

**Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT
hasta 24 kv****Índice****1.- Objeto****2.- Alcance****3.- Desarrollo Metodológico**

Recuerde que esta Documentación en FORMATO PAPEL puede quedar obsoleta. Para consultar versiones actualizadas acuda al Web

Responsable		Fecha
Redacción	Redactor	15/05/2014
Verificación	Departamento de Normalización	15/05/2014
Aprobación	Dirección de Medio Ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Calidad	15/05/2014

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv**1.- Objeto**

El objeto de esta Especificación Técnica es establecer las características de las celdas prefabricadas monobloque bajo envolvente metálica de aislamiento en aire, para utilizar en los Centros de Transformación hasta 24 kV.

Dichas celdas modulares cumplirán la norma **UNE-EN 62271-200:2012**.

2.- Alcance

Esta Especificación Técnica comprende los tipos de celdas, los conjuntos, los esquemas, las características, la designación de las mismas, los ensayos y los complementos.

3.- Desarrollo Metodológico**3.1. - TIPOS Y CONJUNTOS. ESQUEMAS****3.1.1. - TIPOS DE CELDAS****Celda de línea**

Se utilizará para entrada o salida de cables de alimentación. Estará equipada con un **interruptor-seccionador de corte en SF₆** más un **seccionador de puesta a tierra**.

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv

Celda de protección

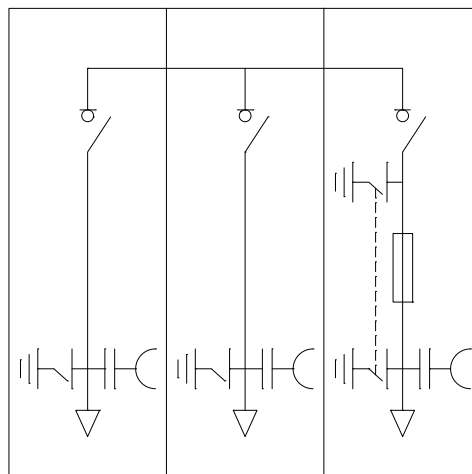
Se utilizará para las maniobras del transformador así como su protección. Estará equipada con un **interruptor-seccionador de corte en SF₆** con fusibles **no independientes** (interruptor combinado, con timonería de disparo por fusión de fusibles). Asimismo estará equipada con un **seccionador de puesta a tierra** de doble brazo, accionado por un mando único.

3.1.2. - CONJUNTOS

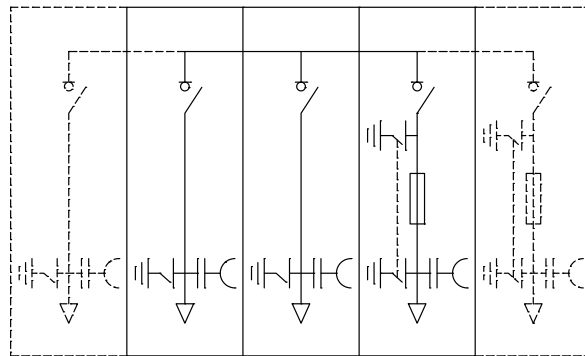
El conjunto elemental estará compuesto por tres celdas: dos de línea y una de protección.

El conjunto elemental permitirá la ampliación del número de celdas. La situación de las celdas de protección dependerá de la disposición general del centro, mientras que las celdas de línea habrá que procurar montarlas agrupadas.

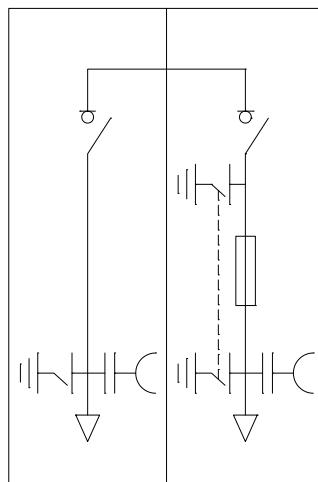
CONJUNTO ELEMENTAL



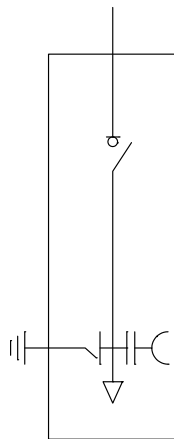
Conjunto Elemental

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv**CONJUNTO ELEMENTAL+AMPLIACION**

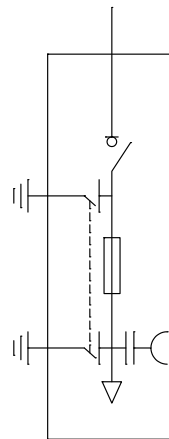
Conjunto Elemental + Ampliación

ALIMENTACION EN ANTENA

Alimentación en Antena

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv**3.1.3. - ESQUEMAS****CELDA DE LINEA Y CELDA DE PROTECCION**

Celda de línea



Celda de protección

3.2. - CARACTERISTICAS**3.2.1. - CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Constituidas por aparamenta de Alta Tensión bajo envolvente metálica de tipo monobloque.

Las superficies de chapa que constituyen la envolvente estarán protegidas interior y exteriormente de forma eficaz contra la corrosión, por galvanizado u otro método similar.

En la puerta y/o paneles de la celda se dispondrá de una o más mirillas para poder confirmar visualmente la posición del seccionador de puesta a tierra.

Las celdas irán provistas de un dispositivo que, en el caso de producirse un defecto interno, facilite la salida de los gases producidos. Dicho dispositivo estará situado y diseñado de tal forma que la proyección de los citados gases no pueda incidir sobre el operador ni dañar los cables de alta tensión.

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv

En el frente de celda figurará, además de las instrucciones de maniobra, el esquema eléctrico del circuito principal, realizado en material inalterable, de acuerdo con los esquemas representados en el [apartado 3.1.3](#).

Las celdas de línea irán dotadas de indicadores de presencia de tensión y mando de apertura y cierre manual por palanca, con posibilidad de poder cambiar el mando sin efectuar un corte de tensión, con el objeto de ser teledandadas en un futuro.

Las celdas de protección irán dotadas de indicadores de presencia de tensión y mando de cierre manual por palanca con rearme para la posterior maniobra de apertura, esta última podrá realizarse mediante pulsador o palanca y bobina de disparo a emisión de tensión de 220 Vc.a.

Las celdas estarán equipadas con interruptores-seccionadores de corte plenamente aparente (corte no visible) y sistema de enclavamientos mecánicos. Asimismo irán dotadas de seccionadores de puesta a tierra de cierre brusco. El citado seccionador tendrá contactos que pondrán a tierra ambos extremos del fusible, y que serán accionados, simultáneamente, por un mando único.

La velocidad de cierre de los seccionadores de puesta a tierra será independiente de la acción del operador, y estarán diseñados para poder resistir, sin deterioro, la intensidad asignada de corta duración, el valor de cresta de la intensidad admisible asignada y el poder de cierre exigido será, como mínimo, de 2,5 kA.

El dieléctrico básico, para el interruptor-seccionador, será Hexafluoruro de Azufre (SF₆) como medio de aislamiento y de extinción. Sus características y sistema de llenado estarán de acuerdo con la norma [UNE-EN 60376:2006](#) en su apartado 5.2. La presión en el interior del interruptor-seccionador será superior a la atmosférica.

El interruptor-seccionador será del tipo de sistema sellado a presión, según se define en el Anexo EE de la norma UNE 21081 en su apartado EE 1.2.3.

El interruptor-seccionador será capaz de soportar el ensayo de defecto de corte indicado en el Anexo AA de la Norma [UNE-EN 62271-200:2012](#), considerando la aparamenta de clase A (aparamenta bajo envolvente metálica con accesibilidad limitada al personal autorizado), procediendo con el interruptor-seccionador relleno de aire, siendo los valores de la corriente trifásica de cortocircuito a aplicar y su duración 16 kA y 0,5 segundos, respectivamente.

La chapa o perfiles metálicos de la estructura del bastidor tendrá un espesor mínimo de 3 mm, y la chapa metálica de paneles y cerramiento tendrá 2 mm de espesor, también como valor mínimo. Si estas condiciones no se cumpliesen, las celdas serán capaces de soportar el ensayo de arco interno en la zona de terminales de cables indicado en el Anexo AA de la norma [UNE-EN 62271-200:2012](#), siendo los valores de la corriente

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv

trifásica de cortocircuito a aplicar y su duración 12,5 kA y 0,5 segundos, respectivamente.

Todos los circuitos y aparatos de baja tensión situados en el interior de la envolvente, cuando atraviesen zonas en las que existan elementos conectados a alta tensión, estarán apantallados eléctricamente, y las pantallas conectadas a tierra.

Las celdas dispondrán de un sistema de enclavamientos mecánicos que garanticen las condiciones de seguridad siguientes:

- a) Cualquier maniobra que se realice en la aparamenta que forma parte de la celda (apertura o cierre) sólo podrá efectuarse con la puerta o panel cerrados.
- b) El interruptor-seccionador estará enclavado con el seccionador o seccionadores de puesta a tierra, de tal forma que sea imposible que estén simultáneamente cerrados.
- c) Deberá existir un sistema de enclavamiento en la puerta o panel, que impida el acceso a la zona de terminales y fusibles, según el tipo de celda, mientras no estén cerrados los seccionadores de p.a.t. Como excepción, el seccionador de p.a.t. y sólo él, podrá maniobrarse para la comprobación de los cables con la puerta o panel abierta.
- d) El interruptor-seccionador y el seccionador de p.a.t. llevarán incorporado un dispositivo (candado) que permita bloquear su maniobra, tanto en la posición de abierto como en la de cerrado.

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv

Las dimensiones máximas de las celdas de línea serán las siguientes:

Alto	1.850 mm
Ancho	375 mm
Profundidad	1.000 mm

3.2.2. - CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**3.2.2.1. - CELDAS Y APARELLAJE EN GENERAL**

Tensión asignada kV	Tensión asignada a impulso tipo rayo kV (cresta)	Tensión asignada a frecuencia industrial durante 1 min. kV (ef)
24	125	50

Intensidad asignada A (ef)	Intensidad asignada admisible de corta duración 1 seg kA (ef)	Valor de cresta de la intensidad admisible asignada kA (cresta)
400	16	40

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv**3.2.2.2. - INTERRUPTOR-SECCIONADOR**

Tensión asignada a impulso tipo rayo a la distancia de seccionamiento kV (cresta)	Tensión asignada a frecuencia industrial durante 1 minuto a la distancia de seccionamiento kV (ef)
145	60

Poder de cierre asignado en cortocircuito kA (cresta)	Poder de corte asignado de transformadores en vacío A (ef)	Poder de corte asignado de cables en vacío A (ef)
40	5	25

3.2.2.3. - SECCIONADOR DOBLE DE PUESTA A TIERRA

Poder de cierre sobre cortocircuito	
Seccionador de llegada a fusibles kA (cresta)	Seccionador de salida de fusibles kA (cresta)
40	2,5 (mín)

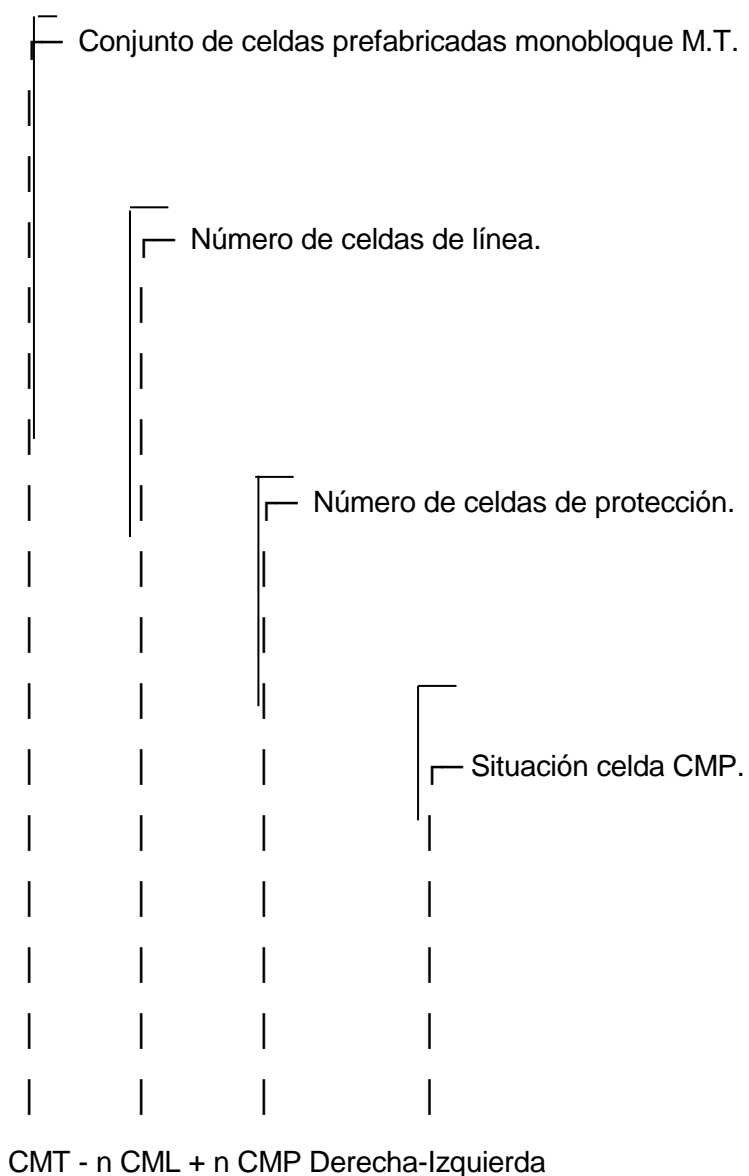
**Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT
hasta 24 kv****3.2.2.4. - FUSIBLES**

Se ajustarán a lo especificado en la Especificación Técnica [ET/5026 “Fusibles limitadores de corriente para AT. Clase asociados”](#), realizándose la elección de los mismos de acuerdo con la GUIA DE APLICACION recogida en la citada Especificación Técnica.

3.3. - DESIGNACION**3.3.1. - DESIGNACIÓN DE CELDAS**

Celda de línea: CML

Celda de protección: CMP

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv**3.3.2. - DESIGNACIÓN DE CONJUNTOS****Ejemplos:**

- Conjunto elemental:

CMT - 2 CML + 1 CMP Derecha.

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv

- Conjunto 4 líneas y 2 trafos:

CMT - 4 CML + 2 CMP Derecha.

3.4. - ENSAYOS

Los ensayos se clasifican en:

- Ensayos de tipo,
- Ensayos complementarios,
- Ensayos individuales,
- Ensayos de recepción.

Para la calificación de las celdas, se realizarán los ensayos de tipo y complementarios. Asimismo, el fabricante pondrá a disposición del usuario un protocolo de los ensayos individuales realizados.

3.4.1. - ENSAYOS DE TIPO

A continuación se relacionan los distintos ensayos, que se realizarán en base a las normativas vigentes de aplicación:

- Ensayos dieléctricos, según norma **UNE-EN 62271-200:2012**.
- Ensayo de calentamiento de celdas de línea, según norma **UNE-EN 62271-200:2012**.
- Ensayo de calentamiento de celda de protección, según norma **UNE-EN 62271-200:2012** y **UNE-EN 62271-105:2013**.
- Medida de la resistencia del circuito principal, según norma **UNE-EN 62271-200:2012**.
- Ensayo con la intensidad admisible asignada de corta duración y con el valor de cresta de la intensidad admisible, según norma **UNE-EN 62271-200:2012**.
- Verificación de los poderes de cierre y corte, según normas **UNE-EN 62271-200:2012** y **UNE-EN 62271-102:2005**.

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv

- Ensayos de funcionamiento mecánico, según normas **UNE-EN 62271-200:2012**, **UNE-EN 62271-102:2005**, **UNE-EN 60695-2-10:2013** y **UNE-EN 62271-105:2013**.
- Verificación del grado de protección, según normas UNE 20324 y **UNE-EN 62271-200:2012**.
- Medida de la corriente de fuga de tabiques y pantallas, según norma **UNE-EN 62271-200:2012**.
- Ensayo de arco debido a un defecto interno, según norma **UNE-EN 62271-200:2012**.
- Ensayo de defecto de corte, según norma **UNE-EN 62271-200:2012**.

3.4.2. - ENSAYOS DE COMPLEMENTARIOS

Los ensayos complementarios a realizar de acuerdo a las normativas vigentes de aplicación, son los siguientes:

- Ensayos de estanqueidad del interruptor-seccionador de corte en SF₆, según norma UNE 21081.
- Verificación del riesgo de incendio, según norma **UNE-EN 60695-2-10:2013**.
- Verificación de la calidad de la protección contra la corrosión, según normas **UNE-EN 10346:2010**, **UNE-EN ISO 2808:2007**, **UNE-EN ISO 9227:2012**, UNE-EN ISO 1520, UNE-EN ISO 2409 e INTA 160266.
- Ensayos dieléctricos de los circuitos auxiliares, según norma **UNE-EN 62271-200:2012**.
- Ensayos de tensión soportada a frecuencia industrial para comprobación del estado después de los ensayos tipo, según norma **UNE-EN 62271-200:2012**.
- Ensayo de tensión continua, sobre una celda de línea con el interruptor-seccionador abierto y el embarrado a su tensión asignada. Con esta disposición, se alimentan los bornes de entrada de los cables del citado interruptor con corriente continua de polaridad positiva durante 15 minutos y de polaridad negativa durante otro período de 15 minutos y valor dos veces el de la tensión asignada a la celda. El ensayo se considerará satisfactorio si no se produce ninguna descarga disruptiva.
- Ensayo de medición de la corriente de fuga sobre la distancia de seccionamiento, con el interruptor-seccionador abierto se aplicará a un lado del mismo una tensión trifásica a frecuencia industrial del mismo valor que la tensión asignada a la celda,

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv

disponiendo una fase del otro lado conectada a tierra a través de un amperímetro. Las mediciones de la corriente de fuga se realizarán con las diferentes fases puestas sucesivamente a tierra.

3.4.3. - ENSAYOS INDIVIDUALES

Deberán ser realizados por el fabricante en todas las celdas.

Además de los ensayos de tensión a frecuencia industrial en el circuito principal, ensayos dieléctricos en los circuitos auxiliares y de control, medida de la resistencia del circuito principal, ensayos de funcionamiento mecánico, ensayo de los dispositivos auxiliares eléctricos, neumáticos e hidráulicos y la verificación de la exactitud del cableado, se efectuarán los siguientes:

- Ensayos de estanqueidad del interruptor-seccionador de corte en SF₆.
- Verificación de los detectores de presencia de tensión.

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv**3.4.4. - ENSAYOS DE RECEPCIÓN**

Estos ensayos se realizarán en cada lote, de acuerdo con los siguientes criterios:

- El ensayo dieléctrico a frecuencia industrial se realizará sobre el 10% de las celdas, con un mínimo de dos unidades. En caso de un fallo, se repetirá el ensayo sobre una muestra doble. Otro fallo implicará el rechazo del lote.
- La verificación de los enclavamientos se realizará sobre la totalidad de las celdas. Cualquier fallo implicará el rechazo del lote.
- La verificación de los detectores de presencia de tensión y de la concordancia de fases, se realizará sobre el 10% de las celdas. Cualquier fallo implicará el rechazo del lote.
- El ensayo de estanqueidad del interruptor-seccionador de corte en SF₆ se realizará sobre una unidad. Si se produce un fallo, se rechazará el lote.
- La verificación de las marcas e indicaciones y de los esquemas eléctricos, se realizará sobre la totalidad de las celdas.

3.5. - COMPLEMENTOS**3.5.1. - TERMINALES DE LÍNEA SUBTERRÁNEA**

Los terminales, para este tipo de celdas, serán los que se especifican en la Especificación Técnica [ET/5018 "Terminales para cables unipolares con conductores de aluminio para redes AT hasta 30 kV"](#).

3.5.2. - CABLEADO CELDA DE PROTECCIÓN-TRANSFORMADOR.

Cable unipolar de aislamiento seco, según la Especificación Técnica [ET/5017 "Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco para redes de AT hasta 30 kV"](#), sección de 95 mm² Al.

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv**3.5.3. - CABLEADO BOBINA DE DISPARO DE CELDA DE PROTECCIÓN**

En el circuito correspondiente a la bobina de disparo del interruptor-seccionador de la celda de protección, deberá intercalarse un contacto normalmente abierto de posición de dicho interruptor-seccionador.

3.5.4. - BANCADA

Las celdas se instalarán sobre un zócalo, de tal forma que la altura total de las celdas más el zócalo sea como mínimo 1.800 mm.

3.6. - ESPECIFICACIONES PARA CELDAS TELEMANDADAS**3.6.1. - DATOS MÍNIMOS DE LA PLACA DE CARACTERÍSTICAS:**

- Fabricante
- Modelo
- Fecha de fabricación
- Tensión asignada (en kV)
- Intensidad asignada de servicio (en A)
- Intensidad admisible de corta duración (en kA)
- Poder de cierre sobre cortocircuito (en kA)
- Tensión asignada soportada a los impulsos tipo rayo (en kV cresta)
- Presión asignada de llenado del SF6 (en su caso) (en bar).
- Altitud sobre el nivel del mar máxima de funcionamiento.

Condiciones de humedad: Serán las siguientes:

- El valor medio de la humedad relativa, medida en un periodo de 24 h, no excede del 95 %
- El valor medio de la presión de vapor, en un periodo de 24 h, no excede de 22

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv

mbar.

- El valor medio de la presión de vapor, en un mes, no excede de 18 mbar.

3.6.2. - ESPECIFICACIONES PARA CELDAS DE LÍNEA**3.6.2.1. - EQUIPO DE MANDO Y CONTROL**

- Mando manual (tumbler), equipado con motorreductor a 48 Vcc, para el accionamiento de las órdenes de cierre y apertura en Local y Telemando.
- Pulsadores para las órdenes de cierre y apertura debidamente rotulados y cableados.
- Interruptores automáticos para la protección de circuitos auxiliares de mando-motor y resistencia de calefacción, con contacto auxiliar.
- Resistencia de calefacción, controlada por termostato (si fuese necesaria).
- Bornas y resto de material auxiliar.

3.6.2.2. - CABLEADO PARA TELEMANDO

La celda vendrá preparada con el siguiente cableado (contactos libres de potencial) preparada para su telemando:

- Mando del interruptor-seccionador (conexión - desconexión) mediante relés auxiliares tipo MR301048 con bobina a 48 Vcc y base provista de diodo tipo 78110 (fab. SCHRACK).
- Señales de posición de interruptor-seccionador (conectado - desconectado), incluyendo 1 bloque de contactos auxiliares NA+NC de reserva.
- Señales de posición del seccionador de puesta a tierra (abierto - cerrado).
- Señal Local/Telemando.
- Fallo 48 Vcc mando-motor interruptor-seccionador.
- Fallo alimentación 220 Vca resistencia de calefacción (si la hubiese).

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv**3.6.2.3. - TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD**

Para las celdas que se definan en el CT, en principio todas las de línea menos una, se instalarán en cada uno de los tres polos Trafos de Intensidad (TI) toroidal para la medida y detección de defecto, tanto de fase como homopolar.

La conexión del secundario de estos TI a los detectores de paso de falta se define en el apartado correspondiente.

3.6.2.4. - CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES**3.6.2.4.1. - MANDO MANUAL LOCAL**

En el caso del interruptor-seccionador con mando de accionamiento manual por palanca, la placa indicadora, orienta y señala la maniobra a realizar para dejar el interruptor en cualquiera de sus tres posiciones.

La maniobra con mando manual será prioritaria sobre cualquier otra. Para ello, la fuerza ejercida se aplicará directamente al eje del interruptor-seccionador, y no sobre otro elemento eléctrico auxiliar (motor, etc.).

El mando manual deberá estar enclavado con un candado de acero inoxidable normalizado por HCDE para evitar posibles maniobras por personas ajenas.

Desde el frente de la celda será posible la ejecución de los siguientes mandos manualmente (mediante palanca):

- Mando de apertura del interruptor-seccionador
- Mando de cierre del interruptor-seccionador
- Mando de apertura del seccionador de puesta a tierra
- Mando de cierre del seccionador de puesta a tierra

Para evitar accionamientos erróneos y accidentes a la hora de operar los dos elementos de maniobra contenidos en la celda existirán los enclavamientos mecánicos y eléctricos necesarios que impidan accidentes.

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv**3.6.2.4.2. - MANDOS ELÉCTRICOS****3.6.2.4.2.1. - MANDO LOCAL**

Desde el frente del cubículo de BT de la celda de línea, podrán realizarse eléctricamente mediante pulsador los siguientes mandos:

- Mando de apertura del interruptor-seccionador
- Mando de cierre del interruptor-seccionador

3.6.2.4.2.2. - MANDO REMOTO

El interruptor-seccionador de la celda tendrá la opción de ser accionado desde el Despacho Central de Distribución para lo que es necesario dejar el conmutador manual en la posición de telemando.

Este modo de mando será en el que se encuentre habitualmente la celda, y los mandos habilitados serán:

- Mando de apertura del interruptor-seccionador
- Mando de cierre del interruptor-seccionador

Para el caso en que se haya de realizar trabajos en la línea, el interruptor-seccionador deberá de tener un enclavamiento para poder dejarlo en la posición de abierto y enclavado.

El seccionador de puesta a tierra sólo tendrá accionamiento local manual mediante manivela ó palanca.

3.6.2.5. - SEÑALIZACIONES EN EL FRENTE DE LA CELDA

Las señalizaciones, mediante elemento luminiscente, que debe incorporar la celda son:

- Señal de interruptor-seccionador abierto
- Señal de interruptor-seccionador cerrado

Mecánicamente incorporará las siguientes señalizaciones (que serán solidarias con el

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv

elemento de maniobra y por consiguiente sin posibilidad de equivocación):

- Interruptor-seccionador abierto
- Interruptor-seccionador cerrado
- Seccionador de puesta a tierra abierto
- Seccionador de puesta a tierra cerrado

3.6.2.6. - Conmutador manual-local-telemando

La celda dispondrá de un sistema de conmutación con 2 posiciones:

- LOCAL, que permita realizar mandos eléctricos desde el cofre
- TELEMANDO, que permita realizar mandos eléctricos desde el sistema de telecontrol del DCD

Las características del conmutador Local/Telemando son las siguientes:

Tipo CFA183-C3A3

Con Placa cromada redonda y grabada con "LOCAL" y "TELEMANDO"

Dos posiciones fijas a 90°

Fabricante ENTRELEC.

Este conmutador dispondrá de tres bloques de contactos auxiliares NA y tres bloques de contactos auxiliares NC. Dichos contactos se utilizarán, en posición de Local, de la manera siguiente:

- NC En serie con las órdenes de apertura y cierre, en Local, del interruptor automático.
- NC Indicador de estado "Local" al Telemando.
- NC Reserva.
- NA En serie con las órdenes de apertura y cierre, por Telemando, del interruptor automático.

Celdas prefabricadas monobloque de aislamiento en aire para CT hasta 24 kv

- NA En serie con la línea común (negativo de 48 Vcc) de los relés auxiliares necesarios para las órdenes apertura y cierre por Telemando.
- NA Reserva.

3.6.3. - ESPECIFICACIONES PARA CELDAS DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR

Se utilizarán las celdas contempladas en esta Especificación Técnica, utilizadas en los C.T. normales sin Telemando (es decir, bobina de disparo a 220 Vca).

No obstante, se deberá cablear para el Telemando la señal de posición (conectado - desconectado) del interruptor-seccionador e irán dotadas de cajón de B.T.