

Una marca de **legrand**

Green T TRANSFORMADORES ENCAPSULADOS EN RESINA



EL ESPECIALISTA MUNDIAL
EN INFRAESTRUCTURAS DE EDIFICIOS ELÉCTRICOS Y DIGITALES

bticino





Contenido

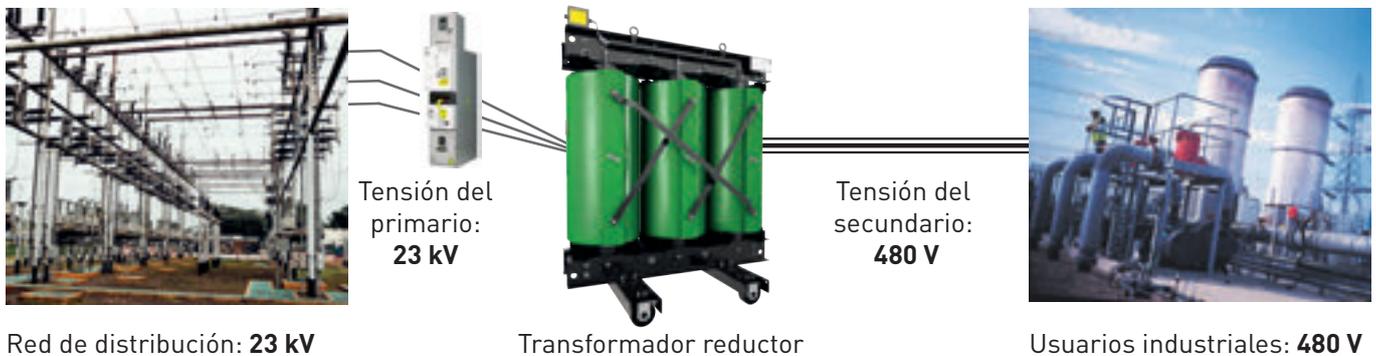
2-12	Características Generales	Generalidades de los Transformadores Aplicaciones Transformadores encapsulados en resina epóxica Green T Ventajas de los Transformadores Green T Novedades del producto Certificado de calidad Tecnología de los CRT	2 4 6 8 10 11 12
13-16	Información técnica	Accesorios para instalación Gama de CRT Aspectos ambientales	13 14 16
17-28	Instalación y mantenimiento	Directrices de seguridad Placa de datos Transporte, recepción y almacenamiento Instalación Puesta en marcha Mantenimiento Glosario técnico	18 19 20 23 27 30 32

Características generales de los Transformadores

El transformador es una máquina eléctrica de inducción electromagnética cuya función consiste principalmente en transferir electricidad entre dos sistemas de distinta tensión a la misma frecuencia [otras funciones son: modifica parámetros de potencia, tensión y corriente]. En el mercado, se pueden encontrar transformadores que incorporan diferentes tecnologías, las cuales influyen considerablemente en las propiedades eléctricas y en los ámbitos de aplicación. Para seleccionar el tipo de transformador adecuado,

hay que conocer las distintas propiedades eléctricas y térmicas que tiene, así como la resistencia a estrés debido a fallos o al funcionamiento normal del propio transformador. Por lo tanto, el tipo de carga o servicio al cual estará destinado el transformador y la tecnología del mismo, determinan la selección adecuada de la protección. Otro parámetro clave a la hora de elegir un transformador es el tipo de funcionamiento al que irá destinado.

EJEMPLO TÍPICO DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA



Generalmente, los transformadores de alta tensión se clasifican en tres tipos, en función a su tecnología de construcción. A continuación se muestra una comparación de características entre los transformadores en aceite, en aire y los encapsulados en resina.

Propiedades	Resina	Aceite	Aire
Inflamabilidad	NO	SÍ	SÍ
Autoextinguible en caso de fallo eléctrico	SÍ	NO	NO
Necesidad de estructuras antiincendios como un foso para recolección de aceite y paredes ignífugas	NO	SÍ	SÍ
Higroscopicidad de los materiales aislantes	NO	SÍ	SÍ
Contaminación medioambiental	NO	SÍ	NO
Bobinados en banda y buena resistencia a cortocircuitos	SÍ	NO	NO
Estabilidad de la resistencia a cortocircuitos a lo largo de la vida útil de la máquina	SÍ	NO	NO
Procedimientos especiales de puesta en servicio	NO	NO	SÍ
Mantenimiento periódico	NO	SÍ	SÍ
Riesgo de contaminación medioambiental por fuga de líquido	NO	SÍ	NO
Deterioro de las propiedades dieléctricas por efecto del tiempo y de las condiciones ambientales	NO	SÍ	SÍ
Falta de sensibilidad a ambientes húmedos, salinos y tropicales	SÍ	SÍ	NO
Ubicación de la carga en el centro de gravedad y reducción de los costes operativos y del sistema	SÍ	NO	NO
Fiabilidad en caso de falta de mantenimiento y cuando no hay disponibles técnicos especializados en instalación	SÍ	NO	NO
Capacidad para soportar altas sobrecargas instantáneas de corta duración gracias a la menor densidad de corriente y a la alta constante térmica	SÍ	NO	NO

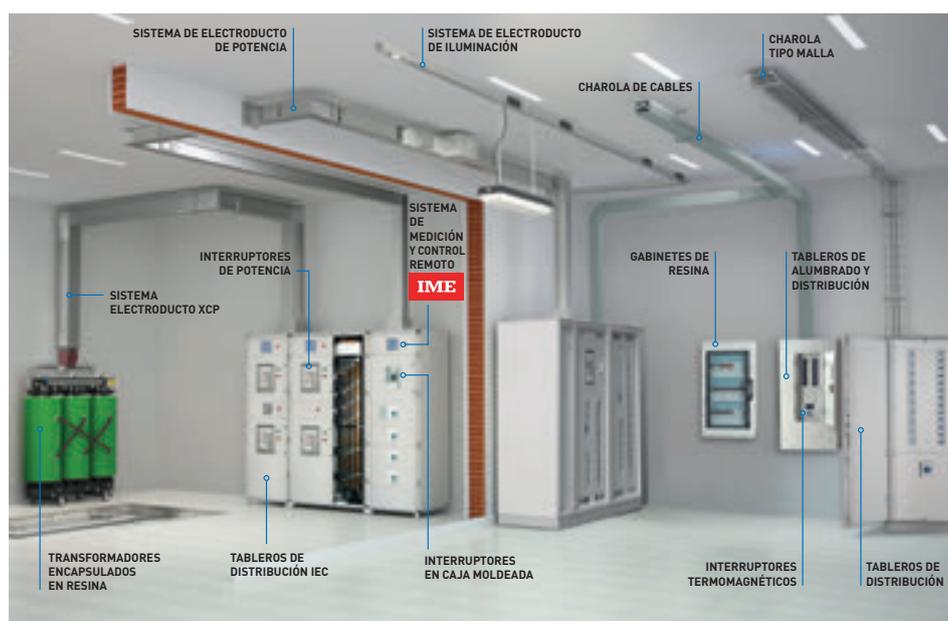
BTicino es uno de los fabricantes más importantes de transformadores encapsulados en resina. Gracias a una vasta experiencia en la producción de transformadores encapsulados en resina de hasta 36 kV y a la inversión constante en R&D, BTicino ofrece productos de alta calidad y excelente rendimiento para diversas aplicaciones.

El cumplimiento de las normas específicas nacionales e internacionales y la conformidad con las clases **C2**, **E3** y **F1** permiten que los transformadores se puedan utilizar en diversos tipos de instalaciones y entornos. La ausencia de líquidos aislantes, sus materiales autoextinguibles que no emiten gases tóxicos y los bajos niveles de ruido, protegen al medio ambiente y la salud pública.



INTEGRACIÓN DE PRODUCTOS

BTicino ofrece una amplia variedad de soluciones para la distribución, la protección, el control y la gestión de energía en instalaciones eléctricas para todo tipo de aplicaciones, desde los sectores industrial y comercial hasta infraestructuras habitacionales verticales y otras. Los transformadores encapsulados en resina Green T se pueden integrar con una gran variedad de productos.



Aplicaciones

Los transformadores encapsulados en resina se pueden utilizar en una amplia variedad de aplicaciones y son la elección más fiable para sistemas de distribución y para la producción de energía, rectificación y tracción, así como para soluciones especiales.

SECTOR SERVICIOS

Hospitales
Hoteles
Bancos
Escuelas
Centros comerciales y culturales
Centros administrativos



CENTROS DE DATOS



INFRAESTRUCTURAS

Aeropuertos
Instalaciones militares
Puertos
Instalaciones en alta mar



SECTOR INDUSTRIAL

Tecnología de la automoción
Industrias mecánicas
Industrias químicas
Fábricas de papel
Fundiciones



CONVERSIÓN Y RECTIFICACIÓN

Sistemas de aire acondicionado
Unidades de continuidad
Sistemas de elevación
Líneas de soldadura
Hornos de inducción
Estaciones de bombeo



TRANSFORMADORES ELEVADORES PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Parques eólicos
Sistemas fotovoltaicos
Sistemas de cogeneración
Aplicaciones industriales
Centrales hidroeléctricas



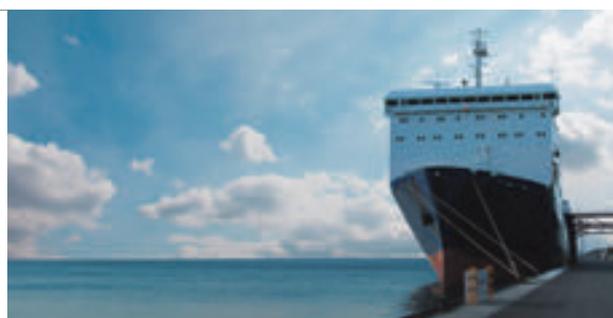
TRANSFORMADORES PARA TRACCIÓN

Ferrocarriles
Tranvías



TRANSFORMADORES PARA APLICACIONES MARÍTIMAS

Cruceros
Embarcaciones multifuncionales
Transporte de gas licuado (LNG)
Plataformas de perforación rotatoria en alta mar



Transformadores encapsulados en resina GREEN T

Haciendo uso de la vasta experiencia que avala a BTicino como uno de los líderes globales en el desarrollo de productos con diseños y tecnologías innovadoras, se desarrolla una nueva gama de transformadores encapsulados en resina más eficientes que minimizan las pérdidas.

Los transformadores Green T de BTicino, garantizan una reducción significativa en el consumo de energía, promoviendo un impacto económico favorable, además de reducir las emisiones de CO2 a la atmósfera.

Los transformadores Green T han sido diseñados de acuerdo al **estándar IEC 60076-11: 2018**



CLASIFICACIÓN

La clasificación de un transformador encapsulado en resina esta en función de su valor de pérdida en vacío (P0), además de su valor de pérdida en carga (Pk). Para ser precisos, las pérdidas (P0) son independientes de la carga y serán constantes durante todo el tiempo que el transformador se encuentre conectado a la red eléctrica. Por el otro lado las pérdidas (Pk) solo ocurren cuando el transformador está alimentando una carga y su proporción es igual al cuadrado de la carga.

Los transformadores encapsulados en resina de BTicino tienen una reducción promedio de pérdidas del 15% (comparado con las gamas anteriores de producto).

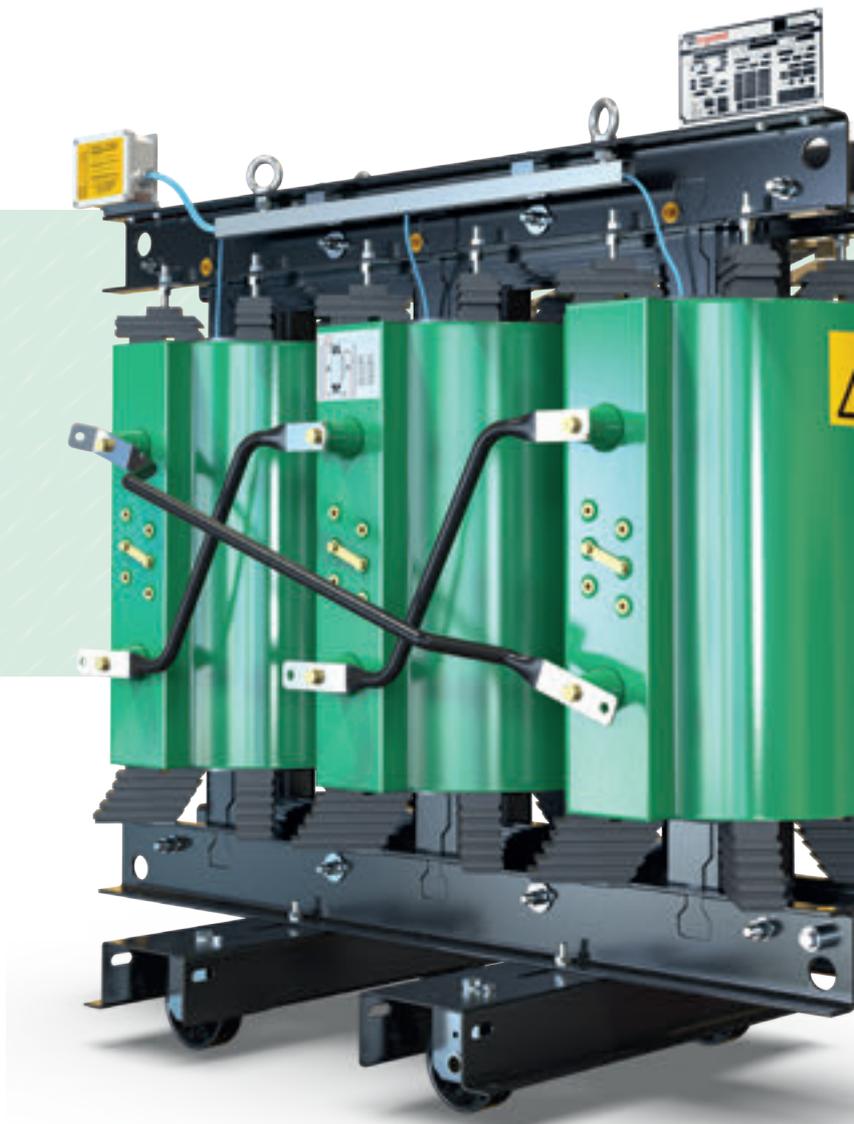
- Reducción promedio de pérdidas (-15%)
- Disminución en emisiones de CO2 (Toneladas/año)
- Esto equivale a más de 30,000 árboles plantados.

Factor de carga promedio considerado del 30% para uso continuo

Cuando el ciclo de vida de un transformador ha concluido, todos sus materiales pueden ser fácilmente reciclados o dispuestos, tal como se indica en su PEP (perfil ambiental del producto). Este documento describe el impacto ambiental de un producto durante todo su ciclo de vida (desde que se obtienen las materias primas, hasta que se destruye el producto).



Perfil Ambiental del Producto
Transformador Green T.



VENTAJAS DE LOS TRANSFORMADORES

Green T



Bajas descargas parciales,
ALTA calidad



Una descarga parcial es un fenómeno microscópico el cual ocurre dentro del aislamiento. La formación de cavidades dentro de la resina, es un factor importante de aceleración en el proceso de envejecimiento de un transformador, por lo tanto, es importante que su existencia sea limitada. En virtud de la norma de producto relacionada con el diseño de transformadores encapsulados en resina (IEC 60076-11), todas las bobinas con una tensión ≥ 3.6 kV se deben someter a la medición de las descargas parciales y el valor medido **no debe superar los 10 pC (picocoulomb)**. Cuando los transformadores Green T se ven sometidos a descargas parciales, siempre se han alcanzado valores por debajo de 5 pC (este resultado es significativamente inferior al requisito de la norma).

Un valor bajo en descargas parciales, representa un índice de factores positivos sobre la manufactura del transformador, tales como:

- Criterios selectivo para el uso exclusivo de materias primas de alta calidad.
 - Proceso preciso y efectivo durante las fases de bobinado de los conductores.
 - Proceso automatizados que garantizan una alta competencia durante el proceso de vertido de resina.
 - Sistema robusto de control que nos refleje un alto coeficiente de impregnación en la bobina de baja tensión.
- * Precisión durante el proceso de ensamble y montaje final.

Resulta fácil entender que un menor nivel de descargas parciales supone una mayor calidad de los transformadores y una mayor vida útil.

TIPO DE DESCARGAS PARCIALES

Dependiendo del tipo, las descargas se dividen en:

- **Efecto Corona.**- Es una descarga que ocurre en el aire o gas que rodea a un conductor. A menudo sucede en las puntas o en los bordes afilados de los conductores.
- **Descargas superficiales.**- Se produce en la superficie de un aislador causando daños en la misma, disminuyendo su eficiencia.
- **Descargas internas.**- Son la causa principal en la reducción del ciclo de vida del material aislante.
- **Arborescencia.**- Canal de descarga ramificado: es el canal de descarga previa que se forma al degradarse el aislamiento y que lleva a una descarga destructiva.



Condiciones de funcionamiento extremo

La norma IEC 60076-11 utiliza un código alfanumérico para identificar la clase ambiental, climática y comportamiento al fuego de los transformadores encapsulados en resina tipo seco.

Gracias al uso de su resina epóxica de alta calidad, toda la gama de transformadores BTicino se pueden utilizar en las condiciones más difíciles:

- **Clase ambiental E3 (comportamiento ante la condensación)**
- **Clase climática C2 (condición de temperaturas mínimas)**
- **Clase de comportamiento ante fuego F1 (condición de inflamabilidad)**

Esto significa que pueden ser almacenados, transportados y utilizados bajo condiciones ambientales extremas:

- Temperatura ambiente mínima: -25°C
- Humedad relativa máxima: 95%

Además, en su configuración estándar, los transformadores son capaces de soportar perturbaciones sísmicas con un nivel de aceleración de hasta 0.2 g y se pueden fijar al piso, evitando la posibilidad de vuelco.

Se pueden solicitar bajo pedido, transformadores configurados para zonas con mayor riesgo sísmico, hasta 0.5g (AG5).



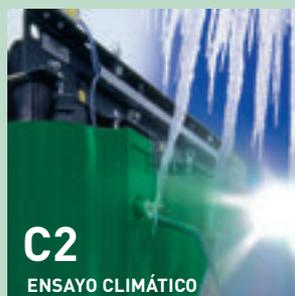
E0
Ausencia de condensación en el transformador, contaminación ínfima, instalación en una sala limpia y seca.

E1
Condensación ocasional y poca contaminación

E2
El transformador está sujeto a condensación constante, a contaminación intensa o a ambos.

E3
El transformador está sujeto a un nivel medio de contaminación y condensación con un índice de humedad superior al 95%.

E4
Bajo pedido, BTicino puede proveer transformadores con un nivel alto de contaminación.



C1
El transformador no funciona a temperaturas inferiores a -5°C pero puede exponerse a -25°C durante el transporte y almacenamiento del mismo.

C2
El transformador puede funcionar, almacenarse y transportarse a temperaturas de hasta -25°C



F0
No se contempla un riesgo de incendio y no se toman medidas para limitar la inflamabilidad.

F1
El transformador está sujeto a riesgo de incendio y se requiere una inflamabilidad reducida. El fuego en el transformador se debe extinguir dentro de los límites establecidos.

Las condiciones normales de operación son:

Temperatura máxima de operación: 40°C
Temperatura promedio mensual del mes más caluroso: 30°C
Temperatura anual promedio: 20°C

*g=9.81m/s² (aceleración gravitacional)

NOVEDADES del producto

Con la nueva serie de transformadores Green T, BTicino ofrece un producto de alta calidad, con excelente desempeño y una reducción significativa de pérdidas.

Gracias al uso de materiales innovadores y las consideraciones realizadas durante la fase de diseño, los nuevos transformadores son caracterizados por los siguientes rasgos distintivos:

- Las terminales **AT** (alta tensión) y (baja tensión) cuentan con diseño y proceso de manufactura que facilita la conexión del producto en ambos devanados.



Terminales del secundario



Terminales del primario

- Los devanados de alta tensión son hechos en BIL LIST 2, gracias a su aislamiento reforzado en los puntos críticos de la unidad.

CLASE DE AISLAMIENTO

- Para cada tensión nominal, la norma IEC define algunas pruebas dieléctricas que deben llevarse a cabo sobre el bobinado del transformador. Los valores se resumen en la siguiente tabla.

Máxima tensión para el equipo [kV]	Tensión aplicada AV [kV]	Onda máxima de impulso por rayo [kV]	
		Lista 1	Lista 2
1.1	3	-	-
3.6	10	20	40
7.2	20	40	60
12	28	60	75
17.5	38	75	95
24	50	95	125
36	70	145	170
40.5	80	170	200
52	95	200	250
72.5	140	250	325

AISLADORES REFORZADOS

NUEVOS MATERIALES PARA EL NÚCLEO MAGNÉTICO

EXCELENTE DESEMPEÑO EN UN EQUIPO CON DISEÑO COMPACTO

Nuevo núcleo magnético

Las nuevas propiedades cristalográficas de grano orientado con las que están hechas las láminas del núcleo magnético, hacen una importante contribución en la obtención de transformadores de distribución y potencia más eficientes.

Las ventajas de utilizar este material son:

- Núcleo ligero
- Dimensiones compactas
- Mayor eficiencia energética a través de la reducción en pérdidas.
- Reducción del ruido emitido, gracias a la nueva estructura magnética
- Propiedades de aislamiento mejoradas

Esto significa un transformador de menor volumen (comparado con la gama anterior) con la misma capacidad pero una mayor eficiencia. Lo que se traduce en menores pérdidas y mejor desempeño.



CERTIFICADO de calidad



Certificaciones

El laboratorio de pruebas de BTicino "IB03" ha recibido la acreditación por ACAE de trabajar en conformidad con la norma IEC EN 17025 en todas las pruebas de rutina y en algunas pruebas aplicables a transformadores de media tensión.

Tal reconocimiento y calificación es un logro muy importante para BTicino, formando parte de un número limitado de empresas en todo el mundo, que pueden ofrecer esto a sus clientes.

Todos los transformadores BTicino son probados individualmente antes de ser liberados y enviados con los clientes.

Gracias a la excelente calidad de nuestros transformadores es posible que BTicino ofrezca bajo pedido, garantía extendida sobre sus productos.

PRUEBAS DE LIBERACIÓN ESTÁNDAR

■ Medición de la resistencia eléctrica de los bobinados	IEC 60076-11 (Cláusula 14.2.1)
■ Medición de la relación de transformación y comprobación de desfase	IEC 60076-11 (Cláusula 14.2.2)
■ Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga	IEC 60076-11 (Cláusula 14.2.3)
■ Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente de vacío	IEC 60076-11 (Cláusula 14.2.4)
■ Ensayo de aislamiento con tensión CA aplicada	IEC 60076-11 (Cláusula 14.2.5)
■ Ensayo de aislamiento con tensión CA inducida	IEC 60076-11 (Cláusula 14.2.6)
■ Medición de las descargas parciales	IEC 60076-11 (Cláusula 14.2.7)

PRUEBAS TIPO (bajo pedido)

■ Ensayo de impulso atmosférico	IEC 60076-11 (Cláusula 14.3.1)
■ Ensayo de calentamiento	IEC 60076-11 (Cláusula 14.3.2)

PRUEBAS ESPECIALES (bajo pedido)

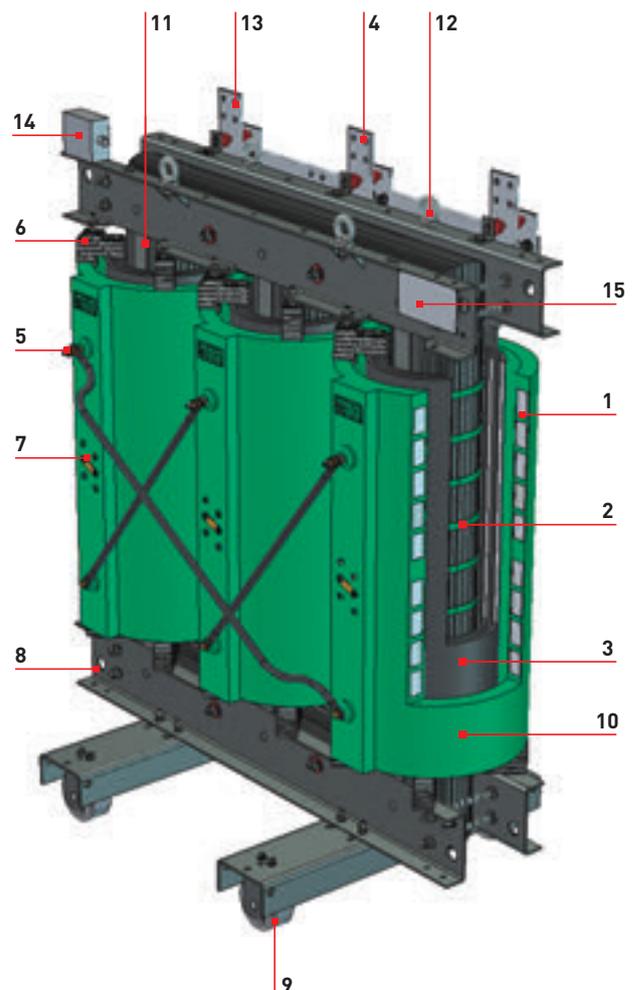
■ Ensayo del nivel de ruido	IEC 60076-11 (Cláusula 14.4.2)
■ Ensayo de aptitud para soportar cortocircuitos	IEC 60076-11 (Cláusula 14.4.3)

Tecnología de los CRT

Legrand es conocido por su fabricación de alta calidad. Utilizamos técnicas constructivas y equipos de última tecnología, prestamos atención constante a todo el proceso de producción (ISO 9001:2008) y hacemos pruebas rigurosas en la fase final, de modo que la calidad queda garantizada en el 100 % de la producción.

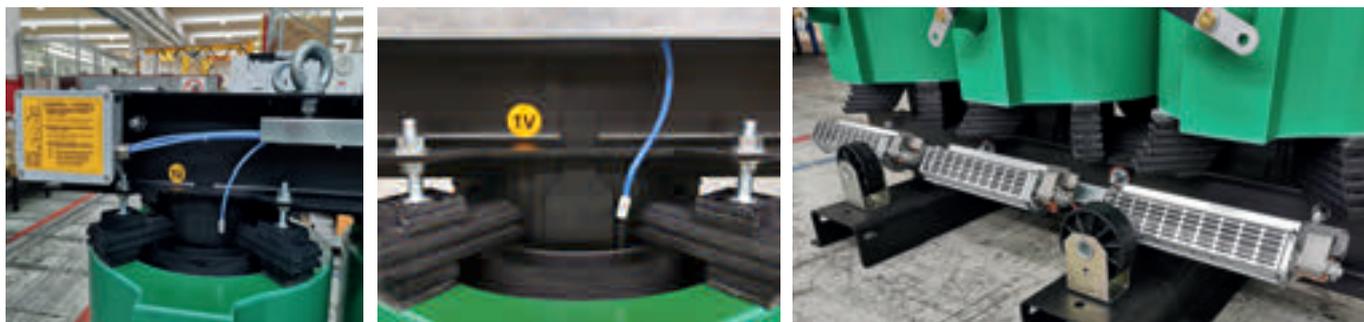
1. Bobinado de AT: hecho con bobinas de aluminio (disponibles en cobre) y encapsulado en resina mediante vacío.
2. Núcleo en tres columnas hecho de chapas magnéticas de acero con cristales orientados de alta permeabilidad, disponibles con distintos niveles de pérdidas.
3. Bobinado de BT: hecho con banda de aluminio (disponibles en cobre) e impregnado en resina mediante vacío.
4. Terminales de BT arriba (estándar) o abajo (si se solicita).
5. Terminales de AT arriba (estándar) o abajo (si se solicita).
6. Los bloques de caucho atenúan la transmisión de vibraciones entre el núcleo y los bobinados y minimizan el ruido operativo que genera el transformador, además de absorber la dilatación térmica de los componentes.
7. Cambiador de derivaciones sin tensión en el lado de AT para adaptar la tensión del primario a la de la red, que se puede ajustar con el transformador apagado.
8. Estructura, armaduras y chasis, fabricados en chapa de acero pintada resistente (se puede solicitar en versión galvanizada)
9. Chasis con ruedas bidireccionales. El chasis permite moverlo de forma segura y está preequipado para el montaje de una caja reforzada con grado IP.

10. El aislamiento de resina epóxica de AT hace que el transformador no necesite mucho mantenimiento. Material aislante de clase F (155 °C), que soporta un aumento de temperatura de 100 K.
11. Sensor Pt100 o PTC que controla la temperatura de funcionamiento, montado en el bobinado de BT.
12. Cáncamos de elevación conformes a la norma DIN-580 con anclaje de seguridad en 4 puntos.
13. Terminales de BT con preequipamiento opcional para conectar el sistema de canalización eléctrica de BT Zucchini.
14. Caja de bornes para sensores de temperatura
15. Placa de datos



Transformadores encapsulados en resina - GREEN T

Accesorios



Referencia **SONDAS PARA MEDICIÓN DE TEMPERATURA**

Las sondas se suministran montadas en el transformador y conectadas a la caja de conexiones IP66 de aluminio

	Tipo	Potencia nominal [kVA]	No.	Δt [°C]	Montaje
200073	Pt100	≤ 2000	3	-	en la bobina de baja tensión (3)
200074	Pt100	≥ 2500	3	-	en la bobina de baja tensión (3)
200137	Pt100	≤ 2000	3+1	-	en la bobina de baja tensión (3) + el núcleo (1)
200138	Pt100	≥ 2500	3+1	-	en la bobina de baja tensión (3) + el núcleo (1)
CB00120	PTC	-	3+3	130-140	En las bobinas de baja tensión (3 pares) para alarma y disparo
CB02400	PTC	-	3+3	110-120	En las bobinas de baja tensión (3 pares) para alarma y disparo
CB0272	PTC	-	3+3+3	130-140 - 90	En las bobinas de baja tensión (3 pares) para alarma, disparo y control de los ventiladores.

UNIDADES DE CONTROL

Las unidades de control se suministran sueltas

	Tipo	Descripción
220002	T154	Control de temperatura para 3 o 4 sondas Pt100
220023	MT200 L	Control de temperatura para 3 o 4 sondas Pt100
220197	NT935 AD	Control de temperatura para 3 o 4 sondas Pt100 con salida analógica y digital
220211	MT200 LITE S	Control de temperatura para 3 o 4 sondas Pt100 con salida analógica y digital
220219	NT935 ETH	Control de temperatura para 3 o 4 sondas Pt100 con salida analógica y digital
220218	MT200 LITE E	Control de temperatura para 3 o 4 sondas Pt100 con salida Ethernet
220212	NT538 AD	Control de temperatura para hasta 8 sondas Pt100 con salida analógica y digital
220004	T 119	Control de temperatura para sondas PTC
220010	T119 DIN	Control de temperatura para sondas PTC preparado para montaje en riel DIN
220024	MT300	Control de temperatura para sondas PTC preparado para montaje en riel DIN
220035	VRT200	Control de ventiladores
220174	AT100	Control de ventiladores

Referencia **BARRAS DE VENTILACIÓN**

Las barras de ventilación aumentan temporalmente la potencia nominal (en condiciones normales de funcionamiento)
De acuerdo con la norma IEC 60076-1, un transformador se considera de aire natural (AN) incluso si está equipado con barras de ventilación para uso temporal.
Si se solicita un transformador de aire forzado (AF), póngase en contacto con BTicino

	Potencia nominal [kVA]	Potencia Δ [%]	Notas
CB02444	100 - 250	+ 40	Aumento temporal en condiciones normales (60Hz)
CB02454	315 - 630	+ 40	
CB02464	800 - 1000	+ 40	
CB01414	1250 - 2000	+ 40	
CB01412	2500 - 3150	+ 40	

KIT DE DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN

	AT* [kV]	Ur [kV]
130075D	6	9
130054D	10-11	12
130055D	15	18
130056D	20	24

*otros valores de AT previa solicitud
Ur: tensión nominal del descargador de sobretensión

SOPORTES DE CAUCHO (ANTIVIBRACIONES)

	Potencia nominal [kVA]	Descripción
170019	≤ 2000	Se suministran 4 bloques antivibración para colocar debajo de las ruedas del transformador.
170020	≥ 2500	Se suministran 4 bloques antivibración para colocar debajo de las ruedas del transformador.

CHAPAS DE CUPAL

El CUPAL es una chapa bimetalica hecha de una lámina de cobre y una de aluminio soldadas mediante un proceso mecánico especial.

	Potencia nominal [kVA]	Descripción
030014 **	≤ 160	40 x 40 CUPAL plate
030008 **	250	50 x 50 CUPAL plate
030009 **	≥ 315 and ≤ 500	60 x 60 CUPAL plate
030010 **	630	80 x 80 CUPAL plate
030011 **	800	100 x 100 CUPAL plate
030012 **	≥ 1000	120 x 120 CUPAL plate

** Los códigos hacen referencia a una sola chapa de CUPAL

EJEMPLO:

Para un transformador con una potencia nominal de 1250 kVA, la chapa CUPAL correcta es la referencia 030012.
Cada chapa CUPAL tiene dos hojas (1 de aluminio y 1 de cobre) por lo que el cálculo de la cantidad es: 2 chapas x 4 terminales de BT = 8 chapas CUPAL

Gama de CRT

Equipamiento

- Terminales de AT (3 unidades)
- Terminales de barra de BT (4 unidades)
- Tomas de regulación sin tensión (3 unidades)
- Placa de características (1 unidad)
- Cáncamos de elevación (4 unidades)
- Terminales de tierra (2 unidades)
- Ruedas orientables (4 unidades)

Materiales de los bobinados

- Aluminio (Al)
- versión especial si se solicita (Cu/Cu o Al/Cu o Cu/Al)

Accesorios (si se solicitan)

- Termistores PT100 con caja de conexiones
- Termistores PTC (como alternativa a los termistores PT100)
- Unidad electrónica de control térmico, con entradas para Pt100 e indicador de temperatura
- Unidad electrónica de control térmico, con entradas para PTC, sin indicador de temperatura
- Sistemas de ventilación forzada (para un aumento temporal de la potencia)
- Unidad electrónica para el sistema de ventilación
- Envoltorio de protección para el transformador (grados de protección IP23 e IP31)
- Kit de descargadores de sobretensión
- Bloques antivibración
- Terminales de AT para conexiones enchufables (Elastimold)
- Chasis antisísmico (en función del nivel de terremotos)
- OLTC (tomas de regulación con carga)
- Transformador de medida de tensión y de corriente



Ejemplo de transformadores estándar



Ejemplo de transformadores especiales

Contacte con Legrand para informarse sobre otros accesorios

CAPACIDADES Y PESO



100 kVA



460 kg

1000 kVA



2500 kg

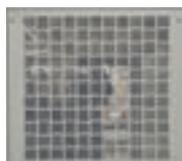
17 MVA



19 000 kg

Transformadores encapsulados en resina - GREEN T

Accesorios



**Envoltorio ventilado,
grado de protección
IP31**



**Envoltorio ventilado,
grado de protección
IP23**

ENVOLVENTE

La oferta estándar incluye 9 envoltorios de diferentes dimensiones, con la posibilidad de seleccionar entre 2 tipos de parrillas de ventilación, IP31 e IP23.

Todos los envoltorios son compatibles con la instalación de electroducto Zucchini y se pueden solicitar soluciones especiales para necesidades específicas, para estos casos, por favor póngase en contacto con BTicino.

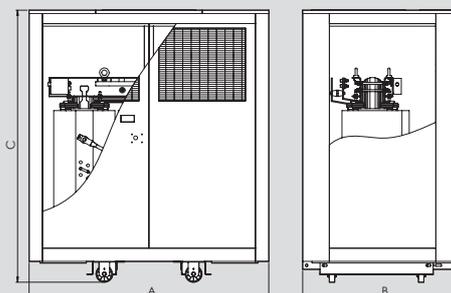
Envoltorios color: RAL7035

Llave para cerradura de puerta AREL para envoltorio: Referencia 230076

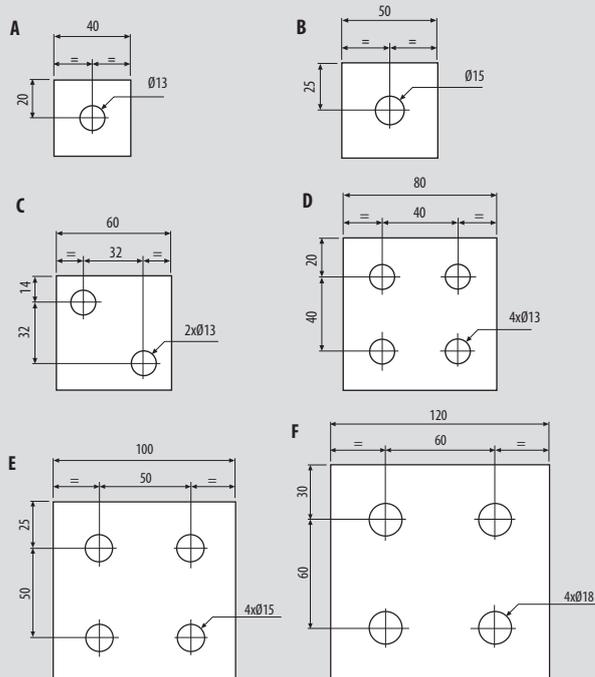
ENVOLVENTES

IP	Referencia	Ensamblado	Potencia [kVA]	Tipo de envoltorio	Dimensiones [mm]			Peso [kg]
					Largo (A)	Ancho (B)	Alto (C)	
CLASE 12 KV - 17.5 KV - 24KV								
IP31	BXM31H1	M	100 - 160 250	H1	1800	1150	1800	160
	BXM31H2	M	315 - 400 500 - 630	H2	1800	1200	2100	180
	BXM31H3	M	800 - 1000 1250	H3	2100	1300	2450	230
	BXM31H4	M	1600 - 2000	H4	2300	1350	2750	270
	BXM31H5	M	2500 - 3150	H5	2600	1500	2750	370
IP23	BXM23H1	M	100 - 160 250	H1	1800	1150	1800	170
	BXM23H2	M	315 - 400 500 - 630	H2	1800	1200	2100	190
	BXM23H3	M	800 - 1000 1250	H3	2100	1300	2450	240
	BXM23H4	M	1600 - 2000	H4	2300	1350	2750	290
	BXM23H5	M	2500 - 3150	H5	2600	1500	2750	390
CLASE 36 kV								
IP31	BXM31AL	M	100 - 160 250 - 315 400 - 500	AL	2300	1450	2300	250
	BXM31BL	M	630 - 800 1000 - 1250	BL	2600	1500	2700	320
	BXM31CL	M	1600 - 2000	CL	2900	1700	2900	370
	BXM31DT*	M	2500 - 3150	DT	3200	2000	3100	450
IP23	BXM23AL	M	100 - 160 250 - 315 400 - 500	AL	2300	1450	2300	280
	BXM23BL	M	630 - 800 1000 - 1250	BL	2600	1500	2700	350
	BXM23CL	M	1600 - 2000	CL	2900	1700	2900	400
	BXM23DT*	M	2500 - 3150	DT	3200	2000	3100	510

DIMENSIONES DE ENVOLVENTES



DIMENSIONES Y POSICIÓN DE BARRENOS EN TERMINALES DE BAJA TENSIÓN.



DETALLE DE BARRENOS

Las terminales conexión para la baja tensión están hechos de aluminio. Están disponibles las conexiones CUPAL bimetalicas para las conexiones con cobre.

Tipo de conexión	Rango [kVA]	Espesor [mm]
A	100	4
	160	
B	250	5
C	315	6
	400	
	500	
D	630	8
E	800	8
F	1000	8
	1250	10
	1600	12
	2000	16
	2500	20
	3150	24

Por cuestiones técnicas de fabricación y mejoras en el producto, las dimensiones podrían ser modificadas sin previo aviso.

ASPECTOS AMBIENTALES

Cuidar cada detalle sobre los transformadores encapsulados en resina, es la estrategia utilizada por BTicino para ofrecer y garantizar a nuestros clientes, un producto de alto desempeño, seguro y flexible.

Los criterios utilizados para su diseño, están dirigidos en un producto cuyas características ofrecen valor agregado en términos de medio ambiente.

En cumplimiento con las normativas internacionales, la apuesta por materias primas con nueva tecnología permiten a BTicino desempeñar un papel protagónico en la reducción del impacto ambiental con sus productos.

Los materiales en nuestros productos pueden ser reciclados. El diseño de nuestros transformadores ofrece una solución de alto desempeño aun en la última etapa de su ciclo de vida.

Debido a su complejo proceso de fabricación, la siguiente tabla proporciona los principales materiales de los que están compuestos y su cantidad relativa en peso.

Los datos precisos de cada transformador se indican en la placa de datos.



PESO DE LOS PRINCIPALES MATERIALES QUE CONFORMAN EL TRANSFORMADOR

Rango	Conductores de aluminio [kg]	Material del núcleo (CRGO) [Acero con partículas orientadas rolado en frío] [kg]
Hasta 630 kVA	100 to 500	200 to 1500
Desde 800 kVA hasta 1600 kVA	500 to 1100	1300 to 2700
Desde 2000 kVA hasta 3150 kVA	1100 to 1700	2700 to 6000

Para los transformadores Green T, BTicino pone a disposición de sus clientes el PEP (Perfil Ambiental de Producto), el cual certifica al producto como una solución responsable y amigable con el medio ambiente.

Instalación y mantenimiento



ÍNDICE

- Directrices de seguridad
- Placa de características
- Transporte, recepción y almacenamiento
- Instalación
- Puesta en servicio
- Mantenimiento
- Glosario técnico

Directrices de seguridad



Un transformador encapsulado en resina es un equipo eléctrico. Se debe instalar, proteger y utilizar conforme a las normas y los reglamentos nacionales e internacionales vigentes.

Si se instala o se utiliza de forma inadecuada o indebida, el transformador encapsulado en resina puede plantear riesgos de descarga eléctrica o incendio.



Lea este manual de instalación antes de: levantar, montar o energizar el transformador.



Cualquier operación en el transformador debe llevarse a cabo cuando este no esté energizado.



No se acerque al transformador encapsulado en resina antes de conectar las bobinas a tierra.



Antes de manipular el TER, asegúrese de que no se pueda energizar sin su permiso.



No energice el transformador antes de conectar el núcleo a tierra.



No energice el transformador antes de inspeccionarlo de forma exhaustiva por completo.



No acceda al área de operación del transformador ni retire los dispositivos de protección cuando el transformador esté energizado.



Cada transformador genera un campo magnético, por lo que cualquier persona que lleve dispositivos metálicos, como por ejemplo un marcapasos, debe mantener una distancia mínima de 3 m con un transformador energizado.



Este transformador debe instalarse conforme a las instrucciones de instalación, preferiblemente por parte de un electricista profesional y experto en AT. No abra, desmonte, altere, ni modifique el transformador, a excepción de las indicaciones especiales contenidas en el manual de instalación. La manipulación y reparación de todos los productos BTicino deben realizarlas exclusivamente profesionales formados y autorizados por BTicino. BTicino no se hace responsable de aperturas o reparaciones no autorizadas.

Placa de características

La placa de características debe ser conforme a la norma IEC/EN 60076-11.

Las características del TER se encuentran grabadas en la placa de aluminio sobre un fondo de contraste para garantizar su permanencia inalterada y sean fáciles de leer durante mucho tiempo.

Estas placas, contienen los valores nominales y el número de serie.

Marcado CE para transformadores conforme al Reglamento (UE) n.º 548/2014

		dry-type transformer IEC 60076-11: 2004	
TRANSFORMATEUR SEC ENROBÉ - CAST RESIN TRANSFORMER			
RÉFÉRENCE CAT. ITEM	NUMÉRO DE SÉRIE SERIAL NUMBER	ANNÉE YEAR	
PUISSANCE RATED POWER	REFROID. COOLING	HAUTE TENSION - HIGH VOLTAGE	
PHASE PHASE	Hz	TEMP. DU SYSTEME D'ISO. - INSUL SYSTEM TEMP.	BASSE TENSION - LOW VOLTAGE
UK IMP.	%	ECHAUFFEMENT TEMP. RISE	TEMP. DU SYSTEME D'ISO - INSUL SYSTEM TEMP.
COUPLAGE CONNECTION	ALTIT. ALTIT.	NIVEAU D'ISOLEMENT - INSULATION LEVEL	NIVEAU D'ISOLEMENT - INSULATION LEVEL
PERTES À VIDE - NO LOAD LOSS	ALTIT. m au niv. mer ALTIT. m a.s.l.	U_m AC	U_m AC
PERTES DUES À LA CHARGE - LOAD LOSS		LI	LI
INDICE D'EFFICACITÉ MAXIMALE - PEAK EFFIC. INDEX		kV	kV
PEI			
CONDUCTEUR CONDUCTOR	MATÉRIEL MATERIAL	PRISES - TAPS	
NOYAU CORE	MASSE MASS		
MASSE TOTALE TOTAL MASS	kg		
MASSE TOTALE TOTAL MASS	kg		
MASSE TOTALE TOTAL MASS	kg		
IP 00			
IP			
LEGRAND - BP 30076 87002 Limoges Cedex FRANCE / Produced by BTICINO - Via E. Ferrari 64020 Castellalto (TE) ITALY / service-edm@bticino.it		CLASSE CLASS	E C F
		NOTES	

Condiciones para el correcto funcionamiento del transformador

- Respetar todas las instrucciones de este manual;
- Funcionamiento del transformador conforme a los datos de la placa de características;
- Conexión a tierra del transformador con las terminales correctas;
- Protección del transformador frente a: sustancias químicas, contaminación atmosférica, radiación solar, vegetación y animales que pudieran afectar a las condiciones de funcionamiento normales;
- Protección del transformador frente a daños mecánicos durante la instalación y el uso;
- Protección contra sobretensiones.

Transporte, recepción y almacenamiento

Durante el transporte, los transformadores se deben fijar adecuadamente como se indica en las imágenes explicativas. Las abrazaderas sujetacables no deben comprimir las conexiones de AT y BT.

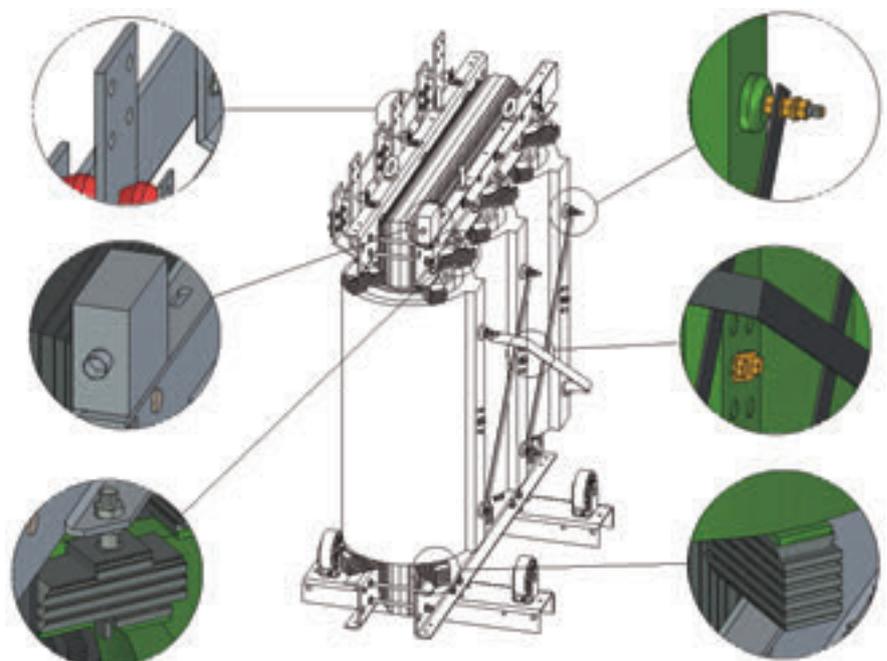
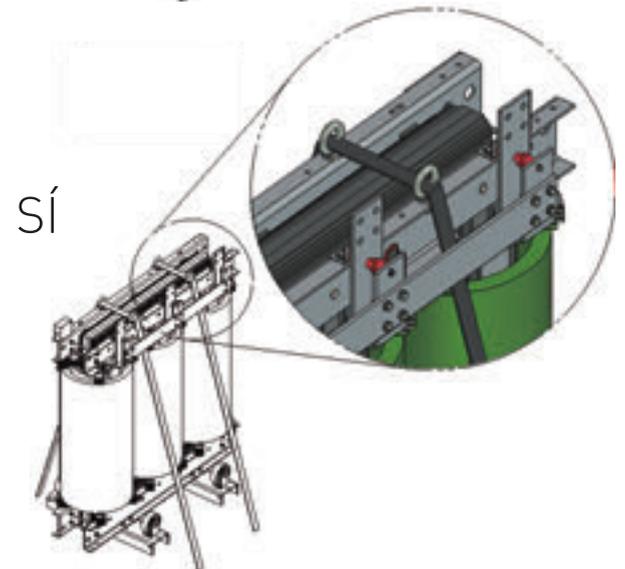
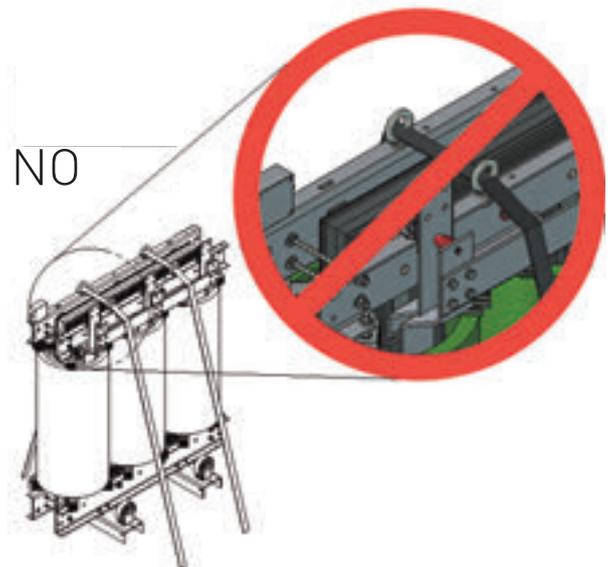
Una vez que el transformador esté en el lugar de destino, se recomienda encarecidamente inspeccionarlo con exhaustividad.

En concreto, hay que verificar los siguientes detalles: terminales y conexiones de AT y BT, presencia de arañazos o grietas en las bobinas de AT y su centraje con respecto a las bobinas de BT, la integridad de la envoltura de protección, la presencia de impurezas, suciedad, cuerpos extraños, humedad o agua.

Hay que verificar que los datos de la placa de características coincidan con los datos indicados en los documentos de transporte y en los informes de pruebas del transformador.

Se debe verificar que cada transformador se haya suministrado con los accesorios indicados en el contrato, como ruedas, sensores de temperatura, termómetro de control, etc.

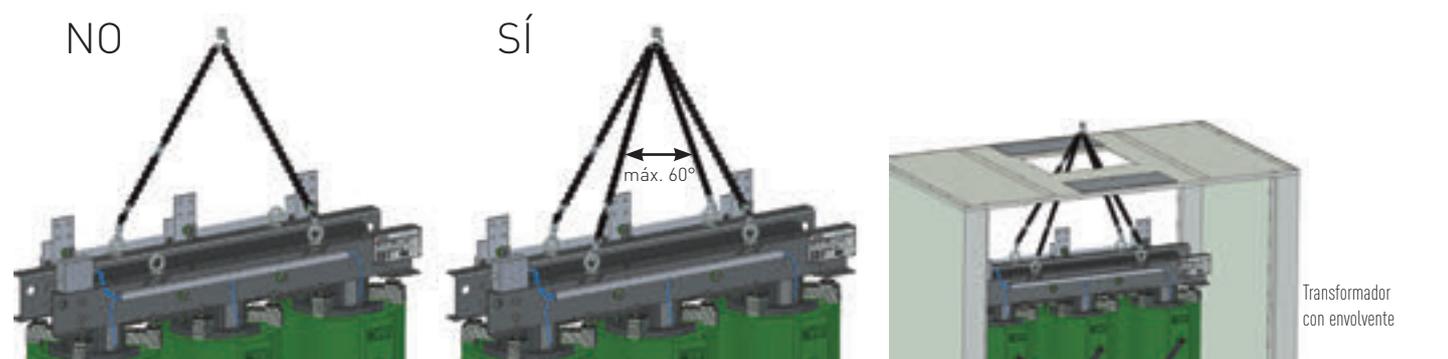
Deberá registrar cualquier no conformidad en el albarán de entrega y notificarlo al transportista o a BTicino. Si transcurridos 5 días no se han notificado a BTicino anomalías ni defectos, consideraremos que el transformador se ha entregado en perfectas condiciones.



• ELEVACIÓN DEL TRANSFORMADOR

Utilice los cuatro cáncamos durante la elevación. No permita que el ángulo entre los cables supere los 60°. Aumente gradualmente la tensión de los cables de elevación para evitar un choque repentino o el estrés del transformador.

Si el transformador se suministra con envoltorio, retire la ventana superior para enganchar los cables de elevación.

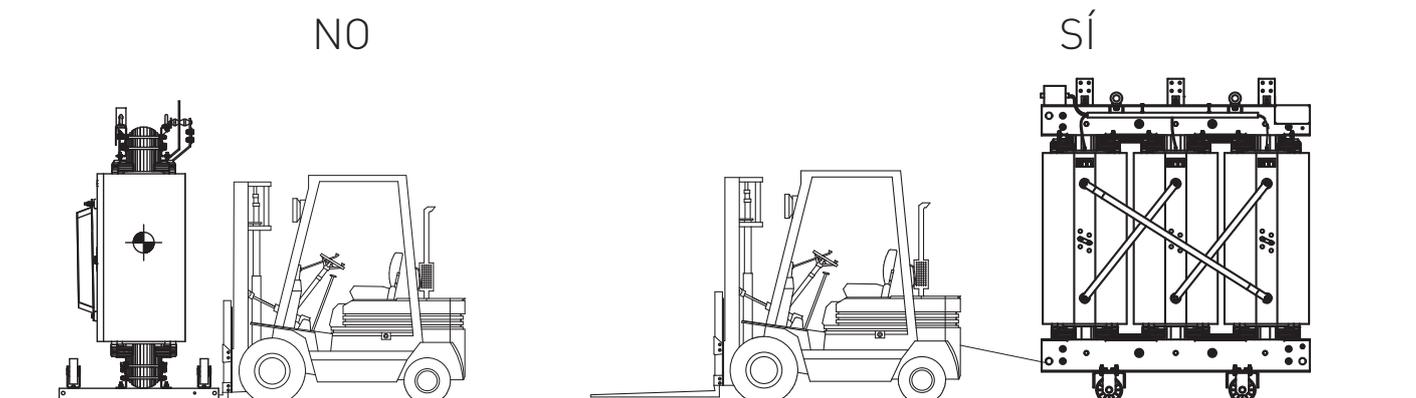


No deje el transformador elevado durante largos períodos.

Mueva el transformador solo en posición vertical.

Eleve el transformador evitando prácticas indebidas (que puedan hacer que vuelque): preste atención al alto centro de gravedad del transformador.

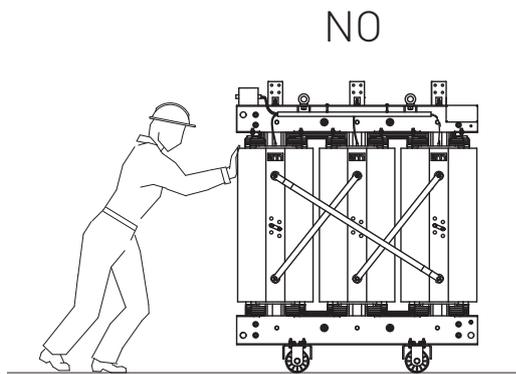
Está prohibido elevar el transformador insertando las horquillas de una carretilla elevadora en la parte superior del núcleo.



Transporte, recepción y almacenamiento

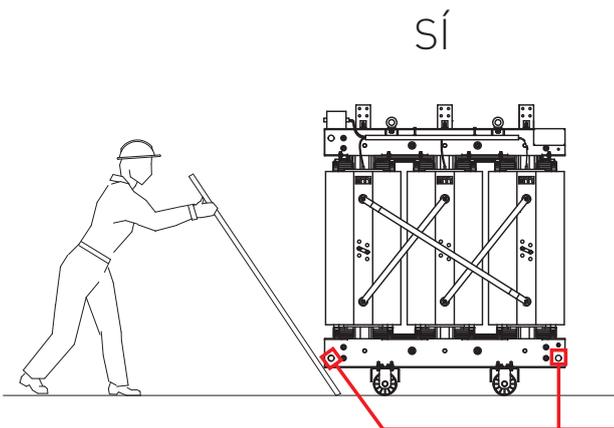
• MOVIMIENTO DEL TRANSFORMADOR

El transformador (con o sin envolvente) debe moverse utilizando el raíl o las horquillas inferiores donde están situados los agujeros pertinentes.



No mueva los transformadores ejerciendo fuerza sobre las bobinas o sus conexiones.

Se recomienda evitar mover el transformador con las ruedas más de 10 m.



El movimiento solo puede ser en dos direcciones dependiendo de la orientación de las ruedas...



...o bien se pueden usar los agujeros de remolque para moverlo horizontalmente.

• ALMACENAMIENTO DEL TRANSFORMADOR

Si el transformador no es instalado inmediatamente, se deberá proteger contra el agua, el polvo o la humedad y a la luz del sol incluso si se suministra con envolvente.

En caso de almacenarlo, no hay que retirar el embalaje suministrado con el transformador.



La temperatura durante el almacenamiento y la instalación no debe bajar de -25 °C (a menos que se haya acordado otra cosa al hacer el pedido).

Después de haber estado almacenado durante mucho tiempo a temperaturas muy bajas o en un ambiente con mucha humedad, hay que secar el transformador antes de ponerlo en funcionamiento.



Instalación



Durante los trabajos de conexión e instalación, proteja siempre las bobinas para evitar que determinadas piezas externas como pernos, arandelas, trozos de cable, etc. caigan al interior de los bobinados y pongan en peligro la capacidad aislante del transformador.

Los transformadores encapsulados en resina de tipo seco están diseñados para instalaciones en interiores, en un sitio protegido de la luz solar directa, en ambientes limpios y secos sin riesgo de penetración de agua.

La instalación estándar debe ser:

1. A una altitud que no supere la especificada para el diseño del producto (dato especificado en la placa de datos).
2. A una temperatura de refrigeración que no supere los siguientes valores:
 - a. 20 °C de media anual
 - b. 30 °C de media en el mes más cálido
 - c. 40 °C como máximo
3. Conforme al resto de condiciones de funcionamiento normales de acuerdo con la norma IEC 60076-11.

Para la instalación, consulte las normas de seguridad vigentes en su país.

• EJEMPLOS DE INSTALACIÓN

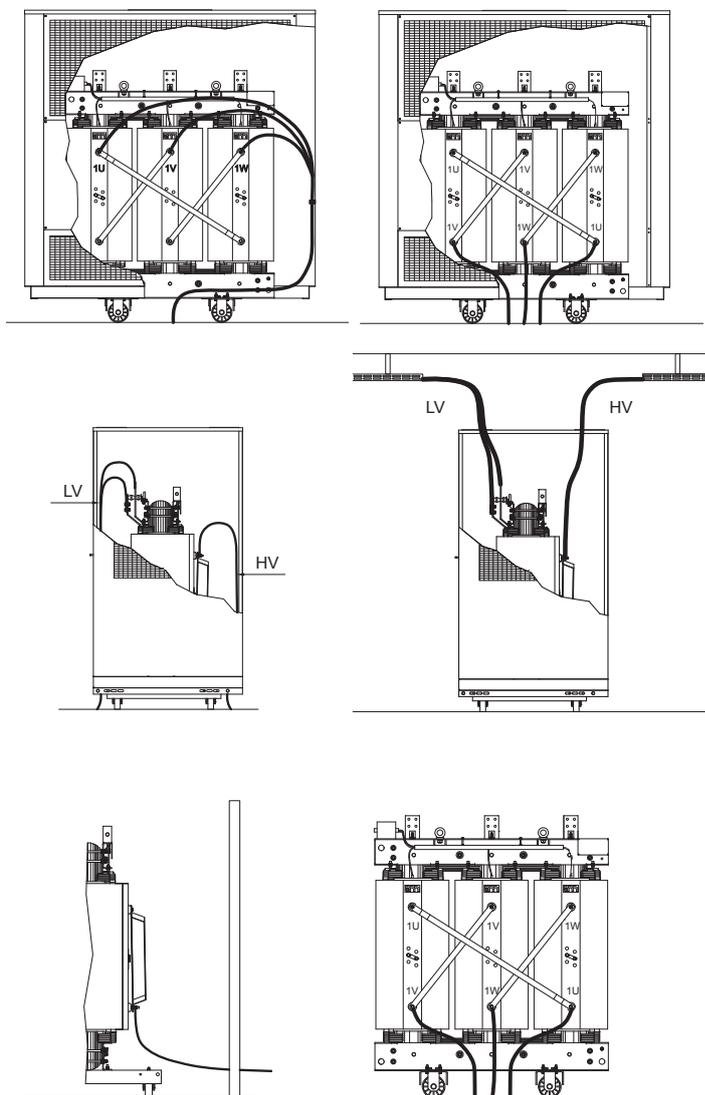
Las conexiones de cables de media y baja tensión se pueden hacer con cables que vengan de abajo o de arriba.

A continuación se muestran algunos ejemplos.

• Instalación en envoltorio de protección (fig. 1)

Los cables de AT y BT siempre deben tener un apoyo para evitar estrés mecánico en los terminales.

Instalación en envoltorio de protección (fig. 1)



Cable AT desde	Secuencia de las fases	Acciones necesarias
Arriba	U - V - W	Ninguna
Abajo	V - W - U	Mover los pernos de los terminales de arriba a los de abajo

Los cables de AT no se deben pasar por el interior de la conexión en triángulo en el lado de AT incluso si están apantallados.

bticino

Instalación

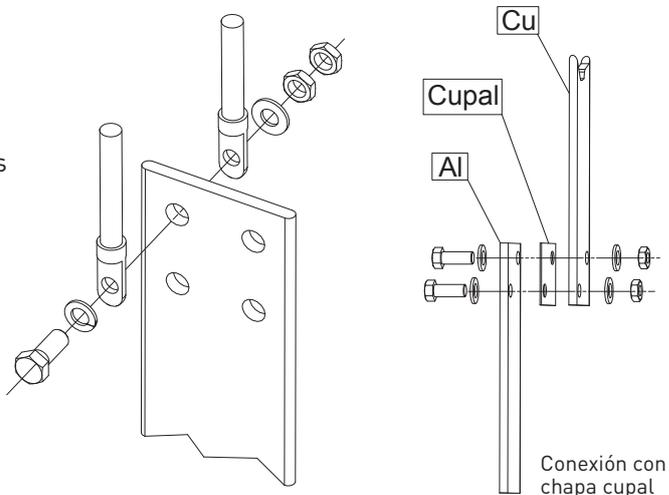
• CONEXIONES EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN (BT)

Las terminales de BT están situadas en la parte superior del transformador. La versión estándar está fabricada en aluminio.

Se recomienda hacer la conexión de cables por medio de terminales de cobre estañado, conectando uno o dos cables en cada agujero.

En el caso de las conexiones con la canalización eléctrica, es necesario utilizar conexiones flexibles para aislar mecánicamente el transformador de las canalizaciones eléctricas.

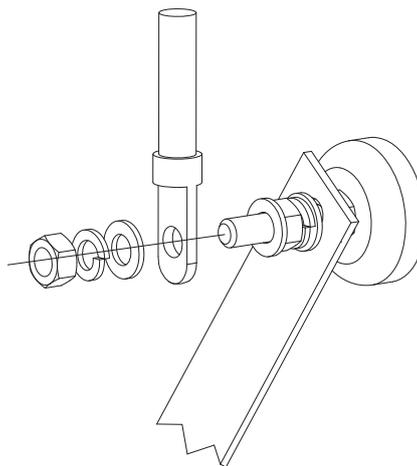
Para prevenir la corrosión causada por la conexión directa entre el cobre y el aluminio, es necesario utilizar chapas intermedias de **cupal** (se suministran si se solicita) al conectar canalizaciones eléctricas de cobre sin tratar a los terminales de BT de aluminio.



• CONEXIONES EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN (AT)

Las terminales de AT, situadas en el lado contrario a las terminales de BT, se componen de pernos de latón colocados en los dos extremos del bobinado.

Si los cables se conectan desde abajo, las clavijas superiores se pueden insertar en el extremo inferior invirtiendo la secuencia de las fases como se muestra en el ejemplo ilustrado anteriormente en la figura.



No sustituya los pernos de latón por pernos de otro material: esto podría alterar la conexión.

• PAR DE APRIETE DE LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS

Apriete los tornillos y los pernos de las conexiones eléctricas y mecánicas de acuerdo con los valores indicados en la tabla: Se recomienda verificar el apriete tras unas horas de funcionamiento para eliminar los defectos de apriete.

A la hora de apretar las conexiones, utilice siempre dos llaves para evitar distorsiones o daños.

Tornillo/perno	Conexión eléctrica [Nm]		Conexión mecánica	
	Acero	Latón	[Nm] (mm)	
M6	10-15	5-10	20	10
M8	30-40	10-15	35	13
M10	50-60	20-30	45	17
M12	60-70	40-50	60	19
M14	90-100	60-70	100	22
M16	120-130	80-90	150	24
M18	-	-	200	27
M20	-	-	270	30
M22	-	-	360	32
M24	-	-	460	36

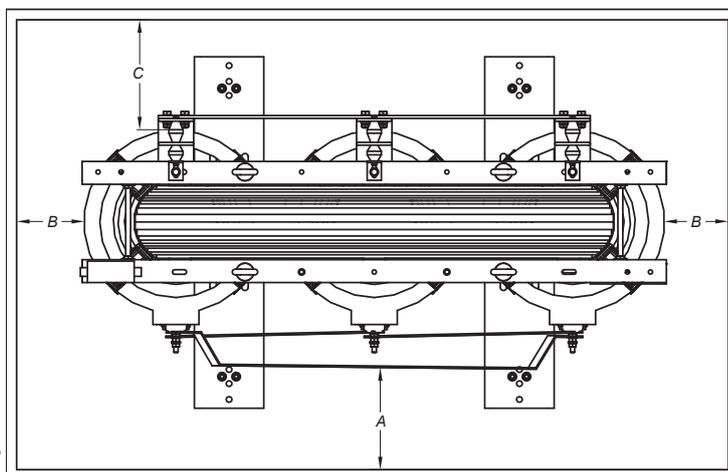
• COLOCACIÓN

Los transformadores encapsulados en resina no garantizan aislamiento al contacto.



Está terminantemente prohibido tocar las bobinas de AT encapsuladas mientras el transformador está energizado.

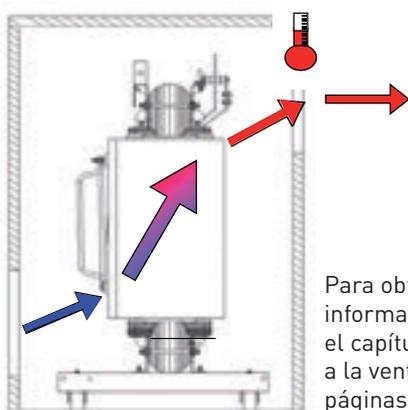
Por lo tanto, el transformador debe instalarse siempre en una envolvente metálica, que solo permitan el acceso cuando el transformador no está energizado. Dentro de esta envolvente metálica, hay que colocar el transformador respetando la distancia mínima de aislamiento respecto a las paredes. Estas dimensiones están en relación a la clase de aislamiento indicada en la placa de características.



kV	A (mm)	B (mm)	C (mm)
<12	≥125	≥60	(*)
≤17,5	≥170	≥80	(*)
≤24	≥225	≥120	(*)
≤36	≥320	≥200	(*)

C = B excepto cuando hay un conmutador de tensión en el lado de BT por el cual C = A. Para evitar el movimiento horizontal del transformador, se puede modificar la dirección de montaje de las ruedas.

• VENTILACIÓN



Para obtener más información, consulte el capítulo dedicado a la ventilación en las páginas 21, 22 y 23.

bticino

Instalación

• PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

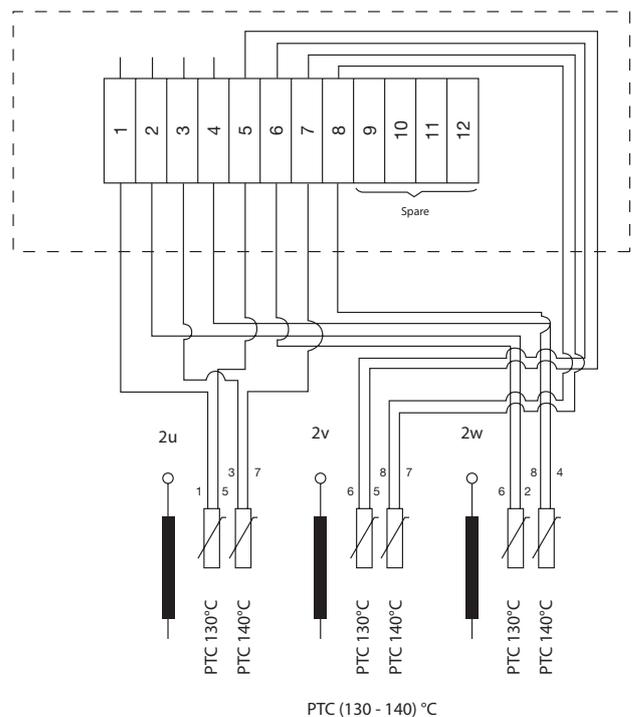
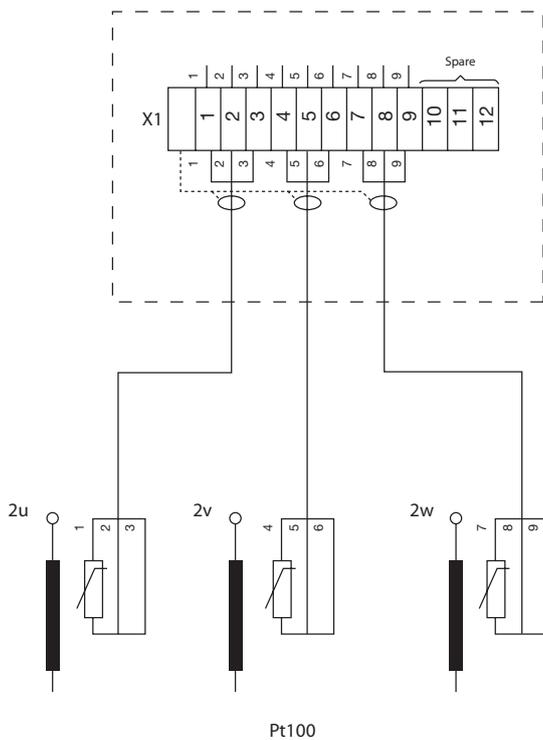
Para proteger el transformador contra sobretensiones a frecuencia industrial o de origen atmosférico, se deben instalar descargadores de sobretensión adecuados. Sus características técnicas dependerán del nivel de aislamiento del transformador y de las características del sistema de distribución de AT.

Si hay algún equipo de corrección del factor de potencia conectado cerca del transformador, se debe equipar con limitadores de sobrecorriente de conexión para evitar que se generen sobretensiones transitorias.

• SISTEMAS DE CONTROL DE LA TEMPERATURA

En su versión estándar, los transformadores van equipados con sondas de temperatura Pt100, fabricadas de acuerdo con las normas IEC 60751.

Conexión de las sondas:



Terminales libres

Estos son los ajustes recomendados cuando el transformador está equipado con un dispositivo de control de la temperatura:

Ajuste recomendado:

Ajuste recomendado para transformadores equipados con un dispositivo de control de temperatura

Clase	Alarma (°C)	Disparo (°C)
180 °C (H)	140	155
155 °C (F)	130	140
130 °C (B)	110	120

El esquema eléctrico, el número y la función de los contactos eléctricos y la numeración de los terminales aparecen detallados en los manuales de los dispositivos de control de temperatura.

Puesta en servicio

Se debe inspeccionar el transformador antes de energizarlo.

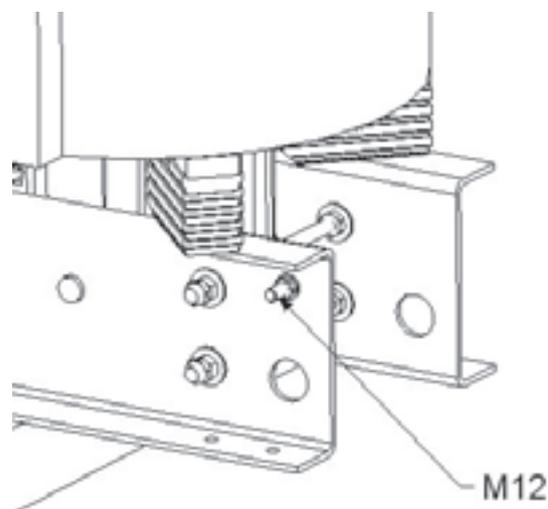
CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA

El conductor de tierra se debe conectar a los terminales adecuados, que están en el núcleo del transformador. El tamaño del conductor de tierra se debe definir en función de la corriente de defecto y de las normas vigentes.

En cualquier caso, el conductor de tierra nunca debe tener una sección inferior a los siguientes valores:

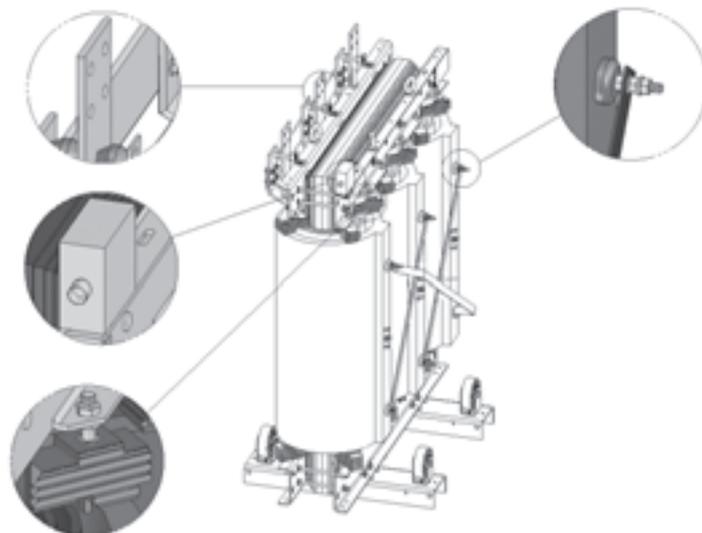
- cobre: 16 mm²
- aluminio: 35 mm²
- acero: 50 mm²

Se deben respetar siempre las distancias entre el conductor de tierra y las piezas en tensión.



• CONEXIONES DE AT Y BT

1. Verifique la posición mutua de las bobinas de BT y AT que debe ser conforme a nuestros esquemas. Verifique que los pernos de compresión estén centrados en los distanciadores. Estos últimos deberán estar levemente comprimidos.
2. Compruebe las conexiones entre los cables y los terminales de AT así como entre los cables o conexiones flexibles y las terminales de baja tensión. Los Pares de apriete deberán ser los indicados en la tabla.
3. Verifique que el dispositivo para control de temperatura funcione correctamente.
4. Si el transformador está equipado con ventiladores, compruebe su correcta instalación (ubicación y dirección correcta).



bticino

Puesta en servicio

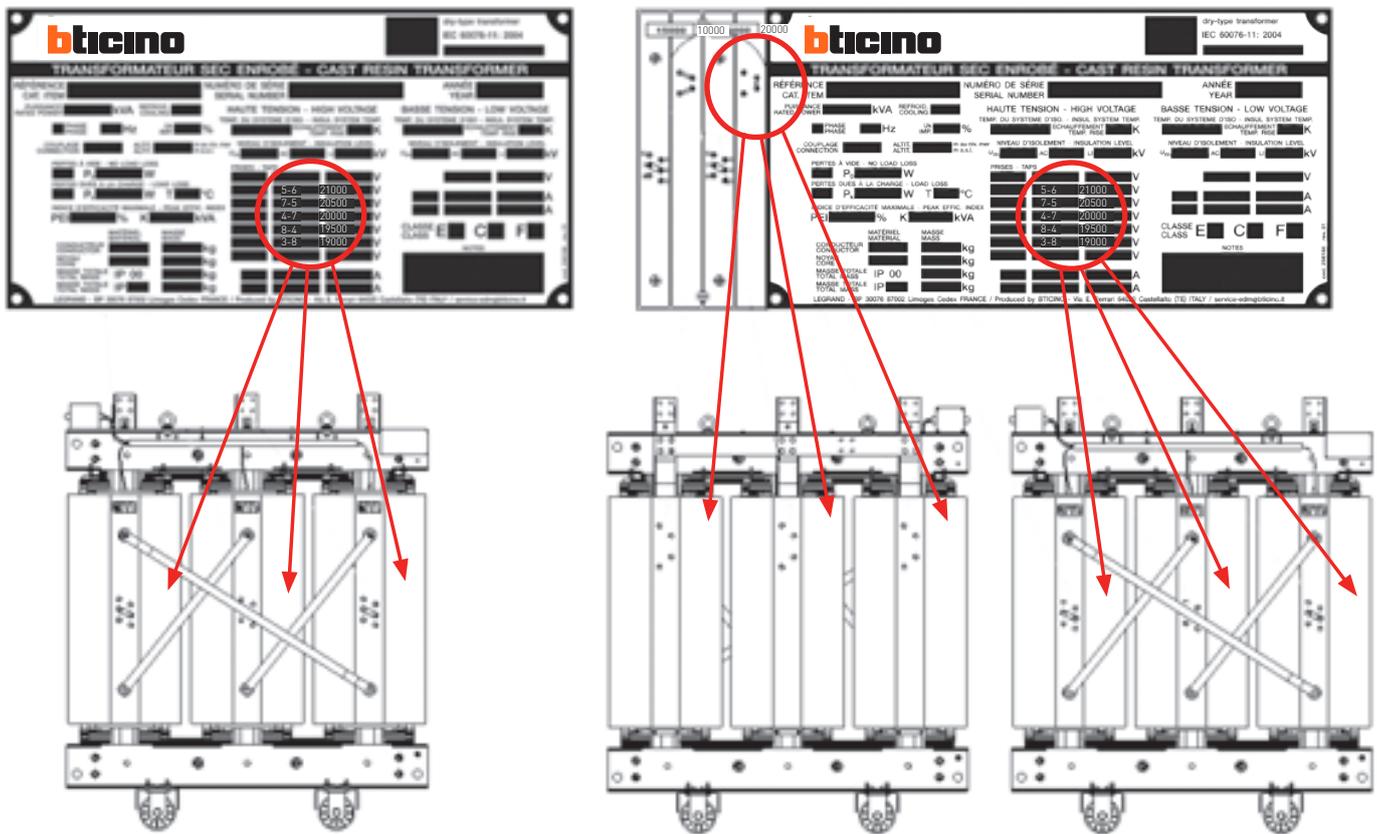
• TOMAS DE REGULACIÓN DE LA TENSIÓN EN LAS BOBINAS DE AT

La variación de la AT nominal suministrada por las autoridades eléctricas se puede compensar ajustando las tomas para mantener la BT nominal requerida e indicada en la placa de características. El ajuste de la tensión se hace cambiando la posición de las placas en las tomas.

Los transformadores estándar llevan 5 tomas: $\pm 5\%$ en pasos de 2,5 %.

Para manipular las tomas y modificar el ajuste de la tensión, el transformador debe estar sin tensión.

Para transformadores con uno o dos primarios, en la placa de características están detallados los ajustes de tensión.



Tomas de regulación de la tensión en las bobinas de AT



Es importante ajustar las mismas tomas en las tres bobinas de AT para evitar posibles daños en el transformador.

En la versión estándar, las placas están situadas en la parte delantera de las bobinas de AT.

• LIMPIEZA

Si el transformador ha estado almacenado durante mucho tiempo, limpie con cuidado las bobinas de AT y BT para quitarles el polvo, la suciedad y la posible condensación.

Limpie los depósitos de polvo, la suciedad y la condensación de las bobinas de AT y BT.

Utilice una aspiradora para evitar dispersar la suciedad y el polvo sobre el transformador.

Asegúrese de que la sala esté seca, limpia, con suficiente ventilación y sin riesgo de que entre agua.

No conecte accesorios ni conductos a las bobinas ni al núcleo del transformador.

• MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE LOS BOBINADOS

La medición debe realizarse con un megóhmetro (Megger) que funcione hasta 5000 V.

Los terminales de AT y BT deben estar desconectados del sistema eléctrico durante la medición.

Los valores medidos deben ser los siguientes, aproximadamente:

- 5000 V durante 60 s: terminales AT / terminales BT a tierra $\geq 20 \text{ M}\Omega$
- 2500 V durante 60 s: terminales BT / terminales AT a tierra $\geq 10 \text{ M}\Omega$
- 2500 V durante 60 s: terminales AT - terminales BT / tierra $\geq 10 \text{ M}\Omega$

Si los valores medidos son muy inferiores, seque el transformador y, en caso necesario, póngase en contacto con el Departamento de Atención al Cliente.

• ENERGIZACIÓN

Al conectar el transformador a la red eléctrica, es posible que se observen algunas chispas cerca del núcleo magnético. Este fenómeno físico no afecta al correcto funcionamiento del transformador y no es un problema de calidad.

Si los sistemas de protección no están bien configurados, la sobrecorriente de conexión abrirá el interruptor automático que protege el transformador. Esto puede generar altas tensiones que, a su vez, pueden dañar las bobinas.

Por este motivo, se recomienda activar la restricción de los armónicos de segundo orden.

Después de inspeccionar la instalación y asegurarse de no haber dejado ningún objeto o herramienta en el transformador, se puede cerrar el interruptor automático en el lado de AT.

Después de energizar el transformador desde el lado de AT, cierre el interruptor automático de BT.

bticino

Mantenimiento

En condiciones de funcionamiento normales, los transformadores encapsulados en resina no requieren un mantenimiento específico excepto para lo indicado en la siguiente tabla. Se deben registrar todos los trabajos realizados para mostrárselos a BTicino en caso necesario.

Realizar el mantenimiento en los intervalos recomendados ayudará a prevenir averías.

• TABLA INDICATIVA SOBRE LAS PRINCIPALES TAREAS DE MANTENIMIENTO

Pos.	Actividad de control	Frecuencia de las revisiones	Herramientas que utilizar	Resultado
1	Funcionamiento correcto de los sensores de temperatura Pt100/ PTC	Cada 6 meses y después de eventos excepcionales	Instrumento de aire caliente para simular el calentamiento	Comportamiento normal de los distintos sensores de temperatura
2	Funcionamiento correcto del dispositivo de control de temperatura	Cada 6 meses y después de eventos excepcionales	Instrumento de aire caliente para simular el calentamiento	Simulación de alarma y disparo
			Siga las instrucciones dadas en el manual de instalación	
3	Limpieza de las bobinas para quitarles el polvo, la suciedad, la grasa y posibles cuerpos extraños	Anualmente. Si el ambiente es especialmente polvoriento, habrá que aumentar la frecuencia como corresponda	Aire comprimido limpio y seco, presión máxima de 3 bar, trapo seco	Las aberturas de ventilación entre las bobinas deben estar completamente limpias y abiertas
4	Limpieza de las bobinas para retirar la condensación	Después de un tiempo sin aplicar tensión	Calor por cortocircuito hasta 80 °C	Superficies internas y externas de las bobinas perfectamente secas
5	Apriete de los pernos y de los terminales de AT y BT y de todas las conexiones eléctricas	Anualmente/después de eventos excepcionales	Llave dinamométrica	Par de apriete indicado en la página 69
6	Medición de la resistencia de aislamiento a tierra de los bobinados	Después de un tiempo sin aplicar tensión	Megóhmetro (Megger)	Véase la página 73
7	Verificar que cada par de bobinas BT y AT esté perfectamente alineado	Después de eventos excepcionales como choque accidental o cortocircuito aguas abajo del transformador.	Metro	Centraje uniforme
8	Apriete del distanciador superior	Anualmente/después de eventos excepcionales	Llave dinamométrica	Par de apriete entre 20 y 40 Nm
9	Apriete de piezas mecánicas y fijación al suelo	Anualmente y después de eventos excepcionales	Llave dinamométrica	Par de apriete indicado en la tabla de la página 69

• GUÍA DE RESOLUCIÓN DE AVERÍAS

Pos.	Problema	Posible causa	Acción correctiva
1	Sobretemperatura de una sola bobina	Carga no distribuida uniformemente	Compruebe la posición de la conexión en las tomas de regulación
		Los sensores de temperatura o el dispositivo de control de temperatura están defectuosos	Sustituya la pieza defectuosa
2	Sobrecalentamiento general	Temperatura ambiente elevada	Ventiladores posiblemente dañados Limpie las aberturas de la sala o de la caja que estén obstruidas Comprobación como se indica en la p. 21
3	Sobrecalentamiento en el núcleo	Corrientes de Foucault en el núcleo magnético debido a daños en el aislamiento de las fijaciones	Contacte con el Servicio de Asistencia Técnica.
4	Ruido Anormal	Tensión excesiva del primario	Verifique que la tensión en los secundarios sin tensión sea inferior o igual a la indicada en la placa de características. Comprobación como se indica en la p. 25
		Conexión rígida con la canalización eléctrica / conexión rígida con el suelo. Pérdida de apriete de los pernos de la armadura del núcleo	Inserte conexiones flexibles entre el transformador y la canalización eléctrica. Inserte bloques antivibraciones debajo de las ruedas. Apriete los pernos sueltos de las barras.
5	Intervención del relé de alarma y disparo del dispositivo de control de temperatura debido a sobretemperatura	Los sensores de temperatura o el dispositivo de control de temperatura están defectuosos	Sustituya la pieza defectuosa
		Corriente de carga superior al valor nominal de la placa de características / alto contenido de armónicos en la corriente de carga	Reduzca la carga para obtener la corriente nominal o instale un sistema de circulación de aire
		Flujo de ventilación difícil o escaso	Comprobación como se indica en la p. 21
		Contacto eléctrico de los sensores de temperatura posiblemente deficiente	Compruebe, limpie y apriete todos los contactos de los sensores
6	Intervención intempestiva de las protecciones del sistema eléctrico debido a la energización del transformador	El ajuste del interruptor automático de AT para la corriente de inserción de TER es demasiado bajo	Modifique el ajuste de protección prestando atención al control de H2 (armónico de segundo orden)

Nota:

El proveedor no asume responsabilidad alguna por el uso debido o indebido de los productos mencionados en este capítulo.

Esta guía no cubre todos los detalles o posibles variaciones de todos los tipos de conexiones, instalaciones y posibles operaciones.

Para obtener más información o resolver problemas específicos no incluidos en esta guía, póngase en contacto con BTicino.

LEA ESTE DOCUMENTO ÍNTEGRAMENTE ANTES DE EMPEZAR CON LA INSTALACIÓN.

• ATENCIÓN AL CLIENTE

Para solicitar información o piezas de repuesto, no dude en contactar con nuestro Servicio de Atención al Cliente.

No olvide tener a la mano el número de serie de su transformador.

Potencia nominal Sr [kVA]

La potencia nominal es el valor convencional de potencia asignada a una bobina que, junto con la tensión nominal, nos permite determinar la corriente nominal.

Tensión nominal de una bobina Ur [kV o V]

Tensión asignada que se aplicará o se generará en vacío entre los terminales de una bobina. En caso de bobinas trifásicas, es la tensión entre los terminales de las líneas.

Bobinado de alta tensión (AT)

La bobina que tiene la tensión nominal más alta.

Bobinado de baja tensión (BT)

La bobina que tiene la tensión nominal más baja.

Primario o bobina primaria

Una bobina que, en funcionamiento, recibe potencia activa de la red eléctrica.

Secundario o bobina secundaria

Una bobina que, en funcionamiento, suministra potencia activa al circuito de carga.

Símbolo de conexión

Notación convencional que indica las conexiones de los bobinados de alta tensión y de baja tensión y su desfase relativo, expresado con una combinación de letras y un índice horario.

La conexión en estrella, en triángulo o en zigzag de un conjunto de bobinados de un transformador trifásico se indicará mediante las letras mayúsculas Y, D o Z para el bobinado de alta tensión (AT) y con las letras minúsculas y, d o z para el bobinado de baja tensión (BT).

Las letras asignadas a los distintos bobinados de un transformador se expresan en orden descendente de la tensión nominal, independientemente del flujo de potencia previsto.

Tensión de cortocircuito Uk (%)

Es la tensión que se aplica entre los terminales de las líneas de los bobinados para que la corriente nominal circule entre ellos cuando los terminales del otro bobinado están en cortocircuito. Esta tensión puede estar dividida en una componente resistiva y una componente inductiva.

Este valor de tensión permite calcular la corriente de cortocircuito (I_{cc}) en los terminales del secundario si se ha omitido la impedancia aguas arriba mediante la siguiente fórmula: $I_{cc} = 100 \cdot I_n / U_k$

La impedancia del transformador también se calcula con esta magnitud. Es necesario calcular esta corriente de cortocircuito en el sistema de distribución de baja tensión mediante la siguiente fórmula: $Z = U_k \% \cdot V_n / 100 \cdot I_n$

Las corrientes de cortocircuito del transformador son una función de la potencia del transformador y sus valores estándar son 4 % y 6 %.

Corriente en vacío (I_0)

Es la corriente de magnetización del circuito magnético que se establece en un bobinado cuando se le suministra la tensión y la frecuencia nominales (el otro bobinado está en circuito abierto). Este valor de corriente se expresa en % de la corriente nominal del transformador. El circuito magnético está formado por laminaciones aisladas.

Extracorrente de conexión ($x I_n$)

Es el pico de la corriente de arranque que se produce cuando se energiza el transformador. Su valor inicial puede ser incluso 8-10 veces la corriente nominal de los bobinados. Se debe conocer la corriente de arranque de un transformador para determinar las calibraciones de los dispositivos de protección asociados.

Ruido [dB(A)]

Está causado por la magnetostricción de las laminaciones del circuito magnético. El ruido es una función de la inducción magnética del transformador y de la calidad de las laminaciones.

El nivel de ruido se puede expresar en términos de **potencia sonora L_{wA} - potencia acústica [dB(A)]** y es independiente de la carga.

Pérdida en vacío P_0 [W]

Representa la potencia activa absorbida por el transformador cuando se aplica la tensión nominal a la frecuencia nominal a una de las dos bobinas y con la otra bobina en circuito abierto. Las pérdidas en vacío, también llamadas *pérdidas en el hierro*, son independientes de la carga y equivalen a la suma de pérdidas causadas por la histéresis y las corrientes de Foucault.

Pérdida debida a la carga P_k [W] a 120 °C

Son las pérdidas debidas a las corrientes óhmicas en los circuitos principales, a las pérdidas adicionales en las bobinas y a las pérdidas en las masas metálicas. Estas pérdidas son proporcionales al cuadrado de la corriente de carga y se expresan a una temperatura de referencia estandarizada de 75 °C, en el caso de los transformadores en baño de aceite, y de 120 °C, en el caso de los transformadores encapsulados en resina.

Ensayo individual

Un ensayo al que se somete cada transformador individualmente.

Ensayo de tipo

Un ensayo al que se somete un transformador representativo de otros transformadores para demostrar que dichos transformadores cumplen los requisitos especificados no cubiertos por los ensayos individuales: un transformador se considera representativo de otros si está construido a partir de los mismos esquemas y utilizando las mismas técnicas y materiales en la misma fábrica.

Ensayo especial

Un ensayo diferente al ensayo individual y al ensayo de tipo, acordado por el fabricante y el comprador.

Green T TRANSFORMADORES ENCAPSULADOS EN RESINA



Una marca de **legrand**

bticino

BTicino de México, S.A. de C.V.
Carretera Querétaro - San Luis Potosí
No. 22512, interior 6
Santa Rosa Jáuregui, Querétaro, México.
C.P. 76220
Tel: 442 238 04 00
Sin costo: 800 714 8524



Asistencia telefónica,
capacitación y certificación,
asesoría en proyectos,
catálogos, exhibición,
centro de cotizaciones.

bticino.com.mx

OFICINAS COMERCIALES

Zona Metropolitana Show Room Ciudad de México

Montes Urales 715, 3er piso
Col. Lomas de Chapultepec
11000, Ciudad de México
Tel: 55 36 00 58 00
Sin costo: 800 BTICINO
800 2842466

Zona Pacífico Show Room Guadalajara

Av. Circunvalación
Agustín Yañez 2613-1B
Col. Arcos Vallarta Sur
44500, Guadalajara, Jalisco
Tels: 33 30 01 00 00
Sin costo: 800 BTICINO
800 2842466

Zona Centro Show Room Querétaro

Carretera Querétaro-San Luis Potosí
No. 22512 Interior 6
Santa Rosa Jáuregui,
76220, Querétaro, Querétaro.
Tel: 44 22 38 04 00
Sin costo: 800 BTICINO
800 2842466

Zona Norte Show Room Monterrey

Av. Simón Bolívar, No. 570 A y B
Colonia Chepevera,
64030, Monterrey, Nuevo León
Tels: 81 22 82 24 00
Sin costo: 800 BTICINO
800 2842466

Zona Golfo Show Room Mérida

Av. Campestre No. 3
Esquina Prolongación Paseo Montejo
Interior de Plaza Campestre
Col. Campestre
97120, Mérida, Yucatán.
Tel: 99 94 02 38 30
Sin costo: 800 BTICINO
800 2842466



Accesa al sitio
oficial de BTicino



bticino

BTicino de México se reserva el derecho de variar las características de los productos que se muestran en este catálogo.

TT24CMX