

# **Cajas generales de protección (CGP)**

---

**DESCRIPTORES:**

Caja. Caja general protección.

## **Cajas generales de protección (CGP)**

### **Indice**

	Página
1 Objeto.....	2
2 Campo de aplicación.....	2
3 Normas de consulta.....	2
4 Tipos normalizados: características esenciales y códigos. Designación. Denominación.....	3
5 Características de las CGP.....	5
5.1 Características eléctricas .....	5
5.2 Características constructivas .....	6
6 Marcas.....	9
7 Comportamiento medioambiental.....	10
8 Ensayos.....	10
8.1 Ensayos de calificación .....	10
8.2 Ensayos de Recepción .....	22
9 Calificación y recepción.....	23
9.1 Calificación .....	23
9.2 Recepción .....	23

## **1 Objeto**

Esta norma fija los tipos de cajas generales de protección (CGP) que deberán utilizarse en el ámbito de Iberdrola. Establece, además, por referencia, las características que deben cumplir y los ensayos que deben satisfacer.

## **2 Campo de aplicación**

Esta norma se aplicará a las CGP hasta 400 A, con bases con o sin dispositivo extintor de arco, para instalación adosada o en hornacinas o muros de cierre o colocadas sobre zócalos.

## **3 Normas de consulta**

NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.

NI 00.07.17: Señales autoadhesivas de seguridad. Características y ensayos.

NI 29.00.00: Placas de señalización de seguridad.

NI 76.01.01: Fusibles de BT. Fusibles de cuchillas.

NI 76.01.02: Bases unipolares cerradas para fusibles de BT(tipo de cuchillas) con dispositivo extintor de arco.

NI 76.02.01: Fusibles de BT. Fusibles de cápsulas cilíndricas.

UNE 20 324: Grados de protección proporcionados por las envolventes. (Código IP).

UNE 21 103-2/1: Fusibles de baja tensión. Parte 2-1: Reglas suplementarias para los fusibles destinados a ser utilizados por personas autorizadas (fusibles para usos principalmente industriales). Secciones I y III : Ejemplos de fusibles normalizados.

UNE 21 305: Evaluación y clasificación térmica del aislamiento eléctrico.

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

UNE EN 60 068-2/11: Ensayos ambientales. Parte 2: Ensayo. Ensayo KA: Niebla salina.

UNE EN 60 439-1: Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Conjuntos de serie y conjuntos derivados de serie.

UNE EN 60 439-3: Conjuntos 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. Cuadros de distribución.

UNE EN 60 695-2/1(serie): Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2: Métodos de ensayo. Métodos de ensayo al hilo incandescente.

UNE EN ISO 178: lásticos. Determinación de las propiedades de flexión.

UNE EN ISO 179-1: Plásticos. Determinación de la resistencia al impacto Charpy. Parte 1: Ensayo de impacto no instrumentado.

UNE EN ISO 4892-2: Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2: Fuentes de arco de xenón.

**4 Tipos normalizados: características esenciales y códigos. Designación. Denominación**

Los esquemas eléctricos de las CGP normalizadas se representan en la figura 1, correspondiendo a los tipos y designaciones que se indican en la tabla 1.

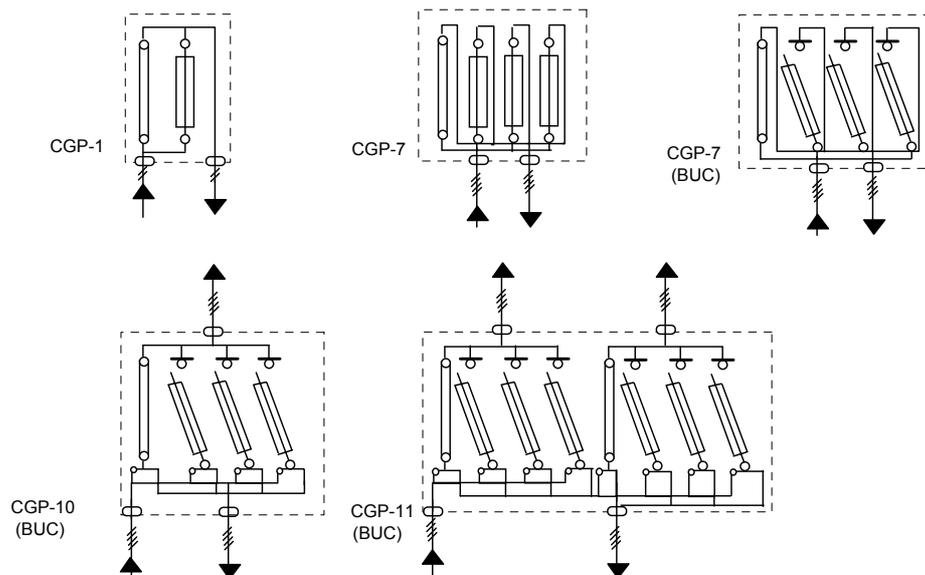


Fig. 1: Esquemas eléctricos de CGP\*

\* La entrada y salida de los cables no prejuzga el tipo de los dispositivos de ajuste.

En la tabla 1 se indican las CGP normalizadas, número y tamaño de los cortacircuitos fusibles.

Tabla 1

Tipos de CGP normalizadas, características esenciales y códigos

Designación	Cortacircuitos fusibles			Utilización	Códigos
	Bases		Fusibles		
	Número	Tamaño	I máx. A		
CGP-1-100	1	22x58	80*	Exterior	7650003
CGP-7-100	3	22x58	80*	Exterior	7650007
CGP-7-160	3	00**	160	Exterior	7650008
CGP-7-250/BUC	3	1 (BUC)	250	Exterior / interior	7650010
CGP-7-400/BUC	3	1 (BUC)	400	Exterior / interior	7650011
CGP-10-250/BUC	3	1 (BUC)	250	Interior	7650018
CGP-11-250/250/BUC	3/3	1 (BUC)	250	Interior	7650019

\* La corriente máxima del cartucho fusible será 80 A de acuerdo con el resultado satisfactorio del ensayo de calentamiento, con bases normalizadas del tamaño 22x58 e intensidad asignada de 100 A.

\*\* En estudio su paso a BUC

El significado de las siglas que conforman la designación es el que se indica en la tabla 2.

Tabla 2

Designación de las CGP

Designación	Significado de las siglas				
	CGP	(1)	(2)	(3)	BUC*
CGP-(1)-(2)/BUC*	Caja General de protección	Esquema según la figura 1	Intensidad máxima del fusible que debe colocar, en amperios		Base unipolar cerrada
CGP-(1)-(2)/(3)/BUC			Intensidad máxima del fusible que se debe colocar en el primer circuito, en amperios	Intensidad máxima del fusible que se debe colocar en el segundo circuito, en amperios	

\* Corresponderá a las CGP que, en su caso, incorporen bases unipolares cerradas con dispositivo extintor de arco.

Ejemplos:

CGP-10-250/BUC: Corresponde a una caja general de protección, equipada con un juego de bases unipolares cerradas con fusibles de máxima intensidad de 250 A (tamaño 1), esquema 10.

CGP-11-250/250/BUC: Corresponde a una caja general de protección, equipada con un juego de bases unipolares cerradas con fusibles de máxima intensidad de 250 A (tamaño 1), y un segundo juego de 250 A, esquema 11.

Ejemplo de denominación:

Caja general de protección CGP-10-250/BUC, NI 76.50.01.

## **5 Características de las CGP**

### **5.1 Características eléctricas**

#### **5.1.1 Tensión asignada**

La tensión asignada es de 500 V.

#### **5.1.2 Intensidad asignada**

Se corresponde con el componente (2) de la designación, expresado en la tabla 2 y serán las siguientes: 100-160-250-400 A. En las CGP-10, y CGP-11, el circuito destinado al paso de la energía estará previsto para una corriente de 400 A.

#### **5.1.3 Rigidez dieléctrica**

Los valores de las tensiones de ensayo serán los siguientes:

a) A frecuencia industrial, durante 1 minuto:

- 2.500 V, entre partes activas de polaridades diferentes, estando establecida la continuidad de los circuitos,
- 5.250 V, entre partes activas y masa.

b) Con impulsos de tipo rayo se aplicarán 8 kV entre partes activas y masa.

#### **5.1.4 Calentamiento**

Los calentamientos máximos admisibles son los indicados en el apartado 8.1.7.

## **5.2 Características constructivas**

### **5.2.1 Generales**

Las partes interiores de las CGP serán accesibles, para su manipulación y mantenimiento, por la cara frontal de las mismas. Las CGP, dispuestas en posición de servicio, cumplirán las condiciones de protección por aislamiento total, especificadas en el apartado 7.4.3.2.2 de la Norma UNE EN 60 439-1.

#### **5.2.1.1 Materiales**

Las CGP deben construirse con materiales aislantes, de clase térmica A como mínimo, según la Norma UNE 21 305, capaces de soportar las sollicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad, susceptibles de presentarse en servicio normal. En los dispositivos de entrada y salida de los cables, se admiten materiales aislantes de clase térmica Y.

#### **5.2.1.2 Grado de protección**

El grado de protección de las CGP, según la Norma UNE 20 324, contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos, será IP 43. El grado de protección contra los impactos mecánicos será IK 08, según la Norma UNE EN 50 102.

#### **5.2.1.3 Ventilación**

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir el grado de protección establecido.

### **5.2.2 Dimensiones**

Serán las indicadas por el fabricante, una vez cumplidos los ensayos correspondientes.

### **5.2.3 Tapa y dispositivo de cierre**

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos en los que la tapa esté unida a la CGP mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 130° o será fácilmente desmontable. El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado, con las tolerancias indicadas en la

figura 2. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos, estos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo de precinto.

**5.2.4 Dispositivos de fijación de las CGP**

Las CGP estarán diseñadas de forma tal que se puedan instalar mediante los correspondientes elementos de fijación, manteniendo la rigidez dieléctrica y el grado de protección previsto para cada una de ellas.

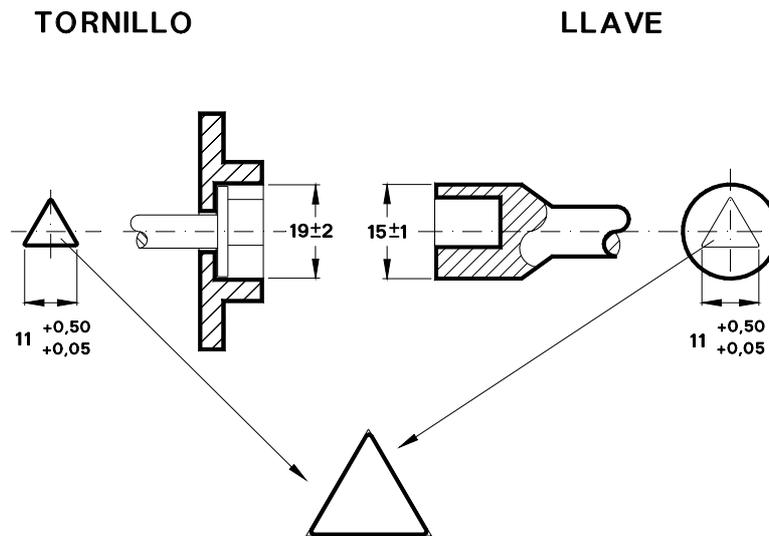


Fig. 1.-Dispositivo de cierre de cabeza triangular

**5.2.5 Entrada y salida de los cables**

La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados. Los cables que salgan por la parte superior deberán enhebrarse.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm<sup>2</sup>, para la puesta a tierra del neutro. Este cable deberá instalarse por enhebrado.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de estos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.

#### **5.2.6 Bases de los fusibles sin dispositivo extintor de arco**

Las bases de los cortacircuitos fusibles sin dispositivo de arco, cumplirán con las Normas NI 76.01.01 ó NI 76.02.01, según sea el tamaño de la base, fusible de cuchillas o fusible de cápsulas cilíndricas respectivamente.

#### **5.2.7 Bases de los fusibles con dispositivo extintor de arco**

Las bases de los cortacircuitos fusibles con dispositivo de arco serán unipolares cerradas (BUC) y cumplirán con la Norma NI 76.01.02. Las CGP tendrán, en su caso, pantallas aislantes, entre todos los polos, de forma que, una vez instalados los terminales, imposibiliten un cortocircuito entre fases o entre fases y neutro. El espesor mínimo de estas pantallas será de 2,5 mm.

#### **5.2.8 Conexiones de entrada y de salida**

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, que serán bimetálicos cuando proceda, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla. Las conexiones eléctricas se efectuarán con tornillería de material inoxidable.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de Iberdrola.

Se instalarán tantos puntos de conexión independientes como número de conductores se vayan a conectar a la CGP.

En las CGP de intensidad asignada superior a 100 A, la conexión de entrada del neutro llevará incorporado un borne auxiliar, que permita la conexión a tierra. La capacidad del borne auxiliar será tal que permita la introducción de un conductor de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de cobre.

En las CGP con entrada y salida de cables por su parte inferior, de intensidades asignadas inferiores a 160 A, la situación de los bornes o de las

conexiones debe permitir que el radio de curvatura del cable de 0,6/1 kV, de la máxima sección prevista, sea superior a 5 veces su diámetro.

En las CGP equipadas con fusibles de cuchillas, la distancia mínima entre los extremos de las pletinas de conexión y la parte más próxima de la CGP, medida en vertical, será, como mínimo, de 150 mm en las CGP de hasta 250 A inclusive y de 175 mm en las de intensidad superior.

### 5.2.9 Características del neutro

El neutro estará constituido por una conexión amovible de cobre, situada a la izquierda de las fases, mirando a las CGP como si estuvieran en posición de servicio. La conexión y desconexión se deberá realizar mediante llaves, sin manipular los cables.

El tornillo correspondiente será inoxidable, de cabeza hexagonal y con arandela incorporada. Su rosca y el par de apriete que debe soportar y la sección efectiva mínima que deberá tener el neutro, se indican en la tabla 3.

Tabla 3  
Características del neutro

Intensidad asignada, $I_n$ , A	Tornillo		Sección efectiva mínima del neutro
	Rosca	Par de apriete N.m	mm <sup>2</sup>
$I_n \leq 160$	M6	3,0	60
$160 < I_n \leq 400$	M8	6,0	100

## 6 Marcas

Las CGP llevarán en el exterior de la parte frontal:

- a) El nombre o marca del fabricante;
- b) La intensidad asignada, en amperios;
- c) La designación IBERDROLA
- d) El año de fabricación;
- e) Señal de advertencia de riesgo eléctrico.

El nombre o la marca del fabricante estarán grabadas. Las restantes indicaciones podrán figurar en una etiqueta con caracteres indelebles y fáciles de leer.

mente legibles, excepto la señal de advertencia de riesgo eléctrico que será independiente y de tamaño AE 05 según NI 29.00.00.

Asimismo, en el interior de la CGP deberá indicarse el número del lote de fabricación.

En cada caja general de protección se adjuntará, en su interior, documento en sobre de plástico conteniendo una relación de materiales de la envolvente y aparata interior donde se indique la marca y sus características.

## **7 Comportamiento medioambiental**

Las CGP, 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.

## **8 Ensayos**

### **8.1 Ensayos de calificación**

Todos los ensayos deben realizarse sobre CGP completas y montadas como en utilización normal. Si en algún caso, esto no es posible, los ensayos se efectuarán sobre muestras representativas de las CGP.

Cuando no se indique otra cosa, los ensayos se realizarán a una temperatura de  $20 \pm 5^\circ \text{C}$ .

Los ensayos de calificación deben efectuarse sobre las CGP especificadas en esta norma antes de su suministro, para demostrar que sus características son 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 CGP, susceptibles de modificar sus características.

Los ensayos de calificación se efectuarán sobre las muestras indicadas en la tabla 4.

El fabricante deberá disponer en sus propias instalaciones de un laboratorio dotado de los aparatos que permitan realizar todos los ensayos indicados en esta norma, excepto la verificación de la resistencia a la intempe-

rie, el ensayo de niebla salina y la rigidez dieléctrica con impulsos de tipo rayo.

Si uno cualquiera de los ensayos no es satisfactorio, se considerará que las CGP a las que sea aplicable este ensayo no son satisfactorias.

Tabla 4  
Ensayos de calificación

Ensayo	Muestras a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
<b>Marcas- Señal de advertencia</b>		Examen visual NI 00.07.17	Capítulo 6 de esta norma y apartado 8.1.1 NI 00.07.17
Características constructivas	Las indicadas en la tabla 5	Examen visual	Apartado 5.2.1
- Accesibilidad		Apartado 7.4.3.2.2 de UNE EN 60 439-1	Apartado 7.4.3.2.2 UNE EN 60 439-1
- Aislamiento total		Examen visual	Apartado 5.2.1.3
- Ventilación		Examen visual y, en su caso, medidas	Apartado 5.2.3
- Sujeción de la tapa a la CGP y, en su caso, ángulo de apertura y puntos de fijación		Medidas	Apartado 5.2.3 y figura 1
- Dispositivo de cierre de las tapas		Examen visual o medidas	Apartado 5.2.5
- Entrada y salida de cables, y del cable de puesta a tierra		Examen visual	Apartado 5.2.6 y 5.2.7
- Tipo y tamaño de las bases de cortacircuitos		Examen visual	Apartado 5.2.8
- Distancia entre los extremos de las pletinas y la caja en CGP de más de 63 A		Examen visual	Apartado 5.2.9
- Características del neutro y del tornillo			
Carga axial soportada por los insertos metálicos		Apartado 8.1.2	Apartado 8.1.2
Grado de protección contra la entrada de cuerpos sólidos		Apartado 8.1.3.1	Apartado 5.2.1.2
Grado de protección contra la penetración de agua		Apartado 8.1.3.2	Apartado 5.2.1.2
Grado de protección contra los impactos mecánicos		Apartado 8.1.4	Apartado 5.2.1.2
Clase térmica de la envolvente		Apartado 8.1.5	Apartado 8.1.5
Resistencia al calor		Apartado 8.1.6	Apartado 8.1.6

(continúa)

Tabla 4  
(continuación)

Ensayo	Muestras a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
Calentamiento: - General de la CGP - Del circuito de paso, cuando proceda	Las indicadas en la tabla 5	Apartado 8.1.7	Apartado 8.1.7
Resistencia al calor anormal y al fuego		Apartado 8.1.8	Apartado 8.1.8
Rigidez dieléctrica		Apartado 8.1.9	Apartados 5.1.3 y 8.1.9
Resistencia a la intemperie		Apartado 8.1.10	Apartado 8.1.10
Resistencia a la corrosión		Apartado 8.1.11	Apartado 8.1.11

El fabricante presentará un plano, en tamaño A4, de cada una de las CGP cuya calificación desee obtener. En el mismo plano, deberá figurar, también, la denominación química, el color y la clase térmica de cada uno de los materiales plásticos que integren la CGP, así como la marca de las bases de los cortacircuitos y las dimensiones de las pletinas adicionales, en su caso.

En la tabla 5 se indican el número de muestras que se debe ensayar de cada una de las CGP, cuya calificación se pretenda obtener, así como los ensayos a que debe someterse cada una de estas muestras.

Tabla 5  
Secuencia de ensayos a realizar en cada CGP

Ensayo	Muestra			
	1	2	3	4
Marcas. Señal de advertencia	X			
Características constructivas	X			
Carga axial soportada por los insertos metálicos	X			
Grado de protección contra la entrada de cuerpos sólidos	X			
Grado de protección contra la penetración de agua	X			
Grado de protección contra los impactos mecánicos	X			
Clase térmica de la envolvente		X		
Resistencia al calor		X		
Calentamiento	X			
Resistencia al calor anormal y al fuego		X		
Rigidez dieléctrica	X			
Resistencia a la intemperie			X	
Resistencia a la corrosión				X

En el caso de que el fabricante presente varias CGP para su calificación, a partir de la segunda CGP, podrán dejar de realizarse los ensayos correspondientes a la muestra número 2, siempre que las envolventes correspondientes sean del mismo material.

Cuando se utilice una misma envolvente, para varias CGP del mismo esquema, solamente se ensayará la de mayor intensidad nominal, siempre que las bases de los cortacircuitos sean del mismo fabricante.

**8.1.1 Verificación del mercado**

La verificación se efectuará frotando a mano las marcas durante 15 s, con un trapo empapado de agua y, a continuación, también durante 15 s, con un trapo empapado de gasolina.

**Nota:** Se considera como gasolina un hexano disolvente con un contenido máximo de componentes aromáticos del 1% en volumen, un valor de kauributanol de 29, un punto de inicio de ebullición de 65° C, un punto de fin de ebullición de 69° C y una densidad de 0,68 g/cm<sup>3</sup> aproximadamente.

Asimismo, después de realizar todos los ensayos especificados en esta norma, las etiquetas, si las hubiese, no estarán arrugadas, ni deberán poderse quitar con facilidad, sino que deberán romperse en pedazos pequeños, cuando se intente despegarlas.

Las marcas realizadas por moldeo o grabado no deben someterse a este ensayo.

Después del ensayo, las marcas deben ser fácilmente legibles.

**8.1.2 Verificación de la carga axial soportada por los insertos metálicos**

La verificación se realiza aplicando la carga axial indicada en la tabla 6 durante 10 s.

Tabla 6

Cargas axiales de los insertos

Insertos con rosca	Carga axial daN
M 4	35
M 5	35
M 6	50
M 8	50
M 10	80
M 12	80

Durante el ensayo, la CGP estará totalmente apoyada sobre una plataforma que permita la aplicación de las cargas de la tabla 6.

Al finalizar el ensayo, los insertos deben continuar en su posición original. Cualquier señal de desplazamiento es inaceptable.

Tampoco es aceptable que se formen fisuras en el material que contiene el inserto, o que se desprendan pequeñas partículas del mismo.

**Nota:** No se tendrán en cuenta las pequeñas fisuras o las burbujas de aire, que fuesen visibles antes del ensayo y que no hayan sido afectadas por la aplicación de la carga axial.

Las puertas o las tapas de acceso deberán poderse abrir sin esfuerzos anormales

### **8.1.3 Verificación del grado de protección, IP**

#### **8.1.3.1 Verificación de la protección contra la entrada de cuerpos sólidos**

Este ensayo se efectúa tal como se indica en los apartados 13.2 y 13.3 de la Norma UNE 20 324.

#### **8.1.3.2 Verificación de la protección contra la entrada de agua**

Este ensayo se efectúa tal como se indica en los apartados 14.1 y 14.2.3 de la Norma UNE 20 324.

La penetración de agua se verifica mediante un papel absorbente seco, colocado en la base del espacio interior de la CGP.

En los lugares en los que la CGP tenga alguna abertura, se coloca, por la parte interior, un papel absorbente de tamaño igual o superior al de la abertura.

Inmediatamente después del ensayo, todos los papeles indicadores deben permanecer secos.

En la práctica, un papel secante o un papel de filtro indicarán claramente la presencia de humedad por su decoloración.

#### **8.1.4 Verificación del grado de protección contra los impactos mecánicos**

Este ensayo debe realizarse sobre una sola CGP, sin cables instalados, con el martillo pendular especificado en la Norma UNE EN 50 102.

La CGP debe montarse sobre un soporte rígido.

Se deben aplicar tres impactos sobre cada una de las caras expuestas de la envolvente.

No se deben aplicar más de tres impactos en las proximidades de un mismo punto.

Los dispositivos de ajuste mencionados en el apartado 5.2.5, deben sufrir los impactos en la dirección más desfavorable.

No deberá producirse ningún daño que reduzca el grado de protección, IP, de la CGP, y ésta deberá continuar manteniendo su rigidez dieléctrica. Las tapas se retirarán y se podrán volver a colocar de nuevo; las puertas se abrirán y se podrán volver a cerrar. Asimismo, tampoco deberá producirse ni una sola grieta o fisura, por la que pueda infiltrarse el agua.

#### **8.1.5 Verificación de la clase térmica de la envolvente**

La CGP montada como para uso normal, pero sin los componentes externos que sean de clase Y, tales como los conos, y una parte de la envolvente, se someten a ensayo en una estufa con ventilación natural.

La CGP y la parte de la envolvente se deben mantener en el interior de la estufa a una temperatura de 105° C durante 168 horas.

Una vez transcurrido ese tiempo, la parte de la envolvente se saca de la estufa y se comprueba que el material no se ha vuelto pegajoso ni grasiento.

Esta condición se verifica envolviendo el dedo índice de la mano con un trapo seco y aplicando éste sobre la parte de la envolvente con una fuerza de 5 N.

**Nota:** La parte de la envolvente se coloca en un platillo de una balanza, colocándose en el otro platillo una masa igual a la masa de la parte de la envolvente más 500 g. Al restablecer el equilibrio en la balanza mediante la presión efectuada con el dedo índice envuelto por el trapo seco, se efectúa una fuerza de 5 N.

No deben quedar adheridos rastros del trapo en la parte de la envolvente, ni el material de la envolvente debe quedarse pegado en el trapo.

La CGP se deja, durante 96 h como mínimo, en un recinto que esté a la temperatura ambiente y tenga una humedad relativa comprendida entre el 45% y el 55%.

La envolvente no debe haber sufrido ninguna modificación de sus dimensiones iniciales, ni debe observarse en ella ninguna grieta a simple vista, o con vista corregida, pero sin amplificación.

Los componentes de la envolvente de la CGP que sean de clase Y, se verificarán con el mismo criterio que los de clase A, con la única diferencia que la temperatura de la estufa será de 90° C.

#### **8.1.6 Resistencia al calor**

Las envolventes de las CGP se someten al ensayo de la bola caliente, según UNE EN 60 439-3

El ensayo se efectúa sobre probetas obtenidas de la envolvente que tengan un espesor igual o superior a 2 mm.

La superficie de las probetas se coloca horizontalmente y sobre ellas se apoya una bola de acero de 5 mm de diámetro con una fuerza de 20 N.

El ensayo se realiza en una estufa a la temperatura de 105° C.

Al cabo de 1 hora, se retira la bola de la muestra y ésta se enfría, en un tiempo no superior a 10 s, hasta la temperatura ambiente por inmersión en agua fría.

El diámetro de la huella ocasionada por la bola no debe ser superior a 2 mm.

#### **8.1.7 Calentamiento**

Para la realización del ensayo de calentamiento, se sustituirán los fusibles por elementos calibrados que disipen la potencia máxima especificada en la UNE 21 103-2/1. El neutro estará equipado con la conexión de la sección especificada en la tabla 3.

Las conexiones se efectuarán mediante cables con conductores de cobre, de 1 m de longitud como mínimo en el caso de las CGP de 100 A y de 2 m como mínimo en las restantes. A estas conexiones se aplicarán los pares de

apriete especificados en las Tablas F y Q de las UNE 21 103-2/1 respectivamente.

Los cables se introducirán a través de las aberturas existentes en las CGP para este fin, equipadas con tubos de 50 cm de longitud taponados en su extremo.

Las CGP se mantendrán cerradas durante todo el ensayo.

La corriente que debe circular por cada una de las fases, debe ser la correspondiente al fusible de mayor intensidad nominal previsto para instalarse y tendrá una tolerancia de  $\pm 2\%$ .

En las CGP-10 y CGP-11, el ensayo se efectuará haciendo pasar la intensidad asignada por cada uno de los fusibles y la diferencia entre la intensidad de paso y la asignada de los fusibles por el circuito de paso.

Si se tiene dudas acerca de cual de los dos es el circuito más desfavorable, se repetirá el ensayo intercambiando las intensidades aplicadas en el ensayo precedente.

En las CGP-10 y CGP-11, desprovistas de fusibles, se efectuará un ensayo suplementario haciendo pasar 400 A por cada una de las fases.

Los ensayos se considerarán concluidos cuando se consiga el equilibrio térmico, es decir, cuando las temperaturas medidas no varíen más de  $1^{\circ}$  C en una hora.

La temperatura del conductor de salida en el punto comprendido entre el final del aislamiento y el principio del terminal de pala o del borne no debe ser superior a  $70^{\circ}$  C.

El calentamiento de cualquier punto de la superficie exterior de la envolvente no será superior a 40 K.

#### **8.1.8 Resistencia de los materiales aislantes al calor anormal y al fuego**

El ensayo del hilo incandescente, de acuerdo con la Norma UNE EN 60 695-2/1, se efectuará sobre todos los materiales aislantes constitutivos de la CGP, con la excepción de las bases de cortacircuitos.

El aparato del hilo incandescente se colocará en una zona sin corrientes de aire y lo suficientemente oscura del laboratorio, como para que puedan apreciarse las llamas que puedan producirse durante el ensayo.

Después de cada ensayo, deberá limpiarse la punta del hilo incandescente de cualquier residuo de material aislante que pueda haberse quedado adherido, por ejemplo, mediante un cepillo.

Los ensayos se atenderán a las especificaciones siguientes:

- a) Las muestras deben tener el menor espesor que sea posible conseguir de cada uno de los materiales constitutivos de la CGP y deben haber soportado previamente, con resultado satisfactorio, el ensayo especificado en el apartado 8.1.5.
- b) Se ensayará una sola muestra por cada material aislante, aunque, en caso de duda, se repetirá el ensayo con dos nuevas muestras,
- c) La superficie de la muestra en contacto con el hilo incandescente debe estar vertical,
- d) La capa subyacente a utilizar para evaluar el efecto de las partículas inflamadas, consistirá en una plancha de madera de pino blanco, de aproximadamente 10 mm de espesor, recubierta por una simple capa de papel de seda, a una distancia de  $200 \pm 5$  mm por debajo del lugar donde el hilo incandescente toca la muestra,
- e) El hilo incandescente se aplicará durante  $30 \pm 1$  s a una temperatura de  $960 \pm 10^\circ$  C,
- f) Durante la aplicación del hilo incandescente y durante los 30 s siguientes, se observará la muestra, las partes adyacentes y la capa de papel situada debajo de ella,
- g) Se registrará el tiempo que tarda en inflamarse la muestra y el tiempo en el que se extinguen las llamas, durante o después de la aplicación del hilo incandescente.

Se considera que la muestra ha satisfecho el ensayo si se cumple una de las dos condiciones siguientes:

No se produce ninguna llama, ni se mantiene la incandescencia,

Las llamas o la incandescencia de la muestra se extinguen antes de que transcurran 30s desde la retirada del hilo incandescente. Además, la capa

de papel de seda no debe haberse inflamado, ni la madera de pino chamuscado.

### **8.1.9 Verificación de la rigidez dieléctrica**

#### **8.1.9.1 Preacondicionamiento**

Las CGP se colocan en un recinto con aire que tenga una humedad relativa comprendida entre el 91% y el 95%. La temperatura del aire, donde se coloquen las CGP, debe ser de  $40 \pm 2^\circ \text{C}$ .

Las CGP se mantienen en el recinto durante 48 h.

En la mayoría de los casos, las CGP pueden conseguir la temperatura de  $40 \pm 2^\circ \text{C}$ , manteniéndolas a esta temperatura durante 4 h, como mínimo, antes de introducirlas en el recinto húmedo. La humedad relativa, comprendida entre el 91% y el 95%, puede obtenerse colocando en el recinto una disolución saturada de sulfato sódico ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) o de nitrato potásico ( $\text{KNO}_3$ ) en agua que tenga una gran superficie de contacto con el aire.

Para conseguir las condiciones especificadas dentro del recinto, es necesario tener una constante circulación de aire dentro del mismo y, por lo general, utilizar un recinto térmicamente aislado.

#### **8.1.9.2 Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial**

La fuente de potencia en corriente alterna debe tener una potencia suficiente para mantener la tensión de ensayo, cualquiera que sean las eventuales corrientes de fuga. La tensión de ensayo debe tener una onda prácticamente senoidal y una frecuencia comprendida entre 49 Hz y 51 Hz.

Al principio del ensayo se aplica una tensión de, aproximadamente, 1 kV, que se aumenta en unos segundos hasta alcanzar el valor establecido y se mantiene en ese valor durante 1 min.

Con los cartuchos fusibles y la conexión del neutro colocados, la tensión se aplica entre:

Cada polo y todos los demás unidos entre si hasta alcanzar 2.500 V,

Todos los polos, unidos entre si, y la masa de la CGP hasta alcanzar 5.250 V.

En el transcurso del ensayo no deben producirse ni contorneos ni perforaciones, ni cualquier otro daño que impida su utilización posterior.

**Nota:** Se entiende por masa una hoja metálica que recubra el exterior de la envolvente, bien ajustada a las juntas y a los espacios destinados a la ventilación.

#### **8.1.9.3 Ensayo dieléctrico con impulsos de tipo rayo**

El generador producirá impulsos de 1,2/50  $\mu$ s.

En los impulsos se admitirán las tolerancias siguientes:

Valor de cresta:  $\pm 3\%$

Duración del frente:  $\pm 30\%$

Duración hasta el valor mitad:  $\pm 20\%$

Se efectuarán cinco descargas positivas y cinco descargas negativas, con un valor de cresta de 8 kV, estando conectado uno de los polos del generador a la masa constituida por una hoja metálica aplicada sobre la superficie exterior de la envolvente. El otro polo del generador estará conectado a la totalidad de las partes metálicas situadas en el interior de la envolvente.

Si no se produce ningún contorneo ni ninguna perforación, se considerará que el ensayo es satisfactorio.

Si se produce más de un contorneo o de una perforación, se considerará que el ensayo no es satisfactorio.

Si se produce un sólo contorneo o una sola perforación, se aplicarán 10 nuevas descargas del mismo valor y polaridad, no debiendo volverse a producir ningún contorneo o perforación.

#### **8.1.10 Resistencia a la intemperie**

La verificación de la resistencia a la intemperie se realiza según se indica en la Norma UNE EN ISO 4892-2, empleando el método A.

El ensayo consta de 1000 ciclos, de 30 min de duración cada uno, en los que las probetas se someten a una radiación luminosa producida por una lámpara de arco con xenón.

Durante los cinco primeros minutos de cada ciclo, se deja caer agua en forma de lluvia sobre las probetas. En los 25 minutos siguientes, la humedad relativa en la cámara de envejecimiento no debe descender por debajo de  $65 \pm 5\%$ .

La temperatura del patrón negro durante todo el ciclo debe ser de  $100 \pm 3^\circ \text{C}$ .

Una vez terminado el último ciclo, deben sacarse las probetas de la cámara de envejecimiento.

Estas probetas no deben presentar grietas o deterioros, visibles sin la ayuda de instrumentos de ampliación.

El resultado del ensayo se considera satisfactorio cuando se cumplen las tres condiciones siguientes:

El valor medio de la carga de rotura a flexión de diez probetas envejecidas es igual o superior al 70% del valor medio de la carga de rotura a flexión de otras diez probetas sin envejecer. Las dimensiones de las probetas y su método de ensayo se indican en la Norma UNE EN ISO 178,

El valor medio de la resistencia al impacto Charpy de diez probetas envejecidas, sin entallas, es igual o superior al 70% del valor medio de la resistencia al impacto Charpy de otras diez probetas sin envejecer. Las dimensiones de las probetas y su método de ensayo se indican en la Norma UNE EN ISO 179-1.

Las probetas envejecidas deben cumplir el ensayo con el hilo incandescente especificado en el apartado 8.1.8.

**Nota:** Cuando el material plástico presente propiedades diferentes a la flexión o al choque en dos direcciones principales, la mitad de las probetas se cortarán con su eje paralelo a una de las dos direcciones y, la otra mitad, con su eje paralelo a la otra dirección. En el protocolo de ensayos debe indicarse el resultado obtenido en cada una de las direcciones.

#### **8.1.11 Resistencia a la corrosión**

Una CGP totalmente equipada, provista incluso de todos los cables de entrada y salida, debidamente conectados, se somete al ensayo de niebla salina, especificado en la Norma UNE EN 60 068-2/11.

Deben limpiarse, tanto la superficie interna y externa de la envolvente, como los componentes instalados en su interior, de forma que no queden restos de productos utilizados en la fabricación y el montaje, que podrían alterarse durante el ensayo y modificar el resultado del mismo.

La CGP se colocará en el interior de la cámara de niebla salina en posición de servicio.

La temperatura de la cámara de niebla salina debe mantenerse a  $35 \pm 2^\circ \text{C}$ .

La duración del ensayo debe ser de 336 h.

Una vez transcurrido ese tiempo, se retirará la CGP de la cámara, se dejará secar y se procederá a limpiar los depósitos de sal que pudieran aparecer mediante un ligero cepillado y, en los casos en que sea necesario, mediante agua destilada, que se eliminará con un chorro de aire caliente.

No deberán apreciarse signos de corrosión en las partes metálicas ni fisuras o deterioros en las no metálicas, que modifiquen sus características funcionales o puedan perjudicar al resto del material.

No se tendrán en cuenta ligeras trazas de corrosión en las roscas o en los bordes, que desaparezcan al frotarlas suavemente con un trapo seco.

Las puertas, las bisagras, las cerraduras y los medios de acceso, deben poderse maniobrar sin esfuerzos anormales.

## **8.2 Ensayos de Recepción**

Se clasifican en ensayos individuales y en ensayos de muestreo.

### **8.2.1 Ensayos individuales**

Los ensayos individuales son los que efectúa el fabricante sobre la totalidad de las CGP producidas en su fábrica, para verificar que su montaje es correcto y que sus componentes son idénticos en todos los aspectos a los utilizados para obtener la calificación.

#### **8.2.1.1 Verificación del montaje**

Se verificará que los componentes de la CGP están correctamente montados, que están los que deben estar y que la CGP se puede precintar.

### **8.2.2 Ensayos sobre muestras**

Los ensayos sobre muestras son los que realiza el fabricante en su laboratorio, previo acuerdo con Iberdrola, para comprobar el cumplimiento de ciertas características. Se realizará sobre el 1 % del número total de CGP de cada serie fabricada, con un mínimo de 2 unidades.

## **9 Calificación y recepción**

### **9.1 Calificación**

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

La calificación incluirá la realización de los ensayos indicados en el capítulo 8.1.

Iberdrola se reserva el derecho de repetir ciertos ensayos realizados previamente por el fabricante o en los procesos de obtención de marca de calidad.

Después del proceso de calificación, se elaborará para cada fabricante y modelo, un anexo de gestión de calidad a realizar por Iberdrola.

### **9.2 Recepción**

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

En principio se seguirá lo indicado en el apartado 8.2

## **MODIFICACIÓN N°1**

Fecha **2004-07**

# **Cajas generales de protección (CGP)**

### **0 Introducción**

Este documento introduce las siguientes modificaciones en la norma:

#### **5.2.8 Conexiones de entrada y de salida**

El cuarto párrafo de este apartado queda anulado y sustituido por el siguiente:

En todas las CGP, la conexión de entrada del neutro llevará incorporado un borne auxiliar, que permita la conexión a tierra. La capacidad del borne auxiliar será tal que permita la introducción de un conductor de 16 a 50 mm<sup>2</sup> de cobre.

# Servicio y Gestión al Instalador (S.G.I.)



## EJEMPLO DE TABLA EN SERVICIOS WEB: [www.plcmadrid.es/área técnica/el esquemario/formularios](http://www.plcmadrid.es/área técnica/el esquemario/formularios)

POTENCIAS DE CONTRATACIÓN NORMALIZADAS.													
I.C.P.	1,5 A	3 A	3,5 A	5 A	7,5 A	10 A	16 A	20 A	25 A	32 A	40 A	50 A	63 A
MONOFÁSICO 230 V	345 W	690 W	805 W	1150 W	1725 W	2300 W	3680 W	4600 W	5750 W	7360 W	9200 W	11500 W	14490 W
TRIFÁSICO 400V	1039 W	2078 W	2425 W	3464 W	5196 W	6928 W	11085 W	13856 W	17321 W	22170 W	27713 W	34641 W	43648 W
INTENSIDAD DEL INTERRUPTOR GENERAL AUTOMÁTICO (I.G.A.)	25 A												
							32 A						
								40 A					
											50 A		

I.C.P.: Interruptor de Control de Potencia

La potencia máxima de contratación la fija el valor de la intensidad del Interruptor general automático (IGA), el cual está en relación con la sección de la derivación Individual (D.I)

Ejemplo:

Un usuario cuya instalación disponga de un IGA de 50 A podrá contratar hasta 11.500 W en Monofásico y hasta 34.641 W en trifásico.

Nota. - Se recuerda que los conductores de todas las derivaciones individuales, deberán ser libres de halógenos del tipo (Z1-K)

## ¿Qué es S.G.I.?

**Servicio y Gestión al Instalador** es un servicio innovador y de calidad, orientado a cubrir las necesidades de información, formación y asesoramiento técnico integral, dentro del sector eléctrico y muy especialmente entre los instaladores electricistas con inquietud y ánimo de superación. El objetivo primordial es ofrecer servicios y gestiones que hagan el trabajo del instalador más cómodo y productivo, evitando incómodos desplazamientos e innumerables gestiones.

Entre los servicios que PLC Madrid ofrece en esta área destacamos:

**Asesoramiento técnico.** Con este servicio **dispondrás del mejor equipo de profesionales a tu servicio**, que te asesorará de forma personal, telefónicamente o por correo electrónico en todo lo relativo a instalaciones eléctricas, cálculo, normativa y reglamentación, tramitación y confección de certificados de instalación y memorias técnicas de diseño e **inspecciones OCAS**. Y un servicio de asesoramiento en informática (informática cero) especialmente pensado para todos aquellos que no dispongáis de conocimiento en este campo, dado que el ordenador es nuestro **"alicate universal"**, y por tanto, imprescindible para cualquier Instalador Electricista.

**Servicios Web.** Te ofrecemos un área de **servicio de descarga exclusivo para abonados** donde podrás conseguir, multitud de esquemas de instalaciones de interior, automatismos, relés programables, autómatas, así como software técnico para distintas aplicaciones (iluminación, protecciones, presupuestos, esquemática, etc.)

El servicio también incluye una **cuenta de correo electrónico personal**, que te permitirá entre otras cosas mantenerte informado de todas las novedades, cambios de normativa y reglamentación eléctrica, así como una comunicación más ágil y una respuesta inmediata a tus consultas.

También te ofrecemos un **espacio web para promocionar tu empresa**. Otro aspecto importante de este servicio son los **Foros Técnicos "exclusivos"** reservados a instaladores. Estos foros pretenden ser un punto de encuentro de instaladores, donde se traten los temas más candentes y que más preocupan al sector, tales como REBT, ICT's, domótica, energía solar, automatismos eléctricos, máquinas eléctricas, etc.

**Catálogos y tarifas de precios.** Este servicio te ofrece el envío a domicilio de los catálogos generales y tarifas de precios actualizadas de los fabricantes de material eléctrico más representativos de España. Estas gestiones te supondrán un ahorro importante de tiempo, nosotros lo hacemos por ti.

**Jornadas técnicas y cursos gratuitos.** Te garantizamos como mínimo una jornada técnica o curso gratuito cada año, a elegir por el abonado, de la lista oficial de cursos y jornadas técnicas que PLC Madrid expone al público en su sede social y en su página web. Pudiendo asistir a más de un curso o jornada, en función de la ocupación de plazas.

**Descuentos especiales.** Todos los abonados al SGI, disponen de un 10 % de descuento en la compra de libros en nuestra librería, y "vales descuento" para la adquisición de equipos de medida, así como promociones especiales.

**Software de certificación de instalaciones eléctricas.** El servicio incluye de forma gratuita un programa informático para la confección de los **certificados de instalación y las memorias técnicas de diseño** para la Comunidad de Madrid.

## ¿Y el precio de S.G.I.?

El abono anual de este servicio es de 60 Euros.

La forma de pago: Domiciliación bancaria.

### HOJA DE SUSCRIPCIÓN ANUAL AL SERVICIO S.G.I. = 60 €(I.V.A. no inc.)

Rellene este formulario y envíelo por correo o fax a:

**P.L.C. MADRID S.L.U. C/ Toledo,176 28005-Madrid**

**FAX: 913 664 655**

**Tfno: 913 660 063**

EMPRESA o NOMBRE Y APELLIDOS: _____	C.I.F./N.I.F.: _____
DIRECCIÓN: _____	C.P.: _____
POBLACIÓN: _____	PROVINCIA: _____
PERSONA INSCRITA _____	TFNO: _____

#### DATOS BANCARIOS DE DOMICILIACIÓN DE CARGOS . C.C.C.

ENTIDAD	OFICINA	D.C.	Nº DE CUENTA

**Firma autorizada:** D./ña. \_\_\_\_\_ Autorizo a la mencionada entidad bancaria a pagar de mi cuenta indicada los recibos presentados al cobro por P.L.C. MADRID S.L.U.

"En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos que los datos facilitados A EXCEPCIÓN DE LOS BANCARIOS, se incluirán en sendos ficheros automatizados propiedad de P.L.C. Madrid S.L.U. y DE SUS EMPRESAS COLABORADORAS, a efectos de ENVÍO DE CATÁLOGOS E INFORMACIÓN TÉCNICA DEL SECTOR ELÉCTRICO, que se conservarán y tratarán de acuerdo a la legislación vigente. En cualquier momento podrá ejercitar sus derechos de acceso, rectificación o cancelación, dirigiéndose por escrito a c/ Toledo 176. 28005 Madrid."