



Manual de instalación

Transformadores de baja tensión

Pólux®



¡Felicitaciones!

Usted ha adquirido un transformador seco de baja tensión desarrollado y fabricado por Pólux Indústria Eletromecânica LTDA.

Para garantizar el mejor desempeño y la mayor vida útil del equipo, lea atentamente las instrucciones contenidas en este manual. El cumplimiento de las orientaciones aquí presentadas contribuye al funcionamiento seguro del transformador y ayuda a evitar desgastes o daños derivados de una instalación, operación o mantenimiento inadecuados.

También se recomienda consultar las normas y los requisitos para instalaciones eléctricas establecidos por las empresas distribuidoras de energía locales.

Este manual tiene como objetivo proporcionar toda la información necesaria para la instalación, operación, conservación y mantenimiento de los transformadores secos de baja tensión Pólux. Cada equipo es diseñado y fabricado para satisfacer las necesidades específicas de aplicación de nuestros clientes, garantizando calidad, seguridad y confiabilidad. En caso de dudas o necesidad de soporte técnico, póngase en contacto con nuestro equipo. Será un placer ayudarle!



Índice

1. Introducción	4
1.1 Identificación de los principales componentes del transformador	5
2. Recebo	8
2.1. Descarga y manipulación	9
2.2. Lugar de recepción	12
2.3. Inspección de recepción	12
2.4. Almacenamiento	13
3. Instalación y montaje	14
3.1. Consideraciones generales	14
3.2. Altitud de funcionamiento del transformador	17
3.3. Conexiones	18
3.4. Componentes de protección y control	21
3.5. Monitoreo de la temperatura	21
3.6. Distancias mínimas para la energización	22
4. Energización	23
5. Mantenimiento	25
5.1. Elementos de mantenimiento	25
5.2. Método de limpieza	26
5.3 Principales anomalías y soluciones	26
6. Seguridad y medio ambiente	28
7. Termo de garantía	29
7.1 Los siguientes equipos no estarán cubiertos por la garantía	29

1. Introducción

Este manual tiene como objetivo proporcionar las instrucciones necesarias para el manejo, transporte, almacenamiento, instalación y mantenimiento de transformadores secos Pólux. Seguir estas instrucciones garantizará un rendimiento óptimo del transformador y las características eléctricas para las que fue diseñado y especificado por el cliente. El manual abarca transformadores monofásicos y trifásicos instalados con y sin caja de protección.

Estas instrucciones establecen los factores limitantes para un rendimiento óptimo del transformador. La información aquí contenida describe la inspección, la correcta instalación y el mantenimiento de transformadores secos. Los transformadores Pólux están diseñados y fabricados en estricta conformidad con las normas ABNT obligatorias vigentes en el momento de su construcción.

Para mayor claridad, recomendamos leer la siguiente normativa:

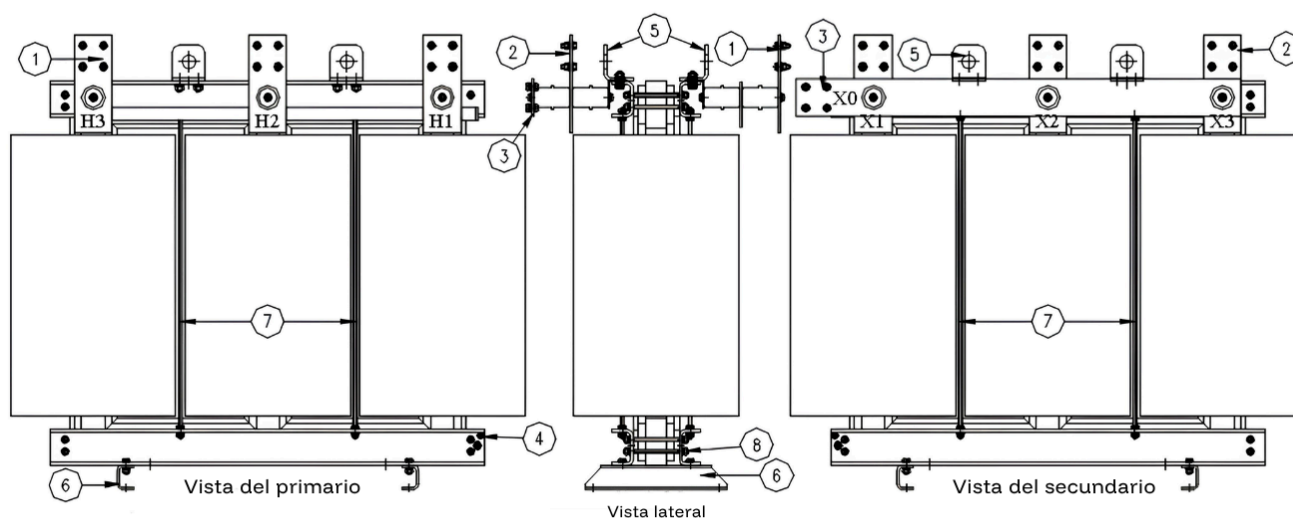
- NBR 5416: Aplicación de cargas en transformadores de potencia;
- NBR 13297: Recepción, instalación y mantenimiento de transformadores de potencia de tipo seco;
- NBR 5356: Transformadores de potencia – Transformadores de tipo seco - Especificación.

Para garantizar la correcta instalación y funcionamiento del transformador, es imprescindible que los procedimientos descritos en este manual y en las normas mencionadas sean llevados a cabo por un profesional cualificado, con conocimientos de las normas técnicas y de seguridad aplicables, a fin de garantizar una instalación adecuada y segura.

1.1 Identificación de los principales componentes del transformador

Para facilitar, orientar e identificar, la descripción de los componentes principales de los transformadores trifásicos y monofásicos fabricados por Pólux se muestra en las figuras 1, 2 y 3 a continuación..

Figura 1 – Identificación general de un transformador trifásico



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

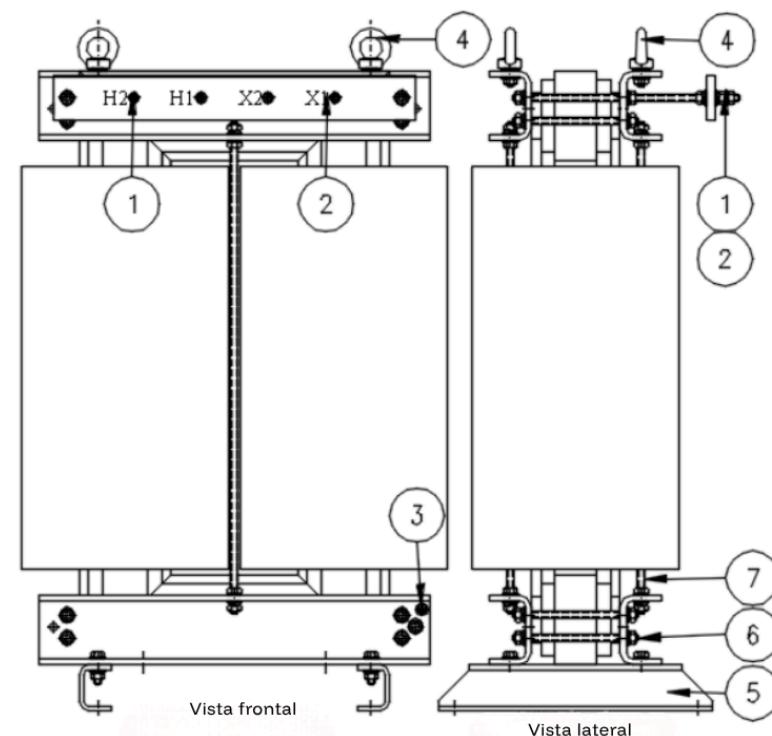
Leyenda:

1. Terminales primarios (H3-H2-H1): Vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas;
2. Terminales secundarios (X3-X2-X1): Vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas;
3. Terminal neutro (X0): Vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas;
4. Tornillo de tierra;
5. Ocales para la suspensión del transformador: Utilice todos los ocales para mover el transformador;
6. Base de soporte del transformador: Se utiliza para fijar el transformador en la instalación. Puede suministrarse con ruedas o con una base de

arrastre, si así lo solicita el cliente en las especificaciones o durante el proceso de aprobación de la documentación.

7. Correas de sujeción verticales: Antes de la operación, vuelva a apretar todas las conexiones mecánicas;
8. Correas de sujeción horizontales: Antes de la operación, vuelva a apretar todas las conexiones mecánicas.

Figura 2 – Identificación general de un transformador monofásico



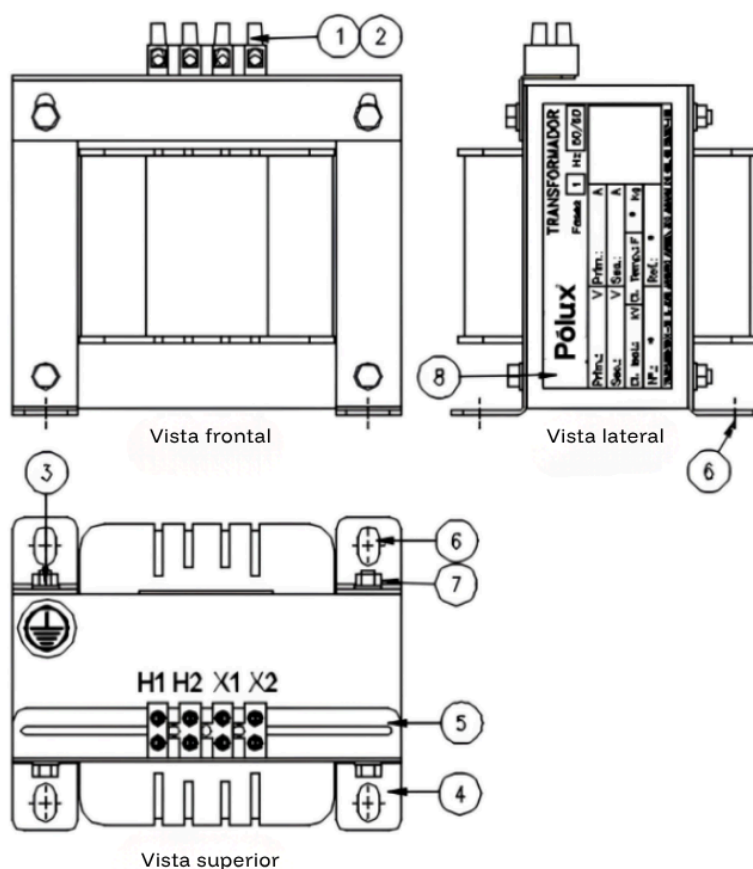
Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Leyenda:

1. Terminales primarios (H2-H1): Vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas;
2. Terminales secundarios (X2-X1): Vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas;
3. Tornillo de tierra;

4. Ojales para la suspensión del transformador: Utilice todos los ojales para mover el transformador;
5. Base de soporte del transformador: Se utiliza para fijar el transformador en la instalación. Puede suministrarse con ruedas o con una base de arrastre, si así lo solicita el cliente en las especificaciones o durante el proceso de aprobación de la documentación.
6. Correas de sujeción horizontales: Antes de la operación, vuelva a apretar todas las conexiones mecánicas;
7. Correas de sujeción verticales: Antes de la operación, vuelva a apretar todas las conexiones mecánicas.

Figura 3 – Identificación general del transformador de control



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Leyenda:

1. Terminales primarios (H2-H1): Vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas;
2. Terminales secundarios (X2-X1): Vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas;
3. Pestaña de conexión a tierra para conectar a tierra la instalación;
4. Pestañas para asegurar el núcleo y fijar el transformador en su aplicación (instalación);
5. Soporte para asegurar la conexión eléctrica: Las conexiones primaria y secundaria pueden proporcionarse en lados opuestos;
6. Perforación para soporte del transformador: Se utiliza para fijar el transformador en la instalación;
7. Tornillos de fijación horizontales: Antes de operar, vuelva a apretar todas las conexiones mecánicas;
8. Placa de identificación: Verifique toda la información antes de encender el equipo.

2. Recibo

Al recibir los transformadores, se debe realizar una inspección visual para detectar cualquier daño que pudiera haber ocurrido durante el transporte. Si se detecta algún problema o daño, se debe notificar inmediatamente a la empresa de transporte y a Pólux antes de autorizar la descarga del material. El embalaje se proporciona de forma adecuada para el transporte, con el fin de prevenir cualquier accidente con el producto.

Para facilitar el levantamiento y traslado de productos que superen el peso que una persona puede soportar, estos dispositivos pueden equiparse con ojales de elevación. Para evitar esfuerzos excesivos en cualquiera de los

dispositivos, se recomienda utilizar todas las argollas de elevación disponibles en el transformador durante el levantamiento. También se pueden proporcionar ruedas para facilitar el movimiento. Los transformadores nunca deben moverse sujetándolos por sus partes activas o terminales de conexión. Un esfuerzo excesivo en puntos incorrectos puede causar daños irreversibles al equipo.

Levante la paleta en la parte inferior del gabinete únicamente con una carretilla elevadora (cuando corresponda) o con una grúa puente, utilizando los puntos de elevación internos fijados a la estructura superior del conjunto de núcleo y bobina, asegurando una distribución uniforme de la carga. Los transformadores pueden ser muy pesados y tener un centro de gravedad relativamente alto. Por lo tanto, es necesario manipularlos con cuidado y moverlos lentamente para evitar caídas.

2.1. Descarga y manipulación

La manipulación de transformadores requiere procedimientos específicos para garantizar la seguridad e integridad del equipo. Todas las operaciones de descarga, elevación y traslado deben ser realizadas por personal cualificado y con experiencia. Debe protegerse el transformador de la humedad y los impactos durante todas las etapas de su manipulación.

El izamiento debe realizarse exclusivamente desde los puntos de anclaje indicados en el plano técnico, utilizando equipos de elevación adecuados, como eslingas, con capacidad de carga suficiente y en perfecto estado. El arrastre debe efectuarse sobre soportes adecuados, como ruedas o bases de arrastre, que garanticen la estabilidad del equipo y eviten el riesgo de vuelco.

El transformador solo puede moverse con una carretilla elevadora si dispone de una paleta compatible con la operación. Durante la manipulación con la carretilla elevadora, el transformador no debe inclinarse más de 10° debido al riesgo de vuelco, y es necesario utilizar una carretilla elevadora

compatible con el peso y las dimensiones del transformador. Se debe prestar atención a la posición del transformador con respecto a la carretilla elevadora para evitar daños.

Importante: Al levantar transformadores equipados con cajas de protección, se deben tomar las siguientes precauciones:

1. Se debe retirar la tapa situada en la parte superior de la caja u izar el transformador siempre por los ojales de las vigas superiores del transformador (en el interior de la caja protectora). En caso necesario, se puede retirar toda la parte superior de la caja;
2. Evite que objetos de fijación, herramientas, partículas o escombros caigan sobre la parte activa del transformador, ya que esto podría causar daños irreversibles al mismo;
3. El proceso de retirar las cubiertas para acceder a los ojales de elevación y la posterior elevación deben realizarse con cuidado para evitar daños en las placas de la caja de protección.

Figura 4 - Demostración de las operaciones de elevación de transformadores



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Nota: La caja protectora es de suma importancia para el funcionamiento del transformador; por lo tanto, después de trasladar el artículo a su ubicación final utilizando las orejetas de elevación, es necesario volver a colocar la cubierta superior que se retiró.

En algunos casos, la caja protectora tendrá ojales en la parte delantera y trasera. Estos ojales son de uso exclusivo durante el transporte del artículo, ya que sirven para aumentar la estabilidad del transformador durante el trayecto. Nunca se deben usar estos ojales para levantar el artículo, ya que esto supone un riesgo de vuelco y daños. La figura 2 muestra estos ojales.

Si el transformador resulta dañado durante el izamiento mediante los ojales de transporte, Pólux no ofrecerá garantía, ya que esto confirma un uso indebido del equipo.

Figura 5 - Detalle de los ojales utilizados únicamente en el transporte



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

2.2. Lugar de recepción

Es aconsejable descargar el transformador en su lugar de instalación final para evitar impactos o incluso desplazamientos de la parte activa, lo que podría causar accidentes muy críticos.

2.3. Inspección de recepción

Al recibir el producto, es importante verificar que el producto físico coincida con el facturado. También se debe realizar una inspección visual para comprobar el estado externo del transformador, sus accesorios y cualquier posible daño causado durante el transporte. La inspección debe realizarse

antes de descargarlo del camión y, si se observa algún daño evidente o cualquier indicio de manipulación brusca, se debe presentar una reclamación de inmediato ante el transportista y notificar al fabricante.

Posteriormente, se deben retirar las cubiertas o paneles y realizar una inspección interna para detectar daños o desplazamiento de piezas, conexiones sueltas o rotas, suciedad o materiales extraños, y la presencia de agua o humedad (en el caso de equipos con cajas de protección). En el caso de IP00, no es necesario retirar la cubierta. Verifique la información de la placa de identificación instalada en el equipo. Debe coincidir con las especificaciones del trabajo para garantizar la correcta instalación del transformador.

Si el transformador ha estado almacenado antes de su instalación, esta inspección debe repetirse antes de ponerlo en servicio.

2.4. Almacenamiento

Si es necesario almacenar el transformador, este deberá ubicarse en un lugar limpio y seco con temperatura uniforme. Se debe permitir la circulación de aire a través de la carcasa del transformador. La humedad relativa a la que estarán expuestos los materiales aislantes deberá mantenerse lo más baja posible. El piso donde se almacenará el transformador no debe permitir la entrada de humedad del aire. Se deben tomar precauciones para protegerlo contra la entrada de agua proveniente de cualquier fuente, como goteras en el techo, tuberías de agua o vapor, ventanas, etc.

En los casos en que la humedad relativa durante el almacenamiento sea alta o desconocida, se deben utilizar calentadores de resistencia eléctrica dentro del recinto.



Durante el almacenamiento, no se debe retirar el embalaje suministrado con el transformador.

3.Instalación y montaje

3.1. Consideraciones generales

Los transformadores de baja tensión de tipo seco Pólux están diseñados y fabricados para operar a una temperatura ambiente máxima de 40 °C y una altitud máxima de 1000 metros. Cuando el cliente tenga requisitos de aplicación especiales, estos deben comunicarse con anticipación durante el proceso de propuesta técnico/comercial para que el equipo de ingeniería de producto pueda evaluar las condiciones no estándar. El entorno de instalación debe proporcionar una ventilación adecuada para el correcto funcionamiento del transformador, ya que su potencia de salida puede reducirse a temperaturas que superen la temperatura de diseño. En este sentido, es importante que las entradas de aire estén ubicadas en la parte inferior y las salidas en la pared opuesta en la parte superior, con aberturas suficientes para la circulación de aproximadamente 2,5 m³ de aire por minuto/kW de pérdida.

Antes de instalar el transformador, se debe verificar la disponibilidad de las herramientas y equipos adecuados, así como de profesionales cualificados para realizar el procedimiento de acuerdo con la norma NR 10 - Seguridad en instalaciones y servicios eléctricos y la norma NBR 13297 - Recepción, instalación y mantenimiento de transformadores de potencia de tipo seco.

Al instalar transformadores, se deben tener en cuenta cuidadosamente los siguientes factores:

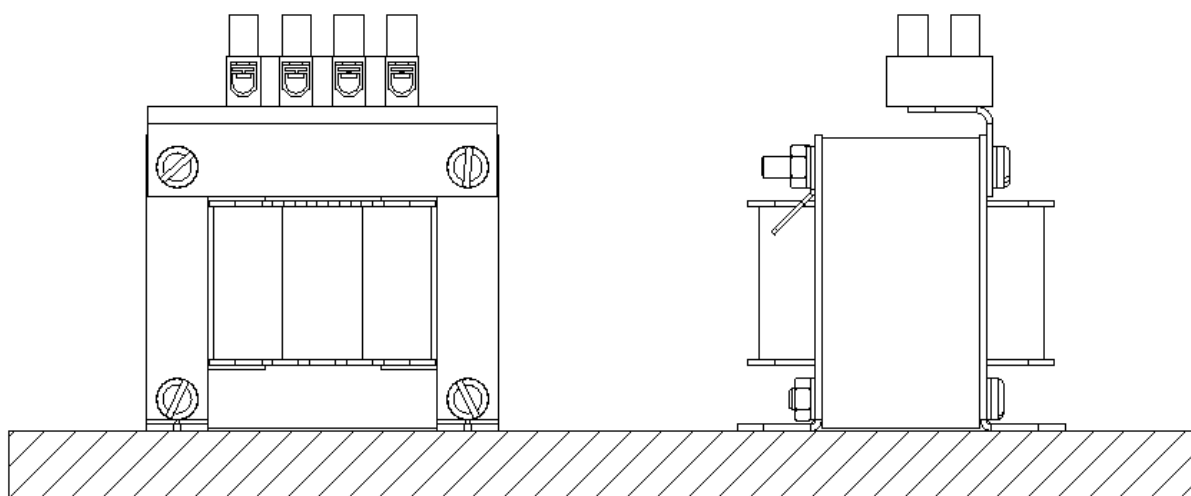
- Evite la instalación en días lluviosos;
- Realice una inspección visual del conjunto, especialmente de los terminales, conectores y accesorios, para identificar cualquier daño resultante de la manipulación y el transporte del transformador;
- Verifique que los datos en la placa de características sean consistentes con el sistema en el que se instalará el transformador y la posición

(selección) correcta del interruptor de voltaje (cuando exista esta condición);

- No conecte el cable neutro de la red eléctrica (instalación) al terminal neutro del transformador; utilícelo únicamente para la carga (salida). Los transformadores Pólux disponen de un dispositivo en su parte inferior, identificado con el símbolo de puesta a tierra, diseñado específicamente para este fin;
- Todos los transformadores Pólux solo deben energizarse después de que la alimentación de la red eléctrica se haya estabilizado y cuando el sistema esté descargado (sin carga), para evitar problemas de voltaje y sobrecarga;
- Retire las tapas de la caja protectora (cuando el grado de protección no sea IP00) y vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas (terminaciones de los devanados primario y secundario) y mecánicas;
- Cuando sea necesario levantar el transformador, los cables utilizados deberán sujetarse a los ojales de elevación previstas para tal fin;
- Mantenga una distancia mínima de 0,5 metros entre paredes, edificios y otros transformadores para permitir la circulación del aire.

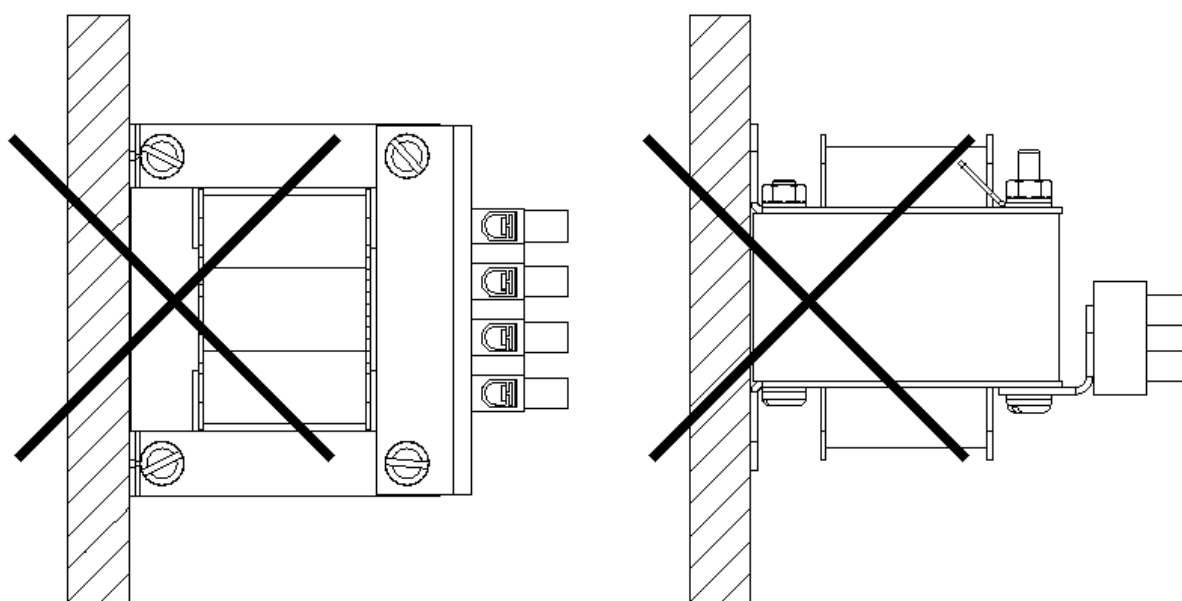
El transformador debe montarse, en principio, en posición vertical, para que se produzca la dispersión térmica adecuada.

Figura 6 – Posición de montaje recomendada



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Figura 7 – Posiciones de montaje prohibidas



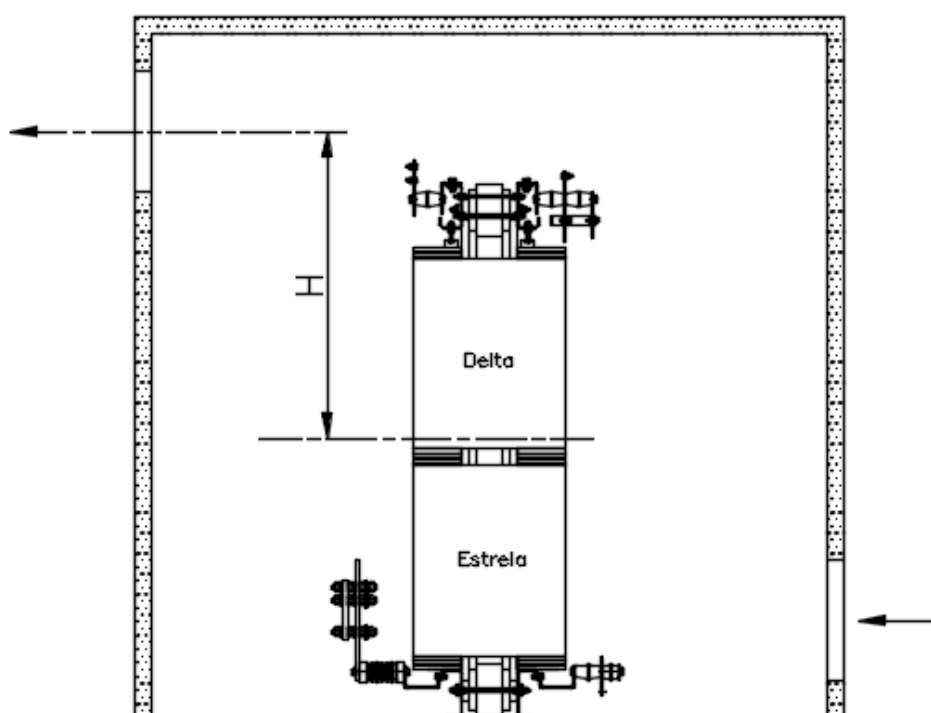
Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

La correcta instalación del transformador es fundamental para su buen funcionamiento y la seguridad del sistema. No seguir las instrucciones de instalación, incluida la elección de la ubicación correcta, puede ocasionar problemas como sobrecalentamiento, menor vida útil e incluso fallas en el

equipo. Pólux no se responsabiliza por los daños causados por una instalación incorrecta del transformador.

Si hay aire acondicionado instalado en la sala eléctrica donde se encuentra el transformador, no apunte el equipo directamente hacia el transformador para evitar la condensación de agua. Este contacto con el agua puede causar problemas graves y provocar que el transformador se queme.

Figura 8 – Ventilación adecuada



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

3.2. Altitud de funcionamiento del transformador

Los transformadores de baja tensión Pólux están diseñados y fabricados conforme a las normas aplicables para instalaciones de hasta 1000 metros sobre el nivel del mar. A mayor altitud, el transformador experimentará una reducción en su capacidad operativa debido a la disminución de la rigidez dieléctrica del aire. Se requiere un factor de corrección según la siguiente tabla:

Tabla 1 - Correcciones de la rigidez dieléctrica del aire para altitudes superiores a 1000 metros.

Altitud (metros)	Factor de corrección
1000	1,00
1200	0,98
1500	0,95
1800	0,92
2100	0,89
2400	0,86
2700	0,83
3000	0,80
3600	0,75
4200	0,70
4500	0,67

Fuente: NBR ABNT 5356-11

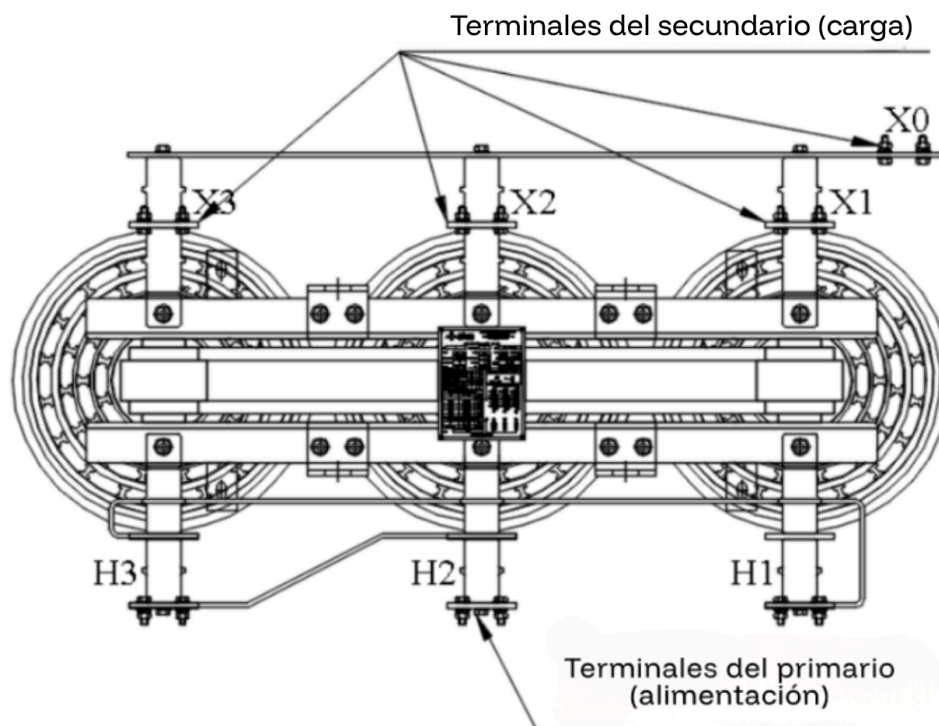
3.3. Conexiones

Es necesario seguir los diagramas de cableado que aparecen en la placa de características para verificar la información del transformador y los requisitos de instalación.

Los terminales de alta y baja tensión del transformador Pólux están fabricados con tornillos de cobre, aluminio o latón y se ubican en los extremos de las bobinas, cerrando la conexión entre ellas (véase la figura 5). Los terminales de baja tensión están fabricados con aleación de aluminio o cobre. Antes de conectar los terminales del transformador a sus respectivos circuitos, se deben seguir los siguientes procedimientos. Todas las terminaciones deben ser flexibles para evitar esfuerzos mecánicos. Estas terminaciones pueden soportar un peso considerable del conductor, pero deben evitarse las distancias largas sin soportes. Los cables o barras colectoras deben tener el tamaño adecuado y las conexiones deben estar correctamente apretadas para evitar el sobrecalentamiento. Todos los transformadores secos Pólux cuentan con identificación de terminales según las normas aplicables (véase la figura 7).

Antes de conectar los terminales del transformador a sus respectivos circuitos, se deben seguir los siguientes procedimientos para preparar sus superficies:

Figura 9 – Identificación de terminales – Vista superior de un transformador trifásico



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

- Proteja el transformador para que los residuos de limpieza no se depositen en las bobinas y otras partes del transformador;
- Limpie las superficies de aluminio para eliminar la fina capa de óxido que se forma espontáneamente por el contacto del material conductor con el aire. Esta capa de óxido se puede eliminar con papel de lija muy fino (grano 150);
- Inmediatamente después de limpiar la superficie, recubra las partes conductoras con vaselina industrial o un compuesto antioxidante rico en zinc. La limpieza de los conectores de cobre estañado debe seguir el

mismo procedimiento, teniendo cuidado de no eliminar el material de acabado;

- En las conexiones de aluminio-cobre, se puede utilizar una placa de aleación de cobre-aluminio (elemento bimetálico), que no se suministra con el transformador a menos que sea solicitado. Todos los accesorios de conexión: tornillos, tuercas, arandelas planas, elásticas o cónicas, deben ser de acero y estar protegidos contra la corrosión (galvanizados, cadmiados, etc.). Los detalles se proporcionan en la Figura 6;
- Para transmitir la presión correcta del tornillo a la superficie de contacto, deben utilizarse arandelas cónicas que no sufran deformación permanente y que puedan adaptarse a los cambios de volumen debidos a las fluctuaciones de temperatura;
- Los tornillos deben apretarse preferiblemente utilizando un dinamómetro o una llave dinamométrica, asegurando una distribución uniforme de la presión y un contacto eléctrico adecuado;



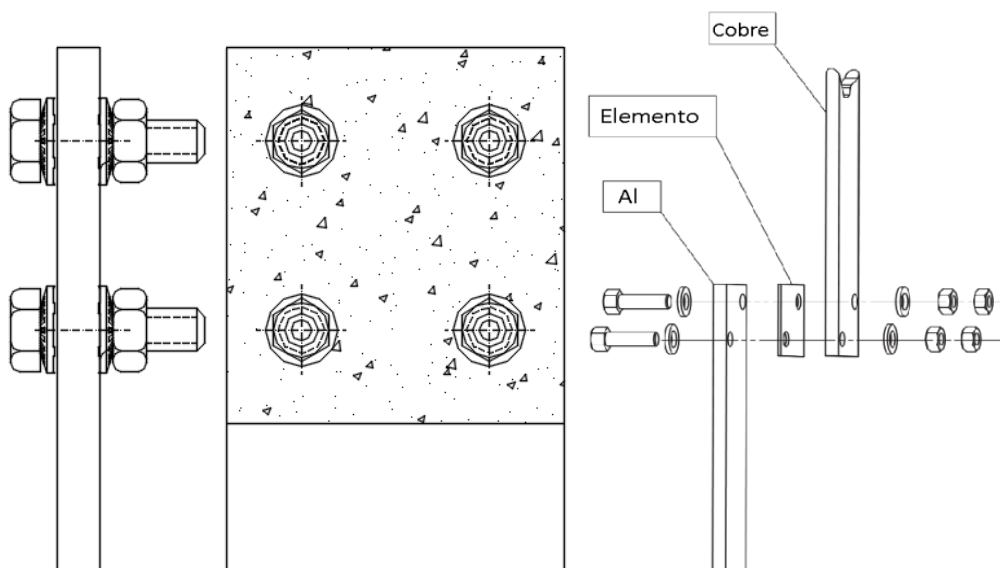
- Tras las primeras 24 horas de funcionamiento bajo carga, se recomienda inspeccionar todas las conexiones para detectar cualquier sobrecalentamiento causado por conexiones flojas o terminales mal engarzados en el cable de conexión. Repita la inspección cada 12 meses de funcionamiento.
- Los pares de apriete recomendados son (mostrados en la Tabla 2) tanto para conexiones eléctricas atornilladas como de compresión:

Tabla 2 – Pares de apriete nominales

Tipo de conexiones eléctricas (verificar el apriete)	Par de apriete nominal [Nm]				
	M6	M8	M10	M12	M16
Tornillos hexagonales (Clase 8.8)	8	22	43	75	183
Tornillos de latón	8	22	35	50	120

Fuente: NBR

Figura 10 - Tipos de terminales disponibles para conectar el primario/secundario del transformador con un elemento bimetálico.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda



Para compensar cualquier posible asentamiento, Pólux recomienda volver a apretar los tornillos unas semanas después de la instalación. Al volver a apretarlos, el par de apriete no debe exceder el aplicado durante el montaje

3.4. Componentes de protección y control

Los transformadores deben estar protegidos con dispositivos de protección como fusibles, interruptores automáticos, seccionadores, pararrayos y otros, para evitar cortocircuitos, sobrecargas o sobretensiones atmosféricas. Estas protecciones deben ser dimensionadas, suministradas e instaladas correctamente por el cliente.

3.5. Monitoreo de la temperatura

El sistema de monitorización analiza las variaciones de temperatura en los devanados y protege el transformador en caso de sobrecalentamiento, cortocircuito o cualquier otra anomalía. Esta protección no evita una reducción

de la vida útil del transformador si la temperatura del aire de refrigeración no se mantiene dentro de los límites especificados.

El sistema de monitorización de temperatura para transformadores Pólux consta de termorresistencias de platino (PT-100) que cumplen la norma IEC 60751, y un dispositivo de monitorización con contactos para alarma, disparo y puerto de comunicación serie (cuando se solicite), con protocolo Modbus, para la conexión a un sistema de supervisión.

En cada bobina del devanado de baja tensión se instala al menos un PT-100. Las funciones de alarma y disparo se configuran en el dispositivo de monitorización. Los valores configurados se encuentran en el diagrama del circuito de protección. Por defecto, las resistencias PT-100 se conectan mediante un circuito de tres conductores y se fijan en la parte superior del devanado. El sistema de protección térmica del transformador se configura en fábrica, sin necesidad de ajustes en campo.

3.6. Distancias mínimas para la energización

Debe garantizarse una distancia adecuada entre el transformador y cualquier estructura u obstáculo circundante para permitir un mantenimiento seguro y garantizar las distancias de seguridad eléctricas y el funcionamiento correcto.

Tabla 3 - Distancias mínimas para transformadores de tipo seco

Clase de tensión del transformador [kV] (eficaz)	Tensión de impulso atmosférico [kV]	Separación mínima fase-tierra [mm]	Separación mínima fase-fase [mm]
0,6	-	25	25
1,2	-	25	25
7,2	40	45	60
	60	65	90

Fuente: NBR ABNT 5356-11

4. Energización

La puesta en servicio de los transformadores Pólux es un procedimiento de fundamental importancia y debe ser realizado por un profesional cualificado, respetando las normas técnicas y reglamentarias aplicables.

Cuando el transformador se conecta al sistema eléctrico, pueden observarse algunas chispas cerca del imán (núcleo). Este fenómeno físico no afecta al correcto funcionamiento del transformador ni a su calidad. Si los sistemas de protección no están configurados correctamente, la corriente de energización disparará el interruptor automático que protege el transformador. Tras verificar la instalación, se deben observar algunos puntos, además de los indicados en las normas técnicas y los reglamentos de seguridad, antes de energizar el transformador:

- Confirme que los voltajes indicados en la placa de características son realmente los presentes en los circuitos de alimentación primaria y secundaria;
- En caso de instalación en paralelo con otros transformadores, asegúrese de que los valores de impedancia sean equivalentes, que la secuencia de conexión de fase sea correcta y que los transformadores estén conectados a la misma toma en el devanado primario;
- Verifique que todas las conexiones primarias y secundarias se hayan realizado correctamente y que los cables, las barras colectoras o cualquier elemento de conexión estén fijados y debidamente soportados, evitando esfuerzos mecánicos en los terminales del transformador;
- Compruebe que las tomas del panel de cambio de derivaciones de la bobina estén conectadas de forma firme e igual en las tres fases, y que la posición corresponda a la tensión de alimentación nominal del transformador;

- Compruebe las conexiones y el par de apriete de los tornillos de contacto, según la tabla 2 (pág. 13) de este manual;
- Compruebe la integridad de los sensores de temperatura y asegúrese de que estén correctamente conectados a los terminales del relé de protección y de que la tensión de alimentación del relé de protección sea la adecuada. En caso de duda, consulte el catálogo del dispositivo de monitorización suministrado con el transformador;
- Confirme que no haya objetos extraños (tuercas, tornillos, arandelas, herramientas, etc.) atrapados entre las bobinas, entre las bobinas y el núcleo, o entre el transformador y la caja protectora (cuando la haya);
- En los gabinetes donde se suministran prensaestopas, verifique que estén bien apretados hasta que hagan contacto con los cables que pasan a través de ellos;
- Confirme que el transformador esté conectado de forma segura al circuito de puesta a tierra mediante el conector instalado en su base.



Para evitar la formación y circulación de corrientes en el sistema de puesta a tierra, solo se debe conectar a tierra un punto del transformador.

Tras estas comprobaciones, Pólux recomienda medir la resistencia de aislamiento del transformador con un megóhmetro calibrado. Una vez verificados todos los puntos anteriores y la resistencia de aislamiento, el transformador Pólux puede energizarse siguiendo estos procedimientos:

- a. Energizar el transformador cuando esté descargado;
- b. Mida la tensión en el lado secundario utilizando el equipo apropiado, asegurándose de que sea suficiente para la tensión requerida por la carga;
- c. Aplicar progresivamente la carga al transformador según lo especificado;

- d. Compruebe las lecturas de temperatura en el dispositivo de monitorización (cuando corresponda);
- e. Mantenga siempre una distancia de seguridad del transformador energizado.



**NUNCA TOQUE EL TRANSFORMADOR ENERGIZADO.
PELIGRO DE MUERTE.**

5. Mantenimiento

Los transformadores de tipo seco fabricados por Pólux requieren poco mantenimiento. Recomendamos una inspección visual cada tres meses, observando los puntos descritos en el punto cuatro (pág. 15) de este manual. Este tiempo sirve como referencia y debe modificarse según las condiciones específicas del entorno de instalación; en lugares con altas concentraciones de polvo industrial se requieren periodos de inspección más cortos.

5.1. Elementos de mantenimiento

- Inspección visual del sitio;
- Limpieza general si fuera necesario;
- Eliminación del polvo y otra suciedad depositada en el transformador;
- Limpieza de las entradas y salidas de aire de refrigeración;
- Limpiar los conductos de ventilación entre las bobinas del transformador (cuando corresponda);
- Compruebe que no se haya producido un sobrecalentamiento en los terminales de conexión y en los terminales de derivación (cuando corresponda);
- Compruebe los valores de par de apriete de las conexiones atornilladas;

- Compruebe el funcionamiento del sistema de protección térmica (cuando corresponda)

ATENCIÓN: Las tareas mencionadas anteriormente solo deben realizarse con el transformador apagado. Para mayor seguridad, se recomienda conectar a tierra los terminales durante los trabajos de mantenimiento.

5.2. Método de limpieza

Utilice aire comprimido sin aceite y/o agua a una presión máxima de 5 atm para eliminar el polvo acumulado. Como alternativa, puede utilizar una aspiradora.

5.3 Principales anomalías y soluciones

Tabla 4 – Anomalías operacionales

Artículo	Defecto	Causa probable	Acción correctiva
1	Sobrecalentamiento en los terminales AT y BT, puntos de conexión y panel de control.	Mala conexión	- Limpiar las zonas de contacto; - Vuelva a apretar las tuercas y tornillos.
2	Sobrecalentamiento del transformador	Tensión de alimentación superior a la prevista	- Compruebe el voltaje.
		Sobrecarga superior a lo esperado	- Reduzca la carga; - Aumentar el flujo de aire de refrigeración.
		Circulación insuficiente del aire de refrigeración	- Limpiar los conductos de aire refrigeración;
		Temperatura del aire de refrigeración superior a la prevista	- Reduzca la carga; - Aumentar el flujo de aire de refrigeración.
3	Operación de relé protección (alarma y/o desconexión)	Sobrecalentamiento del transformador	- Ver punto 2 anterior
		No hay suministro eléctrico al relé	- Verifique el voltaje de alimentación en el relé; - Verifique que el relé funcione correctamente; - Revise el circuito de protección (relé + sensores de temperatura).
4	Ruido excesivo	Instalación desnivelada de la base del transformador	- Compruebe que el transformador esté correctamente fijado, lo cual debe hacerse en cuatro puntos.
		Resonancias transmitidas a través de las conexiones	- Compruebe la presencia de superficies metálicas (paneles, armarios, conductos, puertas) en contacto con la estructura del transformador.
		Resonancia transmitida a través de las conexiones	- Instalación de elementos flexible entre los terminales del transformador y el conductores de instalación

Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Si las anomalías persisten después de aplicar las medidas correctivas sugeridas, o si se observan otras anomalías no descritas en la Tabla 4, póngase en contacto inmediatamente con el servicio posventa de Pólux.



Todas las operaciones de corrección sugeridas deben realizarse con el transformador apagado y libre de tensiones residuales.

6. Seguridad y medio ambiente

En la fabricación de nuestros transformadores, Pólux se compromete a utilizar los materiales más adecuados, con el objetivo de proteger el medio ambiente.

Cuando el transformador llega al final de su vida útil o cuando alguno de sus componentes necesita ser reemplazado, debe desecharse siguiendo los procedimientos de seguridad y medioambientales. Asimismo, el embalaje que protege el transformador durante el transporte debe desecharse correctamente. Si tiene alguna pregunta, no dude en consultar con nuestro departamento de ingeniería de calidad.

Así como Pólux, usted también debería comprometerse con la preservación del medio ambiente, evitando que los materiales contaminantes y los componentes usados se desechen de forma inadecuada, ya que algunos materiales se pueden reciclar, evitando así que contaminen las fuentes de agua naturales, el suelo o incluso la salud de la población.

7. Termo de garantía

Antes de poner en funcionamiento este equipo, es necesario realizar la puesta en marcha, siguiendo las indicaciones del proyecto y/o la placa de características. Esto permitirá verificar su estado tras el transporte e instalación, reapretando todas las conexiones y leyendo detenidamente este

documento de garantía. No nos hacemos responsables de los daños ocasionados por el incumplimiento de esta advertencia.

- El período de garantía de los productos Pólux será de 12 (doce) meses, contados a partir de la entrega del producto cuando esta sea responsabilidad del fabricante, o contados a partir del retiro del producto en las instalaciones de Pólux cuando sea responsabilidad del cliente;
- Todas y cada una de las reparaciones deben realizarse únicamente en la fábrica de Pólux en Jaraguá do Sul – SC, o por un técnico cualificado si ha sido previamente autorizado por la fábrica;
- Durante el periodo de garantía, Pólux realizará gratuitamente todas las reparaciones y sustituciones de piezas si se comprueba un defecto de fabricación. El cliente será responsable de la entrega y recogida del equipo en la fábrica. Los gastos de transporte o de desplazamiento del personal no están cubiertos por la garantía y corren a cargo del cliente;
- En caso de anomalía, el equipo deberá estar disponible durante el período mínimo necesario para identificar las causas y realizar las reparaciones.

7.1. Los siguientes equipos no estarán cubiertos por la garantía

- Que hayan sufrido daños durante el transporte;
- Que hayan sido almacenados o manipulados de forma incorrecta o en un lugar inadecuado;
- Que estén mal instalados, no cumpliendo con las normas técnicas aplicables a la instalación de equipos eléctricos;
- Cuyas condiciones de la red de suministro eléctrico están fuera de los límites especificados;
- Que hayan sido asistidos por una persona que no está cualificada ni autorizada por Pólux;
- Que hayan sufrido alguna modificación por parte de terceros;

- Que hayan sufrido sobrecarga, cortocircuito, sobretensión, sobrecorriente o descargas atmosféricas, o cualquier otra anomalía resultante del transporte o la aplicación;
- Que están siendo mal utilizados;
- Cuyos terminales de conexión están sueltos, oxidados o tienen mal contacto;
- Que estén sujetos a condiciones ambientales y agentes agresivos no previstos en las especificaciones del cliente;
- Que no hayan sido sometidos a mantenimiento preventivo periódico;

La evaluación de estos requisitos será responsabilidad del equipo técnico de Pólux, basándose en la información proporcionada por el cliente y tras el análisis del equipo dañado. El cliente deberá abonar los costes derivados del servicio prestado por Pólux.

La garantía expira después del período mencionado, siendo todos los gastos y riesgos de transporte responsabilidad del cliente;

Esta garantía se limita al equipo suministrado, y Pólux no se hace responsable de los daños a personas, terceros, otros equipos o instalaciones, lucro cesante o cualquier daño incidental o consecuente.

Esta garantía no cubre piezas o componentes sujetos a desgaste normal, tales como: fusibles, lámparas, tiristores, transistores y diodos de potencia, varistores, contactos y elementos similares, así como componentes cuya vida útil en condiciones de uso normal sea inferior al período de garantía.

Se debe tener especial cuidado con los equipos de corrección del factor de potencia. Se recomiendan mediciones para el dimensionamiento correcto de estos equipos, así como para verificar la presencia o ausencia de perturbaciones (armónicos) en la red. La garantía solo se otorgará para

instalaciones donde las características de medición permanezcan iguales a las existentes al momento del dimensionamiento del equipo.

Destacamos que, cuando este equipo no está dimensionado por Pólux, nuestra responsabilidad se limita a fabricarlo de acuerdo con las especificaciones en los requisitos del cliente, propuesta comercial, contrato, orden de compra y/o pedido.

Pólux declina toda responsabilidad por cualquier daño causado a la planta del cliente, ya sea que ocurra antes o después de la instalación de equipos fabricados por Pólux.



polux.ind.br

Teléfono: +55 47 3376-3378

vendas@polux.ind.br

Calle João Januário Ayroso, 300
Jaraguá do Sul - SC - Código Postal: 89253-100

Pólux®