



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

1. GENERALIDADES.

Estas especificaciones se refieren a transformadores de distribución con enfriamiento natural en aceite (clase OA), para servicio y montaje directo al poste. La frecuencia de operación será de 60 Hz.

Las capacidades normales en KVA serán las siguientes:

- a) Monofásicos: 5, 10, 15, 25, 37.5, 50, 75, 100, 167, 250, 333 y 500
- b) Trifásicos: 15, 30, 45, 75, 112.5, 150, 225, 300 y 500

De cada transformador deberán suministrarse las siguientes características:

- a) Pérdida de excitación
- b) Pérdidas totales a 85° C.
- c) Corriente de excitación.
- d) Regulación a factores de potencia de 0.8 y 1.0.
- e) Eficiencia.
- f) Impedancia.

Los transformadores tendrán cambiadores de derivaciones de operación interna, pero con la manija de operación sobre el nivel del aceite.

El o los terminales de los devanados del transformador que salgan del tanque estarán completamente aislados y equipados con medios de conexión del tipo sin soldadura.

Las conexiones de bajo voltaje deberán salir por medio de aisladores terminales de paso a través de las paredes del tanque.

El conductor neutro del secundario deberá ser conectado al tanque externamente. Cuando se conecte independiente, en caso de formar un banco deberá conectarse únicamente el transformador de luz.

El aceite del transformador deberá ser de alta calidad y larga vida; además, deberá llevar un aditivo inhibidor que mejore la resistencia a la oxidación, a la formación de emulsión y que evite el asentamiento.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

La preservación del aceite será por medio de tanque sellado. El transformador llevará una tapa de registro en la cubierta del transformador para permitir la inspección interna y los cambios en las conexiones internas.

2. CONDICIONES AMBIENTALES DE DISEÑO.

a) Altura Máxima Sobre el Nivel del Mar.

Los transformadores de distribución cubiertos bajo estas normas deberán ser diseñados para operar a alturas máximas sobre el nivel del mar de 1000m (3300 pies).

b) Temperaturas Ambientales.

Cuando sean enfriados por aire, la temperatura del aire ambiente enfriante (temperatura ambiente), así como la promedio para cualquier período de 24 horas no deberá exceder los 40°C, y los 30°C, respectivamente.

La temperatura mínima del líquido en el nivel superior del transformador (en operación) será de -20°C.

c) Condiciones Diversas.

Estarán diseñados para operar en regiones con un nivel isocerámico de 125 días al año, velocidades de viento máximas de 100Km/h, ambientes de clima tropical con valores promedio de humedad relativa del 80%, precipitaciones de 2000 mm/año y radiación solar de 654 W/m², además estarán diseñados para operar bajo condiciones sísmicas equivalentes a 0.5g (5000 mm/seg²) de aceleración horizontal y 0.4g (4000 mm/seg²) de aceleración vertical.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

3. CARACTERISTICAS DEL SISTEMA ELECTRICO PRIMARIO.

En la Tabla No. 1 se presenta un resumen de las características del sistema en que deberán operar los transformadores:

TABLA No. 1
CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO EN EL SALVADOR.

CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS			
CARACTERISTICA	NIVEL DE VOLTAJE DEL SISTEMA		
	23 kV	13.2 kV	4.16 kV
VOLTAJE NOMINAL	23 kV rms	13.2 kV rms	4.16 kV rms
VOLTAJE MAXIMO	25.8 kV rms	15.0 kV rms	5.0 kV rms
PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO	SOLIDAMENTE ATERRIZADO	SOLIDAMENTE ATERRIZADO	SOLIDAMENTE ATERRIZADO
FRECUENCIA NOMINAL	60 HZ	60 HZ	60 HZ
NUMERO DE FASES/HILOS	3/4	3/4	3/4
CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO TRIFASICA MAXIMA	25 KA rms	15 KA rms	15 KA rms
DURACION NOMINAL DE FALLA	1 SEG.	1 SEG.	1 SEG.
RELACION ENTRE LAS REACTANCIAS DE SECUENCIA CERO Y SECUENCIA POSITIVA DEL SISTEMA	3 X_0/X_1	3 X_0/X_1	3 X_0/X_1

4. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO.

- Los terminales de los devanados de alta y baja tensión del transformador que salgan del tanque estarán completamente aislados y equipados con medios de desconexión del tipo sin soldadura (mecánicos), los cuales deberán estar estañados. Los del lado primario serán apropiados para acomodar conductor cobre sólido #4, y los secundarios acomodarán como mínimo el calibre AWG 1/0 y hasta 250 MCM. Los últimos, además de ser adecuados para conductores de cobre y aluminio,



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

estarán provistos de medios para mantener una presión de contacto adecuada sobre el conductor para compensar los efectos de contracción y dilatación producidos por cambios de temperatura.

- b) Los extremos del devanado primario deberán salir a través de la tapadera del tanque por medio de los bushings. Para los transformadores de 2.4-4.16 GrdY kV y clase de aislamiento 5kV los terminales podrán salir lateralmente a través de las paredes del tanque.
- c) Las conexiones del devanado secundario deberán salir por medio de aisladores terminales de paso a través de las paredes del tanque.
- d) Los conductores de cobre del devanado primario deberán tener aislamiento de barniz.
- e) La preservación del aceite será por medio de un tanque sellado. La presión bajo condiciones nominales no deberá exceder 2 atmósferas (203 Kpa) de presión absoluta. Se deberá proveer una tapa de registro en la cubierta del transformador para permitir la inspección interna y los cambios en las conexiones internas.
- f) Para reducir al mínimo el valor de la impedancia, el tipo de construcción bobina/núcleo para transformadores de más de 50KVA será tipo concha (shell type), utilizando doble núcleo y una bobina. La bobina estará enrollada con dos secciones secundarias de 120V y una sección primaria, en una configuración baja-alta-baja, que se refiere a enrollar primero una sección secundaria, después la sección primaria, y por último otra sección secundaria.
- g) Todos los transformadores de estas especificaciones, deberán tener papel aislante adecuado para aumentos de temperatura con carga máximos de 65°C.
- h) Las bobinas del transformador deberán quedar bien fijadas al núcleo mediante ocho superficies de sujeción, cuatro en la parte superior y cuatro en la inferior. El paso del núcleo por el centro de las bobinas no constituirá en sí una forma efectiva de sujetar las bobinas.
- i) El transformador deberá ser hermético para evitar la entrada de humedad y otras materias contaminantes. Las juntas usadas para obtener dicha hermeticidad deberán ser del tipo reusable y de un material que tenga buena resistencia a asentarse. La cubierta deberá estar diseñada para fácil desmontaje y montaje. La cubierta del tanque deberá estar aislada y conectada a la toma de tierra del tanque.
- j) Los terminales de alta y baja tensión deberán ser adecuados para conductores de aluminio o de cobre y deberán estar provistos para mantener una presión de contacto adecuada sobre el conductor para compensar los efectos de contracción u dilatación producidos por cambios de temperatura.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

k) Las bobinas del transformador deberán tener un revestimiento de un compuesto acrílico, para proporcionar máxima resistencia contra cortocircuitos. La capacidad de corto circuito de los transformadores deberá ser cuando menos la siguiente:

- | | | |
|------|-------------------------------------|--------------------------------|
| i. | Transformadores de 10 a 25 KVA: | 40 veces la corriente nominal. |
| ii. | Transformadores de 37.5 a 100 KVA: | 35 veces la corriente nominal. |
| iii. | Transformadores mayores de 100 KVA: | 25 veces la corriente nominal. |

5. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

- a) El aceite del transformador deberá ser mineral, nuevo, NO PCB, de alta calidad, larga vida, y deberá cumplir con los requerimientos de ASTM TIPO II D3487. Además deberá llevar un aditivo inhibidor que mejore la resistencia a la oxidación, a la formación de emulsión y que evite el asentamiento.
- b) El núcleo del transformador deberá ser de acero de grano orientado y laminado en frío. El devanado primario será de cobre y el secundario de aluminio. El tanque del transformador estará hecho de material resistente y recubierto con pintura anticorrosiva.
- c) Los bushings primario y secundario estarán hechos de porcelana procesada en húmedo de alto grado comercial. Bushings secundarios de material diferente se aceptarán siempre y cuando el fabricante demuestre que son de calidad superior a los de porcelana descritos.

6. CARACTERISTICAS ELECTRICAS.

- a) Número de Fases y Conexión.

Los transformadores de distribución serán de tipo monofásico, devanado primario único con cambiador de derivación incorporado y devanado secundario con toma central, para distribución secundaria monofásica trifilar 120/240V.

- b) Voltaje Nominal de los Devanados.

Devanado Primario.

El voltaje del devanado primario estará determinado por el voltaje nominal del sistema en el que operará el transformador.

Devanado Secundario.

El voltaje secundario será de 120/240V, monofásico 3 hilos.

- c) Características Eléctricas de los Bushings.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

Los transformadores estarán equipados con bushings con niveles de aislamiento mayores a los de las terminales de los embobinados a los cuales están conectados. Los bushings tendrán los niveles de aislamiento presentados en la Tabla No. 2.

TABLA No. 2
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS BUSHINGS

VOLTAJE MAXIMO DEL SISTEMA (kV)	NIVELES DE AISLAMIENTO (kV)		
	A 60 Hz		IMPULSO DE ONDA COMPLETA
	SECO (1 min.)	HUMEDO (10 seg.)	SECO (1.2x50µS)
5.0	21	20	60
15.0	35	30	95
25.0	46	42	125

d) **Cambiador de Derivaciones Sin Carga.**

Estos transformadores deberán tener un cambiador de derivaciones externo para operación desenergizado.

El cambiador de derivaciones deberá ser provisto de paradas que identifiquen las posiciones de voltaje superior e inferior del derivador.

La manija del selector de derivaciones externo deberá extraerse hacia o cerca de la parte posterior del transformador (opuesta a los terminales de conexión secundaria).

Esta deberá rotar en dirección horaria desde una derivación de mayor voltaje hasta una derivación de voltaje inferior en el devanado primario.

Estará diseñado de tal forma que se necesite un paso previo para realizar un cambio en la derivación, con el objeto de prever operación accidental.

Los cambios porcentuales en el nivel de tensión de los transformadores serán los estipulados en la Tabla No 3.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

TABLA No. 3
VALORES NOMINALES Y CAMBIADOR DE DERIVACIONES
PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICOS.

DEVANADO DE PRIMARIO DEL TRANSFORMADOR		
NIVEL DE VOLTAJE	CAMBIADOR DE DERIVACIONES	
	ALTO	BAJO
2400/4160GrdY	Ninguna	2.34/2.28/2.22/2.16kV
7620/13200GrdY	Ninguna	8.00/7.81/7.62/7.429/7.239 kV
14400/24940GrdY	Ninguna	14.4/13.8/13.2/12.87/12.54 kV

e) Límite de Incremento de Temperatura.

Los KVA nominales serán continuos y se basarán en el principio de no exceder una elevación de temperatura promedio de 65°C en los devanados del transformador.

f) Voltaje Máximo de Radio Interferencia RIV a 1Mhz.

La determinación del voltaje máximo de radio interferencia se hará de acuerdo a los procedimientos descritos en el numeral 10.8 del estándar ANSI / IEEE C57.12.90.

g) Niveles de Aislamiento.

Cada terminal de línea de un devanado se le deberá asignar un nivel de aislamiento al impulso básico (BIL) de la Tabla No. 4, de acuerdo al voltaje de operación.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

TABLA No. 4

RELACIÓN ENTRE EL VOLTAJE NOMINAL DEL SISTEMA Y EL NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO AL IMPULSO.

RELACION ENTRE VOLTAJE NOMINAL DE SISTEMA Y EL NIVEL BASICO DE AISLAMIENTO AL IMPULSO BIL.		
VOLTAJE NOM. DEL SISTEMA (kV rms)	NIVEL BASICO DE AISLAMIENTO AL IMPULSO (kV pico)	
	PRIMARIO	SECUNDARIO (120/240V)
2.4/4.16 kV Grd Y	60	30
7.6/13.2 kV Grd Y	95	30
14.4/24.9 kV Grd Y	125	30

TABLA No. 5

NIVELES DE AISLAMIENTO DIELECTRICO PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN.

NIVELES DE AISLAMIENTO DIELECTRICO PARA TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION			
VOLTAJE BASICO DE AISLAMIENTO AL IMPULSO BIL (kV pico)	NIVELES DE IMPULSO DE ONDA RECORTADA (kV)		NIVEL DE PRUEBA DE BAJA FRECUENCIA (kV)
	VOLTAJE MINIMO (kV pico)	TIEMPO MINIMO PARA DESCARGA DESRUPTIVA (µS)	
30	36	1.0	10
60	69	1.5	19
95	110	1.8	34
125	145	3.0	40
150	175	3.0	50



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

TABLA No. 6

NIVELES DE AISLAMIENTO MÍNIMO AL NEUTRO.

NIVELES DE AISLAMIENTO MINIMOS AL NEUTRO	
VOLTAJE NOMINAL DEL SISTEMA EN kV rms	NIVEL DE AISLAMIENTO MINIMO DE BAJA FRECUENCIA (kV rms) SISTEMA SOLIDAMENTE ATERRIZADO
0.120/0.240	10
2.4/4.16 Grd Y	19
7.6/13.2 Grd Y	26
14.4/24.9 Grd Y	26

7. TRANSFORMADORES AUTOPROTEGIDOS.

Uno o ambos de los extremos del devanado de alto voltaje deberán salir a través de la tapa del tanque por medio de aisladores terminales de paso.

En caso de tener un solo terminal, el otro extremo del devanado primario deberá ser conectado a tierra internamente al tanque del transformador.

Cada transformador deberá ser completamente autoprotegido contra rayos, sobrecarga y cortocircuitos, y deberá contar con el siguiente equipo de protección:

- 1 pararrayos tipo válvula por cada terminal de alto voltaje montado en la pared del tanque y conectado a tierra al tanque del transformador.
- 1 fusible de alto voltaje por cada terminal de alto voltaje del transformador. Este fusible deberá estar montado internamente y en serie con la línea de alto voltaje para proteger al transformador en el caso de fallas internas.
- 1 disyuntor de bajo voltaje para proteger al transformador en el caso de fallas externas o de gran sobrecarga. El disyuntor deberá ser montado en el interior del transformador.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No.
	ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

Cada transformador deberá estar provisto de los siguientes dispositivos de control y de indicación externa:

- 1 luz indicadora que señale la existencia de sobrecargas antes de que el disyuntor interrumpa la carga.
- 1 palanca del mecanismo para operación del disyuntor por medio de pértiga.
- 1 control manual de energía que permita restablecer el servicio temporalmente durante una condición de sobrecarga. La operación de este control producirá un cambio en las características de operación del disyuntor tal que cargas mayores puedan ser llevadas sin que este opere.

Las características particulares de los transformadores de distribución completamente autoprotegidos serán las siguientes:

TABLA No. 7
CARACTERISTICAS TRANSFORMADORES AUTOPROTEGIDOS.

Primario (kV)			Número de terminales	Derivaciones		Tensión Nominal Pararrayos (kV)
Nominal	BIL	Clase aislamiento		Arriba	Abajo	
4.16 Yo/2.4*	60	5.0	1	ninguna	4-2.5%	3
4.16 Yo/2.4*	60	5.0	1	2-2.5%	2-2.5%	3
13.2 Yo/7.62	95	15.0	1	2-2.5%	2-2.5%	10
24.9 Yo/14.4	125	18.0	1	ninguna	12.87/12.57 kV 13.8/13.2 kV	18
7.62/13.2 Yo	95	15.0	2	2-2.5%	2-2.5%	10
19.9/34.4 Yo	150	34.5	1	2-2.5%	2-2.5%	27
20/34.5 Yo	150	34.5	2	2-2.5%	2-2.5%	27

*No se recomienda su uso en futuras instalaciones.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

Nos se usaran transformadores autoprotegidos para dar servicio trifásico, a cuatro hilos en delta cerrada a cargas de luz y fuerza, ya que al dañarse o abrirse el transformador de luz y fuerza deja el neutro flotando originando sobrevoltajes que pueden dañar los equipos conectados en el secundario.

8. PLACA DE CARACTERISTICAS.

Cada transformador deberá llevar fija una lámina resistente a la corrosión, en la que se indique, con caracteres legibles a simple vista, las características del transformador, sus datos importantes de operación y las referencias necesarias para su instalación. Esta placa deberá contener, básicamente, la siguiente información:

- a) Número de serie de fabricación.
- b) Clase (OA, OA/FA, etc.).
- c) Número de fases.
- d) Frecuencia: 60 Hz.
- e) Capacidad nominal (KVA).
- f) Voltajes nominales.
- g) Voltajes en derivaciones
- h) Rango de elevación de temperatura (°C).
- i) Polaridad (transformadores monofásicos).
- j) Diagrama vectorial (transformadores polifásicos).
- k) Impedancia (%).
- l) Peso total en libras.
- m) Diagrama de la conexión.
- n) Nombre del fabricante.
- o) Referencia a instrucciones, operación e instalación.
- p) Identificación del tipo de equipo (transformador, autotransformador, etc.).
- q) Identificación y cantidad del liquido aislante (Lts.).
- r) Altitud de operación (m.s.n.m.).
- s) Nivel básico de impulso (BIL).
- t) Norma de fabricación con la que cumple.

En función de los sistemas de disipación de calor, los transformadores se clasifican como sigue:

- Transformadores secos, enfriados por aire:

Auto enfriados (clase AA).

Enfriados por aire forzado (clase AFA).

Auto enfriados/enfriados por aire forzado (clase AA/FA).

- Transformadores sumergidos en líquidos aislantes enfriados por aire.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

Auto enfriados (clase OA).
Enfriados por aire forzado (clase FA).
Autoenfriados/enfriados por aire forzado (clase OA/FA).

9. PERDIDAS.

Los transformadores serán provistos de un reporte certificado de las pérdidas de estos, antes del envío. Si el valor promedio de las pérdidas de todos los transformadores exceden los valores certificados, todas las unidades serán rechazadas.

TABLA No. 8
TOLERANCIA DE PERDIDAS.

TOLERANCIA PARA PERDIDAS EN LOS TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION MONOFASICOS			
UNIDADES POR PEDIDO	BASES PARA LA DETERMINACION	PERDIDAS SIN CARGA (%)	PERDIDAS TOTALES (%)
1	UNA UNIDAD	10	6
2 o MAS	CADA UNIDAD	10	6
2 o MAS	PROMEDIO DE TODAS LAS UNIDADES	0	0

Las pérdidas de un transformador serán la suma de las pérdidas sin carga más las pérdidas con carga. La temperatura estándar de referencia para las pérdidas por carga será de 85 oC.

10. TOLERANCIAS.

De acuerdo al estándar ANSI/IEEE C57.12.00, se definen los siguientes criterios para las tolerancias:

a) Relación de Vueltas.

La relación de vueltas entre los devanados deberá ser tal que, con el transformador sin carga y con el voltaje nominal aplicado en el devanado de menor numero de vueltas, el voltaje del otro devanado y de todas las derivaciones (taps) deberá estar dentro de un 0.5% de los voltajes nominales. Sin embargo, cuando los voltios por vuelta del devanado excedan el 0.5% del voltaje nominal, la relación de vueltas del devanado en todas las conexiones derivadas deberá ser con respecto a la vuelta más cercana.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

b) Impedancia.

La impedancia para un transformador de dos devanados con un valor de impedancia mayor del 2.5% deberá ser de +/- 7.5% del valor especificado; y para aquellos cuya impedancia sea de 2.5% o menor, la tolerancia será del 10% del valor especificado.

11. ACABADO.

- a) La pintura que se le dé al transformador deberá ser de pigmento no metálico, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 4.1.9 de ANSI / IEEE C57.12.00. Además, deberá ser duradera y resistente a la corrosión. El acabado deberá ser con esmalte gris suave (según ANSI 70) adecuado para resistir por lo menos una prueba de rociado con agua salada durante 1000 horas (de acuerdo a lo especificado en ASTM B 117-49 T), sin que aparezcan señales de oxidación.
- b) La pintura del tanque del transformador deberá aplicarse electrostáticamente.
- c) Los bushings de alta y baja tensión serán color gris celeste (ANSI 70).
- d) Las soldaduras del tanque del transformador deberán ser del tipo continuo por resistencia.
- e) El transformador deberá ser hermético para evitar la entrada de humedad y cualquier otra materia contaminante. Las juntas utilizadas para obtener dicha hermeticidad deberán ser del tipo reusable y de un material que tenga buena resistencia al asentamiento. La cubierta deberá estar diseñada para un fácil montaje y desmontaje, y su sistema de sujeción deberá producir una presión uniforme en toda la superficie de unión con el tanque.
- f) La cubierta del tanque deberá estar eléctricamente conectada a la toma de tierra del tanque.
- g) La base del tanque deberá ser adecuada para deslizar el transformador sin dañar el tanque.
- h) Todas las unidades deberán estar provistas de medios para el desahogo de las presiones internas.

12. DIMENSIONES, PESO Y VOLUMEN DE ACEITE SUGERIDO.

Las dimensiones, peso y volumen de aceite sugerido que se presentan en la siguiente tabla son para transformadores de distribución monofásicos a 60Hz tipo ONAN, con elevaciones de temperatura de 65°C. La tolerancia aceptable para estas características será de +/- 10%.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No.
	ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

TABLA No. 9

DIMENSIONES, PESO Y VOLUMEN DE ACEITE SUGERIDOS

KVA	A plg (mm)	B plg (mm)	C plg (mm)	D plg (mm)	E plg (mm)	PESO lbs (Kg)	CANTIDAD DE ACEITE gal. (L)
7,620 / 13,200 GrdY de Voltaje Primario y con Taps							
10	34 (864)	17 (432)	20 (508)	13.25 (337)	11.25 (286)	205 (93)	11 (42)
15	36 (914)	17 (432)	20 (508)	13.25 (337)	11.25 (286)	236 (107)	12 (46)
25	41 (1040)	19 (483)	22 (559)	15.25 (388)	11.25 (286)	349 (158)	18 (68)
37.5	44 (1118)	22 (559)	24 (610)	17.50 (445)	11.25 (286)	489 (222)	29 (110)
50	49 (1245)	22 (559)	24 (610)	17.50 (445)	11.25 (286)	585 (265)	31 (118)
75	49 (1245)	25 (635)	27 (686)	20 (508)	23.25 (591)	850 (386)	40 (152)
100	50 (1270)	27 (686)	28 (711)	20 (508)	23.25 (591)	923 (419)	42 (160)
167	58 (1473)	38 (965)	33 (838)	24 (611)	23.25 (591)	1475 (670)	78 (296)
14,400 / 24,940 GrdY de Voltaje Primario y con Taps							
10	38 (965)	17 (432)	20 (508)	13.25 (337)	11.25 (286)	205 (93)	11 (42)
15	38 (965)	17 (432)	20 (508)	13.25 (337)	11.25 (286)	245 (111)	11 (42)
25	46 (1168)	22 (559)	24 (610)	17.50 (445)	11.25 (286)	455 (206)	29 (110)
37.5	46 (1168)	22 (559)	24 (610)	17.50 (445)	11.25 (286)	505 (229)	28 (106)
50	51 (1295)	25 (635)	27 (686)	20 (509)	11.25 (286)	730 (331)	41 (156)
75	52 (1320)	25 (635)	28 (711)	20 (509)	23.25 (591)	910 (413)	38 (144)
100	56 (1422)	27 (686)	28 (711)	20 (508)	23.25 (591)	985 (447)	46 (175)
167	56 (1422)	38 (965)	33 (838)	24 (611)	23.25 (591)	1430 (649)	70 (266)

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

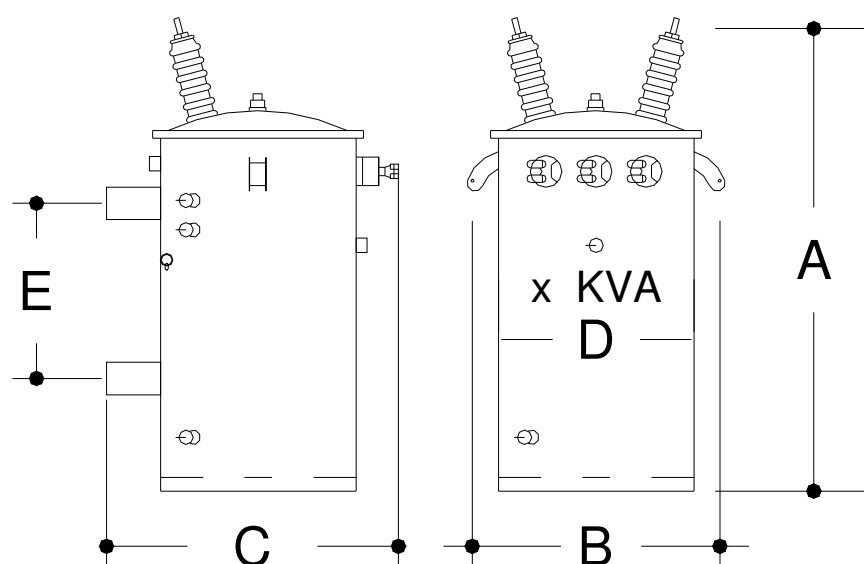


Figura No. 1
Dimensiones de los transformadores de distribución.

13. MARCADO DE TERMINALES.

La identificación de las terminales externas deberá estar sustentada mediante el uso de diagramas en la placa de datos que muestren las localizaciones de las terminales, o bien mediante el marcado físico de estas.

Los transformadores de dos devanados tendrán los devanados primarios designados con la letra H, y los secundarios con la letra X, siendo de polaridad sustractiva cuando H1 y X1 sean adyacentes, y aditiva cuando estén localizados en forma diagonal.

La polaridad de todos los transformadores monofásicos de capacidades menores o iguales a 167 KVA, y con bobinas de alto voltaje menores o iguales a 7.62kV, deberán ser de polaridad aditiva. Todos los demás transformadores serán de polaridad sustractiva.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

TITULO: TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN	No. ET4-470
	En vigencia desde: Septiembre de 2003
	Sustituye a la emitida el:

Los transformadores deberán ser proporcionados con los devanados primario y secundario conectados para proporcionar su voltaje nominal. Los transformadores monofásicos se proveerán con las bobinas conectadas en serie, con el neutro extraído para operación trifilar.

El fabricante deberá proporcionar la siguiente información básica, además de suficiente literatura técnica descriptiva de los transformadores que se ofrecen con sus dimensiones y pesos:

- a) Pérdidas de excitación.
- b) Pérdidas totales a 85 °C.
- c) Pérdidas en los devanados.
- d) Corriente de excitación.
- e) Regulación a factores de potencia de 0.8 y 1.0.
- f) Eficiencia.
- g) Impedancia.

El transformador deberá llenarse con aceite desaereado mientras la unidad permanece bajo condiciones de vacío.

Las pérdidas recomendadas para los transformadores de distribución son las siguientes:

PERDIDAS EN TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION

CAPACIDAD (KVA)	CLASE DE AISLAMIENTO					
	HASTA 15 kV			HASTA 25 kV		
	VACIO	CARGA	TOTALES	VACIO	CARGA	TOTALES
10	47	131	178	57	131	188
15	62	182	244	75	184	259
25	86	282	368	100	294	394
37.5	103	388	491	107	380	487
50	118	496	614	122	493	615
75	186	648	834	215	696	911
100	235	826	1061	265	898	1163

14. NORMAS DE REFERENCIA.

ASTM D3487, ANSI/IEEE C57.12.00, ANSI/IEEE C57.12.90, ANSI/IEEE C57.12.20, ANSI/IEEE C57.12.70.