



SHITSUKE
CENTRO TECNOLÓGICO

Dirección: Sáenz Peña 586
Luján, Buenos Aires, Argentina
Tel.: + 02323 + 201324
+ 02323 + 201325
Web: www.shitsukesrl.com.ar
@: laboratorio@shitsukesrl.com.ar

INFORME DE ENSAYO

(Test report)

IEC 60079-0

Atmósferas explosivas Equipos. Requisitos generales. (Equipment – General requirements)

INFORME DE ENSAYO N°:76529-1901-113695

Descripción del objeto ensayado: Luminaria.

Marca comercial: BALDER.

Modelo: GK200 apex (de 2 m lineales).

Fabricante / Importador (+Dirección): Industrias Electrolaf S.R.L.
Rio de Janeiro 1732, Lanús, Buenos Aires, Argentina.

Características nominales.....: -

País de origen.....: Argentina.

Aplicante (+Dirección): Campo voluntario.

Comitente (+Dirección): Industrias Electrolaf S.R.L.
Rio de Janeiro 1732, Lanús, Buenos Aires, Argentina.

Laboratorio de ensayos.....: Shitsuke S.R.L.

Realizó (cargo + firma): Lucas Pagano
(Sub-Director técnico)

Aprobó (cargo + firma): Ing. Guillermo de Gregorio
(Director técnico)

Fecha emisión de informe.....: 2024-Oct-23

Laboratorios subcontratados: No se emplearon.

Procedimiento empleado: El indicado por las normas aplicables.

Métodos no normalizados.....: No se aplicaron.

Normas aplicables: IEC 60079-0: 2011 +
IEC 60079-1: 2014 +
IEC 60079-7: 2016 +
IEC 60079-18: 2016.

Desviaciones: No se aplicaron.

Base de Informe: IEC60079-0

Fecha y revisión de la base: 2023-Sep-26 // Rev.: 00

Derechos de propiedad de la base.....: La base de este documento en blanco preparada por SHITSUKE, podrá ser utilizada solo con autorización expresa por parte del laboratorio.

Número de sello o lacre	Referencia del certificador	Fecha de la toma de muestra
---	---	---
Fecha de recepción del objeto	Fecha de realización de los ensayos	
	Inicio	Finalización
2024-Jul-16	2024-Ago-05	2024-Oct-22

Placa de características y/o fotografía del objeto ensayado
(Imágenes fuera de escala)



Condiciones generales

1. Las posibles formas de identificar un veredicto sobre el resultado de un ensayo o verificación particular contenida en este informe, es la indicada en la **tabla 1**.
2. La verificación se efectuará de acuerdo a los criterios y métodos de la norma de referencia establecida por el organismo de certificación actuante.
3. Cuando los ensayos sean requeridos para un elemento de comercialización en el campo regulado, si de la inspección y ensayos debiera determinarse otros requisitos no considerados en la **lista de verificaciones técnicas**, se incluirá en un anexo dicho requisito o una recomendación al organismo de certificación actuante o a la autoridad de aplicación del régimen establecido por las resoluciones legales vigentes aplicables al caso.
4. Cuando no sea autoexplicativo, un resultado **NPA** tendrá observaciones claras y en lo posible se adjuntarán imágenes en un anexo.
5. Los componentes certificados no se ensayan salvo expreso pedido por parte del organismo de certificación.
6. No está autorizada la duplicación de este documento si no se expone en su totalidad, salvo autorización expresa por parte de la dirección del laboratorio.
7. Los datos y resultados contenidos en este informe, sólo se corresponden a la muestra ensayada.
8. **La muestra será conservada por el laboratorio durante los 15 días posteriores a la entrega del informe. Luego de ello, la misma se dispone para su eliminación.**

Tabla 1 - Posibles formas de aplicar e identificar un veredicto técnico

Abreviatura	Significado	Motivo por el cual se aplicó el veredicto
NA	NO APLICABLE	Capítulo que no se aplica al diseño evaluado.
PA	PASA	Cumple en forma satisfactoria lo requerido por el capítulo aplicado.
NPA	NO PASA	No satisface lo requerido por el capítulo aplicado.
NE	NO ENSAYADO	Capítulo que, aunque es aplicable, no se lo ensaya por acuerdo con el certificador o el comitente.
√	CORRESPONDE	Se aplica cuando no se requiere aplicar un veredicto.
XX*	Ensayo no acreditado	Ensayo no incluido en el alcance de la acreditación del OAA.
XX#	Ensayo sub-contratado	Veredicto obtenido con un ensayo subcontratado.
XX ^N	Referencia en anexos	Veredicto que es acompañado con imágenes anexas, donde N corresponde al número de la ilustración.



Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
4 – GRUPO DE EQUIPOS			
4.1	Generalidades.		PA
4.2	Grupo I.		NA
4.3	Grupo II.	IIB	PA
4.4	Grupo III.		NA
4.5	Equipo para una atmósfera de gas explosiva particular.		NA
5 – TEMPERATURAS			
5.1	Influencias ambientales		
5.1.1	Temperatura ambiente		PA
5.1.2	Fuentes externas de enfriamiento o calentamiento.		NA
5.2	Temperatura de servicio	Ver 26.5.1	PA
5.3	Temperatura superficial máxima		
5.3.1	Determinación de la temperatura superficial máxima	Ver 26.5.1	PA
5.3.2	Limitación de la temperatura superficial máxima		
5.3.2.1	Equipo eléctrico del grupo I		NA
5.3.2.2	Equipo eléctrico del grupo II		PA
5.3.2.3	Equipo eléctrico del grupo III		
5.3.2.3.1	Temperatura superficial máxima con capa de polvo EPL Da	Ver 26.5.1	NA
5.3.2.3.2	Temperatura superficial máxima para EPL Db	Ver 26.5.1	NA
5.3.2.3.3	Temperatura superficial máxima sin capa de polvo para EPL Dc		NA
5.3.3	Temperatura de componentes pequeños para equipo eléctrico del Grupo I o II.		PA
5.3.4	Temperatura de componentes de superficies lisas para Grupo I y Grupo II de equipo eléctrico.		NA
6 – REQUISITOS PARA TODO EL EQUIPO			
6.1	Generalidades	Ver Anexos	PA
6.2	Resistencia mecánica de los equipos	Ver 26.4	PA
6.3	Tiempos de apertura		NA
6.4	Corrientes circulantes en envolventes		NA
6.5	Sujeción de las juntas		PA
6.6	Equipo que irradia energía electromagnética y ultrasónica		NA
6.6.1	Generalidades		NA
6.6.2	Fuentes de radiofrecuencia		NA
6.6.3	Fuentes de ultrasonidos		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
6.6.4	Láseres, luminarias, y otras fuentes ópticas de onda continua no divergente.		NA
7 – ENVOLVENTES NO METÁLICAS Y PARTES NO METÁLICAS DE ENVOLVENTES			
7.1	Generalidades		
7.1.1	Aplicabilidad		PA
7.1.2	Especificación de los materiales		
7.1.2.1	Generalidades		PA
7.1.2.2	Materiales plásticos		PA
7.1.2.3	Elastómeros		PA
7.1.2.4	Materiales utilizados para cementación		NA
7.2	Resistencia térmica		
7.2.1	Ensayos de resistencia térmica	Ver 26.8 y 26.9	PA
7.2.2	Selección de materiales		PA
7.2.3	Calificación alternativa de las juntas tóricas de estanquidad elastoméricas	Ver 26.16 y 26.4.5	NA
7.3	Resistencia a la luz ultravioleta		PA
7.4	Cargas electrostáticas sobre materiales no metálicos externos		
7.4.1	Aplicabilidad		PA
7.4.2	Prevención de la acumulación de cargas electrostáticas para grupo I o grupo II		NA
7.4.3	Prevención de la acumulación		NA
7.5	Piezas conductoras externas adjuntas	Ver 26.14	PA
8 – ENVOLVENTES METÁLICAS Y PARTES METÁLICAS DE ENVOLVENTES			
8.1	Composición del material	Aluminio	PA
8.2	Grupo I		NA
8.3	Grupo II	EPL Gb	PA
8.4	Grupo III		NA
8.5	Aleaciones de cobre		NA
9 – CIERRES			
9.1	Generalidades		PA
9.2	Cierres especiales		NA
9.3	Agujeros para cierres especiales		
9.3.1	Longitud de inserción		NA
9.3.2	Tolerancia y holgura		NA
9.4	Tornillos de fijación de cabeza hueca hexagonal		NA
10 – DISPOSITIVOS DE ENCLAVAMIENTO			
10	Dispositivos de enclavamiento		NA
11 – PASAMUROS			
11	Pasamuros		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
13 – COMPONENTES Ex			
13.1	Generalidades	Ver Anexo B	PA
13.2	Montaje		PA
13.3	Montaje interno		PA
13.4	Montaje externo	Ver 26.4	PA
13.5	Certificado de componentes Ex		PA
14 – ELEMENTOS DE CONEXIÓN			
14.1	Generalidades		PA
14.2	Modo de protección		PA
14.3	Líneas de fuga y distancias al aire		PA
15 – ELEMENTOS DE CONEXIÓN PARA LOS CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA O DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL			
15.1	Equipo que requiere puesta a tierra o de conexión equipotencial		
15.1.1	Puesta a tierra interna		PA
15.1.2	Conexión equipotencial externa		NA
15.2	Equipo que no requiere puesta a tierra		NA
15.3	Tamaño de la conexión de conductor de puesta a tierra de protección		PA
15.4	Tamaño de la conexión del conductor de conexión equipotencial		NA
15.5	Protección contra la corrosión		PA
15.6	Seguridad de la conexiones eléctricas		PA
15.7	Placa de continuidad interna para la puesta a tierra	Ver 26.12	NA
16 – ENTRADAS DE ACCESO A LAS ENVOLVENTES			
16.1	Generalidades		PA
16.2	Identificación de las entradas		PA
16.3	Entradas de cable		PA
16.4	Tapones ciegos		NA
16.5	Adaptadores de rosca		NA
16.6	Temperatura en el punto de ramificación y en el punto de entrada		NA
16.7	Cargas electrostáticas de la cubiertas de los cables		NA
17 – REQUISITOS SUPLEMENTARIOS PARA MÁQUINAS ELÉCTRICAS			
17.1	Generalidades		NA
17.2	Ventilación		
17.2.1	Aberturas de ventilación		NA
17.2.2	Materiales para ventiladores externos		NA
17.2.3	Ventiladores de refrigeración de máquinas rotativas eléctricas		
17.2.3.1	Ventiladores y cubiertas de ventiladores		NA
17.2.3.2	Construcción y montaje de sistemas de ventilación		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
17.2.3.3	Holguras para sistemas de ventilación		NA
17.2.4	Ventiladores auxiliares de refrigeración del motor		NA
17.2.5	Ventiladores de sala		
17.2.5.1	Aplicabilidad		NA
17.2.5.2	Generalidades		NA
17.2.5.3	Ventiladores y cubiertas de ventiladores		NA
17.2.5.4	Construcción y montaje		NA
17.2.5.5	Holguras para partes rotativas		NA
17.3	Rodamientos		NA
18	Requisitos suplementarios para elementos de conmutación		
18.1	Dieléctricos inflamables		NA
18.2	Seccionadores		NA
18.3	Grupo I – Disposiciones para los enclavamientos		NA
18.4	Puertas y cubiertas		NA
19	Requisitos suplementarios para fusibles		PA
20 – REQUISITOS SUPLEMENTARIOS PARA CLAVIJAS EXTERNAS, BASES DE TOMA DE CORRIENTE Y CONECTORES PARA CONEXIÓN DE CABLEADO EN CAMPO			
20.1	Generalidades		NA
20.2	Atmósferas de gas explosivas		NA
20.3	Atmósferas de polvo explosivas		NA
20.4	Clavijas en tensión		NA
21 – REQUISITOS SUPLEMENTARIOS PARA LAS LUMINARIAS			
21.1	Generalidades		PA
21.2	Cubiertas para luminarias con EPL Mb, EPL Gb o EPL Db.		NA
21.3	Cubiertas para luminarias con EPL Gc o EPL Dc		NA
21.4	Lámparas de sodio		NA
22 – REQUISITOS ADICIONALES PARA LÁMPARAS DE CASCO Y DE MANO			
22.1	Lámparas de casco del grupo I		NA
22.2	Lámparas de casco y de mano del grupo II y del grupo III		NA
23 – EQUIPO QUE INCORPORA CELDAS Y BATERÍAS			
23.1	Generalidades		NA
23.2	Interconexión de celdas para formar baterías		NA
23.3	Tipos de celdas		NA
23.4	Celdas en una batería		NA
23.5	Características asignadas de las baterías		NA
23.6	Intercambiabilidad		NA

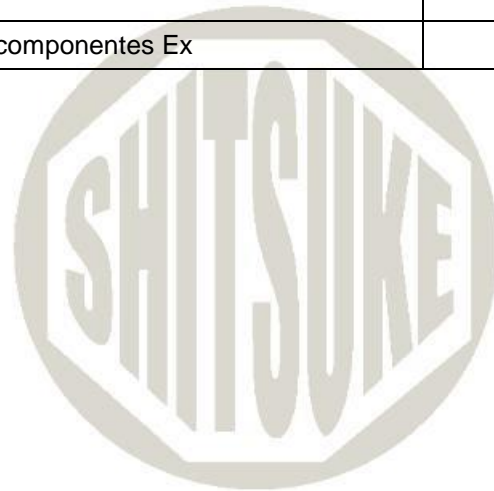
Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
23.7	Carga de baterías primarias		NA
23.8	Fuga		NA
23.9	Conexiones		NA
23.10	Orientación		NA
23.11	Sustitución de celdas o baterías		NA
23.12	Conjunto de baterías reemplazables		NA
24 – DOCUMENTACIÓN			
24	Documentación		PA
25 – CUMPLIMIENTO DEL PROTOTIPO O MUESTRA CON LA DOCUMENTACIÓN			
25	Cumplimiento del prototipo o muestra con la documentación		PA
26 – ENSAYOS DE TIPO			
26.1	Generalidades		PA
26.2	Configuración de los ensayos		PA
26.3	Ensayos en mezclas de ensayo explosivas		PA
26.4	Ensayos de envoltentes		
26.4.1	Orden de los ensayos		PA
26.4.1.1	Envoltentes metálicas, partes metálicas de envoltentes y partes de vidrio o cerámicas de envoltentes		PA
26.4.1.2	Envoltentes no metálicas o partes no metálicas de envoltentes		NA
26.4.1.2.1	Generalidades		NA
26.4.1.2.2	Equipo del Grupo I		NA
26.4.1.2.3	Equipo del Grupo II y Grupo III		PA
26.4.2	Resistencia al impacto		PA
26.4.3	Ensayo de caída		NA
26.4.4	Criterios de aceptación		PA
26.4.5	Grado de protección (IP) para las envoltentes		
26.4.5.1	Procedimiento de ensayo		PA
26.4.5.2	Criterios de aceptación		PA
26.5	Ensayos térmicos		
26.5.1	Medición de temperatura		
26.5.1.1	Generalidades		PA
26.5.1.2	Temperatura de servicio		PA
26.5.1.3	Temperatura superficial máxima		PA
26.5.2	Ensayo de choque térmico		NA
26.5.3	Ensayo de inflamación para componentes pequeños (Grupo I y Grupo II)		
26.5.3.1	Generalidades		NA
26.5.3.2	Procedimiento		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
26.5.3.3	Criterios de aceptación		NA
26.6	Ensayo de torsión para pasamuros		
26.6.1	Procedimiento de ensayo		NA
26.6.2	Criterios de aceptación		NA
26.7	Envolventes no metálicas o partes no metálicas de envoltorio		
26.7.1	Generalidades		PA
26.7.2	Temperaturas de ensayo		PA
26.8	Resistencia térmica al calor		PA
26.9	Resistencia térmica al frío		PA
26.10	Resistencia a la luz ultravioleta		
26.10.1	Generalidades		PA
26.10.2	Exposición a la luz		PA
26.10.3	Criterios de aceptación		PA
26.11	Resistencia a los agentes químicos para equipo del Grupo I		NA
26.12	Continuidad de la puesta a tierra		PA
26.13	Ensayo de resistencia superficial de partes de envoltorios de materiales no metálicos		PA
26.14	Medición de la capacidad		
26.14.1	Generalidades		PA
26.14.2	Procedimiento de ensayo		PA
26.15	Verificación de las especificaciones de ventiladores	No posee ventilador	NA
26.16	Calificación alternativa de las juntas tóricas de estanquidad en elastómero		PA
27 – ENSAYOS INDIVIDUALES			
27	Ensayos individuales		NA
28 – RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE			
28.1	Conformidad con la documentación		PA
28.2	Certificado		PA
29 – MARCADO			
29.1	Aplicabilidad		PA
29.2	Ubicación		PA
29.3	Generalidades		PA
29.3.a	Nombre del fabricante o marca comercial	BALDER	PA
29.3.b	Identificación de tipo	GK100	PA
29.3.c	Número de serie	Serie N°	PA
29.3.d	El nombre del emisor del certificado y la referencia		PA
29.3.e	Condiciones específicas de uso		NA
29.3.f	El marcado específico Ex		PA
29.3.g	Marcado adicional		NA
29.4	Marcado Ex para atmósferas de gas explosivas	Ver 29.4.a a 29.4.f	PA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
29.4.a	El símbolo Ex	Ex	PA
29.4.b	El símbolo para cada nivel de protección utilizado	db	PA
29.4.c	El símbolo del grupo	IIB	PA
29.4.d	Clase de temperatura	T1-T5	PA
29.4.e	El nivel de protección del equipo		NA
29.4.f	Cuando sea apropiado, el rango de temperatura ambiente		PA
29.5	Marcado Ex para atmósferas de polvo explosivas	Ver 29.5.a a 29.5.f	NA
29.5.a	El símbolo Ex		NA
29.5.b	El símbolo para cada nivel de protección utilizado		NA
29.5.c	El símbolo del grupo		NA
29.5.d	Clase de temperatura		NA
29.5.e	El nivel de protección del equipo		NA
29.5.f	Cuando sea apropiado, el rango de temperatura ambiente		NA
29.6	Modos de protección combinados		NA
29.7	Múltiples modos de protección		NA
29.8	Equipo Ga usando dos modos de protección Gb independientes		NA
29.9	Pared límite		NA
29.10	Marcado de componentes Ex		NA
29.10.a	El nombre o la marca registrada del fabricante		NA
29.10.b	La identificación de tipo del fabricante		NA
29.10.c	El símbolo Ex		NA
29.10.d	El símbolo de cada modo de protección usado		NA
29.10.e	El símbolo del grupo del equipo del componente Ex		NA
29.10.f	El nombre o la marca del emisor del certificado y el número		NA
29.10.g	El símbolo "U"		NA
29.10.h	Marcado adicional		NA
29.10.i	Marcado apartados 29.4 o 29.5		NA
29.11	Equipo Ex y componentes Ex pequeños		NA
29.11.a	El nombre o la marca registrada del fabricante		NA
29.11.b	La identificación de tipo del fabricante		NA
29.11.c	El nombre o la marca del emisor del certificado y el número		NA
29.11.d	El símbolo "X" o "U"		NA
29.11.e	Marcado apartados 29.4 o 29.5		NA
29.12	Equipo Ex y componentes Ex muy pequeños		NA
29.13	Marcados de advertencia		PA
29.14	Elementos y baterías		NA
29.15	Máquinas eléctricas operadas con un convertidor		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
29.16	Ejemplos de marcado		PA
30 – INSTRUCCIONES			
30.1	Generalidades		PA
30.2	Elementos y baterías		NA
30.3	Máquinas eléctricas		NA
30.4	Ventiladores		NA
30.5	Prensacables		NA

ANEXOS			
Anexo A	Requisitos adicionales para prensacables		
A.1	Generalidades		NA
A.2	Requisitos de construcción		NA
A.3	Ensayos de tipo		NA
A.4	Marcado		NA
A.5	Instrucciones		NA
Anexo B	Requisitos para componentes Ex		PA



Centro Tecnológico Shitsuke

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
----------	-----------	-------------	-----------

ANEXO

Lista de verificaciones técnicas de acuerdo a la norma IEC 60079-1: 2014

4 – NIVEL DE PROTECCION			
4.1	Generalidades.	db	PA
4.2	Requisitos para el nivel de protección “da”.		NA
4.3	Requisitos para el nivel de protección “db”.		PA
4.4	Requisitos para el nivel de protección “dc”.		NA
4.4.1	Generalidades		NA
4.4.2	Construcción de dispositivos “dc”		NA
4.4.2.1	Generalidades		NA
4.4.2.2	Volumen interno libre		NA
4.4.2.3	Sello de protección		NA
4.4.2.4	Temperatura de operación continua		NA
4.4.2.5	Rangos		NA
4.4.3	Ensayos para dispositivos “dc”		NA
5 – JUNTAS ANTIDFLAGRANTES			
5.1	Requisitos generales		PA
5.2	Juntas no roscadas		PA
5.2.1	Longitud de las juntas		PA
5.2.2	Intersticio		PA
5.2.3	Juntas encajadas		NA
5.2.4	Orificios en las superficies de las juntas		PA
5.2.4.1	Generalidades		PA
5.2.4.2	Juntas planas con orificios en el exterior de la envolvente (ver figuras 3 y 5)		PA
5.2.4.3	Juntas planas con orificios en el interior de la envolvente (véase las figura 4)		NA
5.2.4.4	Juntas encajadas en las que, en la zona de los orificios, la junta está constituida por una parte cilíndrica y por una parte plana (véase la figura 6)		NA
5.2.4.5	Juntas encajadas en las que, en la zona de los orificios, la junta sólo consiste en la parte plana (véanse las figuras 7 y 8), siempre que las juntas planas sean admisibles (véase 5.2.7)		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
5.2.5	Juntas cónicas		NA
5.2.6	Juntas con superficies cilíndricas parciales (no permitidas para el Grupo IIC)		NA
5.2.7	Juntas planas para atmósferas que contienen acetileno		NA
5.2.8	Juntas dentadas		NA
5.2.9	Juntas de varios pasos		NA
5.3	Juntas roscadas		NA
5.4	Juntas de estanquidad (incluyendo las juntas tóricas)		PA
5.5	Materiales que utilizan capilares		NA
6 – JUNTAS SELLADAS			
6.1	Juntas cementadas		PA
6.1.1	Generalidades		PA
6.1.2	Resistencia mecánica		PA
6.1.3	Longitud de las juntas selladas		PA
6.2	Juntas de vidrio fundido		NA
6.2.1	Generalidades		NA
6.2.2	Longitud de las juntas de vidrio		NA
7 – EJES DE MANIOBRA			
7	Ejes de maniobra		NA
8 – REGLAS SUPLEMENTARIAS PARA EJES Y COJINETES			
8.1	Juntas de los ejes		NA
8.1.1	Generalidades		NA
8.1.2	Juntas cilíndricas		NA
8.1.3	Juntas laberínticas		NA
8.1.4	Juntas de anillos flotantes		NA
8.2	Cojinetes		NA
8.2.1	Cojinetes lisos		NA
8.2.2	Cojinetes de rodamientos		NA
9 – PARTES TRANSPARENTES			
9	Partes transparentes		PA
10 – DISPOSITIVOS DE RESPIRACION Y DRENAJE QUE FORMAN PARTE DE UNA ENVOLVENTE ANTIDEFLAGRANTE			
10.1	Generalidades		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
10.2	Aberturas para respiración y drenaje		NA
10.3	Composiciones límites		NA
10.4	Dimensiones		NA
10.5	Elementos con pasos medibles		NA
10.6	Elementos con pasos no medibles		NA
10.7	Dispositivos desmontables		NA
10.7.1	Generalidades		NA
10.7.2	Disposiciones de montaje de los elementos.		NA
10.8	Resistencia mecánica		NA
10.9	Dispositivos de respiración y de drenaje utilizados como componentes Ex		NA
10.9.1	Generalidades		NA
10.9.2	Disposiciones para el montaje de elementos y de sus componentes		NA
10.9.3	Ensayo de tipo de los dispositivos de respiración y drenaje utilizados como componentes Ex		NA
10.9.3.1	Generalidades		NA
10.9.3.2	Ensayos térmicos		NA
10.9.3.2.1	Generalidades		NA
10.9.3.2.2	Procedimiento de ensayo		NA
10.9.3.2.3	Criterios de aceptación		NA
10.9.3.3	Ensayo de no-transmisión de una inflamación interna		NA
10.9.3.3.1	Generalidades		NA
10.9.3.3.2	Procedimiento de ensayo		NA
10.9.3.3.3	Criterios de aceptación		NA
10.9.3.4	Prueba de la capacidad del dispositivo de respiración y drenaje para soportar la presión.		NA
10.9.3.4.1	Procedimiento de ensayo		NA
10.9.3.4.2	Criterios de aceptación		NA
10.9.4	Certificado del componente Ex		NA
11 – CIERRES, ORIFICIOS ASOCIADOS Y DISPOSITIVOS DE OBTURACIÓN			
11.1	Tipo de cierre		PA
11.2	Materiales plásticos	No posee material plástico	PA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
11.3	Límite elástico		PA
11.4	Pasadores		NA
11.5	Cierres a través de las paredes		PA
11.6	Agujeros para tornillos		PA
11.7	Tornillos en agujeros ciegos		NA
11.8	Cierre de agujeros pasante		NA
11.9	Dispositivos de fijación para puertas/cubiertas roscadas		PA
12 – MATERIALES			
12.1	Ensayos descritos en los capítulos 14 a 16		PA
12.2	Conjunto de varias envolventes antideflagrantes		NA
12.3	Compartimentos comunicados entre sí		NA
12.4	Uso de fundición		NA
12.5	Uso de líquidos		NA
12.6	Materiales aislantes para aparatos del grupo I		NA
12.7	Contenido de zinc		PA
12.8	Cobre o aleaciones de cobre en atmósferas de gas explosivas que contienen acetileno		NA
13 – ENTRADAS EN LAS ENVOLVENTES ANTIDEFLAGRANTES			
13.1	Generalidades		PA
13.2	Agujeros roscados		PA
13.3	Agujeros no roscados		NA
13.4	Prensacables		NA
13.5	Dispositivos de estanquidad para conductos		PA
13.5.1	Dispositivos de estanquidad para conductos, integrados o separados		PA
13.5.2	Permitido para grupo II solamente		PA
13.5.3	Un dispositivo de estanquidad		PA
13.6	Tomas de corriente y prolongadores de cable		NA
13.6.1	Construcción y montaje		NA
13.6.2	Ancho y espacio de las juntas a prueba de fuego		NA
13.6.3	Fichas, tomacorrientes y acoples de cables		NA
13.6.4	Fichas y tomacorrientes sin interruptores de enclavamiento		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
13.6.5	Fichas, tomacorrientes y acoples de cables fijados a través de sujetadores especiales		NA
13.7	Bujes		NA
13.8	Elementos para sellado de entradas		NA
14 – VERIFICACIÓN Y ENSAYOS			
14	Verificación y ensayos		PA
15 – ENSAYOS DE TIPO			
15.1	Generalidades		PA
15.2	Ensayo de resistencia a la presión de la envolvente		PA
15.2.1	Generalidades		PA
15.2.2	Determinación de la presión de explosión (presión de referencia)		PA
15.2.2.1	Generalidades		PA
15.2.2.2	Procedimiento de ensayo		PA
15.2.2.3	Máquinas eléctricas rotantes		NA
15.2.2.4	Acumulación de presión en envolventes del grupo IIB		PA
15.2.2.5	Equipos eléctricos marcados para un único gas		NA
15.2.3	Ensayo de sobrepresión		PA
15.2.3.1	General		PA
15.2.3.2	Método estático		PA
15.2.3.3	Método dinámico		NA
15.3	Ensayo para la no transmisión de una ignición interna		
15.3.1	General		PA
15.3.2	Equipo eléctrico de los grupos I, IIA y IIB		
15.3.2.1	Espacios en la envolvente		PA
15.3.2.2	Envolventes que pueden ser destruidas o dañadas durante el ensayo del apartado 15.3.2.1		NA
15.3.2.3	Repetición del ensayo del apartado 15.3.2.1 o 15.3.2.2, al menos 5 veces.		PA
15.3.3	Equipo eléctrico del grupo IIC		
15.3.3.1	General		NA
15.3.3.2	Primer método – Ensayo mediante incremento de espacio.		NA
15.3.3.3	Segundo método – Ensayo mediante incremento de presión.		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
15.3.3.4	Tercer método – Ensayo mediante enriquecimiento de oxígeno en los gases de ensayo.		NA
15.3.3.5	Número de ensayos para una sola pieza de producción		NA
15.4	Ensayos de envoltentes a prueba de llama, con dispositivos de ventilación y drenaje.		
15.4.1	General		NA
15.4.2	Ensayos de capacidad de la envoltente para resistir la presión		
15.4.2.1	General		NA
15.4.2.2	Reemplazo de dispositivos de ventilación y drenaje		NA
15.4.2.3	Ensayo de sobrepresión		NA
15.4.3	Ensayos térmicos		
15.4.3.1	Procedimiento de ensayo		NA
15.4.3.2	Criterio de aceptación		NA
15.4.4	Ensayo de no transmisión de una ignición interna		
15.4.4.1	General		NA
15.4.4.2	Procedimiento de ensayo		NA
15.4.4.3	Ensayo de no transmisión para dispositivos con ventilación y drenaje		
15.4.4.3.1	General		NA
15.4.4.3.2	Método A - Ensayo de sobrepresión		NA
15.4.4.3.3	Método B - Ensayo mediante enriquecimiento de oxígeno en los gases de ensayo.		NA
15.4.4.4	Criterio de aceptación		NA
15.5	Ensayos para dispositivos “dc”		
15.5.1	General		NA
15.5.2	Preparación de muestras “dc”		NA
15.5.3	Condiciones de ensayo para dispositivos “dc”		
15.5.3.1	General		NA
15.5.3.2	Procedimiento de ensayo		NA
16 – Ensayos de rutina			
16.1	General		
16.1.1	Descripción general		PA
16.1.2	Primer método – Ensayo mediante incremento de presión.		PA
16.1.3	Segundo método – Ensayo de rutina		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
16.1.4	Ensayo de rutina – Envolvente vacía y partes de envolverte		PA
16.2	Envolventes sin soldadura		PA
16.3	Envolventes con soldadura		NA
16.4	Aisladores no específicos para envolvertes antideflagrantes		NA
16.5	Criterios de aceptación		PA
16.6	Ensayos de lote		NA
17 – Dispositivos de conmutación para el Grupo I			
17.1	General		NA
17.2	Medios de aislación		
17.2.1	General		NA
17.2.2	Instalado dentro de una envolverte Ex d		NA
17.2.3	Instalado dentro de otra envolverte		NA
17.2.4	Ficha y toma o acople para cable, en acuerdo con 13.3		NA
17.3	Puertas o tapas		
17.3.1	Puertas o tapas de maniobra rápida		NA
17.3.2	Puertas o tapas fijadas por tornillos		NA
17.3.3	Puertas o tapas roscadas		NA
18 – Portalámparas y casquillos de lámparas			
18.1	General		NA
18.2	Dispositivo para evitar que las lámparas se aflojen		NA
18.3	Portalámparas y casquillos para lámparas de casquillo cilíndrico		
18.3.1	Portalámparas y casquillos para lámparas fluorescentes tubulares		NA
18.3.2	Otros portalámparas		NA
18.4	Portalámparas para lámparas con casquillo roscados		
18.4.1	Resistencia a la corrosión		NA
18.4.2	Separación de contactos		NA
18.4.3	Portalámparas roscados E26/E27 y E39/E40		NA
19 – Envolventes no metálicas y partes no metálicas de envolvertes			
19.1	General		PA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
19.2	Resistencia a la formación de caminos conductores y líneas de fuga sobre las superficies internas de las paredes de las envolventes.		NA
19.3	Requisitos para ensayos de tipo		NA
19.4	Ensayos de erosión por llama		NA
20 – Marcado			
20.1	General		PA
20.2	Marcados de precaución y advertencia		PA
20.3	Marcados informativos		PA
21 – Instrucciones			
21	Instrucciones		PA
ANEXOS			
Anexo A (Normativo)	Requisitos adicionales para elementos de bandas corrugadas y elementos de mallas múltiples de dispositivos de ventilación y drenaje.		
A.1	Elementos de bandas corrugadas y mallas múltiples		NA
A.2	Dimensiones del recorrido		NA
A.3	Requisitos del Anexo B		NA
A.4	Ensayos de tipo		NA
Anexo B (Normativo)	Requisitos adicionales para elementos con pasos no medibles de dispositivos de ventilación y drenaje		
B.1	Elementos de metal sinterizado		
B.1.1	Construcción		NA
B.1.2	Tamaño de poro mediante burbujeo		NA
B.1.3	Densidad		NA
B.1.4	Porosidad abierta y/o permeabilidad a fluidos		NA
B.1.5	Identificación		NA
B.2	Elementos de hilo metálico prensado		
B.2.1	Construcción		NA
B.2.2	Especificaciones		NA
B.2.3	Tamaño de poro mediante burbujeo		NA
B.2.4	Densidad		NA
B.2.5	Porosidad abierta y/o permeabilidad a fluidos		NA
B.2.6	Identificación		NA
B.3	Elementos de espuma metálica		
B.3.1	Construcción		NA
B.3.2	Contenido de cromo		NA
B.3.3	Tamaño de poro mediante burbujeo		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
B.3.4	Densidad		NA
B.3.5	Porosidad abierta y/o permeabilidad a fluidos		NA
B.3.6	Identificación		NA
Anexo C (Normativo)	Requisitos adicionales para los dispositivos de entradas antideflagrantes		
C.1	Generalidades		NA
C.2	Requisitos de construcción		
C.2.1	Métodos de sellado		
C.2.1.1	Entradas de cable con junta de estanquidad elastomérica		
C.2.1.1.1	Altura axial mínima sin comprimir		NA
C.2.1.1.2	Entradas de cable con un solo anillo de sellado elastomérico		NA
C.2.1.2	Entradas de cable estancas por masa de relleno		NA
C.2.1.3	Dispositivos de estanquidad del conducto con masa de relleno		NA
C.2.1.4	Pasamuros		NA
C.2.2	Uniones a prueba de explosiones		
C.2.2.1	Uniones roscadas		
C.2.2.2	Uniones no roscadas (solo grupo I)		
C.2.3	Requisitos de construcción para elementos de bloqueo		
C.2.3.1	Requisitos generales		
C.2.3.2	Elementos de bloqueo Ex, métricos		
C.2.3.3	Elementos de bloqueo Ex, NPT		
C.2.3.4	Elementos de bloqueo Ex no roscados (solo grupo I)		
C.2.4	Requisitos de construcción para adaptadores de rosca Ex		
C.2.4.1	Cumplimiento de las roscas		
C.2.4.2	Roscas coaxiales		
C.2.4.3	Longitud y volumen interno		
C.3	Ensayos de tipo		
C.3.1	Ensayo de estanquidad		
C.3.1.1	Generalidades		
C.3.1.2	Entradas de cable y dispositivos de estanquidad de conducto con juntas de estanquidad		
C.3.1.3	Entradas de cables con masa de relleno		
C.3.1.4	Dispositivos de estanquidad de conductos con masa de relleno		
C.3.2	Prueba de resistencia mecánica		
C.3.2.1	Entradas de cable con elemento de compresión roscado		

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
C.3.2.2	Entradas de cable con elemento de compresión fijado por tornillos		NA
C.3.2.3	Entradas de cable con estanquidad por masa de relleno		NA
C.3.2.4	Criterios de aceptación		NA
C.3.3	Ensayos de tipo para tapones de cierre Ex		
C.3.3.1	Ensayo del par de apriete		NA
C.3.3.2	Ensayo de sobrepresión		NA
C.3.4	Ensayos de tipo para adaptadores de roscas Ex		
C.3.4.1	Ensayo del par de apriete		NA
C.3.4.2	Ensayo de impacto		NA
C.3.4.3	Ensayo de sobrepresión		NA
Anexo D (Normativo)	Envoltentes antideflagrantes vacías como componentes Ex		
D.1	Generalidades		NA
D.2	Observaciones introductorias		NA
D.3	Requisitos para la envoltente "componente Ex"		
D.3.1	Deben cumplir con IEC 60079-0 e IEC 60079-1		NA
D.3.2	Geometría de la envoltente		NA
D.3.3	Máquinas rotativas		NA
D.3.4	Medios de montaje		NA
D.3.5	Agujeros perforados		NA
D.3.6	Presión de referencia		NA
D.3.7	Sobrepresión		NA
D.3.8	Marcado interno		NA
D.3.9	Provisión de marcado externo		NA
D.3.10	Información en el certificado		NA
D.4	Utilización de un certificado de envoltente de componente Ex para preparar un certificado de equipo		
D.4.1	Procedimiento		NA
D.4.2	Aplicación de la serie de limitaciones		NA
Anexo E (Normativo)	Pilas y baterías utilizadas en las envoltentes antideflagrantes "d"		
E.1	Observaciones preliminares		NA
E.2	Sistemas electroquímicos admisibles		NA
E.3	Requisitos generales para elementos (o baterías) en el interior de las envoltentes antideflagrantes		
E.3.1	Restricciones		NA
E.3.2	Marcado de advertencia		NA
E.3.3	Montaje		NA
E.3.4	Movimiento relativo		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
E.3.5	Verificación antes y después de las pruebas de envoltorio		NA
E.4	Disposición de los dispositivos de seguridad		
E.4.1	Prevención de temperatura excesiva y de daños en elementos		
E.4.1.1	Condición de cortocircuito		NA
E.4.1.2	Componentes infalibles		NA
E.4.2	Prevención de la inversión de polaridad de los elementos o inversión de carga por otro elemento en la misma batería		
E.4.2.1	Protección adicional		NA
E.4.2.2	Protección contra inversión de polaridad o carga inversa		NA
E.4.3	Prevención de carga inadvertida de una batería por otras fuentes de tensión presentes en la envoltorio		NA
E.5	Carga de acumuladores (o baterías) en el interior de las envoltorios antideflagrantes		
E.5.1	Tipo de elementos permitidos		NA
E.5.2	Condición de carga y dispositivos de seguridad		NA
E.5.3	Carga inversa		NA
E.5.4	Dispositivos de seguridad adicionales		NA
E.5.5	Recarga dentro de la envoltorio		NA
E.6	Especificaciones de diodos de protección y fiabilidad de los dispositivos de protección		
E.6.1	Especificación de tensión y cumplimiento con E.4.2		NA
E.6.2	Especificación de tensión y cumplimiento con E.4.3		NA
E.6.3	Especificación de corriente		NA
E.6.4	Integridad de seguridad		NA
Anexo F (Informativo)	Propiedades mecánicas para tornillos y tuercas		
Anexo G (Informativo)	Requisitos adicionales para envoltorios antideflagrantes con una fuente de escape interna (sistema de contención).		
G.1	Generalidades		NA
G.2	Condiciones de escape		
G.2.1	Sin escape		NA
G.2.2	Escape limitado de un gas o vapor		NA
G.2.3	Escape limitado de un líquido		NA
G.3	Requisitos de diseño del sistema de contención		
G.3.1	Requisitos generales de diseño		NA
G.3.2	Sistema de contención infalible		NA
G.3.3	Sistema de contención con un escape limitado		NA
G.4	Ensayos de tipo del sistema de contención		
G.4.1	Ensayo de sobrepresión		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
G.4.2	Ensayo de fuga aplicable a un sistema de contención infalible		NA
G.4.3	Ensayo de fuga aplicable a un sistema de contención con escape limitado		NA
Anexo H	Requisitos para máquinas con envolventes antideflagrantes "d" alimentadas desde convertidores		
H.1	Generalidades		NA
H.2	Requisitos constructivos para los cojinetes		NA
H.3	Requisitos de temperatura		NA



Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
----------	-----------	-------------	-----------

ANEXO

Lista de verificaciones técnicas de acuerdo a la norma IEC 60079-7

4 – REQUISITOS DE CONSTRUCCION			
4.1	Nivel de protección		PA
4.2	Conexiones eléctricas		
4.2.1	Generalidades		PA
4.2.2	Conexiones de cableado en campo		
4.2.2.1	Generalidades		PA
4.2.2.2	Conexiones realizadas mediante terminales conformes con IEC 60947-7-1, IEC 60947-7-2, IEC 60947-7-4, IEC 60999-1, o IEC 60999-2		NA
4.2.2.3	Instalaciones de conexión integrada para el cableado de campo		PA
4.2.2.4	Conexiones diseñadas para ser utilizadas con terminales de cable y dispositivos similares		PA
4.2.2.5	Conexiones utilizando disposiciones permanentes		NA
4.2.3	Conexiones de fábrica		
4.2.3.1	Generalidades		PA
4.2.3.2	Conectores de torsión para el Nivel de Protección "ec"		NA
4.2.3.3	Conexiones permanentes		PA
4.2.3.4	Conexiones enchufables para el Nivel de Protección "eb"		NA
4.2.3.5	Conexiones enchufables para el Nivel de Protección "ec"		NA
4.2.3.6	Conexiones puente en terminales enchufables		NA
4.2.4	Conexiones de ficha y tomacorriente externas para el cableado en campo		NA
4.3	Distancias en aire		PA
4.4	Líneas de fuga		
4.4.1	Generalidades		PA
4.4.2	Líneas de fuga entre diferentes tensiones		PA
4.4.3	Determinación de líneas de fuga		PA
4.5	Placas de circuito impreso con revestimiento de conformación, nivel de protección "ec"		NA
4.6	Materiales aislantes eléctricos sólidos		
4.6.1	Especificación		PA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
4.6.2	Estabilidad térmica a largo plazo		PA
4.7	Bobinados		
4.7.1	Generalidades		NA
4.7.2	Conductores aislados		NA
4.7.3	Impregnación del bobinado		NA
4.7.4	Dimensiones de los conductores		NA
4.7.5	Elementos sensores		NA
4.8	Limitaciones de temperatura		
4.8.1	Generalidades		PA
4.8.2	Conductores		PA
4.8.3	Devanados aislados		NA
4.9	Cableado interno del material		PA
4.10	Grados de protección proporcionados por las envolventes		
4.10.1	Requisitos de las envolventes		PA
4.10.2	Envolventes con orificios de drenaje o ventilación		NA
4.10.3	Envolventes con equipos protegidos con tipo de protección "I"		NA
4.11	Cierres		NA
5 – REQUISITOS SUPLEMENTARIOS PARA MATERIAL ELÉCTRICO ESPECÍFICO			
5.1	Generalidades		PA
5.2	Máquinas eléctricas		
5.2.1	Generalidades		NA
5.2.2	Grados de protección proporcionados por las máquinas eléctricas, nivel de protección "eb".		NA
5.2.3	Grados de protección proporcionados por las máquinas eléctricas, nivel de protección "ec".		NA
5.2.4	Medios de conexión para conductores externos		NA
5.2.5	Ventiladores internos		NA
5.2.6	Entrehierro mínimo		NA
5.2.7	Máquinas eléctricas rotativas con rotores de jaula		
5.2.7.1	Generalidades		NA
5.2.7.2	Rotor jaula		
5.2.7.2.1	Rotor jaula construido con barras conectadas a anillos terminales		NA
5.2.7.2.2	Rotor jaula de fundición		NA
5.2.7.3	Evaluación de posibles chispas en el entrehierro		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
5.2.8	Temperatura límite		
5.2.8.1	Temperatura límite del motor		NA
5.2.8.2	Temperatura límite mediante dispositivo de seguridad dependiente de la corriente		NA
5.2.8.3	Temperatura límite mediante sensores de temperatura y otros		NA
5.2.8.4	Operación con un convertidor o una fuente de alimentación no sinusoidal		
5.2.8.4.1	Generalidades		NA
5.2.8.4.2	Ensayo de tipo con un convertidor		NA
5.2.8.4.3	Verificación alternativa por cálculo		NA
5.2.9	Máquinas con rotores de imanes permanentes		
5.2.9.1	Construcción		NA
5.2.9.2	Operación con una fuente de frecuencia fija sinusoidal		NA
5.2.9.3	Operación con convertidor		NA
5.2.10	Sistema de aislamiento del devanado del estator		NA
5.2.11	Requisitos suplementarios para los devanados del nivel de protección "eb"		NA
5.2.12	Juntas de cojinetes y juntas de ejes		
5.2.12.1	Máquinas con Niveles de Protección "eb" y "ec"		NA
5.2.12.2	Juntas sin fricción		NA
5.2.12.3	Juntas con fricción		NA
5.2.13	Conexiones del punto neutro		NA
5.3	Luminarias, luces de mano o lámparas de casco		
5.3.1	Generalidades		PA
5.3.2	Fuentes de luz		
5.3.2.1	Generalidades		PA
5.3.2.2	Lámparas		NA
5.3.2.3	Lámparas para tensiones nominales no mayores a 50 V		NA
5.3.2.4	Lámparas para tensiones nominales no mayores a 12 V		NA
5.3.2.5	Diodos emisores de luz (LED)		PA
5.3.3	Distancia mínima entre la lámpara y la cubierta de protección		NA
5.3.4	Separaciones eléctricas		
5.3.4.1	Generalidades		PA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
5.3.4.2	Líneas de fuga y distancias en aire para valores de pico de tensiones de pulso mayores que 1,5 kV		NA
5.3.4.3	Diodos emisores de luz (LEDs) para nivel de protección "ec"		NA
5.3.5	Portalámparas y casquillos		
5.3.5.1	Generalidades		NA
5.3.5.2	Portalámparas y casquillos roscados		NA
5.3.5.2.1	Generalidades		NA
5.3.5.2.2	Portalámparas y casquillos roscados en nivel de protección "eb"		NA
5.3.5.2.3	Portalámparas y casquillos roscados en nivel de protección "ec"		NA
5.3.5.3	Portalámparas para lámparas de dos pines		
5.3.5.3.1	Generalidades		NA
5.3.5.3.2	Portalámparas para lámparas de dos pines en Nivel de Protección "eb"		NA
5.3.5.3.3	Portalámparas para lámparas de dos pines en Nivel de Protección "ec"		NA
5.3.5.4	Otros porta lámparas y casquillos de lámparas		
5.3.5.4.1	Portalámparas y casquillos de lámparas de un solo pin, en Nivel de Protección "eb"		NA
5.3.5.4.2	Porta lámparas tipo bayoneta		NA
5.3.5.5	Requisitos para el contacto eléctrico entre el portalámparas y el casquillo de la lámpara, en Nivel de Protección "eb"		NA
5.3.6	Elementos auxiliares para las luminarias en el nivel de protección "ec"		
5.3.6.1	Arrancadores		NA
5.3.6.2	Arrancadores electrónicos e ignitores		NA
5.3.6.3	Porta arrancadores		NA
5.3.6.4	Balastos		NA
5.3.7	Temperaturas superficiales		
5.3.7.1	Luminarias		PA
5.3.7.2	Lámpara		NA
5.3.7.3	LEDs		PA
5.3.7.4	Temperatura de los casquillos de las lámparas de filamento de tungsteno y halógenas de tungsteno		NA
5.3.8	Temperaturas límite		NA
5.3.9	Luminarias para lámparas de tubo fluorescente bi-pin		
5.3.9.1	Generalidades		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
5.3.9.2	Temperatura ambiente máxima		NA
5.3.9.3	Clase		NA
5.3.9.4	Dispositivo de desconexión		NA
5.3.9.5	Tensión de arranque para lámparas con nivel de protección "eb"		NA
5.3.9.6	Tensión de arranque para lámparas con nivel de protección "ec"		NA
5.3.10	Ensayos de resistencia al impacto		PA
5.4	Instrumentos de medición analógicos y transformadores de medida		
5.4.1	Generalidades		NA
5.4.2	Temperatura límite		NA
5.4.3	Corrientes de cortocircuito		NA
5.4.4	Corriente térmica de corta duración		NA
5.4.5	Medición de los instrumentos alimentados por transformadores de corriente		NA
5.4.6	Bobinas móviles		NA
5.4.7	Circuitos secundarios externos		NA
5.5	Otros transformadores que no sean de medición		NA
5.6	Requisitos adicionales para el material dotado de elementos y baterías		
5.6.1	Tipo de celdas y baterías		NA
5.6.1.1	Generalidades		NA
5.6.1.2	Celdas selladas		NA
5.6.1.3	Celdas y baterías reguladas por válvulas		NA
5.6.1.4	Celdas y baterías ventiladas		NA
5.6.2	Requisitos para elementos y baterías de capacidad ≤ 25 Ah		
5.6.2.1	Encapsulado de celdas o baterías		NA
5.6.2.2	Uso de celdas o baterías secundarias		NA
5.6.2.3	Conexión de celdas		NA
5.6.2.4	Modo de descarga		
5.6.2.4.1	Generalidades		
5.6.2.4.1.1	Conexión de celdas en serie		NA
5.6.2.4.1.2	Protección contra descarga profunda		NA
5.6.2.4.2	Condiciones de descarga para Nivel de Protección "eb"		NA
5.6.2.4.3	Condiciones de descarga para Nivel de Protección "ec"		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
5.6.2.5	Temperatura de servicio		NA
5.6.2.6	Distancias de fuga y aislamiento		
5.6.2.6.1	Nivel de Protección "eb"		NA
5.6.2.6.2	Nivel de Protección "ec"		NA
5.6.2.7	Conexiones		NA
5.6.2.8	Paquetes de baterías reemplazables		NA
5.6.2.9	Conexiones de paquetes de baterías reemplazables		NA
5.6.2.10	Liberación de electrolito		
5.6.2.10.1	Nivel de Protección "eb"		NA
5.6.2.10.2	Nivel de Protección "ec"		NA
5.6.2.11	Desconexión y transporte		NA
5.6.3	Requisitos para los elementos o baterías regulados por válvula o ventilados de capacidad > 25 Ah		
5.6.3.1	Tipos de baterías permitidas		NA
5.6.3.2	Contenedores de baterías		
5.6.3.2.1	Superficies internas		NA
5.6.3.2.2	Requisitos mecánicos		NA
5.6.3.2.3	Distancias de fuga		
5.6.3.2.3.1	Nivel de Protección "eb"		NA
5.6.3.2.3.2	Nivel de Protección "ec"		NA
5.6.3.2.4	Cubierta		NA
5.6.3.2.5	Ensamblaje de celdas		NA
5.6.3.2.6	Extracción de líquidos		NA
5.6.3.2.7	Ventilación		NA
5.6.3.2.8	Fichas y tomas		NA
5.6.3.2.9	Marcado de polaridad		NA
5.6.3.2.10	Otro equipamiento		NA
5.6.3.2.11	Resistencia de aislamiento		NA
5.6.3.3	Celdas		
5.6.3.3.1	Tapas		NA
5.6.3.3.2	Soporte		NA
5.6.3.3.3	Mantenimiento del electrolito		NA
5.6.3.3.4	Espacio de expansión		
5.6.3.3.5	Tapones de llenado y ventilación		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
5.6.3.3.6	Sellos del electrolito		NA
5.6.3.4	Conexiones		
5.6.3.4.1	Conexiones intercelulares		NA
5.6.3.4.2	Evaluación de la temperatura		
5.6.3.4.2.1	Nivel de Protección "eb"		NA
5.6.3.4.2.2	Nivel de Protección "ec"		NA
5.6.3.4.3	Protección de conectores		NA
5.6.4	Carga de celdas y batería		
5.6.4.1	Especificaciones del cargador		
5.6.4.1.1	Nivel de protección "eb"		NA
5.6.4.1.2	Nivel de protección "ec"		NA
5.6.4.2	Emisión de gases durante la carga de celdas o baterías reguladas por válvula o ventiladas		
5.6.4.2.1	Nivel de protección "eb"		NA
5.6.4.2.2	Nivel de protección "ec"		NA
5.7	Cajas de conexión y empalme de uso general		NA
5.8	Calefactores mediante resistencia (distintos de calefactores para traceado)		
5.8.1	Generalidades		NA
5.8.2	Resistencias calefactoras		NA
5.8.3	Coeficiente de temperatura		NA
5.8.4	Material aislante		NA
5.8.5	Corriente de arranque en frío		NA
5.8.6	Dispositivo de seguridad eléctrica		
5.8.6.1	Generalidades		NA
5.8.6.2	Método de protección		
5.8.6.2.1	Generalidades		NA
5.8.6.2.2	Sistemas TT y TN		NA
5.8.6.2.3	Sistema IT		NA
5.8.7	Cubierta conductora de la electricidad		NA
5.8.8	Exclusión de atmósfera explosiva		NA
5.8.9	Sección del conductor		NA
5.8.10	Limitación de la temperatura		NA
5.8.11	Dispositivo de seguridad		
5.9	Requisitos suplementarios para los fusibles		

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
5.9.1	Generalidades		PA
5.9.2	Clase de temperatura del material		PA
5.9.3	Montaje de los fusibles		PA
5.9.4	Envoltentes para fusibles		NA
5.9.5	Identificación de los fusibles de recambio		PA
5.10	Otro material eléctrico		PA
6 – VERIFICACIONES DE TIPO Y ENSAYOS DE TIPO			
6.1	Rigidez dieléctrica		PA
6.2	Máquinas eléctricas rotativas		
6.2.1	Determinación de la relación de la corriente de arranque I_A/I_N y el tiempo t_E		NA
6.2.2	Montaje de la máquina para el ensayo		NA
6.2.3	Ensayos adicionales para máquinas		
6.2.3.1	Sistema de aislamiento del devanado del estator		
6.2.3.1.1	Muestras de prueba		NA
6.2.3.1.2	Prueba de ignición por impulso para sistemas de aislamiento del estator con Nivel de Protección "eb"		NA
6.2.3.1.3	Prueba de ignición en estado estable para sistemas de aislamiento del estator con Niveles de Protección "eb" y "ec"		NA
6.2.3.2	Rotor de jaula		
6.2.3.2.1	Requisitos generales		NA
6.2.3.2.2	Pruebas de rotor bloqueado		NA
6.2.3.2.3	Mezcla de prueba explosiva		NA
6.2.3.2.4	Parámetros de prueba		NA
6.2.4	Ensayo de sobrevelocidad de los imanes pegados		NA
6.3	Luminarias		
6.3.1	Luminarias alimentadas por baterías		NA
6.3.2	Ensayos de impacto y caída		
6.3.2.1	Generalidades		NA
6.3.2.2	Pruebas de resistencia al impacto (luminarias portátiles y transportables y luces de mano).		NA
6.3.3	Ensayos mecánicos para portalámparas roscados distintos del tipo E10		
6.3.3.1	Prueba de la fuerza en el contacto inferior de la lámpara/porta lámparas		NA
6.3.3.2	Prueba del par de extracción mínimo de la lámpara/porta lámparas		NA
6.3.4	Funcionamiento anormal de luminarias		

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
6.3.4.1	Operaciones anormales de balastos para lámparas de descarga		
6.3.4.1.1	Nivel de Protección "eb", prueba de rectificación		NA
6.3.4.1.2	Nivel de Protección "ec"		NA
6.3.4.2	Funcionamiento anormal de luminarias con lámparas fluorescentes tubulares		
6.3.4.2.1	Nivel de Protección "eb"		
6.3.4.2.1.1	Prueba de rectificación		NA
6.3.4.2.1.2	Prueba de lámpara no operativa		NA
6.3.4.2.2	Nivel de Protección "ec"		NA
6.3.4.3	Disipación de potencia de los cátodos de lámparas alimentadas por balastos electrónicos		
6.3.4.3.1	Luminarias en Nivel de Protección "eb"		NA
6.3.4.3.2	Luminarias en Nivel de Protección "ec"		NA
6.3.5	Ensayo de dióxido de azufre en el nivel de protección "eb" para la conexión de casquillos de lámparas bipatillas en portalámparas		NA
6.3.6	Ensayo de vibración en el nivel de protección "eb" para luminarias con lámparas bipatillas		NA
6.3.7	Ensayo de cableado de las luminarias sujetas a impulsos de alta tensión de cebadores		NA
6.3.8	Ensayos de arrancadores electrónicos para fluorescentes tubulares y para cebadores en el nivel de protección "ec" para lámparas de descarga		
6.3.8.1	Generalidades		NA
6.3.8.2	Prueba del dispositivo de corte		NA
6.3.8.3	Prueba de vida útil (lámpara fundida)		
6.3.8.3.1	Prueba de resistencia térmica del ignitor		NA
6.3.8.3.2	Criterios de evaluación		NA
6.3.9	Ensayo para los soportes de arrancadores para luminarias en el nivel de protección "ec"		NA
6.4	Instrumentos y transformadores de medición		
6.5	Transformadores distintos a los de medición		
6.6	Verificación y ensayos de los elementos y baterías en el nivel de protección "eb"		
6.6.1	Generalidades		NA
6.6.2	Resistencia de aislamiento		NA
6.6.3	Ensayo de choque		
6.6.3.1	Generalidades		NA
6.6.3.2	Condiciones de prueba		NA
6.6.3.3	Procedimiento de prueba		NA
6.6.3.4	Criterios de aceptación		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
6.6.4	Ensayo para la ventilación del contenedor de la batería en el nivel de protección "eb"		NA
6.7	Verificación y ensayos de elementos y baterías en el nivel de protección "ec"		
6.7.1	Generalidades		NA
6.7.2	Resistencia de aislamiento		NA
6.7.3	Ensayo de choque mecánico		NA
6.7.4	Ensayo de la ventilación del contenedor de la batería en el nivel de protección "ec"		NA
6.8	Cajas de conexión y empalme de uso general		
6.8.1	Generalidades		NA
6.8.2	Método de la máxima potencia disipada		NA
6.8.3	Método de disposición definida		NA
6.9	Equipos de calentamiento mediante resistencia		
6.9.1	Muestra de prueba		NA
6.9.2	Verificación del aislamiento eléctrico		NA
6.9.3	Estabilidad térmica del aislamiento eléctrico		NA
6.9.4	Resistencia al impacto		NA
6.9.5	Prueba de corriente de arranque en frío		NA
6.9.6	Pruebas para formas específicas de calentadores de resistencia		NA
6.10	Pruebas de materiales aislantes para terminales		NA
7 – VERIFICACIONES Y ENSAYOS DE RUTINA			
7.1	Ensayos dieléctricos		PA
7.2	Ensayos dieléctricos para baterías		NA
7.3	Ensayo de sobretensión entre espiras		NA
8 – COMPONENTE EX CERTIFICADO			
8.1	Generalidades		PA
8.2	Terminales		PA
9	Marcado e instrucciones		
9.1	Marcado general		PA
9.2	Envoltentes de componentes Ex		NA
9.3	Instrucciones de uso		
9.3.1	Material accionado por batería		NA
9.3.2	Bornes		NA
9.3.3	Luminarias		PA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
9.3.4	Máquinas		NA
9.4	Marcados de advertencia		PA
10	Documentación		PA
Anexo A (Normativo)	Determinación de la temperatura de las máquinas eléctricas – Métodos de ensayo y de cálculo		
A.1	Generalidades		NA
A.2	Determinación de las temperaturas máximas de servicio		
A.2.1	Temperatura del rotor – Funcionamiento normal		NA
A.2.2	Temperatura del devanado – Funcionamiento normal		NA
A.3	Determinación de las temperaturas superficiales máximas		
A.3.1	Generalidades		NA
A.3.2	Ensayos de rotor bloqueado		
A.3.2.1	Condiciones de prueba		NA
A.3.2.2	Pruebas opcionales a voltaje reducido		NA
A.3.2.3	Temperatura del rotor		NA
A.3.2.4	Determinación de la corriente de arranque IA		NA
A.3.2.5	Temperatura del estator		NA
A.4	Cálculo opcional de máxima temperatura de la superficie		
A.4.1	Generalidades		NA
A.4.2	Temperatura del rotor		NA
A.4.3	Temperatura del estator		NA
A.5	Determinación del tiempo t_E		NA
A.6	Condiciones de arranque difíciles		NA
A.7	Motores que funcionan con un convertidor		NA
Anexo B (Normativo)	Ensayos de tipo para formas específicas de dispositivos o unidades de calentamiento mediante resistencia (distintos a los calefactores para traceado)		
B.1	Dispositivos de calentamiento mediante resistencia sometidos a tensiones mecánicas		NA
B.2	Unidades o dispositivos de calentamiento mediante resistencia destinados para inmersión		NA
B.3	Unidades o dispositivos de calentamiento mediante resistencia que tengan material aislante con propiedades higroscópicas		NA
B.4	Verificación de la temperatura límite de los dispositivos de calentamiento mediante resistencia (distintos de los calefactores para traceado)		
B.4.1	Generalidades		NA
B.4.2	Dispositivos de seguridad		

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
B.4.2.1	Generalidades		NA
B.4.2.2	Dispositivo de seguridad que detecta la temperatura		NA
B.4.2.3	Dispositivo de seguridad que detecta la temperatura y al menos otro parámetro		NA
B.4.2.4	Dispositivo de seguridad que detecta un parámetro distinto a la temperatura		NA
B.4.3	Unidad de calentamiento mediante resistencia de diseño estabilizado		NA
B.4.4	Unidad de calentamiento con características de autolimitación de temperatura		NA
Anexo C (Informativo)	Motores de rotor jaula de ardilla – Protección térmica en servicio		
Anexo D (Informativo)	Unidades y dispositivos de calentamiento por resistencia – Protección eléctrica adicional		
Anexo E (Informativo)	Combinaciones de bornes y conductores para cajas de conexión y empalme de uso general		
Anexo F (Normativo)	Dimensiones de los conductores de cobre		PA
Anexo G (Normativo)	Procedimiento de ensayo para lámparas T5 (solo de 8W), T8, T10 y T12		
G.1	Ensayo de impulso simétrico		NA
G.1.1	Generalidades		NA
G.1.2	Procedimiento de ensayo		NA
G.2	Ensayo de potencia asimétrica		NA
G.2.1	Generalidades		NA
G.2.2	Procedimiento de ensayo		NA
Anexo H (Normativo)	Distancias de separación alternativas para material en el nivel de protección “ec” bajo ambientes controlados		
H.1	Generalidades		NA
H.2	Condiciones específicas de uso		NA
H.3	Control de acceso de la contaminación		NA
H.4	Limitación de la tensión		NA
H.5	Control de sobretensiones y protección contra transitorios		NA
H.6	Distancias de separación alternativas		NA
Anexo I (Informativo)	Consideraciones relativas a la aplicación, instalación y ensayos de máquinas asíncronas para el nivel de protección “ec”		
Anexo J (Informativo)	Luminarias que incorporan LEDs		

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
----------	-----------	-------------	-----------

ANEXO

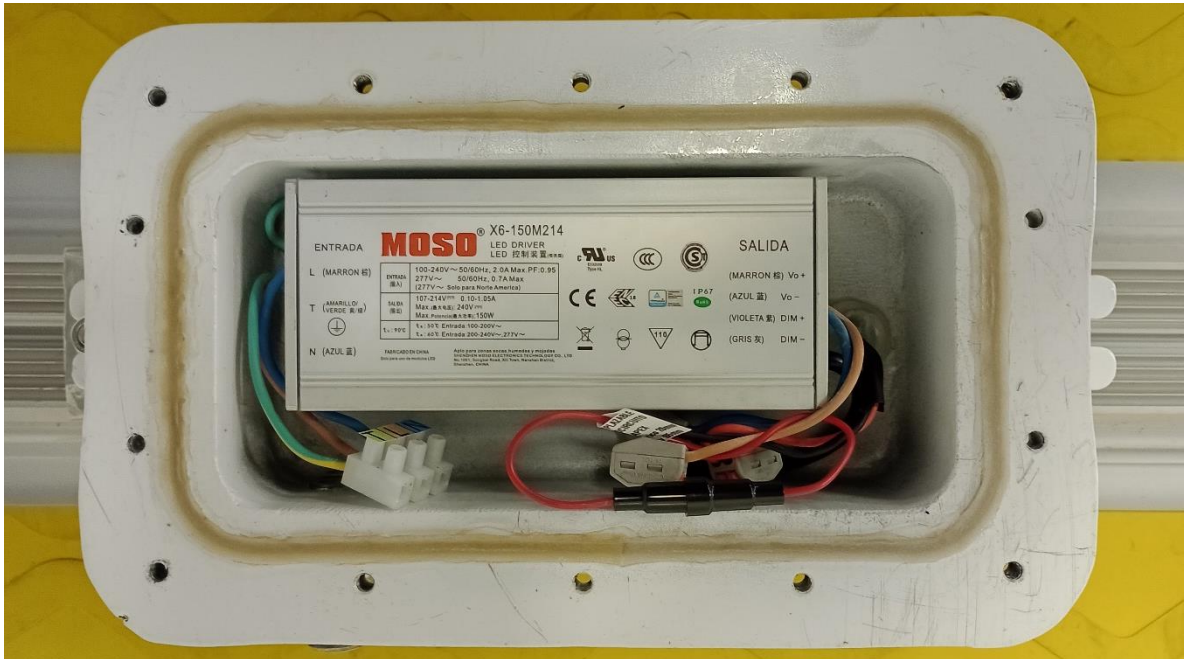
Lista de verificaciones técnicas de acuerdo a la norma IEC 60079-18

4 – Generalidades			
4.1	Nivel de protección		PA
4.2	Requisitos adicionales para los niveles de protección “ma” y “mb”		PA
4.3	Requisitos adicionales para el nivel de protección “ma”		NA
4.4	Tensión asignada y corriente de cortocircuito probable		PA
5 – REQUISITOS PARA LOS COMPUESTOS			
5.1	Generalidades		PA
5.2	Especificación		PA
5.3	Propiedades del compuesto		
5.3.1	Absorción de agua		PA
5.3.2	Rigidez dieléctrica		PA
6 – TEMPERATURAS			
6.1	Generalidades		PA
6.2	Determinación de la temperatura límite		
6.2.1	Máxima temperatura superficial		PA
6.2.2	Temperatura del compuesto		PA
6.3	Limitación de temperatura		PA
7 – REQUISITOS CONSTRUCTIVOS			
7.1	Generalidades		PA
7.2	Determinación de fallos		
7.2.1	Examen de los fallos		PA
7.2.2	Componentes que se considera que no están sometidos a fallo		PA
7.2.3	Componentes aislantes		PA
7.2.4	Distancias de separación infalibles		PA
7.3	Espacio libre en el encapsulado		
7.3.1	Equipo “m” del grupo III		NA
7.3.2	Equipo “m” del grupo I y del grupo II		PA

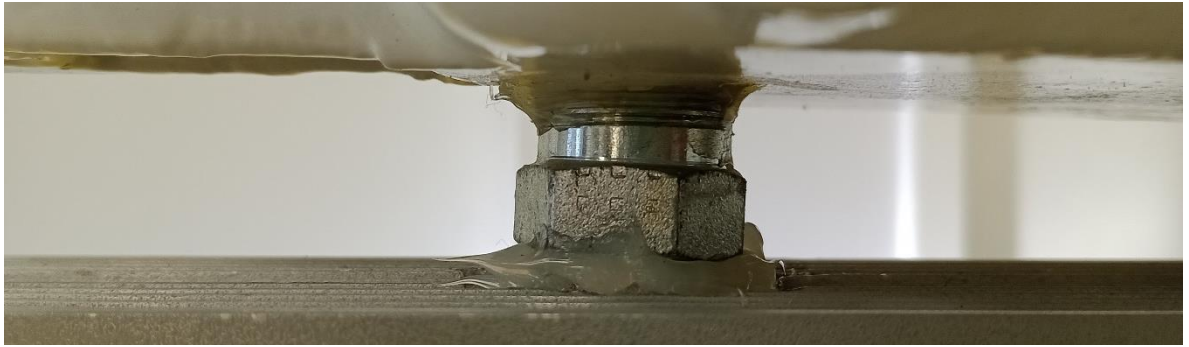
Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
7.4	Espesor del compuesto		
7.4.1	Equipo "m"		PA
7.4.2	Bobinados para máquinas eléctricas		NA
7.4.3	Tarjetas impresas rígidas multicapa con conexiones pasantes		NA
7.5	Contactos conmutadores		
7.5.1	Generalidades		NA
7.5.2	Nivel de protección "ma"		NA
7.5.3	Nivel de protección "mb"		NA
7.5.4	Nivel de protección "mc"		NA
7.6	Conexiones externas		
7.6.1	Generalidades		NA
7.6.2	Requisitos adicionales para el equipo "ma"		NA
7.7	Protección de partes activas desnudas		NA
7.8	Elementos y baterías		
7.8.1	Generalidades		NA
7.8.2	Prevención de la liberación de gases		NA
7.8.3	Protección contra temperaturas inadmisibles y daño a los elementos o baterías		NA
7.8.4	Corriente inversa		NA
7.8.5	Limitación de la corriente		NA
7.8.6	Protección contra la inversión de la polaridad y contra la descarga total de los elementos		NA
7.8.7	Carga de elementos o baterías		NA
7.8.8	Requisitos de los dispositivos de control de seguridad para elementos o baterías		NA
7.9	Dispositivos de protección		
7.9.1	Generalidades		PA
7.9.2	Dispositivos de protección eléctrica		PA
7.9.3	Dispositivos de protección térmicos		NA
7.9.4	Dispositivos de protección integrados		NA

Capítulo	Requisito	Observación	Veredicto
8 – ENSAYOS DE TIPO			
8.1	Ensayos en el compuesto		
8.1.1	Ensayo de absorción de agua		PA
8.1.2	Ensayo de rigidez dieléctrica		PA
8.2	Ensayos en los equipos		
8.2.1	Secuencia de ensayos		PA
8.2.2	Temperatura máxima		PA
8.2.3	Ensayo de endurance térmica		PA
8.2.4	Ensayo de rigidez dieléctrica		PA
8.2.5	Ensayo de tracción del cable		NA
8.2.6	Ensayo de presión para equipo eléctrico del Grupo I y Grupo II		PA
8.2.7	Ensayo para dispositivos de protección térmicos con rearme		NA
8.2.8	Ensayo de sellado para dispositivos de protección integrados		NA
9 – COMPROBACIONES Y ENSAYOS INDIVIDUALES			
9.1	Inspecciones visuales		PA
9.2	Ensayos de rigidez dieléctrica		PA
10 – MARCADO			
10	Marcado		
Anexo A (Informativo)	Requisitos básicos de los compuestos para el equipo “m”		
Anexo B (Informativo)	Asignación de las muestras para ensayo		

Imágenes para ilustrar características constructivas (Imágenes fuera de escala).



Imágenes para ilustrar características constructivas (Imágenes fuera de escala).



FIN DEL DOCUMENTO