

# ET-TRA-MA-4301-1.0

## BORNERAS

VIGENCIA:20/09/2021

Revisado por:	Aprobado por:
Comité Operativo del Proyecto de Normalización	Gerente Área Trasmisión Ing. Daniel Castagna  Gerente División EST Ing. Pablo Bergalli  Gerente División DET Ing. Julián Malcon
FECHA: 2021-08-17	FECHA: 2021-09-13

---

## **ÍNDICE**

<b>0.- TRÁMITE Y REVISIONES .....</b>	<b>3</b>
0.1.- TRÁMITE .....	3
0.2.- REVISIONES.....	3
<b>1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>4</b>
1.1.- VIGENCIA.....	4
<b>2.- REFERENCIAS NORMATIVAS.....</b>	<b>4</b>
<b>3.- DEFINICIONES / ABREVIATURAS / SÍMBOLOS .....</b>	<b>4</b>
3.1.- DEFINICIONES .....	4
3.2.- ABREVIATURAS.....	5
3.3.- SÍMBOLOS .....	5
<b>4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</b>	<b>5</b>
4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES .....	5
4.1.1.- ACCESORIOS GENERALES.....	6
4.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES .....	7
4.2.1.- BORNE SECCIONABLE Y CORTOCIRCUITABLE .....	7
4.2.2.- BORNE FIJO, NO SECCIONABLE .....	8
<b>5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS.....</b>	<b>8</b>
<b>6.- ENSAYOS .....</b>	<b>8</b>
6.1.- ENSAYO DE TIPO .....	8
6.2.- ENSAYO DE RUTINA .....	8
6.3.- ENSAYO DE RECEPCIÓN .....	9
6.4.- ENSAYOS ESPECIALES .....	9
<b>7.- INFORMACIÓN A ENTREGAR LUEGO DE FINALIZADA LA FABRICACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>8.- EMBALAJE PARTICULAR .....</b>	<b>9</b>
<b>9.- CODIFICACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>10.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS .....</b>	<b>10</b>
<b>11.- ANEXOS .....</b>	<b>11</b>

## 0.- TRÁMITE Y REVISIONES

### 0.1.- TRÁMITE

Este documento fue elaborado por Damián Tulipano (PAC), Guillermo Capellino (NOR\_TRA), Matías Maisonnave (CRT), Roque Veloz (CRT) y Gastón Méndez (CRT) con la colaboración de Especialistas en Normalización y del Comité Operativo del Proyecto de Normalización (COP) integrado por Pablo Bergalli, Horacio Perdomo, Jorge Peña, Gaspar Justet y Adrian Peri.

Fue enviado a Revisión a todos los gerentes y subgerentes del Trasmisión.

Fue aprobado por el Comité de Dirección del Proyecto de Normalización, integrado por el Gerente de Área de TRA y los Gerentes de las Divisiones EST y DET.

**La presente norma fue aprobada siguiendo el Procedimiento PR-TRA-GE-0045.**

### 0.2.- REVISIONES

Fecha	N° de versión	Elaborado por	Aprobado por	Párrafos modificados	Surge de:
2021-09-13	1.0	Damián Tulipano Guillermo Capellino Matías Maisonnave Roque Veloz Gastón Méndez	Ing. Daniel Castagna  Ing. Pablo Bergalli  Ing. Julián Malcón	Documento nuevo	Comité Operativo del Proyecto de Normalización

## 1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de la presente norma es la especificación de las características generales que deberán poseer los bornes de conexión y sus accesorios para cableados en paneles y equipos de todo TRA.

### 1.1.- VIGENCIA

La presente especificación técnica entra en vigencia a partir de su publicación, establecida en la caratula y pie de página.

## 2.- REFERENCIAS NORMATIVAS

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son referencias para consulta indispensables para la aplicación de este documento:

- IEC – CEI 60947-1 Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules.

- IEC 60947-7-1 Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7-1: Ancillary equipment – Terminal blocks for copper conductors.
- IEC 60947-7-2 Low-voltage switchgear and controlgear - Part 7-2: Ancillary equipment - Protective conductor terminal blocks for copper conductors
- IEC 60068-2-6 Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
- IEC 60068-2-27 Environmental testing - Part 2-27: Tests - Test Ea and guidance: Shock
- IEC 60068-2-42 Environmental testing - Part 2-42: Tests - Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections
- IEC 60068-2-43 Environmental testing - Part 2-43: Tests - Test Kd: Hydrogen sulphide test for contacts and connections
- IEC 60695-2-1 Fire hazard testing - Part 2: Test methods - Section 1: Glow-wire test and guidance
- DIN 50018 Testing in a saturated atmosphere in the presence of sulfur dioxide
- DIN 50021 Spray tests with different sodium chloride solutions
- ISO 12944-2 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 2: Classification of environments
- UL 94-V0 Standard for Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances

También aplican todas normas internacionales o regionales a las cuales las mencionadas hacen explícitamente referencia.

### 3.- DEFINICIONES / ABREVIATURAS / SÍMBOLOS

#### 3.1.- DEFINICIONES

**Corrosión:** Ataque corrosivo que implica la pérdida uniforme o puntual de material, debido al medio en que se encuentra expuesto.

**Daño por corrosión:** Entiéndase como el material que a causa de la corrosión ve afectada su funcionalidad y además reduce su vida útil.

**Puente fijo:** Se refiere al puente metálico entre bornes adyacentes, el cual debe ser instalado o sujetado mediante tornillos para su conexión. Se consideran parte de este elemento los tornillos y separadores que permitan su fijación a los bornes y el cierre efectivo del puente.

**Puente deslizante:** También llamado eslabón puenteador, el mismo permite seccionar el borne. Se consideran parte de este elemento los tornillos y separadores que permitan su fijación a los bornes y el cierre efectivo del puente.

#### 3.2.- ABREVIATURAS

No aplica.

### 3.3.- SÍMBOLOS

No aplica.

## 4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### 4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES

Conjuntamente con los bornes debe incluirse todos los accesorios de aislamiento, interconexión, medida e identificación que sean necesarios para su correcto montaje y operación (tabiques terminales, tabiques de separación, placas de seguridad, peines o barras de interconexión, prolongadores para test, identificadores, etc.).

En todos los casos la base de fijación debe ser apta para montarse sobre riel DIN simétrico o simétrico y asimétrico.

El borne se puede decir que está compuesto por un cuerpo aislante, un elemento de fijación y de conducción de la corriente.

El cuerpo aislante debe ser de poliamida acuerdo a las normas IEC 60947-7-1 e IEC 60947-7-2 y las que estas citen cumpliendo con las exigencias y test que esta describa, puede contener hasta un 10% de material reutilizado y el resto debe ser virgen; debe ser visiblemente homogéneo. La poliamida debe soportar una temperatura de utilización permanente de entre -15 °C a 100 °C.

El elemento de apriete y de conducción de la corriente puede ser de latón (debe tener un mínimo de cobre de 85%) o el elemento conductor de cobre y el resto de hierro cincado. Deben cumplir con la norma IEC 60947-7-1/-2.

Además, la bornera debe cumplir con lo siguiente:

- Capacidad de conexión: cable de cobre flexible hasta la sección *especificada en el pliego particular*.
- Color: gris claro o beige.
- Voltaje nominal: mayor o igual a 400 V.
- Espesor máximo del borne: 8,5 mm.
- Normas de fabricación y ensayo: IEC 60947-7-1/2; IEC 60068-2-6 ensayo de vibraciones, IEC 60068-2-27 ensayo de choque, IEC 60068-2-42/43 niebla salina y DIN 50018 ensayo de corrosión.
- Sistema de apriete: a tornillo.
- Corriente nominal: acorde a la norma IEC 60947-7-1 donde define las corrientes de prueba para cada sección.
- Peladura máxima del cable: 13 mm para cables de 6 a 10 mm<sup>2</sup> y 7 mm para cable de 2 a 4 mm<sup>2</sup>.
- Tensión nominal de impulso: mayor o igual a 6 kV.
- Clase de contaminación ambiental, categoría C4 según ISO 12944-2
- Caída de tensión máxima admisible: acorde a norma IEC 60947-7-1.
- Resistencia de contacto máxima: acorde a norma IEC 60947-7-1.
- Inflamabilidad: El borne y los accesorios no metálicos deben estar fabricados con materiales no inflamables y autoextinguibles que cumplan la normas IEC 60947-7-1/-

2 (resistencia al calor y al fuego), IEC 60695-2-1 (autoextinguibilidad), UL 94-V0 (placa de 0.5mm) exenta de halógenos, cadmio, fósforo y amianto y aplican todas las actualizaciones de las normas precedentemente citadas.

#### 4.1.1.- ACCESORIOS GENERALES.

- **Tapa borne o Placa de cierre de bornera:** Espesor mínimo 1mm, de igual color que el borne, adosable al borne a presión con calce.
- **Accesorios metálicos (puentes fijos o deslizantes, elementos de testeo, etc.):** deben estar constituidos de latón (debe tener un mínimo de cobre de 85%) o el elemento conductor de cobre y el resto de hierro cincado. Deben cumplir con la norma IEC 60947-7-1 y 2. Deben poseer tornillos y elementos separadores de nivelación. La corriente nominal soportada debe ser mayor a:
  - 40 A para los accesorios de bornes seccionables y cortocircuitables (para cable 6 a 10 mm<sup>2</sup>) y bornes fijos (no seccionables para cables de hasta 6 mm<sup>2</sup>)
  - 30 A para los bornes seccionables (para cable 2 a 4 mm<sup>2</sup>).
- **Separador de fases (para borne seccionable y cortocircuitable):** debe sobresalir a las dimensiones de la bornera y brindar aislación eléctrica y mecánica. La fijación debe ser firme sin riesgo de desprendimiento o desplazamiento de su posición establecida.
- **Identificador general de bornera:** debe identificar la totalidad de la bornera, debe permitir una identificación clara y de gran visibilidad debiendo ser el ancho del identificador ajustado a cada tipo de borne.
- **Identificadores de tramos de borneras:** debe disponer de espacio para texto y se debe suministrar el medio sobre el cual realizar la identificación. El ancho no puede superar el de un borne y, de utilizar un tope o separador para su montaje, debe suministrarse el mismo independientemente del resto de los ítems solicitados.
- **Tiras de identificación (numeración) para bornes:** deben estar constituidas por el mismo material que el aislante del borne, adosable perfectamente a los bornes utilizados, altura mínima 8 mm, es admisible su impresión. Han de estar previstas para colocarse en forma individual (de a un número), o de a tira completa (puede venir en forma de plancha). Los identificadores deben ser iguales para todos los tipos de bornes solicitados.
  - Se debe indicar la impresora y el programa a utilizar para la realización de la impresión de las identificaciones.
  - No se aceptan sistemas de numeración de números independientes. Solo se aceptan aquellos en los que toda la identificación pueda grabarse en la misma pieza.
  - A los efectos de lograr la máxima uniformidad se busca que las borneras seccionables y no seccionables sean de dimensiones externas iguales y la identificación de las mismas se debe realizar con el mismo sistema de identificación. Deben disponer de un sistema de fijación firme que evite el desprendimiento accidental de los mismos.

- **Impresora de tinta para identificadores de bornes:** Uso fijo o portátil y su programa o software de aplicación para permitir la impresión rápida, de alta calidad e indeleble, mediante la transferencia térmica de la tinta, a las identificaciones de todos los bornes. Debe incluirse todos los accesorios que permitan su uso en un PC (con puerto USB), incluido el programa a utilizar para la realización de la impresión.
  - La alimentación eléctrica, debe ser de corriente alterna 230 V, 50 Hz a un conjunto de baterías intercambiable.
  - Los cartuchos de tinta para impresora también deben estar incluidos con la misma.
- **Topes para bornes seccionables y no seccionables:** deben disponer de tornillo/s para fijación a riel.

## 4.2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES

### 4.2.1.- BORNE SECCIONABLE Y CORTOCIRCUITABLE

Deben contar con toma de prueba para ficha tipo banana hembra de 4 mm y una profundidad mínima de 10 mm. Cada borne debe disponer de dos conectores de prueba (una a cada lado de la corredera seccionadora del mismo).

#### **BORNES SECCIONABLES Y CORTOCIRCUITABLES CON PUENTE DESLIZANTE:**

- Admiten cables desde 0,75 mm<sup>2</sup> hasta 10 mm<sup>2</sup> de sección.
- Secciona deslizando una barra plana fijada con un tornillo que permite posicionar en seccionamiento en cada una de las dos posiciones.
- El borne puede ser cortocircuitable, mediante puentes fijos o por medio de un puente deslizante de fijación con tornillos. Se puede cortocircuitar dos o más bornes.
- Se debe permitir censar las señales por intermedio de fichas tipo banana, en el frente del borne, en cada uno de los extremos de la corredera con independencia de los puntos de corrección del borne.
- Se debe incluir en **pliego particular** la cantidad de barras para cortocircuitar de a dos bornes o de a cuatro bornes.

#### **BORNES SECCIONABLES Y CORTOCIRCUITABLES SIN PUENTE DESLIZANTE:**

- Admiten cables desde 0,75 mm<sup>2</sup> hasta 10 mm<sup>2</sup> de sección.
- Secciona deslizando una barra plana fijada con un tornillo que permite posicionar en seccionamiento en cada una de las dos posiciones.
- El borne puede ser cortocircuitable, mediante puentes fijos con tornillos. Se puede cortocircuitar dos o más bornes.
- Se debe permitir censar las señales por intermedio de fichas tipo banana, en el frente del borne, en cada uno de los extremos de la corredera con independencia de los puntos de corrección del borne.

Para cables de hasta 4mm<sup>2</sup> de sección el espesor máximo permitido para este tipo de bornes es 6,5 mm, el mínimo "par de apriete admisible" de forma manual permitido es de 0,8

Nm para el tornillo de apriete del cable y 0,6 Nm para el tornillo que fija la corredera del seccionador.

Para cables de 6 mm<sup>2</sup> a 10 mm<sup>2</sup> el espesor máximo admitido para este tipo de bornes es de 8,5 mm y el mínimo “par de apriete admisible” de forma manual permitido es 1,5 Nm para el tornillo de apriete del cable y 0,8 Nm para el tornillo que fija la corredera del seccionador

#### **4.2.2.- BORNE FIJO, NO SECCIONABLE**

- Admiten cables desde 0,75 mm<sup>2</sup> hasta 10 mm<sup>2</sup> de sección.
- El borne puede ser cortocircuitable, mediante puentes fijos con tornillos. Se puede cortocuitar dos o más bornes.

Para cables de hasta 6 mm<sup>2</sup> de sección efectiva el espesor máximo permitido para este tipo de bornes es 8,5 mm.

##### **4.2.2.1.- Borne de tierra**

Debe cumplir con los requerimientos especificados en la norma IEC 60947-7-1/-2 y los requisitos generales detallados en esta norma que apliquen a las borneras de tierra. Estos bornes no se pueden seccionar.

Admiten cables desde 0,75 mm<sup>2</sup> hasta 6 mm<sup>2</sup> de sección.

La bornera debe ser tal que la base de fijación al riel es metálica y éste es parte del circuito de la bornera, de tal forma que el punto eléctrico sea el mismo.

## **5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS**

No aplica.

## **6.- ENSAYOS**

### **6.1.- ENSAYO DE TIPO**

Se debe cumplir con los ensayos de tipo especificados en la norma IEC 60947-7-1/-2, IEC 60068-2-6 ensayo de vibraciones, IEC 60068-2-27 ensayo de choque, IEC 60068-2-42/43 niebla salina y DIN 50018 ensayo de corrosión. Además, los bornes de tierra deben cumplir con la 60947-7-2, en ambos casos para las normas vigentes y las que éstas citen, realizados sobre unidades del mismo modelo y origen de fabricación.

### **6.2.- ENSAYO DE RUTINA**

La totalidad de los bornes debe contar con los ensayos de rutina realizados según las normas IEC 60947-7-1 y 60947-7-2 (según corresponda) vigentes y las que éstas citen.

### **6.3.- ENSAYO DE RECEPCIÓN**

Los ensayos de recepción consisten en la repetición de los ensayos de rutina en presencia de un inspector de UTE.



#### **6.4.- ENSAYOS ESPECIALES**

En caso que el material conductor contenga material ferroso se debe realizar para un ejemplar del mismo diseño de los bornes a suministrar, el ensayo de atmósfera saturada de dióxido de azufre, según la norma vigente DIN 50018 con una duración de 24 hs o la DIN 50021 con una duración de 192 hs.

#### **7.- INFORMACIÓN A ENTREGAR LUEGO DE FINALIZADA LA FABRICACIÓN**

No aplica.

#### **8.- EMBALAJE PARTICULAR**

Se debe cumplir con lo especificado en pliego particular.

#### **9.- CODIFICACIÓN**

Se detalla la codificación utilizada para los bornes especificados en este documento.

**Tabla 1**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
089236	BORNE TIERRA 4MM2 P/RIEL
056199	BORNE TIERRA 6MM2 P/RIEL DIN SIMETRICO
056200	BORNE TIERRA 10MM2 P/RIEL DIN SIMETRICO
089503	BORNE TIERRA 4MM2 P/RIEL DIN ASIM
089504	BORNE TIERRA 6MM2 P/RIEL DIN ASIM
089505	BORNE TIERRA 10MM2 P/RIEL DIN ASIM
057662	BORNERA SECC/CTBL 10MM PMIDA P/RIEL DIN
057515	BORNERA SECC Y CTBL 6MM PMIDA P/RIEL DIN
089237	BORNERA SECC/CTBL 4MM PMIDA P/RIEL DIN
089506	BORNERA SECC/CTBL 10MM P/RIEL DIN ASIM
089507	BORNERA SECC Y CTBL 6MM P/RIEL DIN ASIM
089508	BORNERA SECC/CTBL 4MM P/RIEL DIN ASIM
089238	SDPT Borne fijo 4 mm
083134	SDPT Borne fijo 6 mm
089239	SDPT Borne fijo 10 mm
089509	SDPT Borne fijo 4 mm P/RIEL DIN ASIM
089510	SDPT Borne fijo 6 mm P/RIEL DIN ASIM
089511	SDPT Borne fijo 10 mm P/RIEL DIN ASIM
083132	SDPT Borne seccionable y cortocircuitable
083133	SDPT Borne seccionable 4 mm

## 10.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Descripción	Solicitado	Garantizado
1. Item:		
2. Fabricante:		
3. Modelo:		
4. Código UTE:		
5. País de origen:		
6. Localidad de Inspección:		
7. Plazo de Garantía:	De acuerdo al Pliego Particular	
8. Normas de Fabricación y ensayos:	ET-TRA-MA-4301	
9. Cumple con los ensayos de tipo solicitados en la norma UTE que aplica:	Si	
10. Material del cuerpo aislante	Poliamida	
11. Temperatura de utilización permanente del aislante	-15 °C a 100 °C	
12. Capacidad de conexión del cable (secciones de cable admisibles)	Según solicitado en pliego	
13. Color	Según especificado en ET-TRA-MA-4301	
14. Voltaje nominal	Mayor o igual a 400 V	
15. Espesor máximo del borne	8,5 mm	
16. Sistema de apriete	A tornillo	
17. Mínimo par de apriete admisible del tornillo	0,8 N (sección < 4 mm <sup>2</sup> ) 1,5 N (6 mm <sup>2</sup> < sección < 10 mm <sup>2</sup> )	
18. Mínimo par de apriete admisible de del tornillo	0,6 N (sección < 4 mm <sup>2</sup> ) 0,8 N (6 mm <sup>2</sup> < sección < 10 mm <sup>2</sup> )	

Descripción	Solicitado	Garantizado
seccionador		
19. Composición material conductor	Especificar	
20. Corriente nominal	Según IEC 60947-7-1	
21. Peladura máxima de cable	7mm (sección < 4 mm <sup>2</sup> ) 13 mm (6 mm <sup>2</sup> < sección < 10 mm <sup>2</sup> )	
22. Tensión nominal a impulso	Mayor o igual a 6 kV	
23. Clase de contaminación ambiental	Categoría C4 según ISO 12944-2	
24. Caída de tensión máxima admisible	Acorde a norma IEC 60947-7-1	
25. Resistencia de contacto máxima	Acorde a norma IEC 60947-7-1	
26. Inflamabilidad	Según especificado en ET-TRA-MA-4301	

## 11.- ANEXOS

No aplica.