

**Cuadros de protección y seccionamiento para redes  
subterráneas**

HidroCantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

ET/5011

Ed.5

Página 1 de 9

**Índice**

- 1.- Objeto**
- 2.- Alcance**
- 3.- Desarrollo Metodológico**

	Responsable	Fecha
Redacción	Redactor	20/05/2010
Verificación	Departamento Normalización	20/05/2010
Aprobación	Dirección de Ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Calidad	20/05/2010

**1.- Objeto**

El objeto de esta Especificación Técnica es definir constructiva y funcionalmente los Cuadros de Protección y Seccionamiento para Redes Subterráneas de B.T., así como las características adicionales o complementarias a las establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y los ensayos y verificaciones que deben satisfacer.

**2.- Alcance**

Esta Especificación Técnica comprende la clasificación, las características, la instalación, uso y mantenimiento y los ensayos de los cuadros de protección y seccionamiento para redes subterráneas.

**3.- Desarrollo Metodológico****3.1.- CLASIFICACION****3.2.- CARACTERISTICAS****3.2.1.- Características eléctricas****3.2.1.1.- Tensión asignada****3.2.1.2.- Tensión de aislamiento****3.2.1.3.- Intensidad asignada****3.2.1.4.- Intensidad de cortocircuito****3.2.1.5.- Resistencia de aislamiento****3.2.2.- Características constructivas**

## Cuadros de protección y seccionamiento para redes subterráneas

HidroCantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

ET/5011

Ed.5

Página 2 de 9

### 3.2.2.1.- Envoltente

#### 3.2.2.1.1.- Grado de protección

#### 3.2.2.2.- Calentamiento

#### 3.2.2.3.- Embarrados

#### 3.2.2.4.- Elementos de protección y maniobra

#### 3.2.2.5.- Anclajes para los elementos de protección y maniobra

#### 3.2.2.6.- Toma de tierra

### 3.3.- INSTALACION, USO Y MANTENIMIENTO

### 3.4.- ENSAYOS

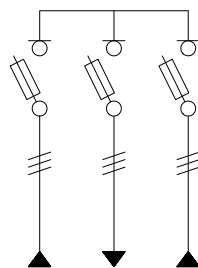
#### 3.4.1.- Ensayos individuales

#### 3.4.2.- Ensayos de tipo

### 3.1.- CLASIFICACION

En base al número de circuitos a repartir, se establece la siguiente clasificación, que responde a los esquemas unifilares tipo, de uso más generalizado en la distribución subterránea B.T.

Tipo CPS-1: 3 Posiciones de línea



ESQUEMA 1

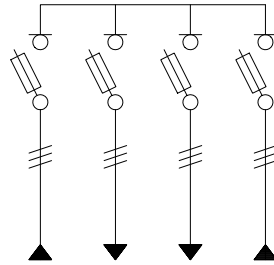
## Cuadros de protección y seccionamiento para redes subterráneas

Ed.5

HidroCantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

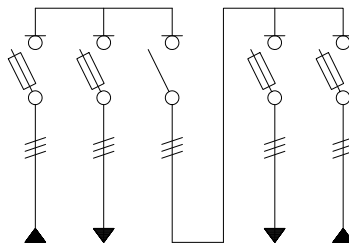
Página 3 de 9

Tipo CPS-2: 4 Posiciones de línea



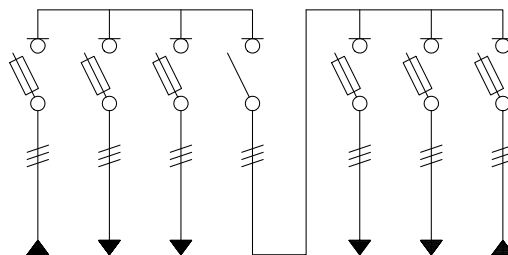
ESQUEMA 2

Tipo CPS-3: 4 Posiciones de línea + 1 interconexión



ESQUEMA 3

Tipo CPS-4: 6 Posiciones de línea + 1 interconexión



ESQUEMA 4

### 3.2.- CARACTERÍSTICAS

#### 3.2.1.- Características eléctricas

##### 3.2.1.1.- Tensión asignada

La tensión asignada de empleo será de 500 V.

**Cuadros de protección y seccionamiento para redes  
subterráneas****3.2.1.2.- Tensión de aislamiento**

La tensión soportada a frecuencia industrial, durante 1 minuto, será:

- 10 kV, entre las partes activas unidas entre sí y la masa del cuadro.
- 2,5 kV, entre las partes activas de polaridades diferentes.

La tensión soportada a impulsos de tipo rayo, de 1,2/50  $\mu$ s, aplicando 15 pulsos de polaridad positiva y 15 pulsos de polaridad negativa, será 20 kV de valor de cresta.

NOTA: Se considera como masa las hojas metálicas que para el ensayo se sitúan recubriendo la superficie exterior de la envolvente del cuadro.

**3.2.1.3.- Intensidad asignada**

La corriente asignada de empleo, con carácter general, será de 400 A para todas las posiciones de línea del CPS.

NOTA: En casos muy puntuales en los que la previsión de cargas sea muy elevada, se podrán sustituir las bases tripolares verticales cerradas por otras de intensidad asignada 630A.

**3.2.1.4.- Intensidad de cortocircuito**

La corriente de cortocircuito admisible será de 12 kA, siendo el valor de cresta correspondiente de 30 kA.

**3.2.1.5.- Resistencia de aislamiento**

La resistencia de aislamiento en los cuadros entre partes activas y masa no debe ser inferior a 5 M $\Omega$ .

**3.2.2.- Características constructivas**

Los CPS están constituidos por una envolvente conteniendo en su interior las siguientes unidades funcionales: embarrados, elementos de protección y maniobra, anclajes para fijación de dichos elementos y toma de tierra para el embarrado de neutro.

El montaje de los CPS siempre será en nicho y en caso de que éste sea de hormigón prefabricado, se puede utilizar como envolvente de las unidades funcionales. En otro caso, la envolvente será aislante.

## Cuadros de protección y seccionamiento para redes subterráneas

HidroCantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

ET/5011

Ed.5

Página 5 de 9

### 3.2.2.1.- Envoltente

La envoltente aislante estará constituida de poliéster termoestable reforzado con fibra de vidrio de clase térmica F, según norma UNE-EN 60085 y autoextingible FV-1, según UNE-EN 60439-3, disponiendo de una o dos puertas frontales con apertura mínima de 90°, que permita maniobrar cómodamente todos los elementos de protección y terminales de los circuitos de entrada y/o salida.

El dispositivo de cierre dispondrá de una cabeza de accionamiento de doble barra o bloqueo por candado. El cierre de triple acción, con varillaje de perfil plano de aluminio, se realiza mediante un pestillo central y dos fallebas deslizantes una en la parte inferior y otra en la superior, debiendo estas últimas ser accionadas simultáneamente.

El cierre del nicho se completa con una puerta metálica, de acero galvanizado, con respiraderos para la aireación, indicación de riesgo eléctrico y grado de protección IK10, según UNE-EN 50102.

La parte inferior de la envoltente deberá estar abierta para facilitar el paso de los cables, lo que a su vez asegura una ventilación adecuada.

Todos los materiales estarán protegidos contra la oxidación por su propia naturaleza o bien por tratamientos superficiales adicionales.

#### 3.2.2.1.1.- Grado de protección

Los CPS deben ofrecer un grado de protección IP43, según UNE 20324 contra los contactos con partes activas, la penetración de cuerpos sólidos extraños y líquidos. El grado mínimo de protección contra los impactos mecánicos debe ser IK 10, según UNE 50102. Éste será proporcionado por la puerta del nicho, siempre y cuando se encuentre cerrada.

El grado de protección de los CPS con la/s puerta/s abierta/s, será IP20, que corresponde a una protección contra cuerpos sólidos superiores a 12 mm (un dedo de la mano).

En el caso de instalación empotrada en fachada será la puerta la que ofrezca un grado de protección mínimo contra impactos mecánicos IK 10.

#### 3.2.2.2.- Calentamiento

El calentamiento del CPS cumplirá con lo especificado en las normas UNE-EN 60439-1 y UNE-EN 60439-5. En este sentido, la envoltente deberá disponer de dispositivos de ventilación adecuada para asegurar los niveles de calentamiento especificados en las normas.

Tal como se indica en el apartado 3.2.2.1, la parte inferior de la envoltente debe estar abierta.

## Cuadros de protección y seccionamiento para redes subterráneas

### 3.2.2.3.- Embarrados

Los embarrados estarán constituidos por barras de cobre electrolítico laminado y estañadas, niqueladas o plateadas, fabricadas en una sola pieza sin remaches ni soldaduras, teniendo como misión la distribución eléctrica a cada una de las posiciones de línea del CPS.

Están formados por cuatro pletinas, tres de fase y una de neutro, dimensionadas para soportar los esfuerzos mecánicos y térmicos que aseguran su funcionalidad, situándose la de neutro debajo de las de fase lo que permite el embornamiento de los conductores fácilmente y con una sola herramienta aislada.

En la tabla I siguiente se indica secciones, situación dentro de la envolvente, así como colores identificativos.

TABLA I

Fase/Neutro	Color	Situación	Pletina Cu (m x m)
R	Verde	Superior	50x10
S	Amarillo	Central	
T	Marrón	Inferior	
N	Azul	Debajo fases	40x5

En los tipos CPS-3 y CPS-4 con doble juego de barras e interconexión, ésta se realizará mediante pletinas flexibles (varias láminas) enfundadas que aseguren la misma densidad de corriente que los juegos de barras que unen.

### 3.2.2.4.- Elementos de protección y maniobra

Esta unidad funcional esta constituida por un número determinado de bases tripolares verticales cerradas BTVC, conformes a lo recogido en la UNE-EN 60947-3, con dispositivo extintor de arco y led indicador de fusión, desconexión en carga unipolar, para cortacircuitos fusibles tipo cuchilla NH, según la Especificación Técnica ET/5002 "Fusibles de BT. Fusibles de cuchillas" en las posiciones de entrada y/o salida de líneas y cuchillas de seccionamiento para la posición de interconexión.

Si se tuviese que interrumpir el conductor neutro, se hará por medio de un interruptor o seccionador omnipolar que actúe sobre el neutro y las fases al mismo tiempo (corte omnipolar simultáneo), según el REBT en su ITC-BT-06 del capítulo 3.6.

Las conexiones eléctricas, tanto de acometida como de salida y/o entrada, podrán efectuarse fácilmente con una sola herramienta aislada.

### 3.2.2.5.- Anclajes para los elementos de protección y maniobra

Esta unidad tiene como misión garantizar una fijación mecánica al cuadro de las bases tripolares verticales cerradas, asegurando que en las operaciones de extraer o reponer

## Cuadros de protección y seccionamiento para redes subterráneas

HidroCantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

ET/5011

Ed.5

Página 7 de 9

fusibles, las conexiones eléctricas con las barras horizontales no sufran posibles movimientos que podrían aflojar dichas conexiones. La fijación de las bases al anclaje se realiza mediante tornillos M10.

### 3.2.2.6.- Toma de tierra

El embarrado de neutro dispondrá de una conexión para la puesta a tierra del mismo, provista de un tornillo M10. La puesta a tierra del neutro se ceñirá a lo expresado en el REBT ITC-BT-06, capítulo 3.7.

### 3.3.- INSTALACION, USO Y MANTENIMIENTO

El CPS estará previsto para su instalación en nicho tal y como indica el REBT en su ITC-13. De este modo, el CPS se situará empotrado (E) en fachada o alojado en una hornacina.

En cualquier caso, la distancia mínima de la envolvente del CPS al suelo no será inferior a 0,30 m.

Tanto la entrada como de salida de los cables se realiza por la parte inferior de la envolvente, que como indicamos antes se encuentra abierta para facilitar el paso de los mismos, realizándose las conexiones de las fases en las bornas inferiores dispuestas a tal fin en las bases tripolares verticales cerradas y las de neutro en la barra inferior de neutro.

La operación de desconexión en las bases portafusibles es sencilla, requiriéndose para su apertura una pequeña fuerza hacia afuera, que sumada a la mayor velocidad que proporciona el dispositivo de corte (dispuesto en la tapa del portafusible), hace la operación rápida y segura, invirtiéndose el movimiento en la maniobra de cierre.

El cambio del cartucho fusible se realiza sobre la tapa portafusibles en posición abierta o bien extrayéndola, tirando de la tapa hacia afuera. La retirada del cartucho fusible de la tapa se lleva a cabo desengatillando el bloqueo mecánico que lo fija a la misma

En cuanto al mantenimiento, debido a la robustez constructiva del cuadro, a la calidad de todas las unidades funcionales que lo conforman y a la sencillez de operación para su uso, no requiere ninguna labor de mantenimiento específica siempre y cuando las condiciones de instalación y limpieza sean las normalmente aceptadas por una buena práctica de instalaciones eléctricas.

### 3.4.- ENSAYOS

Los ensayos destinados a verificar las características de los CPS se realizan sobre cuadros completos en utilización normal de servicio, y responden a los especificados en las normas UNE-EN 60439-1 y UNE-EN 60439-5.

**Cuadros de protección y seccionamiento para redes  
subterráneas****3.4.1.- Ensayos individuales**

Son los ensayos serie realizados por el fabricante sobre el 100% de los CPS de acuerdo con los apartados de las normas UNE-EN 60439-1 y UNE-EN 60439-5 reflejados en la tabla II.

TABLA II

<b>CARACTERISTICAS A VERIFICAR</b>	<b>Aptdo.</b>	<b>ESPECIFICACION</b>
Cableado, funcionamiento eléctrico	8.3.1	Inspección del CONJUNTO, comprendiendo examen de cables y en caso necesario un ensayo de funcionamiento eléctrico
Resistencia de aislamiento	8.3.2	Ensayo dieléctrico o verificación de la resistencia de aislamiento según apartado 8.3.4
Medidas de protección	8.3.3	Verificación de las medidas de protección

**3.4.2.- Ensayos de tipo**

Corresponden a los realizados por el fabricante para obtener la correspondiente homologación y son de tal naturaleza, que una vez realizados, no es necesario repetirlos, salvo que se realicen cambios en los materiales empleados o en el diseño, susceptibles de modificar sus características. En la tabla III de la página siguiente se reflejan estos ensayos.

**Cuadros de protección y seccionamiento para redes  
subterráneas**

TABLA III

CARACTERISTICAS A VERIFICAR	Aptdo	ESPECIFICACION	VALORES ENSAYO
Límites calentamiento	8.2.1	Verificación de los límites de calentamiento o extrapolación a partir de los CONJUNTOS que satisfagan los ensayos de tipo	Bornes cond. ext. 70° Mando aislado 25° Mando metálico 15° Envolvente 40°
Propiedades dieléctricas	8.2.2	Verificación de las propiedades dieléctricas según apartados 8.2.2 ó 8.3.2, o verificación de la resist. aislto. según apartado 8.3.4	Partes activas 2,5 kV P. activas-masa 10 kV Onda de choque 20 kV
Resistencia a los cortocircuitos	8.2.3	Verificación de la resistencia a cortocircuitos o extrapolación a partir de los CONJUNTOS que satisfagan los ensayos de tipo	12 kV durante 1 segundo
Conexión entre partes conductoras del conjunto y el circuito de protección	8.2.4.1	Verificación de la conexión real entre partes conductoras del CONJUNTO y el circuito de protección por examen o medida de la resistencia	Valores bajos de resistencia
Resistencia a los cortocircuitos del circuito de protección	8.2.4.2	Verificación de la resistencia a cortocircuitos del circuito de protección por un ensayo o estudio apropiado de la disposición del conductor de protección	
Distancias de aislamiento y líneas de fuga	8.2.5	Verificación de las distancias de aislamiento y líneas de fuga	
Funcionamiento mecánico	8.2.6	Verificación del funcionamiento mecánico	50 ciclos
Grado de protección	8.2.7	Verificación del grado de protección	IP 43
Resistencia a los impactos mecánicos	8.2.9	Verificación de la resistencia a los impactos mecánicos	IK 10