



endesa distribución
Dirección de Explotación y
Calidad de Suministro

NORMA GE BNL005
MANGUITOS PREAISLADOS
PARA UNIÓN DE REDES
AÉREAS AISLADAS
TRENZADAS DE BAJA TENSIÓN

BNL00500.DOC

1ª Edición

Hoja 1 de 18

INDICE

1	OBJETO	3
2	CAMPO DE APLICACIÓN.....	3
3	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	3
3.1	Material metálico del manguito.....	3
3.2	Recubrimiento aislante del manguito metálico	3
4	TIPOS DE MANGUITOS DE UNIÓN	3
5	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES	4
6	MARCAS Y DESIGNACIÓN	5
6.1	Marcas	5
6.2	Designación	5
7	TECNOLOGÍA DE LA UNIÓN MANGUITO - CONDUCTOR.....	5
7.1	Manguitos unión conductores de Al con conductores de Al.....	5
7.2	Manguitos unión conductores de Alm con conductores de Alm	6
8	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	6
9	ENSAYOS	7
9.1	Ensayos de calificación.....	7
9.1.1	Ensayos de capacidad de engaste	7
9.1.1.1	Resultado a obtener.....	9
9.1.2	Ensayo de rigidez dieléctrica	9
9.1.2.1	Resultados a obtener.....	10
9.1.3	Ensayo de montaje a baja temperatura	10
9.1.3.1	Resultados a obtener.....	10
9.1.4	Ensayo mecánico.....	10
9.1.4.1	Resultados a obtener.....	11
9.1.5	Ensayo de durancia mecánica con ciclos térmicos	12
9.1.5.1	Manguitos preaislados de empalme para conductores de fase	13
9.1.5.1.1	Instalación y estabilización.....	13

ÁMBITO:
DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

APROBADA POR:

EDITADA EN: MARZO 2003

REVISADA EN:

DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN Y CALIDAD DE SUMINISTRO



endesa distribución
Dirección de Explotación y
Calidad de Suministro

NORMA GE BNL005
MANGUITOS PREAISLADOS
PARA UNIÓN DE REDES
AÉREAS AISLADAS
TRENZADAS DE BAJA TENSIÓN

BNL00500.DOC

1ª Edición

Hoja 2 de 18

9.1.5.1.2 Ciclos	13
9.1.5.2 Manguitos preaislados de empalme para neutro fiador.....	14
9.1.5.3 Resultados a obtener.....	15
9.1.6 Ensayo de envejecimiento climático	15
9.1.6.1 Resultados a obtener.....	16
9.1.7 Ensayo de envejecimiento eléctrico de los manguitos	16
9.2 Ensayos de recepción	16
10 DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	17
ANEXO - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CORPORATIVAS ASOCIADAS	18

ÁMBITO:
DIRECCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

APROBADA POR:

EDITADA EN: **MARZO 2003**
REVISADA EN:

DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN Y CALIDAD DE SUMINISTRO

1 OBJETO

La presente norma tiene por objeto definir las características constructivas y los ensayos que deben satisfacer los manguitos preaislados de aleación de aluminio para la unión entre conductores de :

- aluminio – aluminio (Al – Al)
- almelec - almelec (Alm – Alm)

2 CAMPO DE APLICACIÓN

El campo de aplicación de los manguitos recogidos en esta norma se establece para la unión entre los conductores de redes aéreas aisladas trenzadas de baja tensión.

3 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

3.1 Material metálico del manguito

El material a partir del cual estarán constituidos los manguitos de unión objeto de esta norma será el siguiente :

- tubo o barra maciza de aluminio clase A5 (EN AW-1050) O a7 (EN AW-1070) según la Norma EN 572 - 3.

3.2 Recubrimiento aislante del manguito metálico

El recubrimiento aislante de los manguitos de unión será tal que debe garantizar los valores de la rigidez dieléctrica que se indican en el apartado de ensayos.

El interior del cilindro - cañón - donde deba introducirse el conductor irá relleno un mínimo del 20% de su capacidad de grasa neutra antihumedad y para evitar su salida se suministrará debidamente taponado en ambos extremos.

4 TIPOS DE MANGUITOS DE UNIÓN

En función de la combinación de las secciones de los conductores a unir serán:

- manguito de unión para conductores de 50 mm² Al con 50 mm² Al
- manguito de unión para conductores de 95 mm² Al con 95 mm² Al
- manguito de unión para conductores de 150 mm² Al con 150 mm² Al

- manguito de unión para conductores de 54,6 mm² Alm con 54,6 mm² Alm
- manguito de unión para conductores de 80 mm² Alm con 80 mm² Alm

5 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Los manguitos preaislados de unión responderán al siguiente diseño y a las dimensiones de la TABLA I :

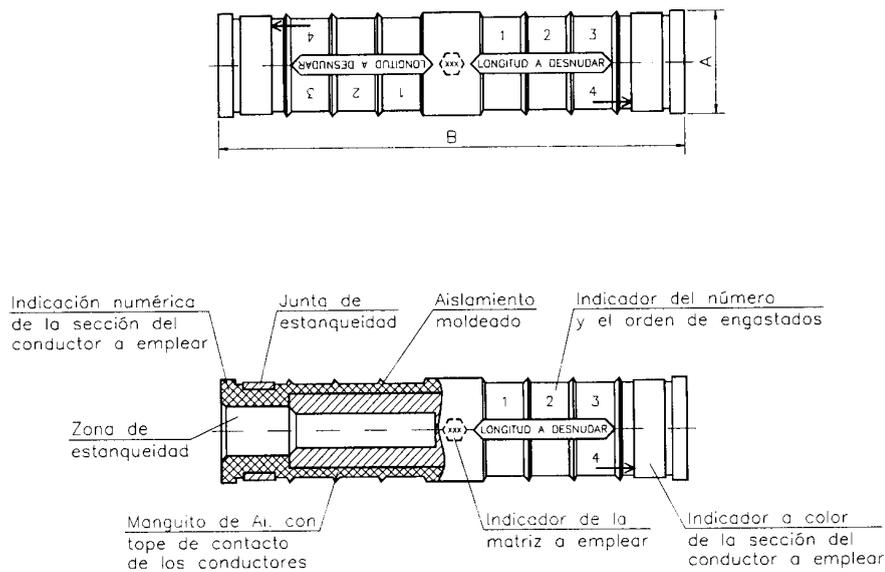


TABLA I

SECCIONES	A/E (mm)	B (mm)
50 Al - 50 Al	20	105
95 Al - 95 Al	25	125
150 Al - 150 Al	25	125
54,6 Alm - 54,6 Alm	20	140
80 Alm - 80 Alm	25	160



6 MARCAS Y DESIGNACIÓN

6.1 Marcas

Todos los manguitos preaislados de unión llevarán marcado de forma indeleble y fácilmente legible los siguientes datos :

- marca o nombre del fabricante
- designación(secciones de conductores a unir)
- número lote de fabricación o fecha fabricación - mes y año -
- posición y orden de engastes
- longitud a desnudar del conductor
- referencia matriz a utilizar

6.2 Designación

Los manguitos preaislados de unión para redes trenzadas aisladas para baja tensión que se tratan en esta norma se designarán de la siguiente forma :

- manguitos para conductores de fases iguales MJPT x
- manguitos para conductores de neutro fiador iguales MJPT x N

Nota - La x indicada corresponde a la sección del conductor a unir

Ejemplo :

- manguito o unión para conductores de fase de 95 mm² Al
MJPT 95
- manguito unión para conductores de neutro fiador de 80 mm² Alm
MJPT 80 N

7 TECNOLOGÍA DE LA UNIÓN MANGUITO - CONDUCTOR

7.1 Manguitos unión conductores de Al con conductores de Al

El sistema de unión del manguito con el conductor responderá a lo siguiente :

- tecnología compresión hexagonal
- número de entallas 4

Nota - El orden a seguir en el engastado será el que se indica en el propio manguito preaislado de unión

7.2 Manguitos unión conductores de Alm con conductores de Alm

El sistema de unión del manguito con el conductor responderá a lo siguiente :

- tecnología compresión hexagonal
- número de entallas 4

Nota - El orden a seguir en el engastado será el que se indica en el propio manguito preaislado de unión

8 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Todos los manguitos soportarán como mínimo - sin deformación ni anomalía alguna - las intensidades máximas admisibles asignadas y de cortocircuito admisibles de los conductores a los que van asociados.

Las intensidades de cortocircuito admisibles para diferentes tiempos de duración del cortocircuito de acuerdo con el criterio que se indica en la norma UNE 20435 - 2 serán las que se señalan en la TABLA II :

TABLA II

Sección del conductor Al (mm ²)	Duración del cortocircuito (kA)		
	0,1 s	0,2 s	1,0 s
50	14,7	10,1	4,6
95	27,9	19,2	8,8
150	44,1	30,4	13,9

Para el ensayo correspondiente deberá escogerse el valor más desfavorable de los citados anteriormente.

Las intensidades máximas admisibles asignadas a los conductores serán las que recoge la Tabla 8 de la norma UNE 20435 - 2, en el bien entendido que para el ensayo que corresponda se escogerá el valor máximo que para cada una de las secciones se indica independientemente de la tensión nominal del cable, tipo de instalación y configuración de los cables.

Esta consideración se transforma en la TABLA III :

TABLA III

Sección del conductor Al (mm²)	Intensidad máxima admisible (A)
50	180
95	260
150	330

Para las secciones de 54,6 mm² y 80 mm² de Almelec al no estar recogidas en la norma de referencia se les asociarán las intensidades máximas admisibles y de cortocircuito asignadas a las secciones de 50 y 95 mm² de Al respectivamente.

9 ENSAYOS

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

Una vez comprobado el sistema de calidad se establecen los siguientes ensayos :

- ensayos de calificación
- ensayos de recepción

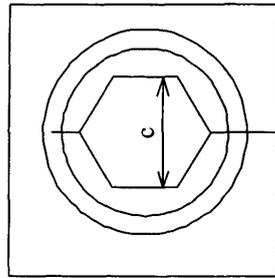
Cualquier modificación sobre los que a continuación se indican deberá ser acordado previamente entre fabricante y Grupo Endesa.

9.1 Ensayos de calificación

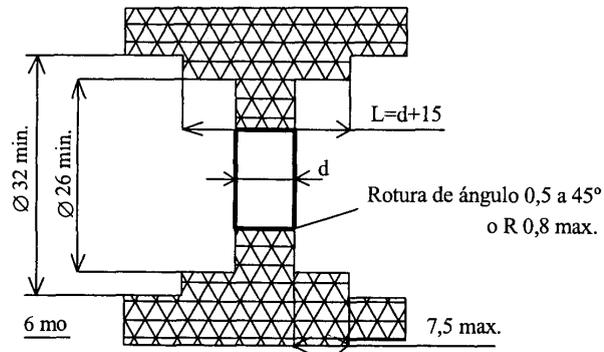
9.1.1 Ensayos de capacidad de engaste

El engaste o la compresión de un manguito preaislado sobre el o los conductor(es) correspondiente(s) se efectúa de acuerdo a como se indica a continuación :

- el engaste por compresión hexagonal se efectúa con la ayuda de una prensa utilizando una matriz cuya sección es un hexágono regular
- esta matriz está definida por la cota sobre planos "c" y por la anchura "d", conforme a la figura que se sigue



Dimensiones en mm



- las características dimensionales de las matrices, en función del diámetro exterior máximo del material a comprimir se indican en la TABLA IV :

TABLA IV

Cota sobre planos y anchura de la matriz en función del material a comprimir

Material a comprimir		Matriz		
Sección (mm ²)	\bar{E} ext. máx. (mm)	Referencia de la garganta	Cotas C sobre planos (mm)*	Anchura nominal d (mm) tolerancia 0/+0,5mm
25 < S = 95	22,9	E 173	17,3 ^{+0,1} _{-0,2}	9 ó 18
S > 95	26	E 215	21,5 ^{+0,1} _{-0,2}	9 ó 18

(*) La tolerancia sobre la cota sobre planos "c" indicada da los límites dimensionales, desgaste incluido, de las matrices

La compresión se hace con una matriz de anchura "d" dentro de la zona señalizada por el fabricante, yendo desde la parte central del manguito hacia el extremo.

El esfuerzo nominal que tiene que desarrollar la prensa será el que se indica en la TABLA V :

TABLA V

Esfuerzo mínimo en función de la largada de la matriz

Referencia de la garganta de la matriz	Esfuerzo mínimo (kN)	
	Anchura nominal d de la matriz	
	9 mm	18 mm
E 173	50	120
E 215	50	120

9.1.1.1 Resultado a obtener

Las dos semi-matrices deben estar en contacto, es decir, que una cuña de 0,05 mm de espesor no debe pasar por el plano del empalme.

9.1.2 Ensayo de rigidez dieléctrica

El manguito de empalme comprimido sobre los conductores correspondientes es colocado en el fondo de un depósito y cubierto de 30 cm de agua.

El generador de tensión utilizado se regula para desconectarse bajo una corriente de fuga de 10 mA.

Se efectúa la subida progresiva de tensión a una velocidad de 1 kV/s aprox. Después de 30 min de inmersión, el conjunto se somete a un ensayo dieléctrico bajo una tensión de 6 kV a una frecuencia industrial durante 1 min según el esquema de principio de la Figura 1. Para el ensayo, el manguito se puede colocar verticalmente o horizontalmente.

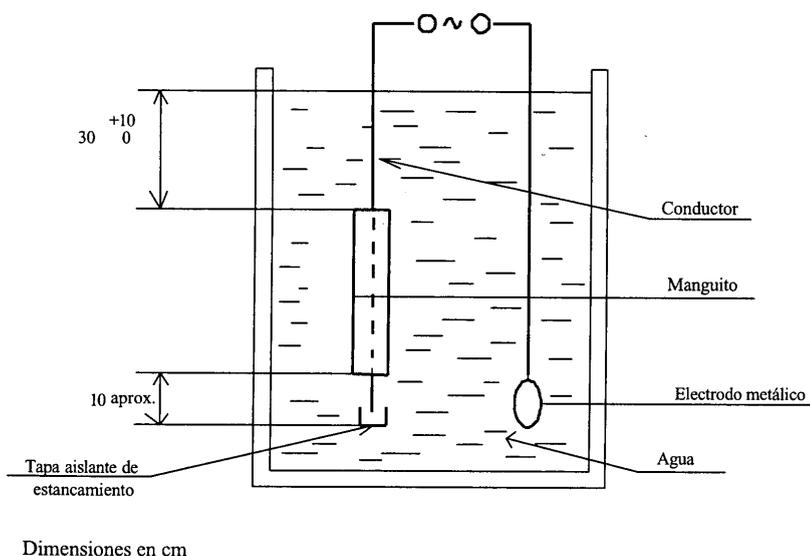


Figura 1 - Esquema de principio de ensayo de rigidez dieléctrica

9.1.2.1 Resultados a obtener

No se debe producir ninguna perforación (desconexión de la fuente de tensión).

9.1.3 Ensayo de montaje a baja temperatura

El manguito de empalme, los dos trozos de conductor listos para ser montados así como el material de compresión se colocan dentro de un recipiente mantenido a (-10^{+1}_{-3}) °C.

Al cabo de una hora, se efectúa dentro del mismo recipiente la instalación completa del manguito.

9.1.3.1 Resultados a obtener

El manguito es sometido durante 3 h como mínimo después de la salida del recipiente frío :

- al ensayo dieléctrico definido en el párrafo 9.1.2
- después al ensayo mecánico definido en el párrafo 9.1.4

El manguito tiene que satisfacer los resultados a obtener de estos dos ensayos.

9.1.4 Ensayo mecánico

El empalme se realiza con matrices de 9 mm para las gargantas E 173 y E 215. El esfuerzo mínimo a aplicar está definido en la TABLA V. La longitud de los trozos de conductor utilizado debe estar conforme a la indicada en la TABLA VI.

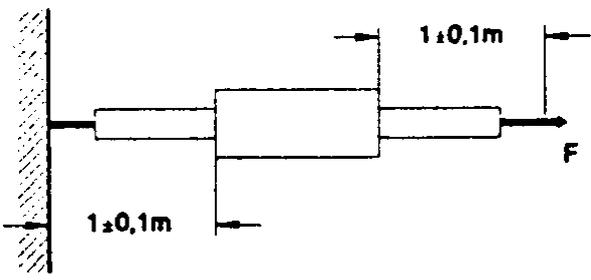
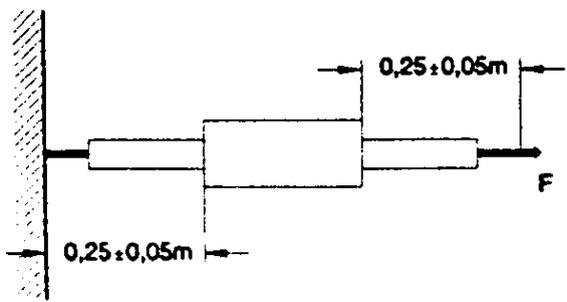
El conjunto se somete a un esfuerzo de tracción aplicado sobre el alma. La progresión del esfuerzo está comprendida entre 1.000 N/min 5.000 N/min hasta :

- para las fases, 50% del valor de la carga mínima indicada en la TABLA VI. Este esfuerzo es mantenido durante 1 minuto
- para los neutros portadores, 65% del valor de la carga mínima indicada en la TABLA VI. Este esfuerzo es mantenido durante una hora

El esfuerzo se aumenta entonces en los dos casos hasta el valor de la carga mínima indicada en la TABLA VI y después se reduce.



TABLA VI

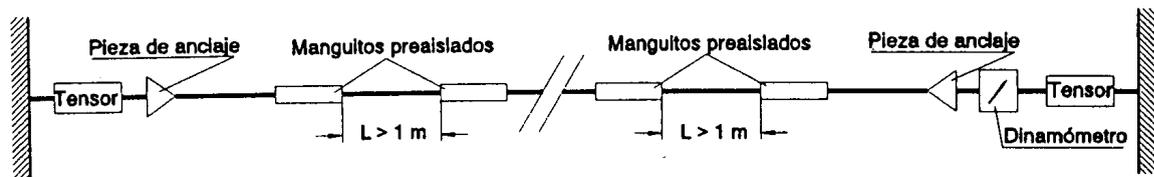
SECCIÓN (mm ²)	LONGITUD Y APLICACIÓN DEL ESFUERZO	CARGA MINIMA ADMISIBLE EN (daN)
54,6 Alm 80 Alm		1.600 2.000
50 Al 95 Al 150 Al		360 680 1.080

9.1.4.1 Resultados a obtener

No se debe percibir ningún deslizamiento.

9.1.5 Ensayo de endurance mecánica con ciclos térmicos

El ensayo se realizará sobre cuatro manguitos preaislados y seguirá el esquema de la figura que se indica a continuación:



La longitud de conductor libre entre 2 manguitos consecutivos y entre los manguitos de extremo y los anclajes es de $(1,0 \pm 0,1)$ m.

El ensayo consiste en someter a los conductores unidos por un manguito de empalme a ciclos térmicos superpuestos a esfuerzos mecánicos. Estos esfuerzos de tracción se aplican sobre el extremo desnudo de los conductores mediante un dispositivo de anclaje apropiado. El número de ciclos está fijado en 500.

Se colocan termopares sobre los dos manguitos situados en los dos extremos del montaje de ensayo en su parte central conductora.

La temperatura ambiente debe estar comprendida entre 15°C y 25°C .

La temperatura de referencia se mide en medio de una longitud desnuda del conductor de $(1,0 \pm 0,1)$ m situada al exterior de los dispositivos de anclaje.

Se aplican ciclos térmicos de 90 minutos de duración al conjunto en ensayo.

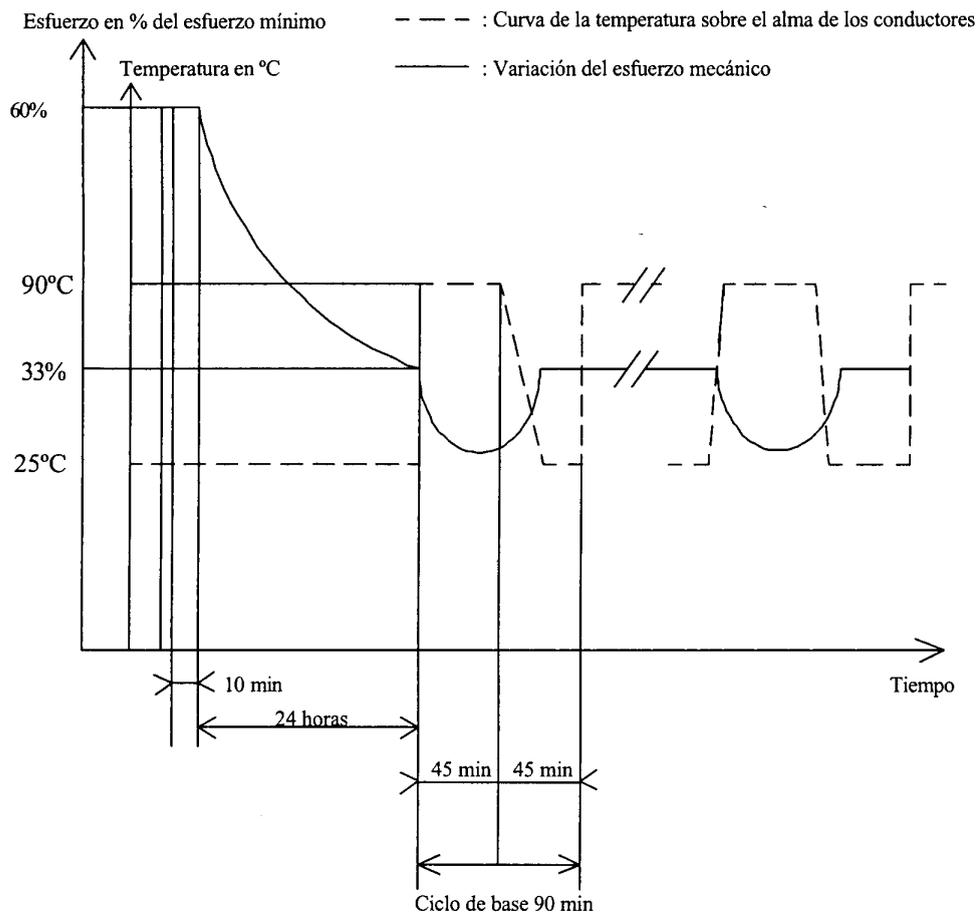
Durante los primeros 45 minutos del ciclo, el calentamiento se produce por el paso de una corriente y la temperatura de referencia del alma del conductor se regula a $(90 \pm 3)^{\circ}\text{C}$. Esta consigna se alcanza en un tiempo de 5 minutos a 15 minutos al principio del ciclo.

Durante la segunda parte de 45 minutos, el enfriamiento se hace de manera natural.

Una vez cada 24 h se miden las temperaturas alcanzadas por los dos manguitos al final del periodo de calentamiento a 90°C .

9.1.5.1 Manguitos preaislados de empalme para conductores de fase

El ensayo consiste en un periodo de instalación y de estabilización inicial siguiendo el esquema de la figura indicada en 9.1.5 y en la aplicación de los ciclos térmicos descritos a continuación :



9.1.5.1.1 Instalación y estabilización

Se aplica un esfuerzo progresivo de tracción hasta un valor igual al 60% del esfuerzo mínimo indicado en la TABLA VI en 1 minuto aproximadamente.

9.1.5.1.2 Ciclos

Este esfuerzo se mantiene entonces durante 10 minutos por una regulación permanente manual o automática. Se deja que el conjunto se estabilice mecánicamente sin ninguna relación durante 24 h.

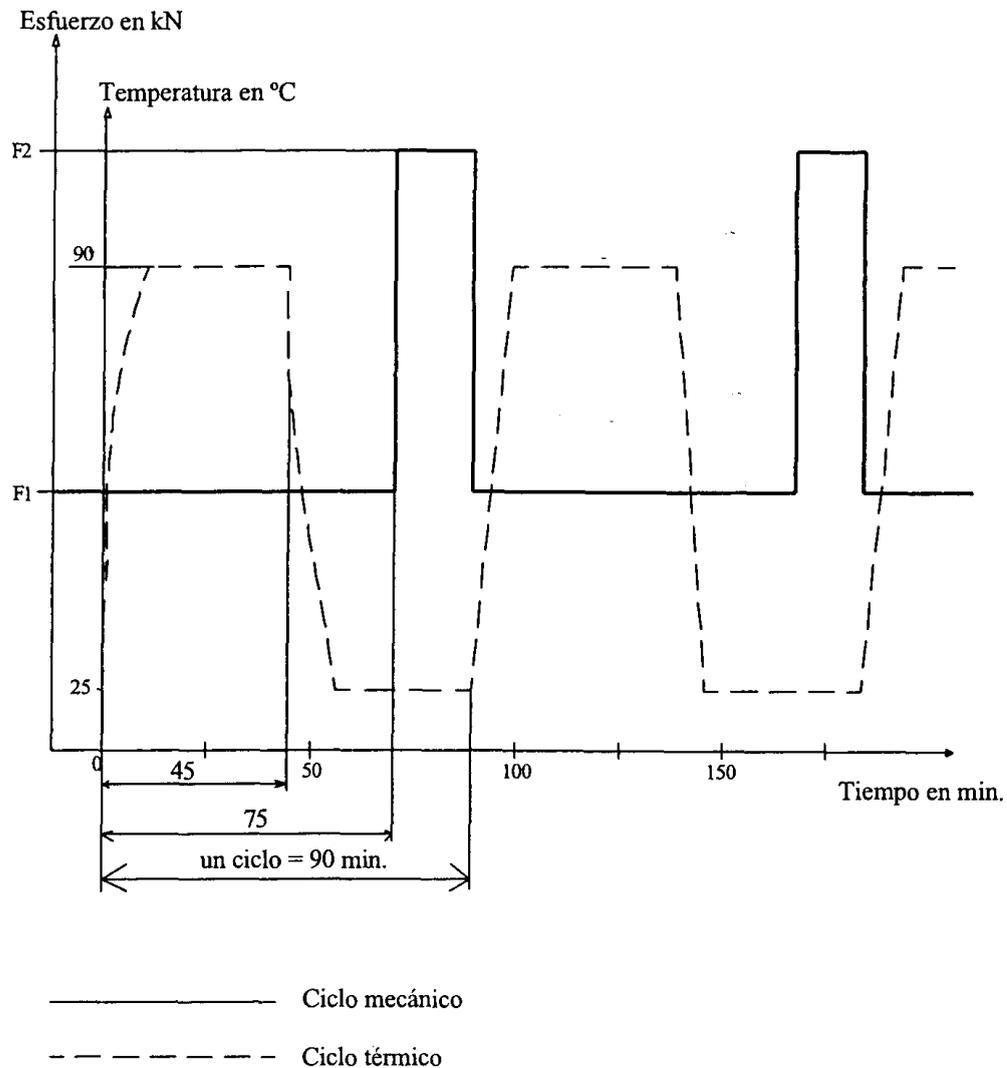
Después de la estabilización, se aplican los ciclos térmicos y el esfuerzo de tracción al final del primer ciclo se regula al 33% del esfuerzo mínimo indicado en la TABLA VI.

Luego, una vez cada 24 horas y al final de un ciclo, se reajusta el esfuerzo de tracción al 33 % del esfuerzo mínimo indicado en la TABLA VI.

9.1.5.2 Manguitos preaislados de empalme para neutro fiador

El ensayo consiste en someter al conjunto a ensayos de ciclos térmicos y a esfuerzos de tracción con sobrecarga mecánica aplicada en periodo frío. El esquema de ensayo responderá al de la figura indicada en 9.1.5 y los ciclos térmicos a los que se señalan a continuación :

Gráfico de los ciclos térmicos y de los esfuerzos mecánicos aplicados a los manguitos



Se aplican los ciclos térmicos y durante los 75 primeros minutos del ciclo el esfuerzo de tracción es mantenido al valor F_1 de la TABLA VII, después este esfuerzo es llevado al valor F_2 mediante la aplicación de una sobrecarga durante los 15 últimos minutos del ciclo.

TABLA VII

Esfuerzos aplicados

Neutro fiador	54,6 mm ²		80 mm ²	
	Esfuerzos aplicados en kN			
	F_1	F_2	F_1	F_2
54,6 Alm 70 Alm	4,0	7,5	4,5	10,0

La aplicación de la sobrecarga debe ser progresiva y no efectuarse en un tiempo inferior a 5 segundos.

9.1.5.3 Resultados a obtener

Serán los siguientes :

- la temperatura de los manguitos, al final de los periodos de calentamiento, debe ser inferior a la temperatura del conductor de referencia
- la firmeza dieléctrica de los dos manguitos no acompañados de termopar debe satisfacer al final del ensayo los resultados descritos en el párrafo 9.1.6.1 de la presente norma
- la firmeza mecánica de los cuatro manguitos debe satisfacer el ensayo descrito en el párrafo 9.1.4 de la presente norma

9.1.6 Ensayo de envejecimiento climático

Los manguitos de empalme son previamente sometidos al ensayo de control dieléctrico definido en el párrafo 9.1.2.

Los manguitos son sometidos al ensayo de envejecimiento climático cuyas modalidades están definidas en el párrafo 2.1 de la norma NF C 20-540.

El número de ciclos semanales está fijado en 6. La temperatura del recinto es de $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$.

9.1.6.1 Resultados a obtener

Al final de los ciclos de envejecimiento climático, el conjunto es sometido a un periodo de recuperación de al menos 24 h en atmósfera de laboratorio. El conjunto se somete entonces sucesivamente a los dos ensayos dieléctricos siguientes :

- los manguitos y las partes de conductores adyacentes son recubiertos de bolas metálicas de diámetro comprendido entre 1,3 mm y 1,7 mm. Este conjunto es sometido a un ensayo dieléctrico bajo una tensión de 6 kV a frecuencia industrial durante un minuto, aplicada entre el alma de los conductores y las bolas metálicas. Se efectúa la subida progresiva de tensión a una velocidad de 1 kV/s aproximadamente. La fuente de tensión debe tener un umbral de desconexión de 10 mA. No se debe producir ninguna perforación (desconexión de la fuente de tensión)
- el conjunto manguito y cables extraído de las bolas es sometido al ensayo dieléctrico definido en el párrafo 9.1.2 bajo una tensión de 1 kV durante 1 minuto a frecuencia industrial. No se debe producir ninguna perforación (desconexión de la fuente de tensión)

9.1.7 Ensayo de envejecimiento eléctrico de los manguitos

Los manguitos sometidos a estos ensayos se montan sobre conductores aislados nuevos.

Será de aplicación la Norma HN 33-S-61.

Los materiales se someterán a la serie de ensayos siguiente :

- aplicación de 50 ciclos térmicos de envejecimiento
- después de estos ciclos, aplicación de 4 sobreintensidades de una duración de 1 s cada una
- aplicación de una segunda serie de 150 ciclos térmicos en las mismas condiciones que la primera serie

Los bucles de ensayo elegidos serán el "A" ó el "B" de la norma HN 33-S-61.

9.2 Ensayos de recepción

Serán los siguientes :

- a) ensayo de rigidez dieléctrica
- b) ensayo mecánico

Las piezas a recepcionar constituirán el 1% del total del lote con un mínimo de 5 unidades.

Si alguna de las piezas que forma la muestra no supera alguno de los ensayos, se repetirá el ensayo sobre el doble de la muestra, no admitiéndose entonces ningún fallo.



10 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Norma EN 573-3
- Norma UNE - EN ISO 9001
- Norma UNE 20435 - 2

- Norma NF C 20 - 540
- Norma HN 33 - S - 61



endesa distribución
Dirección de Explotación y
Calidad de Suministro

NORMA GE BNL005
MANGUITOS PREAISLADOS
PARA UNIÓN DE REDES
AÉREAS AISLADAS
TRENZADAS DE BAJA TENSIÓN

BNL00500.DOC

1ª Edición

Hoja 18 de 18

ANEXO - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CORPORATIVAS ASOCIADAS

REFERENCIA

DENOMINACIÓN CODIFICADA

6702102

MANGUITO PREAISLADO CABLE 50 AI / 50 AI

6702103

MANGUITO PREAISLADO CABLE 95 AI / 95 AI

6702104

MANGUITO PREAISLADO CABLE 150 AI / 150 AI

6702105

MANGUITO PREAISLADO CABLE 80 Alm / 80 Alm

6702106

MANGUITO PREAISLADO CABLE 54,6 Alm / 54,6 Alm