



Manual de instalación

Reactor seco

Pólux®

¡Felicitaciones!

Ha adquirido un reactor seco desarrollado y fabricado por Pólux Indústria Eletromecânica LTDA.

Para garantizar un rendimiento óptimo y una mayor vida útil del equipo, lea atentamente las instrucciones de este manual. Seguir las directrices aquí presentadas contribuye al funcionamiento seguro del reactor y ayuda a prevenir el desgaste o los daños derivados de una instalación, operación o mantenimiento inadecuados.

También se recomienda consultar las normas y requisitos para instalaciones eléctricas establecidos por las compañías de servicios públicos locales.

Este manual tiene como objetivo proporcionar toda la información necesaria para la instalación, operación, conservación y mantenimiento de los reactores secos Pólux. Cada equipo está diseñado y fabricado para satisfacer las necesidades específicas de nuestros clientes, garantizando calidad, seguridad y fiabilidad. Si tiene alguna pregunta o necesita asistencia técnica, póngase en contacto con nuestro equipo. ¡Estaremos encantados de ayudarle!



Índice

1. Advertencia de seguridad	5
2. Introducción	5
3. Reactancias de redes trifásicas	6
3.1 Características constructivas	7
3.2. Identificación	9
3.3. Ejemplo de aplicación	10
3.4. Distancia mínima para la energización	11
4. Reactor monofásico con núcleo de hierro	12
4.1. Características constructivas	13
4.2. Identificación	14
4.3. Ejemplo de aplicación	14
5. Reactores de núcleo de aire	15
5.1. Características constructivas	15
5.2. Reactor limitador de corriente	16
5.2.1. Identificación	17
5.2.2. Ejemplo de aplicación	17
5.3. Reactor de aterramiento	18
5.3.1. Identificación	18
5.3.2. Ejemplo de aplicación	19
5.4. Distancia mínima para la energización	19
5.4.1. Distancia eléctrica	22
5.4.2. Puesta a tierra de pedestales y estructuras metálicas	24
6. Recibo	25
6.1. Lugar de recepción	26
6.2. Inspección de recepción	26
6.3. Almacenamiento	27

6.4. Instalación	28
6.5. Seguridad	28
6.6. Mantenimiento	28
7. Instalación y montaje	29
7.1. Consideraciones generales	29
7.2. Consideraciones especiales	32
7.2.1. Altitud de operación del reactor	33
7.2.2. Conexión	33
7.2.3. Componentes de protección y conmutación	40
7.2.4. Monitoreo de la temperatura	40
7.2.5. Reactores instalados en cubículos metálicos	41
8. Herramientas en general	41
9. Energización	42
10. Mantenimiento	44
10.1. Elementos de mantenimiento	44
10.2. Principales anomalías y soluciones	45
10.3. Retoques de pintura	46
11. Seguridad y medio ambiente	47
12. Términos de garantía	48
12. 1. El siguiente equipo no está cubierto por la garantía	49

1. Advertencia de seguridad

- No levante ni mueva el reactor sin el equipo adecuado y personal experimentado;
- No descargue el reactor hasta que se haya completado una inspección exhaustiva;
- No ajuste ni retire ningún accesorio ni tapas mientras el reactor esté energizado;
- El reactor debe estar desenergizado y todos los terminales conectados a tierra antes de cualquier tarea de mantenimiento;
- Asegúrese de que todas las conexiones estén completas y bien ajustadas antes de encender el reactor;
- No altere las conexiones cuando el reactor esté energizado.

2. Introducción

Este manual tiene como objetivo proporcionar las instrucciones necesarias para el manejo, transporte, almacenamiento, instalación y mantenimiento de los reactores secos Pólux. Seguir estas instrucciones garantizará un rendimiento óptimo del equipo, así como las características eléctricas para las que fue diseñado y especificado por el cliente.

Este manual abarca reactores monofásicos y trifásicos, instalados con o sin caja protectora, y establece los factores limitantes para su óptimo funcionamiento. La información que contiene describe la inspección, la correcta instalación y el mantenimiento de reactores de tipo seco.

Los reactores Pólux se diseñan y fabrican en estricta conformidad con las normas vigentes en el momento de su construcción. Para mayor claridad, se recomienda consultar las siguientes normas:

- NBR 5356-6: Reactores de potencia – Reactores de tipo seco – Especificación;
- IEC 60076-5: Transformadores de potencia - Parte 5: Capacidad para soportar cortocircuitos
- IEC 60076-6: Transformadores de potencia - Parte 6: Reactores;
- IEC 61558-2-20: Seguridad de transformadores de potencia, reactores, unidades de alimentación eléctrica y combinaciones de los mismos – Parte 2-20: Requisitos particulares y ensayo para reactores pequeños;
- IEC 60751:2022: Termómetros de resistencia de platino industriales y sensores de temperatura de platino;
- IEEE C57.16-2011: Norma para los requisitos, la terminología y el código de prueba para reactores de núcleo de aire de tipo seco conectados en serie.

Para garantizar la correcta instalación y el funcionamiento del reactor, es fundamental 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, garantizando así una instalación adecuada y segura.

3. Reactancias de redes trifásicas

La reactancia de red trifásica se conoce popularmente como filtro de entrada y salida. Su función es reducir la distorsión armónica de la corriente,

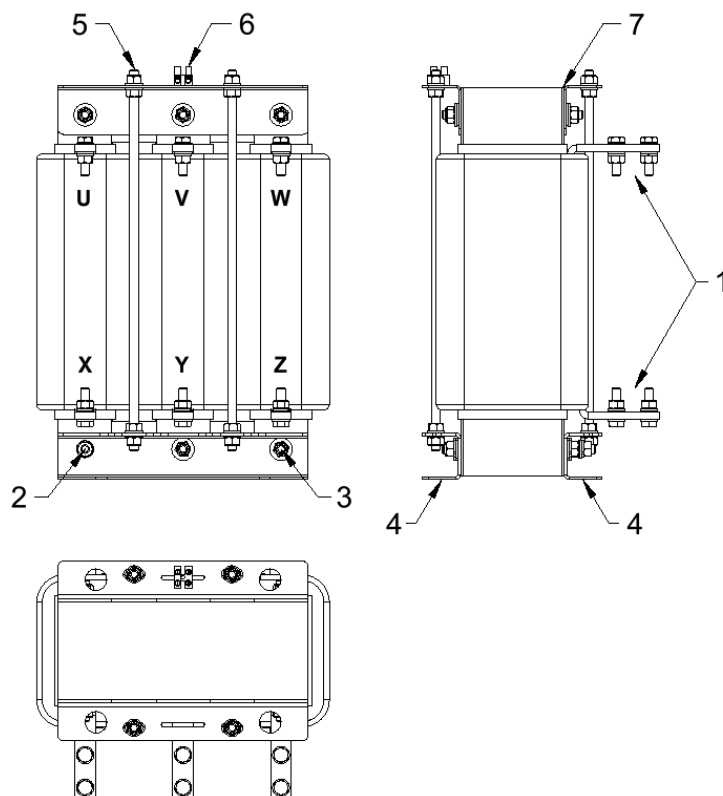
evitando así desviaciones de voltaje en la red eléctrica y, por consiguiente, daños a las instalaciones y sus componentes. La instalación de reactancia de red trifásica promueve mejoras en la red eléctrica, ya que aporta beneficios como:

- aumenta el factor de potencia en la entrada del inversor;
- reduce la corriente efectiva en la entrada;
- reduce la distorsión de voltaje en la red de suministro eléctrico;
- aumenta la vida útil de los condensadores;
- reduce el bloqueo del variador debido a sobretensiones.

Todos los fabricantes de variadores de frecuencia recomiendan el uso de reactancia de red trifásica en serie, junto con el drive.

3.1 Características constructivas

Figura 1 – Identificación general de un reactor trifásico.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Subtítulo:

1. Terminales de conexión: vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas;
2. Tornillo de conexión a tierra;
3. Varilla de montaje horizontal: antes de ponerla en funcionamiento, vuelva a apretar todas las conexiones mecánicas;
4. Base de soporte: se utilizan para fijar el reactor durante la instalación;
5. Varilla de montaje vertical: antes de ponerla en funcionamiento, vuelva a apretar todas las conexiones mecánicas;
6. Terminales de sensor: se suministrarán a petición del cliente;

3.2. Identificación

Los reactores fabricados por Pollux llevan una etiqueta que indica sus valores nominales. Están disponibles en dos tipos de materiales: poliéster o acero inoxidable.

Figura 2 – Ejemplo de una placa de identificación de poliéster.

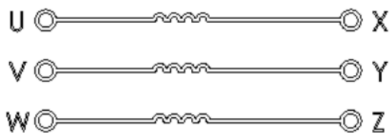
Pólux®		REATÂNCIA DE REDE TRIFÁSICA	
Nº 1129213 / 01		REF.:	
Ln:	In:		
Ls:	Isef:		
CLA. ISOL.:	Vrede:		
CLA. TEMP.:	FREQ.:		
ELEV. TEMP.:	MASSA:		
www.polux.ind.br / (47) 3275-3541 JARAGUÁ DO SUL - SC			

Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Subtítulo:

- REF: Referencia;
- L_n : Inductancia nominal;
- L_s : Inductancia bajo sobrecarga;
- I_{sef} : Corriente de sobrecarga;
- CLA. ISOL: Clase de aislamiento;
- V_{rede} : Voltaje de red;
- CLA. TEMP: Clase de temperatura;
- FREQ.: Frecuencia;
- ELEV. TEMP.: Elevación de la temperatura.

Figura 3 – Ejemplo de una placa de identificación de acero inoxidable.

 PÓLUX INDÚSTRIA ELETROMECÂNICA LTDA RUA JOÃO JANIÚRIO AYROSO, 300 89.253-100 - JARAGUÁ DO SUL - SC - BR CNPJ 73.363693/0001-23				ELEV. TEMP. (°C)		TENS. SUP. FREQ. IND. (kV)	
				CLASSE TEMPERATURA		CLASSE TENSÃO (kV)	
REATOR PARA SAÍDA DE INVERSOR							
N°		MÊS/ANO		REF.			
FREQ.		REFRIG.		TIPO		FASES	
L_n		I_n		I_{th}		GRAU PROT.	
FATOR K		MASSA		V_{rede}			
TEMP. AMB. MÁX.		ALT. MÁX.		NORMA			
							

Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

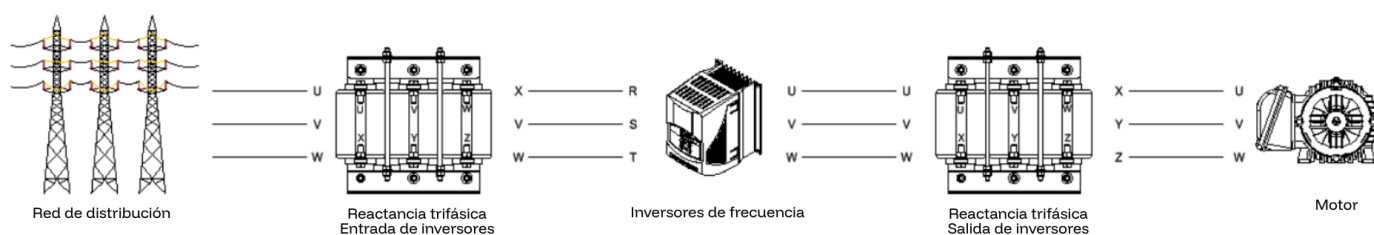
Subtítulo:

- TEMP. AMB. MÁX: Temperatura ambiente máxima;
- REFRIG.: Refrigeración;
- I_n : Corriente nominal;
- ALT. MÁX.: Altitud máxima;
- I_{th} : Corriente térmica.

3.3. Ejemplo de aplicación

Para una mejor comprensión, la Figura 4 ilustra cómo se debe realizar la conexión de reactancia trifásica; el ejemplo utiliza tanto la reactancia de entrada del inversor como la reactancia de salida del inversor.

Figura 4 - Ejemplo de una conexión de reactancia trifásica.

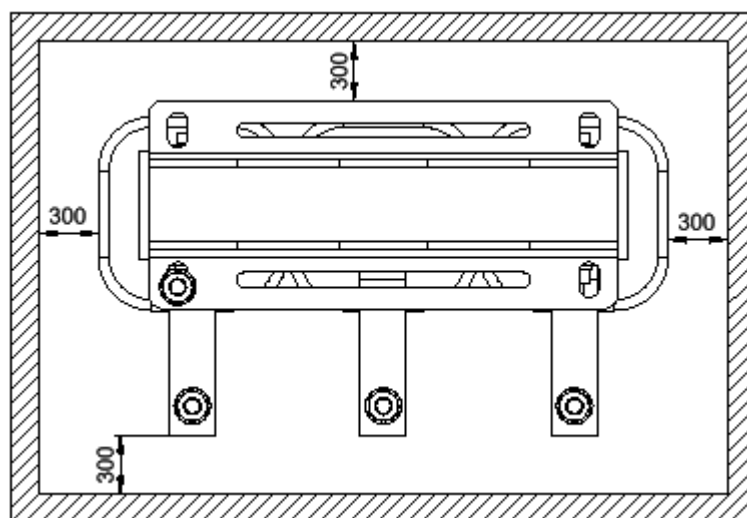


Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

3.4. Distancia mínima para la energización

En el caso de los reactores con núcleo de silicio, ya sean trifásicos o monofásicos, mantenga una distancia mínima de 0,3 metros entre paredes, edificios y otros reactores (si los hubiera) para permitir la circulación del aire.

Figura 5 - Espacio mínimo para reactores con núcleo de silicio.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

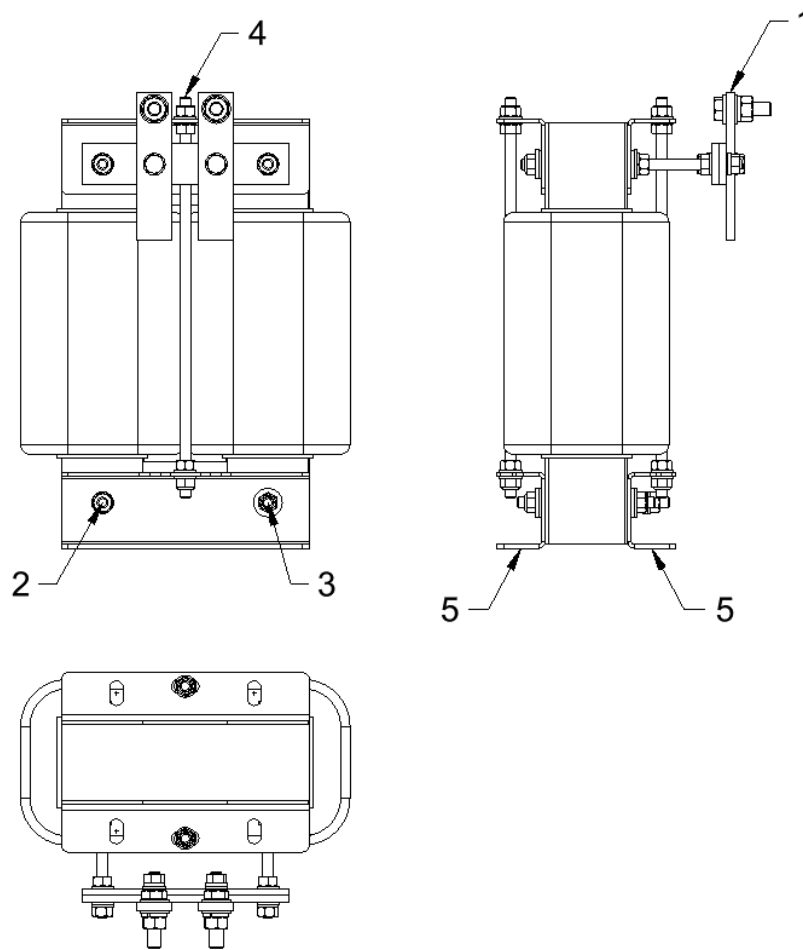
Si se ha instalado aire acondicionado en la sala eléctrica donde se encuentra el reactor, no apunte el equipo de aire acondicionado directamente hacia el reactor para evitar la condensación. Este contacto con el agua puede provocar graves problemas y provocar que el equipo se queme.

4. Reactor monofásico con núcleo de hierro

Los reactores monofásicos atenúan las transiciones de corriente, ayudan a reducir las distorsiones armónicas de la corriente, reducen las caídas de tensión en los cables y disminuyen las corrientes de arranque de las máquinas eléctricas, prolongando así la vida útil de los cables y las máquinas eléctricas y reduciendo los costes de mantenimiento.

4.1. Características constructivas

Figura 6 – Identificación general de un reactor monofásico.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Subtítulo:

1. Terminales de conexión: vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas;
2. Tornillo de conexión a tierra;
3. Varilla de montaje horizontal: antes de ponerla en funcionamiento, vuelva a apretar todas las conexiones mecánicas;
4. Varilla de montaje vertical: antes de ponerla en funcionamiento, vuelva a apretar todas las conexiones mecánicas;
5. Orificios de montaje: se utilizan para fijar el reactor durante la instalación.

4.2. Identificación

Los reactores monofásicos fabricados por Pólux llevan una etiqueta que indica sus valores nominales. En este caso, está disponible en material de poliéster.

Figura 7 – Ejemplo de una placa de identificación de poliéster.

Pólux®				REATÂNCIA DE DESSINTONIA MONOFÁSICA			
				Código:		Ln.:	
Nº 1129107 / 001		Freq.:		In:		Ith:	
Vcap:		Fator Dessintonia:					
Vrede:		Massa:					
CL. Isol.:		CL. Temp.:					
www.polux.ind.br / (47) 3275-3541 JARAGUÁ DO SUL - SC							

Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Subtítulo:

- Ith: Corriente térmica;
- Vcap: Voltaje del banco de capacitores;
- Vrede: Voltaje de conexión de red.

4.3. Ejemplo de aplicación

Ejemplos de aplicaciones para reactores monofásicos con núcleo de hierro:

- Entrada y salida de inversores de frecuencia;
- Entrada de Centro de Control de Motores (CCM);
- Entrada y salida de los paneles de control;

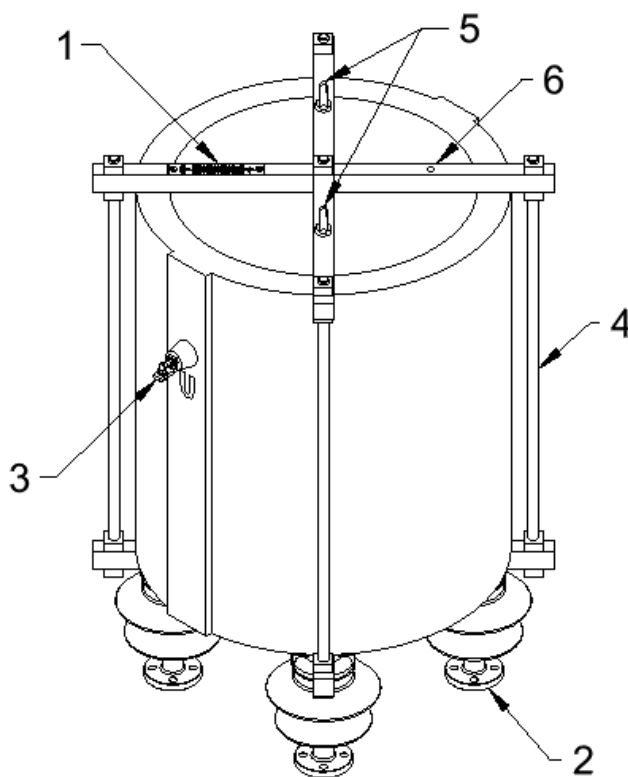
- Entrada de bus de CC que reduce la corriente de carga del capacitor;
- Otras aplicaciones en las que es deseable atenuar los transitorios de corriente.

5. Reactores de núcleo de aire

Los reactores de tipo núcleo de aire tienen un diseño mecánico muy similar, por lo que sus características constructivas serán las mismas tanto para los reactores limitadores de corriente como para los reactores de puesta a tierra.

5.1. Características constructivas

Figura 8 – Identificación general de un reactor de aire.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Subtítulo:

1. Placa de identificación: verifique todos los datos antes de la instalación;
2. Aislador de porcelana tipo pedestal;
3. Terminal de conexión: vuelva a apretar todas las conexiones eléctricas;
4. Varilla de montaje vertical: antes de ponerla en funcionamiento, vuelva a apretar todas las conexiones mecánicas;
5. Alzando la vista;
6. Travesaños de aluminio.

5.2. Reactor limitador de corriente

El objetivo es limitar la corriente de cortocircuito del sistema a un nivel deseado en caso de fallas. Estos reactores se conectan en serie con el sistema, aumentando la impedancia y, por consiguiente, reduciendo el nivel de cortocircuito de los equipos adyacentes y la tensión en aisladores, interruptores, barras colectoras y otros componentes del sistema.

5.2.1. Identificación

Figura 9 – Ejemplo de una placa de identificación para un reactor limitador de corriente.

Pólux®

PÓLUX INDÚSTRIA METEOROLÓGICA LTDA
RUA JOÃO BARBOSA AZEVEDO, 908
13.274-908 - JAUSSÁ DO SUL - SP - BR
CNPJ 07.089915/0001-62

REATOR NÚCLEO DE AR LIMITADOR DE CORRENTE PARA USO ABRIGADO

Nº		REFERÊNCIA	
TIPO		MÊS/ANO	
FREQUÊNCIA		MASSA REATOR	
X _L		MASSA PAINEL	
X/R		MASSA TOTAL	
I _n		ALT. MAX.	
Vrede		GRAU DE PROT.	
FASES		REFRIGERAÇÃO	
Icc		TEMP. AMB. MAX.	
Imec		NORMA	

ELEVAÇÃO TEMPERATURA (°C)		TEN. SUP. FREQ. IND. (KV)	
CLASSE TEMPERATURA		CLASSE TENSÃO	

TAG	
NÚMERO DO DOCUMENTO	
FORNECEDOR	
FORNECEDOR FABRICANTE	PÓLUX
Nº DO PEDIDO DE COMPRA	

Diagram illustrating the terminal connections for the reactor. The terminals are labeled U, V, and W at the top, and X, Y, and Z at the bottom. The connections are as follows:

- U is connected to X
- V is connected to Y
- W is connected to Z

Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

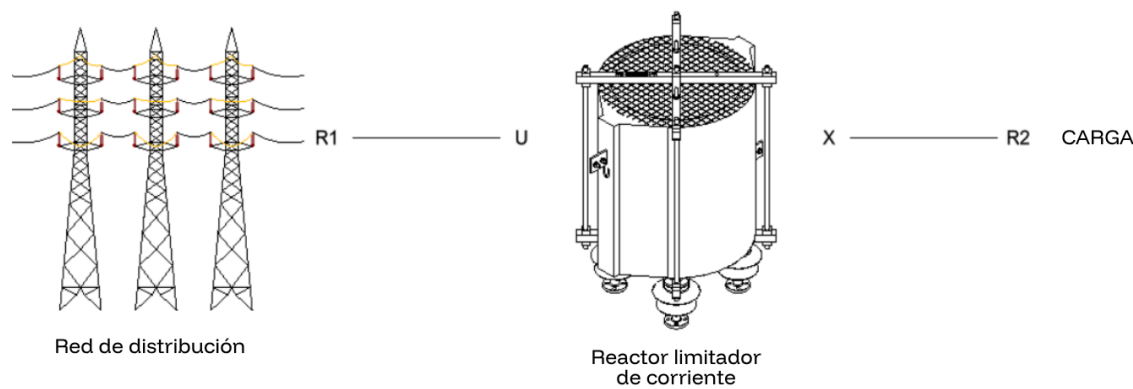
Subtítulo:

- Imec: Corriente mecánica.

5.2.2. Ejemplo de aplicación

Para mayor claridad, a continuación, se muestran ilustraciones que ilustran las conexiones de los reactores limitadores de corriente.

Figura 10 – Ejemplo de conexión de un reactor limitador de corriente.



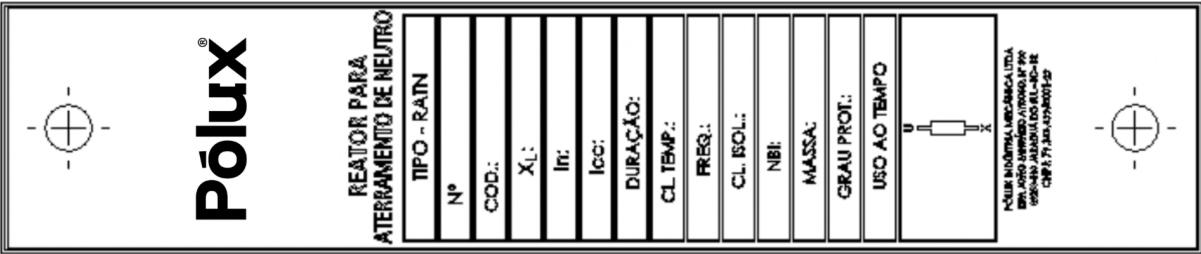
Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

5.3. Reactor de aterramento

El reactor de puesta a tierra se utiliza en sistemas donde es necesario limitar la corriente del neutro en caso de fallas fase-tierra, restringiéndola al nivel deseado. La principal característica constructiva de este producto es su núcleo de aire, que permite una aplicación eficiente, con bajos niveles de ruido y mínimas pérdidas eléctricas. Su diseño también permite su uso en exteriores.

5.3.1. Identificación

Figura 11 – Ejemplo de una placa de identificación para un reactor de puesta a tierra.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

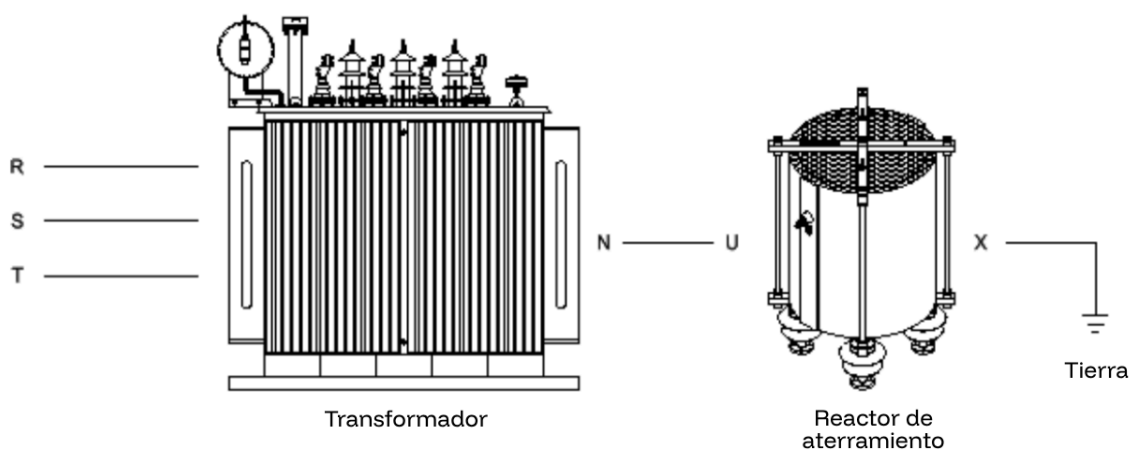
Subtítulo:

- RATN: reactor de aterramiento;
- XL: reactancia del reactor;
- Icc: corriente de cortocircuito.

5.3.2. Ejemplo de aplicación

Para mayor claridad, a continuación, se muestran ilustraciones que ilustran las conexiones de puesta a tierra del reactor.

Figura 12 – Ejemplo de conexión a tierra de un reactor.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

5.4. Distancia mínima para la energización

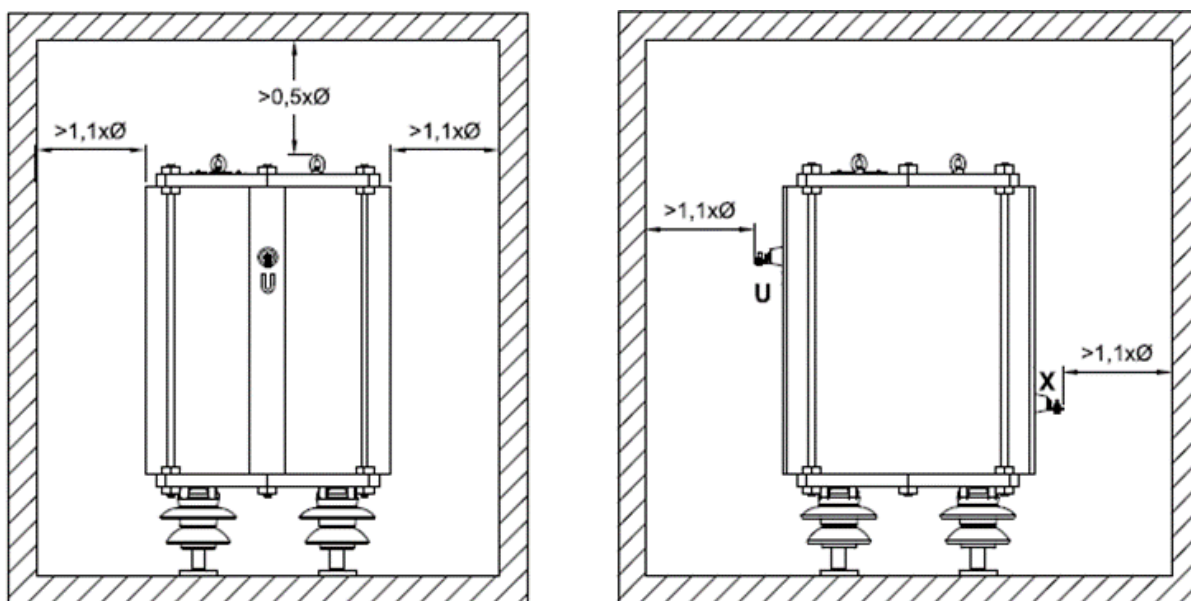
Es fundamental garantizar una distancia adecuada para permitir cualquier mantenimiento necesario, prevenir arcos eléctricos y cortocircuitos, y asegurar la ventilación necesaria para el intercambio de calor entre el reactor y el entorno, lo que permite un funcionamiento eficiente y seguro.

En los reactores de núcleo de aire, para garantizar que no se formen bucles estrechos entre los reactores y las estructuras metálicas, la separación

mínima es de 1,1 veces el diámetro exterior del reactor para los laterales de la estructura y de 0,5 veces el diámetro exterior para la parte superior de la estructura.

La figura 13 muestra las distancias mínimas requeridas para los reactores de núcleo de aire:

Figura 13 – Espacio mínimo para reactores con núcleo de aire.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

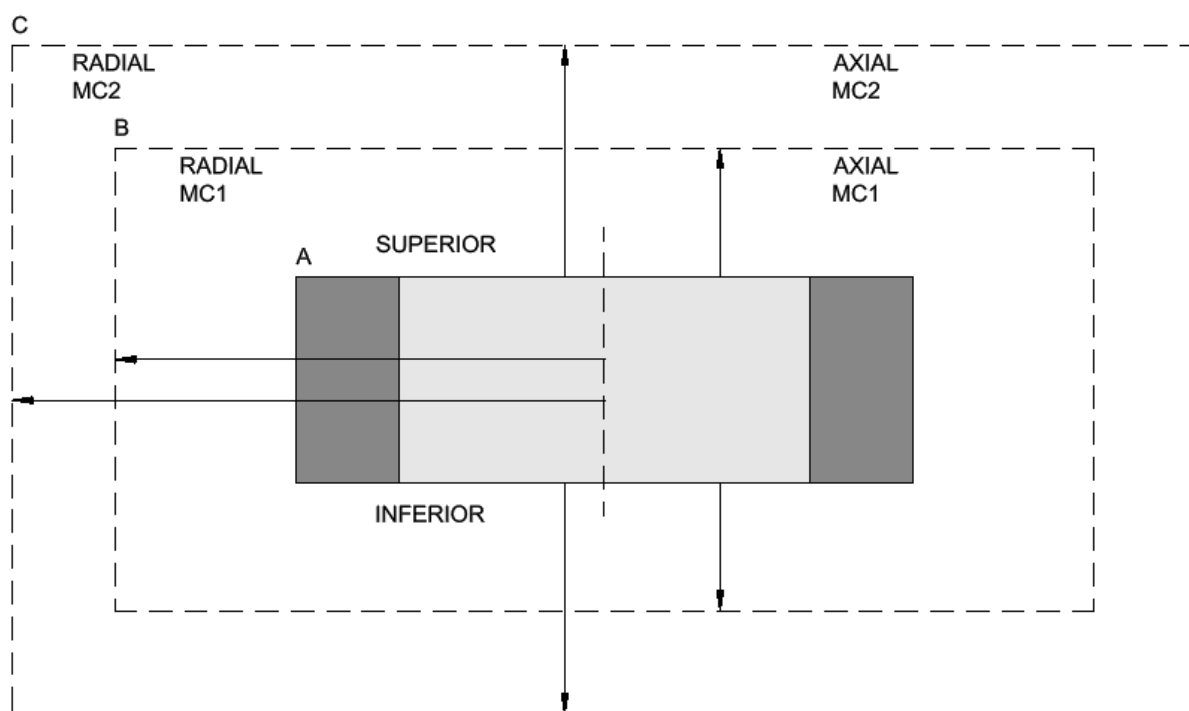
El campo magnético del reactor puede provocar la circulación de corrientes inducidas en las partes metálicas situadas cerca del equipo (por ejemplo, la red de puesta a tierra, el refuerzo de la cimentación, las estructuras metálicas de elevación, las vallas metálicas, etc.). Para evitar un calentamiento excesivo debido a las inducciones de corriente, la instalación de los reactores debe respetar las distancias magnéticas recomendadas. Deben respetarse dos regiones:

- MC1: zona de transición para la instalación de piezas metálicas sin formar bucles cerrados. Dentro de la zona MC1, no se recomienda la instalación

de ninguna pieza metálica, incluso sin formar bucles cerrados. Entre las zonas MC1 y MC2, se permite la instalación de piezas metálicas sin formar bucles cerrados;

- MC2: zona fronteriza para la instalación de piezas metálicas con circuito cerrado. A partir de la zona MC2, se permite la instalación de cualquier pieza metálica, incluidas aquellas con circuito cerrado.

Figura 14 – Distancias magnéticas MC1 y MC2.



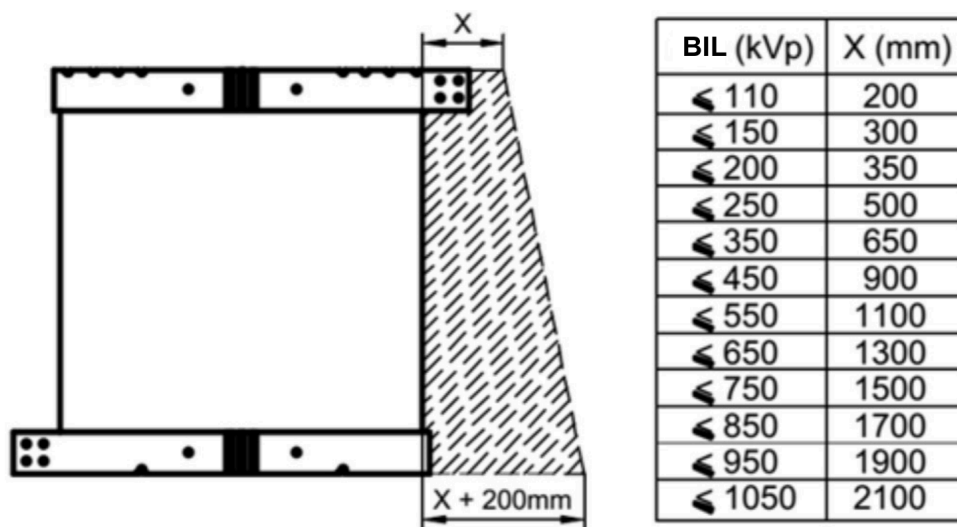
Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Si el cliente opta por reforzar la cimentación con barras de refuerzo no metálicas (por ejemplo, fibra de vidrio), y si no hay elementos metálicos cerca del reactor (por ejemplo, malla de puesta a tierra, etc.), es posible ubicarlo a una distancia menor que MC1 de la cimentación. Sin embargo, se debe respetar la distancia eléctrica axial mínima según el nivel de tensión de la instalación.

5.4.1. Distancia eléctrica

Los cables de conexión para reactores de núcleo de aire deben mantener una separación mínima para evitar problemas dieléctricos. La distancia requerida depende del nivel de aislamiento básico (BIL) del equipo, como se muestra en el siguiente diagrama.

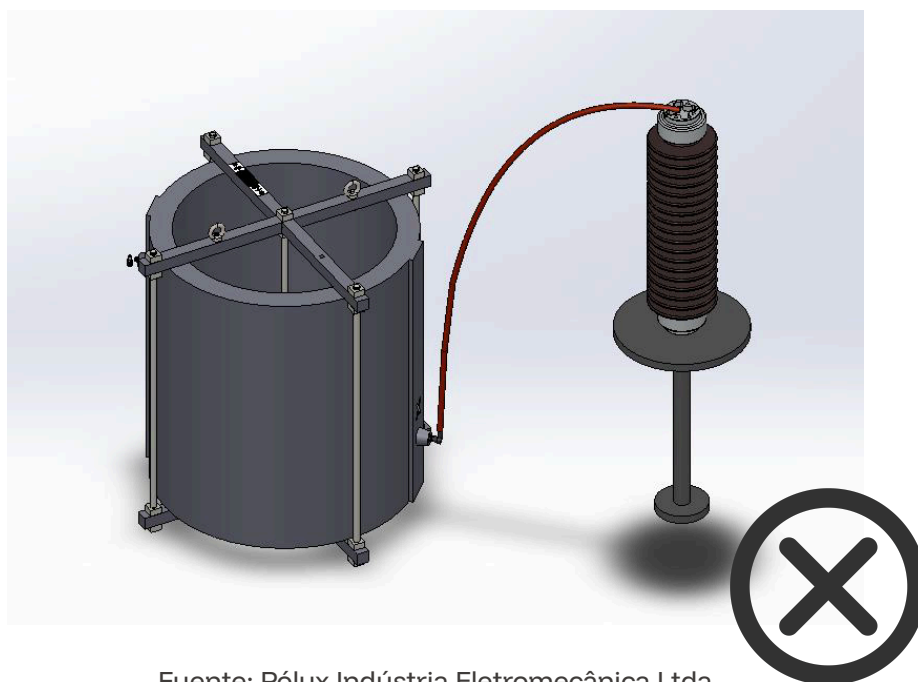
Figura 15 – Distancia mínima para cables de conexión.BIL



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

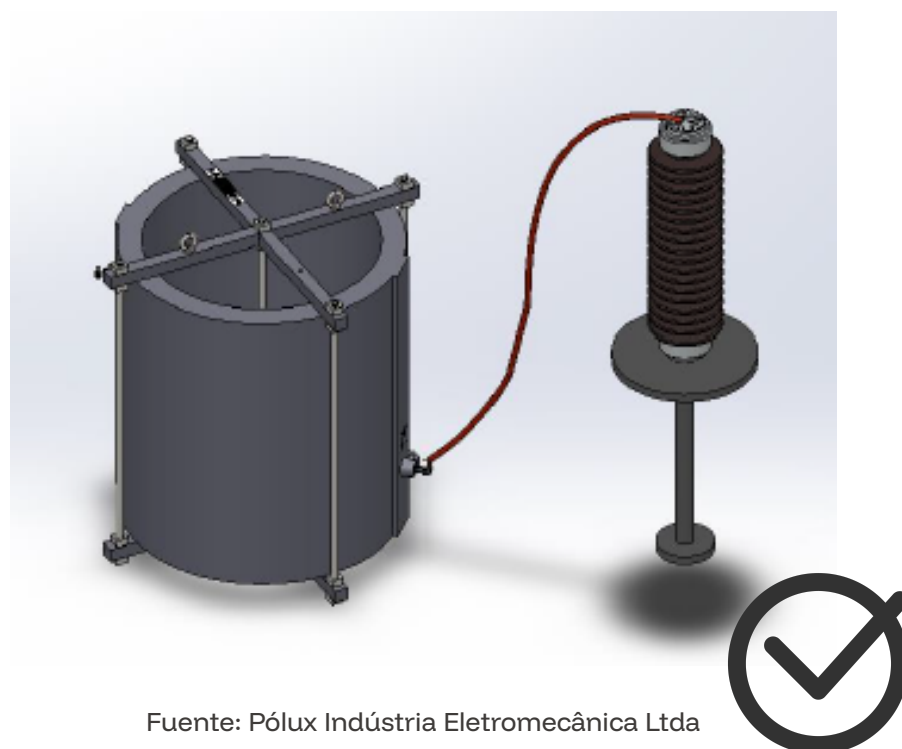
A continuación, se muestran ejemplos de conexiones incorrectas y correctas.

Figura 16 – Ejemplo de conexión incorrecta (cable demasiado cerca de la superficie del equipo).



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Figura 17 – Ejemplo de conexión correcta (cable con la distancia adecuada a la superficie del equipo).

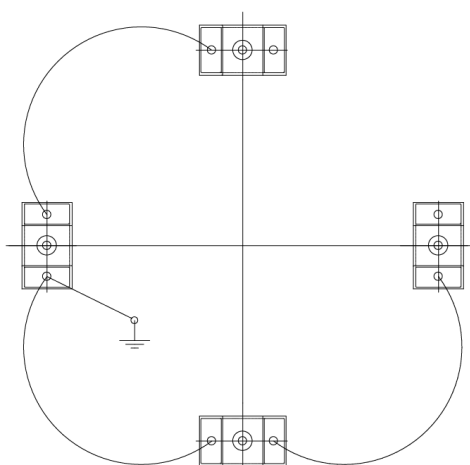


Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

5.4.2. Puesta a tierra de pedestales y estructuras metálicas

Las partes metálicas de la estructura de soporte del reactor que se encuentran a potencial cero (flotando) deben conectarse a tierra de acuerdo con las siguientes instrucciones:

Figura 18 – Conexión a tierra de los pedestales de la base.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

1. Conecte a tierra uno de los pedestales del reactor conectándolo a la red de puesta a tierra de la subestación o, si no es posible acceder a la red de puesta a tierra, utilizando una o más varillas de cobre;
2. Conecte los pedestales restantes del reactor al pedestal conectado a tierra, dejando al menos dos pedestales desconectados entre sí (para evitar la formación de un circuito cerrado);
3. Como alternativa, cada pedestal del reactor puede conectarse a tierra individualmente, conectándolos a la red de puesta a tierra de la subestación o mediante una o más varillas de cobre si no es posible acceder a la red de puesta a tierra;
4. Los conectores de puesta a tierra deben especificarse teniendo en cuenta los materiales de los pedestales y los conductores de puesta a

tierra, para evitar la corrosión galvánica del aluminio al entrar en contacto con el cobre.

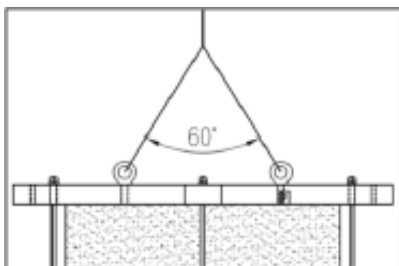
6. Recibo

Al recibir los reactores, es fundamental realizar una inspección visual para detectar cualquier daño que pudiera haber ocurrido durante el transporte. Si se detecta algún problema o daño, notifique inmediatamente a la empresa de transporte y a Pólux antes de autorizar la descarga del material. El embalaje está diseñado adecuadamente para el transporte, lo que previene cualquier accidente con el producto.

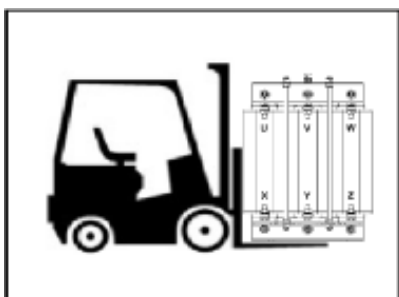
Para la manipulación de productos cuyo peso supere el que puede soportar un ser humano, los equipos pueden suministrarse con ojales de suspensión. Para evitar esfuerzos excesivos sobre cualquier dispositivo, se recomienda utilizar todos los ojales disponibles en el reactor durante la suspensión. También se pueden suministrar ruedas para facilitar el desplazamiento.

Los reactores nunca deben moverse sujetándolos por sus partes activas o terminales de conexión, ya que una tensión excesiva en puntos inadecuados puede causar daños irreversibles al equipo. El izamiento solo debe realizarse con una carretilla elevadora o una paleta colocada en la parte inferior de la carcasa (cuando corresponda) o con una grúa puente, utilizando los puntos de elevación internos fijados a la estructura superior del núcleo y el conjunto de bobinas, garantizando una distribución uniforme de la carga.

Los reactores pueden ser bastante pesados y tienen un centro de gravedad relativamente alto, por lo que deben manipularse con cuidado y moverse lentamente para evitar que se caigan.



- Utilice todos los puntos de elevación disponibles;
- No permita que el ángulo entre los cables de elevación supere los 60°.



- Manipule el reactor únicamente en posición vertical;
- Tenga mucho cuidado al levantar y mover el reactor para evitar que se vuelque.

6.1. Lugar de recepción

Es aconsejable descargar el reactor en su lugar de instalación final para evitar impactos o incluso el desplazamiento de la parte activa, lo que podría provocar accidentes de gran gravedad.

6.2. Inspección de recepción

Al recibir el producto, es importante verificar que coincida con el facturado. También se debe realizar una inspección visual para comprobar el estado externo del reactor, 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 indicio de manipulación brusca, se debe presentar una reclamación de inmediato ante la empresa transportista y notificar al fabricante.

Se debe realizar una inspección visual para detectar posibles daños o desplazamientos de piezas, conexiones sueltas o rotas, suciedad o materiales extraños, y la presencia de agua o humedad. Verifique que la información de la

placa de identificación instalada en el equipo coincida con las especificaciones del trabajo y garantice la correcta instalación del reactor.

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

6.3. Almacenamiento

Si es necesario almacenar el reactor, este debe ubicarse en una sala limpia y seca con temperatura uniforme. Debe permitirse la circulación de aire dentro del recinto del reactor. La humedad relativa a la que están expuestos los materiales aislantes debe mantenerse lo más baja posible. El piso donde se almacenará el inductor no debe permitir la entrada de humedad del aire. Deben tomarse precauciones para protegerlo contra la entrada de agua desde cualquier fuente, como techos, fugas, tuberías de agua o vapor, ventanas, etc.

Si el almacenamiento es prolongado, se recomiendan inspecciones periódicas para asegurar que las condiciones ambientales no dañen el equipo. En los casos en que la humedad relativa durante el almacenamiento sea alta o desconocida, se deben utilizar calentadores eléctricos de resistencia dentro del gabinete.

Nunca almacene el reactor con su base directamente sobre el suelo. Deben utilizarse soportes adecuados, apropiados para el entorno y el material de la base (aluminio o acero inoxidable), que garanticen una distancia de 10 cm entre el suelo y el equipo.



Si se va a almacenar, no se debe retirar el embalaje suministrado con el reactor.

6.4. Instalación

Durante la instalación del reactor, siga estrictamente las instrucciones del manual y los diagramas de conexión proporcionados. Asegúrese de que todas las conexiones eléctricas estén seguras y tengan el tamaño adecuado según las especificaciones. El lugar de instalación debe estar limpio y libre de obstrucciones, con espacio suficiente para una ventilación adecuada y para el mantenimiento futuro. Además, verifique que el reactor esté correctamente conectado a tierra de acuerdo con las normas de seguridad aplicables.

6.5. Seguridad

Para garantizar la seguridad de todas las personas involucradas en la manipulación y operación de reactores, es fundamental que solo profesionales autorizados y capacitados realicen estas actividades. Todos los trabajadores deben conocer las prácticas de seguridad, incluido el uso de equipos de protección individual, los procedimientos de bloqueo de la fuente de energía y el uso adecuado de herramientas y equipos de prueba.

La prevención de accidentes es responsabilidad compartida; por lo tanto, es fundamental contar con equipos contra incendios y botiquines de primeros auxilios en lugares visibles y accesibles. La seguridad debe ser una prioridad en cada etapa del proceso, desde la recepción hasta el funcionamiento continuo de los reactores.

6.6. Mantenimiento

El mantenimiento del reactor debe realizarse según un cronograma estricto, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Las inspecciones periódicas son necesarias para detectar signos de desgaste o daños que puedan comprometer el rendimiento del equipo. Cualquier intervención debe

llevarse a cabo con el reactor desenergizado y todas las conexiones a tierra, garantizando así la seguridad del técnico de mantenimiento.

Registrar todas las actividades de mantenimiento es fundamental para supervisar el historial de los equipos y planificar proactivamente futuras intervenciones. El cumplimiento de estas prácticas garantizará la longevidad y el funcionamiento eficiente de los reactores, evitando paradas no programadas y aumentando la fiabilidad del sistema.

7. Instalación y montaje

7.1. Consideraciones generales

Los reactores secos de baja y media tensión de Pólux están diseñados y fabricados para operar a una temperatura ambiente máxima de 40 °C y una altitud máxima de 1000 metros. Si el cliente tiene requisitos de aplicación especiales, estos deben comunicarse con antelación 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 contar con la ventilación adecuada para el correcto funcionamiento del reactor, ya que operar a temperaturas superiores a las de diseño puede reducir su potencia. Por lo tanto, es importante que las entradas de aire se ubiquen en la parte inferior y las salidas en la pared opuesta, en la parte superior, con aberturas suficientes para una circulación mínima según la Ecuación 1.

$$F = 2,5 \times P_s$$

Dado que:

P_s = pérdida del reactor en kW;

F = caudal de aire en m³/hora.

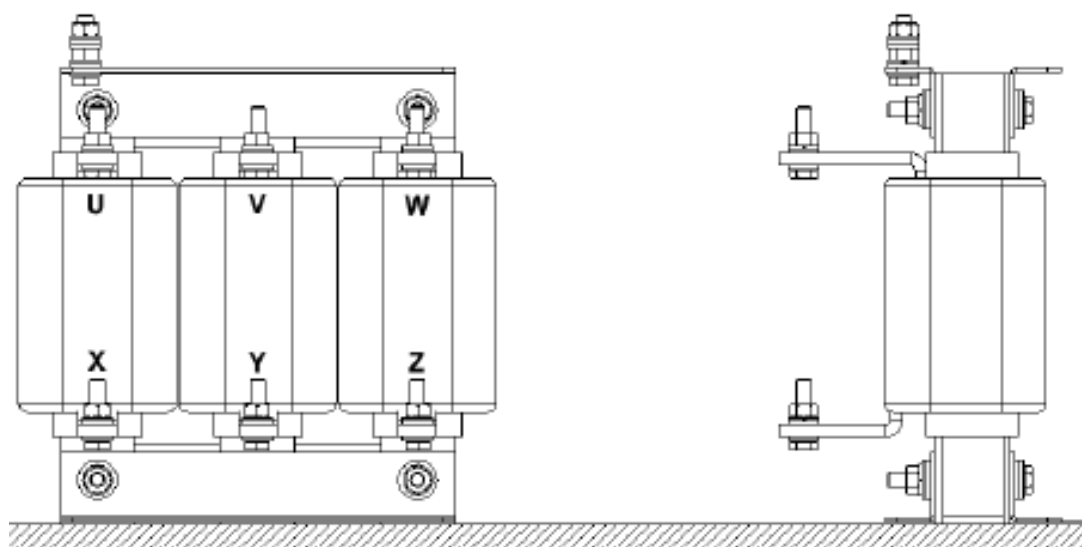
Antes de instalar el reactor, debe verificarse la disponibilidad de las herramientas y equipos adecuados, así como de profesionales cualificados para realizar el procedimiento de acuerdo con la norma NR 10 - Seguridad en instalaciones y servicios eléctricos.

Al instalar reactores, se deben considerar cuidadosamente los siguientes factores:

- Evite la instalación en días de lluvia;
- 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 reactor;
- Verifique que los datos de la placa de características coincidan con el sistema en el que se instalará el reactor;
- Todos los reactores Pólux solo deben energizarse después de que la alimentación de la red eléctrica se haya estabilizado y cuando el sistema esté descargado;
- Cuando sea necesario levantar el reactor, los cables utilizados deberán sujetarse a los ojales de elevación habilitadas para tal fin.

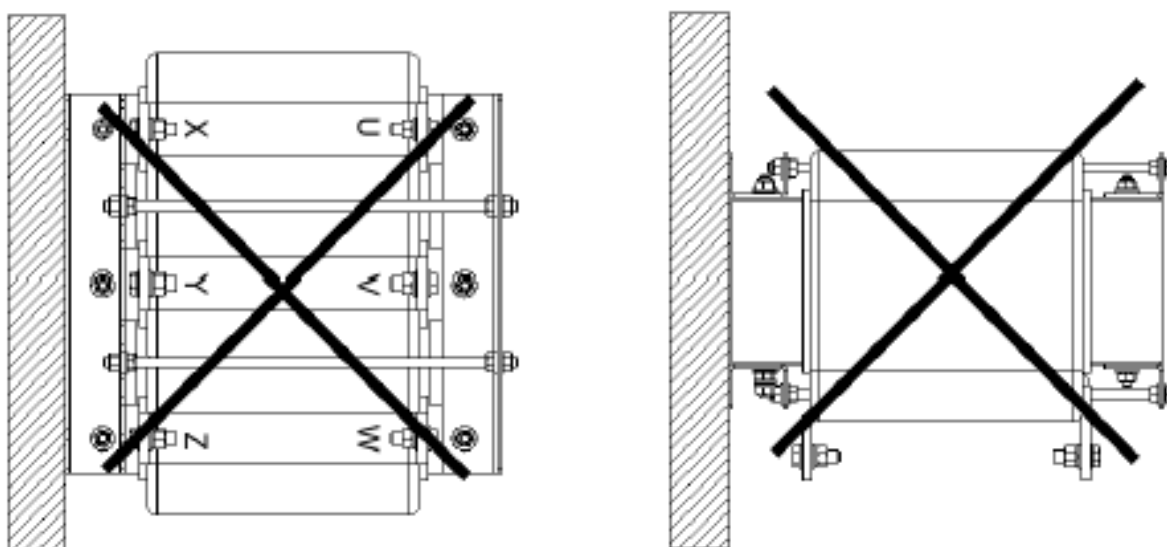
Inicialmente, el reactor debe montarse en posición vertical para permitir una correcta disipación del calor.

Figura 19 – Posición de montaje recomendada.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Figura 20 – Posiciones de montaje prohibidas.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

La correcta instalación del reactor es fundamental para su buen funcionamiento y la seguridad del sistema. El incumplimiento de las instrucciones de instalación, incluida la elección de la ubicación adecuada,

puede ocasionar problemas como sobrecalentamiento, reducción de la vida útil e incluso fallos en el equipo. Pólux no se responsabilizará de los daños causados por una instalación incorrecta del reactor.

7.2. Consideraciones especiales

Las condiciones especiales de operación, transporte o instalación son aquellas que pueden requerir una construcción especial, una revisión de los valores nominales o un cuidado especial durante el transporte, la instalación o el funcionamiento del transformador. Algunos ejemplos son:

- Instalación a altitudes superiores a 1000 metros sobre el nivel del mar y temperaturas superiores a 40 °C;
- Exposición a humedad excesiva, atmósfera salina, gases o humo que sean perjudiciales para el equipo;
- Exposición a polvo nocivo como polvo de mineral de hierro, azufre, etc.
- Exposición a materiales explosivos en forma de gases o polvo;
- Los requisitos de aislamiento difieren de los especificados para el equipo;
- Espacio de instalación limitado;
- Transporte, instalación y almacenamiento en condiciones precarias;
- Riesgo de vibraciones anormales, temblores sísmicos y sacudidas ocasionales.

Estos factores deben revisarse siempre para obtener un rendimiento óptimo y como medida preventiva contra accidentes o daños al equipo. La exposición a estos factores provocará una pérdida de eficiencia del transformador, una disminución de la clase de temperatura del material y una reducción de la rigidez dieléctrica de los aisladores, entre otros problemas.

7.2.1. Altitud de operación del reactor

Los reactores de baja y media tensión de Pólux están diseñados y fabricados conforme a las normas aplicables para instalaciones de hasta 1000 metros sobre el nivel del mar. A mayor altitud, la capacidad operativa del reactor se reduce debido a la disminución de la rigidez dieléctrica del aire. Por lo tanto, es necesario aplicar un factor de corrección (Tabla 1).

Tabla 1 – Corrección de la rigidez dieléctrica del aire en función de la altitud.

Altitud (m)	Factor de corrección
1000	1,0
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

7.2.2. Conexión

Es necesario comprobar la información sobre corriente e inductancia que figura en la placa de características para verificar las especificaciones del reactor y los requisitos de instalación.

Los terminales de entrada y salida del reactor Pólux están hechos de tornillos de cobre, aluminio o latón y se encuentran en los extremos de las

bobinas. Antes de conectar los terminales del reactor a sus circuitos, se deben seguir los siguientes pasos:

- Todas las terminaciones deben ser flexibles para evitar tensiones mecánicas.
- Estos terminales pueden soportar pesos considerables por parte del conductor, pero deben evitarse las largas distancias sin soportes.
- Los cables o barras deben tener el tamaño adecuado y las conexiones deben estar bien apretadas para evitar el sobrecalentamiento.

Todos los reactores secos Pólux cuentan con identificación de terminales de acuerdo con las normas aplicables. Antes de conectar los terminales del reactor a sus respectivos circuitos, se deben seguir los siguientes procedimientos para preparar sus superficies:

- Proteja el reactor para que los residuos de la limpieza no se depositen en las bobinas y otras partes;
- Aplique vaselina industrial o un compuesto antioxidante rico en zinc a las partes conductoras inmediatamente después de limpiar la superficie. La limpieza de los conectores de cobre estañado debe realizarse siguiendo 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 reactor a menos que se solicite. 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.);
- Para transmitir la presión correcta del tornillo a la superficie de contacto, deben utilizarse arandelas cónicas que no se deformen y que puedan

compensar las variaciones de volumen debidas a las fluctuaciones de temperatura;

- Preferiblemente, los tornillos deben apretarse utilizando un dinamómetro o una llave dinamométrica, lo que garantiza una distribución uniforme de la presión y un contacto eléctrico adecuado;



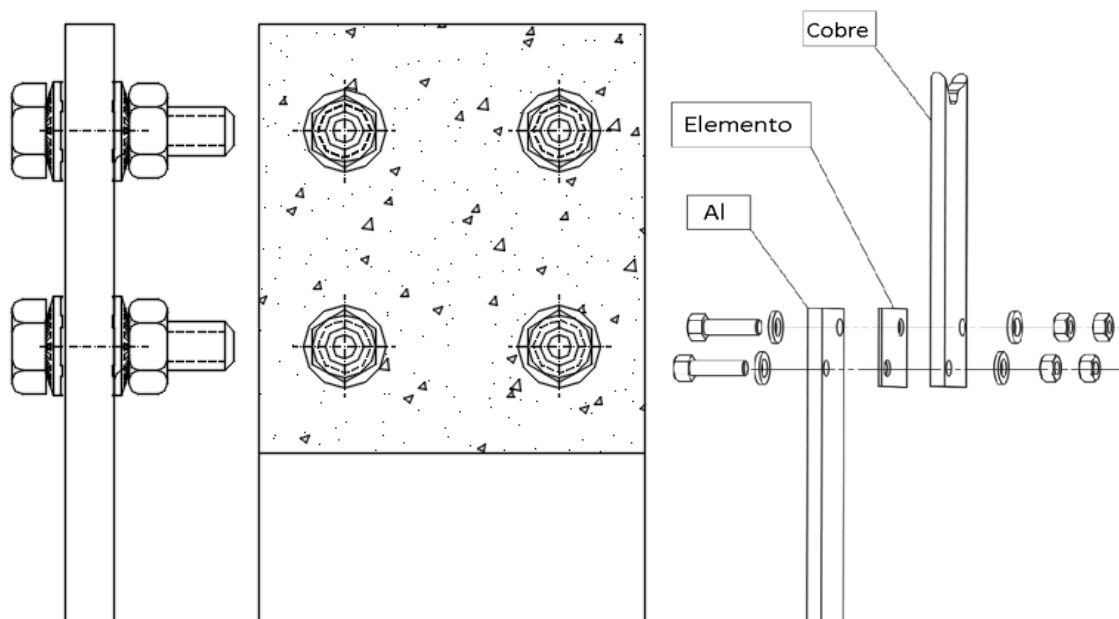
- Tras las primeras 24 horas de funcionamiento bajo carga, se recomienda inspeccionar todas las conexiones para detectar cualquier sobrecalentamiento causado por conexiones flojas o terminales mal engarzados en el cable de conexión. Repita la inspección cada 12 meses;
- Los pares de apriete recomendados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

Tabla 2 – Pares de apriete nominales.

Tipo de conexiones eléctricas	Par de apriete nominal [Nm]				
	M6	M8	M10	M12	M16
Tornillos de cabeza hexagonal (Clase 8.8)	8	22	43	75	183
Tornillos de latón	8	22	35	50	120
Tornillos de acero inoxidable 304	6.2	15	30	52	130

Fuente: NBR

Figura 21 - Tipos de terminales disponibles para conectar los terminales del reactor 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 utilizado durante el montaje.

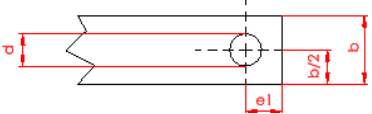
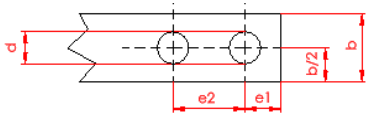
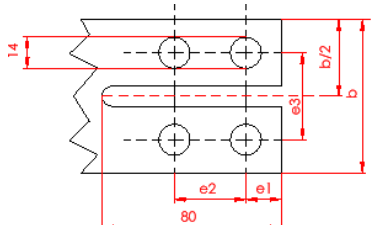
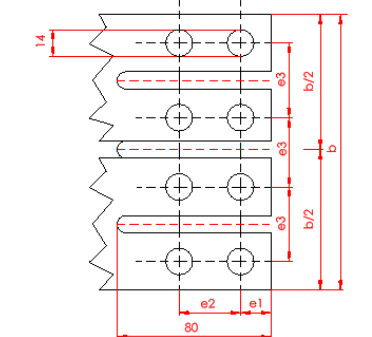
A menos que se especifique lo contrario en el diseño eléctrico, las medidas desde los extremos de las barras hasta la base o el techo deben seguirse de acuerdo con la Tabla 3.

Tabla 3 – Distancias entre el punto de conexión y el techo/base.

Calibre	1 cable por fase (mm)	2 cables por fase (mm)	3 cables por fase (mm)	4 cables por fase (mm)	5 cables por fase (mm)	6 u 8 cables por fase (mm)
6	100	100	100	-	-	-
10	100	100	100	-	-	-
16	150	150	150	-	-	-
25	150	150	150	-	-	-
35	150	150	150	-	-	-
50	150	150	150	-	-	-
70	150	170	200	-	-	-
95	180	180	215	-	-	-
120	215	215	230	260	-	-
150	255	255	280	305	-	-
185	305	305	330	360	400	450
240	360	360	380	400	450	500
300	380	405	460	480	530	580
400	460	510	560	600	600	600
500	485	560	600	600	600	600

Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Tabla 4 – Disposición de las conexiones.

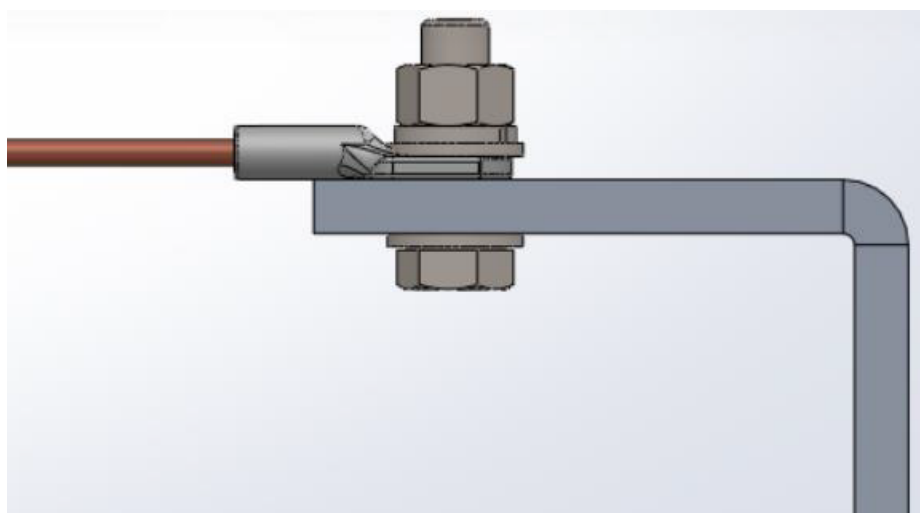
F o r m a	Figura dimensional	b (mm)	d (mm)		Tornillo	e1 (mm)	e2 (mm)	e3 (mm)
			Furo pasante	Rosca				
1		12	5.5	M5	M5	6	-	-
		15	6.6	M6	M6	7.5		
		20	9.0	M8	M8	10		
		25	11	M10	M10	12.5		
		30	11	M10	M10	15		
		40	14	M12	M12	20		
		50	14	M12	M12	25		
2		25	11	M10	M10	12.5	30	-
		30	11	M10	M10	15	30	-
		40	14	M12	M12	20	40	-
		50	14	M12	M12	20	40	-
		60	14	M12	M12	20	40	-
3		80	14	M12	M12	20	40	40
		100				20	40	50
		120				20	40	60
4		160	14	M12	M12	20	40	40
		200						50

Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

La conexión al reactor puede realizarse mediante cables, para lo cual es necesario verificar que la barra colectora esté limpia y libre de corrosión u oxidación (si es preciso, limpie las zonas de contacto con un cepillo de alambre o un paño no abrasivo). Asegúrese de que los puntos de conexión de la barra colectora sean accesibles y estén preparados para recibir el terminal tubular.

Utilice la llave dinamométrica para apretar los tornillos de montaje, siguiendo el par de apriete especificado en este manual para cada calibre. La figura 22 muestra cómo debe realizarse la conexión entre la barra colectora y el cable de conexión.

Figura 22 – Demostración de la conexión de la barra colectora del reactor con un cable.



Fuente: Pólux Indústria Eletromecânica Ltda

Para su instalación tras largos periodos de almacenamiento, las superficies de contacto deben pulirse con un cepillo de acero fino o papel de lija fino, junto con vaselina lubricante no ácida, lo que también ayudará a prevenir la corrosión del aluminio.

Para conectar el reactor, es imprescindible utilizar un cable blindado de una longitud máxima de 150 metros. Si se utiliza un cable sin blindaje, la

longitud máxima es de 300 metros. Para longitudes superiores a estos valores, consulte nuestra gama de filtros sinusoidales.

7.2.3. Componentes de protección y conmutación

Los reactores 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.

7.2.4. Monitoreo de la temperatura

El sistema de monitorización analiza las variaciones de temperatura en el bobinado y protege el reactor en caso de un aumento excesivo de temperatura debido a sobrecarga, cortocircuito o cualquier otra anomalía. Es importante destacar que esta protección no evita una reducción en la vida útil del reactor si las temperaturas del aire de refrigeración no se mantienen dentro de los límites especificados.

El sistema de monitorización de temperatura para reactores Pólux consta de termistores de platino (PT-100), conforme a la norma IEC 60751:2008, y un dispositivo de monitorización con contactos para alarma, parada y puerto de comunicación serie (cuando se requiera), que utiliza el protocolo Modbus para la conexión a un sistema de supervisión.

Al menos un termistor PT-100 está instalado en cada bobina. Las funciones de alarma y parada están parametrizadas en el dispositivo de monitorización, y los valores parametrizados se encuentran en el diagrama del circuito de protección. Por defecto, los PT-100 se envían en un circuito de tres hilos y se fijan a la parte superior del devanado. El sistema de protección

térmica del reactor está parametrizado de fábrica, por lo que no requiere ajustes adicionales en campo.

Si el cliente lo prefiere, se puede instalar un relé de control de temperatura para proteger el reactor contra las altas temperaturas. El relé de protección térmica utilizado es el EP3 fabricado por Electron, que monitoriza hasta 3 canales de temperatura; en el caso de un reactor trifásico, monitoriza la temperatura de las 3 bobinas.

7.2.5. Reactores instalados en cubículos metálicos

Para los reactores instalados en subestaciones cerradas (salas de mampostería) o cubículos metálicos, se deben seguir los siguientes procedimientos:

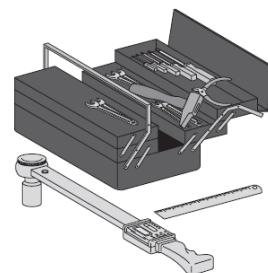
1. Se deben considerar las entradas de aire en los tercios superior e inferior de las paredes laterales y frontales del cubículo;
2. Las dimensiones internas mínimas del cubículo deben ajustarse a las medidas indicadas en el plano dimensional del reactor y/o en la documentación técnica específica;
3. Para evitar la formación de bucles estrechos en las paredes de los cubículos, se recomienda aislar eléctricamente los espacios entre las láminas con material aislante y anclajes aislantes en los tornillos de las juntas.

8. Herramientas en general

A continuación, se detallan las herramientas generales para su manipulación, instalación y mantenimiento:

- Llave dinamométrica de 75 Nm;

- Trinquete con casquillo;
- Casquillo de 13 y 17;
- Pinza para la alineación de la columna vertebral;
- Mazo de goma;
- Gato hidráulico, que puede funcionar en posición horizontal;
- Llave para ejes;
- Adaptador de cierre extrafino;
- Casquillo extrafino de 13 y 17 mm.



9. Energización

La puesta en marcha de los reactores Pólux es un procedimiento de suma importancia y debe ser realizada por un profesional cualificado, respetando todas las normas técnicas y reglamentarias aplicables. Antes de poner en marcha el reactor, además de verificar la instalación conforme a las normas de seguridad, se deben observar los siguientes puntos:

- **Conexiones y fijación:** Compruebe que todas las conexiones 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 reactor;
- **Par de apriete de los tornillos:** Compruebe las conexiones y el par de apriete de los tornillos de contacto según la Tabla 2 de este manual;
- **Sensores de temperatura:** Compruebe la integridad de los sensores de temperatura (cuando corresponda) y asegúrese de que estén correctamente conectados a los terminales del relé de protección. Confirme que la tensión de alimentación del relé de protección sea la adecuada. En caso de duda, consulte el catálogo de dispositivos de monitorización suministrado con el reactor;

- **Objetos extraños:** Asegúrese de que no haya objetos extraños (tuercas, tornillos, arandelas, herramientas, etc.) atrapados entre las bobinas, entre las bobinas y el núcleo, o entre el reactor y la carcasa protectora (cuando la haya);
- **Prensaestopas:** En las cajas con prensaestopas, compruebe que estén bien apretados hasta que hagan contacto con los cables que pasan a través de ellos;
- **Conexión a tierra:** Confirme que el reactor esté conectado de forma segura al circuito de puesta a tierra mediante el conector instalado en su base.

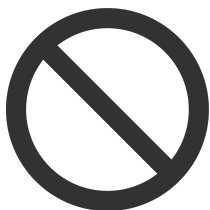


Para evitar la formación y circulación de corrientes en la red de puesta a tierra, solo un punto del reactor debe estar conectado a tierra.

Tras verificar todos los puntos anteriores, la energización del reactor Pólux debe seguir estos procedimientos:

- a. Energizar el reactor cuando esté vacío;
- b. Compruebe las lecturas de temperatura en el dispositivo de monitorización (si está instalado);
- c. Manténgase siempre a una distancia segura del reactor energizado.

El cumplimiento estricto de estos procedimientos garantizará la seguridad y el correcto funcionamiento del reactor durante su operación.



NUNCA TOQUE EL REACTOR ENERGIZADO
PELIGRO DE MUERTE

10. Mantenimiento

Los reactores secos fabricados por Pólux están diseñados para requerir poco o ningún mantenimiento. Sin embargo, para garantizar un rendimiento óptimo y prolongar su vida útil, recomendamos realizar inspecciones visuales periódicas cada veinticuatro meses.

10.1. Elementos de mantenimiento

- **Inspección visual del sitio:** Realice una inspección visual exhaustiva del entorno donde está instalado el reactor. Verifique si hay signos de deterioro, acumulación de polvo u otros contaminantes que puedan afectar el funcionamiento del reactor;
- **Inspección de los sellos de torsión:** Compruebe visualmente los sellos de torsión en los tornillos de conexión. Asegúrese de que todos los tornillos estén bien apretados y de que no haya signos de aflojamiento o corrosión;
- **Limpieza de los canales de ventilación:** Limpie periódicamente los canales de ventilación entre las bobinas del reactor, especialmente en reactores con núcleos de silicio. La obstrucción de estos canales puede provocar sobrecalentamiento y comprometer el rendimiento del reactor;
- **Inspección de terminales:** Utilice una cámara termográfica para inspeccionar la temperatura en los terminales. La detección temprana de puntos calientes puede prevenir fallas importantes. Verifique que los terminales no estén oxidados y estén correctamente conectados;
- **Funcionamiento del sistema de protección térmica:** Compruebe el sistema de protección térmica, si procede, para asegurarse de que funciona correctamente. Revise los sensores de temperatura y los circuitos de protección. Cualquier anomalía debe corregirse de inmediato;

- **Conexiones eléctricas:** Asegúrese de que todas las conexiones eléctricas estén seguras y libres de corrosión. Inspeccione los cables y las barras colectoras para detectar signos de desgaste o daños;
- **Componentes mecánicos:** Compruebe todos los componentes mecánicos, como soportes y fijaciones, para asegurarse de que estén bien sujetos y no presenten signos de desgaste excesivo;
- **Documentación de mantenimiento:** Mantenga un registro detallado de todas las inspecciones y el mantenimiento realizado. Esto incluye la fecha, la hora, los puntos revisados, las acciones tomadas y las observaciones. Este registro es fundamental para monitorear el rendimiento del reactor a lo largo del tiempo y planificar el mantenimiento preventivo futuro.

Seguir estas recomendaciones contribuirá a que los reactores Pólux sigan funcionando de forma eficiente y segura. Si tiene alguna pregunta o necesita asistencia técnica, póngase en contacto con el soporte técnico de Pólux para obtener asesoramiento especializado.

10.2. Principales anomalías y soluciones

Tabla 5 – Anomalías operativas.

Artículo	Defecto	Causa probable	Medidas correctivas
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	Véase el 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).

Si las anomalías persisten después de aplicar las medidas correctivas sugeridas, o si se observan otras anomalías no descritas en la Tabla 5, póngase en contacto con el servicio posventa de Pólux de inmediato.

10.3. Retoques de pintura

Si se necesitan retoques en la pintura, se deben seguir los siguientes procedimientos:

1. Utilizando cinta adhesiva, marque el área de la superficie del reactor que se va a retocar;
2. Utilizando papel de lija fino, retire la pintura de la zona delimitada;
3. Para retirar el RTV, utilice un cepillo de plástico;

4. Limpie la zona con disolvente o alcohol;
5. Seque la zona que se va a retocar;
6. Aplique una capa de pintura de acabado, según las especificaciones de Pólux, utilizando una brocha o una pistola de aire comprimido;
7. Si el equipo está al aire libre, cúbralo con plástico para protegerlo del sol o la lluvia durante 24 horas y así asegurar que la pintura seque correctamente;
8. Reparación de pintura con silicona (RTV);
 - a. Con una brocha o rodillo, aplique una capa de pintura RTV, debidamente aprobada por Pólux;
 - b. Si el equipo está al aire libre, cúbralo con plástico para protegerlo del sol o la lluvia durante un mínimo de 72 horas para garantizar que la pintura seque correctamente.

Nota: Los tiempos de secado indicados anteriormente se basan en una temperatura ambiente de 20 °C y en el uso de materiales recomendados por Pólux. Para pinturas de otras marcas, consulte la ficha técnica del proveedor.

11. Seguridad y medio ambiente

Pólux está comprometida con la protección del medio ambiente, utilizando los materiales más adecuados en la fabricación de sus reactores y transformadores. Cuando un reactor llega al final de su vida útil o cuando es necesario reemplazar alguno de sus componentes, es fundamental que su eliminación se realice de acuerdo con los procedimientos de seguridad y la normativa medioambiental vigentes. Asimismo, el embalaje que protege el reactor durante el transporte debe desecharse correctamente.

Si tiene alguna pregunta sobre la correcta eliminación de los residuos, consulte con nuestro departamento de ingeniería de calidad para obtener orientación detallada.

Pólux cree que todos debemos compartir el compromiso de preservar el medio ambiente. Es fundamental evitar la eliminación inadecuada de materiales contaminantes y componentes usados, ya que muchos de estos materiales pueden reciclarse, previniendo así la contaminación de fuentes naturales de agua y suelo y protegiendo la salud pública.

Además, destacamos la importancia de adoptar prácticas sostenibles a lo largo de todo el ciclo de vida del reactor. Esto incluye reducir el desperdicio de recursos durante la fabricación, optimizar el uso de la energía e implementar sistemas de gestión ambiental que garanticen el cumplimiento de la legislación ambiental y las mejores prácticas de la industria.

Pólux anima a sus clientes y socios a participar activamente en iniciativas de sostenibilidad, promoviendo la reutilización de materiales y el reciclaje siempre que sea posible. Asimismo, se recomienda impartir formación periódica sobre prácticas medioambientales y de seguridad a todos los empleados que participan en la manipulación, instalación y mantenimiento de reactores, garantizando que conozcan las mejores prácticas y los procedimientos a seguir.

Al adoptar estas medidas, no solo cumplimos con nuestras responsabilidades legales y éticas, sino que también contribuimos a un futuro más sostenible y saludable para las generaciones venideras. Juntos, podemos marcar la diferencia en la preservación de nuestro planeta.

12. Términos de garantía

Antes de poner en funcionamiento este equipo, es fundamental realizar la puesta en marcha, de acuerdo con la información contenida en el proyecto y/o la placa de características. Este procedimiento tiene como objetivo verificar el estado del equipo tras el transporte e instalación, asegurando que todas las conexiones estén bien ajustadas y que se lea íntegramente este documento de garantía. El incumplimiento de esta advertencia nos exime de toda responsabilidad por los daños que pudieran producirse.

- El período de garantía para los productos Pólux será de 12 (doce) meses, a partir de la entrega del producto cuando esta sea responsabilidad del fabricante, o a partir de la recogida del producto en las instalaciones de Pólux cuando esta sea responsabilidad del cliente.
- Las reparaciones solo podrán realizarse en la fábrica de Pólux en Jaraguá do Sul – SC, o por un técnico cualificado previamente autorizado por la empresa.
- Durante el periodo de garantía, Pólux realizará gratuitamente todas las reparaciones y sustituciones de piezas si se comprueba un defecto de fabricación. El cliente es responsable de la entrega y recogida del equipo en la fábrica. Los gastos de transporte o de desplazamiento del personal al lugar de instalación no están cubiertos por la garantía y corren a cargo del cliente.

12. 1. El siguiente equipo no está cubierto por la garantía

- Que haya sufrido daños durante el transporte, cuando esto sea responsabilidad del cliente;
- Que hayan sido almacenados o manipulados de forma incorrecta o en un lugar inadecuado;

- Estaban mal instaladas, sin cumplir con las normas técnicas aplicables a la instalación de equipos eléctricos;
- Cuya red de suministro eléctrico no se encuentra dentro de los límites especificados;
- Las cuales fueron reparadas por una persona que no estaba cualificada ni autorizada por Pólux;
- Que hayan sido modificados por terceros;
- Que hayan sufrido sobrecargas, cortocircuitos, sobretensiones, sobrecorrientes, impactos de rayos o cualquier otra anomalía durante el transporte o la aplicación;
- Que se estén utilizando de forma inapropiada;
- Cuyos terminales de conexión están sueltos, oxidados o tienen mal contacto;
- Que se encuentren en condiciones ambientales o expuestos a agentes agresivos no previstos en las especificaciones del cliente;
- Que no han sido sometidos a un mantenimiento preventivo regular.

La evaluación de estos requisitos corresponde al equipo técnico de Pólux, basándose en la información proporcionada por el cliente y tras el análisis del equipo dañado. El cliente podrá ser responsable de los costes derivados del servicio prestado por Pólux.

Una vez finalizado el período de garantía, todos los gastos y riesgos relacionados con el transporte serán responsabilidad del cliente.

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

Esta garantía no cubre piezas o componentes sujetos a desgaste normal, como fusibles, lámparas, tiristores, transistores, 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.

Los equipos de corrección del factor de potencia requieren un cuidado especial. Se recomiendan mediciones para un dimensionamiento adecuado y para detectar perturbaciones (armónicos) en la red. La garantía solo se aplicará si las instalaciones mantienen las mismas características de medición que cuando se dimensionó el equipo.

Cuando este equipo no está dimensionado por Pólux, la empresa solo es responsable de fabricarlo de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el cliente en la propuesta comercial, contrato, orden de compra y/o solicitud.

Pólux no se responsabiliza de los daños causados a la planta del cliente antes o después de la instalación de los equipos fabricados por la empresa.



polux.ind.br

☎ +55 47 3275-3541

vendas@polux.ind.br

Calle João Januário Ayroso, 300
Jaraguá do Sul - Santa Catarina
89253-100 - Brasil

Pólux[®]