

Transformadores de tensión de medida y protección en alta ten- sión hasta 72,5 kV

DESCRIPTORES:

Medida. Protección. Transformador. Transformador tensión.

Transformadores de tensión de medida y protección en alta tensión hasta 72,5 kV

Indice

	Página
1 Objeto y campo de aplicación.....	2
2 Normas de consulta.....	2
3 Elementos normalizados. Características esenciales, designación, denominación y código.....	3
4 Características.....	5
4.1 Condiciones de servicio.....	5
4.2 Factor de tensión.....	5
4.3 Caja de bornes del secundario.....	5
4.4 Puesta a tierra.....	6
4.5 Dimensiones y anclajes.....	6
4.6 Bornes primarios.....	7
4.7 Línea de fuga.....	7
4.8 Tornillería.....	7
4.9 Placa de características.....	7
4.10 Toma para muestras del aceite.....	7
5 Ensayos.....	7
6 Suministro.....	7
7 Calificación y recepción.....	8
7.1 Calificación.....	8
7.2 Recepción.....	8
Anexo A (Normativo).....	9
Anexo B (Informativo).....	10
Anexo C (Informativo).....	11

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma especifica las características que deben cumplir y los ensayos que deben superar los transformadores de tensión de medida y protección, en alta tensión hasta 72,5 kV que alimenten a equipos destinados a la medida de la energía eléctrica, a los dispositivos de protección y/o control en Subestaciones Transformadoras (ST) y Subestaciones Transformadoras de Reparto (STR) definidos en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y sus ITC; y a los Puntos Frontera definidos en el Reglamento Puntos de Medida (R.P.M.).

En el anexo A se indican los transformadores destinados a clientes y autoprodutores y efectos de facturación y/o dispositivos de protección.

Para repuestos de instalaciones existentes, se estudiará en cada caso las características y requerimientos del transformador, para la definición del adecuado.

2 Normas de consulta

Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y sus ITC.

Reglamento de puntos de medida, editado por la Comisión del Sistema Eléctrico Nacional y sus ITC.

NI 00.06.10: Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos.

NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.

UNE 21 305: Evaluación y clasificación térmica del aislamiento eléctrico.

UNE EN 60 044-2: Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.

UNE EN 60 695-2/1 (serie): Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2. Sección 1: Métodos de ensayo al hilo incandescente.

IEC 60 815: Guía para la selección de aisladores respecto a las condiciones de polución.

3 Elementos normalizados. Características esenciales, designación, denominación y código

Los elementos normalizados son los que se indican en la tablas 1 y 2.

Tabla 1

Elementos normalizados, para ST y STR hasta 24 kV (interior)

Designación	Tensión nominal de red V	Tensión más elevada Um KV	Tensión Nominal Primaria V	Tensión nominal secundaria V	Clase de precisión		Potencia de precisión (*)		Códigos
					Med.	Prot	Med.	Prot	
TT 11000R3/110R3-110:3 IN 0,5	11000	12	11000/√3	110/√3- 110/3	0,5	3P	50	50	7257305
TT 13200R3/110R3-110:3 IN 0,5	13200	17,5	13200/√3						7257220
TT 16500R3/110R3-110:3 IN 0,5	15000	17,5	16500/√3						7256820
TT 22000R3/110R3-110:3 IN 0,5	20000	24	22000/√3						7256420

(*) Potencias no simultáneas.

Tabla 2

Elementos normalizados para puntos frontera, ST y STR

Designación	Utilidad	Tensión nominal de red	Tensión más Elevada Um KV	Tensión primaria nominal V	Tensión secundaria nominal V	Clase de Precisión		Potencia de precisión VA		Factor de tensión	Anclaje dimensiones mm	Altura máxima mm	Borne primario	Código			
		V	KV	V	V	Medida	Protecc.	Medida	Protc.								
TT 11000R3/110R3-110R3 EX 0,2		11000	12	11000/√3	110/√3-110/√3	0,2		-	30 (1)	-	1,9 Un 8 horas	970	M12	7257300			
TT 13200R3/110R3-110R3 EX 0,2		13200	17,5	13200/√3	110/√3-110/√3	0,2		-	30 (1)	-				7257200			
TT 13200R3/110R3-110R3 110:3 EX 0,2		13200	17,5	13200/√3	110/√3-110/√3-110/3	0,2		3P	50 (1)	50				7257210			
TT 13200R3/110R3-110R3 110:3 EX 0,5	F	13200	17,5	13200/√3	110/√3-110/√3-110/3	0,5		3P 25	50 (1)	50				7257211			
TT 16500R3/110R3-110R3 EX 0,2		15000	17,5	15000/√3	110/√3-110/√3	0,2		-	30 (1)	-				7256800			
TT 16500R3/110R3-110R3 110:3 EX 0,5		15000	17,5	15000/√3	110/√3-110/√3-110/3	0,5		3P	50 (1)	50				7256811			
TT 22000R3/110R3-110R3 EX 0,2		20000	24	22000/√3	110/√3-110/√3	0,2		-	30 (1)	-				7256400			
TT 11000R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P		11000	12	11000/√3		-		-	50 (2)	15	300x300	1340	30 x 80	7257317			
TT 13200R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P A		13200	17,5	13200/√3		-		-	50 (2)	15				7257221			
TT 13200R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P B	S	13200	17,5	13200/√3	110/√3-110/3	-		3P	-	20 (2)				50	7257222		
TT 16500R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P		15000	17,5	15000/√3		-		-	50 (2)	15				7256821			
TT 22000R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P		20000	24	22000/√3		-		-	50 (2)	15				7256421			
TT 33000R3/110R3-110R3 EX 0,2		33000	36	33000/√3	110/√3-110/√3	0,2	0,5 - 3P	-	25	130 (1)				-	1,9 Un 30 s.		7256000
TT 33000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2	F				110/√3-110/√3-110/3	0,2		3P	-	50 (1)				50			7256060
TT 33000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5					110/√3-110/√3-110/3	0,5		3P	-	50 (1)	50	7256061					
TT 33000R3/110R3-110 EX 0,5-3P	S				110/√3-110	-		3P	-	80 (2)	20	7256021					
TT 44000R3/110R3-110R3 EX 0,2		44000	52	44000/√3	110/√3-110/√3	0,2		-	25	130 (1)	-	1590		7255600			
TT 44000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2	F				110/√3-110/√3-110/3	0,2	3P	-	50 (1)	50	7255610						
TT 44000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5					110/√3-110/√3-110/3	0,5		-	50 (1)	50	7255611						
TT 44000R3/110R3-110 EX 0,5-3P	S				110/√3-110	-		-	100 (2)	20	7255621						
TT 66000R3/110R3-110R3 EX 0,2		66000	72,5	66000/√3	110/√3-110/√3	0,2		-		130 (1)	-	1,5 Un 30 s.		7255200			
TT 66000R3/110R3-110R3-110 EX 0,2					110/√3-110/√3-110	0,2		-			7255212						
TT 66000R3/110R3-110R3-110 EX 0,5					110/√3-110/√3-110	0,5		25			7255213						
TT 66000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2 A	F				110/√3-110/√3-110:3	0,2		3P	25 (1)	50	7255210						
TT 66000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5 A					110/√3-110/√3-110:3	0,5					7255211						
TT 66000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2 B					110/√3-110/√3-110:3	0,2	0,2	-			7255209						
TT 66000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5 B					110/√3-110/√3-110:3	0,5	0,5		25		7255208						
TT 66000R3/110R3-110 EX 0,5-3P	S				110/√3-110	-		0,5-3P	-	100 (2)	20			7255226			

(F) Puntos Frontera y clientes
(S) ST y STR

(1) Potencias simultáneas (secundarios 1 y 2)
(2) Potencias no simultáneas

Significado de las siglas que componen la designación:

TT: Transformador de tensión

11000R3/.../66000R3: Tensión primaria (V)

110:3/110R3/110: Tensión secundaria (V)

EX/IN: Tipo exterior/interior

0,2/0,5-3P: Clase de precisión del devanado de medida principal y el de protección si procede.

A/B: Letra diferenciadora de las potencias secundarias.

Ejemplo de denominación:

Transformador de tensión AT TT 33000R3/110R3-110R3 EX 0,2, NI 72.54.01.

4 Características

Los transformadores objeto de esta norma cumplirán con la norma UNE EN 60 044-2, con las tablas 1, 2 y anexo A de la presente norma, y complementariamente con lo que a continuación se indica.

En los transformadores, el aislamiento principal será papel-aceite y la envolvente exterior, porcelana.

4.1 Condiciones de servicio

Los transformadores serán de tipo exterior para una clase -25°, según la norma UNE EN 60 044-2.

4.2 Factor de tensión

Será el indicado en la tabla 1.

4.3 Caja de bornes del secundario

En los transformadores la caja de bornes de baja tensión estará provista de sistema de aireación y de dos prensaestopas PG29, situados en la parte inferior.

Los bornes del secundario irán cubiertos por una tapa precintable que, en el caso de ser de material aislante, será como mínimo de clase A según la norma UNE 21 305 y autoextinguible según la norma UNE EN 60 695-2/1.

4.4 Puesta a tierra

Los transformadores estarán provistos de un tornillo para la puesta a tierra de la placa soporte, de M8 en interior y de M12 en exterior.

4.5 Dimensiones y anclajes

Para los transformadores de interior se aplicará las dimensiones de la figura 1 y tabla 3. El resto según la tabla 2.

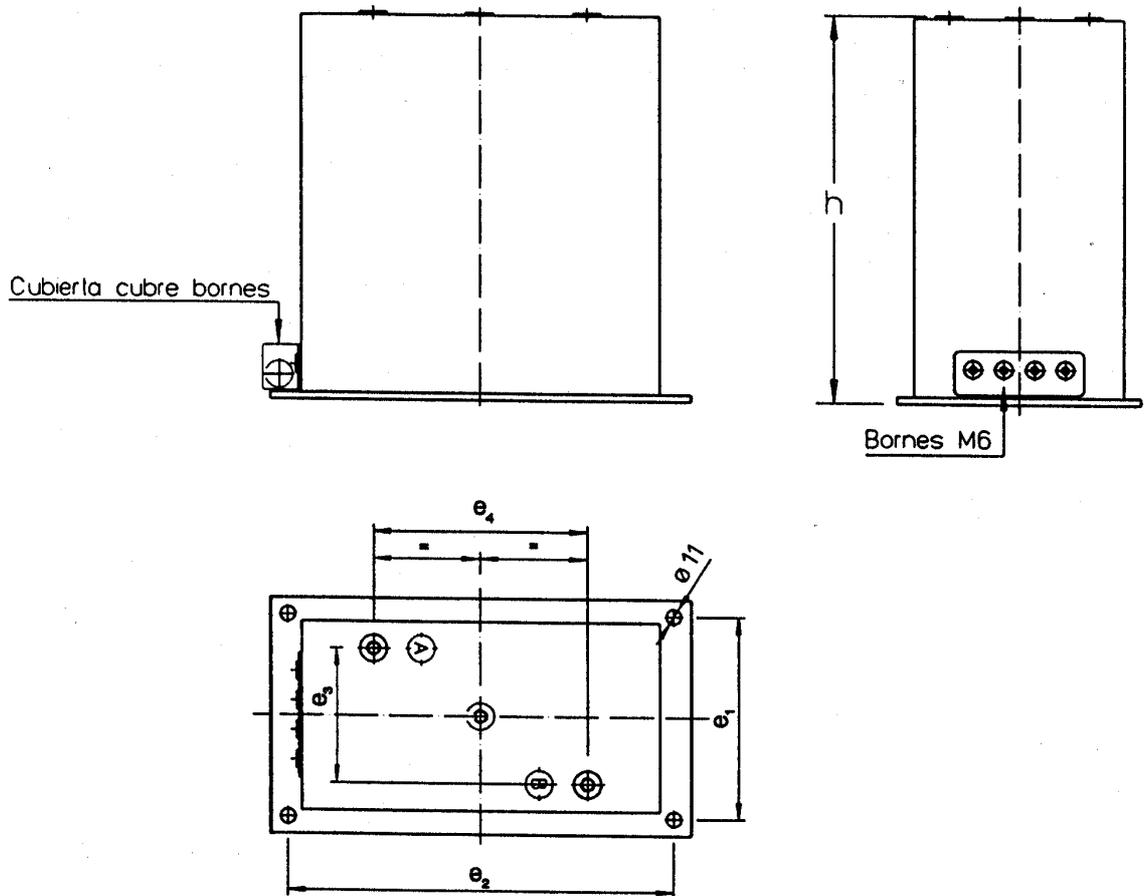


Figura 1. Dimensiones en mm de los transformadores de interior

Tabla 3

Dimensiones en mm de los transformadores de interior

Cota	e_1		e_2		h		e_3		e_4	
Tensión kV	≤ 24	36	≤ 24	36	≤ 24	36	≤ 24	36	≤ 24	36
Dimensiones mm	150	200	290	350	280 ± 5	410 ± 5	130	0(1)	165	325

(1) Bornes A y B, situados sobre el eje longitudinal del transformador

4.6 Bornes primarios

Serán de latón cilíndrico y liso y las medidas indicadas en la tabla 2 y figura 1.

4.7 Línea de fuga

La línea de fuga será de clase III según la norma IEC 60 815.

4.8 Tornillería

Será de acero inoxidable de calidad mínima A2-70.

4.9 Placa de características

Según la norma UNE EN 60 044-2.

4.10 Toma para muestras del aceite

Los transformadores de Un superior a 36 kV, dispondrán de una válvula para la toma de muestras del aceite.

5 Ensayos

Se realizarán de acuerdo con lo establecido en las normas UNE EN 60 044-2, UNE 21 305 y UNE 60 695-2/1.

Se realizará una inspección visual y/o dimensional de los apartados 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.8, 4.9 y 4.10 de esta norma.

6 Suministro

Los equipos se suministrarán embalados de forma que se evite cualquier deterioro durante el transporte, manipulación y almacenamiento.

El suministrador deberá colocar en cada transformador y en zona visible una etiqueta con el número de pedido y el código de Iberdrola correspondiente al elemento.

Los fabricantes deberán entregar junto con los transformadores los protocolos de ensayos.

7 Calificación y recepción

7.1 Calificación

Con carácter general, la inclusión de suministradores y productos se realizará siempre de acuerdo con lo establecido en la norma NI 00.08.00: "Calificación de suministradores y productos tipificados".

La calificación incluirá la realización de los ensayos y verificaciones indicados en el capítulo 5 de esta norma.

Iberdrola se reserva el derecho de repetir ciertos ensayos realizados previamente por el fabricante o en los procesos de obtención de marcas de calidad.

Después del proceso de calificación, se elaborará por cada fabricante y modelo, un anexo de gestión de calidad a realizar por Iberdrola.

7.2 Recepción

Los criterios de recepción podrán variar a juicio de Iberdrola en función del Sistema de Calidad Implantado en fábrica y de la relación Iberdrola-Suministrador en lo que respecta a este producto (experiencia acumulada, calidad concertada, etc.).

En principio se seguirá el siguiente criterio:

- Se aplicará lo establecido en la UNE EN 60 044-2.
- Los ensayos deben realizarse sobre una muestra elegida al azar, del 10%, con un mínimo de 2 unidades, de cada lote de transformadores de las mismas características asignadas.
- Iberdrola podrá realizar todos los ensayos individuales de la muestra definidos en la norma UNE EN 60 044-2.
- El fabricante facilitará los protocolos de los ensayos de tipo, pudiendo ser repetidos previo acuerdo entre este con Iberdrola.

En caso de un fallo en la muestra se podrá rechazar el lote completo.

Anexo A (Normativo)

Transformadores para clientes

Tabla A1

Transformadores de tensión para consumidores cualificados tipo I

Designación	Tensión más Elevada Um KV	Tensión primaria nominal V	Tensión secundaria nominal V	Clase de precisión	Potencia de Precisión VA	Factor de tensión	Código
TT 11000R3/110R3 IN 0,2	12	11000/ $\sqrt{3}$	110/ $\sqrt{3}$	0,2	25	1,9Un 8h	7257301
TT 13200R3/110R3 IN 0,2	17,5	13200/ $\sqrt{3}$					7257201
TT 16500R3/110R3 IN 0,2	17,5	16500/ $\sqrt{3}$					7256801
TT 22000R3/110R3 IN 0,2	24	22000/ $\sqrt{3}$					7256401
TT 11000R3/110R3 EX 0,2	12	11000/ $\sqrt{3}$					7257302
TT 13200R3/110R3 EX 0,2	17,5	13200/ $\sqrt{3}$					7257202
TT 16500R3/110R3 EX 0,2	17,5	16500/ $\sqrt{3}$					7256802
TT 22000R3/110R3 EX 0,2	24	22000/ $\sqrt{3}$					7256402
TT 33000R3/110R3 IN 0,2	36	33000/ $\sqrt{3}$					7256001
TT 33000R3/110R3 EX 0,2							7256002
TT 44000R3/110R3 EX 0,2	52	44000/ $\sqrt{3}$					7255602
TT 66000R3/110R3 EX 0,2	72,5	66000/ $\sqrt{3}$					7255202

Tabla A2

Transformadores de tensión para consumidores cualificados tipo II

Designación	Tensión más Elevada Um KV	Tensión primaria nominal V	Tensión secundaria nominal V	Clase de precisión	Potencia de Precisión VA	Factor de tensión	Código
TT 11000R3/110R3 IN 0,5	12	11000/ $\sqrt{3}$	110/ $\sqrt{3}$	0,5	15	1,9Un 8h	7257326
TT 13200R3/110R3 IN 0,5	17,5	13200/ $\sqrt{3}$					7257226
TT 16500R3/110R3 IN 0,5	17,5	16500/ $\sqrt{3}$					7256826
TT 22000R3/110R3 IN 0,5	24	22000/ $\sqrt{3}$					7256426
TT 11000R3/110R3 EX 0,5	12	11000/ $\sqrt{3}$					7257327
TT 13200R3/110R3 EX 0,5	17,5	13200/ $\sqrt{3}$					7257227
TT 16500R3/110R3 EX 0,5	17,5	16500/ $\sqrt{3}$					7256827
TT 22000R3/110R3 EX 0,5	24	22000/ $\sqrt{3}$					7256427
TT 33000R3/110R3 IN 0,5	36	33000/ $\sqrt{3}$					7256026
TT 33000R3/110R3 EX 0,5							7256027
TT 44000R3/110R3 EX 0,5	52	44000/ $\sqrt{3}$					7255627
TT 66000R3/110R3 EX 0,5	72,5	66000/ $\sqrt{3}$					7255227

Tabla B1
Transformadores de tensión para autoproducidos tipo I (facturación)

Designación	Tensión más Elevada Um KV	Tensión primaria nominal V	Tensión secundaria nominal V	Clase de Precisión		Potencia de precisión VA (*)		Factor De Tensión		
				Medida	Protec.	Medida	Protec.			
TT 11000R3/110R3-110R3-110:3 IN 0,2	12	11000/√3	110/√3-110/√3-110:3	0,2	0,5-3P	3P	25	25	50	1,9Un 8h
TT 13200R3/110R3-110R3-110:3 IN 0,2	17,5	13200/√3								
TT 16500R3/110R3-110R3-110:3 IN 0,2	17,5	16500/√3								
TT 22000R3/110R3-110R3-110:3 IN 0,2	24	22000/√3								
TT 11000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2	12	11000/√3								
TT 13200R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2	17,5	13200/√3								
TT 16500R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2	17,5	16500/√3								
TT 22000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2	24	22000/√3								
TT 33000R3/110R3-110R3-110:3 IN 0,2	36	33000/√3								
TT 33000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2										
TT 44000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2	52	44000/√3								
TT 66000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,2	72,5	66000/√3								

Tabla B2
Transformadores de tensión para autoproducidos tipo II (facturación)

Designación	Tensión más Elevada Um KV	Tensión primaria nominal V	Tensión secundaria nominal V	Clase de precisión		Potencia de Precisión VA (*)		Factor De Tensión		
				Medida	Protec.	Medida	Protec.			
TT 11000R3/110R3-110R3-110:3 IN 0,5	12	11000/√3	110/√3-110/√3-110:3	0,5	0,5-3P	3P	15	15	50	1,9 Un 8h
TT 13200R3/110R3-110R3-110:3 IN 0,5	17,5	13200/√3								
TT 16500R3/110R3-110R3-110:3 IN 0,5	17,5	16500/√3								
TT 22000R3/110R3-110R3-110:3 IN 0,5	24	22000/√3								
TT 11000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5	12	11000/√3								
TT 13200R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5	17,5	13200/√3								
TT 16500R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5	17,5	16500/√3								
TT 22000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5	24	22000/√3								
TT 33000R3/110R3-110R3-110:3 IN 0,5	36	33000/√3								
TT 33000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5										
TT 44000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5	52	44000/√3								
TT 66000R3/110R3-110R3-110:3 EX 0,5	72,5	66000/√3								

(*) Potencias simultáneas (secundarios 1 y 2)

Transformadores para autoproducidos

Anexo B
(Informativo)

Transformadores para autoprodutores

Tabla C1
Transformadores de tensión para autoprodutores tipos I y II (auxiliar)

Designación	Tensión más Elevada Um kV	Tensión Primaria Nominal V	Tensión secundaria nominal V	Clase de precisión		Potencia de Precisión VA (*)		Factor de tensión		
				Medida	Protec.	Medida	Protec.			
TT 11000R3/110R3-110:3 IN 0,5-3P	12	11000/√3	110/√3-110:3	-	0,5-3P	3P	-	50	50	1,9Un 8h
TT 13200R3/110R3-110:3 IN 0,5-3P	17,5	13200/√3								
TT 16500R3/110R3-110:3 IN 0,5-3P	17,5	16500/√3								
TT 22000R3/110R3-110:3 IN 0,5-3P	24	22000/√3								
TT 11000R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P	12	11000/√3								
TT 13200R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P	17,5	13200/√3								
TT 16500R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P	17,5	16500/√3								
TT 22000R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P	24	22000/√3								
TT 33000R3/110R3-110:3 IN 0,5-3P	36	33000/√3								
TT 33000R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P										
TT 44000R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P	52	44000/√3								
TT 66000R3/110R3-110:3 EX 0,5-3P	72,5	66000/√3								

(*) Potencias no simultáneas