



ORMAZABAL



**Aparata de MT
Distribución Secundaria**



**Sistema Modular CGM y
Sistema Compacto CGC con
Aislamiento Integral de SF₆ Hasta 36 kV**



Sistema CGM - Celdas Modulares

3



Sistema CGC - Celdas Compactas

22



Relés de Protección

26

La calidad de los productos diseñados, fabricados e instalados por Ormazabal, está apoyada en la implantación y certificación de un sistema de gestión de la calidad, basado en la norma internacional ISO 9001.

Nuestro compromiso con el entorno, se reafirma con la implantación y certificación de un sistema de gestión medioambiental de acuerdo a la norma internacional ISO 14001.

Como consecuencia de la constante evolución de las normas y los nuevos diseños, las características de los elementos contenidos en este catálogo están sujetas a cambios sin previo aviso.

Estas características, así como la disponibilidad de los materiales, sólo tienen validez bajo la confirmación de nuestro departamento Técnico-Comercial.



DESCRIPCIÓN GENERAL

Las celdas **CGM** forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para Media Tensión, con una función específica por cada módulo o celda. Cada función dispone de su propia envolvente metálica que alberga una cuba llena de gas SF₆, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

La prefabricación de estos elementos, y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión. Su aislamiento integral en SF₆ las permite resistir en perfecto estado la polución e incluso la eventual inundación del Centro de Transformación, y reduce la necesidad de mantenimiento, contribuyendo a minimizar los costes de explotación.

El conexionado entre los diversos módulos, realizado mediante un sistema patentado, es simple y fiable, y permite configurar diferentes esquemas para los Centros de Transformación con uno o varios transformadores, seccionamiento, medida, etc. La conexión de los cables de acometida y del transformador es igualmente rápida y segura.



ÁMBITO DE APLICACIÓN

El sistema **CGM**, diseñado para trabajar en redes de Media Tensión, dispone de versiones específicas para los niveles de tensión e intensidad indicados a continuación⁽¹⁾:

Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400 y 630	400 y 630	400 y 630
Intensidad de corta duración [kA]	16 y 20	16 y 20	16 y 20



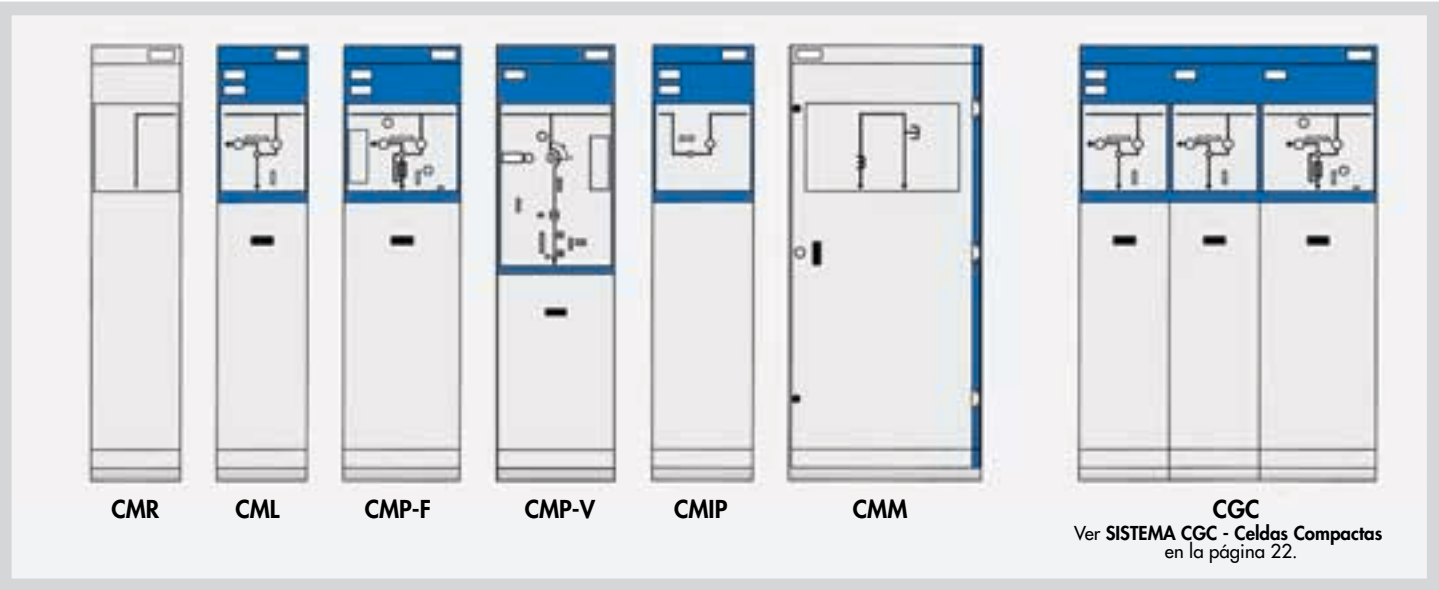
NORMAS APLICADAS

Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a los requisitos de las normas y de la Recomendación Unesa 6407B:

Normas:

UNE-EN 60056 CEI 60056
UNE-EN 60129 CEI 60129
UNE-EN 60255 CEI 60255
UNE-EN 60265-1 CEI 60265-1

UNE-EN 60298 CEI 60298
UNE-EN 60420 CEI 60420
UNE-EN 60694 CEI 60694
UNE-EN 61000-4 CEI 61000-4



(1) Según tipo de celda ( CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS).

Sistema CGM - Celdas Modulares

FUNCIONES



TIPOS DE FUNCIONES

El sistema **CGM** ofrece al usuario las siguientes funciones unitarias modulares:

ESQUEMA	Denominación	Descripción
	CML (Celda de Línea)	Dotada con un interruptor-seccionador de tres posiciones (en lo sucesivo interruptor), permite comunicar el embarrado del conjunto de celdas con los cables, cortar la corriente asignada, seccionar esta unión o poner a tierra simultáneamente las tres bornas de los cables de Media Tensión.
	CMP-F (Celda de Protección con Fusibles)	Además de un interruptor igual al de la celda de línea, incluye la protección con fusibles, permitiendo su asociación o combinación con el interruptor (FUNCIONES DE PROTECCIÓN). Opcionalmente puede incorporar el sistema autónomo de protección RPTA .
	CMP-V (Celda de Interruptor Automático de corte en vacío)	Incluye un interruptor automático de corte en vacío y un seccionador de tres posiciones en serie con él. Está dotada del sistema autónomo de protección RPGM , que permite la realización de funciones de protección.
	CMIP (Celda de Interruptor Pasante)	Dispone de un interruptor en el embarrado de la celda, con objeto de permitir la interrupción en carga ⁽¹⁾ (separación en dos partes) del embarrado principal del Centro de Transformación. Opcionalmente se puede incluir un seccionador de puesta a tierra a uno u otro lado del embarrado.
	CMM (Celda de Medida)	Esta celda, de reducidas dimensiones, permite incluir en un bloque homogéneo con las otras funciones del sistema CGM los transformadores de medida de tensión e intensidad.
	CMR (Celda de Remonte)	Envoltorio metálica que protege el remonte de cables hacia el embarrado. Opcionalmente puede incorporar captadores de presencia de tensión.



DESIGNACIÓN

La designación de las celdas, para posteriores referencias, se realiza indicando el modelo - tensión (en el caso de 36 kV, debe entenderse que las características de aislamiento corresponden a Lista 2), así por ejemplo:

CGM-CML-24: Celda de línea de 24 kV.

CGM-CMP-F-36: Celda de protección con fusibles de 36 kV (Lista 2).

(1) Opcionalmente se dispone de un modelo con seccionador (sin capacidad de ruptura) denominado **CMSP**.

DESCRIPCIÓN DETALLADA



BASE Y FRENTE

La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base, que soporta todos los elementos que integran la celda. La altura y diseño de esta base permiten el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso.

La parte frontal está pintada e incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la misma y los accesos a los accionamientos del mando.

En la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.



CUBA

La cuba, de acero inoxidable, contiene el interruptor, el embarrado y portafusibles, y el gas SF₆ se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bares (salvo para celdas especiales usadas en instalaciones a más de 2000 metros de altitud).

El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda la vida útil de la celda, sin necesidad de reposición de gas. Para la comprobación de la presión en su interior, se puede incluir un manómetro visible desde el exterior de la celda.

La cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

El embarrado incluido en la cuba está dimensionado para soportar, además de la intensidad asignada, las intensidades térmica y dinámica asignadas.

INTERRUPTOR / SECCIONADOR /
SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA

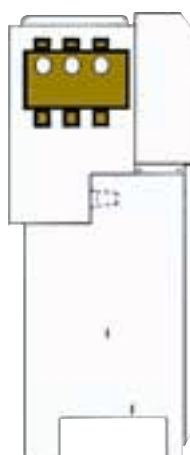
El interruptor disponible en el sistema **CGM** tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

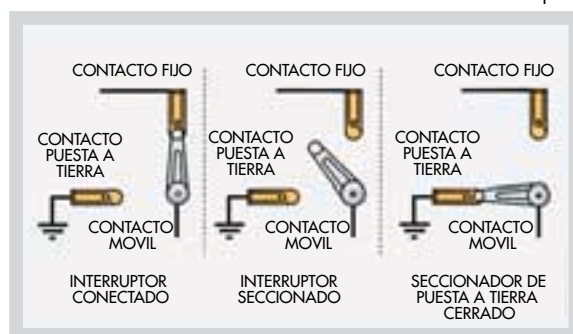
Estos elementos son de maniobra independiente, de forma que su velocidad de actuación no depende de la velocidad de accionamiento del operario.

El corte de la corriente se produce en el paso del interruptor de conectado a seccionado, empleando la velocidad de las cuchillas y el soplado de SF₆.

El interruptor de la celda **CMIP** sólo tiene posiciones de conectado y seccionado.



Funcionamiento del interruptor.



DESCRIPCIÓN DETALLADA

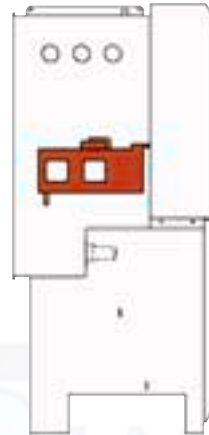
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

El interruptor automático de corte en vacío consta de 3 ampollas, en las que se ha practicado el vacío. En su interior se encuentran los dos polos; el fijo, orientado hacia la parte posterior de la celda; y el móvil, orientado hacia la parte frontal, para ser accionado por el mando de este interruptor automático.

La existencia de un seccionador en la celda permite realizar pruebas sobre el interruptor automático.

Secuencias de maniobra:

A - 0,3 s - CA - 15 s - CA
A - 0,3 s - CA - 3 min - CA
A - 3 min - CA - 3 min - CA



Celda de interruptor automático de vacío CMP-V



MANDO

Mandos para el interruptor automático.

- **RAV (Manual):** Se caracteriza porque la operación de carga de resortes se realiza, mediante una palanca, simultáneamente para la doble maniobra de cierre y apertura.
- **RAMV (Motorizado):** Es análogo al mando RAV, pero en éste las operaciones de carga de muelles las realiza un motor (↪ **MOTORIZACIÓN, TELEMANDO Y AUTOMATISMOS**).

Mandos para el interruptor de tres posiciones.

- **B (Manual):** Cada maniobra la debe realizar directamente el operario mediante una palanca de accionamiento.
- **BR (Manual con Retención):** Es similar al mando B, pero en éste, tras el cierre del interruptor, hay que cargar el resorte de apertura. Ésta se puede ejecutar mediante pulsador, por medio de la bobina de apertura, por acción de los fusibles, o mediante el disparador del **RPTA**.
- **BM (Motorizado):** Además de las funciones del mando B, se pueden realizar todas las operaciones con un motor (↪ **MOTORIZACIÓN, TELEMANDO Y AUTOMATISMOS**).
- **AR (Acumulación):** Su funcionamiento es similar al mando BR, pero la operación de cierre y carga de muelles se realiza en una sola maniobra.



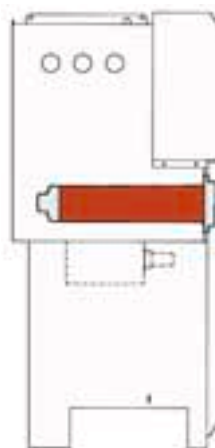
FUSIBLES

En las celdas **CMP-F** los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante.

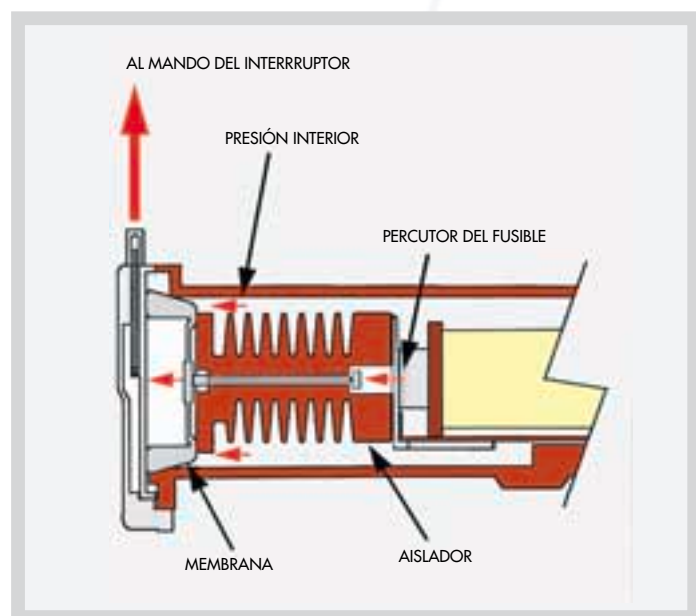
Los 3 tubos, inmersos en SF₆, son perfectamente estancos respecto del gas, y cuando están cerrados, lo son también respecto del exterior, garantizando la insensibilidad a la polución externa y a las inundaciones. Esto se consigue mediante un sistema de cierre rápido con membrana.

Esta membrana cumple también otra misión: el accionamiento del interruptor para su apertura, que puede tener origen en:

- La acción del percutor de un fusible cuando éste se funde.
- La sobrepresión interna del portafusibles por calentamiento excesivo del fusible.



Carros portafusibles **CMP-F** 24 kV



Funcionamiento del portafusibles



CONEXIÓN ENTRE CELDAS

El elemento empleado para realizar la conexión eléctrica y mecánica entre celdas se denomina **ORMALINK** (conjunto de unión). Este elemento, patentado por Ormazabal, permite la unión del embarrado de las celdas del sistema **CGM**, fácilmente y sin necesidad de reponer gas SF₆.

El conjunto de unión está formado por tres adaptadores elastoméricos enchufables que, montados entre las tulipas (salidas de los embarrados) existentes en los laterales de las celdas a unir, dan continuidad al embarrado y sellan la unión, controlando el campo eléctrico por medio de las correspondientes capas semiconductoras.

El diseño y composición del **ORMALINK**, además de imposibilitar las descargas parciales, permite mantener los valores característicos de aislamiento, intensidades asignadas y de cortocircuito que las celdas tienen por separado.



ORMALINK

Tras disponer los tres adaptadores de las tres fases del embarrado, únicamente es necesario dar continuidad a la tierra y afianzar la unión mecánica entre celdas mediante unos tornillos.

A fin de permitir la máxima flexibilidad en la realización de esquemas, se dispone de varias opciones en cuanto a las salidas laterales de los embarrados, de forma que en cada lateral se puede optar entre:

- TULIPAS: Si el objeto es la conexión presente o futura a otra celda **CGM** o **CGC** por ese lado.

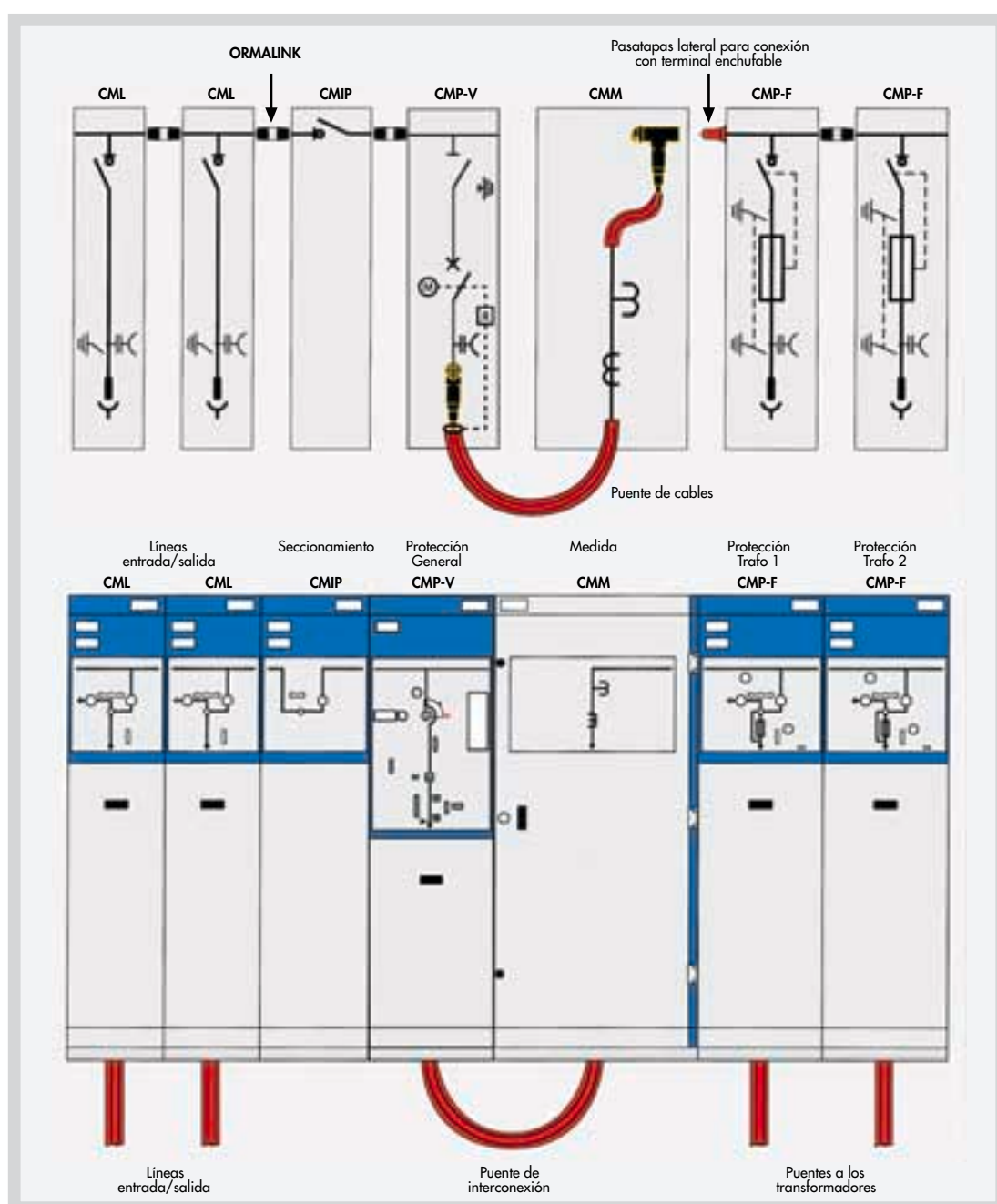


- PASATAPAS: Si se trata de una salida de cables o unión con una celda no perteneciente a los sistemas **CGM** o **CGC**.



- CIEGA: Si no se necesita conexión alguna por ese lado, el lateral no presentará ningún tipo de conector.

El siguiente esquema muestra las celdas de un Centro de Transformación en bucle con seccionamiento, protección general, medida y dos protecciones de transformador.



Sistema CGM - Celdas Modulares

CONEXIÓN

CONEXIÓN CON CABLES

Las acometidas de Media Tensión y las salidas a transformador o celda de medida se realizan con cables. Las uniones de estos cables con los pasatapas correspondientes en las celdas **CGM** deben ejecutarse con terminales enchufables de conexión sencilla (enchufables) o reforzada (atornillables), apantallados o no apantallados.

Las celdas **CML** y **CMP-V** admiten opcionalmente doble terminal o terminal más autoválvula.

Terminales enchufables de conexión reforzada⁽¹⁾ hasta 24 kV (630 A)

CABLE				
	Marca	Tipo	Sección (mm ²)	Protección
Papel impregnado 3 plomos	EUROMOLD	K-400TB-MIND	25-240	Apantallada
	PIRELLI	PMA3-CPI	35-240	Apantallada
	RAYCHEM	EPKT+RICS	25-300	No apantallada
		IXSU+RICS	16-300	No apantallada
Seco	EMOLD	UC-412L	25-300	No apantallada
	EUROMOLD	K-400TB	25-300	Apantallada
		K-400LB	25-300	Apantallada
		K-440TB	185-630	Apantallada
		K-440TB	185-630	Apantallada
	PIRELLI	FMCT-400	50-300	Apantallada
		FMCE-400	50-300	Apantallada
		PMA-3-400/25AC	50-240	Apantallada
	RAYCHEM	EPKT+RICS	25-300	No apantallada

Conexión frontal



Terminales enchufables de conexión reforzada⁽¹⁾ de 36 kV (630 A)

CABLE				
	Marca	Tipo	Sección (mm ²)	Protección
Seco	EUROMOLD	M-400TB	25-240	Apantallada
		M-440TB	150-400	Apantallada
	PIRELLI	PMA-3-400/25AC	70-240	Apantallada
		PMA-5-400/30AC	50-185	Apantallada
		PMA-5-400/30AC	50-185	Apantallada

Terminales enchufables de conexión sencilla hasta 24 kV (250 A)

CABLE				
	Marca	Tipo	Sección (mm ²)	Protección
Seco	EUROMOLD	K-158LR	25-95	Apantallada
	PIRELLI	PMA-1-200/25	25-95	Apantallada
	3M	93-EE-8XX-2	25-95	Apantallada

Terminales enchufables de conexión sencilla de 36 kV (400 A)

CABLE				
	Marca	Tipo	Sección (mm ²)	Protección
Seco	EUROMOLD	M-400LR	25-240	Apantallada
	PIRELLI	PMA-4-400/30	50-185	Apantallada

NOTA: La relación aquí expuesta no es exhaustiva, siendo generalmente válidos los terminales CENELEC, para otros terminales consultar a nuestro departamento Técnico-Comercial.

(1) Atornillables. Se requieren cuando la intensidad de cortocircuito es de 16 kA o superior.

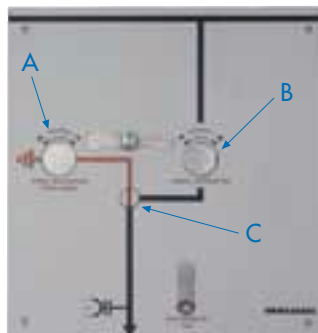
OPERACIÓN



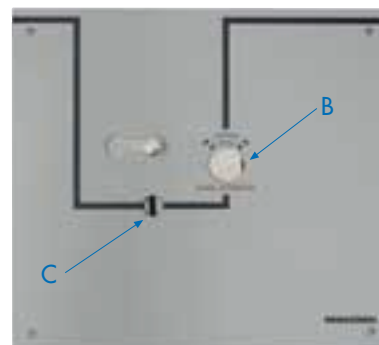
FACILIDAD DE OPERACIÓN

En la parte frontal superior de cada celda se dispone de un esquema sinóptico del circuito principal, que contiene los ejes de accionamiento del interruptor y seccionador de puesta a tierra. Se incluye también en ese esquema la señalización de posición del interruptor, que está ligada directamente al eje del mismo sin mecanismos intermedios, lo que asegura la máxima fiabilidad.

CML

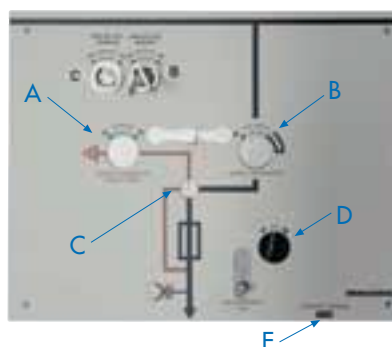


CMIP

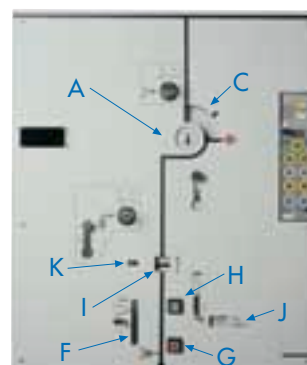


- A: Cierre y Apertura del seccionador/ seccionador de puesta a tierra.
- B: Cierre y Apertura del interruptor (mandos B y BM).
- C: Señalización de posición del seccionador/interruptor.
- D: Apertura del interruptor.
- E: Señalización de la fusión de fusibles.
- F: Carga de resortes.
- G: Apertura del interruptor automático.
- H: Cierre del interruptor automático.
- I: Señalización de posición del interruptor automático.
- J: Indicación de tensado de resortes.
- K: Contador de maniobras (opcional).

CMP-F



CMP-V



SEGURIDAD DE OPERACIÓN

Las celdas **CGM** corresponden a un grado de protección IP 33⁽¹⁾ (obviamente excepto en la parte correspondiente al paso de conductores⁽²⁾). La envolvente metálica tiene un grado de protección, contra impactos mecánicos, IK 08, mientras que la mirilla del manómetro tiene un índice IK 06.

La estanquidad de la cuba permite el mantenimiento de las condiciones de operación durante toda la vida útil de la celda, y opcionalmente se suministra un manómetro visible desde el exterior para poder comprobar la presión del SF₆ en su interior.

Por otra parte, la envolvente de estas celdas ha sido concebida para minimizar el daño en las personas o resto de elementos del Centro de Transformación en caso de arco interno, y evitar el contacto accidental con elementos en tensión.

De la misma forma, el sistema de enclavamientos ha sido diseñado para permitir el acceso a los cables sólo cuando están puestos a tierra, y evitar la realización de maniobras incorrectas por parte del operario.

Opcionalmente, se pueden incluir enclavamientos por cerradura, que permiten diversas posibilidades según el modelo de celda.



(1) Opcionalmente disponibles grados de protección superiores.

(2) y la celda **CGM**.

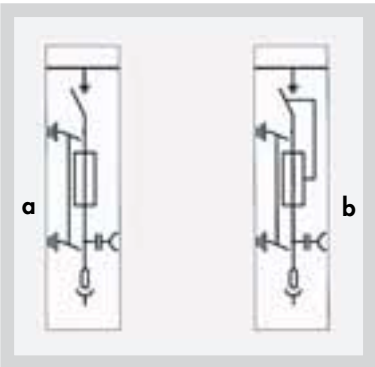
FUNCIONES DE PROTECCIÓN



PROTECCIÓN CON CELDAS DE FUSIBLES

La utilización de los fusibles en la celda **CMP-F** puede responder a dos sistemas:

- a) Fusibles asociados: En caso de fusión de uno de los fusibles, no se abre el interruptor de la celda, por lo que el transformador queda alimentado a dos fases.
- b) Fusibles combinados: Cuando cualquiera de los fusibles se funde, el interruptor se abre, evitando que el transformador quede alimentado sólo a dos fases.



La tabla adjunta muestra las intensidades nominales aconsejadas para los fusibles de tipo frío en las celdas **CMP-F**.

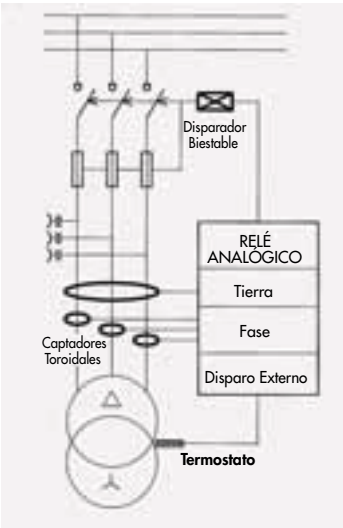
Para la **protección contra sobrecargas o fugas a tierra** la celda incorpora el sistema autónomo de protección **RPTA** (↪ **RELÉ DE PROTECCIÓN - RPTA**).

Es posible disponer de una **protección contra calentamiento del transformador** empleando un termostato situado en el mismo y una celda **CMP-F**:

- incluyendo una bobina de disparo (opcional), o
- utilizando la unidad de disparo externo del **RPTA** (sin necesidad de alimentación auxiliar), como se explica en la sección dedicada a este relé.

En la figura se observa un esquema de **CMP-F** con **RPTA**.

En la sección de **RELÉS DE PROTECCIÓN** se incluye un ejemplo real de utilización de este relé con los fusibles.



PROTECCIÓN CON CELDA DE AUTOMÁTICO

Cuando se requiere un interruptor automático, se dispone de la celda **CMP-V**, dotada con el sistema autónomo de protección **RPGM**. Las posibilidades del relé de esta celda incluyen las protecciones contra sobrecargas de fase y fugas a tierra, contra cortocircuitos entre fases y entre fase y tierra, y unidad de disparo externo (↪ **RELÉ DE PROTECCIÓN - RPGM**).



PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR/PROTECCIÓN GENERAL

Tanto la celda de fusibles **CMP-F** con **RPTA** como la celda de interruptor automático **CMP-V** con **RPGM** pueden ser utilizadas como protección de transformador, o como protección general en un Centro de Cliente o Abonado.

La primera solución está únicamente limitada por la potencia de los transformadores.

La celda **CMP-V** con **RPGM** puede ser también empleada para protección de líneas aéreas o subterráneas, motores o baterías de condensadores.

Selección de fusibles para celdas **CGM-CMP-F**

U_N red [kV]	10	13,8	15	20	25	30
U_N celda [kV]	12	24	24	24	36	36
Potencia del Transformador [kVA]						
50	6	6	6	6	4	4
100	16	10	10	10	10	10
160	25	16	16	16	16	16
200	40	25	25	25	25	16
250	40	25	25	25	25	25
315	40	40	40	25	25	25
400	63	40	40	40	40	40
500	63	63	40	40	40	40
630	100	63	63	63	40	40
800	100	100	63	63	40	40
1000	125	100	100	63	40	40
1250	160	125	100	100	63	63
1600	-	160	125	100	80	80
2000	-	-	160	125	80	80

Condiciones generales: Sobrecarga < 20% y temperatura < 40° C
Casos sombreados: Sobrecarga < 30% y Temperatura < 50° C
Pérdidas máximas del fusible: 75 W (55 W para $U_N = 10$ kV)

MOTORIZACIÓN, TELEMANDO Y AUTOMATISMOS



MOTORIZACIÓN

Las celdas motorizadas son aquellas que incluyen mandos del tipo BM o RAMV. Las que tienen mandos B o RAV son motorizables mediante las correspondientes operaciones de cambio o transformación de mandos.

El funcionamiento de una celda motorizada con mando BM es análogo al de una no motorizada, salvo que añade la posibilidad de accionamiento del interruptor/seccionador (pero no del seccionador de puesta a tierra) desde un cuadro de control o por telemando.

En el caso de la celda motorizada de interruptor automático (mando RAMV), la función que realiza es la carga automática de resortes, sin necesidad de orden de carga, cuando detecta que estos están destensados. No obstante, se dispone también de la palanca de carga de resortes para realizar la operación manualmente.

Características de los grupos Motorreductores (BM y RAMV)

Tensión Nominal [V]		24 c.c.	48 c.c.	110 c.c.	230 c.a.
Tiempo de Activación Máximo [s]	BM	4	4	4	5
	RAMV	13	13	13	13
Consumo Medio [W] o [VA]	BM	50	50	50	150
	RAMV	45	45	45	45
Pico Intensidad de Arranque [A]	BM	8,3	4,2	1,8	2,8
	RAMV	7,5	3,7	1,6	0,8



Sistema de Transferencia Programable STP



TELEMANDO Y AUTOMATISMOS

La realización de automatismos y el empleo de técnicas de telemando requiere que las celdas puedan operarse a distancia, lo cual es factible con:

- 1- Celdas dotadas del mando BM.
- 2- Celda de interruptor automático con mando RAMV y bobinas de cierre y apertura.

También se necesita un sistema controlador de celdas capaz de comunicarse con un centro remoto mediante modem o cualquier otro tipo de línea de comunicaciones.

Para la realización de transferencias de líneas en Centros con doble alimentación (o con grupo electrógeno de Media Tensión), se dispone de un Sistema de Transferencia Programable STP, que incluye las celdas, automatismos y resto de los elementos precisos para resolver estas aplicaciones.

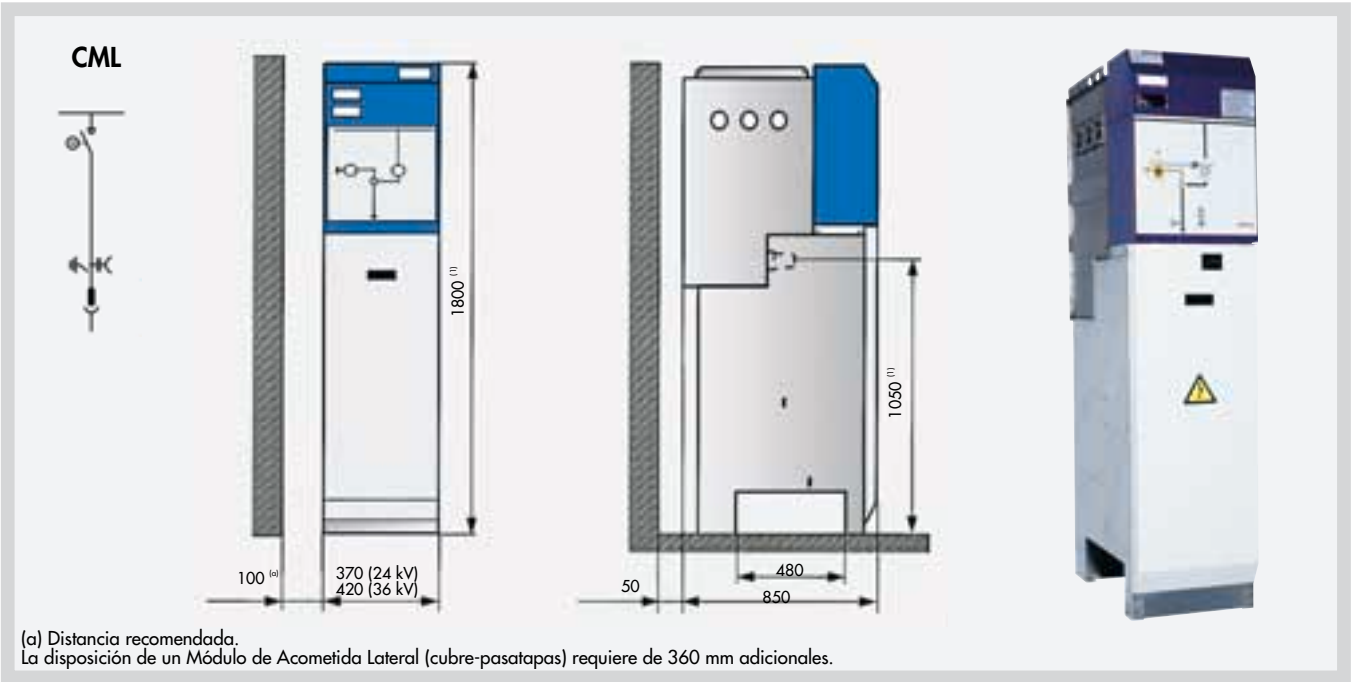
Características de las Bobinas de disparo a emisión de Tensión ⁽¹⁾

Tensión Nominal [V]		24 c.c.	48 c.c.	110 c.c.	230 c.a.
Consumo Medio [W] o [VA]	BR	80	80	80	80
	RAV y RAMV	50	50	50	60
Intensidad Instantánea [A]	BR	3,3	1,7	0,7	0,4
	RAV y RAMV	2,0	1,0	0,5	0,3

El rango de tensiones de funcionamiento de todos los modelos es (+10%, -15%).

(1) La celda CMP-V puede incluir una bobina de mínima tensión.

FUNCIÓN DE LÍNEA			
	CML-12	CML-24	CML-36
Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400/630	400/630	400/630
Intensidad de corta duración (1 ó 3 s) [kA]	16/20	16/20	16/20
Nivel de aislamiento:			
Frecuencia industrial (1 min)			
a tierra y entre fases [kV]	28	50	70
a la distancia de seccionamiento [kV]	32	60	80
Impulso tipo rayo			
a tierra y entre fases [kV] _{CRESTA}	75	125	170
a la distancia de seccionamiento [kV] _{CRESTA}	85	145	195
Capacidad de cierre [kA] _{CRESTA}	40/50	40/50	40/50
Capacidad de corte			
Corriente principalmente activa [A]	400/630	400/630	400/630
Corriente capacitiva [A]	31,5	31,5	50
Corriente inductiva [A]	16	16	16
Falta a tierra I _{CE} [A]	63	63	63
Falta a tierra $\sqrt{3}$ I _{CL} [A]	31,5	31,5	31,5
Características físicas			
Ancho [mm]	370	370	420
Alto [mm]	1800 ⁽¹⁾	1800 ⁽¹⁾	1800 ⁽¹⁾
Fondo [mm]	850	850	850
Peso [kg]	135 ⁽²⁾	135 ⁽²⁾	140 ⁽²⁾



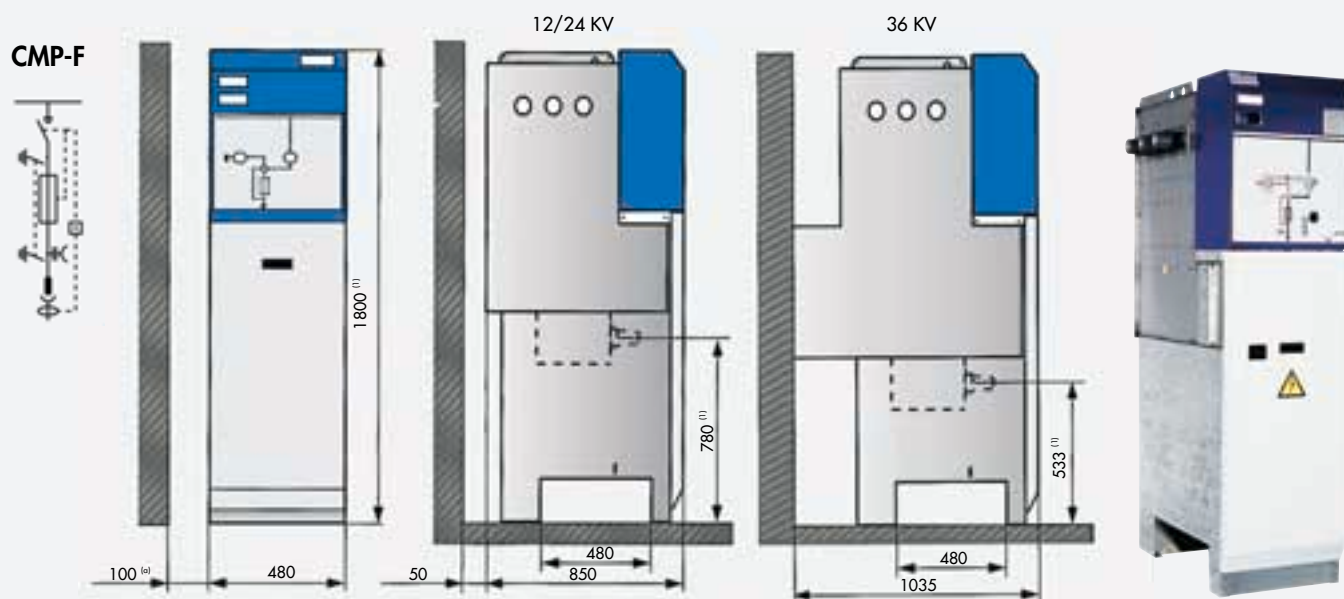
(1) Las celdas incorporan un bastidor que permite la conexión sin necesidad de foso para cables.
Opcionalmente se pueden suministrar las celdas con un bastidor más bajo.
(2) Para mando motorizado añadir 5 Kg.

FUNCIÓN DE PROTECCIÓN CON FUSIBLES
Características eléctricas

	CMP-F-12	CMP-F-24	CMP-F-36
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada embarrado [A]	400/630	400/630	400/630
Intensidad asignada en la derivación [A]	200	200	200
Intensidad de corta duración embarrado superior (1 ó 3 s) [kA]	16/20	16/20	16/20
Nivel de aislamiento:			
Frecuencia industrial (1 min)			
a tierra y entre fases [kV]	28	50	70
a la distancia de seccionamiento [kV]	32	60	80
Impulso tipo rayo			
a tierra y entre fases [kV] _{CRESTA}	75	125	170
a la distancia de seccionamiento [kV] _{CRESTA}	85	145	195
Capacidad de cierre [kA] _{CRESTA} (antes-después de fusibles)	2,5	2,5	2,5
Capacidad de corte			
Corriente principalmente activa [A]	400/630	400/630	400/630
Corriente capacitiva [A]	31,5	31,5	50
Corriente inductiva [A]	16	16	16
Falta a tierra I _{CE} [A]	63	63	63
Falta a tierra $\sqrt{3}$ I _{CL} [A]	31,5	31,5	31,5
Capacidad de ruptura combinación interruptor-fusibles [kA]	20	20	20
Corriente de transferencia (UNE-EN 60420) [A]	1500	600	320

Características físicas

Ancho [mm]	480	480	480
Alto [mm]	1800 ⁽¹⁾	1800 ⁽¹⁾	1800 ⁽¹⁾
Fondo [mm]	850	850	1035
Peso [kg]	200 ⁽²⁾	200 ⁽²⁾	255 ⁽²⁾



(a) Distancia recomendada.

La disposición de un Módulo de Acometida Lateral (cubre-pasatapas) requiere de 360 mm adicionales.

(1) Las celdas incorporan un bastidor que permite la conexión sin necesidad de foso para cables.

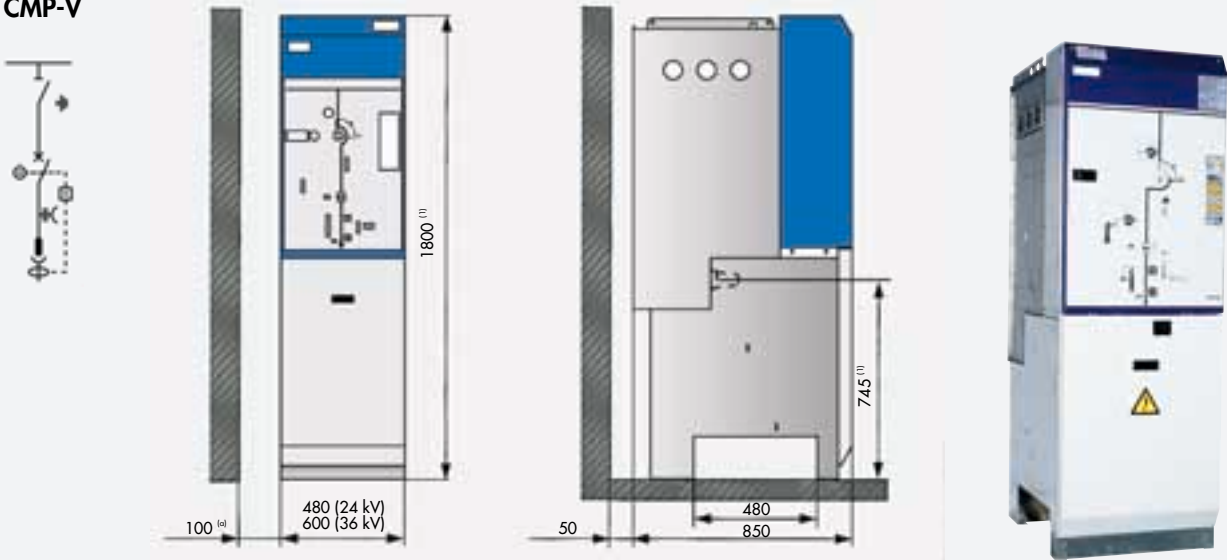
Opcionalmente se pueden suministrar las celdas con un bastidor más bajo.

(2) Para celdas **RPTA** añadir 15 Kg.

FUNCIÓN DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

	CMP-V-12	CMP-V-24	CMP-V-36
Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400/630	400/630	400/630
Intensidad de corta duración (3 s) [kA]	12,5/16/20	12,5/16/20	12,5/16/20
Capacidad de cierre [kA] ^{CRESTA}	31/40/50	31/40/50	31/40/50
Capacidad de ruptura [kA]	12,5/16/20	12,5/16/20	12,5/16/20
Nivel de aislamiento:			
Frecuencia industrial (1 min)			
a tierra y entre fases [kV]	28	50	70
a la distancia de seccionamiento [kV]	32	60	80
Impulso tipo rayo			
a tierra y entre fases [kV] ^{CRESTA}	75	125	170
a la distancia de seccionamiento [kV] ^{CRESTA}	85	145	195
Características físicas			
Ancho [mm]	480	480	600
Alto [mm]	1800 ⁽¹⁾	1800 ⁽¹⁾	1800 ⁽¹⁾
Fondo [mm]	850	850	850
Peso [kg]	218 ⁽²⁾	218 ⁽²⁾	238 ⁽²⁾

CMP-V

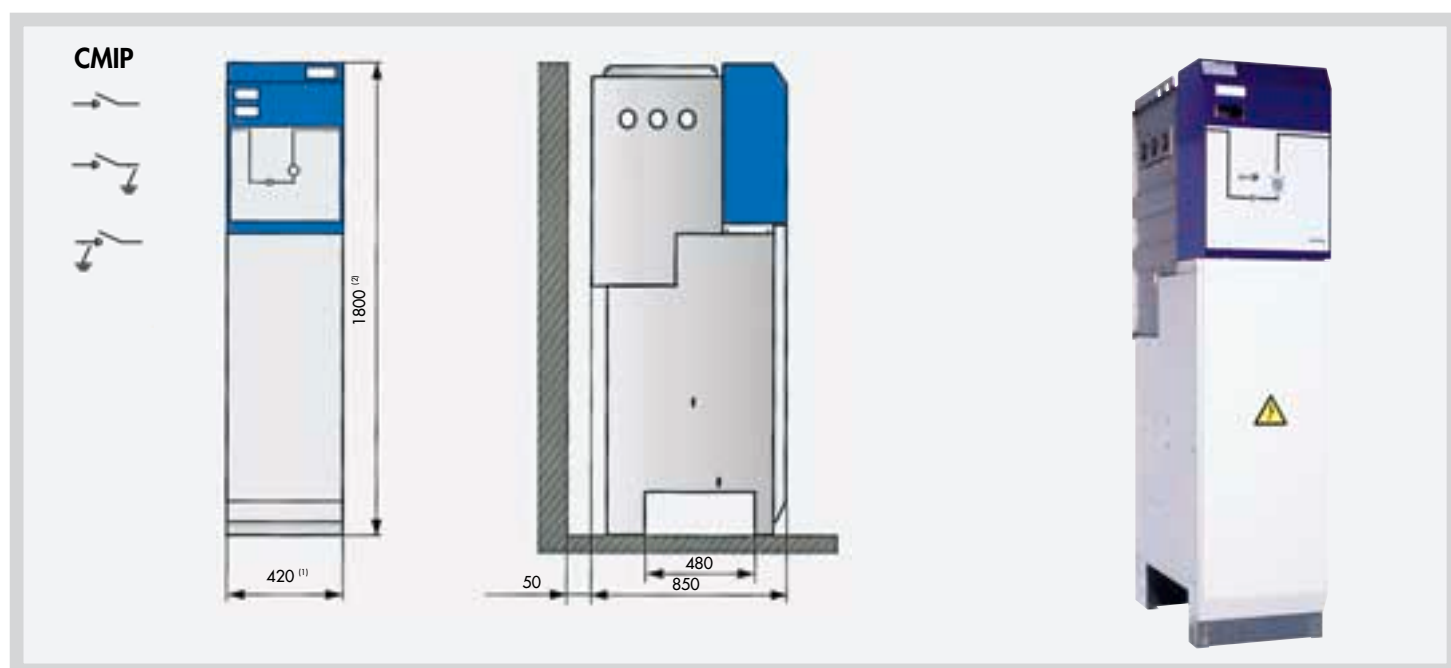


(a) Distancia recomendada.
La disposición de un Módulo de Acometida Lateral (cubre-pasatapas) requiere de 360 mm adicionales.

- (1) Las celdas incorporan un bastidor que permite la conexión sin necesidad de foso para cables.
Opcionalmente se pueden suministrar las celdas con un bastidor más bajo.
- (2) Para mando motorizado añadir 10 Kg. Para celdas con **RPGM** añadir 10 Kg.

FUNCIÓN DE INTERRUPTOR PASANTE

	CMIP-12	CMIP-24	CMIP-36
Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400/630	400/630	400/630
Intensidad de corta duración (1 ó 3 s) [kA]	16/20	16/20	16/20
Nivel de aislamiento:			
Frecuencia industrial (1 min)			
a tierra y entre fases [kV]	28	50	70
a la distancia de seccionamiento [kV]	32	60	80
Impulso tipo rayo			
a tierra y entre fases [kV] ^{CRESTA}	75	125	170
a la distancia de seccionamiento [kV] ^{CRESTA}	85	145	195
Capacidad de cierre [kA] ^{CRESTA}	40/50	40/50	40/50
Capacidad de corte			
Corriente principalmente activa [A]	400/630	400/630	400/630
Corriente capacitiva [A]	31,5	31,5	50
Corriente inductiva [A]	16	16	16
Falta a tierra I _{CE} [A]	63	63	63
Falta a tierra $\sqrt{3} I_{CL}$ [A]	31,5	31,5	31,5
Características físicas			
Ancho [mm]	420 ⁽¹⁾	420 ⁽¹⁾	420 ⁽¹⁾
Alto [mm]	1800 ⁽²⁾	1800 ⁽²⁾	1800 ⁽²⁾
Fondo [mm]	850	850	850
Peso [kg]	125 ⁽³⁾	125 ⁽³⁾	125 ⁽³⁾



(1) Para las celdas con seccionador de puesta a tierra, esta medida es de 600 mm.

(2) Las celdas incorporan un bastidor que permite la conexión sin necesidad de foso para cables. Opcionalmente se pueden suministrar las celdas con un bastidor más bajo.

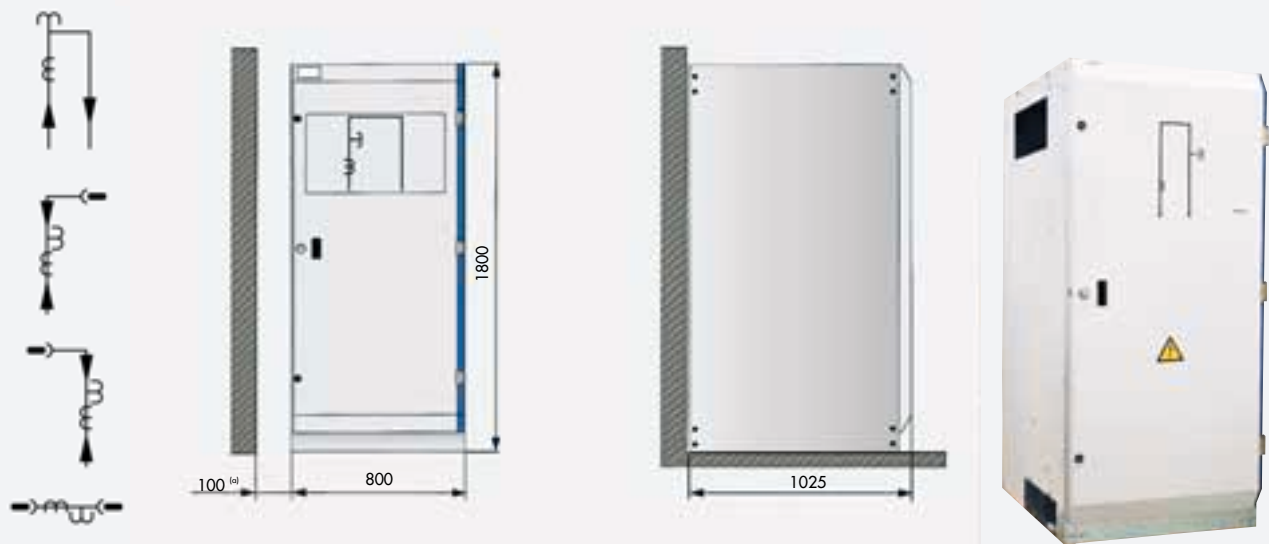
(3) Para mando motorizado añadir 5 kg.

Sistema CGM - Celdas Modulares

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

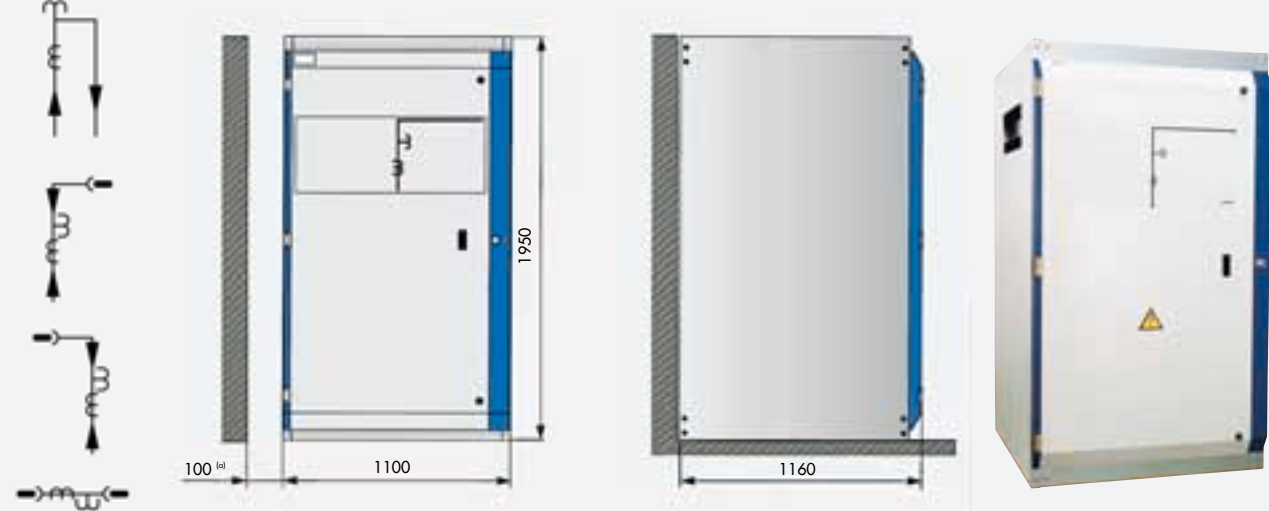
FUNCIÓN DE MEDIDA	CMM-12	CMM-24	CMM-36
Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Características físicas			
Ancho [mm]	800	800	1100
Alto [mm]	1800	1800	1950
Fondo [mm]	1025	1025	1160
Peso [kg]	180 ⁽¹⁾	180 ⁽¹⁾	290 ⁽¹⁾

CMM 12/24 kV



(a) Distancia recomendada.

CMM 36 kV

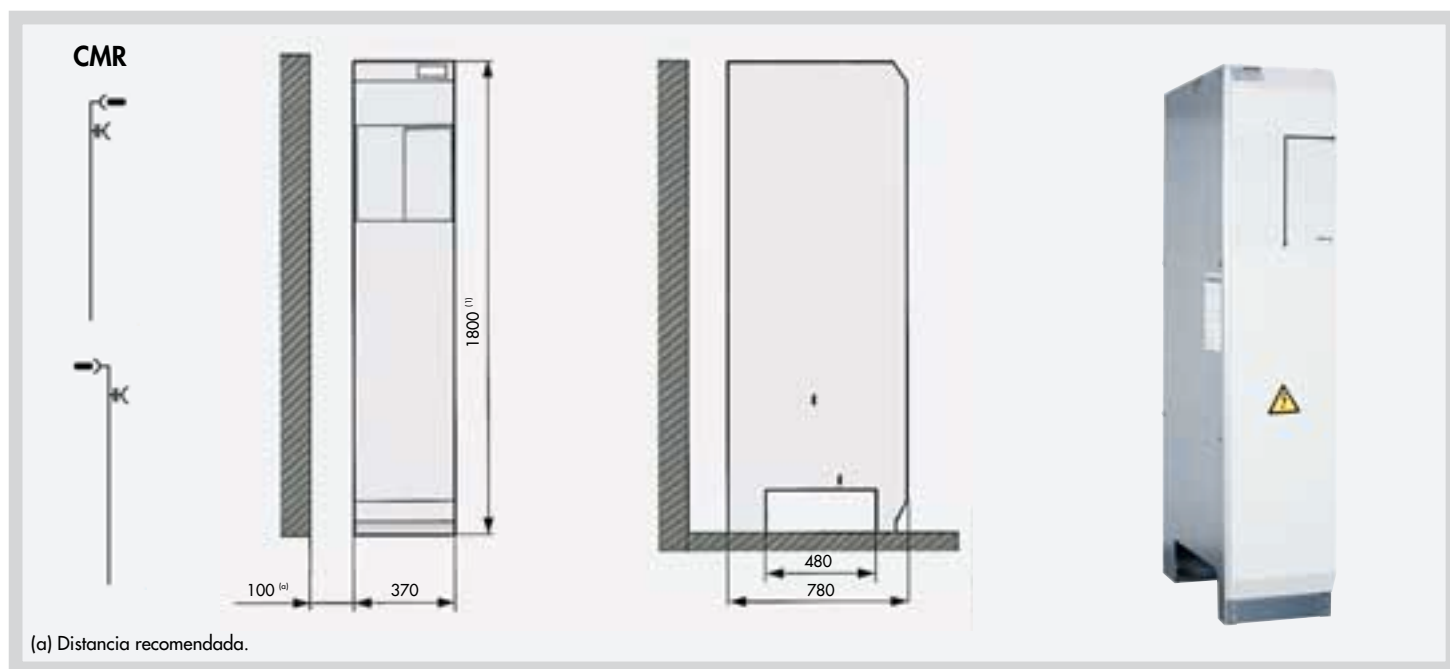


(a) Distancia recomendada.

(1) Sin incluir los transformadores.

FUNCIÓN DE REMONTE DE CABLES

	CMR-12	CMR-24	CMR-36
Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Características físicas			
Ancho [mm]	370	370	370
Alto [mm]	1800 ⁽¹⁾	1800 ⁽¹⁾	1800 ⁽¹⁾
Fondo [mm]	780	780	780
Peso [kg]	42	42	42



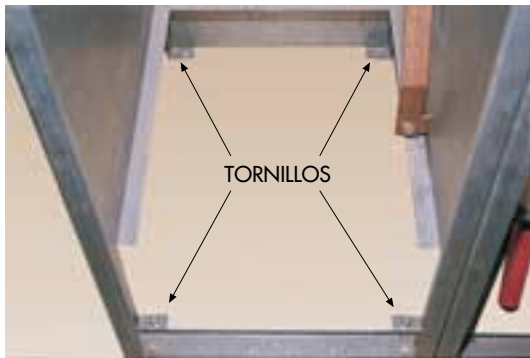
(1) Las celdas incorporan un bastidor que permite la conexión sin necesidad de foso para cables. Opcionalmente se pueden suministrar las celdas con un bastidor más bajo.

Sistema CGM - Celdas Modulares

MANIPULACIÓN E INSTALACIÓN

La manipulación de las celdas **CGM** debe realizarse utilizando rodillos bajo la celda, o por medio de un balancín o eslingas sujetas a los enganches de la parte superior de la celda.

Tras realizar la conexión eléctrica entre el embarrado de las celdas, mediante el conjunto de unión, es necesario afianzar esta unión atornillando entre sí las celdas adyacentes, en los puntos dispuestos a tal efecto. Finalmente, se procede a anclar las celdas al suelo del Centro de Transformación mediante tornillos en los 4 puntos preparados en la base de cada celda. De esta manera se evitan desplazamientos o vibraciones debidas a causas tales como cortocircuitos, inundación del Centro, etc.



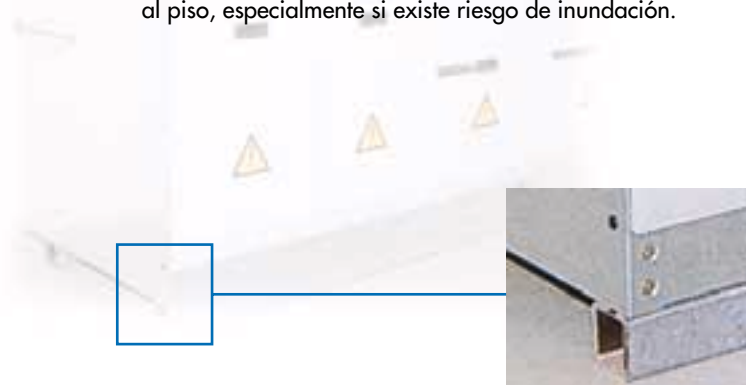
Tubos portafusibles de 12/24 kV

Antes de la puesta en servicio, es necesario introducir los fusibles en las celdas **CMP-F**, comprobando que los percutores (opcionales) de los portafusibles estén armados.

Si el piso del Centro de Transformación carece de la suficiente uniformidad, se puede instalar el conjunto de celdas sobre un perfil auxiliar, que facilita su conexión. Este perfil debe anclarse al piso, especialmente si existe riesgo de inundación.



Tubos portafusibles de 36 kV



ACCESORIOS

ORMALINK

Incluye los adaptadores, pletina de tierra, tornillos, y otros elementos e instrucciones para que el cliente realice correctamente el ensamblado de dos módulos.



KIT DE MOTORIZACIÓN

Permite la conversión de un mando tipo manual en uno motorizado.



CAJÓN LATERAL

Se debe instalar este cajón para proteger mecánicamente las bornas apantalladas en el lateral con pasatapas de una celda.



CONJUNTO FINAL

Aisladores y tapa metálica que hay que poner sobre las tulipas de una celda, cuando no va a estar ensamblada a otra celda por ese lado. Se adjuntan también las instrucciones de colocación.



MÓDULO DE SEÑALIZACIÓN

Indicador integrado de señalización de presencia de tensión.



TAPAS CUBREBORNAS ESPECIALES

Soportes y tapas especiales para doble terminal o terminal más autoválvula.



PALANCAS DE ACCIONAMIENTO

Palanca de mando del interruptor y seccionador de puesta a tierra (opcionalmente anti-reflex).



CAJÓN DE CONTROL

En este cajón se pueden incluir los controles e indicadores de las celdas motorizadas



COMPARADOR DE FASES

Testigo luminoso que indica la concordancia de fases entre dos celdas.



PRESENTACIÓN



DESCRIPCIÓN GENERAL

El **CGC** es un equipo compacto para Media Tensión de reducidas dimensiones, integrado y totalmente compatible con el sistema **CGM**. Incorpora tres funciones por cada módulo (2 posiciones de Línea y 1 de Protección) en una única cuba llena de gas SF₆, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

El conexionado con otros módulos de los sistemas **CGM** o **CGC**, realizado mediante un sistema patentado, es simple y fiable,

de forma que se puede ampliar la funcionalidad del **CGC** y disponer de diversas configuraciones (2L+2P, 3L+1P, etc.), permitiendo resolver cualquier esquema de distribución de Media Tensión.

Dada la total integración con el sistema **CGM**, los equipos **CGC** son totalmente análogos en sus características a la unión de dos celdas de línea y una de protección, del nivel de tensión correspondiente.



ÁMBITO DE APLICACIÓN

La aplicación en Media Tensión se refleja en el cuadro siguiente:

NIVELES DE TENSIÓN E INTERÉS			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400 y 630	400 y 630	400 y 630
Intensidad de corta duración [kA]	16 y 20	16 y 20	16 y 20

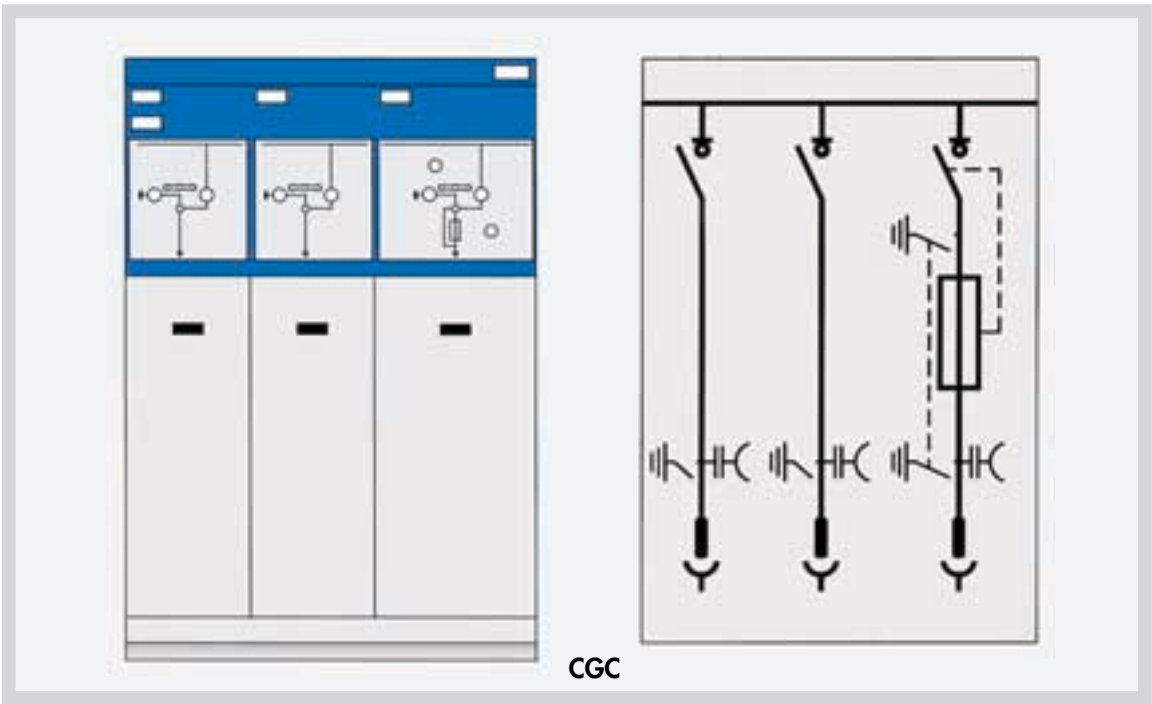


NORMAS APLICADAS

El sistema **CGC** ha sido diseñado con las mismas premisas que el sistema **CGM**, siguiendo las mismas normas y la Recomendación Unesa 6407B:

Normas:
UNE-EN 60129 CEI 60129
UNE-EN 60255 CEI 60255
UNE-EN 60265-1 CEI 60265-1

UNE-EN 60298 CEI 60298
UNE-EN 60420 CEI 60420
UNE-EN 60694 CEI 60694
UNE-EN 61000-4 CEI 61000-4



FUNCIONES



TIPOS DE FUNCIONES

Cada equipo **CGC** incluye tres funciones: 2 posiciones de línea con interruptor y 1 posición de protección a la derecha con interruptor y fusibles, con las mismas características que las indicadas en la sección dedicada al sistema **CGM**.



DESIGNACIÓN

La designación de estos equipos incluye sus características de extensibilidad. Así, las opciones existentes para 24 kV son:

CGC-CE-24: CGC de 24 kV Extensible por ambos lados.
CGC-CE-I-24: CGC de 24 kV Extensible sólo por la Izquierda.
CGC-CE-D-24: CGC de 24 kV Extensible sólo por la Derecha.
CGC-CNE-24: CGC de 24 kV No Extensible.

Estas mismas opciones existen también para la **CGC** de 12 kV y 36 kV (sustituyendo -24 por -12 ó -36 respectivamente).

DESCRIPCIÓN DETALLADA

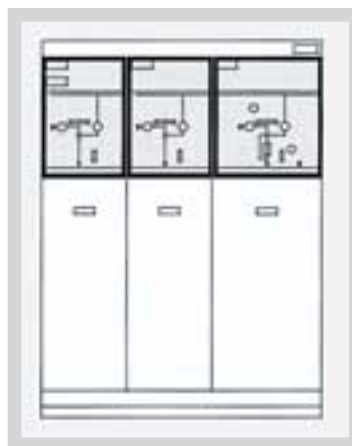
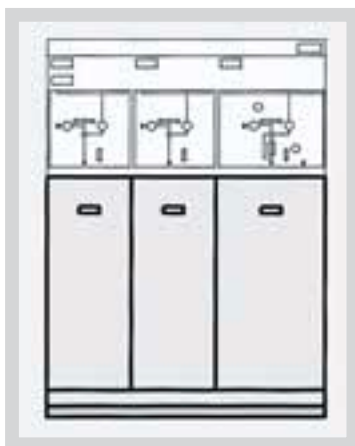
Las características constructivas coinciden casi exactamente con las expuestas para el sistema **CGM**, de modo que aquí sólo se indican los matices particulares de este sistema.

Base y frente

Aunque la tapa de los mandos es única, los compartimientos de los cables son individuales para cada posición, de forma que se puede trabajar sin peligro en uno de ellos aunque las otras posiciones estén en tensión. La pletina de tierra está unida en toda la celda.

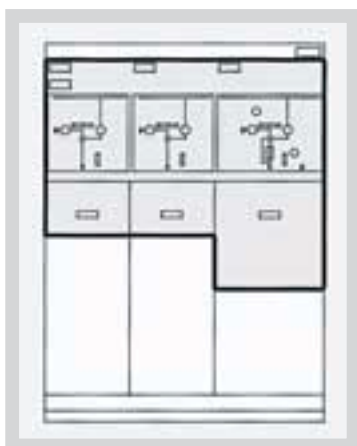
Mando

Aunque están bajo la misma tapa, los mandos son independientes e iguales a los empleados en el sistema **CGM**.



Cuba

La cuba es única e incluye la aparamenta y el embarrado de las tres posiciones.



Sistema CGC - Celdas Compactas

CONEXIÓN



CONEXIÓN ENTRE CELDAS

La conexión entre equipos **CGC** o de éstos con celdas **CGM** se realiza empleando el **ORMALINK**, con las mismas características y operaciones de conexión que entre celdas **CGM**.

Existen las siguientes disposiciones laterales:

- **TULIPAS**: Si el objeto es la conexión presente o futura a otra celda **CGM** o **CGC** por ese lado.

- **PASATAPAS**: Si se trata de una salida de cables o unión con una celda no perteneciente a los sistemas **CGM** o **CGC**.

- **CIEGA**: Si no se necesita conexión alguna por ese lado.

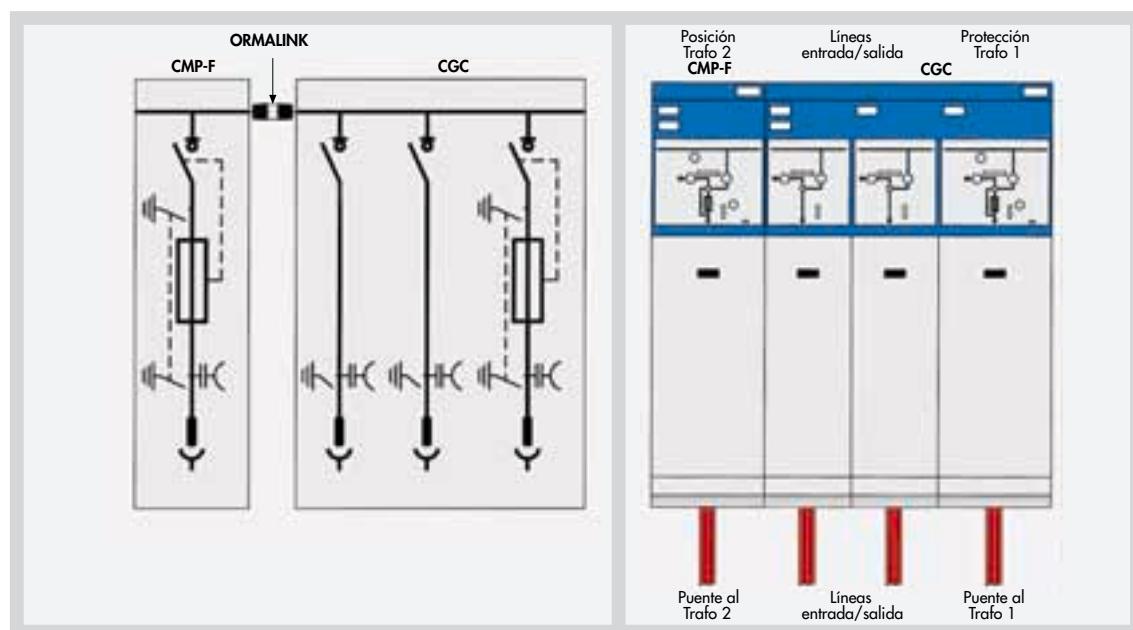
El siguiente esquema muestra la disposición de las celdas de un Centro de Transformación en bucle con dos protecciones de transformador (configuración 2L+2P), formado por la unión de un equipo **CGC** y una celda **CGM-CMP-F** mediante el **ORMALINK**.



OTRAS ESPECIFICACIONES

En lo relativo a Motorización, Telemando y Automatismos, Manipulación e Instalación, Accesorios y Selección de celdas, no existe ninguna diferencia apreciable respecto de lo indicado para el sistema **CGM**.

Únicamente cabe señalar que en la selección de celdas debe considerarse la unidad como formada por tres funciones, que habrá que definir por separado (2L y 1P) salvo en sus aspectos globales, como es la conexión lateral (izquierda y derecha de todo el conjunto).



Detalle de conexión entre una **CGC** y una **CMP-F**



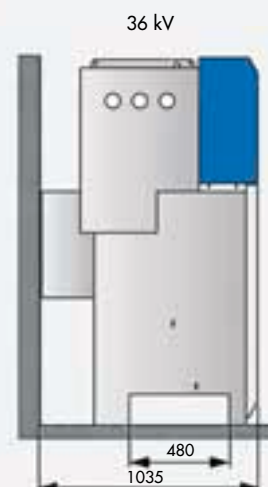
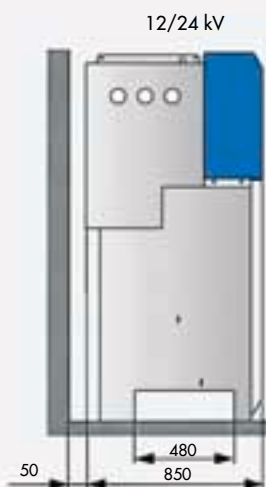
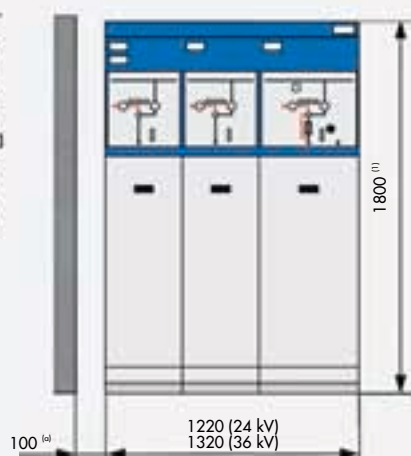
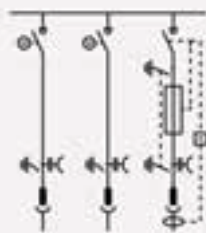
CONEXIÓN CON CABLES

Las características de esta conexión son idénticas a las indicadas para el sistema **CGM**, tal y como se señala en la página 10.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

CELDA COMPACTA	CGC-12	CGC-24	CGC-36
Características eléctricas			
Tensión asignada [kV]	12	24	36
Intensidad asignada [A]	400/630	400/630	400/630
Intensidad asignada en la derivación [A] (posición de fusibles)	200	200	200
Intensidad de corta duración (1 ó 3 s) [kA]	16/20	16/20	16/20
Nivel de aislamiento:			
Frecuencia industrial (1 min)			
a tierra y entre fases [kV]	28	50	70
a la distancia de seccionamiento [kV]	32	60	80
Impulso tipo rayo			
a tierra y entre fases [kV] ^{CRESTA}	75	125	170
a la distancia de seccionamiento [kV] ^{CRESTA}	85	145	195
Capacidad de cierre [kA] ^{CRESTA} (posiciones en línea)	40/50	40/50	40/50
Capacidad de cierre [kA] ^{CRESTA} (posición de fusibles)	2,5	2,5	2,5
Capacidad de corte			
Corriente principalmente activa [A]	400/630	400/630	400/630
Corriente capacitiva [A]	31,5	31,5	50
Corriente inductiva [A]	16	16	16
Falta a tierra I _{CE} [A]	63	63	63
Falta a tierra $\sqrt{3}$ I _{CL} [A]	31,5	31,5	31,5
Capacidad de ruptura de la combinación interruptor-fusibles [kA]	20	20	20
Corriente de transferencia (UNE-EN 60420) [A]	1500	600	320
Características físicas			
Ancho [mm]	1220	1220	1320
Alto [mm]	1800 ⁽¹⁾	1800 ⁽¹⁾	1800 ⁽¹⁾
Fondo [mm]	850	850	1035
Peso [kg]	405 ⁽²⁾	405 ⁽²⁾	470 ⁽²⁾

CGC



(a) Distancia recomendada.
La disposición de un Módulo de Acometida Lateral (cubre-pasatapas) requiere de 360 mm adicionales.

(1) Las celdas incorporan un bastidor que permite la conexión sin necesidad de foso para cables. Opcionalmente se pueden suministrar las celdas con un bastidor más bajo.
(2) Por cada mando motorizado añadir 5 kg. Para celdas con relé RPTA añadir 15 kg.



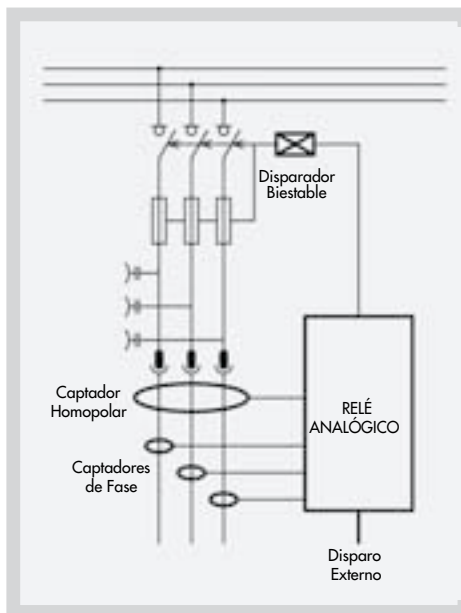
APLICACIÓN

El **RPTA** es un sistema autónomo de protección desarrollado específicamente para su aplicación a la posición de protección con fusibles de los sistemas **CGM** y **CGC**.

Las funciones de protección que realiza son:

- contra sobreintensidades (51).
- contra fugas a tierra⁽¹⁾ u homopolar (50N).
- contra sobrecalentamientos (disparo externo por termostato).

El tarado de estas protecciones por medio de los diales en la carátula del relé es muy sencillo y rápido (→ **RPTA - Utilización**).



DESCRIPCIÓN

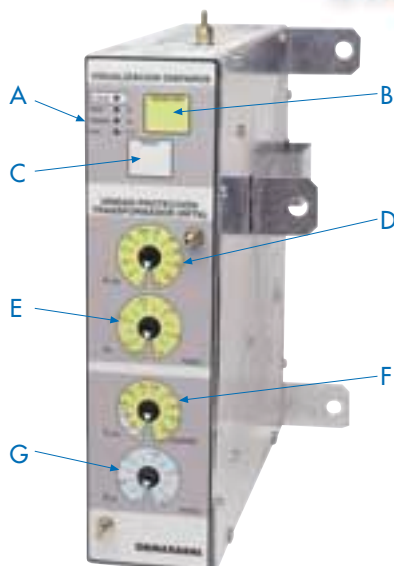
En el esquema del **RPTA** se diferencian tres elementos:

Captadores toroidales: Son tres toros que rodean respectivamente a cada uno de los cables del sistema eléctrico. Su misión es alimentar al relé, y a la vez, darle indicación de la corriente que circula por cada una de esas fases. Si se requiere protección contra fugas a tierra, es necesario incluir un cuarto toro rodeando las tres fases.

Disparador biestable: Se emplea un disparador electromecánico que con un pequeño impulso de tensión desencadena la apertura del interruptor.

Relé analógico: En este relé de bajo consumo se pueden distinguir las siguientes partes:

- 1- **Visualización:** Testigos luminosos para indicar la causa de la apertura del interruptor o para señalar la existencia de alimentación auxiliar (A). Las teclas **Visualizar** (B) y **Reset** (C) permiten mostrar y borrar la causa del disparo.
- 2- **Tarado de la protección de sobreintensidad:** La intensidad de regulación se fija mediante los diales **In** (D) e **I>** (E).
- 3- **Tarado de la protección contra fugas a tierra:** Mediante el dial **Io** (F) se fija la intensidad homopolar umbral, y con el dial **T** (G) se especifica el tiempo de actuación.



(1) Opcional según modelo de relé. Puede ser inhibida.



UTILIZACIÓN

Ejemplo de tarado del **RPTA** sobre celdas **CGM** o **CGC**:
Transformador de 400 kVA y 20 kV; sobrecarga admitida 20%;
corriente homopolar 10% de la del transformador con actuación en 1,5 s aproximadamente.

Los pasos para fijar la protección son los siguientes:

CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE REGULACIÓN

1) Corriente del transformador

$$I = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 20} = 11,55 \text{ A}$$

2) Corriente admitida transformador (20% de sobrecarga)

$$I_{\max} = 1,2 \times 11,55 = 13,86 \text{ A}$$

PROTECCIÓN DE FASE

3) Corriente de regulación de fase (el valor más cercano a I_{\max})

$$I_r = 14 \text{ A} = 10 \times 1,4$$

4) Selección de la protección por sobreintensidad:

Dial In ↔ Colocado al valor **10**
Dial I ↔ Colocado al valor **1,4**

La sobrecarga realmente admitida será
 $14/11,55 = 1,21 \leftrightarrow 21\%$

PROTECCIÓN DE TIERRA

5) Corriente homopolar admitida

$$10\% = 0,10 \times 14 = 1,4 \text{ A}$$

6) Selección de la protección por fuga a tierra (homopolar):

Dial Io ↔ Colocado al valor **1,5**
(más cercano a 1,4 A)
Dial T ↔ Colocado al valor **1,55**
(más cercano a 1,5 s)

7) El fusible recomendado para la protección en celdas **CGM** es, según las tablas de fusibles para **CGM** o **CGC**:

$$I_{\text{FUS}} = 40 \text{ A}$$

(↪ **SISTEMA CGM - Funciones de protección**)

y su curva característica depende del fabricante. Este valor no está fuera de lo prescrito para fusibles+**RPTA** en la tabla correspondiente (↪ **RPTA - Características técnicas**).

En los siguientes gráficos se han representado las curvas características del **RPTA** y del fusible empleado, observándose las zonas de protección:

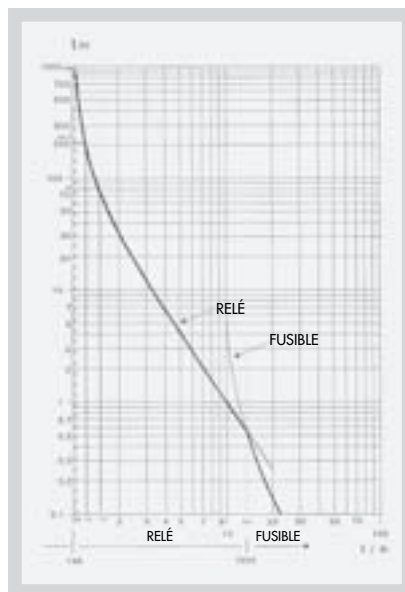
Fase

Si I menor de 14 A → no actuará la protección de sobreintensidad.

Si I entre 14 y 190 A → actuará el relé en el tiempo dado por su curva de actuación.

Si I mayor de 190 A → actuará el fusible en el tiempo dado por su curva de actuación.

En todos estos casos puede también actuar el disparo exterior, que sólo resulta inhibido a partir de 300 A.



Homopolar

Si I_o menor de 1,5 A → no actuará la protección homopolar.

Si I_o mayor de 1,5 A → actuará la protección homopolar en 1,55 s.





CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características de disparo
PROTECCIÓN DE FASE: Curva extremadamente inversa (según CEI 60255) con limitación a 300 A o a 20 veces la corriente de regulación (el valor que sea menor). A partir de ese punto se bloquea, dejando actuar a los fusibles.

PROTECCIÓN DE TIERRA: Tiempo de disparo entre 0,5 y 2,15s.

DISPARO EXTERNO: Instantáneo.

Rango de aplicación
Corriente de regulación de fase: de 3 a 80 A.
Corriente de regulación homopolar: de 0,5 a 10,5 A (esta protección puede ser inhibida).

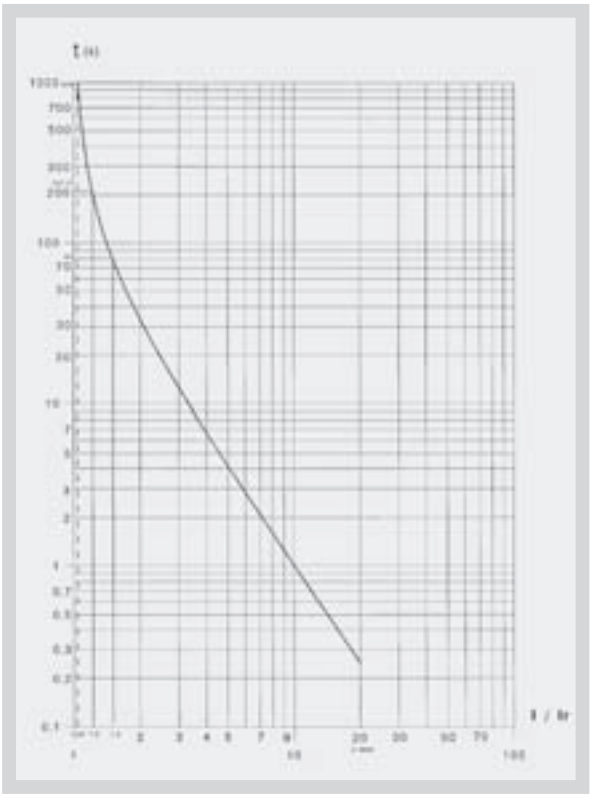
Alimentación
Autoalimentado por los captadores toroidales si la corriente es mayor de 3 A. Opcionalmente existe un módulo de alimentación auxiliar de 230 Vca, para extender el funcionamiento por debajo de ese nivel.

Señalización de disparo
Dispone de indicadores para discriminar la causa del disparo: Sobreintensidad de fase, Fuga a tierra y Disparo externo.

Funcionamiento coordinado con fusibles en celda
La tabla adjunta presenta los valores máximos recomendables de los fusibles para su uso en celdas CGM o CGC dotadas de RPTA.

Otras características
I_térmica/I_dinámica: 20/50 kA
T^a funcionamiento: de -10 a 60° C
Disparo exterior: Contacto libre de tensión (termostato, contacto auxiliar, etc.).

Ensayos mecánicos y de compatibilidad electromagnética (según CEI 60255 y CEI 61000-4) en su nivel más severo.



SELECCIÓN DE RELÉ

Los modelos disponibles con los elementos que incluyen se exponen en el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICA	Modelo 3000	Modelo 3111
Protección de sobreintensidad 3 captadores toroidales de fase Disparador biestable	●	●
Unidad de disparo exterior	●	●
Unidad de protección homopolar Captador toroidal homopolar		●
Unidad de visualización de disparo		●
Unidad de alimentación auxiliar		●

SISTEMA AUTÓNOMO DE PROTECCIÓN - RPGM



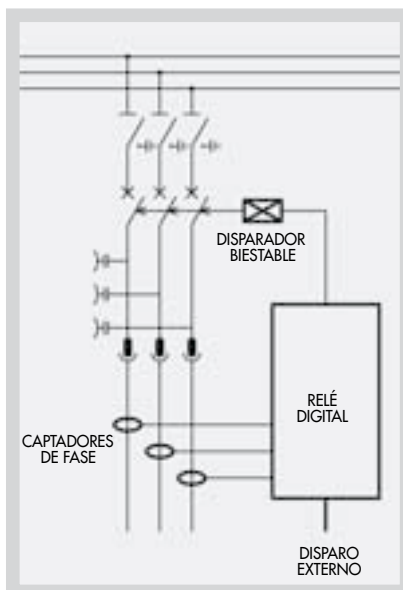
APLICACIÓN

El **RPGM** es un sistema autónomo de protección desarrollado específicamente para su aplicación a la celda **CGM** de protección con interruptor automático (**CMP-V**).

Las funciones de protección de las que dispone son:

- contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidades (50-51).
- contra cortocircuitos fase-tierra y fugas a tierra (50N-51N).
- contra sobrecalentamientos (disparo externo por termostato).

El tarado o inhibición de estas protecciones por medio de los diales y microinterruptores en la carátula del relé es muy sencillo y rápido (→ **RPGM - Utilización**).



DESCRIPCIÓN

En el esquema del **RPGM** se diferencian tres elementos:

Captadores toroidales: Son tres toros que rodean respectivamente a cada uno de los cables del sistema eléctrico. Su misión es alimentar al relé, y a la vez, darle indicación de la corriente que circula por cada una de las fases y a tierra.

Disparador biestable: Se emplea un disparador electromecánico que con un pequeño impulso de tensión desencadena la apertura del interruptor automático.

Relé digital: En este relé de bajo consumo se pueden distinguir las siguientes partes:

1- **Visualización:** Testigos luminosos para indicar la causa de apertura del interruptor automático, la existencia de un error de funcionamiento, o para señalar la existencia de alimentación auxiliar (A). Las teclas **Visualizar** (B) y **Reset** (C) se utilizan para mostrar y borrar la causa del fallo.

2- **Configuración:** En la parte superior se encuentran los microinterruptores (D) que permiten seleccionar los tipos de curva y anular o establecer las distintas protecciones disponibles.

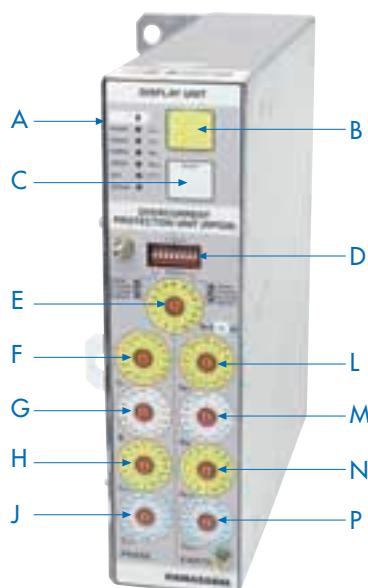
Las intensidades de regulación se fijan a partir del valor seleccionado de intensidad nominal, mediante el dial **In** (E).

3- **Tarado de la protección de sobreintensidad:** La intensidad de regulación de fase se fija mediante el dial **I>** (F). El tipo de curva se selecciona con el dial **K** (G).

4- **Tarado de la protección de cortocircuito:** La intensidad umbral de cortocircuito entre fases se fija con el dial **I>>** (H), y el tiempo de actuación con el dial **T>>** (J).

5- **Tarado de la protección contra fuga a tierra:** La intensidad de regulación homopolar se fija mediante el dial **Io>** (L). El tipo de curva se selecciona con el dial **Ko** (M).

6- **Tarado de la protección de falta a tierra:** La intensidad umbral de falta a tierra se fija con el dial **Io>>** (N), y el tiempo de actuación con el dial **To>>** (P).





UTILIZACIÓN

Ejemplo de tarado del **RPGM** sobre celda **CGM-CMP-V**:
Transformador de 630 kVA y 20 kV; sobrecarga admitida 20%; corriente homopolar 15% de la de fase; protecciones con curva normalmente inversa; instantáneos posicionados en 15 veces su intensidad de regulación, con tiempos de actuación de 0,1 segundos.

MICROINTERRUPTORES

Para utilizar el relé en las condiciones indicadas, las posiciones de los microinterruptores de la carátula del relé serán, de izquierda a derecha:

- 1 y 2: Selección de curva normalmente inversa para protección de fase.
- 3 al 6: Todas las protecciones habilitadas
- 7 y 8: Selección de curva normalmente inversa para protección homopolar.

1) Corriente del transformador:

$$I = \frac{630}{\sqrt{3} \cdot 20} = 18,18 \text{ A}$$

2) Corriente admitida transformador (20% de sobrecarga):

$$I_{\max} = 1,2 \times 18,18 = 21,82 \text{ A}$$

PROTECCIÓN DE FASE

3) Corriente de regulación de fase:

$$I_r = 21,96 \text{ A} = 18 \times 1,22$$

La sobrecarga realmente admitida será:

$$I = \frac{21,96}{18,18} = 1,21 \leftrightarrow 21\%$$

4) Selección de la protección por sobreintensidad:

Dial In ↔ Colocado al valor **18**

Dial I> ↔ Colocado al valor **1,22**

Dial K ↔ Colocado al valor **0,2** (según criterio del usuario)

5) Selección de la protección de falta entre fases:

Dial I>> ↔ Colocado al valor **15**

Dial T>> ↔ Colocado al valor **0,1**

PROTECCIÓN DE TIERRA

6) Selección de la protección por fuga a tierra (homopolar):

Dial Io> ↔ Colocado al valor **0,15**

Dial Ko ↔ Colocado al valor **0,2** (según criterio del usuario)

7) Selección de la protección por falta a tierra:

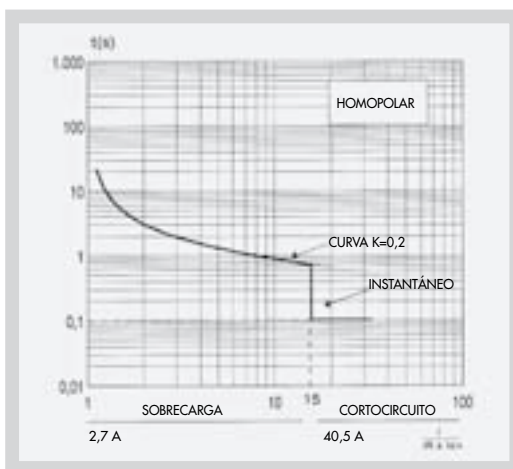
Dial Io>> ↔ Colocado al valor **15**

Dial To>> ↔ Colocado al valor **0,1**

En los siguientes gráficos se han representado las curvas de protección de este ejemplo, donde se distinguen las siguientes zonas de protección:

Fase

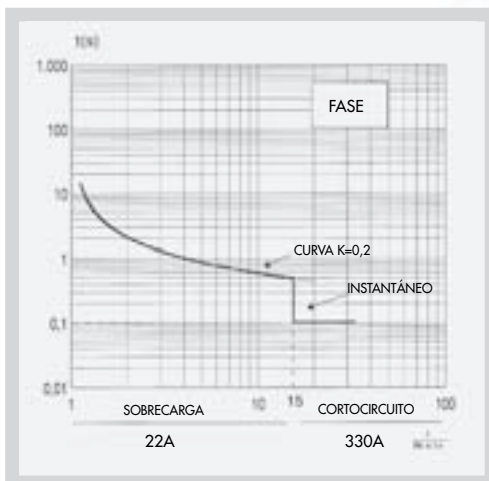
- Si I menor de 22 A → no actuará ninguna protección de fase
- Si I entre 22 y 330 A → actuará la protección de fase por curva (sobrecarga)
- Si I mayor de 330 A → actuará la protección de fase instantánea (cortocircuito)



Homopolar

- Si I_o menor de 2,7 A → no actuará ninguna protección homopolar
- Si I_o entre 2,7 y 40,5 A → actuará la protección homopolar por curva
- Si I_o mayor de 40,5 A → actuará la protección homopolar instantánea

En cualquier caso podrá activarse la señal de disparo externo para provocar la apertura del interruptor automático.





CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Característica de disparo

PROTECCIONES CONTRA SOBRE-INTENSIDAD DE FASE Y FUGA A TIERRA: Familias de curvas (según CEI 60255) normalmente inversa, muy inversa, extremadamente inversa y a tiempo definido, con 16 curvas por cada familia (ver gráficas en la siguiente página).

PROTECCIONES CONTRA CORTOCIRCUITO ENTRE FASES Y ENTRE FASE Y TIERRA: Tiempo de disparo definido entre 0,05 y 2,5 s.

DISPARO EXTERNO: Instantáneo.

Rango de aplicación

Corriente de regulación de fase:

- de 5 a 100 A con captadores CT-A.
- de 50 a 1000 A con captadores CT-B.

Corriente umbral de cortocircuito entre fases: de 3 a 20 veces la corriente de regulación de fase.

Corriente de regulación homopolar: del 10% al 80% de la corriente de fase.

Corriente umbral de cortocircuito a tierra: de 3 a 20 veces la corriente de regulación homopolar.

Señalización de disparo

Dispone de indicadores para discriminar la causa del disparo: Sobreintensidad de fase, Cortocircuito entre fases, Fuga a tierra, Cortocircuito entre fase y tierra y Disparo externo.

Alimentación

Autoalimentado por los captadores toroidales si la corriente es mayor de 5 A. Opcionalmente existe un módulo de alimentación auxiliar de 230 Vca, para extender el funcionamiento por debajo de ese nivel.

Otras características

$I_{\text{térmica}}/I_{\text{dinámica}}$: 20/50 kV

Tª funcionamiento: de -10 a 60° C

Disparo exterior: Contacto libre de tensión (termostato, contacto auxiliar, etc.).

Ensayos mecánicos y de compatibilidad electromagnética (según CEI 60255 y CEI 601000-4) en su nivel más severo.

Frecuencia nominal 50/60 Hz \pm 10%.

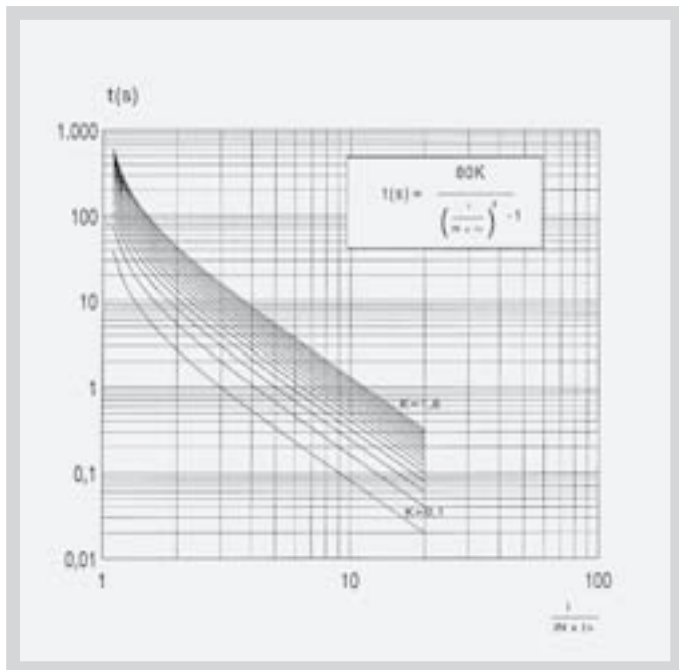


SELECCIÓN DE RELÉ

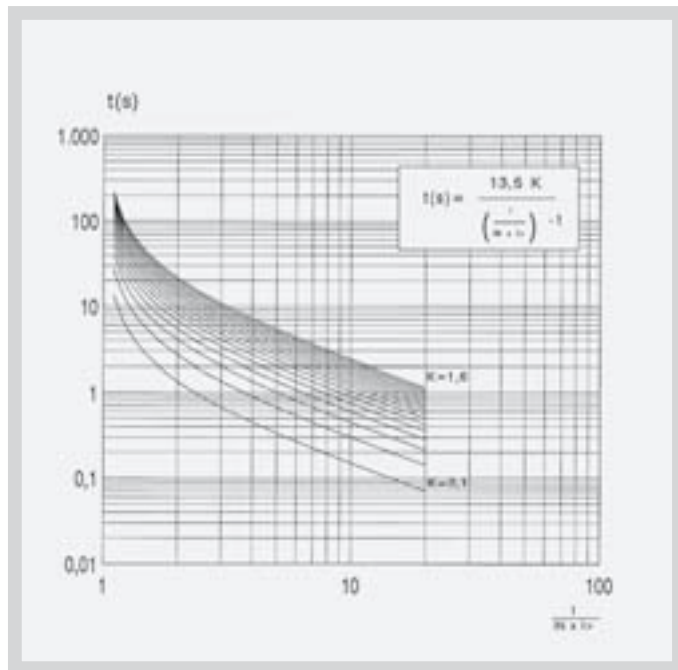
Los modelos disponibles con los elementos que incluyen se exponen en el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICA	Modelo A	Modelo B
Protección de sobreintensidad de fase	●	●
Protección de cortocircuito de fase	●	●
Disparador biestable	●	●
Unidad de disparo exterior	●	●
Unidad de protección homopolar de sobreintensidad y cortocircuito	●	●
Unidad de visualización de disparo	●	●
Unidad de alimentación auxiliar	●	●
3 captadores toroidales de 5 a 100 A (CT-A)	●	●
3 captadores toroidales de 50 a 1000 A (CT-B)	●	●

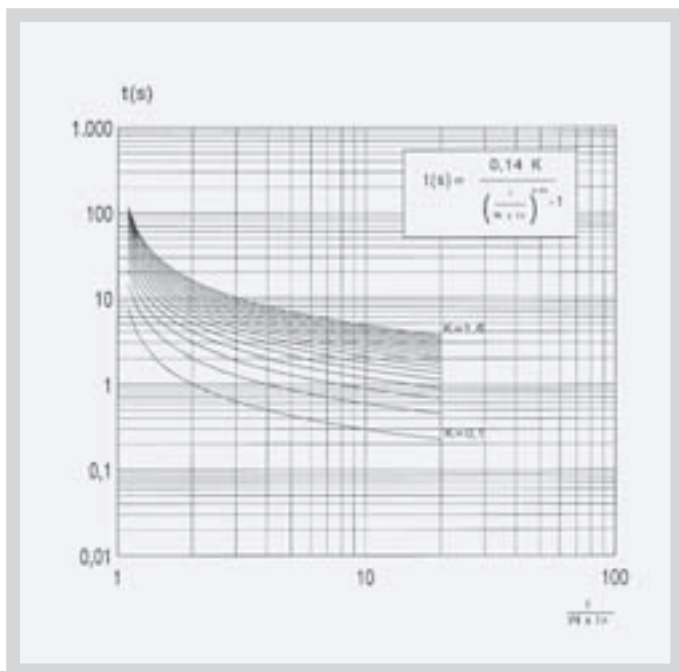
CURVA EXTREMADAMENTE INVERSA



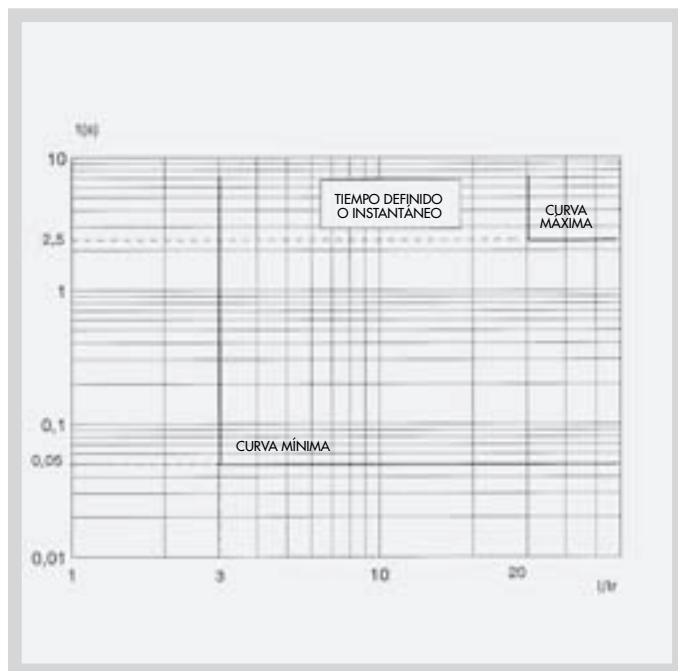
CURVA MUY INVERSA



CURVA NORMALMENTE INVERSA



CURVA A TIEMPO DEFINIDO



(1) La escala de intensidades será en función de las intensidades de regulación: $I_r = I_n \times I >$ para las protecciones de fase, e $I_{ro} = I_n \times I_o >$ para las protecciones de tierra.

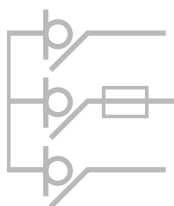
DEPARTAMENTO TÉCNICO-COMERCIAL (ESPAÑA)

Tel.: +34 91 695 92 00

Fax: +34 91 681 64 15

e-mail: drc@ormazabal.com

www.ormazabal.com



Centros de Transformación

- Centros de Transformación Prefabricados hasta 36 kV (CA-101)
- Centros de Transformación para Parques Eólicos hasta 36 kV (CA-105)

• Aparamenta de Media Tensión Distribución Secundaria

- **Sistema CGM**
- Sistema CGMCOSMOS (CA-100)

Aparamenta de Media Tensión Distribución Primaria

- Celdas de Potencia (CA-104)

Protección, Control, Automatización y Telemando

- Protección y Control (CA-103)
- Automatización y Telemando (CA-106)

Transformadores de Potencia MT/BT

Aparamenta de Baja Tensión