

# **Instalaciones de enlace. Cajas de protección y medida**

---

**DESCRIPTORES:**

Caja. Caja medida. Instalación enlace. Medida.

# **Instalaciones de enlace.**

## **Cajas de protección y medida**

### **Indice**

	Página
1 Objeto y campo de aplicación.....	2
2 Normas de consulta.....	2
3 Definiciones.....	3
4 Designación y denominación.....	4
4.1 Cajas de protección y medida (CPM) .....	4
4.2 Cajas de medida con transformadores de intensidad (CMT) .....	4
5 Cajas normalizadas. Utilización designación y código.	5
6 Características.....	6
6.1 Características eléctricas .....	6
6.2 Características constructivas .....	6
6.3 Elementos constituyentes .....	7
7 Marcas.....	13
8 Utilización y descripción de los tipos.....	13
8.1 Descripción de los tipos de cajas normalizados .	13
9 Comportamiento medioambiental.....	22
10 Ensayos.....	22
10.1 Ensayos de tipo .....	22
10.2 Ensayos individuales .....	23
11 Calificación y recepción.....	24
11.1 Calificación .....	24
11.2 Recepción .....	24

## **1 Objeto y campo de aplicación**

Esta norma establece las características que deben reunir y los ensayos que deben satisfacer las cajas destinadas a alojar los aparatos necesarios para efectuar la medida de los suministros individuales en baja tensión montadas en intemperie a utilizar en el ámbito de Iberdrola.

## **2 Normas de consulta**

NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.

NI 16.20.01: Cerraduras y candados para instalaciones de medida y control.

NI 29.00.00: Placas de señalización de seguridad.

NI 42.00.01: Contadores de inducción para la medida de la energía activa y reactiva en BT.

NI 42.20.01: Contadores estáticos para medida de la energía eléctrica tipo 4 y 5.

NI 42.85.01: Interruptores horarios para tarificación.

NI 72.58.01: Transformadores de intensidad de medida y protección en baja tensión.

NI 72.80.01: Cable para toma de tensión de los transformadores de intensidad de medida en baja tensión.

NI 76.03.01: Fusibles de baja tensión. Fusibles del tipo DO.

NI 76.50.04: Cajas de seccionamiento con bases fusibles, tipo cuchillas, con dispositivo extintor de arco, para redes subterráneas de BT.

NI 76.84.01: Bloque de bornes para verificación y cambio de aparatos de medida.

NI 76.84.02: Bornes fijos para sujeción de conductores aislados para la formación de regletas.

NI 76.84.03: Bornes con elementos móviles para sujeción de conductores aislados (para la formación de regletas).

NI 76.84.04: Bloque de bornes para verificación y cambio de aparatos de medida directa.

ITC-BT-16: Instalaciones de enlace. Contadores: Ubicación y sistemas de instalación. (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

UNE 20 324: Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.

UNE 21 022: Conductores de cables aislados.

UNE EN 50 102: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

UNE EN 60 439-1: Conjunto de aparata de baja tensión. Parte 1: Requisitos para los conjuntos de serie y los conjuntos derivados de serie.

UNE EN 60 439-3: Conjunto de aparata de baja tensión. Parte 3: Requisitos particulares para los conjuntos de aparata de baja tensión destinados a estar instalados en lugares accesibles al personal no cualificado durante su utilización.

UNE EN 60 439-5: Conjunto de aparata de baja tensión. Parte 5: Requisitos particulares para los conjuntos destinados a ser instalados al exterior en lugares públicos. Conjuntos de aparata para redes de distribución (CRD).

UNE EN 60 695-2-1/0 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2. Métodos de ensayo.

### **3 Definiciones**

Caja general de Protección y Medida (CPM) es aquella que en un solo elemento incluye la caja general de protección y el conjunto de medida.

Caja de Medida indirecta mediante Transformadores de intensidad (CMT) es aquella que como unidad contiene todos los elementos necesarios para la medida, el contador de energía y los transformadores de intensidad. Asimismo, dispone un bloque de bornes de comprobación.

Las instalaciones empotrables quedan definidas en el apartado 2 de la norma UNE EN 60 439-5. Estas definiciones deben respetarse en la aplicación de los ensayos.

#### **4 Designación y denominación**

##### **4.1 Cajas de protección y medida (CPM)**

Se designarán de la siguiente manera:

CPM (1) - (2) (3) (4)

- Grupo (1):

- 1: apta únicamente para un contador monofásico
- 2: apta para un contador monofásico ó trifásico
- 3: apta para dos contadores monofásicos.

- Grupo (2):

- D: equipada para un contador doble tarifa
- E: equipada para contador multifunción.

- Grupo (3):

- 2: equipada con contador monofásico
- 4: equipada con contador trifásico.

En la CPM3, apta para dos contadores, se indicará el equipamiento existente para cada uno de los contadores separados por una barra.

- Grupo (4):

- M: Instalación empotrada
- I: Instalación intemperie
- BP: equipada con bloque de pruebas para medida directa.

Ejemplo de designación:

CPM3-D2/2 M

Corresponde a una caja de protección y medida para instalación empotrada, equipada para dos contadores monofásicos, doble tarifa y reloj.

##### **4.2 Cajas de medida con transformadores de intensidad (CMT)**

Se designarán de la siguiente manera:

CMT-(1) (2) - (3)

- Grupo (1):

- número que indica la intensidad límite en amperios de los transformadores.
- Grupo (2):
  - E: equipada para contador multifunción.
- Grupo (3):
  - M: Instalación empotrada
  - MF: Instalación empotrada con fusibles de protección
  - I: Instalación intemperie
  - IF: Instalación intemperie con fusibles de protección.

Ejemplos de designación:

CMT-300E-M o CMT-300E-I

Corresponden respectivamente a caja de medida con transformadores de intensidad hasta 300 A con contador multifunción, instalación empotrada o intemperie.

### 5 Cajas normalizadas. Utilización designación y código

Las cajas normalizadas son las indicadas en la tabla 1.

Tabla 1  
Cajas normalizadas CPM y CMT

Tipo de Suministro	Nº de Contadores	Tipo de instalación	Designación	Figura	Código
Monofásico hasta 63 A	1	Empotrable	CPM1-D2-M	5	4272001
	1	Intemperie	CPM1-D2-I	5	4272002
	2	Empotrable	CPM3-D2/2-M	6	4272021
	2	Intemperie	CPM3-D2/2-I	6	4272023
Trifásico doble tarifa hasta 63 A	1	Empotrable	CPM2-D4-M	7	4272011
	1	Intemperie	CPM2-D4-I	7	4272013
Trifásico multifunción 63 A	1	Empotrable	CPM2-E4-M	8	4272014
	1	Intemperie	CPM2-E4-I	8	4272016
	1	Empotrable	CPM2-E4-MBP	9	4272017
	1	Intemperie	CPM2-E4-IBP	9	4272018
Trifásico > 63 A hasta 300 A (Medida indirecta)	1	Empotrable	CMT-300E-M	10	4272100
		Empotrable	CMT-300E-MF	11	4272102
		Intemperie	CMT-300E-I	10	4272101
		Intemperie	CMT-300E-IF	11	4272103
Trifásico hasta 750 A (Medida Indirecta)	1	Intemperie	CMT-750E-I	12	4272120

## **6 Características**

En lo que aplica, cumplirá con lo indicado en las normas UNE EN 60 439 partes 1 y 3, y complementariamente lo que a continuación se indica.

### **6.1 Características eléctricas**

- Tensión asignada: 400 V
- Intensidad asignada: Véase tabla 1.
- Frecuencia asignada: 50 Hz.
- Tensión asignada de aislamiento: 500 V.
- Tensión asignada soportada al impulso: 8 kV.

### **6.2 Características constructivas**

#### **6.2.1 Generales**

Toda caja será accesible, para su manipulación y entretenimiento, por su cara frontal.

La caja, dispuesta en posición de servicio, cumplirá con las condiciones de protección por aislamiento total, especificado en el apartado 7.4.3.2.2 de la norma UNE EN 60 439-1.

El grado de protección proporcionado por las envolventes contra el acceso a partes peligrosas, la penetración de cuerpos extraños y la penetración de agua (código IP) según UNE 20 324, será como mínimo IP43 para las cajas de tipo empotrable e IP 55, para las de intemperie.

El grado de protección proporcionado por las envolventes contra impactos mecánicos externos, según UNE EN 50 102, será como mínimo, IK09 para las cajas empotrables e IK10, para las cajas intemperie.

No deberá producirse condensaciones perjudiciales, conforme a lo indicado en el apartado 7.2.2 de la norma UNE EN 60 439-1.

Las cajas no deberán sobrepasar los límites de calentamiento indicados en la tabla 3 de la norma UNE EN 60 439-1.

### **6.2.2 Materiales**

Los materiales aislantes constitutivos de las envolventes no deben resultar afectados por el calor anormal o fuego, y cumplirán con el ensayo del hilo incandescente según las normas UNE EN 60 695-2-1 (serie) a las temperaturas de ensayo descritas a continuación:

- Partes aislantes soportando partes conductoras (960 ± 15) °C
  
- Envolventes y tapas que no soportan en posición partes conductoras (850 ± 15) °C

### **6.3 Elementos constituyentes**

#### **6.3.1 Entrada de la línea general de alimentación.**

La caja dispondrá de aberturas adecuadas, para permitir la penetración de los cables, cerradas mediante tapones de ajuste o prensaestopas de forma tal que en todo momento se mantenga el grado de protección exigido. Las aberturas estarán encaradas con las entradas y salidas de forma tal que la conexión de los cables pueda realizarse sin tener que someterlos a curvaturas excesivas. La distancia mínima entre las conexiones de entrada/salida y la superficie inferior de la envolvente será de 60 mm.

En los tipos CMT-300 y CMT-750 el paso de cables del módulo inferior al superior se realizará a través de aberturas que permitan únicamente el paso de éstos manteniendo un IP2x.

#### **6.3.2 Cableado interior.**

Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V. Se utilizarán conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21 022, unipolares, con aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducidos, de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-16.

Los conductores que hayan de conectarse a los contadores, deberán estar pelados en una longitud de 20 mm. En todos ellos, las conexiones se efectuarán directamente y sin terminales.

Para circuitos monofásicos la fase llevará el color marrón o negro; para los circuitos trifásicos, cada una de las fases llevará respectivamente los



colores: negro, marrón y gris; para el conductor neutro se utilizará el color azul claro, para el conductor de tierra se utilizará el color amarillo-verde y para los conductores de control se utilizará el color rojo.

Se utilizarán las siguientes secciones de cable:

- 1 x 10 mm<sup>2</sup>, clase 2, rígido, para las derivaciones individuales y para las CPM. La sección del cable podrá ser superior en aquellos casos que, por longitud o caída de tensión de la derivación individual, lo requiera.
- 1 x 4 mm<sup>2</sup>, clase 2, rígido, para la conexión desde los trafos a bornes interrumpibles y de éstos a los contadores en las tipo CMT.
- 1 x 2,5 mm<sup>2</sup>, clase 2, rígido, para el resto de cableado de todos los demás conjuntos (ejemplo: interruptor horario, etc).

### **6.3.3 Puertas.**

Las puertas de las cajas de empotrar, ejecución M, para contadores multifunción y todas las de las cajas intemperie, ejecución I, no llevarán mirilla. El resto de modelos irán provistos de mirillas para el contador y reloj. (Véase figuras 5 a 12)

La puerta estará unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 100° y su dispositivo de cierre tendrá tres puntos de fijación simultáneos, uno en el centro, otro en la parte superior y otro en la parte inferior. Las bisagras serán inaccesibles desde el exterior en posición de servicio y permitirán el desmontaje desde su parte interior sin necesidad de herramientas. Si esto no es posible, el ángulo de apertura de la puerta será de 180° aproximadamente. Cuando la puerta tenga una altura inferior a 400 mm se permitirá un solo punto de cierre.

El cierre de la puerta se efectuara mediante dispositivos de cabeza triangular de 11 mm de lado que se deberá maniobrar con una llave y llevarán un complemento que permita la colocación de un candado según Norma NI 16.20.01.

### **6.3.4 Placa de protección**

En su interior dispondrá de una placa precintable, aislante y transparente de policarbonato de 2 mm de espesor mínimo. Estará perforada de tal forma que sobresalgan los tapones portafusibles de tipo "DO" para la sustitución

de los fusibles no será necesario desmontar dicha placa y mantendrá un grado de protección IP3X para las partes activas (véase figura 1).

La placa estará doblada aproximadamente a 90° de tal forma que únicamente proteja la zona de fusibles y bornas de entrada / salida, manteniendo un grado de protección con los laterales de la envolvente y el panel de montaje IP2X.

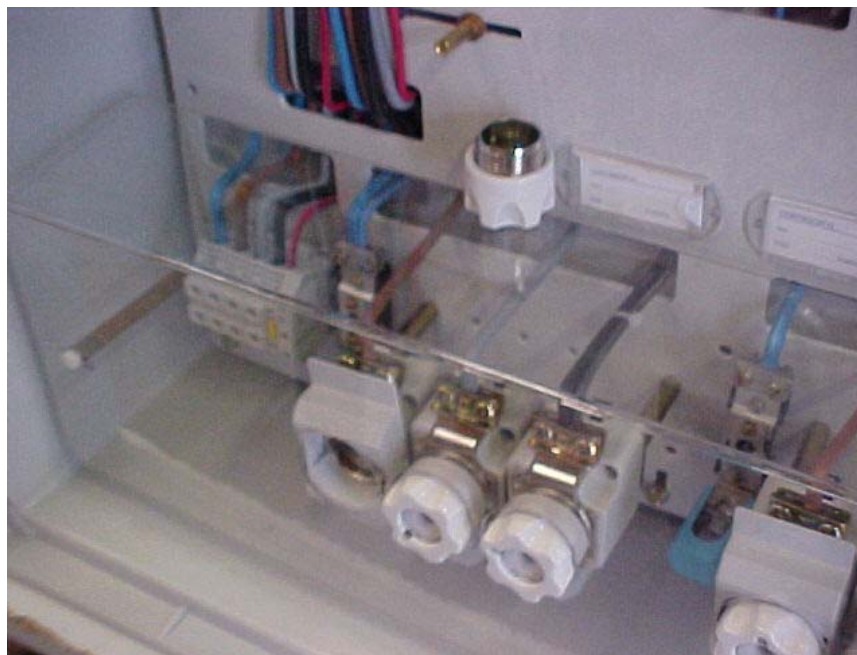


Figura 1. Placa de protección

### 6.3.5 Panel de montaje de contadores.

Serán de material aislante que supere el ensayo del hilo incandescente, según UNE EN 60 695-2-1 (serie) a 850°C.

El espacio reservado para cada contador tendrá las medidas indicadas en la tabla 2 y figura 2.

Tabla 2

Panel de montaje de contadores (Dimensiones en mm)

Contador	A Min	B Min	C Min	D	E Min	F		G Min
						Min.	Max.	
Monofásico	145	250	60	40 <sub>+3</sub>	40	60	90	30
Trifásico	200	370	155	60 <sub>+3</sub>	45	80		60

El espesor mínimo del panel será de 3 mm.

Para la sujeción del interruptor horario se considerarán las medidas especificadas para el contador monofásico.

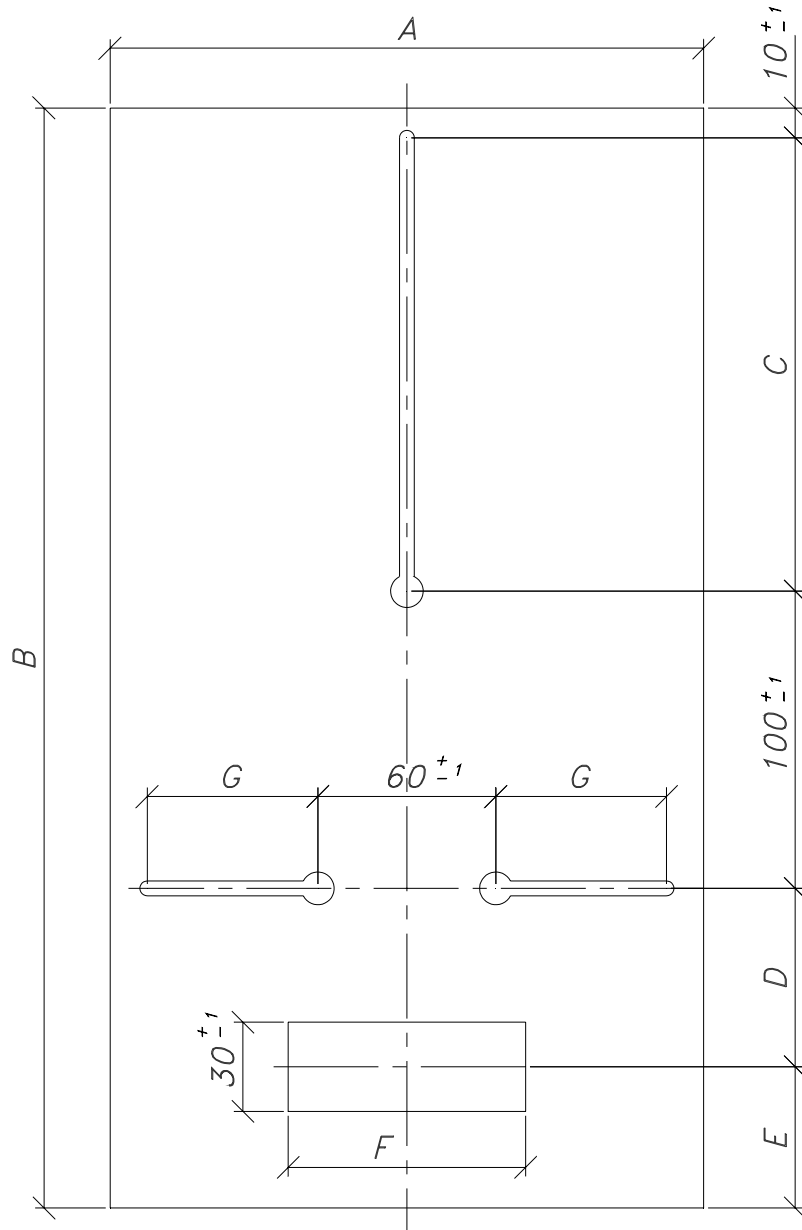
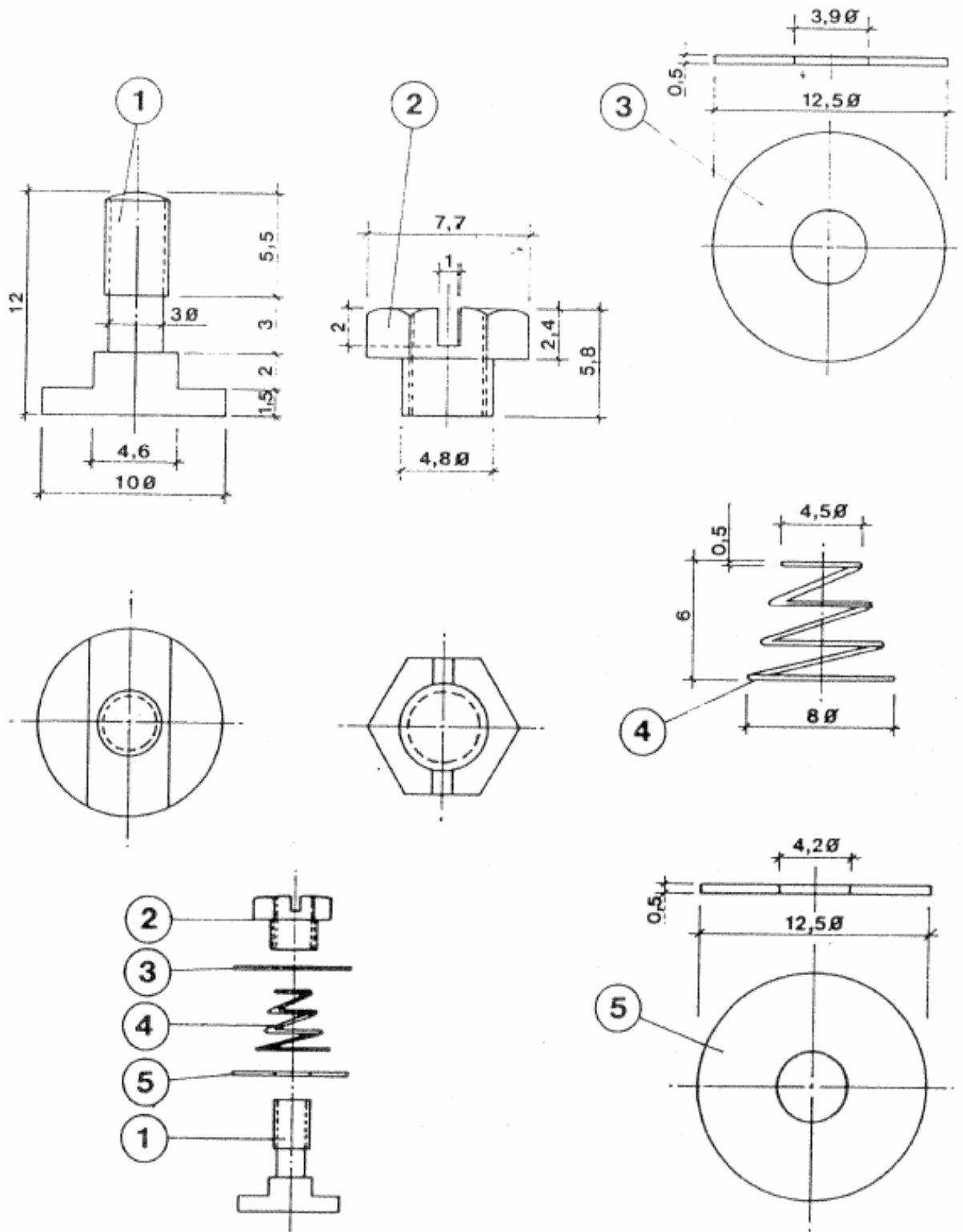


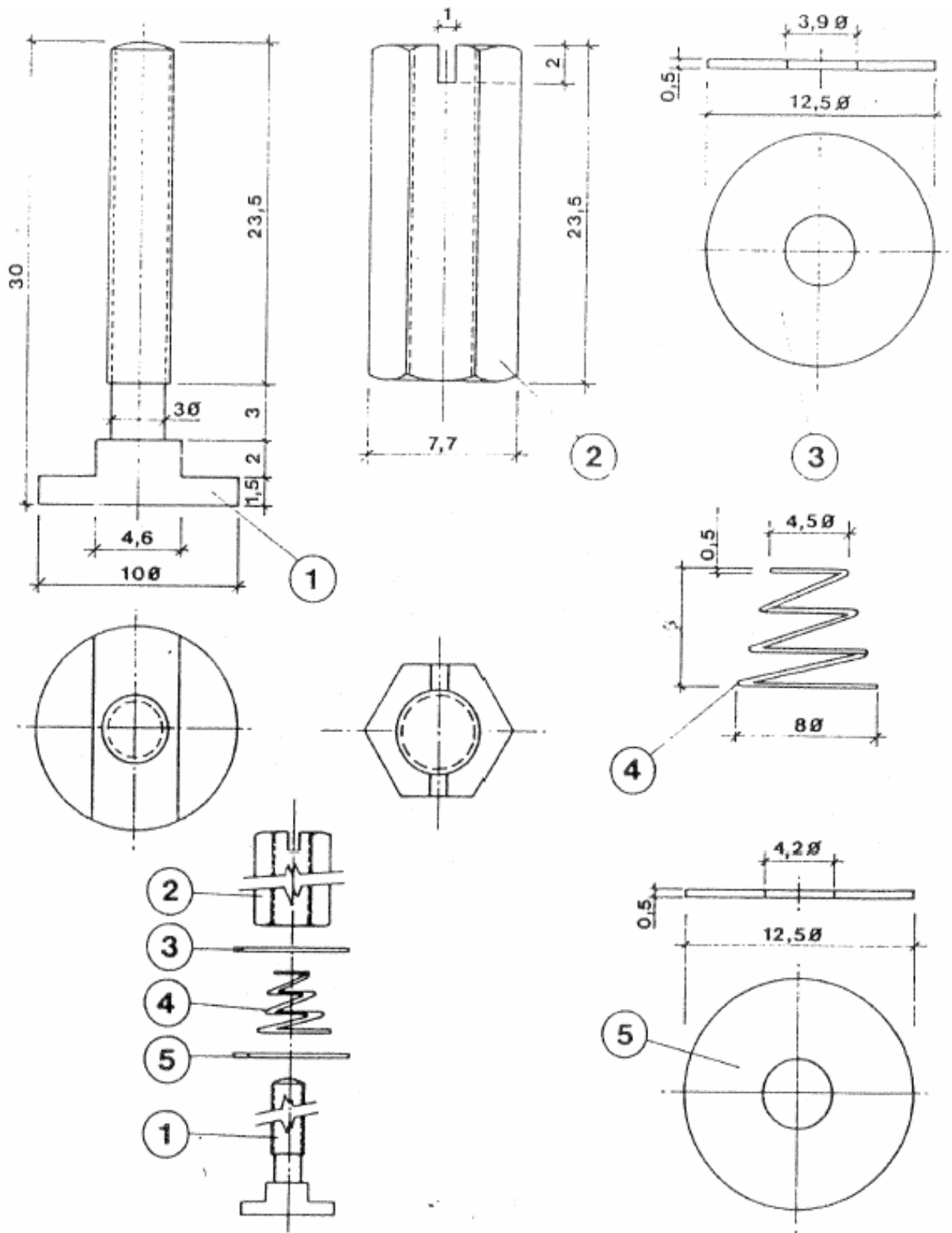
Figura 2: Panel de montaje de contadores. Dimensiones en mm

Los contadores y el interruptor horario se sujetarán al panel con tornillos de latón, métrica 4, (figuras 3 y 4) imperdibles y desplazables por el ranurado del panel. Se suministrarán montados en sus correspondientes ranuras, un conjunto por cada equipo a instalar, cada conjunto de tornillos estará compuesto por uno superior y dos inferiores.



Las piezas 1, 2, 3 y 5 serán de latón

Figura 3: Tornillo superior de M 4. Dimensiones en mm.



Las piezas 1, 2, 3 y 5 serán de latón

Figura 4: Tornillos inferiores de M 4. Dimensiones en mm.

## **7 Marcas**

Los conjuntos individuales deberán llevar como mínimo y de forma clara e indeleble lo siguiente:

- nombre o marca del fabricante (grabado y en etiqueta interna)
- designación del modelo (etiqueta interna)
- tensión asignada (etiqueta interna)
- taller de montaje autorizado por el fabricante, (etiqueta interna)
- fecha de montaje, indicando mes y año (etiqueta interna)

Todas las cajas llevaran en la parte exterior de la puerta y en la placa de protección interior, una placa de señalización de riesgo eléctrico del tamaño AE-05 especificado en la norma NI 29.00.00.

Todas las mirillas llevarán grabadas las siglas UV, como indicación de protección contra los rayos ultravioleta.

## **8 Utilización y descripción de los tipos**

Se utilizarán en instalaciones de intemperie para la medida de suministros individuales en BT. Se podrá utilizar también en interior cuando se quiera dar un grado mayor de protección a la medida.

### **8.1 Descripción de los tipos de cajas normalizados**

A continuación se describen las características de los diferentes tipos de cajas normalizadas (véanse figuras 5 a 12).

### 8.1.1 Tipos CPM1-D2-M y CPM1-D2-I (Véase figura 5)

Son cajas con capacidad para:

- Un (1) contador monofásico de activa, simple o doble tarifa NI 42.00.01
- 1 interruptor horario NI 42.85.01

Cada caja incorpora:

- El cableado
- Un (1) borne fijo (mínimo BFT 35) para neutro equipado con borne bimetálico de doble piso de entrada para cable de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de sección
- Una (1) base cortacircuitos del tipo NEOZED base, tapa y tapón tamaño DO3 de 100 A, según norma NI 76.03.01, con borne bimetálico de entrada de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de capacidad
- Un (1) bloque de bornes seccionables BS-4 según NI 76.84.03
- Dos (2) bloques de bornes fijos del tipo BFT-25, según NI 76.84.02

Estos bloques de bornes dispondrán de tapa final y topes de sujeción

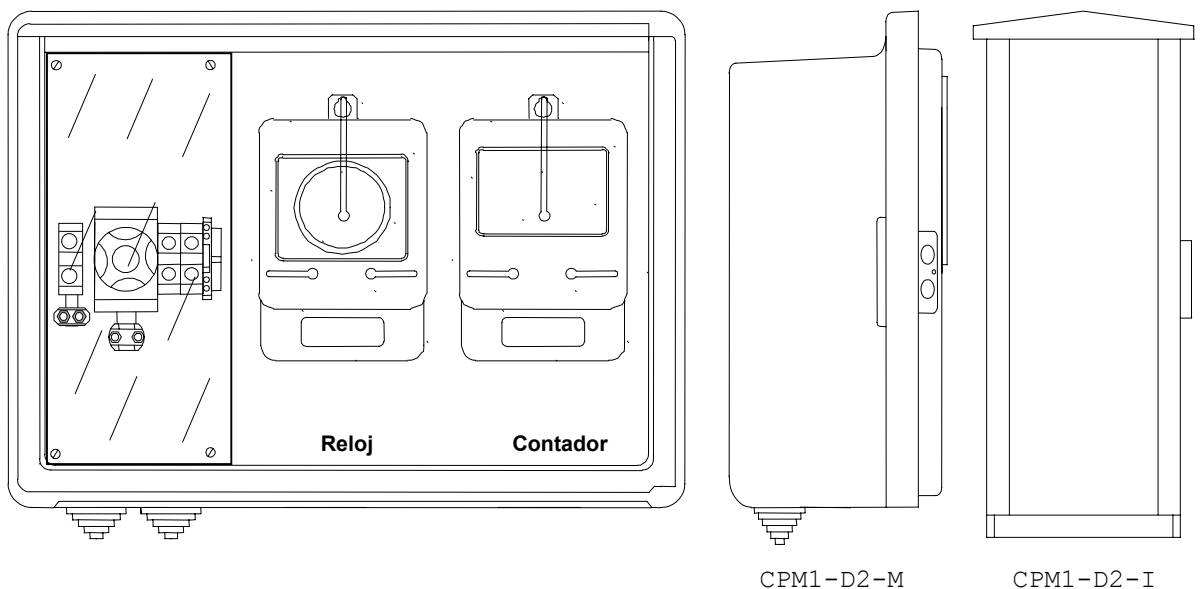


Figura 5: Cajas CPM1-D2-M y CPM1-D2-I

**8.1.2 Tipos CPM3-D2/2-M y CPM3-D2/2-I (Véase figura 6)**

Es una caja con capacidad para:

- Dos (2) contadores monofásicos de energía activa simple o doble tarifa
- Un (1) interruptor horario NI 42.85.01

La caja incorpora en cada uno de los equipos de medida:

- El cableado.
- Un (1) borne fijo (mínimo BFT-35) para neutro equipado con borne bimetálico de doble piso de entrada para cable de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de sección.
- Una (1) base cortacircuitos del tipo NEOZED base, tapa y tapón tamaño DO3 de 100 A, según norma NI 76.03.01, con borne bimetálico de entrada de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de capacidad.
- Un (1) bloque de bornes seccionables BS-4 según NI 76.84.03
- Dos (2) bloques de bornes fijos del tipo BFT-25, según NI 76.84.02.

Estos bloques de bornes dispondrán de tapa final y topes de sujeción.

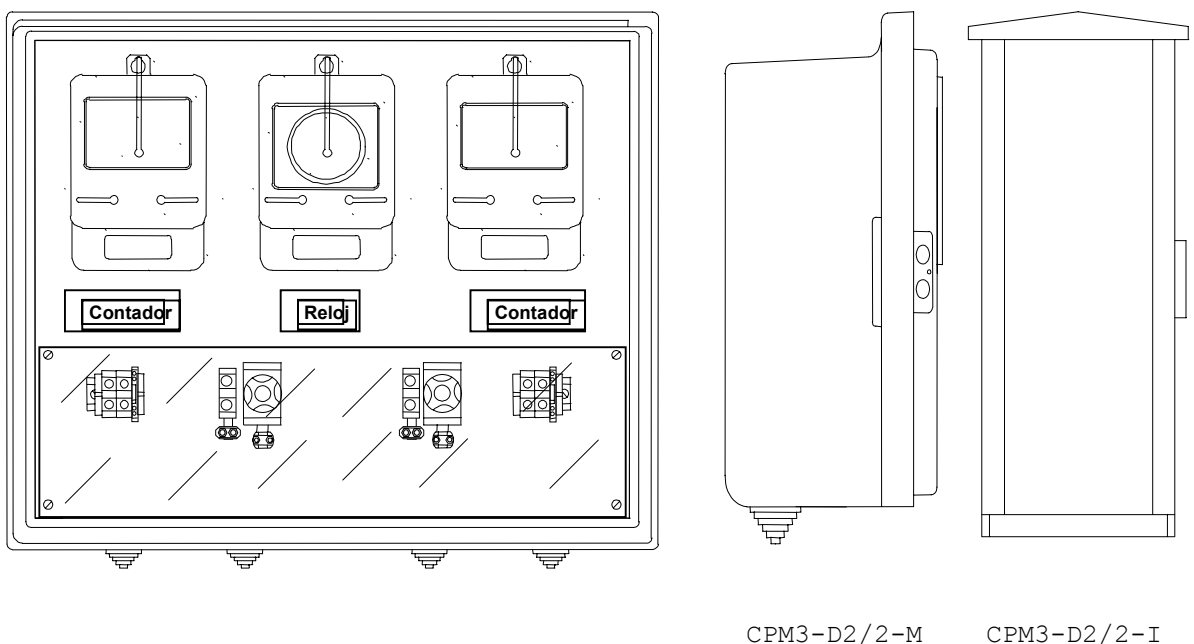


Figura 6: Cajas CPM3-D2/2-M y CPM3-D2/2-I



### 8.1.3 Tipos CPM2-D4-M y CPM2-D4-I (Véase figura 7)

Son cajas con capacidad para:

- Un (1) contador trifásico de energía activa simple o doble tarifa
- Un (1) interruptor horario NI 42.85.01

Cada caja incorpora:

- El cableado.
- Un (1) borne fijo (mínimo BFT-35) para neutro equipado con borne bimetálico de doble piso de entrada para cable de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de sección.
- Tres (3) bases cortacircuitos del tipo NEOZED base, tapa y tapón tamaño DO3 de 100 A, según norma NI 76.03.01, con borne bimetálico de entrada de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de capacidad.
- Un (1) bloque de bornes seccionables BS-4 según NI 76.84.03
- Cuatro (4) bloques de bornes fijos del tipo BFT-25, según NI 76.84.02.

Estos bloques de bornes dispondrán de tapa final y topes de sujeción.

- Una (1) base de cortocircuito del tipo NEOZED tamaño DO2 de 63 A, según norma NI 76.03.01, para la protección del interruptor horario.

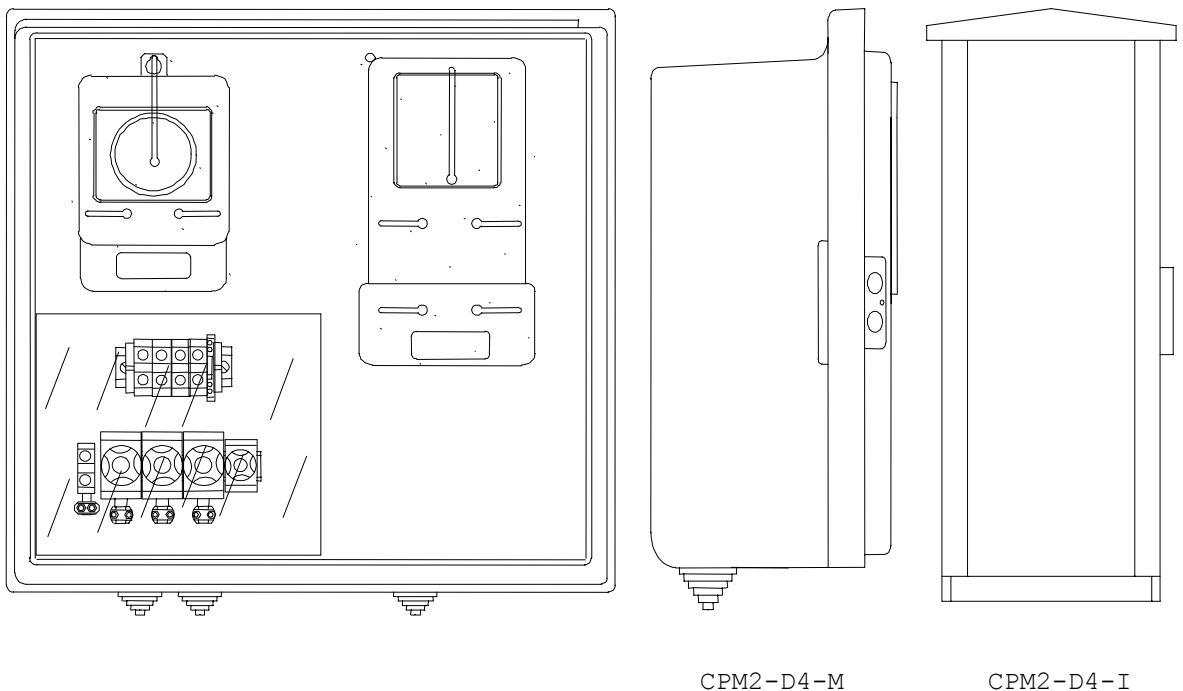


Figura 7: Cajas CPM2-D4-M y CPM2-D4-I

#### 8.1.4 Tipos CPM2-E4-M y CPM2-E4-I (Véase figura 8)

Es una caja con capacidad para:

- Un (1) contador electrónico combinado III 4H activa clase 1 reactiva clase 2 3x230/400 V 10/80 A con módulo de tarificación incorporado programable, según NI 42.20.01

La caja incorpora:

- El cableado.
- Un (1) borne fijo (mínimo BFT-35) para neutro equipado con borne bimetálico de doble piso de entrada para cable de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de sección.
- Tres (3) bases cortacircuitos del tipo NEOZED base, tapa y tapón tamaño D03 de 100 A, según norma NI 76.03.01, con borne bimetálico de entrada de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de capacidad.
- Un (1) bloque de bornes seccionables BS-4, según NI 76.84.03.
- Cuatro (4) bloques de bornes fijos del tipo BFT-25, según NI 76.84.02.

Estos bloques de bornes dispondrán de tapa y topes de sujeción

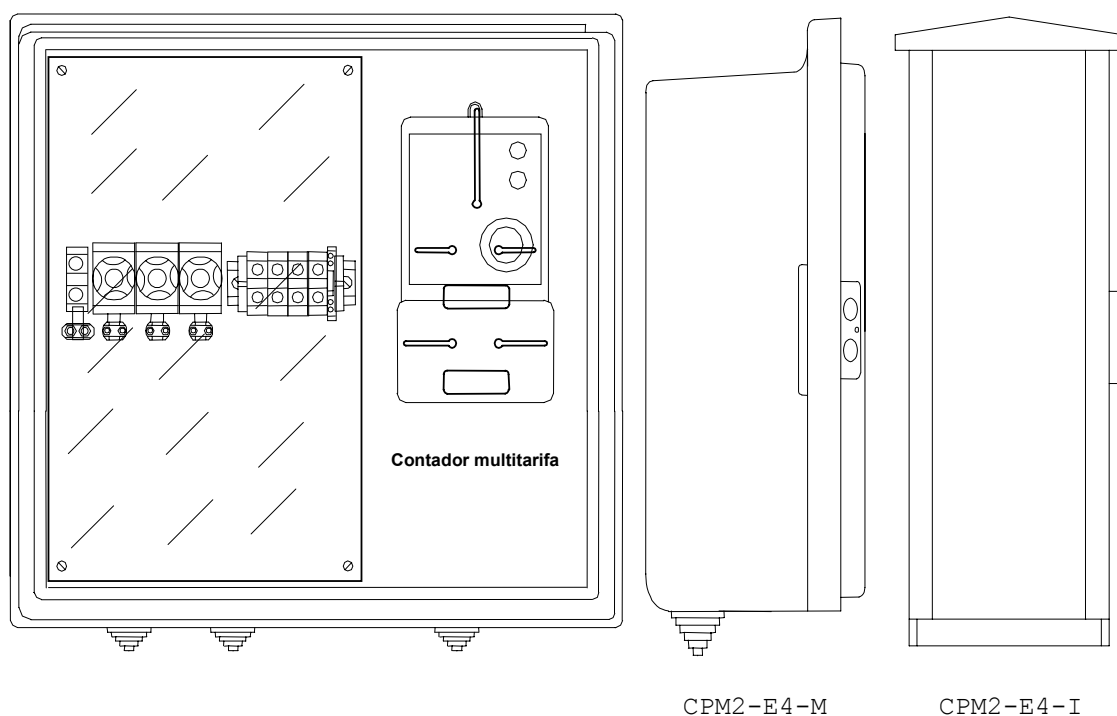


Figura 8: Cajas CPM2-E4-M y CPM2-E4-I

**8.1.5 Tipos CPM2-E4-MBP y CPM2-E4-IBP (Véase figura 9)**

Es una caja con capacidad para:

- Un (1) contador electrónico combinado III 4H activa clase 1 reactiva clase 2 3x230/400 V 10/80 A con módulo de tarificación incorporado programable, según NI 42.20.01

La caja incorpora:

- El cableado.
- Un (1) borne fijo (mínimo BFT-35) para neutro equipado con borne bimetálico de doble piso de entrada para cable de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de sección.
- Tres (3) bases cortacircuitos del tipo NEOZED base, tapa y tapón tamaño D03 de 100 A, según norma NI 76.03.01, con borne bimetálico de entrada de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de capacidad.
- Un (1) bloque de bornes para verificación y cambio de aparatos de medida directa, según NI 76.84.04
- Un (1) bloque de bornes seccionables BS-4, según NI 76.84.03.
- Cuatro (4) bloques de bornes fijos del tipo BFT-25, según NI 76.84.02.

Estos bloques de bornes dispondrán de tapa y topes de sujeción

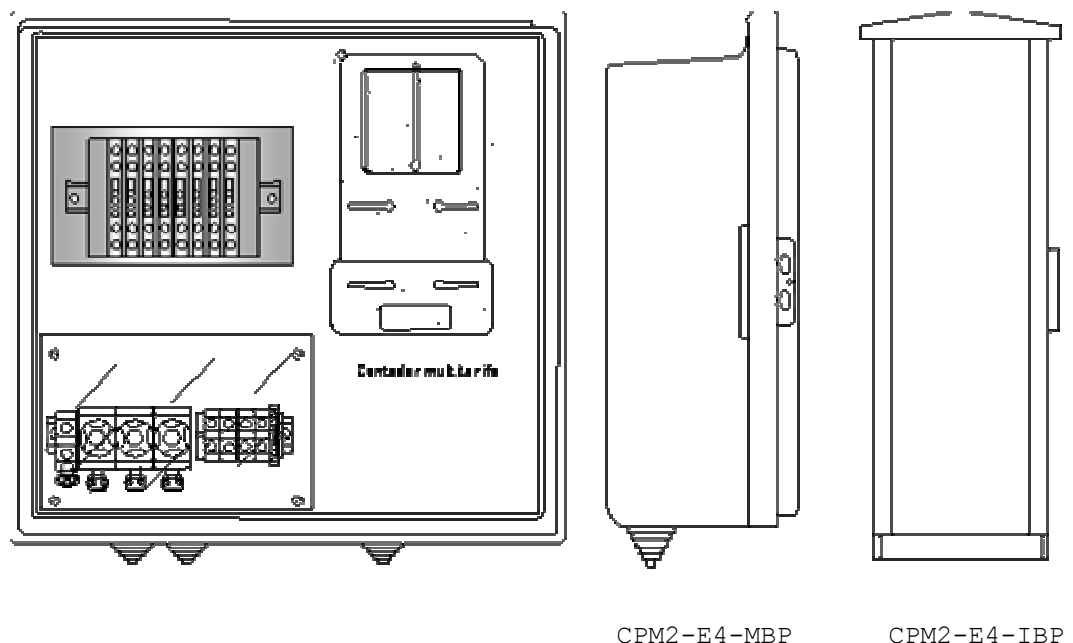


Figura 9: Cajas CPM2-E4-MBP y CPM2-E4-IBP

**8.1.6 Tipos CMT-300E-M y CMT-300E-I (Véase figura 10)**

Es un conjunto con capacidad para:

- Un (1) contador electrónico combinado III 4H activa clase 1 reactiva clase 2 3x230/400 V x/5 A con módulo de tarificación programable, según NI 42.20.01.
- Tres (3) transformadores de intensidad tipo CAP, según NI 72.58.01, de hasta 300 A

El conjunto incorpora:

- El cableado.
- Un (1) bloque de bornes de comprobación de 10 elementos, 10E-6I-4T, según NI 76.84.01
- Una (1) placa base, en módulo de transformadores, prevista para la fijación de estos.
- Una (1) pletina de neutro Cu de 30x5x145 mm. montada sobre placa base.
- Cable para la toma de tensión de los transformadores de intensidad según NI 72.80.01 (2,5 mm<sup>2</sup> mínimo).

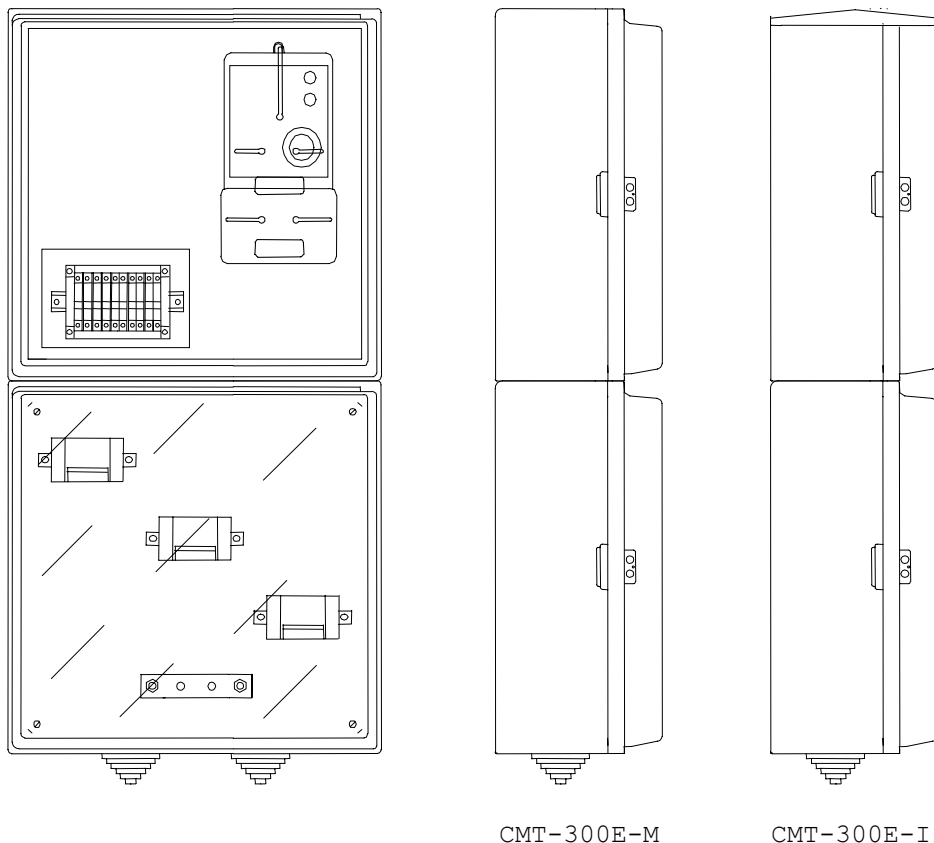


Figura 10: Cajas CMT-300E-M y CMT-300E-I

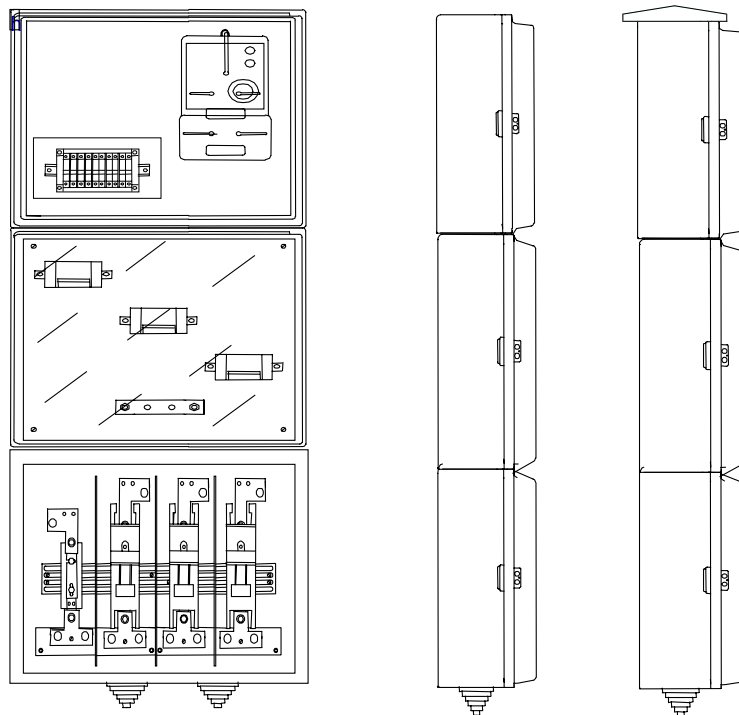
**8.1.7 Tipos CMT-300E-MF y CMT-300E-IF (Véase figura 11)**

Es un conjunto con capacidad para:

- Un (1) contador electrónico combinado IIII 4H activa clase 1 reactiva clase 2 3x230/400 V x/5 A con módulo de tarificación programable, según NI 42.20.01.
- Tres (3) transformadores de intensidad tipo CAP, según NI 72.58.01, de hasta 300 A

El conjunto incorpora:

- El cableado.
- Un (1) bloque de bornes de comprobación de 10 elementos, 10E-6I-4T, según NI 76.84.01
- Una (1) placa base, en módulo de transformadores, prevista para la fijación de estos.
- Cable para la toma de tensión de los transformadores de intensidad según NI 72.80.01 (2,5 mm<sup>2</sup> Mínimo).
- Caja de seccionamiento CS 400/400 EM según NI 76.50.04



CMT-300E-MF    CMT-300E-IF

Figura 11: Cajas CMT-300E-MF y CMT-300E-IF

**8.1.8 Tipo CMT-750E (Véase figura 12)**

Es conjunto con capacidad para:

- Un (1) contador electrónico combinado III 4H activa clase 1 reactiva clase 2 3x230/400 V x/5 A con módulo de tarificación programable, según NI 42.20.01.
- Tres (3) transformadores de intensidad tipo SAP, según NI 72.58.01, superior a 300 A

El conjunto incorpora:

- 1 cableado.
- Un (1) bloque de bornes de comprobación de 10 elementos, 10E-6I-4T, según NI 76.84.01
- Cuatro (4) pletinas de cobre de 50 x 10 mm. (3 de fase y 1 de neutro).
- Cable para toma de tensión de los transformadores de intensidad según NI 72.80.01 (2,5 mm<sup>2</sup> Mínimo).
- Dieciséis (16) Conjuntos de fijación en material de acero inoxidable compuestos por; tornillo de métrica 12x40 cabeza exagonal, tuerca, arandela plana y arandela de presión.

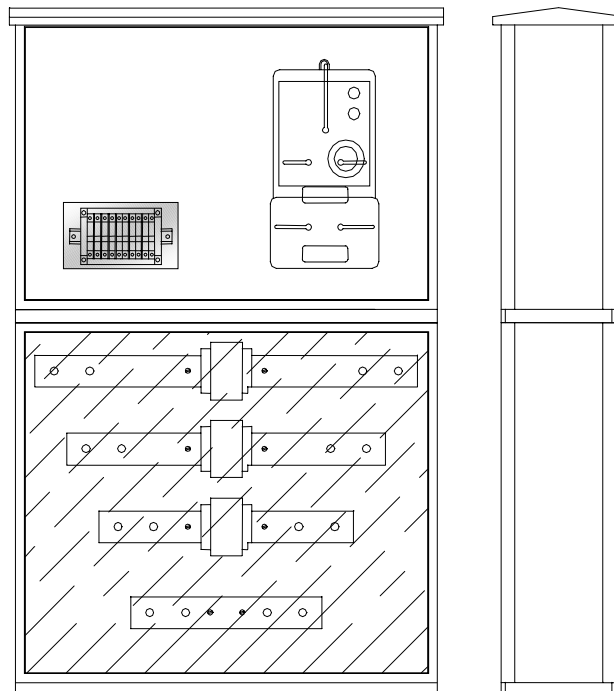


Figura 12: CMT-750E

## 9 Comportamiento medioambiental

Las CPM y CMT objeto de esta norma, son conjuntos de elementos inertes durante el servicio normal de funcionamiento.

Los fabricantes deberán proporcionar la información concerniente a su tratamiento al final de su vida útil, recuperación, reciclado, eliminación, etc.

## 10 Ensayos

Todos los ensayos deben realizarse sobre la caja montada como en utilización normal y sin que contenga ni el contador ni el interruptor horario, que serán sustituidos por conexiones de impedancia despreciable. Si en algún caso esto no es posible, los ensayos se efectuarán sobre muestras representativas de las cajas.

Cuando no se indica otra cosa, los ensayos se realizarán a la temperatura de  $(20 \pm 5)$  °C.

### 10.1 Ensayos de tipo

Los ensayos de tipo deben efectuarse sobre las cajas especificadas en esta norma antes de su suministro, para demostrar que sus características son las establecidas en esta norma y adecuadas para las aplicaciones previstas. Estos ensayos son de tal naturaleza, que después de haberlos efectuado, no es necesario repetirlos, salvo que se realicen cambios en los materiales utilizados o en el diseño de las cajas, susceptibles de modificar sus características.

Los ensayos de tipo se efectuarán según se indica en la tabla 4.

Tabla 4  
Ensayos de tipo

Ensayo	Muestra a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
<b>Verificación de las propiedades dieléctricas</b>			
Rigidez dieléctrica a frecuencia industrial	Una caja de cada tipo	UNE EN 60 439-1 Apdo. 8.2.2.2 y 8.2.2.3	UNE EN 60 439-1 Apdo. 8.2.2.2 y 8.2.2.3
Tensión soportada al impulso		UNE EN 60 439-1 Apdo. 8.2.2.6.1 y 8.2.2.6.2	NI 42.72.00 Apdo. 6.1

(continúa)

Tabla 4 (continuación)

Ensayo	Muestra a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
<b>Verificación de la resistencia mecánica</b>			
Grado de protección IP	Una caja de cada tipo	EN 60 529	NI 42.72.00 Apdo. 6.2.1
Resistencia al impacto		UNE EN 60 439-5 Apdo. 8.2.9.2.1	NI 42.72.00 Apdo. 6.2.1
Resistencia mecánica de las puertas		UNE EN 60 439-5 Apdo. 8.2.9.3	UNE EN 60 439-5 Apdo. 8.2.9.3
Resistencia axial de los insertos metálicos	Una Probeta	UNE EN 60 439-5 Apdo. 8.2.9.4	UNE EN 60 439-5 Apdo. 8.2.9.4
Verificación de los límites de calentamiento	Una Probeta	UNE EN 60 439-1 Apdo. 8.2.1	UNE EN 60 439-1 Apdo. 8.2.1
<b>Verificación de la resistencia al calor anormal y al fuego</b>			
Resistencia al calor anormal y al fuego	Una probeta de cada material aislante	UNE EN 60 439-3 Apdo. 8.2.13	NI 42.72.00 Apdo. 6.2.2
Categoría de inflamación	Cinco probetas de cada material aislante	UNE EN 60 439-3 Apdo. 8.2.10.2	UNE EN 60 439-5 Apdo. 8.2.10.2
Calor seco	Una caja completa	UNE EN 60 439-3 Apdo. 8.2.10.3	UNE EN 60 439-5 Apdo. 8.2.10.3
<b>Verificación de la resistencia a la corrosión y al envejecimiento</b>			
Verificación de la resistencia a la oxidación y a la humedad	Cada uno de los componentes y una probeta de material de la envolvente	UNE EN 60 439-3 Apdo. 8.2.11	UNE EN 60 439-5 Apdo. 8.2.11
Resistencia a los productos alcalinos	Dos probetas aprox. 10 g de cada material de las partes de la caja susceptibles de estar en contacto con materiales de construcción	Sumergir las dos probetas en una disolución de NaOH a 36 B. Tras 2 horas de permanencia en la disolución a 100 °C se retiran y se lavan en agua. Se dejan secar a temperatura ambiente un mínimo de 24 h	La variación en peso antes y después del ensayo no debe superar en valor absoluto el 2 %

## 10.2 Ensayos individuales

Los ensayos individuales indicados en la tabla 5, están destinados a detectar los defectos que afecten a los materiales y a la fabricación. Estos se efectuarán sobre el 100% de las cajas después de su montaje.

El fabricante deberá disponer en sus propias instalaciones de un laboratorio dotado de los aparatos necesarios que permitan realizar todos los ensayos individuales indicados en la tabla 5, y los ensayos de tipo siguientes:

- rigidez dieléctrica a frecuencia industrial
- grado de protección contra la entrada de cuerpos sólidos y entrada de agua
- resistencia al impacto
- resistencia mecánica de las puertas
- resistencia axial de los insertos metálicos de las envolventes



Tabla 5  
Ensayos individuales

Ensayo	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
<b>Verificación de las características constructivas</b>		
Aislamiento total	Visual UNE EN 60 439-1 Apdo.7.4.3.2.2	NI 42.72.00 Apdo. 6.2.1
Ventilación	Visual NI 42.72.00	NI 42.72.00 Apdo. 6.2.1
Capacidad de las cajas	Visual NI 42.72.00	NI 42.72.00 Apdo. 8.1
Puerta, placa y panel	Visual NI 42.72.00	NI 42.72.00 Apdo. 6.3
Dispositivos de cierre	Visual NI 42.72.00	NI 42.72.00 Apdo. 6.3
Entradas de cables	Visual NI 42.72.00	NI 42.72.00 Apdo. 6.3
Características bloque de bornes	Visual NI 42.72.00	NI 42.72.00 Apdo. 8.1
Cableado	Visual NI 42.72.00	NI 42.72.00 Apdo. 6.3.2
Precintabilidad	Visual NI 42.72.00	NI 42.72.00 Apdo. 6.3.4
Marcas	Visual NI 42.72.00	NI 42.72.00 Capítulo 7

## 11 Calificación y recepción

### 11.1 Calificación

Con carácter general, la inclusión de suministradores y productos se realizará siempre de acuerdo con lo establecido en la norma NI 00.08.00: "Calificación de suministradores y productos tipificados".

Iberdrola se reserva el derecho de repetir ciertos ensayos realizados por el fabricante en la fase de calificación.

El proceso de calificación incluirá la realización de los ensayos indicados en el capítulo 10 de esta norma cuyo método, condiciones y valores a obtener se indican en la tabla 4 y 5.

Si uno cualquiera de los ensayos no cumple lo especificado, se considerará que las cajas a las que sea aplicable este ensayo no son satisfactorias.

Una vez realizado el proceso de calificación, se elaborará por cada fabricante y modelo, un anexo de gestión de calidad a realizar por Iberdrola.

### 11.2 Recepción

Los criterios de recepción podrán variar a juicio de Iberdrola, en función del Sistema de Calidad instaurado en fábrica y de la relación Iberdrola-Suministrador en lo que respecta a este producto (experiencia acumulada, calidad concertada, etc.).

En principio se realizarán los ensayos individuales que se indican en la tabla 5.