



**CONDUMEX**  
ELECTRÓNICA



## **Transformadores de distribución subterránea tipo pedestal y sumergibles monofásicos**



Premio  
Nacional  
de Tecnología  
2 0 0 2

# Transformadores de distribución subterránea

Los transformadores de distribución IEM se utilizan en redes de distribución subterránea con cargas monofásicas y un sistema de alimentación en anillo o radial, para zonas residenciales y comerciales, para uso doméstico y alumbrado.

## Transformadores de distribución subterránea tipo pedestal



Los transformadores de distribución IEM tipo pedestal poseen una agradable apariencia, son en extremo seguros y cubren todas las necesidades de operación para la distribución subterránea de la energía eléctrica; sistema que satisface ampliamente las necesidades del acelerado desarrollo de los modernos centros comerciales y urbanos.

## Transformadores de distribución subterránea sumergibles

Este tipo de transformadores se construyen de tal manera que operan satisfactoriamente en sistemas de redes subterráneas y son instalados en bóvedas debajo del nivel del terreno. Debido a que están expuestos a quedar sumergidos totalmente en agua o lodo, la tapa, accesorios, boquillas, registros de mano y manijas de operación están herméticamente sellados.





# Clasificación

## • En cuanto al tipo de aislamiento de sus accesorios:

- De frente muerto: son aquellos que no tienen partes vivas expuestas en el compartimiento de Alta Tensión, estando el transformador energizado.
- De frente vivo: son aquellos que tienen partes vivas expuestas en el compartimiento de Alta Tensión.

## • En cuanto a su aplicación



Operación radial (1 boquilla A.T.)

Operación en anillo (2 boquillas en A.T.)



## Características generales

Capacidad:	Desde 15 hasta 167 kVA
Tipo de enfriamiento:	OA
Frecuencia de operación:	60 hertz
Voltaje alta tensión (+/- 2X2.5%):	13 200Y/7 620 V, 22 860Y/13 200 V o 33 000/19 050 V
Voltaje baja tensión:	240/120 V
Elevación de temperatura:	55°, 65°, o 55°/65° sobre un ambiente máximo de 40 °C y promedio de 30 °C en un periodo de 24 horas
Altura de operación:	2,300 m.s.n.m. (o de acuerdo con las necesidades del mismo)
Líquido aislante:	Aceite mineral, R-temp®, silicona líquida

Las condiciones generales de uso están descritas en las siguientes normas:

- **NMX-J-285**

Transformadores tipo pedestal monofásicos y trifásicos para distribución subterránea.

- **NMX-J-287**

Transformadores tipo sumergible monofásicos y trifásicos para distribución subterránea.

- **CFE K0000-04**

Transformadores monofásicos tipo pedestal para distribución residencial subterránea (DRS).

- **CFE K0000-19**

Transformadores monofásicos tipo sumergibles para distribución residencial subterránea (DRS), 25-75 kVA.



# Componentes

## Tanque

Es el recipiente que contiene el conjunto núcleo-bobinas y el líquido aislante. Se construye con lámina de acero de alta calidad y está diseñado de tal manera que soporta los esfuerzos mecánicos de presión, vacío, transporte y operación. Soporta presiones internas de 69KPa ( $0.7 \text{ kg/cm}^2 = 10 \text{ psi}$ ), sin sufrir deformaciones permanentes.

Sirve además como superficie de disipación de calor.



Para el acabado, se prepara la superficie mediante limpieza con perdigón a presión (*Shot Blast*), aplicándose posteriormente un primario y, finalmente, un acabado exterior para proporcionar protección contra elementos ambientales y corrosión que pudieran afectar el transformador.

Para los transformadores tipo cálido, el tanque puede ser de acero inoxidable.



## Núcleo

- Tipo devanado (enrollado).
- Se utiliza lámina de acero al silicio de grano orientado de alta permeabilidad magnética en las laminaciones con aislamiento interlaminar (Carlite), que provee una efectiva resistencia al manejo y recocidos.
- La principal característica es el camino efectivo que toma el flujo magnético debido a su alta permeabilidad magnética y un eficiente traslape.
- La forma apilada provee un mínimo factor de espacio y una baja reluctancia, teniendo como resultado un incremento en la eficiencia y bajas pérdidas en vacío.



## Bobinas rectangulares

Las bobinas rectangulares son el resultado de un diseño con un factor de espacio mejorado y dimensiones reducidas, proporcionando:

- Alta rigidez mecánica.
- Capacidad térmica.
- Esfuerzo dieléctrico mejorado.
- La distribución de voltaje a través de la bobina es uniforme.
- Los conductores para las bobinas pueden ser de cobre y/o aluminio.

El sistema de aislamiento Insuldur® significa máxima vida y capacidad de sobrecarga.

Estos diseños cumplen con todas las pruebas, incluyendo la de cortocircuito.



## Ensamble

El ensamble de núcleo y bobinas es sujetado por medio de un bastidor, diseñado de manera tal, que se tenga una estructura rígida que permita soportar todas las eventualidades que se presenten durante el embarque, operación y servicio del transformador y/o condiciones de cortocircuito.

Las guías se sujetan firmemente para evitar que las corrientes nominales y las de cortocircuito, las desplacen y provoquen fallas internas en el transformador.

## Líquido aislante

- Se manejan tres líquidos aislantes: aceite mineral, R-temp® y silicona líquida.
- Sirve para disipar el calor generado por la corriente que circula en los devanados, preservando el cartón y papel aislante de la humedad.
- La disipación eficiente del calor prolonga la vida útil de los aislamientos, evitando su degradación debida a los efectos de la temperatura.
- Los líquidos aislantes R-temp® y silicona líquida tienen un alto punto de inflamabilidad.

## Protecciones del transformador

### En alta tensión

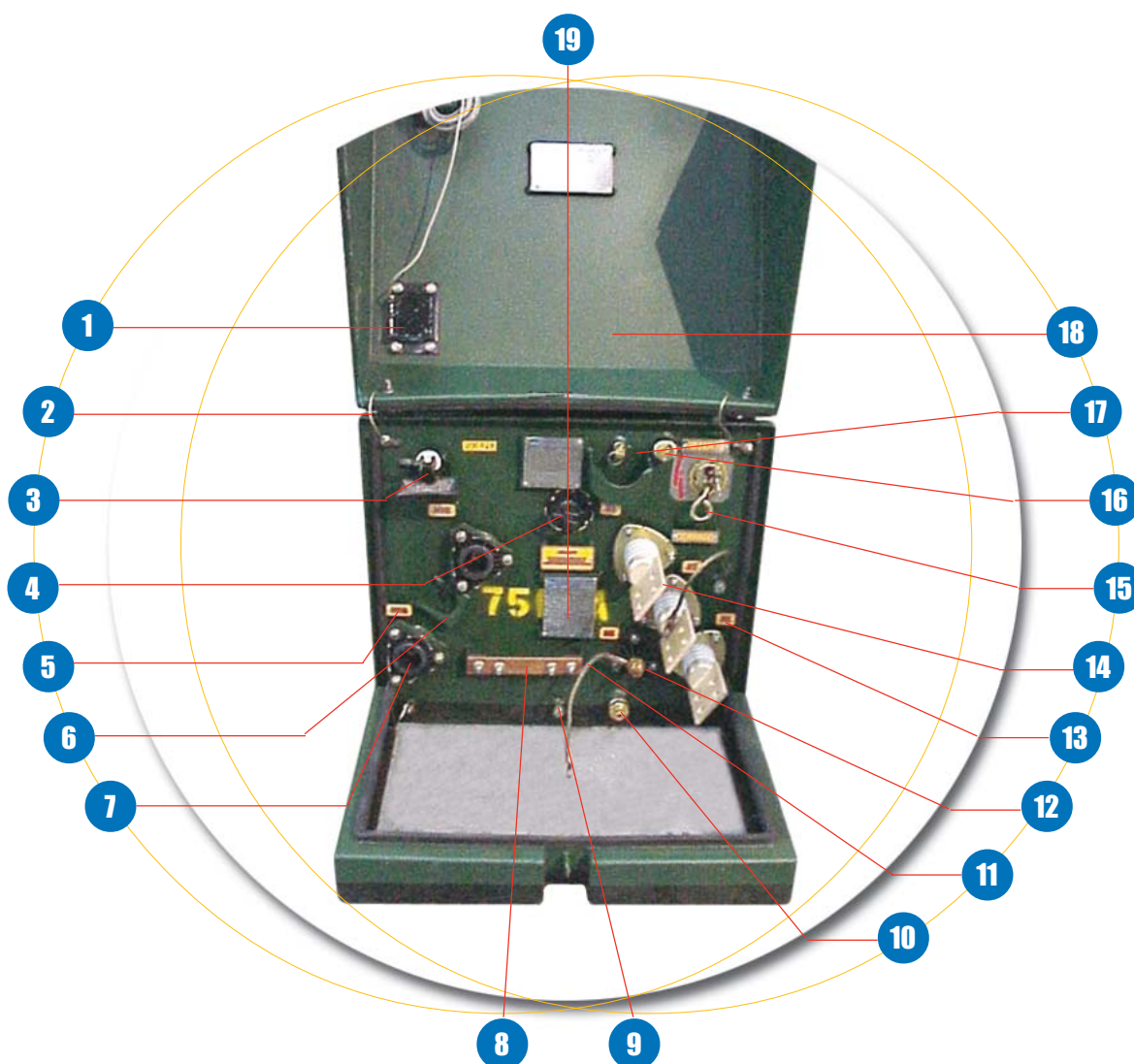
Cuenta con fusible limitador de corriente de rango parcial de operación interna, conectado en serie con un fusible de expulsión, de doble elemento tipo bayoneta, de operación interna, removible desde el exterior por medio de pértiga. Además, posee un indicador de falla remoto (opcional).

### En baja tensión

Puede contar con un interruptor térmico o termomagnético, según se requiera (opcional).

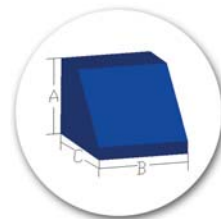


- |  |   |
|--|---|
| 1. Indicador de falla                  | 12. Boquilla del neutro alta tensión                |
| 2. Aditamento para levantar            | 13. Identificación de baja tensión                  |
| 3. Fusible de expulsión                | 14. Boquilla de baja tensión con terminal en espada |
| 4. Mecanismo cambiador de derivaciones | 15. Interruptor termomagnético (opcional)           |
| 5. Identificación de alta tensión      | 16. Conexión superior para llenado de aceite        |
| 6. Soporte para conectores tipo codo   | 17. Válvula de alivio de sobrepresión               |
| 7. Boquillas de alta tensión           | 18. Gabinete  |
| 8. Barra de conexiones a tierra        | 19. Placa de datos                                  |
| 9. Conexión baja tensión al tanque     |   |
| 10. Válvula de drenaje y muestreo      |   |
| 11. Puente H0-X0                       |   |





# Dimensiones y masas aproximadas de equipos normalizados



## Normativas CFE K0000-04 y NMX-J-285-ANCE Clase 15 KV

KVA	Alto (mm) (A)				Frente (mm) (B)				Fondo (mm) (C)				Masa total (kg)			
	Normal		Con ITM		Normal		Con ITM		Normal		Con ITM		Normal		Con ITM	
	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C
25	635	635	635	635	761	761	761	761	992	992	992	992	308	308	319	319
37.5	661	661	661	661	761	761	761	761	992	992	992	992	353	353	358	358
50	661	661	661	661	761	761	761	761	1043	1043	1043	1043	374	413	384	415
75	699	699	699	699	761	761	761	761	1103	1103	1103	1103	507	507	512	512
100	724	724	826	826	761	761	761	761	1141	1228	1141	1228	576	625	628	647

## Normativa NMX-J-285-ANCE Clase 15 KV

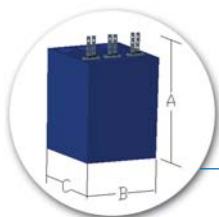
KVA	Alto (mm) (A)				Frente (mm) (B)				Fondo (mm) (C)				Masa total (kg)			
	Normal		Con ITM		Normal		Con ITM		Normal		Con ITM		Normal		Con ITM	
	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C
25	635	635	635	635	761	761	761	761	992	992	992	992	308	308	319	319
37.5	661	661	661	661	761	761	761	761	992	992	992	992	353	353	358	358
50	661	661	661	661	761	761	761	761	1043	1043	1043	1043	374	413	384	415
75	699	699	699	699	761	761	761	761	1103	1103	1103	1103	507	507	512	512
100	724	724	826	826	761	761	761	761	1141	1228	1141	1228	576	625	628	647

## Normativas CFE K0000-04 y NMX-J-285-ANCE Clase 25 KV

KVA	Alto (mm) (A)				Frente (mm) (B)				Fondo (mm) (C)				Masa total (kg)			
	Normal		Con ITM		Normal		Con ITM		Normal		Con ITM		Normal		Con ITM	
	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C
25	661	661	661	661	761	761	761	761	992	992	992	992	353	353	358	358
37.5	661	661	661	661	761	761	761	761	1043	1043	1043	1043	374	413	384	415
50	699	699	699	699	761	761	761	761	1103	1103	1103	1103	507	507	512	512
75	724	724	724	724	761	761	761	761	1141	1141	1141	1141	576	625	628	647
100	826	826	826	826	761	761	761	761	1228	1228	1228	1228	656	705	708	727

## Normativa NMX-J-285-ANCE Clase 25 KV

KVA	Alto (mm) (A)				Frente (mm) (B)				Fondo (mm) (C)				Masa total (kg)			
	Normal		Con ITM		Normal		Con ITM		Normal		Con ITM		Normal		Con ITM	
	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C	65 °C	55 °C
25	661	661	661	661	761	761	761	761	992	992	992	992	353	353	358	358
37.5	661	661	661	661	761	761	761	761	1043	1043	1043	1043	374	413	384	415
50	699	699	699	699	761	761	761	761	1103	1103	1103	1103	507	507	512	512
75	724	724	724	724	761	761	761	761	1141	1141	1141	1141	576	625	628	647
100	826	826	826	826	761	761	761	761	1228	1228	1228	1228	656	705	708	727



## Sumergible

### Normativas CFE K0000-19 y NMX-J-287-ANCE Clase 15 KV (elevación de temperatura 55 °C)

KVA	Alto (mm) (A)		Frente (mm) (B)		Fondo (mm) (C)		Masa total (kg)	
	Normal	Con ITM	Normal	Con ITM	Normal	Con ITM	Normal	Con ITM
25	1206	1206	632	632	745	745	462	465
37.5	1206	1206	632	632	745	745	490	493
50	1206	1206	632	632	745	745	518	521
75	1206	1206	632	632	745	745	570	573
100	1206	1206	670	670	865	865	699	702

### Normativas CFE K0000-19 y NMX-J-287-ANCE Clase 25 KV (elevación de temperatura 55 °C)

KVA	Alto (mm) (A)		Frente (mm) (B)		Fondo (mm) (C)		Masa total (kg)	
	Normal	Con ITM	Normal	Con ITM	Normal	Con ITM	Normal	Con ITM
25	1206	1206	632	632	745	745	490	493
37.5	1206	1206	632	632	745	745	518	521
50	1206	1206	632	632	745	745	570	573
75	1206	1206	670	670	865	865	699	702
100	1250	1250	708	708	965	965	825	828

\* Para conocer otras capacidades, favor de consultar con su representante comercial.



## Condiciones especiales de operación

Esta lista no incluye todas las condiciones especiales de los transformadores de distribución IEM. Si existe alguna de estas condiciones, favor de consultar a su representante comercial.

1. Vapores o atmósferas dañinas, presencia de polvos contaminantes o abrasivos, mezclas explosivas de polvo o gases, vapor de agua, etc.
2. Vibraciones anormales o cambios de posición.
3. Temperatura ambiente menor de  $-5^{\circ}\text{C}$  y mayor de  $40^{\circ}\text{C}$ .
4. Condiciones de transporte o almacenaje.
5. Limitaciones de espacio.
6. Otras condiciones de operación, dificultades de mantenimiento, tensión desequilibrada, forma de onda deficiente, necesidades especiales de aislamiento, etc.
7. Requerimientos especiales de seguridad.

