



IBERDROLA

NI 50.42.03

Octubre de 2006

EDICION: 6ª

N O R M A I B E R D R O L A

Aparamenta bajo envolvente metálica hasta 36 kV en instalaciones de interior (CMR y CT especiales)

DESCRIPTORES:

Celda.

Aparamenta bajo envolvente metálica hasta 36 kV en instalaciones de interior (CMR y CT especiales)

Indice

	Página
1 Objeto y campo de aplicación.....	2
2 Normas de consulta.....	2
3 Tipos normalizados. Designación, denominación y códigos	4
4 Funciones y accesorios.....	6
4.1 Funciones de la celda	6
4.2 Aparamenta y accesorios	7
4.3 Funciones de control, protección y automatismos.	9
5 Características asignadas.....	10
5.1 Condiciones de servicio	10
5.2 Tensión e intensidad asignadas	10
5.3 Nivel de aislamiento asignado	10
5.4. Frecuencia asignada	11
5.5 Calentamiento	11
5.6 Corriente admisible asignada de corta duración .	11
5.7 Valor de cresta de la corriente admisible asignada	11
5.8 Duración de cortocircuito asignada	11
6 Características constructivas.....	11
6.1 Sistema de aislamiento y extinción del arco	11
6.2 Puesta a tierra	11
6.3 Envolvente	12
6.4 Dimensiones	13
6.5 Compartimiento de barras generales	13
6.6 Enclavamientos	13
6.7 Compartimiento auxiliar de automatización	14
6.8 Funcionamiento y endurancia mecánica	14
7 Marcas.....	15
8 Ensayos.....	15
8.1 Ensayos de calificación	16
8.2 Ensayos individuales	19
8.3 Ensayos de recepción	20
9 Comportamiento medioambiental.....	20
10 Forma suministro.....	21
11 Documentación.....	21
12 Calificación y recepción.....	21
12.1 Calificación	21
12.2 Recepción	22

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma fija los tipos de celdas de interior, aisladas con SF₆ o en aire, hasta 36 kV, destinadas a instalaciones en centros de maniobra y reparto (CMR) y centros de transformación (CT) especiales, no contemplados en la norma NI 50.42.11.

Asimismo fija, en sí misma o por referencia a otras normas, las características que deben cumplir y los ensayos que deben superar las celdas citadas.

2 Normas de consulta

NI 00.05.02: Empleo de colores en instalaciones eléctricas.

NI 00.06.10: Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos.

NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.

NI 29.00.00: Señales de seguridad.

NI 46.07.00: Unidad de control y protección (UCP) para líneas de MT.

*NI 50.42.05: Sistema de automatización de celdas hasta 36 kV.

NI 50.42.11: Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF₆, para CT.

NI 56.10.00: Cables unipolares aislados sin cubierta para paneles y medida.

NI 56.30.15: Cables aislados de control sin halógenos SH 0,6/1 kV.

NI 56.30.17: Cables aislados de control apantallados sin halógenos SHC 0,6/1 kV.

NI 72.50.01: Transformadores de intensidad de medida y protección en alta tensión hasta 72,5 kV.

*NI 72.58.50: Transformadores de intensidad de tipo toroidal para medida y protección en instalaciones (ST/STR/CMR).

NI 72.83.00: Pasatapas enchufables aislados para AT hasta 36 kV y de 250 A hasta 1250 A.

- NI 75.06.31: Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV.
- NI 76.83.01: Canaletas para conducción de cables aislados en paneles y cuadros.
- NI 76.84.02: Bornes fijos para sujeción de conductores aislados (para la formación de regletas).
- NI 76.84.03: Bornes con elementos móviles para sujeción de conductores aislados (para la formación de regletas).
- MT 3.51.01: Puntos a telecontrolar en las instalaciones de distribución eléctrica.
- UNE 20 324: Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 21 099: Indices horarios indicativos de la posición de fase para los conductores de redes trifásicas.
- UNE 21 339: Especificación y recepción de hexafluoruro de azufre nuevo.
- UNE EN 50 102: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (Código IK).
- UNE EN 60 068-2/11: Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayos. Ensayo kA: Niebla salina.
- UNE EN 60 265-1: Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones signadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE EN 60 298: Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE EN 60 694: Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.
- UNE EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- UNE EN 61 958: Conjuntos prefabricados de aparamenta de alta tensión. Sistemas indicadores de presencia de tensión.

UNE EN 62 271-100: Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.

UNE EN 62 271-102: Aparata de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

UNE EN ISO 1514: Pinturas y barnices. Probetas normalizadas para ensayo.

UNE EN ISO 1520: Pinturas y barnices: Ensayo de embutición.

UNE EN ISO 2409: Pinturas y barnices. Ensayo de corte por enrejado.

UNE EN ISO 2808: Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.

UNE EN ISO 6272-1: Pinturas y barnices. Ensayos de deformación rápida (Resistencia al impacto). Parte 1: Ensayo de caída de una masa con percutor de gran superficie.

(*) Estos documentos, en el momento de emisión de esta NI, estaban en fase de proyecto y como tales se aplicarán hasta su publicación como normas.

3 Tipos normalizados. Designación, denominación y códigos

Los tipos normalizados son los que se detallan en las tablas 1 y 2.

Tabla 1

Celdas normalizadas con telecontrol

Designación	Función	Código
CM/LA/LS/24/SI	Línea de alimentación/salida (*)	5043111
CM/LP/24/SI	Línea con protección	5043112
CM/PR/24/SI	Partición y remonte	5043113
CM/PU/24/SI	Partición o unión con cable	5043115
CM/LA/LS/36/SI	Línea de alimentación/salida (*)	5043141
CM/LP/36/SI	Línea con protección	5043142
CM/PR/36/SI	Partición y remonte	5043143
CM/PU/36/SI	Partición o unión con cable	5043145

Tabla 2

Celdas normalizadas sin telecontrol (**)

Designación	Función	Código
CM/LA/LS/LC/PU/24	Línea de alimentación/salida/cliente/unión con cable (*)	5043171
CM/PT/24	Protección de transformador	5043176
CM/PR/24	Partición y remonte	5043175
CM/LA/LS/LC/PU/36	Línea de alimentación/salida/cliente/unión con cable (*)	5043121
CM/PT/36	Protección de transformador	5043126
CM/PR/36	Partición y remonte	5043123
MM	Mando motorizado para celdas de 24 y 36 kV	5043199

(*) Cada celda puede realizar una única función de las indicadas.

(**) Todas las celdas a excepción de las CM/PT deberán ser telemandables., utilizando el mando motorizado (MM) y el kit de telecontrol según NI 50.42.05 que corresponda.

A efectos de compra, dadas las diferencias entre mandos de distintas marcas, cuando se precise será necesario indicar la referencia del fabricante que corresponda, según anexo de fabricantes calificados.

Significado de las siglas que componen la designación:

CM: Celda de Centros de maniobra, reparto o especiales.

LA: Línea de alimentación

LP: Línea con protección (interruptor automático)

PR: Partición y remonte

PU: Partición o unión con cable

PT: Protección transformador (con fusible combinado)

LC: Línea de posición de cliente

LS: Línea de salida

24/36: Tensión asignada en kV

SI: Sistema Integrado de protección y control

MM: Mando motorizado

Ejemplo de denominación:

Celda CM/LA/LS/24/SI, NI 50.42.03.

4 Funciones y accesorios

En este apartado se detallan las características de funcionamiento que deben de cumplir los diferentes conjuntos (celdas) y elementos individuales (aparellaje, relés), contemplados en esta norma.

4.1 Funciones de la celda

4.1.1 Función línea de alimentación (LA).- Dada la posibilidad de configurar la línea como entrada o como salida, estas celdas se utilizan como las de salida, para la conexión y desconexión de los circuitos (propios o de cliente), que no precisen de protección de sobreintensidad, pero si de detección de paso de falta.

Está provista de un interruptor-seccionador y de un seccionador de puesta a tierra, con dispositivos de señalización local de las posiciones de ambos y de la indicación de presencia de tensión.

4.1.2 Función línea con protección (LP).- Se utiliza para la conexión y desconexión de los circuitos de salida o de suministro de energía de las instalaciones.

Está provista de un seccionador de aislamiento, interruptor-automático y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización local de las posiciones de ambos y de la indicación de la presencia de tensión.

4.1.3 Función de partición y remonte (PR).- Se utiliza para la conexión y desconexión longitudinal de dos semibarras.

Está provista de un interruptor-seccionador con entrada y salida a nivel de barra, con dispositivos de señalización local de la posición.

4.1.4 Función de partición o unión con cable (PU).- Se utiliza en el conjunto de conexión y desconexión de embarrados de grupos de celdas.

Está provista de un interruptor-seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización local de las posiciones de ambos y de la indicación de la presencia de tensión.

No incluye cable de interconexión.

4.1.5 Función de protección transformador (PT).- Se utiliza para la conexión y desconexión del transformador y para su protección, realizándose esta última mediante fusibles limitadores.

Estará provista de un interruptor-seccionador, fusible limitador combinado y dos seccionadores de puesta a tierra (puesta a tierra antes y después del fusible), con dispositivos de señalización local de la posición, y de la indicación de la presencia de tensión.

La actuación de cualquier fusible, provocará la apertura del interruptor-seccionador.

El accionamiento de los interruptores-seccionadores y el de los seccionadores de puesta a tierra será manual, de maniobra independiente.

4.1.6 Función línea de cliente (LC).- Se utiliza para la conexión y desconexión de la alimentación a un cliente y en determinadas circunstancias como componente de un conjunto de partición y unión con cable, junto con la celda de partición y unión con cable.

Está provista de un interruptor-seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización local de las posiciones de ambos y de la indicación de la presencia de tensión.

Esta celda no estará motorizada.

4.1.7 Función de línea salida (LS).- Se utiliza para la conexión y desconexión de los circuitos de entrada/salida de la instalación (propias o de cliente), que no precisen de protección de sobreintensidad, pero si de detección de paso de falta.

Está provista de un interruptor-seccionador y un seccionador de puesta a tierra con dispositivos de señalización local de las posiciones de ambos y de la indicación de la presencia de tensión.

4.2 Aparamenta y accesorios

4.2.1 Interruptor automático.- Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 62 271-100 y complementariamente con lo que a continuación se indica:

- Dispondrá de un dispositivo que indique su estado y tensado de muelles así como un contador de maniobras, sin puesta a cero.
- Accionamiento eléctrico. Ciclo de maniobras. 0-0,3s-CO-1mín-CO.

- Tiempo máximo para el tensado de resortes: 15 s.
- Accionamiento manual de carga de muelles.
- Accionamiento de emergencia de apertura.
- Dispositivo de enclavamiento mecánico del sistema de accionamiento eléctrico.

4.2.2 Interruptor-seccionador.- Cumplirá con lo establecido en la norma UNE EN 60 265-1.

Además Los interruptores-seccionadores serán de uso general de clase E2 y estarán diseñados de forma que en la posición de apertura no pueda circular ninguna corriente de fuga peligrosa entre los bornes de un lado y cualquiera de los bornes del otro lado del aparato.

Instalado en la celda y en su posición de servicio, satisfará los valores indicados en las tablas 3 y 5.

Tabla 3

Características eléctricas del interruptor-seccionador

Tensión Asignada	Corriente Asignada	Corriente admisible asignada de corta duración(valor eficaz)	Poder de cierre asignado sobre cortocircuito (valor de cresta)		Uso General. Clase E2		Poder de corte asignado con cables en vacío		Poder de corte en caso de falta a tierra		
			Nº maniobras	kA	Nº maniobras	A	Nº maniobras	A	Nº maniobras	A	Con cables en vacío (A)
24	630	16	3	40	30	600	20	16	10	50	16
36	630	16	3	40	30	600	20	20	10	50	25

4.2.3 Seccionador y seccionador de puesta a tierra.- Los seccionadores de puesta a tierra serán de clase B, y cumplirán lo especificado en la norma UNE EN 62 271-102, y con los valores de corriente admisible asignada de corta duración y poder de cierre asignado sobre cortocircuito indicados en la tabla 3 de la presente norma. El número de maniobras para verificar el poder de cierre de cortocircuito será de cinco. La maniobra de cierre de los seccionadores de puesta a tierra serán del tipo de "maniobra con acumulación de energía" ó "maniobra manual independiente"

En la función de protección, se dispondrá de dos seccionadores de puesta a tierra accionados por un mismo mando, que pondrá a tierra ambos extremos del cartucho fusible. Se podrá omitir el seccionador de puesta a tierra anterior al cartucho fusible, si se demuestra que el seccionador de puesta a tierra en su posición de cerrado (conectado a tierra) realiza la función de pantalla puesta a tierra entre los polos de dicho seccionador.

4.2.4 Fusible limitador.- Cumplirá con lo establecido en la NI 75.06.31.

4.2.5 Pasatapas.- Los pasatapas de celdas con aislamiento en SF₆ estarán de acuerdo con la norma NI 72.83.00. En la disposición de línea, se realizará mediante terminales enchufables conexión reforzada (atornillada) y las celdas de protección mediante terminales enchufables conexión sencilla.

En celdas con aislamiento aire, la terminación será de tipo interior monobloc y designación según tecnología de instalación contráctil en frío o enfilable y llevará un terminal que será de ejecución por apriete de tornillo fusible. La terminación y el terminal se suministrarán en conjunto con el pasatapas.

Estarán dimensionados para soportar, una vez montadas, las corrientes de cortocircuito especificadas en la tabla 4.

Tabla 4

Corrientes de cortocircuito de los pasatapas

In A	Vn kV	I _{cc} /1S kA	I _{cresta} kA
630	24/36	16	40
200	24	10	25

4.3 Funciones de control, protección y automatismos.

Todas las celdas a excepción de las CM/PT deberán ser telemandables, utilizando el mando motorizado(M.M.)y el KIT de telecontrol (NI 50.42.05).

Las funciones de los elementos de control, protección y automatismos, tales como los detectores de presencia de tensión, paso de falta, medida local y control local, están definidas en la norma NI 50.42.05.

4.3.1 Señalización local. En la parte frontal de la celda:

- Poseerá tres indicadores de presencia de tensión mediante señales luminosas según UNE EN 61 958.
- Estará representado de forma clara e indeleble un esquema sinóptico del circuito principal de 4 mm mínimo de anchura en sus líneas de color blanco según la norma NI 00.05.02 que contenga la señalización del estado de los diferentes elementos movibles.

4.3.2 Medida local. No se exige en ningún caso presentación a nivel de celda (local) de la medida.

Los transformadores de medida y/o protección serán de In = 600 A y si son toroidales, cumplirán los apartados de funcionalidad definidos en la norma NI 72.58.50 ó 72.50.01.

4.3.3 Información para telecontrol. - La información suministrada al Sistema de Telecontrol por parte de la celda se encuentra detallada en el MT 3.51.01.

4.3.4 Protección. - La protección de todas las celdas con interruptor-automático, cumplirán con la norma NI 46.07.00, modelo básico.

Poseerá un sistema de conexión de ensayo (bloque de pruebas) que cortocircuite las entradas de corriente y abra los circuitos de disparo, dejando accesibles las conexiones de corriente y disparo con objeto de poder efectuar la prueba del equipo con inyección secundaria.

5 Características asignadas

Las celdas cumplirán con lo establecido en la norma UNE EN 60 298 y complementariamente lo que a continuación se indica.

5.1 Condiciones de servicio

Las celdas, incluyendo sus dispositivos de mando y equipos auxiliares, estarán previstas para realizar la función asignada cuando las condiciones ambientales estén dentro de los límites indicados en el apartado 2.1.1 de la norma UNE EN 60 694.

5.2 Tensión e intensidad asignadas

El valor de la tensión asignada es 24 y 36 kV (véase tablas 1 y 2) y la intensidad 630 A.

5.3 Nivel de aislamiento asignado

El nivel de aislamiento es el indicado en la tabla 5.

Tabla 5

Nivel de aislamiento

Tensión Asignada (valor eficaz) kV	Tensión asignada soportada a impulsos tipo rayo (valor cresta)		Tensión asignada a frecuencia industrial durante 1 minuto (valor eficaz)	
	A tierra y entre fases kV	A la distancia de seccionamiento kV	A tierra y entre fases kV	A la distancia de seccionamiento kV
24	125	145	50	60
36	170	195	70	80

5.4. Frecuencia asignada

El valor de la frecuencia asignada es 50 Hz.

5.5 Calentamiento

Según apartado 4.4.2 de la norma UNE EN 60 298.

5.6 Corriente admisible asignada de corta duración

La corriente admisible de corta duración asignada a los circuitos de alta tensión es de 16 kA.

5.7 Valor de cresta de la corriente admisible asignada

El valor de cresta de la corriente admisible asignada es igual a 2,5 veces el valor de la corriente asignada de corta duración (40 kA).

5.8 Duración de cortocircuito asignada

El valor de la duración de cortocircuito asignada es de 1 s, según apartado 4.7 de la norma UNE EN 60 298.

6 Características constructivas

6.1 Sistema de aislamiento y extinción del arco

El dieléctrico utilizado como medio de aislamiento será de SF₆ o de aire y el medio de extinción, excepto en el caso de interruptor automático con corte en vacío, será hexafluoruro de azufre, SF₆. Las prescripciones para el hexafluoruro de azufre nuevo son las indicadas en la norma UNE 21 339.

6.2 Puesta a tierra

6.2.1 Puesta a tierra del circuito principal.- Todas las partes activas estarán protegidas con una cubierta amovible (conexiones de terminales de cables), tendrán enclavada dicha cubierta, de forma tal que previamente a la retirada de la cubierta, deben ser puestas a tierra a través del seccionador de puesta a tierra.

6.2.2 Puesta a tierra de la envolvente.- Todos los elementos constitutivos de la envolvente deberán estar conectados a tierra por medio de un conductor, dispuesto a lo largo de todas las celdas.

Dicho conductor de tierra estará constituido por una pletina de cobre, de 90 mm² de sección como mínimo, prevista para la corriente admisible asignada de corta duración (16 kA) y deberá permitir, además, la conexión a la misma del sistema de tierras por ambos extremos del equipo, así como la conexión de las pantallas metálicas de los cables. Estará situada en la celda de forma tal que para introducir o extraer un cable y su terminal correspondiente, no sea necesario desmontarla.

Las cubiertas metálicas amovibles, susceptibles de ser tocadas desde el exterior estando la celda en servicio, deberán estar unidas eléctricamente al resto de la envolvente fija. En el caso de envolventes pintadas esta unión se realizará por medio de tornillos y tuercas, provistos de arandelas especiales, que garanticen la continuidad eléctrica por penetración de los resaltes en las chapas respectivas. Las cabezas de los tornillos, destinados a esta función, se diferenciarán claramente por su forma o por su color. Para las partes amovibles recubiertas con tratamientos conductores se considera satisfecha esta condición por las fijaciones (tornillos) de montaje. Para los compartimentos exteriores (zona cables, zona fusibles) se admiten sistemas equivalentes de continuidad de tierras.

6.3 Envolvente

Los diferentes compartimentos de alta tensión que forman la celda, serán del tipo de sistema sellado según la norma UNE EN 60 298 en el caso de aislamiento de SF₆.

El compartimento de BT tendrá un grado de protección IP 3X según la norma UNE 20 324 y un grado de protección contra los impactos mecánicos IK 08, según la norma UNE EN 50 102.

La envolvente metálica de la celda debe presentar una rigidez mecánica tal que asegure el perfecto funcionamiento de todas las partes móviles alojadas en su interior, además de la protección contra daños mecánicos. Todas las superficies exteriores de la envolvente, deberán estar protegidas contra los agentes externos, de forma que se garantice una eficaz protección anticorrosiva.

Las superficies férricas que no estén pintadas deberán estar protegidas contra la corrosión por galvanizado según la norma NI 00.06.10.

6.4 Dimensiones

Las dimensiones de las celdas serán las que se indican en la tabla 6.

Tabla 6
Dimensiones de la celda

Tensión Asignada kV	Altura Máxima mm	Profundidad máxima mm	Ancho máximo mm
24	2250	1300	750
36		1630	1100

6.5 Compartimiento de barras generales

El embarrado será de cobre electrolítico para una corriente asignada de 630 A. En el caso de aislamiento aire será de forma modular y protegido por una cubierta metálica con un grado de protección IP 3X según la norma UNE 20 324.

La disposición de fases mirando a la celda de frente, de izquierda a derecha, de arriba a abajo o de delante a atrás, será 0, 4 y 8 según la norma UNE 21 099.

6.6 Enclavamientos

Las celdas estarán dotadas de sistemas de enclavamiento mecánico y/o electromecánico para evitar la realización de falsas maniobras proporcionando seguridad a las personas y aparataje.

Los enclavamientos mínimos serán:

- No será posible maniobrar el seccionador con interruptor automático cerrado.
- El interruptor automático solo se podrá conectar en las posiciones extremas del seccionador.
- La manilla del seccionador solo se podrá extraer en sus posiciones extremas (cerrado, abierto y puesto a tierra).
- Con la puesta a tierra conectada, el interruptor automático solo se podrá abrir manualmente, previa liberación del enclavamiento.
- Para poder introducir la manilla de accionamiento del seccionador será necesario que el interruptor automático esté desconectado. Alternativamente, se admitirá que se pueda introducir dicha manilla estando el interruptor cerrado, siempre que el comienzo de giro de apertura o cierre provoque el disparo del interruptor de forma automática.

- Con la manilla de accionamiento del seccionador en el eje de maniobra quedarán eliminadas las maniobras eléctricas.

6.7 Compartimento auxiliar de automatización

La puerta de acceso irá provista de manillas o llave para su apertura.

La alimentación será 48 Vcc $\pm 20\%$ para el accionamiento y los elementos de control, medida y protección.

Los circuitos de motorización y elementos auxiliares de esta y los de control y protección de la celda, se protegerán eléctricamente mediante dos interruptores magnetotérmicos según la norma UNE EN 60 898, que dispondrán de contacto auxiliar de señalización de estado.

El cableado se realizará de acuerdo con las siguientes secciones y normas:

- Circuitos de intensidad: 4 mm² según la norma NI 56.30.17
- Circuitos de alimentación: 2,5 mm² según la norma NI 56.10.00
- Circuitos de control: 1 mm² según la norma NI 56.30.15.

Los bornes de conexión cumplirán con las normas NI 76.84.02 y 76.84.03.

Las bornas de intensidad serán cortocircuitables. Las canaletas utilizadas cumplirán con la norma NI 76.83.01.

Los aparatos estarán identificados doblemente, por la parte inferior para fines de conexionado y en la parte frontal para su identificación funcional.

Los extremos de los cables, tanto en bornes como en aparatos deberán identificarse mediante etiquetas indelebles o ferrules indicando origen y destino de la conexión a efectuar.

El código de colores de los cables, los tipos de materiales y el tamaño de los rótulos y etiquetas se definen en la norma NI 00.05.02.

6.8 Funcionamiento y endurancia mecánica

Los interruptores-seccionadores y los seccionadores de puesta a tierra cumplirán con lo establecidos en el apartado 6.102 de la norma UNE EN 62 271-102.

6.8.1 Cadena cinemática. Los interruptores-seccionadores y los seccionadores de puesta a tierra cumplirán con lo establecido en el apartado 6.105.1 y 6.105.2 respectivamente de la norma UNE EN 62 271-102.

7 Marcas

Cada celda llevará de forma clara, indeleble y fácilmente legible, al menos las marcas e indicaciones siguientes:

- Nombre del fabricante
- Número de serie del fabricante
- Año de fabricación
- Masa del SF₆, en Kg
- Presión asignada de llenado del compartimiento con SF₆ (*)
- Tensión asignada, U_n
- Corriente asignada en servicio continuo, en amperios, I_n=630/200 A
- Corriente admisible asignada de corta duración, I_{th} =16 kA
- Poder de cierre asignado sobre cortocircuito, I_{ma} =40 kA
- Tensión asignada soportada a los impulsos de tipo de rayo, Uw

Cada celda deberá llevar una placa en la que se indique de forma clara e indeleble, la secuencia de maniobras.

Cada compartimento de cada celda llevará una placa de señalización de riesgo eléctrico del tamaño AE 14, según la norma NI 29.00.00.

(*) La presión asignada de llenado(del compartimento con SF₆), es la presión relativa, en bar, en condiciones atmosféricas de 20°C y 1,013 bares, a la cual se llena el compartimento de SF₆, antes de la puesta en servicio.

8 Ensayos

Los ensayos se clasifican en:

- a) Ensayos de calificación, que se dividen en:
 - aceptables mediante certificado,
 - realizables obligatoriamente.
- b) Ensayos individuales,
- c) Ensayos de recepción.

8.1 Ensayos de calificación

La calificación se efectuará separadamente para celdas del tipo telemandadas y sin telemandar, tanto para la serie 24 kV como 36 kV.

La presión del hexafluoruro durante el ensayo, en el interior de la celda o del interruptor, será la mínima presión de funcionamiento, (a declarar por el fabricante).

8.1.2 Ensayos de calificación aceptables mediante certificado.- El fabricante debe presentar los certificados de ensayo, que sean procedentes, de los ensayos de calificación aceptables mediante certificado, realizados en laboratorios independientes y acreditados.

Son los indicados en la tabla 7.

Tabla 7

Ensayos mediante certificado

Ensayo	Muestra a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
Interruptor-seccionador			NI 50.42.03
- Funcionamiento mecánico	Una celda del tipo correspondiente a elección del fabricante	Apdo. 6.102 UNE EN 60 265-1	1000 ciclos de maniobra
- Dieléctrico		Apdo. 6.2 UNE EN 60 265-1	Tabla 5
- Corriente admisible de corta duración y con su valor de cresta		Apdo. 6.6 UNE EN 60 265-1	Tabla 3
- Corriente establecida en cortocircuito		Apdo. 6.101.7 UNE EN 60 265-1	Tabla 3
- Ensayo de cierre sobre cortocircuito para Frecuencia de Uso General clase E2		Apdo. 6.101.10 UNE EN 60 265-1	2 maniobras, tabla 3
- Poder de corte con cables en vacío		Apdo. 6.101.8.4(f) UNE EN 60 265-1	Tabla 3
- Poder de corte en caso de falta a tierra		Apdo. 6.101.8.6 UNE EN 60 265-1	Tabla 3
- Poder de corte de cables en vacío en caso de falta a tierra		Apdo. 6.101.8.6 UNE EN 60 265-1.	Tabla 3
		Tabla 6 N°6b.	
Seccionador puesta a tierra			
- Endurancia mecánica	Una celda a elección del fabricante	Apdo. 6.102.3 UNE EN 62 271-102	1000 ciclos de maniobra
- Dieléctrico		Apdo. 6.1 de UNE EN 62 271-102	Tabla 5
- Corriente admisible de corta duración y con su valor de cresta		Apdo. 6.5 de UNE EN 62 271-102	Tabla 3
- Poder de cierre sobre cortocircuito		Apdo. 6.101 de UNE EN 62 271-102	Tabla 3
Ensayo de la cadena cinemática de potencia	Una celda a elección del fabricante	Apdo. 6.105.1 UNE EN 62 271-102	Apartado 6.8
Ensayo de la cadena cinemática de indicación de la posición	La celda del ensayo anterior	Apdo. 6.105.2 de UNE EN 62 271-102	Apartado 6.8
Pasatapas enchufables	Dos de 200 A Dos de 630 A	NI 72.83.00	Apartado 4.2.5
Características del SF₆	A elección del fabricante	Apdo. 5.2 UNE EN 60 694	Apartado 6.1
Estanqueidad de la cuba o interruptor		Apdo. 5.15 UNE EN 60 694	Apartado 8.2.7

Si el interruptor seccionador, y/o el seccionador de puesta a tierra fueran diferentes en la celda con función de línea y en la celda con función de protección, se deberá repetir los ensayos en cada una de ellas.

8.1.3 Ensayos de calificación a realizar obligatoriamente.- Son los indicados en la tabla 8.

Tabla 8
Ensayos de calificación a realizar obligatoriamente

Ensayo	Muestra a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
Marcas	Apartado 8.1	Examen visual	Capítulo 7
Esquemas eléctrico		Examen visual	Apartado 8.2.5
- Indelebilidad		Apartado 8.2.9	Apartado 8.2.9
Dimensiones		Medidas	Apartado 6.4
Características constructivas			
- Puesta a tierra			
- del circuito principal		Apartado 6.2.1	Apartado 6.2.1
- de la envolvente		Apartado 6.2.2	Apartado 6.2.2
- Functo. de la bobina de disparo(celda protección)		Apartado 8.2.6.	Apartado 8.2.6
- Seccionador de puesta a tierra		Apartado 4.2.3	Apartado 4.2.3
- Enclavamientos		Apartado 6.6	Apartado 6.6
- Compartimiento aux. automatización		Apartado 6.7	Apartado 6.7
Grado de protección			
- Contra la penetración de cuerpos sólidos		Apartados 6.3 y 6.5	Apartados 6.3 y 6.5
- Contra impactos mecánicos	Apartado 6.3 y 6.5	Apartado 6.3 y 6.5	
Circuitos auxiliares			
Dieléctrico			
Corriente admisible de corta duración y con su valor de cresta			
	Apartados 5.6 y 5.7	Apartados 5.6 y 5.7	
Resistencia de la cuba			
- Contra la sobrepresión	Apartado 8.2.7	Apartado 6.3	
Protección anticorrosiva			
- Galvanizado	Apartado 8.1.4.1	Apartado 8.1.4.1	
- Pintura	Apartado 8.1.4.2	Apartado 8.1.4.2	
- Automatización			
	Apartado 8.2.8	Apartado 8.2.8	

8.1.4 Protección anticorrosiva

8.1.4.1 Materiales férricos.- Mediante galvanizado según la norma NI 00.06.10.

8.1.4.2 Mediante pintura.- El espesor mínimo de la capa de pintura no será inferior a 30 µm.

8.1.4.2.1 Ensayos de pintura.- El material empleado en la elaboración de las probetas correspondiente, así como los métodos de preparación de sus superficies antes de aplicar el recubrimiento objeto de ensayo, son los especificados en la norma UNE EN ISO 1514.

Todos los ensayos descritos a continuación deben realizarse después de que hayan transcurridos 7 días, como mínimo, desde el pintado de las probetas. La temperatura de acondicionamiento debe ser $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa del $50\pm 5\%$.

8.1.4.2.2 Espesor.- El espesor de la pintura debe medirse sobre la propia celda y su valor será el indicado en el punto 5.5.2 de esta norma.

Se medirá de acuerdo con el método A de la norma UNE EN ISO 2808.

8.1.4.2.3 Adherencia.- Este ensayo se efectúa sobre la propia celda en dos lugares distintos, de acuerdo con el método de corte por enrejado indicado en la norma UNE EN ISO 2409.

El aparato de corte estará provisto de una cuchilla capaz de realizar seis cortes sobre la película de pintura a ensayar. La cuadrícula obtenida en el ensayo no deberá estar clasificada con un valor superior al 1.

8.1.4.2.4 Niebla salina.- Se efectúa sobre tres probetas de 150 mm x 100 mm, siguiendo el método especificado en la norma UNE EN 60 068-2/11, con una duración de 500 horas.

Sobre cada una de dichas probetas se efectuarán dos rayas en forma de cruz de San Andrés, que penetren hasta el acero.

Después de la exposición de 500 horas, el desplazamiento de la corrosión no debe exceder de 1 mm con relación al eje de las respectivas rayas y la capa de pintura no deberá haberse despegado.

El resto de la superficie de las probetas deberá quedar exento de cualquier signo de corrosión.

8.1.4.2.5 Embutición.- Al realizar este ensayo sobre dos probetas, tal como se especifica en la norma UNE EN ISO 1520, no se producirá cuarteamiento, agrietamiento ni despegue de la película con un desplazamiento de 6 mm de la bola sobre una probeta de 75 mm x 150 mm, de un espesor comprendido entre 0,3 mm y 1,25 mm.

8.1.4.2.6 Impacto directo.- Se efectuará sobre el anverso de una probeta de 50 mm x 50 mm como mínimo, o sea, sobre la superficie pintada, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN ISO 6272-1, dejando caer una esfera de acero de 20 mm de diámetro, desde un altura de 40 cm.

La capa de pintura no deberá agrietarse ni desprenderse.

8.2 Ensayos individuales

Son los ensayos que se efectuarán sobre cada una de las celdas fabricadas o, durante el proceso de fabricación, con el fin de comprobar que cumplen las prescripciones exigidas. Estos ensayos serán obligatorios.

Se realizarán de acuerdo con el apartado 7 de la norma UNE EN 60 298 y lo que a continuación se indica.

8.2.1 Dieléctricos a frecuencia industrial.- Se efectuarán con los valores indicados en la tabla 5.

No deberá producirse ninguna descarga disruptiva durante el ensayo.

8.2.2 Circuitos auxiliares.- Se efectuarán aplicando 10 kV a frecuencia industrial, durante 1 minuto, entre las fases de los circuitos auxiliares conectadas entre sí, y el bastidor de la celda.

No deberá producirse ninguna descarga disruptiva durante el ensayo.

8.2.3 Funcionamiento mecánico y enclavamientos.- Estos ensayos consisten en maniobrar cinco veces los aparatos de conexión y una vez los enclavamientos.

8.2.4 Concordancia de fases.- Estos ensayos tienen por objeto comprobar la presencia de tensión y la concordancia de fases.

8.2.5 Esquema sinóptico del circuito principal.- Estos ensayos tienen por objeto comprobar que el esquema sinóptico cumple con las características indicadas en el apartado 8.2.9, excepto en lo referente a la indelebilidad y a la fiabilidad de la posición de los indicadores.

8.2.6 Funcionamiento de la bobina de disparo.- En las celdas de protección, se comprobará, mediante dispositivos auxiliares, el correcto funcionamiento de la bobina de disparo.

8.2.7 Estanqueidad de la cuba de gas.- Tal y como se recoge en el apartado 6.3 de la presente norma, el fabricante deberá demostrar que con el nivel de presión de llenado y el índice de fuga determinado en el ensayo correspondiente, se puede garantizar un funcionamiento fiable de la cuba durante al menos 30 años.

El ensayo se realizará de acuerdo con los requisitos especificados en el apartado 7.4 de la norma UNE EN 60 694.

8.2.8 Automatización.- Aplicable solo a elementos automatizados (SI).

Se comprobara que todas las funciones de automatización funcionan correctamente, tanto en modo local como de forma remota, con un simulador desde el punto central.

Se comprobara que todas las funciones de automatización (control, mando y protección) funcionan correctamente, tanto en modo local como de forma remota con un simulador de Puesto Central.

8.2.9 Verificación del marcado.- La verificación del marcado se realizará por examen visual frotando manualmente durante 15 s las marcas, con un trapo empapado en agua y seguidamente otros 15 s, con un trapo empapado en disolvente.

Nota: Este disolvente se define como disolvente alifático hexano disolvente con un contenido máximo de hidrocarburos aromáticos del 0,1% en volumen, un índice de kauributanol de 29, una temperatura inicial de ebullición de 65°C, una temperatura de ebullición final de 69°C y un peso específico de 0,68 kg/l.

Las marcas realizadas por moldeo o grabado no deben someterse a este ensayo.

Después del ensayo, las marcas deben ser legibles.

8.3 Ensayos de recepción

Iberdrola se reserva el derecho de asistir a la realización de los ensayos individuales, así como el que se repitan en su presencia, sobre un 10% como máximo del número de unidades de la partida adquirida, en el caso de que no hubiera asistido. El fabricante presentará certificado del contenido de impurezas del SF₆ utilizado en el llenado de las cubas.

9 Comportamiento medioambiental

Las celdas objeto de esta norma son conjuntos de elementos inertes durante el servicio normal de funcionamiento.

Los fabricantes deberán proporcionar la información concerniente a su tratamiento al final de su vida útil y garantizar su reciclado.

10 Forma suministro

Se realizará de acuerdo a lo especificado en el capítulo 10 de la norma UNE EN 60 694.

11 Documentación

Por cada modelo diferente de celda, definido de acuerdo con la denominación del fabricante, se entregará una documentación de la misma en español y en soporte informático, que incluirá al menos:

- Protocolo de ensayos.
- Instrucciones de utilización, montaje y mantenimiento suficientemente detalladas, tanto de los interruptores como de los accionamientos.
- Instrucciones de transporte.
- Instrucciones de almacenamiento.
- Dimensiones generales y masa.
- Definición del anclaje y de la bancada.
- Esquemas desarrollados de control.
- Relación de materiales con sus características
- consumos en c.a. y c.c. de bobinas, contactores, motores, etc.
- tipo, paso y material de regletas de bornes
- poder de cierre y corte de contactos auxiliares, pulsadores, etc.

Cualquier modificación de diseño o constructivo, que afecte a dicha documentación deberá ser comunicada y actualizada por el fabricante a Iberdrola.

12 Calificación y recepción

12.1 Calificación

Con carácter general, la inclusión de suministradores y productos se realizará siempre de acuerdo con lo establecido en la norma NI 00.08.00: "Calificación de suministradores y productos tipificados".

Iberdrola se reserva el derecho de repetir ciertos ensayos realizados por el fabricante o en la fase de obtención de la marca de calidad.

El proceso de calificación incluirá la realización de los ensayos indicados en el capítulo 8 de esta norma.

12.2 Recepción

Los criterios de recepción podrán ser modificados a juicio de Iberdrola, en función del Sistema de Calidad implantado en fábrica y de la relación Iberdrola-Suministrador en lo que respecta a este producto (experiencia acumulada, calidad concertada, etc.).

En principio se seguirán los criterios establecidos en las normas UNE EN 60 298, UNE EN 60 694 y apartado 8.3 de esta norma.