



Celdas con interruptores de potencia tipo SIMO-AIR en 24 kV y 36 kV aisladas en aire

Celdas de media tensión

Catálogo EQ-01-12-2017



Página

Beneficio del cliente, ejemplos de aplicación

Campo de aplicación	
Beneficio del cliente	3
Ejemplos de aplicación	3 y 4
Datos técnicos	
Características técnicas	5
Clasificación, dimensiones, planificación del local	6
Gama de productos	
Celdas	7 y 8
Diseño	
Diseño de la celda	9
Compartimentos, enclavamientos, servicio	10
Beneficio del cliente y características	11
Normas	
Prescripciones, disposiciones, directrices	12 y 13
Notas	
	13
Comentarios	
	14

Beneficio del cliente (véase también la página 10)

- Proteger vidas
- Confiabilidad y satisfacción
- Aumentar la productividad
- Ahorrar dinero

Las celdas con interruptores de potencia SIMO-AIR son celdas para interiores montadas en fábrica y con ensayos de tipo según IEC 62 271-200 y VDE 0670-6



Celda SIMO-AIR

Valores máximos 24/36 kV / 40 kA / 4000 A

Aplicaciones típicas

Las celdas con interruptores de potencia SIMO-AIR se aplican en subestaciones de transformadores y de maniobra, p.ej.:

Aplicación para suministro de energía

- Compañías eléctricas

Aplicación en la industria

- Centrales eléctricas
- Industria cementera
- Industria del automóvil
- Plantas siderúrgicas
- Trenes de laminación
- Industria minera
- Industria textil y alimentaria
- Industria química

- Industria de aceites minerales
- Instalaciones de oleoductos
- Instalaciones en alta mar
- Industria electroquímica
- Industria petroquímica
- Industria de construcción naval
- Centrales diesel
- Grupos electrógenos de emergencia
- Minas de lignito a cielo abierto
- Electrificación ferroviaria



Campo de aplicación

Ejemplos de aplicación



Aplicación en la industria

Celdas SIMO-AIR



Aplicación para suministro público



Aplicación en la industria

Características técnicas SIMO-AIR

Datos eléctricos (valores máximos) de SIMO-AIR

Magnitudes nominales	Valores nominales (máx.)
Celdas de 24 kV	
Tensión nominal	24 kV
Frecuencia nominal	50/60 Hz
Tensión nominal resistida de breve duración a frecuencia industrial	50 kV
Tensión nominal resistida de impulso	125 kV
Corriente nominal de breve duración, 3 s	40 kA
Corriente nominal de pico a 50/60 Hz	100/104 kA
Corriente nominal de corte en cortocircuito	40 kA
Corriente nominal de cierre en cortocircuito a 50/60 Hz	100/104 kA
Corriente nominal de servicio de las barras	4000 A
Corriente nominal de servicio de las derivaciones – con interruptor de potencia – con contactor al vacío	4000 A 400 A

Magnitudes nominales	Valores nominales (máx.)
Celdas de 36 kV	
Tensión nominal	36 kV
Frecuencia nominal	50/60 Hz
Tensión nominal resistida de breve duración a frecuencia industrial	70 kV
Tensión nominal resistida de impulso	170 kV
Corriente nominal de breve duración, 3 s	40 kA
Corriente nominal de pico a 50/60 Hz	100/104 kA
Corriente nominal de corte en cortocircuito	40 kA
Corriente nominal de cierre en cortocircuito a 50/60 Hz	100/104 kA
Corriente nominal de servicio de las barras	4000 A
Corriente nominal de servicio de las derivaciones – con interruptor de potencia	4000 A

Datos técnicos

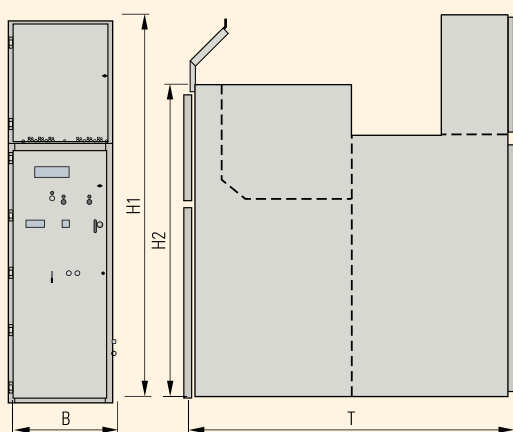
Clasificación, dimensiones, planificación del local

Clasificación de las celdas SIMO-AIR según IEC 62 271-200

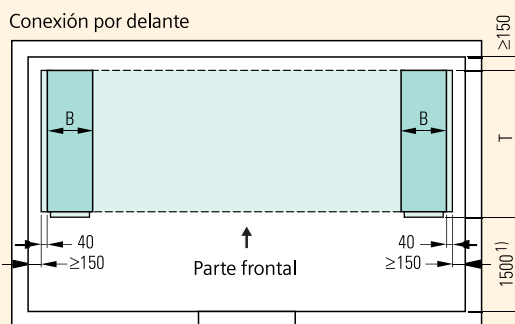
Clasificación de arcos internos	
Clase	IAC A FLR
Accesibilidad	Tipo A
– Parte anterior	Tipo A
– Parte posterior	Tipo A
– Superficies laterales	Tipo A
Corriente de ensayo	kA 25/31,5/40
Duración del ensayo	s 0,1/1,0

Construcción y diseño	
Clase de compartimentación	PM (metálica)
Categoría de disponibilidad de servicio	LSC2B (metal-clad)
Accesibilidad de los compartimentos (estándar)	Dependiente de herramientas
– Compartimento de barras	Controlado por endavamientos
– Compartimento del aparato de maniobra	Dependiente de herramientas
– Compartimento de baja tensión	Controlado por endavamientos y dependiente de herramientas
– Compartimento de conexión	Dependiente de herramientas
– Conexión por delante	
– Conexión por detrás	

Dimensiones



Planificación del local (altura de la sala ≥ 2800 mm)



Montaje en 1 fila (vista de planta)

Véanse las dimensiones B (ancho) y T (profundidad) en la tabla situada en esta página

1) Para sustituir celdas: Pasillo necesario ≥ 2000 mm + 300 mm (36 kV)

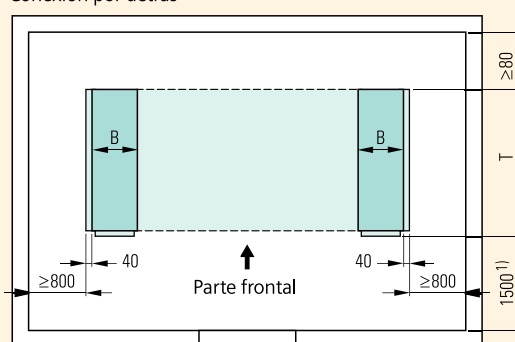
Todos los tipos de celdas

Dimensiones en mm
24/36 kV

Ancho B	celda con interruptor de potencia ≤ 1250 A	1100/1500
	2500 A, 3150 A, 4000 A	1100/1600
	celda con contactor al vacío	900 (*)
	celda de seccionamiento ≤ 1250 A	800/900
	2500 A, 3150 A, 4000 A	800/900
	celda de acoplamiento longitudinal con interruptor de potencia ≤ 1250 A	1100/1500
	2500 A, 3150 A, 4000 A	1100/1600
	celda de acoplamiento longitudinal con subida a barras ≤ 2500 A	400/600
	3150 A, 4000 A	400/600
	celda de medición	600/800
Altura H1	con compartimento de baja tensión estándar y IAC 0,1 s	2300/2400
H2	con compartimento de baja tensión estándar y IAC 1,0 s	2400/2500
Pro-fundi-dad T	estándar	1800/2200

(*) Solo en 24 kV

Conexión por detrás



Montaje en 1 fila (vista de planta)

Véanse las dimensiones B (ancho) y T (profundidad) en la tabla situada en esta página

1) Para sustituir celdas: Pasillo necesario ≥ 2000 mm + 300 mm (36 kV)

Conexión de cables

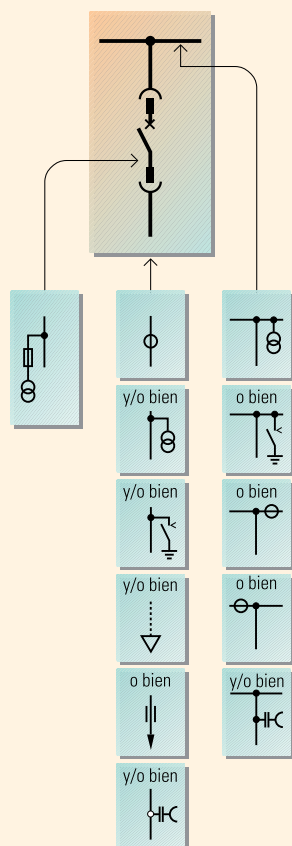
La altura de conexión de los cables de potencia desde el suelo hasta la pletina de salida de la celda es de 400 mm en 24 kV y de 500 mm en 36 kV

Las pletinas de salida donde se conectan los cables de potencia disponen de 1 ó 2 agujeros de diámetro 11, 14 ó 18 mm en función de la sección del cable

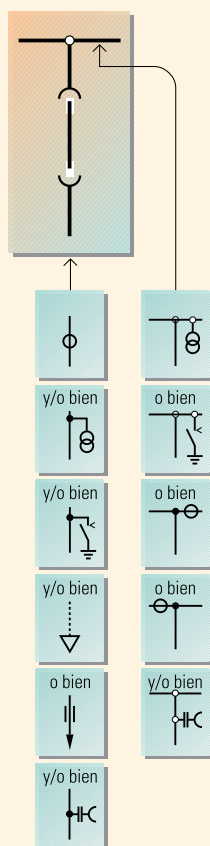
El número de cables por fase puede ser desde 1 a 6 hasta 600

Celdas

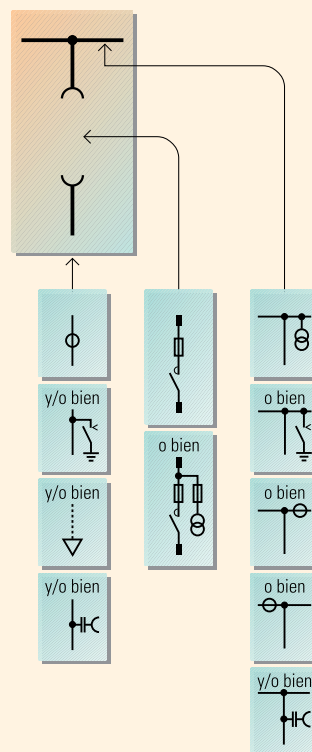
Celda con interruptor de potencia



Celda de seccionamiento



Celda con contactor al vacío



Componentes

	Transformador de corriente
	Transformador de tensión sin fusibles primarios
	Transformador de corriente en el curso de la barra colectora
	Transformador de tensión con fusibles primarios
	Sistema de detección de tensión capacitivo

	Contactor al vacío con fusibles ACR
	Contactor al vacío con transformador de control y fusibles ACR
	Seccionador de puesta a tierra con capacidad de cierre
	Terminales de cables ¹⁾ máx. 4 x 500 mm ² por fase
	Conexión por barras

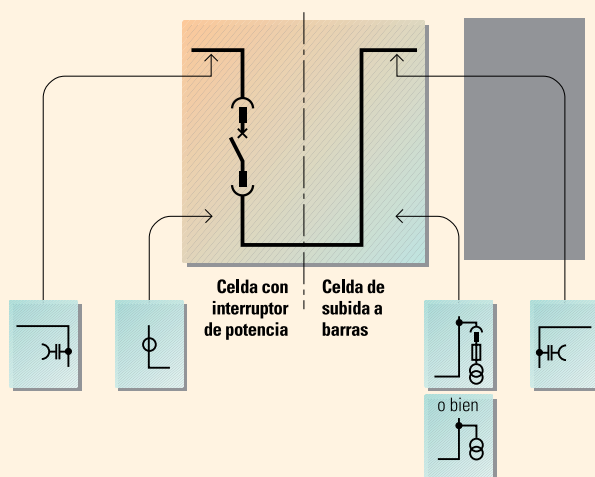
	Interruptor de potencia
	Seccionador

1) Los datos se refieren a terminales de cables convencionales unifilares tipo RXS para cables de PE reticulado o marcas de otros fabricantes con dimensiones similares.

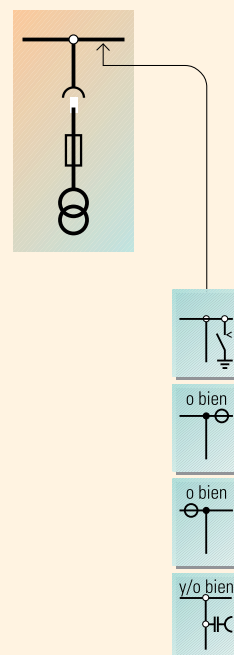
Gama de productos

Celdas

Acoplamiento longitudinal (también es posible una ejecución invertida)



Celda de medición



Componentes

ϕ	Transformador de corriente
	Transformador de tensión sin fusibles primarios
	Transformador de corriente en el curso de la barra colectora

	Transformador de tensión extraíble con fusibles primarios
	Sistema de detección de tensión capacitivo

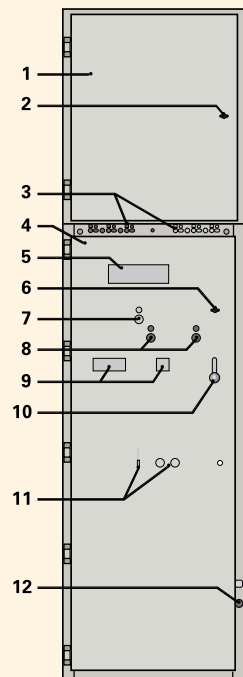
	Seccionador de puesta a tierra con capacidad de cierre
	Interruptor de potencia

Diseño de la celda

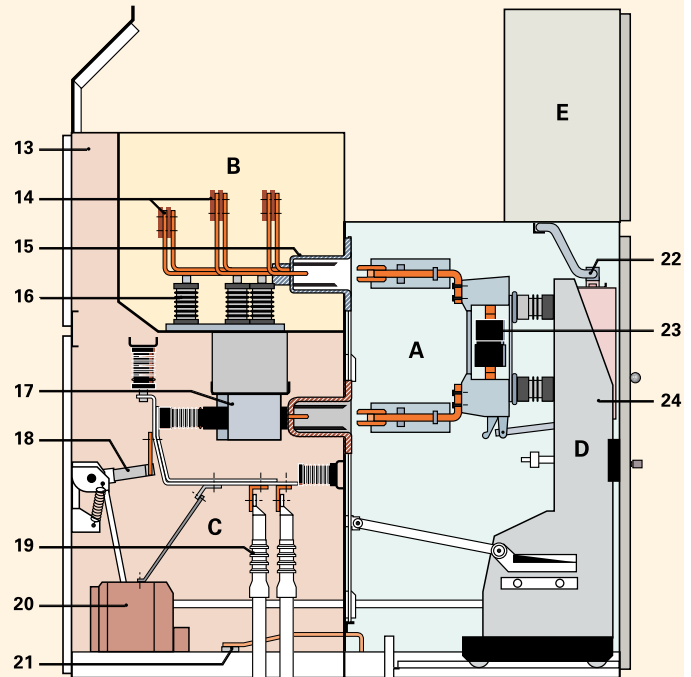
Leyenda para el diseño de la celda:

- 1 Puerta del compartimento de baja tensión
- 2 Abertura para bloquear o desbloquear la puerta del compartimento de baja tensión
- 3 Opción: Sistema de detección de tensión capacitivo para la derivación y las barras
- 4 Puerta de media tensión al compartimento del aparato de maniobra
- 5 Ventanilla de inspección para observar el carro del aparato de maniobra
- 6 Abertura para bloquear o desbloquear la puerta de media tensión
- 7 Abertura para tensar el resorte de cierre del interruptor de potencia mecánicamente
- 8 Aberturas para mando manual (CIERRE/APERTURA) del interruptor de potencia
- 9 Ventanilla para leer los indicadores
- 10 Manilla de la puerta
- 11 Aberturas para maniobrar el carro del aparato de maniobra
- 12 Aberturas para maniobrar el seccionador de puesta a tierra
- 13 Canal de descarga de presión
- 14 Barras
- 15 Pasamuros
- 16 Aisladores de apoyo
- 17 Opción: Transformadores de corriente tipo toroidal o tipo bloque
- 18 Opción: Seccionador de puesta a tierra con capacidad de cierre
- 19 Terminales de cables
- 20 Opción: Transformadores de tensión
- 21 Barra de puesta a tierra
- 22 Conector de baja tensión, enchufable
- 23 Tubos de maniobra al vacío
- 24 Carro del aparato de maniobra

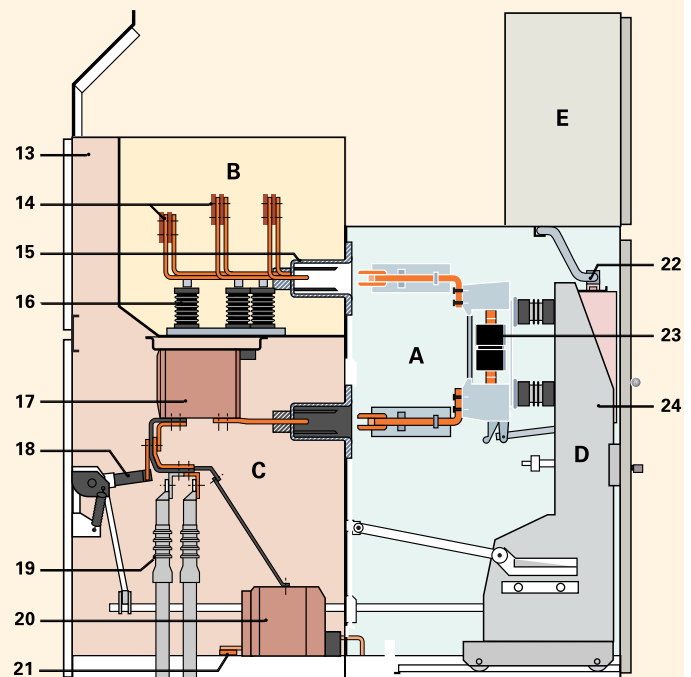
Estructura básica de la celda (ejemplo)



Celda con interruptor de potencia 36 kV, 1250 A



Ejecución: Conexión por delante con transformadores de corriente toroidales, opcionalmente con transformadores de corriente tipo bloque



Ejecución: Conexión por detrás con transformadores de corriente tipo bloque, opcionalmente con transformadores de corriente toroidales

- A Compartimento del aparato de maniobra
 B Compartimento de barras
 C Compartimento de conexión
 D Carro del interruptor de potencia al vacío
 E Compartimento de baja tensión

Diseño

Compartimentos, enclavamientos, servicio

Compartimento del aparato de maniobra

- Todas las maniobras pueden ejecutarse con la puerta de media tensión cerrada
- Descarga de presión hacia arriba
- Celda con recubrimiento en polvo de resina epoxi
- Accionamientos de cortinas separados para
 - compartimento de barras
 - compartimento de conexión
- Clase de compartimentación: PM
Mediante cortinas y paredes de separación metálicas puestas a tierra
- Puerta de media tensión resistente a la presión en caso de arcos en la celda
- Canaletas de cables laterales metálicas para tender los cables auxiliares
- Acceso controlado por enclavamientos mediante bloqueo entre la puerta de media tensión y el carro del interruptor de potencia
- Opción: Tomas de ensayo para el sistema de detección de tensión capacitivo
- Compartimento del aparato de maniobra para alojar los componentes de los distintos tipos de celdas con
 - interruptor de potencia al vacío con o sin transformadores de tensión en el carro
 - carro de seccionamiento
 - carro con contactor al vacío
 - carro de medición

Compartimento de barras

- Descarga de presión hacia arriba y a través del canal de descarga de presión posterior
- Opción: Compartimentación transversal entre celdas
- Barras de cobre plano, atornilladas de celda en celda
 - para corrientes nominales de hasta 4000 A
 - opción: aisladas
- Acceso dependiente de herramientas a través de chapas atornilladas en la parte posterior y chapas del techo
- Opción: Electrodo de acoplamiento para el sistema de detección de tensión capacitivo

- Opciones: Posibilidad de montaje para los siguientes componentes
 - transformadores de tensión
 - seccionador de puesta a tierra de barras
 - transformadores de corriente en el curso de la barra colectora

Compartimento de conexión

- Descarga de presión hacia arriba a través del canal de descarga de presión posterior
- Adecuado para la conexión de
 - cables unifilares de PE reticulado hasta un máx. de 6 x 500 mm² por fase
 - cables trifilares de PE reticulado hasta un máx. de 3 x 300 mm² por celda
 - barras de cobre plano con pasamuros en una chapa del piso o barras totalmente aisladas inclusive chapa del piso
- Accionamientos de cortinas separados para facilitar ensayos de cables
- Barra de puesta a tierra
- Conexión por delante o por detrás
- Opción: Chapa del piso resistente a la presión
- Empleo de transformadores de corriente tipo bloque o tipo toroidal
- Acceso dependiente de herramientas a través de chapas atornilladas en la parte posterior del compartimento de conexión en celdas con conexión por detrás
- Acceso dependiente de herramientas y controlado por enclavamientos mediante bloqueo de la puerta de media tensión y paredes de separación atornilladas entre el compartimento de conexión y el del aparato de maniobra en celdas con conexión por delante

Componentes en la conexión de la celda (opción)

- Electrodo de acoplamiento para el sistema de detección de tensión capacitivo
- Transformadores de tensión
 - aislados en resina colada
 - máx. 3 piezas unipolares
 - montaje fijo, sin fusibles primarios

- Seccionador de puesta a tierra con capacidad de cierre
 - con accionamiento manual
 - como suplemento al enclavamiento estándar entre el seccionador de puesta a tierra y el carro del interruptor de potencia, opcionalmente bloqueable o con enclavamiento electromagnético

- Descargadores o limitadores de sobretensión
 - descargadores de sobretensión para proteger las celdas de sobretensiones externas
 - limitadores de sobretensión para proteger a los consumidores de sobretensiones de maniobra

Enclavamientos

- Se cumplen las condiciones de enclavamiento prescritas según IEC 62 271-200/ VDE 0670-6
- Sólo es posible maniobrar el seccionador de puesta a tierra si el carro del interruptor de potencia está en posición de ensayo
- Sólo es posible desplazar el carro del interruptor de potencia si el interruptor de potencia está ABIERTO y el seccionador de puesta a tierra está ABIERTO.
- Una codificación mecánica en el carro del interruptor de potencia evita que se puedan montar carros del interruptor de potencia del mismo tipo con corrientes nominales inferiores en celdas con corrientes nominales superiores
- Enclavamiento entre la puerta de media tensión y el carro del interruptor de potencia
- Sólo es posible abrir la puerta de media tensión si el carro del interruptor de potencia está en posición de ensayo
- Opción: Enclavamientos electromagnéticos

Compartimento de baja tensión

- Para alojar los aparatos de protección, control, medición y contaje
- Separado de la parte de media tensión de la celda a prueba de contactos directos
- Compartimento de baja tensión desmontable, cables auxiliares y guirnalda de interconexión enchufados
- Opción: Pared de separación entre celdas

Cables de baja tensión

- Cables auxiliares de la celda flexibles y tapados metálicamente
- Conexión del cableado del carro del aparato de maniobra y de la celda hacia el compartimento de baja tensión a través de conectores enchufables de 64 polos codificados
- Guirnalda de interconexión enchufables de celda en celda

Beneficio del cliente y características

Beneficio del cliente	Características
• Proteger vidas	• Todas las maniobras inclusive maniobra mecánica de emergencia con la puerta de media tensión cerrada • Enclavamientos entre la puerta de media tensión y los aparatos de maniobra • Desplazamiento del carro del interruptor de potencia con la puerta de media tensión cerrada • Cortinas y paredes de separación metálicas puestas a tierra, clase de compartimentación: PM • Clasificación de arcos internos hasta 40 kA, 1 segundo, según IEC 62 271-200, Anexo A • Empleo de interruptores de potencia al vacío
• Confiabilidad y satisfacción	• Celdas montadas en fábrica, con ensayos de tipo según IEC 62 271-200 • Ensayos de tipo del interruptor de potencia en la celda • Empleo de componentes estándar disponibles en todo el mundo • Empleo de interruptores de potencia al vacío libres de mantenimiento • Aseguramiento de la calidad según DIN EN ISO 9001 • Ejecución basada en experiencia internacional • Más de 300.000 celdas aisladas en aire de en servicio en todo el mundo
• Aumentar la productividad	• Máxima disponibilidad de servicio (LSC2B según IEC 62 271-200) durante el mantenimiento mediante cortinas y paredes de separación metálicas puestas a tierra • Empleo de interruptores de potencia al vacío libres de mantenimiento
• Ahorrar dinero	• Empleo de interruptores de potencia al vacío libres de mantenimiento



Normas

Prescripciones, disposiciones, directrices

Normas

Las celdas SIMO-AIR cumplen las normas vigentes al momento de los ensayos de tipo.

De conformidad con el acuerdo de armonización de los países de la Comunidad Europea, las normas nacionales de los países miembros concuerdan con la norma IEC.

Resumen de normas (edición de enero 2007)

		Norma IEC	Norma VDE	Norma EN
Celdas	SIMO-AIR	IEC 60 694 IEC 62 271-200	VDE 0670-1000 VDE 0671-200	EN 60 694 EN 62 271-200
Aparatos	Interruptor de potencia	IEC 62 271-100	VDE 0671-100	EN 62 271-100
	Contactador al vacío	IEC 60 470	VDE 0670 -501	EN 60 470
	Seccionador y seccionador de puesta a tierra	IEC 62 271-102	VDE 0671-102	EN 62 271-102
	Interruptor-seccionador	IEC 60 265-1	VDE 0670-301	EN 60 265-1
	Combinación de interruptor-seccionador y fusibles	IEC 62 271-105	VDE 0671-105	EN 62 271-105
	Fusibles ACR	IEC 60 282-1	VDE 0670-4	EN 60 282
	Sistemas de detección de tensión	IEC 61 243-5	VDE 0682-415	EN 61 243-5
Grado de protección	—	IEC 60 529	VDE 0470-1	EN 60 529
Aislamiento	—	IEC 60 071	VDE 0111	EN 60 071
Transformadores	Transformadores de corriente	IEC 60 044-1	VDE 0414-1	EN 60 044-1
	Transformadores de tensión	IEC 60 044-2	VDE 0414-2	EN 60 044-2
Montaje, instalación	—	IEC 61 936-1	VDE 0101	—

Clase de local de servicio

Las celdas pueden emplearse en interiores según IEC 61 936 (Power Installations exceeding AC 1 kV) y VDE 0101

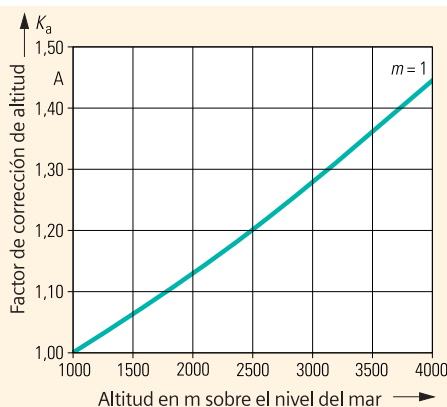
- Fuera de locales de servicio eléctrico cerrados, en lugares no accesibles al público. Los blindajes de las celdas sólo se pueden retirar utilizando herramientas.
- En locales de servicio eléctrico cerrados. Un local eléctrico cerrado es un recinto o sala empleado exclusivamente para el servicio de celdas eléctricas que se mantiene bajo llave y al que sólo tienen acceso electricistas adecuadamente capacitados o personas instruidas en electrotecnia, sin que otras personas puedan entrar en él a no ser que estén acompañadas de electricistas o personal instruido en electrotecnia.

Tabla de capacidad de aislamiento

Tensión nominal (valor efectivo)	kV	24	36
Tensión nominal resistida de breve duración a frecuencia industrial			
— a través de distancias de seccionamiento	kV	58	81
— entre fases y respecto a tierra	kV	50	70
Tensión nominal resistida de impulso (valor de cresta)			
— a través de distancias de seccionamiento	kV	125	170
— entre fases y respecto a tierra	kV	125	170

Factor de corrección de altitud K_a

Para altitudes de emplazamiento superiores a 1000 m se recomienda emplear el factor de corrección de altitud K_a que depende de la altitud de emplazamiento sobre el nivel del mar.



Tensión nom. resist. de breve durac. a frec. industrial a elegir para altitudes > 1000 m

≥ Tensión nom. resis. de breve durac. a frec. industrial hasta ≤ 1000 m · K_a

Tensión nominal resistida de impulso a elegir para altitudes > 1000 m

≥ Tensión nominal resistida de impulso hasta ≤ 1000 m · K_a

Ejemplo:

3000 m de altitud de emplazamiento sobre el nivel del mar
24 kV de tensión nominal de la celda

125 kV de tensión nominal resistida de impulso

Tensión nominal resistida

de impulso a elegir $125 \times 1.28 = 160 \text{ kV}$

Resultado:

Según la tabla anterior hay que elegir una celda para una tensión nominal de 36 kV

Capacidad de aislamiento

- La capacidad de aislamiento se comprueba mediante ensayo de la celda con los valores nominales de la tensión resistida de breve duración a frecuencia industrial y la tensión resistida de impulso de acuerdo con IEC 60 694 / VDE 0670-1000 (véase la tabla de capacidad de aislamiento)
- Los valores nominales están referidos al nivel del mar y bajo condiciones de aire normales (1013 hPa, 20 °C, 11 g/m³ contenido de agua, de acuerdo con IEC 60 071 y VDE 0111
- La capacidad de aislamiento disminuye con la altitud. Para altitudes más de 1000 m (sobre el nivel del mar) la norma no especifica el dimensionamiento del aislamiento, sino que lo delega a acuerdos especiales entre las partes implicadas.
- Altitud de emplazamiento
 - A medida que aumenta la altitud disminuye la capacidad de aislamiento en aire debido a que disminuye la densidad de éste. Según IEC y VDE, esta reducción es permisible hasta 1000 m de altitud de emplazamiento.
 - Para altitudes de emplazamiento superiores a 1000 m hay que seleccionar un nivel de aislamiento superior, que resulta de la multiplicación del nivel nominal de aislamiento de 0 hasta 1000 m con un factor de corrección de altitud K_a .

Prescripciones, disposiciones, directrices

Notas

Conceptos

Los "seccionadores de puesta a tierra con capacidad de cierre" son seccionadores de puesta a tierra con capacidad de cierre en cortocircuito según

- IEC 62 271-102 y
- VDE 0671-102 / EN 62 271-102

Clasificación de arcos internos

- Los ensayos para verificar la clasificación de arcos internos tienen como objetivo asegurar la protección del personal de servicio.
- Ensayos de resistencia a los arcos internos según IEC 62 271-200, Anexo A.
- Las celdas cumplen con los criterios 1 a 5 de las normas citadas arriba en su ejecución básica hasta 40 kA.
- Definición de los criterios:
 - Criterio 1
No deberán abrirse puertas, tapas, etc. debidamente cerradas. Se aceptan deformaciones.
 - Criterio 2
No deberán salir despedidas piezas del objeto de ensayo durante la duración de ensayo especificada. Se acepta el desprendimiento de piezas pequeñas con un peso de hasta 60 g.
 - Criterio 3
No se deberán originar agujeros en los lados accesibles hasta una altura de 2 m por efecto del arco.
 - Criterio 4
Los indicadores textiles no se deberán inflamar por efecto de gases calientes. Se acepta su inflamación por piezas incandescentes, pero no por gases calientes. Indicadores que puedan prender fuego debido a zonas pintadas o adhesivos encendidos también deberán excluirse.
 - Criterio 5
El blindaje permanecerá conectado a los puntos de puesta a tierra.

Capacidad de carga

- Las capacidades de carga están referidas según IEC 60 694 / VDE 0670-1000 y IEC 62 271-200 a las siguientes temperaturas ambiente:
 - valor máximo de la media de 24 horas + 35 °C
 - valor máximo + 40 °C
- La capacidad de carga de las celdas y de las barras depende de la temperatura ambiente fuera del blindaje.
- Para alcanzar las corrientes nominales máximas, las celdas están equipadas con ventilación natural o forzada.

Clima e influencias medioambientales

Las celdas pueden emplearse bajo los siguientes efectos medioambientales y las siguientes clases climáticas, a ser necesario tomando medidas adicionales:

Efectos medioambientales:

- cuerpos extraños naturales
- sustancias contaminantes químicamente activas
- pequeños animales

Clases climáticas:

- 3K3
- 3K5

Las clases climáticas están definidas de acuerdo a IEC 60 721-3-3.

Protección contra la penetración de cuerpos extraños, contra contactos directos y contra la penetración de agua

Las celdas SIMO-AIR cumplen de acuerdo a

- IEC 62 271-200
- IEC 60 529
- VDE 0470-1
- VDE 0670-6

los grados de protección siguientes :

- blindaje: IP 4X
- compartimentación: IP 2X

Valores superiores del grado de protección bajo consulta.

A no ser que se haya indicado algo contrario en las páginas de este catálogo, queda reservado el derecho de introducir modificaciones, especialmente en los datos técnicos, dimensiones y pesos.

Las ilustraciones son sin compromiso.

Todas las dimensiones indicadas en este catálogo se han dado en mm.

Comentarios

Responsable del
Contenido técnico y redacción:
EQUIPEL
Barrio Atela, s/n
48100 Munguia
Vizcaya ESPAÑA



EQUIPEL, S.L.
Barrio Atela, s/n (Pol. Ind. Belako)
48100 Munguia, Vizcaya, SPAIN
Tel.: +34 946 744 122
e-mail: equipel@equipel.es
www.equipel.es



EQUIPEL