

ESPECIFICACION TECNICA

E.T.66.18.0

**TABLEROS DE BAJA TENSION PARA
SUBESTACIONES AÉREAS CON
BASES TAMAÑO 4a.**

FECHA: 21/10/04

INDICE

1. - OBJETO	1
2. - ESPECIFICACIONES GENERALES	1
3. - CARACTERÍSTICAS	1
3.1.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	1
3.2.- ENVOLVENTE EXTERIOR	3
3.4. - ACCESO DE LOS CABLES DE BAJA TENSIÓN	4
3.5.- BORNES DE ENTRADA Y SALIDA.	4
3.6.- DISPOSICIÓN Y SITUACION DEL NEUTRO	5
3.7. -GRADO DE PROTECCIÓN	5
3.8.- BARRAS	5
3.9.- PUESTA A TIERRA	5
3.10.- PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN	6
3.11. - CONEXIONES. CABLEADO	6
3.12. - SOBREELEVACIÓN DE TEMPERATURA DEL TBTA4A	7
3.13. - DIMENSIONES DEL TBTA4A.	7
3.14.- BASES UNIPOLARES CERRADAS TAMAÑO 4A	7
4. - CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL TBTA4A	8
5.- IDENTIFICACIONES	8
6. - ENSAYOS	9
6.1.- ENSAYOS DE TIPO	9
6.1.1.- ENSAYOS DE TIPO DEL TBTA4a	9
6.1.2.- ENSAYOS DE TIPO DE LAS BASES UNIPOLARES	12
6.2.- ENSAYOS DE RUTINA	12
6.2.1.- ENSAYOS DE RUTINA DE TBTA4a	12
6.2.2.- ENSAYOS DE RUTINA DE LAS BASES UNIPOLARES	12
6.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN	12
6.3.1.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN DEL TBTA4a	13
6.3.2.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE LAS BASES UNIPOLARES	14
7.- ESPECIFICACIONES PARA LA COMPRA	14
8.- CODIGOS DE MATERIALES UTE	14
9.- EMBALAJE	14
10.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS DEL TBTA4A	15
12. - NORMAS DE CONSULTA	19

1. - OBJETO

Esta especificación tiene por objeto establecer las características y los ensayos que debe satisfacer el tablero de baja tensión (TBTA4a) a ser instalados en SBA de la red de distribución de UTE.

2. - ESPECIFICACIONES GENERALES

El TBTA4a tendrá 1 salida de cable protegida con bases unipolares cerradas con cartuchos fusibles de tipo cuchilla tamaño 4a, de alto poder de corte y con mecanismo de extinción de arco. La envolvente exterior será metálica o de material aislante autoextinguible.

El TBTA4a objeto de esta especificación será diseñado bajo los siguientes conceptos generales:

- estar constituidos por elementos modulares,
- estar protegidos en alto grado contra la corrosión,
- tener resistencia mecánica adecuada,
- facilidad y rapidez de montaje,
- mínimas necesidades de mantenimiento,
- confiabilidad de servicio,
- seguridad del personal en general.

El equipo eléctrico deberá resistir sin daño o deformación permanente las consecuencias de las sobretensiones de origen interno o de maniobra, y las corrientes de cortocircuito dentro de los límites previstos en la presente Norma.

El TBTA4a debe estar diseñado de forma tal de asegurar la protección contra choques eléctricos en condiciones de funcionamiento normal, ya sea por contacto directo o indirecto a sectores con tensión.

3. - CARACTERÍSTICAS

3.1.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El TBTA4a deberá estar diseñado y construido con materiales capaces de soportar las sollicitaciones mecánicas, eléctricas y térmicas, así como los efectos de humedad que se encontrarán en servicio normal.

Las bases unipolares y el conexionado interno del TBTA4a estarán dispuestos de forma tal de facilitar su operación y mantenimiento. Las bases unipolares serán de tamaño 4a cerradas, según la norma UTE N.MA.65.01, garantizando siempre un IP2 frontal.

El TBTA4a estará abulonado en los cuatro vértices de la base de la envolvente, al herraje correspondientes, de manera de utilizar los orificios acotados en el dibujo adjunto.

Los TBTA4a deberán tener en sus cuatro orificios algún tipo de arandela de goma solidario con éste en el exterior de la envolvente, capaz de evitar entrada de agua luego de fijarse el TBTA4a al herraje correspondiente y tuercas fijas en la cara interior de manera de abulonar desde el exterior con bulones Φ 16 totalmente roscados.

El largo de la rosca debe ser de 35 mm.

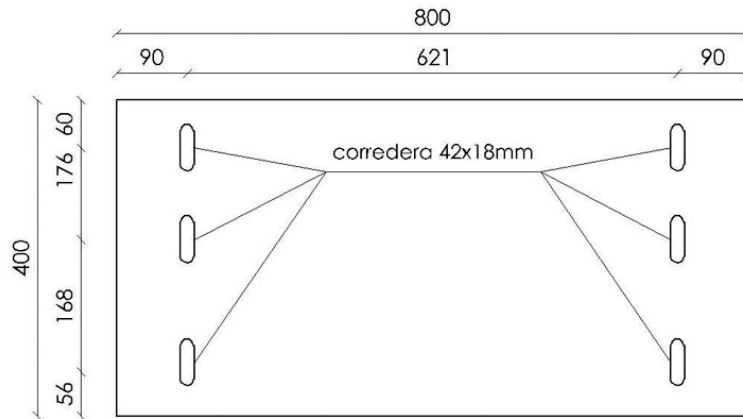


FIGURA 2: Orificios para montaje del TBTA4a

En el tablero se distinguen dos unidades funcionales, a) Unidad funcional de barras y b) Unidad funcional de protección. La unidad funcional de protección esta por delante de la unidad funcional de barras.

a) Unidad funcional de barras

Las barras verticales de llegada, tendrán como misión la conexión eléctrica, por la parte inferior de la envolvente, de los conductores procedentes del transformador y en su parte superior con la parte superior de las bases unipolares (unidad funcional de protección).

Los conectores de los conductores provenientes del transformador se abulonarán convenientemente a la barra; y sus dimensiones estarán de acuerdo a la norma N.MA.05.08 para las secciones de 300 mm² flexible Cu y 630 mm² flexible Cu.

Dichas conexiones tendrá la rigidez mecánica suficiente para soportar las solicitaciones producidas en el cortocircuito.

Las barras verticales estarán situadas en el orden N, R, S, T; de izquierda a derecha; según un observador de frente al TBTA4a.

Están barras verticales deberán estar por detrás de las bases unipolares cerradas.

b) Unidad funcional de protección

Estará formada por un sistema de protección formado por tres bases unipolares cerradas tamaño 4a y una base de neutro tamaño 4a, según la norma UTE N.MA.65.01.

Las bases unipolares estarán situadas en el orden N, R, S, T; de izquierda a derecha; según un observador de frente al TBTA4a.

La conexión de los cables de salida deberá realizarse por la parte inferior de la bases

unipolares.

3.2.- ENVOLVENTE EXTERIOR

La envolvente exterior será metálica o de material aislante autoextinguible (resina reforzada con fibra de vidrio).

El TBTA4a dispondrá de un sistema en el que la tapa, en posición de abierta, quede unida al cuerpo del tablero sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. Su ángulo de apertura será de más de 160° de forma de facilitar los trabajos de montaje y mantenimiento.

La envolvente tendrá opcionalmente, una o dos puertas. Las puertas tendrán un sistema de cierre y tranca. Dichas puertas deberán contar con alguna tranca mecánica que impida el cierre accidental de las mismas por acción del viento.

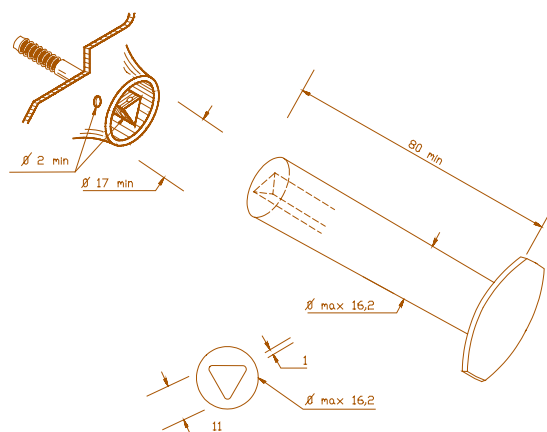
La puerta y la disposición interna de los equipos deberán ser tal que permita efectuar fácilmente la medición de las corrientes en las salidas.

En caso de que la envolvente sea metálica, el espesor de la chapa no será menor a los 1,99 mm, estará protegida tanto interior como exteriormente contra la corrosión según lo indicado en el punto 3.9 y tendrá puestas a tierra según lo indicado en el punto 3.10.

En caso de que la envolvente sea de material aislante, debe ser de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio. Tanto la envolvente y las puertas serán en material aislante de clase térmica B según IEC 85 y categoría de inflamabilidad FV1 según IEC 707 (1981). Al arder no debe producir partículas que goteen, fluyan o caigan en combustión, y deberá ser resistente a los álcalis.

La envolvente deberá disponer de ventilación interna, para evitar condensaciones. Los elementos que proporcionen esa ventilación no podrán reducir el grado de protección establecido.

El color de la envolvente será gris claro N° 7045 RAL.



Dimensiones en mm.

Las puertas no deberán ser forzadas para su cierre o apertura, ni doblarse; y deberán contar con dispositivo de cierre de cabeza triangular según la Fig. 4. Los tornillos deberán ser imperdibles.

3.4. - ACCESO DE LOS CABLES DE BAJA TENSION

Los cables de alimentación y los cables de salida accederán al tablero desde la parte inferior del mismo y de forma tal que una vez instalado no penetre el agua por la entrada de los mismos.

Los conectores para los cables de salida deben estar todos a nivel, en la parte inferior del tablero y de forma tal de facilitar el montaje, que deberá realizarse desde la parte delantera del tablero utilizando las herramientas aisladas adecuadas y actuando una sola persona.

En la parte inferior del TBTA4a se deberán sujetar los cables de manera de impedir que el peso de los mismos recaiga sobre la conexión a las bases unipolares o barras verticales. El elemento de sujeción de los cables formará parte integral del TBTA4a; deberá ser imperdible y no incurrir en la generación de corrientes parásitas.

El pasaje de dichos cables por la cara inferior del tablero se hará con el conector terminal colocado y de tal manera de que no ingresen al tablero pequeños animales o roedores. La solución técnicamente aceptable para dicho pasaje de cables no deberá crear corrientes parásitas de Foucault.

Los terminales de conexión y los prensacable, estarán previstos para fijarlos siguientes cables de aislación seca:

Entrada y salida, para fase y neutro
CABLE CU 0,6/ 1KV 1X 300MM2 FLEX B/GOMA
CABLE CU 0,6/1 kV 1x630 MM2 FLEXIBLE B/GOMA

La métrica de los bulones de conexión de fase y neutro de entrada y salida, deberá ser tal que permita el embornamiento de los terminales adecuados según norma N.MA.10.07, según el tipo y sección de conductor indicados anteriormente (N.MA.05.08)

Las aberturas en las entradas de los cables deben ser diseñadas de forma tal que cuando el cable esté adecuadamente instalado, se mantengan las medidas de protección contra el contacto físico a partes con tensión.

3.5.- BORNES DE ENTRADA Y SALIDA.

Los bornes estarán previstos para conectar los cables de cobre mediante conectores terminales de cobre.

Los bornes de salida y de entrada estarán situados en la parte inferior del tablero.

3.6.- DISPOSICIÓN Y SITUACION DEL NEUTRO

El neutro estará constituido por una conexión amovible, situada a la izquierda de las fases, dispuesta el tablero en posición de servicio. La conexión y desconexión se deberá realizar sin manipular los cables y con el uso de llaves o destornilladores convencionales.

Las tuercas de la barra de seccionamiento del neutro saldrán de planta con un par de 10 Nm, esto se verificará en el ensayo de inspección visual .

Esta barra deberá tener, con respecto a tierra, el mismo nivel de aislamiento que las fases.

3.7. -GRADO DE PROTECCIÓN

El grado de protección de los TBTA4a, según la norma IEC529 (1ª Y 2ª cifra característica IP) Y NF EN 50102 (3ª cifra característica IK),será el siguiente:

envolvente exterior metálicaIP43
envolvente exterior aislante IP43;IK10

En caso de poseer chapas aislantes interiores, estas deben de estar de acuerdo con:

grado de protección IP2X;IK08
aislación eléctrica ídem envolvente
clase térmica s/IEC 85 E
categoría de inflamabilidad s/IEC 707FVI

3.8.- BARRAS

Las barras estarán montadas sobre aisladores adecuados para soportar los esfuerzos mecánicos durante el cortocircuito o en fallas internas.

Las barras de potencia serán de cobre de acuerdo con la norma N.MA.15.06.

Las barras estarán convenientemente dimensionadas para soportar las corrientes nominales y de cortocircuito especificadas en la presente especificación.

Las uniones entre barras se efectuarán con bulones, arandelas convenientemente argentadas o cadmiadas en tal forma que se asegure el máximo de conductibilidad eléctrica.

3.9.- PUESTA A TIERRA

El tablero dispondrá de una barra de cobre de 50 mm² para la puesta a tierra de todas las partes metálicas.

En la estructura metálica se deberá colocar un bulón con arandela de presión y tuerca de

acero zincado o cadmiado para la conexión de terminal por cable de descarga a tierra de 50 mm² de cobre.

En general se debe asegurar la continuidad del sistema de tierra del TBTA4a tomando en cuenta las sollicitaciones mecánicas y térmicas causadas por las corrientes de cortocircuito.

Cada parte del circuito principal admitirá la posibilidad de ser puesto a tierra.

3.10.- PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

El equipo debe ser tratado y protegido adecuadamente para poder operar en las condiciones ambientales especificadas sin sufrir ninguna corrosión significativa, ni ataque de hongos.

Se logrará que la envolvente sea resistente a la corrosión utilizando alguna de las siguientes opciones:

Opción 1.- envolvente metálica;

Proceso de cincado da acuerdo a la norma N.MA.22.05 (exigiendo un espesor mínimo de 85 micras por cara)

Pintado según lo especificado en la norma N.MA.22.03 excepto en lo que se refiere al espesor que deberá ser para la opción I (40 micras de epoxi zinc rich y 50 micras de esmalte poliuretánico) y opción II (60 – 70 micras).

Opción 2.- envolvente metálica.

Procedimiento de pintura de acuerdo a la norma N.MA.22.03 aplicado sobre chapa galvanizada (considerando una capa de zinc de espesor mínimo de 42 micras por cara)

Opción 3.- envolvente de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio;

En este caso todas las partes metálicas expuestas al exterior (tornillería, cierre de tapa, etc.) deben ser necesariamente de acero inoxidable.

Los bulones, tuercas, arandelas, etc., serán únicamente maquinados y tratados con un proceso antioxidante adecuado (galvanizado por inmersión en caliente, zincado electrolítico o bicromatizado, o similares de calidad igual o superior a juicio de UTE.

El fabricante del TBTA4a deberá describir dicho proceso y presentar resultados de los ensayos de corrosión a los que fueron sometidas dichas piezas.

La protección contra la corrosión de la envolvente metálica deberá realizarse tanto en la parte externa como interna de la misma.

3.11. - CONEXIONES. CABLEADO

Las conexiones de los bases unipolares a las barras verticales deben garantizar la perfecta conducción de las corrientes nominales, así como soportar las sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas que se den en servicio normal y en cortocircuito.

La conexión entre partes portadoras de corriente debe ser establecida por medios que aseguren una presión de contacto adecuada y duradera.

La elección de la sección de las barras dentro del TBTA4a es responsabilidad del fabricante. Además de las corrientes a transportar, la elección debe ser gobernada por las solicitaciones mecánicas y térmicas a las que estará sujeto el TBTA4a en servicio normal.

Con respecto a la forma de ejecutar el cableado se debe cumplir el punto 7.8.3 de la IEC 439-1.

3.12. - SOBREELEVACIÓN DE TEMPERATURA DEL TBTA4a

Los límites de elevación de temperatura del TBTA4a no deben exceder los especificados en la Tabla III del art. 7.3. de la norma IEC 439-1.

3.13. - DIMENSIONES DEL TBTA4a.

Las dimensiones del TBTA4a serán tales que permitan la instalación de las bases unipolares cerradas tamaño 4a normalizadas en UTE N.MA.65.01, y la instalación del TBTA4a sobre el herraje anteriormente descrito.

Dimensiones máximas

Alto ≤ 1200

Ancho ≤ 1400

Profundidad ≤ 400

3.14.- BASES UNIPOLARES CERRADAS TAMAÑO 4a

Para las bases unipolares se cumplirá lo establecido en la norma UTE N.MA.65.01.

La fijación de las bases unipolares al anclaje deberá ser tal que asegure una resistencia mecánica adecuada y, sin que las barras distribuidoras sufran esfuerzos o movimientos al extraerse o reponerse los cartuchos fusibles de las mismas.

4. - CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL TBTA4a

Los datos de diseño, construcción y ensayo del tablero de baja tensión para subestaciones aéreas (TBTA4a), son los siguientes:

TABLA I

Tensión de aislación nominal (kV)	0,50
Tensión nominal de operación (kV)	0,40
Tensión de ensayo de impulso 1,2/50 μ s (kVcr)	8
Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, 1 min. (kV) (entre partes activas)	3.5
Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, 1 min.(kV) (entre partes activas y masa) - envolvente metálica - envolvente aislante	3.5 3.5 x 1.5
Frecuencia nominal (Hz)	50
Corriente nominal en barras (A)	1000
Corriente nominal maxima de la salida (A)	1000
Nivel de cortocircuito eficaz simétrico, 1 seg. (kA)	16
Corriente límite dinámica (kAcr)	32
Neutro del sistema	A tierra

5.- IDENTIFICACIONES

El TBTA4a será suministrado con una placa de metal inoxidable fijada con remaches o tornillos, en idioma español, con caracteres indelebles grabados en bajorrelieve y no pintados, con la siguiente información:

- Nombre del fabricante o marca de identificación.
- Año de fabricación,
- Designación de tipo (siglas "TBTA4a") y número de serie,
- Las palabras "PROPIEDAD DE UTE",
- Tensión nominal (V),
- Corriente nominal en barras del tablero (A),
- Frecuencia nominal (Hz),
- Tensión de impulso de rayo nominal 1,2/50 μ s (kV),
- Tensión de ensayo a frec. industrial 50 Hz, 1 min (kV).
- Nivel de cortocircuito eficaz simétrico, 1 seg (kA),
- Grado de protección.
- Peso completo del tablero (kg).

Dicha placa deberá estar ubicada frontalmente para permitir su fácil lectura.

La identificación de cada unidad funcional debe ser legible durante el servicio normal. Las partes removibles, si las hay, deben tener identificaciones separadas con los datos relacionados con la unidad funcional a la que pertenece; dicha identificación debe ser legible cuando la parte removable esté en la posición removida.

Se deben identificar todos los bornes de conexión de puesta a tierra con el símbolo internacional correspondiente según la norma IEC 417.

6. - ENSAYOS

6.1.- ENSAYOS DE TIPO

6.1.1.- ENSAYOS DE TIPO DEL TBTA4a

Los ensayos de tipo del TBTA4a se realizarán de acuerdo a la Sección 8.2 de la Norma IEC 439-1, en particular:

- 1) Ensayo de verificación de límites de elevación de la temperatura (según pto. 8.2.1. de la norma IEC 439-1).
- 2) Ensayo de verificación de las propiedades dieléctricas (según pto. 8.2.2. de la norma IEC 439-1). . (A valores según tabla I punto 4 de la presente especificación)
 - 2.1) Ensayo a frecuencia industrial
 - 2.2) Ensayo con onda de choque (impulso tipo rayo)
- 3) Ensayo de verificación de la corriente a soportar durante el cortocircuito (según el pto. 8.2.3.2 de la IEC 439-1).
- 4) Ensayo de verificación de la dimensiones.
- 5) Ensayo de verificación de operación mecánica (según pto. 8.2.6. de la norma IEC 439-1).
- 6) Ensayo de verificación del grado de protección será según norma IEC529 (1ª Y 2ª cifra característica IP) Y NF EN 50102 (3ª cifra característica IK).
- 7) Verificación de la distancia de aislamiento y de las líneas de fuga (según pto. 8.2.5. de la norma IEC 439-1).
- 8) Ensayo de verificación del proceso de cincado según la norma UTE N.MA.22.05 (envolvente metálica).
- 9) Verificación de la pintura según la norma N.MA 22.03 envolvente metálica).
- 10) Ensayo de verificación de la categoría de inflamabilidad y ensayo de la bola. (en caso de tener partes aislantes).
- 11) Ensayo de determinación de la conductividad eléctrica según norma ASTM B193.

Se considera satisfactorio el ensayo cuando el valor de la conductividad eléctrica medida a 20 °C no es menor que el 97,4 % IACS.

12) Ensayos adicionales sobre envoltorio aislante:

I) Resistencia al calor y al fuego

a) Ensayo de la bola

Este ensayo se realizará sobre todos los elementos aislantes que soporten, o no, las piezas en tensión, exceptuando los materiales cerámicos.

El ensayo se realizará aplicando una fuerza de 20 N sobre la superficie del material por medio de una esfera de 5 mm de diámetro. Dicha fuerza debe mantenerse por una hora a una temperatura de $125^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, luego de lo cual, retirado el esfuerzo, el diámetro de la huella no debe ser superior a 2mm según se especifica en la Norma UNE 21095, a una temperatura de $125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

b) Verificación de la autoextinguibilidad

Este ensayo se realizará sobre todos los elementos aislantes que deberán satisfacer el ensayo correspondiente a la categoría FVI de la norma IEC 707.

Cuando los materiales a ensayar sean de unas dimensiones tales que no permitan la obtención de probetas adecuadas para el ensayo, según la norma IEC 707, serán sometidos al ensayo del hilo incandescente, según se indica en la norma IEC 695-2-2 (1980); en las condiciones y resultados que se indiquen para cada material.

La temperatura elegida para el hilo incandescente será de 960 °C.

II) Resistencia a los álcalis

El ensayo consiste en colocar dos probetas de unos 10 gramos cada una en un recipiente con sistema de calentamiento y termómetro, provisto de un agitador, y conteniendo una solución de hidróxido sódico a 36 B (31 por 100, aproximadamente).

Después de 2 horas de permanencia en la solución, a la temperatura de 100°C, se retiran las probetas, se lavan cuidadosamente en agua y se exponen al aire durante 24 horas. Posteriormente se pesan.

La variación del peso no debe exceder del 2 % del peso de las probetas, antes de la prueba. No se tendrá en cuenta un eventual cambio en la textura o en el color de las probetas.

III) Verificación de la resistencia mecánica .

Se deben realizar la totalidad de los ensayos de resistencia mecánica establecidos en el punto 8.2.9 de la norma IEC 439-5.

1) Verificación de la resistencia al esfuerzo estático (según el pto. 8.2.9.1.1. de la

Norma IEC 439-5).

Se considera que los ensayos indicados a) y b) (según corresponda), son satisfactorios si luego del ensayo el grado de protección (IP) permanece siendo el estipulado en el pto. 3.7 de la presente norma, la operación de las puertas y puntos de traba permanecen inalterados y por el mantenimiento de las distancias eléctricas.

2) Verificación de la resistencia al choque repartido (según el pto. 8.2.9.1.2. de la Norma IEC 439-5).

Se considera que el ensayo es satisfactorio si luego del mismo el grado de protección (IP) permanece siendo el estipulado en el pto. 3.7 de la presente norma, la operación de las puertas y puntos de traba permanecen inalterados y por el mantenimiento de las distancias eléctricas. También se verificará que no aparezcan daños sobre la superficie de la envolvente como pequeños dientes o roturas en la misma que vayan en detrimento del equipo para su uso.

3) Verificación de la resistencia a la torsión (según el pto. 8.2.9.1.3. de la Norma IEC 439-5).

Se considera que el ensayo es satisfactorio si luego del mismo el grado de protección (IP) permanece siendo el estipulado en el pto. 3.7 de la presente norma y la operación de las puertas y puntos de traba permanecen inalterados.

4) Verificación de la resistencia al impacto (según el pto. 8.2.9.2.1. de la Norma IEC 439-5).

Se considera que el ensayo es satisfactorio si luego del mismo el grado de protección (IP) permanece siendo el estipulado en el pto. 3.7 de la presente norma, la operación de las puertas y puntos de traba permanecen inalterados y por el mantenimiento de las distancias eléctricas. También se verificará que no aparezcan daños sobre la superficie de la envolvente como pequeños dientes o roturas en la misma que vayan en detrimento del equipo para su uso.

5) Verificación de la resistencia mecánica de las puertas (según el pto. 8.2.9.3. de la Norma IEC 439-5).

Se considera que el ensayo es satisfactorio si cumple lo establecido en dicho punto de la norma IEC 439-5 pero con un índice de protección (IP) según lo estipulado en el pto. 3.7 de la presente norma.

6) Verificación de la resistencia axial de los insertos metálicos en el material sintético (según el pto. 8.2.9.4. de la Norma IEC 439-5).

Se considera que el ensayo es satisfactorio si cumple lo establecido en dicho punto de la norma IEC 439-5.

7) Verificación de la resistencia a los impactos mecánicos de objetos puntiagudos (según el pto. 8.2.9.5. de la Norma IEC 439-5).

Se considera que el ensayo es satisfactorio si cumple lo establecido en dicho punto de la norma IEC 439-5.

Luego de finalizados los 7 ensayos de este punto se debe realizar el ensayo de grado de protección de verificación del IK , punto 3.7 de la presenta norma.

IV) Verificación de la resistencia a la corrosión y al envejecimiento.

Se realizarán los siguientes ensayos de acuerdo a la norma EN 60439-5, punto 8.2.11,

- 1.- Ensayo cíclico de humedad, según punto 8.2.11.1 norma EN 60439-5.
- 2- Ensayo UV, según punto 8.2.11.2 norma EN 60439-5.
- 3.- Ensayo de niebla salida, según punto 8.2.11.3 norma EN 60439-5.

V) Grado de protección

Estos ensayos se efectuarán conforme se indica en la norma IEC529 (1ª Y 2ª cifra característica IP) Y NF EN 50102 (3ª cifra característica IK).

6.1.2.- ENSAYOS DE TIPO DE LAS BASES UNIPOLARES

Según norma UTE N.MA.65.01.

6.2.- ENSAYOS DE RUTINA

Se realizarán sobre cada uno de los cuadros nuevos montados en fábrica.

6.2.1.- ENSAYOS DE RUTINA DE TBTA4a

Los ensayos de rutina del TBTA4a se realizarán de acuerdo a la Sección 8.3 de la Norma IEC 439-1, en particular:

- 1) Inspección visual y dimensional.
- 2) Ensayo de verificación de las propiedades dieléctricas a frecuencia industrial..
- 3) Ensayo de grado de protección (primera cifra).
- 4) Verificación del espesor de la pintura y galvanizado (envolvente metálica).

6.2.2.- ENSAYOS DE RUTINA DE LAS BASES UNIPOLARES

Según norma UTE N.MA.65.01

6.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos de recepción se realizarán en fábrica con los representantes que UTE

designe a los efectos.

El fabricante dispondrá de todos los equipos y personal técnico calificado para la realización de estos ensayos.

Todo el instrumental de laboratorio de fábrica utilizado para los ensayos de recepción deberá estar calibrado por un instituto oficial o por un laboratorio independiente de reconocido prestigio.

El inspector de UTE podrá requerir la presentación de los correspondientes certificados de contraste, cuya fecha de expedición no deberá ser anterior a dos años.

Con anterioridad a la realización de los ensayos el suministrador entregará al Inspector designado por UTE los informes completos de todos los ensayos ya realizados sobre el material en cuestión.

6.3.1.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN DEL TBTA4a

La comprobación visual y dimensional de los materiales a recibir, como la concordancia con los planos aprobados se podrá realizar al 100% de los TBTA4a presentados para la recepción, quedando a exclusivo criterio de UTE la extensión de la muestra a ser comprobada.

Como ensayo de recepción de los TBTA4a, se repetirán los ensayos que se listan, en las cantidades indicadas. En la realización de dichos ensayos en caso de encontrar un material defectuoso, el lote del mismo código se da por rechazado.

1.- Sobre una muestra por lote de TBTA4a, del mismo código de material, de acuerdo al siguiente criterio, se indican las cantidades que se ensayarán y los ensayos a realizar:

Hasta 50 unidades	cantidad 5
Entre 51 y 150 unidades	cantidad 20
Entre 151 y 280 unidades	cantidad 32
Entre 281 y 500 unidades	cantidad 50
Más de 500 unidades	cantidad 80

- Inspección visual y dimensional.
- Ensayo de verificación de las propiedades dieléctricas a frecuencia industrial..
- Ensayo de grado de protección (primera cifra).
- Ensayos de verificación del proceso de cincado según norma N.MA.22.05; UTE se reserva el derecho de inspeccionar el cincado antes de la aplicación de la pintura.
- Ensayo de verificación del proceso de pintura según norma N.MA.22.03.

2.- Sobre una muestra unitaria por lote, del mismo código de material, se realizarán los siguientes ensayos:

2.1) Con envoltente metálica

- Ensayo de la bola (en material aislante si existen)
- Verificación de la autoextinguibilidad (en material aislante si existen)

2.2) Con envolvente aislante

- Ensayo de la bola (en todo material aislante)
- Verificación de la autoextinguibilidad (en todo material aislante)
- Ensayo de grado de protección (segunda y tercera cifra).
- Ensayos mecánicos.

6.3.2.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE LAS BASES UNIPOLARES

Según Norma UTE N.MA.65.01.

7.- ESPECIFICACIONES PARA LA COMPRA

Para la compra se debe especificar:

- Tipo de TBTA4a.
- Cantidad de llaves de cabeza triangular
- Otros repuestos opcionales (bases, fusibles, etc).

8.- CODIGOS DE MATERIALES UTE

Material	
Código	Descripción
062615	TABLERO 0,4 kV 1 SALIDAS CON BASE UNIPOLAR CERRADA TAMAÑO 4A 1000A C/ENVOLVENTE

9.- EMBALAJE

Estos materiales de depositarán en destino y a la intemperie durante varios meses, por lo que deberán estar protegidos adecuadamente.

Cada tablero deberá entregarse envuelto en nylon. Estos envases deberán disponerse sobre pallets de madera, cuyas características se detallan en el Pliego de Condiciones respectivo. A cada uno de los tableros con su envoltura de nylon deberán colocársele en los vértices piezas de espuma de poliestireno expandido, de tal forma que los tableros se apoyen sobre ellas, sin tener contacto entre sí ni con el pallet que los contendrá.

Cada tablero deberá poseer en su exterior una etiqueta plastificada en la que consten:

- Código UTE del material

- Descripción del material
- Número de compra

Este embalaje deberá cumplirse, aún en el caso de que la entrega del material se efectúe en contenedores.

Además, deberán cumplirse las demás exigencias de embalaje establecidas en el Pliego Particular.

10.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS DEL TBTA4a

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS			
ITEM	DATO TÉCNICO	SOLICITADO	GARANTIZADO
1	Información básica		
1.1	Fabricante		
1.2	Designación de tipo		
1.3	Normas de fabricación y ensayo		
2	Información de parámetros eléctricos		
2.1	Tensión nominal (V)	400	
2.2	Intensidad nominal (A) En barras distribuidoras Salida de cada cable	1000 1000	
2.3	Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 1 min. (kV) - entre partes activas - entre partes activas y masa para envoltorio metálica - entre partes activas y masa para envoltorio aislante	3.5 3.5 5.25	
2.4	Tensión de ensayo de impulso 1.2/50microseg (kV)	8	
2.5	Frecuencia industrial (Hz)	50	
2.6	Nivel de cortocircuito eficaz simétrico, 1 seg. (kA)	16	
2.7	Corriente límite dinámica (kAcr)	32	
3	Información dimensional constructiva		
3.1	Distancias entre orificios en base de la envoltorio - Ancho (mm) - Profundidad(mm) ENVOLVENTE - Altura (mm) - Ancho (mm) - Profundidad(mm)	Según esquema ≤ 1200 ≤ 1400 ≤ 400	

3.2	Material de la envolvente - Tipo	Metálica o Resina poliester reforzada con fibra de vidrio	
3.3	En caso de ser envolvente aislante - Clase térmica (según IEC 85) - Categoría de inflamabilidad (según IEC 707) - Resistente a los álcalis Placa aislante - Clase térmica (según IEC 85) - Categoría de inflamabilidad (según IEC 707) - Resistente a los álcalis	B FV1 Si E FV1 Si	
3.4	En caso de ser envolvente metálica - a) espesor (mm) - b) proceso anticorrosivo seguido, opción según punto 3.8	$\geq 1,99$ Opción 1 Opción 2	
3.5	- Color de la envolvente	Gris claro N°7045 RAL	
3.6	Puertas - número de puertas - mínimo ángulo de apertura	1 o 2 160°	
3.7	Posee placa característica de metal inoxidable grabada en relieve	Si	
3.8	Cerraduras - posee dispositivo de cierre de cabeza triangular - tornillos imperdibles	Si Si	
3.9	Salida de cables - Bandeja para sujetar los cables - Posee prensa cables - Diámetro del prensa cables para sección indicada	Si Si	
3.10	Grado de protección - Envolvente metálica (excepto el piso) - Envolvente aislante (excepto el piso) - Placa aislante	IP43 IP43;IK10 IP2X;IK08	
3.12	- Barras unipolares y barras de neutro prevee conexión de terminales según N.MA.05.08	Si	
3.13	Barras de cobre - Temple (según ASTM B601) - Porcentaje de cobre - Resistividad - Dureza rockwell F - Resistencia a la tracción - Elongación	H02 o H03 99.5 % 0.15775 ^o hmsg/mm ² entre 77 y 91 HRF entre 25 y 36 kg/mm ²	



		15%	
--	--	-----	--

4	Otros		
4.1	Fijación del TBTA4a Posee los 4 orificios en su cara inferior para su montaje a perfil y con arandelas de goma. Posee los 4 orificios con las tuercas fijas y los bulones según norma.	Si Si	
4.2	Proceso anticorrosivo con que se tratan los bulones, tuercas, arandelas, etc.		
4.5	Las bases unipolares cumplen con la norma UTE N.MA.65.01	Si	
4.6	Peso del TBTA4a completo (kg)		
5	Ensayos de tipo		
5.1	Verificación de límites de elevación de temperatura	8.2.1.IEC 439.1	
5.2	Propiedades dieléctricas - Envolverte metálica - Envolverte aislante	3.5, 3.5 y 8 kV 3.5, 5.25 y 8 kV	
5.3	Cortocircuito	16 y 32 kA	
5.4	Ensayo de maniobrabilidad de los fusibles	Ninguna anormalidad	
5.5	Verificación de dimensiones	Figuras 2 y 5	
5.7	Grado de protección - Envolverte metálica - Envolverte aislante - Placa aislante	IP43 IP43;IK10 IP2X;IK08	
5.8	- Distancia de aislamiento y de líneas de fuga	8.2.5.IEC 439.1	
5.9	- Verificación del proceso de cincado	N.MA.22.05	
5.10	- Verificación del proceso de pintura	N.MA.22.03	
5.11	- Verificación de categoría de inflamabilidad y ensayo de la bola	FVI, 125°C	
5.12	- Conductividad Eléctrica	≥97,4 IACS	
	Ensayos de tipo adicionales de envolverte aislante		
5.16	Grado de protección - Envolverte aislante - Placa aislante	IP43;IK10 IP2X;IK08	
5.17	Verificación de la resistencia a la corrosión y al envejecimiento	Punto 8.2.11 de la norma IEC 439-5	
5.18	- Resistencia al calor anormal y al fuego	125°C y 960°C FVI	
5.19	Resistencia a los álcalis	Variación peso < 2 %	
5.20	Ensayos mecánicos	Punto 8.2.9 de la norma IEC 439-5	

12. - NORMAS DE CONSULTA

Las normas de fabricación y ensayo serán las del país de origen, en tanto no contradigan lo establecido en este Pliego y las publicaciones IEC vigentes.

- IEC 439 Low-voltage switchgear and controlgear assemblies.
- IEC 417 Graphical symbols for use on equipment.
- IEC 269 Low voltage fuses.
- IEC529, NF EN 50102 Grados de protección.
- IEC 28 International standard of resistance for copper.
- IEC 410 Sampling planes and procedures for inspection by attributes.
- UNE 53-315/1 Plásticos. Métodos de ensayo para determinar la inflamabilidad de los materiales aislantes eléctricos sólidos al exponerlos a una fuente de encendido.
- UTE N.MA.15.06 Planchuelas y barras de cobre.
- UTE N.MA.22.05 Cincado
- UTE N.MA.22.03 Pintura para gabinetes eléctricos de uso exterior.
- UTE N.MA.65.01 Cortacircuitos Fusibles de BT.
- UTE N.MA.66.03 Bases Tripolares Verticales para Cortocircuitos fusibles de 500V y hasta 400 A.
- HN 68-S-90 Raccordement par poinçonnage profond de câbles isolés à âme en aluminium.
- UNIT - ISO 1520 Pinturas y barnices. Ensayo de embutido.
- UNIT - ISO 2808 Pinturas y barnices. Determinación de espesores de películas.
- UNIT 739-87 Ensayos de revestimientos. Prueba de exposición a la niebla de sal.
- UNIT 838-92 Pinturas y barnices. Preparación de superficies de acero cincado (galvanizado) para su pintado.
- ASTM D 2092 - 1986 Standard practice for preparation of zinc-coated (galvanized) steel surfaces for painting.
- ASTM B187 Standard specifications for copper busbar, rod, and shapes.
- ASTM B601 Standard recommended practice for Temper designation for copper and copper alloys - wrought and cast.
- ASTM 153 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
- ASTM 123 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.