

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010****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	26/10/2017
Verificación	Departamento de Servicios Técnicos / Normalización	26/10/2017
Aprobación	Dirección de Ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Calidad	26/10/2017

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010****1.- OBJETO**

El objeto de esta Especificación Técnica es establecer las características de los conjuntos de armarios modulares de distribución en baja tensión (coloquialmente identificados por “cuadros de baja tensión”), para utilizar en los centros de transformación de tipo interior.

2.- ALCANCE

Esta Especificación Técnica comprende los conjuntos, los tipos, las características, las marcas, los ensayos y los complementos que deben cumplir los cuadros modulares de distribución en baja tensión, a utilizar en los centros de transformación de tipo interior, de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica (HCDE).

Estos cuadros se fabricarán conforme a las indicaciones recogidas en las normas UNE-EN 60439-1, UNE-EN 60439-1/A1, UNE-EN 60439-5 y pasarán los ensayos descritos en UNE-IEC/TR 61641.

3.- DESARROLLO METODOLÓGICO**3.1 Definiciones.****3.2 Características constructivas.****3.2.1 Envoltente.****3.2.2 Unidad Funcional de Embarrado.****3.2.3 Unidad Funcional de Seccionamiento y Control.****3.2.4 Unidad Funcional de Telegestión.****3.2.5 Unidad Funcional de Protección.****3.3 Módulos de fabricación. Unidades para pedidos.****3.3.1 Módulo Básico.****3.3.2 Módulo de Acometida.**

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010****3.3.3 Módulo de Telegestión.****3.3.4 Módulo de Ampliación.****3.4 Conjuntos de cuadros de baja tensión normalizados.****3.5 Características eléctricas.****3.6 Marcas.****3.7 Ensayos.****3.8 Calificación.****Anexo A. Dimensiones.****Anexo B. Esquemas eléctricos.****3.1 Definiciones.**

A continuación, se muestran unas definiciones que sirven para comprender mejor el texto de esta norma.

Conjunto. Cuadro de baja tensión instalado.

Unidad funcional. Es una parte del cuadro de baja tensión con una función determinada.

Módulo. Parte separable de un conjunto que incluye una o más unidades funcionales. Es la unidad mínima de pedido al proveedor. Se corresponde con lo que se denomina "grupo funcional", en la norma UNE-EN 60439-1.

3.2 Características constructivas.

El cuadro de baja tensión constará de una envolvente donde se instalarán, en compartimentos diferenciados, una o varias unidades funcionales, según los requerimientos.

Las distintas unidades funcionales se denominarán:

- Unidad funcional de embarrado

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

- Unidad funcional de seccionamiento y control
- Unidad funcional de telegestión
- Unidad funcional de protección.

El grado de protección del cuadro será IP2X, tal como se fija en la UNE-EN 60439-1 y tendrá un IK 08.

3.2.1 Envolvente.

La envolvente metálica de los módulos descritos más adelante será de chapa, de espesor mínimo 1,5 mm, disponiendo sus superficies del tratamiento o pintura adecuada para asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Cada lateral de la envolvente tendrá una tapa atornillada a la propia envolvente, que al retirarla se accede a las barras horizontales de la unidad funcional de protección. Las uniones de los diferentes módulos se realizarán quitando esas placas y uniendo las barras de los dos módulos mediante un set de pletinas. Asimismo, por estos huecos y a través de unas tapas acondicionadas, se realizará la salida de cables hacia un interruptor automático en el caso de acometidas a suministros especiales de hasta 400 A, en BT.

En la parte inferior del cuadro, la envolvente dispondrá de dos puertas frontales con cierre que facilita el acceso a las conexiones de los cables de salida. Dentro de este habitáculo y con el fin de que las conexiones de los cables de salida estén protegidas de los esfuerzos mecánicos a que se puedan someter esos cables, se dispondrá de una barra metálica fijada a las paredes laterales de la envolvente, con perforaciones que faciliten la sujeción de los cables a la misma, mediante bridas.

La envolvente llevará un tornillo M10 para la puesta a tierra y además, en el borde inferior de la envolvente, se dispondrá de los taladros necesarios para el paso de tornillos o espárragos de M12 que permitan su fijación sobre una bancada o directamente al suelo del centro de transformación.

Por otro lado, en la parte superior del cuadro, la envolvente dispondrá de otras dos puertas frontales con cierre que permitan el acceso a la unidad funcional de seccionamiento y control, a la izquierda, y a la unidad funcional de telegestión, a la derecha del cuadro. A esta altura, en cada lateral de la envolvente se practicará un orificio que irán protegidos con un cono y por el que saldrá el cableado hacia el trafo de aislamiento. En la parte interior de la puerta de la unidad funcional de telegestión llevará un portaplanos de material plástico que contenga el esquema eléctrico de cableado del cuadro. Se puede sustituir por una pegatina del plano adherida a la cara

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

interior de la puerta. En cualquier caso, no se realizará ninguna instalación eléctrica en las puertas.

Para el transporte y manejo del cuadro, en la cara superior del mismo, llevará unos dispositivos de suspensión situados de forma que cuando esté suspendido se guarde la verticalidad del mismo.

La envolvente estará acondicionada con orificios para la ventilación, de modo que se cumpla con lo establecido en la UNE-EN 60439-1, en lo referente a calentamiento.

El grado de protección del cuadro será IP2X, tal como se fija en la UNE-EN 60439-1 y tendrá un IK 08.

3.2.2 Unidad Funcional de Embarrado.

La Unidad Funcional de Embarrado está constituida por las barras verticales de llegada, donde se conectan los cables alimentadores del transformador de potencia y por las barras horizontales o repartidoras.

El orden de las barras de llegada, mirando de frente el cuadro y de izquierda a derecha, será neutro, fase R, fase S y fase T. Cada fase estará identificada, tanto en el exterior como en el interior de la Unidad y de forma indeleble, con un color, a saber: neutro gris, fase R verde, fase S amarillo y fase T marrón.

Las pletinas de entrada al cuadro estarán diseñadas para permitir la conexión por fase, de hasta cuatro cables de 240 mm² y de tres cables de 240 mm² para el neutro. La conexión externa entre las barras verticales y los cables procedentes del transformador, deberá estar sellada, para obtener el IP2X, mediante capuchón de goma, plástico o material termorretráctil, que será objeto de suministro con el cuadro.

La conexión del conductor neutro de las líneas de salida a la barra, se realizará con una sola llave aislada y el nivel de aislamiento de esta barra respecto a tierra, será el mismo que el de las fases. Esta barra de neutro será la que más abajo se sitúe en el cuadro.

El material constitutivo de todas las barras será cobre electrolítico laminado, ajustado a lo prescrito en la UNE-EN 13601. Cada barra estará fabricada en una sola pieza, sin remaches ni soldaduras. Las barras irán estañadas, niqueladas o plateadas con un espesor medio de 5 micras y un espesor mínimo en un punto de 3 micras.

Las barras horizontales llevarán en sus extremos dos tornillos M12 encastrados, con sus tuercas y arandelas o tuercas con arandela incorporadas para poder conectarse fácilmente, mediante el set de pletinas, a las barras correspondientes del módulo de

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

ampliación. Asimismo, en estos tornillos se podrán conectar los terminales de los cables de alimentación al interruptor automático, para la acometida de un suministro especial en BT.

Las uniones entre las barras horizontales y las verticales deben establecerse por medios que aseguren una presión de contacto suficiente y duradera. Toda la tornillería utilizada será de acero inoxidable.

3.2.3 Unidad Funcional de Seccionamiento y Control.

La unidad Funcional de Seccionamiento estará constituida por un interruptor manual tetrapolar, de corte en carga, de 1600 A, con mando frontal exterior de doble brazo.

Contendrá, en lo referente al control, cuatro transformadores de intensidad, moldeados en resina epoxi u otro material aislante de propiedades similares, colocados aguas arriba del interruptor tetrapolar. Tendrán una potencia de 5 VA; serán de CI 0.5 S y con una relación de transformación 1500/5 A, para los de las fases activas y 500/5 A, para el neutro.

Los cables que recogen las tensiones para la unidad funcional de telegestión se conectarán en las pletinas verticales del embarrado, aguas abajo del interruptor manual, mediante unos terminales preaislados. Las conexiones se realizarán en unos taladros practicados para tal fin. Asimismo, los cables para alimentar el interruptor automático bipolar, en la unidad funcional de telegestión, se conectarán a su vez también mediante unos terminales preaislados, a la pletina de la fase S y a la del neutro, en unos taladros independientes de las conexiones anteriores. Esta nueva señal de neutro, se utilizará también para conectar los secundarios de los transformadores de intensidad a un borne exclusivo. Todo el cableado será de aislamiento 0,750 kV, sin empalmes intermedios y diferenciado según los siguientes colores:

Neutro Azul

Fase R Marrón

Fase S Negro

Fase T Gris

Todos los cables deben ir identificados desde el origen.

Todos los cables serán de 4 mm² de sección, excepto los de la fase S y el neutro que alimentan al interruptor bipolar que serán de 10 mm².

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

La tornillería de conexión del interruptor será también de acero inoxidable.

3.2.4 Unidad Funcional de Telegestión.

Estará formada por los siguientes equipos y su cableado correspondiente:

- Concentrador de medidas y modem de comunicaciones.

**NOTA: El concentrador y el modem lo aporta e instala
UCD**

- Un interruptor automático magnetotérmico de cuatro polos, **10A, 25kA**, curva C. La conexión de los cables de salida del neutro y los de la fase S será con puntera doble.
- Un conjunto de bornes de tipo carril DIN simétrico, fabricados según la norma **UNE-EN 60947-7-1**, con conexionado por sistema de tornillo-brida **o por presión**, de material aislante ignífugo tipo V0 exento de halógenos y fósforo, debidamente señalizados en los dos lados y separados, los correspondientes a fases distintas, por platos separadores de mayor tamaño. Se colocarán los correspondientes topes y tapas. El modelo de cada borne se define a continuación.
 - o Cuatro bornes seccionables de prueba con conector hembra, de 6 mm² y corte claramente visible maniobrable por un solo tornillo imperdible. Están alimentados desde la salida del interruptor magnetotérmico tetrapolar. Estarán separados entre si, por platos separadores de mayor tamaño.
 - o Ocho bornes seccionables de prueba con conector hembra. De 6 mm² y corte claramente visible, maniobrable por un solo tornillo imperdible. Punteados dos a dos con puentes exteriores desmontables, hasta el momento de la conexión al concentrador. Los cuatro bornes x6, x8, x10 y x12, irán punteados de forma fija con cable y la estrella se conectará a una Borna de Seguridad, a través de la borna que recibe directamente el neutro desde la barra N.
 - o Dos bornes de paso de 4 mm², para la alimentación del modem. Estarán alimentados desde los polos de salida N (8) y S (4) del interruptor magnetotérmico tetrapolar. Estos bornes se separarán con platos separadores de mayor tamaño.
 - o Dos bornes de paso de 10 mm², separados de los anteriores con un plato separador de mayor tamaño. Por la parte superior se recibe el

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

neutro, directamente desde la barra de la unidad funcional de seccionamiento y control y sale la alimentación al interruptor magnetotérmico bipolar que se detalla en el siguiente apartado. En la parte inferior se recibe el cable de cortocircuitar los cuatro bornes x6, x8, x10 y x12 y sale el cable que conecta con la Borna de Seguridad.

- Un interruptor automático magnetotérmico bipolar, de **16 A, 25 kA** y curva C, alimentado directamente desde la pletina correspondiente a la fase S y desde el borne superior anterior, tal como se especifica en 3.2.3.
- Dos bornes de paso, de 10 mm², similares a los anteriormente descritos, para recibir las salidas del interruptor magnetotérmico bipolar. Desde estas bornas se alimenta el transformador de aislamiento.
- Una Borna de Seguridad, aislada, para fijación en carril DIN, con apriete por tornillo que recoge los cuatro cables de los secundarios S2, de los trafos de intensidad y el cable que conecta con la estrella de los bornes x6, x8, x10 y x12.

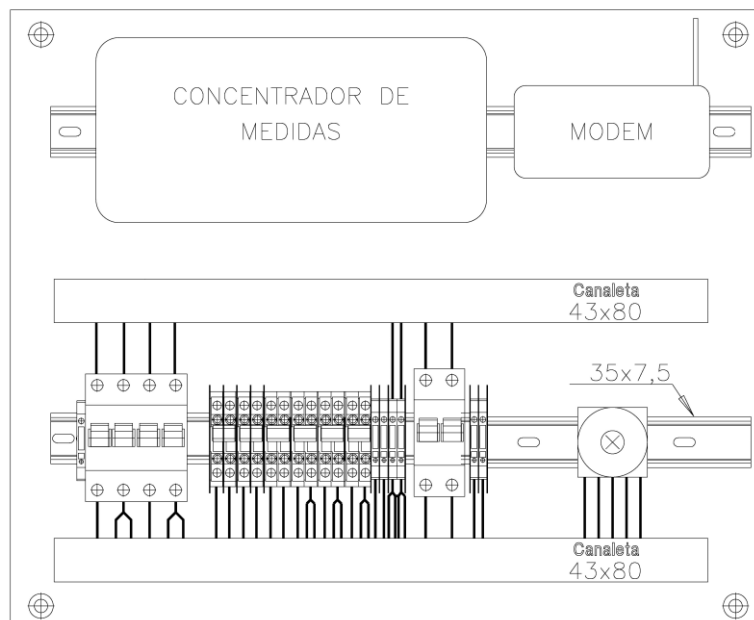


Figura A. Unidad Funcional de Telegestión

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

Esta aparamenta irá montada sobre una placa soporte aislante, de clase térmica A y autoextinguible, fijada a la envolvente por tornillos. Sobre la placa se dispondrá de dos carriles de sujeción de 35x7,5 mm **que ocuparán el ancho de la envolvente**, para encajar el concentrador y en su caso, el modem para comunicaciones en uno de ellos y el resto de la aparamenta de la unidad funcional, vendrá dispuesta en el otro.

El cableado será de tipo H 07 (0,750 kV de aislamiento), de 4 mm², excepto los cables que alimentan al interruptor automático bipolar que tendrán una sección de 10 mm². Todos los cables deberán ir identificados en los dos extremos y con puntera preaislada del tamaño adecuado al cableado. En los polos de salida del interruptor magnetotérmico tetrapolar correspondientes al neutro (2) y a S (6) y aquellos bornes en los que se tengan que conectar dos cables, se utilizarán punteras dobles. Los cables de tensiones e intensidades que alimentan al concentrador desde los bornes correspondientes, no serán objeto de suministro.

Todos los cables discurrirán por dos canaletas horizontales de **43x80** mm de profundidad, para recoger los cables de tensiones (canaleta superior) y de intensidades (canaleta inferior).

El esquema de cableado se suministrará tal como se determina en el punto 3.2.1. En el anexo B se muestran los esquemas unifilares.

En los módulos básicos y en los de acometida con telegestión contemplados en 3.3.1 y 3.3.3, los cables de los transformadores de intensidad irán protegidos por una funda y pasarán a la unidad funcional de telegestión a través de un orificio de al menos 25 mm de diámetro, protegido en sus bordes. Asimismo, los cables de tensiones, conectados aguas abajo del interruptor tetrapolar, irán también agrupados en una funda y pasarán a la unidad funcional de telegestión a través de otro orificio igual que el descrito anteriormente, practicado en la misma vertical y situado sobre el anterior.

En los módulos de acometida como los recogidos en 3.3.2, los cables hasta el módulo de telegestión, se protegerán con tubos en vez de con fundas.

3.2.5 Unidad Funcional de Protección.

La Unidad Funcional de Protección, del cuadro básico, está constituida por un sistema de ocho salidas de 400 A, protegidas cada una por bases tripolares verticales, cerradas (bases BTVC), con cortacircuitos fusibles de apertura en carga por extinción de arco, para fusibles de baja tensión tipo cuchilla. A estos portafusibles se les incorporará un indicador luminoso de fusión que señale el fusible fundido.

Estas bases estarán fijadas a la envolvente con independencia de las barras horizontales. Dicha fijación y su conexión a las barras y a los cables de salida,

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

deberán efectuarse fácilmente con una sola herramienta y por la parte frontal del cuadro. La tornillería utilizada será de acero inoxidable. También la fase de neutro, de las líneas de salida, se podrá conectar a la barra de neutro de forma fácil y con una sola herramienta.

3.3 Módulos de fabricación. Unidades para pedidos.

Se describen los siguientes módulos que son los más habituales en los centros de transformación y serán objeto de posterior codificación para facilitar los pedidos a proveedores:

3.3.1 Módulo Básico (figura 1).

Compuesto por la unidad funcional de embarrado (ver 3.2.2), la unidad funcional de seccionamiento y control (ver 3.2.3), la unidad funcional de telegestión (ver 3.2.4) y la unidad funcional de protección (ver 3.2.5) con un máximo de ocho salidas, todo ello bajo una envolvente como la descrita en 3.2.1, bien como una única envolvente (Figura 1), o bien como la unión de dos envolventes (Figura 3).

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

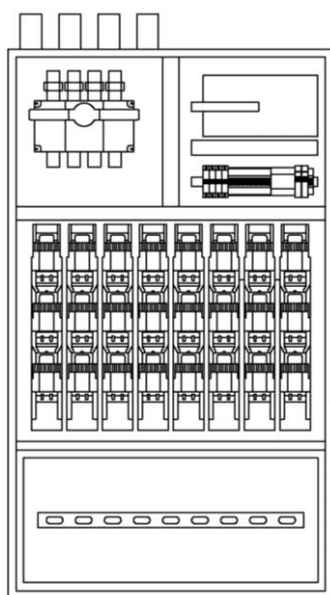


Figura 1

Módulo básico

(versión una envoltente)
envoltentes)

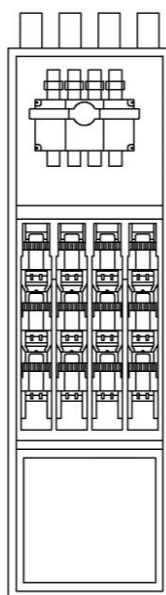


Figura 2

Módulo de acometida

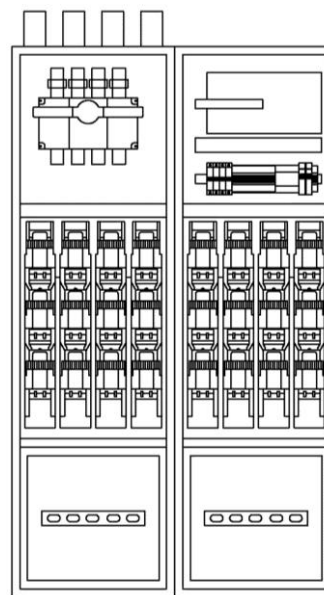


Figura 3

Módulo básico

(versión dos

3.3.2 Módulo de Acometida (figura 2).

Compuesto por la unidad funcional de embarrado (ver 3.2.2), la unidad funcional de seccionamiento y control (ver 3.2.3) y por la unidad funcional de protección con cuatro salidas (ver 3.2.5), todo ello bajo una envoltente que cumple con lo descrito en 3.2.1.

3.3.3 Módulo de Telegestión (figura 4).

Es el único con envoltente no metálica que contendrá la unidad funcional de telegestión descrita en 3.2.4 y que irá fijada a la cara superior de la envoltente de un módulo de ampliación. Esta fijación debe de ser robusta, tener en consideración las vibraciones que se producen y mantener una ventilación adecuada tanto del propio

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

módulo, como del de ampliación, tal como fija la UNE-EN 60439-1. Este herraje de fijación se suministrará independientemente del módulo de telegestión. No se permite hacer agujeros en el módulo de ampliación. En la figura 5 se recoge un diseño del herraje de fijación, fabricado con la misma chapa y el mismo tratamiento que las envolventes del módulo de ampliación. Caso de no poder situar el módulo de telegestión sobre el de ampliación, se tratará de colgar de una pared, lo más próximo posible al módulo de acometida.

En cada una de las caras laterales de la envolvente llevará practicados dos orificios, protegidos con prensaestopas M25x1,5 para permitir la entrada del cableado de tensiones e intensidades desde la Unidad Funcional de Seccionamiento y para la salida del cableado, hacia el transformador de aislamiento, en la cara opuesta.

El frontal de la envolvente llevará una puerta o tapa practicable y transparente, para poder acceder al interior del módulo, **dejando una separación de al menos 201 mm desde el fondo del módulo (ver Anexo A)**. El módulo llevará los dispositivos adecuados para una correcta aireación interior.

El esquema de cableado se suministrará para dejar en la carpeta habilitada para tal fin o en forma de pegatina para colocar en la puerta superior del módulo básico. En el anexo B se muestran los esquemas.

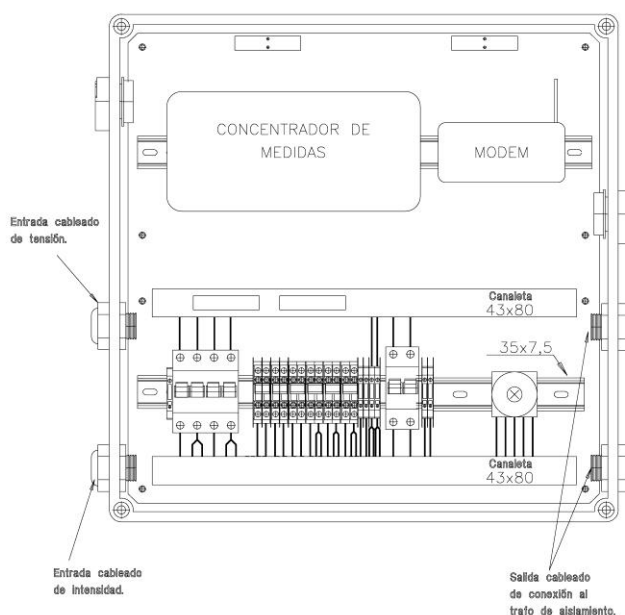


Figura 4 Módulo de telegestión

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

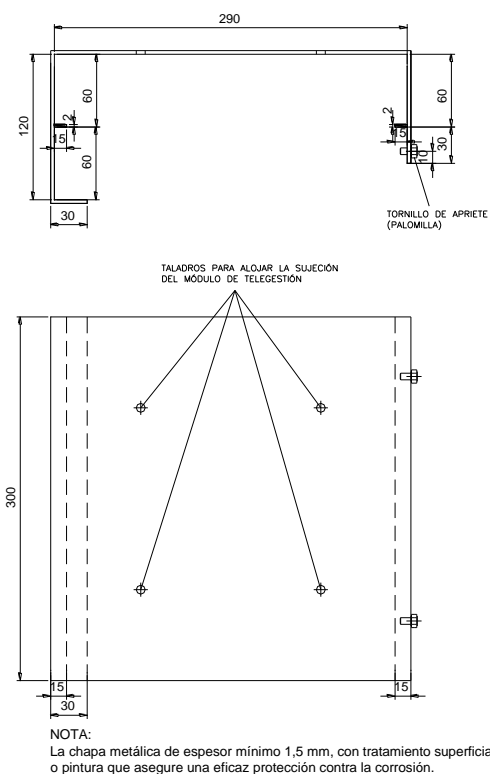


Figura 5 Módulo de telegestión: Herraje de sujeción

3.3.4 Módulo de Ampliación (figura 6).

Que contiene únicamente la unidad funcional de protección de cuatro salidas, tal como está definida en el apartado 3.2.5, dentro de una envolvente que cumple con lo indicado en 3.2.1.

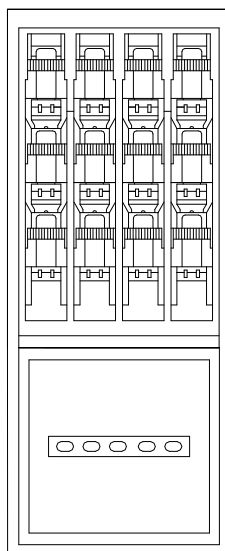
**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

Figura 6 Módulo de ampliación

Los módulos descritos anteriormente se pueden combinar dando lugar a los conjuntos de cuadro de baja tensión, descritos en el siguiente apartado 3.4.

3.4 Conjuntos de cuadros de baja tensión normalizados.

Los centros de transformación posteriores a la edición 7 de esta norma, llevarán un cuadro de baja tensión del tipo módulo básico (figuras 7 y 8), pudiendo añadirse un módulo de ampliación para conseguir doce salidas de líneas (figura 9 y 10). En aquellos locales donde el espacio disponible sea un condicionante extremo, se puede instalar un conjunto de acometida (figura 11 B) que se completaría con un módulo de telegestión instalado sobre la pared del local.

Sin embargo, los centros de transformación anteriores a esta edición, mantendrán instalados mayormente otros tipos de conjuntos que también se recogen en este apartado (figuras 11 y 12).

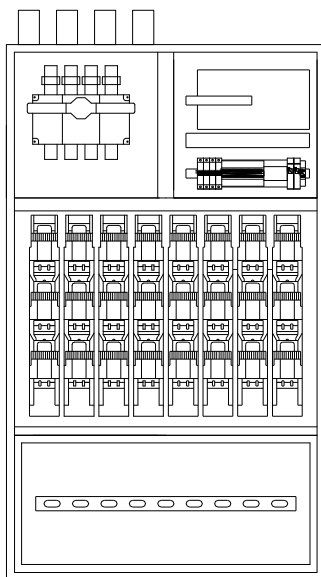
**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

Figura 7 Módulo básico de cuadro de baja tensión (versión una envoltente)

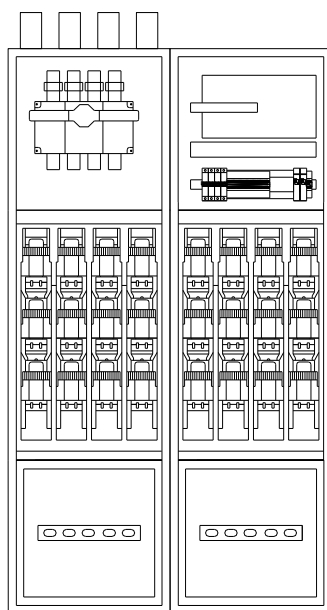


Figura 8 Módulo básico de cuadro de baja tensión (versión dos envoltentes)

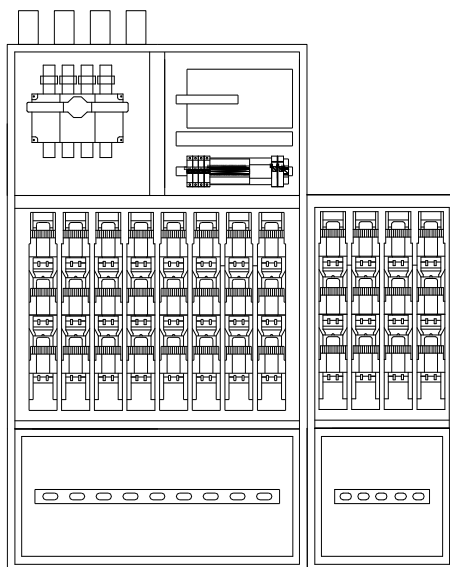
**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

Figura 9 Conjunto de módulo básico de cuadro de baja tensión más ampliación (12 salidas)

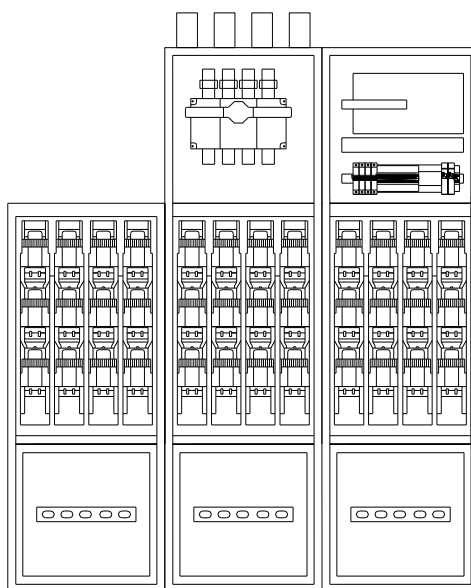


Figura 10 Conjunto de módulo básico de cuadro de baja tensión más ampliación (12 salidas)

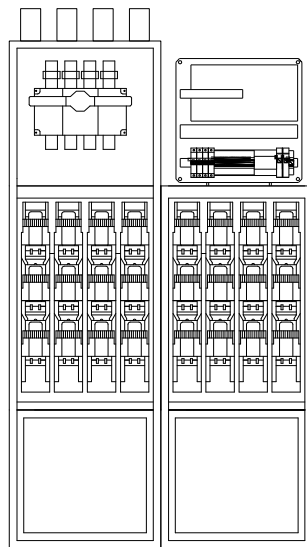
**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

Figura 11 Conjunto módulo de acometida con ampliación más módulo telegestión (8 salidas)

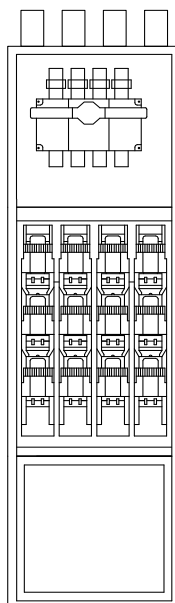


Figura 11 B Módulo de acometida (se completa con el módulo de telegestión)

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

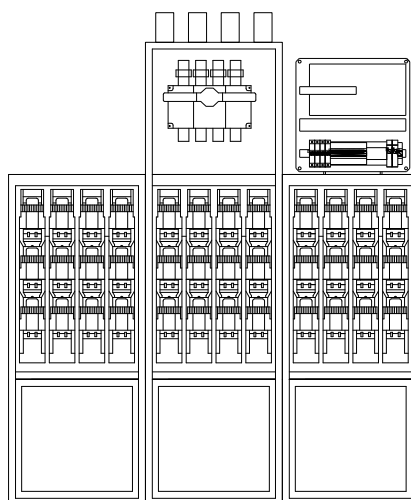


Figura 12 Conjunto módulo acometida con doble ampliación y módulo telegestión (12 salidas)

3.5 Características eléctricas.

Módulos de acometida y ampliación.

Valores asignados:

Tensión: 440 V

Intensidad: 1600 A. Cada salida diseñada para 400 A.

Valores de ensayo:

Tensión 50 Hz 1': 10 kV act/masa; 2,5 kV act/act

Tensión impulse 1,2/50 µs: 20 kV cresta act/masa

Intensidad cortocircuito: 12 kA; 30 kA (cresta) fase/fase

Intensidad cortocircuito: 7,5 kA; 18 kA (cresta) neutro/fase más cercana

Trafo distribución (kVA)	Relación fases	Relación neutro
250	1500/5	500/5
400	1500/5	500/5
630	1500/5	500/5
1000	1500/5	500/5

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

Tabla 1: Características transformadores de intensidad (5 VA CI 0,5S)

3.6 Marcas.

Cada módulo deberá de llevar marcados de forma indeleble y fácilmente legible, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca de identificación.
- Referencia de catálogo.
- Número de fabricación.
- Designación.
- Tensión asignada.
- Intensidad asignada.
- Año de fabricación.
- Características eléctricas del interruptor tetrapolar de corte en carga.

3.7 Ensayos.

Los cuadros de baja tensión que se ajusten a esta Especificación Técnica deben de pasar los ensayos que se recogen en la tabla 7 de la UNE-EN 60439-1, con las adiciones que figuran en la UNE-EN 60439-5.

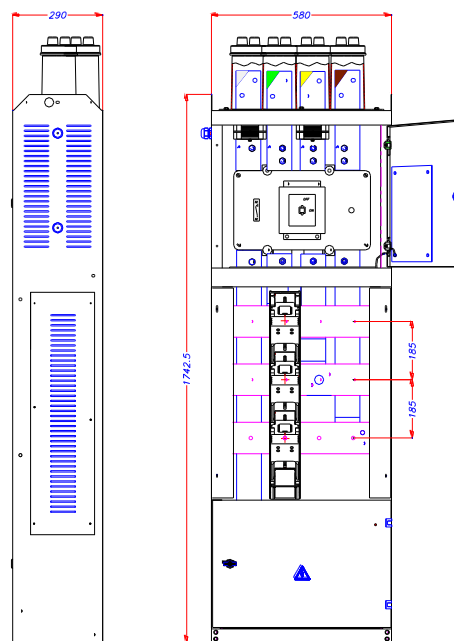
3.8 Calificación.

Para la calificación de cualquier modelo contemplado en la presente Especificación Técnica, HCDE exigirá la obtención del certificado de calidad de producto de AENOR (marca N). Caso de no existir el reglamento particular para dicha certificación, se tendrá que justificar el resultado favorable de todos los ensayos mencionados en el apartado 3.7, mediante el correspondiente certificado emitido por un laboratorio oficial.

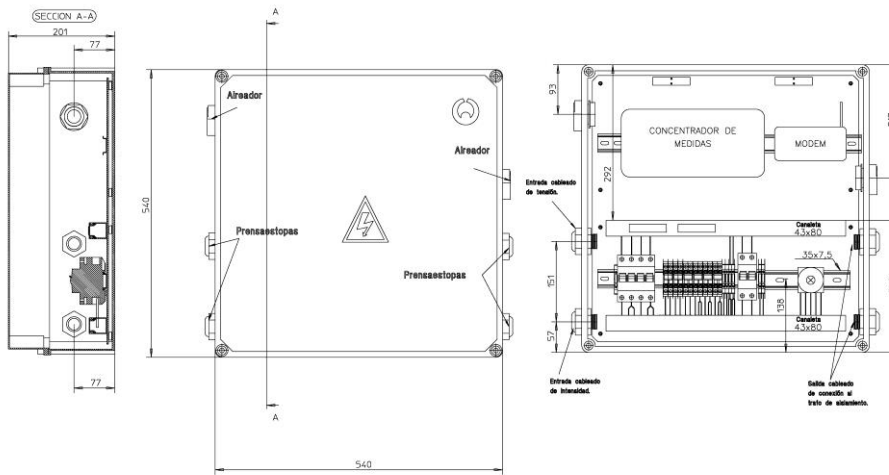
**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

Cada fabricante deberá aportar además a HCDE un certificado, emitido por un Organismo de Control Autorizado, del cumplimiento de los requisitos de la presente Especificación Técnica.

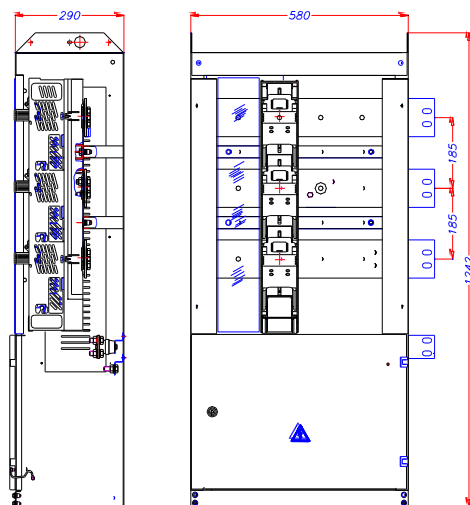
Además, HCDE se reserva el derecho a repetir ciertos ensayos de los descritos en el apartado 3.7 de esta norma, realizados por el fabricante.

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010****Anexo A****Dimensiones de los módulos****Módulo de acometida**

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**



Módulo de telegestión en centros de transformación

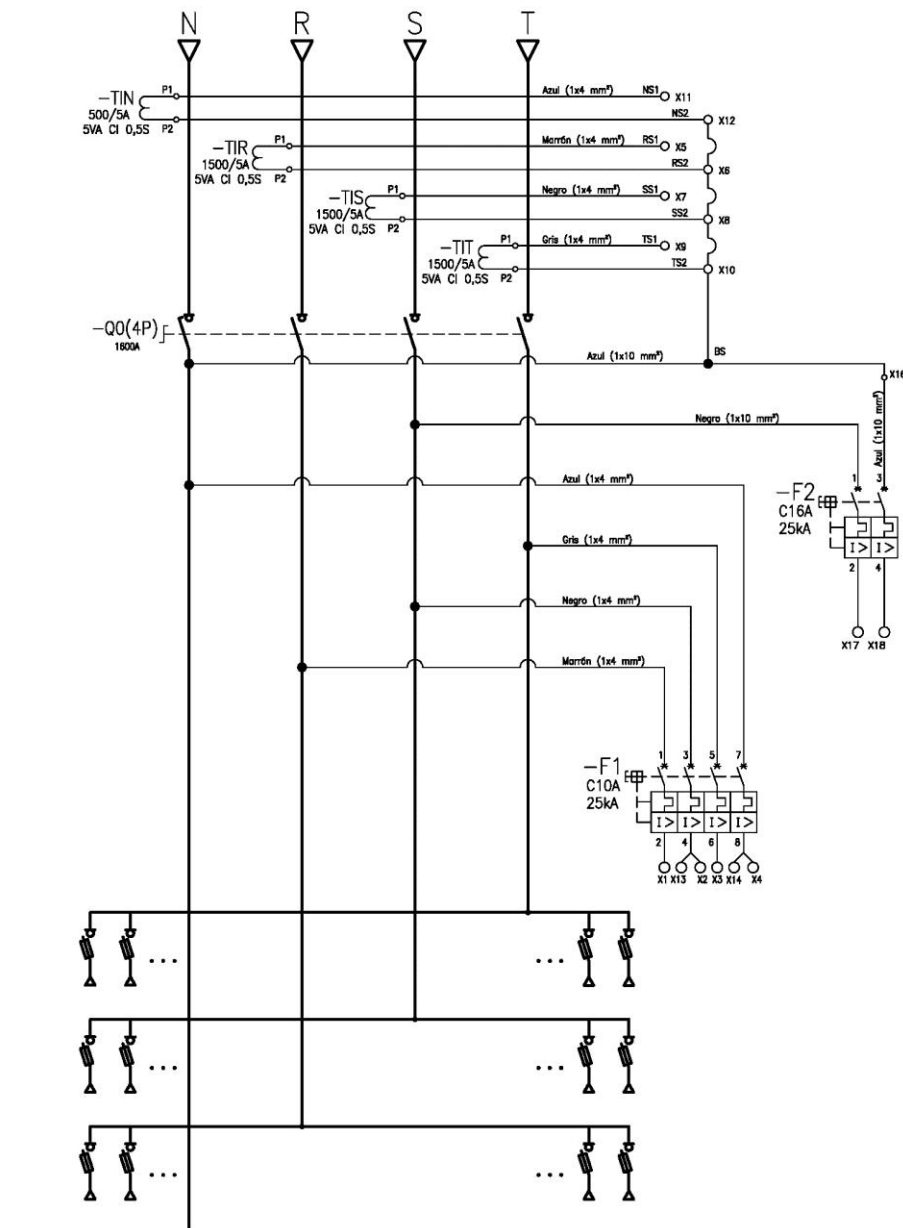


Módulo de ampliación

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**

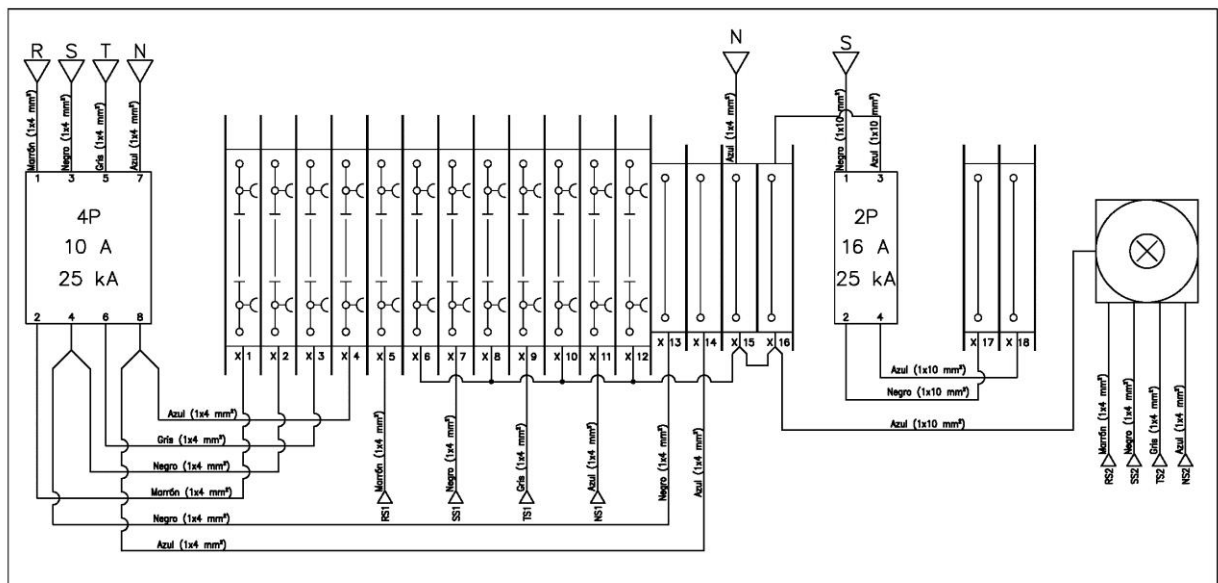
Anexo B

Esquemas eléctricos



Esquema cuadro BT

**Cuadros B.T. para centros de transformación interior
ET/5010**



Esquema de la unidad funcional de telegestión