

Transformadores trifásicos sumergidos en líquido aislante, distinto del aceite mineral, para distribución en baja tensión

Three-phase transformers submerged in insulation fluid other than mineral oil for low voltage distribution

Transformadores trifásicos sumergidos en líquido aislante, distinto del aceite mineral, para distribución en baja tensión

Indice

	Página
1 Objeto.....	2
2 Campo de aplicación.....	2
3 Normas de consulta.....	2
4 Elementos normalizados. Características esenciales, .. designación, denominación y códigos.....	3
5 Características.....	5
5.1 Grupos de conexión.....	5
5.2 Tomas para la regulación de la tensión.....	5
5.3 Detalles constructivos.....	5
6 Ensayos de calificación.....	8
6.1 Ensayo de verificación de las cubas de aletas . de llenado integral.....	8
6.2 Ensayo del nivel de ruido.....	8
6.3 Aptitud para soportar los cortocircuitos.....	8
7 Documentación.....	9
8 Calificación y recepción.....	9
8.1 Calificación.....	9
8.2 Recepción.....	9

1 Objeto

Esta norma establece los tipos de transformadores de potencia trifásicos sumergidos en líquido aislante distinto del aceite mineral resistente al fuego, para distribución en baja tensión normalizados en Iberdrola.

Esta norma fija en sí misma o por referencia a otras normas las características que deben cumplir y los ensayos que deben satisfacer los transformadores citados.

2 Campo de aplicación

Esta norma se aplicará a los transformadores trifásicos de distribución, con el núcleo y los arrollamientos sumergidos en líquido aislante distinto de aceite mineral, de 100 a 630 kVA, para su instalación interior o intemperie, con dos arrollamientos, una sola tensión primaria y una sola secundaria, 50 Hz, servicio continuo, refrigeración natural (KNAN), tensión primaria más elevada para el material desde 17,5 hasta 36 kV y tensión secundaria más elevada para el material de 1,1 kV, a utilizar en todo el ámbito de Iberdrola Distribución.

Se aplica, también esta norma a los mismos transformadores con un arrollamiento de alta tensión, provisto de tomas para ser alimentadas no simultáneamente a dos tensiones nominales distintas y una única tensión en baja tensión.

3 Normas de consulta

NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.

NI 72.83.00: Pasatapas enchufables aislados para AT hasta 36 kV y de 250 A hasta 1250 A.

UNE 21 428-1: Transformadores trifásicos sumergidos en aceite, para distribución en baja tensión de 50 a 2500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos Generales.

UNE 21 428-6: Transformadores trifásicos sumergidos en aceite, para distribución en baja tensión de 50 a 2500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada

para el material de hasta 36 kV. Parte 6: Requisitos y ensayos relativos a las cubas elásticas de llenado integral.

UNE EN 50 386: Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido aislante hasta 1 kV y de 250 A hasta 5 kA.

UNE EN 50 387: Pasabarras para transformadores sumergidos en líquido aislante hasta 1 kV y de 1,25 kA hasta 5 kA.

UNE EN 60 076-1: Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.

UNE EN 60 076-5: Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.

UNE EN 60 076-10: Transformadores de potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido.

UNE EN 61 099: Fluidos para aplicaciones electrotécnicas. Especificaciones para ésteres orgánicos sintéticos nuevos para uso eléctrico.

UNE EN 61 100: Fluidos para aplicaciones electrotécnicas. Clasificación de los líquidos aislantes, según su punto de combustión y su poder calorífico inferior.

UNE EN ISO 9227: Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de niebla salina.

EN 50464-1: Three-phase oil-immersed distribution transformers 50 Hz, from 50 kVA to 2500 kVA with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV. Part 1: General requirements.

MIE-RAT: Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

4 Elementos normalizados. Características esenciales, designación, denominación y códigos

Los transformadores normalizados y sus características esenciales son los que se indican en la tabla 1.

Tabla 1
Características esenciales

Designación	Potencia kVA	Tensión más elevada para el ma- terial kV	Tensión asignada primaria kV	Clase	Pasa- tapas	Tensión asignada secundaria (en vacío) V	Código
TC-100/17,5/13,2 B2-K-PE	100	17,5	13,2	B2	PE	420	72 35 034
TC-250/17,5/13,2 B2-K-PE	250						72 35 036
TC-400/17,5/13,2 B2-K-PE	400						72 35 038
TC-630/17,5/13,2 B2-K-PE	630						72 35 040
TC-100/24/20 B2-K-PE	100	24	20				72 29 034
TC-250/24/20 B2-K-PE	250						72 29 036
TC-400/24/20 B2-K-PE	400						72 29 038
TC-630/24/20 B2-K-PE	630						72 29 040
TC-100/36/30 B2-K-PE	100	36	30				72 24 034
TC-250/36/30 B2-K-PE	250						72 24 036
TC-400/36/30 B2-K-PE	400						72 24 038
TC-630/36/30 B2-K-PE	630						72 24 040
TC-100/24/20-11 B2-K-PE	100	24	20-11				72 29 184
TC-250/24/20-11 B2-K-PE	250						72 29 186
TC-400/24/20-11 B2-K-PE	400		20-13,2				72 29 188
TC-630/24/20-11 B2-K-PE	630						72 29 190
TC-100/24/20-13,2 B2-K-PE	100	24	20-13,2	72 29 134			
TC-250/24/20-13,2 B2-K-PE	250			72 29 136			
TC-400/24/20-13,2 B2-K-PE	400		20-15	72 29 138			
TC-630/24/20-13,2 B2-K-PE	630			72 29 140			
TC-100/24/20-15 B2-K-PE	100	24	20-15	72 29 084			
TC-250/24/20-15 B2-K-PE	250			72 29 086			
TC-400/24/20-15 B2-K-PE	400		20-15	72 29 088			
TC-630/24/20-15 B2-K-PE	630			72 29 090			

Significado de las siglas que componen la designación:

TC: Transformador tipo caseta

100/250/400/630: Potencia nominal en kVA

17,5/24/36: Tensión más elevada para el material en kV

11/13,2/15/20/30: Tensión o tensiones asignadas primarias en kV

B2: Clase

K: Líquido aislante distinto del aceite mineral

PE: Pasatapas tipo enchufable

Ejemplo de denominación:

Transformador III TC-250/24/20-13,2 B2-K-PE, NI 72.30.06.

5 Características

Los transformadores objeto de esta norma, cumplirán con lo indicado en la tabla 1, con la norma UNE 21 428-1, y complementariamente con lo que a continuación se indica.

5.1 Grupos de conexión

Para los transformadores de 100 kVA el grupo de conexión es Yzn11.

5.2 Tomas para la regulación de la tensión

Se adoptará la regulación que se indica en la tabla 2.

Tabla 2
Posiciones de regulación

Potencia kVA	Tensión asignada primaria kV	Regulación V
100 250 400 630	13,2	13200/+2,5%/+5%/+7,5%/+10%
	20	20000/+2,5%/+5%/+7,5%/+10%
	30	30000/+2,5%/+5%/+7,5%/+10%
	20-11	20000/+2,5%/+5%/+7,5%/+10% 11000/±4,54%/±9,09
	20-13,2	20000/+2,5%/+5%/+7,5%/+10% 13200/+3,78%/+7,57%/+11,36%/+15,15%
	20-15	20000/+2,5%/+5%/+7,5%/+10% 15000/+3,33%/+6,66%/+9,99%/+13,33%

Los transformadores con doble tensión asignada primaria (20-11, 20-13,2 y 20-15 kV), dispondrán sobre tapa de un dispositivo que permita, sin tensión, el cambio de una tensión a otra. Las posiciones de este dispositivo deben de estar marcadas de forma indeleble y serán fácilmente identificables.

El accionamiento exterior, tanto del conmutador como del dispositivo de dos posiciones, deberá ser metálico.

5.3 Detalles constructivos

5.3.1 Pasatapas

5.3.1.1 Pasatapas de alta tensión.- Los pasatapas de alta tensión serán del tipo enchufable, y cumplirán las especificaciones de la norma NI 72.83.00.

5.3.1.2 Pasatapas de baja tensión.- Los pasatapas de baja tensión cumplirán lo indicado en las normas UNE EN 50 386 y UNE 21 428-1.

Los transformadores se suministrarán con la pieza plana de acoplamiento (pala).

Podrán utilizarse alternativamente los pasabarras unipolares especificados en la norma UNE EN 50 387.

5.3.2 Dispositivo de expansión

El sistema de expansión será siempre con cuba de aletas de llenado integral.

5.3.3 Ruedas

El material de las ruedas será de fundición de acero.

5.3.4 Placa de características

La placa de características estará de acuerdo con lo que se indica en el apartado 7.1 de la norma UNE 21 428-1.

En las dos caras de mayor dimensión de los transformadores, se colocarán soportes para la fijación de la placa de características.

5.3.5 Protección contra la corrosión y color de la pintura

El procedimiento de pintura será propuesto por el fabricante a Iberdrola en el momento de la calificación, e Iberdrola dará su conformidad o disconformidad. El fabricante presentará en la recepción el protocolo de ensayo correspondiente de placa-muestra por el procedimiento aprobado.

Los portaplacas sobresaldrán, por la parte inferior, lo suficiente para pintar en ellos una franja de 60 mm de anchura de color amarillo (por ser de clase B2) y debajo de ella, otra franja de 60 mm de anchura de color amarillo y blanco (la mitad izquierda amarilla y la mitad derecha blanca).

5.3.6 Tornillería

Todos los elementos de tornillería, tornillos, tuercas, etc., serán de acero al carbono y tendrán el tratamiento adecuado para asegurar una eficaz protección contra la corrosión de 500 horas de niebla salina según norma UNE EN ISO 9227.

5.3.7 Líquido aislante

El líquido aislante utilizado deberá estar clasificado como líquido de clase K según la norma UNE EN 61 100.

Se podrán utilizar ésteres orgánicos sintéticos o ésteres naturales vegetales, que sean compatibles con todos los materiales aislantes que se utilizan en la construcción de los transformadores convencionales.

Los esterres orgánicos sintéticos cumplirán con la norma UNE EN 61 099, estando clasificados como tipo T1.

La utilización de ésteres naturales vegetales deberán tener la aprobación previa por parte de Iberdrola.

5.3.8 Arrollamientos

Los arrollamientos serán de cobre.

5.3.9 Dimensiones y masas máximas

Las dimensiones, incluidas las partes más salientes y la masa total de los transformadores, no superarán los valores indicados en la tabla 3.

Tabla 3
Dimensiones y masas

Potencia asignada kVA	Longitud cm		Anchura cm		Altura cm		Masa kg	
	hasta 24kV	para 36kV	hasta 24kV	para 36kV	hasta 24kV	para 36kV	hasta 24kV	para 36kV
100	110	110	74	78	152	165	790	950
250	130	135	91	98	162	182	1400	1600
400	160	162	102	105	175	190	1750	2000
630	160	185	110	115	187	200	2400	2700

5.3.10 Nivel de pérdidas y potencia acústica

Las pérdidas en vacío y en carga y el nivel de potencia acústica, deben ser las indicadas en la tabla 4, que se corresponden con las perdidas en carga Bk y con las perdidas en vacío y ruido Bo de la EN 50464-1 para la serie de 24kV, y perdidas en carga Ak y con las perdidas en vacío y ruido Ao de la EN 50464-1 para la serie de 36kV.

Los valores de nivel de potencia acústica indicados en la tabla 4, son los máximos admitidos. La tolerancia para el resto de valores de dicha tabla será según se indica en la norma UNE EN 60 076-1.

En los transformadores con más de una tensión primaria, los valores de las tabla 4 se deberán garantizar para cualquiera de ellas.

Tabla 4

Nivel de pérdidas y potencia acústica

Potencia asignada kVA	Tensión más elevada material kV	Pérdidas en vacío W	Pérdidas en carga a 75° C W	Nivel de potencia acústica db (A)
100	≤ 24	180	1475	44
250		360	2750	50
400		520	3850	53
630		730	5400	55
100	36	270	1650	54
250		550	3000	60
400		790	4150	63
630		1100	5500	65

6 Ensayos de calificación

Serán los ensayos de tipo e individuales establecidos en la norma UNE 21 428-1 y en las normas de la serie UNE EN 60 076 y complementariamente los que a continuación se indican.

En los transformadores con más de una tensión asignada en el primario, el ensayo de tipo, ensayo de impulso tipo rayo, se realizará con el primario conectado a 20 kV (125 kV valor de cresta).

6.1 Ensayo de verificación de las cubas de aletas de llenado integral

Se realizará según se indica en la norma UNE 21 428-6.

6.2 Ensayo del nivel de ruido

La medida del nivel de ruido se realizará de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 60 076-10 para los valores indicados en la tabla 4 de esta norma.

6.3 Aptitud para soportar los cortocircuitos

La aptitud para soportar los cortocircuitos se realizará de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 60 076-5. La aptitud para soportar los efectos dinámicos de cortocircuito se deberá demostrar mediante ensayo.

7 Documentación

El proveedor entregará en formato papel, y en soporte informático los protocolos de cada transformador. Así mismo, enviará periódicamente a Iberdrola una base de datos con la información de cada transformador. La definición de los campos y la estructura de la base de datos lo realizará Iberdrola.

8 Calificación y recepción

8.1 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".

Iberdrola se reserva el derecho a repetir ciertos ensayos realizados por el fabricante o en la fase de obtención de marcas de calidad.

El proceso de calificación incluirá la realización de los ensayos indicados en el capítulo 6 de esta norma.

8.2 Recepción

Los criterios de recepción variarán a juicio de Iberdrola, en función del Sistema de Calidad instaurado 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 criterio establecido en la norma UNE 21 428-1.