

Celdas modulares aisladas en SF₆, tipo SafePlus y
“Ring Main Unit” compactas aisladas en SF₆ tipo SafeRing
12 / 24 kV



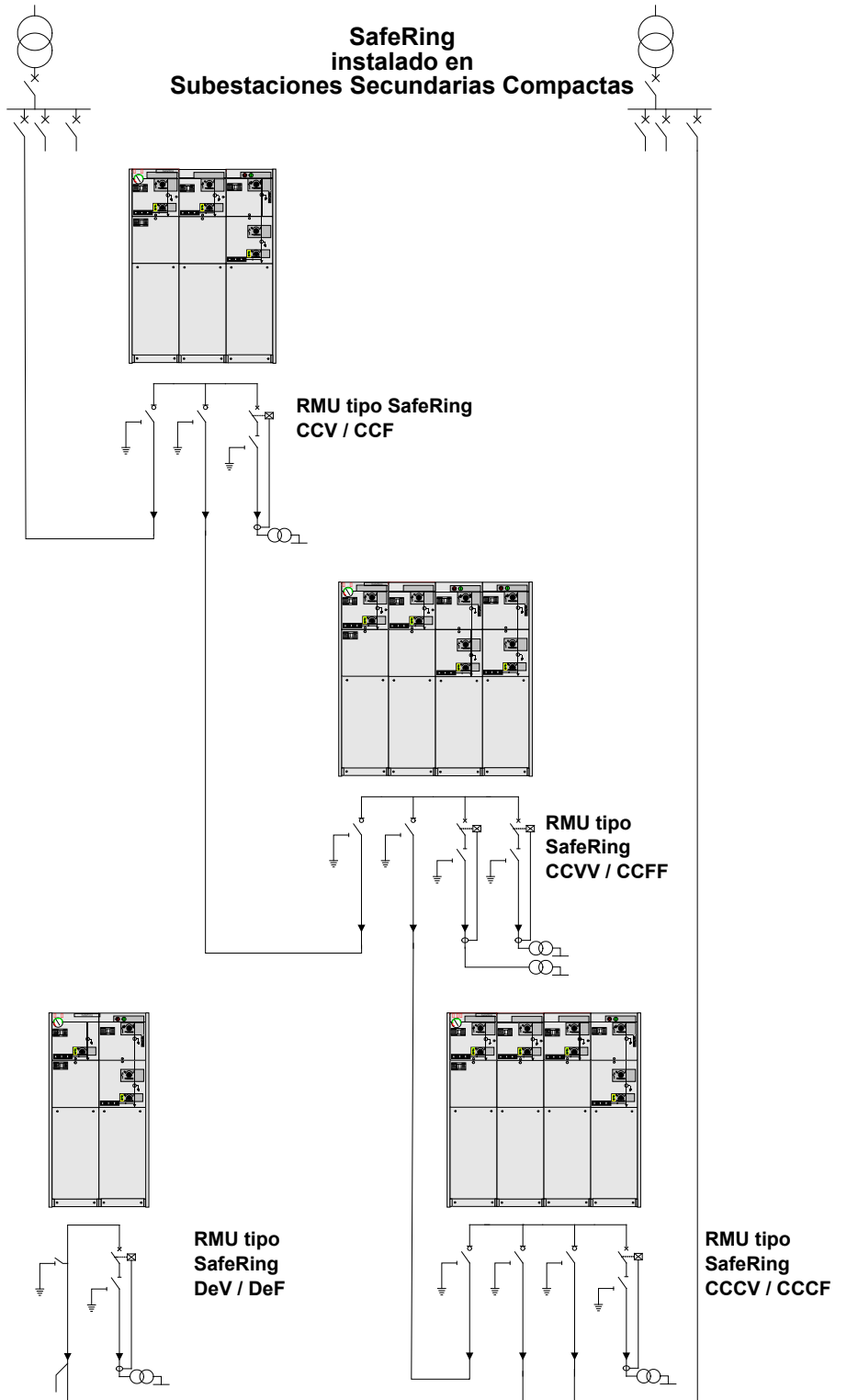
Contenido

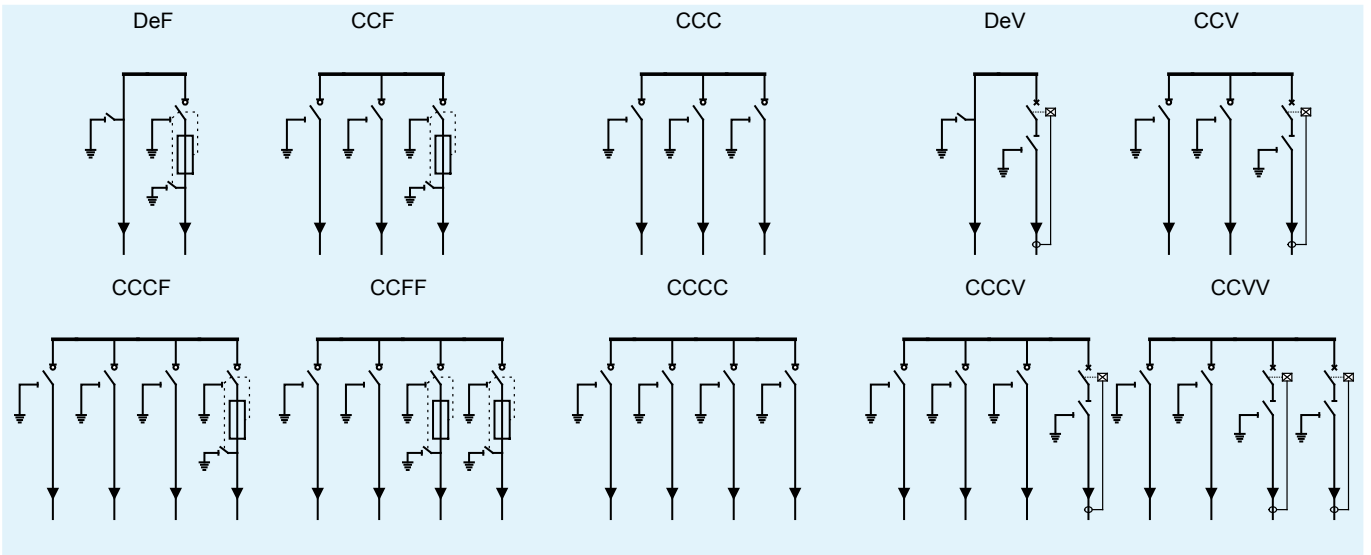
1. Aplicaciones	
1.1 SafeRing	4
1.2 SafePlus	6
2. Criterios de diseño	8
3. Configuraciones SafeRing	
3.1 General	10
3.2 Configuraciones	11
4. Módulos SafePlus	
4.1 General	14
4.2 C- Interruptor de Línea	15
4.3 F- Interruptor-Fusibles	16
4.4 V- Interruptor Automático de Vacío	17
4.5 SI- Seccionamiento de Barras	18
4.6 Sv- Seccionamiento de Barras con interruptor en carga	19
4.7 D- Conexión directa de Cable con interruptor de vacío	20
4.8 De- Conexión directa de Cable con Seccionador de Tierra	21
4.9 Be- Puesta a Tierra de Barras	22
4.10 CB- Módulo de Interruptor	23
4.11 M- Módulo de Medida (aislado en aire)	24
4.12 Mt- Módulo de Medida Tarifaria (aislado en aire)	26
5. Diseño de Celdas	
5.1 Envolvente Externa	27
5.2 Módulo Interruptor de Línea	28
5.3 Módulo Interruptor Automático	29
5.4 Módulo Interruptor-Fusibles	30
5.5 Pasatapas para Cable	31
5.6 Eliminador de Arco	32
5.7 Sistema Completamente Sellado	33
5.8 Pasatapas de Ensayo de Cables	34
5.9 Mecanismos y Enclavamientos	35
5.10 Barras Externas Superiores	37
5.11 Extensión Lateral	39
6. Accesorios	
6.1 Zócalo Soporte	40
6.2 Compartimento de Baja Tensión	41
6.3 Mando Motor y Varios	42
6.4 Protección de Transformador	44
6.5 Tabla de Selección de Fusibles	45
6.6 Inserción de fusibles	46
6.7 Relés de Protección	47
6.8 Combi Sensor	52
6.9 Conectores de Cables	53
6.10 Indicadores Capacitivos de Tensión	60
6.11 Indicadores de Cortocircuito	61
6.12 Bloqueos por Llave Ronis	62

7. Control Remoto	63
8. Dimensiones	
8.1 Dimensiones Estándar	66
8.2 Dimensiones Suelo y fijaciones a Pared	67
8.3 Dimensiones Compartimento de Baja Tensión con relés	68
8.4 Dimensiones Cajón Superior de Entrada	69
8.5 Dimensiones de Barras Externas	70
8.6 Dimensiones de Zócalo Soporte	71
8.7 Dimensiones Tapas especiales del Compartimento de Cables	71
9. Datos Técnicos	
9.1 Códigos y Normas	72
9.2 SafeRing Datos Eléctricos	73
9.3 SafePlus Datos Eléctricos	74
9.4 SafeRing y SafePlus Datos Generales	75
9.5 Curvas de Número de Maniobras	77
9.6 Tabla de Pesos	77
10. Medio Ambiente	78



SafeRing
instalado en
Subestaciones Secundarias Compactas





SafeRing son equipos compactos "Ring Main Unit" para la red de distribución secundaria. SafeRing puede suministrarse en 10 diferentes configuraciones para ser utilizadas en la mayoría de aplicaciones en redes de distribución de 12/24 kV. Cuando se combina su extensibilidad con el concepto SafePlus, que son celdas modulares de ABB, se obtiene la solución completa para redes de distribución secundaria de 12/24 kV. SafeRing y SafePlus tienen idénticos interfaces de usuario.

SafeRing constituye un sistema completamente sellado en tanque de acero inoxidable, en el cual se disponen todas las partes activas y los elementos de interrupción. El tanque estanco de acero a presión constante asegura un alto nivel de fiabilidad y seguridad personal, proporcionando un sistema, virtualmente, libre de mantenimiento.

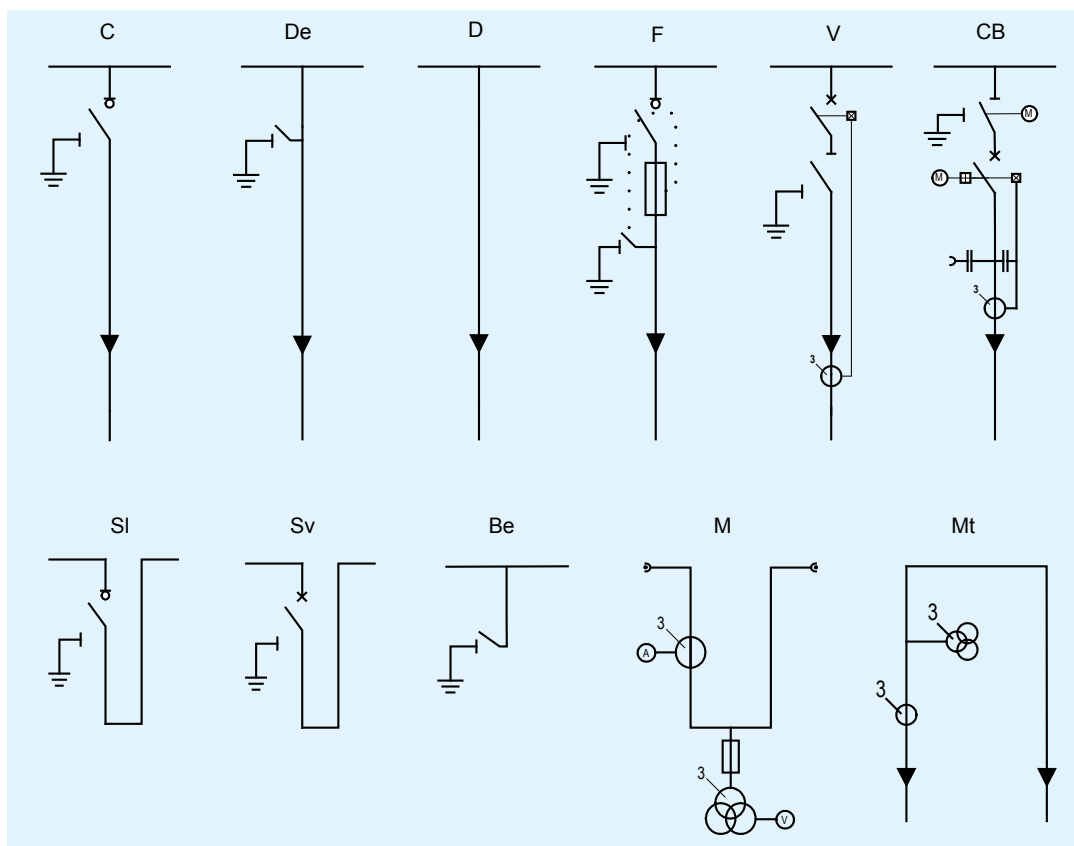
La concepción de SafeRing ofrece dos posibilidades para la protección del transformador: interruptor-seccionador con fusibles asociados o interruptor automático con relés de protección. Las celdas SafeRing pueden ser suministradas completas, con control integral y unidad de monitorización.

SafeRing está diseñado para usar en las siguientes aplicaciones:

- Subestaciones secundarias compactas
- Pequeñas industrias
- Parques eólicos
- Hoteles, centros comerciales, edificios de negocios
- Aplicaciones en minería ligera, aeropuertos
- Hospitales, túneles y metros

Módulos tipo:

- C-** Interrupteur de Línea (cable)
- De-** Conexión directa de Cable con Seccionador de Tierra
- F-** Interruptor-Fusible
- V-** Interruptor Automático de Vacío

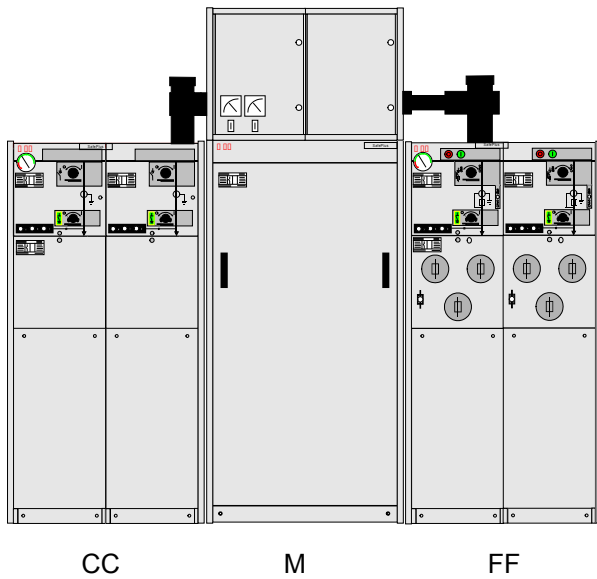


SafePlus está diseñado para usar en las siguientes aplicaciones:

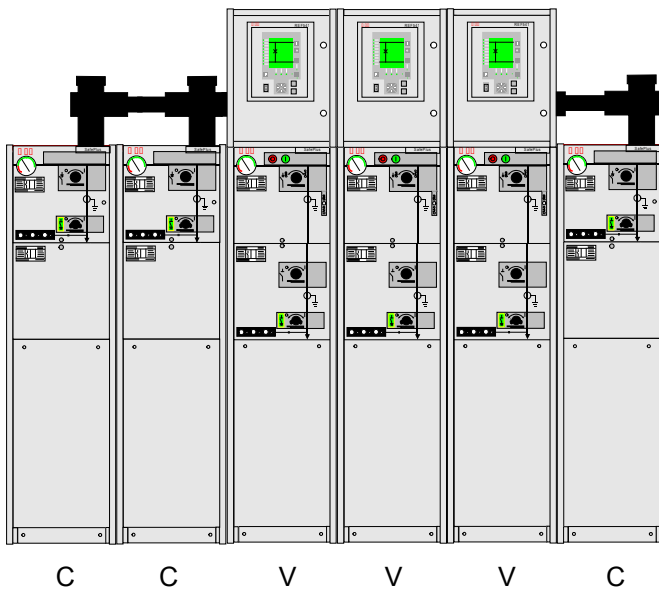
- Subestaciones secundarias compactas
- Pequeñas industrias
- Parques eólicos
- Hoteles, centros comerciales, edificios de negocios
- Aplicaciones en minería ligera, aeropuertos, hospitales, túneles y metros

Módulos tipo:

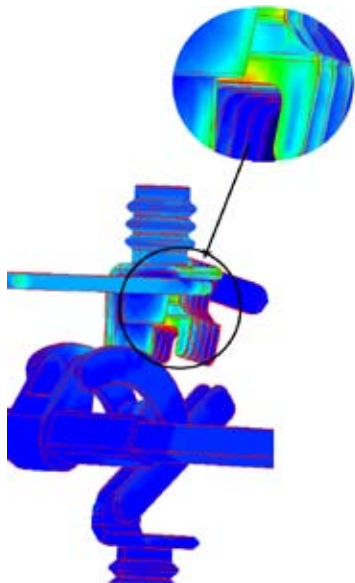
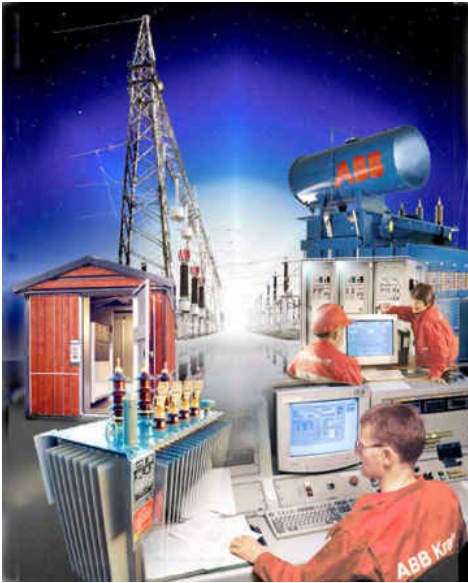
- | | |
|----|--|
| C | Interrupor de Línea (cable) |
| De | Conexión Directa de Cable con Seccionador de Tierra |
| D | Conexión Directa de Cable |
| F | Interrupor-Fusible |
| V | Interrupor Automático de Vacío |
| Be | Puesta a Tierra de Barras |
| SI | Seccionamiento de Barras, Interrupor-Seccionador |
| Sv | Seccionamiento de Barras, Interrupor Automático de Vacío |
| CB | Módulo de Interrupor |
| M | Módulo de Medida |
| Mt | Módulo de Medida Tarifaria |



- Cuadro compacto SafePlus compuesto por:
- Sección izquierda con dos módulos de interruptor de línea
 - Módulo de medida aislado en aire
 - Sección derecha con dos módulos de interruptor-fusibles



- Cuadro compacto SafePlus totalmente modular compuesto por:
- 3 módulos de interruptor de línea
 - 3 módulos de interruptor automático de vacío con protecciones REF



SafeRing y SafePlus - Celdas ABB para Distribución Secundaria

Las celdas de distribución secundaria han estado sujetas a un significativo desarrollo en los últimos 20 años.

Las celdas de interrupción tradicionales han sido sustituidas por sistemas compactos completos. Funciones específicas como puestas a tierra, seccionamiento, conexión de cables, ampliaciones de circuitos, protección e interrupción se han integrado en avanzadas unidades compactas.

Estos sistemas compactos nacen de las necesidades de los clientes en sus aplicaciones de Media Tensión. ABB ha formado parte siempre de este desarrollo.

La gama actual SafePlus ABB satisface la mayoría de las especificaciones de los sistemas completos.

La especialización más importante radica en el desarrollo de los centros de transformación. Los numerosos centros de distribución públicos requieren una funcionalidad unificada de maniobra que desemboca en el concepto de "Ring Main Unit".

La gama SafeRing ABB es una de las mayores contribuciones a esta especialización.

Dos Productos – Una sola gama

SafeRing de ABB está adaptado a las necesidades de las redes de distribución de las compañías eléctricas.

SafePlus de ABB ofrece más, en términos de flexibilidad y capacidad eléctrica que otros productos.

Ambos equipos presentan al cliente la misma interface.

Participación de los clientes

La funcionalidad aplicada en SafeRing y Safe Plus de ABB es el resultado de la colaboración de los clientes en todo el mundo.

Cientes clave están continuamente en contacto con el equipo de diseño de ABB para asegurar una optimizada operación de las celdas. *La funcionalidad de las mismas se basa en la demandas de nuestros clientes.*

Las capacidades eléctricas y mecánicas son el resultado de más de 100 años de desarrollo ABB.

Personal – Seguridad y servicio

La seguridad no es sólo una especificación o un objetivo, es también una experiencia vital.

Las Normas y los ensayos asociados permiten descartar defectos en tiempo de prueba. ABB toma además como objetivo la durabilidad de los equipos y la calidad repetitiva en la fabricación.

Todos los productos son fabricados conforme a ISO 9001. Las últimas ediciones de las normas IEC correspondientes son siempre aplicables a nuestro programa de ensayos continuos.

Están disponibles avanzadas características para incrementar la seguridad personal.

La "Funcionalidad Integral" es un objetivo clave para reducir el número de componentes móviles, que además minimiza el riesgo de cualquier defecto mecánico.

**Somos responsables del medio ambiente**

La producción de SafeRing y SafePlus se realiza en Noruega. La política medioambiental de Noruega contribuye a controlar los factores medioambientales durante la fabricación, así como durante toda la vida de las celdas.

Todos los productos se fabrican de acuerdo a nuestra certificación ISO 14001.

Es reciclable el 97% del producto.

Para simplificar este proceso, elaboramos protocolos con nuestros clientes para un correcto reciclado al final de la vida de las celdas. Las partes de plástico se marcan individualmente para simplificar el proceso de reciclado.

Pueden facilitarse soluciones para eliminar las emisiones de gas que puedan producirse por fallo o defecto interno.

Desarrollo y fabricación modernos.

Las simulaciones numéricas junto con una larga experiencia aseguran un diseño compacto y robusto.

Los estudios y ensayos dieléctricos garantizan que la compacidad del producto no comprometa su capacidad dieléctrica.

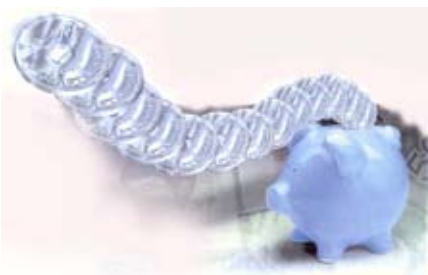
La combinación de técnicas de diseño, la experiencia y la más moderna tecnología de fabricación respaldan la excelencia y durabilidad de los equipos.

Soluciones completas – Un solo suministrador

Aplicaciones complejas, incluyendo control remoto y motorización, pueden ahora ser suministradas desde un solo proveedor.

Esto facilita una implementación factible a gran escala, simplificando la gestión y la ingeniería.

La unidad de control y monitorización, disponible para SafeRing, se localiza detrás de la cubierta frontal. Este equipamiento también puede ser aplicado una vez la unidad está en servicio.





3.1 General

SafeRing es una "Ring Main Unit" extensible para una red de distribución secundaria. SafeRing puede ser suministrado en 10 diferentes configuraciones adecuadas para la mayoría de las aplicaciones en las redes de distribución de 12/24 kV.

Cuando se combina con el concepto SafePlus, celdas modulares y compactas flexibles de ABB, representa una solución completa para las redes de distribución secundaria en 12/24 kV.

SafeRing y SafePlus tienen idénticas interfaces de usuario.

SafeRing es un sistema completamente sellado en tanque de acero inoxidable, el cual contiene todas las partes activas y los elementos de interrupción. El tanque sellado de hacer, bajo condiciones atmosféricas constantes, asegura un alto nivel de fiabilidad y seguridad personal, proporcionando un sistema virtualmente libre de mantenimiento.

La concepción de SafeRing ofrece dos posibilidades para la protección del transformador: interruptor seccionador con fusibles asociados o interruptor automático con relés de protección.

Como unidad principal, SafeRing puede ser suministrado completo, con control remoto integrado y unidad de monitorización.

SafeRing se suministra con el siguiente equipamiento estándar

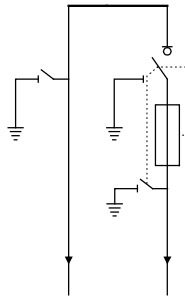
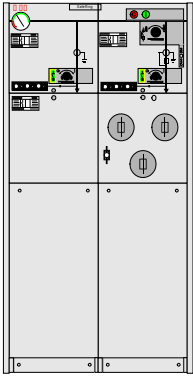
- Seccionador de puesta a tierra
- Mecanismos de operación con enclavamiento mecánico integrado
- Palanca de maniobra
- Bloqueo para candados en todos los mandos
- Pasatapas para conexión frontal de cables con tapa de cierre
- Ganchos de elevación para un fácil manejo
- Todos los equipos de 3 y 4 circuitos, están diseñados para posterior integración de la unidad de control remoto y monitorización.

Equipamiento opcional

- Pasatapas para conexión de barras externas por encima de la RMU
- Pasatapas para conexión lateral (400^a) (sólo en módulos C-F y De)
- Pasatapas para ensayos de cables (sólo en módulos C y De)
- Pasatapas para cables (interface A, B C y D)
- Enclavamientos
 - Tapa de cables enclavados con seccionador a tierra
 - Bloqueo del compartimento para ensayos de cables
- Eliminador de arco interno con señal (1N0) del eliminador de arco interno cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)
- Señal (1N0) del indicador de presión interna cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)
- Mecanismo de simple muelle con bloqueo por moduló C

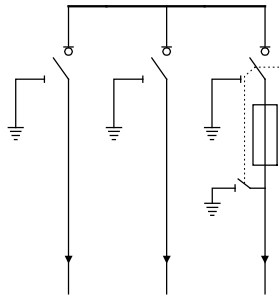
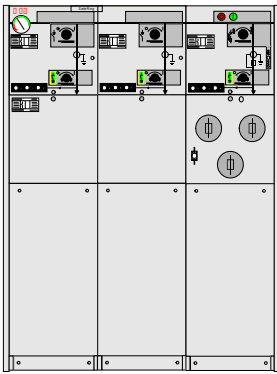
Equipamiento Opcional (también para retrofit)

- Manómetro presión gas SF₆ para monitorización (temperatura compensada)
- Unidad de control integrado y monitorización (CMU)
- Batería integrada y cargador
- Mando motorizado
- Bobina de disparo
- Bobinas de cierre y disparo
- Contactos auxiliares de posición interruptor-seccionador 2N0 + 2NC
- Contactos auxiliares de posición interruptor de vacío 2N0 + 2NC
- Contactos auxiliares de posición seccionador 2N0 + 2NC
- Contactos auxiliares de posición puesta a tierra 2N0 + 2NC
- Contacto auxiliar fusible fundido 1N0
- Señal interruptor de vacío disparado 1N0
- Indicadores capacitivos de tensión
- Indicadores de cortocircuito
- Tapa de cables con ventana de inspección
- Tapa de cables para doble conector T
- Tapa de cables resistente al arco interno
- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)
- Cajón superior para entrada de cables auxiliares
- Barra soporte de cables amagnética
- Bloqueo de llave Ronis EL 11 AP
- Medida de intensidad
- Predisposición para equipo de ensayo de relés



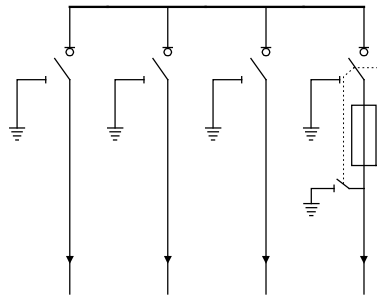
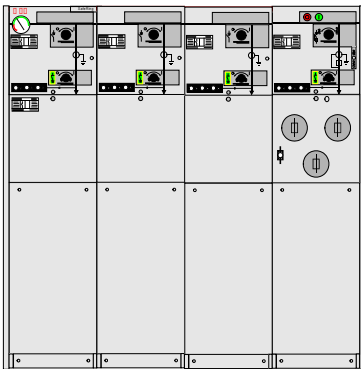
DeF

Profundidad: 765 mm
Anchura: 696 mm
Altura: 1336 mm



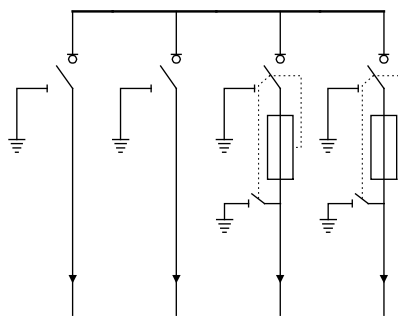
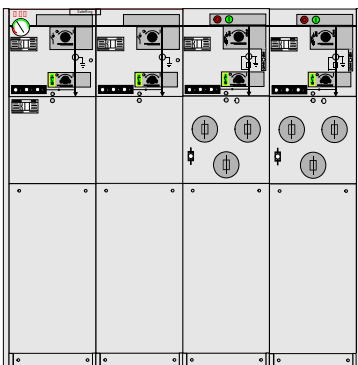
CCF

Profundidad: 765 mm
Anchura: 1021 mm
Altura: 1336 mm



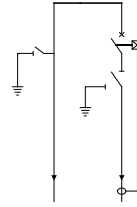
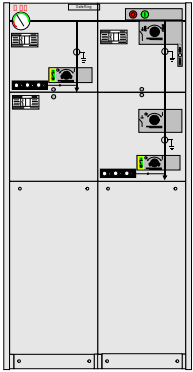
CCCF

Profundidad: 765 mm
Anchura: 1346 mm
Altura: 1336 mm



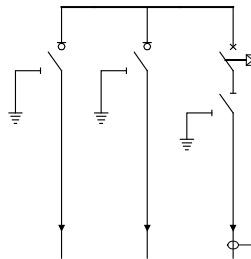
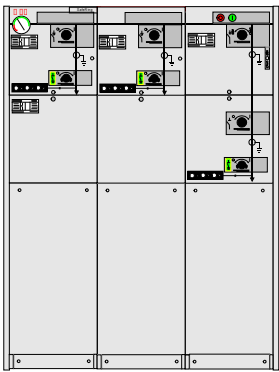
CCFF

Profundidad: 765 mm
Anchura: 1346 mm
Altura: 1336 mm



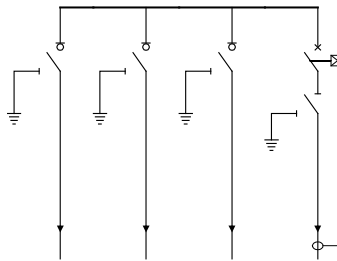
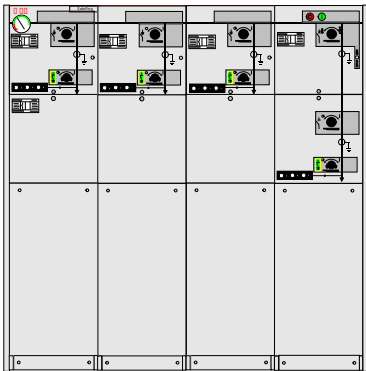
DeV

Profundidad: 765 mm
Anchura: 696 mm
Altura: 1336 mm



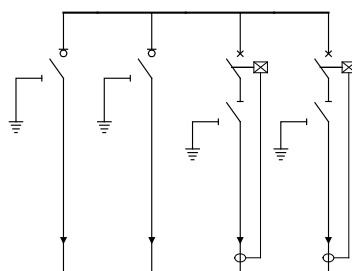
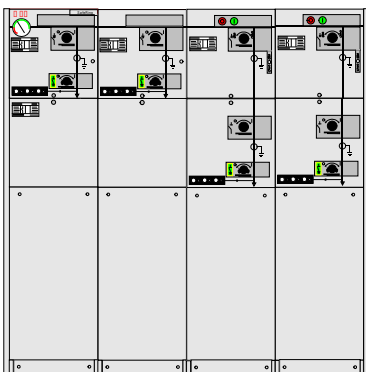
CCV

Profundidad: 765 mm
Anchura: 1021 mm
Altura: 1336 mm



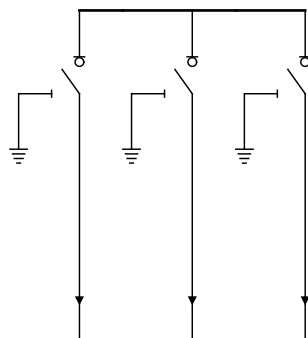
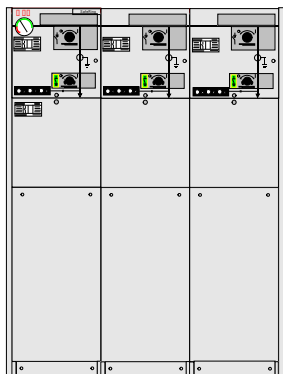
CCCV

Profundidad: 765 mm
Anchura: 1346 mm
Altura: 1336 mm



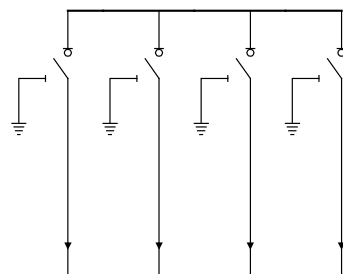
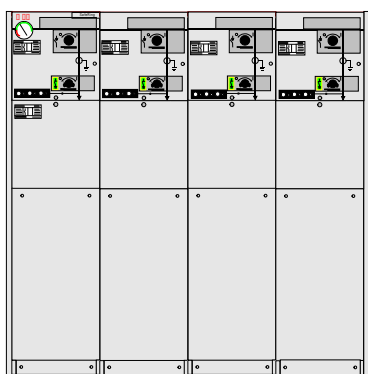
CCVV

Profundidad: 765 mm
Anchura: 1346 mm
Altura: 1336 mm



CCC

Profundidad: 765 mm
Anchura: 1021 mm
Altura: 1336 mm



CCCC

Profundidad: 765 mm
Anchura: 1346 mm
Altura: 1336 mm

Datos técnicos

SafeRing	Módulo C		Módulo F		Módulo V	
	Interruptor-seccionador	Seccionador de tierra	Interruptor-fusibles	Seccionador tierra inferior	Interruptor auto. de vacío	Seccionador de tierra
Tensión asignada	kV	12/15/17,5/24	12/15/17,5/24	12/17,5/24	12/17,5/24	12/15/17,5/24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28/38/38/50	28/38/38/50	28/38/50	28/38/50	28/38/38/50
Tensión ensayo de impulso tipo rayo	kV	95/95/95/125	95/95/95/125	95/95/125	95/95/125	95/95/95/125
Intensidad asignada	A	630/630/630/630	see ¹⁾		200/200/200/200	
Capacidad de interrupción:						
Carga activa	A	630/630/630/630				
Anillo cerrado	A	630/630/630/630				
Cable en vacío	A	135/135/135/135				
Transformador en vacío	A		20/20/20			
Falta a tierra	A	200/150/150/150				
Falta a tierra cable en vacío	A	115/87/87/87				
Apertura en cortocircuito	kA		see ²⁾		16/16/16/16	
Poder de cierre	kA	52,5/52,5/40/40	see ²⁾	12,5/12,5/12,5	40/40/40/40	40/40/40/40
Intensidad de breve duración, 0,5 s ³⁾	kA				16/16/16/16	
Intensidad de breve duración, 1 s ⁴⁾	kA			5/5/5	16/16/16/16	
Intensidad de breve duración, 3 s ⁵⁾	kA	21/21/16/16	21/21/16/16		16/16/16/16	16/16/16/16

¹⁾ Dependiendo de la intensidad nominal del fusible

²⁾ Limitado por los fusible de Media Tensión

³⁾ Máxima capacidad para interface de pasatapa tipo A (200 serie enchufable)

⁴⁾ Máxima capacidad para interface de pasatapa tipo B (400 serie enchufable)

⁵⁾ Máxima capacidad para interface de pasatapa tipo C (400 serie atornillado)

SafeRing ha sido ensayado conforme a las normas IEC 60694, IEC 60265-1, IEC 62271-100, -102, -105, -200 e IEC 60529.



4.1 General

SafePlus es un sistema de celdas compactas para aplicaciones de distribución hasta 24 kV. Estas celdas tienen una flexibilidad única gracias a su posibilidad de extensión y sus configuraciones modulares y semimodulares.

Cuando SafePlus se usa en su configuración completamente modular, con barras externas cubiertas, se convierte en celdas "metal clad". Cuando se combina con Safaring, "ring main unit" de ABB, se obtienen la solución completa para las redes de distribución secundaria en 12/24 kV. SafeRing y SafePlus tienen idénticas interfaces de usuario.

SafePlus es un sistema completamente sellado en tanque de acero inoxidable, el cual contiene todas las partes activas y los elementos de interrupción.

Un tanque sellado de acero, bajo condiciones ambientales constantes, asegura un alto nivel de fiabilidad y seguridad personal, proporcionando un sistema virtualmente libre de mantenimiento. En opción puede usarse un kit de barras externas para obtener una modularidad completa. Ese kit puede montarse con las celdas en destino, con barras totalmente aisladas y apantalladas para un correcto funcionamiento.

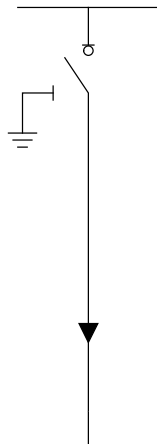
El sistema SafePlus ofrece dos posibilidades para la protección del transformador: interruptor seccionador con fusibles asociados o interruptor automático con relés de protección.

SafePlus está preparado para incorporar una amplia selección de relés de protección para la mayoría de aplicaciones.

SafePlus también puede ser suministrado, o equiparse posteriormente, con una unidad de control remoto y monitorización.

SafePlus (módulos M e Mt excluido) se suministra con el siguiente equipamiento estándar

- Seccionador de puesta a tierra (no para módulo D)
- Mecanismos de operación con enclavamiento mecánico integrado
- Palanca de maniobra
- Bloqueo para candados en todos los mandos
- Pasatapas para conexión frontal de cables (no para los módulos SI, Sv y Be)
- Tapa de cierre para el compartimento de cables
- Manómetro presión gas SF₆ para monitorización
- Ganchos de elevación para un fácil manejo



Profundidad: 765 mm
Anchura: 325 mm
Altura: 1336 mm

Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	630	630	630	630
Capacidad de interrupción:					
Carga activa	A	630	630	630	630
Anillo cerrado	A	630	630	630	630
Cable en vacío	A	135	135	135	135
Falta a tierra	A	200	150	150	150
Falta a tierra cable en vacío	A	115	87	87	87
Poder de cierre	kA	62,5	52,5	50	50
Intensidad de breve duración, 1s	kA	25	-	-	-
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	21	21
Número de maniobras mecánicas	1000 Cierre/apertura manual				
Seccionador de Tierra					
Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	630	630	630	630
Poder de cierre	kA	62,5	52,5	50	50
Intensidad de breve duración, 1s	kA	25	-	-	-
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	21	21
Número de maniobras mecánicas	1000 Cierre/apertura manual				

Equipamiento estándar

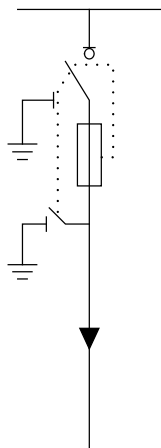
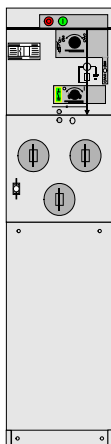
- Interruptor-seccionador de 3 posiciones con seccionador de tierra
- Mecanismo de operación por resorte simple, de 3 posiciones con 2 ejes de maniobra separados para interruptor y puesta a tierra.
- Indicador de posición del interruptor y de puesta a tierra
- Pasatapas para conexión frontal de cables, serie 400 atornillados, con divisores de tensión integrados para indicación de tensión.
- Tapa compartimento de cables, preparada para autoválvulas tipo Raychem RDA y conexión de doble cable con adaptadores ABB Kabeldon
- Barras de 630 A
- Barra de tierra

Equipamiento opcional

- Pasatapas para conexión de barras exteriores por la parte de arriba de la unidad
- Pasatapas para extensiones laterales (400 A)
- Pasatapas para ensayo de cables (incluido dispositivo para puntos de testeo)
- Pasatapas para cables:
 - Interface B (serie 400 de contacto enchufable, In=400A)
 - Interface C (serie 400 de contacto atornillado "combisensor", con integración de sensores de intensidad, sensores de tensión y divisores de tensión para indicación de tensión)
 - Interface D (serie 600 de contacto atornillado)
- Enclavamientos
 - Tapa de cables enclavada con seccionador a tierra
 - Bloqueo del compartimento para ensayo de cables
- Cubiertas de cables a prueba de arcos con enclavamientos
- Eliminador de arco interno con señal (1N0) cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)
- Señal (1N0) del indicador de presión interna cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)
- Mecanismo de simple muelle con bloqueo

Equipamiento adicional (también para retrofit)

- Mando motorizado para el interruptor-seccionador
- Compartimento de baja tensión /cajón superior cables auxiliares
- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)
- Contactos auxiliares
 - Posición interruptor-seccionador 2N0 + 2NC
 - Posición seccionador de tierra 2N0 + 2NC
- Indicadores capacitivos de tensión
 - Módulo HR (Voltage Detecting System, VDS, según IEC 61243-5)
 - VPIS, según IEC 61958 con lámparas indicadoras integradas LED)
- Indicador de lámparas para módulo HR, 1-fase VIM-1
- Indicador de lámparas para módulo HR, 3-fases VIM-3
- Indicadores de cortocircuito
 - Horstmann Alpha-automático
 - Horstmann Alpha/E
 - Horstmann Alpha/M
 - Horstmann Gamma
- Indicadores de cortocircuito y de faltas a tierra
 - Horstmann CN-A
- Llave de bloqueo Ronis
- Sensores de intensidad externos (CT) para monitorización
- Tapas de compartimento de cables
 - Con ventana
 - Con fondo extra (doble T, autoválvulas)
 - Arco interno (si el módulo dispone de enclavamiento con el compartimento de cables)
- Barra soporte de cables, amagnética y ajustable
- Barra de tierra para autoválvulas tipo Raychem RDA



Profundidad: 765 mm
Anchura: 325 mm
Altura: 1336 mm

Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	200	200	200	200
Capacidad de interrupción:					
Transformador en vacío	A	20	20	20	20
Poder de cierre	kA	¹⁾	¹⁾	¹⁾	¹⁾
Número de maniobras mecánicas	1000 Cierre/apertura manual				
Seccionador de Tierra inferior					
Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Poder de cierre	kA	12,5	12,5	12,5	12,5
Intensidad de breve duración, 1s	kA	5	5	5	5
Número de maniobras mecánicas	1000 Cierre/apertura manual				

¹⁾ Limitado por los fusibles de Media tensión

Equipamiento estándar

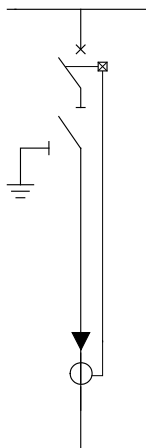
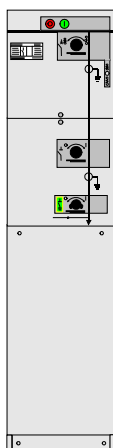
- Interruptor-seccionador de 3 posiciones con seccionador de tierra, de accionamiento simultáneo con seccionador de tierra inferior.
- Indicador de posición de interruptor para desconexión del interruptor-fusible y puesta a tierra.
- Mecanismo de operación por resorte doble, de 3 posiciones con 2 ejes de maniobra separados para interruptor y puesta a tierra.
- Mecanismo común para funciones de puesta a tierra.
- Portafusibles para cartuchos DIN. Solo accesibles con el seccionador de tierra cerrado.
- Fusibles máximos para transformador:
 - 12 kV, max 125 A, fusibles tipo ABB y CEF
 - 24 kV, max 63 A, fusibles tipo ABB y CEF
- Timonería de disparo por fusión de fusibles
- Indicador óptico de disparo por fusible
- Pasatapas para conexión frontal de cables, serie 200 enchufables, con divisores de tensión integrados para indicador de tensión.
- Tapa compartimento de cables, preparada para autoválvulas tipo Raychem RDA y conexión de doble cable con adaptadores ABB Kabeldon
- Barras de 630 A
- Barra de tierra

Equipamiento opcional

- Pasatapas para conexión de barras exteriores por la parte de arriba de la unidad
- Pasatapas para extensiones laterales (400 A)
- Pasatapas para cables:
 - Interface B (serie 400 de contacto enchufable, I_n=400 A)
 - Interface C (serie 400 de contacto atornillado)
 - Interface C (serie 400 de contacto atornillado "combisensor", con integración de sensores de intensidad, sensores de tensión y divisores de tensión para indicación de tensión)
- Enclavamientos
 - Tapa de cables enclavada con seccionador a tierra
- Señal (1N0) del indicador de presión interna cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)

Equipamiento adicional (también para retrofit)

- Mando motorizado para el interruptor-seccionador
- Compartimento de baja tensión /cajón superior cables auxiliares
- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)
- Contactos auxiliares
 - Posición interruptor-seccionador 2N0 + 2NC
 - Posición seccionador de tierra 2N0 + 2NC
 - Señal fusible fundido 1N0
- Indicadores capacitivos de tensión
 - Módulo HR (Voltage Detecting System, VDS, según IEC 61243-5)
 - VPIS, según IEC 61958 con lámparas indicadoras integradas LED)
- Indicador de lámparas para módulo HR, 1-fase VIM-1
- Indicador de lámparas para módulo HR, 3-fases VIM-3
- Bobina de disparo abierta
- Bobina de disparo abierta y cerrada
- Tapas de compartimento de cables
 - Con ventana
 - Con fondo extra (doble T, autoválvulas)
 - Arco interno (si el módulo dispone de enclavamiento con el compartimento de cables)
- Barra soporte de cables, amagnética y ajustable
- Barra de tierra para autoválvulas tipo Raychem RDA
- Llave de bloqueo Ronis sobre seccionador de tierra



Profundidad: 765 mm
Anchura: 325 mm
Altura: 1336 mm

Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	200 / 630			
Capacidad de interrupción:					
Apertura en cortocircuito	kA	21	21	16	16
Poder de cierre	kA	52,5	52,5	40	40
Intensidad de breve duración, 0,5s ¹⁾	kA	16	16	16	16
Intensidad de breve duración, 1s ²⁾	kA	16	16	16	16
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	16	16
Número de maniobras mecánicas	2000 Cierre/apertura manual				
Seccionador de Tierra inferior					
Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Poder de cierre	kA	52,5	52,5	40	40
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	16	16
Número de maniobras mecánicas	1000 Cierre/apertura manual				

Equipamiento estándar

- Interruptor automático de vacío de 200 A para protección transformador o de 630 A para protección de línea
- Mando de 2 posiciones con doble resorte para interruptor automático
- Seccionador/Puesta a tierra de 3 posiciones (bajo el interruptor)
- Mecanismo de operación por resorte simple, de 3 posiciones con 2 ejes de maniobra separados para seccionador y puesta a tierra.
- Enclavamiento entre interruptor automático y seccionador/puesta a tierra
- Indicador de posición de interruptor y Seccionador/puesta a tierra.
- Relé de protección autoalimentado, con TI's toroidales sobre cables MT (solo estándar para 200 A)
- Bobina de apertura (para disparo por relé)
- Pasatapas para conexión frontal de cables:
 - Interface A (200 serie enchufable) para interruptor automático de 200 A con divisores de tensión integrados para indicación de tensión
 - Interface C (400 serie atornillada) para interruptor automático de 630 A con divisores de tensión integrados para indicación de tensión
- Tapa compartimento de cables, preparada para autoválvulas tipo Raychem RDA y conexión de doble cable con adaptadores ABB Kabeldon
- Barras de 630 A
- Barra de tierra

Equipamiento opcional

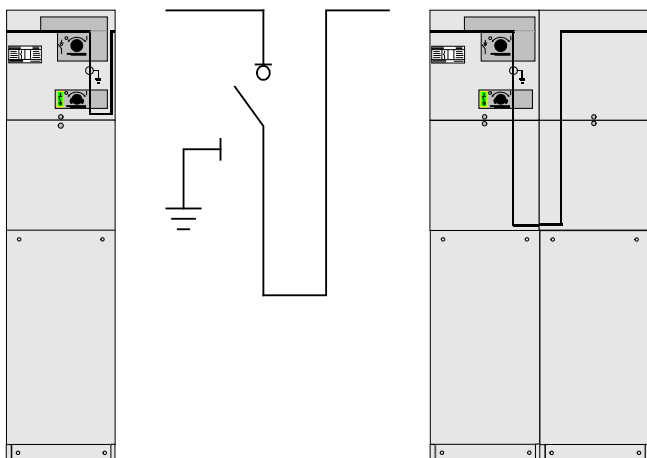
- Pasatapas para conexión de barras exteriores por la parte de arriba de la unidad
- Pasatapas para cables:
 - Interface B (serie 400 de contacto enchufable, I_n=400 A)
 - Interface D (serie 600 de contacto atornillado)
 - Interface C (serie 400 de contacto atornillado "combisensor", con integración de sensores de intensidad, sensores de tensión y divisores de tensión para indicación de tensión)
- Enclavamientos
 - Tapa de cables enclavada con seccionador a tierra
- Eliminador de arco interno (solo para interruptor automático de 630 A) con señal (1N0) cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)
- Señal (1N0) del indicador de presión interna cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)

¹⁾ Máxima capacidad para interface de pasatapa tipo A (serie 200 enchufable) con intensidad asignada de 200 A

²⁾ Máxima capacidad para interface de pasatapa tipo B (serie 400 enchufable)

Equipamiento adicional (también para retrofit)

- Mando motorizado para el interruptor automático
- Compartimento de baja tensión /cajón superior cables auxiliares
- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)
- Contactos auxiliares
 - Posición interruptor automático 2N0 + 2NC
 - Posición seccionador 2N0 + 2NC
 - Señal interruptor automático disparado 1N0
- Indicadores capacitivos de tensión
 - Módulo HR (Voltage Detecting System, VDS, según IEC 61243-5)
 - VPIS, según IEC 61958 con lámparas indicadoras integradas LED)
- Indicador de lámparas para módulo HR, 1-fase VIM-1
- Indicador de lámparas para módulo HR, 3-fases VIM-3
- Bobina de disparo abierta
- Bobina de disparo abierta y cerrada
- Tapas de compartimento de cables
 - Con ventana
 - Con fondo extra (doble T, autoválvulas)
 - Arco interno (si el módulo dispone de enclavamiento con el compartimento de cables)
- Barra soporte de cables, amagnética y ajustable
- Barra de tierra para autoválvulas tipo Raychem RDA
- Relés digitales de protección tipo SPAJ, REF y otros



Profundidad: 765 mm
Anchura: 325 mm
Altura: 1336 mm

Profundidad: 765 mm
Anchura: 650 mm
Altura: 1 336 mm

El Remonte de Barras es necesario Con módulo SI a la derecha del Tanque SF₆

Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	630	630	630	630
Capacidad de interrupción:					
Carga activa	A	630	630	630	630
Anillo cerrado	A	630	630	630	630
Cable en vacío	A	135	135	135	135
Falta a tierra	A	200	150	150	150
Falta a tierra cable en vacío	A	115	87	87	87
Poder de cierre	kA	62,5	52,5	50	50
Intensidad de breve duración, 1s	kA	25	-	-	-
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	21	21
Número de maniobras mecánicas	1000 Cierre/apertura manual				
Seccionador de Tierra					
Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	630	630	630	630
Poder de cierre	kA	62,5	52,5	50	50
Intensidad de breve duración, 1s	kA	25	-	-	-
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	21	21
Número de maniobras mecánicas	1000 Cierre/apertura manual				

Equipamiento estándar

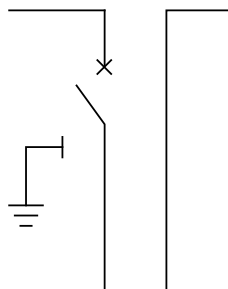
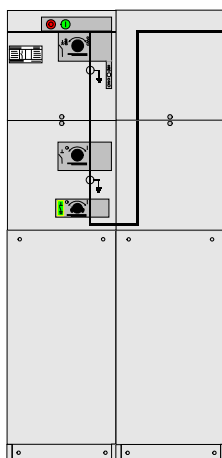
- Interruptor-seccionador de 3 posiciones con seccionador de tierra
- Mecanismo de operación por resorte simple, de 3 posiciones con 2 ejes de maniobra separados para interruptor y puesta a tierra.
- Indicador de posición de interruptor y puesta a tierra.
- Barras de 630 A
- Barra de tierra

Equipamiento opcional

- Pasatapas para conexión de barras exteriores por la parte de arriba de la unidad
- Señal (1N0) del indicador de presión interna cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)
- Mecanismo de simple muelle con bloqueo

Equipamiento adicional (también para retrofit)

- Mando motorizado para el interruptor-seccionador
- Compartimento de baja tensión /cajón superior cables auxiliares
- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)
- Contactos auxiliares
 - Posición interruptor-seccionador 2N0 + 2NC
 - Posición seccionador de tierra 2N0 + 2NC
- Llave de bloqueo Ronis



Profundidad: 765 mm
Anchura: 650 mm
Height: 1336 mm

Sv se suministra siempre junto
Con el módulo de remonte de
barras (Be)

Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	630	630	630	630
Capacidad de interrupción:					
Apertura en cortocircuito	kA	21	21	16	16
Poder de cierre	kA	52,5	52,5	40	40
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	16	16
Número de maniobras mecánicas	2000 Cierre/apertura manual				
Seccionador de Tierra					
Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Poder de cierre	kA	52,5	52,5	40	40
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	16	16
Número de maniobras mecánicas	1000 Cierre/apertura manual				

Equipamiento estándar

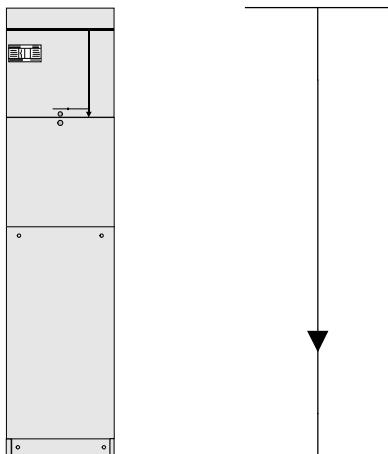
- Interruptor automático de vacío de 630 A
- Mando de 2 posiciones con doble resorte para interruptor automático
- Seccionador/puesta a tierra de 3 posiciones (bajo el interruptor)
- Mecanismo de operación por resorte simple, de 3 posiciones con 2 ejes de maniobra separados para seccionador y puesta a tierra.
- Enclavamiento entre interruptor automático y seccionador/puesta a tierra
- Indicador de posición de interruptor y seccionador/puesta a tierra
- Barras de 630 A

Equipamiento opcional

- Pasatapas para conexión de barras exteriores
- Señal (1N0) del indicador de presión interna cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)

Equipamiento adicional (también para retrofit)

- Mando motorizado para el interruptor automático
- Compartimento de baja tensión /cajón superior cables auxiliares
- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)
- Contactos auxiliares
 - Posición interruptor automático 2N0 + 2NC
 - Posición seccionador 2N0 + 2 NC
 - Posición seccionador de tierra 2N0 + 2NC
- Llave de bloqueo Ronis sobre seccionador/puesta a tierra.



Profundidad: 765 mm
Anchura: 325 mm
Altura: 1336 mm

Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	630	630	630	630
Intensidad de breve duración, 1s	kA	25	-	-	-
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	21	21

Equipamiento estándar

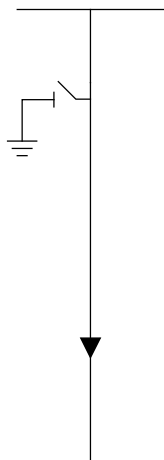
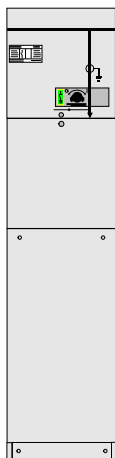
- Pasatapas para conexión frontal de cables, serie 400 atornillados, con divisores de tensión integrados para indicación de tensión.
- Tapa compartimento de cables, preparada para autoválvulas tipo Raychem RDA y conexión de doble cable con adaptadores ABB Kabeldon
- Barras de 630 A
- Barra de tierra

Equipamiento opcional

- Pasatapas para conexión de barras exteriores
- Pasatapas para cables:
 - Interface B (serie 400 de contacto enchufable, I_n=400 A)
 - Interface C (serie 400 de contacto atornillado "combisensor", con integración de sensores de intensidad, sensores de tensión y divisores de tensión para indicación de tensión)
 - Interface D (serie 600 de contacto atornillado)
- Eliminador de arco interno con señal (1N0) cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)
- Señal (1N0) del indicador de presión interna cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)

Equipamiento adicional (también para retrofit)

- Compartimento de baja tensión /cajón superior cables auxiliares
- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)
- Indicadores capacitivos de tensión
 - Módulo HR (Voltage Detecting System, VDS, según IEC 61243-5)
 - VPIS, según IEC 61958 con lámparas indicadoras integradas LED)
- Indicador de lámparas para módulo HR, 1-fase VIM-1
- Indicador de lámparas para módulo HR, 3-fases VIM-3
- Indicadores de cortocircuito
 - Horstmann Alpha-automático
 - Horstmann Alpha/E
 - Horstmann Alpha/M
 - Horstmann Gamma
- Indicadores de cortocircuito y de faltas a tierra
 - Horstmann CN-A
- Sensores de intensidad externos (CT) para monitorización
- Tapas de compartimento de cables
 - Con ventana
 - Con fondo extra (doble T, autoválvulas)
 - Arco interno (si el módulo dispone de enclavamiento con el compartimento de cables)
- Barra soporte de cables, amagnética y ajustable
- Barra de tierra para autoválvulas tipo Raychem RDA



Profundidad: 765 mm
Anchura: 325 mm
Altura: 1336 mm

Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	630	630	630	630
Poder de cierre	kA	62,5	52,5	50	50
Intensidad de breve duración, 1s	kA	25	-	-	-
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	21	21
Número de maniobras mecánicas	1000 Cierre/apertura manual				

Equipamiento estándar

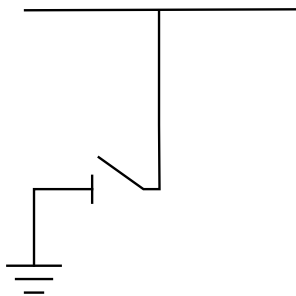
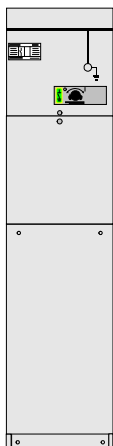
- Seccionador de puesta a tierra
- Mecanismo de operación por resorte simple de dos posiciones
- Indicador de posición del seccionador de puesta a tierra
- Pasatapas para conexión frontal de cables, serie 400 atornillados, con divisores de tensión integrados para indicación de tensión.
- Tapa compartimento de cables, preparada para autoválvulas tipo Raychem RDA y conexión de doble cable con adaptadores ABB Kabeldon
- Barras de 630 A
- Barra de tierra

Equipamiento opcional

- Pasatapas para conexión de barras exteriores
- Pasatapas para ensayo de cables
- Pasatapas para cables:
 - Interface B (serie 400 de contacto enchufable, In=400 A)
 - Interface C (serie 400 de contacto atornillado "combisensor", con integración de sensores de intensidad, sensores de tensión y divisores de tensión para indicación de tensión)
 - Interface D (serie 600 de contacto atornillado)
- Enclavamientos
 - Tapa de cables enclavada con seccionador a tierra
 - Bloqueo del compartiendo para ensayo de cables
- Eliminador de arco interno con señal (1N0) cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)
- Señal (1N0) del indicador de presión interna cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)

Equipamiento adicional (también para retrofit)

- Compartimento de baja tensión /cajón superior cables auxiliares
- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)
- Indicadores capacitivos de tensión
 - Módulo HR (Voltage Detecting System, VDS, según IEC 61243-5)
 - VPIS, según IEC 61958 con lámparas indicadoras integradas LED)
- Indicador de lámparas para módulo HR, 1-fase VIM-1
- Indicador de lámparas para módulo HR, 3-fases VIM-3
- Indicadores de cortocircuito
 - Horstmann Alpha-automático
 - Horstmann Alpha/E
 - Horstmann Alpha/M
 - Horstmann Gamma
- Indicadores de cortocircuito y de faltas a tierra
 - Horstmann CN-A
- Sensores de intensidad externos (CT) para monitorización
- Tapas de compartimento de cables
 - Con ventana
 - Con fondo extra (doble T, autoválvulas)
 - Arco interno (si el módulo dispone de enclavamiento con el compartimento de cables)
- Barra soporte de cables, amagnética y ajustable
- Barra de tierra para autoválvulas tipo Raychem RDA
- Contactos auxiliares:
 - Posición seccionador de tierra 2N0 + 2NC
- Llave de bloqueo Ronis



Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	630	630	630	630
Poder de cierre	kA	62,5	52,5	50	50
Intensidad de breve duración, 1s	kA	25	-	-	-
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	21	21
Número de maniobras mecánicas	1000 Cierre/apertura manual				

Profundidad: 765 mm

Anchura: 325 mm

Altura: 1336 mm

Equipamiento estándar

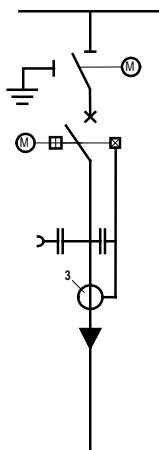
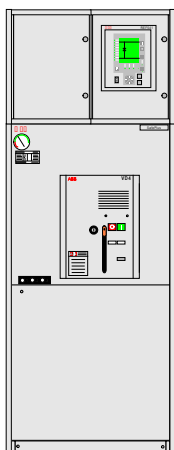
- Seccionador de puesta a tierra
- Mecanismo de operación por resorte simple de dos posiciones
- Indicador de posición de puesta a tierra
- Barras de 630 A
- Barra de tierra

Equipamiento opcional

- Pasatapas para conexión de barras exteriores
- Señal (1N0) del indicador de presión interna cableada a bornes (una por cada tanque de SF₆)

Equipamiento adicional (también para retrofit)

- Compartimento de baja tensión /cajón superior cables auxiliares
- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)
- Contactos auxiliares:
 - Posición seccionador de tierra 2N0 + 2NC
- Llave de bloqueo Ronis



Profundidad: 800 mm
Anchura: 696 mm
Altura: 1336 mm

Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	125
Intensidad asignada	A	630 /1250	630 /1250
Capacidad de interrupción:			
Apertura en cortocircuito	kA	25	20
Poder de cierre	kA	62,5	50
Intensidad de breve duración, 1s	kA	25	20
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	20
Número de maniobras mecánicas		30000 Cierre/apertura	

Equipamiento estándar

- Interruptor automático de vacío 630/1250 A
- Desconectador
- Earthing switch
- Pasatapas para conexión de barras exteriores
- Motor operated disconnect/earthing switch
- Mando motorizado para el interruptor automático
- Secuencia de auto enganche
- Bobina de cierre y disparo
- "combisensor con interface tipo C (400 A contacto atornillado)
- Compartimento de baja tensión con REF541 o REF 542plus

Equipamiento opcional

- Señal (1N0) del indicador de presión interna cableada a bornes

Equipamiento adicional (también para retrofit)

- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)

Una selección de funciones configurables

Protección:

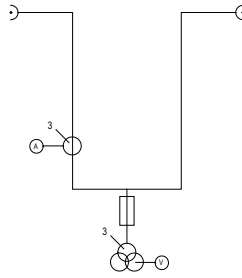
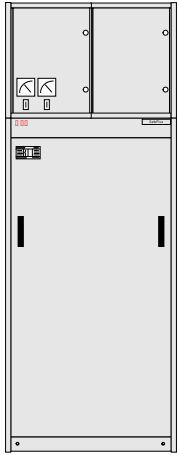
- Protección de sobreintensidad no direccional, 3 etapas
- Protección de sobreintensidad direccional, 3 etapas
- Protección de falta a tierra no direccional
- Protección de falta a tierra direccional
- Sobrecarga térmica trifásica
- Protección de sobretención trifásica
- Máxima y mínima frecuencia, incluyendo derivada de frecuencia, 5 etapas

Medida:

- Corriente trifásica
- Corriente del neutro
- Tensión trifásica
- Tensión residual
- Potencia trifásica y energía, incluido coseno de phi.
- Grabación de transitorios

Funcionalidad operacional:

- Protección de bancos de condensadores
- Control de bancos de condensadores
- Calidad de la potencia
- Transferencia automática

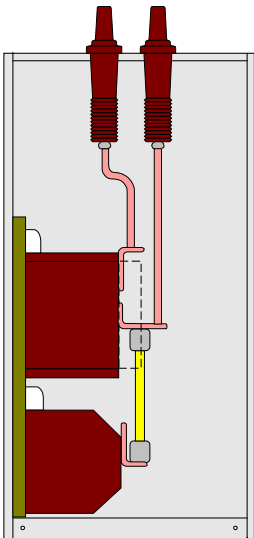


Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	15	17,5	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	38	38	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	95	95	125
Intensidad asignada	A	630	630	630	630
Intensidad de breve duración, 1s	kA	25	-	-	-
Intensidad de breve duración, 3s	kA	21	21	21	21

El módulo M es una celda de medida aislada en aire, montada y ensayada en fábrica, con TIs y TTs convencionales. Está diseñada para TIs y TTs de dimensiones según Norma DIN 42600, Tipo Narrow

Profundidad: 765 mm
Anchura: 696 mm
Altura: 1806 mm



Equipamiento estándar

- 2 ó 3 (a definir) transformadores de intensidad DIN 42600 tipo Narrow
- 3 transformadores de tensión, simple polo, DIN 42600 tipo Narrow
- 3 pasatapas interface C (serie 400 atornillados) conexiones y barras externas, para módulos SafePlus en lado izquierdo
- 3 pasatapas interface C (serie 400 atornillados) conexiones y barras externas, para módulos SafePlus en lado izquierdo
- 3 pasatapas interface C (serie 400 atornillados) son requeridos si el módulo de medida M es el final del conjunto (lado izquierdo o derecho)
- La disposición interna de los TIs y TTs depende del sentido de la carga (a definir)
- Dispositivo de bloqueo por candado (sin candado) para prevenir el acceso a partes en tensión.

Transformadores de tensión

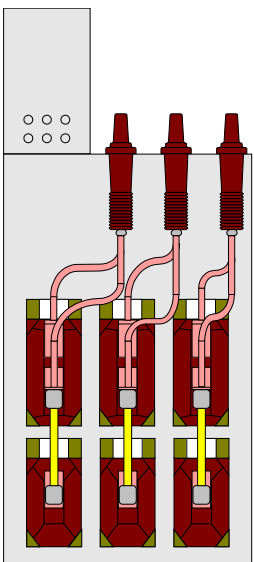
- Aislados en simple polo con devanados de medida y homopolar
- Tensión primaria y frecuencia (50 o 60 Hz) a especificar
- Devanado secundario -/110: $\sqrt{3}$ / 110:3 V o bien -/100: $\sqrt{3}$ / 100:3 V, a especificar.

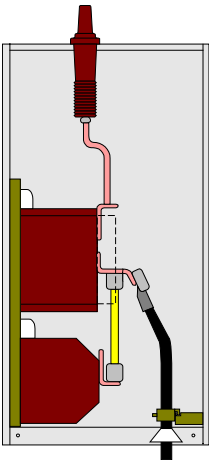
Nota: Los TTs pueden también ser suministrados sin el devanado homopolar

- Potencia y clase de precisión a especificar

Transformadores de intensidad

- Simple o doble núcleo
- Circuito secundario reconectable
- Intensidad primaria máximo 600 A, a especificar
- Intensidad secundaria de 5 A o 1 A, a especificar
- Potencia y clase de precisión a especificar



**Compartimento de baja tensión**

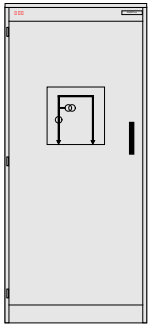
- Regleta terminal para conexión de secundarios de intensidad
- Regleta terminal para conexión de secundarios de tensión
- Interruptor magnetotérmico tripolar para tensión de medida
- Interruptor magnetotérmico unipolar de para tensión homopolar
- Resistencia de carga para el circuitote triángulo abierto (tensión homopolar), antiferroresonante
- Espacio para contador electrónico kWh

Equipamiento opcional

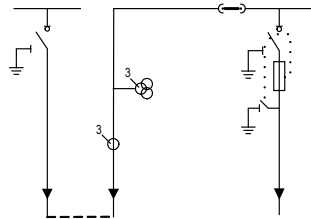
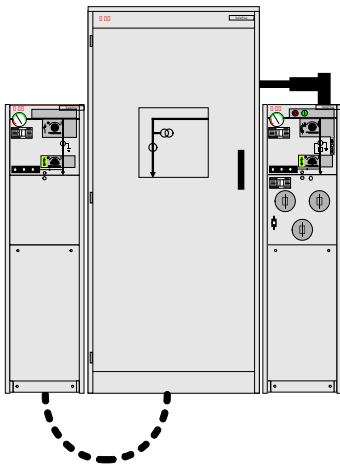
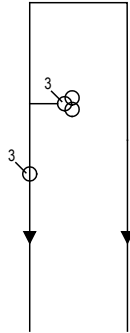
- Fusibles primarios para los transformadores de tensión
- Voltímetro con conmutador, 6 posiciones +0
- Amperímetro con conmutador, 3 posiciones +0
- Aparatos de medida adicionales
- Llave de bloqueo Ronis sobre puerta MT
- Entrada inferior de cables
- Módulo de medida suministrado sólo para medida de tensión
- Módulo de medida suministrado sin equipamiento de baja tensión ni cableado
- Módulo de medida suministrado sin TIs ni TTs, solo con conexiones primarias

Equipamiento adicional (también para retrofit)

- Zócalo base extra (altura de 450 mm o 290 mm)



Profundidad: 1047 mm
Anchura: 800 mm
Altura: 1806 mm



Datos técnicos

Tensión asignada	kV	12	24
Tensión ensayo a frecuencia industrial	kV	28	50
Tensión de impulso tipo rayo	kV	95	125
Intensidad asignada	A	630	630
Intensidad de breve duración, 1s	kA	20	20

El módulo Mt es un módulo ensamblado, aislado en aire y ensayado en fábrica con cubículo no arco interno con TIs y TTs convencionales. El módulo Mt está diseñado para TIs y TTs con dimensiones según DIN 42600 tipo Narrow y para instalación de transformadores localmente.

El módulo Mt está fabricado y ensayado de acuerdo a IEC 62271-200. Está disponible en tres versiones:

- Entrada/salida de cables por abajo (A)
- Conexión superior en el lateral izquierdo para el cable de salida, e inferior para el de entrada (B)
- Conexión superior en el lateral derecho para el cable de salida, e inferior para el de entrada (B)

Equipamiento estándar

- 3 transformadores de intensidad DIN 42600 tipo Narrow con ribs
- 3 transformadores de tensión de simple polo DIN tipo Narrow
- Enclavamiento con cerradura para evitar acceso a partes en tensión
- Conexión por cable de Media Tensión a la celda SafePlus utilizando conectores Elastimold ,3M, Pirelli, Raychem, Kabeldon, etc.
- Conexión por cable de Media Tensión dentro del módulo Mt mediante terminales de cable convencionales.

Transformadores de tensión

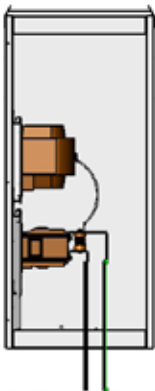
- Aislados en simple polo con devanados de medida y homopolar
- Tensión primaria y frecuencia (50 o 60 Hz) a especificar
- Devanado secundario -/110: √3 / 110:3 V o bien -/100:√3 / 100:3 V, a especificar.

Nota: Los TTs pueden también ser suministrados sin el devanado homopolar

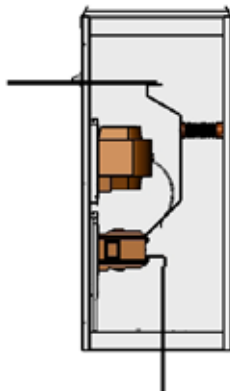
- Potencia y clase de precisión a especificar

Transformadores de intensidad

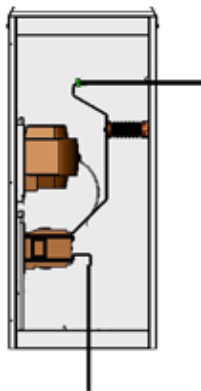
- Simple o doble núcleo
- Circuito secundario reconectable
- Intensidad primaria máximo 600 A, a especificar
- Intensidad secundaria de 5 A o 1 A, a especificar
- Potencia y clase de precisión a especificar



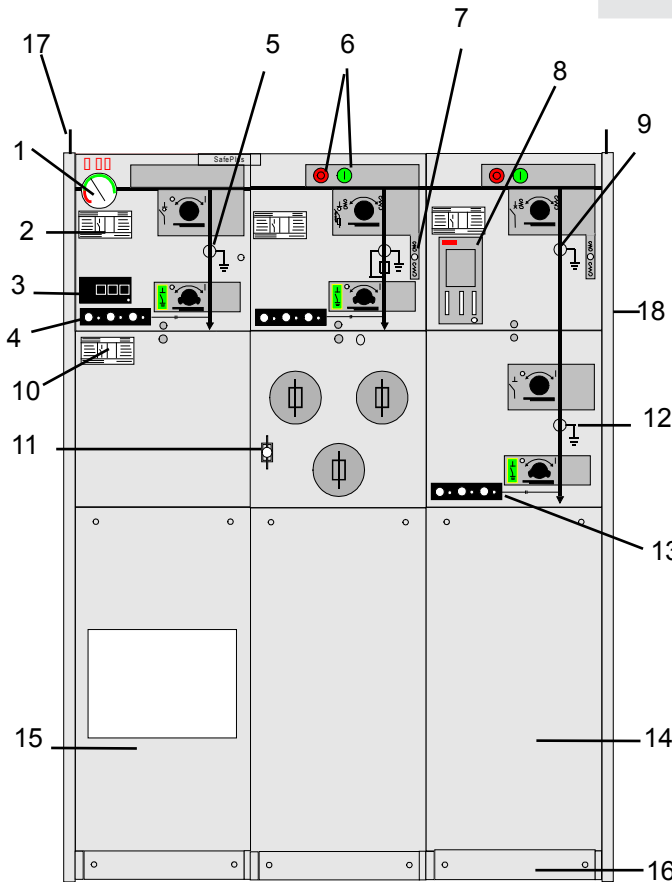
A



B



C



Tapa frontal superior

- 1. Manómetro
- 2. Placa de características del módulo
- 3. Indicador de cortocircuito
- 4. Indicador capacitivo de tensión
- 5. Posición del interruptor-seccionador
- 6. Pulsadores de mando abrir/cerrar
- 7. Indicador de resortes cargados
- 8. Relé de protección autoalimentado
- 9. Posición del interruptor automático

Tapa frontal inferior

- 10. Placa de características de la celda
- 11. Indicador de fusible fundido
- 12. Indicador de posición del interruptor-seccionador
- 13. Indicador capacitivo de tensión

Tapa compartimento de cables

- 14. Tapa estándar del compartimento de cables
- 15. Tapa del compartimento de cables con ventana
- 16. Travesaño soporte (removible)

Tapa lateral

- 17. Gancho de elevación
- 18. Manilla de apertura (estándar en el lado derecho)

Tapas

Las tapas frontales superior e inferior son de aluminio de 3 mm de espesor, cubiertas por una lámina de policarbonato. Esta lámina contiene el mínimo circuito principal con los indicadores de posición de los interruptores. Las láminas son de color RAL 7013. La tapa frontal superior es extraíble. La tapa frontal inferior puede abrirse.

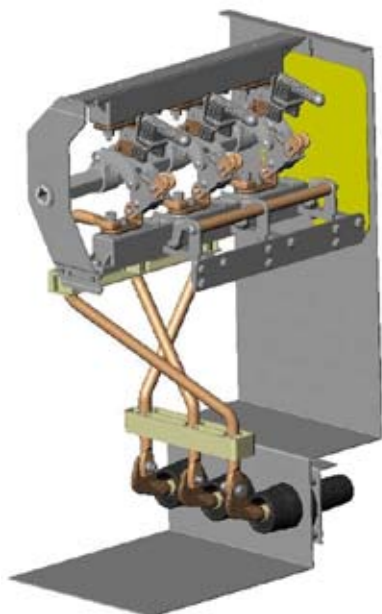
Hay 4 tipos distintos de tapas para el compartimento de cables: estándar, con ventana de inspección, a prueba de arco interno y con profundidad extra para cables en paralelo. Estas tapas son de Aluzinc de 1,25 mm (excepto la tapa a prueba de arco) y están pintadas con epoxi en polvo color RAL 7035. La tapa es extraíble en todos los compartimentos de cables. Cada módulo tiene su propio compartimento de cables, segregado del resto por tabiques internos. Estas particiones pueden ser fácilmente desmontadas, facilitando un cómodo acceso para la conexión de cables.

Existe un tabique vertical que segrega el compartimento de cables de la parte posterior del equipo.

En caso de arco interno en el tanque de SF₆, seguido de la apertura de la válvula de sobrepresión en la parte inferior del mismo, la citada partición evitará que los gases calientes invadan los compartimentos de cables.

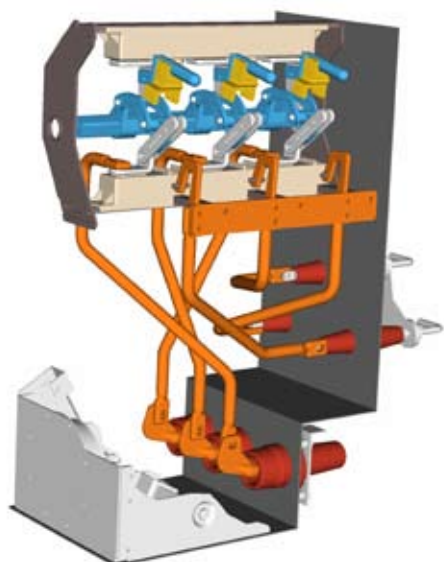
Las tapas laterales son de acero laminado en caliente de 2 mm de espesor, acabadas con epoxi en polvo color RAL 7035.

Conjunto SafePlus de 3 módulos: interruptor De línea, Interruptor-fusibles e Interruptor automático de vacío



El interruptor de línea (módulo C) es un interruptor-seccionador de tierra de 3 posiciones, que utiliza el gas SF₆ como medio extintor del arco.

Las posiciones del interruptor son: cerrado – abierto - a tierra.
El interruptor-seccionador satisface los requerimientos de seccionamiento en su posición de abierto

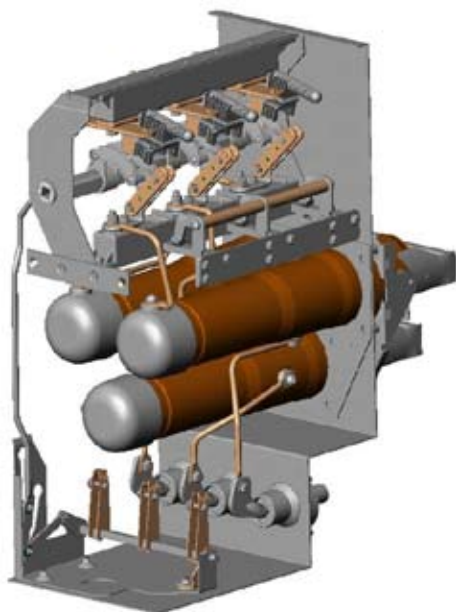


Módulo C equipado con eliminador de arco (dispositivo opcional) y pasatapas para ensayo de cables (opcional)



El interruptor automático de vacío (módulo V) está dotado con ampollas de vacío como elemento de interrupción. El circuito principal se compone del interruptor automático y del seccionador/puesta a tierra de 3 posiciones conectado en serie, el cual es idéntico al interruptor-seccionador de línea excepto que no dispone de capacidad de interrupción.

La maniobra entre interruptor automático y el seccionador/tierra se halla enclavada mecánicamente, asegurando la previa apertura del interruptor automático antes de operar sobre el seccionador.

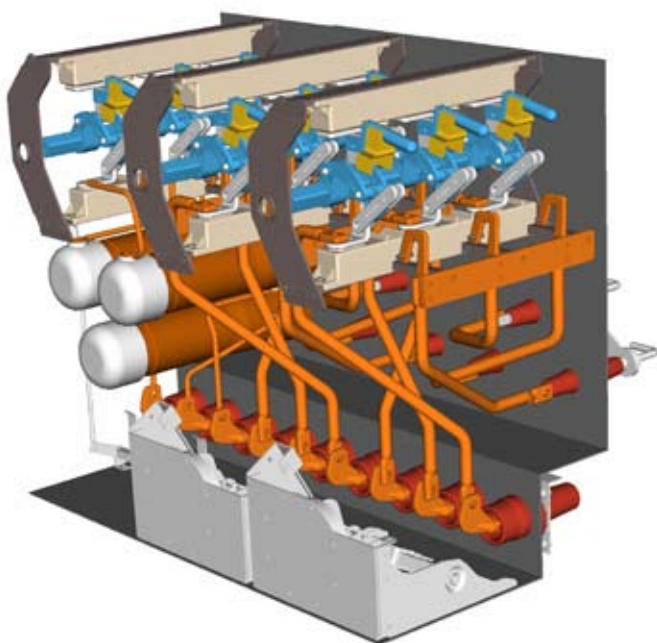


El interruptor-fusibles (módulo F) es un interruptor-seccionador y seccionador de tierra de 3 posiciones idéntico al interruptor de línea (módulo C).

Funciona como una combinación de interruptor y fusibles asociados, por medio del dispositivo de disparo por fusión de fusible. Dispone de seccionador de tierra doble, el cual pone a tierra de forma simultánea ambos extremos de los fusibles en su posición de cerrado.

Ambos seccionadores de tierra comparten el mismo mando. El mando del interruptor-seccionador y el de la puesta a tierra están enclavados mecánicamente.

La tapa de acceso a los fusibles se halla también enclavada mecánicamente con el seccionador de tierra, evitando su apertura a seccionador tierra abierto.



Unidad SafeRing de 3 circuitos: do smódulos C y un módulo F. Ambos módulos C equipados con eliminador de arco (dispositivo opcional) y pasatapas para ensayo de cables (opcional)



Pasatapas serie 400 con toma capacitiva Para indicador de tensión.

La conexión entre los cables de MT y el interior de los cubículos de SF₆ se hace mediante pasatapas. Los pasatapas están moldeados en resina.

Disponen de blindaje interno para el control del campo eléctrico, que se usa también como toma capacitiva para la alimentación de los indicadores de tensión.

ABB viene produciendo pasatapas para celdas de SF₆ desde 1985. Un número muy elevado de unidades se han instalado desde entonces en redes de distribución, centrales eléctricas y complejos industriales de todo el mundo.

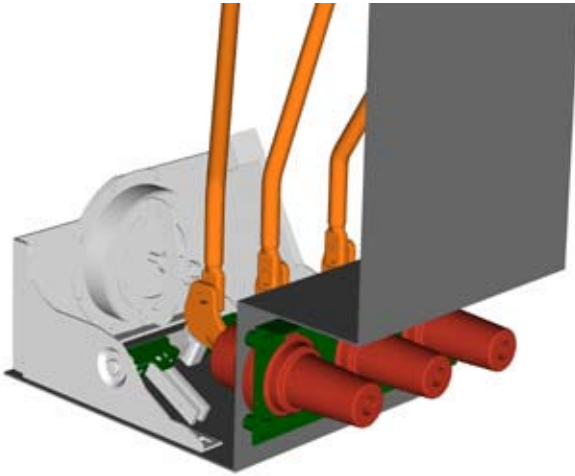
Empleadas junto con los conectores totalmente apantallados, constituyen la solución ideal para instalaciones con precedente de humedad o problemas de condensación.

Los pasatapas están diseñados conforme a normas CENELEC EN 50181, EDF HN 52-S-61 e IEC 60137.

Se hallan disponibles 5 tipos diferentes de pasatapas:

- Interface A (serie 200 de contacto enchufable, In=200 A)
- Interface C (serie 400 de contacto atornillado M16, In= 630 A)
- Interface C (serie 400 de contacto atornillado M16 con sensores de intensidad y tensión integrados In= 630 A)
- Interface B (serie 400 de contacto enchufable, In = 400 A)
- Interface D (serie 600 de contacto atornillado M16, In= 630 A)

Para más detalles, ver capítulo 6.9



El eliminador de arco es un óptimo y rápido dispositivo de cortocircuito, con un detector mecánico de presión, que puede ser instalado en cualquier entrada de línea dentro del tanque de SF₆ de las celdas SafeRing y SafePlus.

Si se produce un arco interno en el tanque de SF₆, el sensor de presión del Eliminador de Arco dispara automáticamente el dispositivo de cortocircuito en algunos milisegundos, transformando el arco en una falta franca de tensión cero en las alimentaciones de cables. El arco es inmediatamente extinguido sin ninguna emisión de gases calientes, siendo despejado el cortocircuito por el interruptor aguas arriba.

No existen conexiones o mecanismos instalados fuera del tanque de SF₆. Se evitan así la corrosión y cualquier influencia ambiental, facilitando una óptima fiabilidad.

El detector de presión es insensible a los cambios de presión debidos a la variación de la temperatura o presión atmosférica, así como a fenómenos externos como vibraciones o golpes.

El eliminador de arco funciona para intensidades de cortocircuito del rango 1 kA ms hasta 21 kA ms, reduciendo la energía generada por el arco a menos del 5% de la energía producida por un arco eléctrico durante 1s.

El contacto auxiliar de señalización (1N0) indicará local o remotamente, el disparo de uno o más eliminadores de arco.

Dado que el sistema es autocontenido, una falta de arco interno no tendrá impacto alguno sobre el entorno. No es necesario repetir ensayos de arco interno en combinación con sistemas de conducción y desfogue de gases.

Los costes de limpieza y restauración que deben efectuarse después de una falta de arco interno, cuando las válvulas de seguridad se han abierto, se reducen a cero.



SafeRing y SafePlus son celdas que utilizan gas SF₆ (hexafluoruro de azufre) como aislamiento y medio de extinción del arco. El SF₆ está contenido en un tanque soldado de acero inoxidable.

El sistema de presión es sellado de por vida, con un tiempo operativo de 30 años. La tasa de pérdidas es inferior al 0,1% anual.

Para garantizar una estanqueidad fiable, todo el trabajo de soldadura se lleva a cabo mediante robots controlados por ordenador. Los pasatapas mecánicos y eléctricos del tanque son sellados mediante juntas tóricas de calidad.

Los pasatapas mecánicos correspondientes a los ejes de maniobra, que son accionados mediante los ejes de mando de los interruptores-seccionadores, son sellados por doble junta de estanqueidad.

Todos los tanques de SF₆ se someten a un ensayo de pérdidas antes de ser llenados de gas. Tanto el ensayo como el llenado de gas son realizados en cámara de vacío. El primer paso de los ensayos es evacuar todo el aire, en el tanque a ensayar y en la cámara de vacío. Una vez efectuado el vacío, se llena el tanque de SF₆ con gas Helio.

Debido a las características del Helio, de molécula más fina que el gas SF₆, esta ensayo detectará todas las fugas posibles. Si el tanque de SF₆ pasa la prueba, el Helio es evacuado y reemplazado por SF₆.

El tanque de SF₆ tiene un nivel de protección IP67. Esto significa que el tanque puede ser sumergido dentro de un contenedor lleno de agua y seguirá funcionando correctamente.



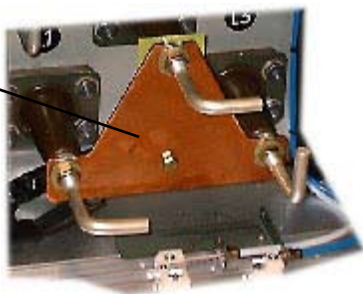
Opcionalmente los módulos C y De pueden ser equipados con pasatapas de ensayo de cables, situados detrás de la tapa frontal inferior. Esta tapa puede ser enclavada contra apertura del seccionador de tierra, para prevenir el acceso al compartimento de ensayo de cables si el seccionador de tierra no está cerrado.

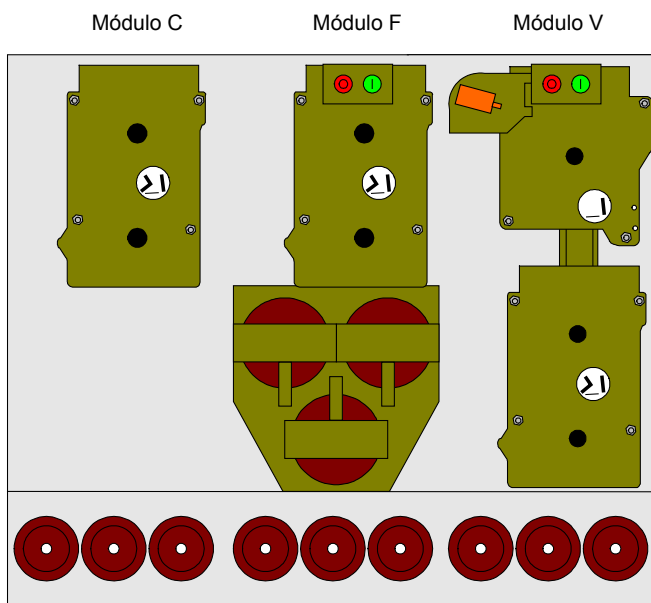
Cuando estos pasatapas se hallan presentes, el ensayo de aislamiento de los cables puede ser realizado fácilmente conforme al siguiente procedimiento:

Pasos a efectuar para el ensayo:

1. Cerrar el seccionador de puesta a tierra una vez comprobada la ausencia de tensión de los indicadores.
2. Abrir la tapa del compartimento de ensayos
3. Instalar el dispositivo de inyección sobre los terminales
4. Retirar el puente amovible de tierra
5. Realizar el ensayo de cables
6. Volver a colocar el puente de tierra
7. Retirar el dispositivo de inyección
8. Cerrar la tapa del compartimento
9. Abrir el seccionador de puesta a tierra

Si las celdas no están equipadas con los pasatapas de ensayo, la comprobación de los cables puede realizarse directamente sobre los conectores siempre que los mismos estén diseñado para ello. Seguir las instrucciones proporcionadas por el suministrador de los terminales.





Vista frontal de los mecanismos
Tanque de SF₆ con mecanismos de operación

Todos los mecanismos están situados fuera del tanque de SF₆ detrás de las tapas frontales con un grado de protección IP2X.

Esta disposición facilita el acceso a los mecanismos cuando es requerido por el servicio o es necesario un posterior equipamiento. La velocidad de actuación de estos mecanismos es independiente del operador.

Para prevenir el acceso al compartimento de cables antes de cerrar el seccionador de puesta a tierra, todos los mecanismos pueden ser suministrados opcionalmente con enclavamientos mecánicos, los cuales imposibilitan retirar la tapa del compartimento de cables a seccionador de tierra abierto.

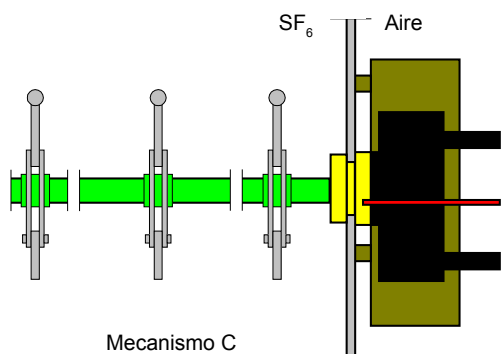
También bloquean contra apertura del seccionador de tierra si la tapa del compartimento de cables no está cerrada correctamente.

Cada mecanismo dispone de un dispositivo de bloqueo por hasta 3 candados, imposibilitando su maniobra. El dispositivo tiene tres alojamientos con un diámetro de 9 mm.

Todos los mecanismos son equipados con indicadores mecánicos de posición para todos los interruptores. Para garantizar una indicación fiable, los indicadores son directamente conectados a los ejes de accionamiento del propio tanque de SF₆. Ver dichos ejes, mostrados en color rojo, en siguiente página.

La palanca de maniobra dispone de un sistema "anti-reflex", el cual previene contra una inmediata recuperación del mando.

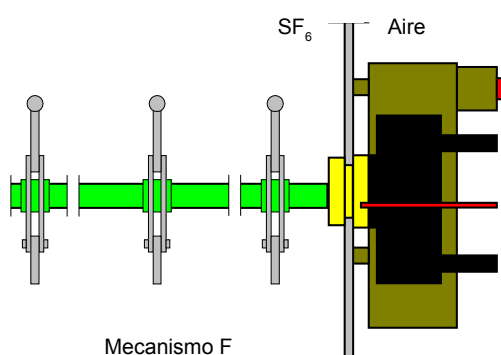
Todas las partes metálicas son electrocincadas y posteriormente cromadas en verde oliva.



Módulos de Interruptor de Línea y de Seccionamiento de Barras con Interruptor-Seccionador (Mecanismo "C")

El mecanismo (3PKE) tiene dos ejes de maniobra: superior para el interruptor e inferior para el seccionador de puesta a tierra. Ambos mandos son operados por resorte simple y actúan sobre un eje común, el cual está directamente conectado al interruptor-seccionador de 3 posiciones (CFE-C), dentro del tanque de SF₆. Cuando ambos mandos del interruptor y seccionador de tierra están abiertos, el interruptor-seccionador satisface las especificaciones de seccionamiento del circuito.

Gracias al enclavamiento mecánico entre los ejes de maniobra superior e inferior, se impide la maniobra del interruptor a seccionador de tierra cerrado, impidiendo también la maniobra del seccionador de tierra a interruptor cerrado.



Módulo de Interruptor-fusibles (Mecanismo "F")

El mecanismo (3PAE) tiene dos ejes de maniobra: superior para el interruptor e inferior para el seccionador de puesta a tierra.

El mando superior es operado por dos resortes: uno para cerrar y otro para abrir. Ambos resortes son cargados en una única operación. Una vez cargados, la maniobra del interruptor se realiza por medio de pulsadores mecánicos.

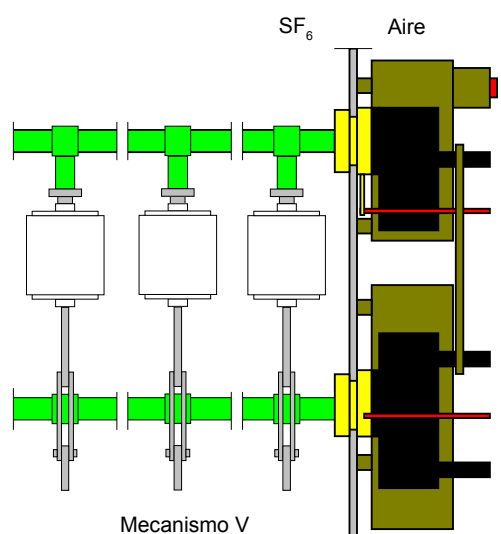
El resorte de apertura está siempre cargado a interruptor cerrado, dispuesto a abrir el interruptor inmediatamente que uno de los fusibles MT se funde.

El fusible o fusibles fundidos deben ser reemplazados por el operador previamente a la maniobra de cierre del interruptor, requisito sin el cual quede impedida. Conforme a IEC 60282-1 deben ser reemplazados los tres fusibles, incluso si sólo uno o dos han intervenido en el disparo.

El mando inferior es operado por resorte simple. Ambos mandos actúan sobre un eje común, el cual está directamente conectado al interruptor-seccionador de 3 posiciones (CFE-F), dentro del tanque de SF₆. Cuando ambos mandos del interruptor y seccionador de tierra están abiertos, el interruptor-seccionador satisface las especificaciones de seccionamiento del circuito.

Gracias al enclavamiento mecánico entre los ejes de maniobra superior e inferior, se impide la maniobra del interruptor a seccionador de tierra cerrado, impidiendo también la maniobra del seccionador de tierra a interruptor cerrado.

Igualmente se impide el acceso al compartimento de fusibles hasta tanto no sea cerrado el seccionador de puesta a tierra.



Módulos de Interruptor Automático de Vacío y de Seccionamiento de Barras con Interruptor Automático (Mecanismo "V")

Estos módulos están dotados con dos mecanismos: el superior (2PA), con un solo eje de maniobra, es para el interruptor automático; el inferior (3PKE) con dos ejes de maniobra, es para el seccionador de aislamiento y el seccionador de puesta a tierra. El mecanismo superior es operado por dos resortes: uno para cerrar y otro para abrir. Ambos resortes son cargados en una única operación. Una vez cargados, la maniobra del interruptor se realiza por medio de pulsadores mecánicos.

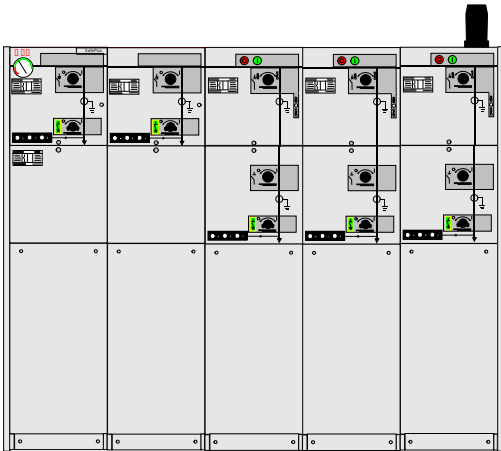
El resorte de apertura está siempre cargado a interruptor cerrado, dispuesto a abrir el interruptor inmediatamente que el relé de protección dispara.

La reconexión rápida no es posible. Incluso con mando motorizado, si el mecanismo está equipado con mando motor (opcional), la reconexión consume un tiempo de unos 10 segundos.

El mecanismo inferior es idéntico al descrito arriba para el módulo de Interruptor de Línea (Mecanismo "C")

Gracias al enclavamiento mecánico entre dos mecanismos, se impide la maniobra del seccionador de aislamiento y del seccionador de tierra a interruptor automático cerrado.

Cuando el seccionador de tierra está cerrado, se imposibilita la maniobra del seccionador de aislamiento, pero el interruptor automático puede ser cerrado para ensayo.



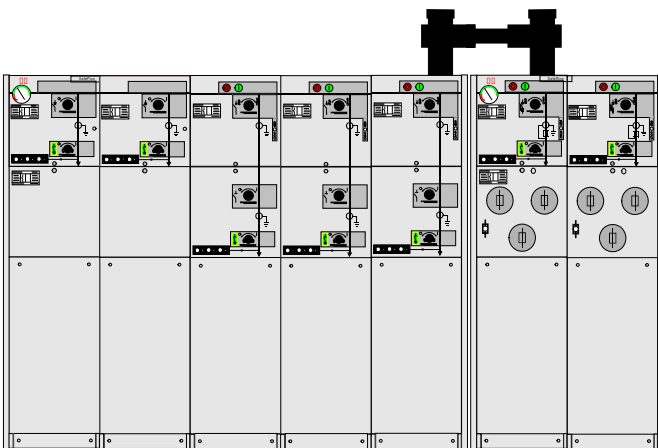
SafePlus preparado para futura extensión por el lado derecho

En la parte superior de todas las celdas SafeRing y SafePlus se puede disponer, como opción, pasatapas para conexión de barras externas, sobre el último módulo de la izquierda y/o el último de la derecha.

Para un equipo de un solo módulo, se necesita solamente un juego de pasatapas.

Cuando las celdas son equipadas con pasatapas superiores, se obtienen las siguientes posibilidades:

1. Añadiendo un tapón aislante ciego a cada uno de estos pasatapas, SafeRing/SafePlus está preparado para futura extensión del embarrado.

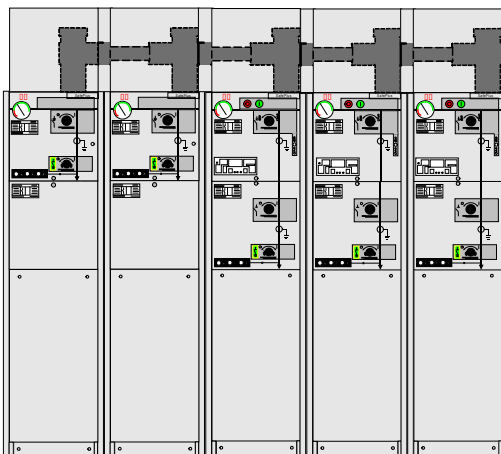


SafePlus de dos secciones, conectadas cada una mediante el kit de barras externas

2. Con un kit especialmente diseñado para barras externas, es posible conectar dos o más secciones.

Como el conjunto o sección máxima es de 5 módulos o circuitos en un tanque común de SF₆, el kit de barras externas permite configuraciones de más de 5 módulos.

La instalación de las barras externas debe ser realizada en campo, ver las correspondientes instrucciones de montaje en el manual 1VDD006006 GB.

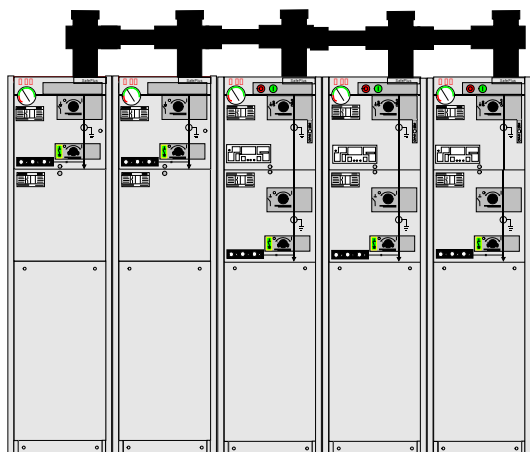


SafePlus con cubierta de protección de barras externas.

Tanto los tapones ciegos como el kit de barras externas son completamente apantallados y aislados con EPDM.

Esto significa que tales componentes son a prueba de contactos y que las cubiertas de protección no son necesarias.

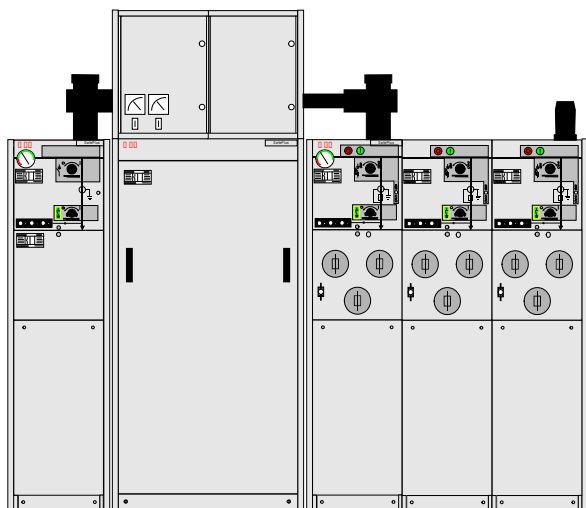
No obstante, las cubiertas metálicas de protección están disponible como opción.



SafePlus en versión completamente modular

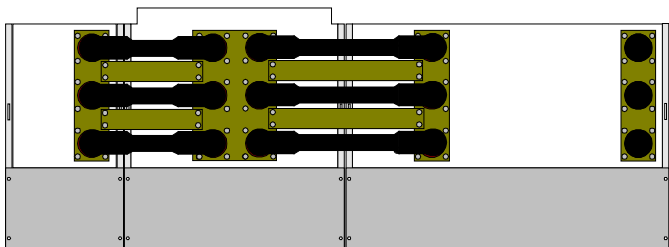
Las celdas SafePlus pueden también ser suministradas en versión totalmente modular. La intensidad asignada del embarrado es entonces de 1250 A.

Las barras entre módulos y los adaptadores de finales izquierdo y derecho son idénticos a los utilizados en los anteriores ejemplos de montaje. Para los módulos intermedios se emplea un adaptador especial en cruz.

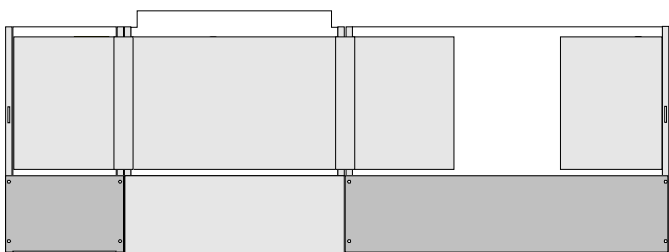


SafePlus con una línea (módulo C), una medida (módulo M) y tres Protecciones por fusibles (módulo F), preparado para futura extensión

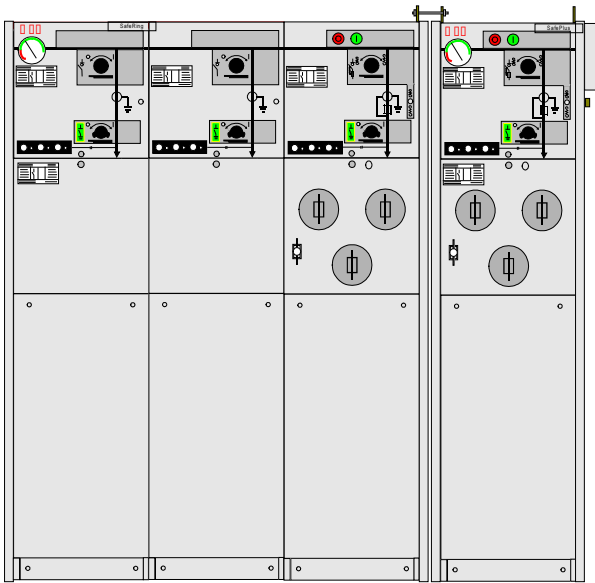
Todas las barras externas tienen la misma longitud, excepto aquellas que son utilizadas para interconexión entre un módulo de Medida y la celda adyacente a su derecha.



Vista superior, barras al aire



Vista superior con cubierta de barras



En los laterales de los módulos C y F de SafeRing/SafePlus es posible, como opción, incluir pasatapas para la conexión de barras externas laterales tanto por el lado derecho como por el izquierdo. La corriente nominal de estas conexiones laterales está limitada a 400 A.

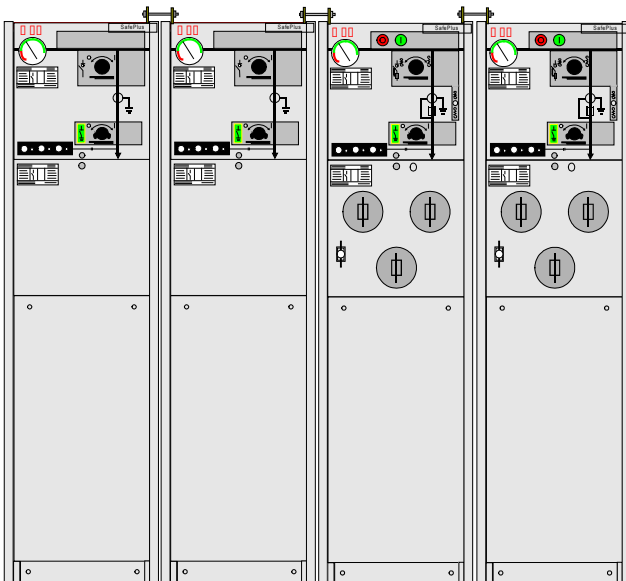
Para un módulo simple SafePlus C o F, es posible instalar uno o dos conjuntos de pasatapas. Esto es también aplicable para una unidad de 2 lados.

Cuando las celdas son equipadas con pasatapas laterales, se obtienen las siguientes posibilidades:

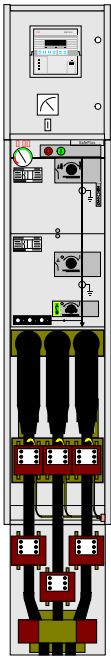
1. Añadiendo un tapón aislante ciego a cada uno de estos pasatapas, SafeRing/SafePlus está preparado para futura extensión del embarrado.
2. Con un kit de conexión especialmente diseñado, es posible conectar dos o más secciones.

Como el conjunto o sección máxima es de 5 módulos o circuitos en un tanque común de SF₆, el kit de barras laterales permite configuraciones de más de 5 módulos. La segunda celda puede consistir de un máximo de 2 módulos.

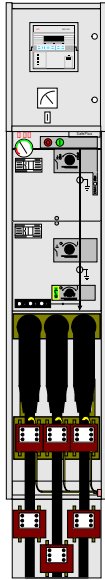
La instalación de las barras externas debe ser realizada en campo, ver las correspondientes instrucciones de montaje en el manual 1VDD006106 GB.



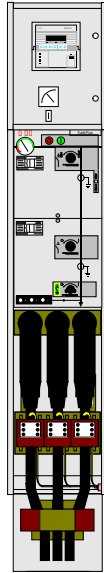
Las celdas SafePlus pueden también ser configuradas totalmente modulares. Las barras entre los módulos son idénticas a las utilizadas en los ejemplos anteriores.



Zócalo soporte
450 mm con trafo
Homopolar y un
juego Extra de TIs



Zócalo soporte
290 mm con un
juego extra de TIs



Zócalo soporte
290 mm con trafo
homopolar

Con las celdas SafeRing/SafePlus montadas directamente sobre el suelo, se establece una distancia del mismo hasta el centro de los pasatapas de cables de 595 mm.

Si no existe sótano de cables o la canalización es de altura reducida, esta distancia puede ser demasiado corta. Este problema se soluciona con el montaje de un zócalo adicional de soporte entre el suelo y las celdas.

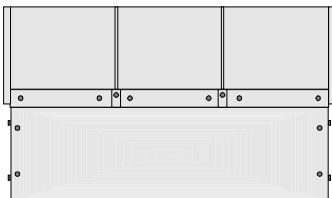
Este zócalo soporte está disponible en dos diferentes alturas: 290 y 450 mm.

La utilización del zócalo de 290 mm de altura facilita la misma altura que las anteriores celdas tipo RGC, montadas sobre el zócalo estándar RGC.

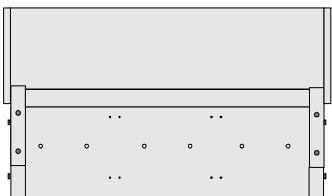
Dentro del compartimento de cables estándar de las celdas de interruptor, existe suficiente espacio para montar tres transformadores de intensidad para protección.

Si se requiere un transformador toroidal de faltas a tierra o un juego extra de transformadores de intensidad, es necesario un zócalo soporte adicional. Ver los ejemplos indicados a la izquierda de la página.

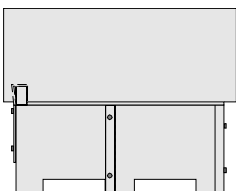
El zócalo soporte tiene aberturas para entrada de cables sobre su suelo y a ambos lados. Se suministra como kit y puede ser montado en campo.



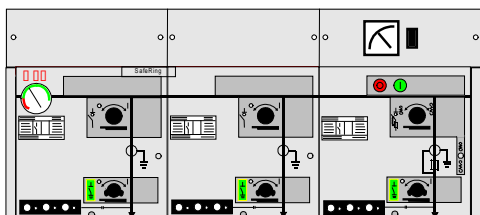
Vista frontal



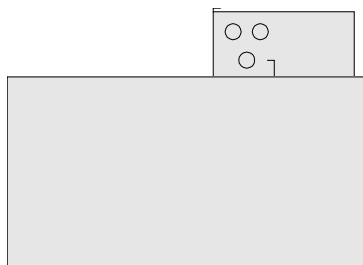
Vista trasera



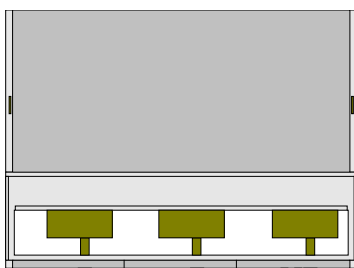
Vista lateral



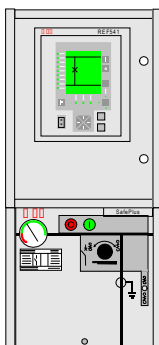
Cajón de entrada con amperímetro y selector



Vista lateral



Cajón de entrada, vista superior con tapa retirada



Compartimento de baja tensión con relé de protección REF610

Cuando las celdas SafeRing/SafePlus están equipadas con mando motor, bobinas, contactos auxiliares, relé de protección autoalimentado, etc., el cableado y las regletas terminales son emplazadas detrás de las tapas frontales.

No obstante, se puede montar sobre la parte superior de las celdas un cajón adicional de entrada. Como dicho cajón se fija sobre los laterales de cierre del tanque de SF₆, debe cubrir la longitud total del conjunto.

El cajón superior de entrada facilita el ingreso al cliente de los cables auxiliares de baja tensión, cableados desde la parte trasera, del lateral izquierdo y/o del derecho.

El cajón superior ofrece además la posibilidad de instalar amperímetros con conmutador, selectores local/remoto, etc.

Adicionalmente, las celdas SafePlus se pueden suministrar con compartimento de baja tensión.

Este compartimento puede ser equipado con relés de protección, instrumentos de medida, selectores, regletas terminales, etc.

El compartimento es fijado sobre los laterales de cierre del tanque de SF₆, debe cubrir la longitud total del conjunto.

No obstante, cada módulo dispone de su propia puerta, pero no existen tabiques de segregación entre los módulos.

El compartimento de baja tensión dispone de entrada de cables por los dos laterales, izquierdo y derecho.

Las operaciones de cierre-apertura de los interruptores-seccionadores, carga de resortes de los mecanismos de interruptor automático y del interruptor-fusibles, pueden ser motorizadas.

El seccionador del módulo V y los seccionadores de puesta a tierra no disponen de esta aplicación.

Los dispositivos a motor son de corriente continua. Para tensiones de 110/ 220 V 50-60 Hz, se dispone un rectificador en la unidad de control. El ciclo de operación para mandos motorizados es CO-3 min. (por ejemplo, pueden ser maniobrados con una secuencia máxima de un cierre y una apertura cada tres minutos).

La tensión de ensayo de las tablas de abajo es: +10/ -15%. Un para motores y bobinas de cierre y +10/ - 30% Un para bobinas de apertura y de disparo.

Los motores y bobinas de operación pueden ser fácilmente montados sobre los mecanismos después de efectuado el suministro (retrofit)

Características de motor de operación para módulo C

Tensión asignada (V)	Potencia consumida (W) o (VA)	Tiempos de operación		Punta de arranque (A)	Fusible
		Cierre (s)	Apertura (s)		
24	90	6 - 9	6 - 9	14	F 6,3 A
48	150	4 - 7	4 - 7	13	F 4 A
60	90	6 - 9	6 - 9	7	F 4 A
110	90	6 - 9	6 - 9	3	F 2 A
220	90	6 - 9	6 - 9	1,7	F 1 A

Características de motor de operación para módulo F

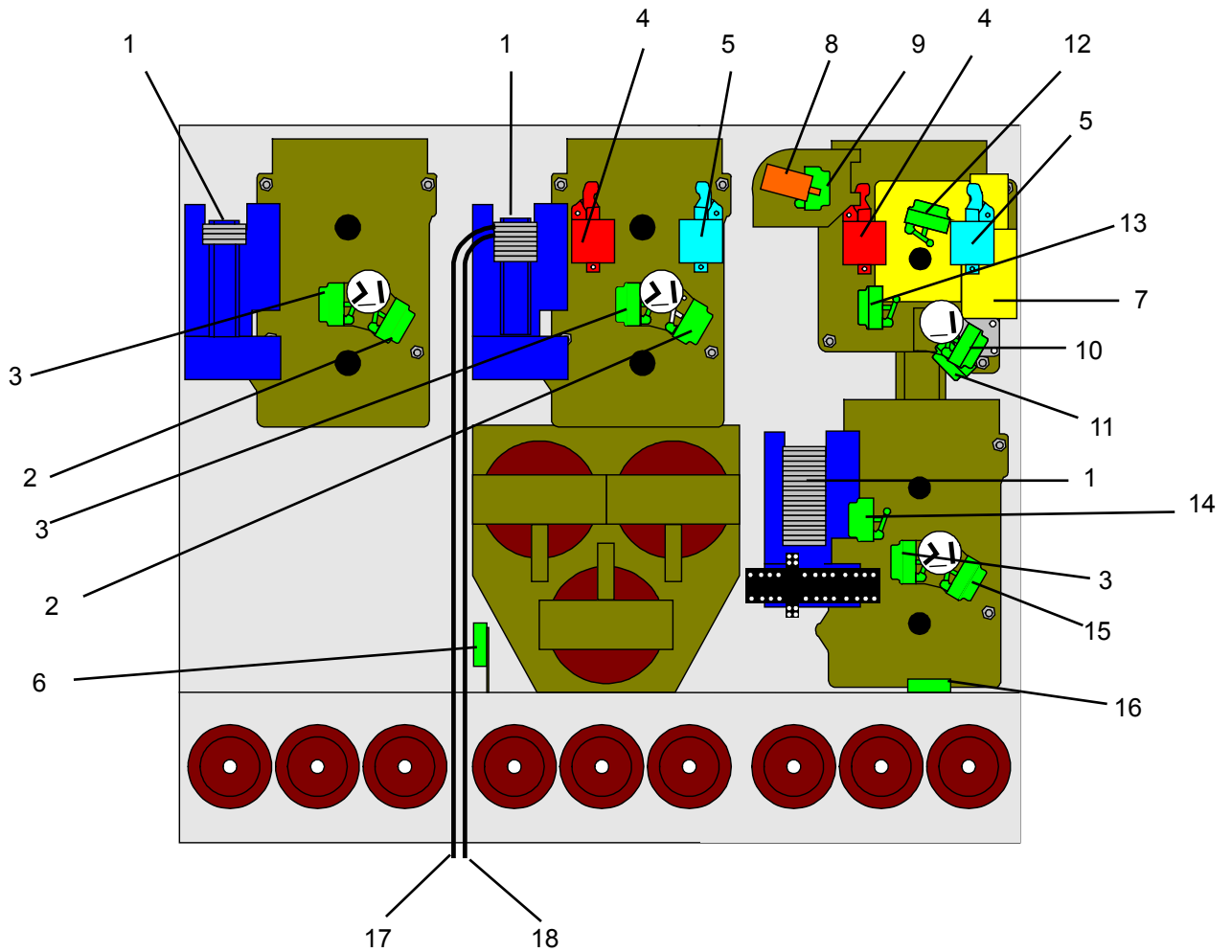
Tensión asignada (V)	Potencia consumida (W) or (VA)	Tiempos de operación		Punta de arranque (A)	Fusible
		Carga / Cierre (s)	Apertura (ms)		
24	160	9-14	40-60	14	F 6,3 A
48	200	5-9	40-60	13	F 4 A
60	140	8-13	40-60	7	F 4 A
110	140	8-13	40-60	3	F 2 A
220	140	8-13	40-60	1,7	F 1 A

Características de motor de operación para módulo V

Tensión asignada (V)	Potencia consumida (W) or (VA)	Tiempos de operación		Punta de arranque (A)	Fusible
		Carga / Cierre (s)	Apertura (ms)		
24	180	10-17	40-60	14	F 6,3 A
48	220	5-9	40-60	13	F 4 A
60	150	9-13	40-60	7	F 4 A
110	170	9-13	40-60	3	F 2 A
220	150	9-14	40-60	1,7	F 1 A

Características la bobinas de disparo, de cierre y de apertura, para módulos F y V

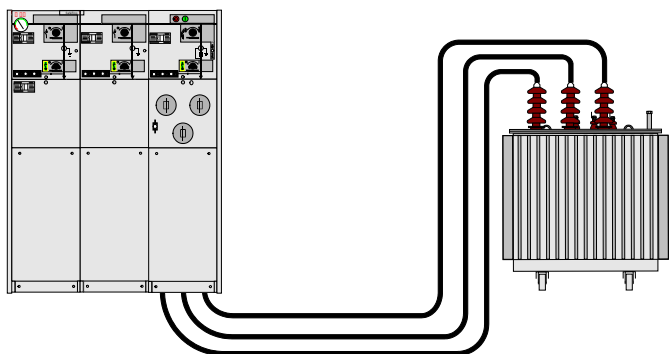
Tensión asignada (V)	Potencia consumida (W) or (VA)	Tiempos de operación		Punta de arranque (A)	Fuse for closing coil Y2 (Opening coil Y1 is unfused)
		Cierre (ms)	Apertura (ms)		
24 V DC	150	40-60	40-60	6	F 3,15 A
48 V DC	200	40-60	40-60	4	F 2 A
60 V DC	200	40-60	40-60	3	F 1,6 A
110 V DC	200	40-60	40-60	2	F 1 A
220 V DC	200	40-60	40-60	1	F 0,5 A
110 V AC	200	40-60	40-60	2	F 1 A
230 V AC	200	40-60	40-60	1	F 0,5 A



SafePlus compuesto por módulos C, F y V, equipados con varios microrruptores auxiliares, bobinas de operación y disparo, y mando motorizado.

1. Regleta terminal de circuitos auxiliares
2. Microrruptor auxiliar S7, posición interruptor-seccionador
3. Microrruptor auxiliar S10, posición seccionador de tierra
4. Bobina de apertura Y1
5. Bobina de cierre Y2
6. Microrruptor auxiliar S9, fusible fundido
7. Motor de operación
8. Bobina de disparo por relé Y4 / Y5 / Y6*
9. Microrruptor auxiliar S9, interruptor automático disparado.
10. Microrruptor auxiliar S5, posición interruptor automático
11. Microrruptor auxiliar S6, mecanismo retenido
12. Microrruptor auxiliar S8, resortes cargados
13. Microrruptor auxiliar S14, palanca de maniobra del interruptor automático
14. Microrruptor auxiliar S15, palanca de maniobra del seccionador
15. Microrruptor auxiliar S7, posición seccionador
16. Microrruptor auxiliar S13, tapa compartimento de cables
17. Microrruptor auxiliar S20, eliminador de arco
18. Microrruptor auxiliar S19, presión gas SF₆

* El módulo V se suministra con una sola bobina de disparo cuyo tipo y sigla depende del relé de protección asociado.



SafeRing y SafePlus ofrecen dos posibilidades para la protección de transformador: Interruptor-seccionador con fusibles asociados o Interruptor automático con relé de protección.

El interruptor-fusibles facilita una óptima protección contra cortocircuito, mientras que el interruptor automático con relés presenta una mejor protección ante las sobrecargas. El interruptor automático con relés está recomendado para los transformadores de mayor potencia.

Los módulos V de interruptor automático se suministran de 200 A asignados para SafeRing, mientras que para SafePlus existen dos opciones: 200 A o 630 A.

En cualquiera de los casos, el relé de protección es autoalimentado, utilizando la energía de los TIs en situación de falta para energizar la bobina de disparo del interruptor.

El relé autoalimentado puede ser empleado también como protección de cables. Más detalles en el capítulo 6.7

Protección de transformador con relé autoalimentado.

Tipos recomendados:

- Relé ABB tipo REJ 603
- SACE PR512
- SEG WIC 1
- Circuito MPRB-06

Ventajas del módulo V:

- Relé autoalimentado detrás de la tapa. No es necesario ningún cajón o compartimento de baja tensión adicional.
- No se necesita tensión auxiliar para la protección y el disparo.

Ventajas de la protección por interruptor automático:

- Buena protección contra cortocircuitos
- Excelente protección de sobreintensidad
- Las intensidades de falta reducidas son detectadas de forma temprana.

SafeRing y SafePlus – Selección de fusibles

Para la selección de los fusibles de protección de transformador, es importante que los requerimientos de las normas IEC 62271-05 e IEC 60787 se cumplan totalmente. En particular el anexo A de la IEC 62271-105 da un buen ejemplo de la coordinación entre los fusibles, el interruptor y el transformador.

La correcta selección de los fusibles de protección para el transformador deberá proveer:

- Óptima protección del transformador
- Ningún daño en los elementos de fusión de los fusibles debido a las corrientes de magnetización del transformador
- No sobre temperaturas de los fusibles, la combinación interruptor-fusible o de la celda debido a la corriente de plena carga o las sobrecargas periódicas permitidas para el transformador.
- Una corriente de transferencia de la combinación tan baja como sea posible, e inferior a la corriente de transferencia nominal de la combinación interruptor-fusible.
- Una situación donde el fusible en solitario debe gestionar la condición de un cortocircuito en los terminales secundarios del transformador.
- Fusibles que discriminen con los fusibles de baja tensión en el supuesto de fallos fase-fase que ocurran aguas debajo de los fusibles de baja tensión.

Siguiendo cuidadosamente las reglas antes indicadas, así como los requerimientos descritos en el capítulo 6.5, se pueden utilizar fusibles de cualquier fabricante en combinación con SafeRing y SafePlus.

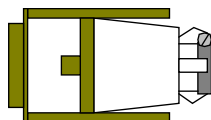
Tabla selección de fusibles

100%	Potencia del transformador (kVA)																CEF
U _n (kV)	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	7,2 kV
3	16	25	25	40	40	50	50	80	100	125	160	160					
3,3	16	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160					
4,15	10	16	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160				
5	10	16	25	25	25	40	40	50	50	63	80	100	160	160			
5,5	6	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80	100	125	160			
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	50	80	100	125	160	160		
6,6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	160		
10	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	50	50	80	80	125	125	12 kV
11	6	6	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	63	80	100	125	
12	6	6	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	
13,8	6	6	10	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	63	80	100	17,5 kV
15	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	
17,5	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80	
20	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	63	24 kV
22	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	
24	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	

- La tabla está basada en el empleo de fusibles tipo CEF de ABB
- Condiciones normales de operación: **Sin sobrecarga**
- Límites de la temperatura ambiente: -25°C - +40°C

120%	Potencia del transformador (kVA)																CEF
U _n (kV)	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	7,2 kV
3	16	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160						
3,3	16	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125						
4,15	10	16	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125					
5	10	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	125	160				
5,5	6	16	16	25	25	25	40	50	50	80	80	100	125	160			
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160			
6,6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125			
10	6	10	10	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	80	125	125	12 kV
11	6	6	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	80	80	100	125	
12	6	6	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	
13,8	6	6	10	10	16	16	25	25	25	25	40	50	50	80	80	100	17,5 kV
15	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	
17,5	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	80	
20	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	24 kV
22	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	50	50	63	
24	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	50	63	

- La tabla está basada en el empleo de fusibles tipo CEF de ABB
- Condiciones normales de operación: **Con sobrecarga del 20%**
- Límites de la temperatura ambiente: -25°C - +40°C



Cabeza de cierre



Fusible



Adaptador de fusible

SafeRing y SafePlus han sido diseñados y ensayados con fusibles HRC según IEC 60282-1 para interruptor-fusibles como protección de transformador.

Las dimensiones de los fusibles deberán ser conforme normas IEC 60282-1. Anexo D. Los fusibles deben ser tipo 1 con diámetro de terminal igual a +45 mm y longitud de portafusible de 442 mm.

Las dimensiones de los fusibles también pueden ser conforme normas DIN 43625, estando basada la longitud de los portafusibles en cartuchos de longitud e = 442 mm. Los fusibles más cortos (<24 kV) deben ser compensados por medio de adaptadores

SafeRing y SafePlus están diseñados para fusibles con percutor según IEC 60281-1. El percutor debe ser de tipo "Medio" con una energía de 1 J y un recorrido mínimo de 20 mm. La fuerza de comienzo del percutor debería ser como mínimo de 40 N.

Importante: La inserción de los cartuchos fusibles en los portafusibles debe ser realizada con el lado percutor mirando hacia la cabeza de cierre. Los eventuales adaptadores se fijan sobre el fusible, en el casquillo contrario al del percutor.

La máxima potencia del transformador de distribución, para empleo del módulo interruptor-fusibles SafeRing/SafePlus, es de 1600 KVA. Para transformadores de mayor potencia, se recomienda el módulo de interruptor automático con TIs y relés de protección.

La tabla de abajo indica los cartuchos fusibles CEF disponibles para empleo en SafeRing/SafePlus. Para más información, ver nuestro catálogo de fusibles ABB tipo CEF.

Para la selección del calibre más adecuado de los fusibles, conforme con la potencia nominal del transformador en kVA, consultar la tabla de abajo.

Tipo	Tensión asignada kV	Intensidad asignada A	e / D mm	Tipo	Tensión asignada kV	Intensidad asignada A	e / D mm
CEF	3,6/7,2	6	192/65	CEF	17,5	6	292/65
CEF	3,6/7,2	10	192/65	CEF	17,5	10	292/65
CEF	3,6/7,2	16	192/65	CEF	17,5	16	292/65
CEF	3,6/7,2	25	192/65	CEF	17,5	25	292/65
CEF	3,6/7,2	40	192/65	CEF	17,5	40	292/87
CEF	3,6/7,2	50	192/65	CEF	17,5	50	292/87
CEF	3,6/7,2	63	192/65	CEF	17,5	63	292/87
CEF	3,6/7,2	80	192/87	CEF	17,5	80	442/87
CEF	3,6/7,2	100	192/87	CEF	17,5	100	442/87
CEF	3,6/7,2	125	292/87				
CEF	3,6/7,2	160	292/87				
CEF	12	6	292/65	CEF	24	6	442/65
CEF	12	10	292/65	CEF	24	10	442/65
CEF	12	16	292/65	CEF	24	16	442/65
CEF	12	25	292/65	CEF	24	25	442/65
CEF	12	40	292/65	CEF	24	40	442/65
CEF	12	50	292/65	CEF	24	50	442/87
CEF	12	63	292/65	CEF	24	63	442/87
CEF	12	80	292/87				
CEF	12	100	292/87				
CEF	12	125	442/87				



SafePlus puede ser suministrado con módulos V dotados de interruptor automático de vacío de 630 A para uso general (Para protección de transformador con interruptor automático de 200 A máximo, ver capítulo 6.4).

El presente capítulo describe las diferentes opciones de relés de protección y de unidades terminales de celda que pueden ser utilizadas en SafePlus. Estos relés requieren un compartimento de baja tensión adicional.

Los ensayos en fábrica consisten en la prueba funcional del circuito de disparo de los relés. Los ajustes y ensayos a medida del cliente deben de ser realizados en obra.

Los terminales REF son configurados conforme a las funciones de protección indicadas por el cliente. Requerimientos de control especiales, solo bajo demanda expresa.

El módulo V también se puede suministrar preparado para relés de protección (sin relés o posterior montaje de los mismos).

Este suministro puede ser de dos tipos:

1. Con bobina de disparo y contacto auxiliar.
2. Con la puerta del compartimento BT mecanizada para relés, bobina de disparo, contacto aux., cableado y esquemas de conexión.

Esto es válido sólo para relés ABB suministrados completos de fábrica o para relés de los cuales se recibe completa información.

Otros tipos de relés de protección bajo demanda.

Existen tres grupos principales de equipamiento de relés:

- A) Relés de protección de línea ABB
- B) Relés autoalimentados
- C) Terminales de celda tipo REF 54x de ABB

- A) ABB ofrece una amplia gama de relés de protección de línea. Estos relés disfrutan de una duradera presencia en el mercado y gozan de una excelente reputación por su fiabilidad y segura operación. Disponen de tensiones auxiliares de 18 – 80 V CC o bien 80 – 265 V CC/CA, siendo conectados a TIs y TTs convencionales.
- B) Los relés autoalimentados son los ideales para condiciones austeras e instalaciones sin posibilidad de tensión auxiliar. SafeRing y SafePlus pueden ser suministrados con diferentes tipos para atender las principales necesidades de la red de distribución eléctrica.
- C) Las unidades terminales de cable tipo REF 54x de ABB ofrecen flexibles soluciones de integración en aplicaciones de protección, media, control y monitorización.

Estas unidades pueden ser directamente conectadas a precisos y fiables sensores de intensidad y tensión, como también a TIs y TTs convencionales.

Transformadores de intensidad toroidales y transformador de faltas a tierra

Protección de transformador y de cable MPRB 06 (autoalimentado) Tipo de transformador	Tipo de trafo de intensidad toroidal CT1 CT2	Relación 15 - 112 A 64 - 448 A
Protección de transformador y de cable SEG WIC1 (autoalimentado) Tipo de transformador (Capacidad térmica: 2,5 x In más elevada en permanencia)	Tipo de trafo de intensidad toroidal W2 W3 W4 W5	Relación 16 - 56 A 32 - 112 A 64 - 224 A 128 - 448 A
Protección de transformador y de cable PR512 (autoalimentado) Tipo de transformador	Tipo de trafo de intensidad toroidal	Relación 40/1 A 80/1 A 250/1 A
Protección de transformador y de cable REJ603 (autoalimentado) Tipo de transformador	Tipo de trafo de intensidad toroidal CT1 CT2 CT3 CT4 CT5	Relación 8 - 28 A 16 - 56 A 32 - 112 A 64 - 224 A 128 - 448 A
TI's típicos para protección estándar Tipo de transformador: Clase 10P10 Tipo de transformador: Clase 5P10 Tipo de transformador: Clase 5P10 Tipo de transformador: Clase 5P10 Tipo de transformador: Clase 5P10	Tipo de trafo de intensidad toroidal SVA100-100-45 SVA100-100-45 SVA100-100-45 SVA100-100-45 SVA100-100-45	Relación - potencia 50-100-200/1 A 1,5/3/6 VA 150/1 A 4 VA 100-200/1 A 4 - 7 VA 300 - 600/1 A 4 - 7 VA 400 - 600/1 A 4 - 7 VA
Transformador de faltas a tierra Trafo toroidal, clase 10P10, potencia 0,5 – 15VA según relación seleccionada Trafo toroidal, clase 10P10, potencia 0,5 – 15VA según relación seleccionada	KOLMA 06A1 (90 mm) KOLMA 06D1 (180 mm)	Secundario múltiple: 50-150/1 A or 50-750/5A Secundario múltiple: 50-150/1 A or 50-750/5A

Relés ABB de protección alimentados

Protección y medida				Relé				
Prestación	Función IEEE no.	Símbolo IEC	Tipo de protección	SPAJ 140C	SPAA 341C	SPAA 120C	REF 610	REX 521 ¹⁾
Sobrecarga Cortocircuito	51	3 I >	Sobreintensidad no direccional, umbral bajo	X	X		X	X
	50/51/51B	3 I >>	Sobreintensidad no direccional, umbral alto	X	X		X	X
	50/51B	3 I >>>	Sobreintensidad no direccional, instantánea Intervención / bloqueo		X		X	X
	51	2 I >	Sobreintensidad 2-fases no direccional, umbral bajo			X		
	50/51	2 I >>	Sobreintensidad 2-fases no direccional, umbral alto			X		
Falta a tierra	51N	lo >	Falta a tierra no direccional, umbral bajo	X	X		X	X
	51N	lo >/SEF	Falta a tierra no direccional, umbral bajo sensitivo					
	50N/51N	lo >>/lo-o>	Falta a tierra no direccional, umbral alto	X	X		X	X
	67N	lo >->/SEF	Falta a tierra direccional, sensitivo, In=1A y 5A		X	X		X
	67N	lo >->/SEF	Falta a tierra direccional, sensitivo, In=0,2A y 1A					
	67N	lo >> ->	Falta a tierra direccional, umbral alto		X	X		X
	59N	Uo >	Tensión homopolar (SPAA 341 también umbral alto/instantáneo)		X	X		X
Funciones adicionales	46	Δ I >	Desequilibrio de fases		X			X
	62BF	CBFP	Fallo de interruptor automático	X	X	X	X	X
Medida		31/21	Intensidad 3-fases / 2-fases	X	X	X	X	X
		lo	Intensidad homopolar	X	X	X	X	X
		Δ I	Intensidad de desequilibrio					
		Uo	Tensión homopolar		X	X		X
Auto-reclosing	79					X	X	X

¹⁾ Funciones de protección disponibles dependiendo de la versión

Relés autoalimentados

Funcionalidad			Relé			
Prestaciones	Descripción	Funcion IEEE no	REJ 603	WIC1	MPRB-06	PR512/P
Funciones de protección	Sobreintensidad fases (multi-función)	50/51	X	X	X	X
	Protección cortocircuito	50/51	X	X	X	X
	Número de elementos de sobreintensidad	50/51B	2	2	2	2
	Sobreintensidad homopolar (tierra)	50N/51N	X	X	X	X
	Número de elementos a tierra		2	1	1	2
Tipo de curvas tiempo-corriente	Sobreintensidad fase		DEFT,INV ¹⁾	DEFT,INV ¹⁾	DEFT,INV ²⁾	DEFT,INV ²⁾
	Sobreintensidad homopolar		DEFT,INV ¹⁾	DEFT	DEFT	DEFT,INV ²⁾
Funciones adicionales	Indicación de disparo		X	X (en opción)	X	X
	Electro-impulso / Contacto salida relé		X	X	X	X
	Tensión de entrada disparo remoto		X	115 VAC/230VAC	230 VAC	24VDC
	Tensión Auxiliar (en opción)				230 VAC	24 VDC
Circuito de medida	Intensidad secundaria nominal		Extenso rango TI especial	Extenso rango TI especia	Extenso rango TI especia	40/80/250 Secundario 1A
	Rango medida, intensidad de arranque I> (A)		7,2	14,4	13,5	8
Limites climáticos	Temperatura de almacenamiento (°C)		-40 ...+85	-40 ...+85	-40 ...+85	-40 ...+90
	Temperatura de operación (°C)		-40 ...+85	-40 ...+85	-40 ...+85	-5 ...+40

¹⁾ - Sobreintensidad a tiempo definido (DEFT)
 - Sobreintensidad a tiempo normalmente inverso (NINV)
 - Sobreintensidad a tiempo muy inverso (VINV)
 - Sobreintensidad a tiempo extramadamente inverso (EINV)
 - Sobreintensidad a tiempo inverso largo (LINV)

¹⁾ - Sobreintensidad resistente a tiempo inverso (RINV)
 - Características de fusibles MT (MT-FUSE)
 - Características rango completo de fusibles (FR-FUSE)
²⁾ - Sobreintensidad a tiempo definido
 - Característica inversa, contactar con ABB para info

Unidad terminal de celda REF 54x ABB

SafePlus puede ser suministrado con dos diferentes terminales de celda REF.

- REF541, la cual se instala en la puerta del compartimento de baja tensión
- REF542 plus es una unidad integrada con interface web. REF542 plus dispone de un display separado en puerta, por lo que la CPU permanece en el interior del compartimento de baja tensión.

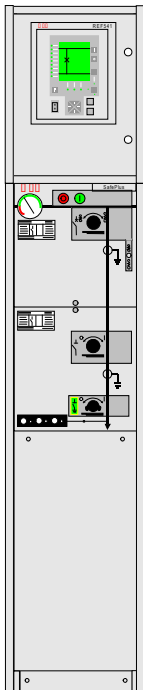
Ambas unidades REF son configuradas según las funciones de protección indicadas por el cliente. Otras configuraciones, bajo demanda.

**Configuración típica del módulo V:***Equipamiento primario estándar:*

- Interruptor automático de vacío de 630 A
- Seccionador de aislamiento
- Seccionador de puesta a tierra

Equipamiento adicional:

- Bobina de disparo (Y4)
- Indicadores de tensión MT
- Pasatapas serie 400 con combi-sensores
- Compartimento de baja tensión
- REF 542plus o REF SafePlus
- Mando motorizado
- Trafo homopolar (falta a tierra sensible)



REF 541

Profundidad: 765 mm
Anchura: 325 mm
Altura: 1806 mm

**Resumen técnico REF 541 y REF542 plus:
(funciones configurables)**

Protección:

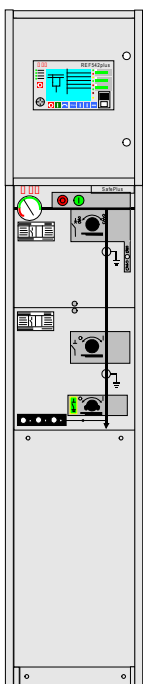
- Sobreintensidad no direccional, 3 umbrales
- Sobreintensidad direccional, 3 umbrales
- Sobreintensidad homopolar no direccional
- Sobreintensidad homopolar direccional
- Sobretensión homopolar
- Sobrecarga térmica, 3-fases
- Máxima tensión, 3-fases
- Mínima tensión, 3-fases
- Mínima y máxima frecuencia, incl. Relación de cambio, 5 umbrales

Funcionalidad opcional:

- Protección batería de condensadores
- Control batería de condensadores
- Calidad de potencia

Medidas:

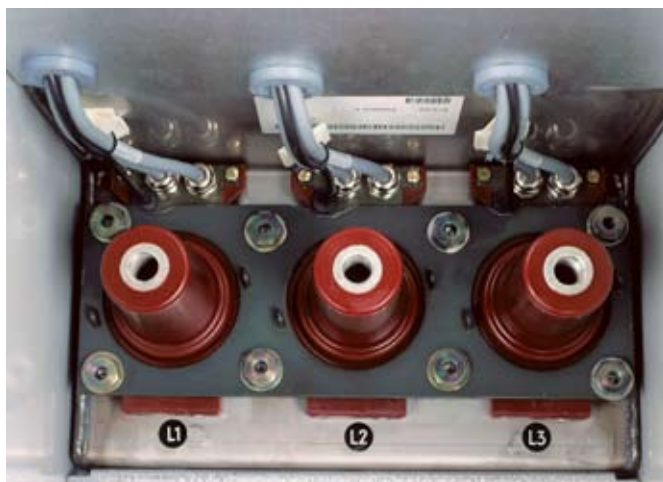
- Intensidad 3-fases
- Intensidad homopolar
- Tensión 3-fases
- Tensión homopolar
- Potencia y energía 3-fases, incluido factor de potencia
- Registro oscilográfico



REF 542plus

Profundidad: 765 mm
Anchura: 325 mm
Altura: 1806 mm

El combi sensor es un pasatapas interface C (serie 400 de conexiones atornilladas) con los tres sensores de medida integrados. Es instalado en lugar del pasatápas estándar. Los tres sensores integrados en su interior son: una bobina de "ROGOWSKI" para medida de intensidad, un divisor capacitivo para medida de tensión y otro divisor capacitivo para indicación de presencia de tensión.



Especificación técnica general

Nivel de aislamiento:	24/50/125 kV
Intensidad de cortocircuito nominal:	25 kA 1 s
Intensidad dinámica nominal (I _{dyn}):	62,5 kA (cresta)
Intensidad térmica en permanencia:	630 A
Longitud de cable de conexión:	2,2 m (suministrado con los sensores I/V)
Terminal de cable:	Twin-BCN(TWB 1111K1-NP3G Goldflash)

Especificación técnica del sensor de intensidad

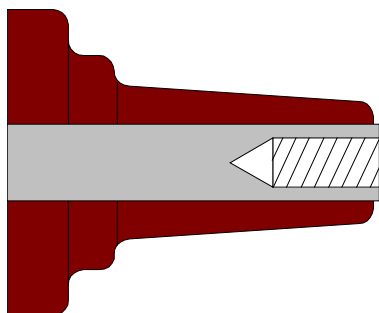
Principio de funcionamiento:	Bobina ROGOWSKI
Intensidad primaria nominal (I _{pr}):	80 A
Factor límite de precisión:	60
Factor intensidad primaria nominal:	10
Tensión secundaria nominal (U _{sr}):	0,150 V (0,180 V a 60 hZ)
Potencia nominal:	>= 4 M
Precisión de medida:	Clase 5 – Con factor de calibración, Clase 3 / 10P60

Especificación técnica del sensor de tensión

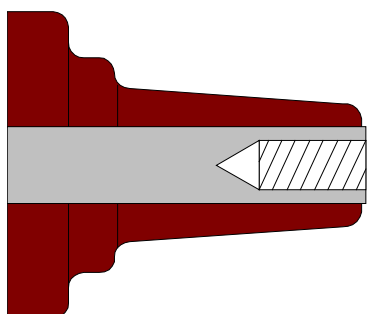
Principio de funcionamiento:	Divisor capacitivo de tensión
Tensión primaria nominal (U _{pr}):	20-V3 kV
Tensión secundaria nominal (U _{sr}):	2,0-V3 kV
Potencia nominal:	>= 4 M
Relación:	10000:1
Precisión de medida:	Clase 6P

Especificación técnica del indicador de tensión

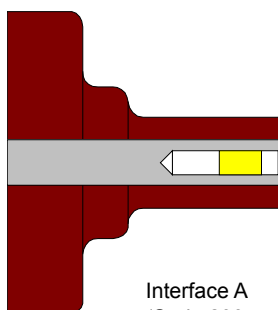
Principio de funcionamiento:	Divisor capacitivo de tensión
Capacitancia C1:	8 – 12 pF
Capacitancia C2:	15 – 40 pF
Conexión:	Cable con conector enchufable BNC
Protección contra sobretensión:	Autoválvula o condensador adicional en paralelo (excluida)



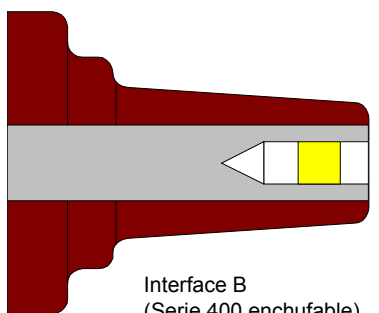
Interface C
(Serie 400 atornillado)



Interface D
(Serie 600 atornillado)



Interface A
(Serie 200 enchufable)



Interface B
(Serie 400 enchufable)

SafeRing/SafePlus son equipados con pasatapas para las terminaciones de cables según Cenelec EN 50181 , EDF HN 52-S-61 e IEC 60137.

Están disponibles los siguientes pasatapas de cables:

Interface C tipo atornillado M16

Serie 400, In= 630 A

Estándar en módulos C, V (In= 630 A), D y De

Interface D tipo atornillado M16

Serie 600, In= 630 A

(Utilizado para conexión de cables de elevada sección)

Interface A tipo enchufable

Serie 200, In= 200 A

Estándar en los módulos F y V (In = 200 A)

La zona sombreada en amarillo indica el resorte de contacto plateado

Interface B tipo enchufable

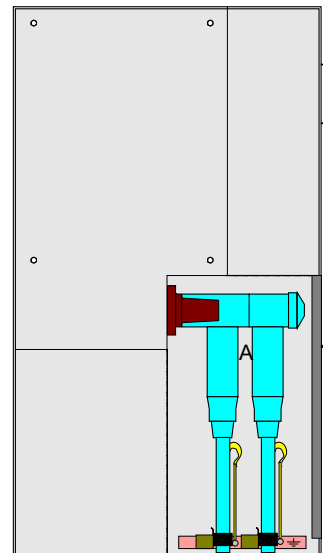
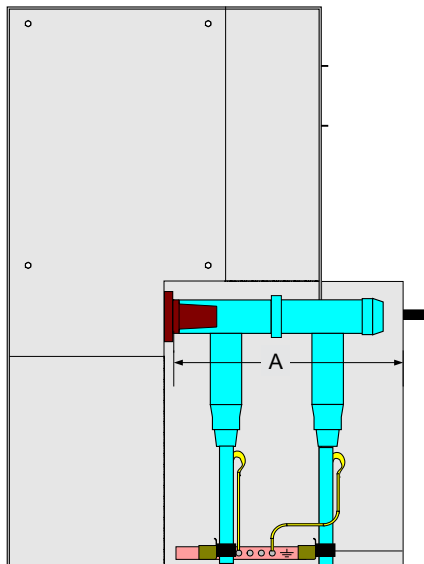
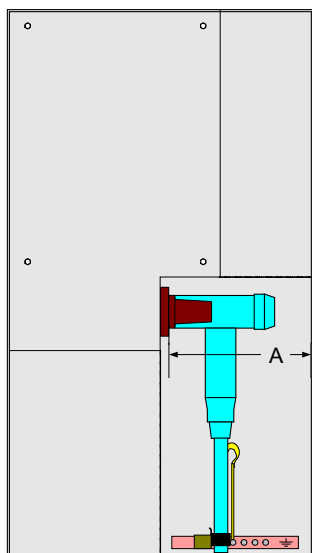
Serie 400, In= 400 A

La zona sombreada en amarillo indica el resorte de contacto plateado

Para la instalación de las terminaciones de cables, deberán ser aplicadas las instrucciones del fabricante. Antes de conectar las terminaciones, asegurar la lubricación de los pasatapas con la silicona suministrada.

Si los cables MT no están conectados, el seccionador de puesta a tierra deberá ser bloqueado en posición de cerrado, o bien deberán enfundarse los pasatapas con tapones aislantes ciegos, antes de energizar el equipo.

Todos los pasatapas están situados a la misma altura desde el suelo, siendo protegidos por la tapa del compartimento de cables. Las tres ilustraciones de abajo muestran las disposiciones típicas con conectores de cable para simple o doble entrada.



Compartimento cables "arco interno" con doble juego de cables. Terminales cable "nkt cables" (F&G) o Elastimold..

La siguiente tabla indica la distancia "A" en milímetros entre la conexión de los pasatapas y la tapa del compartimento de cables.

Ejecución de la tapa	Interface A (serie 200 enchufable)	Interface B (serie 400 enchufable)	Interface C (serie 400 atornillados)	Interface D (serie 600 atornillados)
Estándar	400	361	360	369
Con ventana	392	354	353	362
Arco Interno	377	338	337	346
Doble cable	595	556	555	564

Se recomiendan los siguientes fabricantes de terminaciones de cables:

- ABB Kabeldon
- Sudkabel
- Euromold/Elastimold
- Nkt cables
- Tyco Electronics
- Prysmian
- 3M

**Conector apantallado separable Kabeldon de ABB****Beneficios:**

- No requiere herramientas especiales
- Prefabricado para rápida y segura instalación
- Mínimo pelado de cables
- Presión activa
- Kits completos

Uso:

- Diseñado para cables aislados XLPE de 1 o 3 núcleos con conductores de aluminio o cobre para 12 - 24 kV
- Suministrado en kits de tres cables
- Ajusta en pasatapas estándar tipo "cono exterior" según norma CENELEC En 50180 y EN 50181

Diseño:

- El capuchón del conector está realizado en goma de tres capas: la capa interior conductiva, capa de aislamiento y la capa exterior conductiva. La conexión cumple los requerimientos de aislamiento a prueba de contactos con la mano.
- Los conectores de 250 A están equipados con una toma capacitiva para chequeo de tensión.
- Suministrado completo con adaptador para cable y tornillo de conexión

Otros accesorios diferentes están disponibles:

- Kit apantallado para cables de 3-núcleos separados
- Kits de tierra para diferentes tipos de cables apantallados
- Kits de adaptación para pequeños cables
- Tomas de tensión capacitivas para las serie 400 y 630 A
- Kits de acoplamiento paralelo
- Equipamientos de seguridad

Designación	XLPE/EPR Ø mm ²	Sección nominal mm ²	Pasatapas	Tipo de conexión	Tipo de la figura
SOC 250 TP	12.5 – 25.8	25 – 95	250 A	Enchufable Ø 7.9	a
SOC 400 – 1	15.0 – 26.8	50 – 120	400 A	Enchufable Ø 14	b
SOC 400 – 2	21.4 – 34.9	150 – 300	400 A	Enchufable Ø 14	b
SOC 630 – 1	15.0 – 26.8	50 – 120	630 A	Atornillada M16	c
SOC 630 – 2	21.4 – 34.9	150 – 300	630 A	Atornillada M16	c
SOC 630 – 3	31.5 – 42	400	630 A	Atornillada M16	d
SOC 630 – 4	31.5 – 42	500	630 A	Atornillada M16	d
SOC 630 – 5	40 – 46	630	630 A	Atornillada M16	d

12 kV: Conectores separables Interface A con apantallamiento a tierra, I_r = 250A

Fabricante	Designación	Sección conductor [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]
3M	93-EE 605-2/-95	25-95	12.2-25.0
3M	92-EE 615-2/120	120	19.8-22.8
3M	92-EE 615-2/150	150	21.3-24.3
ABB	SOC 250 TP	25-95	12.9-25.8
Euromold	158LR/G	16-70	12.6-18.7
Euromold	158LR	70-95	18.4-26.4
nkt cables	EASW 10/250	25-95	12.7-19.2
nkt cables	CE 12-250	95-120	16.9-25.0
Prysmian	FMCE-250	16-95	10.0-21.3
Südkabel	SEW 12	25-150	12.2-25.0
Tyco Electronics	RSES	16-120	13.5-33.5

Para corrientes dinámicas y de cortocircuito, por favor compare los valores esperados en su red con los valores nominales de los conectores de los diferentes suministradores

12 kV: Conectores separables Interface B con apantallamiento a tierra, I_r = 400A

Fabricante	Designación	Sección conductor [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]	Equipamiento adicional para disposición de doble cable	Con Pararrayos	Con compartimento de cables							
						Cable simple + Pararrayos				Cables dobles			
						Estándar Distancia A = 361 mm	Con ventana Distancia A = 354 mm	A prueba de arco interno Distancia A = 338 mm	Doble cable Distancia A = 556 mm	Estándar Distancia A = 361 mm	Con ventana Distancia A = 354 mm	A prueba de arco interno Distancia A = 338 mm	Doble cable Distancia A = 556 mm
3M	93-EE 605-4/-95	25-95	15.0-23.5	Ninguna	MUT 23	X	X	X	X				
3M	93-EE 605-4/-240	95-240	21.8-32.6	Ninguna	MUT 23	X	X	X	X				
ABB	SOC 400-1	35-120	15.0-26.8	Ninguna	Ninguna								
ABB	SOC 400-2	150-300	21.4-34.9	Ninguna	Ninguna								
ABB	SOC 400-1 TP	35-120	15.0-26.8	Ninguna	Ninguna								
ABB	SOC 400-2 TP	150-300	21.4-34.9	Ninguna	Ninguna								
Euromold	400LR/G	50-240	12.0-37.5	Ninguna	Ninguna								
Euromold	400TE/G	70-240	12.0-37.5	400CP-SC + 400TE/G	156SA + 400RTPA				X				X
nkt cables	CE 24-400	25-300	12.7-34.6	Ninguna	Ninguna								
nkt cables	CB 36-400	25-300	12.7-40.0	CC 12-630	CSA 12	X	X	X	X	X	X	X	X
Prysmian	FMCE-400	70-300	18.5-30.4	Ninguna	Ninguna								
Prysmian	FMCT-400	70-300	18.5-30.4	Ninguna	Ninguna								
Südkabel	SEHDT 12.1	70-300	17.7-30.4	Ninguna	Ninguna								
Südkabel	SET 12-B	50-300	15.0- 32.6	KU 23.1/22 + SET 12-B	MUT 23	X	X	X	X				X
Tyco Electronics	RSES	25-240	12.7-34.6	Ninguna	Ninguna								

Para corrientes dinámicas y de cortocircuito, por favor compare los valores esperados en su red con los valores nominales de los conectores de los diferentes suministradores

12 kV: Conectores separables Interface C, I_r = 630A

Fabricante	Designación	Sección conductor [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]	Pantalla a tierra si / no	Equipamiento adicional para disposición de doble cable	Con Pararrayos	Con compartimiento de cables							
							Cable simple + Pararrayos				Cables doble			
							Estándar Distancia A = 360 mm	Con ventana Distancia A = 363 mm	A prueba de arco interno Distancia A = 337 mm	Doble cable Distancia A = 555 mm	Estándar Distancia A = 360 mm	Con ventana Distancia A = 363 mm	A prueba de arco interno Distancia A = 337 mm	Doble cable Distancia A = 555 mm
3M	93-EE 705-6/-95	50-95	15.0-23.5	S	KU 23.1+93-EE 705-6/-95	MUT 23								
3M	93-EE 705-6/240	120-240	21.8-32.6	S	93-EE 718-6/150-240	MUT 23								
ABB	KAP 300U	25-300	Flexible	N	Ninguno	Ninguno								
ABB	KAP 630	50-300	Flexible	N	KAP 630 P	KAP 630-S	X	X	X	X	X	X	X	X
ABB	SOC 630-1	50-120	15.0-26.8	S	PC 630+SOC 630-1	Si ¹⁾	X	X		X	X	X		X
ABB	SOC 630-1	50-120	15.0-26.8	S	PC 630+SOC 630-1	Si ²⁾	X	X	X	X	X	X		X
ABB	SOC 630-2	150-300	21.4-34.9	S	PC 630+SOC 630-2	Si ¹⁾	X	X		X	X	X		X
ABB	SOC 630-2	150-300	21.4-34.9	S	PC 630+SOC 630-2	Si ²⁾	X	X	X	X	X	X		X
Euromold	400TB/G	25-300	12.0-37.5	S	400CP-SC+400TB/G	400PB-XSA				X				X
Euromold	400LB	25-300	12.0-37.5	S	400CP-SC+400TB/G	400PB-XSA	X			X				X
Euromold	430TB-630	25-300	12.0-37.5	S	300PB-630	300PB-10SA	X	X	X	X	X	X	X	X
Euromold	440TB/G	185-630	23.5-56.0	S	440CP+ 440TB/G	400PB-XSA				X				X
nkt cables	CB 12-630	25-300	12.7-34.6	S	CC 12-630	CSA 12	X	X	X	X	X	X	X	X
nkt cables	AB 12-630	25-300	12.7-34.6	N	AC 12-630	ASA 12	X	X	X	X	X	X	X	X
nkt cables	CB 24-630 (1250)	400-630	34.0-45.6	S	CC 24-630 (1250) or CC 12-630	CSA 12	X	X	X	X	X	X	X	X
Prysmian	FMCTs-400	70-300	18.5-30.4	S	FMPCs-400-12+FMCTs-400	Si ²⁾				X				X
Prysmian	FMCTs-400/1250	70-630	18.5-42.0	S	FMPCs-400-12+FMCTs-400/1250	Si ²⁾				X				X
Südkabel	SET 12	50-300	15.0-32.6	S	SEHDK 13.1	MUT 23	X	X	X	X	X	X	X	X
Südkabel	SET 12	50-300	15.0-32.6	S	KU23.2/23+SET 12	MUT 23	X	X	X	X				X
Südkabel	SEHDT 13	400-500	31.6-36.4	S	Ninguno	KU33 + MUT 33				X				
Tyco Electronics	RSTI-L	25-300	12.7-34.6	S	RSTI-CC-L	RSTI-SA	X	X	X	X	X	X	X	X
Tyco Electronics	RICS	25-300	Flexible	N	Ninguno	RDA	X	X	X	X				
Tyco Electronics	RSTI-36Lxx	400-630	28.9-45.6	S	RSTI-66CP-M16+RSTI-36Lxx	Ninguno				X				X

1) Combinación con pararrayos posible con Euromold 156SA con conector paralelo Kabeldon PC 630/250

2) Combinación con pararrayos posible con Euromold 400PB-XSA

Para corrientes dinámicas y de cortocircuito, por favor compare los valores esperados en su red con los valores nominales de los conectores de los diferentes suministradores

12 kV: Conectores separables Interface D con apantallamiento a tierra, I_r = 1250A

Fabricante	Designación	Sección conductor [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]	Equipamiento adicional para disposición de doble cable	Con Pararrayos	Con compartimiento de cables								
						Cable simple + Pararrayos				Cables dobles				
						Estándar Distancia A = 369 mm	Con ventana Distancia A = 362 mm	A prueba de arco interno Distancia A = 346 mm	Doble cable Distancia A = 564 mm	Estándar Distancia A = 369 mm	Con ventana Distancia A = 362 mm	A prueba de arco interno Distancia A = 346 mm	Doble cable Distancia A = 564 mm	
Euromold	676LRA/G	50-630	16.0-56.0	680CP + 676LRA/G	156SA + 676RTPA				X					X
Prysmian	FMCTs-600/1250	120-630	19.7-42.0	FMPCs-600-12+FMCTs-600/1250	Ninguno									X

Para corrientes dinámicas y de cortocircuito, por favor compare los valores esperados en su red con los valores nominales de los conectores de los diferentes suministradores

24 kV: Conectores separables Interface A con apantallamiento a tierra, I_r = 250A

Fabricante	Designación	Sección conductor [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]
3M	93-EE 605-2/-95	25-95	12.2-25.0
3M	93-EE 615-2/120	120	24.0-27.0
3M	93-EE 615-2/150	150	25.5-28.5
ABB	SOC 250 TP	25-95	12.9-25.8
Euromold	K158LR/G	16-25	12.6-18.7
Euromold	K158LR	25-95	18.4-26.4
nkt cables	EASW 20/250	25-95	17.0-25.0
nkt cables	CE 24-250	25-120	16.9-25.0
Prysmian	FMCE-250	35-95	18.6-26.0
Südkabel	SEW 24	25-95	17.3-25.0
Tyco Electronics	RSES	16-120	13.5-33.5

Conductores separables sin apantallamiento a tierra no son recomendables.

Para corrientes dinámicas y de cortocircuito, por favor compare los valores esperados en su red con los valores nominales de los conectores de los diferentes suministradores

24 kV: Conectores separables Interface B con apantallamiento a tierra, I_r = 400A

Fabricante	Designación	Sección conductor [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]	Equipamiento adicional para disposición de doble cable	Con Pararrayos	Con compartimento de cables							
						Cable simple + Pararrayos				Cables dobles			
						Estándar Distancia A = 361 mm	Con ventana Distancia A = 354 mm	Arc-proof Distancia A = 338 mm	Doble cable Distancia A = 556 mm	Estándar Distancia A = 361 mm	Con ventana Distancia A = 354 mm	Arc-proof Distancia A = 338 mm	Doble cable Distancia A = 556 mm
3M	93-EE 605-4/-95	25-95	15.0-23.5	Ninguna	MUT 23	X	X	X	X				
3M	93-EE 605-4/240	95-240	21.8-32.6	Ninguna	MUT 23	X	X	X	X				
ABB	SOC 400-1	35-120	15.0-26.8	Ninguna	Ninguna								
ABB	SOC 400-2	150-300	21.4-34.9	Ninguna	Ninguna								
ABB	SOC 400-1 TP	35-120	15.0-26.8	Ninguna	Ninguna								
ABB	SOC 400-2 TP	150-300	21.4-34.9	Ninguna	Ninguna								
Euromold	K400LR/G	25-240	12.0-37.5	Ninguna	Ninguna								
Euromold	K400TE/G	25-240	12.0-37.5	K400CP-SC + K400TE/G	156SA + K400RTPA				X				X
nkt cables	CE 24-400	25-300	12.7-34.6	Ninguna	Ninguna								
nkt cables	CB 36-400	25-300	12.7-40.0	CC 24-630	CSA 24	X	X	X	X	X	X	X	X
Prysmian	FMCE-400	35-300	18.5-35.3	Ninguna	Ninguna								
Prysmian	FMCT-400	35-300	18.5-35.3	Ninguna	Ninguna								
Südkabel	SEHDT 22.1	25-240	18.0-32.6	Ninguna	Ninguna								
Südkabel	SET 24-B	25-240	15.0- 32.6	KU 23.1/22 + SET 24-B	MUT 23	X	X	X	X				X
Tyco Electronics	RSES	25-240	12.7-34.6	Ninguna	Ninguna								

Conductores separables sin apantallamiento a tierra no son recomendables.

Para corrientes dinámicas y de cortocircuito, por favor compare los valores esperados en su red con los valores nominales de los conectores de los diferentes suministradores

24 kV: Conectores separables Interface C con apantallamiento a tierra, I₁ = 630A

Fabricante	Designación	Sección conductor [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]	Equipamiento adicional para disposición de doble cable	Con Pararrayos	Con compartimento de cables							
						Cable simple + Pararrayos				Cables dobles			
						Estándar Distancia A = 360 mm	Con ventana Distancia A = 353 mm	A prueba de arco interno Distancia A = 337 mm	Doble cable Distancia A = 555 mm	Estándar Distancia A = 360 mm	Con ventana Distancia A = 353 mm	A prueba de arco interno Distancia A = 337 mm	Doble cable Distancia A = 555 mm
3M	93-EE 705-6/-95	50-95	15.0-23.5	KU 23.1+93-EE 705-6/-95	MUT 23	X	X	X	X				X
3M	93-EE 705-6/-240	95-240	21.8-32.6	93-EE 718-6/150-240	MUT 23	X	X	X	X	X	X	X	X
ABB	SOC 630-1	50-120	15.0-26.8	PC 630+SOC 630-1	Si ¹⁾	X	X		X	X	X		X
ABB	SOC 630-1	50-120	15.0-26.8	PC 630+SOC 630-1	Si ²⁾	X	X	X	X	X	X		X
ABB	SOC 630-2	150-300	21.4-34.9	PC 630+SOC 630-2	Si ¹⁾	X	X		X	X	X		X
ABB	SOC 630-2	150-300	21.4-34.9	PC 630+SOC 630-2	Si ²⁾	X	X	X	X	X	X		X
Euomold	K400TB/G	25-300	12.0-37.5	K400CP-SC+K400TB/G	400PB-XSA				X				X
Euomold	K400LB	25-300	12.0-37.5	K400CP-SC+K400TB/G	400PB-XSA	X			X				X
Euomold	K430TB-630	25-300	12.0-37.5	K300PB-630	300PB-10SA	X	X	X	X	X	X	X	X
Euomold	K440TB/G	185-630	23.5-56.0	K440CP+ K440TB/G	400PB-XSA				X				X
nkt cables	CB 24-630	25-300	12.7-34.6	CC 24-630	CSA 24	X	X	X	X	X	X	X	X
nkt cables	CB 24-630 (1250)	400-630	34.0-45.6	CC 24-630 (1250) or CC 24-630	CSA 24	X	X	X	X	X	X	X	X
Prysmian	FMCTs-400	35-300	18.5-35.3	FMPCs-400-24+FMCTs-400	Si ²⁾				X				X
Prysmian	FMCTs-400/1250	35-630	18.5-47.1	FMPCs-400-24+FMCTs-400/1250	Si ²⁾				X				X
Südkabel	SET 24	25-240	15.0-32.6	SEHDK 23.1	MUT 23	X	X	X	X	X	X	X	X
Südkabel	SET 24	25-240	15.0-32.6	KU23.2/23+SET 24	MUT 23	X	X	X	X				X
Südkabel	SEHDT 23.1	300	31.9-34.6	KU23.2/23+SEHDT 23.1	MUT 23	X	X	X	X				X
Südkabel	SEHDT 23	300-500	31.9-40.6	Ninguno	KU33 + MUT 33				X				
Tyco Electronics	RSTI-L	25-300	12.7-34.6	RSTI-CC-L	RSTI-SA	X	X	X	X	X	X	X	X
Tyco Electronics	RSTI-56Lxx	400-630	34.0-45.6	RSTI-66CP-M16+RSTI-56Lxx	Ninguno				X				X

1) Combinación con pararrayos posible con Euomold 156SA con conector paralelo Kabelon PC 630/250

2) Combinación con pararrayos posible con Euomold 400PB-XSA

Conductores separables sin apantallamiento a tierra no son recomendables.

Para corrientes dinámicas y de cortocircuito, por favor compare los valores esperados en su red con los valores nominales de los conectores de los diferentes suministradores

24 kV: Conectores separables Interface D con apantallamiento a tierra, I₁ = 1250A

Fabricante	Designación	Sección conductor [mm ²]	XLPE / EPR Ø [mm]	Equipamiento adicional para disposición de doble cable	Con Pararrayos	Con compartimento de cables							
						Cable simple + Pararrayos				Cables dobles			
						Estándar Distancia A = 369 mm	Con ventana Distancia A = 362 mm	A prueba de arco interno Distancia A = 346 mm	Doble cable Distancia A = 564 mm	Estándar Distancia A = 369 mm	Con ventana Distancia A = 362 mm	A prueba de arco interno Distancia A = 346 mm	Doble cable Distancia A = 564 mm
Euomold	K676LRA/G	35-630	16.0-56.0	K680CP + K676LRA/G	156SA + K676RTPA				X				X
Prysmian	FMCTs-600/1250	50-630	19.7-47.1	FMPCs-600-24+FMCTs-600/1250	Ninguno								X

Conductores separables sin apantallamiento a tierra no son recomendables.

Para corrientes dinámicas y de cortocircuito, por favor compare los valores esperados en su red con los valores nominales de los conectores de los diferentes suministradores



Módulo HR (VDS)



VPIS



PCM



VIM-3



VIM-1

Indicador Capacitivo de tensión

Comprobación concordancia de fases SafeRing/SafePlus pueden suministrarse con dos diferentes sistemas de indicación capacitiva de tensión:

1. Sistema Detector de Tensión tipo HR
Es un sistema detector de tensión (VDS) conforme a IEC 61243-5.

Los indicadores portátiles, tipos VIM-1 y VIM-3 se pueden conectar al bloque de acoplamiento; ver detalles abajo.

La solución VDS está diseñada y ensayada para una operación fiable, en ambientes húmedos y polucionados

2. Sistema Indicador de Presencia de Tensión SafeRing/SafePlus son suministrados normalmente con un sistema indicador de presencia de tensión (VPIS) según IEC 61958. El bloque de acoplamiento lleva integrados los indicadores de tensión (LEDs). La solución VPIS está recomendada para condiciones normales de operación.

Sistema de acoplamiento

Los sistemas VDS y VPIS están situados en el frente de las celdas, uno por cada unidad funcional.

La presencia de tensión para cada terminal de cable se muestra en los indicadores separados (VDS) o integrados (VPIS) en el bloque.

La identificación de las fases se realiza mediante inscripciones en el frente del bloque de acoplamiento o indicadores de tensión.

Indicadores de tensión VIM-1 y VIM-3 para módulo HR

Los indicadores de tensión VIM 1 y VIM 3 se utilizan con los bloques capacitivos basados en el sistema HR para indicar la presencia de tensión en las celdas. VIM 1 y VIM 3 cumplen los requerimientos de la norma IEC 61243-5. Pueden ser suministrados en dos versiones: VIM 1 para indicación de tensión fase a fase, unidad monofásica móvil.

Los sistemas VDS y VPIS disponen de hembrillas para la comprobación de fases. Si el sistema VDS tiene los indicadores (VIM-3) permanentemente conectados, deben ser retirados antes de ser realizada la comprobación.

La verificación de concordancia de fases debe ser realizada con un comprobador recomendado, tipo PCM, que debe ser usado para bloques de acoplamiento idénticos (VDS o VPIS). Ver detalles abajo.

Si los sistemas de acoplamiento son diferentes entre si, se recomienda un Comparador de Fases Universal (VPC según IEC 61243-5)

Comparador de fases tipo PCM

El comparador PCM indica la concordancia o no de las fases entre dos celdas. Para uso en sistemas capacitivos de acoplamiento, según IEC 61243-5 y/o IEC 61958

Características especiales:

No requiere alimentación auxiliar.

Indicación de tensión por LED parpadeante.

Totalmente aislado en bloque de resina (IP68).

Función de test 230 V CA o equipo de prueba "MAXTEST – S"

Datos técnicos:

- Frecuencia asignada: 50 Hz
- Longitud cable prueba: 1,4 m
- Temperatura servicio: -25 - +55 °C
- Dimensiones, ancho x alto x fondo (sin conectores): 43 x 22 x 20 mm
- Grado de protección: IP68
- Peso: 40 gr.

VIM 3 para indicación de las 3 fases, unidad trifásica para montaje permanente en la celda.

Características especiales:

No requiere alimentación auxiliar.

Indicación de tensión por LED parpadeante.

Totalmente aislados en bloque de resina (IP68).

Función de test p.ej., equipo de prueba "MAXTEST – S"

Datos técnicos VIM 1 y VIM 3	
Frecuencia asignada	50 / 60 Hz
Tensión de funcionamiento U	70 – 90 V
Intensidad consumida I	1,62 – 2,5 µA
Capacidad sistema de acoplamiento	74 – 88 pF
Impedancia de entrada del indicador	36 – 43,2 MΩ
Temperatura de operación	-25 - +55 °C
Grado de protección	IP 68
Dimensiones VIM 1, A x A x F (sin conectores)	43 x 22 x 30 mm
Dimensiones VIM 3, A x A x F (sin conectores)	144 x 28 x 30 mm
Peso VIM 1	40 gr.
Peso VIM 3	110 gr.

Se pueden suministrar los siguientes tipos de indicadores:

Horstmann ALPHA – Indicador de cortocircuito

Esta unidad facilita una señal óptica cuando la intensidad de cortocircuito supera el valor de disparo ajustado. La unidad se equipa con un contacto auxiliar de señal única para L1, L2 y L3.

Se suministra en dos versiones: con rearme automático (en 2 o 4 horas) o con rearme manual del indicador.



Umbral de disparo	Cortocircuito ajustable a 400, 600, 800, 1000A
Contacto remoto	Contacto autolimpiable, >= 90 ms
Rearme Indicator:	Rearme automático, remoto y manual (con batería de litio)
ALPHA-E	
ALPHA-M	Rearme manual

Horstmann GAMMA – Indicador de cortocircuito

Esta unidad facilita una señal óptica cuando la intensidad de cortocircuito supera el valor de disparo ajustado. La unidad se equipa con un contacto auxiliar de señal única para L1, L2 y L3.

La unidad debe conectarse a 230 V CA desde el lado BT del transformador de distribución. Rearme del indicador por reestablecimiento de los 230 V AC aux. después de una falta.



Umbral de disparo	Cortocircuito ajustable a 400, 600, 800, 1000A
Contacto remoto	Contacto autolimpiable, >= 90 ms
Rearme Indicator	Automático, 4 seg. después de restaurar los 230V CA aux. La unidad puede ser ensayada y rearmada manualmente con los 230V CA aux. conectados.

ALPHA Automatic – Indicador de cortocircuito

Esta unidad no dispone de unos parámetros de corriente de disparo fijos, sino una nueva manera de registrar sobrecargas con características de respuesta basadas en un cambio súbito de corriente. El indicador de cortocircuito ALPHA Automatic monitoriza constantemente la corriente de operación. Un lento incremento en la carga (como es normal en el transcurso diario de la carga) no se tiene en consideración. Sin embargo un rápido incremento de la carga, típico de un cortocircuito (p.ej. cambios en la corriente I>150 A en 20 ms) proveen el primer criterio para que aparezca un cortocircuito. El segundo criterio es que la corriente principal pase a desconectarse (determinado por el sensor de potencia a I 3 A), subsecuente a la sobrecarga ocurrida de antemano. La aparición del cortocircuito se fija y solo se fija cuando ambos criterios se han cumplido totalmente.



Valor de respuesta	Auto ajustable 150A / 300A (dependiendo de la carga)
Tiempo de respuesta	>= 20 ms
Display	Tres elementos de visualización bi-estables (negro/rojo), L1, L2, L3
Operación	Un interruptor para reseteo manual o Ensayo funcional
Tiempo de reseteo	3 horas
Reseteo remoto	12 – 60 V CA / CC +10% al menos 1 s
Relé SCADA	230V / 2A / 62,5VA, 220V / 2V / 60Wmax
Estándar	Contacto momentáneo, t> 200 ms
Opcional	Contacto latching
Conexiones	Terminal de conexión enchufable de 12 polos para cables diámetro hasta 2,5 mm ²
Batería	1 x 1.2 Ah litio (Vida de funcionamiento 15 años)

Horstmann CN-A (Isc – Io) – Indicador combinado de cortocircuito y falta a tierra

Esta unidad es un indicador combinado de cortocircuito y falta a tierra en una unidad. El indicador de falta consiste en una unidad de indicación empotrada y un transformador de intensidad de 3 núcleos para monitorización de fases y un CT toroidal montado alrededor de las tres fases para monitorización de falta a tierra.

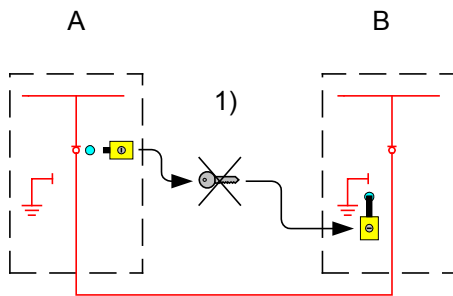
El CN-A esta alimentado por baterías de litio recargables de larga duración.



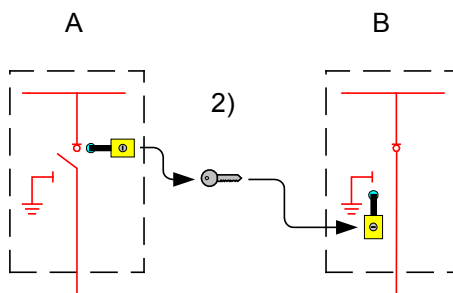
Valores de falta a tierra	25A, 40A u 80A, ±20% 200 ms retraso prefijado por fábrica
Valores de cortocircuito	400A, 600A, 800A o 1000A, ±20% prefijado por fábrica
Tiempo reseteo automático	1, 2, 4 or 8 horas ±20% (seleccionable por puente)
Despeje de Alta corriente	25kA / 200 ms
Temperatura operación	-20°C - +55°C
Indicación	LED brillante 2 x 5 mm
Frecuencia de Flaseo	0.57 Hz (1.75 s)
Alimentación interna	Batería de litio cambiabile
Indicación remota	Contacto permanente 230 V CA, 2A max, 30W
Reseteo remoto	Por control remoto

Opcionalmente todos los interruptores-seccionadores (excepto el interruptor-fusibles), seccionadores de puesta a tierra y seccionadores de aislamiento, pueden ser equipados con llaves de bloqueo Ronis tipo EL 11 AP para una llave o EL22 para dos llaves

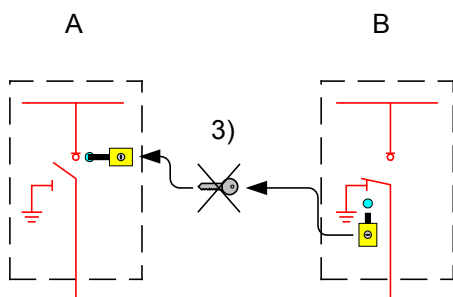
El enclavamiento por llave Ronis puede utilizarse de las siguientes maneras: Dos celdas A y B están interconectadas por cable. Con el enclavamiento por llaves se previene el cierre del seccionador de tierra hasta que el interruptor de la otra celda este abierto y bloqueado.



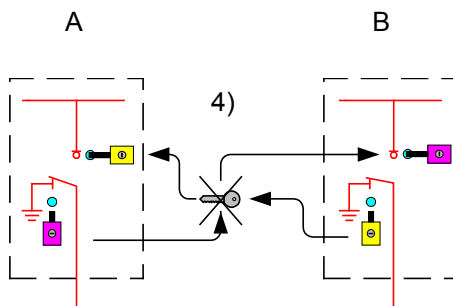
- 1) Una llave de bloqueo Ronis, montada sobre el interruptor-seccionador de la celda A, impide su extracción a interruptor cerrado. Otra llave de bloqueo Ronis idéntica, montada sobre el seccionador de tierra de la celda B, es necesaria para su cierre. Mientras el interruptor seccionador permanezca cerrado en la celda A, se impedirá la extracción de la llave y su utilización en el enclavamiento.



- 2) Primero debe abrirse el interruptor-seccionador de la celda A para liberar la llave. Una vez abierto, se gira la llave, que extiende el pestillo de bloqueo impidiendo el acceso al eje de maniobra de ese interruptor. El siguiente paso es extraer la llave e insertarla en la cerradura, de idéntica llave, del seccionador de tierra de la celda B.



- 3) Con la llave insertada se puede operar el enclavamiento; al girar la llave se retira el pestillo de bloqueo, permitiendo la maniobra. Una vez desbloqueado, se cierra el seccionador de tierra de la celda B. Mientras el seccionador de tierra permanezca cerrado en la celda B, la llave continuará prisionera en su cerradura, impidiendo el cierre del interruptor-seccionador de la celda A.



- 4) Si el interruptor-seccionador de la celda B y el seccionador de tierra de la celda A están equipados con otro juego de enclavamientos a llave Ronis como el descrito, pero con llave común diferente al mismo, será imposible realizar una conexión a tierra sobre los cables de alimentación energizada desde cualquiera de las celdas A o B.

Otro ejemplo de aplicación de los enclavamientos por llave Ronis es impedir el acceso al recinto del transformador de distribución antes de poner a tierra sus terminales primarios. Esto puede ser resuelto por medio de dos cerraduras Ronis con la misma llave: una montada sobre el seccionador de tierra de la celda de salida de MT al transformador y la otra sobre la puerta de acceso al mismo.



SafeRing y SafePlus pueden ser suministrados con el equipamiento de control remoto y monitorización. Se pueden instalar dos diferentes tipos de terminales remotos ABB: RTU211 o REC523. La unidad REC523 se requiere cuando se usan pasatapas de cables con combi-sensor para medida de intensidad y tensión.

Las unidades RTU211 y REC523 pueden comunicar con centros de control de todos los tamaños. Se pueden suministrar diferentes tipos de medios para comunicación, ofreciendo como opción los protocolos de comunicación ABB RP570, IEC 870-5-101, DNP 3.0 y Modbus RTU/ASCII. Otros protocolos pueden ser desarrollados bajo demanda.

La unidad integrada de control remoto y monitorización se suministra para configuraciones SafeRing de 3 y 4 módulos.

Esto requiere dos módulos adyacentes de cualquiera de los siguientes tipos: C, De, D, Be o Si (p.ej. CC o De-C).

La unidad no puede ser suministrada en SafeRing con pasatapas de ensayo de cables.

SafePlus con control remoto y monitorización

SafePlus puede ser suministrado con el equipamiento de control remoto y monitorización montado en el compartimento de baja tensión. El equipamiento necesario será una solución de ingeniería que se localizará en la celda en una de las siguientes maneras:

1. Batería, cargador, comunicaciones y RTU principal situadas en el compartimento de baja tensión.
2. Batería y cargador pueden también ser colocadas detrás del panel frontal inferior en el módulo C.
3. Módulos de entradas/salidas serán montados en el compartimento de baja tensión y conectados al RTU principal vía cable plano o fibra óptica.



**Unidad RTU211***Características estándar:*

- 16 DI (entradas digitales), 8 DO (salidas digitales) y 6 AI (entradas analógicas)
- Interface RS232 para conectar medios externos de comunicación, como radio.

Funciones estándar:

- Control remoto de hasta 4 aparatos
- Indicador de posición para el aparato principal (interruptor-seccionador o interruptor automático)
- Monitorización del indicador de cortocircuito o de falta a tierra
- Indicación de fusible o relé disparado
- Monitorización de la presión del gas SF₆
- Indicador de estado del eliminador de arco
- Selector de control remoto ON/OFF

Equipamiento adicional:

- Modems integrados en la unidad: MODEM 23WT63 de línea dedicada, MODEM TD-22 DC de marcación o MODEM DLM100 (comunicación por onda portadora) con acoplador inductivo DLC100.
- Baterías y cargador-baterías: 24 V CC de suministro, con monitorización de batería, carga con compensación de temperatura y protección contra descarga prolongada.
- Circuito calefactor
- Indicador de posición para seccionador y seccionador de tierra. Esto requiere una tarjeta extra de entrada con 16 DI.

DPI de baja tensión – Direct Process Interface:

Es una tarjeta I/O de la familia RTU211, que puede conectar directamente a 5 A y 230/400 V. Esto permite la conexión de una señal desde los transformadores de intensidad del compartimento de cables, o para medida de intensidad/tensión en la parte de baja tensión. La unidad puede ser suministrada con 2 – 3 entradas de intensidad y 2 – 4 (incluyendo N) entradas de tensión. Desde estas mediciones, el procesador puede efectuar una serie de cálculos para facilitar una monitorización de calidad.

**Unidad REC523***Características estándar:*

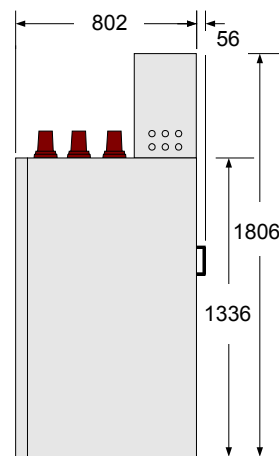
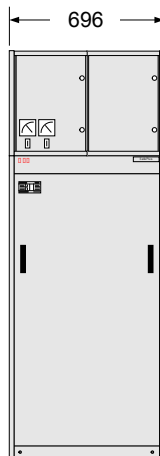
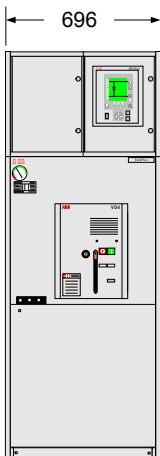
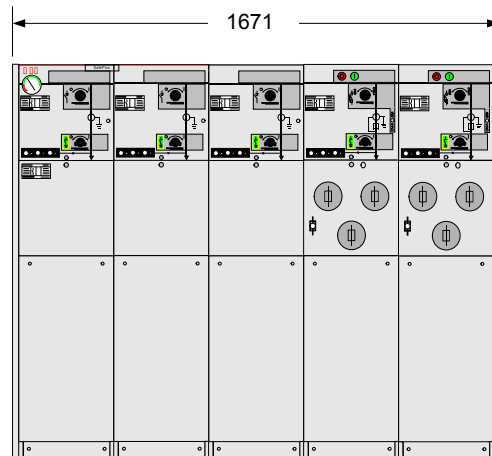
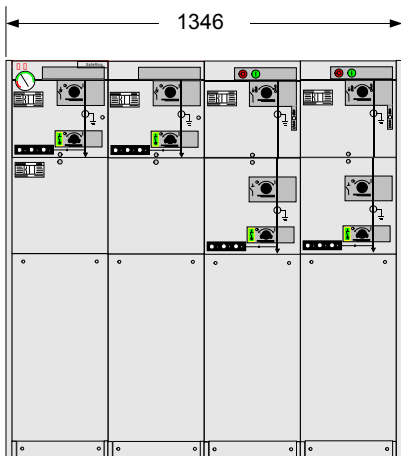
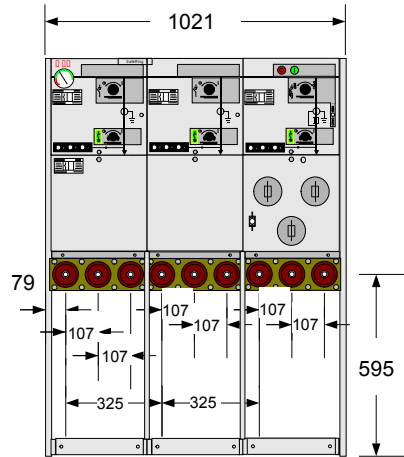
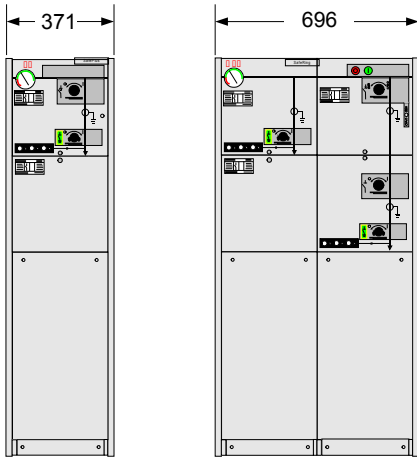
- 15 DI, 9 DO y 9 AI (entradas analógicas para combi-sensor)
- Cargador-baterías integrado para 24 V CC de suministro, con monitorización de batería, carga con compensación de temperatura y protección contra descarga prolongada.
- Salida para disparo de comunicación, 12 V CC 7 A de pico, 1 A en permanencia
- Interface de medida: Transformadores de intensidad y tensión, o sensores como bobina de Rogowski y divisor de tensión resistivo/capacitivo o combisensor. El máximo número de entradas es : 4 para transformadores convencionales y 9 para sensores de medida.
- Interface RS232 para conectar medios externos de comunicación, como GSM o radio.

Funciones estándar:

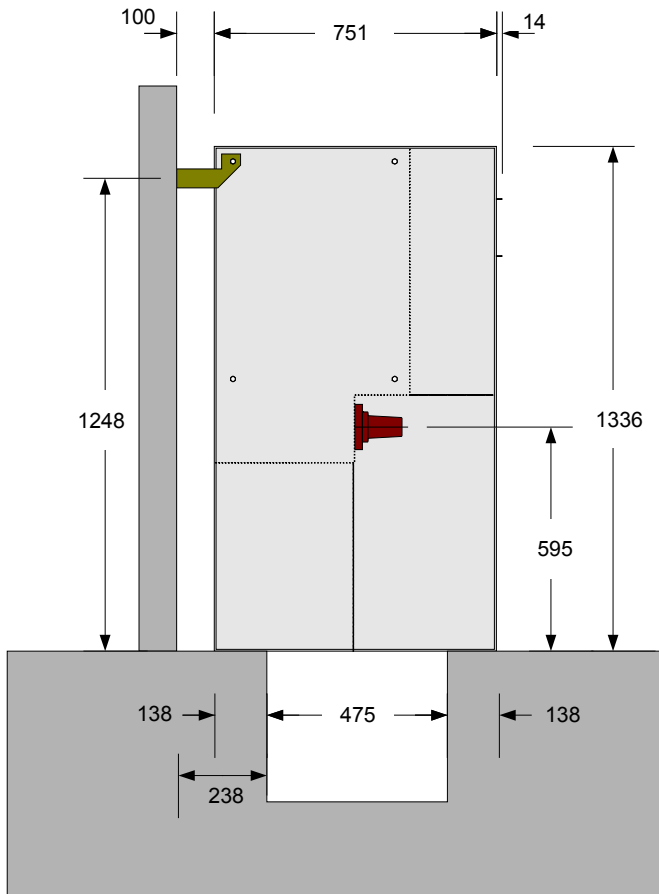
- Indicación de cortocircuito y falta a tierra no direccionales, para la lectura remota y local (direccional en opción).
- Medidas y registros de cargas y faltas de intensidad y tensión, para lectura remota con estampación de tiempos.
- Control remoto de hasta 4 aparatos.
- Indicador de posición para el aparato principal (interruptor-seccionador o interruptor automático)
- Indicación de fusible o relé disparado.
- Cragador de baterías con compensación de temperatura y monitorización de estado. Protección contra descarga prolongada.
- Monitorización de la presión del gas SF₆.
- Indicador de estado del eliminador de arco
- Selector de control remoto ON/OFF

Equipamiento adicional:

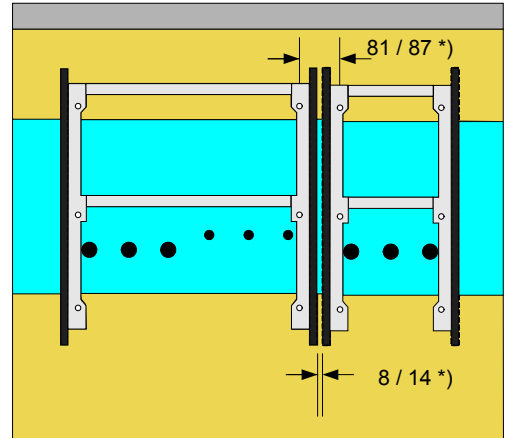
- Protocolos adicionales: ANSI X3.28 HD, LON-bus, SPA-bus y otros bajo demanda.
- Modem para radio convencional y dial, 2 ó 4 wireless o para línea fija, según recomendaciones ITU-T: V.21, V.22, V.22 bis, V.23, V.32, V.32bis
- Modems integrados en la unidad: TD-22 DC, MODEM de línea dedicada o modem de marcación, o MODEM DLM100 (comunicación por onda portadora) con un acoplador inductivo DLC100.



Módulo de medida M, vistas frontal y lateral



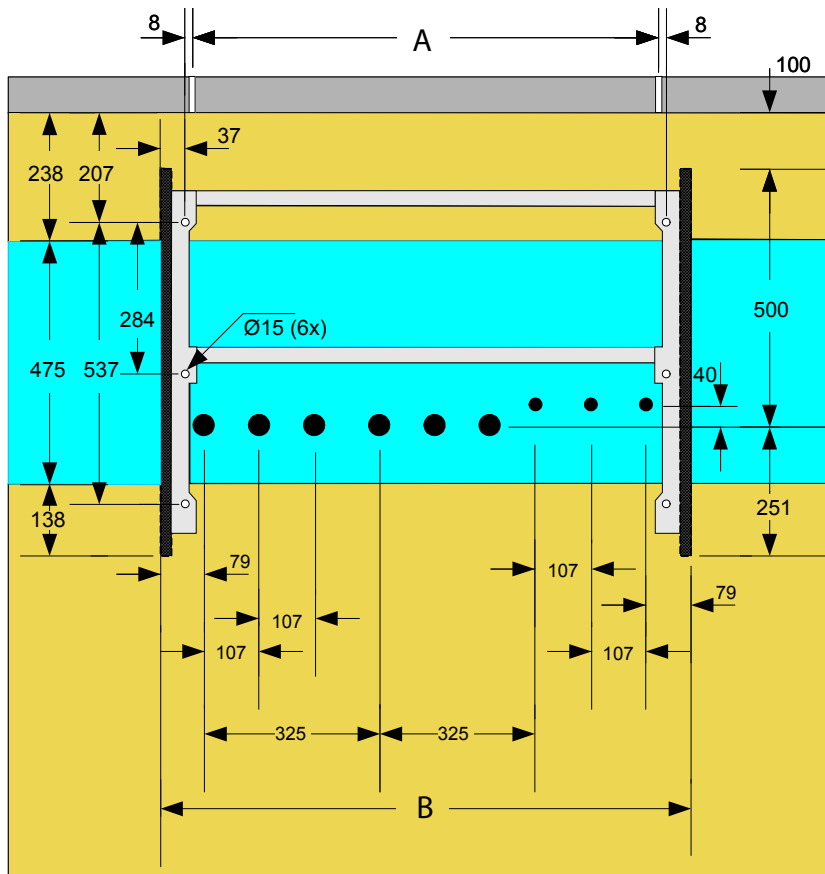
Zanja de cables y fijación a pared



Distancia entre dos secciones que son conectadas entre si por medio de barras externas

● Indica entrada de cables

*) Extensión superior - 8 mm / 81 mm
Extensión lateral - 14 mm / 87 mm



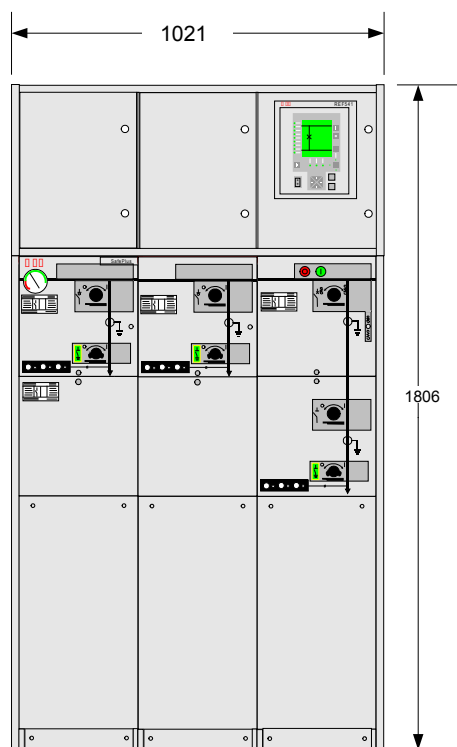
Fijación a suelo y pared con paso de cables

Conjunto	A	B
1 módulo	281	371
2 módulos	606	696
3 módulos	931	1021
4 módulos	1256	1346
5 módulos	1581	1671

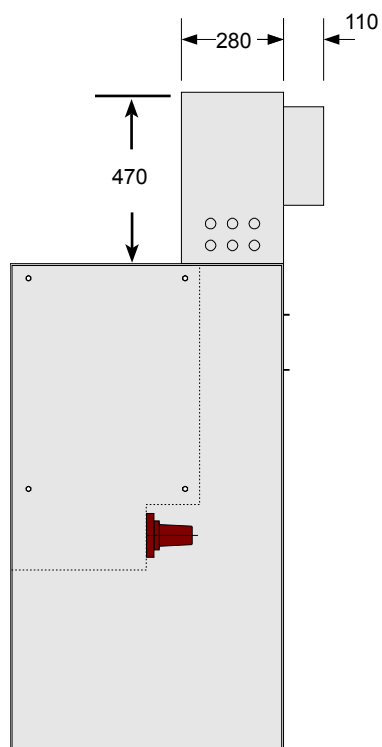
Conjunto de 3 módulos con pasatapas Interface C (serie 400 atornillados) para módulos 1 y 2 y pasatapas Interface A (serie 200 enchufables) para módulo 3

● Indica entrada de cables

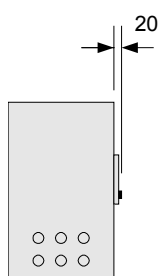
Compartimento de baja tensión con relés



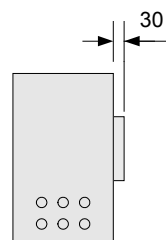
Compartimento de baja tensión con REF 541



Compartimento de baja tensión con REF 541

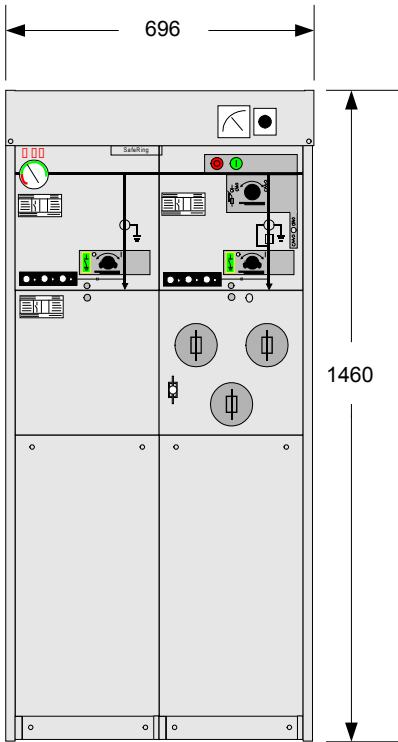


Compartimento de baja tensión con REF 542plus

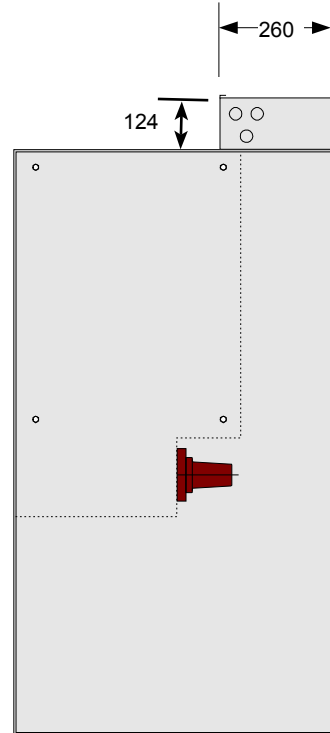


Compartimento de baja tensión con REF 610

Cajón superior de entrada

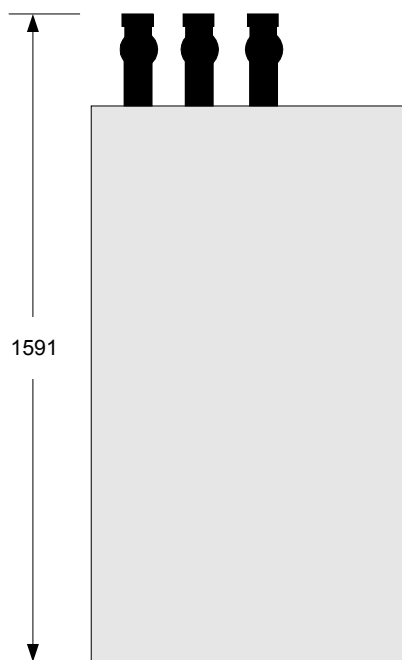


Cajón superior con amperímetro y commutador

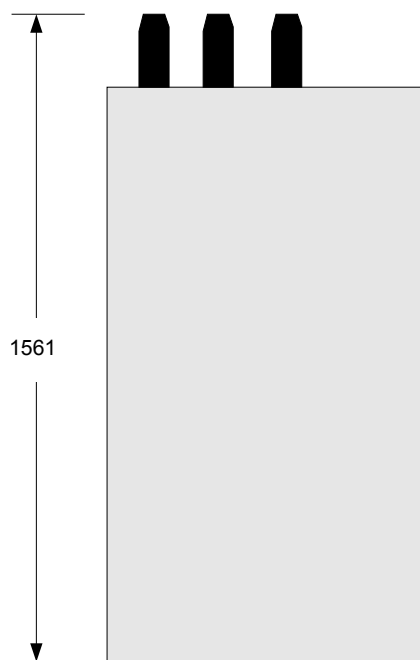


Cajón superior - vista lateral

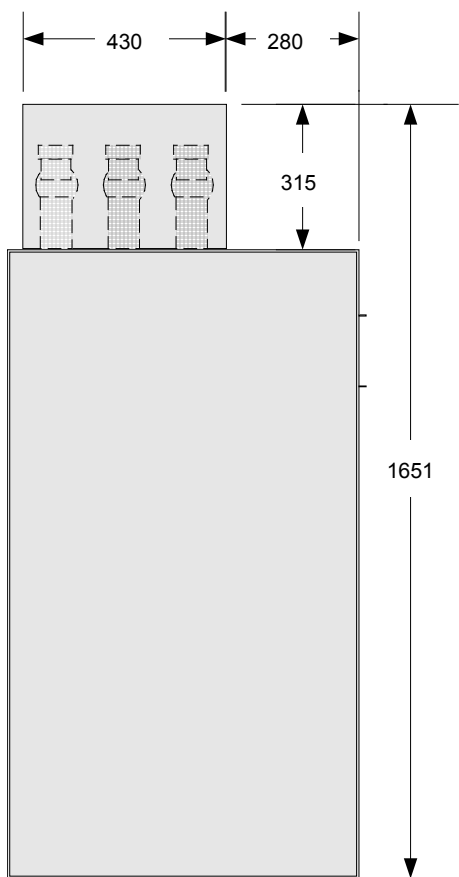
Barras externas



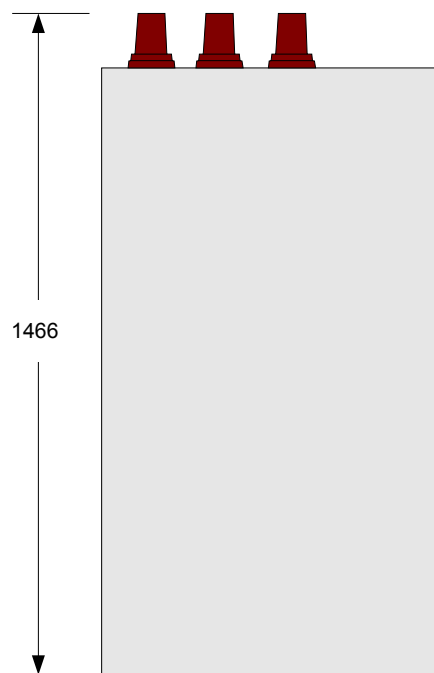
Barras externas



Preparado para futura ampliación
con tapones ciegos

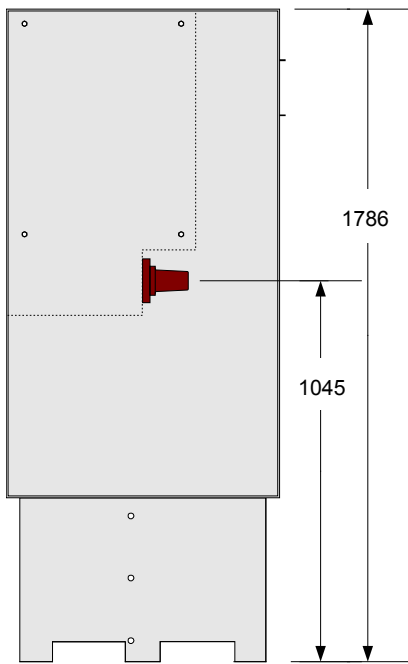


Cubierta de barras

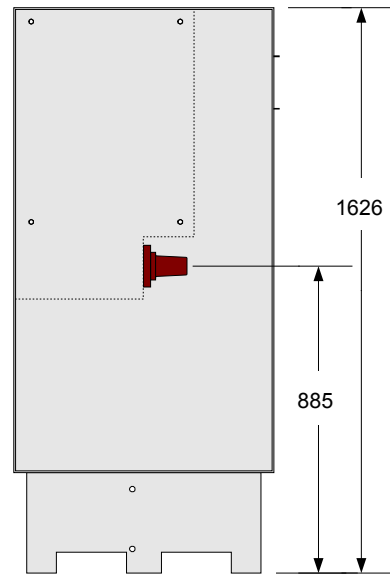


Pasatapas para conexión de barras
externas

Zócalo soporte

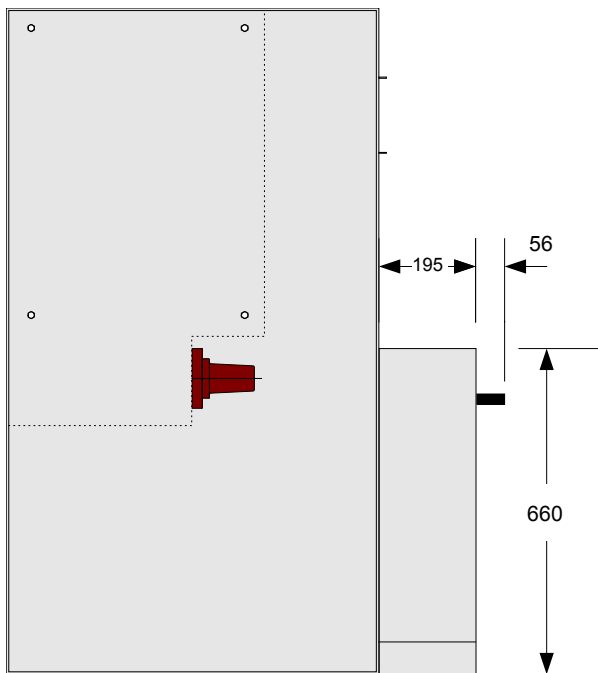


Zócalo soporte, 450 mm altura

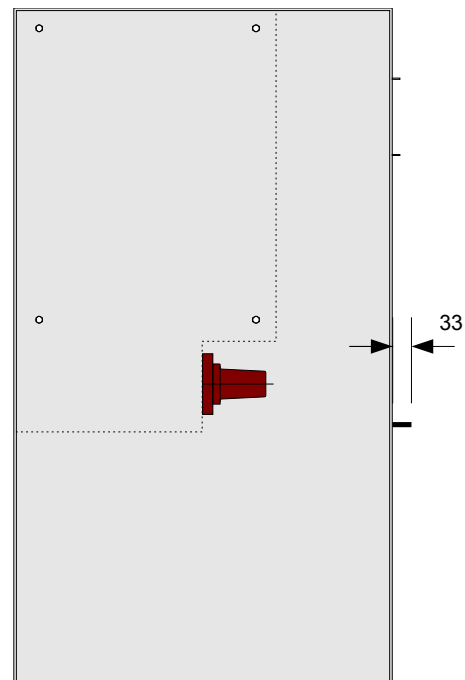


Zócalo soporte, 290 mm altura

Tapas especiales del compartimento de cables



Tapa del compartimento de cables para dos temas en paralelo



Tapa del compartimento de cables resistente al arco interno

Códigos y Normas

Las cabinas Safering y Safeplus se fabrican y ensayan de acuerdo a la última versión de:

IEC 60694	Especificaciones comunes para conjuntos de aparamenta de alta y baja tensión
IEC 62271-100	Aparamenta de alta y media tensión - Parte 100: Interruptores de corriente alterna de alta tensión
IEC 62271-102	Aparamenta de alta y media tensión - Parte 102: Desconectadores y puestas a tierra de corriente alterna
IEC 62271-105	Aparamenta de alta y media tensión - Parte 105: Combinación interruptor-fusible de corriente alterna
IEC 62271-200	Aparamenta de alta y media tensión - Parte 200: Conjuntos de apramenta de corriente alterna bajo envolvente metálica, para tensiones de más de 1 kV hasta 52 kV
IEC 60265-1	Interruptores-seccionadores de alta tensión - Parte 1: Interruptores-seccionadores para tensiones superiores a 1 kV y menores 52 kV
IEC 60529	Grados de protección para envolventes (Código IP)

SafeRing - Ring Main Unit. Datos eléctricos

Datos eléctricos y condiciones de servicio							
1	Tensión asignada	U_r	kV	12	15	17,5	24
2	Tensión de aislamiento asignada a frecuencia industrial	U_d	kV	28	38	38	50
	- a través del desconectador		kV	32	45	45	60
3	Tensión de ensayo a tensión tipo rayo	U_p	kV	95	95	95	125
	- a través del desconectador		kV	110	110	110	145
4	Frecuencia asignada	f_r	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60
5	Intensidad asignada (de barras)	I_r	A	630	630	630	630
6	Intensidad asignada (módulo de línea)	I_r	A	630	630	630	630
7	Intensidad asignada (interruptor-fusible)	I_r	A	200 ¹⁾	200 ¹⁾	200 ¹⁾	200 ¹⁾
8	Intensidad asignada (interruptor de vacío)	I_r	A	200	200	200	200
9	Intensidad de breve duración	I_k	kA	21 ³⁾	21 ³⁾	16 ³⁾	16 ³⁾
10	Duración del cortocircuito	t_k	s	3	3	3	3
11	Corriente de pico asignada	I_p	kA	52,5	52,5	40	40
<i>Capacidades de interrupción y cierre en el módulo C:</i>							
12	Intensidad de interrupción de la carga activa principal	I_1	A	630	630	630	630
13	Número de operaciones de interrupción de la carga principal	n		100	100	100	100
14	Intensidad de interrupción de la línea de distribución en anillo	I_{2a}	A	630	630	630	630
15	Intensidad de interrupción del transformador en vacío	I_3	A	20	20	20	20
16	Intensidad de interrupción de banco de condensadores simple	I_{4c}	A	135	135	135	135
17	Intensidad de interrupción de falta a tierra	I_{6a}	A	200	150	150	150
18	Intensidad de interrupción de falta a tierra bajo cable en vacío	I_{6b}	A	115	87	87	87
19	Poder de cierre en cortocircuito	I_{ma}	kA	52,5	52,5	40	40
<i>Capacidades de interrupción y cierre en el módulo F:</i>							
20	Intensidad de interrupción de la carga activa principal	I_1	A	200	200	200	200
21	Número de operaciones de interrupción de la carga principal	n		100	100	100	100
22	Intensidad de interrupción del transformador en vacío	I_3	A	20	20	20	20
23	Poder de cierre ²⁾	I_{sc}	kA	21	21	16	16
24	Poder de cierre (seccionador tierra inferior)	I_{ma}	kA	12,5	12,5	12,5	12,5
25	Intensidad de breve duración (seccionador tierra inferior)	I_k	kA	5	5	5	5
26	Duración del cortocircuito	t_k	s	1	1	1	1
<i>Capacidades de interrupción y cierre en el módulo V:</i>							
27	Intensidad de interrupción de la carga activa principal	I_1	A	200	200	200	200
28	Intensidad de interrupción de cortocircuito	I_{sc}	kA	16	16	16	16
29	Intensidad de interrupción cable en vacío	I_c	A	31,5	31,5	31,5	31,5
30	Duración de cortocircuito (seccionador a tierra)	I_k	kA	16	16	16	16
31	Poder de cierre de cortocircuito (seccionador a tierra)	I_{ma}	kA	40	40	40	40
32	Nivel de llenado para aislamiento	P_{re}	MPa	0,04	0,04	0,04	0,04
Condiciones de servicio para equipos de interior, según IEC 60694							
33	Temperatura ambiente ⁴⁾		°C	+40	+40	+40	+40
34	Temperatura máxima		°C	+35	+35	+35	+35
35	Temperatura máxima en periodos de 24 horas		°C	+35	+35	+35	+35
36	Temperatura mínima		°C	-25	-25	-25	-25
37	Altitud de instalación sobre el nivel del mar ⁵⁾		m	1500	1500	1500	1500
	Humedad relative			max 95%	max 95%	max 95%	max 95%

1) Módulo interruptor-fusible: en dependencia de la intensidad nominal del fusible

2) Módulo interruptor-fusible: limitado por los fusibles de media tensión

3) Válido solo con pasatapas Interface C (serie 400 atornillado)

4) La intensidad puede ser reducida para temperatura máxima más alta

5) Para altitud mayor de 1500 mts, se requiere reducir la presión del gas

SafePlus - Celdas compactas. Datos eléctricos

Datos eléctricos y condiciones de servicio							
1	Tensión asignada	U_r	kV	12	15	17,5	24
2	Tensión de aislamiento asignada a frecuencia industrial	U_d	kV	28	38	38	50
	- a través del desconectador		kV	32	45	45	60
3	Tensión de ensayo a tensión tipo rayo	U_p	kV	95	95	95	125
	- a través del desconectador		kV	110	110	110	145
4	Frecuencia asignada	f_r	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60
5	Intensidad asignada (de barras)	I_r	A	630	630	630	630
6	Intensidad asignada (de barras externas)	I_r	A	1250	1250	1250	1250
7	Intensidad asignada (módulo de línea)	I_r	A	630	630	630	630
8	Intensidad asignada (interruptor-fusible)	I_r	A	200 ¹⁾	200 ¹⁾	200 ¹⁾	200 ¹⁾
9	Intensidad asignada (interruptor de vacío)	I_r	A	200 / 630	200 / 630	200 / 630	200 / 630
10	Intensidad de breve duración	I_k	kA	25 / 21 ³⁾	21 ³⁾	21 ³⁾	21 ³⁾
11	Duración del cortocircuito	t_k	s	1 / 3	3	3	3
12	Corriente de pico asignada	I_p	kA	62,5 / 52,5	52,5	52,5	52,5
<i>Capacidades de interrupción y cierre en el módulo C:</i>							
13	Intensidad de interrupción de la carga activa principal	I_1	A	630	630	630	630
14	Número de operaciones de interrupción de la carga principal	n		100	100	100	100
15	Intensidad de interrupción de la línea de distribución en anillo	I_{2a}	A	630	630	630	630
16	Intensidad de interrupción del transformador en vacío	I_3	A	20	20	20	20
17	Intensidad de interrupción de banco de condensadores simple	I_{4c}	A	135	135	135	135
18	Intensidad de interrupción de falta a tierra	I_{6a}	A	200	150	150	150
19	Intensidad de interrupción de falta a tierra bajo cable en vacío	I_{6b}	A	115	87	87	87
20	Poder de cierre en cortocircuito	I_{ma}	kA	62,5	52,5	50	50
<i>Capacidades de interrupción y cierre en el módulo F:</i>							
21	Intensidad de interrupción de la carga activa principal	I_1	A	200	200	200	200
22	Número de operaciones de interrupción de la carga principal	n		100	100	100	100
23	Intensidad de interrupción del transformador en vacío	I_3	A	20	20	20	20
24	Poder de cierre ²⁾	I_{sc}	kA	25	21	20	20
25	Poder de cierre (seccionador tierra inferior)	I_{ma}	kA	12,5	12,5	12,5	12,5
26	Intensidad de breve duración (seccionador tierra inferior)	I_k	kA	5	5	5	5
27	Duración del cortocircuito	t_k	s	1	1	1	1
<i>Capacidades de interrupción y cierre en el módulo V:</i>							
28	Intensidad de interrupción de la carga activa principal	I_1	A	200 / 630	200 / 630	200 / 630	200 / 630
29	Intensidad de interrupción de cortocircuito	I_{sc}	kA	21	21	16	16
30	Intensidad de interrupción cable en vacío	I_c	A	31,5	31,5	31,5	31,5
31	Duración de cortocircuito (seccionador a tierra)	I_k	kA	21	21	16	16
32	Poder de cierre de cortocircuito (seccionador a tierra)	I_{ma}	kA	52,5	52,5	40	40
33	Nivel de llenado para aislamiento	P_{re}	MPa	0,04	0,04	0,04	0,04
Condiciones de servicio para equipos de interior, según IEC 60694							
34	Temperatura ambiente ⁴⁾		°C	+40	+40	+40	+40
35	Temperatura máxima		°C	+35	+35	+35	+35
36	Temperatura máxima en periodos de 24 horas		°C	+35	+35	+35	+35
37	Temperatura mínima		°C	-25	-25	-25	-25
38	Altitud de instalación sobre el nivel del mar ⁵⁾		m	1500	1500	1500	1500
39	Humedad relative			max 95%	max 95%	max 95%	max 95%

1) Módulo interruptor-fusible: en dependencia de la intensidad nominal del fusible

2) Módulo interruptor-fusible: limitado por los fusibles de media tensión

3) Válido solo con pasatapas Interface C (serie 400 atornillado)

4) La intensidad puede ser reducida para temperatura máxima más alta

5) Para altitud mayor de 1500 mts, se requiere reducir la presión del gas

Datos generales, envoltentes y dimensiones

1	Tipo de Ring Main Unit	Envoltente metálica según IEC 62271-200		
2	Número de fases	3		
3	Equipos validados por ensayos tipo	Si		
4	Presión de ensayo del tanque SF ₆	2.64 bar absolutos		
5	Previsión de aliviadores de presión de gas	Si		
6	Gas de aislamiento	SF ₆		
7	Presión nominal del gas	1.4 bar absolutos a 20°C		
8	Pérdida media anual de gas por fugas	0,1%		
9	Expectativa de vida en condiciones normales	30 años		
10	Posibilidad de monitorización del gas	Si, puede incluirse manómetro con compensación de temperatura		
11	Material usado para el tanque de SF ₆	Chapa acero inoxidable de 3 mm		
12	Material de barras	Cobre 240 mm ²		
13	Material de barras externas (tierra)	Cobre 120 mm ²		
14	Dimensión tornillo barre de tierra	M10		
	Dimensiones generales RMU completa	Altura mm	Profundidad mm	Anchura mm
15	Unidad de 2 módulos	1336	765	696
16	Unidad de 3 módulos	1336	765	1021
17	Unidad de 4 módulos	1336	765	1346
	Celdas modulares: (unidad de 2, 3, 4 módulos) con altura adicional para compartimento de baja tensión opcional (470 mm)			
18	Unidad de 1 módulo	1336	765	371
19	Unidad de 5 módulos	1336	765	1671
20	Distancia entre unidades para extensión externa	8 mm		
21	Distancia entre unidades para extensión lateral	14 mm		

Número de operaciones, grados de protección y acabados

1	Maniobra del interruptor-seccionador	Palanca separada
2	Maniobra del interruptor-fusibles / Interruptor aut.	Palanca separada y pulsadore mecánicos
3	Ciclo de operación del interruptor aut. (módulo V)	O – 3 min – CO – 3 min – CO
4	Ciclo de operación del interruptor aut. (módulo CB)	O – 0,3 s – CO – 3 min – CO
5	Tiempo total apertura del interruptor automático	75 ms aprox.
6	Tiempo de cierre del interruptor automático	40 – 60 ms aprox.
7	Operaciones mecánicas del interruptor-seccionador	1000 Cierres/Aperturas
8	Operaciones mecánicas del seccionador de tierra	1000 Cierres/Aperturas
9	Operaciones mecánicas del interruptor aut. (módulo V)	2000 Cierres/Aperturas
10	Operaciones mecánicas del interruptor aut. (módulo CB)	30000 Cierres/Aperturas
11	Sistema de seccionamiento y puesta a tierra	Interruptor combinado de seccionamiento / Tierra de 3 posiciones
<i>Interruptor-seccionador:</i>		
12	Operaciones sobre cortocircuito nominal (clase E3)	5
13	Operaciones con carga activa nominal (clase E3)	100
<i>Grados de protección:</i>		
14	Partes activas de Media Tensión, tanque SF ₆	IP 67
15	Tapa frontal de mecanismos	IP 2XC
16	Tapas de cables	IP 3X
17	Compartiments de fusibles	IP 67
<i>Colores:</i>		
18	Tapas frontales	RAL 7035
19	Laterales y tapas de cables	RAL 7035

Fusibles, Compartimento de cables

1	Longitud de fusible estándar	442 mm / Fusibles más cortos, con adaptador
2	Dimensiones estándar	Según DIN 43625
3	Calibre máximo a 12kV	125 A
4	Calibre máximo a 24kV	63 A
<i>Compartimento cables para conectores enchufables:</i>		
5	Distancia entre fases	107 mm
6	Distancia entre fase y tierra	54,5 mm
7	Línea de fuga en los aisladores	120 mm
8	Tipo de conectores de terminación de cables MT	Acodados

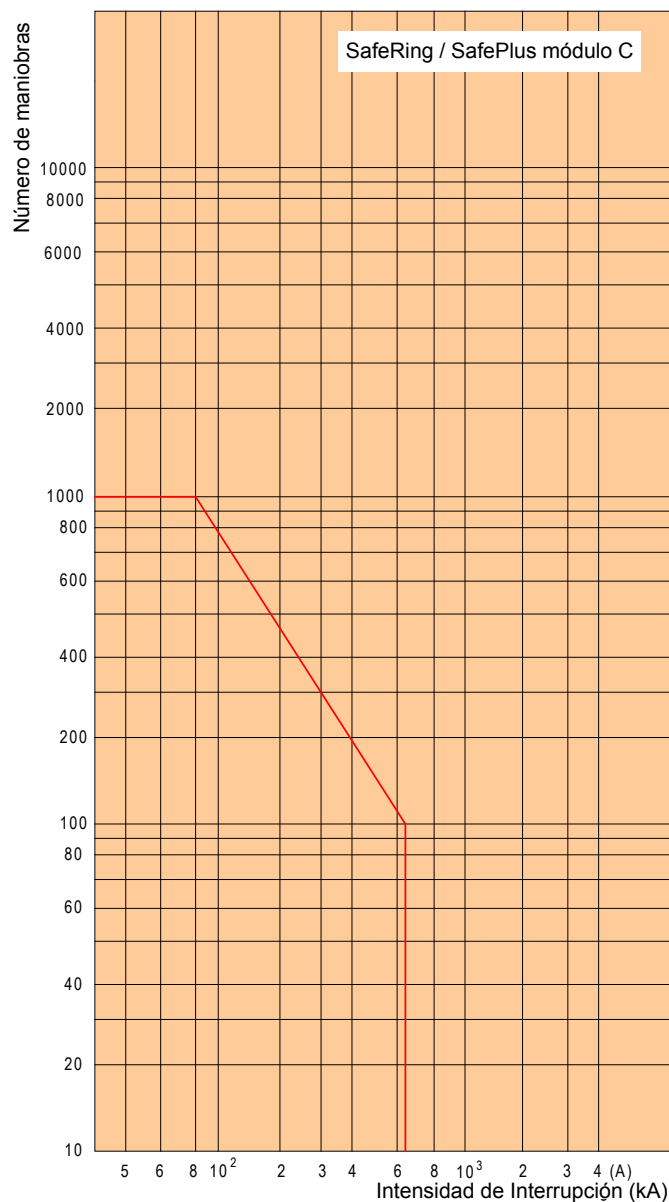
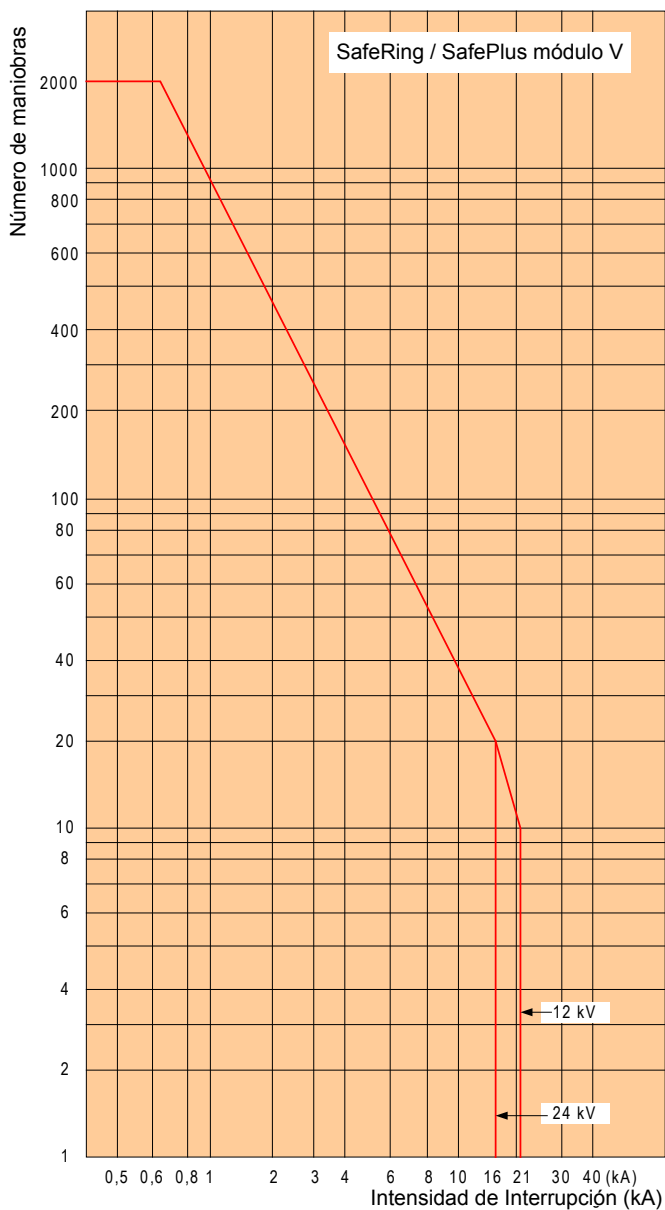


Tabla de Pesos

Las unidades se envían de fábrica listas para instalación, pero sin equipamiento adicional

Pesos máximos para SafeRing estándar:			
2 módulos DV	300 kg	2 módulos DF	300 kg
3 módulos CCV	450 kg	3 módulos CCF	450 kg
4 módulos CCCV	600 kg	4 módulos CCCF	600 kg
3 módulos CCC	450 kg	4 módulos CCFF	600 kg
4 módulos CCCC	600 kg		
SafePlus			
1 módulo estándar	150 kg		
2, 3, 4 módulos	Idéntico a SafeRing		
5 módulos	750 kg		
Módulo de medida M	250 kg		

Certificación medioambiental**Expectativa de vida del producto**

El producto ha sido desarrollado conforme a los procedimientos de la norma IEC 62271-200. El diseño contempla un ciclo de vida que excede de los 30 años bajo condiciones normales de servicio interior (IEC 60694 sub-cláusula 2.1.1). El equipo en gas es hermético, sellado de por vida con una expectativa de pérdida menor del 0,1% anual (IEC 60694 sub-cláusula 5.15 y anexo E). La presión de llenado del gas es de 1,4 bar, manteniendo la estanqueidad con una presión superior a 1,35 bar (a 20 °C) a lo largo del ciclo de vida diseñado.

Capacidad de reciclaje

Materia prima	Peso (Kg)	% del peso total (320kg)	Reciclable	Efactor medioambientales y procesos reciclado / Reutilización
Hierro	132,80	42,53%	Si	Separar, y reutilizar en lugar de otra fuente (mineral)
Acero Inox.	83,20	24,93%	Si	Separar, y reutilizar en lugar de otra fuente (mineral)
Cobre	43,98	14,09%	Si	Separar, y reutilizar en lugar de otra fuente (mineral)
Bronce / Latón	2,30	0,74%	Si	Separar, y reutilizar en lugar de otra fuente (mineral)
Aluminio	8,55	2,74%	Si	Separar, y reutilizar en lugar de otra fuente (mineral)
Zinc	3,90	1,25%	Si	Separar, y reutilizar en lugar de otra fuente (mineral)
Plata	0,075	0,024%	Si	Electrolisis, reutilizar en lugar de otra fuente
Termoplástico	5,07	1,63%	Si	Granulación, reutilización o aplicación como aditivo energético en incineración de basuras
Epoxy, incl. 60% de cuarzo	26,75	8,35%	Si	Convertir en polvo y utilizar como aditivo energético de alto grado en molinos de cemento
Goma	1,35	0,42%	Si	Aditivo energético en incineración de basuras
Aceite aislante	0,21	0,066%	Si	Regenrear o empleat como aditivo energético en incineración de basuras
Gas SF ₆	3,24	1,04%	Si	ABB AS regenera en Skien el gas SF ₆ usado
Total reciclable	311,44	97,25%		
No especificado*	9,00			*Tornillos, tuercas, grasa, revestimientos y acabados, pequeños componentes...
Peso total**	320,00	100%		
Cubierta de embalaje	0,20		Si	Aditivo de alta energía en incineración de basuras
Madera del palet	21,50		Si	Reutilizar o emplear como aditivo en incineración

**) Datos correspondientes a un equipo CCF 3 módulos con eliminador de arco

Vida final del producto

ABB se halla comprometida con la conservación del medio ambiente y adherida a las normas ISO 14001. Es nuestra obligación facilitar el reciclaje de nuestros productos, una vez finalizada su vida útil.

No existen requerimientos explícitos para el reciclaje de los equipos al final de su vida. El servicio de reciclado de ABB es conforme a la norma IEC 61634, edición 1995 sección 6 "End of life of SF₆ filled equipment" y en particular al punto 6.5.2.a "Low decomposition" "No special action is required; non-recoverable parts can be disposed of normally according to local regulations"

Para mayor información visitar la website <http://www.abb.com/sf6>

ABB As Power Product Division en Skien (Noruega) está equipada para regenerar el gas SF₆ de los equipos fuera de uso.

