

GMA

hasta 24 kV

Aparata aislada en gas para la distribución primaria
- como aparata de juego de barras simple y juego de barras dobles

Instrucciones de planificación



Condiciones de entrega

Se aplicarán las correspondientes condiciones de entrega en vigor.

Ilustraciones

Las ilustraciones no son vinculantes.

■ Introducción	5
□ Características	5
■ Estándares	8
□ Normas, especificaciones y estándares	8
□ Unidad funcional del interruptor automático GMA 1.250 A.....	8
□ Valores característicos	8
□ Norma aplicable	10
□ Seguridad para el personal y clasificación	10
□ Fallos internos.....	12
□ Clasificación de resistencia al arco interno, instalación de aparatas con clasificación IAC.....	13
□ Designación del tipo.....	15
□ Designaciones abreviadas de las funciones.....	15
■ Diseño mecánico	16
□ Unidades funcionales GMA.....	17
□ Unidad funcional del interruptor automático CB	18
□ Unidad funcional del interruptor seccionador C.....	20
□ Unidad combinada de interruptor seccionador con fusibles T1.....	21
□ Resumen de las funciones con dimensiones y pesos.....	22
□ Resumen del volumen de suministro con opciones	26
□ Unidades funcionales 450 mm, hasta 630 A.....	26
□ Unidades funcionales 600 mm, hasta 1.250 A.....	28
□ Seccionamiento de barras, acoplamiento axiales y celdas de medida	30
□ Manejo fácil gracias a la interfaz de usuario funcional e intuitiva.....	31
□ Interfaces de usuario mecánicas	32
□ Supervisión del compartimento de gas, supervisión de la presión mediante un manómetro, descarga de presión.....	33
□ Sistema comprobador de tensión y concordancia de fases.....	36
□ Tecnología de control de aparatas IMOS, unidad de pantalla central..	37
□ Armario de distribución de baja tensión.....	38
□ Transformadores de intensidad, transformadores de tensión, transformadores de intensidad y tensión en la unidad funcional.....	39
□ Datos normalizados de los transformadores, transformador de intensidad toroidal, transformador de tensión	40
□ Contabilización de facturación, celda de medida aislada en aire, transductor de acuerdo a DIN 42600, diseño delgado, transformador para la contabilización de facturación, transformador en el bloque de salida.....	41
■ Celda de medida	42
■ Componentes adicionales eléctricos	44
□ Motores de accionamiento, disparadores y electroimanes de bloqueo.....	44
□ Número de operaciones de corte admisibles	45
■ Tablas de selección	46
□ GMA con una unidad funcional de un interruptor automático CB	46
□ GMA con una unidad funcional de un interruptor seccionador C.....	48
□ GMA con una unidad combinada de interruptor seccionador con fusibles T1. 50	

■ Sistemas de conexión de cables	52
□ Conexiones de cables	52
□ Derivación para cable de red de 12 kV, conector simple	55
□ Derivación para cable de red de 12 kV, conector múltiple	56
□ Derivación para cable de red de 24 kV, conector simple	57
□ Derivación para cable de red de 24 kV, conector múltiple	58
□ Tablas de selección para juegos de cables	59
□ Dimensiones principales para la conexión de cables	60
■ Cartuchos de fusibles para alta tensión	61
□ Selección de los cartuchos de fusible para alta tensión	61
□ Tabla de selección de los fusibles de subdominio para alta tensión con limitador de temperatura integrado	62
□ Selección de los cartuchos de fusible para alta tensión	63
□ Fusibles de subdominio	63
□ Fusibles para todo el ámbito	64
■ Diseño respetuoso con el medio ambiente	65
■ Datos constructivos	67
□ Dimensiones principales	67
□ Profundidades de las celdas	68
□ Espacio requerido	69
□ Pasatechos y disposición de los hierros de alineación	72
□ Variantes de descarga de presión	73
■ Aparamenta GMA de juego de barras dobles	74
□ Características	74
□ Aparamentos de juego de barras dobles hasta 1.250 A, juego de barras 1 y juego de barras 2 dispuestas de espaldas	75
□ Interfaces de usuario mecánicas, aparamentos de juego de barras dobles Ejemplo: Celda de interruptor automático, Ejemplo: acometida – acoplamiento transversal	76
□ Ejemplo: acoplamiento axial	77
□ Espacio requerido para aparamentos de juego de barras dobles	78
□ Descarga de presión, variante en aparamentos GMA de juego de barras dobles	78
□ Pasatechos y hierros de alineación en aparamentos de juego de barras dobles	79
■ Datos de envío	80
□ Transporte de la aparamenta, entrega, embalaje	80

Características

GMA – una aparamenta innovadora

Aparamentas GMA con

- tensiones asignadas hasta 24 kV
- corrientes asignadas hasta 1.250 A
- corrientes de sobrecarga momentánea asignada hasta 63 kA
- corrientes asignadas de corta duración hasta 25 kA, 3 s, siendo aparamentas con aislamiento en gas consistente de juegos de barras simples y dobles, están principalmente diseñadas al uso en
 - subestaciones y centrales de conexión de las empresas de abastecimiento de energía
 - infraestructura, por ej. edificios
 - autoridades
 - la industria
 - minas de lignito de superficie
 - minas
 - naves y offshore
 - plantas de cogeneración
 - grupos electrógenos de reserva
 - depuradoras.

La GMA cumple con los más exigentes requerimientos relativos a

- seguridad del funcionamiento,
- seguridad para el personal,
- disponibilidad,
- ecología.

Su diseño compacto con dimensiones mínimas favorece mucho su instalación en

- estaciones prefabricadas de hormigón,
- espacios reducidos para sustituir instalaciones anteriores,
- estaciones tipo contenedores.

Características principales

- No es necesario hacer trabajos con gas durante la instalación en el lugar de destino;
- No es necesario rellenar gas aislante durante toda la vida útil;
- Diseño para espacios reducidos;
- Instalación y montaje de cables, que requiere poco tiempo;
- La parte de la aparamenta que está herméticamente blindada no está sujeto a agresiones ambientales;
- Guía del usuario intuitiva;
- Larga vida útil y poco mantenimiento.

Diseño respetuoso del medio ambiente

La aparamenta GMA cumple en alto grado los requerimientos ecológicos relativos a la protección del medio ambiente a través de:

- la optimización del consumo de materiales y energías durante la fabricación,
- el cumplimiento de todos los requerimientos ecológicos durante la vida útil de la aparamenta,
- la utilización de materiales reciclables para un reciclaje eficiente al final de la vida útil,
- un diseño que requiere poco espacio,
- un producto de larga duración con una vida útil de hasta 40 años.

El uso de materiales reciclables para el reciclaje y la eliminación eficientes al final de la vida útil se ve respaldado por una hoja de datos sobre la eliminación de los materiales.

Al final de la vida útil de la aparamenta, se puede reciclar todo el gas SF₆ de cada compartimiento hermético llenado de gas a través de una válvula de serie. No se requieren herramientas especiales específicas para el vaciado.

En caso de servicio normal no es necesario rellenar gas durante toda la vida útil (sealed pressure system – sistema de presión hermético).

Seguridad para el personal

- Protección más alta posible contra contacto accidental gracias al completo blindaje metálico de todas las piezas de la aparamenta
- Seguridad de control óptima gracias a un sistema de interbloqueo continuo;
- Ensayos de tipo realizados con éxito según CEI 62271- 200, clasificación de resistencia al arco interno (IAC): 25 kV 1s;
- Con un sistema comprobador de la tensión para comprobar la ausencia de tensión y la concordancia de fases.

Seguridad del funcionamiento

- Todos los componentes activos de media tensión, tales como los aparatos de conexión principales, las conexiones internas del juego de barras y la conexión superior del juego de barras, están ubicados en compartimientos herméticos, rellenos de gas, por lo que están protegidos contra:
 - una atmósfera agresiva,
 - la suciedad,
 - el polvo,
 - animales pequeños.
- El gas aislante inerte ofrece protección contra incendios en la aparamenta y previene la oxidación por contacto con el aire
- Los compartimientos de conexión de cables y de fusibles para alta tensión están consistentemente incluidos en el sistema de interbloques.

Facilidad de manejo

- Diseño sencillo y compacto
- Panel de control ópticamente realzado para el manejo mecánico y la indicación mecánica de la posición del interruptor en la celda
- Manejabilidad ergonómica
- Evidencia del manejo
- Guía del usuario intuitiva para el control mecánico en la celda
- Manejo igual a el de la aparamenta aislada en aire



Aparamenta GMA

Rentabilidad

- Muy poca área y espacio requeridos para su instalación
- Sistemas completamente listos para ser conectados – „en el gancho de la grúa”
- Las universales posibilidades de equipamiento y el diseño modular facilitan una configuración óptima de la aparamenta
- Muy cortos tiempos de montaje en el lugar de obras gracias a la técnica de módulos combinables
- Reducidos gastos de financiamiento ya que es posible ampliar la aparamenta paso a paso mediante las ampliaciones existentes para adaptarla a diferentes condiciones
- Alto número de ciclos de maniobras mecánicas y eléctricas gracias a la utilización de interruptores automáticos de vacío

Fiabilidad

- Incluso en caso de equipresión se conserva toda la rigidez dieléctrica para 12 kV, 17,5 kV y 24 kV
- Pocos compartimientos de gas y dispositivos de descarga de presión gracias a la técnica modular
- Supervisión del gas del compartimiento hermético llenado de gas mediante un manómetro de presión con un sistema de compensación de la temperatura
- Sistema de accionamientos muy robusto y fiable
- Interruptor automático de vacío

Posibilidad de ampliación

- Posibilidades de ampliación de una aparamenta específicamente diseñada en ambos lados (equipamiento opcional)
- No es necesario manejar botellas de gas para realizar las ampliaciones
- No es necesario rellenar gas aislante durante toda la vida útil de la aparamenta

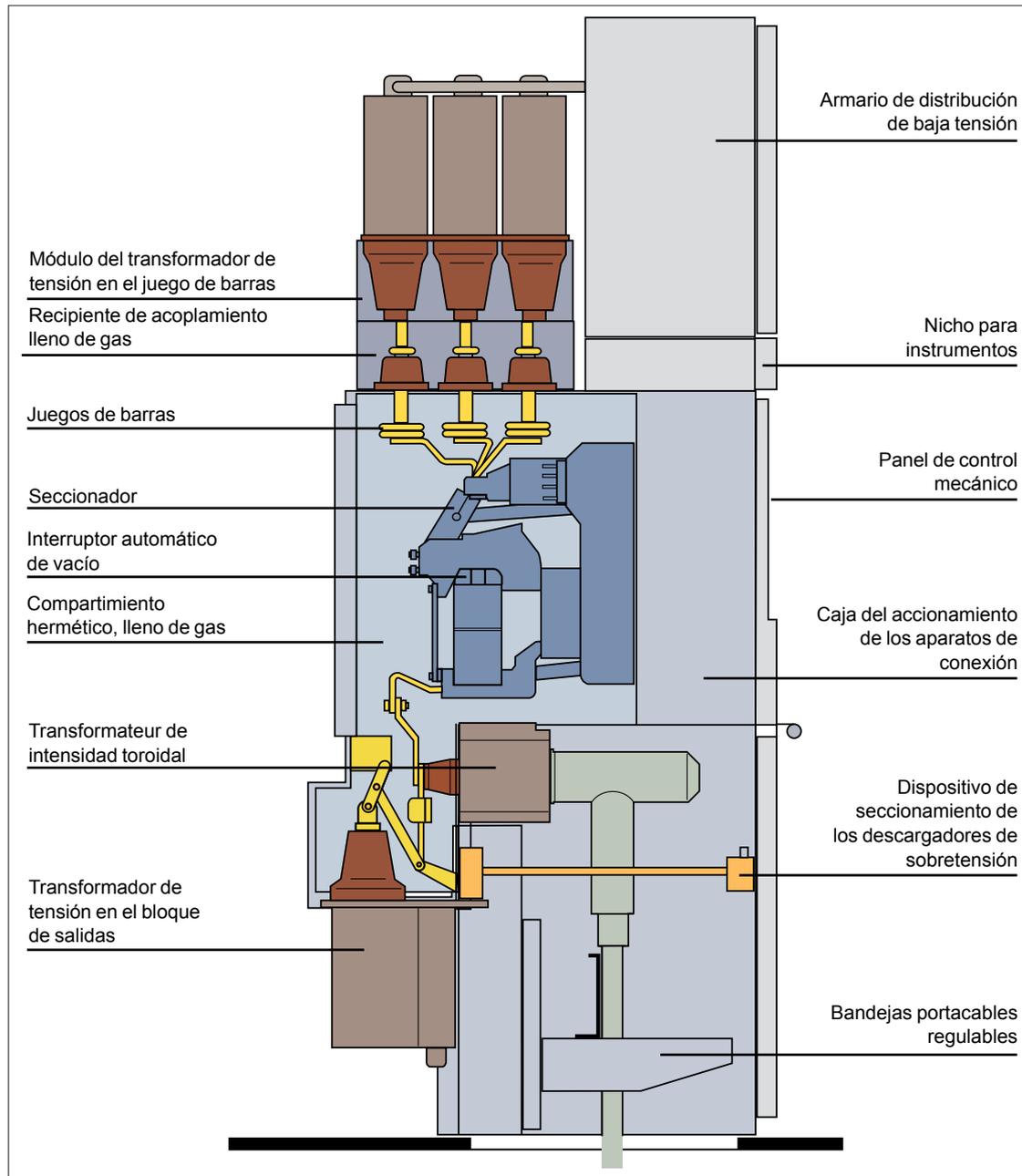
Facilidad de montaje

- Montaje muy sencillo y cortos tiempos de montaje gracias a la técnica de módulos combinables
- Armario de distribución de baja tensión que se puede desmontar y remontar fácilmente para fines de transporte
- Óptimo acceso al área de conexión de cables de dimensiones amplias

Estándares

Normas, especificaciones y estándares

Interruptor automático GMA unidad funcional 1.250 A



Valores característicos

Tensión asignada [kV]	Tensión asignada de choque soportable [kV]	Tensión alterna asignada de corta duración [kV]	Corriente de cierre por cortocircuito asignada [kA]	Corriente de corte por cortocircuito asignada [kA]	Corriente de servicio asignada [A]
12	75	28	50	20	630 - 1250
			63	25	630 - 1250
17,5	95	38	50	20	630 - 1250
			63	25	630 - 1250
24	125	50	40	16	630 - 1250
			63	25	630 - 1250

Estándares

Normas, especificaciones y estándares (continuación)

Las aparatas GMA son

- bajo envoltura metálica
- aisladas en SF₆
- prefabricadas y homologadas
- clasificadas con éxito relativo a la resistencia a arcos eléctricos según CEI 62271-200

Condiciones ambientales y de funcionamiento

Las aparatas de la serie GMA se deben utilizar en condiciones de servicio normales según la norma CEI 60694 o de la publicación CEI 60694 (nuevo: CEI 62271-1).

Un manejo que no se atenga a estas condiciones sólo será admisible previa consulta al fabricante que deberá dar su aprobación.

Grados de protección frente a cuerpos extraños y contacto

Circuitos principales	IP 65
Accionamientos	IP 2X, IP 5X (equipamiento opcional)
Armario de distribución de baja tensión y compartimiento de conexión de cables (lado de manejo con cubierta del compartimiento de cables y paredes laterales)	IP 3X, IP 5X (equipamiento opcional)

Condiciones ambientales

Clase de temperatura		"5 grados bajo cero en interiores" ¹⁾
Temperatura ambiente mín./máx.	°C	-5 ¹⁾ / 40 ²⁾
Promedio en 24 horas (máx.)	°C	35 ³⁾
Altitud de instalación máxima encima del nivel del mar	m	1000 ⁴⁾

Gas aislante

Tipo		Hexafluoruro de azufre (SF ₆)
Presión de llenado asignada pre a 20 °C	MPa	0,03
Probabilidad de fuga relativa F _{rel}	%	< 0,1 p.a.

¹⁾ Opcionalmente "25 grados bajo cero en interiores"

²⁾ Opcionalmente hasta 55 °C en caso de reducción de las corrientes de servicio

³⁾ Opcionalmente hasta 40 °C en caso de reducción de las corrientes de servicio

⁴⁾ Mayores altitudes de instalación a petición

Estándares

Normas, especificaciones y estándares (continuación)

Normativa aplicable

Las aparatas GMA cumplen las siguientes normas y disposiciones:

Denominación	Norma CEI	Clases CEI	Norma EN
Aparata	CEI 62271-1 CEI 62271-200	Categoría de disponibilidad: LSC 2A ¹⁾ Clase de tabique intermedio (clasificación de la partición): PM	EN 62271-1 EN 62271-200
Clasificación IAC (arco interno)	CEI 62271-200		EN 62271-200
Seccionador de tierra	CEI 62271-102	E2	EN 62271-102
Seccionador	CEI 62271-102	M1	EN 62271-102
Interruptor seccionador de uso múltiple	CEI 60265-1	M1, E3	EN 60265-1
Unidad combinada de interruptor seccionador con fusibles	CEI 62271-105	M1, E1	EN 62271-105
Interruptor automático	CEI 62271-100	M2, E1, E2 ²⁾ , C1	EN 62271-100
Transformador de intensidad	CEI 60044-1		EN 60044-1
Transformadores de tensión inductivos	CEI 60044-2		EN 60044-2
Dispositivos de conexión de equipos de cono exterior Sistemas de conexión de cables			EN 50181
Protección frente a contacto accidental, cuerpos extraños y agua	CEI 60529		EN 60529
Instalación			HD 637 S1
Funcionamiento de instalaciones eléctricas			EN 50110

¹⁾ Se aplicará para compartimientos de conexión de cables y el acceso para cartuchos de fusibles para alta tensión: por debajo de LSC 2A, la disponibilidad puede verse limitada al utilizar las celdas de medida aisladas en aire, dependiendo de la configuración de toda la aparata.

Sin embargo, si se puede desconectar la celda de medida aislada en aire por el lado izquierdo o derecho (la parte izquierda y derecha de la aparata pueden seguir funcionando bajo tensión), se promete la disponibilidad de toda la aparata con LSC 2A.

²⁾ En función de la secuencia de maniobras requerida.

Seguridad para el personal y clasificación

La clasificación de la disponibilidad según CEI 62271-200 y EN 62271-200 se refiere a la clasificación del funcionamiento de la aparata en relación a la alimentación de corriente sin interrupción al acceder uno de los compartimientos herméticos de la aparata. En la normativa arriba mencionada, se definen ciertos grados de disponibilidad de la aparata al acceder uno de sus compartimientos herméticos. Por ejemplo, puede ser necesario accederlos para realizar trabajos de inspección o mantenimiento u otros trabajos.

Todos los compartimientos herméticos llenos de gas de la aparata GMA son compartimientos no accesibles según el párrafo 8.2.2 de la norma CEI/EN 62271-200. No está previsto que el usuario tenga acceso, y al abrir un compartimiento hermético lleno de gas, se destruiría la integridad del mismo. Sin embargo, en caso de la serie GMA es necesario que el compartimiento de conexión de cables sea accesible para comprobar los cables y/o el compartimiento de conexiones para los cartuchos de fusibles para alta tensión sea accesible para cambiar los cartuchos.

Estándares

Normas, especificaciones y estándares (continuación)

Las características de clasificación de los compartimientos aislados en aire arriba especificados de la serie GMA se componen de los siguientes aspectos:

Tipos de compartimientos herméticos respecto a su accesibilidad		Características
Compartimientos herméticos accesibles para usuarios	Compartimiento hermético accesible, controlado por un bloqueo	No se requieren herramientas para abrirlo – el bloqueo permite el acceso sólo cuando las piezas de alta tensión estén sin tensión y conectadas a la tierra
	Compartimiento accesible en función del procedimiento	No se requieren herramientas para abrirlo – medidas preventivas para el bloqueo deben combinarse con las instrucciones de trabajo del usuario para permitir el acceso sólo cuando las piezas de alta tensión estén sin tensión y conectadas a la tierra

Categorías de aparamentas respecto a la disponibilidad al abrir compartimientos herméticos accesibles		Características
LSC2	LSC2A	Juego de barras y otras celdas pueden estar bajo tensión

Clases de aparamentas respecto al tipo de partición entre las piezas bajo tensión y un compartimiento hermético accesible que está abierto		Características
	PM	Particiones metálicas entre las piezas bajo tensión y el compartimiento hermético abierto – (mantenimiento del estado de envolvente metálica)

Los compartimientos de conexión de cables aislados en aire y los compartimientos de conexión de la aparamenta GMA tienen la categoría de disponibilidad LSC2A-PM. LSC2A significa que el juego de barras y las demás celdas de la aparamenta pueden seguir funcionando cuando se accede al compartimiento hermético aislado en aire de una celda.

Como la serie GMA usa una técnica con aparatos fijamente instalados, el cable de alta tensión en la salida de la celda correspondiente debe ser desconectado de la tensión y conectado a la tierra. Los juegos de barras y las demás celdas pueden estar bajo tensión. Las particiones entre los compartimientos herméticos aislados en aire de la GMA son de metal.

Clasificación de aparamentas respecto a peligros en caso de un arco interno durante el servicio normal		Características
	Clasificación IAC	<p>La clasificación de resistencia al arco interno IAC se refiere al efecto de una sobrepresión interna sobre tapas, puertas, ventanas de inspección, aperturas de ventilación, etc.</p> <p>Además, se toman en cuenta los efectos térmicos del arco interno o de sus raíces sobre la envolvente metálica y la emisión de gases y piezas calientes.</p> <p>Si se pasa la clasificación IAC con éxito, se supone que, en caso de un arco interno, se da un grado comprobado de seguridad para personas en las cercanías de la aparamenta bajo condiciones de servicio normales.</p>

Estándares

Normas, especificaciones y estándares (continuación)

Fallos internos con posibles arcos internos resultantes

Gracias a su diseño, la apartamentas GMA está diseñada para garantizar una probabilidad muy baja de arcos internos durante toda su vida útil.

Las normas CEI 62271-200 y EN 622721-200 especifican que no se puede excluir del todo fallos dentro de una envolvente metálica, por ej. debido al daños, condiciones de servicio extraordinarios o un manejo erróneo, y que estos fallos pueden causar un arco interno. Por eso, la apartamentas debe ofrecer un nivel de protección muy alto para el usuario. Según la norma para apartamentas se consigue esta seguridad para el personal reduciendo el riesgo a una medida soportable. Según la guía ISO / CEI 51, capítulo 5 (Concepción de la seguridad), el riesgo se compone tanto de la probabilidad de la manifestación como de la gravedad del daño.

Para el diseño de la apartamentas GMA se han tomado en cuenta todas las medidas imaginables y preventivas según las normas CEI 62271-200 y EN 62271-200, Tabla 2 “Lugares de errores, causas y ejemplos de medidas para reducir la probabilidad de arcos internos”. Esta tabla hace referencia explícita al uso de compartimientos herméticos llenos de gas como un ejemplo de una medida preventiva para reducir la probabilidad de arcos internos.

La norma arriba especificada recomienda además otras medidas para limitar las consecuencias externas de arcos internos y para conseguir el grado más alto posible de protección para las personas. Todas estas medidas, como por ej. dispositivos de descarga de presión y la ejecución de todas las maniobras sólo con la cara frontal cerrada, también están integradas de modo consistente en la serie de apartamentas GMA.

Según las normas CEI 62271- 200 y EN 62271-200, planificadores y usuarios pueden aplicar el “Guía para la selección de una apartamentas adecuada con respecto a arcos internos”:

- En caso de un riesgo despreciable: No se requiere una apartamentas bajo envolvente metálica con clasificación de resistencia al arco interno.
- A este respecto, el hecho de que apartamentas aisladas en gas impliquen sólo un riesgo mínimo de fallos de arcos internos gracias a su diseño tiene especial importancia.
- Si se considera que el riesgo puede ser considerable, se debe utilizar únicamente apartamentas bajo envolvente metálica con clasificación de resistencia al arco interno IAC.

Al tomar esta decisión, los planificadores y los usuarios deben aplicar el procedimiento para la selección de una apartamentas adecuada según la guía ISO / CEI 51, capítulo 6. Este procedimiento parte del presupuesto de que el usuario debe contribuir a reducir el riesgo.

Estándares

Normas, especificaciones y estándares (continuación)

Clasificación de resistencia al arco interno

La clasificación de resistencia al arco interno IAC ofrece un grado comprobado para la seguridad de las personas en la cercanía inmediata de la aparata bajo condiciones de servicio normales. Según las normas CEI 62271-200 y EN 62271-200, la clasificación de resistencia al arco interno es una opción. Se refiere a los efectos de una sobrepresión interna sobre tapas, puertas, ventanas, aperturas de ventilación, etc. Además, se toman en cuenta los efectos térmicos del arco interno y de sus raíces sobre la envolvente metálica y la emisión de gases y piezas calientes. La serie de aparatas GMA está disponible en una versión con clasificación de resistencia al arco interno IAC. En la versión IAC, la aparata está diseñada para un grado de accesibilidad A, es decir el lugar de instalación de las celdas GMA es un local eléctrico cerrado que está sólo accesible a personal autorizado.

La clasificación de resistencia a arcos internos IAC para la serie GMA se refiere a los siguientes lados de la envolvente metálica de la aparata:

- al lado frontal (lado del usuario),
- a los lados laterales y
- al lado posterior (opcionalmente).

Para la serie GMA, la clasificación de resistencia al arco interno está comprobada

- hasta 25 kA, duración del arco:

1 segundo:

Clasificación IAC AFL

Arco interno 25 kA 1s.

- Si el lado posterior es accesible, está disponible una clasificación de resistencia al arco interno con otras medidas adicionales para el lado posterior hasta 25 kV, duración del arco:

1 segundo:

Clasificación IAC AFLR

Arco interno 25 kA 1s.



GMA con interruptor automático



GMA con interruptor seccionador

Estándares

Normas, especificaciones y estándares (continuación)



Aparamenta GMA

Para una clasificación exitosa de resistencia al arco interno IAC se han cumplido los siguientes criterios:

Criterio 1

Las puertas y tapas debidamente bloqueadas no se abrieron.

Criterio 2

La envolvente metálica no se rompió durante la duración del ensayo establecida, y no se arrancaron ningunas piezas.

Criterio 3

No se produjeron huecos en los lados accesibles (lado del usuario y lados laterales de la apartamenta).

Criterio 4

Los indicadores horizontales y verticales no se encendieron a causa de los efectos del gas caliente.

Criterio 5

La conexión a tierra de la envolvente metálica se mantiene efectiva.

Instalación de apartamentas con clasificación IAC

La norma CEI 62271-200 / EN 62721-200 requiere „condiciones mínimas admisibles” para la instalación de apartamentas con clasificación IAC.

La norma especifica los siguientes requerimientos para el ensayo para la clasificación IAC:

- distancia mínima de 600 (+ 100) mm de la parte superior de la celda hasta el techo. Se permite un ensayo adicional con distancias inferiores al techo para obtener resultados sobre las condiciones de instalación. La altura total de la celda de la serie GMA con clasificación IAC es de 2.100 mm.

El ensayo para la clasificación IAC se realizó con éxito con una altura de techo mínima de 2,4 m. Una variante de instalación especial con una descarga de presión de los compartimientos herméticos sólo hacia abajo (en el fondo doble / la cueva de cables) ha sido sometida a una clasificación IAC adicional hasta 16 kA 1s.

- La pared lateral del edificio y la pared posterior del edificio deben tener una distancia de (100 + 30) mm al lado lateral y/o posterior de las celdas. Según la norma, se puede elegir una distancia inferior, cuando cada deformación permanente no obstruye ni limita las paredes laterales y/o posterior del edificio.

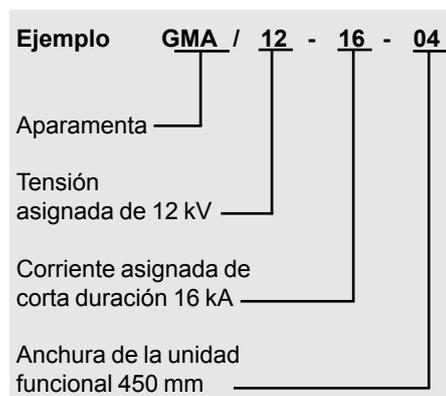
Estas instrucciones de planificación contienen las instrucciones e indicaciones relativas a las alturas mínimas del cuarto y las distancias a las paredes para la serie de apartamentas GMA, que deben respetarse obligatoriamente en caso de apartamentas con clasificación IAC. Son las „condiciones mínimas admisibles” según la norma. Cada condición de instalación que no es tan estricta y/o que preve más espacio, se considera según la norma CEI 62271-200 / EN 62271-200 como si hubiera sido cubierta por el ensayo para la clasificación IAC.

Estándares

Normas, especificaciones y estándares (continuación)

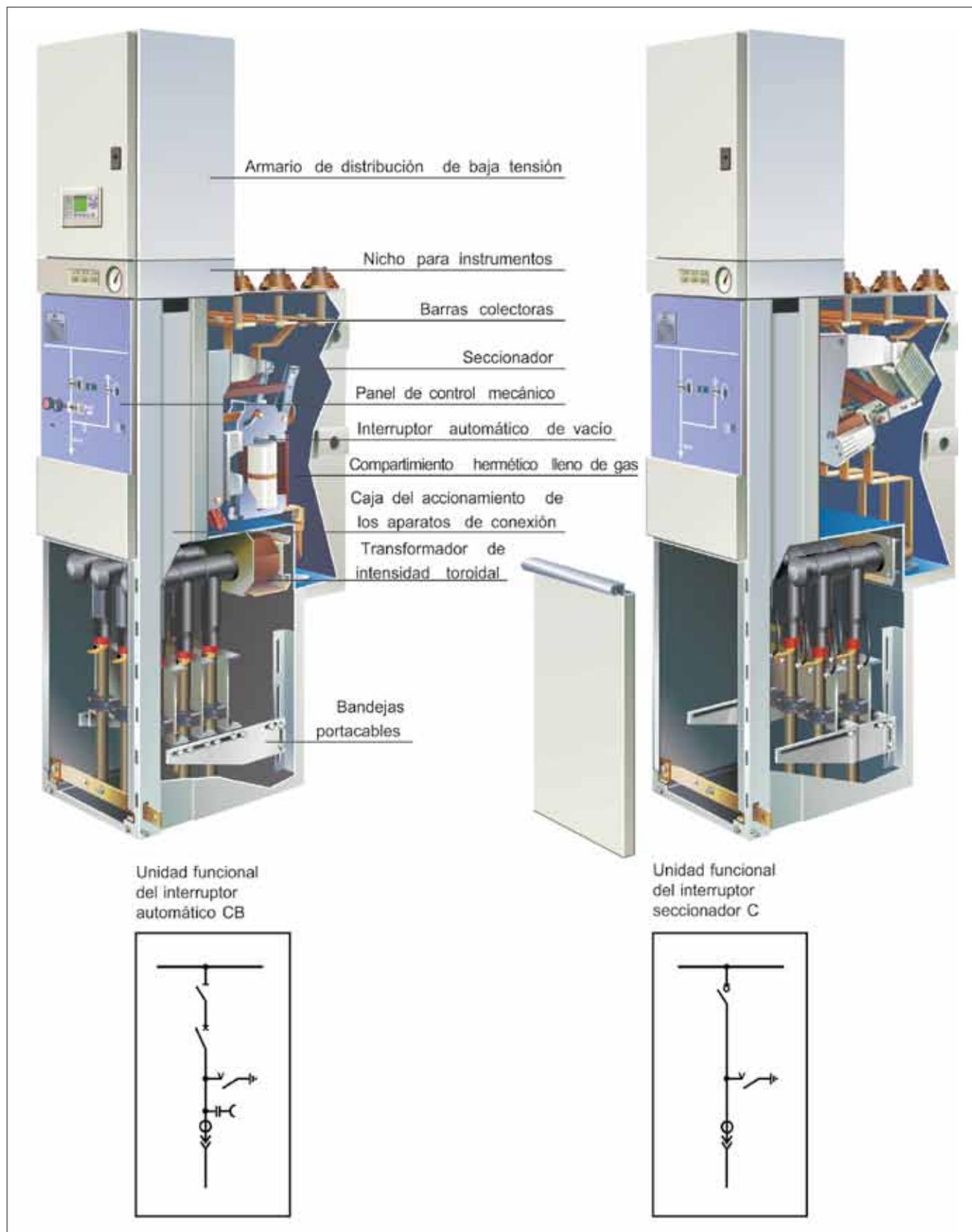
Designación del tipo

La designación del tipo de la aparata GMA homologada proporciona información acerca del modelo, la corriente asignada de corta duración, la tensión asignada y el equipamiento.



Designaciones abreviadas de funciones

Tipo	Function of feeder	Función de la celda
CB	Circuit Breaker feeder	Celda de interruptor automático
T1	Transformer feeder	Celda de transformador
C	Cable feeder	Celda de cable
R	Riser feeder	Celda de remonte (sin aparatos de conexión)
E	Earthing switch	Seccionador de tierra
SD	Switch Disconnecter	Interruptor seccionador
D	Disconnecter function	Seccionador
M	Metering feeder or metering function	Celda de medida o función de medida
BC-CB	Bus Coupler with Circuit Breaker	Acoplamiento axial con interruptor automático
BS-SD	Bus Sectionalizer with Switch-Disconnecter	Seccionamiento de barras con interruptor seccionador
BB-VT	Bus Bar - Voltage Transformer	Transformador de tensión del juego de barras
BB-VTS	Bus Bar - Voltage Transformer with Switch device	Transformador de tensión del juego de barras con dispositivo de seccionamiento
BB-Con	Bus Bar - Connection	Conexión del juego de barras
./..	Combination of two feeders, directly and firmly connected	Combinación de dos celdas firmemente conectadas
6	630 A	630 A
8	800 A	800 A
10	1000 A	1000 A
12	1250 A	1250 A



Unidades funcionales GMA

GMA - una aparamenta innovadora

La serie GMA es una aparamenta aislada en gas con una técnica de módulos combinables. Las unidades de conmutación están integradas en el compartimiento hermético y lleno de gas de los módulos. Un módulo puede ser equipado con entre una y cuatro unidades funcionales. Dentro de un módulo múltiple, la secuencia de las unidades funcionales se determina en función del objeto. Los módulos individuales que han sido sometidos a un ensayo individual se colocan en fila sin tener que realizar trabajos de gas. El acoplamiento de los módulos se realiza mediante recipientes de acoplamiento que, después de su montaje en el lugar de obras, son partes integrantes de los compartimientos herméticos, llenos de gas, de la aparamenta. Las juego de barras superiores están integradas de forma consistente en la envolvente metálica hermética, llena de gas, de la aparamenta GMA tanto dentro de los módulos como entre los módulos.

La GMA muestra pasos del compartimiento hermético, lleno de gas, al aire atmosférica sólo para la conexión de cables y el abridado de los transformadores de tensión bajo envolvente metálica.

El diseño modular de la GMA requiere sólo unos pocos trabajos de montaje en el lugar de obras. Gracias a ello se puede realizar muchos de los trabajos ya en la planta del fabricante en vez del lugar de obras. El montaje local se limita principalmente en la interfaz entre módulos vecinos, lo que reduce considerablemente el tiempo requerido para el montaje.

Unidades funcionales

Las unidades funcionales básicas

- salida del interruptor automático
 - salida del interruptor seccionador
 - unidad combinada de interruptor seccionador con fusibles
- se ven complementadas por
- transformadores de tensión del juego de barras
 - unidades funcionales aisladas en gas y aire para la medición de facturación
 - unidades funcionales para el acoplamiento axial y el remonte de barras y otros componentes del sistema.

Todas las vías de corriente de los aparatos de conmutación tripolares en las unidades funcionales están dispuestas en batería en el lado frontal. Para ello, se han diseñado mecanismos de transmisión muy sencillos y robustos con vías cortas entre los accionamientos y los polos del interruptor.

Técnica modular GMA

Módulos con

- Unidades funcionales de 450 mm:
Un módulo GMA puede ser equipado con entre una y cuatro unidades funcionales de

- salida del interruptor automático
- salida del interruptor seccionador.

Dentro de una aparamenta, la secuencia de estas unidades funcionales se determina en función del proyecto.

- Unidades funcionales de 600 mm: Dentro de un módulo múltiple con unidades funcionales de 600 mm, se puede combinar interruptores automáticos con diferentes corrientes asignadas.

Un módulo GMA puede ser equipado con entre una y tres de las siguientes unidades funcionales de 600 mm:

- 630 A salida del interruptor automático
- 800 A salida del interruptor automático
- 1.000 A salida del interruptor automático
- o
- 1.250 A salida del interruptor automático.

A los módulos individuales pueden añadirse transformadores de tensión de salida abridados. Cuando se emplea transformadores de tensión de salida, se usa siempre una partición de módulo de 600 mm.

- Unidades de complemento, como la unidad combinada de interruptor seccionador con fusibles, son disponibles en unidades funcionales de 450 mm de ancho en módulos de 1 y 2 unidades.

Descripción de las unidades funcionales

Unidad funcional del interruptor automático CB

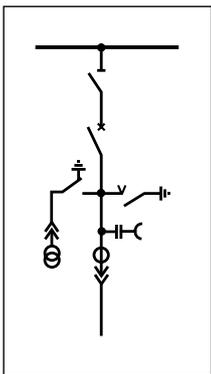
Características especiales

- Interruptor automático de vacío tripolar con:
 - polos de vacío que no requieren mantenimiento
 - un paso giratorio estanco al gas en común para todos los tres polos del interruptor
 - un resorte de contacto individual para cada polo del interruptor
- Seccionador del juego de barras tripolar
 - distancia de seccionamiento clásica, que no es puentada por el aislante
- Seccionador de tierra de salida tripolar
 - seccionador de tierra con poder de cierre
 - conexión a tierra clásica de la salida con un aparato de conexión independiente
 - conexión a tierra directa en la salida del cable sin la inserción de otros aparatos de conexión
 - opcionalmente con bloqueo mediante IVIS-F; si hay tensión, el seccionador de tierra no puede ser conectado.
- Transformador de intensidad : transformador de intensidad toroidal fuera del compartimiento hermético, lleno de gas
 - reequipamiento y sustitución desde la cara frontal sin tener que intervenir en el compartimiento de gas
- Opción: Transformador de tensión de salida
 - transformadores de tensión monopolares, protegidos contra contacto accidental y conectados a tierra, en conformidad al sistema
 - abridados directamente a la salida con dispositivo de seccionamiento y conexión a tierra (módulo de 600 mm) conexión mediante conectores de cables enchufables (módulo de 450 mm)



Módulo de 600 mm
con transformador de tensión de salida

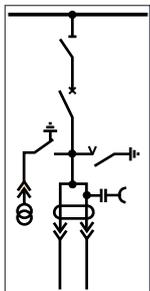
Unidad funcional CB con interruptor automático



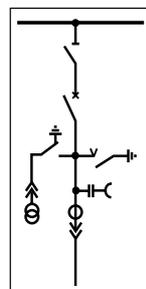
Unidad funcional del interruptor automático CB



Unidad funcional CB12
Transformador de tensión con dispositivo de seccionamiento y salida de cable con segundo paso / conductor para conexión de cable a partir de 4 cables / conductores



Unidad funcional CB6
con chimenea de descarga de presión, transformador de tensión con dispositivo de seccionamiento y salida de cable con 3 cables / conductores (max. 3 x 300 mm²)





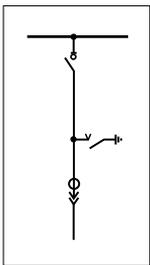
Celda de cable C con interruptor seccionador

Unidad funcional del interruptor seccionador C

La unidad de conmutación se compone de un interruptor seccionador y un seccionador de tierra separado, que es apto para conectar después de cortocircuito. El interruptor seccionador tiene un mecanismo de acción a resorte ENC/APG, el seccionador de tierra un mecanismo de acción a resorte ENC.

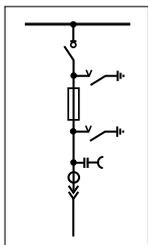
Características especiales

- muy alta seguridad del funcionamiento gracias a los aparatos de conexión y los accionamientos separados para las funciones del interruptor seccionador y del seccionador de tierra
- un paso estanco al gas en común para todos los tres polos
- la distancia de seccionamiento clásica, que no es puentada por el aislante, aumenta la seguridad para las personas, por ej. cuando comprueban los cables
- conexión a tierra clásica mediante un seccionador de tierra individual
- los accionamientos para el interruptor seccionador y el seccionador de tierra que están conectados a tierra aseguran un muy alto nivel de seguridad de funcionamiento
- con una corriente asignada de cierre por cortocircuito de 40 kA:
 - 10 maniobras de conexión para el interruptor seccionador (según DIN VDE/CEI/ EN se requieren 2 maniobras de conexión)
 - 10 maniobras de conexión para el seccionador de tierra
- con una corriente asignada de cierre por cortocircuito de más de 40 kA a 60 kA:
 - 5 maniobras de conexión para el interruptor seccionador (según DIN VDE/CEI/ EN se requieren 2 maniobras de conexión)
 - 5 maniobras de conexión para el seccionador de tierra





Unidad combinada de interruptor seccionador con fusibles T1



Unidad combinada de interruptor seccionador con fusibles T1

La unidad funcional se compone de una combinación de un interruptor seccionador con recipientes herméticos para los cartuchos de los fusibles para alta tensión, que están instalados en el compartimiento hermético lleno de gas.

En ambos lados, es decir delante y detrás del recipiente de fusibles, está un seccionador de tierra. Estos aparatos de conexión están acoplados mecánicamente para el accionamiento. El interruptor seccionador tiene un mecanismo de acción a resorte ENC y un mecanismo acumulador APG. La desconexión en todos los polos del interruptor seccionador al responder un fusible se realiza mecánicamente mediante un gatillo disparador del cartucho de fusibles para alta tensión y una varilla de disparo.

Características especiales

- muy alto nivel de seguridad para las personas gracias a seccionadores de tierra separados delante y detrás de los recipientes de fusibles
- cambio de fusibles a mano sin tener que emplear medios auxiliares de aislamiento
- integración consistente de los recipientes de fusibles en los compartimientos herméticos, llenos de gas. Los campos dieléctricos están principalmente dentro del compartimiento hermético, lleno de gas – y no fuera del recipiente de gas en el aire atmosférica.
- los cartuchos de los fusibles para alta tensión pueden cambiarse muy fácilmente, utilizando sólo una llave de paletón doble
- no pueden formarse depósitos de capas conductoras (por ej. atmósfera industrial o marítima) en la superficie del material aislante de la instalación de fusibles integrada
- indicación mecánica para „respuesta del cartucho de fusibles para alta tensión”
- integrado en la superficie de control e indicación
- muy alta corriente de intersección asignada I_4 según

EN 62271-105 y

CEI 62271-105

12 kV 3000 A

17,5 kV 800 A

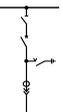
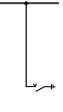
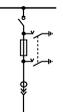
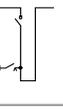
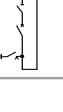
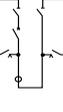
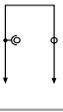
24 kV 800 A

Valores más altos con medidas adicionales a petición

- los interbloques mecánicos consistentes entre el interruptor seccionador – seccionador de tierra y la tapa mecánica, delante de los recipientes de los fusibles, facilitan el cambio de los cartuchos de los fusibles para alta tensión por el usuario de forma guiada y muy sencilla.

Resumen de las funciones con dimensiones y pesos

Unidades funcionales hasta 630 A

Designación abreviada de la función		Unidades funcionales	Partición mm	Altura mm	Profundidad mm	Unidades funcionales por módulo
CB6		Seccionador Interruptor automático Seccionador de tierra (máx. de 3 cables/conductores o conexión de barra totalmente aislada)				
R6-R12, RE6-RE12, RD6 RDE6		Remontes opcionalmente con: Seccionador Seccionador de tierra Transformador de intensidad	450	2100	800	de 1 a 4
C		Interruptor seccionador Seccionador de tierra Opción: transformador de intensidad				
BB-E		Unidad funcional Seccionador de tierra del juego de barras				
T1		Celda de transformador Unidad combinada de interruptor seccionador con fusibles 2 x seccionador de tierra Opción: transformador de intensidad	450	2100	800	Módulo separado 1 a 2
BS-SD6		Seccionamiento de barras: Interruptor seccionador Opción: Seccionador de tierra	600	2100	800	1
BC-CB6		Acoplamiento axial: Seccionador Interruptor automático Opción: Seccionador de tierra				1
BC-CB6/RDE6		Acoplamiento axial: Seccionador Interruptor automático Opcional: Seccionador de tierra y transformador de intensidad Remonte: opcionalmente seccionador y seccionador de tierra	1200	2100	800	1
M1				1380	720	1
M2		Celdas de medida aisladas en aire para la medición de facturación Transformador de intensidad Transformador de tensión orden intercambiable	1000	2100	800	1
M3						

Transductor	Transductor en el juego de barras
 BB-VT	Transformadores de tensión enchufables en el juego de barras en el recipiente de acoplamiento de barras
 BB-VTS	Transformadores de tensión con dispositivo de seccionamiento, enchufables en el juego de barras en el recipiente de acoplamiento de barras

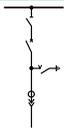
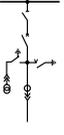
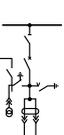
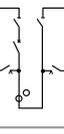
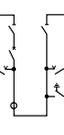
Pesos

1 Módulo CB6	aprox. 250 kg
1 Módulo T1	aprox. 200 kg
1 Módulo C	aprox. 180 kg
1 Todos los módulos R o BB-E	aprox. 180 kg
1 Módulo BS-SD6	aprox. 250 kg
1 Módulo BC-CB6	aprox. 350 kg
1 Celda de medida M con 6 transformadores de medida	aprox. 400 kg
1 Transformadores de tensión de barras	aprox. 125 kg
1 Transformadores de tensión de barras con interruptor BB-VTS	aprox. 140 kg
1 Armario de distribución de baja tensión (equipado)	aprox. 70 kg
1 Pared final (40mm)	aprox. 50 kg

El peso total depende de los equipos que se han integrado en la aparamenta, basándose en la suma de los pesos individuales.

Resumen de las funciones con dimensiones y pesos

Unidades funcionales hasta 1.250 A

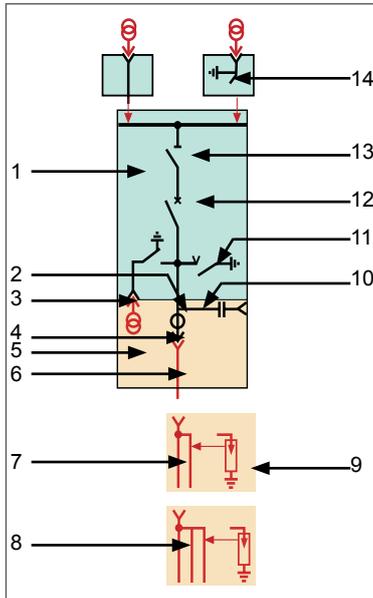
Designación abreviada de la función		Unidades funcionales	Partición mm	Altura mm	Profundidad mm	Unidades funcionales por módulo
CB6 a CB12		Seccionador Interruptor automático Seccionador de tierra (1 x cono exterior / conductor)	600	2100	800	de 1 a 3
CB6 a CB12		Seccionador Interruptor automático Seccionador de tierra (2 x cono exterior / conductor)			1000	
R12, RE12, RD12, RDE12		Remontes opcionalmente con: Seccionador Seccionador de tierra Transformador de intensidad			800	
BB-E		Unidad funcional Seccionador de tierra del juego de barras			800	
CB6 a CB12		Seccionador Interruptor automático Seccionador de tierra Transformador abridado (1 x cono exterior / conductor)	600	2100	1000	1
CB6 a CB12		Seccionador Interruptor automático Seccionador de tierra Transformador abridado (2 x cono exterior / conductor)			1000	1
BC-CB6/RDE6 a CB12/RDE12		Acoplamiento axial: Seccionador Interruptor automático Opción: Seccionador de tierra Remonte: opcionalmente seccionador y seccionador de tierra	1200	2100	800	1
BC-CB6/RDE6 a CB12/RDE12		Acoplamiento axial: Seccionador Interruptor automático Opción: Seccionador de tierra Transformador de intensidad Transformador de tensión Remonte: opcionalmente seccionador y seccionador de tierra	2 X 600	2100	1000	1

Transductor	Transductor en el juego de barras
 BB-VT	Transformadores de tensión enchufables en el juego de barras en el recipiente de acoplamiento de barras
 BB-VTS	Transformadores de tensión con dispositivo de seccionamiento, enchufables en el juego de barras en el recipiente de acoplamiento de barras

Poids

1 Módulo CB6 hasta CB12	aprox. 330 kg
1 Todos los módulos R o BB-E	aprox. 230 kg
1 Módulo BC-CB/R	aprox. 560 kg
1 Transformadores de tensión de salida	aprox. 125 kg
1 Transformadores de tensión de barras BB-VT	aprox. 125 kg
1 Transformadores de tensión de barras interruptor BB-VTS	aprox. 140 kg
1 Armario de distribución de baja tensión (equipado)	aprox. 70 kg
1 Pared final (40mm)	aprox. 50 kg

El peso total depende de los equipos que se han integrado en la armadura, basándose en la suma de los pesos individuales.



Resumen del volumen de suministro

Explicaciones:

- 1 Compartimento hermético, lleno de gas
- 2 Transformador de intensidad toroidal
- 3 Transformadores de tensión separables (no para módulo de 450 mm)
- 4 Conexión de cono exterior según EN 50181, tipo de conexión C
- 5 Compartimento de conexión de cables
- 6 Conector de cable
- 7 - para 2 cables/conductores hasta una sección transversal de 630 mm² o 1 cable + descargador de sobretensión
- 8 - para 3 cables/conductores hasta una sección transversal de 300 mm² o 2 cables + descargador de sobretensión
- 9 Descargador de sobretensión
- 10 Sistema comprobador de tensión enchufable
- 11 Seccionador de tierra
- 12 Interruptor automático
- 13 Seccionador
- 14 Módulo del transformador de tensión en el juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento

Unidades funcionales hasta 630 A, módulo de 450 mm

Unidad funcional CB con

- Seccionador
- Interruptor automático
- Seccionador de tierra
- Transformador de intensidad toroidal
- Tomas capacitivas

Opcional:

- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento

Conexión de cable de cono exterior:
según EN 50181, tipo de conexión C

- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión

Salida de transformador T1 con

- Unidad combinada de interruptor seccionador con fusibles
- 2 x seccionador de tierra
- Tomas capacitivas

Opcional:

- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento

Conexión de cable de cono exterior:
según EN 50181, tipo de conexión A

- Conector de cable simple, 250 A

Salida de cable C con

- Interruptor seccionador
- Seccionador de tierra
- Tomas capacitivas

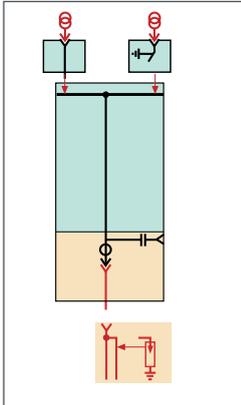
Opcional:

- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento

- Transformador de intensidad toroidal

Conexión de cable de cono exterior:
según EN 50181, tipo de conexión C

- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión



Unidades funcionales hasta 630 A, módulo de 450 mm

Remonte R con

- Tomas capacitivas

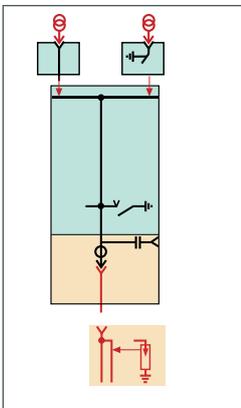
Opcional:

- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento
- Transformador de intensidad toroidal
- hasta 1.250 A

Conexión de cable de cono exterior:

según EN 50181, tipo de conexión C (para > 630 A con perno conductor reforzado 1.250 A)

- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión



Remonte RE con

- Seccionador de tierra
- Tomas capacitivas

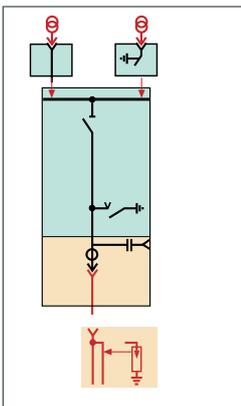
Opcional:

- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento
- Transformador de intensidad toroidal
- hasta 1.250 A

Conexión de cable de cono exterior:

según EN 50181, tipo de conexión C (para > 630 A con perno conductor reforzado para 1.250 A)

- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión



Remonte RDE con

- Seccionador
- Seccionador de tierra
- Tomas capacitivas

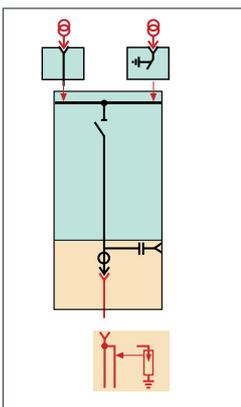
Opcional:

- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento
- Transformador de intensidad toroidal

Conexión de cable de cono exterior:

según EN 50181, tipo de conexión C

- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión



Remonte RD con

- Seccionador
- Tomas capacitivas

Opcional:

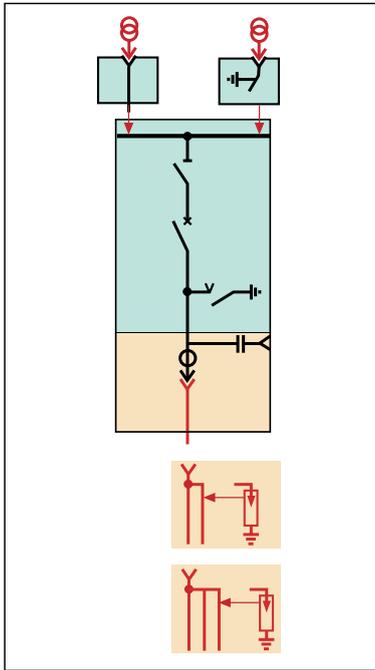
- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento
- Transformador de intensidad toroidal

Conexión de cable de cono exterior:

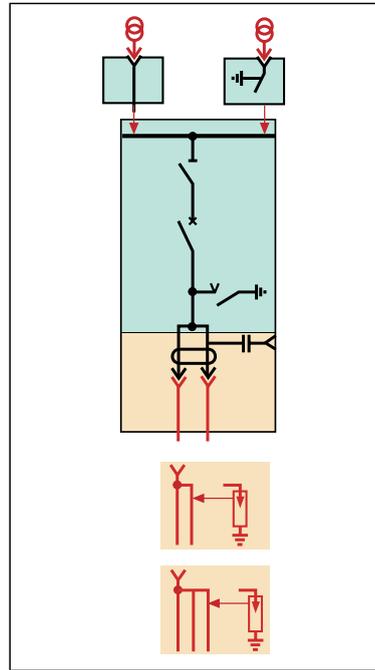
según EN 50181, tipo de conexión C

- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión

Unidades funcionales hasta 1.250 A, módulo de 600 mm



1x cono exterior/conductor



2x cono exterior/conductor

Unidades funcionales CB con

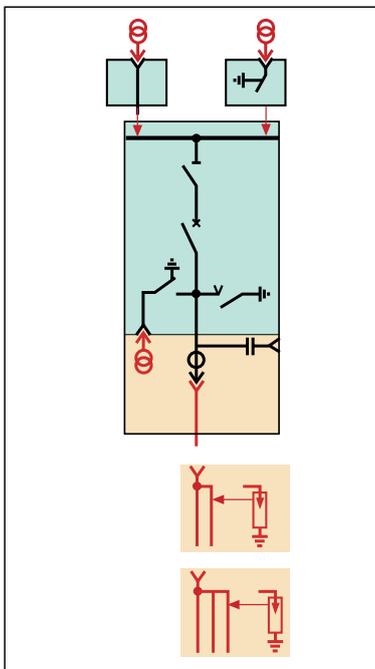
- Seccionador
- Interruptor automático
- Seccionador de tierra
- Transformador de intensidad toroidal
- Tomas capacitivas
- 1 o 2 conexiones de cono exterior / conductores según EN 50181, tipo de conexión C (para > 630A con perno conductor reforzado para 1.250 A)

Opcional:

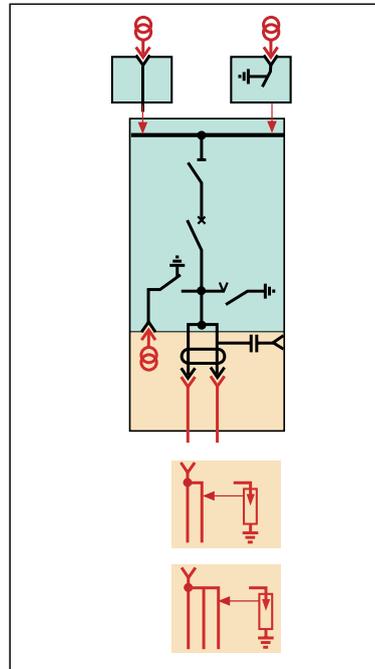
- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento

Conexión de cable de cono exterior: según EN 50181 tipo de conexión C con perno conductor reforzado para 1.250 A

- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión
- Triple o doble con descargador de sobretensión



1x cono exterior/conductor



2x cono exterior/conductor

Unidades funcionales CB con

- Seccionador
- Interruptor automático
- Seccionador de tierra
- Transformador de intensidad toroidal
- Tomas capacitivas
- 1 o 2 conexiones de cono exterior / conductores según EN 50181, tipo de conexión C para > 630 A, con perno conductor reforzado para 1.250 A

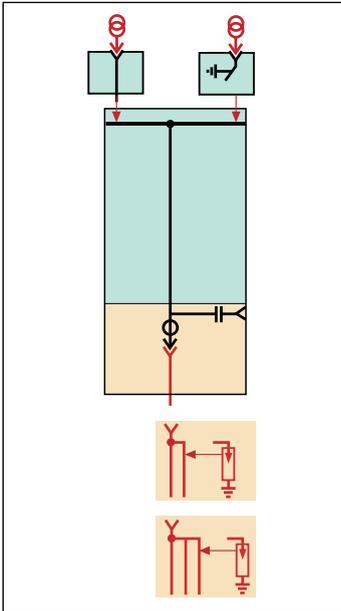
Opcional:

- Transformador de tensión en la salida con dispositivo de seccionamiento
- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento

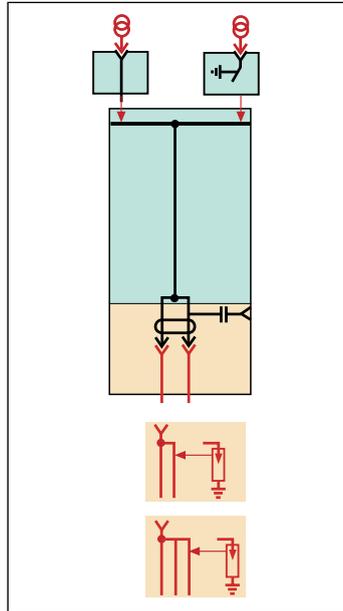
Conexión de cable de cono exterior: según EN 50181 tipo de conexión C con perno conductor reforzado para 1.250 A

- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión
- Triple o doble con descargador de sobretensión

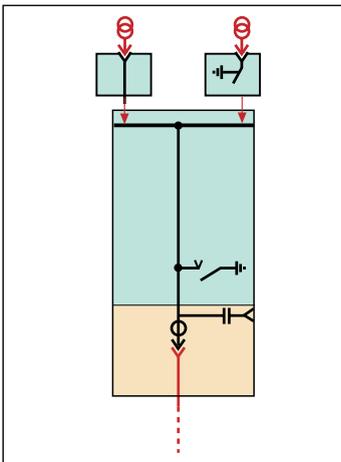
Unidades funcionales hasta 1.250 A, módulo de 600 mm



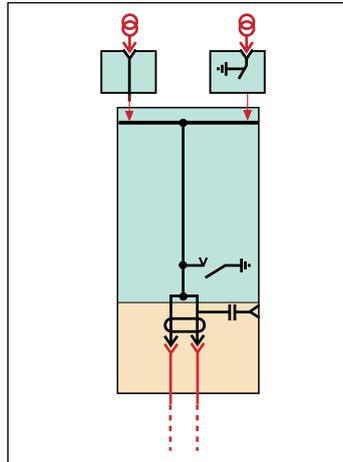
R



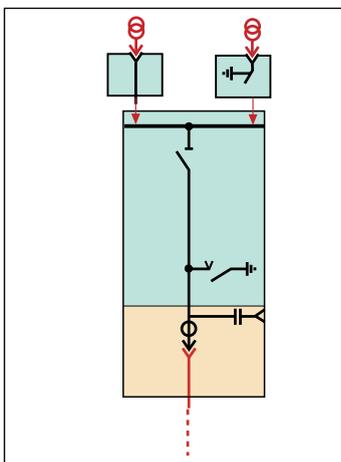
R



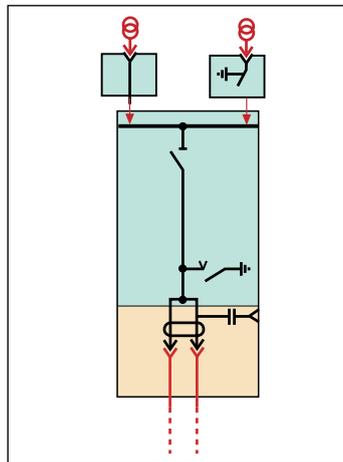
RE



RE



RDE



RDE

Remontes R con

- Tomas capacitivas
- 1 o 2 conexiones de cono exterior / conductores según EN 50181, tipo de conexión C con perno conductor reforzado para 1.250 A

Opcional:

- Transformador de intensidad toroidal

Remonte RE con

- Seccionador de tierra
- Tomas capacitivas
- 1 o 2 conexiones de cono exterior / conductores según EN 50181, tipo de conexión C con perno conductor reforzado para 1.250 A

Opcional:

- Transformador de intensidad toroidal

Remonte RD con

- Seccionador
- Toma capacitiva
- 1 o 2 conexiones de cono exterior / conductores según EN 50181, tipo de conexión C con perno conductor reforzado para 1.250 A

Remonte RDE con

- Seccionador
- Seccionador de tierra
- Tomas capacitivas
- 1 o 2 conexiones de cono exterior / conductores según EN 50181, tipo de conexión C con perno conductor reforzado para 1.250 A

Opcional:

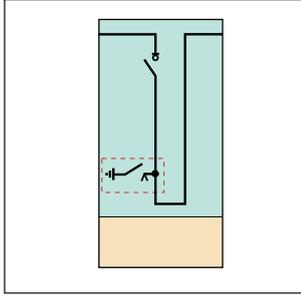
- Transformador de intensidad toroidal
- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento

Conexión de cable de cono exterior:

según EN 50181 tipo de conexión C con perno conductor reforzado para 1.250 A

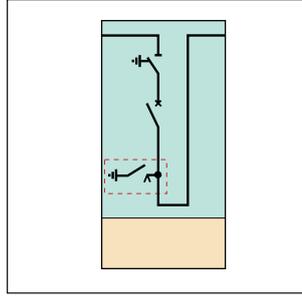
- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión
- Triple o doble con descargador de sobretensión

Seccionamiento de barras, acoplamientos axiales y celdas de medida



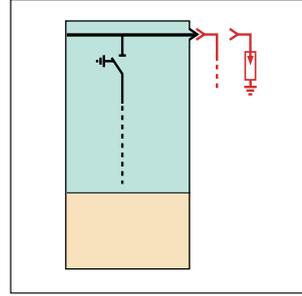
Seccionamiento de barras BS-SD6,
630 A, 600 mm
con

- Interruptor seccionador
- Opcional:
- Seccionador de tierra



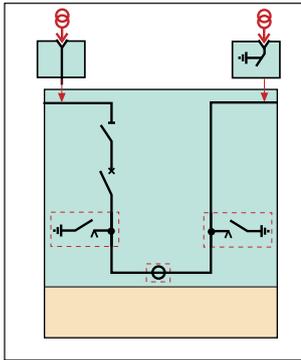
Acoplamiento axial BC-CB6,
630 A, 600 mm
con

- Interruptor automático
- Seccionador
- Opcional:
- Seccionador de tierra



Celda final con conexión de cono exterior según EN 50181, tipo de conexión C en el juego de barras BB-Con

hasta 1.250 A, máx. de 2 cables/
conductores o 1 x descargador de
sobretensión



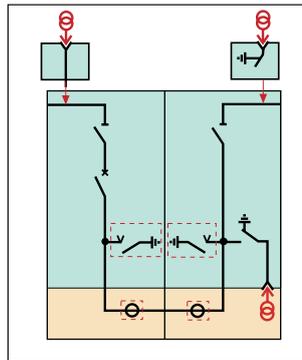
Acoplamiento axial BC-CB6/R, 630 A,
o con CB12, 1.250 A

Un recipiente doble, módulo de 1.200 mm con

- Seccionador
- Interruptor automático

Opcional:

- Seccionador de tierra
- Transformador de intensidad toroidal
- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento
- Transformador de tensión de salida con dispositivo de seccionamiento

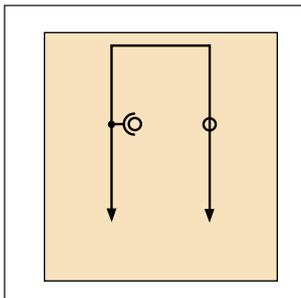


Längskupplung mit messung

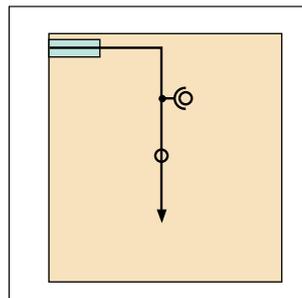
 = Opción

Celdas de medida M aisladas en aire

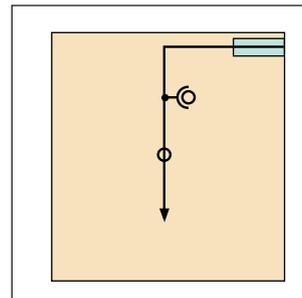
Transformador de intensidad y tensión también en el orden inverso



Celda de medida M1



Celda de medida M2



Celda de medida M3



Abriendo la cubierta del compartimiento de cables inferior, después de desbloquearla

Manejo fácil gracias a la interfaz de usuario funcional e intuitiva

La GMA está diseñada para el manejo mecánico en las unidades funcionales.

El manejo mecánico se realiza de forma análoga al manejo habitual de una apartamenta aislada en aire con aparatos de conexión fijamente instalados. La GMA siempre está equipada con elementos de mando y elementos de indicación mecánicos separados para las funciones.

■ Interruptor automático

ENC - APG

■ Interruptor seccionador

ENC - APG

■ Seccionador

ENC - APG

■ Seccionador de tierra

ENC - APG

El panel de control mecánico está instalado a una altura que facilita su manejo y está colocado en un rebajo frente a la cara frontal de la apartamenta. De esta manera, se consigue realzar visualmente el área de control, sin que elementos de mando sobresalgan por encima de la cara de la apartamenta.

La posición de los elementos individuales se orienta en sus funciones, es decir están colocados de tal forma que reflejen su pertenencia a las correspondientes funciones de los equipos.

Los elementos que se refieren a un aparato de conexión principal, tal como la indicación de la posición de conmutación, bloqueo de interrogación y la abertura de enchufe, han sido agrupados de forma óptica en un retículo e integrados en un diagrama luminoso.

También en caso de un fallo de la tensión auxiliar, todas las posiciones de los interruptores serán indicadas de manera fiable mecánicamente. En las versiones sin electroimanes de bloqueo, las maniobras mecánicas, por ej. la conexión a tierra de una salida, pueden realizarse, aunque no haya tensión auxiliar.



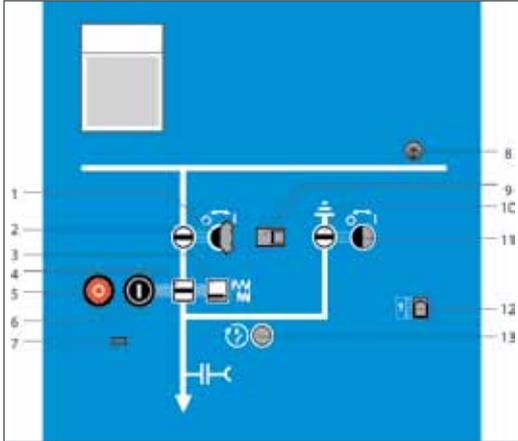
Panel de control de una unidad funcional de un interruptor automático



Manejo mecánico del seccionador



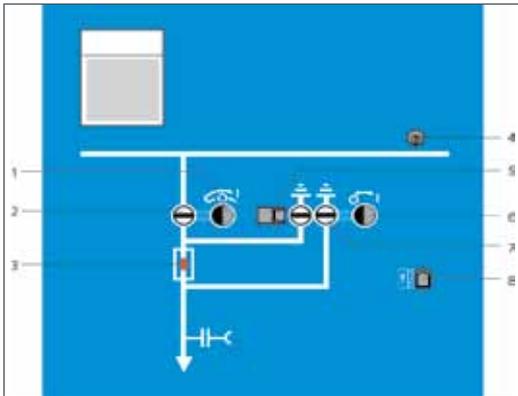
Manejo mecánico del seccionador de tierra



Interfaces de usuario mecánicas

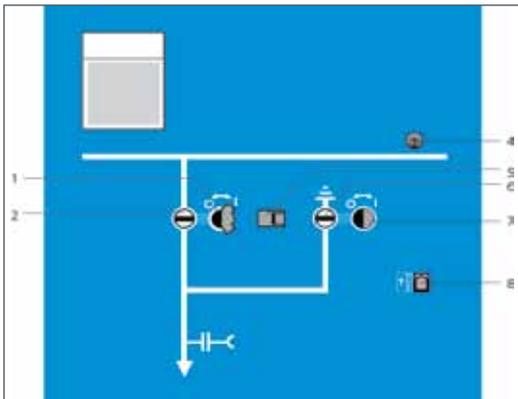
Unidad de interruptor automático CB

- 1 Apertura para el accionamiento del seccionador
- 2 Indicador de posición de conmutación del seccionador
- 3 Indicador de posición del resorte CARGADO / DESCARGADO
- 4 Indicador de posición de conmutación del interruptor automático
- 5 Tecla APG interruptor automático
- 6 Tecla ENC interruptor automático
- 7 Contador de ciclos de maniobras
- 8 Bloqueo de accionamiento mecánico con cierre (opción)
- 9 Interlock mecánico a base de interrogación para las aperturas de enchufe para seccionador y seccionador de tierra
- 10 Indicador de posición de conmutación del seccionador de tierra
- 11 Apertura para accionar el seccionador de tierra
- 12 Desbloqueo de cubierta del compartimiento de cables
- 13 Apertura para la carga mecánica del acumulador de energía para el interruptor automático



Salida del transformador T1 con interruptor seccionador con fusibles

- 1 Apertura para el accionamiento del interruptor seccionador
- 2 Indicador de posición del interruptor seccionador
- 3 Indicador de respuesta del cartucho de fusibles para alta tensión (rojo/verde)
- 4 Bloqueo de accionamiento mecánico con cierre (opción)
- 5 Interlock mecánico a base de interrogación para interruptor seccionador y seccionador de tierra
- 6 Apertura para accionar el seccionador de tierra
- 7 Indicador de posición del seccionador de tierra
- 8 Desbloqueo de la cubierta del compartimiento de cables



Celda de cable C con unidad de interruptor seccionador

- 1 Apertura para el accionamiento del interruptor seccionador
- 2 Indicador de posición del interruptor seccionador
- 4 Bloqueo de accionamiento mecánico con cierre (opción)
- 5 Interlock mecánico a base de interrogación para interruptor seccionador y seccionador de tierra
- 6 Indicador de posición del seccionador de tierra
- 7 Apertura para accionar el seccionador de tierra
- 8 Desbloqueo de la cubierta del compartimiento de cables



Aparamenta GMA con manómetro de presión

Supervisión del compartimiento de gas

Los compartimientos herméticos de gas de la serie GMA son sistemas de presión herméticos (sealed pressure systems) según CEI 60694 (nuevo: CEI 62271-1). Durante la vida útil prevista no es necesario rellenar gas aislante SF6 en condiciones de servicio normales.

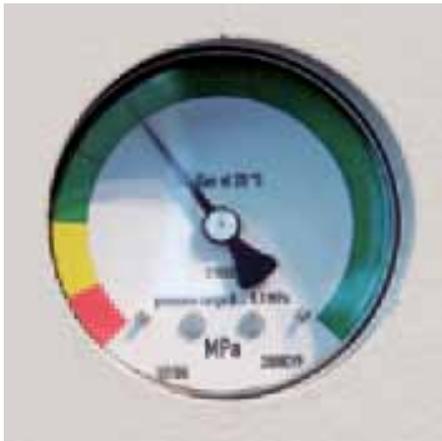
Un manómetro de presión monitorea los individuales compartimientos herméticos, llenos de gas. Cada compartimiento hermético, lleno de gas, tiene asignado un recipiente de acoplamiento del juego de barras (ver página 34).

Supervisión de la presión mediante manómetro

La supervisión de cada compartimiento hermético lleno de gas se realiza mediante un manómetro de presión con un sistema de compensación de la temperatura que indica la disponibilidad (versión básica). Como opción se puede suministrar manómetros de presión con contactos para la señalización remota a petición especial.

Descarga de presión

Cada módulo dispone de un dispositivo de descarga de presión. Las áreas de descarga de presión de los compartimientos herméticos llenos de gas están separados metálicamente de los compartimientos de conexión de cables. La descarga de presión del compartimiento de conexión de cables se realiza preferentemente hacia abajo, la del compartimiento de gas del recipiente del módulo hacia atrás y arriba.

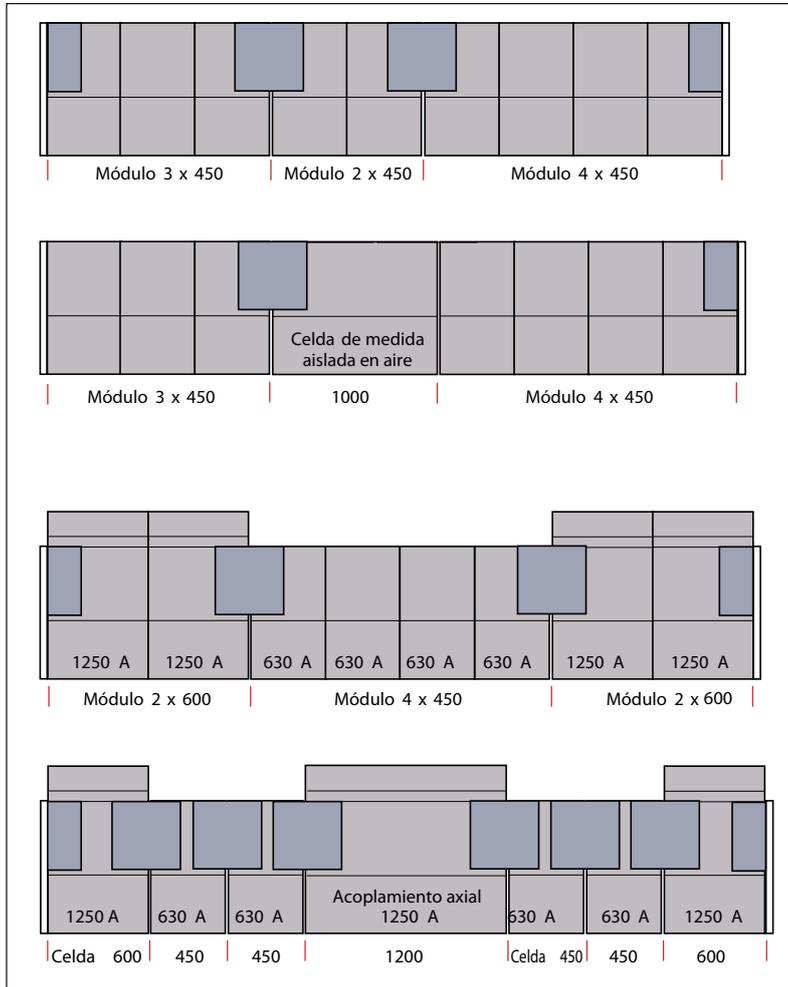


Manómetro de presión con indicador de la disponibilidad (versión básica)



Manómetro de presión con señalización remota (opción)

Ejemplos para yuxtaposiciones y compartimientos herméticos llenos de gas



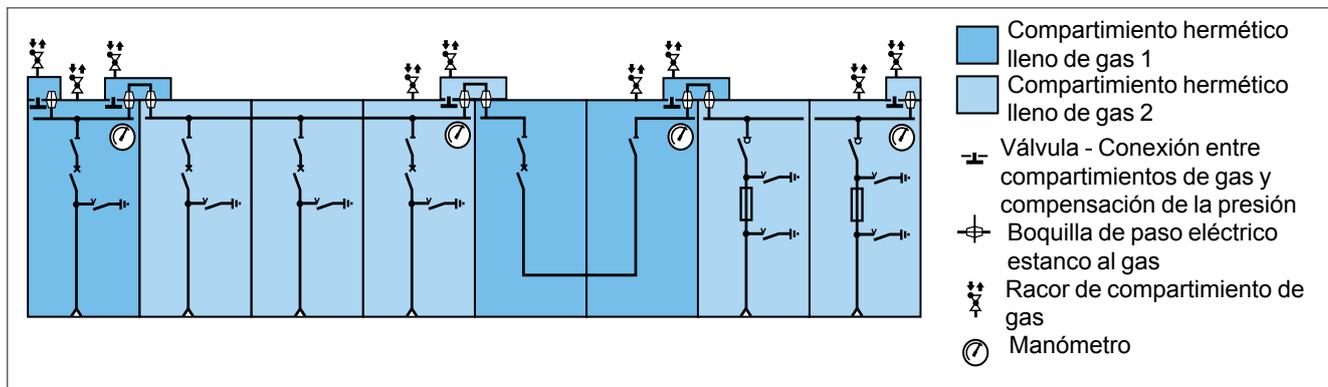
Módulos múltiples con unidades funcionales máx. 630 A
Módulo de 450 mm ampliable a la derecha / a la izquierda

Módulos múltiples con unidades funcionales y celda de medida aislada en aire máx. 630 A
Módulo de 450 mm ampliable a la derecha

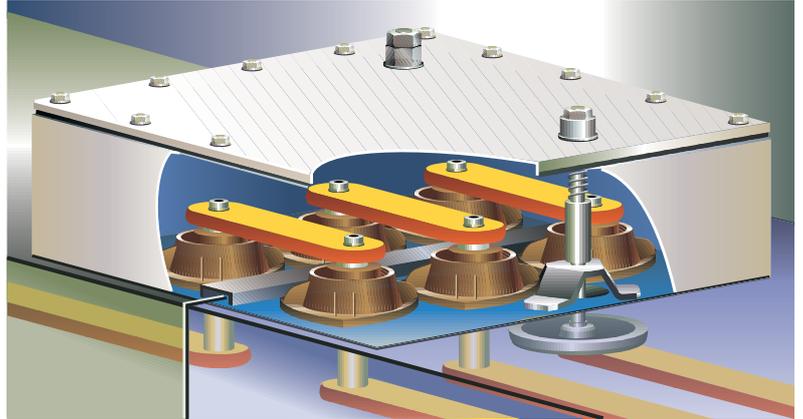
Módulos múltiples con unidades funcionales 630 A y 1.250 A
Módulo de 450 mm y 600 mm ampliable a la derecha / a la izquierda

Módulos individuales con unidades funcionales 630 A y 1.250 A
Módulo de 450 mm y 600 mm ampliable a la derecha / a la izquierda

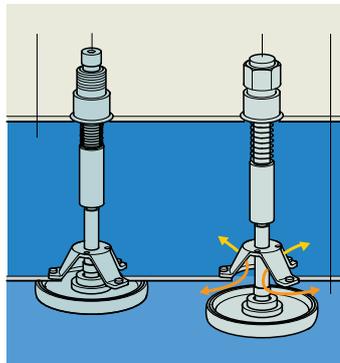
Ejemplo de un resumen de compartimientos de gas GMA



En los módulos múltiples, el manómetro de presión común siempre está situado en la unidad funcional derecha.



Recipiente de acoplamiento de módulos vecinos
(principio de conexión del juego de barras)



Compensación de gas por válvulas

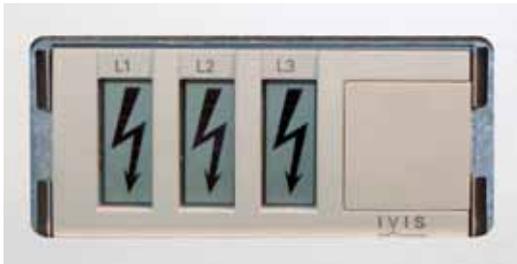
- 1 Recipiente de acoplamiento, lleno de gas
- 2 Válvula cerrada
- 3 Válvula abierta
- 4 Compartimiento hermético, lleno de gas



- 1 Recipiente final del juego de barras , lleno de gas, para ampliar la apartamentación en el lado derecho o izquierdo
- 2 Recipiente de acoplamiento del juego de barras , lleno de gas, para conectar módulos vecinos



Sistema comprobador de tensión enchufable según CEI 61243-5 (versión básica)



Pantalla del IVIS (opción)



Indicador de la empresa Horstmann

Sistema comprobador de tensión y concordancia de fases

Sistema comprobador de tensión

La ausencia de tensión de las salidas puede comprobarse con un sistema comprobador de tensión enchufable, que no está integrado, de alta resistencia (HR) según CEI 61243-5, y VDE 0682, parte 415 o EN 61243-5. Las regletas de enchufe para los indicadores de tensión están ubicadas en el nicho de instrumentos. Accesorios a petición especial: Indicadores de alta resistencia (HR), fabricante: Horstmann.

Opcionalmente se puede utilizar el sistema comprobador de tensión integrado IVIS (Voltage Detecting System), con indicador incorporado, para detectar la ausencia de tensión de red. En las unidades indicadoras, la tensión de red existente se muestra mediante evidentes símbolos de flecha tipo rayo dentro de los umbrales de indicación definidos. Las comprobaciones de repetición eléctricas para sistemas comprobadores de tensión no son necesarias en el sistema IVIS.

El sistema IVIS está diseñado para una fiabilidad operacional máxima. Este sistema no precisa energía de otras fuentes, dispone de una electrónica totalmente sellada inalterable por las condiciones climatológicas y no requiere mantenimiento gracias a la supervisión constante de los umbrales de indicación.

IVIS cumple los requisitos según CEI 61243-5, VDE 0682, parte 415, o EN 61243-5 para sistemas comprobadores de tensión integrados.

Concordancia de fases

La concordancia de fases se comprueba en el sistema comprobador de tensión no enchufable, utilizando comparadores de fases de alta resistencia (HR) según CEI 61243-5/ EN 61243-5/ VDE 0682, parte 415, mediante casquillos de medición herméticamente blindados, que forman una parte integrante del sistema, utilizando un comparador de fases para soldaduras de alta resistencia (HR) según CEI 61243-5 / VDE 0682, parte 415.



Unidad de mando de celda MICOM en la GMA



Unidad de mando de celda MICOM

Tecnología de control de aparatas IMOS

Para reducir los gastos de explotación en redes de distribución, se puede utilizar opcionalmente el sistema de monitorización y operación inteligente IMOS (Intelligent Monitoring and Operating System) para la operación y el control de aparatas de media tensión.

La funcionalidad del sistema IMOS está especialmente diseñada para los requerimientos en aparatas de media tensión, incluido sus instalaciones anejas. El sistema modular cubre todas las diferentes informaciones dentro de la red de distribución. Gracias a la interfaz de usuario de diseño lógico, los operadores no necesitan tener conocimientos especiales de centros de control ni asistir a entrenamientos.

Los relés de protección y medición digitales de la aparato son unidades independientes, que se han integrado en serie o paralelamente en el sistema general.

Unidad de pantalla central

- abarca una pantalla de color completamente gráfica; todos los diagramas operativos se visualizan en gráficos evidentes,
- informa al usuario sobre todos los datos de las secciones individuales o de toda la instalación,
- proporciona en un diseño profesional funciones operativas que están estructuradas de forma ergonómica,
- facilita una guía completa del usuario,
- proporciona informaciones en textos claros sin códigos ni abreviaciones;
- en caso de un fallo de la tensión auxiliar, se puede accionar la aparato mecánicamente sin limitaciones.



Armario de distribución de baja tensión

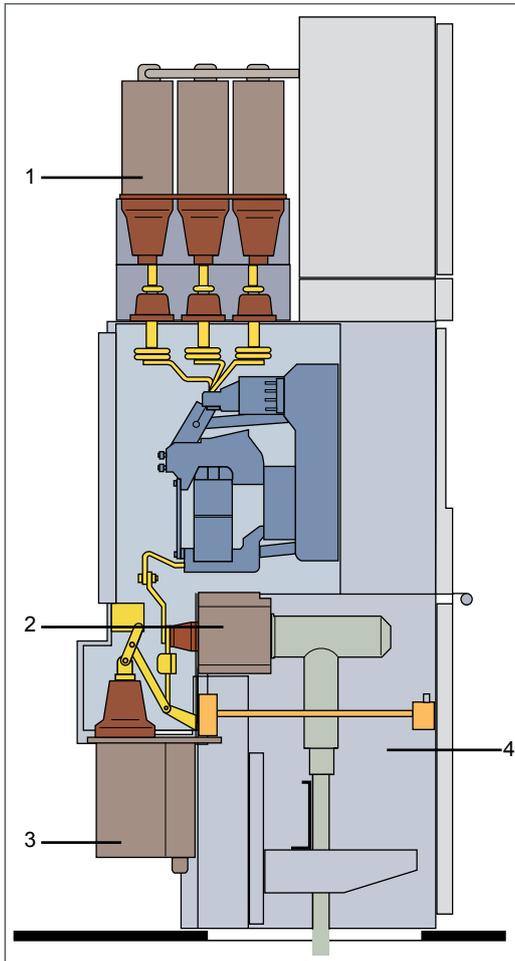
En el armario de distribución de baja tensión se montan los aparatos secundarios para relés de protección, control, medición, contaje y otros sistemas. El armario de distribución de baja tensión que está consistentemente separado de la parte primaria, protegido contra contactos y a prueba de arcos eléctricos, es un compartimiento de baja tensión autónomo y cerrado con una interfaz mecánica y eléctrica al bastidor de celdas. Una ventaja especial para el usuario es el hecho de que el armario de distribución de baja tensión sea desmontable.

Es muy fácil desmontar cada armario de distribución de baja tensión para el transporte y la colocación en el compartimiento de la aparamenta. Los cables de baja tensión entre la parte del accionamiento y el armario de distribución de baja tensión están conectados mediante conectores enchufables. El reequipamiento con celdas de reserva o la modificación o la sustitución de armarios de distribución de baja tensión completos (p. ej. debido a cambios en el proceso) se puede realizar de una manera sencilla posteriormente.

La puerta a prueba de torsión del armario de distribución de baja tensión sirve entre otras cosas para el alojamiento de instrumentos de medición, elementos de control y relés de protección.



Armario de distribución de baja tensión con aparatos incorporados en la puerta



Transformadores de intensidad

En el bloque de salida se utilizan transformadores de intensidad toroidales de baja tensión (montados en los pasos de cono exterior prolongados). Un núcleo de transformador puede diseñarse como núcleo calibrable/calibrado para la contabilización de facturación, si fuera necesario.

Los transformadores de intensidad toroidal pueden ser reequipados o sustituidos fácilmente sin tener que intervenir en el compartimiento hermético lleno de gas. Para una medición de la corriente de servicio, se puede equipar la unidad funcional del interruptor seccionador con un transformador de intensidad de núcleo abrible por conductor, si fuera necesario. Generalmente, estos transformadores de intensidad de núcleo abrible están en la cueva de cables, montados en las cubiertas, conectadas a tierra, de cables monoconductores.

Transformadores de tensión

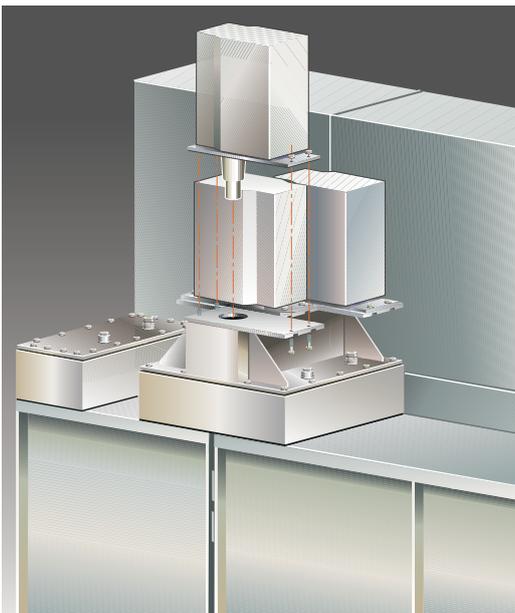
En conformidad al sistema, los transformadores de tensión inductivos y monopolares están protegidos contra contacto accidental y conectados a tierra. Como transformadores de tensión del juego de barras, se enchufan directamente en la aparatada fuera del compartimiento hermético lleno de gas. Los transformadores de tensión en el bloque de salida se conectan a las unidades funcionales mediante conectores de cables enchufables.

En las unidades funcionales de interruptores automáticos con una anchura de 600 mm, se puede abridar los transformadores de tensión con dispositivo de seccionamiento/puesta a tierra preconectado para estos transformadores directamente al juego de barras o al bloque de salidas.

Todos los transformadores de tensión pueden suministrarse con arrollamientos de medición calibrables/calibrados para la contabilización de facturación.

Transformadores de intensidad y tensión en la unidad funcional

- 1 Módulo del transformador de tensión en el juego de barras
- 2 Transformador de intensidad toroidal
- 3 Transformador de tensión en el bloque de salidas (módulo de 600 mm)
- 4 Dispositivo de seccionamiento para transformador de tensión



Transformadores de tensión enchufables en el juego de barras, sin módulo adicional

Los transformadores de intensidad en los acoplamientos axiales BC-CB/R se instalan como transformadores de intensidad toriodales montados en los pasos conectados a tierra en el compartimiento hermético lleno de gas. Las líneas secundarias se suministran mediante pasos estancos al gas fuera de los compartimientos herméticos llenos de gas sobre componentes de conexión.

Los transformadores de intensidad en los acoplamientos axiales con medición BC-CB/ RDE (con 2 módulos vecinos de 600 mm cada uno) están diseñados como los transformadores en la salida, módulo de 600 mm.

Datos normalizados de los transformadores

Transformador de intensidad toroidal

Tensión máxima del material U_m en kV	0,72
Tensión alterna asignada de corta duración en kV	3
Intensidad primaria asignada en A	100,200,300,400, 600,1000,1250A *)
Máx. intensidad térmica asignada de corta duración	máx. 25 kA
Número de rangos de medida primarios	1
Intensidad secundaria asignada en A	1
Número de núcleos	1 o 2
Número de los núcleos calibrables	1
Frecuencia asignada en Hz	50 / 60
Núcleo de medida – clase recomendada	1 FS10 *)
Núcleo de protección – clase recomendada	5 P10 *)
Potencia asignada recomendada en VA	3 *)

*) Otros valores a petición

Transformador de tensión

	VGM 12	VGM 24
Tensión de servicio máxima admisible continua U_m en kV	12	24
Tensión de ensayo dieléctrico del arrollamiento en kV	3	3
Tensión de ensayo entre espiras en kV	28, máx. $5x\sqrt{3}xU_N$	50, máx. $5x\sqrt{3}xU_N$
Tensión primaria en kV	$6/\sqrt{3}$; $6,6/\sqrt{3}$; $10/\sqrt{3}$; $11/\sqrt{3}$ *)	$15/\sqrt{3}$; $20/\sqrt{3}$; $22/\sqrt{3}$ *)
Número de rangos de medida primarios	1	
Tensión secundaria asignada en V	$100/\sqrt{3}$ y $110/\sqrt{3}$	
Número de arrollamientos secundarios	2	
Número de los arrollamientos de medición calibrables	1	
Frecuencia asignada en Hz	50 / 60	
Potencia asignada en VA y clase	Clase 0,2 a 25 VA *) Clase 0,5 a 45 VA Clase 1 a 75 VA	
Corriente de límite térmico secundario en A	4	

*) Otros valores a petición

Alternativamente con arrollamiento para detección de contactos a tierra:
100/3 V, 3 A

Factor de tensión asignada y duración de la carga: $1,9 \times U_N$, 8 h

Contabilización de facturación

Celda de medida aislada en aire

Esta solución que no está conforme al sistema para aparatos aislados en gas se usa sólo en casos excepcionales hasta 630 A con transformadores de tarifa, que están previstos para la instalación en aparatos aislados en aire. La celda de medida aislada en aire puede ser suministrada hasta una intensidad de corta duración máx. de 25 kV, duración: 1 segundo, con una clasificación IAC 'IAC AFL' según CEI 62271-200.

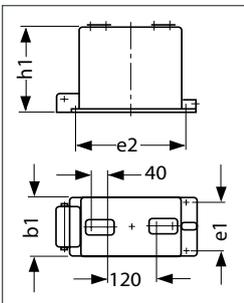
Se usan de manera exclusiva:

- 3 transformadores de intensidad y 3 transformadores de tensión monopoles según DIN 42600, de diseño delgado, en un módulo aislado en aire para la medición de facturación con un módulo de 1.000 mm de las siguientes dimensiones:

Transductor según DIN 42600 Diseño delgado

U_m en kV:

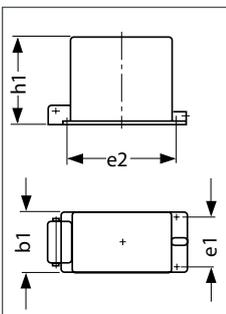
Calibre	12 kV	24 kV
b1	148	178
e1	125	150
e2	270	280
h1	220	280



Transformador de intensidad
(DIN 42600, parte 8)

U_m en kV:

Calibre	12 kV	24 kV
b1	148	178
e1	125	150
e2	270	280
h1	220	280



Transformador de tensión monopolar
(DIN 42600, parte 9)

Transformadores para la contabilización de facturación

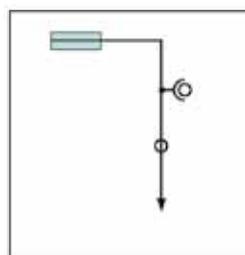
Con respecto a todas las variantes de los transformadores adosados a la GMA, se ha prestado especial atención a la recomendación „Requerimientos a los transformadores de facturación para aparatos de media tensión aislados en gas bajo envoltorio metálica hasta 36 kV” de la Asociación de Centrales Eléctricas Alemanas bajo VDEW e.V. para la contabilización de facturación en Alemania.

Transformador en el bloque de salidas:

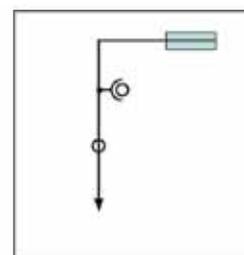
Se deberá dar preferencia a las soluciones existentes, conformes al sistema, para aparatos consistentemente aislados en gas, también para la contabilización de facturación. Uno de los núcleos de los transformadores de intensidad del bloque de transformadores de intensidad común de la salida puede diseñarse como transformador calibrable, calibrado. Los núcleos de los transformadores de intensidad para la contabilización de facturación tienen una caja de terminales de transformadores separada, de fácil acceso, que se encuentra detrás de la cubierta del compartimiento de cables en el compartimiento de conexión de cables.

Celda de medida aislada en aire M2 / M3

Versiones para 12 kV y 24 kV



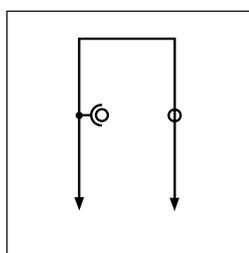
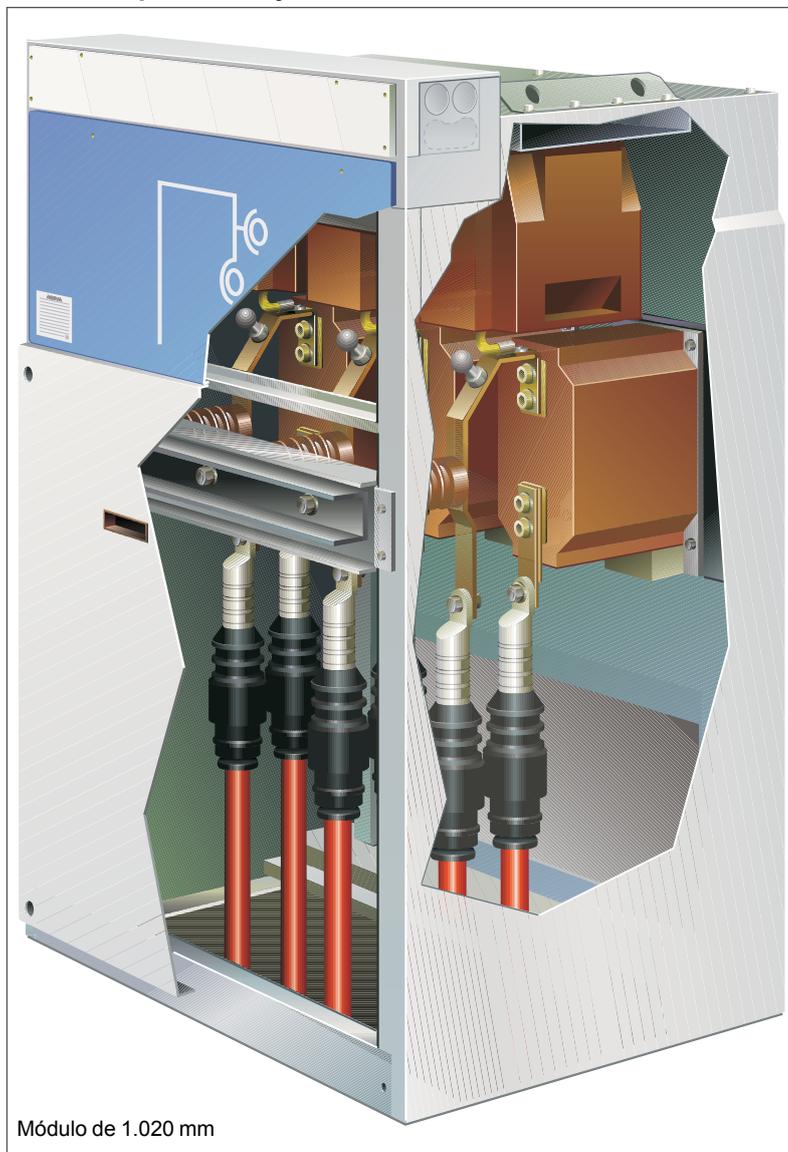
Celda de medida M2



Celda de medida M3

Celda de medida aislada en aire M1

Versiones para 12 kV y 24 kV



Celda de medida M1

Componentes adicionales eléctricos

Motores de accionamiento, disparadores y electroimanes de bloqueo

Consumo de potencia máximo de los motores de accionamiento para LS, LTS, E

Tensión asignada del accionamiento en V	Consumo de potencia
DC	W
24	de 200 a 250
48	de 200 a 250
60	de 200 a 250
110	de 200 a 250
125	de 200 a 250
220	de 200 a 250
250	de 200 a 250
AC	VA
100	de 200 a 250
(110) 120	de 200 a 250
(220) 230	de 200 a 250

Consumo de potencia de los disparadores y electroimanes

Tipo de disparo	Accionamiento en corriente continua Consumo aprox. W	Accionamiento en corriente alterna 50/60 Hz Consumo aprox. VA
Sin acumulador de energía auxiliar de apertura		
Electroimán de conexión	160	160
Electroimán de desconexión	160	160
Con acumulador de energía auxiliar de apertura		
Electroimán de desconexión	25	25
Disparador de mínima tensión	12	12

Límites de tensión dentro de los cuales los disparadores funcionan fiablemente

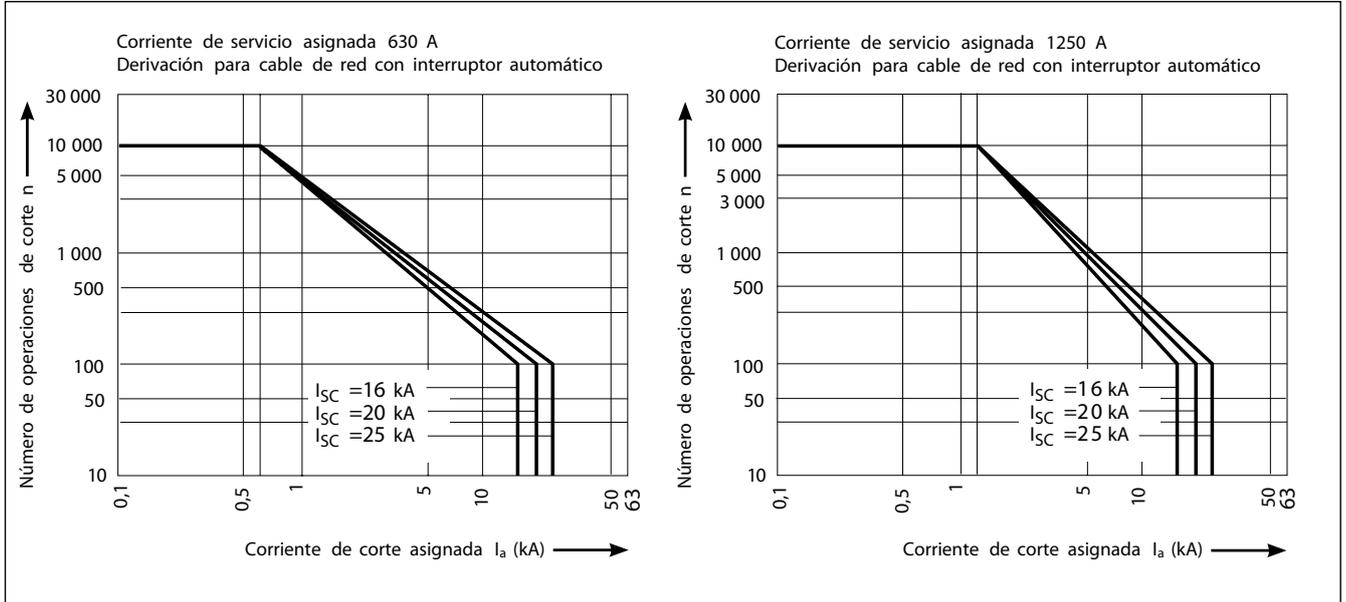
Tipo de disparo	Tensión continua	Tensión alterna, 50/60 Hz
Disparador auxiliar de apertura (con/sin acumulador de energía auxiliar)	de 70 a 110 % U_a	de 85 a 110 % U_a
Disparador auxiliar de cierre	de 85 a 110 % U_a	de 85 a 110 % U_a
Disparador de mínima tensión	de 35 a 0 % U_a	de 35 a 0 % U_a

Potencia asignada y duración de cierre de los electroimanes de bloqueo

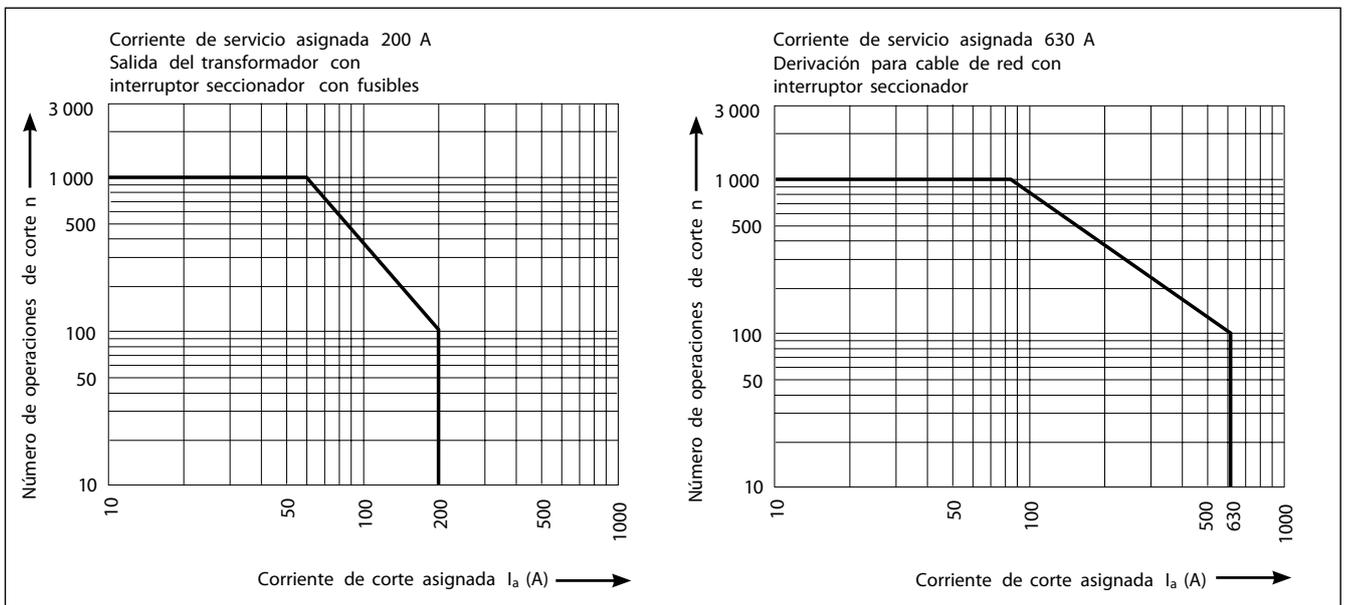
Tensión asignada V	Potencia asignada W	Duración de cierre %
DC 24/30/48/60/110/125/220/250	12/10	100 %
AC 110 (120), (220) 230	12/10	100 %

LS = Interruptor automático
LTS = Interruptor seccionador
E = Seccionador de tierra

Número de operaciones de corte admisibles del interruptor automático hasta el límite de corriente total



Número de operaciones de corte admisibles del interruptor seccionador hasta el límite de corriente total



GMA con una unidad funcional de un interruptor automático CB

Tipo	Anchura de una unidad funcional	Tensión asignada	Nivel de aislamiento asignado			Presión de llenado asignada P _r a 20 °C	Capacidad de aislamiento a una presión SF ₆ pe = 0 bar		Frecuencia asignada	Corriente (de trabajo) asignada		Corriente de sobrecarga momentánea asignada = corriente de cierre por cortocircuito asignada
			Tensión asignada de choque soportable	Tensión alterna soportable asignada	Valores asignados de la distancia de seccionamiento (tensión de choque tensión alterna)		Tensión de choque soportable	Tensión alterna soportable		B.C.	Sal.	
			kV	kV	kV		bar	kV		kV	Hz	
GMA 12-16-04	450	12	75	28	85/32	0,3	75	28	50/60	630	630	40
GMA 12-16-04	450									1250	630	40
GMA 12-16-06	600									1250	800	40
GMA 12-16-06	600									1250	1000	40
GMA 12-16-06	600									1250	1250	40
GMA 12-20-04	450									630	630	50
GMA 12-20-04	450									1250	630	50
GMA 12-20-06	600									1250	800	50
GMA 12-20-06	600									1250	1000	50
GMA 12-20-06	600									1250	1250	50
GMA 12-25-04	450									630	630	63
GMA 12-25-04	450									1250	630	63
GMA 12-25-06	600									1250	800	63
GMA 12-25-06	600									1250	1000	63
GMA 12-25-06	600									1250	1250	63
GMA 24-16-04	450	24	125	50	145/60	0,3	95	50	50/60	630	630	40
GMA 24-16-04	450	o								1250	630	40
GMA 24-16-06	600	17,5								1250	800	40
GMA 24-16-06	600									1250	1000	40
GMA 24-16-06	600									1250	1250	40
GMA 24-20-04	450									630	630	50
GMA 24-20-04	450									1250	630	50
GMA 24-20-06	600									1250	800	50
GMA 24-20-06	600									1250	1000	50
GMA 24-20-06	600									1250	1250	50
GMA 24-25-04	450									630	630	63
GMA 24-25-04	450									1250	630	63
GMA 24-25-06	600									1250	800	63
GMA 24-25-06	600									1250	1000	63
GMA 24-25-06	600									1250	1250	63

Corriente asignada de corta duración	Corriente de corte por cortocircuito asignada	Componente de corriente continua recibida	Secuencia de maniobras asignada	Secuencia de maniobras asignada		Corriente de corte de cable	Número de cierres en cortocircuito con el seccionador de tierra	Tiempo de apertura	Tiempo de cierre	Duración del arco (máx.)	Tiempo de comando	
				O-3 min-CO	O-0,3 s-CO-3 min-CO o CO-15 s-CO						ENC	APG
				1 s	3 s						ms	ms
kA	kA	kA	%	E 2	E 1	A	E2	ms	ms	ms	ms	ms
16	16	16	37	■	■	25	10	35	60	12	20	20
16	16	16										
16	16	16										
16	16	16										
16	16	16										
16	16	16										
20	20	20										
20	20	20										
20	20	20										
20	20	20										
20	20	20										
20	20	20										
25	25	25										
25	25	25										
25	25	25										
25	25	25										
25	25	25										
25	25	25										
16	16	16	37	■	■	31,5	10	35	60	12	20	20
16	16	16										
16	16	16										
16	16	16										
16	16	16										
16	16	16										
20	20	20										
20	20	20										
20	20	20										
20	20	20										
20	20	20										
20	20	20										
25	25	25										
25	25	25										
25	25	25										
25	25	25										
25	25	25										

GMA con una unidad funcional de un interruptor seccionador C

Tipo	Anchura de una unidad funcional mm	Tensión asignada kV	Nivel de aislamiento asignado			Presión de llenado asignada P _r a 20 °C bar	Capacidad de aislamiento a una presión SF ₆ pe = 0 bar		Frecuencia asignada Hz	Corriente (de trabajo) asignada		Corriente de sobrecarga momentánea asignada = corriente de cierre por cortocircuito asignada kA							
			Tensión asignada de choque soportable kV	Tensión alterna soportable asignada kV	Valores asignados de la distancia de seccionamiento (tensión de choque/ tensión alterna) kV		Tensión de choque soportable kV	Tensión alterna soportable kV		B.C. A	Sal. A								
GMA 12-16-04	450	12	75	28	85/32	0,3	75	28	50/60	630	630	40							
GMA 12-16-04	450									1250	630	40							
GMA 12-20-04	450									630	630	50							
GMA 12-20-04	450									1250	630	50							
GMA 12-25-04	450									50	630	630	63						
GMA 12-25-04	450									1250	630	63							
GMA 24-16-04	450								24 o 17,5	125	50	145/60	0,3	95	50	50/60	630	630	40
GMA 24-16-04	450																1250	630	40
GMA 24-20-04	450																630	630	50
GMA 24-20-04	450																1250	630	50
GMA 24-25-04	450	50	630	630	63														
GMA 24-25-04	450	1250	630	63															

Corriente asignada de corta duración		Corriente de corte en carga y anillo	Corriente de corte de cable	Corriente de corte bajo condiciones de conexión a tierra	Corriente de corte de cable condiciones de conexión a tierra	Número de cierres en cortocircuito con el interruptor seccionador	Número de cierres en cortocircuito con el seccionador de tierra	con accionamiento por motor	
1 s	3 s							Tiempo de apertura LTS*	Tiempo de cierre LTS
kA	kA	A	A					s	s
16	16	630	160	600	160	10	10	≤ 3	≤ 3
16	16					10	10		
20	20					5	5		
20	20					5	5		
25	25					5	5		
25	25					5	5		
16	16	630	160	600	160	10	10	≤ 3	≤ 3
16	16					10	10		
20	20					5	5		
20	20					5	5		
25	25					5	5		
25	25					5	5		

GMA con una unidad combinada de interruptor seccionador con fusibles t1

Tipo	Anchura de una unidad funcional mm	Tensión asignada kV	Nivel de aislamiento asignado			Presión de llenado asignada P _r a 20 °C bar	Capacidad de aislamiento a una presión SF ₆ pe = 0 bar		Frecuencia asignada Hz	Corriente (de trabajo) asignada		1) Corriente de sobrecarga momentánea = corriente de cierre por cortocircuito kA
			Tensión asignada de choque soportable kV	Tensión alterna soportable asignada kV	Valores asignados de la distancia de seccionamiento (tensión de choque/ tensión alterna) kV		Tensión de choque soportable kV	Tensión alterna soportable kV		B.C. A	Sal. A	
GMA 12-16-04	450	12	75	28	85/32	0,3	75	28	50/60	630	200	20
GMA 12-16-04	450									1250	200	20
GMA 12-20-04	450	12	75	28	85/32	0,3	75	28	50/60	630	200	20
GMA 12-20-04	450									1250	200	20
GMA 12-25-04	450	12	75	28	85/32	0,3	75	28	50	630	200	20
GMA 12-25-04	450								1250	200	20	
GMA 24-16-04	450	24 o 17,5	125	50	145/60	0,3	95	50	50/60	630	200	16
GMA 24-16-04	450									1250	200	16
GMA 24-20-04	450	24 o 17,5	125	50	145/60	0,3	95	50	50/60	630	200	16
GMA 24-20-04	450									1250	200	16
GMA 24-25-04	450	24 o 17,5	125	50	145/60	0,3	95	50	50	630	200	16
GMA 24-25-04	450								1250	200	16	

¹⁾ Valores máximos a los que el fusible tiene que limitar el sistema

²⁾ 1.500 A hasta 24 kV con medidas adicionales a petición especial

³⁾ hasta 1.600 y 2.000 kVA a petición

⁴⁾ Valor asignado depende del fusible seleccionado (ver tabla de selección de fusibles)

Corriente de corta duración 1 s kA	Corrientes pequeñas ind. kA	Corriente de intersección asignada I4 (IEC 60420) ⁴⁾ A	Número de cierres en cortocircuito con el interruptor seccionador A	Número de cierres en cortocircuito con el seccionador de tierra	Tiempo de apertura con disparador 160 W	Tiempo de comando mínimo	con accionamiento por motor (220-250 W/V A)	
							Tiempo de apertura LTS s	Tiempo de cierre LTS s
5	Transformadores hasta 1.250 kVA ³⁾	3000	2	2	≤ 34	20	≤ 0,7	≤ 6
5			2	2				
5			2	2				
5			2	2				
5			2	2				
5	Transformadores hasta 1.250 kVA ³⁾	800 2)	2	2	≤ 34	20	≤ 0,6	≤ 6
5			2	2				
5			2	2				
5			2	2				
5			2	2				

Conexiones de cables

El área de conexión de cables de dimensiones amplias facilita la instalación de diferentes sistemas de conexión de cables.

El compartimiento de conexión de cables está diseñado de tal forma que se puedan instalar

- sistemas de conexión completamente aislados bajo envoltente metálica o
- sistemas de conexión parcialmente aisladas hasta 12 kV.

Se pueden instalar las siguientes configuraciones dentro del compartimiento de conexión de cables:

En caso de un paso de cono exterior por conductor hasta

- 2 x 3 conector roscado para cable hasta 630 mm²
- 3 x 3 conector roscado para cable hasta 300 mm²
- en lugar de uno de los conectores roscados para cable/conductor se puede utilizar un descargador de sobretensión..

En caso de 2 pasos de cono exterior por conductor hasta

- 4 x 3 conector roscado para cable hasta 300 mm²
- en lugar de uno de los conectores roscados para cable/conductor se puede utilizar un descargador de sobretensión.

La aparamenta incorpora de serie sistemas de conexión de aparatos para cono exterior:

Componentes de conexión de equipos 630 A según EN 50181, tipo de conexión C, contacto de rosca con rosca interior M16. En las salidas con corrientes asignadas > 630 A, los componentes de conexión de equipos están diseñados según EN 50181, tipo de conexión C, con pernos conductores reforzados para 1.250 A. En este caso, hay que prestar atención al uso de conectores roscados adecuados en T.

Salidas de transformador con interruptor seccionador con fusibles, versión T1:

Componentes de conexión de equipos 250 A según EN 50181, tipo de conexión A, para contacto enchufable $7,9^{+0,02}_{/0,05}$ mm.

Las tablas de selección en las siguientes páginas contienen una selección de sistemas de conexión corrientes.

Los cables se conectan a los racores de cono exterior mediante conectores roscados en T 630 A o 250 A conectores para cables.

Es imprescindible respetar las instrucciones de los fabricantes de los conectores para cables, los conectores roscados en T, los adaptadores parcialmente aislados y los descargadores de sobretensión para su selección y montaje.

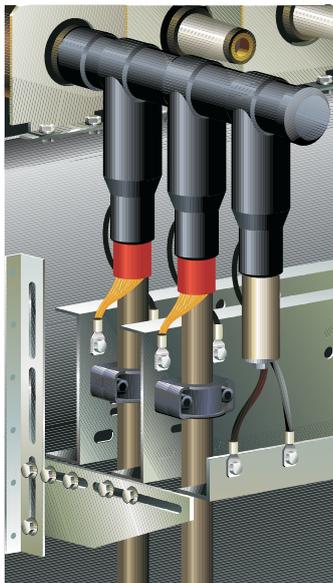
Para 2 pasos de cono exterior por conductor siempre hay que instalar en total un número par de terminales.

Todos los pasos de cono exterior están dispuestos en batería por salida en el lado frontal. Si fuera necesario una permutación de las fases de los cables, se la puede efectuar fácilmente dentro de una salida.

Bandejas portacables que son ajustables horizontal y verticalmente facilitan la fijación de las más variadas sistemas de cables. Las bandejas portacables disponen de taladros o ranuras para las grapas de cable de uso habitual en la industria.

Opcionalmente se puede prever construcciones de soporte adicionales para la instalación de cables dobles/triples o descargadores de sobretensión.

(continuación)



Fijaciones de cables

Ejemplo:

Conexión de cable doble con descargador de sobretensión



Conexión de cable doble

Módulo de 450 mm, sin transformador de intensidad



Conexión de cable doble

Módulo de 450 mm, con transformador de intensidad



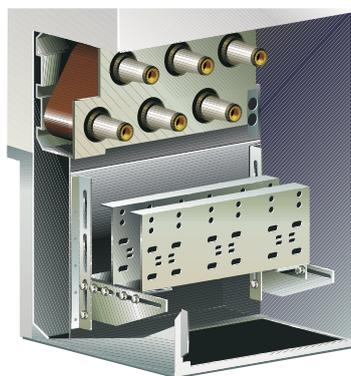
Conexión de cable doble

Módulo de 600 mm

(continuación)



Conexión de cable triple
Módulo de 600 mm



Conexión de cable cuádruple
Módulo de 600 mm

Derivación para cable de red de 12 kv, conector simple

Componentes de conexión de equipos 630 A, cono exterior, según EN 50181, tipo de conexión C, contacto de rosca con rosca interior M16x2²⁾

Ejemplos:

Corriente asignada, componente de conexión de equipos A	Celda		Conexión de cable				Fabricante
	Anchura/distancia entre conductores		Conector roscado/adaptador de conexión	Descargadores de sobretensión	Sección transversal del cable mm ²	Terminales cables multipolares trenzados/cables de puesta a tierra	
	450/138 mm	600/190 mm					
Unidad de interruptor automático ²⁾ CB							
630	■	■	SET 12	MUT 13	50 - 300		Südkabel
630	■	■	SEHDT 13	MUT 13	400 - 500		Südkabel
630	■	■	RICS-51x9	RDA-xx	50 - 300	IXSU-F3xxx	Raychem (Tyco)
630	■	■	RICS-51xx		25 - 300	IXSU-F3xxx	Raychem (Tyco)
630	■	■	RICS-51xx		16 - 300	UHGK	Raychem (Tyco)
630	■	■	RICS-51xx		16 - 300	EPKT	Raychem (Tyco)
630	■	■	RSTI-58xx		25 - 300		Raychem (Tyco)
630	■	■	RSTI-36Lxx		400 - 630		Raychem (Tyco)
630	■	■	RSTI-58xx	RSTI-CC-58SAxx	25 - 300		Raychem (Tyco)
630	■	■	CB 12		25 - 300 ¹⁾		nkt cables
630	■	■	CB 12	CSA 12	25 - 300 ¹⁾		nkt cables
630	■	■	CB 36		300 - 630		nkt cables
630	■	■	AB 12		25 - 300		nkt cables
630	■	■	AB 12	ASA 12	25 - 300		nkt cables
630	■	■	400TB/G		35 - 300		Nexans-Euromold
630	■	■	430TB	300 SA	35 - 300		Nexans-Euromold
630	■	■	440TB/G		185 - 630		Nexans-Euromold
630	■	■	UC412 L		35 - 300		Nexans-Euromold
Unidad de interruptor seccionador C							
630	■		SET 12	MUT 13	50 - 300		Südkabel
630	■		SEHDT 13	MUT 13	400 - 500		Südkabel
630	■		400 TBS		70 - 300		Nexans-Euromold
630	■		RICS-51x9	RDA-xx	50 - 300	IXSU-F3xxx	Raychem (Tyco)
630	■		RICS-51xx		25 - 300	IXSU-F3xxx	Raychem (Tyco)
630	■		RICS-51xx		16 - 300	UHGK	Raychem (Tyco)
630	■		RICS-51xx		16 - 300	EPKT	Raychem (Tyco)
630	■		RSTI-58xx		25 - 300		Raychem (Tyco)
630	■		RSTI-36Lxx		400 - 630		Raychem (Tyco)
630	■		RSTI-58xx	RSTI-CC-58SAxx	25 - 300		Raychem (Tyco)
630	■		CB 12		25 - 300 ¹⁾		nkt cables
630	■		CB 12	CSA 12	25 - 300 ¹⁾		nkt cables
630	■		AB 12		25 - 300		nkt cables
630	■		AB 12	ASA 12	25 - 300		nkt cables
630	■		400TB/G		35 - 300		Nexans-Euromold
630	■		430TB	300 SA	35 - 300		Nexans-Euromold
630	■		440TB/G		185 - 630		Nexans-Euromold
630	■		UC412 L		35 - 300		Nexans-Euromold

AB = Adaptador; CB = Conector (nkt cable)

¹⁾ Secciones transversales más grandes a petición

²⁾ en salidas > 630 A con perno conductor reforzado para 1.250 A: Para conectores de cables > 630 A se requiere una consulta especial con los fabricantes de estos conectores con respecto a la intensidad de corriente máxima admisible de los conectores para cables.

Es imprescindible respetar los datos técnicos y las instrucciones de montaje de los fabricantes de los juegos de cables.

Derivación para cable de red de 12 kv, conector múltiple

Componentes de conexión de equipos 630 A o 1.250 A, como exterior, según EN 50181, tipo de conexión C, contacto de rosca con rosca interior M16x2²⁾

Ejemplos:

Corriente asignada, componente de conexión de equipos A	Celda		Cable por fase	Conexión de cable Conector roscado/ adaptador de conexión	Sección transversal del cable mm ²	Fabricante
	Anchura/distancia entre conductores 450/138 mm	600/190 mm				
Unidad de interruptor automático ²⁾ CB						
630	■	■	2	SET 12 + KU 23.2	50 - 300	Südkabel
2 x 630		170	4	SET 12 + KU 23.2	50 - 300	Südkabel
630	■	■	2	RICS-57xx + RICS-51x7 ³⁾	25 - 300	Raychem (Tyco)
2 x 630		170	4	RICS-57xx + RICS-51x7 ³⁾	25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■	■	2	RSTI-58xx + RSTI-CC-58xx	25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■		2	2x RSTI-36Lxx + RSTI-66CP-M16	400 - 630	Raychem (Tyco)
2 x 630		170	4	2x RSTI-58xx + 2x RSTI-CC-58xx	25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■	■	2	CB 12 + CC 12	25 - 300 ¹⁾	nkt cables
2 x 630		170	4	2x CB 12 + 2x CC 12	25 - 300	nkt cables
630	■	■	2	CB 36 + CC 36	300 - 630	nkt cables
2 x 630		170	4	430TB + 300PB	35 - 300	Nexans-Euromold
630	■	■	2	430TB + 300PB	35 - 300	Nexans-Euromold
1250		■	3	RSTI-58xx + 2x RSTI-CC-58xx (1250 A)	25 - 300	Raychem (Tyco)
1250		■	3	CB 12 (1250A) + 2x CC 12 (1250 A)	25 - 300	nkt cables
1250		■	2	CB 36 (1250A) + CC 36 (1250 A)	300 - 630	nkt cables
Unidad de interruptor seccionador C						
630	■		2	SET 12 + KU 23.2	50 - 300	Südkabel
630	■		2	RICS-57xx + RICS-51x7 ³⁾	25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■		2	RISTI-58xx + RSTI-CC-58xx	25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■		2	2xRSTI-36Lxx + RSTI-66CP-M16	400 - 630	Raychem (Tyco)
630	■	■	2	CB 12 + CC 12	25 - 300 ¹⁾	nkt cables
630	■		2	430TB + 300PB	35 - 300	Nexans-Euromold
630	■		2	400TB/G + 400CP + 400TB/G	35 - 300	Nexans-Euromold
630	■		2	440TB/G + 400CP + 440TB/G	185 - 630	Nexans-Euromold

¹⁾ Secciones transversales más grandes a petición

²⁾ en salidas > 630 A con perno conductor reforzado para 1.250 A: Para conectores de cables > 630 A se requiere una consulta especial con los fabricantes de estos conectores con respecto a la intensidad de corriente máxima admisible de los conectores para cables.

³⁾ terminal de cable según las instrucciones del fabricante del cable y del tipo de cable

Es imprescindible respetar los datos técnicos y las instrucciones de montaje de los fabricantes de los juegos de cables.

Derivación para cable de red de 24 kv, conector simple

Componentes de conexión de equipos 630 A, cono exterior, según EN 50181, tipo de conexión C, contacto de rosca con rosca interior M16x2

Ejemplos:

Corriente asignada, componente de conexión de equipos A	Celda		Conexión de cable			Fabricante
	Anchura/distancia entre conductores 450/138 mm	600/190 mm	Conector roscado Adaptador de conexión	Descargadores de sobretensión	Sección transversal del cable mm ²	
Unidad de interruptor automático ²⁾ CB						
630	■	■	SET 24	MUT 23	25 - 300	Südkabel
630	■	■	SEHDT 23	MUT 23	300 - 500	Südkabel
630	■	■	RSTI-58xx		25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■	■	RSTI-56Lxx		400 - 630	Raychem (Tyco)
630	■	■	RSTI-58xx	RSTI-CC-58SAxx	25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■	■	CB 24		25 - 300 ¹⁾	nkt cables
630	■	■	CB 24	CSA 24	25 - 300 ¹⁾	nkt cables
630	■	■	K 430 TB	300 SA	35 - 300	Nexans-Euromold
630	■	■	K 400 TB/G		25 - 300	Nexans-Euromold
630	■	■	K 440 TB/G		185 - 630	Nexans-Euromold
Unidad de interruptor seccionador C						
630	■		SET 24	MUT 23	25 - 240	Südkabel
630	■		SEHDT 23	KU 33 + MUT 33	300 - 300	Südkabel
630	■		RSTI-58xx		25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■		RSTI-56Lxx		400 - 630	Raychem (Tyco)
630	■		RSTI-58xx	RSTI-CC-58SAxx	25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■		CB 24		25 - 300 ¹⁾	nkt cables
630	■		CB 24	CSA	25 - 300 ¹⁾	nkt cables
630	■		K 430 TB	300 SA	25 - 300	Nexans-Euromold
630	■		K 400 TB/G		25 - 300	Nexans-Euromold
630	■		K 440 TB/G		185 - 630	Nexans-Euromold

¹⁾ Secciones transversales más grandes a petición

²⁾ en salidas > 630 A con perno conductor reforzado para 1.250 A: Para conectores de cables > 630 A se requiere una consulta especial con los fabricantes de estos conectores con respecto a la intensidad de corriente máxima admisible de los conectores para cables.

Es imprescindible respetar los datos técnicos y las instrucciones de montaje de los fabricantes de los juegos de cables.

Derivación para cable de red de 24 kv, conector múltiple

Componentes de conexión de equipos 630 A o 1.250 A, como exterior, según EN 50181, tipo de conexión C, contacto de rosca con rosca interior M16x2²⁾

Ejemplos:

Corriente asignada, componente de conexión de equipos A	Celda		Cable por fase	Conexión de cable Conector roscado/ adaptador de conexión	Sección transversal del cable mm ²	Fabricante
	Anchura/distancia entre conductores 450/138 mm	600/190 mm				
Unidad de interruptor automático ²⁾ CB						
630	■	■	2	SET 24 + KU 23.2	25 - 240	Südkabel
2 x 630		170	4	SET 24 + KU 23.2	25 - 240	Südkabel
630	■	■	2	RSTI-58xx + RSTI-CC-58xx	25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■	■	2	2x RSTI-56Lxx + RSTI-CC-CP-M16 (1250 A)	400 - 630	Raychem (Tyco)
2 x 630	■	170	4	2x RSTI-58xx + 2x RSTI-CC-58xx	25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■	■	2	CB 24 + CC 24	25 - 300 ¹⁾	nkt cables
2 x 630		170	4	CB 24 + CC 24	25 - 300 ¹⁾	nkt cables
630	■		2	CB 36 + CC 36	300 - 630	nkt cables
2 x 630		170	4	430 TB + 300 PB	35 - 300	Nexans-Euromold
630	■	■	2	430 TB + 300 PB	35 - 300	Nexans-Euromold
1250		■	3	RSTI-58xx + 2 x RSTI-CC-58xx (1250 A)	25 - 300	Raychem (Tyco)
1250		■	2	2x RSTI-56Lxx + RSTI-CC-CP-M16 (1250 A)	400 - 630	Raychem (Tyco)
1250		■	3	CB 24 (1250 A) + 2x CC 24 (1250 A)	25 - 300	nkt cables
1250		■	2	CB 36 (1250 A) + 1x CC 36 (1250 A)	300 - 630	nkt cables
Unidad de interruptor seccionador C						
630	■		2	K 400 TBS	35 - 300	Nexans-Euromold
630	■		2	SET 24 + KU 23.2	25 - 240	Südkabel
630	■		2	RSTI-58xx + RSTI-CC-58x	25 - 300	Raychem (Tyco)
630	■		2	2x RSTI-56Lxx + RSTI-CC-CP-M16	400 - 630	Raychem (Tyco)
630	■		2	CB 24 + CC 24	25 - 630	nkt cables
630	■		2	430 TB + 300 PB	35 - 300	Nexans-Euromold
630	■		2	K 400 TB/G + 400 CP + K 400 TB/G	35 - 300	Nexans-Euromold
630	■		2	K 440 TB/G + 400 CP + K 440 TB/G	185 - 630	Nexans-Euromold

¹⁾ Secciones transversales más grandes a petición

²⁾ en salidas > 630 A con perno conductor reforzado para 1.250 A: Para conectores de cables > 630 A se requiere una consulta especial con los fabricantes de estos conectores con respecto a la intensidad de corriente máxima admisible de los conectores para cables.

Es imprescindible respetar los datos técnicos y las instrucciones de montaje de los fabricantes de los juegos de cables.

Tablas de selección para conexiones de cables

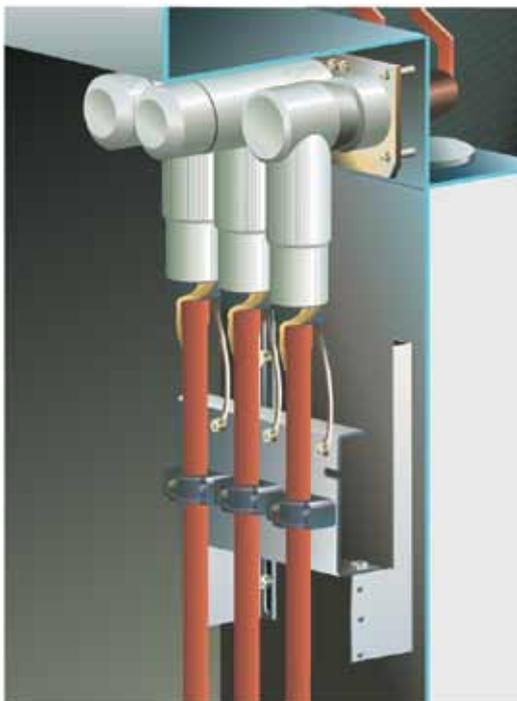
Salida del transformador T1 (250 A)

Componentes de conexión de equipos 250 A, como exterior según EN 50181, tipo de conexión A, con contacto clavija Ø 7,9
Ejemplos (para conector acodado):

Tipo de cable	Fabricante	12 kV		24 kV	
Cable de plástico		Tipo de conector	para sección transversal mm ²	Tipo de conector	para sección transversal mm ²
Técnica completamente aislada	Nexans-Euromold	158LR	16 - 120 ¹⁾	K158LR	16 - 120 ¹⁾
	Nexans-Euromold	158LR+MC3-158LR-R02	16 - 120 ¹⁾	K158LR+MC3-158LR-R02	16 - 120 ¹⁾
	nkt cables	EASW 20/250	25 - 95	EASW 20/250	25 - 95
	Raychem (Tyco)	RSES-52xx-R	25 - 120	RSES-52xx-R	16 - 120
	Südkabel	SEW 12	25 - 150	SEW 24	25 - 95

Respete los datos técnicos y las instrucciones de montaje del fabricante.

¹⁾ 150 mm² a petición

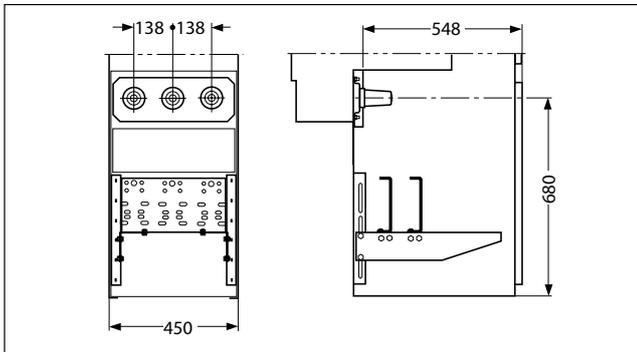


Conexión de cable T1

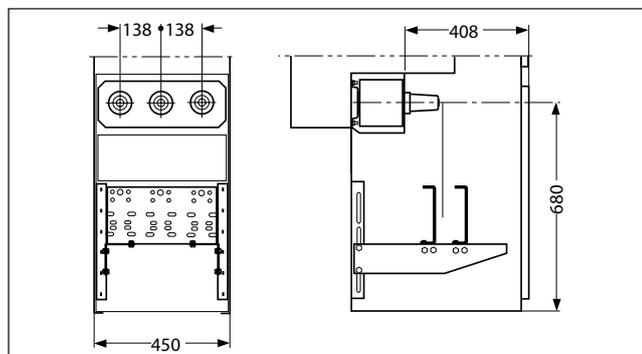
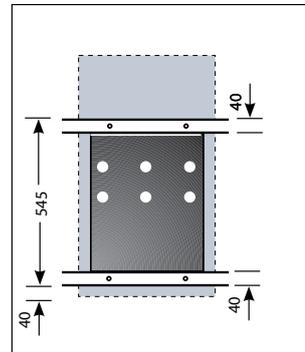
Opción:

Cono exterior EN50181, tipo de conexión C con contacto de rosca, con rosca interior M16x2

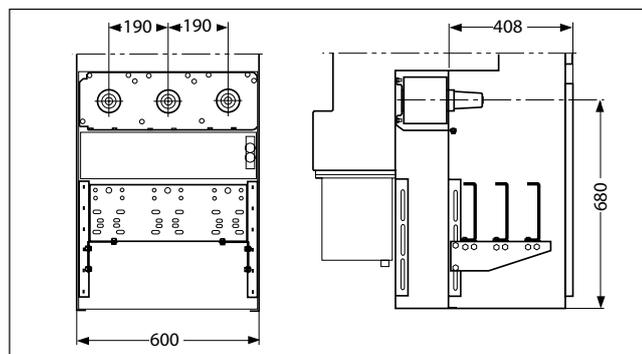
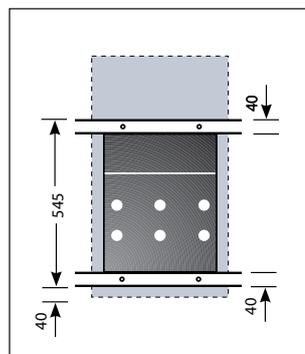
Dimensiones principales de las conexiones de cables



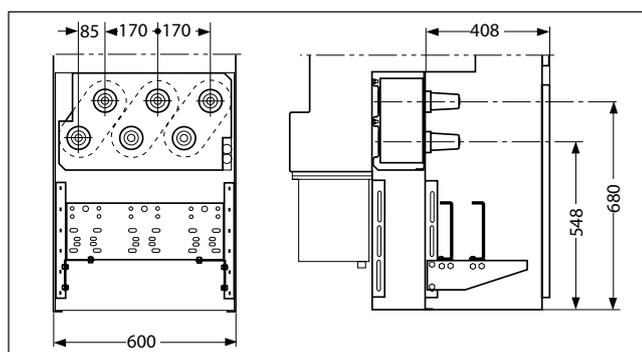
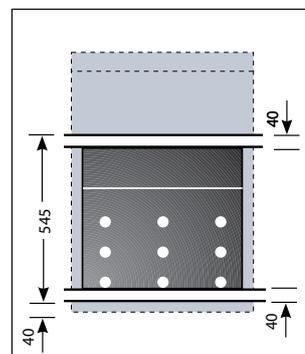
Salida sin transformador de intensidad



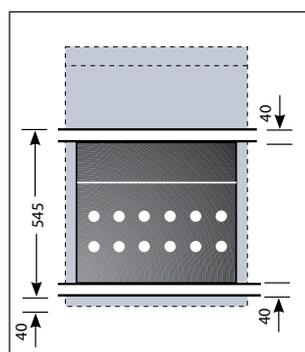
Salida con transformador de intensidad



Salida de 630 A a 1.250 A con transformador de intensidad



Salida con 2 pasos de cono exterior por conductor, 1.250 A con transformador de intensidad



Selección de los cartuchos de fusible para alta tensión

Este documento de planificación es una recomendación del fabricante de la apartamenta, tal como se exige en las normas. Con los datos indicados el usuario puede seleccionar los cartuchos de fusible para alta tensión.

Para la protección de los transformadores de distribución, recomendamos en las apartamentas aisladas en gas GMA los cartuchos de fusible de subdominio para alta tensión con limitador de temperatura integrado o protección térmica, según aparece en las tablas de fusibles de la página 62.

En caso de corrientes de sobrecarga en los cartuchos de fusibles para alta tensión, el limitador de temperatura o la protección térmica provocan una desconexión mediante el interruptor seccionador

- si se producen corrientes de sobrecarga inadmisibles,
- si los cartuchos de los fusibles se han dañado anteriormente.

De este modo, se evita una sobrecarga térmica del tubo receptor de fusibles.

Datos para el pedido

Para realizar un pedido es necesario proporcionar los siguientes datos en el encargo:

- Potencia asignada del transformador
- Tensión de servicio del transformador
- Corriente asignada de los fusibles seleccionados para alta tensión.

Datos técnicos

Los datos técnicos están concebidos para un uso normal de las apartamentas como en las páginas 62, 63 y tienen en cuenta todas las normas correspondientes.

Las normas son:

- Protección de los transformadores de distribución según CEI 60787, VDE 0670 parte 402, grupo de distribución de transformadores Dy5
- Cartuchos de fusibles según CEI 60282-1
- Especificaciones en CEI 62271-105
- Temperatura ambiente máx. para la apartamenta: 40 °C según CEI 60694, igual a la temperatura ambiente máx. para la apartamenta dentro de la carcasa de una estación compacta según CEI 61330.

El transformador no debe ponerse en funcionamiento con sobrecarga. Los cartuchos de fusible (NH) de alta capacidad de ruptura / baja tensión gTr según VDE 0636 parte 201 son selectivos para los cartuchos de fusibles para alta tensión. Los cartuchos de fusible NH pueden conducir el valor de la corriente asignada del transformador multiplicado por 1,3 como mínimo durante diez horas. La desconexión se produce con una corriente asignada del transformador multiplicada por 1,5 en un intervalo de dos horas.

Temperatura ambiente elevada

Las tablas de fusibles también son válidas para una temperatura ambiente máx. de 50 °C, p.ej. para la apartamenta dentro de la carcasa de una estación compacta según CEI 61271, para climas muy cálidos.

Límites de calentamiento

Las tablas de fusibles contemplan los límites de calentamiento en el blindaje de la apartamenta.

Tabla de fusibles 2, página 63, como tabla 1, sin embargo

- GMA no estándar
- Limitación de datos

(temperatura de ambiente, corriente de energización del transformador (inrush), corriente de servicio máx., sólo fusibles SIBA).

Cartuchos de fusibles para alta tensión (continuación)

Recomendación de aplicación para la protección de transformadores de red con fusibles SIBA HH (para alta tensión) en unidades combinadas de interruptor seccionador con fusibles con GMA según CEI 62271-105

Tensión		Calibre ⁷⁾	Potencia del transformador [kVA]												
Tensión asignada	Tensión de servicio		100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	
			uk=4%						uk=6%						
Corriente de servicio asignada de la fusible HH (para alta tensión) en A															
7,2kV	6kV	442mm	20 hasta 25	31,5 hasta 40	40 hasta 50	40 hasta 50	50 hasta 63	63 hasta 80	80 hasta 100	80 hasta 100	---	---	160 SSK	160	
12kV	10kV	442mm	16	20 hasta 25	20 hasta 31,5	25 hasta 40	31,5 hasta 40	40 hasta 50	50 hasta 63	63 hasta 80	63 SSK	80 SSK	100 SSK	125 SSK	160 SSK
17,5kV	15kV	442mm	10	16	16 hasta 20	20 hasta 25	20 a 31,5	31,5 hasta 40	40 hasta 50	40 hasta 63	40	50	63 SSK	80 SSK	
24kV	20kV	442mm	10	16	16	16 hasta 20	20 hasta 25	20 hasta 31,5	25 hasta 40	31,5 hasta 40	31,5	40	50	63 SSK	80 SSK

Notas:

1. Carga máx. del transformador: 100%
2. Corriente de cierre mín.: $12 \times I_n$ (transformadores >630kVA $10 \times I_n$)
3. Corriente transitoria de los fusibles < corriente transitoria asignada del interruptor
4. Fusibles coordinados para protección ante cortocircuito del terminal del lado secundario
5. Valores mín./máx. permiten el uso de los mismos fusibles para varios transformadores
6. Protección de acuerdo al diagrama
7. El calibre siempre debe alcanzar 442 mm, con adaptador si fuera necesario;

Datos técnicos:

$I_{transfer} = 3000A$ (hasta 12kV), $I_{transfer} = 800A$ (17,5, 24kV), $T_0 = 38ms$, $P_V = 80 W$

Recomendación de aplicación para la protección de transformadores de red con fusibles HH Jean Müller (para alta tensión) en unidades combinadas de interruptor seccionador con fusibles con GMA según CEI 62271-105

Tensión		Calibre ⁷⁾	Potencia del transformador [kVA]												
Tensión asignada	Tensión de servicio		100	160	200	250	315	400	500	800	1000	1250	1600	2000	
			uk=4%						uk=6%						
Corriente de servicio asignada de la fusible HH (para alta tensión) en A															
7,2kV	6kV	192mm	31,5	40	50	50 hasta 63	63 hasta 80	80	---	100	---	---	100		
12kV	10kV	292mm	16 hasta 20	25 hasta 31,5	31,5 hasta 40	40	50	50 hasta 63	63	80					
17,5kV	15kV	442mm	10	16 hasta 20	20 hasta 25	31,5	31,5 hasta 40	40	50	50 hasta 63					
24kV	20kV	442mm	6	10 hasta 16	16 hasta 20	20 hasta 25	25 hasta 31,5	31,5 hasta 40	40	50	---	---	50		

Notas:

1. Carga máx. del transformador: 100%
2. Corriente de cierre mín.: $12 \times I_n$ (transformadores >630kVA $10 \times I_n$)
3. Corriente transitoria de los fusibles < corriente transitoria asignada del interruptor
4. Fusibles coordinados para protección ante cortocircuito del terminal del lado secundario
5. Valores mín./máx. permiten el uso de los mismos fusibles para varios transformadores
6. Protección de acuerdo al diagrama
7. El calibre siempre debe alcanzar 442 mm, con adaptador si fuera necesario

Datos técnicos:

$I_{transfer} = 3000A$ (hasta 12kV), $I_{transfer} = 800A$ (17,5, 24kV), $T_0 = 38ms$, $P_V = 80 W$

Recomendación de aplicación para la protección de transformadores de red con fusibles HH EFEN (para alta tensión) en unidades combinadas de interruptor seccionador con fusibles con GMA según CEI 62271-105

Tensión		Calibre ⁷⁾	Potencia del transformador [kVA]													
Tensión asignada	Tensión de servicio		100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	
			uk=4%							uk=6%						
Corriente de servicio asignada de la fusible HH (para alta tensión) en A																
7,2kV	6kV	192mm	20	31,5	40	50	50	63	80	100						
12kV	10kV	292mm	16	20	25	25	31,5	40	50	63						
17,5kV	15kV	442mm	10	16	16	20	25	31,5	40	40	---	40				
24kV	20kV	442mm	10	16	16	16	20	25	31,5	31,5	31,5	---	40	50	63	

Notas:

1. Carga máx. del transformador: 100%
2. Corriente de cierre mín.: $12 \times I_n$ (transformadores >630kVA $10 \times I_n$)
3. Corriente transitoria de los fusibles < corriente transitoria asignada del interruptor
4. Fusibles coordinados para protección ante cortocircuito del terminal del lado secundario
5. Valores mín./máx. permiten el uso de los mismos fusibles para varios transformadores
6. Protección de acuerdo al diagrama
7. El calibre siempre debe alcanzar 442 mm, con adaptador si fuera necesario

Datos técnicos:

$I_{transfer} = 3000A$ (hasta 12kV), $I_{transfer} = 1500A$ (17,5, 24kV), $T_0 = 38ms$, $P_v = 80 W$

Selección de los cartuchos de fusible para alta tensión

Fusibles de subdominio

Si se usa otras marcas, hay que asegurarse de que los cartuchos de fusibles cumplan los siguientes requerimientos:

- CEI 60282-1 con dimensión según hoja de datos I (diseño I)
- tipo percutor „medio“ con una fuerza desenclavadora inicial máx. de 80 N.

Fusibles de subdominio

En caso de la instalación de fusibles de subdominio sin disparo percutor limitador de temperatura integrado, se deben cumplir los siguientes requisitos normales:

- En caso de corrientes de sobrecarga, se desconecta mediante los cartuchos de fusible de alta capacidad de ruptura / baja tensión, como se indica en las páginas 62/63.
- En caso de apartamentas que se encuentren en una situación expuesta, en la cual los cartuchos de fusible puedan verse dañados por un acontecimiento transitorio (p.ej. por una corriente de sobrecarga momentánea), hay que garantizar el cambio de todos los cartuchos de fusible mediante los correspondientes intervalos de revisión.

Si no se cumplen los requisitos indicados anteriormente, sólo se podrán instalar cartuchos de fusible de subdominio para alta tensión con disparo percutor limitador de temperatura integrado en las apartamentas con aislamiento por gas GMA para proteger estas apartamentas de sobrecargas térmicas. Están permitidas las siguientes series de los distribuidores de los cartuchos de fusible del tipo HH con disparo percutor limitador de temperatura integrado (ver la tabla al lado):

Calibres para los cartuchos de fusibles

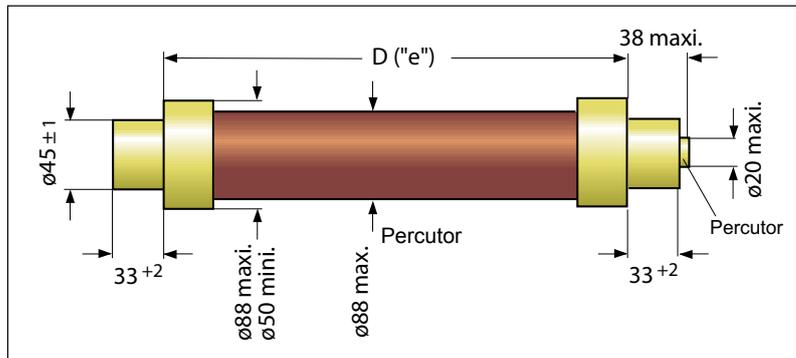
Apartamentas para los siguientes calibres de puntas „D“ o „e“ de los cartuchos de fusible:

Denominación del tipo	Calibre „D“ o „e“ en mm
GMA./12-2/...con adaptador 24 kV o 442	292
GMA./24-2/...	442

Cartuchos de fusibles para alta tensión (continuación)

Fusibles para todo el ámbito

Los fusibles para todo el ámbito se recomiendan en los casos excepcionales en los que el interruptor seccionador debe ejecutarse con un mecanismo de acción a resorte SFU (en lugar de un mecanismo acumulador SF) y debido a ello no es posible una activación de fusibles en todos los polos.



Medidas en mm

Serie	Distribuidor
Cartuchos de fusibles para alta tensión con limitador de temperatura	Schneider Electric
Cartuchos de fusibles para alta tensión con limitador de temperatura	SIBA
Fusibles de subdominio para alta tensión con disparo por sobrecarga (protección térmica)	EFEN
Cartuchos de fusibles para alta tensión Tipo IKUS con percutor térmico	JEAN MÜLLER

Un diseño respetuoso del medio ambiente

La aparata GMA cumple en alto grado los requerimientos ecológicos relativos a la protección del medio ambiente a través de

- la optimización del consumo de materiales y energías durante la fabricación
- el cumplimiento de todos los requerimientos ecológicos durante el tiempo de servicio
- la utilización de materiales reciclables para su reciclaje y/o eliminación eficientes al final de la vida útil.

Nuestras normas de construcción acerca de una construcción respetuosa con el medio ambiente prescriben la utilización de materiales fácilmente reciclables y desmontables.

Los metales de los que se componen las aparatas en un 90 % son fácilmente reciclables. Después del tiempo de servicio, estos se clasifican y reintroducen en el ciclo sin mezcla al 100 %.

Los plásticos también se pueden reciclar de esta manera. Los materiales duroplásticos, es decir los plásticos que no se pueden fundir, se trituran adecuadamente y pueden utilizarse como sustancia de relleno en otros elementos de plástico; los termoplásticos fusibles se pueden clasificar y reutilizar en el reciclaje de materiales como materiales sin mezcla. Esto significa que la materia prima se conserva, se funde y se utiliza de nuevo para la construcción de piezas de uso.

Para que las empresas especializadas en el reciclaje y/o la eliminación puedan desmontar y clasificar los elementos de plástico de manera eficiente y respetuosa con el medio ambiente, estos llevan la correspondiente identificación. Además, se encuentran a disposición hojas de datos de materiales y para su eliminación que le ofrecen al cliente una visión global sobre los materiales utilizados y a la empresa de reciclaje información importante acerca del proceso de reciclaje. De ahí que las materias primas para nuestros productos son reutilizables al 100 %.

Esto es una aportación decisiva al ahorro de energía primaria y de los recursos materiales.

Todos los materiales han sido seleccionados y desarrollados de manera que, p. ej. en caso de un incendio, las aparatas dañadas tengan una repercusión reducida sobre los efectos producidos (producción calórica, sustancias dañinas en las emisiones).

Un importante aspecto ecológico es también la larga vida útil de nuestros productos, que se sitúa entre 30 y 40 años; esto es una vida útil extremadamente larga en comparación con otros productos del sector de bienes de equipo. Las aparatas están concebidas de manera que requieren poco mantenimiento que también gasta energía y materiales, y que existe la posibilidad de sustituir componentes parciales, p. ej. si el mercado ofrece nuevos controles y mandos (actualizaciones).

En nuestra aparata aislada en gas GMA la mayor parte de una celda está envuelta herméticamente por un gas aislante inerte (hexafluoruro de azufre SF₆ no reactivo y no tóxico). Así se ofrece protección contra todas las influencias ambientales exteriores. La peculiaridad del gas aislante permite además un tamaño de construcción reducido en un 50 % aproximadamente en comparación con instalaciones sin gas aislante con características técnicas parecidas. Este aspecto contribuye también a ahorrar material y energía durante el proceso de fabricación de los materiales. En las aparatas GMA el porcentaje de peso del gas aislante es de un medio por ciento. Después de la vida útil de la instalación, el gas es aspirado a través de la válvula de vaciado de serie de cada cámara estanca rellena de gas y reconducido a la reutilización. Los proveedores de gas han desarrollado para ello un concepto de reciclaje eficiente.

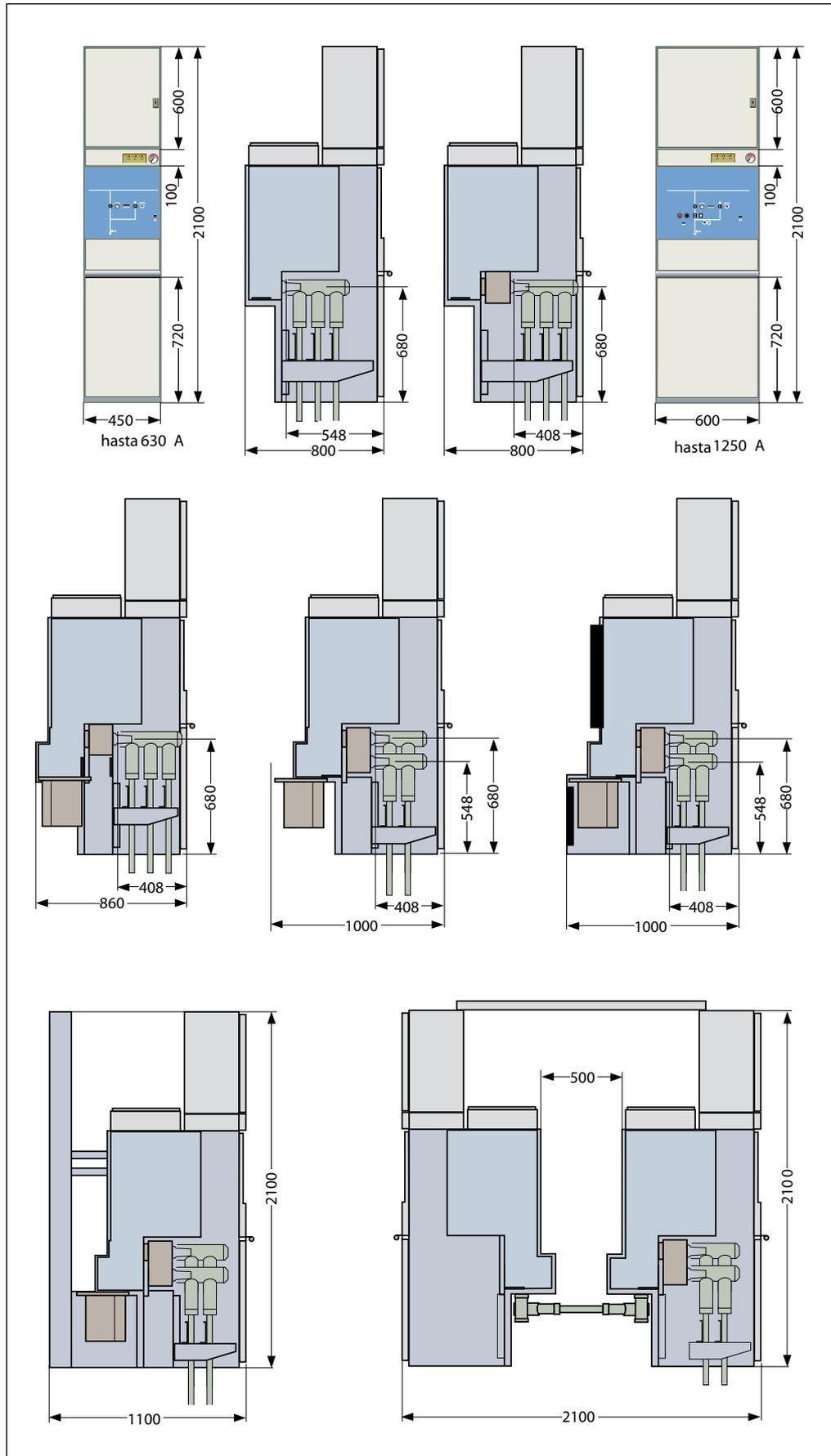
Un diseño respetuoso del medio ambiente (continuación)

En caso de servicio normal no es necesario rellenar gas durante toda la vida útil. La aparata es un sistema de presión hermético también denominado "sealed pressure system" según CEI 60694 (CEI 62271-1).

Distribución de materiales media en aparatas aisladas en gas

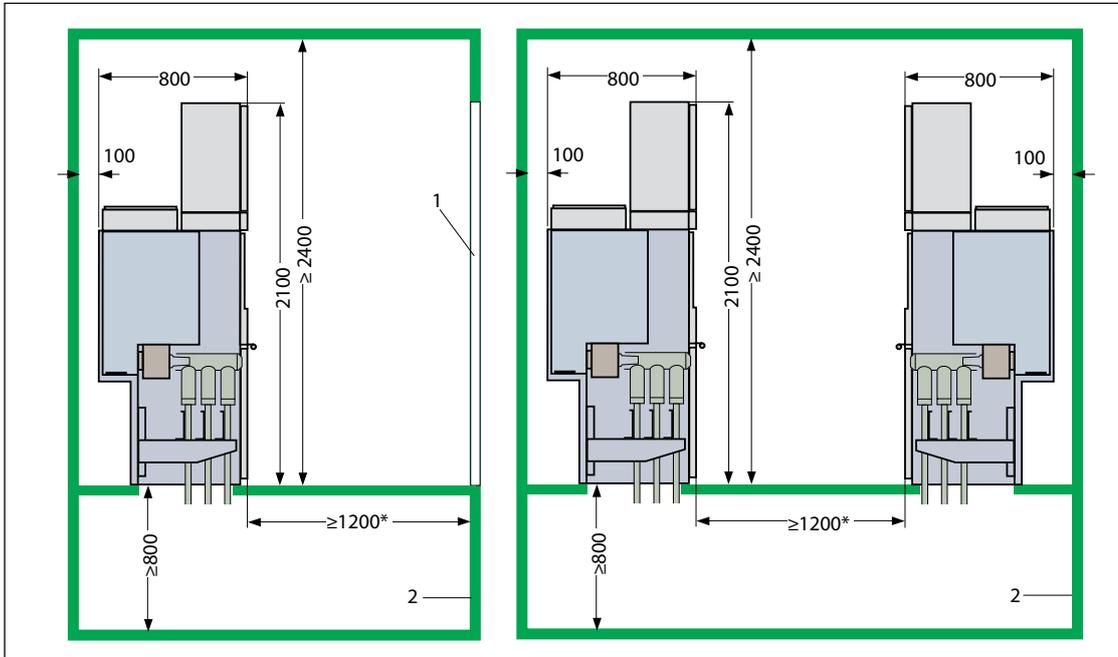
Materiales		Porcentajes de peso
Metales	Acero	80
	Cobre	6,5
	Aluminio, Latón	2
Plásticos	Duroplásticos	7
	Termoplásticos	2
	Elastómeros	0,5
Electrónica	Plásticos	0,5
	Metales	1
Gas aislante	Hexofluoruro de azufre	0,5

Dimensiones principales

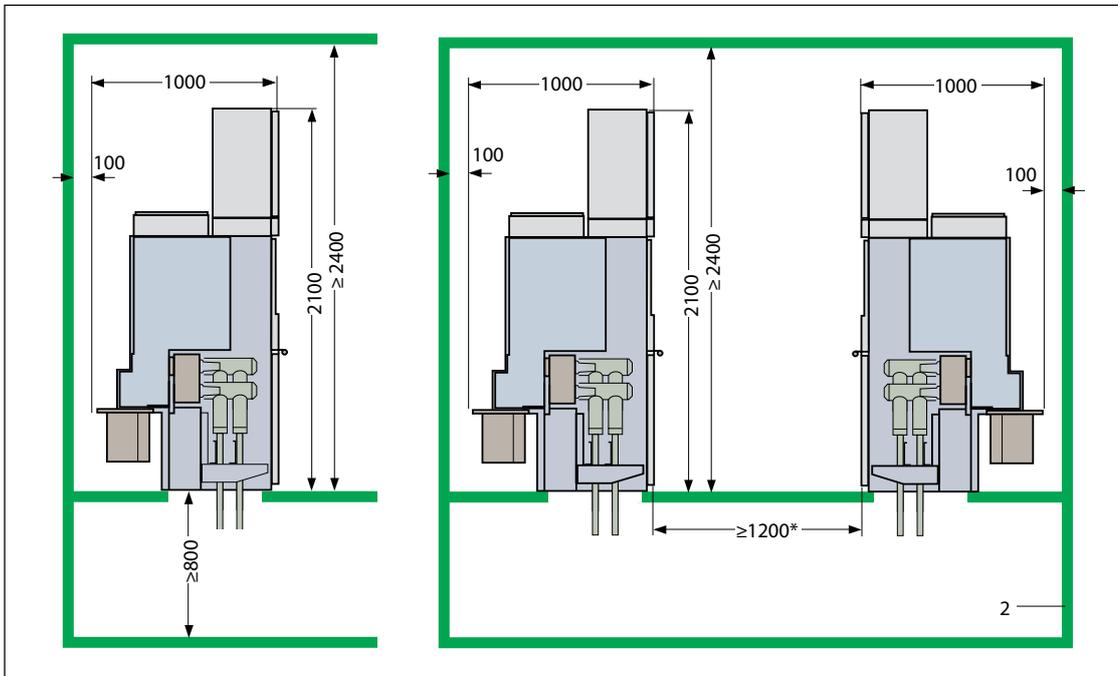


Profundidades de las celdas

Dimensiones mínimas en el edificio Ejemplos según CEI 62271-200, clasificación de resistencia al arco interno IAC AFL con altura de techo mínima



Corriente asignada de corta duración ≤ 16 kA/1s



Corriente asignada de corta duración ≤ 25 kA/1s

1 Abertura de introducción

Anchura ≥ 1100 , altura ≥ 2300

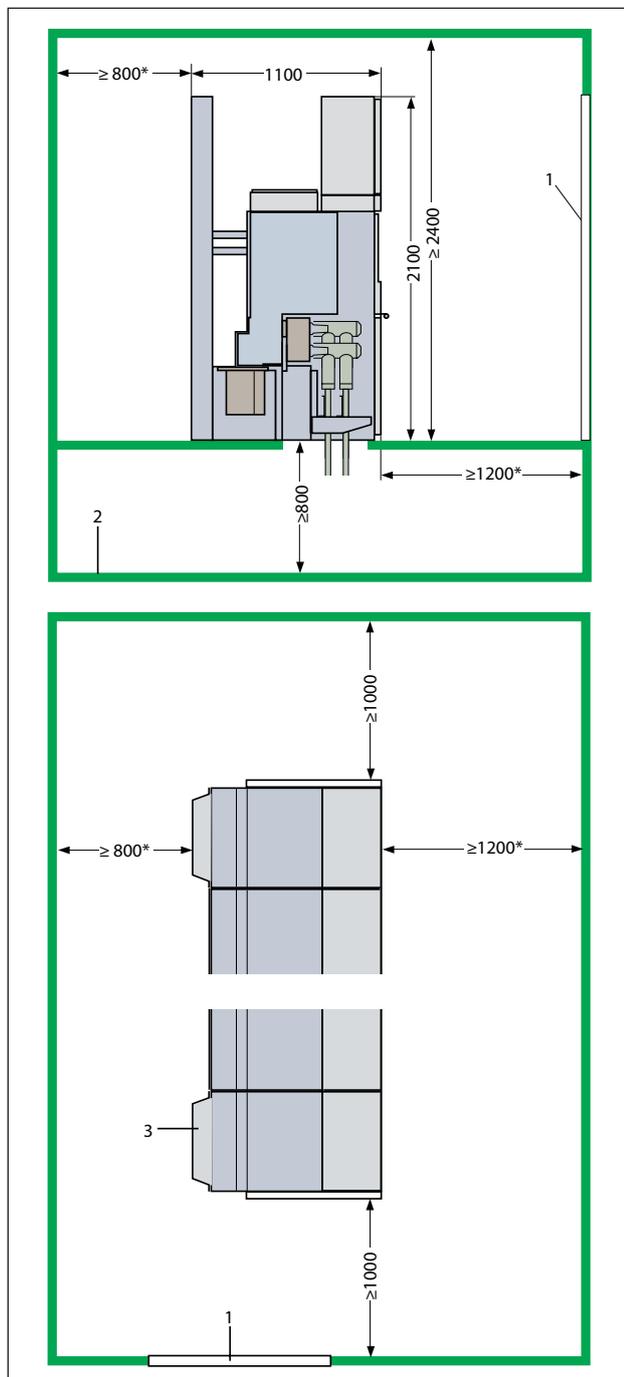
(al quedarse por debajo de estas dimensiones, sin armarios de distribución de baja tensión)

2 Canal de cables o cueva, dependiendo del radio de flexión mínima de los cables de alta tensión

*) Anchura, también para el posible cambio de módulos. Dimensiones inferiores a petición

Espacio requerido

Ejemplo: Instalación libre con chimenea de descarga de presión según CEI 62 2171-200, clasificación de resistencia al arco interno IAC AFLR con altura de techo mínima



Instalación libre

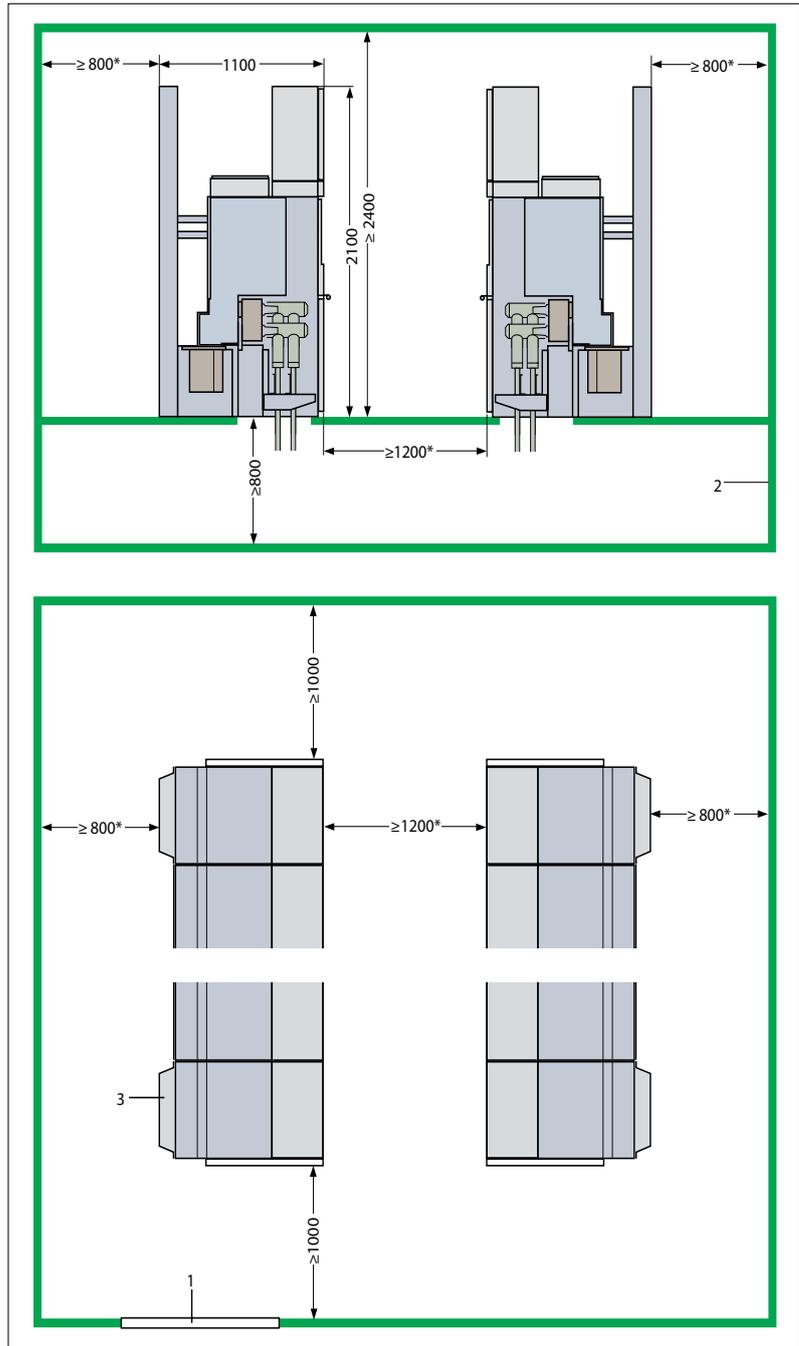
Corriente asignada de corta duración 25 kA/1s

- 1 Abertura de introducción : Anchura ≥ 1100 , altura ≥ 2300
(al quedarse por debajo de estas dimensiones, sin armarios de distribución de baja tensión)
- 2 Canal de cables o cueva, dependiendo del radio de flexión mínimo de los cables de alta tensión
- 3 Todas las 10 celdas una chimenea de descarga de presión

*) Anchura, también para el posible cambio de módulos.

Dimensiones inferiores a petición

Ejemplo: Instalación libre, enfrente con chimenea de descarga de presión según CEI 62 2171-200, clasificación de resistencia al arco interno IAC AFLR con altura de techo mínima

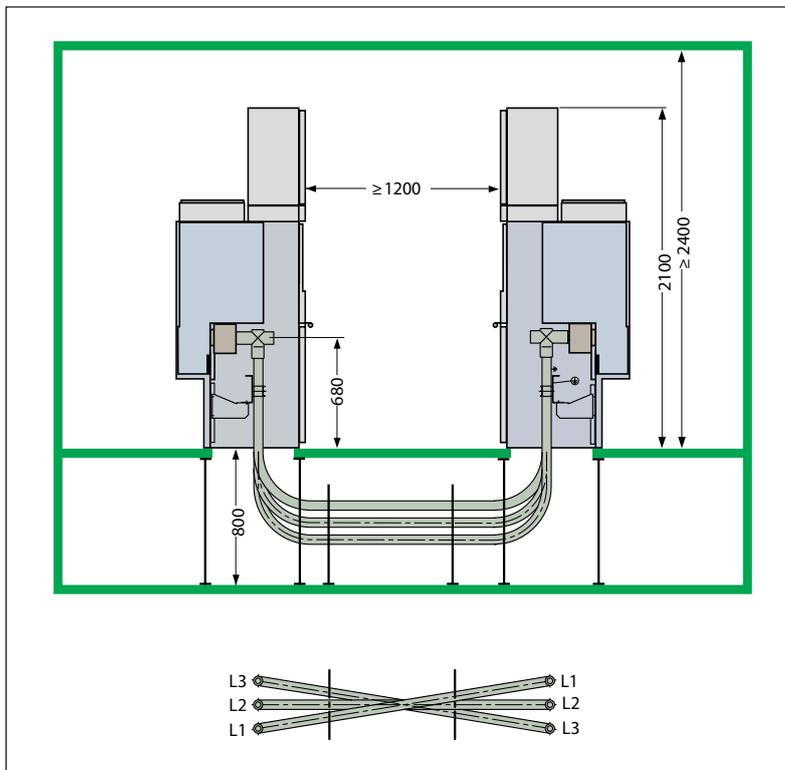


Instalación libre, enfrente
Corriente asignada de corta duración 25 kA/1s

- 1 Abertura de introducción : Anchura ≥ 1100 , Altura ≥ 2300
(al quedarse por debajo de estas dimensiones, sin armarios de distribución de baja tensión)
- 2 Canal de cables o cueva, dependiendo del radio de flexión mínima de los cables de alta tensión

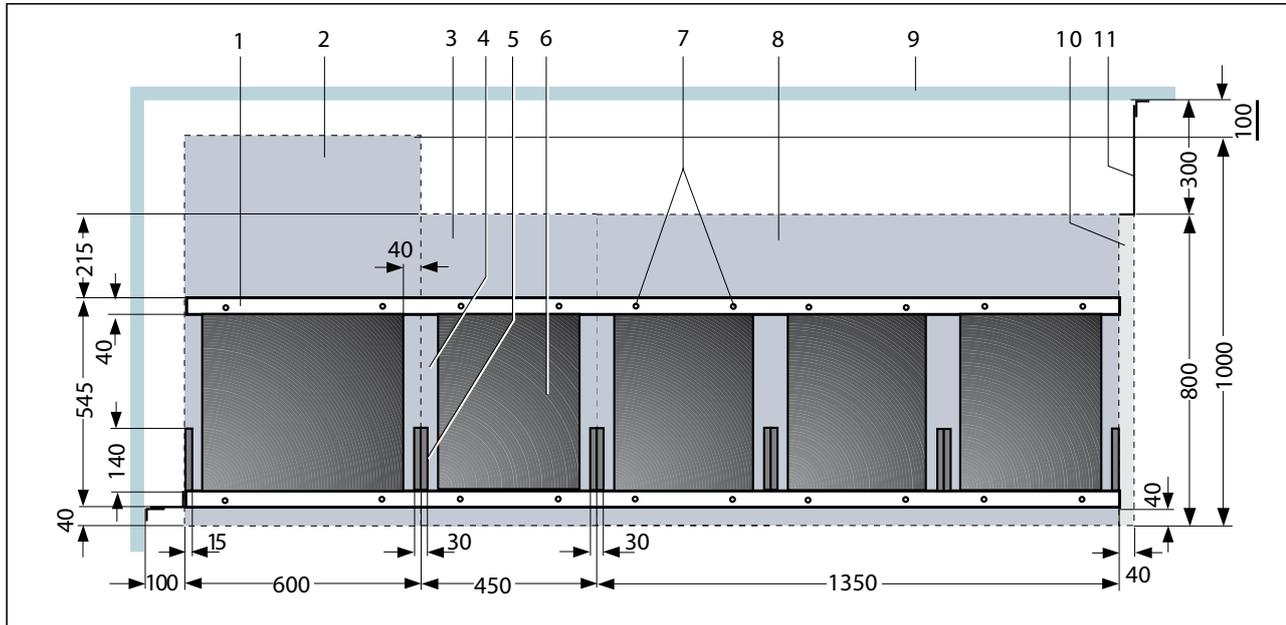
*) Anchura, también para el posible cambio de módulos.
Dimensiones inferiores a petición.

Ejemplo de instalación con instalación enfrente y transición inferior con un sistema de barras completamente aislado

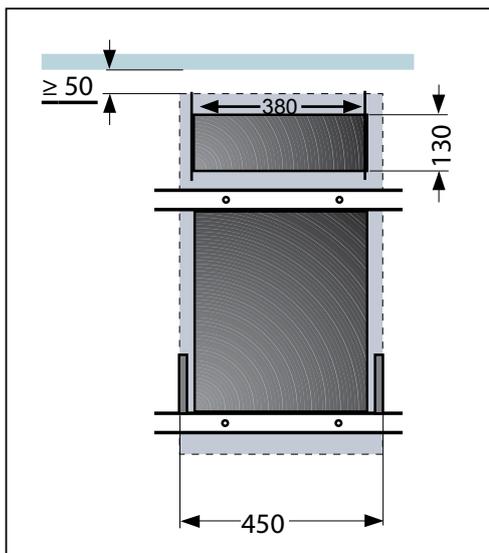


Conexión de barras completamente aislada

Pasatechos y hierros de alineación de 16 kA a 25 kA/1s, de 630 A a 1250 A



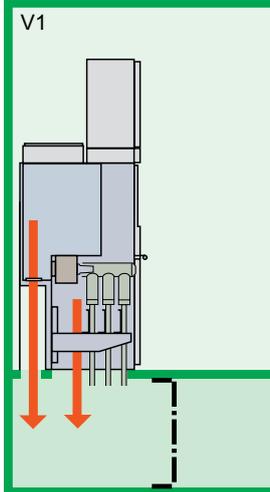
- 1 Hierro de alineación de acero 40 x 40 x 4
- 2 Base de la celda (600 x 1.000 mm)
- 3 Base de la celda (450 x 800 mm)
- 4 Área opcional para refuerzo transversal
- 5 Apertura para líneas secundarias
- 6 Apertura para salidas de los cables primarios
- 7 Taladros de fijación
- 8 Base, módulo triple (1350 x 800 mm)
- 9 Pared del edificio
- 10 Pared lateral
- 11 Cubierta para la ranura (disponible a petición)



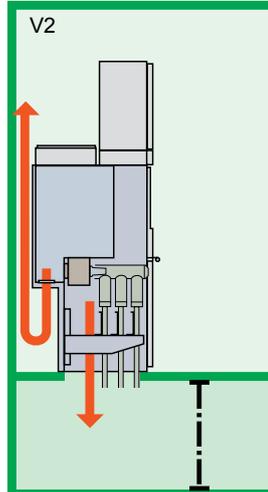
Si la descarga de presión se realiza completamente hacia abajo, se requiere un pasatechos adicional con una distancia a la pared ≥ 50 mm (hasta 16 kA).

Variantes de descarga de presión

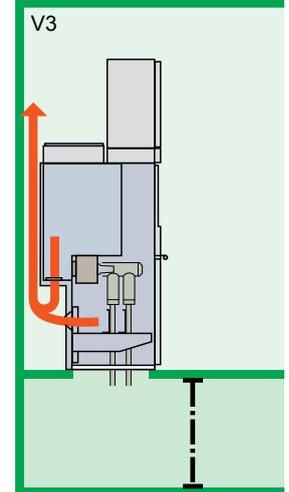
Ejemplos de instalación para estaciones transitables



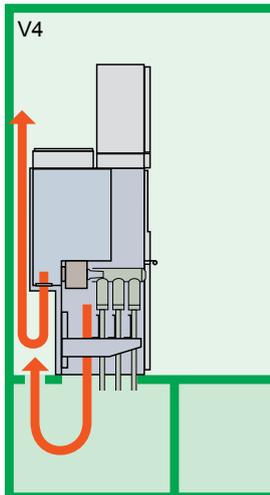
V1 - Descarga de presión hacia abajo con una distancia a la pared del edificio ≥ 50 mm
Corriente asignada de corta duración: ≤ 16 kA/1s



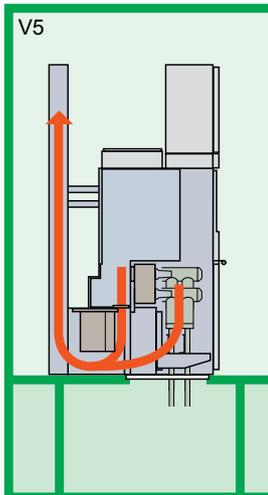
V2 - Descarga de presión hacia abajo y hacia atrás / arriba desde el compartimiento hermético lleno de gas
Distancia a la pared del edificio ≥ 100 mm
Corriente asignada de corta duración: hasta 25 kA/1s > 20 kA con radiador de gas



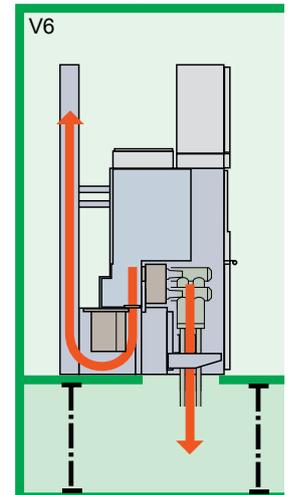
V3 - Descarga de presión hacia atrás / arriba con instalación de losas de hormigón o fondo de hormigón con perforaciones con barrena sacanúcleos
Distancia a la pared del edificio ≥ 100 mm
Corriente asignada de corta duración: hasta 25 kA/1s
En caso de > 20 kA con radiador de gas



V4 - Descarga de presión hacia atrás / arriba desde el compartimiento hermético lleno de gas I y desde el compartimiento de conexión de cables hacia abajo y hacia atrás / arriba
Corriente asignada de corta duración: hasta 25 kA/1s
En caso de > 20 kA con radiador de gas



V5 - Instalación libre:
Descarga de presión hacia atrás / arriba en la chimenea de descarga de presión con instalación de losas de hormigón o fondo de hormigón con perforaciones con barrena sacanúcleos
Corriente asignada de corta duración: hasta 25 kA/1s
En caso de > 20 kA con radiador de gas



V6 - Instalación libre:
Descarga de presión hacia abajo/arriba desde el compartimiento hermético lleno de gas en la chimenea de descarga de presión y hacia abajo desde el compartimiento de conexión de cables
Corriente asignada de corta duración: hasta 25 kA/1s
En caso de > 20 kA con radiador de gas

Aparamenta GMA de juego de barras dobles



Características

Aparamenta GMA de juego de barras dobles

La aparamenta GMA de juego de barras dobles es una solución de alta rentabilidad para la sustitución de aparamentas anteriores o para aparamentas de juego de barras dobles en sitios con una altura de techo muy reducida.

Por regla general, se aplicarán todas las características y datos técnicos del juego de barras simple GMA arriba descrita.

En cuanto al diseño, se colocan de espaldas y se conectan eléctricamente dos celdas GMA con un interruptor automático de vacío común.

En función del equipamiento de las celdas individuales, el resultado son celdas de juego de barras dobles para las siguientes funciones:

■ Celda de interruptor automático

con seccionador del juego de barras 1 y seccionador del juego de barras 2

■ Unidad combinada acometida – acoplamiento transversal

con 2 celdas de interruptores automáticos y 2 seccionadores del juego de barras

■ Acoplamiento transversal

con 1 celda de interruptor automático y 2 seccionadores del juego de barras

Entre las celdas de juego de barras dobles clásicas arriba especificadas también se puede integrar celdas de juego de barras simple de la serie GMA como celdas individuales o módulos.

Por ejemplo, se conectan directamente dos celdas de barra colectora simple para realizar un **seccionamiento del juego de barras o acoplamiento axial**.

Con el acoplamiento transversal conectado, se puede conmutar una celda de salida a la otra barra colectora sin interrupción.

El lado de la celda principal de la aparamenta de barra colectora doble lo son normalmente los módulos de interruptores automáticos.

El lado de la celda principal está siempre definido por el juego de barras 1 y también es el lado principal de manejo en cuanto a la interfaz de usuario mecánica.

Del lado de manejo principal se puede accionar los aparatos de conexión de la celda principal mecánicamente. Al mismo tiempo, en este lado de manejo principal se indican los estados de conmutación de los aparatos de conexión de la celda de salida del juego de barras dobles. Aquí se indican los estados de conmutación de la celda principal mecánicamente, los de la celda opuesta por indicadores de posición eléctricos.

Opcionalmente los dos armarios de baja tensión de la combinación de espalda pueden utilizarse para equipar los aparatos de protección y control. Todos los aparatos de conexión individuales de la serie GMA pueden ser equipados con accionamientos por motor, de modo que la aparamenta de juego de barras dobles puede controlarse totalmente automáticamente.

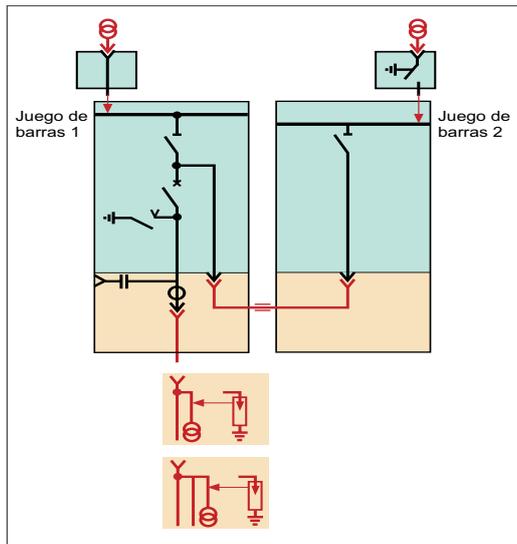
Las líneas piloto pueden conducirse hacia los armarios de distribución de baja tensión desde abajo por el bastidor de celdas o directamente desde arriba, en función de su volumen.

La conexión de alta tensión del lado posterior entre las celdas colocadas de espaldas es ejecutada como conexión de barras completamente aislada. Esta conexión de barras dispone de un blindaje que se conecta a tierra. Así, también esta parte de la aparamenta está protegido contra contacto accidental.

El accionamiento mecánico de los aparatos de conexión en la celda opuesta se realiza por el panel de control de la celda opuesta.

Aparamentas de juego de barras dobles GMA se componen siempre de módulos individuales de 600 mm.

Aparamenta GMA de juego de barras dobles (continuación)



Aparamentos de juego de barras dobles hasta 1.250 A

Juego de barras 1 y juego de barras 2 en colocación de espaldas

Celda de interruptor automático

Juego de barras 1, celda principal con

- Seccionador
- Interruptor automático
- Seccionador de tierra
- Transformador de intensidad toroidal
- Tomas capacitivas

Juego de barras 2, celda opuesta con

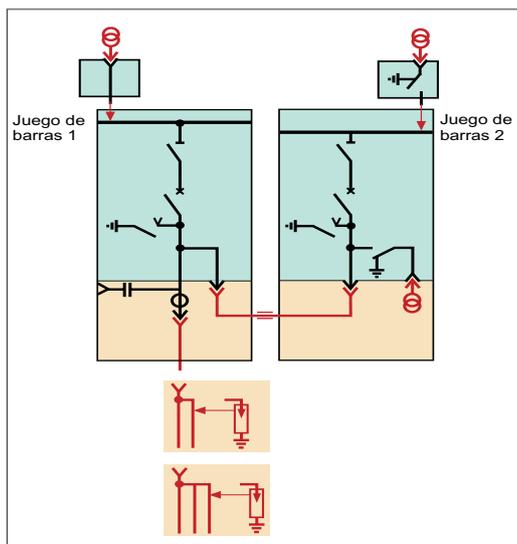
- Seccionador

Opcionalmente:

- Seccionador de tierra
- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento

Conexión de cable de cono exterior: ¹⁾

- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión



Unidad combinada : acometida – acoplamiento transversal

Juego de barras 1, celda principal con

- Seccionador
- Interruptor automático
- Seccionador de tierra
- Transformador de intensidad toroidal
- Tomas capacitivas

Juego de barras 2, celda opuesta con

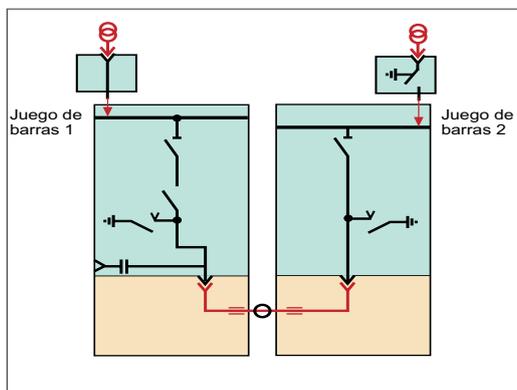
- Interruptor automático

Opcionalmente:

- Seccionador y seccionador de tierra
- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento
- Transformadores de tensión separables en la salida

Conexión de cable de cono exterior: ¹⁾

- Conector de cable simple
- Doble o simple con descargador de sobretensión
- Triple o doble con descargador de sobretensión



Acoplamiento transversal

Juego de barras 1, celda principal con

- Seccionador
- Interruptor automático
- Seccionador de tierra
- Tomas capacitivas

Opcionalmente:

- Transformador de intensidad toroidal

Juego de barras 2, celda opuesta con

- Seccionador

Opcionalmente:

- Seccionador de tierra
- Transformador de tensión del juego de barras sin o con dispositivo de seccionamiento

¹⁾ según EN 50181 tipo de conexión de cables C para 1.250 A con perno conductor reforzado

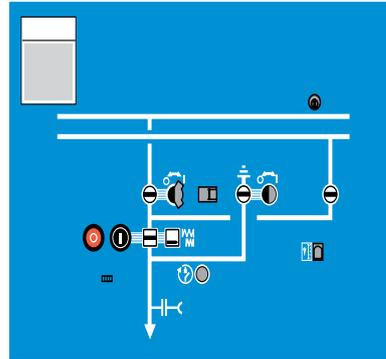
Aparamenta GMA de juego de barras dobles (continuación)

Interfaces de usuario mecánicas

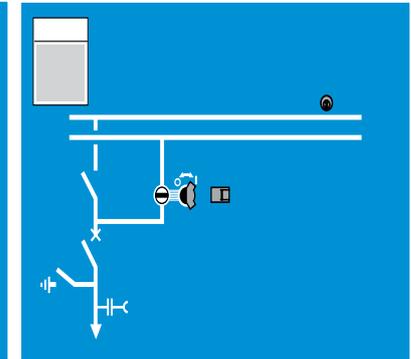
Aparamentos de juego de barras dobles

Ejemplo: Celda de interruptor automático

Celda Juego de barras 1

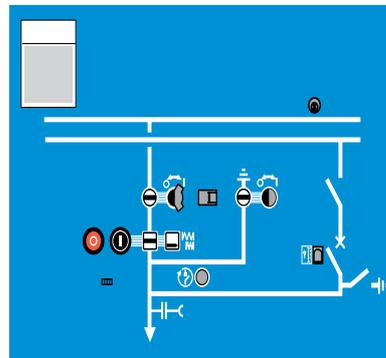


Celda Juego de barras 2

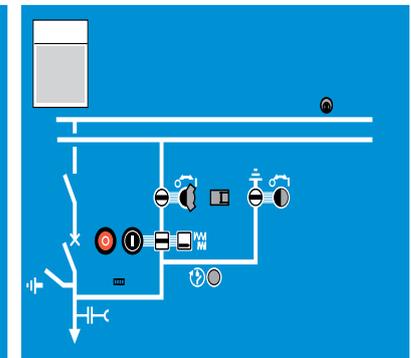


Ejemplo: Celda de interruptor automático

Celda Juego de barras 1



Celda Juego de barras 2



Dependiendo de la configuración de la aparamenta, las medidas de interbloqueo y el procedimiento, se puede conmutar entre el juego de barras 1 y el juego de barras 2 sin interrupción con el acoplamiento transversal cerrado.

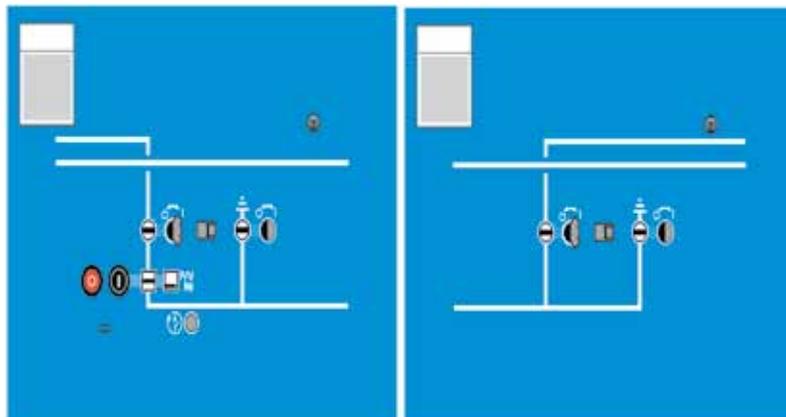
Interfaces de usuario mecánicas

Aparamentos de juego de barras dobles

Ejemplo: Acoplamiento axial

El diseño es idéntico a el del acoplamiento axial en aparamentos de juego de barras simple. Hay una interfaz de usuario para el juego de barras 1 y una interfaz de usuario para el sistema de

Acoplamiento axial, juego de barras 1

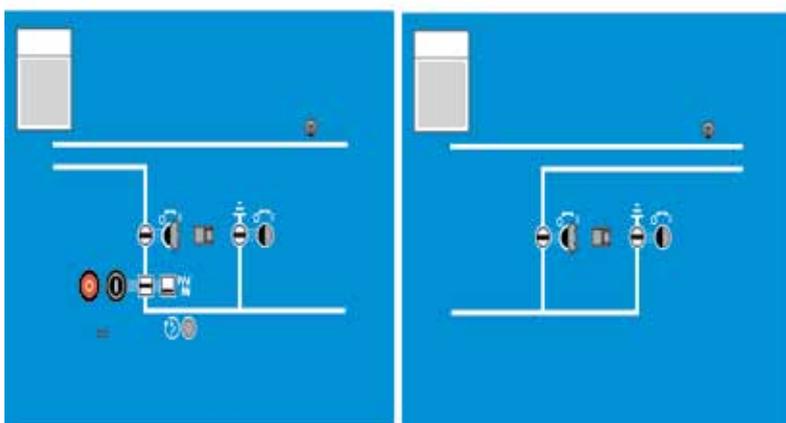


Interfaz de usuario para acoplamiento axial en el juego de barras 1

Celda de interruptor automático a la izquierda compuesta por interruptor automático, seccionador y seccionador de tierra

Celda de remonte a la derecha compuesta por seccionador, seccionador de tierra

Acoplamiento axial, juego de barras 2



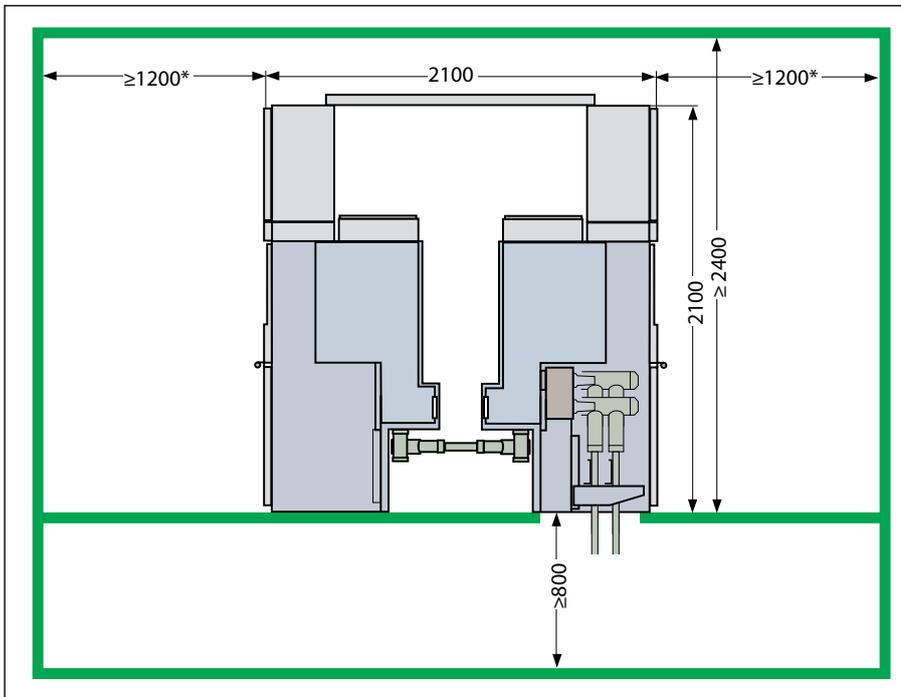
Interfaz de usuario para acoplamiento axial en el juego de barras 2

Celda de interruptor automático a la izquierda compuesta por interruptor automático, seccionador y seccionador de tierra

Celda de remonte a la derecha compuesta por seccionador, seccionador de tierra

Espacio requerido

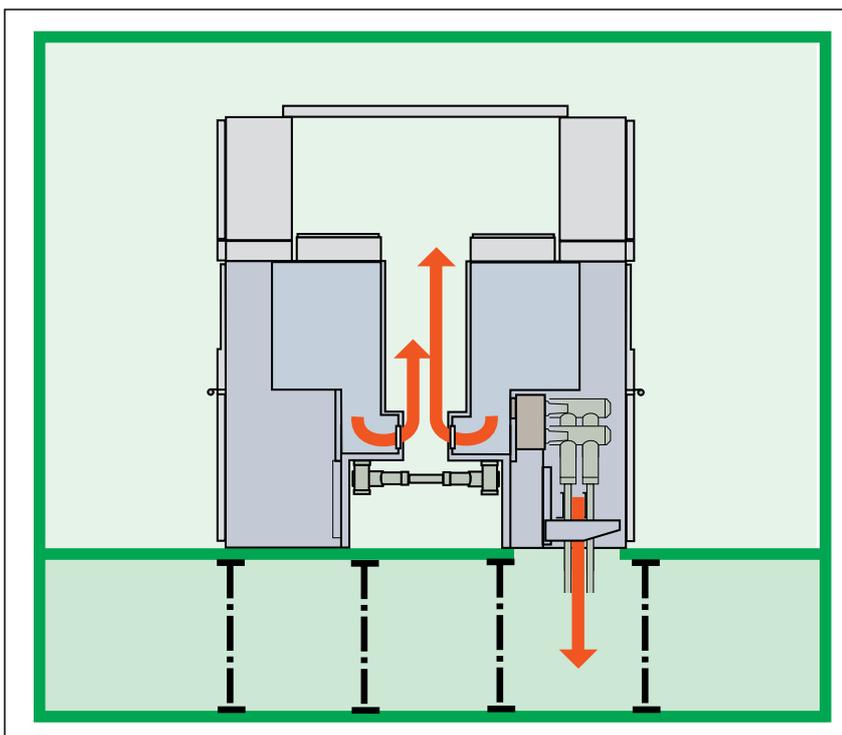
para aparamentos de juego de barras dobles



* Anchura, también para el posible cambio de módulos, modificaciones a petición

Descarga de presión

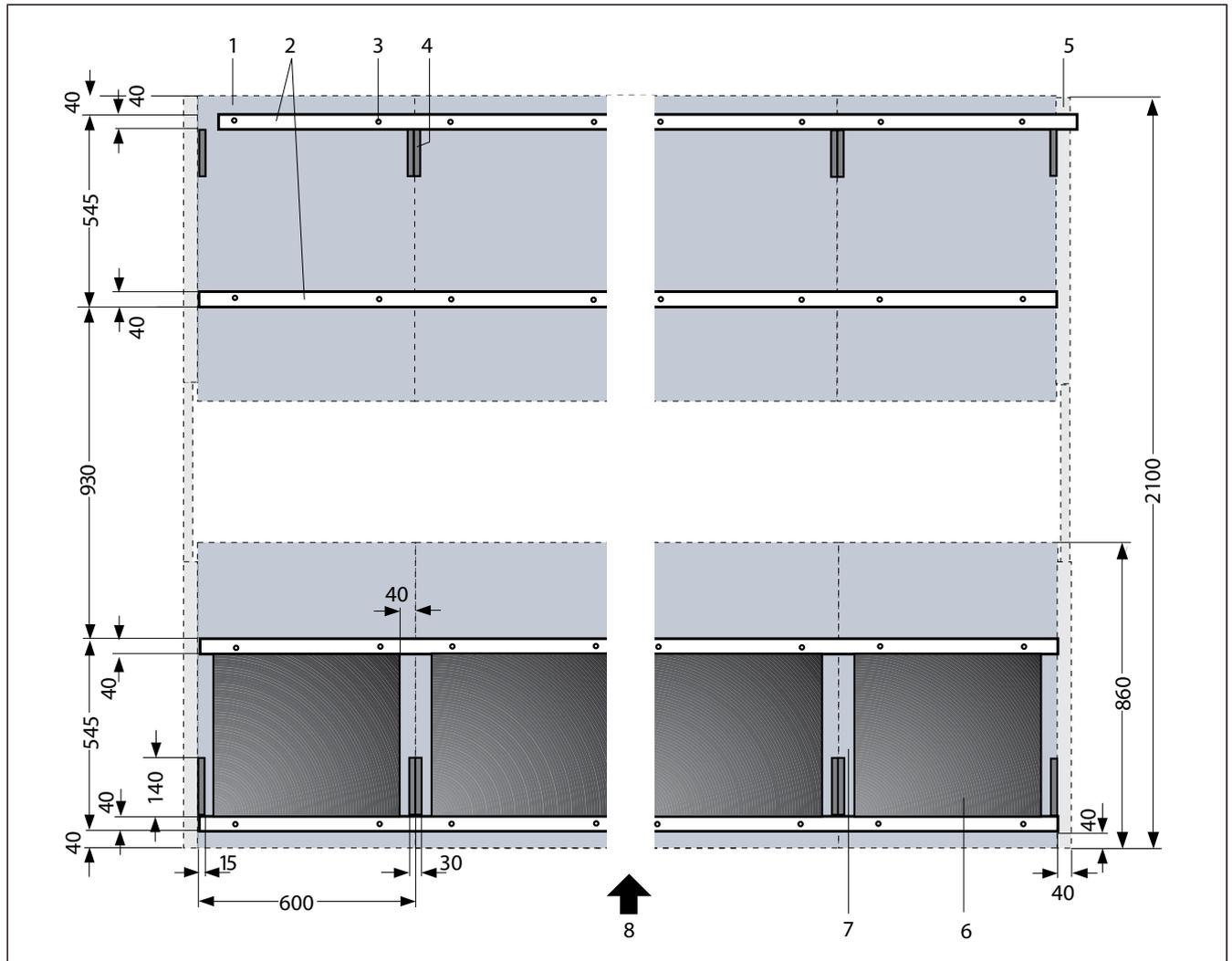
Variante en aparamentos GMA de juego de barras dobles



Descarga de presión hacia atrás / arriba entre las celdas y hacia abajo desde el compartimento de conexión de cables

Pasatechos y hierros de alineación

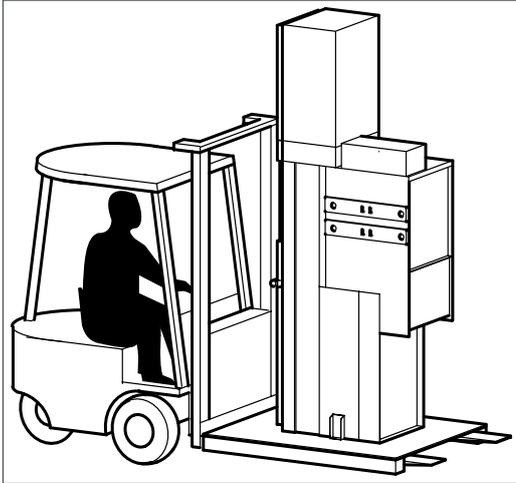
para aparamentos de juego de barras dobles



- 1 Base de la celda
- 2 Hierro de alineación de acero 40 x 40 x 4
- 3 Puntos de fijación de la celda
- 4 Apertura para líneas secundarias
- 5 Pared lateral
- 6 Apertura para salidas de los cables primarios

Opciones:

- 7 Área para refuerzo transversal
- 8 Lado de manejo de la aparamenta



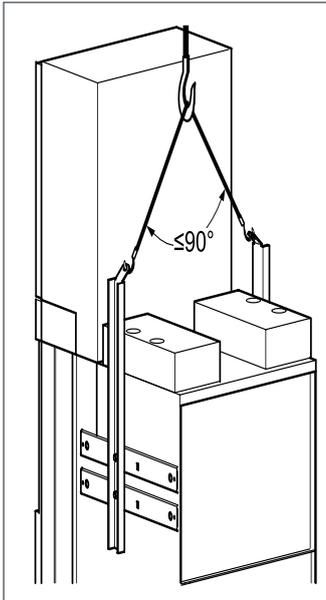
Transporte en paleta con carretilla de horquilla elevadora

Transporte de la aparos

Durante el transporte de la aparos hay que procurar que las unidades transportadas no resbalen ni vuelquen (si es necesario, clavar la paleta a la plataforma de carga). Utilizar el embalaje original para almacenar piezas que se han desembalado para su inspección.

Embalaje de la aparos

- Para la entrega por camión, la aparos se suministra sobre paleta envuelta en láminas protectoras de PE.
- Para la exportación marítimo, el embalaje se realiza mediante láminas de aluminio selladas con desecante y cajas cerradas con suelo de madera estanco.
- Para el transporte aéreo, el embalaje de la aparos se realiza mediante cajón de madera con suelo de madera estanco así como láminas de PE con burbujas de aire como protección contra el polvo o en cajas de madera con suelo de madera estanco.



Transporte con grúa

Transporte hasta el lugar de montaje

Almacenar según las condiciones de servicio admisibles para el régimen de funcionamiento. Evitar la formación de rocío.

Para el transporte hay que asegurarse de que un desplazamiento lateral paralelo de la aparos no sea posible (si fuera necesario, utilizar soportes).

Para el transporte hasta el lugar de montaje hay que tener en cuenta, que el peso principal se encuentra en la parte superior de la aparos – “pesadez de la parte superior”.

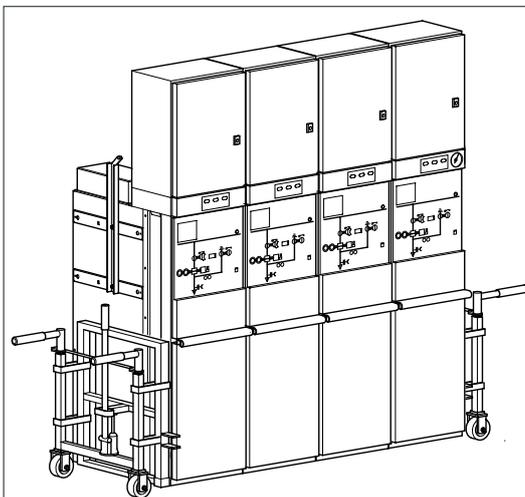
Transporte con carretilla de horquilla elevadora:

Transportar la aparos siempre sobre una paleta.

¡Atención! “Pesadez de la parte superior”

Transporte sin paleta:

Enganchar el aparejo de grúa en las argollas de transporte de la aparos.



Transporte con carretilla elevadora de tres ruedas

Schneider Electric
35, rue Joseph Monier
CS 30323
92506 Rueil-Malmaison Cedex, France

RCS Nanterre 954 503 439
Capital social 896 313 776 €
www.schneider-electric.com

GMA PH ES

En razón de la evolución de las normativas y del material, las características indicadas por el texto y las imágenes de este documento no nos comprometen hasta después de una confirmación por parte de nuestros servicios técnicos.



*Este documento ha sido impreso
en papel ecológico*

Publicaciones: Schneider Electric
Diseño: Schneider Electric
Impresión: