

INDICE

1	OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	3
2	CARACTERÍSTICAS.....	3
2.1	Características eléctricas.....	3
2.1.1	Tensión asignada.....	3
2.1.2	Tensión soportada con impulsos de tipo rayo de 1,2/50 µs	3
2.1.3	Tensión soportada a frecuencia industrial.....	3
2.1.4	Resistencia de aislamiento	3
2.1.5	Intensidades asignadas.....	3
2.1.6	Funcionamiento en servicio.....	4
2.1.7	Poder de cierre y de corte	4
2.1.8	Características de cortocircuito	4
2.1.9	Calentamiento	4
2.2	Características constructivas	4
2.2.1	Bases	5
2.2.2	Portafusibles	7
2.2.3	Grado de protección	7
3	DESIGNACIÓN.....	7
4	MARCAS	8
5	ENSAYOS.....	8
5.1	Ensayos de calificación.....	8
5.1.1	Verificación del mercado.....	9
5.1.2	Resistencia al calor.....	9
5.1.3	Verificación del grado de protección	11
5.1.4	Verificación del grado de protección contra los impactos mecánicos.....	11
5.1.5	Verificación de la clase térmica de la BUC.....	12

REALIZADA POR:

DIRECCIÓN DE DESARROLLO Y MANTENIMIENTO

APROBADA POR:

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE OPERACIONES

EDITADA EN: **MAYO 2007**

REVISADA EN: **MARZO 2010**

ÁMBITO:

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA



SUBDIRECCIÓN GENERAL DE OPERACIONES

NORMA GE NNL017
BASES UNIPOLARES PARA FUSIBLES DE BAJA TENSIÓN DEL TIPO DE CUCHILLA CON DISPOSITIVO EXTINTOR DE ARCO

NNL01700.DOC

2ª Edición

Hoja 2 de 14

5.2	Ensayos individuales.....	12
5.3	Ensayos sobre muestras.....	12
6	DOCUMENTOS PARA CONSULTA	14

REALIZADA POR:

DIRECCIÓN DE DESARROLLO Y MANTENIMIENTO

APROBADA POR:

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE OPERACIONES

EDITADA EN: **MAYO 2007**

REVISADA EN: **MARZO 2010**

ÁMBITO:

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma tiene por objeto especificar las bases unipolares cerradas para fusibles de baja tensión, del tipo de cuchilla, con dispositivo extintor de arco, las características que dichas bases deben poseer y los ensayos y verificaciones que deben satisfacer.

Estas bases unipolares cerradas están destinadas a utilizarse en cuadros de protección con fusibles y en otros prefabricados, que puedan desempeñar la función de caja general de protección.

Nota – En el texto indicado a continuación, las bases unipolares cerradas se designarán como BUC

2 CARACTERÍSTICAS

2.1 Características eléctricas

2.1.1 Tensión asignada

La tensión asignada es de 500 V.

2.1.2 Tensión soportada con impulsos de tipo rayo de 1,2/50 μ s

Entre partes activa y masa se aplicarán 15 impulsos de polaridad positiva y 15 impulsos de polaridad negativa de 20 kV de valor de cresta.

Se considera como masa una lámina metálica aplicada sobre la superficie frontal y lateral de la BUC, colocada como en posición de servicio.

2.1.3 Tensión soportada a frecuencia industrial

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

- a) con los contactos cerrados, de 10kV entre todas las partes con tensión, unidas entre sí y masa
- b) con los contactos abiertos, de 2,5 kV entre un polo y el otro unido a masa

2.1.4 Resistencia de aislamiento

La resistencia de aislamiento, medida de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE-EN 60269-1, no debe ser inferior a 5 M Ω .

2.1.5 Intensidades asignadas

Las intensidades asignadas, expresadas en amperios, serán: 160, 250 , 400 y 630, para los tamaños de fusibles 00, 1 , 2 y 3 respectivamente.

2.1.6 Funcionamiento en servicio

Las BUC deberán poder establecer y cortar las corrientes que atraviesen su circuito durante el empleo previsto.

El número de ciclos de maniobra para asegurar el correcto funcionamiento en servicio, según la categoría de empleo AC-22B, especificada en la Norma UNE-EN 60947-3, será el indicado en la tabla I.

Tabla I
Número de ciclos de maniobra

Corriente asignada de empleo A	Número de ciclos de maniobra por hora	Número de ciclos de maniobra		
		Sin corriente	Con corriente	Total
160-250	120	1400	200	1600
400-630	60	800	200	1000

2.1.7 Poder de cierre y de corte

Las BUC tendrán los poderes asignados de cierre y de corte indicados en el apartado 8.3.3.3 de la Norma UNE-EN 60947-3 para la categoría de empleo AC-22 B.

2.1.8 Características de cortocircuito

La corriente asignada de cortocircuito, con el fusible de la máxima intensidad, será de 50 kA eficaces a la tensión asignada.

2.1.9 Calentamiento

Las BUC estarán diseñadas y dimensionadas para soportar de manera continua, en las condiciones normales de servicio, su intensidad asignada.

El calentamiento máximo del dispositivo de conexión, con el elemento calibrado que disipe la potencia máxima especificada en Norma GE NNL01100 para la mayor corriente asignada del cartucho fusible del tamaño en cuestión, no excederá del límite especificado en la tabla 2 de la Norma UNE-EN 60947-1.

Además, el calentamiento de la envolvente de material aislante, no excederá de los valores especificados en la tabla 3 de la Norma UNE-EN 60947-1.

2.2 Características constructivas

Las BUC se componen, principalmente, de un zócalo aislante, que sirve como soporte a los contactos fijos de los fusibles y al dispositivo extintor de arco (cámara apagachispas) y de un portafusibles.

2.2.1 Bases

Las bases de las BUC deberán permitir el montaje de los fusibles correspondientes, especificados en la Norma GE NNL01100 y tendrán las dimensiones indicadas en la tabla II y en la figura 1.

Tabla II
Medidas de las bases unipolares cerradas

Tamaño de la base	h (máx) mm	n (máx) mm	p (máx) mm	W ₁ mm	W ₂ mm	y mm	l mm
00	165	50	150	0 ± 0,7	25 ± 0,7	7,5 ± 0,5	(1)
1	210	95	180	30 ± 0,7	25 ± 0,7	10,5 ± 0,5	
2	225	95	180	30 ± 0,7	25 ± 0,7	10,5 ± 0,5	
3	225	95	180	30 ± 0,7	25 ± 0,7	10,5 ± 0,5	

(1) Según utilizations. Será como mínimo una longitud tal que proporcione una separación aislante respecto a la base adyacente, en montaje tripolar de las bases unipolares cerradas

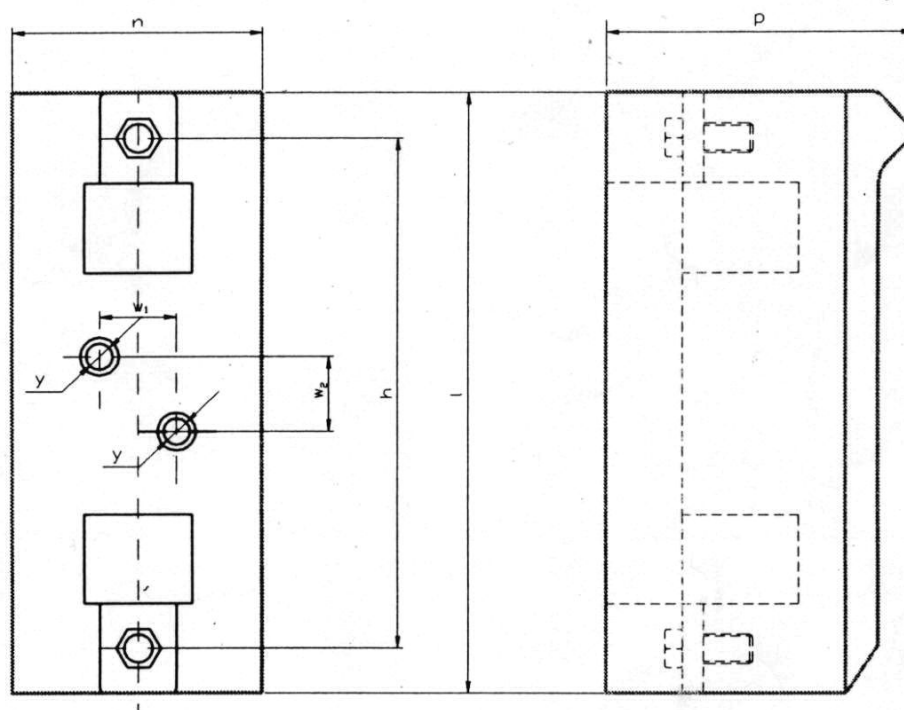


Figura 1 - BUC-X (tamaños 00, 1, 2 y 3)

Las piezas de plástico destinadas a soportar las partes activas serán de clase térmica F (155 °C), debiendo ser las restantes piezas de clase E (120 °C) como mínimo.

Para su sujeción, la base llevará dos orificios, en su parte posterior, de manera que quede asegurado un perfecto anclaje, incluso frente a las fuertes tracciones ocasionadas por la extracción de los fusibles o por maniobras bruscas. Se deja a criterio del fabricante la posible utilización de otros medios de sujeción suplementarios.

Los laterales de las BUC proporcionarán una separación aislante respecto a las BUC adyacentes, para evitar la posibilidad de accidentes por contactos casuales durante el conexionado de los cables.

Los contactos de las bases estarán plateados, con un espesor medio mínimo de 5 μ m y un espesor mínimo en un punto de 3 μ m. Estos contactos, para los tamaños 1, 2 y 3, serán del tipo “lira”, conocidos también como “omega”.

En la parte de las pletinas donde se efectúa la conexión de los cables, se fijará un tornillo, M8 o de M10 en las bases con fusibles del tamaño 00 y de M10 en las bases de tamaños 1, 2 y 3 colocado de tal forma que se evite el manipulado con doble llave durante el apriete y se facilite la conexión (véase la figura 2). Este tornillo estará sujeto con los medios adecuados, para evitar que se mueva al aplicar el par especificado en la Norma GE NNL01100 a la tuerca de apriete correspondiente. El fabricante indicará en el folleto descriptivo el tipo y las características de las arandelas y tuercas utilizadas.

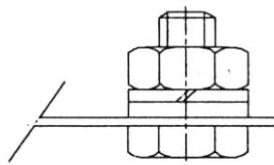


Figura 2 - Dispositivo para conexión de las salidas

Las BUC dispondrán de una cámara apagachispas sólidamente fijada. Esta prescripción queda verificada al efectuar, con resultado satisfactorio, el ensayo especificado en el apartado 8.3.4.1 de la Norma UNE-EN 60947-3.

La tornillería de la base, así como los resortes u órganos análogos de presión de sus contactos, serán de acero inoxidable. Los resortes o los órganos de presión, en posición de servicio normal, con la base sin el fusible correspondiente, ejercerán la presión necesaria para mantenerse en su lugar. Estos dispositivos no podrán retirarse manualmente.

2.2.2 Portafusibles

Las BUC dispondrán frontalmente de un portafusibles amovible de maniobra unipolar, cuya apertura se pueda efectuar mediante giro sobre los puntos de fijación situados en su parte inferior, estando las BUC en posición de servicio.

El portafusibles será, como mínimo, de clase térmica E (120 °C) y permitirá observar la intensidad asignada del cartucho fusible.

El portafusibles dispondrá, en su parte frontal, de los orificios necesarios para permitir la comprobación de la tensión en ambos extremos de cada fusible.

Llevará incorporado también un indicador luminoso de fusión, colocado bajo la tapa del portafusibles y visible desde el exterior.

La tornillería del portafusibles será de acero inoxidable.

2.2.3 Grado de protección

Según la Norma UNE 20324, la protección contra el acceso a cualquiera de las partes activas de las bases, tanto en la cara frontal como en las laterales, será:

- con el portafusibles abierto y sin cartucho fusibles IP 1X
- con el portafusibles cerrado IP2X

El grado de protección contra los impactos mecánicos debe ser IK 08, según la Norma UNE-EN 50102, en su cara frontal.

3 DESIGNACIÓN

Las BUC especificadas en esta norma se designarán de la forma siguiente:

BUCBase unipolar cerrada

00Fusible de cuchillas del tamaño 00

1Fusible de cuchillas del tamaño 1

2Fusible de cuchillas del tamaño 2

3Fusible de cuchillas del tamaño 3

Ejemplo: Base unipolar cerrada, para fusibles de cuchillas del tamaño 2, con dispositivo extintor de arco:

BUC-2

4 MARCAS

En la parte exterior del portafusibles, de forma indeleble y fácilmente legible, deben figurar las marcas indicadas a continuación:

- nombre o marca del fabricante
- referencia de catálogo del fabricante
- tensión asignada : 500 V
- intensidad asignada
- categoría de empleo : AC-22B
- año de fabricación

5 ENSAYOS

Todos los ensayos deben realizarse sobre BUC completas y montadas como en utilización normal.

Cuando no se indique otra cosa, los ensayos deberán realizarse a una temperatura de 20 ± 5 °C.

Los ensayos se clasifican en :

- ensayos de calificación
- ensayos individuales
- ensayos sobre muestras

5.1 Ensayos de calificación

Como requisito previo para obtener la calificación, el fabricante deberá demostrar que dispone de un sistema de calidad que cumpla con lo indicado en la Norma UNE-EN ISO 9001.

Los ensayos de calificación deben efectuarse sobre las BUC indicadas 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 BUC, susceptibles de modificar sus características.

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

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 resistencia al calor, la verificación de los poderes de cierre y corte, la resistencia a los cortocircuitos condicionales, la rigidez dieléctrica con impulsos de tipo rayo y la aptitud al funcionamiento en servicio.

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

En la tabla III se relaciona la totalidad de los ensayos que han de cumplir las BUC.

El fabricante presentará un plano, en tamaño A4, de cada una de las BUC 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 integran la BUC.

Entre las BUC que el fabricante desee calificar, siempre debe figurar la BUC-2.

5.1.1 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 en gasolina.

Nota – A los efectos de esta norma, se considera como gasolina un hexano disolvente con un contenido máximo de componentes aromáticos del 0,1 % 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 68 g/cm³ 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.

5.1.2 Resistencia al calor

Este ensayo debe realizarse tal como se indica en los apartados 8.9 de la Norma UNE-HD 60269-2-1.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio cuando los contactos de la base no se hayan desplazado.

Tabla III
Ensayos de calificación

Ensayo	Muestra a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones	
Marcas		Examen Visual Apartado 5.1.1	Capítulo 4	
Dimensiones		Medidas	Apartado 2.3.1	
Características constructivas - Orificios de sujeción - Laterales aislantes - Espesor de plata de los contactos - Dispositivo para conexión de las salidas - Orificios para comprobación de tensión - Indicador luminoso de tensión	Una BUC por tamaño de fusible	Medidas Examen visual Medidas Verificación del par de apriete	Apartado 2.2.1 Apartado 2.2.1 Apartado 2.2.1 Apartado 2.2.1	
No deterioro de los contactos		Examen visual	Apartado 2.2.2	
Ausencia de tensiones internas*		Examen visual	Apartado 2.2.2	
Resistencia al calor anormal y al fuego		Apdo. 8.10 de UNE-EN 60269-1	Apdo. 8.10 de UNE-EN 60269-1	
Resistencia a la oxidación de la tornillería y de los resortes u órganos de presión		Apdo. 8.11.2.1 de UNE-EN 60269-1	Apdo. 8.11.2.1 de UNE-EN 60269-1	
Resistencia al calor		Apdo. 8.11.2.2 de UNE-EN 60269-1	Apdo. 8.11.2.2.6 de UNE-EN 60269-1	
Grado de protección contra el acceso a partes activas	Una BUC por tamaño de fusible	Examen de los certificados y verificación visual	Apartados 2.2.1 y 2.2.2	
Grado de protección contra los impactos mecánicos		Una BUC por tamaño de fusible	Apdo. 8.9 de UNE-EN 60269-1	Apartado 5.1.2
Clase térmica de los plásticos de las bases y los portafusibles		Apartado 5.1.3	Apartado 2.2.3	
Características generales de funcionamiento - Calentamiento - Propiedades dieléctricas - Impulsos - Frecuencia industrial - Poderes de cierre y corte - Verificación dieléctrica - Corriente de fuga - Verificación del calentamiento - Robustez del mecanismo del órgano de mando	Una BUC por tamaño de fusible	Apartado 5.1.4	Apartado 2.2.3	
		Apartado 5.1.5	Apartado 2.2.1 y 2.2.2	
		Apdo. 8.3.3.1 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.2 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 2.1.2 Apdo. 2.1.3 Apdo. 8.3.3.3 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.4 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.5 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.6 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.7 de UNE-EN 60947-3	Apdo.2.1.9 Apdo. 8.3.3.2.4 de UNE-EN 60947-3 Apdo.2.1.2 Apdo.2.1.3 Apdo. 8.3.3.3.6 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.4 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.5 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.6 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.7 de UNE-EN 60947-3	

Sigue en pagina siguiente

Tabla III (continuación)
Ensayos de calificación

Ensayo	Muestra a ensayar	Método y condiciones	Valores a obtener y prescripciones
Aptitud del funcionamiento en servicio - Funcionamiento en servicio - Verificación dieléctrica - Corriente de fuga - Verificación del calentamiento	Una BUC por tamaño de fusible	Apdo. 8.3.4.1 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.4.2 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.4.3 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.4.4 de UNE-EN 60947-3	Apdo. 8.3.4.1.6 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.4.2 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.4.3 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.4.4 de UNE-EN 60947-3
Corriente de circuito condicional - Resistencia a los cortocircuitos con protección por fusibles - Establecimiento en cortocircuito con protección por fusibles - Verificación dieléctrica - Corriente de fuga - Verificación del calentamiento	Una BUC por tamaño de fusible	Apdo. 8.3.6.2.1 a) de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.6.2.1 b) de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.6.3 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.6.4 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.6.5 de UNE-EN 60947-3	Apdo. 8.3.6.2.6 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.6.2.6 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.6.3 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.6.4 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.6.5 de UNE-EN 60947-3
Aptitud del funcionamiento con sobrecarga - Ensayo de sobrecarga - Verificación dieléctrica - Corriente de fuga - Verificación del calentamiento	Una BUC por tamaño de fusible	Apdo. 8.3.7.1 de UNE-EN 60947-3/A2 Apdo. 8.3.7.2 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.7.3 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.7.4 de UNE-EN 60947-3/A2	Apdo. 8.2.5.2 UNE-EN 60947-3/A2 Apdo. 8.3.3.4 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.5 de UNE-EN 60947-3 Apdo. 8.3.3.6 UNE-EN 60947-3/A2

* Para las bases en las que las partes que conducen la corriente son de aleación de cobre laminado con un contenido en cobre inferior al 83%

DEFINICIÓN

Intensidad asignada de cortocircuito condicional

La intensidad asignada de cortocircuito condicional es el valor de la intensidad prevista que las BUC pueden soportar de modo satisfactorio, durante el tiempo de funcionamiento de los fusibles en las condiciones de ensayo especificadas en la Norma UNE-EN 60947-3 para la tensión asignada

NOTA – En corriente alterna la intensidad asignada de cortocircuito condicional se expresa por el valor eficaz de la componente periódica

5.1.3 Verificación del grado de protección

La primera cifra, 1, del grado de protección, garantiza que una esfera de 50 mm de diámetro no toca las partes activas.

La primera cifra, 2, del grado de protección, garantiza que el dedo de prueba articulado, de 12 mm de diámetro, no toca las partes activas.

Este ensayo se efectúa tal como se indica en el apartado 12.2 de la Norma UNE 20324.

5.1.4 Verificación del grado de protección contra los impactos mecánicos

Este ensayo debe realizarse en las condiciones indicadas en la Norma UNE 50102, con el martillo pendular especificado en la Norma UNE-EN 60068-2-75.

Las BUC deben montarse sobre un soporte rígido.

Se deben aplicar tres impactos sobre la cara frontal de la envolvente.

No deberá producirse ningún daño que reduzca el grado de protección, IP, de la BUC, y ésta deberá continuar manteniendo su rigidez dieléctrica. El portafusibles se retirará y se podrá volver a colocar de nuevo.

5.1.5 Verificación de la clase térmica de la BUC

Una BUC completa, montada como para uso normal, se somete a ensayo en una estufa con ventilación natural.

Cuando se verifique el material de la clase E, la BUC se debe mantener en el interior de la estufa a una temperatura de 120 °C durante 168 h.

Una vez transcurrido ese tiempo, 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 correspondiente con una fuerza de 5 N.

Nota – La parte correspondiente se coloca en un platillo de la balanza, colocándose en el otro platillo una masa igual a la masa de dicha parte 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 correspondiente, ni el material de dicha parte debe quedarse pegado en el trapo.

La BUC 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 BUC 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 BUC que sean de clase F, se verificarán con el mismo criterio que los de clase E, con la única diferencia que la temperatura de la estufa en este caso será de 155 °C.

5.2 Ensayos individuales

Los ensayos individuales son los que efectúa el fabricante sobre la totalidad de las BUC 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.

5.3 Ensayos sobre muestras

Los ensayos sobre muestras son los que realiza el fabricante en su laboratorio, previo acuerdo con el usuario, para comprobar el cumplimiento de ciertas características.

Estos ensayos son los siguientes:

- marcas

- características constructivas y dimensiones. Espesor del recubrimiento
- verificación del grado de protección
- calentamiento
- resistencia al calor anormal y al fuego
- rigidez dieléctrica a frecuencia industrial
- clase térmica
- ensayo de funcionamiento mecánico, realizando cinco maniobras de cierre y de apertura, con el cartucho fusible incorporado

6 DOCUMENTOS PARA CONSULTA

- Norma UNE-EN ISO 9001 - Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos
- Norma UNE-EN 50102 - Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)
- Norma UNE-EN 60068-2-75 - Ensayos ambientales. Parte 2 : Ensayos. Ensayo EH: Ensayos de martillos
- Norma UNE-EN 60269-1 - Fusibles de baja tensión. Parte 1 : Reglas generales
- Norma UNE-EN 60947-1 - Aparamenta de baja tensión. Parte 1 : Reglas generales
- Norma UNE-EN 60947-3 - Aparamenta de baja tensión. Parte 3 : Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles
- Norma UNE-HD 60269-2-1 – Fusibles de baja tensión. Parte 2-1: Reglas suplementarias para los fusibles destinados a ser utilizados por personas autorizadas (fusibles para usos inicialmente industriales). Secciones I a VI: Ejemplos de fusibles normalizados
- Norma UNE 21305-90 - Evaluación y clasificación térmica del aislamiento eléctrico
- Norma UNE 20324-93 (EN 60529) – Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)
- Norma GE NNL01100 – Fusibles de baja tensión – Bases y fusibles de cuchillas