_{ke})..... 24	
4.6	Valor de cresta de la corriente admisible asignada (I_p)..... 25	
4.6.101	Valor de cresta de la corriente admisible asignada (I_p)..... 25	
4.6.102	Valor de cresta de la corriente admisible asignada fase-tierra (I_{pe})..... 25	
4.7	Duraciones de cortocircuito asignadas (t_k)	25
4.7.101	Duración de cortocircuito asignada (t_k)	25
4.7.102	Duración de cortocircuito fase-tierra asignada (t_{ke})	25
4.8	Tensión asignada de alimentación de los dispositivos de cierre y apertura y de los circuitos auxiliares y de mando (U_a)	25
4.9	Frecuencia asignada de alimentación de los dispositivos de cierre y apertura y de los circuitos auxiliares	25
4.10	Presión asignada de alimentación de gas comprimido para sistemas de presión controlada..... 25	
4.11	Niveles de llenado asignados para aislamiento y/o funcionamiento	25
4.101	Clasificaciones asignadas de arco interno (IAC)..... 26	
4.101.1	Generalidades	26
4.101.2	Tipos de accesibilidad..... 26	
4.101.3	Caras clasificadas	26
4.101.4	Corrientes de arco asignadas (I_A, I_{Ae})	26
4.101.5	Duración de arco asignada (t_A, t_{Ae})..... 27	
4.102	Tensiones de ensayo de cables asignadas..... 27	
4.102.1	Generalidades	27
4.102.2	Tensión de ensayo de cables a frecuencia industrial asignada U_{ct} (c.a.)	27
4.102.3	Tensión de ensayo de cables en c.c. asignada U_{ct} (c.c.)	27
5	Diseño y construcción 27	
5.1	Requisitos para los líquidos utilizados en la aparamenta	28
5.2	Requisitos para los gases utilizados en la aparamenta	28
5.3	Puesta a tierra de la aparamenta	28
5.3.101	Puesta a tierra de las partes conductoras de alta tensión..... 28	
5.3.102	Puesta a tierra de la envolvente..... 28	
5.3.103	Puesta a tierra de los dispositivos de puesta a tierra	28

5.3.104	Puesta a tierra de las partes desenchufables y desmontables	28
5.3.105	Circuito de puesta a tierra	29
5.4	Equipos auxiliares y de mando	29
5.5	Maniobra dependiente con fuente de energía externa	29
5.6	Maniobra con acumulación de energía	29
5.7	Maniobra manual o con fuente de energía externa independiente (maniobra independiente)	29
5.8	Funcionamiento de los disparadores	29
5.9	Dispositivos de enclavamiento y de supervisión de alta y baja presión	29
5.10	Placas de características	29
5.11	Dispositivos de enclavamiento	31
5.12	Indicadores de posición	32
5.13	Grados de protección proporcionados por las envolventes	32
5.13.1	Protección de las personas contra el acceso a partes peligrosas y protección del equipo contra la penetración de objetos sólidos extraños (código IP)	32
5.13.2	Protección contra la penetración de agua (código IP)	32
5.13.3	Protección del equipo contra los impactos mecánicos en condiciones normales de servicio (código IK)	33
5.14	Líneas de fuga para aisladores de exterior	33
5.15	Estanquidad del gas y del vacío	33
5.16	Estanquidad de líquidos	33
5.17	Riesgo de incendio (inflamabilidad)	33
5.18	Compatibilidad electromagnética (CEM)	33
5.19	Emisión de rayos X	33
5.20	Corrosión	33
5.101	Defecto de arco interno	33
5.102	Envolvente aislante sólida	34
5.102.1	Generalidades	34
5.102.2	Categoría de protección de la envolvente aislante sólida contra los choques eléctricos	34
5.102.3	Requisitos para las clases de protección	35
5.102.4	Cubiertas y puertas	36
5.102.5	Separaciones o persianas que forman parte de la envolvente	36
5.102.6	Ventanas de inspección	37
5.102.7	Aperturas de ventilación y de escape de gases	37
5.103	Compartimentos de alta tensión	37
5.103.1	Generalidades	37
5.103.2	Compartimentos llenos de fluido (gas o líquido)	38
5.103.3	Separaciones y persianas	39
5.104	Partes desmontables	40
5.105	Disposiciones para los ensayos dieléctricos de cables	40
6	Ensayos de tipo	40
6.1	Generalidades	40
6.1.1	Agrupamiento de los ensayos	42
6.1.2	Datos para la identificación de muestras	42
6.1.3	Datos a incluir en informes de ensayos de tipo	42
6.2	Ensayos dieléctricos	42
6.2.1	Condiciones del aire ambiente durante los ensayos	42
6.2.2	Procedimiento de ensayo bajo lluvia	42
6.2.3	Estado de la aparatura durante los ensayos dieléctricos	42
6.2.4	Criterios de aceptación de los resultados del ensayo	42
6.2.5	Aplicación de la tensión de ensayo y condiciones de ensayo	42
6.2.6	Ensayos de la aparatura de $U_r \leq 245$ kV	44
6.2.7	Ensayos de aparatura de $U_r > 245$ kV	45
6.2.8	Ensayos de contaminación artificial para aisladores de exterior	45
6.2.9	Ensayos de descargas parciales	45

6.2.10	Ensayos dieléctricos de los circuitos de mando y auxiliares.....	45
6.2.11	Ensayo de tensión como método de verificación del estado	45
6.2.101	Ensayos dieléctricos de los circuitos de ensayo de cables	46
6.3	Ensayo de tensión de perturbaciones radioeléctricas (r.i.v.).....	46
6.4	Medida de la resistencia de los circuitos	46
6.4.1	Circuito principal	46
6.4.2	Circuitos auxiliares.....	46
6.4.101	Requisitos para la clase de protección PB2	46
6.5	Ensayos de calentamiento	46
6.5.1	Estado de la aparamenta en ensayo	47
6.5.2	Disposición del equipo	47
6.5.3	Medida de la temperatura y del calentamiento.....	47
6.5.4	Temperatura del aire ambiente	47
6.5.5	Ensayo de calentamiento de equipos auxiliares y de mando.....	47
6.5.6	Interpretación de los resultados de los ensayos de calentamiento	47
6.6	Ensayos con corriente de corta duración y con el valor de corriente de cresta admisible.....	47
6.6.1	Disposición de la aparamenta y del circuito de ensayo.....	49
6.6.2	Valores de la corriente de ensayo y duración	49
6.6.3	Comportamiento de la aparamenta durante el ensayo.....	49
6.6.4	Estado de la aparamenta después del ensayo	49
6.7	Verificación de la protección	49
6.7.1	Verificación del código IP	49
6.7.2	Verificación del código IK	49
6.8	Ensayos de estanquidad	50
6.9	Ensayos de compatibilidad electromagnética (CEM).....	50
6.10	Ensayos adicionales en los circuitos auxiliares y de mando	50
6.10.1	Generalidades	50
6.10.2	Ensayos funcionales.....	50
6.10.3	Ensayo de continuidad eléctrica de las partes metálicas puestas a tierra	50
6.10.4	Verificación de las características de funcionamiento de los contactos auxiliares	50
6.10.5	Ensayos ambientales.....	50
6.10.6	Ensayos dieléctricos	50
6.11	Procedimientos de ensayo de rayos X para interruptores de vacío.....	51
6.101	Verificación de los poderes de cierre y de corte	51
6.101.1	Generalidades	51
6.101.2	Requisitos de ensayo para los dispositivos de conexión principales	51
6.101.3	Requisitos de ensayo para la función de puesta a tierra	52
6.102	Ensayos de funcionamiento mecánico.....	52
6.102.1	Dispositivos de maniobra y partes desmontables.....	52
6.102.2	Enclavamientos	52
6.103	Ensayo de presión soportada para los compartimentos llenos de gas.....	53
6.103.1	Ensayo de presión soportada para los compartimentos llenos de gas con dispositivos de alivio de presión.....	53
6.103.2	Ensayo de presión soportada para los compartimentos llenos de gas sin dispositivos de alivio de presión.....	54
6.104	Ensayos para verificar la protección de las personas contra choques eléctricos.....	54
6.104.1	Generalidades	54
6.104.2	Ensayos dieléctricos.....	54
6.104.3	Medida de las corrientes de fuga	55
6.105	Ensayo de arco interno.....	55
6.105.1	Generalidades	55
6.105.2	Condiciones de ensayo.....	56
6.105.3	Disposición del equipo	56
6.105.4	Procedimiento de ensayo	57
6.105.5	Criterios de aceptación.....	57
6.105.6	Informe de ensayo.....	58

6.105.7	Transferencia de los resultados de ensayo.....	59
6.106	Ensayo de estabilidad térmica	59
6.107	Ensayo de humedad.....	59
7	Ensayos individuales.....	60
7.1	Ensayos dieléctricos del circuito principal	60
7.2	Ensayos de los circuitos auxiliares y de mando.....	60
7.3	Medida de la resistencia del circuito principal.....	61
7.4	Ensayo de estanquidad	61
7.5	Controles visuales y de diseño	61
7.101	Ensayo de descargas parciales.....	61
7.102	Ensayos de funcionamiento mecánico	61
7.103	Ensayos de presión de los compartimentos llenos de gas	61
7.104	Ensayos de dispositivos auxiliares eléctricos, neumáticos e hidráulicos	62
7.105	Ensayos después del montaje in situ	62
7.106	Medida del estado del fluido después del llenado in situ	62
8	Guía para la selección de la aparatura	63
8.101	Generalidades	63
8.102	Selección de los valores asignados	63
8.103	Selección del diseño y de su construcción	63
8.103.1	Generalidades	63
8.103.2	Arquitectura y accesibilidad a los compartimentos de alta tensión	64
8.103.3	Continuidad de servicio de la aparatura	65
8.103.4	Clases de separación.....	67
8.104	Defecto de arco interno	67
8.104.1	Generalidades	67
8.104.2	Causas y medidas de prevención.....	68
8.104.3	Medidas de protección adicionales.....	68
8.104.4	Consideraciones para la selección e instalación	70
8.104.5	Ensayo de arco interno.....	70
8.104.6	Clasificación IAC.....	70
8.105	Resumen de los requisitos técnicos, valores asignados y ensayos opcionales	72
8.106	Valores asignados para los circuitos de puesta a tierra.....	74
8.107	Valores asignados para los ensayos de cables	74
9	Información que debe acompañar a las solicitudes de oferta, ofertas y pedidos.....	75
9.1	Información en las solicitudes de oferta y en los pedidos	75
9.2	Información con las ofertas.....	76
10	Transporte, almacenamiento, instalación, funcionamiento y mantenimiento	77
10.1	Condiciones a respetar durante el transporte, el almacenamiento y la instalación	77
10.2	Instalación	77
10.2.3	Montaje.....	77
10.3	Funcionamiento	77
10.4	Mantenimiento.....	77
11	Seguridad	78
11.101	Procedimientos.....	78
11.102	Aspectos relacionados con el arco interno	78
12	Influencia del producto en el medioambiente	78
Anexo AA (Normativo)	Defecto de arco interno – Método para verificar la clasificación de arco interno (IAC)	79
AA.1	Simulación de la sala	79
AA.2	Indicadores (para evaluación de los efectos térmicos de los gases)	81
AA.2.1	Generalidades	81

AA.2.2	Disposición de los indicadores	81
AA.3	Tolerancias para las dimensiones geométricas de las disposiciones de ensayo	82
AA.4	Parámetros de ensayo	82
AA.4.1	Generalidades	82
AA.4.2	Tensión	82
AA.4.3	Corriente	83
AA.4.4	Frecuencia	83
AA.5	Procedimiento de ensayo	83
AA.5.1	Circuito de alimentación	83
AA.5.2	Iniciación del arco	84
Anexo BB (Normativo) Medida de las descargas parciales.....		90
BB.1	Generalidades	90
BB.2	Aplicación	90
BB.3	Circuitos de ensayo e instrumentos de medida	90
BB.4	Procedimiento de ensayo	91
Anexo CC (Informativo) Desviaciones regionales		95
Anexo DD (Normativo) Ensayo de humedad.....		96
DD.1	Generalidades	96
DD.2	Procedimiento de ensayo y condiciones de ensayo	96
DD.2.1	Ciclo de ensayo y su duración.....	96
DD.2.2	Generación de niebla	97
DD.2.3	Período de temperatura alta del aire	97
DD.2.4	Cámara de ensayo.....	97
DD.2.5	Objeto de ensayo.....	97
DD.2.6	Tensión de ensayo y fuente de tensión	97
DD.2.7	Duración total de ensayo	98
DD.3	Criterios de ensayo y evaluación	98
DD.3.1	Criterio durante el ensayo	98
DD.3.2	Criterio después del ensayo	98
DD.3.3	Evaluación del ensayo	98
Anexo EE (Informativo) Categorías de protección.....		100
EE.1	Categoría de protección PA	100
EE.2	Categoría de protección PB	101
Anexo FF (Informativo) Lista de símbolos y abreviaturas utilizadas en la Norma IEC 62271-201.....		102
Bibliografía.....		103
Figura 101	– LSC1.....	66
Figura 102	– LSC2.....	66
Figura 103	– LSC2.....	66
Figura 104	– LSC2A	66
Figura 105	– LSC2B	66
Figura 106	– LSC2B	66
Figura AA.1	– Marco de montaje para los indicadores verticales	85
Figura AA.2	– Indicador horizontal	85
Figura AA.3	– Posición de los indicadores	86
Figura AA.4	– Simulación del local y posicionamiento de los indicadores para accesibilidad tipo A, cara posterior clasificada, unidad funcional de cualquier altura	87

Figura AA.5 – Altura del techo desde el nivel del suelo o suelo falso donde se coloca la aparamenta	88
Figura BB.1 – Circuito de ensayo de descargas parciales (disposición trifásica).....	92
Figura BB.2 – Circuito de ensayo de descargas parciales (red sin neutro a tierra).....	93
Figura DD.1 – Ciclo de ensayo	97
Figura DD.2 – Cámara de ensayo	98
Figura EE.1 – Configuraciones posibles para la categoría de protección PA	99
Figura EE.2 – Configuraciones posibles para la categoría de protección PA	100
Tabla 101 – Información de la placa de características	30
Tabla 102 – Emplazamientos, causas y ejemplos de medidas para disminuir la probabilidad de defectos internos	69
Tabla 103 – Corriente monofásica de defecto de arco entre fase y tierra en función de la puesta a tierra de neutro de la red	71
Tabla 104 – Resumen de los requisitos técnicos, valores asignados y ensayos opcionales para la aparamenta bajo envolvente aislante sólida	72
Tabla AA.1 – Parámetros para el ensayo de arco interno de acuerdo a la construcción del compartimento	85
Tabla BB.1 – Circuitos y procedimientos de ensayo.....	92

1.1 Objeto y campo de aplicación

Esta parte de la Norma IEC 62271 especifica los requisitos para la aparamenta prefabricada bajo envolvente aislante sólida de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV, para instalación interior y para frecuencias de servicio inferiores o iguales a 60 Hz.

El acceso a la aparamenta está restringido a personal autorizado.

NOTA 1 Para el uso de este documento, "alta tensión" (IEC 60050-601:1985, 601-01-27) es la tensión asignada por encima de 1 000 V. Sin embargo, "media tensión" (IEC 60050 601:1985, 601-01-28) se utiliza habitualmente para sistemas de distribución con tensiones por encima de 1 kV y se aplica generalmente para tensiones inferiores o iguales a 52 kV; véase la referencia [1] de la Bibliografía.

NOTA 2 Aunque esta norma está principalmente dedicada a sistemas trifásicos, puede aplicarse también a sistemas monofásicos o bifásicos.

Las envolventes pueden incluir componentes fijos y desmontables y pueden contener fluidos (líquidos o gases) para proporcionar un aislamiento suplementario. Para aparamenta conteniendo compartimentos rellenos de gas, la presión de diseño se limita a un máximo de 300 kPa (presión relativa).

La aparamenta bajo envolvente aislante sólida que satisface esta norma puede ser tocada con seguridad cuando está energizada.

La aparamenta bajo envolvente aislante sólida para usos especiales, por ejemplo, en atmósferas inflamables, en minas o a bordo de buques, puede estar sujeta a requisitos adicionales.

Los componentes contenidos en la aparamenta bajo envolvente aislante sólida son diseñados y ensayados de acuerdo con sus diversas normas correspondientes. Esta norma complementa las normas de los componentes individuales en lo relativo a su instalación en conjuntos de aparamenta.

Esta norma no prohíbe que pueda incluirse otro equipo en la misma envolvente. En tal caso, debería tomarse en consideración cualquier posible influencia de dicho equipo sobre la aparamenta.

NOTA 3 Los conjuntos de aparata que tienen una envolvente metálica están cubiertos por la Norma IEC 62271-200; véase la referencia [9] de la Bibliografía.

1.2 Normas para consulta

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de ésta).

IEC 60050 (todas las partes), *Vocabulario Electrotécnico Internacional (VEI)* (disponible en www.electropedia.org).

IEC 60060-1:2010, *Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.*

IEC 60270:2000, *Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.*

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

IEC 62262:2002, *Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).*

IEC 62271-1:2007, *Aparata de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.*
Modificación 1:2011

IEC 62271-100:2008, *Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.*

IEC 62271-102:2001, *Aparata de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.*

Modificación 1:2011

Modificación 2:2013

IEC 62271-103:2011, *Aparata de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.*

IEC 62271-105:2012, *Aparata de alta tensión. Parte 105: Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para tensiones nominales superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.*

IEC 62271-106:2011, *Aparata de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.*

Guía ISO/IEC 51:1999, *Aspectos de seguridad. Guía para su inclusión en las normas.*