

DOCUMENTO TÉCNICO

CRITERIOS DE SEGURIDAD

BASES DE TOMA DE CORRIENTE E INTERRUPTORES

Requisitos de seguridad sobre resistencia al calor.

ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE MATERIAL ELÉCTRICO

BASES DE TOMA DE CORRIENTE E INTERRUPTORES

Requisitos de seguridad sobre resistencia al calor.

PREÁMBULO

AFME es la Asociación de Fabricantes de Material Eléctrico. Los miembros de AFME son fabricantes pertenecientes a los sectores de aparataje industrial y doméstica, cables, iluminación, máquinas herramientas portátiles, sistemas de conducción de cables, dispositivos de conexión, automatización industrial y doméstica, dispositivos de protección industrial y domésticos y transformadores, agrupando 140 empresas con una facturación anual conjunta superior a 9.000 millones de Euros y con más de 20 000 empleados.

Este documento ha sido preparado por los Ingenieros de su organización:

- El Sr. D. Oscar Querol León, Ingeniero responsable del grupo de Bases de toma de corriente e interruptores de AFME, Secretario del AEN/CTN201/SC23B "Bases de toma de corriente e interruptores", coordinador del grupo de trabajo del OSM/IN encargado de la interpretación de las normas internacionales IEC 60884 "Bases de toma de corriente y clavijas para uso doméstico", IEC 60669 " Interruptores para uso doméstico" y IEC 60670 "Cajas y envolventes para uso doméstico" y miembro del "23B Interpretation Panel" del Comité Europeo de Normalización Eléctrica (CENELEC).

Este documento refleja una interpretación de la normativa citada y del estado de la técnica conocido en el momento de su edición. Si se conociesen nuevas informaciones que mejorasen la seguridad de las instalaciones o introdujesen cambios en las prescripciones actuales, este documento sería modificado de acuerdo con los nuevos principios¹.

¹ Toda copia impresa es un documento no controlado y pierde su vigencia. Los usuarios de la información contenida en este documento deberían contactar con AFME (interpretacion.rebt2004@afme.es) para confirmar su vigencia.

CONTENIDO

PREÁMBULO	2
1 Objeto.....	4
2 Calentamiento.....	4
3 Resistencia al calor.....	5
4 Resistencia de la materia aislante al calor anormal, al fuego.....	7
5 Conclusiones	9
6 Bibliografía	9

BASES DE TOMA DE CORRIENTE E INTERRUPTORES

Requisitos de seguridad sobre resistencia al calor.

1 Objeto

Este documento tiene como objeto proporcionar la información necesaria sobre los requisitos de seguridad y sus correspondientes ensayos sobre resistencia al calor a cumplir por las bases de toma de corriente destinadas a ser empotradas.

La norma de aplicación en España para las bases de toma de corriente y clavijas es la UNE 20315. Actualmente conviven las normas de 1994 y 2004. Este hecho implica que el fabricante puede comercializar sus productos de acuerdo a cualquiera de las dos normas, dejando de tener vigencia la norma de 1994 en fecha 1 de enero de 2009.

Nota: En este documento se recoge el redactado de la norma UNE 20315:2004. Aunque el redactado no es exactamente igual en las normas UNE 20315:1994 y UNE 20315:2004, los requisitos de seguridad para los apartados de calentamiento, resistencia al calor y resistencia de la materia aislante al calor anormal y al fuego requeridos en ambas normas son exactamente los mismos.

2 Calentamiento

A continuación se detalla el apartado de la norma UNE 20315:2004 para asegurar que los accesorios no se calientan excesivamente durante su uso normal. El criterio de aceptación del ensayo es que el calentamiento en los bornes no debe sobrepasar en ningún punto los 45 K.

Los accesorios deben construirse de forma que cumplan el ensayo de calentamiento siguiente:

Los accesorios no desmontables se ensayan tal como se suministran.

Los accesorios desmontables se equipan con conductores de cobre, aislados con cloruro de polivinilo, de las secciones nominales indicadas en la Tabla 15

Tabla 15 Sección nominal de los conductores de cobre para el ensayo de calentamiento

Intensidad asignada del accesorio	Sección nominal mm ²	
	Para accesorios fijos Conductores (Clase 1 ó 2)	Para accesorios móviles Conductores (Clase 5)
A		
10	1,5	1
16	2,5	1,5
Superior a 16	6	4

Los tornillos o las tuercas de los bornes se aprietan con un par de torsión igual a los dos tercios del indicado en el apartado 11.2.8.

NOTA 1: Para garantizar el enfriamiento normal de los bornes y la reproducibilidad del ensayo, los cables que se conectan deben tener 1m de longitud como mínimo.

Los accesorios previstos para montaje empotrado se montan en las cajas de empotrar para las que están previstas. La caja se coloca en el interior de un bloque de madera de pino rellenándose con escayola el espacio entre la caja y el alojamiento de ésta en el bloque de madera de manera que la cara exterior de la caja no sobresalga ni este retirada mas de 5 mm respecto a la superficie exterior del bloque.

NOTA 2: Se deberá dejar secar el conjunto montado por un periodo de 7 días como mínimo.

El bloque de madera puede ser de varias piezas, su tamaño debe ser el adecuado para que se mantengan 25 mm, como mínimo, de madera alrededor de la escayola y esta tenga un espesor de entre 10 mm y 15 mm alrededor de los lados y fondo de la caja.

NOTA 3: Los lados de la cavidad en el bloque de madera pueden tener una forma cilíndrica

Los cables de alimentación entrarán por la parte superior de la caja, sellándose las entradas para evitar la circulación de aire, la longitud de cada conductor en el interior de la caja será de 80 mm \pm 10 mm.

Las bases de superficie se montan centradas en un bloque de madera que tenga como mínimo 20 mm de espesor y 500x500mm de lado.

Los otros tipos de base se montan conforme a las instrucciones del fabricante, o en su ausencia en la posición de uso normal en la que se considere se dan las condiciones más desfavorables. Para la realización del ensayo, el conjunto de ensayo se coloca en un emplazamiento libre de corrientes de aire. Las bases se ensayan utilizando clavijas de ensayo con espigas macizas de latón que tengan las dimensiones mínimas especificadas en las Hojas de dimensiones de la Norma UNE 20315 1-2.

Las clavijas se ensayan utilizando una base fija, que cumpla la norma y que tenga unas características tan próximas como sea posible a las características medias, pero cuya eventual espiga de tierra tenga la dimensión mínima.

La clavija se introduce en la base y se hace pasar durante 1 h una corriente alterna que tenga los valores especificados en la Tabla 20 del apartado 22.3.

En el caso de los accesorios que tengan tres o más polos, durante el ensayo, si es posible, se debe hacer pasar la corriente por los contactos de fase. Además, se deben efectuar ensayos separados haciendo pasar la corriente entre un eventual contacto de neutro y el contacto de fase adyacente y entre un eventual contacto de tierra y el contacto de fase más próximo. En lo que respecta a este ensayo, los contactos de tierra, cualquiera que sea su número, se consideran como un solo polo.

En el caso de las bases múltiples, el ensayo se efectúa sobre una sola base de cada tipo y de cada intensidad asignada.

La temperatura se determina mediante partículas fusibles, indicadores con cambio de color o pares termoeléctricos que se eligen y se colocan de forma que tengan un efecto despreciable sobre la temperatura que se desea determinar.

El calentamiento en los bornes no debe sobrepasar en ningún punto los 45 K.

NOTA 4 Para la realización del ensayo del apartado 24.3, deben registrarse las medidas del calentamiento producidas en las partes exteriores del material aislante no necesario para mantener en posición las partes activas y del circuito de tierra aunque estén en contacto con ellas.

NOTA 5: En el caso de accesorios con reguladores de luz, fusibles, interruptores, reguladores de energía, etc., se cortocircuitan estos elementos para la finalidad de este ensayo.

NOTA 6: En los accesorios indismontables la medición del calentamiento se realizará en la parte más accesible del conjunto (p.e. en las espigas de las clavijas o en los alvéolos de contacto de la base.)

3 Resistencia al calor

Las bases de toma de corriente fijas deben cumplir con los siguientes ensayos de resistencia al calor de acuerdo al siguiente redactado:

Para bases fijas, exceptuando las eventuales piezas que sean objeto del párrafo a) mediante los ensayos de los apartados 24.1 y 24.2 y, con la excepción de las partes fabricadas con caucho natural o sintético o con una mezcla de ambos, mediante el ensayo 24.3.

Las partes previstas únicamente para la decoración, tales como ciertas tapas, no se someten a este ensayo.

24.1 *Las muestras se mantienen, durante 1 h, en una estufa a una temperatura de $100\pm 2^\circ\text{C}$.*

En el transcurso del ensayo no deben sufrir ninguna modificación que impida su utilización posterior y la materia de relleno, si la hay, no debe haber fluido hasta el punto de que sean visibles las partes con tensión.

Después del ensayo, se dejan enfriar las muestras hasta la temperatura ambiente aproximadamente.

Cuando el dedo de prueba se aplique con una fuerza no superior a 5 N, no se debe poder acceder a las partes con tensión si los accesorios están montados como para utilización normal. Después del ensayo, las marcas aún deben ser legibles.

No se tendrá en cuenta la decoloración, las ampollas o un ligero desplazamiento de la materia de relleno, siempre que no se impida la seguridad en el sentido de la presente norma.

24.2 *Las partes de material aislante en contacto con las partes conductoras de la corriente incluidas las del circuito de tierra, necesarias para su mantenimiento en posición, y las partes de material termoplástico de la superficie frontal de 2 mm que rodea los orificios de entrada de las espigas de fase y neutro en las bases se someten al ensayo de presión con la bola mediante el aparato representado en la figura 37, con la excepción de las partes aislantes necesarias para mantener en su sitio los bornes de tierra, adicionales, montados en una caja, que deben ensayarse de acuerdo con lo indicado en el apartado 24.3.*

NOTA: Cuando no sea posible realizar el ensayo sobre la propia muestra, el ensayo se realizará sobre una probeta, cortada de la muestra, de 2 mm de espesor como mínimo. Si esto no es posible, se pueden utilizar hasta 4 capas como máximo, cortadas de la muestra, en cuyo caso el espesor total del conjunto de capas no debe ser inferior a 2,5 mm.

La parte sometida a ensayo se debe colocar en una placa de acero de 3 mm de espesor como mínimo y en contacto directo con ella.

La superficie de la parte en ensayo se coloca horizontalmente y contra esta superficie se aplica una bola de acero de 5 mm de diámetro con una fuerza de 20 N.

El aparato de ensayo de la figura 37 y la placa soporte se introducen en una estufa el tiempo suficiente para asegurar la estabilidad de la temperatura antes de comenzar el ensayo.

El ensayo se realiza en una estufa a una temperatura de $125\pm 2^\circ\text{C}$.

Después de 1 h, se retira la bola de la muestra enfriándose esta por inmersión en agua fría. durante 10 s hasta alcanzar aproximadamente la temperatura ambiente.

Se mide el diámetro de la huella producida por la bola, que no debe ser superior a 2 mm.

24.3 *Las partes de material aislante no necesarias para mantener en posición las partes activas y las partes del circuito de tierra, aún que estén en contacto con ellas, se someten al ensayo de presión de la bola, de acuerdo con el apartado 24.2, pero el ensayo se realiza a una temperatura de $70\pm 2^\circ\text{C}$ ó a $40\pm 2^\circ\text{C}$ por encima del calentamiento máximo determinado en la parte correspondiente durante el ensayo del capítulo 18, eligiéndose el mayor de estos dos valores.*

4 Resistencia de la materia aislante al calor anormal, al fuego.

Las bases de toma de corriente fijas deben cumplir con los siguientes ensayos de resistencia al calor anormal y al fuego de acuerdo al siguiente redactado:

27.1 Resistencia al calor anormal y al fuego.

Las partes de materia aislante que podrían estar expuestas a esfuerzos térmicos originados por causas eléctricas y cuyo deterioro podría afectar a la seguridad del accesorio, no deberán ser afectadas de forma excesiva por un calor anormal y por el fuego.

La conformidad se verifica efectuando los ensayos del apartado 27.1.1 y, además, en el caso de las clavijas con espigas provistas de manguitos aislantes, por el ensayo del apartado 27.1.2.

27.1.1 Ensayo del hilo incandescente.

El ensayo se efectúa de acuerdo con los capítulos 4 a 10 de la norma UNE-EN 60695-2-1, con las temperaturas y en las condiciones especificadas a continuación:

Para las partes de material aislante en contacto con las partes conductoras de la corriente incluidas las del circuito de tierra y necesarias para su mantenimiento en posición de los accesorios fijos, por el ensayo realizado a una temperatura de 850 °C, con la excepción de las partes de material aislante necesarias para retener el borne de tierra adicional en las cajas, las cuales deben ser ensayadas a una temperatura de 650 °C.

NOTA 1: los contactos laterales de tierra fijados a la parte principal de la base, no se consideran retenidos en posición por la tapa a pesar de que esta esté en contacto con ellos cuando la clavija no esta insertada.

- *Para las partes de material aislante en contacto con las partes conductoras de la corriente incluidas las del circuito de tierra y necesarias para su mantenimiento en posición de los accesorios móviles, por el ensayo realizado a una temperatura de 750 °C*
- *Para las partes de material aislante no necesarias para el mantenimiento en su lugar de las partes conductoras de la corriente incluidas las del circuito de tierra aunque estén en contacto con ellas, por el ensayo realizado a una temperatura de 650 °C*

Si los ensayos especificados deben realizarse en más de un sitio sobre la misma muestra, se tendrá cuidado de que cualquier deterioro ocasionado por los ensayos precedentes, no afecte al resultado del ensayo que se va a realizar.

No se someten a este ensayo, las partes pequeñas que cada superficie esta contenida en un círculo de 15 mm de diámetro o si cualquier parte de la superficie excede un círculo de 15 mm de diámetro y no puede contener un círculo 8 mm de diámetro en ninguna de sus superficies (para diagrama de representación ver figura 39).

NOTA 2: Cuando se ensaye una superficie, no se tendrán en cuenta los resaltes y los agujeros no superiores a 2 mm en su mayor dimensión.

Los ensayos no se realizan sobre las partes de materia cerámica.

NOTA 3: El ensayo del hilo incandescente se efectúa para garantizar que un alambre de ensayo, calentado eléctricamente en condiciones de ensayo definidas, no provoca la inflamación de las partes aislantes, o para garantizar que una parte de la materia aislante que hubiera podido inflamarse por el alambre de ensayo calentado en condiciones definidas, sólo arde durante un tiempo limitado sin propagar el fuego por llama, por partes incandescentes o por gotitas que caen de la parte en ensayo sobre la tabla de pino recubierta de papel de seda.

Si es posible, la muestra será un accesorio completo.

NOTA 4: Si el ensayo no puede realizarse sobre un accesorio completo, podrá cortarse una parte adecuada para la realización del ensayo.

El ensayo se efectúa sobre una muestra.

En caso de duda, el ensayo debe repetirse sobre otras dos muestras.

El ensayo se efectúa aplicando el hilo incandescente una vez.

La muestra debe colocarse durante el ensayo en la posición más desfavorable, susceptible de producirse en utilización normal (con la superficie ensayada en posición vertical).

El extremo del hilo incandescente debe aplicarse sobre la superficie especificada de la muestra, teniendo en cuenta las condiciones de utilización previstas, en las que un elemento caliente o incandescente puede entrar en contacto con la muestra.

Se considera que la muestra ha cumplido el ensayo del hilo incandescente, si:

- *no aparece ninguna llama visible y ninguna incandescencia prolongada, o si*
- *las llamas y la incandescencia de la muestra se extinguen dentro de los 30 s que siguen a la retirada del hilo incandescente.*

El papel de seda no debe inflamarse y la tabla de madera no debe chamuscarse.

27.1.2 *La muestra de una clavija provista de espigas con manguitos aislantes se ensaya por medio de un aparato como el representado en la figura 40.*

Este aparato de ensayo está formado de una placa aislante A y de una parte metálica B: entre estas dos piezas debe preverse una separación de 3mm y esta distancia se debe conseguir por medios que no impidan la circulación del aire a través de las espigas.

La superficie frontal de la placa aislante A debe ser redonda y pulida y tener un diámetro igual a dos veces la dimensión máxima permitida para la superficie de aplicación de la clavija según la hoja de norma correspondiente.

El espesor de esta placa aislante debe ser de 5mm.

La parte metálica B deberá ser de latón y tener una longitud mínima de 20mm y la misma forma que el contorno máximo de la clavija, según las Hojas de Norma correspondientes.

El resto de esta parte metálica deberá tener una forma tal que el aparato a ensayar sea calentado a través de ella mediante conducción y que la transmisión de calor, al aparato de ensayo por convección o radiación sea reducida al máximo.

Se introducirá un termopar a una distancia de 7mm de la superficie frontal de la parte metálica en posición simétrica según se indica en la figura 40.

Las dimensiones de los agujeros para las espigas en la parte B deberán ser 0,1mm superiores a la dimensión máxima de las espigas, según las Hojas de norma correspondientes y la distancia entre espigas deberá ser la misma que la indicada en la Hoja de Norma correspondiente. La profundidad de los agujeros debe ser suficiente.

NOTA 1 *la parte metálica B puede estar compuesta de dos o más piezas para permitir la limpieza de los agujeros.*

Las muestras se introducen en el aparato de ensayo, en la posición horizontal más desfavorable, cuando el aparato de ensayos esté a una temperatura estable de $(120 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ medida mediante un termopar, para los accesorios con una intensidad asignada de 2,5 A, de $(180 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ para los accesorios con intensidad asignada superior.

La temperatura se mantiene en estos valores durante 3h.

Enseguida se retiran las muestras del aparato y se enfrían hasta temperatura ambiente, en la cual se mantienen durante 4 h.

Los manguitos aislantes se someten, entonces, al ensayo de choque según el capítulo 29 pero ejecutado a temperatura ambiente y se somete a un examen visual.

NOTA 2 – Durante el examen visual, no deben ser visibles, para una vista normal o corregida sin ampliación, grietas en los manguitos aislantes y sus dimensiones no deben haber sufrido modificaciones, las cuales afecten a la protección contra un contacto accidental.

5 Conclusiones

Para las bases de toma de corriente son sólo de aplicación aquellos requisitos sobre resistencia al calor y calentamiento requeridos en la norma UNE 20315. En el REBT no establece ningún otro requisito adicional sobre este aspecto

Por consiguiente, desde el punto de vista del cumplimiento con la legislación española, los requisitos detallados anteriormente son los únicos e imprescindibles a cumplir.

6 Bibliografía

Para la realización de este documento se ha tenido en cuenta lo establecido en los siguientes reglamentos y normas:

R. D. 842/2002. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)

UNE 20324 – Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP).

UNE 20315-1-1 – Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 1-1: Requisitos generales.

UNE 20315-1-2 – Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. Parte 1-2: Requisitos dimensionales del Sistema Español.

CEI 60050-826 – Vocabulario Electrotécnico Internacional. Instalaciones eléctricas.