

Edición	Fecha	Descripción de la Modificación
1ª	22/01/2021	Primera edición de norma FND008

**Ámbito: E-Distribución Redes Digitales – Red MT/BT**

<b>Emisión:</b> Estandarización de Red MT-BT Josep González	<b>Verificación:</b> Estandarización de Red MT-BT Juan González	<b>Aprobación:</b> Ingeniería, Construcción y Estandarización Alfonso Salvador

**INDICE**

<b>1</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Celda ruptofusible. ....</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>Transformador de tensión.....</b>	<b>7</b>
<b>3.3</b>	<b>Módulo de protecciones de servicios auxiliares.....</b>	<b>9</b>
<b>3.4</b>	<b>Módulo de conexiones de servicios auxiliares. ....</b>	<b>12</b>
<b>3.5</b>	<b>Resistencia amortiguamiento ferresonancia.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>ESQUEMA ELÉCTRICO DE LA CELDA.....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>ENSAYOS.....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>REFERENCIAS DE CELDAS AUX.....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS.....</b>	<b>22</b>

## 1 OBJETO

El objeto del presente anexo es definir un nuevo esquema funcional a los ya indicados en la norma global GSM001 Rev. 1.

Concretamente, se trata de definir una funcionalidad que permita suministrar alimentación de 230V a los servicios auxiliares del centro de transformación, tanto al circuito de alumbrado como al de telecontrol. Esta nueva funcionalidad debe poder ser integrada en conjuntos compactos, en combinación con las funcionalidades ya definidas en la norma GSM001 Rev.1, o suministrada en formato modular, para su cosido en campo integrando la configuración final deseada con otras funcionalidades modulares igualmente definidas en la norma GSM001 Rev.1.

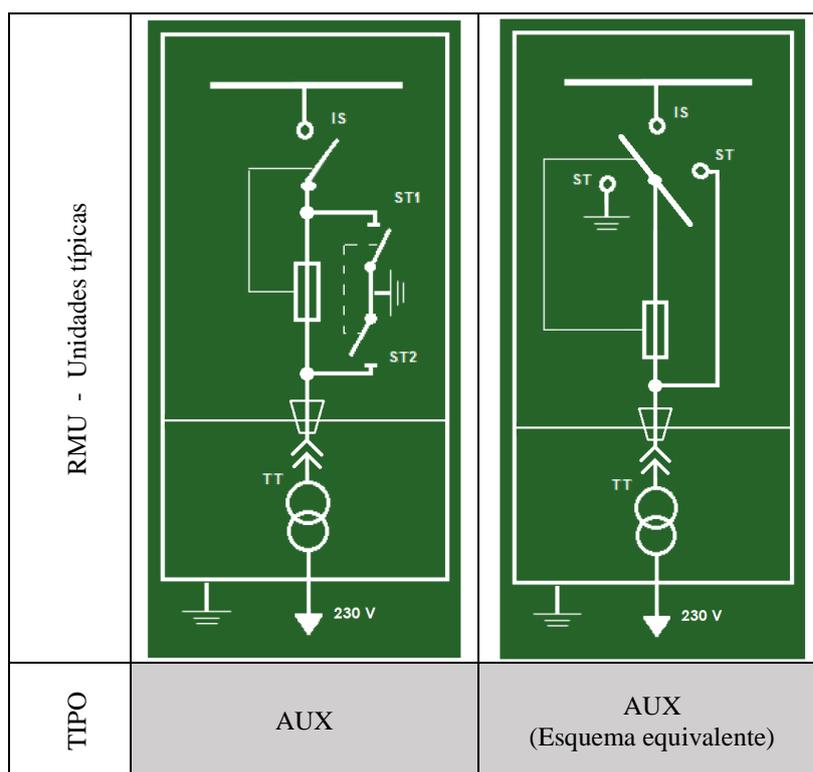


Figura 1. Esquema de la celda con funcionalidad "AUX"

## 2 CAMPO DE APLICACIÓN

La celda de alimentación de servicios auxiliares “AUX” está destinada a ser instalada en aquellos centros de maniobra o centros de entrega a clientes MT en los que no existe transformación MT/BT propiedad de E-Distribución.

## 3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La unidad “AUX” estará integrada por una unidad de protección de transformador (ruptofusible) como las ya definidas en la norma GSM001 Rev.1 con el tipo “T”, a la que se incorpora un transformador de tensión en el compartimento de cables, una resistencia de amortiguamiento de fenómenos de ferresonancia y unos módulos de protecciones y conexiones de alimentación de los servicios auxiliares del Centro de Entrega o Maniobra.

A continuación, se muestra un ejemplo de solución constructiva con todos los elementos indicados:

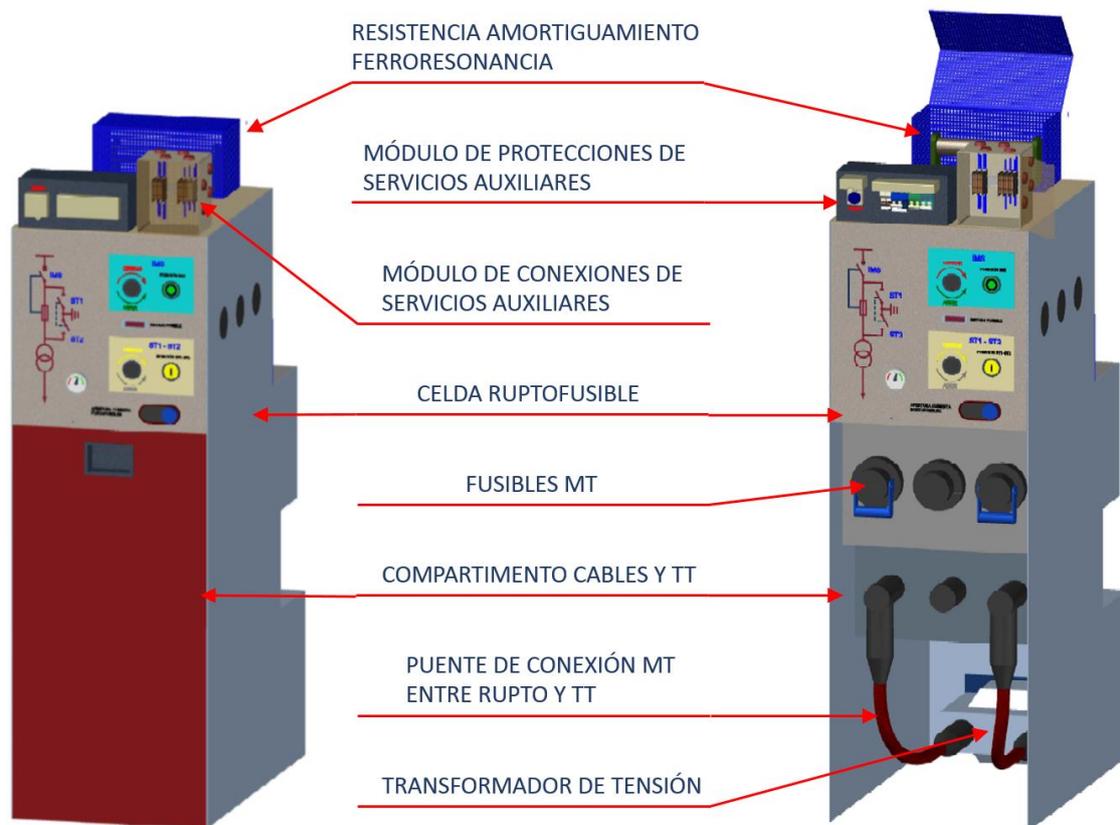


Figura 2. Ejemplo de configuración general de una función de celda tipo “AUX”

### 3.1 Celda ruptofusible.

La funcionalidad de celda tipo “AUX” estará integrada por una celda de protección de transformador “T” que, salvo en los puntos expresamente indicados en el presente anexo, deberá ser conforme a la Norma Global GSM001 Rev.1, tanto en los requisitos de diseño y constructivos como en los requisitos de ensayo. A esta celda se le incorpora un transformador de tensión en el compartimento de cables, unos módulos de protecciones y conexiones de los circuitos auxiliares del centro de entrega o maniobra y una resistencia de amortiguamiento de fenómenos de ferresonancia.

Con el fin de optimizar el espacio disponible para el transformador de tensión en el compartimento de cables, se admitirá que la profundidad máxima de las celdas de  $U_r=36kV$  pueda aumentar en 80mm respecto a lo especificado en la norma GSM001 Rev.1, extendiéndose hacia su parte posterior y sin que ello afecte negativamente al comportamiento del conjunto ante un posible arco interno:

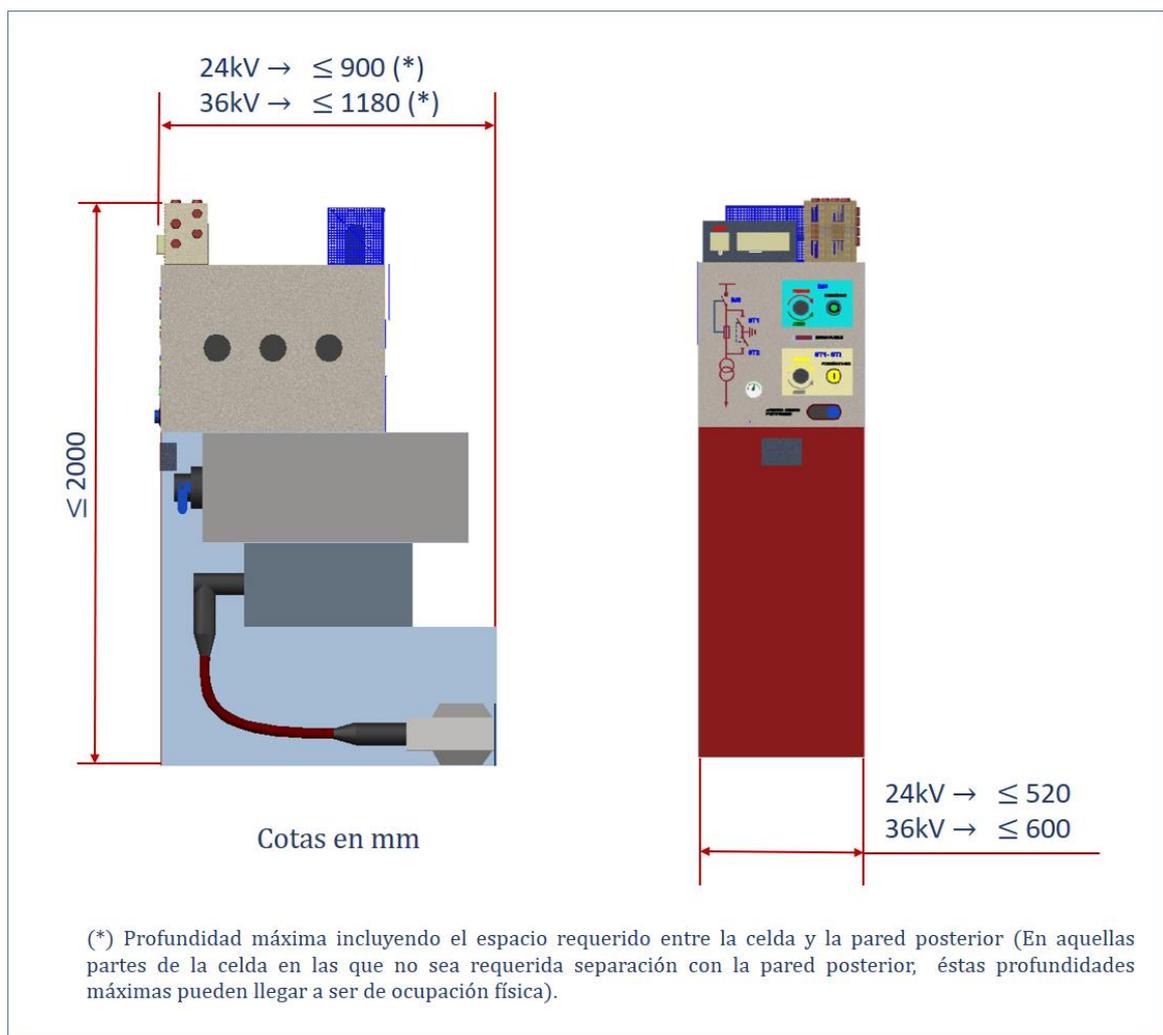


Figura 3. Ejemplo de configuración general de una función de celda tipo “AUX”

La celda se suministrará con fusibles MT insertados en las fases laterales (L1-L3) alimentadoras del transformador de tensión, mientras que en la fase central (L2) el tubo portafusibles estará vacío y con la tapa de acceso bloqueada mecánicamente de forma que no exista la posibilidad de apertura durante la explotación del equipo.

La conexión central de la salida MT de la celda, en el compartimento de cables, se suministrará protegida con un tapón aislante, compatible con las conexiones existentes normalizadas según EN50181, que deberá permanecer firmemente instalado durante la operación. Este tapón tendrá una superficie exterior equipotencial que deberá estar conectada a la puesta a tierra de la celda.

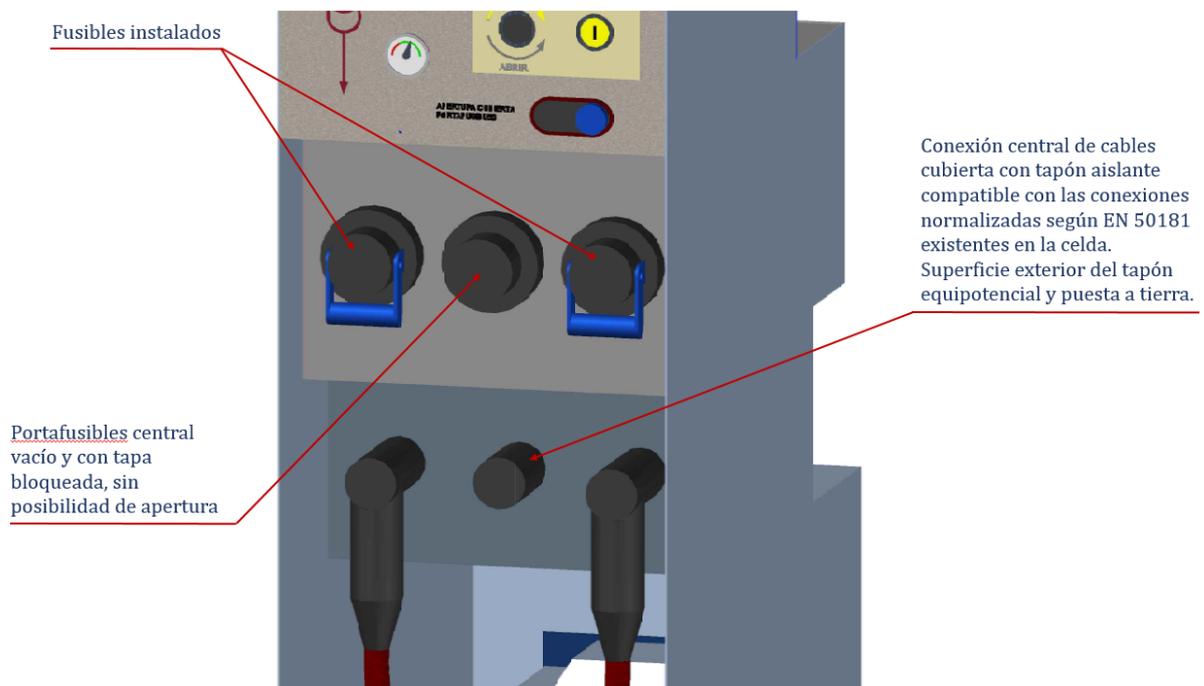


Figura 4. Fusibles instalados en fases laterales y portafusibles central vacío y bloqueado.

En las fases laterales se instalarán cartuchos fusibles de respaldo, limitadores de corriente, conformes a la norma UNE EN 60282-1, y acordes a lo requerido por la Norma Global GSM001 Rev.1 en su punto 6.3.4.

Los fusibles utilizados deberán estar homologados por E\_Distribución, tendrán la misma tensión asignada que las celdas en las que se encuentran instalados y tendrán una intensidad nominal de 6,3A en el caso de  $U_r=24kV$  y una intensidad nominal de 5A en el caso de  $U_r=36kV$ . Su corriente máxima de corte asignada (I1) será superior o igual a 20kA.

La envolvente del compartimento de cables, conjuntamente con la protección implementada mediante fusibles, deberá ser capaz de evitar proyecciones de material en caso de defecto interno en el transformador de tensión que alberga, manteniendo la clasificación de arco interno también

en ese supuesto. Para garantizar este requisito, la celda deberá superar con resultado satisfactorio el ensayo adicional indicado en el punto 5.

### 3.2 Transformador de tensión.

En el compartimento de cables de la celda “AUX” se instalará un transformador de tensión acorde a las normas UNE-EN 61869-1 y UNE-EN 61869-3, con el fin de proporcionar una tensión de 230V para la alimentación de los servicios auxiliares del centro de entrega o maniobra en el que se encuentra instalada dicha celda. Los TT previstos para poder ser conectados a diversas tensiones de red en su primario, deberán tener las correspondientes tomas de secundario de forma que se pueda ofrecer en cualquier caso la tensión de 230V necesaria para la alimentación de los servicios auxiliares.

El transformador de tensión deberá tener un primario con alimentación bifásica, con pasatapas enchufables de cono externo acordes a la norma EN50181, y estará conectado a las dos fases laterales de la salida de la celda AUX mediante un puente de conexión aislado y apantallado, compuesto por cables acordes a las normas GSC001 o DND001 y conectores enchufables acordes a la norma GSCC006. Por cuestiones técnicas y debidamente justificadas, el fabricante podrá proponer soluciones diferentes a la aquí indicada para implementar el puente de interconexión entre celda y transformador, pero en todo caso deberán ser explícitamente aprobadas por E-Distribución.

El transformador de tensión debe ser fácilmente sustituible desde el frontal de la celda, una vez retirada la tapa del compartimento de cables.

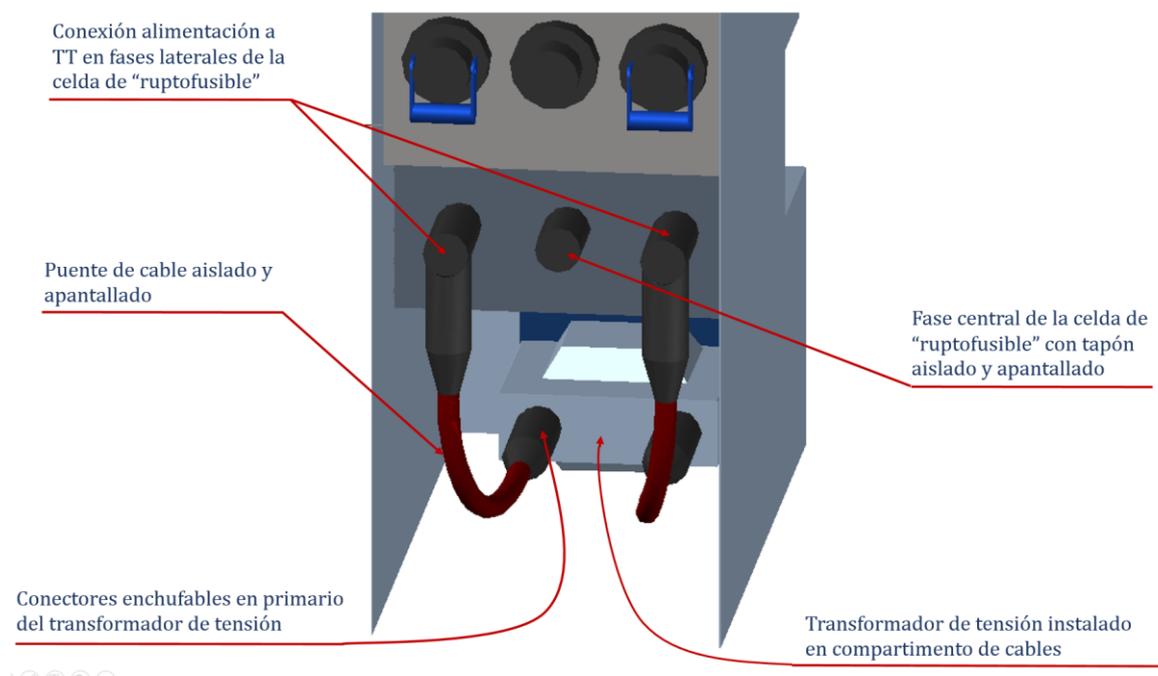


Figura 5. Detalle del compartimento de cables de la celda "ruptofusible" con el TT instalado.

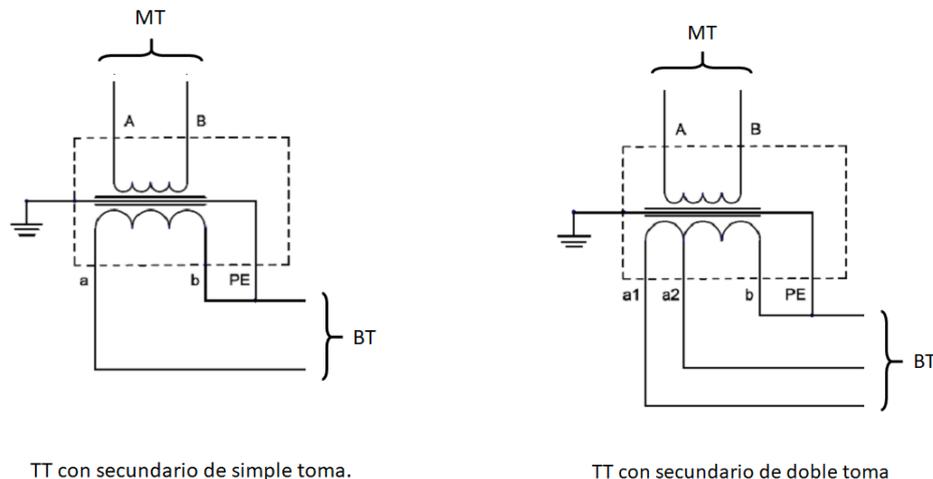
Los transformadores de tensión instalados en las celdas tendrán las siguientes características comunes:

- Tensión de secundario: 230V.
- Frecuencia asignada: 50Hz
- Potencia de precisión:  $\geq 200\text{VA}$
- Clase de precisión: Clase 3.
- Potencia de calentamiento:  $\geq 500\text{VA}$
- Inducción  $\leq 1$  Tesla.
- Factor de tensión  $\geq 1.9$  (30 segundos) - 1.2 Continuo.
- Tipo de instalación: Interior, según UNE-EN 61869-1 y UNE-EN 61869-13.
- Temperatura aire ambiente:  $-5^{\circ}\text{C}$  y  $40^{\circ}\text{C}$ .
- Altitud:  $\leq 1500\text{m}$ .
- Incorpora válvula liberadora de sobrepresión.

Y de forma añadida, en la tabla 1 se indican las características específicas que tendrán en función de las tensiones de red a las que deba conectarse el primario.

	Celda ruptofusible Ur=24kV		Celda ruptofusible Ur=36kV	
Tensiones de red para conexión de primario (V)	10000/15000	15000/20000	11000	25000
Tensión más elevada para el material (kV)	17,5 <sup>(*)</sup>	24	17,5 <sup>(**)</sup>	36
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	38	50	38	70
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	95	125	95	170
Tipo de pasatapas de cono externo en primario, de acuerdo a EN50181	Tipo A, B o C	Tipo A, B o C	Tipo B o C <sup>(***)</sup>	Tipo B o C <sup>(***)</sup>
Número de tomas en el secundario	2	2	1	1
<p>(*) El puente de interconexión entre celda y TT tendrá una tensión asignada <math>U_o/U(U_m) = 12/20</math> (24) kV (tanto en cables como en conectores).</p> <p>(**) El puente de interconexión entre celda y TT tendrá una tensión asignada <math>U_o/U(U_m) = 18/30</math> (36) kV (tanto en cables como en conectores).</p> <p>(***) Las celdas "AUX" con <math>U_r=36\text{kV}</math> y pertenecientes a una misma familia, incorporarán el mismo tipo de pasatapas tanto para tensiones de red de 11kV como para tensiones de red de 25kV</p>				

Tabla 1. Características específicas de los TT en función de la tensión de red para conexión de primario.



*Figura 6.*

*Esquema eléctrico de los transformadores de tensión de una, dos y tres tomas de secundario.*

Debe preverse que en las celdas AUX con  $U_r=36\text{kV}$  que equipan un TT de 11kV de tensión de primario pueda realizarse la sustitución en campo por un TT de 25kV de tensión de primario, sin más operaciones que la reconexión en el compartimento de cables de las tomas de primario y secundario.

En el manual de instalación de estos conjuntos debe estar prevista y descrita la sustitución de los TT indicada en el párrafo anterior.

### 3.3 Módulo de protecciones de servicios auxiliares.

Sobre la celda de “ruptofusible” existirá un “módulo de protecciones de servicios auxiliares” que deberá ser fácilmente accesible desde el frontal de la misma y que no interferirá con ningún otro elemento funcional del conjunto.

El módulo de protecciones de servicios auxiliares deberá ser conforme a las normas UNE-EN 61439-2 y UNE-EN 61439-1, y tendrá, en conjunto y en condiciones de servicio, las siguientes características eléctricas:

- Frecuencia nominal ( $f_n$ ): 50 Hz.
- Tensión de aislamiento asignada ( $U_i$ ): 500V.
- Tensión asignada de empleo ( $U_e$ ): 400V.
- Tensión asignada soportada a impulso ( $U_{imp}$ ): 6 kV
- Corriente asignada ( $I_n$ ): 5A
- Corriente asignada de cortocircuito ( $I_{cc}$ ): 10kA

Hasta este módulo se cableará la salida del transformador de tensión, y en él se instalará un elemento de protección general y un elemento de protección para cada circuito de salida. En el caso de transformadores de tensión con más de una toma en secundario, destinados a poder conectar su primario a más de una tensión nominal de red manteniendo los 230V de salida, en este módulo se instalará también un conmutador con el que poder seleccionar dicha tensión.

Los circuitos auxiliares que se alimentarán desde este módulo y que deben quedar individualmente protegidos son:

- Circuito de alimentación del sistema de telecontrol.
- Circuito de alumbrado.
- Alimentación de la resistencia de amortiguamiento de fenómenos ferrosesonantes.

Los elementos de protección instalados con el fin de implementar una protección general e individual para cada circuito serán los siguientes:

- 1 portafusibles tamaño 10x38, 2P en el caso de celdas prevista para una sola tensión de red y 3P en el caso de celdas prevista para dos tensiones de red, con fusibles  $I_n=2A$  gG,  $U_e \geq 400V$ , con poder de corte  $\geq 50kA$  y apto para la apertura en carga, para la protección general, del cual derivarán todos los circuitos auxiliares.
- 1 interruptor magnetotérmico bipolar, con los dos polos protegidos, de  $I_n=1.5A$ ,  $U_n \geq 400V$ , curva C, con poder de corte  $I_{cn} \geq 6kA$  según UNE EN 60898-1 e  $I_{cu} \geq 10kA$  según UNE-EN 60947-2, para la protección del circuito de telecontrol.
- 1 interruptor magnetotérmico bipolar, con los dos polos protegidos, de  $I_n=1A$ ,  $U_n \geq 400V$ , curva C, con poder de corte  $I_{cn} \geq 6kA$  según UNE EN 60898-1 e  $I_{cu} \geq 10kA$  según UNE-EN 60947-2, para la protección del circuito de alumbrado.
- 1 interruptor magnetotérmico bipolar, con los dos polos protegidos, de  $I_n=1A$ ,  $U_n \geq 400V$ , curva C, con poder de corte  $I_{cn} \geq 6kA$  según UNE EN 60898-1 e  $I_{cu} \geq 10kA$  según UNE-EN 60947-2, para la protección de la resistencia de amortiguamiento de fenómenos ferrosesonantes. Este interruptor incorporará un contacto auxiliar que permita señalar remotamente su estado.

El módulo de protecciones debe presentar un grado de protección IP 2X según Norma UNE-EN 60529 y de IK 08 según Norma UNE-EN 62262.

Los elementos de protección de los diferentes circuitos deberán poder ser rearmados con la celda en servicio, manteniendo en todo caso los grados de protección indicados, y estarán protegidos por una cubierta batiente transparente que permita visualizar su estado en todo momento.

Por otra parte, el selector de tensión de red, en caso de existir, podrá ser igualmente operado con la celda en servicio y manteniendo el grado de protección indicado, pero estará protegido de forma independiente por una cubierta batiente transparente que permita visualizar en todo

momento la tensión de red seleccionada. Está cubierta deberá tener su cierre asegurado por elementos de tornillería, de forma que no pueda accederse a este elemento por equivocación o de forma accidental. A la entrega de las celdas, el selector de tensión deberá estar posicionado siempre en el punto correspondiente a la tensión de red más elevada. Será acorde a la norma UNE EN 60947-3, de  $U_i \geq 400V$ ,  $I_{th} \geq 10A$  e  $I_{cc} \geq 10kA$ .



Figura 7. Ejemplo de módulo de protecciones de servicios auxiliares en condiciones de operación normal.

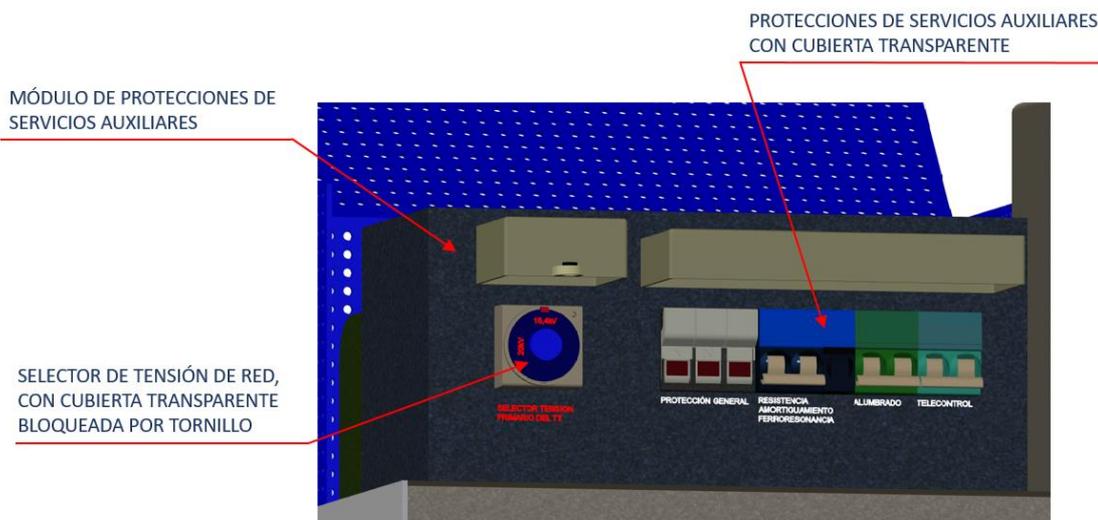


Figura 8. Ejemplo de módulo de protecciones de servicios auxiliares con cubiertas de acceso abiertas.

Los elementos de protección deberán estar claramente identificados con la rotulación correspondiente al circuito al que pertenecen y, asimismo, el selector de tensión de red deberá estar identificado y con las tensiones disponibles claramente rotuladas. Dicha rotulación deberá ser perdurable en el tiempo y visible con el cuadro en condiciones de explotación.

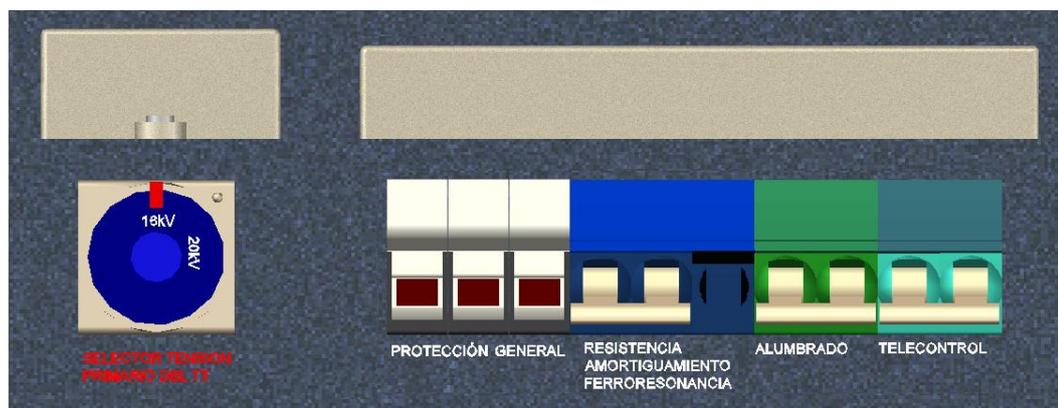


Figura 9.  
Rotulación de protecciones de servicios auxiliares.

El esquema eléctrico del conjunto se ajustará a lo indicado en las figuras 13 y 14.

### 3.4 Módulo de conexiones de servicios auxiliares.

Sobre la celda de “ruptofusible”, y junto al “módulo de protecciones de servicios auxiliares” existirá un “módulo de conexiones de servicios auxiliares” que deberá ser fácilmente accesible desde el frontal de la misma, mediante un panel frontal a modo de puerta de acceso, y que no interfiera con ningún otro elemento funcional del conjunto. En el interior de este módulo, una vez desconectados todos elementos de protección del “módulo de protecciones”, no debe existir ningún punto en tensión.

El módulo de conexiones de servicios auxiliares deberá ser conforme a las normas UNE-EN 61439-2 y UNE-EN 61439-1, y tendrá, en conjunto y en condiciones de servicio, las mismas características eléctricas definidas para el “módulo de protecciones de servicios auxiliares”, debiéndose considerar, en relación a lo exigido por dichas normas, como dos módulos integrantes del mismo conjunto de aparata de baja tensión.

Mecanizados sobre un carril DIN simétrico de 35mm x 7.5mm existirán los borneros que se indican a continuación:

- ❖ X1.1/X1.2 → Contactos auxiliares de señalización de estado del interruptor-seccionador del ruptofusible.
- ❖ X1.3/X1.4 → Contactos auxiliares de señalización de estado del magnetotérmico de protección de la resistencia de amortiguamiento de ferresonancia
- ❖ X2.1/X2.2 → Alimentación de resistencia de amortiguamiento de ferresonancia.
- ❖ X2.3/X2.4 → Alimentación de circuito de alumbrado.
- ❖ X2.5/X2.6 → Alimentación de circuito de telecontrol.

Todos los bornes de conexión deberán poder admitir secciones de cable de 2,5mm<sup>2</sup>, y deberán estar claramente identificados de forma perdurable en el tiempo y claramente visible con el módulo abierto.

El módulo de conexiones debe presentar un grado de protección IP 2X según Norma UNE-EN 60529 y de IK 08 según Norma UNE-EN 62262.

Además de las conexiones ya realizadas en fábrica entre el módulo de conexiones y el de protecciones de servicios auxiliares, así como con el contacto auxiliar indicador de posición del interruptor-seccionador del ruptofusible y con la resistencia de amortiguamiento de ferresonancia, este módulo estará equipado con dos conjuntos de racores, previstos para la conexión de los diferentes tubos flexibles por los que se instalarán los circuitos auxiliares que partan de la celda "AUX". Para facilitar la instalación de los circuitos auxiliares en cualquier distribución de equipos que pueda darse en los centros de entrega o maniobra, existirá un conjunto de racores en cada lateral del módulo, de forma que los diferentes tubos puedan acceder por la derecha o la izquierda de la celda AUX sin interferir con ningún elemento funcional de la misma.

Cada conjunto estará compuesto por 4 racores de conexión para tubo de 20mm de diámetro. Estos racores serán de conexión rápida, autoajustables (no se admitirán conos de goma "recortables") y deberán garantizar el grado IP del conjunto tanto antes como después de la conexión de los tubos correspondientes.

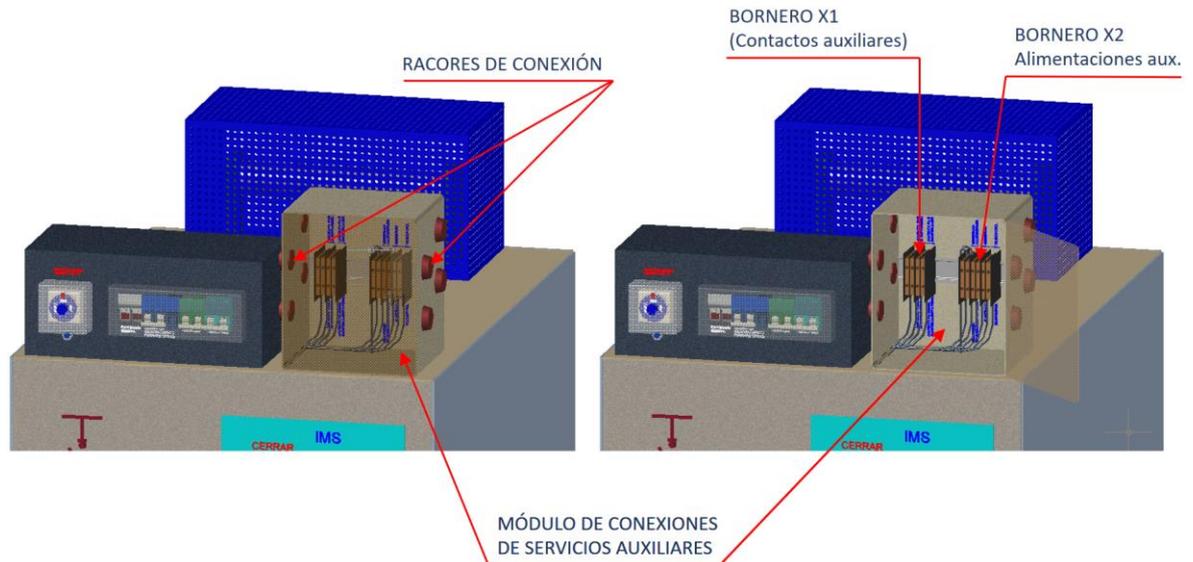


Figura 10. Ejemplo de módulo de conexiones de servicios auxiliares.

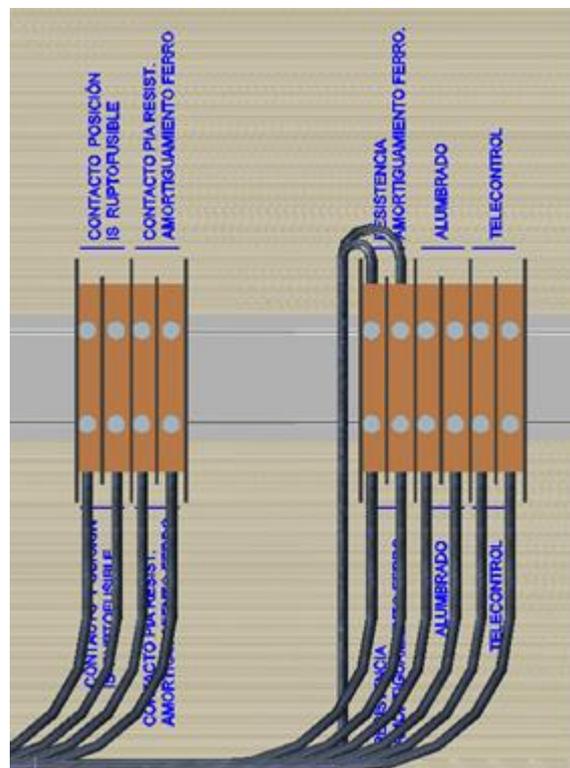


Figura 11. Rotulación de conexiones de servicios auxiliares.

### 3.5 Resistencia amortiguamiento ferroresonancia.

Con el fin de minimizar el riesgo de destrucción del transformador de tensión por la aparición de fenómenos ferroresonantes, la celda AUX incorporará una resistencia de amortiguamiento que estará conectada al secundario de dicho transformador. Esta conexión se realizará en el “módulo de conexiones de servicios auxiliares” tal como se indica en los esquemas de las figuras 13 y 14, mediante un circuito expresamente destinado a ello, protegido por un magnetotérmico instalado en el “módulo de protecciones” y asociado a un contacto auxiliar en previsión de señalar su posición mediante un sistema de telecontrol externo.

La resistencia estará emplazada en un módulo cerrado, dotado de ventilación natural y expresamente dedicado a este fin, ubicado en la parte superior de la celda, suficientemente alejado del frontal para evitar contactos accidentales con superficies calientes, pero de forma que sea accesible en caso de ser necesaria su sustitución, para lo que la envolvente debe ser total o parcialmente amovible. La sustitución de la resistencia debe ser posible sin necesidad de manipular ningún otro elemento de la celda.

El módulo que contiene la resistencia de amortiguamiento debe presentar un grado de protección IP 2X según Norma UNE-EN 60529 y de IK 08 según Norma UNE-EN 62262, y su superficie exterior no debe superar un calentamiento de 30K en condiciones de servicio.

Este módulo, que se considera integrante del mismo conjunto de aparata de baja tensión que los módulos de “protecciones y conexiones de servicios auxiliares”, deberá ser conforme a las normas UNE-EN 61439-2 y UNE-EN 61439-1.

La resistencia de amortiguamiento debe generar un consumo en condiciones normales de funcionamiento que suponga entre el 10% y el 13% de la potencia de calentamiento ofrecida por el transformador de tensión, y debe ser capaz de soportar térmicamente las sobretensiones transitorias que pudieran aparecer al acercarse el sistema a situaciones ferroresonantes.

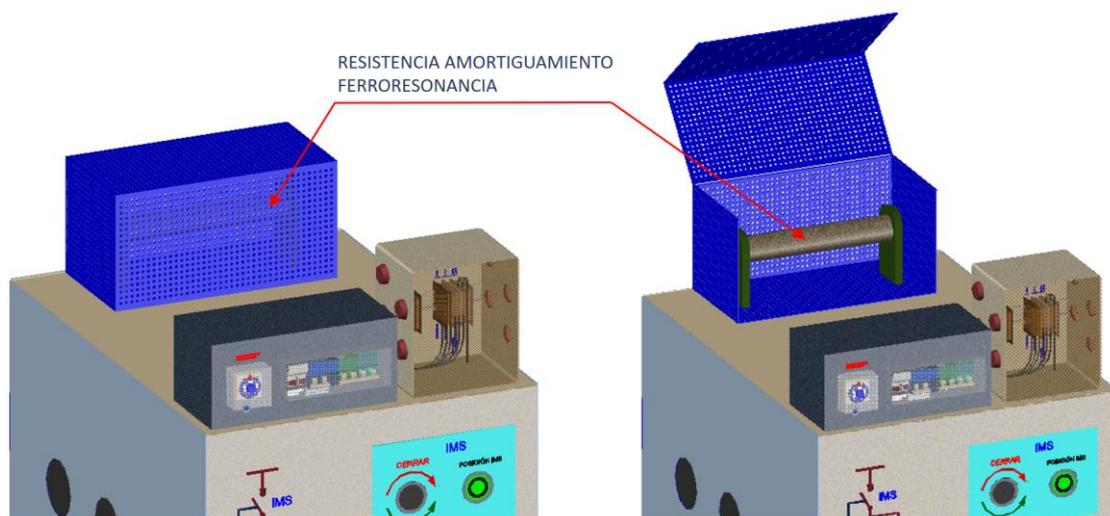


Figura 12.

Ejemplo del módulo de resistencia de amortiguamiento de fenómenos ferroresonantes..

4 ESQUEMA ELÉCTRICO DE LA CELDA.

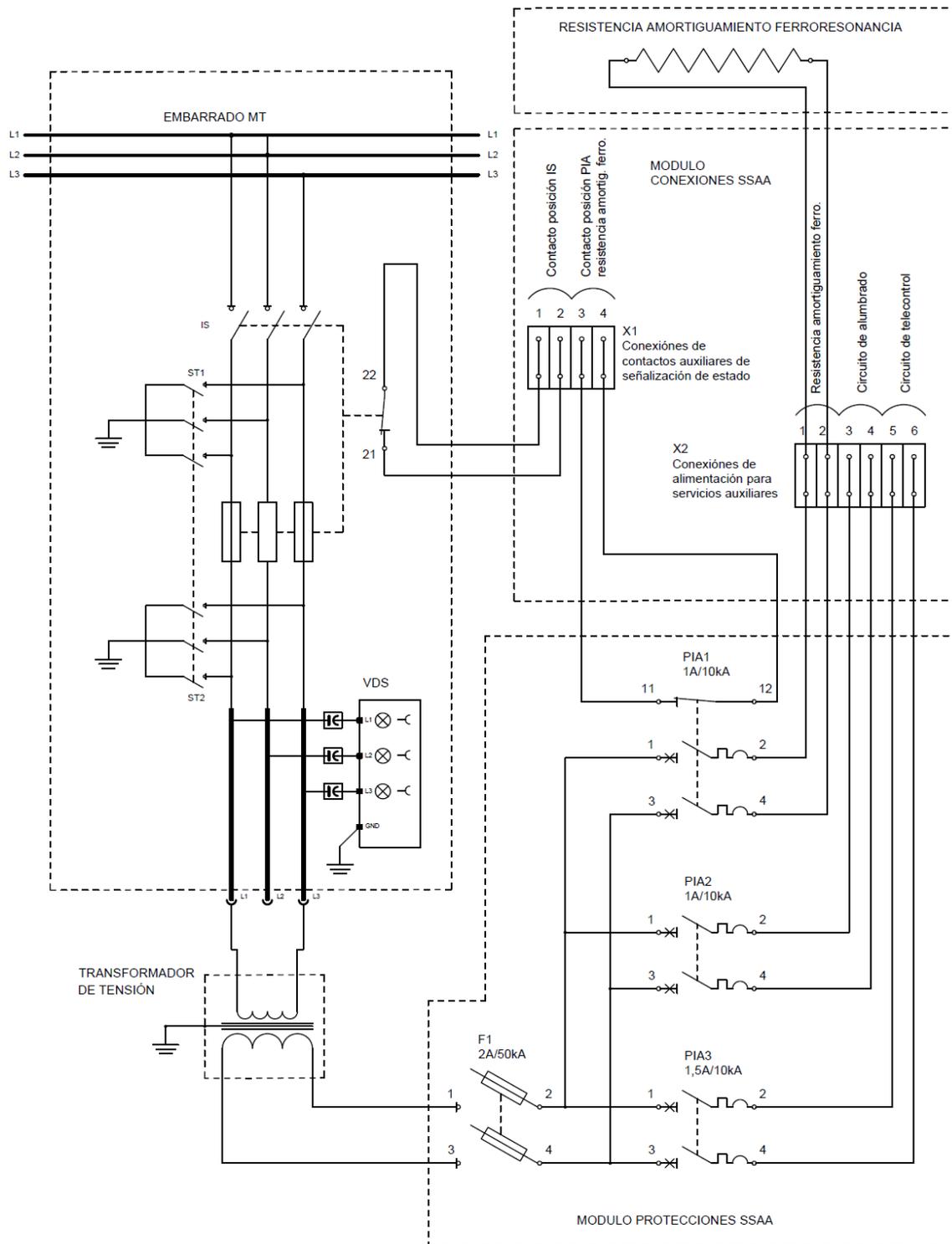


Figura 13. Esquema de celda prevista para una única tensión de red.

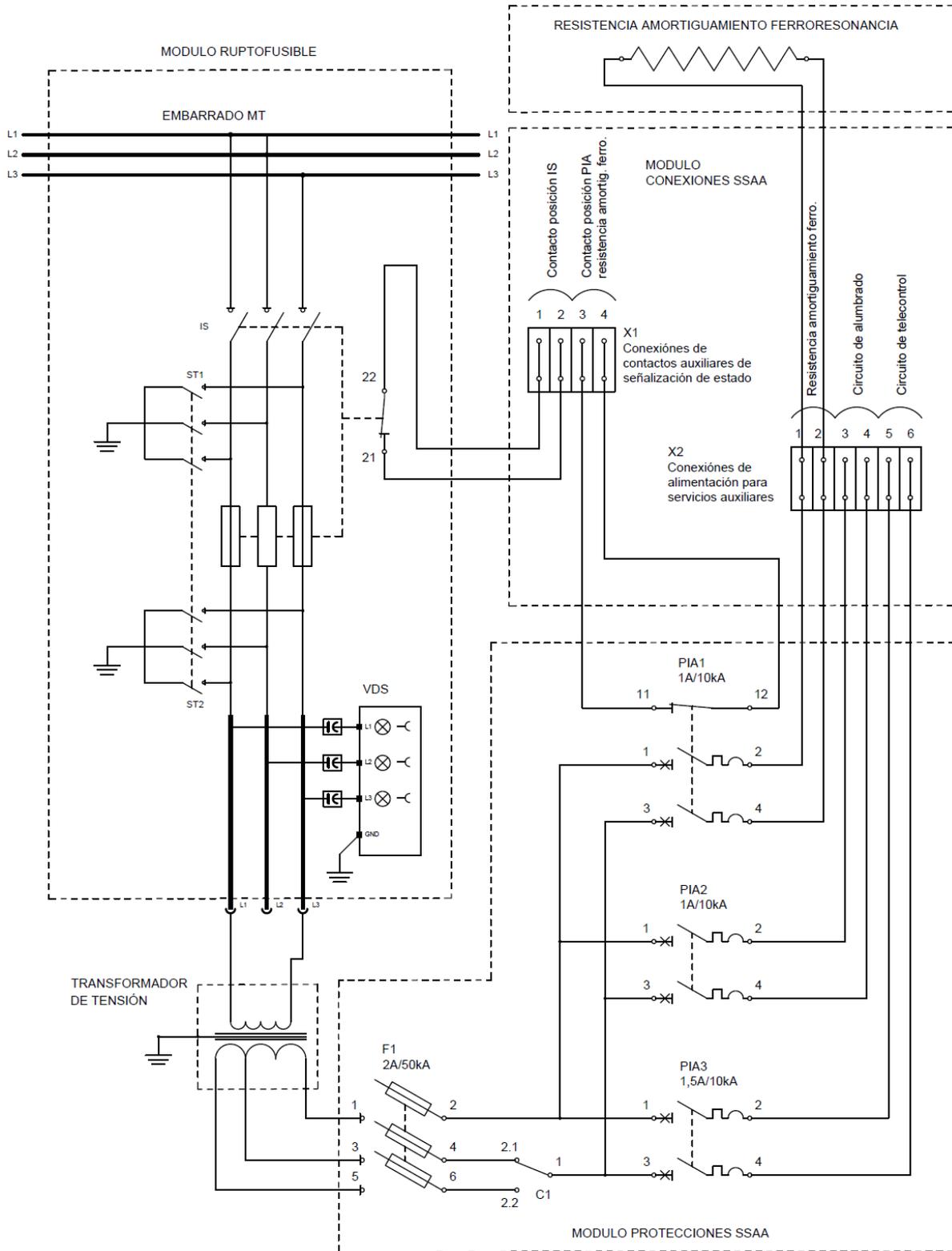


Figura 14. Esquema de celda prevista para dos tensiones de red.

## 5 ENSAYOS.

De forma añadida a los ensayos requeridos para la celda ruptofusible en la norma GSM001 Rev.1, se deberán superar los siguientes ensayos:

- ❖ El transformador de tensión deberá superar todos los ensayos requeridos por las normas UNE-EN 61869-1 y UNE-EN 61869-13.
- ❖ Los cables utilizados para realizar la conexión del transformador de tensión deberán superar todos los ensayos requeridos por las normas GSC001 o DND001, según corresponda.
- ❖ Los conectores utilizados para realizar la conexión del transformador de tensión deberán superar todos los ensayos requeridos por la norma GSCC006.
- ❖ El conjunto formado por el “módulo de protecciones de servicios auxiliares”, el “módulo de conexiones de servicios auxiliares” y el “módulo de resistencia de amortiguamiento de ferresonancia” deberá superar todos los ensayos requeridos por las normas UNE-EN 61439-2 y UNE-EN 61439-1.
- ❖ La celda ruptofusible deberá superar un ensayo complementario de arco interno que garantice que cualquier defecto en el primario del transformador de tensión es despejado por los fusibles, manteniéndolo aislado del sistema de alimentación, sin que se produzcan proyecciones de material al exterior del compartimento de cables.

Para la validación de la celda AUX de  $U_r=36\text{kV}$  con TT de 11kV de primario, debe haberse validado previamente, incluyendo este ensayo, la misma celda incorporando un TT de 25kV de tensión de primario.

El ensayo se realizará según la secuencia indicada a continuación:

- Preparar la celda AUX objeto de ensayo, con el transformador de tensión incorporado en las mismas condiciones de explotación del conjunto, tal como se requiere en el “punto 6.106” y “anexo AA” de la Norma UNE-EN 62271-200 para el ensayo de arco interno.
- Para la realización de este ensayo debe reproducirse la situación en que la energía que puede entregar el sistema de alimentación al transformador de tensión, en caso de defecto, sea la máxima previsible, por lo que se equipará la celda AUX con los siguientes calibres de fusible:
  - Celdas de  $U_r=24\text{kV}$ : fusibles de 100A
  - Celdas de  $U_r=36\text{kV}$ : fusibles de 63A

- Se cortocircuitan los bornes del secundario del TT con un conductor de sección adecuada. A su vez, el borne “b” quedará en todos los casos conectado a tierra.
- Disponer los indicadores tal como se requiere en el “Anexo AA” de la Norma UNE-EN 62271-200 para el ensayo de arco interno.
- Habilitar el sistema de alimentación para poder proporcionar 20kA durante 1 segundo. Podrán utilizarse sistemas de alimentación de menor potencia, pero en tal caso los resultados del ensayo se considerarán aceptables solamente si las corrientes de defecto máximas registradas quedan por debajo de los límites del sistema, es decir, si se puede verificar que la potencia del sistema de alimentación no ha limitado las corrientes de defecto durante el ensayo).
- Habilitar el sistema de alimentación para obtener un valor mínimo de la TTR de 41kV para  $U_r=24kV$ , o de 62kV para  $U_r=36kV$ .
- Alimentar el circuito primario a la “Um” del TT (24kV o 36kV) mediante cables de cobre de sección mínima  $25mm^2$ , manteniendo los parámetros de ensayo según lo indicado en el punto AA.4 del “Anexo AA” de la Norma UNE-EN 62271-200 y con un circuito de alimentación conforme a lo indicado en el punto AA.5.1 del mismo anexo.
- Esperar hasta que se produzca un defecto interno en el circuito primario del transformador de tensión y la actuación de los fusibles de la celda.
- Tras la actuación de los fusibles, el sistema de alimentación se mantendrá conectado durante un tiempo de 30 minutos.

El esquema de ensayo se correspondería a lo indicado en la figura 15.

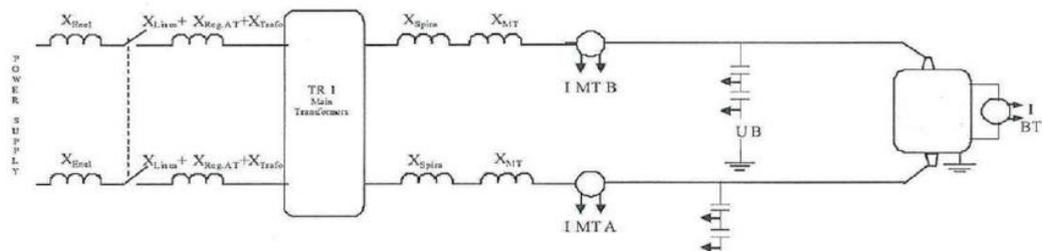


Figura 15. Esquema de ensayo de arco en primario de transformador de tensión.

El ensayo se considerará superado si tras haberse finalizado se cumplen los siguientes puntos:

- Se verifica que el sistema de alimentación no ha limitado las corrientes de defecto registradas (en caso de que dicho sistema no alcance a proporcionar 20kA/1s).
- Han fundido correctamente los fusibles MT y ha abierto el interruptor de la celda por actuación del percutor mecánico, habiendo quedado el defecto en el compartimento de cables aislado del circuito de alimentación.
- Se cumplen los requisitos exigidos en el “punto 6.106.5” de la Norma UNE-EN 62271-200 para el ensayo de arco interno.
- No se producen proyecciones de fragmentos del TT, o de cualquier otro elemento existente en el compartimento de cables, al exterior de dicho compartimento.
- La celda queda en condiciones de operación segura, no viéndose alterado el grado de protección de la misma (Grado IP), y no habiéndose visto significativamente afectada la cuba de SF<sub>6</sub>. Tanto el interruptor seccionador del ruptofusible como los seccionadores de puesta a tierra operan con normalidad.

## 6 REFERENCIAS DE CELDAS AUX.

De forma añadida a los tipos definidos en la norma GSM001 Rev.1, la incorporación de la funcionalidad AUX implica la aparición de las siguientes variantes en la lista de componentes:

	TENSIÓN ASIGNADA CELDAS 24kV		TENSIÓN ASIGNADA CELDAS 36kV	
	Tensiones de red (V)	10000/15000	15000/20000	25000
3L + AUX (No extensible y con mando eléctrico en posiciones de línea "L")	140717	140718	140719	140720
AUX (modular extensible por ambos laterales)	140724	140722	140721	140723
En todos los casos, la corriente admisible asignada en corta duración (valor eficaz) del conjunto es de 20kA				

*Tabla 2.  
Referencias correspondientes a los diferentes conjuntos de celdas con funcionalidad "AUX".*

## 7 CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

### Normativa internacional:

- UNE-EN 50181 Pasatapas enchufables para equipos distintos a transformadores rellenos de líquido para tensiones superiores a 1 kV y hasta 52 kV y de 250 A a 2,5 kA.
- UNE-EN 60282-1 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 60529 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 61439-1 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN 61439-2 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 2: Conjuntos de aparamenta de Potencia.
- UNE-EN 61869-1 Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61869-3 Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
- UNE-EN 62262 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 62271-105 Aparamenta de alta tensión. Parte 105: Combinados interruptor-fusibles de corriente alterna para tensiones nominales superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-200 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envoltente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

### Normativa Grupo Enel:

- DND001 Ed.7 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de media tensión hasta 30kV.
- GSC001 Rev.5 Medium voltage cables with rated voltage  $U_0/U_c(U_m)$  8,7/15(17,5) kV, 12/20(24) kV, 15/25(31) kV, 18/30(36) kV and 20/34,5(37,95) kV.
- GSCC006 Rev.3 12/20(24) kV and 18/30(36) kV separable connectors for MV cables.
- GSM001 Rev.1 MV RMU with switch disconnecter.