

Aparamenta de baja tensión

Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 201 *Aparamenta y accesorios de baja tensión*, cuya secretaría desempeña AFME.



EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN IEC 60947-3

UNE-EN IEC 60947-3

Aparata de baja tensión

Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles

Low-voltage switchgear and controlgear. Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units.

Appareillage à basse tension. Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles.

Esta norma es la versión oficial, en español, de las Normas Europeas EN IEC 60947-3:2021 y EN IEC 60947-3:2021/AC:2021-11, que a su vez adoptan las Normas Internacionales IEC 60947-3:2020 e IEC 60947-3:2020/COR1:2021.

Esta norma anulará y sustituirá a las Normas UNE-EN 60947-3:2009, UNE-EN 60947-3:2009 Erratum:2010, UNE-EN 60947-3:2009/A1:2013 y UNE-EN 60947-3:2009/A2:2016 antes de 2024-02-20.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN IEC 60947-3

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

Asociación Española de Normalización

Génova, 6
28004 MADRID-España
Tel.: 915 294 900
info@une.org
www.une.org

© UNE 2022

Prohibida la reproducción sin el consentimiento de UNE.

Todos los derechos de propiedad intelectual de la presente norma son titularidad de UNE.

Índice

Prólogo europeo	10
Declaración.....	10
Prólogo.....	11
Introducción.....	14
1 Objeto y campo de aplicación	15
2 Normas para consulta	16
3 Términos, definiciones e índice de términos	17
3.1 Generalidades	17
3.2 Índice alfabético de términos.....	17
3.3 Términos generales.....	18
4 Clasificación	21
4.1 Según la categoría de empleo	21
4.2 Según el método de operación	21
4.2.1 Equipo maniobrado manualmente	21
4.2.2 Equipo maniobrado remotamente	21
4.3 Según la aptitud para el seccionamiento	21
4.4 Según el grado de protección proporcionado	21
4.5 Resumen de los símbolos de los tipos de equipos.....	21
5 Características.....	22
5.1 Resumen de las características.....	22
5.2 Tipo de equipo	23
5.3 Valores asignados y valores límites para el circuito principal	23
5.3.1 Generalidades	23
5.3.2 Tensiones asignadas	23
5.3.3 Corrientes.....	23
5.3.4 Frecuencia asignada.....	24
5.3.5 Servicio asignado	24
5.3.6 Características en condiciones normales de carga y de sobrecarga	24
5.3.7 Características de cortocircuito.....	24
5.4 Categoría de empleo.....	25
5.5 Circuitos de mando	26
5.6 Circuitos auxiliares.....	26
5.7 Relés y disparadores	26
5.8 Coordinación con los dispositivos de protección contra cortocircuitos (DPCC)	27
6 Informaciones sobre el producto	27
6.1 Naturaleza de la información	27
6.2 Marcado.....	27
6.3 Instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento, puesta fuera de servicio y desmantelamiento	28
7 Condiciones normales de servicio, montaje y transporte	29
8 Requisitos constructivos y de funcionamiento	29
8.1 Requisitos constructivos.....	29
8.1.1 Generalidades	29

8.2	Requisitos de funcionamiento	30
8.2.1	Condiciones de funcionamiento	30
8.2.2	Calentamiento	31
8.2.3	Propiedades dieléctricas	31
8.2.4	Capacidad para el establecimiento y el corte de las tensiones en vacío y en las condiciones normales de carga y de sobrecarga.....	32
8.2.5	Capacidad para el establecimiento, el corte o para soportar las corrientes de cortocircuito	34
8.2.6	Disponible	35
8.2.7	Requisitos suplementarios de funcionamiento para los equipos aptos para el seccionamiento	35
8.2.8	Funcionamiento a la corriente de carga crítica: equipos en c.c.	35
8.2.9	Requisitos de sobrecarga para un equipo que incluye fusibles.....	35
8.3	Compatibilidad electromagnética (CEM).....	35
8.3.1	Generalidades	35
8.3.2	Inmunidad	35
8.3.3	Emisión.....	36
9	Ensayos.....	37
9.1	Tipos de ensayos	37
9.1.1	Generalidades	37
9.1.2	Ensayos de tipo	37
9.1.3	Ensayos individuales.....	38
9.1.4	Ensayos por muestreo	38
9.1.5	Ensayos especiales.....	39
9.2	Conformidad con los requisitos constructivos.....	39
9.2.1	Generalidades	39
9.3	Funcionamiento.....	41
9.3.1	Generalidades	41
9.3.2	Secuencias de ensayo	41
9.3.3	Condiciones generales para los ensayos.....	42
9.3.4	Secuencia de ensayos I: Características generales de funcionamiento	45
9.3.5	Secuencia de ensayos II: Aptitud para el funcionamiento en servicio	50
9.3.6	Secuencia de ensayos III: Aptitud para el funcionamiento en cortocircuito	53
9.3.7	Secuencia de ensayos IV: Corriente de cortocircuito condicional.....	57
9.3.8	Secuencia de ensayos V: Aptitud para el funcionamiento en sobrecarga.....	60
9.3.9	Secuencia de ensayos VI: funcionamiento a la corriente de carga crítica de los equipos con una característica asignada en c.c.	62
9.4	Ensayos de compatibilidad electromagnética.....	65
9.4.1	Generalidades	65
9.4.2	Inmunidad	65
9.4.3	Emisión.....	65
9.5	Ensayos especiales.....	65
9.5.1	Durabilidad mecánica y eléctrica.....	65
9.5.2	Durabilidad mecánica.....	65
9.5.3	Durabilidad eléctrica	66
9.5.4	Calor húmedo, niebla salina, vibración y choque.....	66
Anexo A (Normativo)	Equipo para el mando directo de un solo motor.....	67
A.1	Generalidades	67
A.2	Asignado.....	67
A.2.1	Servicio intermitente periódico o servicio intermitente	67
A.2.2	Servicio temporal.....	67
A.3	Poderes de cierre y de corte	67

A.4	Categoría de empleo.....	67
A.5	Funcionamiento en servicio.....	70
A.6	Durabilidad mecánica.....	71
A.7	Durabilidad eléctrica.....	71
A.8	Verificación de los poderes de cierre y de corte.....	71
A.9	Ensayo de funcionamiento en servicio.....	71
A.10	Ensayos especiales.....	72
A.10.1	Generalidades.....	72
A.10.2	Ensayo de durabilidad mecánica.....	72
A.10.3	Ensayo de durabilidad eléctrica.....	73
A.11	Funcionamiento a la corriente crítica de carga de los equipos para c.c.....	74
Anexo B (Informativo)	Puntos sujetos a acuerdo entre el fabricante y el usuario.....	75
Anexo C (Normativo)	Interruptores tripolares maniobrados polo a polo.....	76
C.1	Generalidades.....	76
C.2	Ensayos.....	77
C.3	Preparación de ensayos y secuencia.....	77
C.3.1	Poderes de cierre y corte (9.3.4.3) y funcionamiento en servicio (9.3.5.2).....	77
C.3.2	Ensayo de resistencia de la protección por fusible al cortocircuito (9.3.7.3).....	78
C.4	Estado del equipo después de los ensayos.....	78
C.5	Instrucciones de uso.....	78
Anexo D (normativo)	Interruptores, seccionadores, interruptores- seccionadores y combinados fusibles para uso en aplicaciones fotovoltaicas (FV) en c.c.....	79
D.1	Generalidades.....	79
D.1.1	Antecedentes.....	79
D.1.2	Objeto.....	79
D.2	Normas para consulta.....	80
D.3	Términos y definiciones.....	80
D.4	Clasificación.....	80
D.4.1	Según la categoría de empleo.....	80
D.5	Características.....	80
D.6	Información sobre el producto.....	81
D.7	Condiciones normales de servicio, montaje y transporte.....	81
D.8	Requisitos referentes a la fabricación y al funcionamiento.....	82
D.9	Ensayos.....	86
Anexo E (Normativo)	Requisitos adicionales para la aparamenta de baja tensión destinada a la conexión con conductores de aluminio.....	92
E.1	Objeto.....	92
E.2	Normas para consulta.....	92
E.3	Términos, definiciones e índice de términos.....	92
E.4	Clasificación.....	93
E.5	Características.....	93
E.6	Información del producto.....	93
E.6.1	Naturaleza de la información.....	93
E.6.2	Marcado.....	93
E.6.3	Instrucciones para la instalación, funcionamiento y mantenimiento, puesta fuera de servicio y desmantelamiento.....	94
E.7	Condiciones de servicio normal, montaje y transporte.....	94

E.8	Requisitos de construcción y desempeño.....	94
E.9	Ensayos.....	94
E.9.1	Generalidades	94
E.9.2	Ensayo de ciclos de corriente	95
E.9.3	Propiedades mecánicas de los bornes	102
E.9.4	Ensayo de la capacidad de inserción de los conductores de aluminio redondos no preparados de sección máxima	103
Anexo F (Informativo) Pérdida de potencia.....		
F.1	Generalidades	106
F.2	Métodos de ensayo.....	106
F.2.1	Generalidades	106
F.2.2	Caso general para interruptores y/o seccionadores de c.a.....	106
F.2.3	Caso general para combinados fusibles de c.a. y seccionadores con fusibles	107
F.2.4	Interruptores y/o seccionadores de corriente asignada no superior a 400 A.....	107
F.2.5	Combinados fusibles y seccionadores con fusibles de corriente asignada no superior a 400 A	108
F.3	Procedimiento de ensayo	109
Bibliografía.....		
Anexo ZA (Normativo) Otras normas internacionales citadas en esta norma con las referencias de las normas europeas correspondientes		
		113
Anexo ZZA (Informativo) Relación entre esta norma europea y los requisitos esenciales de la Directiva 2014/30/UE [2014 DO L96].....		
		115
Anexo ZZB (Informativo) Relación entre esta norma europea y los objetivos de seguridad de la Directiva 2014/35/UE [2014 DO L96].....		
		116
Figura C.1 – Configuraciones típicas		
		77
Figura E.1 – Disposición general del ensayo		
		96
Figura E.2 – Montaje de los bornes para el ensayo de ciclos de corriente		
		97
Figura F.1 – Ejemplo de medición de la pérdida de potencia según el apartado F.2.2.....		
		109
Figura F.2 – Ejemplo de medición de la pérdida de potencia según el apartado F.2.3.....		
		110
Figura F.3 – Ejemplo de medición de la pérdida de potencia según el apartado F.2.4.....		
		110
Figura F.4 – Ejemplo de medición de la pérdida de potencia según el apartado F.2.5.....		
		111
Tabla 1 – Resumen de las definiciones de los equipos.....		
		22
Tabla 2 – Categorías de empleo.....		
		26
Tabla 3 – Información del producto		
		27
Tabla 4 – Verificación de los poderes asignados de cierre y de corte (véase 9.3.4.4) – Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes a las diversas categorías de empleo		
		32

Tabla 5 – Verificación del funcionamiento en servicio – Número de ciclos de maniobra según la corriente asignada de empleo	33
Tabla 6 – Parámetros del circuito de ensayo para la tabla 5	34
Tabla 7 – Ensayos de inmunidad a	36
Tabla 8 – Límites de emisión.....	37
Tabla 9 – Lista de los ensayos de tipo aplicables a un equipo dado.....	40
Tabla 10 – Esquema resumen de las secuencias de ensayos.....	41
Tabla 11 – Secuencia de ensayos I: Características generales de funcionamiento	46
Tabla 12 – Límites de calentamiento para bornes y partes accesibles	50
Tabla 13 – Secuencia de ensayos II: Aptitud para el funcionamiento en servicio	51
Tabla 14 – Secuencia de ensayos III: Aptitud para el funcionamiento en cortocircuito	53
Tabla 15 – Secuencia de ensayos IV: corriente condicional de cortocircuito – protección mediante interruptor automático	58
Tabla 16 – Secuencia de ensayos IV: Corriente de cortocircuito condicional – protección mediante fusible	59
Tabla 17 – Secuencia de ensayos V: Aptitud para el funcionamiento en sobrecarga	61
Tabla 18 – Número de ciclos de maniobra correspondientes a la corriente de carga crítica.....	64
Tabla 19 – Parámetros del circuito de ensayo para la tabla 18	64
Tabla 20 – Secuencia de ensayos VI: funcionamiento a la corriente de carga crítica del equipo con una característica asignada en c.c.	64
Tabla A.1 – Categorías de empleo	68
Tabla A.2 – Poderes asignados de cierre y de corte correspondientes a las diversas categorías de empleo	69
Tabla A.3 – Relación entre la corriente cortada I_c y el tiempo de reposo para la verificación de poderes asignados de cierre y de corte	70
Tabla A.4 – Funcionamiento en servicio – Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes a las diversas categorías de empleo	70
Tabla A.5 – Verificación del número de ciclos de maniobras en carga – Condiciones de establecimiento y de corte correspondientes a las diversas categorías de empleo.....	74
Tabla D.1 – Categorías de empleo.....	81
Tabla D.2 – Disposiciones de servicio	81
Tabla D.3 – Condiciones ambientales.....	82
Tabla D.4 – Niveles de tensión soportada al impulso para interruptores FV, seccionadores FV, interruptores-seccionadores FV y combinados fusibles FV	83
Tabla D.5 – Verificación de los poderes de cierre y de corte asignados (véase 9.3.4.4) – Condiciones de cierre y corte correspondientes a la categoría DC-PV.....	84
Tabla D.6 – Número de ciclos de maniobra	85
Tabla D.7 – Parámetros del circuito de ensayo para la tabla D.6.....	85
Tabla D.8 – Esquema general de las secuencias de ensayos	86
Tabla D.9 – Número de ciclos de maniobras correspondiente a la corriente crítica de carga	89
Tabla D.10 – Parámetros del circuito de ensayo para la tabla D.9	89

Tabla E.1 – Lista de ensayos para las conexiones de los bornes a con cables de aluminio	95
Tabla E.2 – Longitud del conductor para el ensayo de ciclos de corriente según la sección del conductor.....	97
Tabla E.3 – Dimensiones de la conexión equipotencial	98
Tabla E.4 – Corriente de ensayo de inicio para el ensayo de ciclos de corriente ...	100
Tabla E.5 – Ejemplo de cálculo del factor de estabilidad.....	102
Tabla E.6 – Valores de ensayo para los ensayos de tracción y extracción para cables.....	103
Tabla E.7 – Cables de aluminio para ensayo para corrientes de ensayo de hasta 800 A	104
Tabla E.8 – Barras de aluminio para ensayo para corrientes de ensayo mayores de 400 A y de hasta 3 150 A	105
Tabla ZZA.1 – Correspondencia entre esta norma europea y los requisitos esenciales establecidos en la Directiva 2014/30/UE [2014 DO L96].....	115
Tabla ZZB.1 – Correspondencia entre esta norma europea y el Anexo I de la Directiva 2014/35/UE [2014 DO L96]	116

1 Objeto y campo de aplicación

Esta parte de la Norma IEC 60947 es aplicable a interruptores, seccionadores, interruptores seccionadores y combinados fusibles y sus accesorios específicos para utilizarse en circuitos de distribución y en circuitos de motores donde la tensión asignada no supera los 1 000 V c.a. o los 1 500 V c.c.

NOTA 1 Los accesorios interconectan unidades, bornes ampliados, bobinas internas, contactos auxiliares, accionadores de motor, etc. y se ofrecen como opciones con la unidad básica.

Este documento no es aplicable a los equipos que forman parte del campo de aplicación de las Normas IEC 60947-2, IEC 60947-4-1 e IEC 60947-5-1.

En el anexo D se incluyen requisitos particulares para interruptores, seccionadores, interruptores seccionadores y combinados fusibles para uso en aplicaciones fotovoltaicas (FV) en c.c.

En el anexo E se dan los requisitos específicos para la apartada de baja tensión destinada a las conexiones de conductores de aluminio.

En el anexo F se dan orientaciones sobre la medición de las pérdidas de potencia.

Este documento no contiene los requisitos suplementarios necesarios para los equipos eléctricos para atmósferas explosivas.

NOTA 2 Según su diseño, un interruptor (o seccionador) puede denominarse "interruptor (seccionador) rotativo", "interruptor (seccionador) de leva", "interruptor (seccionador) de cuchilla", etc.

NOTA 3 En este documento, la denominación "interruptor" se aplica también a los aparatos denominados en francés "conmutateurs", destinados a modificar las conexiones de varios circuitos y, en particular, a sustituir una porción de circuito por otra.

NOTA 4 De forma general, en el texto de este documento se hará referencia a los interruptores, los seccionadores, los interruptores-seccionadores y los combinados fusibles como "equipos".

El objeto de este documento es establecer:

- a) las características de los equipos;
- b) las condiciones que aplican al equipo respecto a:
 - 1) al funcionamiento y al comportamiento en servicio normal;
 - 2) al funcionamiento y al comportamiento en caso de condiciones anormales especificadas, por ejemplo en caso de cortocircuito;
 - 3) a las propiedades dieléctricas;
- c) los ensayos destinados a verificar si estas condiciones se han cumplido y los métodos que se han adoptado para estos ensayos;
- d) la información correspondiente al mercado sobre el equipo o a la proporcionada por el fabricante, por ejemplo en el catálogo.

En el anexo B se identifican los elementos específicos que requieren de acuerdo entre el usuario y el fabricante.

2 Normas para consulta

En el texto se hace referencia a los siguientes documentos de manera que parte o la totalidad de su contenido constituyen requisitos de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluida cualquier modificación de esta).

IEC 60050-441, *Vocabulario electrotécnico internacional. Capítulo 441: Aparamenta y fusibles* (disponible en <http://www.electropedia.org>)

IEC 60034-12:2016, *Maquinas eléctricas rotativas. Parte 12: Características de arranque de los motores trifásicos de inducción de jaula con una sola velocidad.*

IEC 60034-30-1:2014, *Máquinas eléctricas rotativas. Parte 30-1: Clases de rendimiento para los motores trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (código IE).*

IEC 60228:2004, *Conductores de cables aislados.*

IEC 60269 (todas las partes), *Fusibles de baja tensión.*

IEC 60417, *Símbolos gráficos a utilizar sobre los equipos* (disponible en <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60695-2-11:2014, *Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-11: Método de ensayo del hilo incandescente. Ensayo de inflamabilidad para productos terminados.*

IEC 60947-1:2020, *Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.*

IEC 60947-5-1:2016, *Aparamenta de baja tensión. Parte 5-1: Aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando. Aparatos electromecánicos para circuitos de mando.*

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-2: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas.*

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-3: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia.*
IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007
IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-4: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas.*

IEC 61000-4-5:2014, *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-5: Técnicas de ensayo y de medida. Ensayos de inmunidad a las ondas de choque.*
IEC 61000-4-5:2014/AMD1:2017

IEC 61000-4-6:2013, *Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4-6: Técnicas de ensayo y de medida. Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia.*

IEC 61545:1996, *Connecting devices. Devices for the connection of aluminium conductors in clamping units of any material and copper conductors in aluminium bodied clamping units.*

IEC 62208:2011, *Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales.*

IEC 62475:2010, *Técnicas de ensayo de alta intensidad. Definiciones y requisitos para los ensayos de intensidad y sistemas de medición.*

ISO 2859-1:1999, *Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el límite de calidad de aceptación (LCA).*
ISO 2859-1:1999/AMD1:2011

CISPR 11:2015, *Equipos industriales, científicos y médicos. Características de las perturbaciones radioeléctricas. Límites y métodos de medición.*
CISPR 11:2015/AMD1:2016

CISPR 32:2015, *Compatibilidad electromagnética de equipos multimedia. Requisitos de emisión.*