

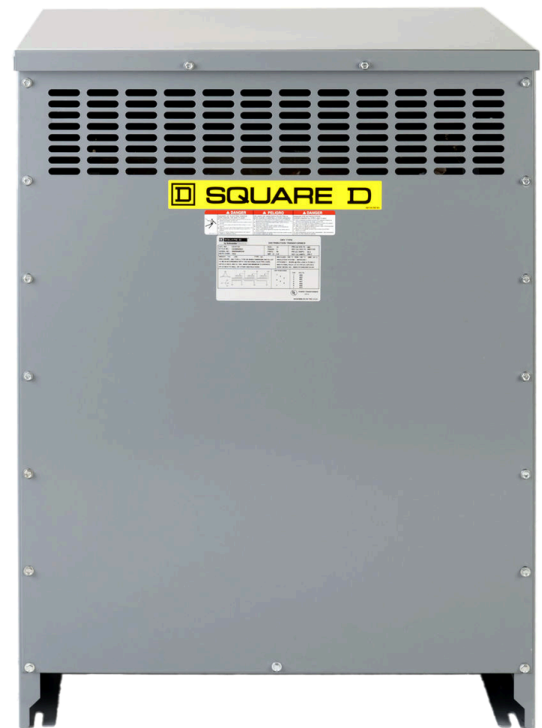
Dry-Type Transformers

1000 Volts and Below

Instruction Bulletin

Class 7400

43006–850–01
01/2025



Legal Information

The information provided in this document contains general descriptions, technical characteristics and/or recommendations related to products/solutions.

This document is not intended as a substitute for a detailed study or operational and site-specific development or schematic plan. It is not to be used for determining suitability or reliability of the products/solutions for specific user applications. It is the duty of any such user to perform or have any professional expert of its choice (integrator, specifier or the like) perform the appropriate and comprehensive risk analysis, evaluation and testing of the products/solutions with respect to the relevant specific application or use thereof.

The Schneider Electric brand and any trademarks of Schneider Electric SE and its subsidiaries referred to in this document are the property of Schneider Electric SE or its subsidiaries. All other brands may be trademarks of their respective owner.

This document and its content are protected under applicable copyright laws and provided for informative use only. No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means (electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise), for any purpose, without the prior written permission of Schneider Electric.

Schneider Electric does not grant any right or license for commercial use of the document or its content, except for a non-exclusive and personal license to consult it on an "as is" basis.

Schneider Electric reserves the right to make changes or updates with respect to or in the content of this document or the format thereof, at any time without notice.

To the extent permitted by applicable law, no responsibility or liability is assumed by Schneider Electric and its subsidiaries for any errors or omissions in the informational content of this document, as well as any non-intended use or misuse of the content thereof.

Table of Contents

Safety Information	5
Section 1—Introduction	6
Section 2—Safety Precautions, Codes and Standards	8
Disclaimer Statement	8
Section 3—Receiving, Handling and Storing	9
Receiving	9
Handling	9
Handling with Platform Dollies or Lifts, Pallet Jacks, or Fork Trucks	10
Handling with Cranes: Using Cables, Chains, or Straps	11
Handling Enclosure Styles D, H and K after Removal of the Shipping Pallet	14
Storing	15
Section 4—Installation	16
Locating/Placing Ventilated and Non-ventilated Transformers	16
All Enclosure Styles (D, E, F, H, K and J)	20
Grounding	24
Seismic Qualifications	25
Sound/Vibration Control	25
Enclosure Style K	26
Enclosure Styles D, E, H, and J	26
Making Electrical Connections	27
Pre-commissioning/Pre-energizing Checks and Testing	31
Cleaning	31
Visual and Mechanical Checks	31
Electrical Testing	31
Section 5—Operation	33
Effects of Humidity	33
Enclosure Temperature	33
Prior to Energizing the Transformers	34
Energizing the Transformer	34
Section 6—Maintenance	36
Performing Visual and Mechanical Checks	36
Frequency	36
Severe, Environmental, or Special Events	37
Cleaning	37
Connections and Contact Surfaces	37
Enclosures, Windings, and Insulators	37
Performing Electrical Testing	38
Contact Resistance	38
Insulation Resistance	38
Winding Resistance	39
Grounding and Bonding	39
Turns Ratio	39
Sound Isolation Pads	39

Coil Cooling Ducts39

Terminals39

Section 7—Replacement Parts and Accessories41

Safety Information

Read these instructions carefully and examine the equipment to become familiar with the device before attempting to install, operate, service, or maintain it. The following special messages may appear throughout this user guide or on the equipment to warn of hazards or to call attention to information that clarifies or simplifies a procedure.



The addition of either symbol to a “Danger” or “Warning” safety label indicates that an electrical hazard exists which will result in personal injury if the instructions are not followed.



This is the safety alert symbol. It is used to alert you to personal injury hazards. Obey all safety messages that follow this symbol to avoid possible injury or death.

**DANGER**

DANGER indicates a hazardous situation which, if not avoided, **will result in** death or serious injury.

**WARNING**

WARNING indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** death or serious injury.

**CAUTION**

CAUTION indicates a hazardous situation which, if not avoided, **could result in** minor or moderate injury.

NOTICE

NOTICE is used to address practices not related to physical injury.

NOTE: Provides additional information to clarify or simplify a procedure.

Section 1—Introduction

This instruction bulletin provides installation, operation and maintenance instructions for dry-type transformers 1000 volts and below for use in commercial and industrial applications.

NOTE: This bulletin should be used only by qualified personnel.

The following dry-type transformer product families are included in this instruction bulletin. Typical transformers are shown in Energy Efficient 2016 Transformers (EX), page 6, Energy Efficient 2016 Transformers (EX), page 6, Open Core and Coil, page 7, Energy Efficient (EE) Ventilated Transformer, page 7, Non-Linear (NL, NP, NLP) and Harmonic Mitigating (HM) , page 7, and Non-ventilated Transformer, page 7.

- Low Voltage Distribution Transformers, Three-phase and Single-phase
 - General Purpose—50 and 60 Hz
 - Energy Efficient (EE)—60 Hz
 - Energy Efficient 2016 (EX)—60 Hz
 - Non-linear Offering (NL, NP or NLP)—50 and 60 Hz
 - Harmonic Mitigating Transformers (HM)—50 and 60 Hz
 - Open Core and Coil (OC)
- Drive Isolation Transformers (DIT)
- Non-ventilated Transformers (NV)

Figure 1 - Energy Efficient 2016 Transformers (EX)



Figure 2 - Energy Efficient 2016 Transformers (EX)

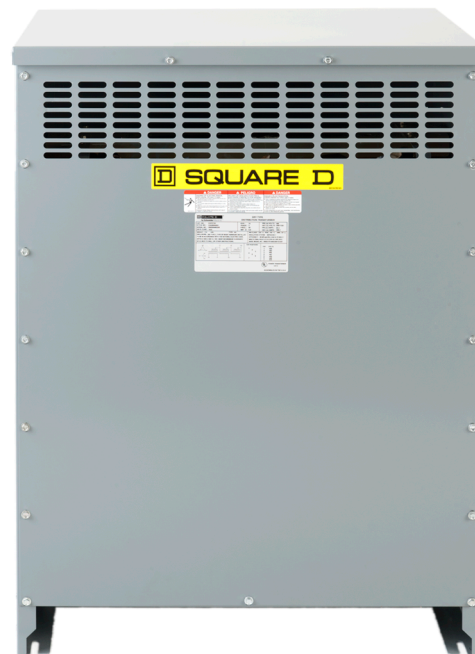
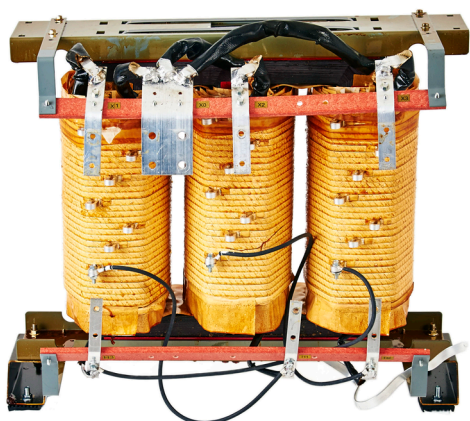


Figure 3 - Open Core and Coil**Figure 4 - Energy Efficient (EE) Ventilated Transformer****Figure 5 - Non-Linear (NL, NP, NLP) and Harmonic Mitigating (HM)****Figure 6 - Non-ventilated Transformer**

Section 2—Safety Precautions, Codes and Standards

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Apply appropriate personal protective equipment (PPE) and follow safe electrical work practices. See NFPA 70E, NOM-029-STPS-2011, or CSA Z462.
- This equipment must be installed and serviced only by qualified electrical personnel.
- Perform such work only after reading and understanding all of the instructions contained in this bulletin.
- Turn off all power supplying this equipment before working on or inside equipment.
- Always use a properly rated voltage sensing device to confirm power is off.
- Before performing visual inspections, tests, or maintenance on this equipment, disconnect all sources of electric power. Assume all circuits are live until they are completely de-energized, tested, and tagged. Pay particular attention to the design of the power system. Consider all sources of power, including the possibility of backfeeding.
- Always practice lock-out/tag-out procedures according to OSHA requirements.
- Carefully inspect your work area, and remove any tools and objects left inside the equipment.
- Replace all devices, doors, and covers before turning on power to this equipment.
- All instructions in this manual are written with the assumption that the customer has taken these measures before performing maintenance or testing.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.



WARNING: This product can expose you to chemicals including Phenyl Glycidyl Ether, which is known to the State of California to cause cancer, and Methanol, which is known to the State of California to cause birth defects or other reproductive harm. For more information go to www.P65Warnings.ca.gov.

Codes and Standards

It is the responsibility of the users of this document to use qualified electrical personnel and to comply with applicable federal, state and local electrical codes when installing electrical products and systems.

This document adheres to the codes and standards as outlined by the National Fire Protection Association® (NFPA). Refer to NFPA 70: 2014 Edition National Electrical Code (NEC®).

Disclaimer Statement

Electrical equipment should be installed, operated, serviced and maintained only by qualified personnel. No responsibility is assumed by Schneider Electric for any consequences arising out of the use of this material.

Section 3—Receiving, Handling and Storing

Receiving



1. Upon receipt, remove the packaging.
 - Immediately inspect the new transformer for shipping damage.
 - Refer to [Section 7—Replacement Parts and Accessories](#), page 41 for replacement parts, accessories (e.g., touch-up paint) and spare parts for minor damage.
2. Check the packing list against the product nameplate.
 - Verify that the order and shipment align with each other and that the shipment is complete.

NOTE: Follow Schneider Electric [Conditions of Sale](#) for shortages and errors.
3. Repackage the transformers for storage if they are not to be installed immediately.
 - Cover all ventilation openings to protect against exposure to moisture, dust and contaminants.
 - Leave packing materials intact until the transformers are ready to install.
4. Refer to [Conditions of Sale](#) for details regarding claims for equipment shortages and other errors. Contact your local Schneider Electric distributor for additional assistance.

Handling

Handle transformers carefully to avoid damage. Avoid subjecting the transformers to impact, jolting, jarring, and rough handling. Ensure that transformers are transported in the upright position. When possible, transport transformers to the installation site while still mounted on their shipping pallets.

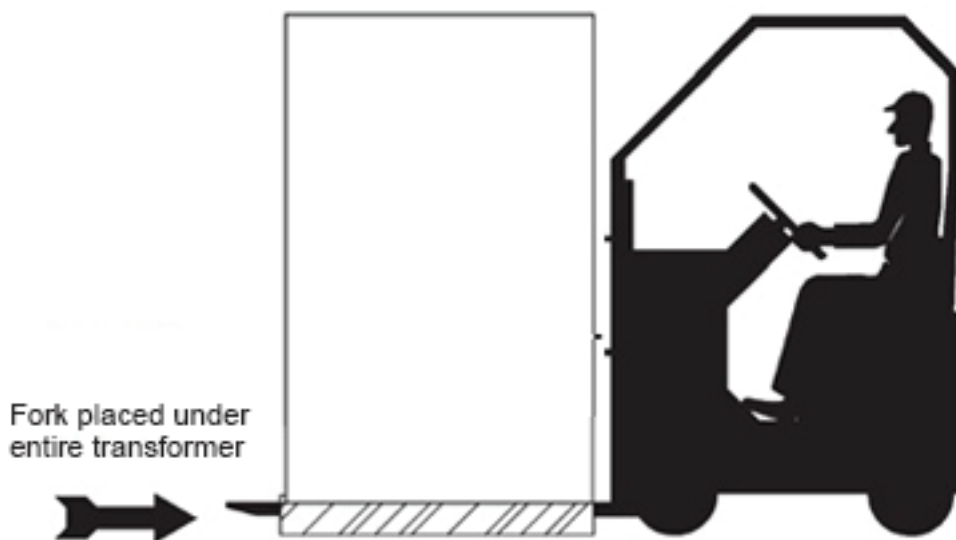
Verify that the weight of the transformer does not exceed the rated capacity of the handling equipment to be used.

Handling with Platform Dollies or Lifts, Pallet Jacks, or Fork Trucks

Extreme care should be exercised when moving transformers from the bottom. See Handling with a Fork Truck: Blades/Forks Placed under the Entire Transformer (Shipping Pallet Attached), page 10.

- Use care to distribute the weight when transporting transformers using platform dollies, platform lifts, pallet jacks, or fork trucks.
- Use hand trucks or forklifts only when the blades or forks are long enough to pass completely under the transformer enclosure or shipping pallet. Wider fork separation is preferred to distribute the weight of the unit evenly for increased stability.

Figure 7 - Handling with a Fork Truck: Blades/Forks Placed under the Entire Transformer (Shipping Pallet Attached)



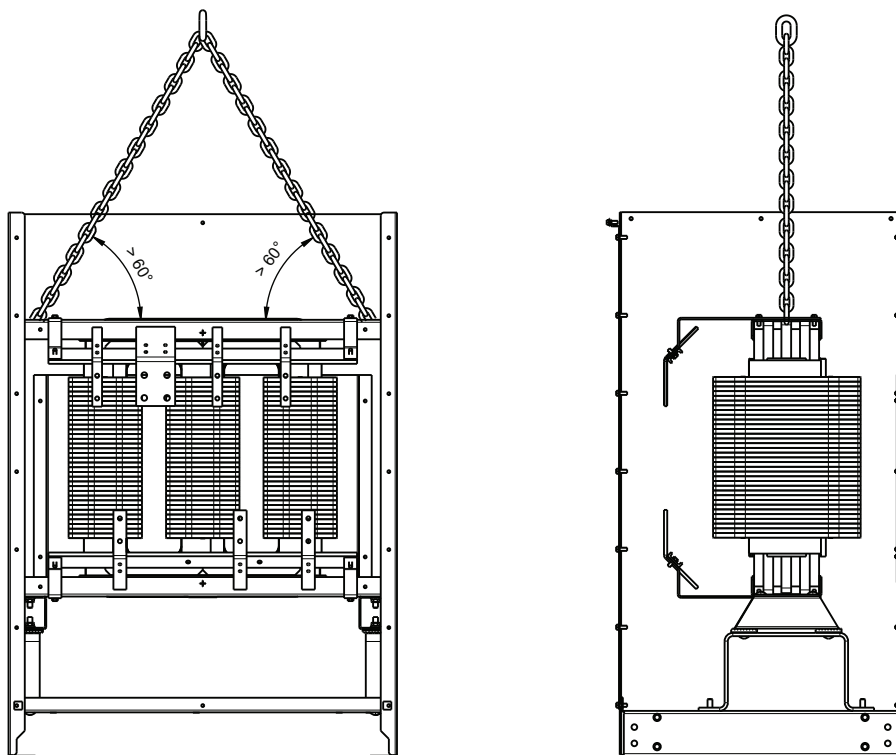
Handling with Cranes: Using Cables, Chains, or Straps

When lifting the transformer from above, the use of spreader bars with cables or chains is permissible. This will help avoid damage to the enclosure or equipment.

The enclosure can be removed to allow the units to be transported through small openings, lifting as the same means as shown in Two-Point Lift: Cable Pull Angles (Not Less than 60 Degrees from Horizontal), page 11, Two-Point Lift: Handling with Chains, Hooks, and Cross Corners (Not Less than 60 Degrees from Horizontal), page 12, Four-Point Lift: Handling with Chains, Hooks, and Four Corners (Not Less than 60 Degrees from Horizontal), page 13, and Four-Point Lift: Handling with a Strap and Hooks (Not Less than 60 Degrees from Horizontal), page 14. Refer to Exploded Assembly for EX75T3H Energy Efficient Transformer with Enclosure Style 20K Front, page 41 and Exploded Assembly for EX300T3H Energy Efficient Transformer with Enclosure Style 25J Front, page 42 in Section 7—Replacement Parts and Accessories, page 41 for exploded views of parts and accessories.

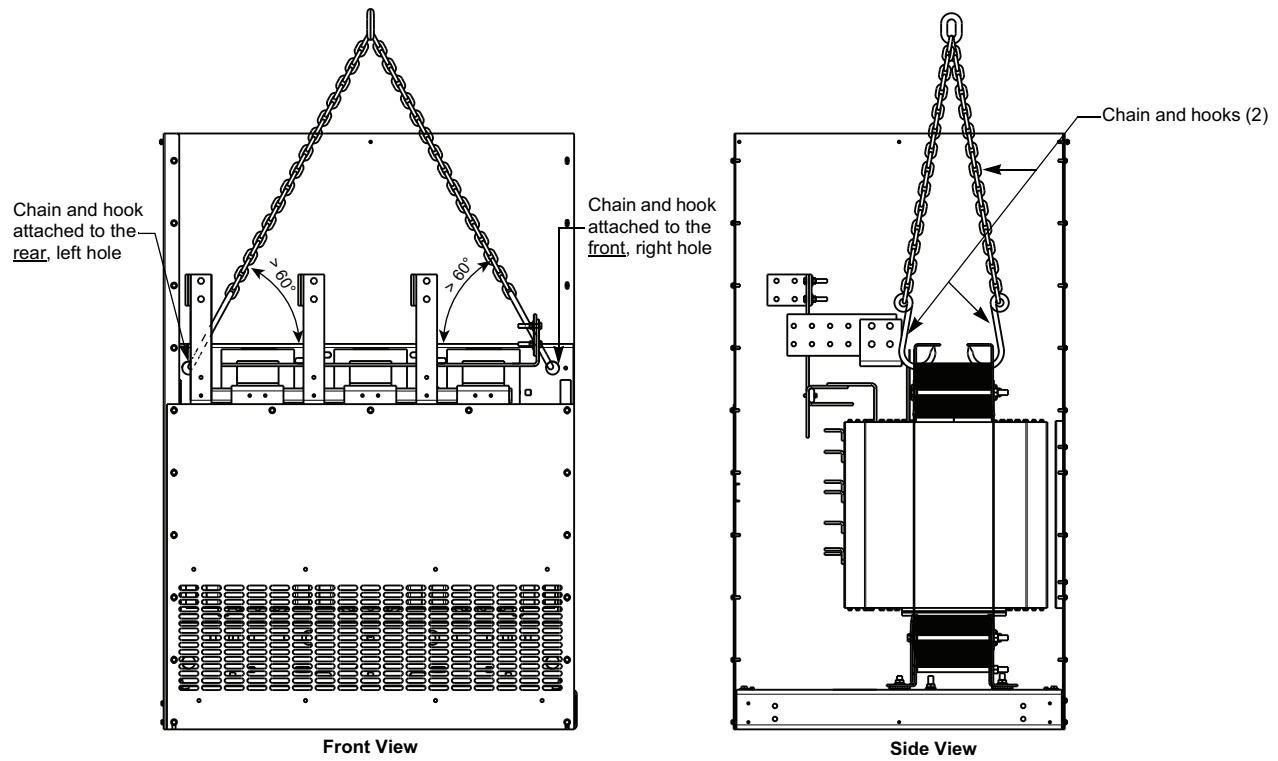
Ensure that the lifting cable pull angles are not less than 60 degrees from horizontal. See Two-Point Lift: Cable Pull Angles (Not Less than 60 Degrees from Horizontal), page 11.

Figure 8 - Two-Point Lift: Cable Pull Angles (Not Less than 60 Degrees from Horizontal)



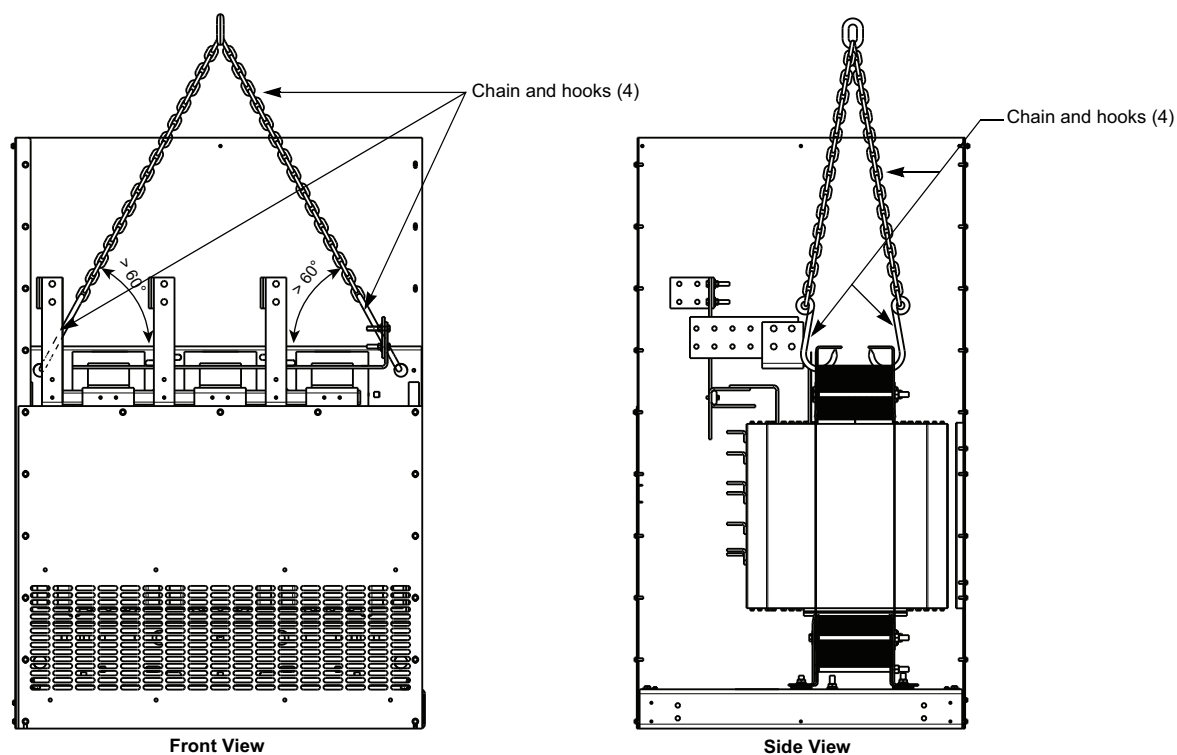
Refer to Two-Point Lift: Handling with Chains, Hooks and Cross Corners (Not Less than 60 Degrees from Horizontal), page 12, Four-Point Lift: Handling with Chains, Hooks and Four Corners (Not Less than 60 Degrees from Horizontal), page 13, and Four-Point Lift: Handling with a Strap and Hooks (Not Less than 60 Degrees from Horizontal), page 14 for other permissible lifting and handling options.

Figure 9 - Two-Point Lift: Handling with Chains, Hooks, and Cross Corners (Not Less than 60 Degrees from Horizontal)

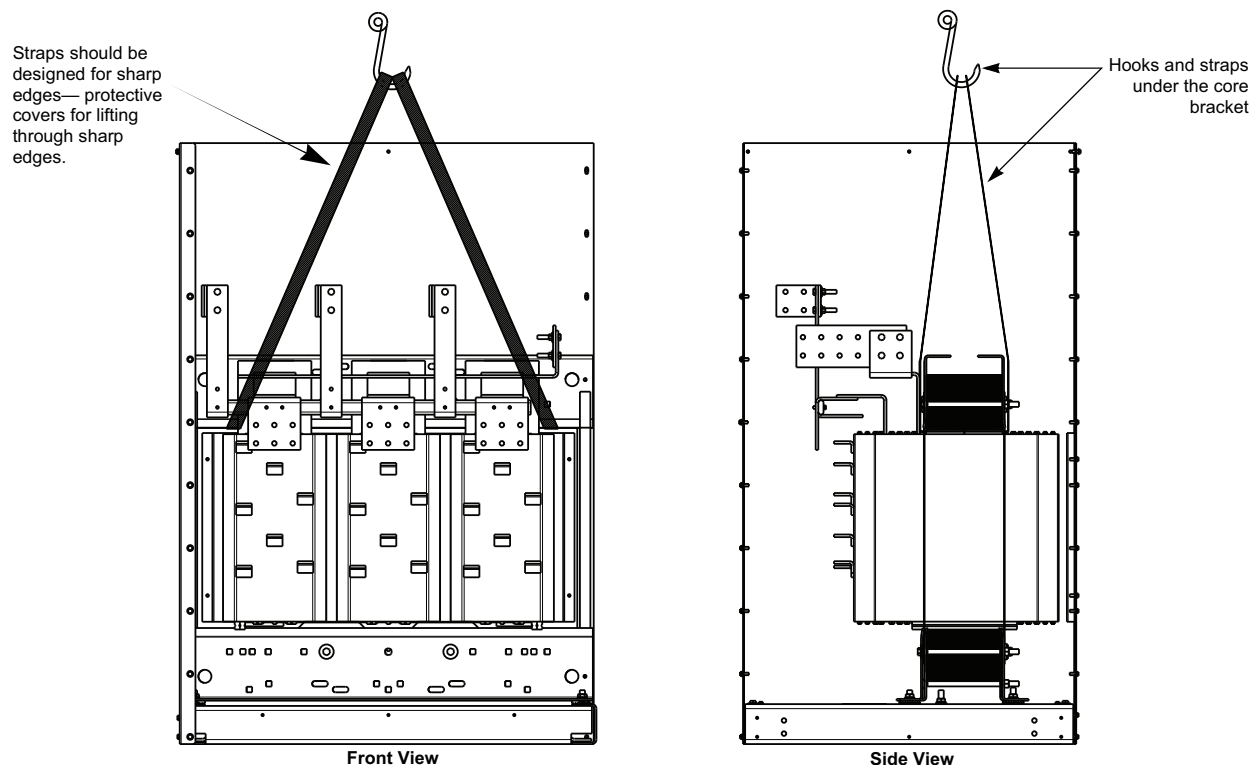


Two-point lift with chains and hooks: Top core bracket, right side and front hole. Rear bracket, left side and rear hole.

Figure 10 - Four-Point Lift: Handling with Chains, Hooks, and Four Corners (Not Less than 60 Degrees from Horizontal)



Four-point lift: The hooks are in the front and back holes of the core bracket (4), with chains lifting on the hooks.

Figure 11 - Four-Point Lift: Handling with a Strap and Hooks (Not Less than 60 Degrees from Horizontal)

Four-point lift: The straps are under the core brackets, with the front-to-back straps coming together at the top with a hook. Use straps with protective cover, core clamps edges are sharp.

Handling Enclosure Styles D, H and K after Removal of the Shipping Pallet

Hand trucks and forklifts can access and move the transformer via the front and rear openings below the bottom of the base. See *Handling with a Pallet Jack: Enclosure Styles D, E, H and K after Removing the Shipping Pallet*, page 15. Follow the same handling instructions (*Handling*, page 9) as if the pallet is still attached.

Figure 12 - Handling with a Pallet Jack: Enclosure Styles D, E, H and K after Removing the Shipping Pallet



Storing

Leave the packing material that encloses the transformer in place until the unit is ready for its final placement and wiring. This will help to protect the transformer enclosure and internal parts from dirt, water, moisture contamination and physical damage during storage. Provide extra measures to protect the transformer when the original packing material cannot be retained.

Store transformers indoors in a clean, dry, and heated building with uniform temperatures and adequate air circulation. If necessary, install electric heating to maintain a uniform temperature above the ambient temperature to prevent condensation.

Protect transformers from weather and contamination when it is not possible to store the transformers indoors.

Before energizing the transformer, complete the steps in [Pre-commissioning/Pre-energizing Checks and Testing](#), page 31 along with the following steps:

1. Test the insulation resistance if storage in a controlled environment was not feasible. Refer to [Insulation Resistance](#), page 38.
2. Dry the unit if test levels are unacceptable:
 - a. Use two heaters or lamps per coil at 120 V, 50 W to apply external heat to the coils.
 - b. Mount the heater or lamp directly below the coils located at the front and rear of the core.

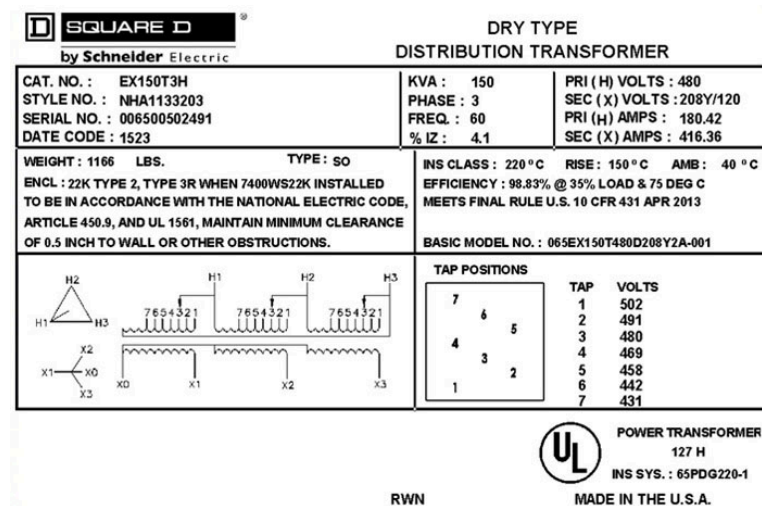
NOTE: Outdoor transformers are not weather resistant until they are properly and completely installed and energized. Treat outdoor transformers in exactly the same manner as indoor transformers until after they are installed.

Section 4—Installation

Locating/Placing Ventilated and Non-ventilated Transformers

1. Remove all packaging material. Keep the shipping pallet attached to the transformer to assist with moving the unit to its final installation location.
2. Verify that the nameplate matches the description from the building layout drawings (kVA, primary and secondary voltages, etc.). See *Sample Nameplate*, page 16.

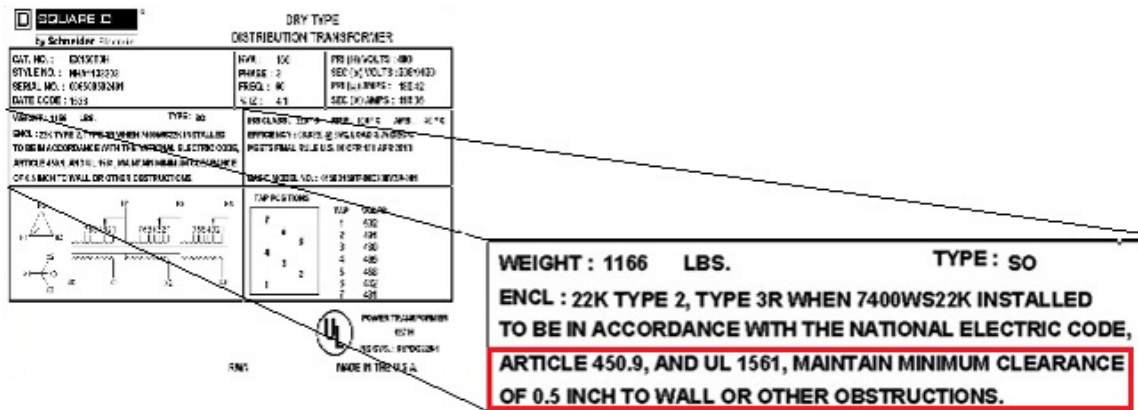
Figure 13 - Sample Nameplate



3. Locate the unit per the building's layout drawing.
4. Verify the environment is suitable for the enclosure type.
5. Ensure the location is readily accessible to qualified personnel (per NEC 450.13). Units located in the open can be mounted on walls, columns, or otherwise supported from structures.

6. Ensure adequate ventilation since it is essential to properly cool ventilated transformers. Refer to National Electrical Code (NEC®) Article 450.
 - The minimum distance is marked on Nameplate NEC 450.9. See Minimum Distance Marked on Nameplate NEC 450.9, page 17.
 - Minimum distance varies by enclosure style. See the approval drawing from Schneider Electric for minimum distance.
 - Clean, dry air is desirable.
 - Filtered air may reduce maintenance if the location of the transformer presents a problem.

Figure 14 - Minimum Distance Marked on Nameplate NEC 450.9



7. Mount any accessories prior to installing the transformer when using wall or ceiling (trapeze) mounting.
 - Observe the four mounting hole locations in each enclosure base.
 - Obtain the actual dimensions via approval drawings from Schneider Electric.
 - Secure the units using one of two mounting methods: without floor mounting brackets (Mounting: Enclosure Styles D, H, K, and E, page 18, Enclosure D, H, K, and E, page 18, and Mounting Enclosure Style J: Ventilated, page 18) or with floor mounting brackets (Enclosure D, H, K, and E, page 18 and Floor Mounting Bracket: Enclosure Style K, page 19).
8. Place the transformer in final position.

Figure 15 - Mounting: Enclosure Styles D, H, K, and E

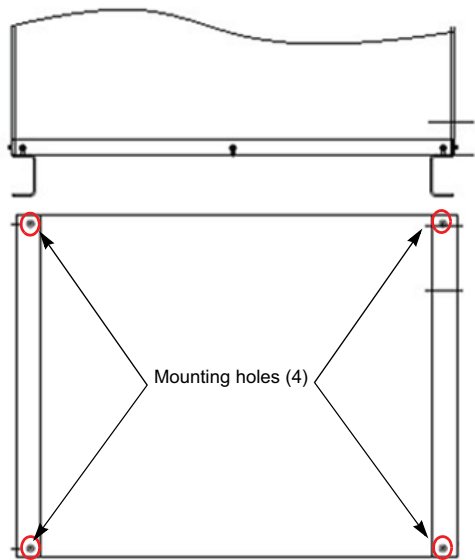


Figure 16 - Enclosure D, H, K, and E

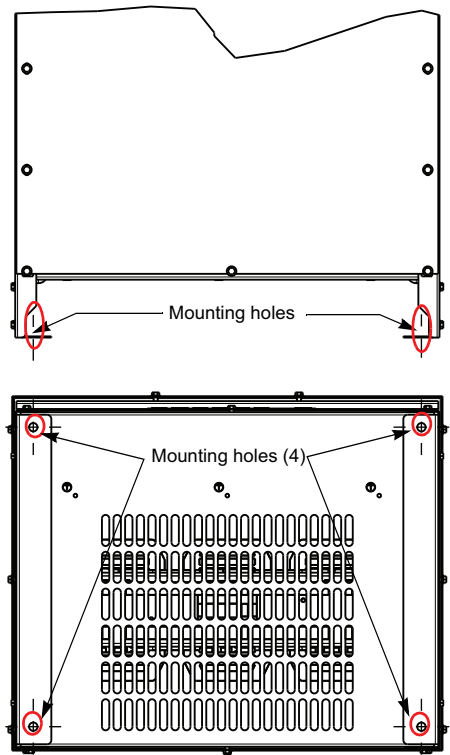
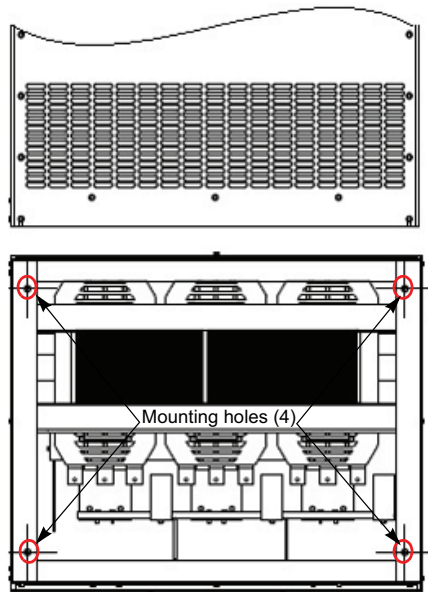
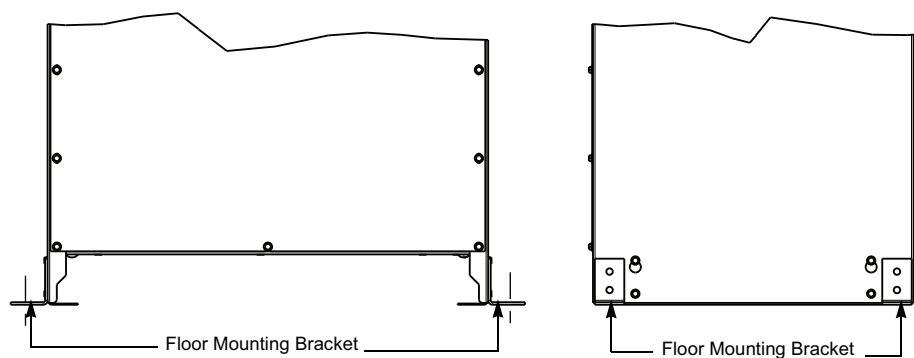
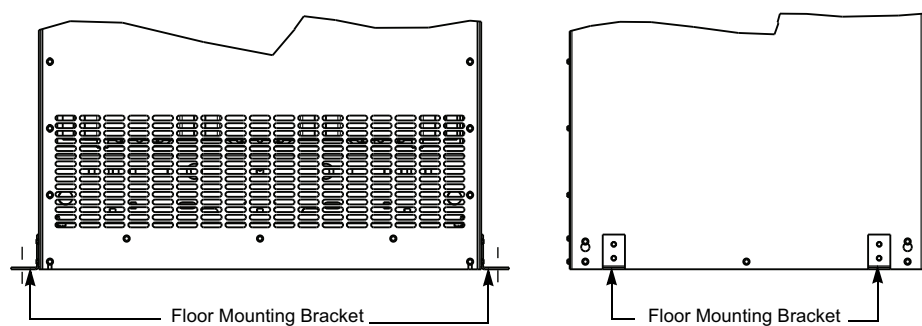


Figure 17 - Mounting Enclosure Style J: Ventilated



NOTE:

Units not for use on combustible floor (open bottom).

Figure 18 - Floor Mounting Bracket: Enclosure Style K**Figure 19 - Floor Mounting Bracket: Enclosure Style K**

All Enclosure Styles (D, E, F, H, K and J)

Transformers Installed Indoors (Styles D, E, F, H, K and J):

- Completely enclosed or completely enclosed with ventilated openings; complies with NEC 450.21 (A) Exception
- Units greater than 112.5 k VA
- Have 428°F (220°C) or 392°F (200°C) insulation systems; complies with 450.21 (B) Exception No. 2

See Transformers Installed Indoors: NEC 450.21 Exceptions A or B from Sample Nameplate, page 20.

Figure 20 - Transformers Installed Indoors: NEC 450.21 Exceptions A or B from Sample Nameplate

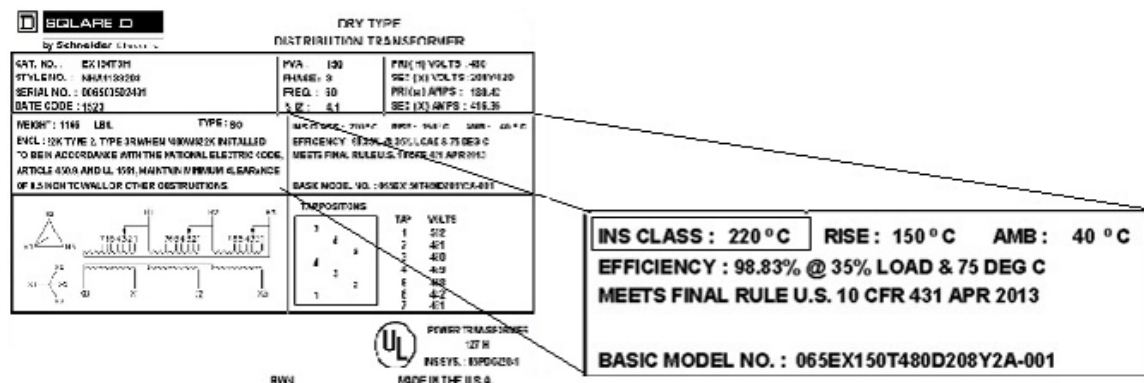


Table 1 - Enclosure Clearances

Enclosure Style	Front Clearance	Side Clearance (in. / mm)	Rear Clearance (in. / mm)
D	Working Clearance for all styles vary substantially depending on voltage and specific application. Refer to NEC 110.26	0.50 / 12.7	Type EE – 3 / 76.2 All other styles – 6 / 152
H			3 / 76.2
E			3 / 76.2
K			0.50 / 12.7
J			0.50 / 12.7
F			12 / 305

Transformers can be converted from Floor to Wall mounted (See Converting from Floor to Wall Mounting (using factory kits), page 21 below and Wall Mounted Transformer, page 21) or Floor to Trapeze mounted (See Converting from Floor to Trapeze (Ceiling) Mounting (using factory kits), page 21 and Trapeze (Ceiling) mounted transformer, page 22) using factory available kits. The kits are pre-punched to align with enclosure mounting holes; and, when the transformer is installed, holds the minimum clearance for the units. New Style K wall mounting bracket allows for 6 in. (152 mm) and 3 in. (76 mm) clearances, all other styles require a 6 in. (152 mm) clearance.

The factory kits do not include hardware, hardware must be supplied by the customer. Hardware includes the thread rod for trapeze mounting the transformers. The designer of record must size and choose the anchors and hardware because of the large variety of construction materials and techniques. Schneider Electric can not advise on the anchoring, the wall mounting, or sizing of rods for trapeze mounting.

Table 2 - Converting from Floor to Wall Mounting (using factory kits)

Enclosure Style	Enclosure Number	Maximum Weight (lb. / kg)
D	17 – 20	700 / 317
H	17 – 18	700 / 317
E	17 – 20	700 / 317
K	17 – 20	850 / 386

Figure 21 - Wall Mounted Transformer

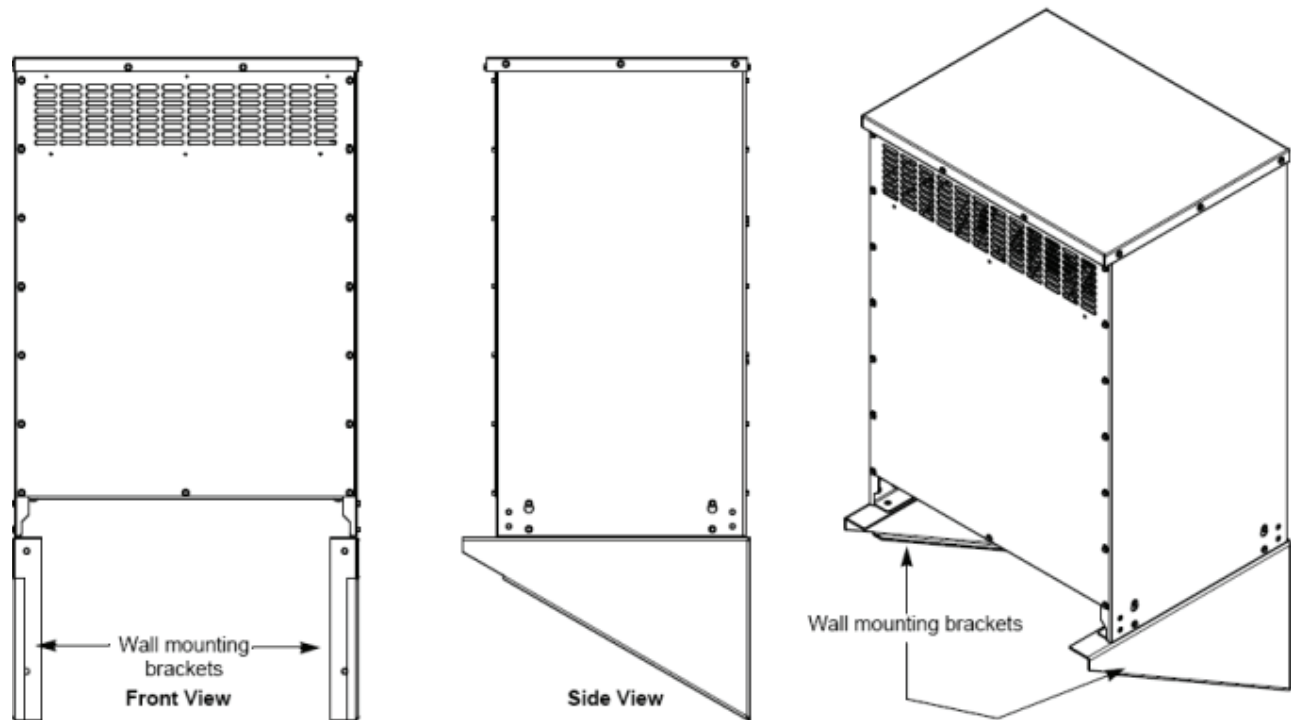
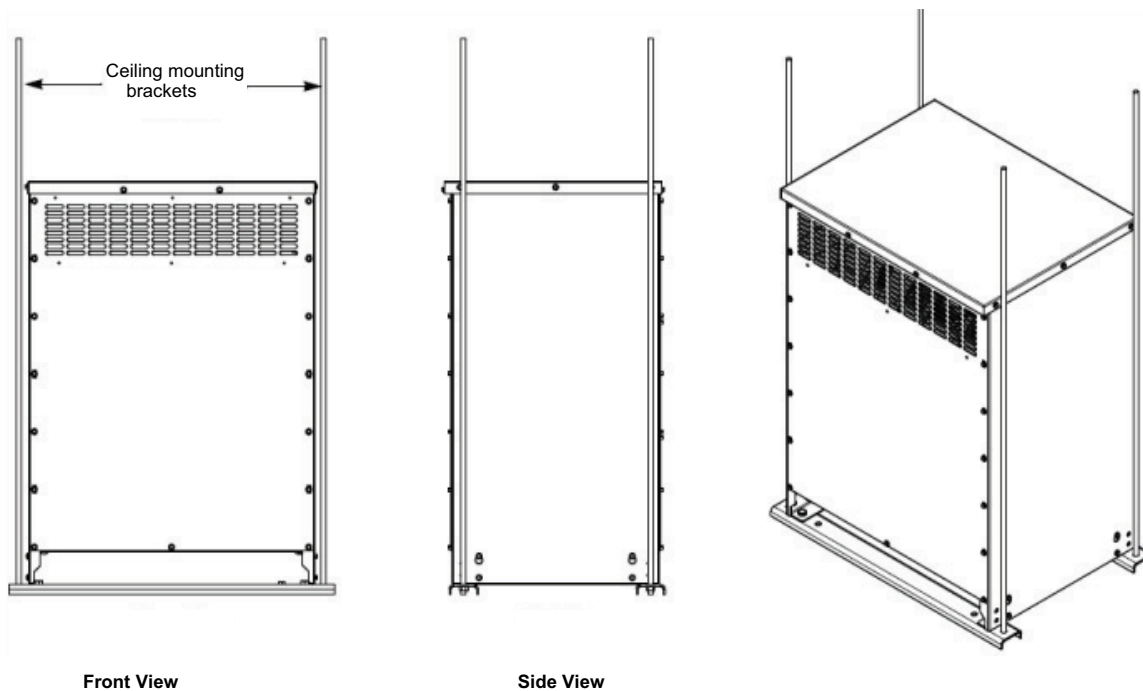


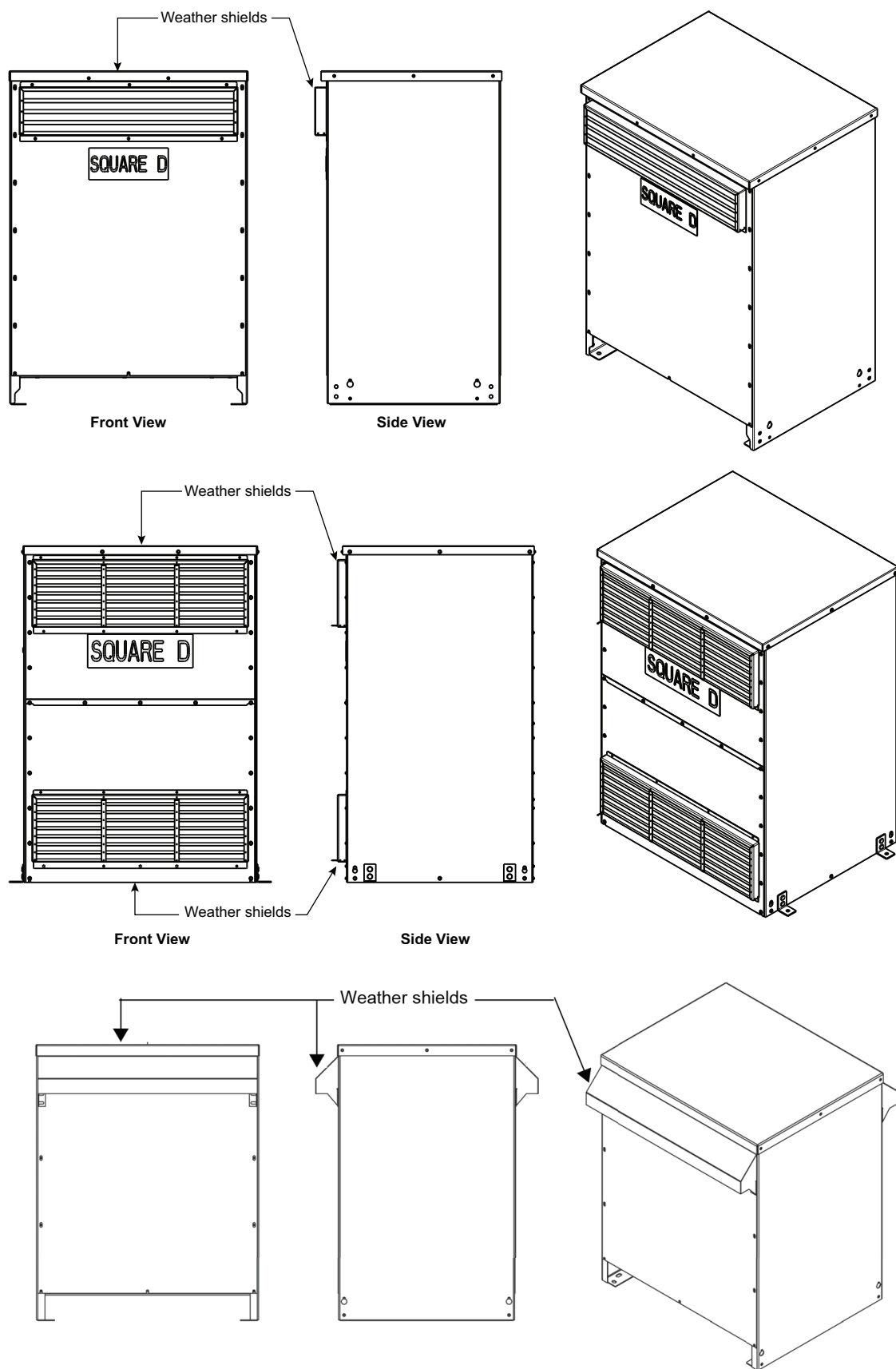
Table 3 - Converting from Floor to Trapeze (Ceiling) Mounting (using factory kits)

Enclosure Style	Enclosure Number	Maximum Weight (lb. / kg)
D	17 – 24	1200 / 544
H	17 – 18	1200 / 544
E	17 – 22	1200 / 544
K	17 – 22	1200 / 544

Figure 22 - Trapeze (Ceiling) mounted transformer

Enclosure D, E, H, K, J can be converted to Type 3R using field installed kits. See Type 3R Enclosure Kits, page 23.

Type F enclosure – must be factory order if installed outdoors.

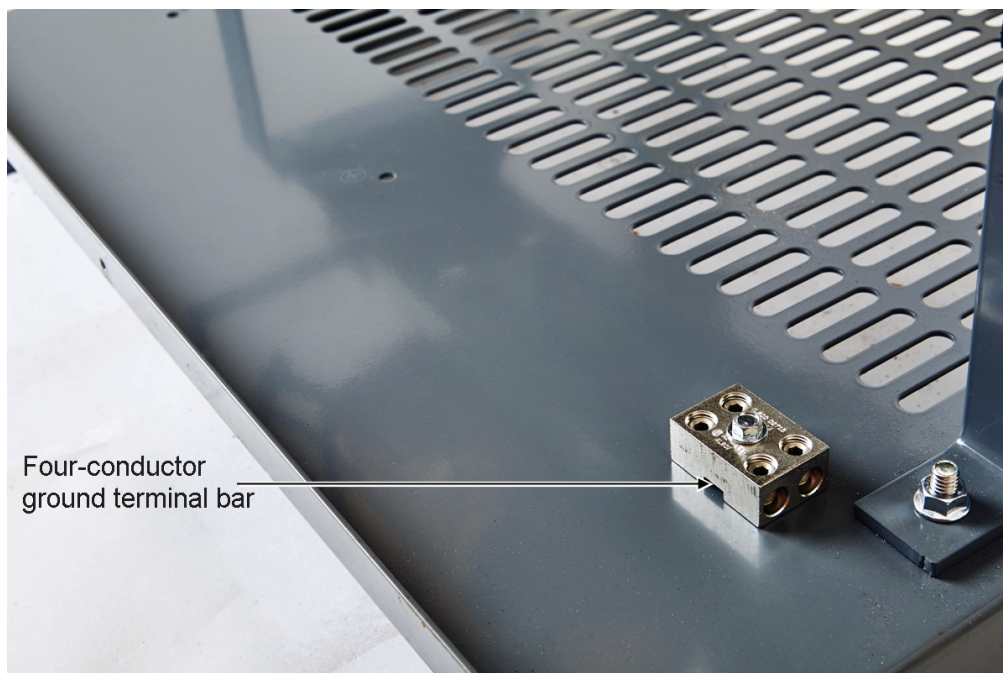
Figure 23 - Type 3R Enclosure Kits

Grounding

1. Permanently and adequately ground the enclosure and core assembly of dry-type transformers in accordance with NEC requirements.
 - Windings may be grounded with consideration given to local conditions and in accordance with the NEC.
 - The ground terminal bar must be UL listed for this purpose.
 - In accordance with NEC 450.10, the terminal bar shall be bonded to the enclosure in accordance with NEC 250.12 and shall not be installed on or over any ventilated openings.
2. Connect the transformer, related accessories and components to ground in accordance with NFPA 70 (NEC).
3. Terminate all grounding and bonding conductors at a common equipment ground point on the enclosure.
4. Remove paint from around the area where the ground terminal bar is mounted to increase contact with enclosure parts.
 - Enclosure Styles D, E and H: An area is available in the transformer's base to drill and mount the ground terminal bar.
 - Enclosure Style K: Three pre-drilled holes are stamped ground to mount the ground terminal bar.
 - Enclosure Style J: Two pre-drilled holes are stamped ground to mount the ground terminal bar.

Square D brand secondary lug kits include a four-conductor ground terminal bar. The bar can also be obtained as a separate device from Schneider Electric. Refer to Square D Lug Kits for Dry-type Transformers, page 45 and see Four-conductor Ground Terminal Bar, page 24.

Figure 24 - Four-conductor Ground Terminal Bar



Seismic Qualifications

Seismic limits for dry-type low voltage transformers are obtained from tri-axle shake table test results that are conducted in accordance with the AC156 test protocol. Certifications are based on the location where units are installed and building codes governing the installation.

Building codes results are available for CBC 2001, CBC 2007, CBC 2010, IBC 2000, IBC 2003, IBC 2006, IBC 2009, NBC 2005, NBCC 2005, NBCC 2010, NFPA 5000, UBC 94, CBC 95, UBC97 and UFC 3-310-04.

Contact your local Schneider Electric distributor, or call 1-888-Square D

(1-888-778-2733) to obtain the specific level of Sds, z/h and Ip for each enclosure style.

The levels supplied are based on the units being mounted and the notes on the approval drawings of each part number. Drawings are available that include mounting dimensions, mounting hole dimensions, overall dimensions, unit weight and approximate center of gravity location to assist in a seismic qualification. Contact your local Schneider Electric distributor, or call 1-888-Square D (1-888-778-2733) to obtain these drawings.

Other parties are responsible for detailing the equipment connection and anchorage requirements (including the lateral restraint system, if appropriate) for the given transformer installation. The installer and manufacturers of the anchorage and lateral restraint system are responsible for ensuring that the mounting requirements are met.

Sound/Vibration Control

The transformer has been designed to minimize the amount of audible sound produced. Sound isolation pads are secured between the transformer mounting bracket and the enclosure using bolts and nuts. The mounting hardware is tightened prior to shipment to prevent damage.

Loosen the nut one full turn to float the transformer on the isolation pads, thereby isolating the transformer from the enclosure. This will reduce audible sound levels even further. See [Loosening the Nut One Full Turn \(Four Places\) Label](#), page 25 and [Floating the Transformer on the Isolation Pads/Sound Damper](#), page 25.

Figure 25 - Loosening the Nut One Full Turn (Four Places) Label

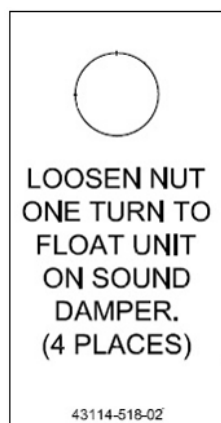
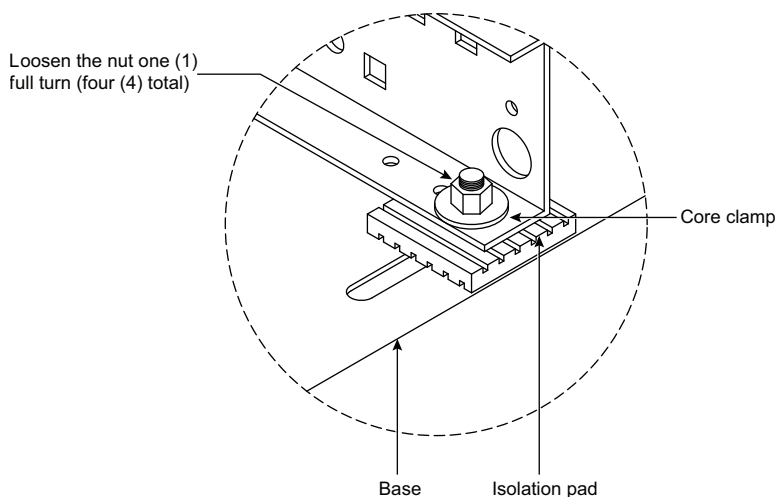


Figure 26 - Floating the Transformer on the Isolation Pads/Sound Damper



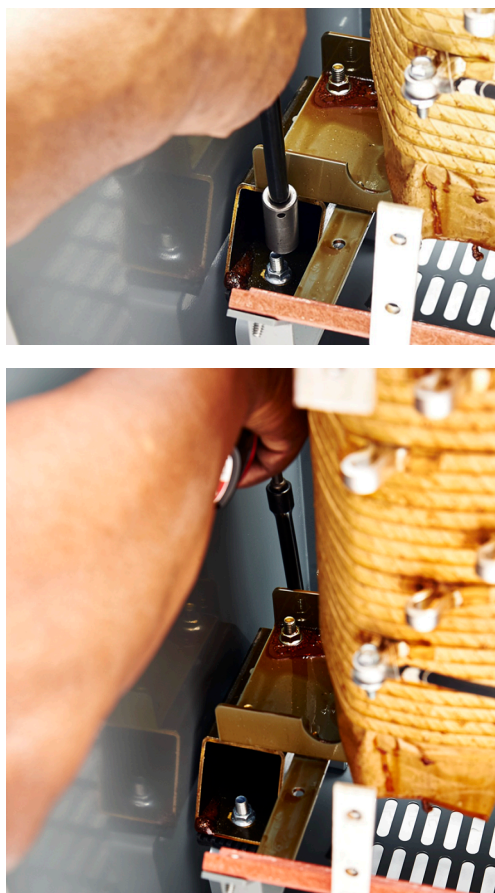
In addition, the area where the transformer is located can affect the sound level:

- Try to avoid installing the transformer in a corner, narrow hall or in an area with smooth surfaces. Doing so can result in the sound being reflected and amplified.
- Securely fasten all the enclosure panels. Loose panels can result in rattling, thereby increasing the sound produced.
- Use flexible conduit, if possible.
- Ensure that the type of structure on which the transformer is mounted is strong enough to support the weight of the transformer.

Enclosure Style K

Enclosure Style K bolts are accessible from the front with an extension. See Enclosure Style K: Bolts Accessible from the Front of the Transformer, page 26.

Figure 27 - Enclosure Style K: Bolts Accessible from the Front of the Transformer



Enclosure Styles D, E, H, and J

Enclosure Styles D, E, H, and J bolts are accessible from the front.

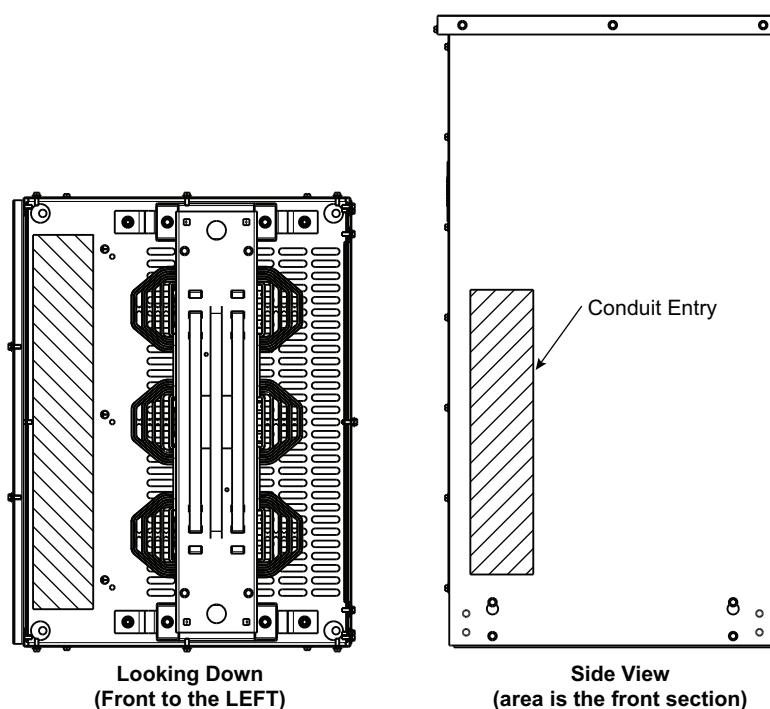
See Floating the Transformer on the Isolation Pads/Sound Damper, page 25 for the access for these enclosures.

Making Electrical Connections

1. Use flexible raceways, conduits and connectors, when possible, as attachments to transformer enclosures. This will help to reduce audible noise generation.
2. Adhere to NFPA 70 (NEC) and minimum wire bending space requirements for the transformer enclosure. As an industry standard, bundle associated phase, neutral and equipment grounding conductors together within the transformer enclosure.
3. Always use a calibrated torque wrench to tighten electrical connectors and terminals. For additional guidance, refer to Standard UL468A.

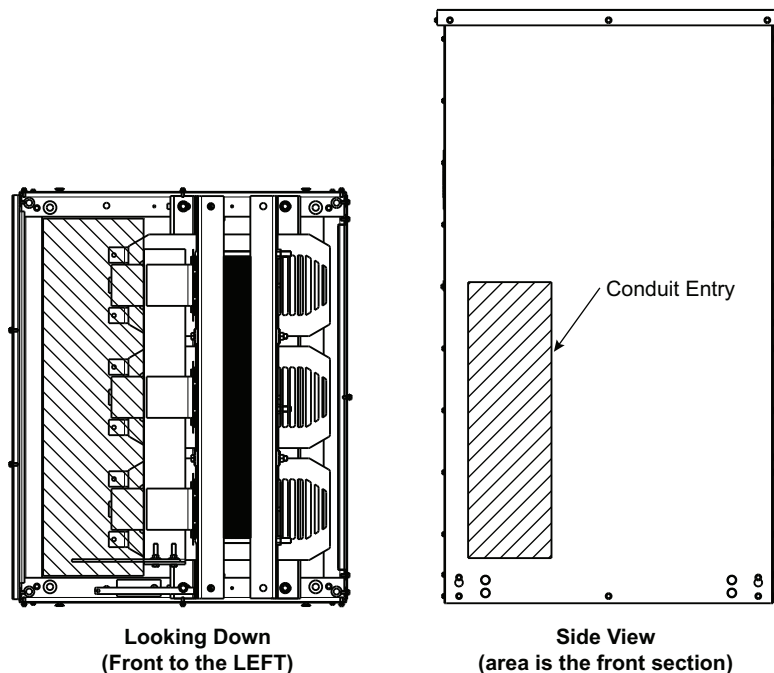
4. Ensure that raceways, conduits and connectors enter the enclosure only in an area shown on the drawings. Access points for each enclosure style are listed below:
 - Enclosure Style D: (See Access Point: Enclosure Styles D, E, H and K, page 28)
 - Front section of the transformer
 - Side and bottom access
 - Enclosure Style E: (See Access Point: Enclosure Styles D, E, H and K, page 28)
 - Front section of the transformer
 - Side and bottom access
 - Enclosure Style H: (See Access Point: Enclosure Styles D, E, H and K, page 28)
 - Front section of the transformer
 - Side and bottom access
 - Enclosure Style K: (See Access Point: Enclosure Styles D, E, H and K, page 28)
 - Front section of the transformer
 - Side and bottom access

Figure 28 - Access Point: Enclosure Styles D, E, H and K

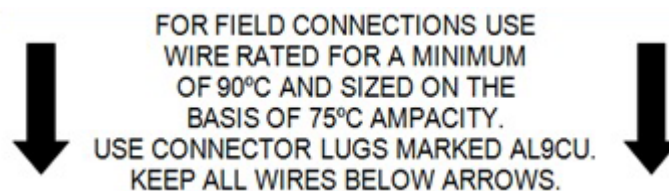


- Enclosure Style F:
 - Bottom section of the transformer
 - Air connection chambers offered if side access is needed
- Enclosure Style J: (See Access Point: Enclosure Style J, page 29)
 - Front section of the transformer
 - Side access
 - Open bottom access front to the core clamps
- Enclosure Style F:

- Bottom section of the transformer
- Air connection chambers offered if side access is needed
- Enclosure Style J: (See Access Point: Enclosure Style J, page 29)
 - Front section of the transformer
 - Side access
 - Open bottom access front to the core clamps

Figure 29 - Access Point: Enclosure Style J

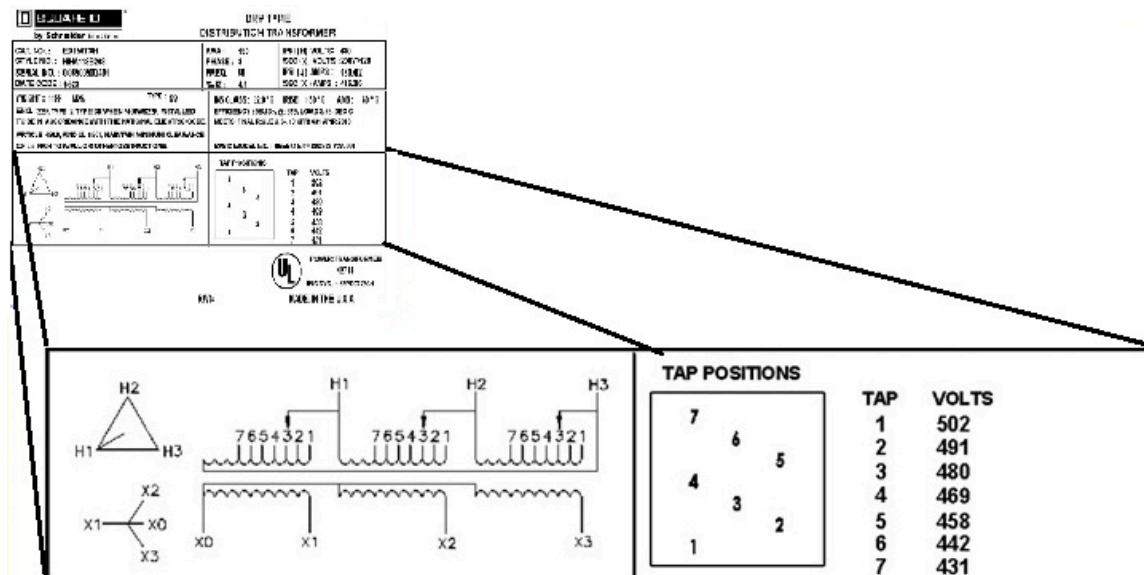
5. Keep all access points below the top terminal board to prevent heat from exiting through the raceways, conduits and connectors. The sticker will show this top location on all enclosure styles (also shown on drawings). See Label to Show Top Location on Enclosures (Access Points Below the Top Terminal Board), page 29.

Figure 30 - Label to Show Top Location on Enclosures (Access Points Below the Top Terminal Board)

6. Ensure that the side access complies with NEC 312.6 (A): Minimum Wire-Bending at Terminals. Bottom access must comply with NEC 312.6 (B): Minimum Wire-Bending Space at Terminals.
7. Follow UL 1561 which requires that all lugs be suitable for 194°F (90°C). In addition, the conductors' temperature rating table must be 167°F (75°C) for the size to meet the current requirements of the overcurrent protection device and nameplate currents. Refer to VERSAtile™ Compression Lugs and Mechanical Set-Screw Types—UL Listed Lugs AL9CU, page 44, Square D Lug Kits for Dry-type Transformers, page 45 and Terminal Sizes, Mechanical and Compression Lugs and Wire Ranges, page 46 for a list of Square D lug kits, wire ranges by kVA and US voltage systems.

8. Make sure that the contact surface is clean. This will minimize the possibility of a high resistance contact which could cause localized heating and possible premature failure. Refer to [Connections and Contact Surfaces](#), page 37 for instructions to apply an approved electrical compound.
9. Connect phases to proper terminals for proper motor-rotation. The phase diagram is shown on nameplate. The nameplate also shows the taps locations and voltage rating for each tap. See [Phase Diagram, Tap Locations and Voltage Rating Marked on Nameplate](#), page 30.

Figure 31 - Phase Diagram, Tap Locations and Voltage Rating Marked on Nameplate



10. Connecting the source of supply to the transformer secondary is permitted by NE C450.11 where the installation conforms to the manufacturer's instructions.

When the source of supply is connected to the transformer secondary, the inrush current will increase. The overcurrent device should be selected based on NEC 450.3(B) using the 250% allowance in order to reduce the potential for nuisance tripping during energization. Secondary overcurrent protection will be required.

Do not make any connections to the supply side HO or XO terminals on a WYE configured transformer winding. See [Caution Label for Delta Wye or Wye Delta Connected Transformers](#), page 30.

Figure 32 - Caution Label for Delta Wye or Wye Delta Connected Transformers

⚠ CAUTION

HAZARD OF TRANSFORMER INSULATION DAMAGE OR BACK FEEDING OF OPEN SERVICE LINES

- This isolation transformer is Delta-Wye or Wye-Delta connected.
- If the Wye side is used for the primary, the neutral terminal should not be connected to the primary system neutral or ground.

Failure to follow these instructions can result in injury or equipment damage.

43114-700-03

Pre-commissioning/Pre-energizing Checks and Testing

Cleaning

1. Ensure that all of the packing material, including any packing material used inside the enclosure of the transformer used to support and protect the unit during shipping, have been removed.
2. Vacuum away as much dust as possible. Dust will act as a thermal insulating material which will increase the temperature of the unit and could possibly decrease operational life. Refer to *Cleaning*, page 37.

Visual and Mechanical Checks

Perform the following visual and mechanical checks below. In addition, refer to *Performing Visual and Mechanical Checks*, page 36 for a detailed listing of instructions.

1. Visually inspect the transformer for physical damage. Repair any physical damage, if possible, and provide suitable protective barriers to prevent future damage.
2. Compare the transformer nameplate information with the drawings and/or specifications for the installation.
3. Verify proper connection of the taps in accordance with the nameplate information.
4. Check the clearance of all electrical connections. Verify all connections for tightness with a calibrated torque wrench.
5. Visually check the core, frame, enclosure, conduits, raceways and conductors for proper ground bonding. In addition, refer to *Grounding and Bonding*, page 39.

Electrical Testing

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Apply appropriate personal protective equipment (PPE) and follow safe electrical work practices. See NFPA 70E, NOM-029-STPS-2011, or CSA Z462.
- This equipment must be installed and serviced only by qualified electrical personnel.
- Perform such work only after reading and understanding all of the instructions contained in this bulletin.
- Turn off all power supplying this equipment before working on or inside equipment.
- Always use a properly rated voltage sensing device to confirm power is off.
- Always practice lock-out/tag-out procedures according to OSHA requirements.
- Carefully inspect your work area, and remove any tools and objects left inside the equipment.
- Replace all devices, doors, and covers before turning on power to this equipment.
- All instructions in this manual are written with the assumption that the customer has taken these measures before performing maintenance or testing.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Refer to Section 6—Maintenance, page 36 to perform the following pre-commissioning electrical testing:

1. Measure contact resistance using a low resistance ohmmeter. Refer to Contact Resistance, page 38.
2. Perform insulation resistance tests with an appropriate device. Refer to Insulation Resistance, page 38.
3. Perform a turns ratio test on all taps and on the full winding voltages for each phase. Refer to Turns Ratio, page 39.
4. Measure and record the winding resistances on larger transformers (>500 kVA). Refer to Winding Resistance, page 39.

Section 5—Operation

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Apply appropriate personal protective equipment (PPE) and follow safe electrical work practices. See NFPA 70E, NOM-029-STPS-2011, or CSA Z462.
- This equipment must be installed and serviced only by qualified electrical personnel.
- Perform such work only after reading and understanding all of the instructions contained in this bulletin.
- Turn off all power supplying this equipment before working on or inside equipment.
- Always use a properly rated voltage sensing device to confirm power is off.
- Before performing visual inspections, tests, or maintenance on this equipment, disconnect all sources of electric power. Assume all circuits are live until they are completely de-energized, tested, and tagged. Pay particular attention to the design of the power system. Consider all sources of power, including the possibility of backfeeding.
- Always practice lock-out/tag-out procedures according to OSHA requirements.
- Carefully inspect your work area, and remove any tools and objects left inside the equipment.
- Replace all devices, doors, and covers before turning on power to this equipment.
- All instructions in this manual are written with the assumption that the customer has taken these measures before performing maintenance or testing.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Effects of Humidity

The standard dip and baked varnish process does not support the growth of fungus. The only concern when units are stored in high humidity areas is retaining the integrity of the insulation material. If units are properly maintained and cleaned at shut down prior to long periods of de-energization there should be no issue with fungus.

Humidity conditions are unimportant as long as the transformer is energized. However, follow the precautionary steps listed below if the transformer is de-energized, is allowed to cool to ambient temperature, and will exceed a shutdown of 12 hours (especially in high humidity conditions).

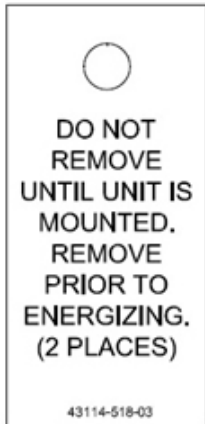
1. Place small strip heaters in the bottom of the unit shortly after shutdown to maintain the temperature of the unit a few degrees above that of the outside air.
2. Inspect the unit for evidence of moisture before returning it to service.
3. Check the insulation resistance. If evidence of moisture exists, or if the insulation resistance is less than 1 megohm, dry out the transformer by placing it in an oven or by blowing heated air over it.

Enclosure Temperature

The temperature rise on the enclosure exterior for ventilated transformers should not exceed 122°F (50°C), except as indicated in UL 1561.

Prior to Energizing the Transformers

Figure 33 - Removing Temporary Braces



1. Remove any temporary braces. See *Removing Temporary Braces*, page 34.
2. Check bolted electrical connections. Refer to *Making Electrical Connections*, page 27 for a detailed check list.
3. Remove excess dirt accumulations from the transformer windings and insulators to permit free circulation of air and to guard against the possibility of insulation breakdowns. Refer to *Cleaning*, page 37 for a detailed check list.
4. Perform insulation resistance tests with an appropriate device. Refer to *Insulation Resistance*, page 38 for a detailed instructions.
5. Perform a visual and mechanical check of the transformer and its surrounding environment. Refer to *Performing Visual and Mechanical Checks*, page 36 for a detailed check list.

Energizing the Transformer

1. Follow all safety precautions and requirements for PPE as outlined in NFPA 70E and any other applicable standards and/or codes.
 - a. Immediately de-energize the transformer if there is any indication of arcing (visual or audible) at any time during the initial start-up.
 - b. Investigate and correct the cause of the arcing before re-energizing the unit.
2. Investigate and correct sources of excessive noise. When energized, the transformer will make some audible noise. Excessive mechanical noise, hums or rattles may be an indication of improperly installed or tightened hardware or enclosure parts.
3. Measure and verify the primary and secondary phase-to-phase and phase-to-ground voltages for all windings.
 - a. Where applicable, measure and verify phase-to-neutral voltages, as well.
 - b. Record and save the values for future reference.

NOTE: Phase-to-phase, phase-to-ground and phase-to-neutral measurements will verify that the transformer is functioning per the nameplate voltages.

- c. Measure phase-to-ground voltages.
- d. Record and save the values for future reference.

NOTE: Phase-to-ground voltages will verify that the unit has been installed correctly.

4. Move one tap at a time, or verify that the jumper lands per the wiring diagram as shown on the nameplate. See *Phase Diagram, Tap Locations and Voltage Rating Marked on Nameplate*, page 30.

NOTE: Do not change taps while the transformer is energized.

- a. Adjust the transformer taps as necessary to match the actual voltage requirements.
- b. Ensure taps are cleaned of varnish or other insulating material.

5. Perform a phase rotation check with an appropriate device for loads that are phase sensitive (e.g., certain motor or drive applications).
 - a. Follow the manufacturer's instructions for the device.
 - b. Correct phase rotation errors before energizing the transformer.

Section 6—Maintenance

Performing Visual and Mechanical Checks

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Only qualified personnel should clean, inspect maintain and test transformers.
- Turn off power supplying this equipment before working on it.
- Disconnect and electrically isolate power to the transformer so that no accidental contact can be made with energized parts.
- Discharge all static charges held by coils.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

1. Perform a visual inspection of the transformer and its surrounding environment.
 - a. Inspect the enclosure for any physical damage.
 - b. Repair any damage, if possible.
 - c. Provide guards to prevent future damage.
2. Record operational data while the transformer is still energized and in service.
3. De-energize the transformer prior to performing work on the unit.
 - a. Follow all safety procedures to place the unit into an electrically safe condition.
 - b. Remove the access covers. Inspect for:
 - dirt on insulating surfaces and at areas which tend to restrict air flow.
 - loose connections.
 - the condition of tap changers or terminal boards.
 - the general condition of the transformer.
4. Inspect the enclosure, transformer, terminals, terminal boards, and insulators for signs of overheating from internal or external sources. Check for voltage creepage over insulating surfaces, evident by tracing or carbonization.
5. Check for evidence of rusting, corrosion and paint deterioration. Repair any rust and corrosion where necessary.

Frequency

The frequency at which transformers should be inspected depends on operating conditions.

For clean, dry locations, annual inspections may be sufficient. However, for other locations, such as where the air is contaminated with dust or chemical fumes, an inspection at three- or six-month intervals may be required. Usually after the first few inspection periods, a definite schedule can be set up based on the transformer's existing conditions.

Severe, Environmental, or Special Events

1. Perform routine inspections, maintenance, and testing after any severe electrical short circuit, ground fault, or environmental event (e.g., flooding) to determine the operational status of the transformer.
2. Perform the inspections, maintenance and testing if the transformer has been out of service for an extended period of time. Place strip heaters to maintain the transformer temperature above ambient to prevent condensation from forming in the transformer during extended down time.

Cleaning

Connections and Contact Surfaces

A clean contact surface area is necessary, and terminals must be clean. Where the transformers are installed indoors or outdoors or in a harsh environment, the connections must be sealed with an approved electrical joint compound.

Apply the compound to exposed connections and the surface area before making a bolted connection.

Enclosures, Windings, and Insulators

1. De-energize the transformer.
2. Follow the check list below to permit free circulation of air and to guard against insulation breakdowns and thermal performance issues:
 - Clean the transformer enclosure, windings and insulators by vacuuming or by blowing clean, dry, compressed air or nitrogen. Be sure to wear appropriate personal protective equipment (PPE) when cleaning.
NOTE: Vacuuming is the preferred first step for cleaning. Compressed air should have a dew point of -50°F (-45.5°C) or less, and a pressure at or below 25 psi.
 - Clean lead supports, tap changers, terminal boards, bushings, and other major insulating surfaces with lint-free rags or soft-bristle brushes.
 - Do not use liquids, solvents, or detergents, as they may deteriorate insulating materials.
 - Carefully inspect and thoroughly clean the ventilation openings (ducts) and winding assemblies. Remove any blockages.
 - Remove any trash and/or combustible materials from the area around the unit.

Performing Electrical Testing

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Only qualified personnel should clean, inspect maintain and test transformers.
- Turn off power supplying this equipment before working on it.
- Disconnect and electrically isolate power to the transformer so that no accidental contact can be made with energized parts.
- Discharge all static charges held by coils.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Perform the following electrical tests during maintenance:

1. Check all electrical contacts with a calibrated torque wrench.
2. Verify proper spacing.
3. Refer to the manufacturer's specifications for torque values.
4. Check all external hardware for tightness.

Contact Resistance

1. Use a low resistance ohmmeter to measure contact resistance.
 - a. Compare values with similar connections looking for unusually high contact resistance points.
 - b. Investigate any connections that may deviate from common values by more than 50% of the lowest values.
2. An infrared scanning device may be used to look for abnormal temperatures at transformer contacts for energized units.

NOTE: Take care to follow the manufacturer's procedures, as small errors in scanner operation can cause significant errors in detected temperatures.

Insulation Resistance

Insulation resistance checks may create a capacitive charge on a winding.

1. Ground each winding for at least one minute between tests to drain any static charge created during the test.
2. Perform insulation resistance tests with an appropriate device.
3. Test from winding-to-winding and winding-to-ground.
4. Record all test results for comparison for future readings.
 - Values are installation site dependent and not pre-set at the factory. All testing is compliant to NEMA ST-20.
 - Insulation resistance readings should be at least 1 megohm.
 - Lower readings may indicate the presence of moisture and require a drying procedure to correct.

Winding Resistance

On larger transformers (>500 kVA):

1. Measure the winding resistances and record for future reference.
2. Compare the results with the values obtained during the pre-commissioning checks. Readings should not vary by more than 5% with adjacent coils and the pre-commissioning checks.
3. Record the temperature at which these initial readings were taken.
 - Values are installation site dependent and not pre-set at the factory. All testing is compliant to NEMA ST-20.
4. Adjust the resistance values based on any differences in temperature between current readings and pre-commissioning values.

Grounding and Bonding

1. Check for proper values of resistance between the system ground lug (or point) and the transformer enclosure, core, frame and clamps.
2. Compare with pre-commissioning values, looking for trends that may indicate a compromise in the quality of the ground bond.

Turns Ratio

1. Perform a turns ratio test on all taps and on the full winding voltages for each phase. Significant changes may indicate a loss of winding continuity.
 - a. Compare these values with those obtained during the pre-commissioning checks. Voltages between phases should not deviate by more than 0.5% from adjacent coils.
 - b. Investigate abnormal readings found outside of this limit.
2. Verify input and output voltages are correct for the tap and output voltages expected. Investigate abnormal readings.

Sound Isolation Pads

Inspect the sound isolation pads for signs of physical deterioration.

Coil Cooling Ducts

1. Inspect all coil cooling ducts for any accumulation of dust, dirt or other obstructions.
2. Follow standard cleaning procedures to ensure proper air flow.

Terminals

Ensure terminals are in good working condition for the proper operation of transformers.

1. Inspect terminals for alignment, tightness (see torque requirements), pressure, burns or corrosion. Investigate and correct any signs of damage.

2. Repair minor pitting, as long as the plating on the terminal has not been compromised.

Section 7—Replacement Parts and Accessories

See Figure Exploded Assembly for EX75T3H Energy Efficient Transformer with Enclosure Style 20K Front, page 41 and Exploded Assembly for EX300T3H Energy Efficient Transformer with Enclosure Style 25J Front, page 42 for transformer covers (top, rear and front) and side panels (left and right), and Wall Mounted Transformer, page 21 and Trapeze (Ceiling) mounted transformer, page 22 for mounting brackets (wall and ceiling). Refer to Covers, Side Panels, Weather Shields and Mounting Brackets, page 43 for a listing of replacement and accessory parts.

Figure 34 - Exploded Assembly for EX75T3H Energy Efficient Transformer with Enclosure Style 20K Front

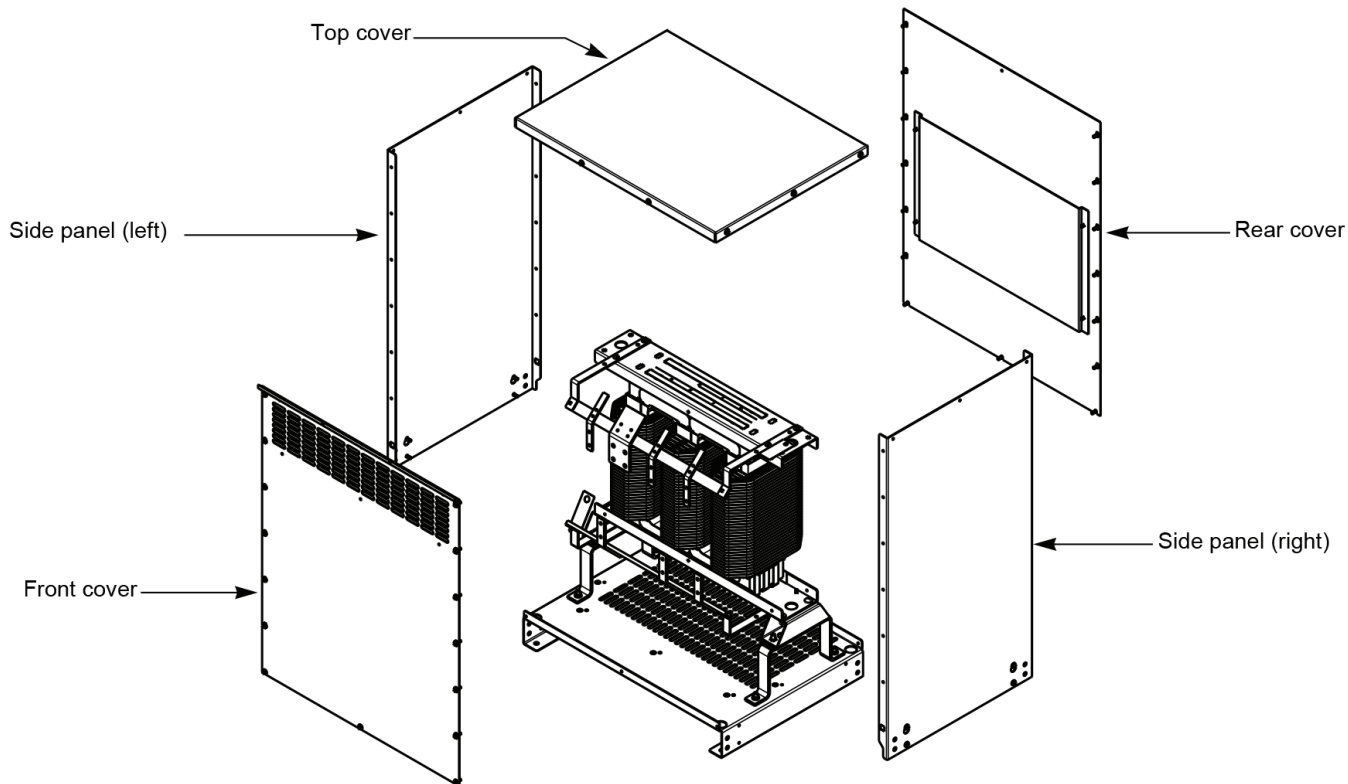
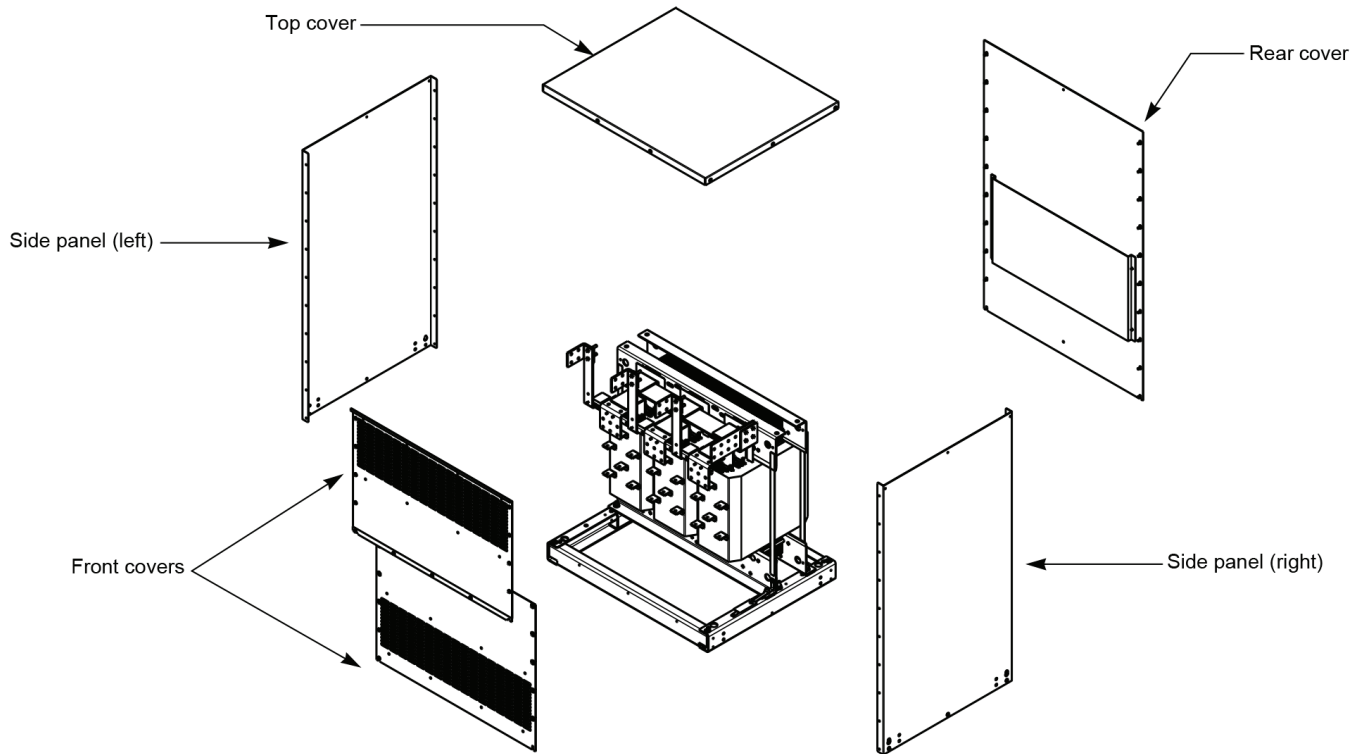


Figure 35 - Exploded Assembly for EX300T3H Energy Efficient Transformer with Enclosure Style 25J Front

Refer to the Schneider Electric *Digest*, *Section 14*, Transformers or call 1-888-Square D (1-888-778-2733) to order replacement parts and accessories.

Refer to *Covers, Side Panels, Weather Shields and Mounting Brackets*, page 43 for enclosure types (top, rear and front covers) side panels, weather-shields, and mounting brackets (wall and ceiling).

Table 4 - Covers, Side Panels, Weather Shields and Mounting Brackets

Enclo- sure	Top Cover	Rear Cover	Front Cover	Side Panel (Left and Right)	Weather-shield	Wall Mounting Bracket	Ceiling Mounting Bracket
	Catalog Number						
17D	4310191501	4310191601	4310191601	4310191701	WS363	WMB361362	CMB363
17E	4310191501	—	—	4310191701	—	WMB361362	CMB363
17H	4310191501	4305502003	4305502003	4310191702	WS363	WMB361362	CMB363
17K	7400TC17K	7400R17K	7400FNP17K	7400LR17K	7400WS17K	7400WMB17K	7400CMB17K
18D	4305502101	4305502001	4305502001	4305501001	WS363	WMB363364	CMB363
18E	4305502101	—	—	4305501001	—	WMB363364	CMB363
18H	4305502101	4305502003	4305502003	4310179701	WS363	WMB363364	CMB363
18K	7400TC18K	7400R18K	7400FNP18K	7400LR18K	7400WS18K	7400WMB18K	7400CMB18K
19D	4305501201	4305501101	4305501101	4305501001	WS364	WMB363364	CMB364
19E	—	—	—	—	—	—	—
19K	7400TC19K	7400R19K	7400FNP19K	7400LR19K	7400WS19K	7400WMB19K	7400CMB19K
20D	4305501201	4310192201	4310192201	4310179701	WS364	WMB363364	CMB364
20E	4305501201	—	—	4310179701	—	—	—
20K	7400TC20K	7400R20K	7400FNP20K	7400LR20K	7400WS20K	7400WMB20K	7400CMB20K
21D	4305512501	4300507404	4300507404	4305512601	WS364	—	CMB364
21E	4305512501	—	—	4305512601	—	—	CMB364
21K	7400TC21K	7400R21K	7400FNP21K	7400LR21K	7400WS21K	—	7400CMB21K
22D	4310189001	4310189102	4310189102	4310189201	WS380	—	CMB380
22E	4310189001	—	—	4310189201	—	—	CMB380
22K	7400TC22K	7400R22K	7400FNP22K	7400LR22K	7400WS22K	—	7400CMB22K
23E	—	—	—	—	—	—	—
24D	4310190701	4310190802	4310190802	4310190901	WS381	—	CMB381
24E	4310190701	—	—	4310190901	—	—	CMB381
24K	7400TC24K	7400R24K	7400FNP24K	7400LR24K	7400WS24K	—	7400CMB24K
25D	4310189901	4310190001	4310190001	4310190101	WS382	—	—
25E	4310189901	—	—	4310190101	—	—	—
25J	7400TC25J	7400R25J	7400FNP25J	7400LR25J	7400WS25J	—	—
26D	—	—	—	—	—	—	—
28D	—	—	—	—	—	—	—
28E	—	—	—	—	—	—	—
29D	—	—	—	—	—	—	—
30D	4310192601	(U)4310192901	(U)4310192901	4310192801	WS383	—	—
		(L)4310193001	(L)4310193001				
30E	4310192601	—	—	—	—	—	—
30J	7400TC30J	7400RU30J	7400FU30J	7400LR30J	7400WS30J	—	—
		7400RL30J	7400FLNP30J				
31D	—	—	—	—	—	—	—
31E	—	—	—	—	—	—	—
31J	7400TC31J	7400RU31J	7400FU31J	7400LR31J	7400WS31J	—	—
		7400RL31J	7400FLNP31J				
Touch-up Paint: Catalog Number PK49SP							

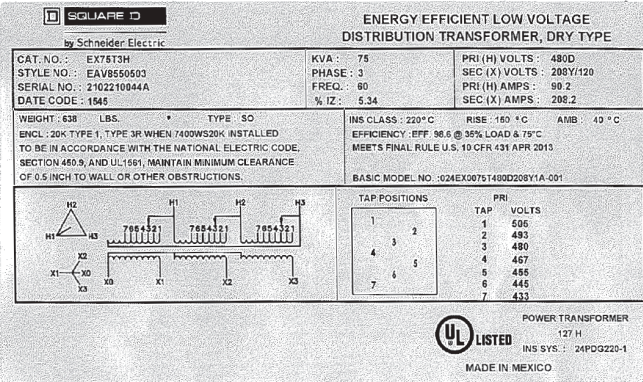
Refer to Table VERSAtile™ Compression Lugs and Mechanical Set-Screw Types—UL Listed Lugs AL9CU, page 44 for available transformer lug kits. For additional information regarding terminal connectors, refer to the label on the reverse side of the transformer front panel. See Sample Nameplates, page 44.

Table 5 - VERSAtile™ Compression Lugs and Mechanical Set-Screw Types—UL Listed Lugs AL9CU

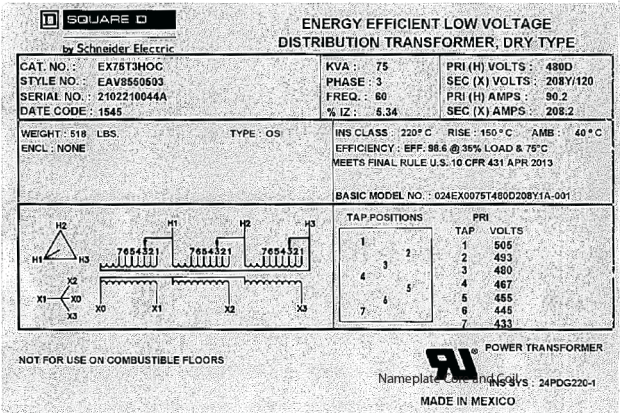
Transformer kVA Sizes	Kit Catalog Number	Terminal Lugs		Aluminum or Copper Conductor Range (AWG or kcmil)	Hardware Included	
		Qty.	Catalog Number		Qty.	Cap Screws
VERSAtile Compression Equipment Lugs						
15–371/2 1Ø	VCELSK1	8	VCELO2114S1	#8–1/0	8	1/4 in. x 1 in.
15–45 3Ø		5	VCELO30516H1	#4–300 kcmil	1	1/4 in. x 2 in.
50–75 1Ø	VCELSK2	13	VCELO30516H1	#4–300 kcmil	8	1/4 in. x 1 in.
75–1121/2 3Ø					8	1/4 in. x 2 in.
100–167 1Ø 150–300 3Ø	VCELSK3	3	VCELO30516H1	#4–300 kcmil	3	1/4 in. x 3/4 in.
		26	VCELO7512H1	#500–750 kcmil Al #500 kcmil Cu	16	3/8 in. x 2 in.
500 3Ø	VCELSK4	34	VCELO7512H1	#500–750 kcmil Al #500 kcmil Cu	21	3/8 in. x 2 in.
NOTE: Refer to UL 486A for torque values to be used with lug connection hardware.						

Two nameplates are attached to each unit. See Sample Nameplates, page 44. One on the front cover which is required by standards, the second nameplate is attached to the core and coil, providing installation information inside the unit. The second nameplate also carries a UR listing for the core and coil, allowing the enclosure to be removed and the device installed in the equipment.

Figure 36 - Sample Nameplates



Attached to the Front Cover



Attached to the Core and Coil

Refer to Square D Lug Kits for Dry-type Transformers, page 45 for Square D lug kits for the following dry-type transformers:

- Single-phase primary, single-phase secondary, three-phase Delta primary, three-phase secondary
- Single-phase primary and secondary, three-phase Wye secondary, three-phase Delta with center tap

Table 6 - Square D Lug Kits for Dry-type Transformers

Catalog Number	Lugs per Kit	Wire Range	Cap Screws	Current Range	Grounding Lugs per Kit	Wire Range	Bonding Lugs per Kit	Wire Range
Single-phase Primary, Single-phase Secondary, Three-phase Delta Primary, Three-phase Secondary								
DASKP100	3	1/0–14 STR.	1/4 in. x 1 in.	Up to 100 A	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable
DASKP250	3	350 kcmil–6 STR.	3/8 in. x 2 in.	101–250 A				
DASKP400	3	600 kcmil–4 STR. (2) 250 kcmil–1/0 STR.	3/8 in. x 2 in.	201–400 A				
DASKP600	6	600 kcmil–4 STR. (2) 250 kcmil–1/0 STR.	3/8 in. x 2 in.	601–800 A				
DASKP1000	9	600 kcmil–2 STR.	3/8 in. x 2 in.	601–800 A				
DASKP1200	12	600 kcmil–2 STR.	3/8 in. x 2 in.	801–1200 A				
Single-phase Primary and Secondary, Three-phase Wye Secondary, Three-phase Delta with Center Tap								
DASKGS100	5	1/0–14 STR.	1/4 in. x 1 in.	Up to 100 A	1	(4) 2/0–14 STR.	1	2–14 STR.
DASKGS250	5	350 kcmil–6 STR.	3/8 in. x 2 in.	101–250 A	1	(4) 2/0–14 STR.	1	2–14 STR.
DASKGS400	5	600 kcmil–4 STR. (2) 250 kcmil–1/0 STR.	3/8 in. x 2 in.	201–400 A	1	(4) 2/0–14 STR.	1	1/0–14 STR.
DASKGS600	10	600 kcmil–4 STR.@ (2) 250 kcmil–1/0 STR.	3/8 in. x 2 in.	601–800 A	1	(4) 350 kcmil–6 STR.	1	250 kcmil–6 STR.
DASKGS1000	15	600 kcmil–2 STR.	3/8 in. x 2 in.	601–800 A	1	(4) 350 kcmil–6 STR.	1	250 kcmil–6 STR.
DASKGS1200	20	600 kcmil–2 STR.	3/8 in. x 2 in.	801–1200 A	1	(4) 350 kcmil–6 STR.	1	250 kcmil–6 STR.
DASKGS2000	25	600 kcmil–2 STR.	3/8 in. x 2 in.	1201–2000 A	1	(4) 350 kcmil–6 STR.	1	250 kcmil–6 STR.
NOTE: Lugs are not supplied with transformer units. They must be purchased separately. Refer to UL 486A for torque values to be used with lug connection hardware.								

Refer to Terminal Sizes, Mechanical and Compression Lugs and Wire Ranges, page 46 for terminal mechanical and compression lugs and their appropriate wire ranges for dry-type transformers.

NOTE: All terminals allow for NEMA two-hole lugs.

Table 7 - Terminal Sizes, Mechanical and Compression Lugs and Wire Ranges

kVA	300 Volts and Above		Below 300 Volts	
	Terminal Mechanical Lugs	Terminal Compression Lugs	Terminal Mechanical Lugs	Terminal Compression Lugs
15	2/0–14 AWG	(1) #12–10 AWG (1) #8–#1/0 AWG	2/0–14 AWG	(1) #8–#1/0 AWG
30	2/0–14 AWG	(1) #8–#1/0 AWG	350 kcmil–6 AWG	(1) #8–#1/0 AWG@ (1) #4–300 kcmil (1) 250–350 kcmil
45	2/0–14 AWG 350 kcmil–6 AWG	(1) #8–#1/0 AWG (1) #4–300 kcmil	350 kcmil–6 AWG (1) 600 kcmil–4 AWG or (2) Equal 250 kcmil–1/0 AWG	(1) 250–350 kcmil (1) #2/0–500 kcmil (2) #4–300 kcmil
75	2/0–14 AWG 350 kcmil–6 AWG	(1) #8–#1/0 AWG (1) #4–300 kcmil (1) 250–350 kcmil	(1) 600 kcmil–4 AWG or (2) Equal 250 kcmil–1/0 AWG	(2) #2/0–500 kcmil (1) 400–600 kcmil AI (2) #4–300 kcmil (2) 250–350 kcmil
112.5	350 kcmil–6 AWG (1) 600 kcmil–4 AWG or (2) Equal 250 kcmil–1/0 AWG	(1) 250 kcmil–350 kcmil (1) #2/0–500 kcmil (2) #4–300 kcmil	(2) 350 kcmil–6 AWG (2) 600 kcmil–2 AWG	(3) 250–350 kcmil (3) #4–300 kcmil (2) 400–600 kcmil AI
150	(1) 600 kcmil–4 AWG or (2) Equal 250 kcmil–1/0 AWG	(1) 250–350 kcmil (2) #4–300 kcmil	(3) 350 kcmil–6 AWG (2) 600 kcmil–2 AWG	(3) #2/0–500 kcmil (3) #4–300 kcmil (3) 400–600 kcmil AI (4) 250–350 kcmil
225	(1) 600 kcmil–2 AWG (2) 600 kcmil–2 AWG	(2) #2/0–500 kcmil (2) 400–600 kcmil AI (2) #4–300 kcmil	(3) 600 kcmil–2 AWG	(4) #4–300 kcmil (4) #2/0–500 kcmil
300	(2) 600 kcmil–2 AWG	(3) 250–350 kcmil (3) #2/0–500 kcmil (3) 400–600 kcmil AI	(4) 600 kcmil–2 AWG	(6) #2/0–500 kcmil (6) 400–600 kcmil AI
500	(3) 600 kcmil–2 AWG	(4) #4–300 kcmil (4) #2/0–500 kcmil	(6) 600 kcmil–2 AWG	(9) #2/0–500 kcmil (9) 400–600 kcmil AI
750	(4) 600 kcmil–2 AWG	(6) #2/0–500 kcmil (6) 400–600 kcmil AI	(9) 600 kcmil–2 AWG	(15) #2/0–500 kcmil (15) 400–600 kcmil AI
NOTE: All terminals allow for NEMA two-hole lugs.				

Refer to Square D Ground Bar Kits, page 46 for Square D ground bar kits.

Table 8 - Square D Ground Bar Kits

Catalog Number	Grounding Lugs per Kit	Wire Range
DASKGTB100400	1	(4) 2/0–14 STR.
DASKGTB6002000	1	(4) 350 KCMIL–6 STR.

Schneider Electric
800 Federal Street
Andover, MA 01810
USA

1-888-778-273

www.se.com

As standards, specifications, and design change from time to time, please ask for confirmation of the information given in this publication.

© 1992 – 2025 Schneider Electric. All rights reserved.

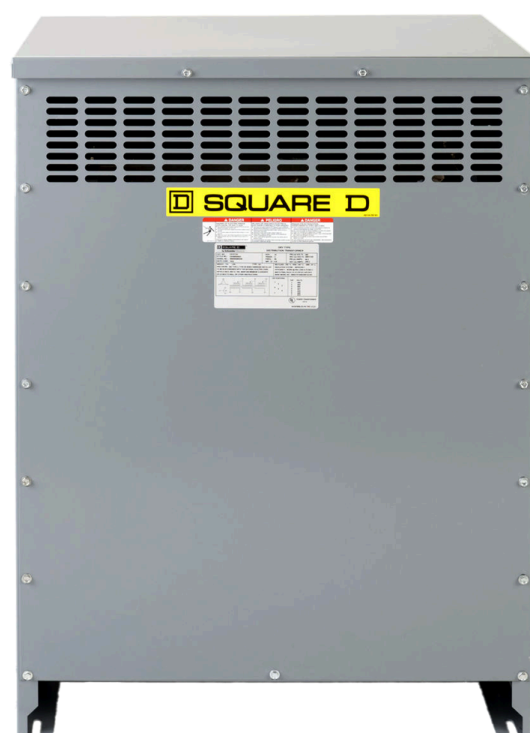
43006–850–01

Transformadores tipo seco

1000 voltios o menos
Clase 7400

Boletín de instrucciones

43006-850-01
01/2025



Información legal

La información que se ofrece en este documento incluye descripciones generales, características técnicas o recomendaciones relacionadas con los productos o las soluciones.

Este documento no está previsto para usarse en sustitución de estudios detallados, ni de desarrollos o planes esquemáticos operativos y específicos del sitio. No debe utilizarse para determinar la idoneidad o fiabilidad de los productos o soluciones para aplicaciones de usuario específicas. El usuario tiene la obligación de realizar un análisis de riesgos, una evaluación y unas pruebas adecuados y exhaustivos de los productos o soluciones, en relación con la aplicación o el uso específicos correspondientes, o de encargar su realización a un experto profesional de su elección (integrador, especificador o similar).

La marca Schneider Electric y cualquier marca comercial de Schneider Electric SE y sus subsidiarias mencionadas en este documento son propiedad de Schneider Electric SE o sus subsidiarias. Todas las demás marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Este documento y su contenido están protegidos por las leyes de derechos de autor aplicables y se proporciona solo para fines informativos. No se puede reproducir ni transmitir ninguna parte de este documento de ninguna forma ni por ningún medio (ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, grabación o de otra manera), con ningún propósito, sin la previa autorización por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial del documento o de su contenido, salvo en el caso de una licencia no exclusiva y personal para consultarla que se suministra "tal cual".

Schneider Electric se reserva el derecho a realizar cambios o actualizaciones en relación con el contenido de este documento o su formato, en cualquier momento y sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley vigente, Schneider Electric y sus subsidiarias no asumen responsabilidad alguna por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este documento, así como tampoco por cualquier uso o uso indebido del contenido de este documento.

Contenido

Información de seguridad.....	5
Sección 1: Introducción	6
Sección 2: Precauciones de seguridad, códigos y normas.....	8
Declaración de exención de responsabilidad	9
Sección 3: Recibo, manejo y almacenamiento	10
Recepción	10
Manejo	10
Manejo con plataformas rodantes o elevadoras, patines hidráulicos o carretillas elevadoras	11
Manejo con grúas: Uso de cables, cadenas o correas	12
Manejo de los modelos de armarios D, H y K después de retirar la tarima de transporte.....	15
Almacenamiento	16
Sección 4: Instalación	17
Ubicación/colocación de los transformadores ventilados y no ventilados	17
Todos los estilos de gabinetes (D, E, F, H, K y J)	21
Puesta a tierra	25
Calificaciones sísmicas.....	26
Control de sonido/vibración.....	26
Estilo del gabinete K	27
Estilos de gabinetes D, E, H y J	28
Realización de conexiones eléctricas	28
Verificaciones y pruebas previas a la puesta en marcha/activación	32
Limpieza.....	32
Verificaciones visuales y mecánicas	32
Pruebas eléctricas	33
Sección 5: Funcionamiento.....	34
Efectos de la humedad	34
Temperatura del gabinete	35
Antes de energizar los transformadores.....	35
Energización del transformador.....	35
Sección 6: Mantenimiento	37
Realización de verificaciones visuales y mecánicas	37
Frecuencia.....	37
Eventos severos, ambientales o especiales.....	38
Limpieza.....	38
Conexiones y superficies de contacto	38
Gabinetes, bobinados y aisladores	38
Realización de pruebas eléctricas	39
Resistencia de contacto	39
Resistencia de aislamiento.....	39
Resistencia del bobinado	41
Conexión y puesta a tierra.....	41
Relación de espiras	41

Almohadillas de aislamiento acústico41

Conductos de enfriamiento de bobinas 41

Terminales42

Sección 7: Piezas de repuesto y accesorios43

Información de seguridad

Asegúrese de leer detenidamente estas instrucciones y examine el equipo para familiarizarse con él antes de instalarlo, hacerlo funcionar o prestarle servicio de mantenimiento. Los siguientes mensajes especiales pueden aparecer en esta guía del usuario o en el equipo para advertirle sobre peligros o para llamar su atención sobre cierta información que clarifica o simplifica un procedimiento.



La adición de cualquiera de estos símbolos a una etiqueta de seguridad de “Peligro” o “Advertencia” indica la existencia de un peligro eléctrico que podrá causar lesiones personales si no se siguen las instrucciones.



Este es el símbolo de alerta de seguridad. Se usa para avisar sobre peligros de lesiones personales. Respete todos los mensajes de seguridad con este símbolo para evitar posibles lesiones o la muerte.

PELIGRO

PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, **podrá causar** la muerte o lesiones serias.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación peligrosa que, si no se evita, **puede causar** la muerte o lesiones graves.

PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, **puede causar** lesiones menores o moderadas.

AVISO

AVISO se usa para abordar prácticas no relacionadas con lesiones físicas.

NOTA: Proporciona información adicional para clarificar o simplificar un procedimiento.

Sección 1: Introducción

Este boletín de instrucciones proporciona instrucciones de instalación, operación y mantenimiento para transformadores tipo seco de 1000 voltios o menos para uso en aplicaciones comerciales e industriales.

NOTA: Solo el personal calificado deberá utilizar este boletín.

En este boletín de instrucciones se incluyen las siguientes familias de productos de transformador tipo seco. Los transformadores típicos se muestran en Eficiencia energética 2016

Transformadores (EX), página 6, Eficiencia energética 2016

Transformadores (EX), página 6, Núcleo y bobina abiertos, página 7, Transformador ventilado con eficiencia energética (EE), página 7, No lineal (NL, NP, PNL) y mitigación armónica (HM) , página 7 y Transformadores no ventilados, página 7.

- Transformadores de distribución de baja tensión, trifásicos y monofásicos
 - Uso general: 50 y 60 Hz
 - Eficiencia energética (EE): 60 Hz
 - Eficiencia energética 2016 (EX): 60 Hz
 - Oferta no lineal (NL, NP o NLP): 50 y 60 Hz
 - Transformadores de mitigación de armónicos (HM): 50 y 60 Hz
 - Núcleo y bobina abiertos (OC)
- Transformadores de aislamiento de variadores (DIT)
- Transformadores no ventilados (NV)

**Figura 1 - Eficiencia energética 2016
Transformadores (EX)**



**Figura 2 - Eficiencia energética 2016
Transformadores (EX)**

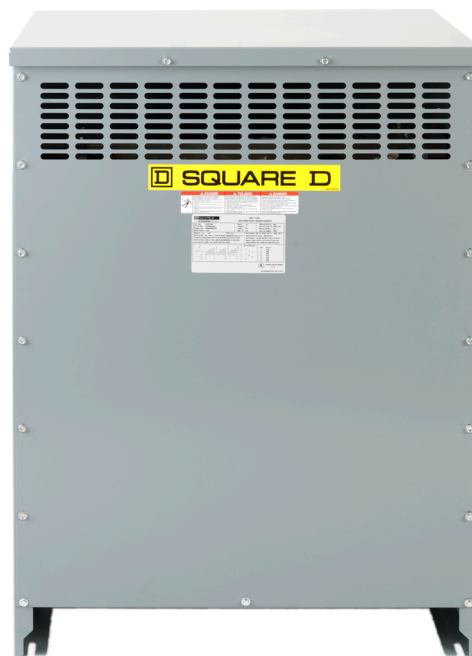
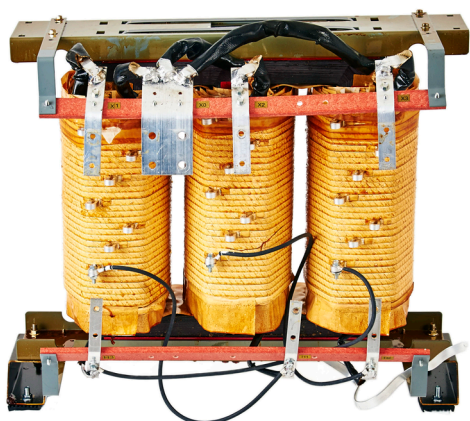


Figura 3 - Núcleo y bobina abiertos**Figura 4 - Transformador ventilado con eficiencia energética (EE)****Figura 5 - No lineal (NL, NP, PNL) y mitigación armónica (HM)****Figura 6 - Transformadores no ventilados**

Sección 2: Precauciones de seguridad, códigos y normas

PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solamente el personal eléctrico calificado deberá instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y comprendido todas las instrucciones de este boletín.
- Desenergice todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté desenergizado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas y servicio de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Suponga que todos los circuitos están energizados hasta que se hayan desenergizado, probado y etiquetado totalmente. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Ponga siempre en práctica los procedimientos de bloqueo y etiquetado según los requisitos de la OSHA.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y quite las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de energizar este equipo.
- Todas las instrucciones de este boletín fueron escritas asumiendo que el cliente ha tomado todas las medidas descritas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.



ADVERTENCIA: Este producto puede exponerlo a sustancias químicas, incluido el fenil glicidil éter, conocido en el estado de California por causar cáncer; y metanol, conocido en el estado de California por causar defectos congénitos u otros daños reproductivos. Para obtener más información, visite www.P65Warnings.ca.gov.

Códigos y normas

Es responsabilidad de los usuarios de este documento utilizar técnicos electricistas cualificados y respetar los códigos eléctricos federales, estatales y locales aplicables al instalar productos y sistemas eléctricos.

Este documento se adhiere a los códigos y normas descritos por National Fire Protection Association® (NFPA). Consulte la norma NFPA 70: Edición 2014 del National Electrical Code (NEC®).

Declaración de exención de responsabilidad

Solamente el personal especializado deberá instalar, hacer funcionar y dar mantenimiento al equipo eléctrico. Schneider Electric no asume responsabilidad alguna por las consecuencias que surjan de la utilización de este material.

Sección 3: Recibo, manejo y almacenamiento

Recepción



1. Al momento de la recepción, retire el embalaje.
 - Inspeccione de inmediato el nuevo transformador para descartar daños ocasionados durante el envío.
 - Consulte la [Sección 7: Piezas de repuesto y accesorios](#), página 43 para piezas de repuesto, accesorios (por ejemplo, pintura para retoques) y repuestos para daños menores.
2. Vuelva a verificar la lista del empaque con la placa de datos del producto.
 - Verifique que el pedido y el envío coincidan y que el envío esté completo.

NOTA: Siga a Schneider Electric [Condiciones de venta](#) para faltantes y errores.
3. Si no se van a instalar los transformadores de inmediato, vuelva a embalarlos para su almacenamiento.
 - Cubra todas las aberturas de ventilación para protegerlas de la exposición a la humedad, el polvo y los contaminantes.
 - Conserve intacto el material de embalaje hasta que los transformadores estén listos para su instalación.
4. Consulte [Condiciones de venta](#) para obtener detalles sobre las reclamaciones por piezas faltantes del equipo y otros errores. Póngase en contacto con su distribuidor local de Schneider Electric para obtener asistencia adicional.

Manejo

Maneje los transformadores con cuidado para evitar daños. Evite someter los transformadores a impactos, sacudidas, vibraciones y manejo violento. Asegúrese de transportar los transformadores en posición vertical. Siempre que sea posible, transporte los transformadores al sitio de instalación sin desmontarlos de sus tarimas de transporte.

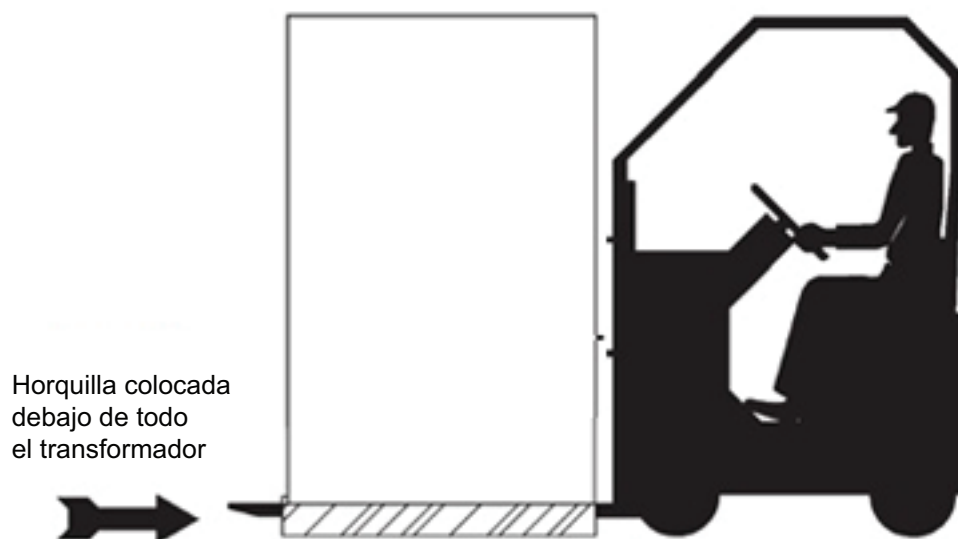
Verifique que el peso del transformador no exceda la capacidad nominal del equipo de manejo que se utilizará.

Manejo con plataformas rodantes o elevadoras, patines hidráulicos o carretillas elevadoras

Se debe tener mucho cuidado al mover los transformadores desde la parte inferior. Consulte Manejo con un montacargas: cuchillas/horquillas colocadas debajo del transformador completo (tarima de transporte en su lugar), página 11.

- Tenga cuidado al distribuir el peso cuando transporte transformadores utilizando plataformas rodantes, plataformas elevadoras, patines hidráulicos o montacargas.
- Use carretillas de mano o montacargas solo cuando las cuchillas o las horquillas sean lo suficientemente largas para pasar por completo debajo del gabinete del transformador o de la tarima de envío. Se prefiere una separación más amplia de la horquilla para distribuir el peso de la unidad de manera uniforme para una mayor estabilidad.

Figura 7 - Manejo con un montacargas: cuchillas/horquillas colocadas debajo del transformador completo (tarima de transporte en su lugar)



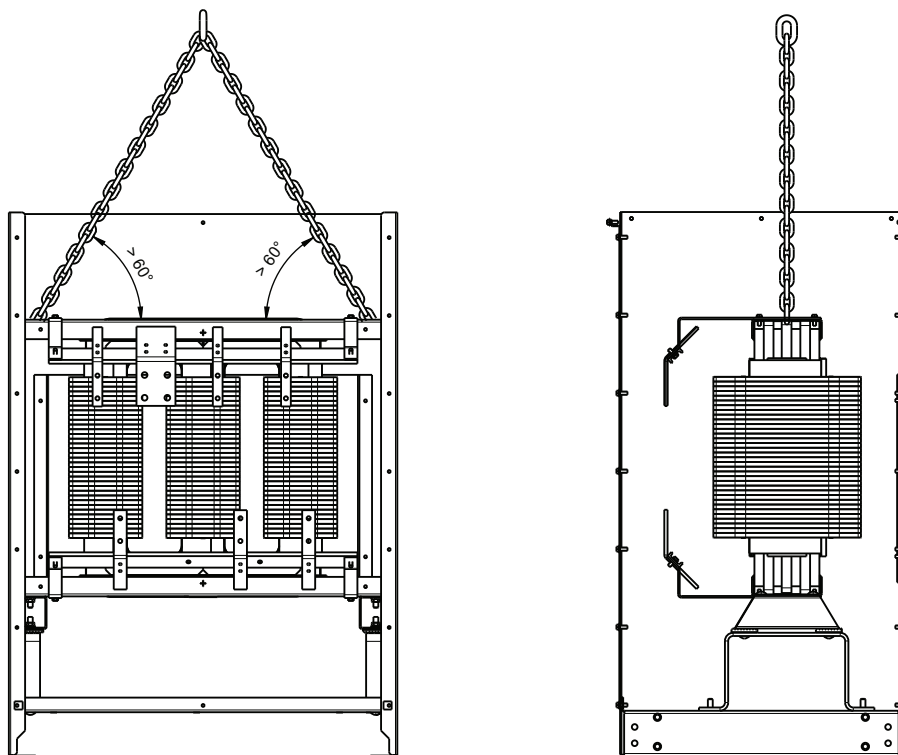
Manejo con grúas: Uso de cables, cadenas o correas

Cuando levante el transformador desde arriba, se permite el uso de barras separadoras con cables o cadenas. Esto ayudará a evitar daños en el gabinete o el equipo.

El gabinete puede retirarse para permitir el transporte de las unidades a través de pequeñas aberturas, levantándolas de la misma manera que se muestra en la Elevador de dos puntos: ángulos de tracción del cable (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 12, Elevador de dos puntos: manejo con cadenas, ganchos y esquinas cruzadas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 13, Elevador de cuatro puntos: manejo con cadenas, ganchos y cuatro esquinas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 14 y Elevador de cuatro puntos: manejo con una correa y ganchos (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 15. Consulte la Conjunto en despiece para el transformador de eficiencia energética EX75T3H con carcasa estilo 20K frontal, página 43 y Conjunto en despiece para el transformador con eficiencia energética EX300T3H con carcasa estilo 25J frontal, página 44 en Sección 7: Piezas de repuesto y accesorios, página 43 para vistas en despiece de piezas y accesorios.

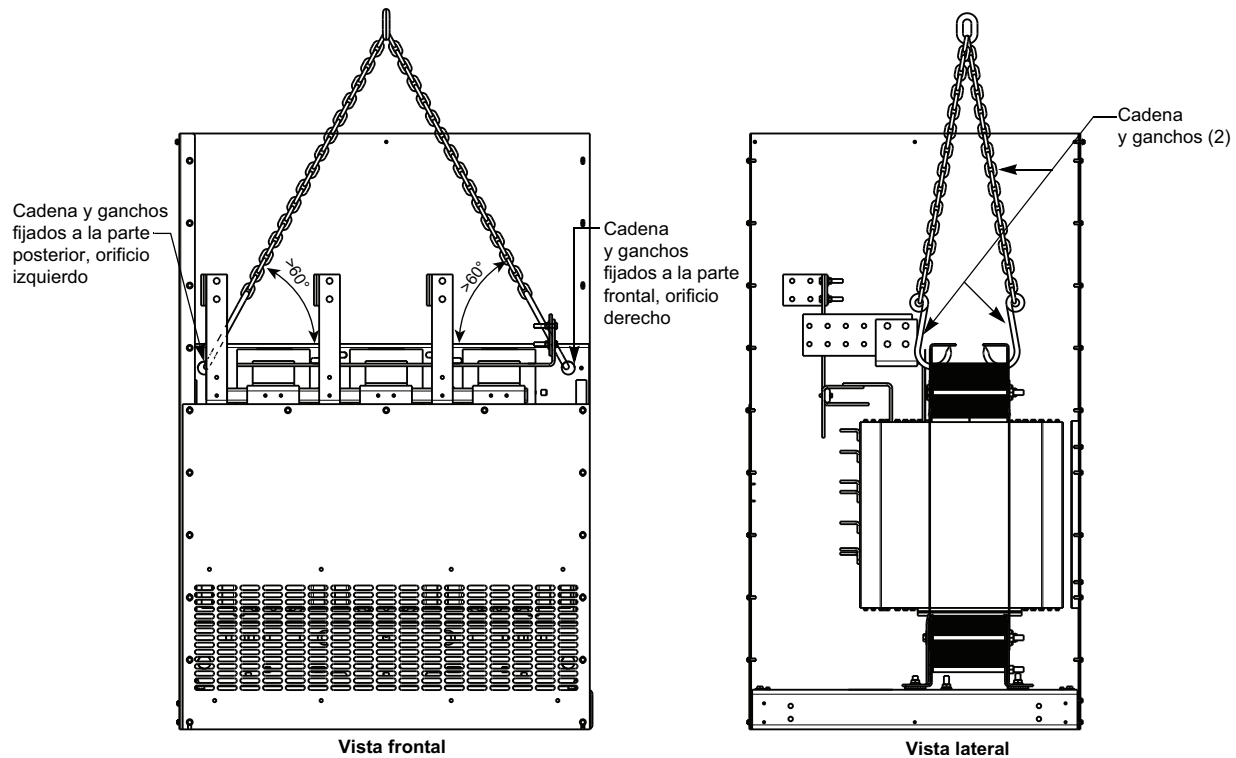
Asegúrese de que los ángulos de tiro del cable de elevación no sean inferiores a 60 grados con respecto a la horizontal. Consulte Elevador de dos puntos: ángulos de tracción del cable (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 12.

Figura 8 - Elevador de dos puntos: ángulos de tracción del cable (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal)



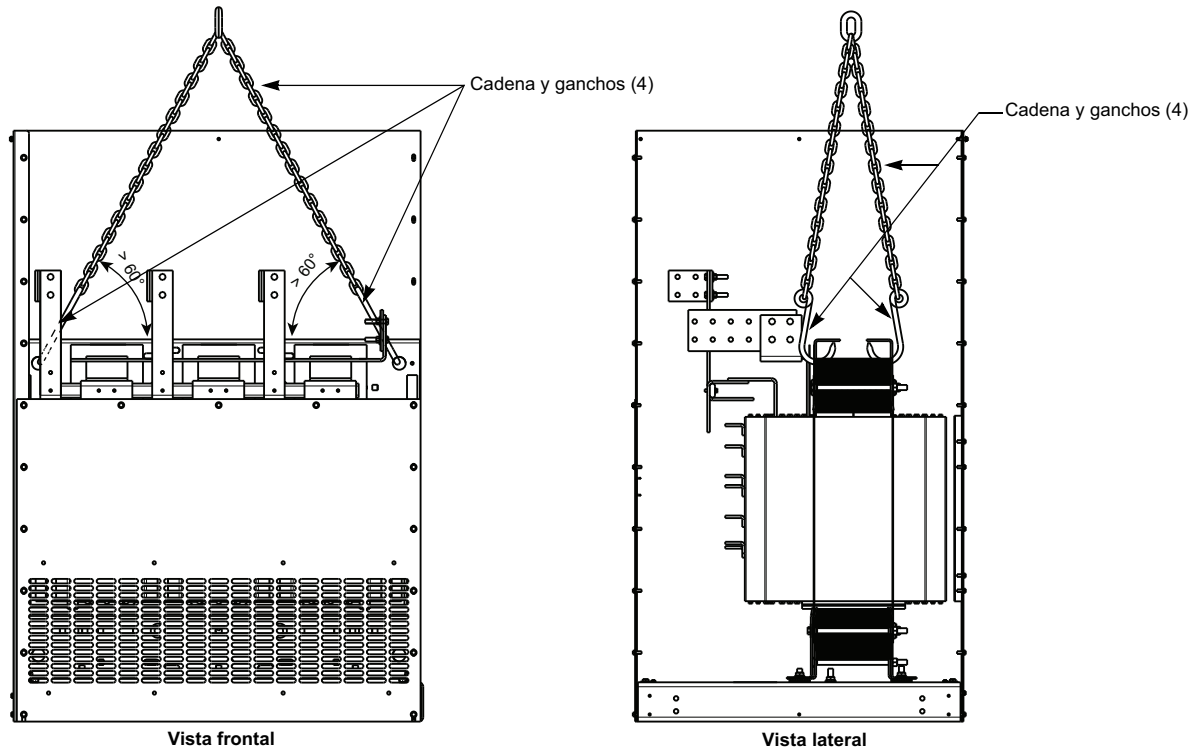
Consulte Elevador de dos puntos: manejo con cadenas, ganchos y esquinas cruzadas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 13, Elevador de cuatro puntos: manejo con cadenas, ganchos y cuatro esquinas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 14 y Elevador de cuatro puntos: manejo con una correa y ganchos (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal), página 15 para otras opciones de elevación y manipulación admitidas.

Figura 9 - Elevador de dos puntos: manejo con cadenas, ganchos y esquinas cruzadas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal)



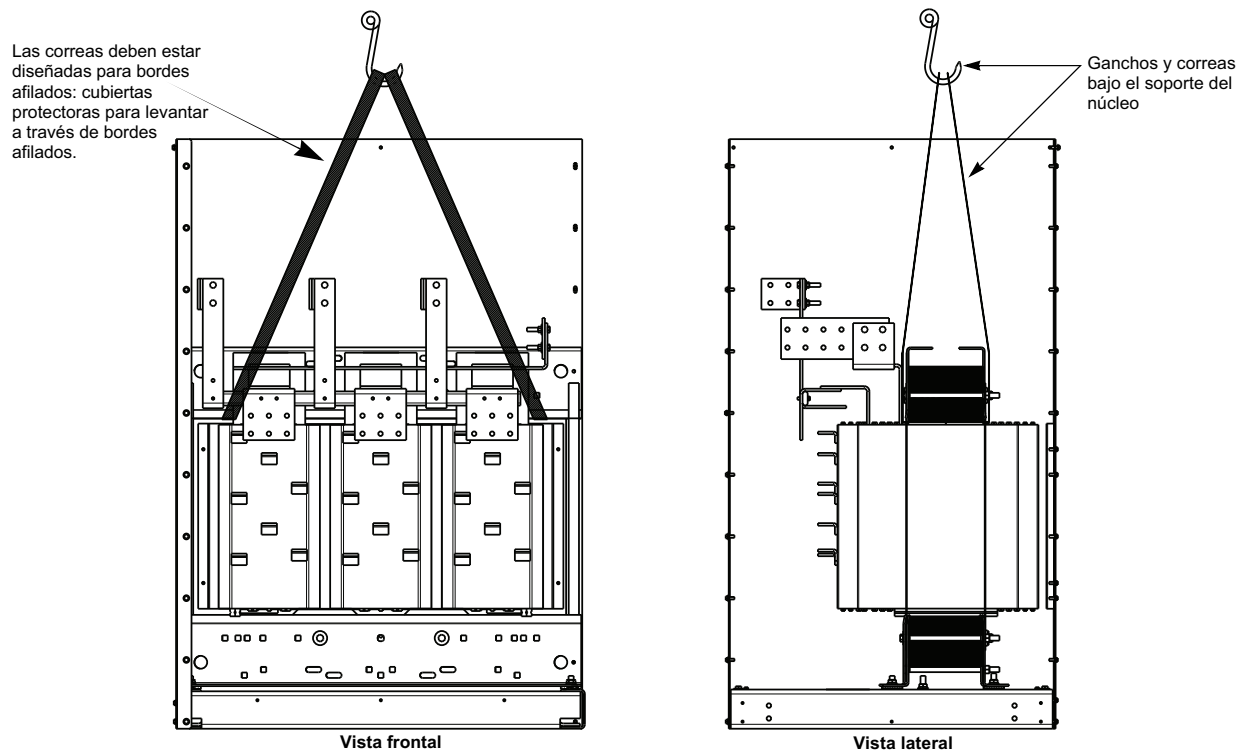
Elevador de dos puntos con cadenas y ganchos: soporte del núcleo superior, lado derecho y orificio delantero. Soporte trasero, lado izquierdo y orificio trasero.

Figura 10 - Elevador de cuatro puntos: manejo con cadenas, ganchos y cuatro esquinas (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal)



Elevador de cuatro puntos: los ganchos están en los orificios delantero y trasero del soporte central (4), con cadenas levantando los ganchos.

Figura 11 - Elevador de cuatro puntos: manejo con una correa y ganchos (no menos de 60 grados con respecto a la horizontal)



Elevador de cuatro puntos: las correas están debajo de los soportes del núcleo, con las correas de adelante hacia atrás que se unen en la parte superior con un gancho. Utilice correas con cubierta protectora, los bordes de las abrazaderas del núcleo están afilados.

Manejo de los modelos de armarios D, H y K después de retirar la tarima de transporte

Las carretillas de mano y montacargas pueden acceder y mover el transformador a través de las aberturas frontal y posterior debajo de la parte inferior de la base. Consulte Manejo con patín hidráulico: Estilos de gabinete D, E, H y K después de retirar el patín de transporte, página 16. Siga las mismas instrucciones de manejo (Manejo, página 10) como si la tarima aún estuviera en su lugar.

Figura 12 - Manejo con patín hidráulico: Estilos de gabinete D, E, H y K después de retirar el patín de transporte



Almacenamiento

No retire el material de embalaje que envuelve el transformador hasta que la unidad esté lista para su colocación y cableado finales. Esto ayudará a proteger el gabinete del transformador y las piezas internas de suciedad, agua, humedad, contaminación y daños físicos durante el almacenamiento. Tome todas las medidas de protección necesarias cuando no pueda conservar el material de embalaje original del transformador.

Almacene los transformadores en interiores en un edificio limpio, seco y calefactado con temperaturas uniformes y una circulación de aire adecuada. Si es necesario, instale calefacción eléctrica para mantener una temperatura uniforme por encima de la temperatura ambiente para evitar la condensación.

Proteja los transformadores del clima y de la contaminación cuando no sea posible almacenarlos en el interior.

Antes de energizar el transformador, complete los pasos de Verificaciones y pruebas previas a la puesta en marcha/activación, página 32 junto con los siguientes pasos:

1. Pruebe la resistencia al aislamiento si no se pudo almacenar en un entorno controlado. Consulte Resistencia de aislamiento, página 39.
2. Seque la unidad si los niveles de prueba no son aceptables:
 - a. Utilice dos calentadores o lámparas por bobina a 120 V, 50 W para aplicar calor externo a las bobinas.
 - b. Monte el calefactor o la lámpara directamente debajo de las bobinas situadas en la parte delantera y trasera del núcleo.

NOTA: Los transformadores para exteriores no son resistentes a la intemperie hasta que están completa y adecuadamente instalados y energizados. Trate los transformadores para exteriores exactamente de la misma manera que los transformadores de interiores hasta después de haberlos instalado.

Sección 4: Instalación

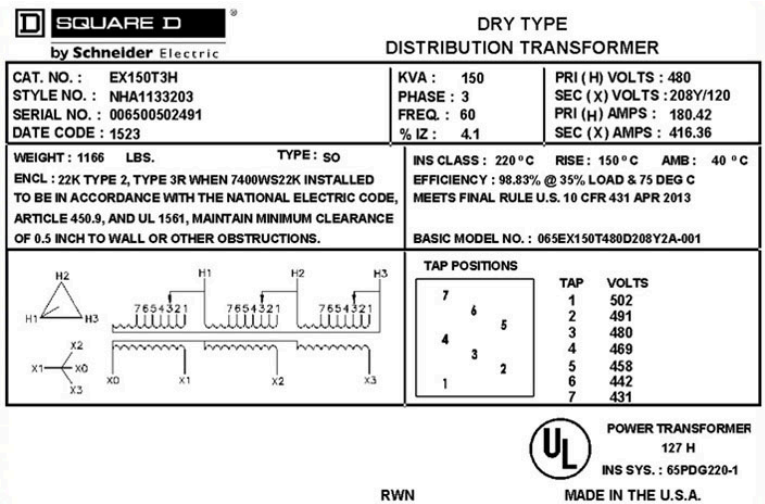
Ubicación/colocación de los transformadores ventilados y no ventilados

1.

Retire todo el material de embalaje. Mantenga la tarima de transporte debajo del transformador para ayudar a mover la unidad a su ubicación de instalación final.
2.

Verifique que la placa de datos coincida con la descripción de los planos de distribución del edificio (kVA, tensión primaria y secundaria, etc.). Consulte Ejemplo de placa de datos, página 17.

Figura 13 - Ejemplo de placa de datos



3.

Ubique la unidad según se indica en el plano de distribución del edificio.
4.

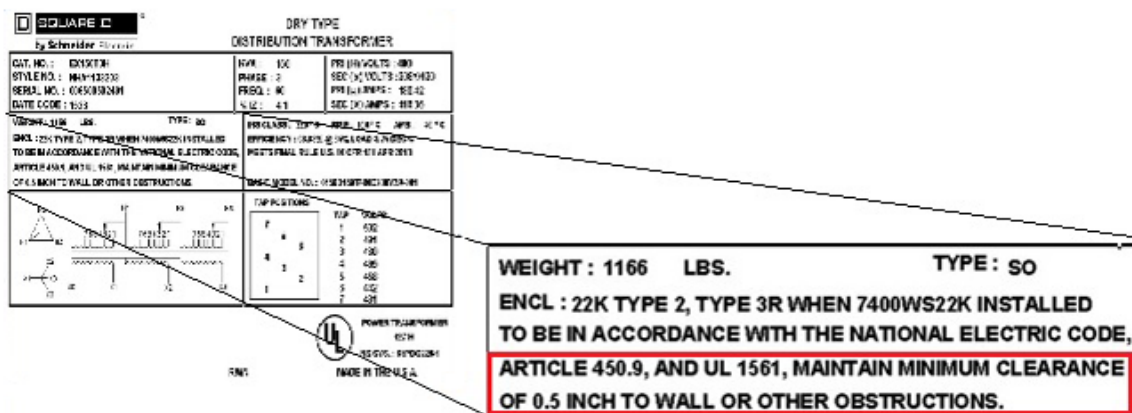
Verifique que el entorno sea el adecuado para el tipo de gabinete.
5.

Asegúrese de que la ubicación sea fácilmente accesible para personal calificado (según la norma NEC 450.13). Las unidades ubicadas en el exterior pueden montarse en paredes, columnas u otro tipo de estructura que sirva de soporte.

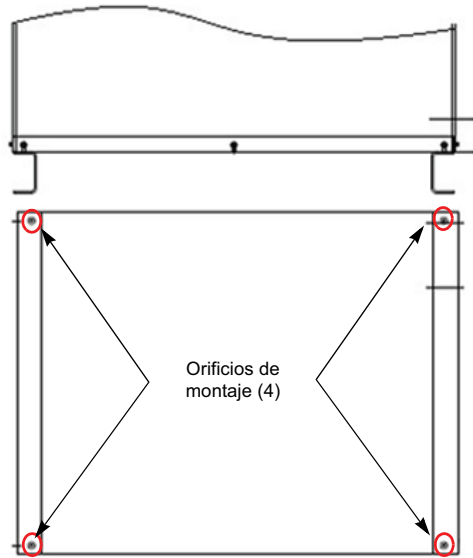
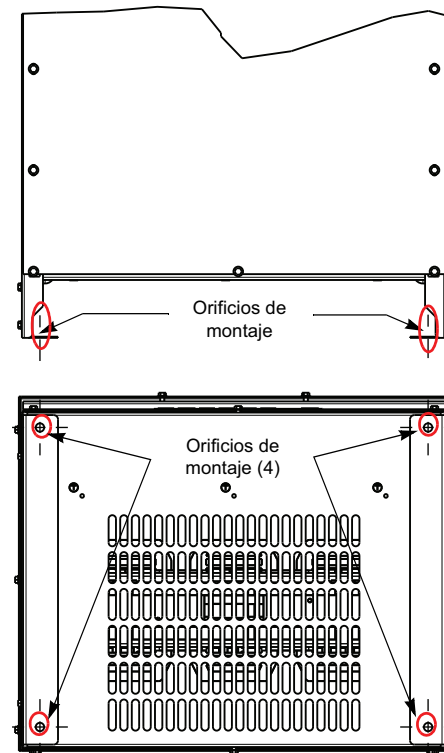
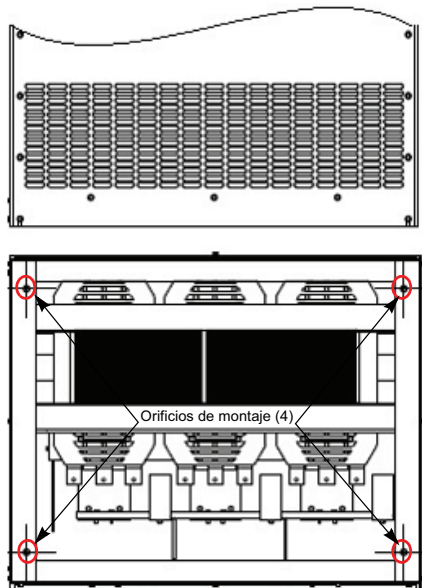
6. Asegúrese de que haya una ventilación adecuada ya que es esencial que los transformadores ventilados estén correctamente refrigerados. Consulte el National Electrical Code (NEC®) Artículo 450.

 - La distancia mínima está marcada en la placa de datos NEC 450.9. Consulte Distancia mínima marcada en la placa de datos NEC 450.9, página 18.
 - La distancia mínima varía según el estilo de gabinete. Consulte el plano de aprobación de Schneider Electric para conocer la distancia mínima.
 - Es aconsejable contar con aire limpio y seco.
 - El aire filtrado puede reducir el mantenimiento en caso de que la ubicación del transformador presente algún problema.

Figura 14 - Distancia mínima marcada en la placa de datos NEC 450.9



7. Monte cualquier accesorio antes de instalar el transformador cuando utilice el montaje en pared o techo (trapezio).
 - Observe las cuatro ubicaciones de los orificios de montaje en cada base del gabinete.
 - Obtenga las dimensiones reales a través de los planos de aprobación de Schneider Electric.
 - Asegure las unidades usando uno de los dos métodos de montaje: sin soportes para montaje en el piso (Montaje: Estilos de gabinetes D, H, K y E, página 19, Gabinetes D, H, K y E, página 19, y Montaje del gabinete estilo J: Ventilado, página 19) o con soportes de montaje en el piso (Gabinetes D, H, K y E, página 19 y Soporte de montaje en piso: Estilo del gabinete K, página 20).
8. Coloque el transformador en la posición final.

Figura 15 - Montaje: Estilos de gabinetes D, H, K y E**Figura 16 - Gabinetes D, H, K y E****Figura 17 - Montaje del gabinete estilo J: Ventilado****NOTA:**

Unidades no utilizadas en pisos combustibles (fondo abierto).

Figura 18 - Soporte de montaje en piso: Estilo del gabinete K

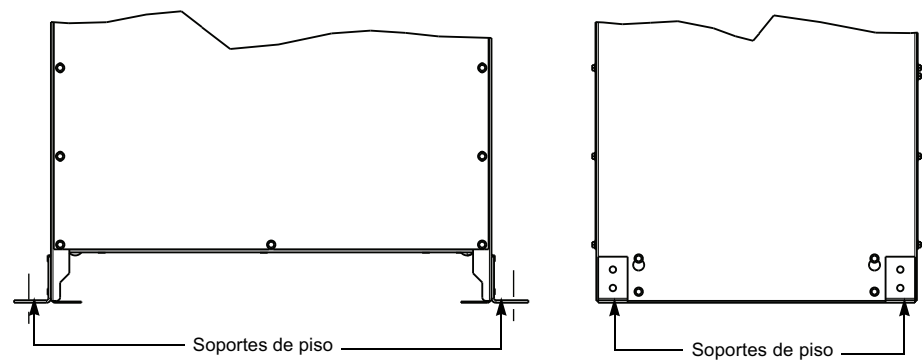
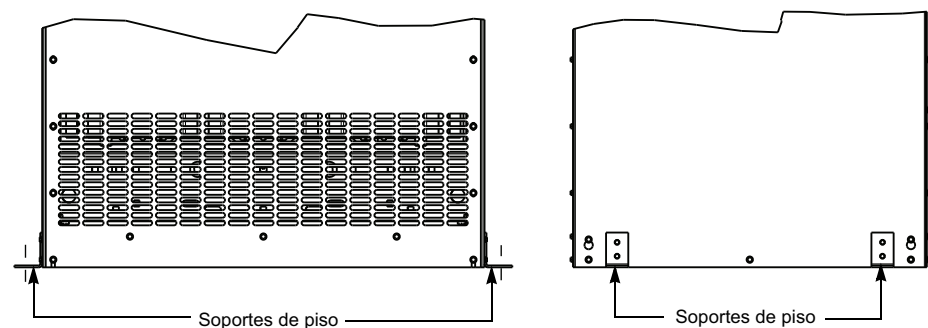


Figura 19 - Soporte de montaje en piso: Estilo del gabinete K



Todos los estilos de gabinetes (D, E, F, H, K y J)

- Transformadores instalados en interiores (estilos D, E, F, H, K y J):
- Completamente cerrado o completamente cerrado con aberturas ventiladas; cumple con la norma NEC 450.21 (A) Excepción
 - Unidades superiores a 112.5 K VA
 - Tener sistemas de aislamiento de 428 °F (220 °C) o 392 °F (200 °C); cumple con la excepción 450.21 (B) N.º 2
- Consulte Transformadores instalados en interiores: NEC 450.21 Excepciones A o B de la placa de datos de ejemplo, página 21.

Figura 20 - Transformadores instalados en interiores: NEC 450.21 Excepciones A o B de la placa de datos de ejemplo

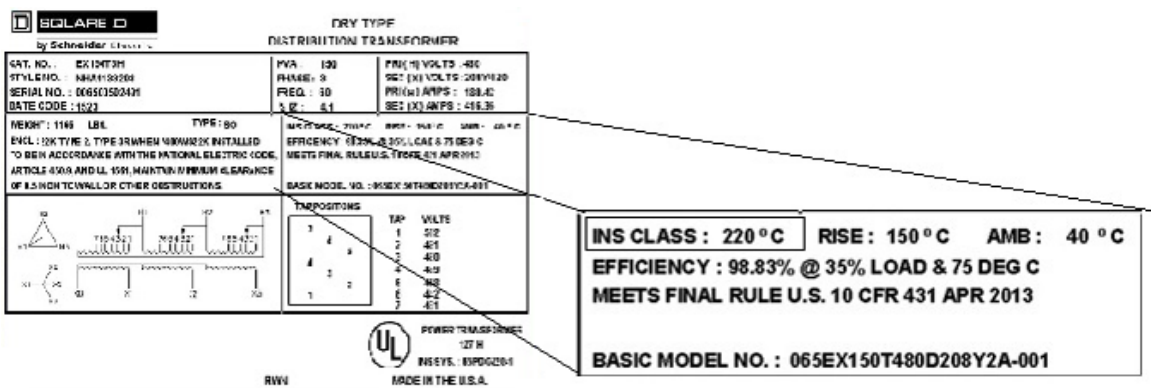


Tabla 1 - Espacios libres del gabinete

Estilo del gabinete	Espacio libre delantero	Espacio libre lateral (in/mm)	Espacio libre trasero (in/mm)
D	El espacio libre de trabajo para todos los estilos varía sustancialmente dependiendo de la tensión y la aplicación específica. Consulte la norma NEC 110.26	0.50 / 12.7	Tipo EE: 3 / 76.2 Todos los demás estilos: 6 / 152
H			3 / 76.2
E			3 / 76.2
K			0.50 / 12.7
J			0.50 / 12.7
F			12 / 305

Los transformadores se pueden convertir de montaje en piso a montaje en pared (consulte Conversión de montaje en piso a pared (con kits de fábrica), página 22 a continuación y Transformador montado en pared, página 22) o montaje piso a trapecio (consulte Conversión de montaje en piso a trapecio (techo) (usando kits de fábrica), página 22 y Transformador montado en trapecio (techo), página 23) usando los kits de fábrica disponibles. Los kits vienen previamente perforados para alinearlos con los orificios de montaje del gabinete y, cuando se instala el transformador, mantiene el espacio libre mínimo para las unidades. El nuevo soporte de montaje en pared estilo K permite 6 in (152 mm) y 3 in (76 mm), todos los demás estilos requieren un espacio libre de 6 in (152 mm).

Los kits de fábrica no incluyen tornillería; el cliente debe suministrar la tornillería. La tornillería incluye la varilla de rosca para montar los transformadores al trapecio. El diseñador de registro debe dimensionar y elegir los anclajes y la tornillería debido a la gran variedad de materiales y técnicas de construcción. Schneider Electric no puede brindar asesoramiento sobre el anclaje, montaje en la pared o el tamaño de las varillas para montaje en trapecio.

Tabla 2 - Conversión de montaje en piso a pared (con kits de fábrica)

Estilo del gabinete	Número de gabinete	Peso máximo (lb/kg)
D	17-20	700 / 317
H	17-18	700 / 317
E	17-20	700 / 317
K	17-20	850 / 386

Figura 21 - Transformador montado en pared

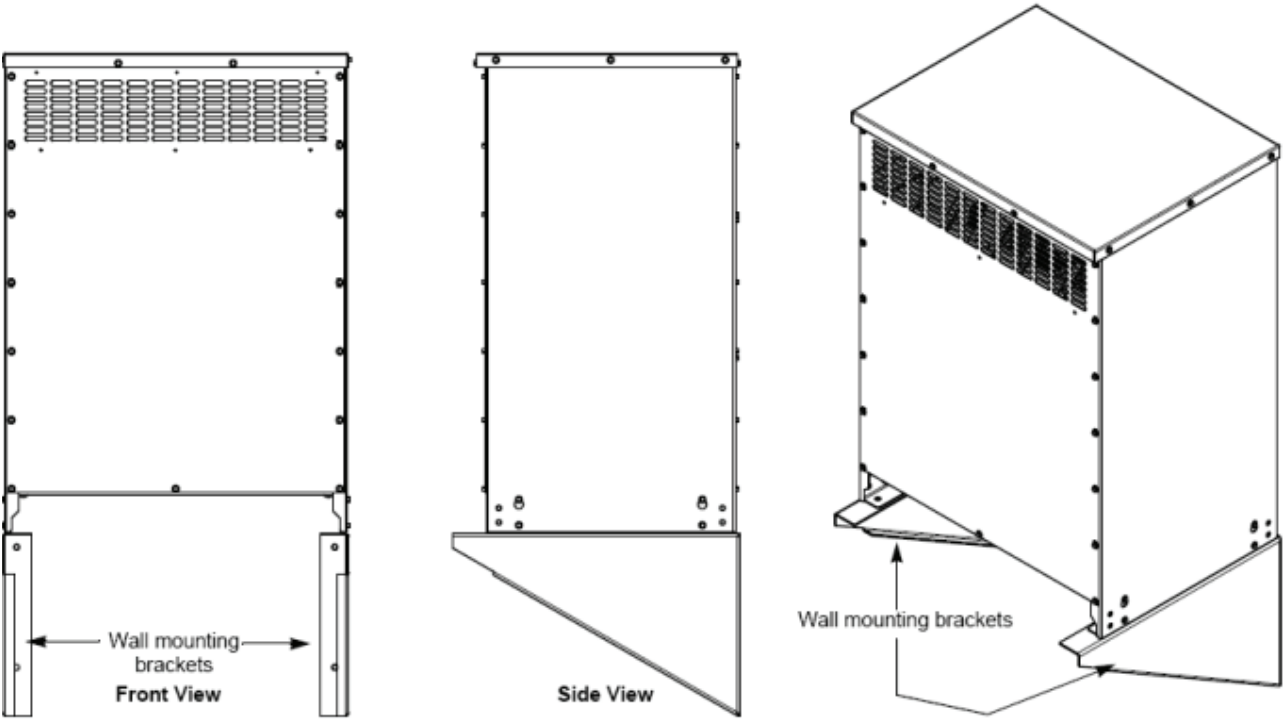
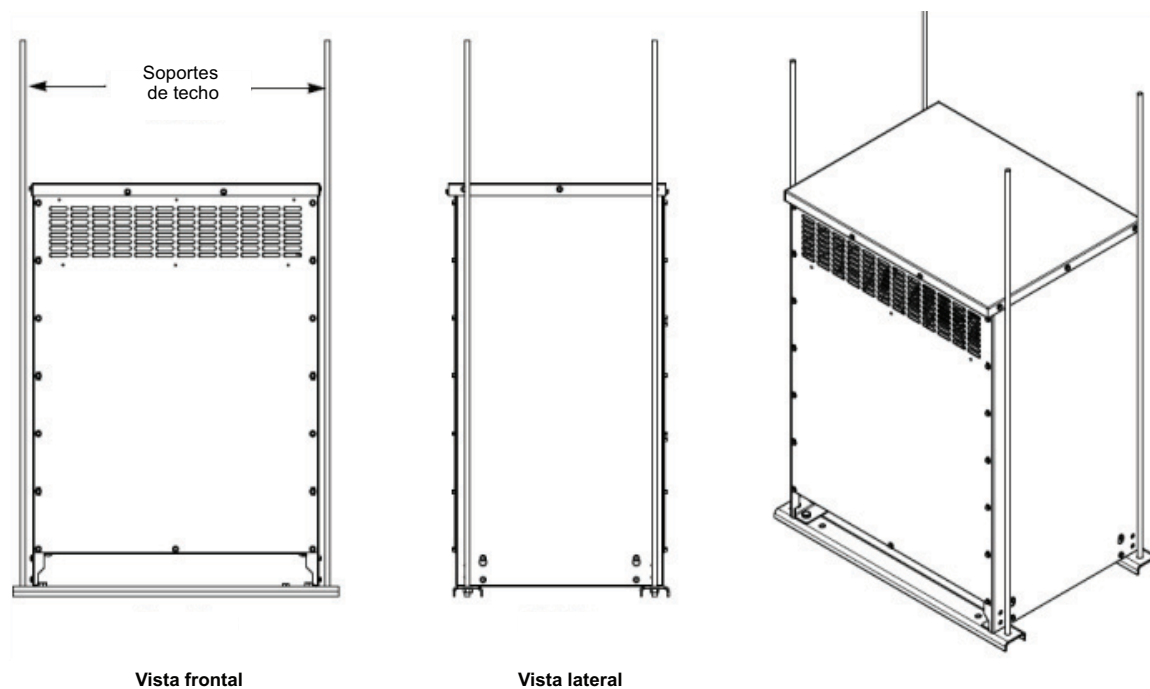


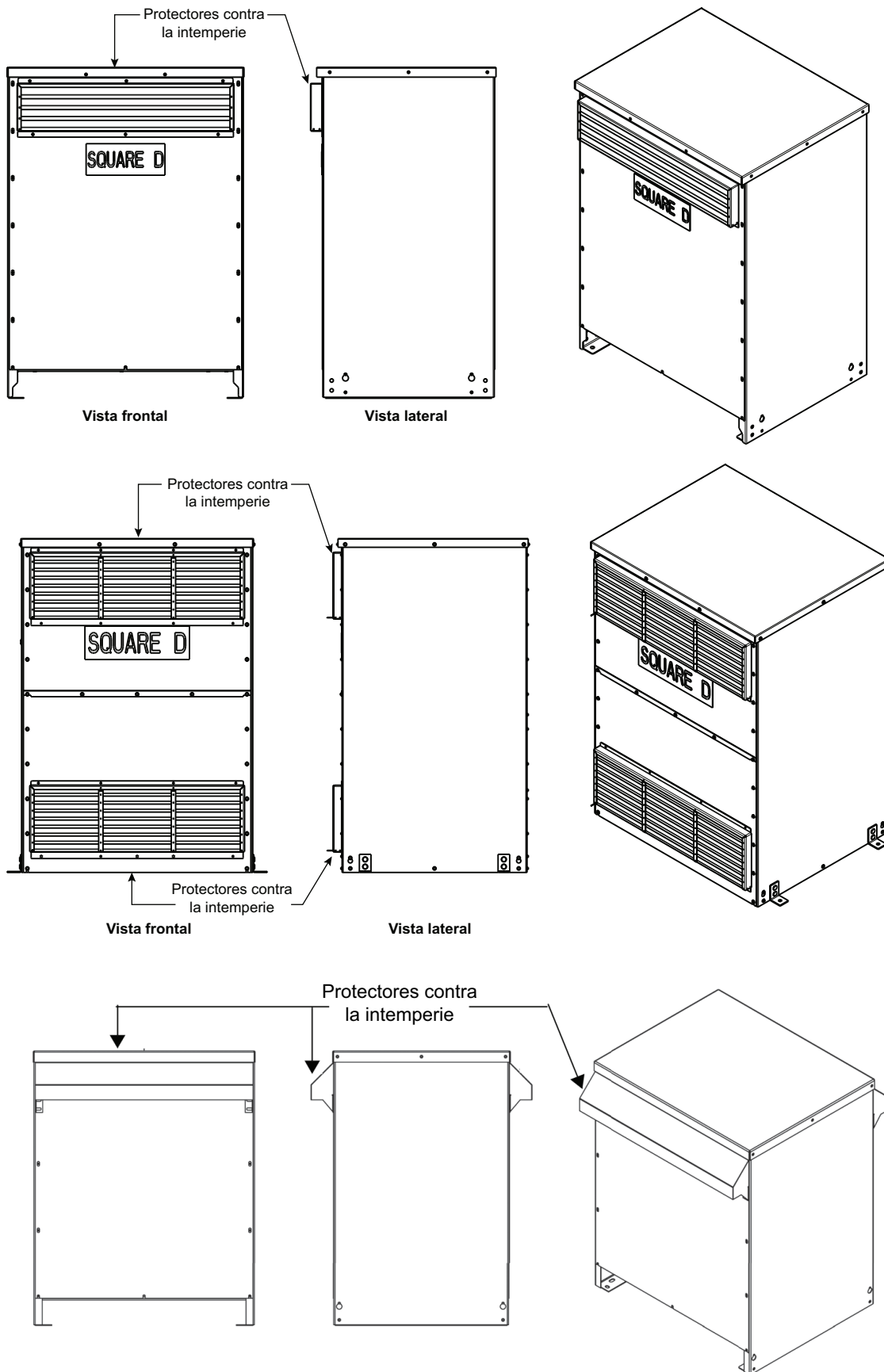
Tabla 3 - Conversión de montaje en piso a trapecio (techo) (usando kits de fábrica)

Estilo del gabinete	Número de gabinete	Peso máximo (lb/kg)
D	17-24	1200 / 544
H	17-18	1200 / 544
E	17-22	1200 / 544
K	17-22	1200 / 544

Figura 22 - Transformador montado en trapecio (techo)

El gabinete D, E, H, K, J se puede convertir a tipo 3R usando kits instalados en campo. Consulte *Kits de gabinetes tipo 3R*, página 24.

Gabinete tipo F: debe solicitarse en fábrica si se instala en exteriores.

Figura 23 - Kits de gabinetes tipo 3R

Puesta a tierra

1. Conecte a tierra de manera permanente y adecuada el gabinete y el ensamble del núcleo de los transformadores de tipo seco de acuerdo con los requisitos del NEC.
 - Los bobinados pueden conectarse a tierra teniendo en cuenta las condiciones locales y de acuerdo con el NEC.
 - La barra de terminales de tierra debe estar en la lista UL para este propósito.
 - De acuerdo con el NEC 450.10, la barra de terminales estará unida al gabinete de acuerdo con el NEC 250.12 y no se instalará sobre ninguna abertura ventilada.
2. Conecte el transformador, los accesorios relacionados y los componentes a tierra de acuerdo con la norma NFPA 70 (NEC).
3. Termine todos los conductores de conexión a tierra y de conexión en un punto de conexión a tierra común del equipo en el gabinete.
4. Retire la pintura de alrededor del área donde está montada la barra de terminales a tierra para aumentar el contacto con las piezas del gabinete.
 - Estilos de gabinetes D, E y H: Hay un área disponible en la base del transformador para perforar y montar la barra de terminales a tierra.
 - Estilo del gabinete K: Tres orificios previamente perforados están estampados como tierra para montar la barra de terminales a tierra.
 - Estilo de gabinete J: Dos orificios previamente perforados están estampados como tierra para montar la barra de terminales a tierra.

Los kits de lengüetas secundarias de la marca Square D incluyen una barra de terminales de tierra de cuatro conductores. La barra también puede obtenerse como un dispositivo independiente de Schneider Electric. Consulte la *Kits de lengüetas Square D para transformadores de tipo seco*, página 47 y vea *Barra de terminal a tierra de cuatro conductores*, página 25.

Figura 24 - Barra de terminal a tierra de cuatro conductores



Calificaciones sísmicas

Los límites sísmicos para los transformadores de baja tensión de tipo seco se obtienen a partir de los resultados de las pruebas de la mesa vibratoria de tres ejes que se realizan de acuerdo con el protocolo de prueba AC156. Las certificaciones se basan en la ubicación donde se instalan las unidades y en los códigos de construcción que rigen la instalación.

Existen resultados de códigos de construcción para CBC 2001, CBC 2007, CBC 2010, IBC 2000, IBC 2003, IBC 2006, IBC 2009, NBC 2005, NBCC 2010, NFPA 5000, UBC 94, CBC 95, UBC97 y UFC 3-310-04.

Póngase en contacto con su distribuidor local de Schneider Electric o llame al 1-888-Square D

(1-888-778-2733) para obtener el nivel específico de Sds, z/h e Ip para cada estilo de gabinete.

Los niveles suministrados se basan en las unidades que se montan y en las notas de los diagramas de aprobación de cada número de parte. Hay diagramas disponibles que incluyen las dimensiones de montaje, las dimensiones de los orificios de montaje, las dimensiones generales, el peso de la unidad y la ubicación aproximada del centro de gravedad para ayudar en una calificación sísmica. Póngase en contacto con su distribuidor local de Schneider Electric o llame al 1-888-Square D (1-888-778-2733) para obtener estos diagramas.

Otras partes son responsables de detallar los requisitos para la conexión y el anclaje del equipo (incluido el sistema de restricción lateral, si corresponde) para la instalación del transformador en cuestión. El encargado de la instalación y los fabricantes del anclaje y del sistema de restricción lateral son responsables de garantizar el cumplimiento con los requisitos de montaje.

Control de sonido/vibración

El transformador se diseñó para minimizar la cantidad de sonido audible producido. Hay almohadillas de aislamiento acústico aseguradas entre el soporte de montaje del transformador y el gabinete con pernos y tuercas. La tornillería de montaje se aprieta antes del envío para evitar daños.

Afloje la tuerca una vuelta completa para hacer flotar el transformador en las almohadillas de aislamiento, aislando así el transformador del gabinete. Esto reducirá aún más los niveles de sonido audible. Consulte Etiqueta de Aflojar la tuerca una vuelta completa (cuatro posiciones), página 27 y Flotación del transformador en las almohadillas de aislamiento/amortiguador de sonido, página 27.

Figura 25 - Etiqueta de Aflojar la tuerca una vuelta completa (cuatro posiciones)

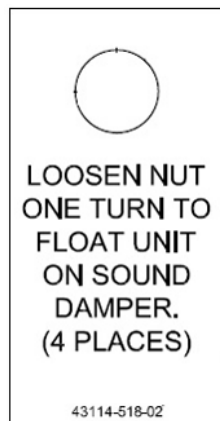
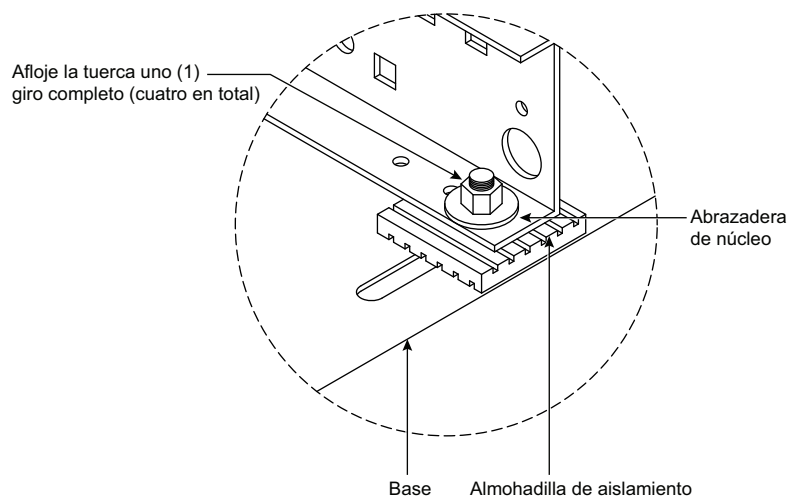


Figura 26 - Flotación del transformador en las almohadillas de aislamiento/amortiguador de sonido



Además, el área donde se encuentra el transformador puede afectar el nivel de sonido:

- Trate de evitar instalar el transformador en una esquina, en un pasillo estrecho o en un área con superficies lisas. Esto puede hacer que el sonido se refleje y amplifique.
- Asegure bien todos los paneles del gabinete. Los paneles flojos pueden provocar un traqueteo, lo que aumenta el sonido producido.
- Utilice tubo conduit flexible, si es posible.
- Asegúrese de que el tipo de estructura en la que está montado el transformador sea lo suficientemente fuerte como para soportar el peso del transformador.

Estilo del gabinete K

Se puede acceder a los pernos del estilo K del gabinete desde la parte frontal con una extensión. Consulte Estilo del gabinete K: Pernos accesibles desde la parte frontal del transformador, página 27.

Figura 27 - Estilo del gabinete K: Pernos accesibles desde la parte frontal del transformador





Estilos de gabinetes D, E, H y J

Se puede acceder a los pernos D, E, H y J del gabinete desde la parte frontal.

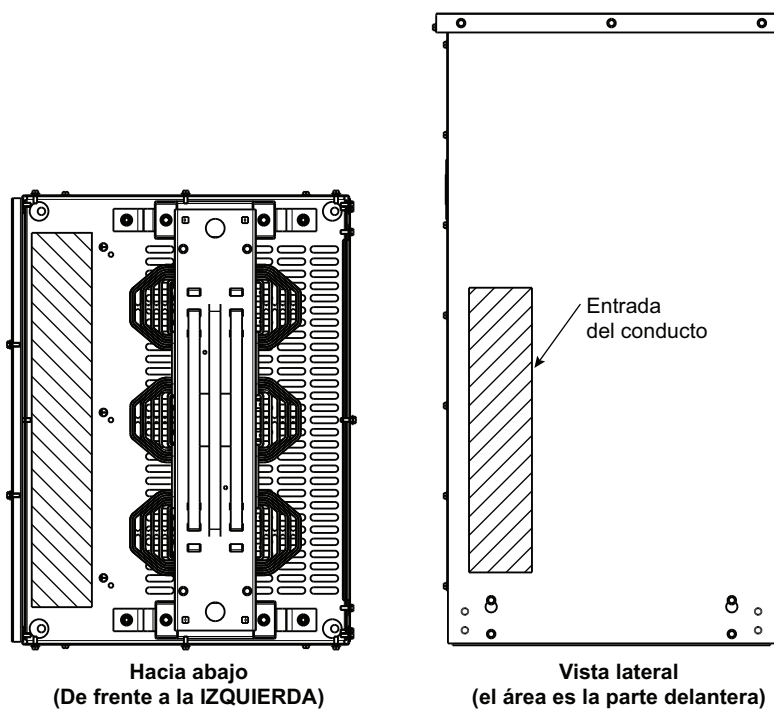
Consulte Flotación del transformador en las almohadillas de aislamiento/
amortiguador de sonido, página 27 para el acceso a estos gabinetes.

Realización de conexiones eléctricas

1. Utilice canaletas, tubos conduit y conectores flexibles, cuando sea posible, como accesorios para los gabinetes del transformador. Esto ayudará a reducir la generación de ruido audible.
2. Cumpla con la norma NFPA 70 (NEC) y los requisitos mínimos de espacio para doblar cables para el gabinete del transformador. Como estándar de la industria, agrupe los conductores de puesta a tierra del equipo, neutro y de fase asociados dentro del gabinete del transformador.
3. Use siempre una llave dinamométrica calibrada para apretar los conectores y los terminales eléctricos. Para obtener más indicaciones, consulte la Norma UL468A.

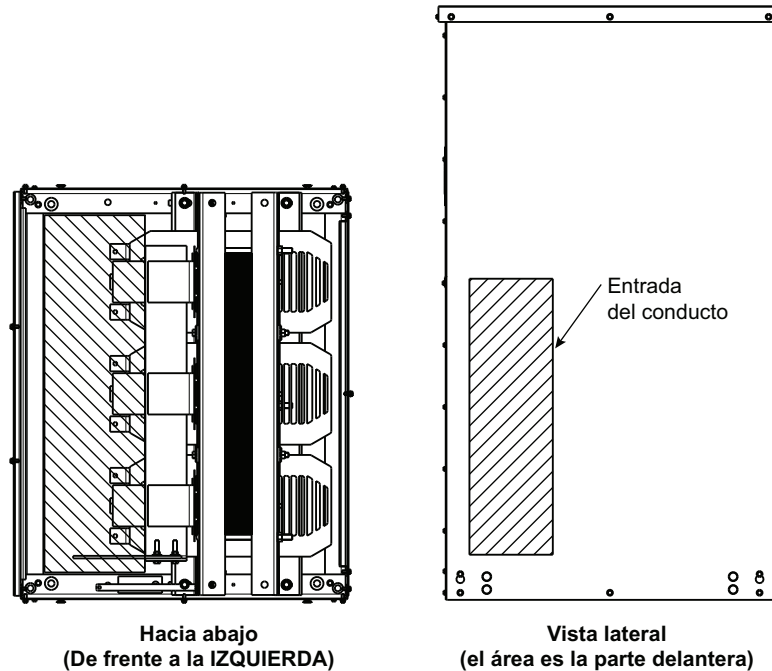
4. Asegúrese de que las canaletas, los tubos conduit y los conectores ingresen al gabinete solo a través del área que se muestra en los diagramas. A continuación, se enumeran los puntos de acceso para cada estilo de gabinete:
- Estilo del gabinete D: (Consulte Punto de acceso: Estilos de gabinetes D, E, H y K, página 29)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral e inferior
 - Estilo de gabinete E: (Consulte Punto de acceso: Estilos de gabinetes D, E, H y K, página 29)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral e inferior
 - Estilo del gabinete H: (Consulte Punto de acceso: Estilos de gabinetes D, E, H y K, página 29)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral e inferior
 - Estilo del gabinete K: (Consulte Punto de acceso: Estilos de gabinetes D, E, H y K, página 29)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral e inferior

Figura 28 - Punto de acceso: Estilos de gabinetes D, E, H y K

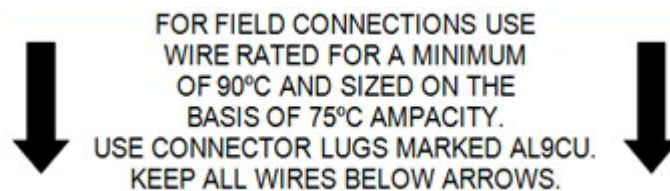


- Estilo de gabinete F:
 - Sección inferior del transformador
 - Se ofrecen cámaras de conexión de aire si se necesita acceso lateral
- Estilo de gabinete J: (Consulte Punto de acceso: Estilo de gabinete J, página 30)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral
 - Acceso inferior abierto al frente de las abrazaderas del núcleo

- Estilo de gabinete F:
 - Sección inferior del transformador
 - Se ofrecen cámaras de conexión de aire si se necesita acceso lateral
- Estilo de gabinete J: (Consulte Punto de acceso: Estilo de gabinete J, página 30)
 - Sección frontal del transformador
 - Acceso lateral
 - Acceso inferior abierto al frente de las abrazaderas del núcleo

Figura 29 - Punto de acceso: Estilo de gabinete J

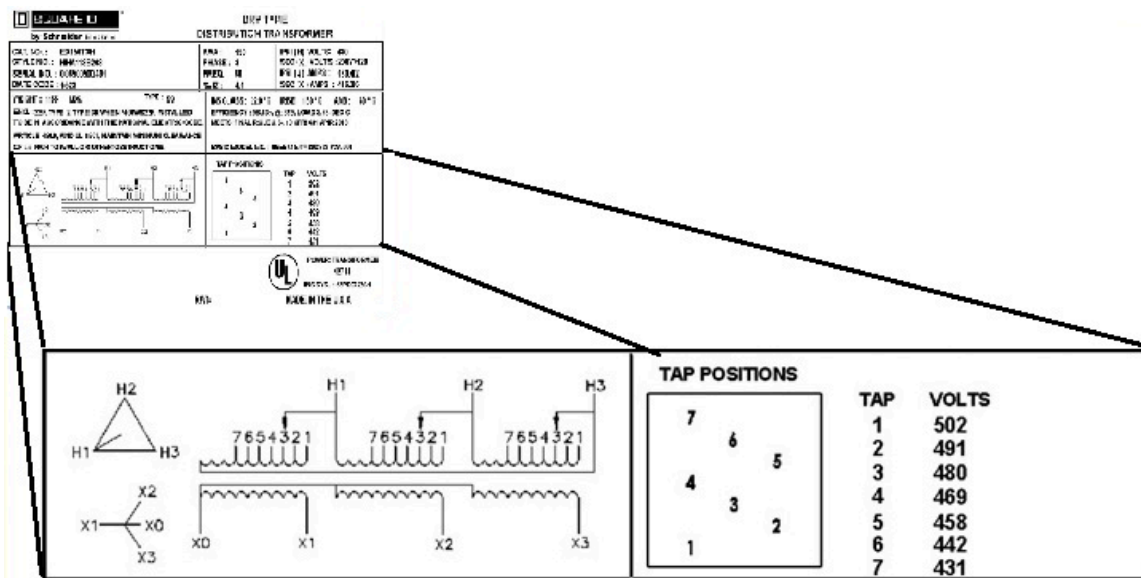
5. Mantenga todos los puntos de acceso por debajo de la tarjeta de terminal superior para evitar que salga calor por las canaletas, los tubos conduit y los conectores. La etiqueta mostrará esta ubicación superior en todos los estilos de gabinete (también se muestra en los dibujos). Consulte Etiqueta para mostrar la ubicación superior en los gabinetes (puntos de acceso debajo de la placa de terminal superior), página 30.

Figura 30 - Etiqueta para mostrar la ubicación superior en los gabinetes (puntos de acceso debajo de la placa de terminal superior)

6. Asegúrese de que el acceso lateral cumpla con la norma NEC 312.6 (A): Doblado mínimo de los cables en los terminales. El acceso desde la parte inferior debe cumplir con la norma NEC 312.6 (B): Espacio mínimo para doblar cables en los terminales.

7. Siga las instrucciones de la norma UL 1561, la cual requiere que todas las lengüetas sean adecuadas para 90 °C (194 °F). Además, la tabla de clasificación de temperatura de los conductores debe ser de 75 °C (167 °F) para que el tamaño cumpla con los requisitos actuales de las corrientes del dispositivo de protección contra sobrecorriente y de la placa de datos. Consulte la Lengüetas de compresión VERSAtile™ y tipos de tornillos de fijación mecánicos: lengüetas con clasificación UL AL9CU, página 46 Kits de lengüetas Square D para transformadores de tipo seco, página 47 y Tamaños de terminales, lengüetas mecánicas y de compresión e intervalos de cables, página 48 para obtener una lista de los kits de lengüetas Square D, los rangos de los cables por kVA y los sistemas de tensión de los EE. UU.
8. Asegúrese de que la superficie de contacto esté limpia. Esto minimizará la posibilidad de un contacto de alta resistencia que pueda causar calentamiento localizado y una posible falla prematura. Consulte la Conexiones y superficies de contacto, página 38 para obtener instrucciones sobre cómo aplicar un compuesto eléctrico aprobado.
9. Conecte las fases a los terminales adecuados para un giro correcto del motor. El diagrama de fase se muestra en la placa de datos. La placa de datos también muestra las ubicaciones de las conexiones y la tensión nominal de cada conexión. Consulte Diagrama de fase, ubicaciones de las tomas y tensión nominal marcados en la placa de datos, página 31.

Figura 31 - Diagrama de fase, ubicaciones de las tomas y tensión nominal marcados en la placa de datos

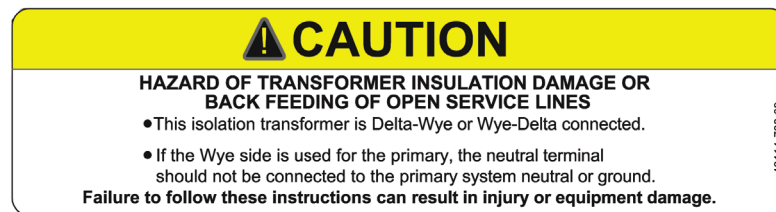


- La conexión de la fuente de alimentación al secundario del transformador está permitida por NE C450.11 cuando la instalación se ajuste a las instrucciones del fabricante.

Cuando la fuente de suministro esté conectada al secundario del transformador, la corriente de entrada aumentará. El dispositivo de sobrecorriente debe seleccionarse en base a la norma NEC 450.3(B) usando la asignación del 250 % para reducir el potencial de disparos en falso durante la energización. Se requerirá protección secundaria contra sobrecorriente.

No realice ninguna conexión a los terminales HO o XO del lado de alimentación en un bobinado de transformador configurado en Estrella. Consulte *Etiqueta de precaución para transformadores conectados Delta-Estrella o Estrella-Delta*, página 32.

Figura 32 - Etiqueta de precaución para transformadores conectados Delta-Estrella o Estrella-Delta



Verificaciones y pruebas previas a la puesta en marcha/activación

Limpieza

- Asegúrese de haber retirado todo el material de embalaje, incluido el material de embalaje utilizado dentro del gabinete del transformador que se use para sostener y proteger la unidad durante el envío.
- Aspire la mayor cantidad de polvo posible. El polvo actuará como material de aislamiento térmico que aumentará la temperatura de la unidad y, posiblemente, podría reducir la vida útil. Consulte *Limpieza*, página 38.

Verificaciones visuales y mecánicas

Realice las verificaciones visuales y mecánicas que se indican a continuación. Además, consulte la *Realización de verificaciones visuales y mecánicas*, página 37 para obtener una lista detallada de instrucciones.

- Realice una inspección visual del transformador para descartar daños físicos. Si es posible, repare cualquier daño físico y coloque barreras protectoras adecuadas para evitar daños futuros.
- Compare la información de la placa de datos del transformador con los planos y/o especificaciones para la instalación.
- Verifique que las conexiones estén correctamente realizadas según la información de la placa de datos.
- Verifique el espacio libre de todas las conexiones eléctricas. Verifique que todas las conexiones estén apretadas con una llave dinamométrica calibrada.

5. Verifique visualmente el núcleo, el bastidor, el gabinete, los tubos conduit, las canaletas y los conductores para verificar que estén bien conectados a tierra. Además, consulte la Conexión y puesta a tierra, página 41.

Pruebas eléctricas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte la norma 70E de NFPA. NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solamente el personal eléctrico calificado deberá instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y comprendido todas las instrucciones de este boletín.
- Desenergice todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté desenergizado.
- Ponga siempre en práctica los procedimientos de bloqueo y etiquetado según los requisitos de la OSHA.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y quite las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de energizar este equipo.
- Todas las instrucciones de este boletín fueron escritas asumiendo que el cliente ha tomado todas las medidas descritas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.

Consulte la Sección 6: Mantenimiento, página 37 para realizar la siguiente prueba eléctrica previa a la puesta en marcha:

1. Mida la resistencia de contacto con un ohmímetro de baja resistencia. Consulte Resistencia de contacto, página 39.
2. Realice pruebas de resistencia de aislamiento con un dispositivo apropiado. Consulte Resistencia de aislamiento, página 39.
3. Realice una prueba de relación de espiras en todas las conexiones y en todas las tensiones de bobinado para cada fase. Consulte Relación de espiras, página 41.
4. Mida y registre las resistencias del bobinado en transformadores más grandes (>500 kVA). Consulte Resistencia del bobinado, página 41.

Sección 5: Funcionamiento

PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARCO ELÉCTRICO

- Utilice el equipo de protección personal (EPP) apropiado y siga las prácticas de seguridad para trabajos con electricidad. Consulte las normas 70E de NFPA, NOM-029-STPS-2011 o CSA Z462.
- Solamente el personal eléctrico calificado deberá instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Realice estas tareas solo después de haber leído y comprendido todas las instrucciones de este boletín.
- Desenergice todas las fuentes de alimentación del equipo antes de realizar cualquier trabajo dentro o fuera de él.
- Utilice siempre un dispositivo detector de tensión de valor nominal adecuado para confirmar que el equipo esté desenergizado.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas y servicio de mantenimiento al equipo, desconecte todas las fuentes de alimentación eléctrica. Suponga que todos los circuitos están energizados hasta que se hayan desenergizado, probado y etiquetado totalmente. Preste especial atención al diseño de la red eléctrica. Considere todas las fuentes de alimentación, incluida la posibilidad de alimentación inversa.
- Ponga siempre en práctica los procedimientos de bloqueo y etiquetado según los requisitos de la OSHA.
- Inspeccione detenidamente el área de trabajo y quite las herramientas o los objetos que hayan quedado dentro del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de energizar este equipo.
- Todas las instrucciones de este boletín fueron escritas asumiendo que el cliente ha tomado todas las medidas descritas antes de realizar servicios de mantenimiento o pruebas.

El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.

Efectos de la humedad

El proceso estándar de inmersión y barniz al horno no es compatible con el crecimiento de hongos. La única preocupación cuando las unidades se almacenan en áreas de alta humedad es conservar la integridad del material de aislamiento. Si las unidades se mantienen y limpian adecuadamente al apagarlas antes de largos períodos de desenergización, no debe haber problemas de hongos.

Las condiciones de humedad no son importantes mientras el transformador está energizado. Sin embargo, siga los pasos de precaución que se enumeran a continuación si el transformador se desenergiza, se deja enfriar a temperatura ambiente y el apagado excederá las 12 horas (especialmente en condiciones de alta humedad).

1. Coloque pequeñas cintas calentadoras en la parte inferior de la unidad poco después del apagado para mantener la temperatura de la unidad unos grados por encima de la del aire exterior.
2. Inspeccione la unidad para descartar evidencia de humedad antes de volver a ponerla en servicio.

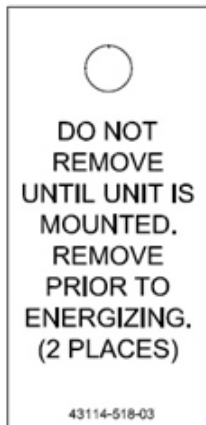
3. Verifique la resistencia del aislamiento. Si existe evidencia de humedad, o si la resistencia de aislamiento es menor de 1 megaohmio, seque el transformador colocándolo en un horno o soplando aire caliente sobre él.

Temperatura del gabinete

El aumento de temperatura en el exterior del gabinete para transformadores ventilados no debe exceder los 50 °C (122 °F), excepto como se indica en la norma UL 1561.

Antes de energizar los transformadores

Figura 33 - Extracción de soportes temporales



1. Retire los soportes temporales. Consulte Extracción de soportes temporales, página 35.
2. Revise las conexiones eléctricas sujetadas con pernos. Consulte la Realización de conexiones eléctricas, página 28 para una lista de verificación detallada.
3. Elimine el exceso de acumulación de suciedad de los bobinados y aisladores del transformador para permitir la libre circulación de aire y evitar la posibilidad de averías del aislamiento. Consulte la Limpieza, página 38 para una lista de verificación detallada.
4. Realice pruebas de resistencia de aislamiento con un dispositivo apropiado. Consulte la Resistencia de aislamiento, página 39 para obtener instrucciones detalladas.
5. Realice una verificación visual y mecánica del transformador y su entorno circundante. Consulte la Realización de verificaciones visuales y mecánicas, página 37 para una lista de verificación detallada.

Energización del transformador

1. Siga todas las precauciones y requisitos de seguridad para el EPP como se describe en la norma NFPA 70E y cualquier otra norma y/o código aplicable.
 - a. Desenergice inmediatamente el transformador si hay alguna indicación de arco eléctrico (visual o audible) en cualquier momento durante el arranque inicial.
 - b. Investigue y corrija la causa del arco eléctrico antes de volver a energizar la unidad.
2. Investigue y corrija las fuentes de ruido excesivo. Cuando esté energizado, el transformador emitirá un ruido audible. Un ruido mecánico excesivo, zumbidos o tintineos pueden ser una indicación de herrajes o piezas del gabinete mal instaladas o mal apretadas.

3. Mida y verifique la tensión primaria y secundaria de fase a fase y fase a tierra para todos los bobinados.
 - a. Cuando corresponda, mida y verifique también las tensiones de fase a neutro.
 - b. Registre y guarde los valores para referencia futura.

NOTA: Las mediciones de fase a fase, fase a tierra y fase a neutro verificarán que el transformador esté funcionando de acuerdo con las tensiones indicadas en la placa de datos.
 - c. Mida la tensión de fase a tierra.
 - d. Registre y guarde los valores para referencia futura.

NOTA: Las tensiones de fase a tierra verificarán que la unidad se haya instalado correctamente.
4. Realice un movimiento de derivación a la vez o verifique que el puente se coloque según el diagrama de alambrado como se muestra en la placa de datos. Consulte Diagrama de fase, ubicaciones de las tomas y tensión nominal marcados en la placa de datos, página 31.

NOTA: No cambie las conexiones mientras el transformador está energizado.

 - a. Ajuste las conexiones del transformador según sea necesario para que cumpla con los requisitos de tensión real.
 - b. Asegúrese de que las conexiones estén limpias de barniz u otro material aislante.
5. Realice una comprobación de rotación de fases con un dispositivo apropiado para cargas que son sensibles a las fases (por ejemplo, ciertas aplicaciones de motor o variadores).
 - a. Siga las instrucciones del fabricante del dispositivo.
 - b. Corrija los errores de rotación de fases antes de energizar el transformador.

Sección 6: Mantenimiento

Realización de verificaciones visuales y mecánicas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARCO ELÉCTRICO

- Solo personal calificado debe limpiar, inspeccionar, mantener y probar los transformadores.
- Desenergice el equipo antes de realizar cualquier trabajo en él.
- Desconecte y aisle eléctricamente la alimentación al transformador para que no se pueda hacer contacto accidental con las piezas energizadas.
- Descargue todas las cargas estáticas retenidas por bobinas.

El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.

1. Realice una inspección visual del transformador y su entorno circundante.
 - a. Inspeccione el gabinete para descartar daños físicos.
 - b. Si es posible, repare cualquier daño.
 - c. Coloque protectores para evitar daños futuros.
2. Registre los datos de funcionamiento mientras el transformador aún está energizado y en servicio.
3. Desenergice el transformador antes de realizar cualquier trabajo en la unidad.
 - a. Siga todos los procedimientos de seguridad para colocar la unidad en condiciones eléctricamente seguras.
 - b. Retire las cubiertas de acceso. Inspeccione para detectar:
 - Suciedad en las superficies de aislamiento y en las áreas que tienden a restringir el flujo de aire.
 - Conexiones flojas.
 - El estado de los conmutadores de tomas o de las placas de terminal.
 - El estado general del transformador.
4. Inspeccione el gabinete, el transformador, los terminales, las placas de terminales y los aisladores en busca de signos de sobrecalentamiento de fuentes internas o externas. Revise si hay fugas de tensión sobre las superficies aislantes, evidentes por trazado o carbonización.
5. Revise si hay evidencia de oxidación, corrosión o deterioro de la pintura. Repare las partes oxidadas o corroídas cuando sea necesario.

Frecuencia

La frecuencia con la que se deben inspeccionar los transformadores depende de las condiciones de funcionamiento.

Para lugares limpios y secos, las inspecciones anuales pueden ser suficientes. Sin embargo, para otros lugares, por ejemplo, donde el aire está contaminado con polvo o vapores químicos, es posible que se requiera una inspección a intervalos de tres o seis meses. Por lo general, después de los primeros periodos de inspección, se

puede establecer un programa definitivo con base en las condiciones existentes del transformador.

Eventos severos, ambientales o especiales

1. Realice inspecciones, mantenimiento y pruebas de rutina después de cualquier cortocircuito eléctrico grave, falla a tierra o evento ambiental (por ejemplo, inundación) para determinar el estado de funcionamiento del transformador.
2. Realice las inspecciones, el mantenimiento y las pruebas si el transformador ha estado fuera de servicio durante un período prolongado. Coloque cintas calentadoras para mantener la temperatura del transformador por encima de la temperatura ambiente para evitar que se forme condensación en el transformador durante un tiempo de inactividad prolongado.

Limpieza

Conexiones y superficies de contacto

Es necesaria una superficie de contacto limpia y los terminales deben estar limpios. Cuando los transformadores se instalan en interiores o exteriores o en un entorno hostil, las conexiones deben sellarse con un compuesto para juntas eléctricas aprobado.

Aplique el compuesto a las conexiones expuestas y al área de superficie antes de establecer una conexión con pernos.

Gabinetes, bobinados y aisladores

1. Desenergice el transformador.
2. Siga la lista de verificación a continuación para permitir la libre circulación de aire y proteger contra fallas en el aislamiento y problemas de rendimiento térmico:
 - Limpie el gabinete del transformador, los bobinados y los aisladores aspirando o soplando aire comprimido o nitrógeno limpio y seco. Asegúrese de utilizar el equipo de protección personal (EPP) adecuado al limpiar.

NOTA: Aspirar es el primer paso preferido para limpiar. El aire comprimido debe tener un punto de condensación de -45.5 °C (-50 °F) o menos y una presión de hasta 25 psi.
 - Limpie los soportes del conductor, los conmutadores de tomas, los terminales, los pasamuros y otras superficies de aislamiento principales con trapos sin pelusa o cepillos de cerdas blandas.
 - No utilice líquidos, solventes ni detergentes, ya que pueden deteriorar los materiales de aislamiento.
 - Inspeccione cuidadosamente y limpie a fondo las aberturas de ventilación (conductos) y los ensambles de bobinado. Elimine cualquier obstrucción.
 - Retire todos los desechos y materiales combustibles del área alrededor de la unidad.

Realización de pruebas eléctricas

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO POR ARCO ELÉCTRICO

- Solo personal calificado debe limpiar, inspeccionar, mantener y probar los transformadores.
- Desenergice el equipo antes de realizar cualquier trabajo en él.
- Desconecte y aíle eléctricamente la alimentación al transformador para que no se pueda hacer contacto accidental con las piezas energizadas.
- Descargue todas las cargas estáticas retenidas por bobinas.

El incumplimiento de estas instrucciones tendrá como resultado la muerte o lesiones graves.

Durante el mantenimiento, realice las siguientes pruebas eléctricas:

1. Verifique todos los contactos eléctricos con una llave dinamométrica calibrada.
2. Verifique el espacio adecuado.
3. Consulte las especificaciones del fabricante para conocer los valores de par de apriete.
4. Compruebe que la tornillería externa esté bien apretada.

Resistencia de contacto

1. Utilice un ohmímetro de baja resistencia para medir la resistencia de contacto.
 - a. Compare los valores con conexiones similares para detectar puntos de resistencia de contacto inusualmente altos.
 - b. Investigue cualquier conexión que pueda desviarse de los valores comunes en más del 50 % de los valores más bajos.
2. Se puede utilizar un dispositivo de escaneo infrarrojo para buscar temperaturas anormales en los contactos del transformador en unidades energizadas.

NOTA: Tenga la precaución de seguir los procedimientos del fabricante, ya que pequeños errores en el funcionamiento del escáner pueden provocar errores importantes en las temperaturas detectadas.

Resistencia de aislamiento

Las comprobaciones de resistencia de aislamiento pueden crear una carga capacitiva en un bobinado.

1. Conecte a tierra cada bobinado durante al menos un minuto entre pruebas para drenar cualquier carga estática creada durante la prueba.
2. Realice pruebas de resistencia de aislamiento con un dispositivo apropiado.
3. Prueba de bobinado a bobinado y de bobinado a tierra.

4. Registre todos los resultados de las pruebas para compararlos con futuras lecturas.
 - Los valores dependen del lugar de instalación y no están predeterminados de fábrica. Todas las pruebas cumplen con las normas NEMA ST-20.
 - Las lecturas de resistencia de aislamiento deben ser de al menos 1 megaohmio.
 - Las lecturas con valores inferiores pueden indicar la presencia de humedad y requieren un procedimiento de secado para corregir.

Resistencia del bobinado

En transformadores más grandes (>500 kVA):

1. Mida la resistencia del bobinado y regístrela para referencia futura.
2. Compare los resultados con los valores obtenidos durante las verificaciones previas a la puesta en servicio. Las lecturas no deben variar más del 5 % con las bobinas adyacentes y las verificaciones previas a la puesta en marcha.
3. Anote la temperatura a la que se tomaron estas lecturas iniciales.
 - Los valores dependen del lugar de instalación y no están predeterminados de fábrica. Todas las pruebas cumplen con las normas NEMA ST-20.
4. Ajuste los valores de resistencia según las diferencias de temperatura entre las lecturas de corriente y los valores previos a la puesta en marcha.

Conexión y puesta a tierra

1. Compruebe los valores adecuados de resistencia entre la lengüeta de tierra del sistema (o punto) y el gabinete del transformador, el núcleo, el marco y las abrazaderas.
2. Compare con los valores previos a la puesta en servicio y busque tendencias que puedan comprometer la calidad de la conexión a tierra.

Relación de espiras

1. Realice una prueba de relación de espiras en todas las conexiones y en todas las tensiones de bobinado para cada fase. Los cambios significativos pueden indicar una pérdida de continuidad del bobinado.
 - a. Compare estos valores con los obtenidos durante las verificaciones previas a la puesta en servicio. Las tensiones entre fases no deben desviarse más del 0.5 % en comparación con las bobinas adyacentes.
 - b. Investigue todas las lecturas anormales que se encuentren fuera de este límite.
2. Verifique que las tensiones de entrada y salida sean las correctas para las tensiones de salida y conexión esperados. Investigue todas las lecturas anormales.

Almohadillas de aislamiento acústico

Inspeccione las almohadillas de aislamiento acústico para ver si encuentra signos de deterioro físico.

Conductos de enfriamiento de bobinas

1. Inspeccione todos los conductos de enfriamiento de las bobinas para ver si encuentra acumulación de polvo, suciedad u otras obstrucciones.
2. Siga los procedimientos de limpieza estándar para asegurar un flujo de aire adecuado.

Terminales

Asegúrese de que los terminales estén en buenas condiciones para el correcto funcionamiento de los transformadores.

1. Inspeccione los terminales para comprobar la alineación, el apriete (consulte los requisitos de par de apriete) y detectar la presencia de presión, quemaduras o corrosión. Investigue y corrija cualquier signo de daño.
2. Repare las picaduras menores, siempre y cuando el revestimiento metálico del terminal no se haya visto comprometido.

Sección 7: Piezas de repuesto y accesorios

Consulte la figura Conjunto en despiece para el transformador de eficiencia energética EX75T3H con carcasa estilo 20K frontal, página 43 y Conjunto en despiece para el transformador con eficiencia energética EX300T3H con carcasa estilo 25J frontal, página 44 para las cubiertas del transformador (superior, trasera y frontal) y paneles laterales (izquierdo y derecho), y Transformador montado en pared, página 22 y Transformador montado en trapezio (techo), página 23 para soportes de montaje (pared y techo). Consulte la Cubiertas, paneles laterales, protecciones meteorológicas y soportes de montaje, página 45 para obtener una lista de piezas de repuesto y accesorios.

Figura 34 - Conjunto en despiece para el transformador de eficiencia energética EX75T3H con carcasa estilo 20K frontal

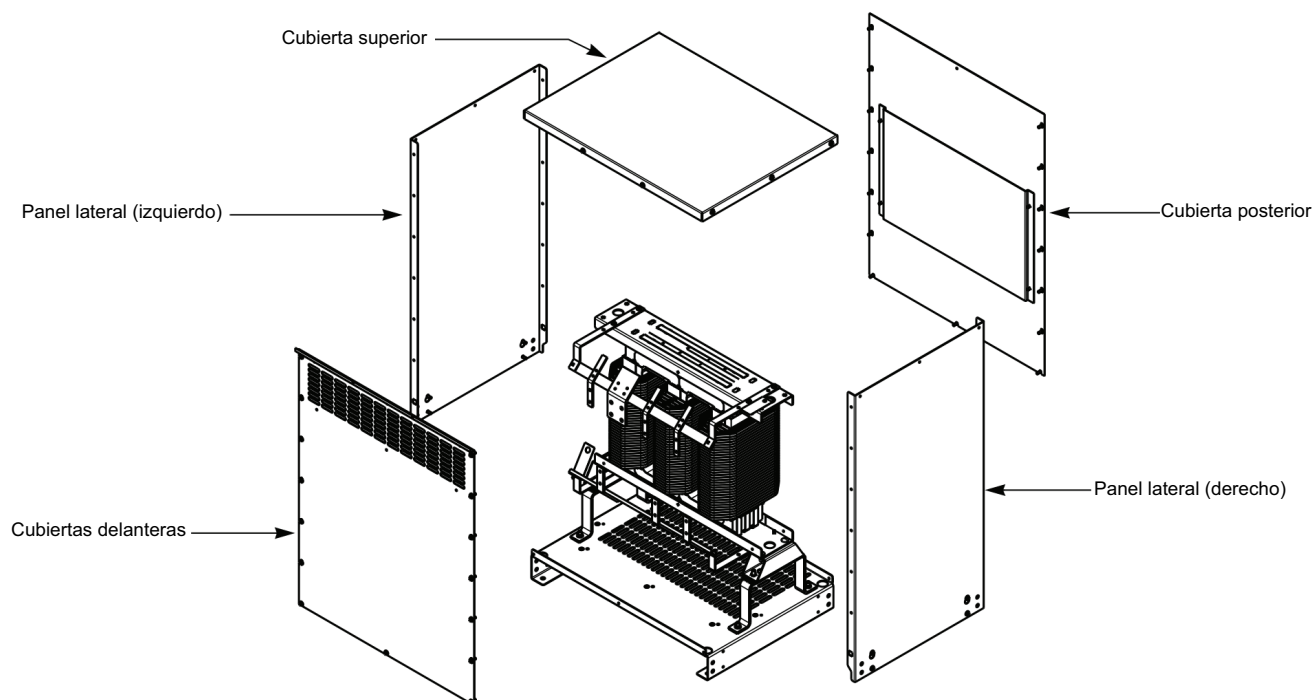
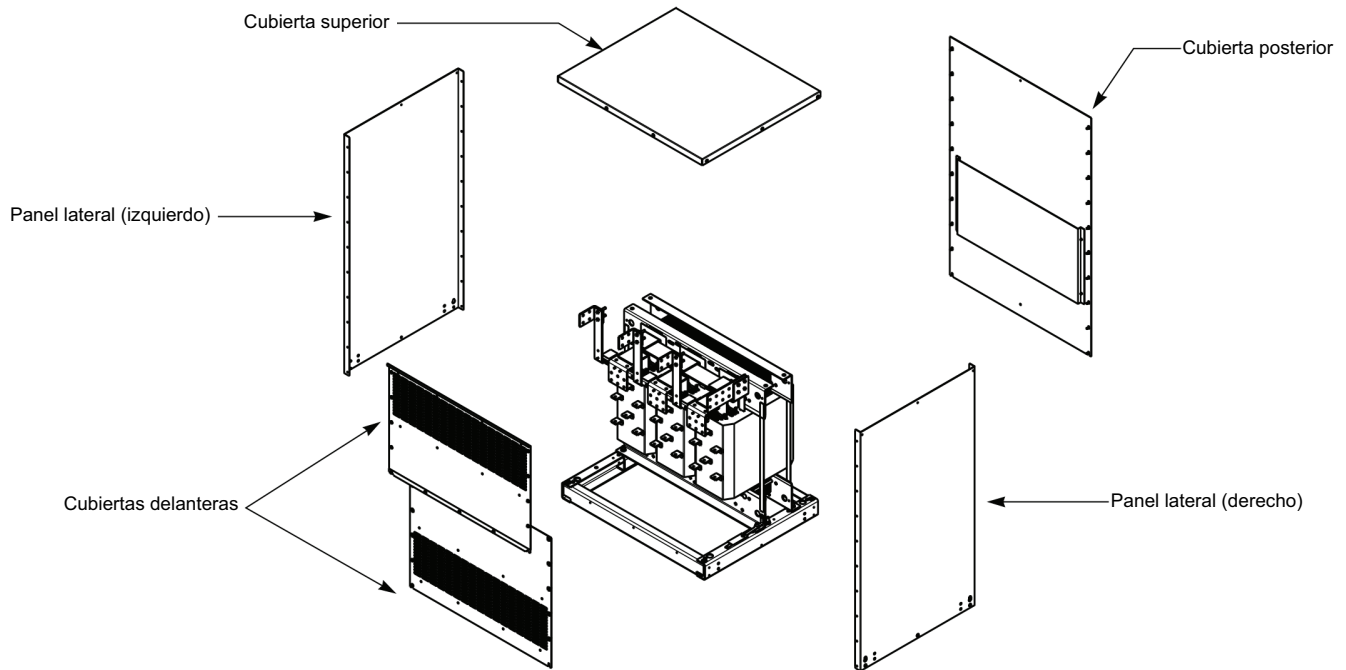


Figura 35 - Conjunto en despiece para el transformador con eficiencia energética EX300T3H con carcasa estilo 25J frontal



Consulte el compendio de *Schneider Electric*, sección 14, Transformadores, o llame al 1-888-Square D (1-888-778-2733) para ordenar repuestos y accesorios.

Consulte la Cubiertas, paneles laterales, protecciones meteorológicas y soportes de montaje, página 45 para tipos de gabinetes (cubiertas superior, trasera y frontal), paneles laterales, protectores contra intemperie y soportes de montaje (pared y techo).

Tabla 4 - Cubiertas, paneles laterales, protecciones meteorológicas y soportes de montaje

Gabinete	Cubierta superior	Cubierta trasera	Cubierta delantera	Panel lateral (izquierdo y derecho)	Protector del clima	Soporte de montaje en pared	Soporte de montaje en techo
	Número de catálogo						
17D	4310191501	4310191601	4310191601	4310191701	WS363	WMB361362	CMB363
17E	4310191501	—	—	4310191701	—	WMB361362	CMB363
17H	4310191501	4305502003	4305502003	4310191702	WS363	WMB361362	CMB363
17K	7400TC17K	7400R17K	7400FNP17K	7400LR17K	7400WS17K	7400WMB17K	7400CMB17K
18D	4305502101	4305502001	4305502001	4305501001	WS363	WMB363364	CMB363
18E	4305502101	—	—	4305501001	—	WMB363364	CMB363
18H	4305502101	4305502003	4305502003	4310179701	WS363	WMB363364	CMB363
18K	7400TC18K	7400R18K	7400FNP18K	7400LR18K	7400WS18K	7400WMB18K	7400CMB18K
19D	4305501201	4305501101	4305501101	4305501001	WS364	WMB363364	CMB364
19E	—	—	—	—	—	—	—
19K	7400TC19K	7400R19K	7400FNP19K	7400LR19K	7400WS19K	7400WMB19K	7400CMB19K
20D	4305501201	4310192201	4310192201	4310179701	WS364	WMB363364	CMB364
20E	4305501201	—	—	4310179701	—	—	—
20K	7400TC20K	7400R20K	7400FNP20K	7400LR20K	7400WS20K	7400WMB20K	7400CMB20K
21D	4305512501	4300507404	4300507404	4305512601	WS364	—	CMB364
21E	4305512501	—	—	4305512601	—	—	CMB364
21K	7400TC21K	7400R21K	7400FNP21K	7400LR21K	7400WS21K	—	7400CMB21K
22D	4310189001	4310189102	4310189102	4310189201	WS380	—	CMB380
22E	4310189001	—	—	4310189201	—	—	CMB380
22K	7400TC22K	7400R22K	7400FNP22K	7400LR22K	7400WS22K	—	7400CMB22K
23E	—	—	—	—	—	—	—
24D	4310190701	4310190802	4310190802	4310190901	WS381	—	CMB381
24E	4310190701	—	—	4310190901	—	—	CMB381
24K	7400TC24K	7400R24K	7400FNP24K	7400LR24K	7400WS24K	—	7400CMB24K
25D	4310189901	4310190001	4310190001	4310190101	WS382	—	—
25E	4310189901	—	—	4310190101	—	—	—
25 J	7400TC25J	7400R25J	7400FNP25J	7400LR25J	7400WS25J	—	—
26D	—	—	—	—	—	—	—
28D	—	—	—	—	—	—	—
28E	—	—	—	—	—	—	—
29D	—	—	—	—	—	—	—
30D	4310192601	(U)4310192901	(U)4310192901	4310192801	WS383	—	—
		(L)4310193001	(L)4310193001				
30E	4310192601	—	—	—	—	—	—
30 J	7400TC30J	7400RU30J	7400FU30J	7400LR30J	7400WS30J	—	—
		7400RL30J	7400FLNP30J				
31D	—	—	—	—	—	—	—
31E	—	—	—	—	—	—	—
31 J	7400TC31J	7400RU31J	7400FU31J	7400LR31J	7400WS31J	—	—
		7400RL31J	7400FLNP31J				
Pintura para el retoque: Número de catálogo PK49SP							

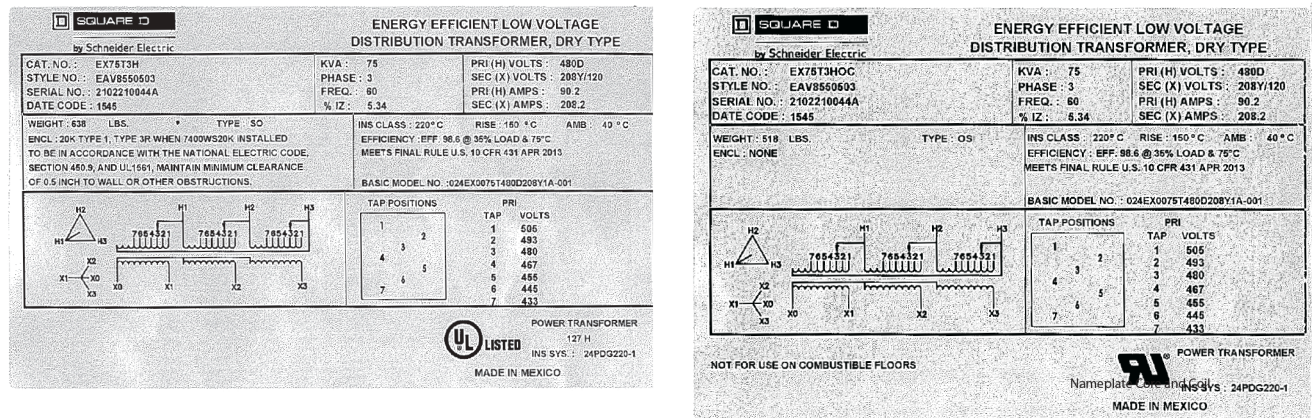
Consulte en la tabla Lengüetas de compresión VERSAtile™ y tipos de tornillos de fijación mecánicos: lengüetas con clasificación UL AL9CU, página 46 los kits de lengüetas del transformador disponibles. Para obtener información adicional sobre los conectores de terminal, consulte la etiqueta que se encuentra al reverso del panel frontal del transformador. Consulte Ejemplos de placas de datos, página 46.

Tabla 5 - Lengüetas de compresión VERSAtile™ y tipos de tornillos de fijación mecánicos: lengüetas con clasificación UL AL9CU

Tamaños de kVA del transformador	Número de catálogo del kit	Lengüetas de terminales		Rango de conductores de aluminio o cobre (AWG o kcmil)	Herraje incluido	
		Cant.	Número de catálogo		Can-t.	Tornillos de tapa
Lengüetas del equipo de compresión VERSAtile						
15-37 1/2 1Ø	VCELSK1	8	VCEL02114S1	#8-1/0	8	1/4 in x 1 in
15-45 3Ø		5	VCEL030516H1	#4-300 kcmil	1	1/4 in x 2 in
50-75 1Ø	VCELSK2	13	VCEL030516H1	#4-300 kcmil	8	1/4 in x 1 in
75-112 1/2 3Ø					8	1/4 in x 2 in
100-167 1Ø 150-300 3Ø	VCELSK3	3	VCEL030516H1	#4-300 kcmil	3	1/4 in x 3/4 in
		26	VCEL07512H1	#500-750 kcmil Al #500 kcmil Cu	16	3/8 in x 2 in
500 3Ø	VCELSK4	34	VCEL07512H1	#500-750 kcmil Al #500 kcmil Cu	21	3/8 in x 2 in
NOTA: Consulte la norma UL 486A para conocer los valores de par de apriete que se utilizarán con los herrajes de conexión de las lengüetas.						

Se adjuntan dos placas de datos a cada unidad. Consulte Ejemplos de placas de datos, página 46. Una en la cubierta frontal, según lo requieren las normas, la segunda placa de datos se encuentra adherida al núcleo y a la bobina, lo que proporciona información de instalación dentro de la unidad. La segunda placa de datos también contiene una lista UR para el núcleo y la bobina, lo que permite retirar el gabinete e instalar el dispositivo en el equipo.

Figura 36 - Ejemplos de placas de datos



Colocada en la cubierta frontal

Colocada en el núcleo y la bobina

Consulte en la Kits de lengüetas Square D para transformadores de tipo seco, página 47 los kits de lengüetas Square D para los siguientes transformadores de tipo seco:

- Monofásico primario, monofásico secundario, trifásico Delta primario, trifásico secundario
- Monofásico primario y secundario, trifásico Estrella secundario, trifásico Delta con derivación central

Tabla 6 - Kits de lengüetas Square D para transformadores de tipo seco

Número de catálogo	Len- güetas por kit	Rango de cables	Tornillos de cabeza	Rango de corriente	Lengüe- tas de tierra por kit	Rango de cables	Lengüe- tas de unión por kit	Rango de cables
Monofásico primario, monofásico secundario, trifásico Delta primario, trifásico secundario								
DASKP100	3	1/0-14 STR	1/4 in x 1 in	Hasta 100 A	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable
DASKP250	3	350 kcmil-6 STR.	3/8 in x 2 in	101–250 A				
DASKP400	3	600 kcmil-4 STR. (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 in x 2 in	201–400 A				
DASKP600	6	600 kcmil-4 STR. (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 in x 2 in	601–800 A				
DASKP1000	9	600 kcmil-2 STR.	3/8 in x 2 in	601–800 A				
DASKP1200	12	600 kcmil-2 STR.	3/8 in x 2 in	801–1200 A				
Monofásico primario y secundario, trifásico Estrella secundario, trifásico Delta con derivación central								
DASKGS100	5	1/0-14 STR	1/4 in x 1 in	Hasta 100 A	1	(4) 2/0–14 STR.	1	2-14 STR.
DASKGS250	5	350 kcmil-6 STR.	3/8 in x 2 in	101–250 A	1	(4) 2/0–14 STR.	1	2-14 STR.
DASKGS400	5	600 kcmil-4 STR. (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 in x 2 in	201–400 A	1	(4) 2/0–14 STR.	1	1/0-14 STR
DASKGS600	10	600 kcmil-4 STR.@ (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 in x 2 in	601–800 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
DASKGS1000	15	600 kcmil-2 STR.	3/8 in x 2 in	601–800 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
DASKGS1200	20	600 kcmil-2 STR.	3/8 in x 2 in	801–1200 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
DASKGS2000	25	600 kcmil-2 STR.	3/8 in x 2 in	1201–2000 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
NOTA: Las lengüetas no se suministran con las unidades del transformador. Deben comprarse por separado. Consulte la norma UL 486A para conocer los valores de par de apriete que se utilizarán con los herrajes de conexión de las lengüetas.								

Consulte en la Tamaños de terminales, lengüetas mecánicas y de compresión e intervalos de cables, página 48 las lengüetas de terminal mecánicas y de compresión y sus rangos de cables apropiados para transformadores tipo seco.

NOTA: Todos los terminales admiten lengüetas NEMA de dos orificios.

Tabla 7 - Tamaños de terminales, lengüetas mecánicas y de compresión e intervalos de cables

kVA	300 V y superior		Por debajo de 300 V	
	Lengüetas mecánicas de terminal	Lengüetas de compresión de terminal	Lengüetas mecánicas de terminal	Lengüetas de compresión de terminal
15	2/0-14 AWG	(1) #12-10 AWG (1) #8-#1/0 AWG	2/0-14 AWG	(1) #8-#1/0 AWG
30	2/0-14 AWG	(1) #8-#1/0 AWG	350 kcmil-6 AWG	(1) #8-#1/0 AWG@ (1) #4-300 kcmil (1) 250-350 kcmil
45	2/0-14 AWG 350 kcmil-6 AWG	(1) #8-#1/0 AWG (1) #4-300 kcmil	350 kcmil-6 AWG (1) 600 kcmil-4 AWG o (2) Igual a 250 kcmil-1/0 AWG	(1) 250-350kcmil (1) #2/0-500 kcmil (2) #4-300 kcmil
75	2/0-14 AWG 350 kcmil-6 AWG	(1) #8-#1/0 AWG (1) #4-300 kcmil (1) 250-350 kcmil	(1) 600 kcmil-4 AWG o (2) Igual a 250 kcmil-1/0 AWG	(2) #2/0-500 kcmil (1) 400-600 kcmil Al (2) #4-300 kcmil (2) 250-350 kcmil
112.5	350 kcmil-6 AWG (1) 600 kcmil-4 AWG o (2) Igual a 250 kcmil-1/0 AWG	(1) 250 kcmil-350 kcmil (1) #2/0-500 kcmil (2) #4-300 kcmil	(2) 350 kcmil-6 AWG (2) 600 kcmil-2 AWG	(3) 250-350 kcmil (3) #4-300 kcmil (2) 400-600 kcmil Al
150	(1) 600 kcmil-4 AWG o (2) Igual a 250 kcmil-1/0 AWG	(1) 250-350 kcmil (2) #4-300 kcmil	(3) 350 kcmil-6 AWG (2) 600 kcmil-2 AWG	(3) #2/0-500 kcmil (3) #4-300 kcmil (3) 400-600 kcmil Al (4) 250-350 kcmil
225	(1) 600 kcmil-2 AWG (2) 600 kcmil-2 AWG	(2) #2/0-500 kcmil (2) 400-600 kcmil Al (2) #4-300 kcmil	(3) 600 kcmil-2 AWG	(4) #4-300 kcmil (4) #2/0-500 kcmil
300	(2) 600 kcmil-2 AWG	(3) 250-350 kcmil (3) #2/0-500 kcmil (3) 400-600 kcmil Al	(4) 600 kcmil-2 AWG	(6) #2/0-500 kcmil (6) 400-600 kcmil Al
500	(3) 600 kcmil-2 AWG	(4) #4-300 kcmil (4) #2/0-500 kcmil	(6) 600 kcmil-2 AWG	(9) #2/0-500kcmil (9) 400-600 kcmil Al
750	(4) 600 kcmil-2 AWG	(6) #2/0-500 kcmil (6) 400-600 kcmil Al	(9) 600 kcmil-2 AWG	(15) #2/0-500 kcmil (15) 400-600 kcmil Al
NOTA: Todos los terminales admiten lengüetas NEMA de dos orificios.				

Consulte la Kits de barra de tierra Square D, página 48 para los kits de barra de tierra Square D.

Tabla 8 - Kits de barra de tierra Square D

Número de catálogo	Lengüetas de tierra por kit	Rango de cables
DASKGTB100400	1	(4) 2/0–14 STR.
DASKGTB6002000	1	(4) 350 KCMIL-6 STR.

Importado en México por: Schneider Electric
México, S.A. de C.V.
Av. Ejército Nacional No. 904
Col. Palmas, Polanco 01810
CDMX

1-888-778-273

www.se.com/mx

Debido a que las normas, las especificaciones y el diseño cambian de vez en cuando, solicite confirmación de la información brindada en esta publicación.

© 1992 – 2025 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

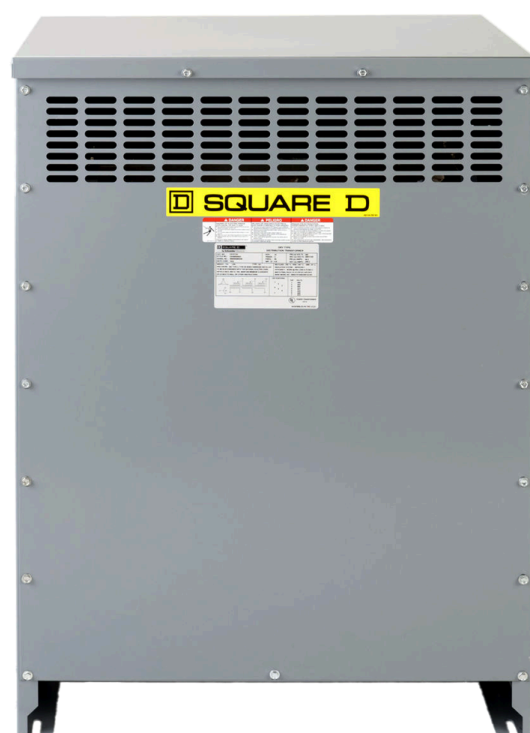
43006-850-01

Transformateurs de type sec

1000 volts et moins
Catégorie 7400

Directives d'utilisation

43006-850-01
01/2025



Information juridique

Les informations fournies dans ce document contiennent des descriptions, des caractéristiques techniques et/ou des recommandations concernant des produits/solutions.

Ce document n'est pas destiné à remplacer une étude détaillée ou un plan de développement ou de représentation opérationnel et propre au site. Il ne doit pas être utilisé pour déterminer l'adéquation ou la fiabilité des produits/solutions pour des applications utilisateur spécifiques. Il incombe à chaque utilisateur individuel d'effectuer, ou de faire effectuer par un professionnel de son choix (intégrateur, spécificateur ou équivalent), l'analyse de risques complète appropriée ainsi que l'évaluation et les tests des produits/solutions par rapport à l'application ou l'utilisation particulière envisagée.

La marque Schneider Electric et toutes les marques de commerce de Schneider Electric SE et de ses filiales mentionnées dans le présent guide sont la propriété de Schneider Electric SE et de ses filiales. Toutes les autres marques peuvent être des marques de commerce de leurs détenteurs respectifs.

Le présent document et son contenu sont protégés par les lois applicables sur les droits d'auteur et sont fournis à titre d'information seulement. Aucune partie du présent document ne peut être reproduite ni transmise sous aucune forme ni par aucun moyen que ce soit (électronique, mécanique, photocopie, enregistrement ou autre), à toute fin, sans l'autorisation écrite préalable de Schneider Electric.

Schneider Electric n'accorde aucun droit ni aucune licence pour l'utilisation commerciale du présent document, sauf une licence non exclusive et personnelle pour le consulter sur une base « tel quel ».

Schneider Electric se réserve le droit d'apporter à tout moment des modifications ou des mises à jour relatives au contenu de ce document ou à son format, sans préavis.

Dans la mesure autorisée par les lois applicables, aucune responsabilité n'est assumée par Schneider Electric et ses filiales pour toute erreur ou omission dans le contenu informatif de la présente documentation, ni pour toute conséquence découlant de l'utilisation de l'information contenue ici ou causée par celle-ci.

Table des matières

Informations de sécurité	5
Section 1 – Introduction	6
Section 2 – Mesures, codes et normes de sécurité.....	8
Déclaration de non-responsabilité	9
Section 3 – Réception, manutention et entreposage	10
Réception	10
Manutention.....	10
Manutention avec des chariots ou des élévateurs à plateforme, des transpalettes ou des chariots élévateurs.....	11
Manipulation avec une grue : Utilisation de câbles, de chaînes ou de bandes	12
Manipulation des enceintes de type D, H et K après le retrait de la palette d'expédition	15
Entreposage	16
Section 4 – Installation.....	17
Localisation/installation de transformateurs ventilés et non ventilés.....	17
Tous les types d'enceinte (D, E, F, H, K et J)	21
Mise à la terre	25
Qualifications sismiques	26
Vérification du bruit/vibrations	26
Type d'enceinte K.....	27
Types d'enceinte D, E, H et J.....	28
Raccordement électrique	28
Vérifications et tests avant la mise en service/mise sous tension.....	32
Nettoyage	32
Vérifications visuelles et mécaniques	32
Test électrique.....	33
Section 5 – Fonctionnement	34
Effets de l'humidité	34
Température de l'enceinte.....	35
Avant la mise sous tension des transformateurs	35
Mise sous tension du transformateur	35
Section 6 – Entretien.....	37
Vérifications visuelles et mécaniques.....	37
Fréquence	37
Événements graves, environnementaux ou spéciaux	38
Nettoyage.....	38
Connexions et surfaces de contact	38
Enceintes, enroulements et isolants.....	38
Exécution de tests électriques	39
Résistance de contact.....	39
Résistance de l'isolation.....	39
Résistance des enroulements	40
Mise à la terre et liaison équipotentielle	40

Rapport de transformation.....	40
Tampons d'isolation sonore	40
Conduits de refroidissement de bobine	40
Bornes.....	41
Section 7 – Pièces et accessoires de rechange	42

Informations de sécurité

Lire attentivement ces directives et examiner l'appareillage pour vous familiariser avec son fonctionnement avant d'effectuer son installation ou son entretien. Les messages spéciaux suivants peuvent apparaître dans le présent manuel ou sur l'appareil pour avertir l'utilisateur de dangers potentiels ou pour attirer l'attention sur des informations qui clarifient ou simplifient une procédure.



L'ajout d'un de ces deux symboles à une étiquette de sécurité de « Danger » ou d'« Avertissement » indique qu'un danger électrique existe et qu'il peut entraîner des blessures corporelles si les directives ne sont pas respectées.



Ceci est le symbole d'alerte de sécurité. Il est utilisé pour vous alerter de dangers de blessures corporelles potentielles. Veuillez vous conformer à tous les messages de sécurité qui suivent ce symbole pour éviter une blessure ou la mort.

DANGER

DANGER indique une situation de danger imminent qui, si elle n'est pas évitée **entraînera** la mort ou des blessures graves.

AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT indique une situation de danger potentiel qui, si elle n'est pas évitée, **peut entraîner** la mort ou des blessures graves.

ATTENTION

ATTENTION indique une situation de danger potentiel qui, si elle n'est pas évitée, **peut entraîner** des blessures mineures ou modérées.

AVIS

AVIS est utilisé pour commenter des pratiques sans rapport avec les blessures physiques.

REMARQUE: Fournit des renseignements complémentaires pour clarifier ou simplifier une procédure.

Section 1 – Introduction

Ce manuel d'utilisation fournit des instructions d'installation, d'utilisation et de maintenance pour les transformateurs de type sec de 1000 volts et moins utilisés dans les applications commerciales et industrielles.

REMARQUE: Ce manuel ne doit être utilisé que par du personnel qualifié.

Les familles de transformateurs de type sec suivantes sont incluses dans ce manuel d'utilisation. Les transformateurs typiques sont présentés dans Transformateurs (EX) à efficacité énergétique 2016

, page 6, Transformateurs (EX) à efficacité énergétique 2016

, page 6, Noyau ouvert et bobine, page 7, Transformateur ventilé écoénergétique (EE), page 7, Non linéaire (NL, NP, NLP) et atténuation des harmoniques (HM), page 7, et Transformateur non ventilé, page 7.

- Transformateurs de distribution de basse tension, triphasés et monophasés
 - Objectif principal – 50 et 60 Hz
 - Efficacité énergétique (EE) – 60 Hz
 - Efficacité énergétique 2016 (EX) – 60 Hz
 - Offre non linéaire (NL, NP ou NLP) – 50 et 60 Hz
 - Transformateurs d'atténuation des harmoniques (HM) – 50 et 60 Hz
 - Noyau ouvert et bobine (OC)
- Transformateurs d'isolation du variateur (DIT)
- Transformateurs non ventilés (NV)

Figure 1 - Transformateurs (EX) à efficacité énergétique 2016



Figure 2 - Transformateurs (EX) à efficacité énergétique 2016

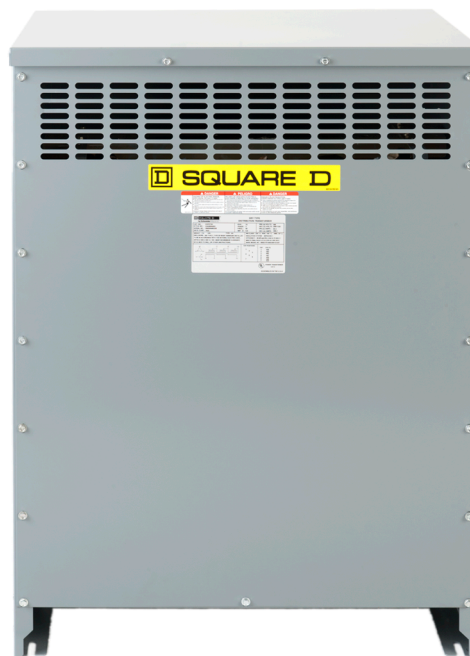
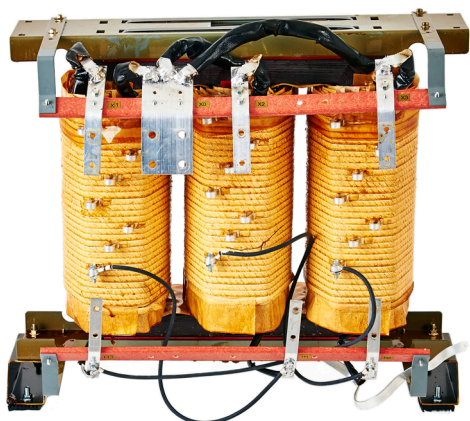


Figure 3 - Noyau ouvert et bobine**Figure 4 - Transformateur ventilé écoénergétique (EE)****Figure 5 - Non linéaire (NL, NP, NLP) et atténuation des harmoniques (HM)****Figure 6 - Transformateur non ventilé**

Section 2 – Mesures, codes et normes de sécurité

⚠ DANGER

RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ÉCLAIR D'ARC

- Porter un équipement de protection individuelle (EPI) approprié et observer les méthodes de travail électrique sécuritaire. Voir NFPA 70E, NOM-029-STPS-2011 ou CAN/CSA Z462.
- Seul un personnel qualifié en électricité doit effectuer l'installation et l'entretien de cet appareillage.
- N'entreprendre ce travail qu'après avoir lu et compris toutes les explications contenues dans ces directives.
- Couper toute alimentation électrique à cet équipement avant de travailler dessus.
- Toujours utiliser un dispositif de détection de tension à valeur nominale appropriée pour s'assurer que l'alimentation est coupée.
- Avant d'effectuer des inspections visuelles, des tests ou un entretien de l'appareil, débrancher toutes les sources d'alimentation électrique. Présumer que tous les circuits sont sous tension tant qu'ils n'ont pas été complètement mis hors tension, vérifiés et étiquetés. Faire particulièrement attention à l'agencement du système d'alimentation. Tenir compte de toutes les sources d'alimentation, y compris la possibilité de rétroalimentation.
- Toujours observer les procédures de consignation/déconsignation (lock-out/tag-out) selon les exigences OSHA.
- Inspecter soigneusement la zone de travail pour s'assurer qu'aucun outil ou objet n'a été oublié à l'intérieur.
- Remettre en place tous les dispositifs, les portes et les couvercles avant de mettre l'appareil sous tension.
- Les explications données dans ces directives présument que le client a pris ces mesures avant d'effectuer un entretien ou des tests.

Le fait de ne pas suivre ces instructions entraînera des blessures graves, voire mortelles.



AVERTISSEMENT: Ce produit peut vous exposer à des agents chimiques, y compris l'éther phénylglycidyle, identifié par l'État de Californie comme pouvant causer le cancer, et le méthanol, reconnu par l'État de Californie comme pouvant causer des malformations congénitales ou autres effets nocifs sur la reproduction. Pour plus d'informations, consulter www.P65Warnings.ca.gov.

Codes et normes

Il incombe aux utilisateurs de ce document d'utiliser du personnel qualifié et de se conformer aux réglementations électriques fédérales, nationales et locales applicables lors de l'installation de produits et de systèmes électriques.

Ce document est conforme aux codes et normes définis par la National Fire Protection Association® (NFPA). Consulter la norme NFPA 70 : National Electrical Code (NEC®) 2014.

Déclaration de non-responsabilité

Seul du personnel qualifié doit se charger de l'installation, de l'utilisation, de l'entretien et de l'entretien du matériel électrique. Schneider Electric n'assume aucune responsabilité des conséquences éventuelles découlant de l'utilisation de cette documentation.

Section 3 – Réception, manutention et entreposage

Réception



1. À la réception, retirer l'emballage.
 - Inspecter immédiatement le nouveau transformateur pour vérifier qu'il n'a pas été endommagé pendant le transport.
 - Consulter [Section 7 – Pièces et accessoires de rechange](#), page 42 pour les pièces de rechange, les accessoires (p. ex., peinture de retouche) et les pièces de rechange pour des dommages mineurs.
2. Vérifier la liste d'emballage par rapport à la plaque signalétique du produit.
 - Vérifier que la commande et l'expédition sont alignées entre elles et que l'expédition est terminée.

REMARQUE: Suivre les [conditions de vente](#) de Schneider Electric pour les pénuries et les erreurs.
3. Remballer les transformateurs pour l'entreposage s'ils ne doivent pas être installés immédiatement.
 - Couvrir toutes les ouvertures de ventilation pour les protéger contre l'exposition à l'humidité, à la poussière et aux contaminants.
 - Laisser les matériaux d'emballage intacts jusqu'à ce que les transformateurs soient prêts à être installés.
4. Consulter les [conditions de vente](#) pour plus de détails concernant les demandes relatives à une pénurie d'équipement et d'autres erreurs. Contacter votre distributeur Schneider Electric local pour obtenir de l'aide.

Manutention

Manutentionner les transformateurs avec précaution pour éviter tout dommage. Éviter de soumettre les transformateurs à des chocs, à des secousses et à une manutention rude. S'assurer que les transformateurs sont transportés en position verticale. Si possible, transporter les transformateurs sur le site d'installation en les laissant sur leur palette d'expédition.

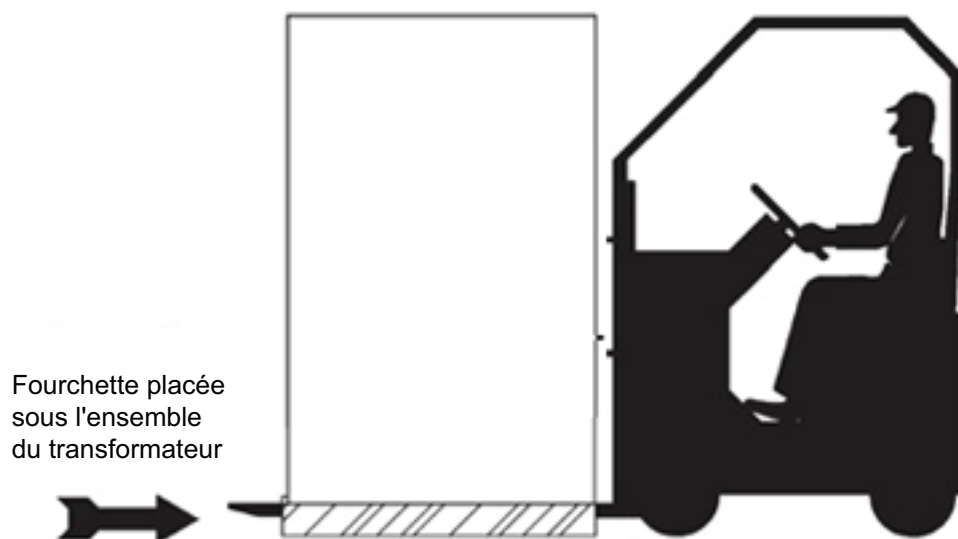
Vérifier que le poids du transformateur ne dépasse pas la capacité nominale de l'équipement de manutention utilisé.

Manutention avec des chariots ou des élévateurs à plateforme, des transpalettes ou des chariots élévateurs

Faire preuve d'une extrême prudence lors du déplacement des transformateurs par le bas. Voir Manutention avec un chariot élévateur : Lames/Fourches placées sous l'ensemble du transformateur (palette d'expédition en place), page 11.

- Faire attention à distribuer le poids lors du transport de transformateurs à l'aide de chariots à plateforme, de plateformes élévatrices, de transpalettes ou de chariots élévateurs.
- Utiliser des diables ou des chariots élévateurs uniquement lorsque les lames ou les fourches sont suffisamment longues pour passer complètement sous l'enceinte du transformateur ou la palette d'expédition. Une séparation plus large de la fourche est préférable pour répartir le poids de l'unité uniformément afin d'améliorer la stabilité.

Figure 7 - Manutention avec un chariot élévateur : Lames/Fourches placées sous l'ensemble du transformateur (palette d'expédition en place)



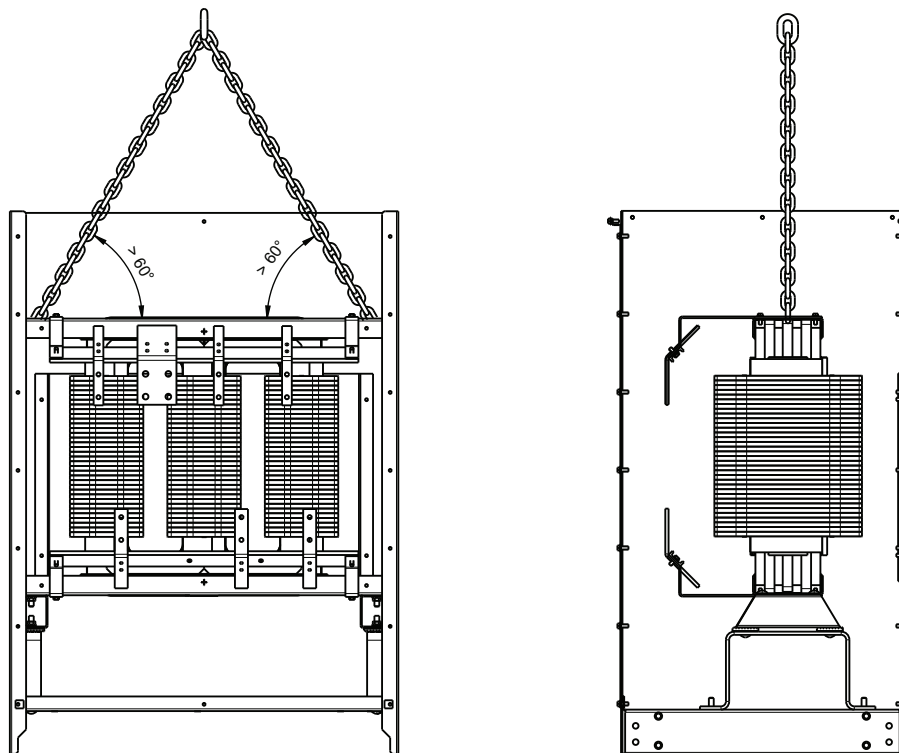
Manipulation avec une grue : Utilisation de câbles, de chaînes ou de bandes

Lors du levage du transformateur par le haut, l'utilisation d'un palonnier avec des câbles ou des chaînes est autorisée. Cela permet d'éviter d'endommager l'enceinte ou l'équipement.

L'enceinte peut être retirée pour permettre le transport des unités à travers de petites ouvertures, en levant comme indiqué dans Levage à deux points : Angles de traction des câbles (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale), page 12, Levage à deux points : Manipulation avec des chaînes, des crochets et des coins transversaux (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale), page 13, Levage à quatre points : Manipulation avec des chaînes, des crochets et quatre coins (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale), page 14 et Levage à quatre points : Manutention avec une sangle et des crochets (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale), page 15. Consulter Vue éclatée de l'assemblage du transformateur écoénergétique EX75T3H avec enceinte de type 20K en face avant, page 42 et Vue éclatée de l'assemblage du transformateur écoénergétique EX300T3H avec enveloppe de type 25J en face avant, page 43 dans Section 7 – Pièces et accessoires de rechange, page 42 pour des vues éclatées des pièces et des accessoires.

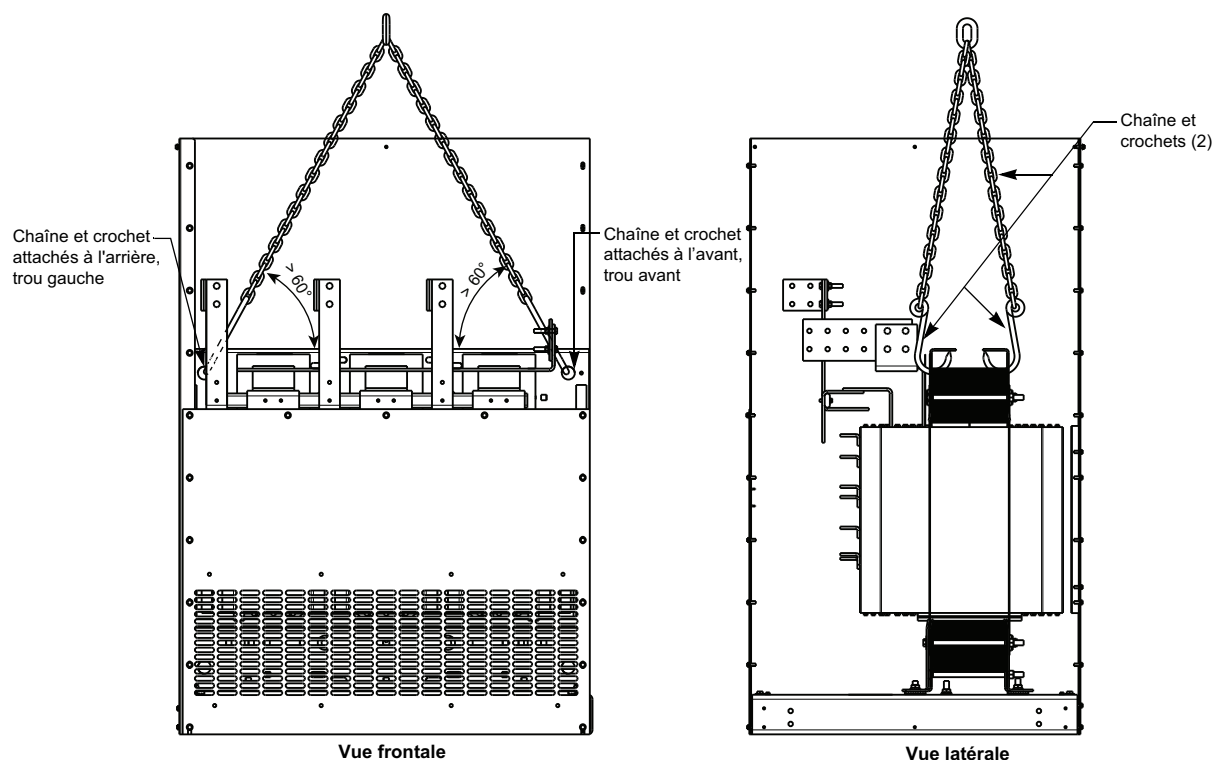
S'assurer que les angles de tirage du câble de levage ne sont pas inférieurs à 60 degrés par rapport à l'horizontale. Voir Levage à deux points : Angles de traction des câbles (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale), page 12.

Figure 8 - Levage à deux points : Angles de traction des câbles (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale)



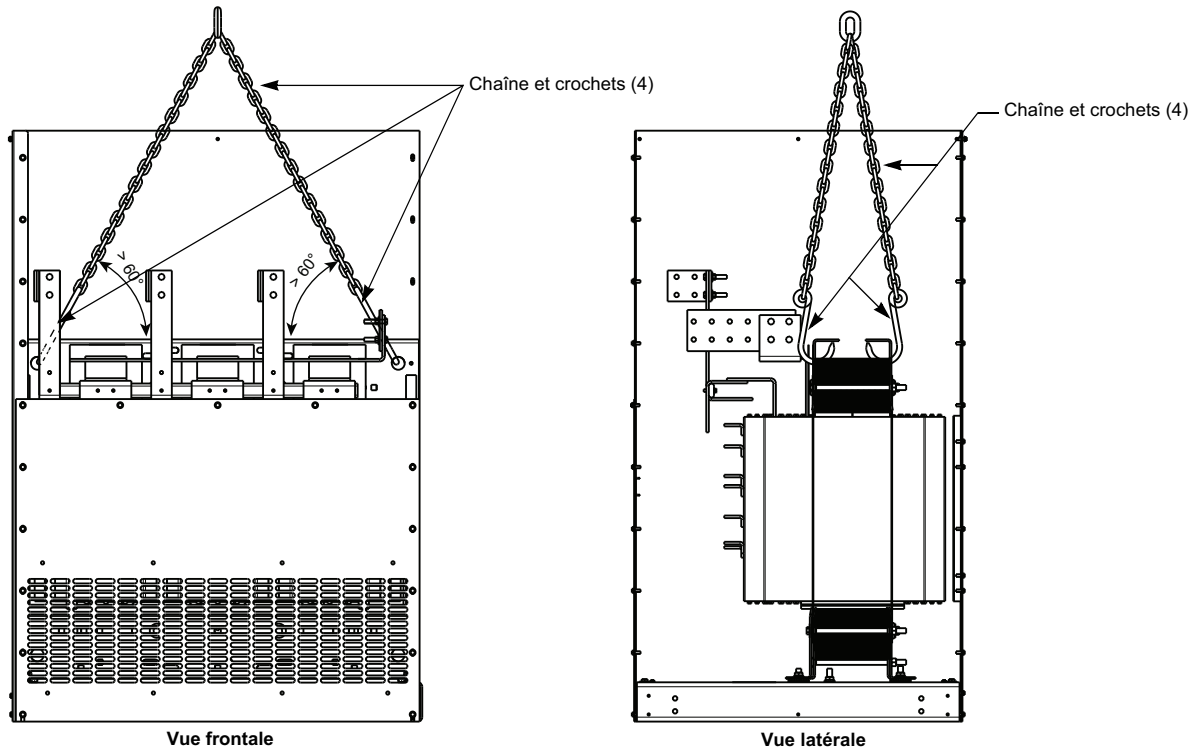
Consulter Levage à deux points : Manutention avec des chaînes, des crochets et des coins transversaux (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale), page 13 Levage à quatre points : Manutention avec des chaînes, des crochets et quatre coins (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale), page 14 et levage à quatre points : Manutention avec une sangle et des crochets (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale), page 15 pour les autres options de levage et de manutention autorisées.

Figure 9 - Levage à deux points : Manipulation avec des chaînes, des crochets et des coins transversaux (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale)



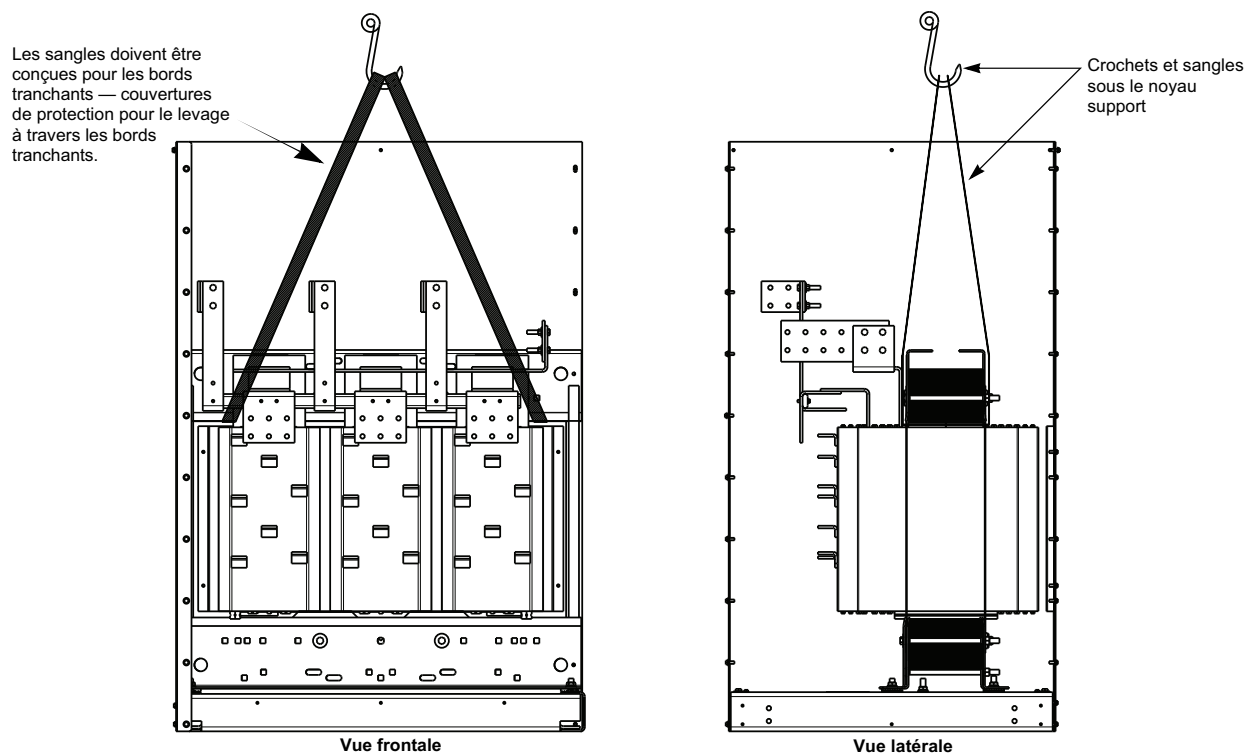
Levage à deux points avec chaînes et crochets : Support de noyau supérieur, côté droit et trou avant. Support arrière, côté gauche et trou arrière.

Figure 10 - Levage à quatre points : Manipulation avec des chaînes, des crochets et quatre coins (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale)



Levage à quatre points : Les crochets se trouvent dans les trous avant et arrière du support de noyau (4), avec des chaînes levant sur les crochets.

Figure 11 - Levage à quatre points : Manutention avec une sangle et des crochets (pas moins de 60 degrés par rapport à l'horizontale)



Levage à quatre points : Les sangles se trouvent sous les supports de noyau, les sangles d'avant en arrière se trouvant en haut avec un crochet. Utiliser des sangles avec gaine de protection, les bords des pinces du noyau sont tranchants.

Manipulation des enceintes de type D, H et K après le retrait de la palette d'expédition

Les chariots manuels et les chariots élévateurs peuvent accéder au transformateur et le déplacer via les ouvertures avant et arrière sous la base. Voir Manipulation avec un transpalette : Enceintes de type D, E, H et K le après retrait de la palette d'expédition, page 16. Suivre les mêmes instructions de manipulation (Manutention, page 10) comme si la palette était encore en place.

Figure 12 - Manipulation avec un transpalette : Enceintes de type D, E, H et K le après retrait de la palette d'expédition



Entreposage

Laisser le matériau d'emballage qui entoure le transformateur en place jusqu'à ce que l'unité soit prête pour son placement final et son câblage. Cela permet de protéger l'enceinte du transformateur et les pièces internes de la saleté, de l'eau, de la contamination par l'humidité et des dommages physiques pendant l'entreposage. Prévoir des mesures supplémentaires pour protéger le transformateur lorsque le matériau d'emballage d'origine ne peut pas être conservé.

Entreposer les transformateurs à l'intérieur dans un bâtiment propre, sec et chauffé, avec des températures homogènes et une circulation d'air adéquate. Si nécessaire, installer un chauffage électrique pour maintenir une température uniforme au-dessus de la température ambiante afin d'éviter la condensation.

Protéger les transformateurs des intempéries et de la contamination lorsqu'il est impossible de les entreposer à l'intérieur.

Avant de mettre le transformateur sous tension, suivre les étapes de la section *Vérifications et tests avant la mise en service/mise sous tension*, page 32 ainsi que les étapes suivantes :

1. Tester la résistance de l'isolation si l'entreposage dans un environnement contrôlé n'était pas possible. Consulter *Résistance de l'isolation*, page 39.
2. Sécher l'unité si les résultats des tests sont inacceptables :
 - a. Utiliser deux radiateurs ou lampes par bobine à 120 V, 50 W pour appliquer de la chaleur externe aux bobines.
 - b. Monter le radiateur ou la lampe directement sous les bobines situées à l'avant et à l'arrière du noyau.

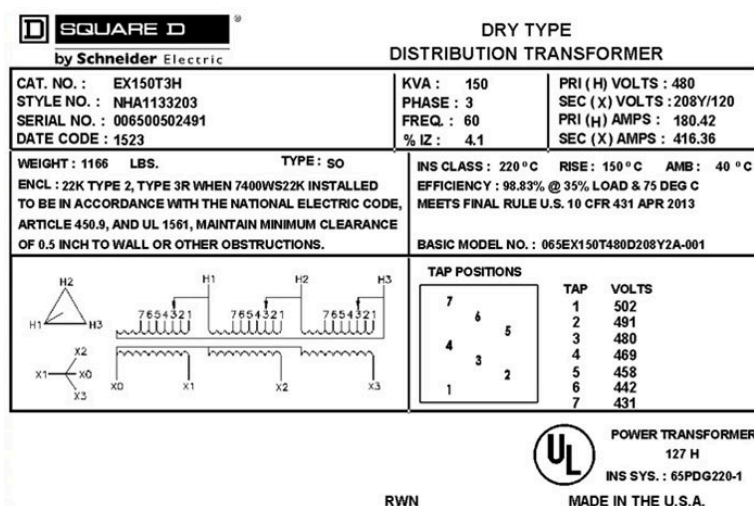
REMARQUE: Les transformateurs extérieurs ne sont pas résistants aux intempéries tant qu'ils ne sont pas correctement et complètement installés et sous tension. Traiter les transformateurs extérieurs exactement de la même manière que les transformateurs intérieurs jusqu'à leur installation.

Section 4 – Installation

Localisation/installation de transformateurs ventilés et non ventilés

1. Retirer tous les matériaux d'emballage. Conserver la palette d'expédition fixée au transformateur pour faciliter le déplacement de l'unité vers son emplacement d'installation final.
2. Vérifier que la plaque signalétique correspond à la description fournie dans les schémas de configuration du bâtiment (kVA, tensions primaire et secondaire, etc.). Voir Exemple de plaque signalétique, page 17.

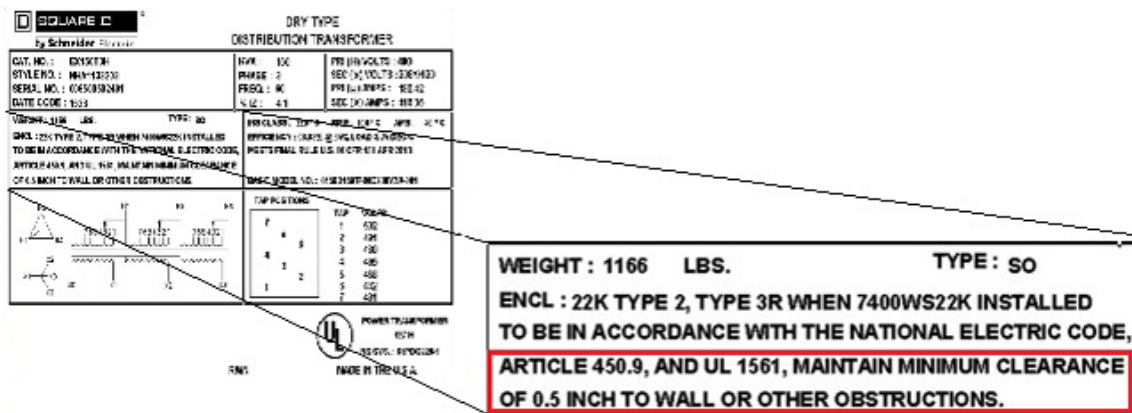
Figure 13 - Exemple de plaque signalétique



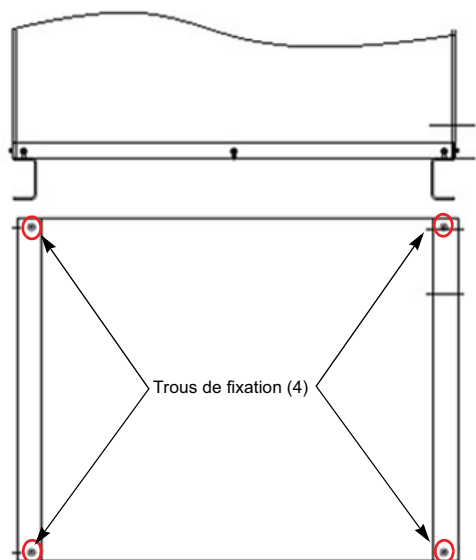
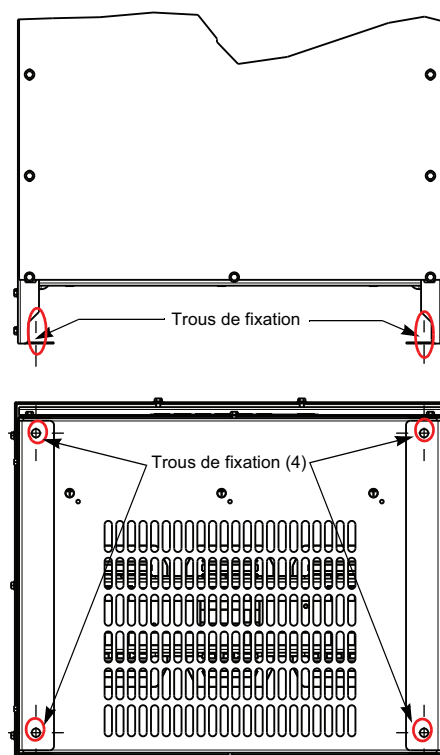
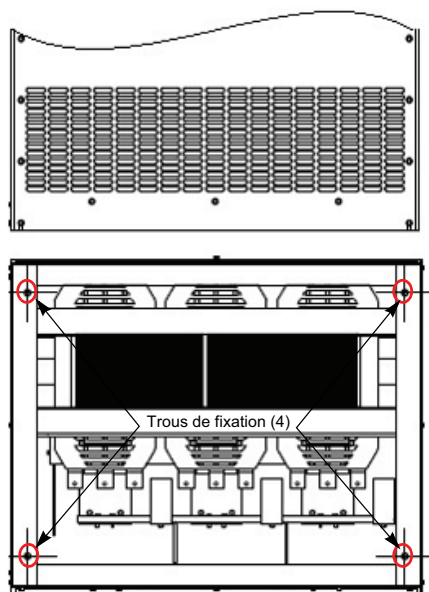
3. Repérer l'unité conformément au schéma d'agencement du bâtiment.
4. Vérifier que l'environnement est adapté au type d'enceinte.
5. S'assurer que l'emplacement est facilement accessible au personnel qualifié (conformément à la norme NEC 450.13). Les unités situés dans un endroit dégagé peuvent être montées sur des murs, des colonnes ou être soutenues par d'autres structures.

6. Assurer une ventilation adéquate, car il est essentiel de refroidir correctement les transformateurs ventilés. Consulter l'article 450 du National Electrical Code (NEC®).
 - La distance minimale est indiquée sur la plaque signalétique NEC 450.9. Voir Distance minimale indiquée sur la plaque signalétique NEC 450.9, page 18.
 - La distance minimale varie selon le type d'enceinte. Se reporter au schéma d'approbation de Schneider Electric pour connaître la distance minimale.
 - De l'air propre et sec est souhaitable.
 - L'air filtré peut réduire l'entretien si l'emplacement du transformateur présente un problème.

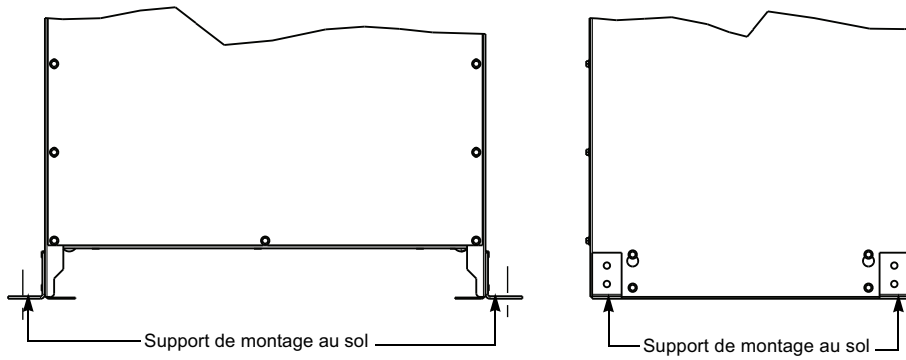
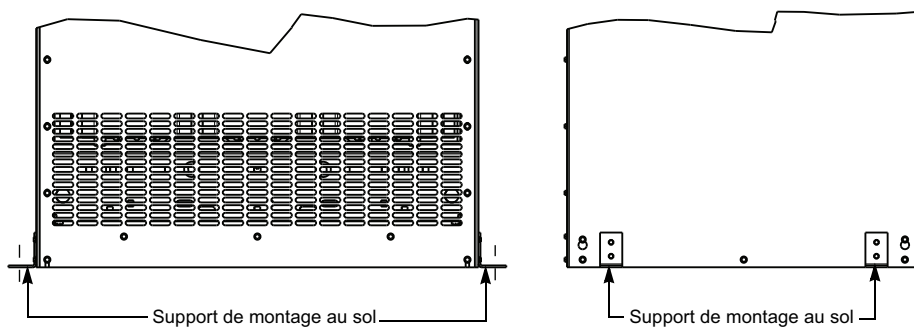
Figure 14 - Distance minimale indiquée sur la plaque signalétique NEC 450.9



7. Monter les accessoires avant d'installer le transformateur au mur ou au plafond (sur trapèze).
 - Respecter les quatre trous de montage de chaque base d'enceinte.
 - Obtenir les dimensions réelles via les plans d'approbation de Schneider Electric.
 - Fixer les unités à l'aide de l'une des deux méthodes de montage : sans les supports de montage au sol (Montage : Types d'enceinte D, H, K et E, page 19, Enceintes D, H, K et E, page 19, et Montage d'enceinte type J : Ventilée, page 19) ou avec supports de montage au sol (Enceintes D, H, K et E, page 19 et Support de montage au sol : Type d'enceinte K, page 20).
8. Placer le transformateur en position finale.

Figure 15 - Montage : Types d'enceinte D, H, K et E**Figure 16 - Enceintes D, H, K et E****Figure 17 - Montage d'enceinte type J : Ventilée****REMARQUE:**

Ne pas utiliser les unités sur un sol combustible (fond ouvert).

Figure 18 - Support de montage au sol : Type d'enceinte K**Figure 19 - Support de montage au sol : Type d'enceinte K**

Tous les types d'enceinte (D, E, F, H, K et J)

- Transformateurs installés à l'intérieur (types D, E, F, H, K et J) :
- Complètement enveloppé ou entièrement enveloppé avec ouvertures ventilées; conforme à l'exception de la norme NEC 450.21 (A)
 - Unités supérieures à 112,5 K VA
 - Disposer de systèmes d'isolation de 220 °C (428 °F) ou 200 °C (392 °F); conforme à l'exception n° 2 de 450.21 (B)

Voir Transformateurs installés à l'intérieur : Exceptions A ou B de NEC 450.21 de la plaque signalétique de l'échantillon, page 21.

Figure 20 - Transformateurs installés à l'intérieur : Exceptions A ou B de NEC 450.21 de la plaque signalétique de l'échantillon

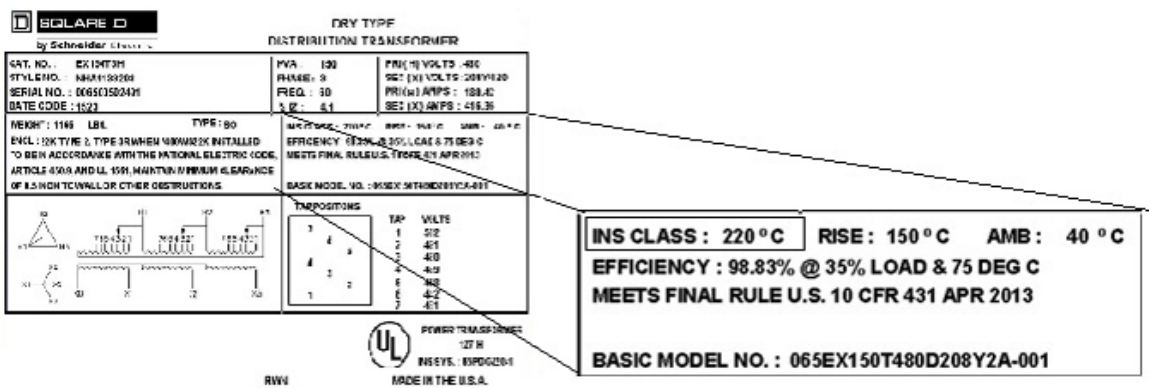


Tableau 1 - Dégagements de l'enceinte

Type d'enceinte	Dégagement avant	Dégagement latéral (po/mm)	Dégagement arrière (po/mm)
D	Le dégagement de travail pour tous les types varie considérablement en fonction de la tension et de l'application spécifique. Consulter NEC 110.26	0,50 / 12,7	Type EE – 3 / 76,2 Tous les autres types – 6 / 152
H			3 / 76,2
E			3 / 76,2
K			0,50 / 12,7
J			0,50 / 12,7
F			12 / 305

Les transformateurs peuvent être convertis du montage au sol au montage au mur (voir Conversion du montage au sol au montage mural (à l'aide de kits de l'usine), page 22 ci-dessous et Transformateur à montage mural, page 22) ou du montage au sol au montage sur trapèze (voir Conversion du montage au sol au montage sur trapèze (au plafond) (avec les kits de l'usine), page 22 et Transformateur monté sur trapèze (au plafond), page 23) à l'aide de kits disponibles de l'usine. Les kits sont pré-perforés pour s'aligner avec les trous de montage de l'enceinte et, lorsque le transformateur est installé, ils maintiennent le dégagement minimum pour les unités. Le nouveau support de montage mural de type K permet d'utiliser 6 po (152 mm) et 3 po (76 mm), tous les autres types nécessitent un dégagement de 6 po (152 mm).

Les kits de l'usine n'incluent pas de quincaillerie, la quincaillerie doit être fournie par le client. La quincaillerie comprend la tige filetée pour le montage des transformateurs sur trapèze. Le concepteur responsable doit dimensionner et choisir les ancrages et la quincaillerie en raison de la grande variété de matériaux et de techniques de

construction. Schneider Electric ne peut pas vous conseiller sur l'ancrage, le montage mural ou le dimensionnement des tiges pour le montage sur trapèze.

Tableau 2 - Conversion du montage au sol au montage mural (à l'aide de kits de l'usine)

Type d'enceinte	Numéro d'enceinte	Poids maximum (lb/kg)
D	17-20	700 / 317
H	17-18	700 / 317
E	17-20	700 / 317
K	17-20	850 / 386

Figure 21 - Transformateur à montage mural

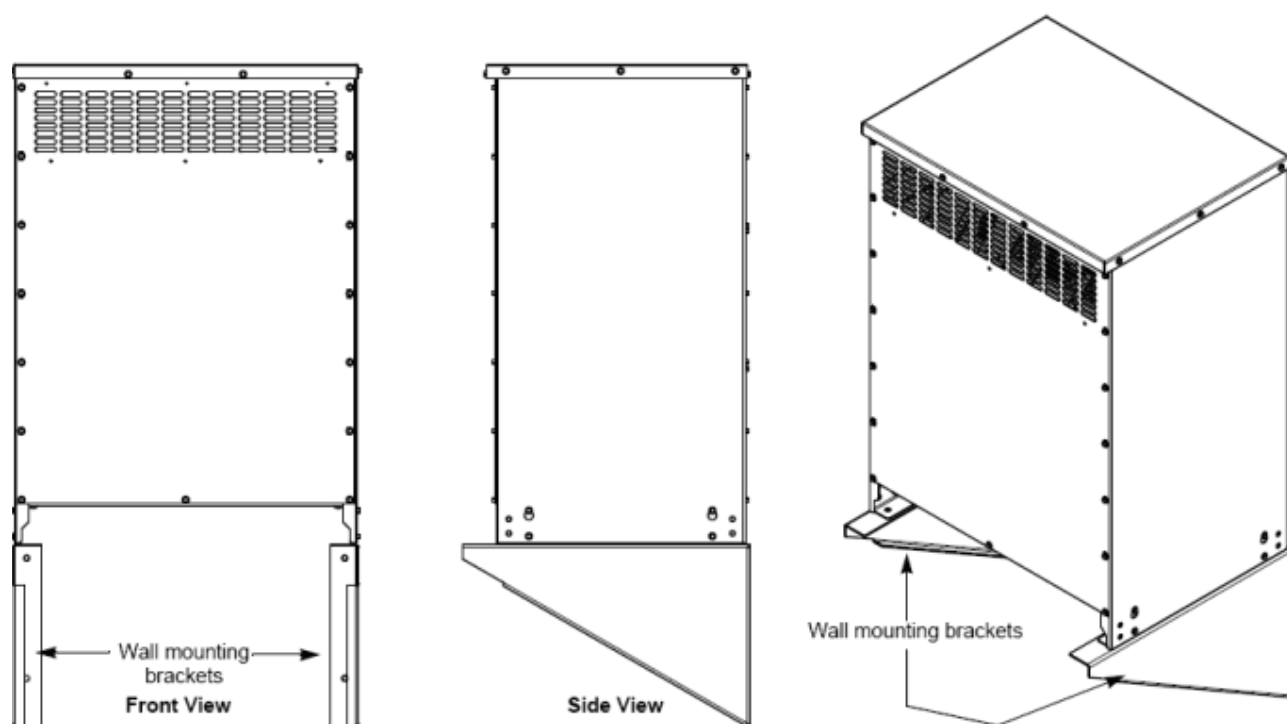
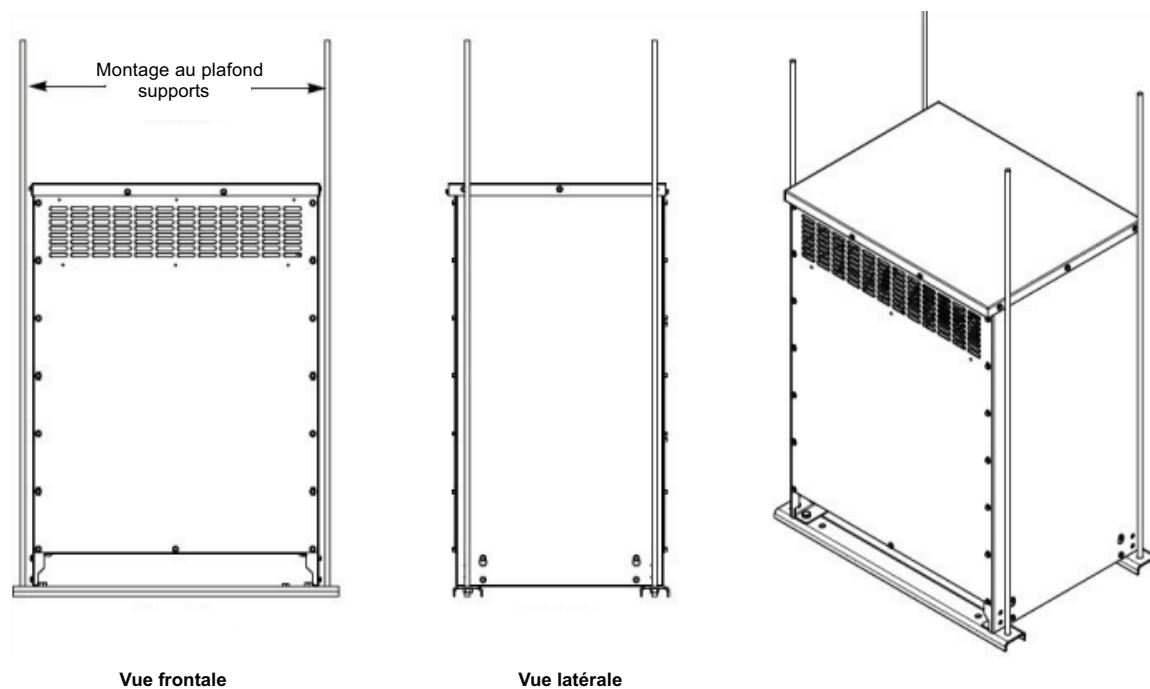


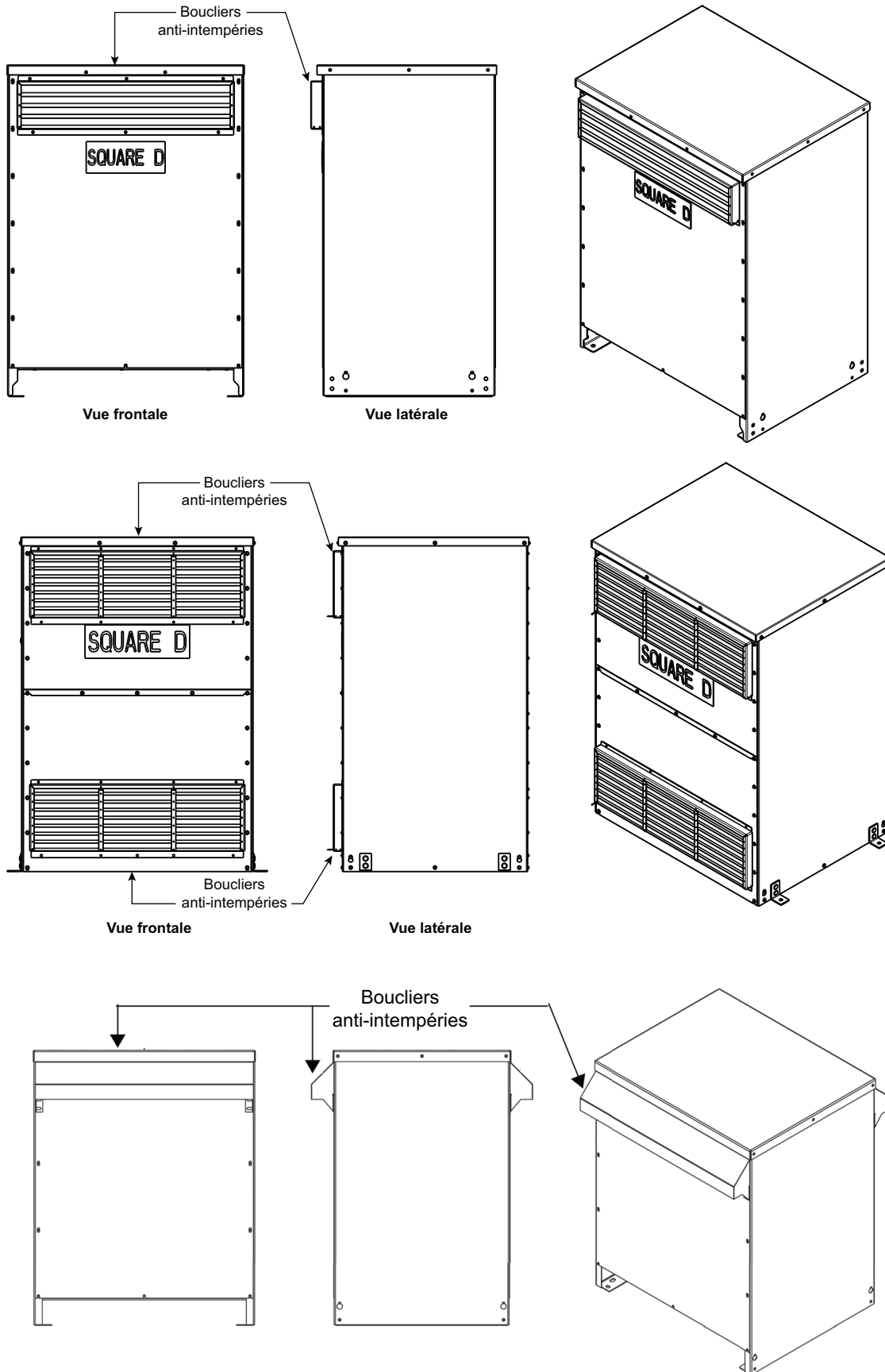
Tableau 3 - Conversion du montage au sol au montage sur trapèze (au plafond) (avec les kits de l'usine)

Type d'enceinte	Numéro d'enceinte	Poids maximum (lb/kg)
D	17-24	1200 / 544
H	17-18	1200 / 544
E	17-22	1200 / 544
K	17-22	1200 / 544

Figure 22 - Transformateur monté sur trapèze (au plafond)

Les enceintes D, E, H, K, J peuvent être converties en enceintes de type 3R à l'aide de kits installés sur place. Voir Kits d'enceinte de type 3R, page 24.

Enceinte de type F – doit être commandée de l'usine si elle est installée à l'extérieur.

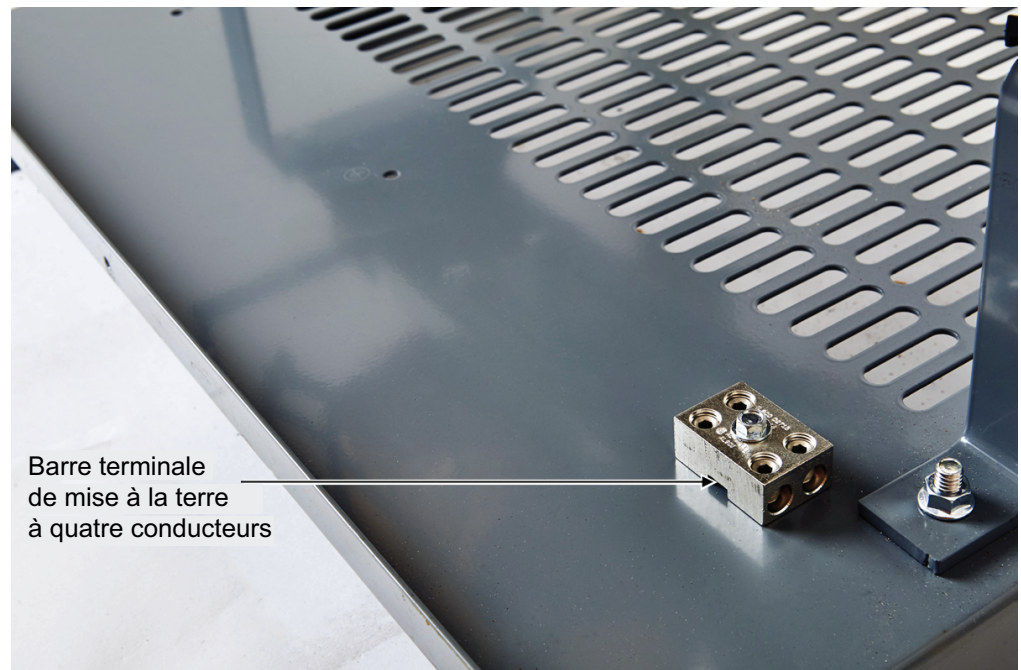
Figure 23 - Kits d'enceinte de type 3R

Mise à la terre

1. Mettre à la terre de manière permanente et adéquate l'enceinte et l'ensemble de noyau des transformateurs de type sec conformément aux exigences du NEC.
 - Les enroulements peuvent être mis à la terre en tenant compte des conditions locales et conformément au NEC.
 - La barre de mise à la terre doit être certifiée UL à cette fin.
 - Conformément à la norme NEC 450.10, la barre de jonction doit être reliée à l'enceinte selon la norme NEC 250.12 et ne doit pas être installée sur des ouvertures ventilées.
2. Raccorder le transformateur, les accessoires et les composants associés à la terre conformément à la norme NFPA 70 (NEC).
3. Terminer tous les conducteurs de mise à la terre et de liaison à un point commun de mise à la terre de l'équipement sur l'enceinte.
4. Retirer la peinture autour de la zone où la barre de mise à la terre est montée pour augmenter le contact avec les pièces de l'enceinte.
 - Types d'enceinte D, E et H : Une zone est disponible dans la base du transformateur pour percer et monter la barre de mise à la terre.
 - Type d'enceinte K : GROUND est estampé sur trois trous prépercés pour le montage de la barre de mise à la terre.
 - Type d'enceinte J : GROUND est estampé sur deux trous prépercés pour le montage de la barre de mise à la terre.

Les kits de cosses secondaires de marque Square D comprennent une barre de raccordement à la terre à quatre conducteurs. La barre peut également être obtenue en tant qu'appareil séparé de Schneider Electric. Consulter Kits de cosses Square D pour transformateurs de type sec, page 46 et voir Barre de raccordement à la terre à quatre conducteurs, page 25.

Figure 24 - Barre de raccordement à la terre à quatre conducteurs



Qualifications sismiques

Les limites sismiques pour les transformateurs de basse tension de type sec sont obtenues à partir des résultats de tests de table vibrante à trois axes menés conformément au protocole de test AC156. Les certifications sont basées sur l'emplacement où les unités sont installées et les codes de construction régissant l'installation.

Les résultats des codes de construction sont disponibles pour CBC 2001, CBC 2007, CBC 2010, IBC 2000, IBC 2003, IBC 2006, IBC 2009, NBC 2005, NBCC 2005, NBCC 2010, NFPA 5000, UBC 94, CBC 95, UBC97 et UFC 3-310-04.

Contactez votre distributeur Schneider Electric local ou appelez le 1-888-Square D

(1-888-778-2733) pour obtenir le niveau spécifique de Sds, z/h et Ip pour chaque type d'enceinte.

Les niveaux fournis sont basés sur les unités montées et les notes sur les plans d'approbation de chaque numéro de pièce. Des dessins sont disponibles, qui incluent les dimensions de montage, les dimensions des trous de montage, les dimensions globales, le poids de l'unité et l'emplacement approximatif du centre de gravité pour aider à la qualification sismique. Contactez votre distributeur Schneider Electric local ou appelez le 1-888-Square D (1-888-778-2733) pour obtenir ces dessins.

Les autres parties sont chargées de détailler les exigences de connexion et d'ancrage de l'équipement (y compris le système de retenue latérale, le cas échéant) pour l'installation du transformateur donné. L'installateur et les fabricants du système d'ancrage et de retenue latérale doivent s'assurer que les exigences de montage sont respectées.

Vérification du bruit/vibrations

Le transformateur a été conçu pour minimiser la quantité de bruit audible produit. Les tampons d'isolation sonore sont fixés entre le support de montage du transformateur et l'enceinte à l'aide de boulons et d'écrous. Le matériel de montage est serré avant l'expédition pour éviter tout dommage.

Desserrer l'écrou d'un tour complet pour faire flotter le transformateur sur les tampons d'isolation, isolant ainsi le transformateur de l'enceinte. Cela réduira davantage les niveaux sonores. Voir *Étiquette de desserrage de l'écrou d'un tour complet* (quatre emplacements), page 27 et *Faire flotter le transformateur sur les tampons d'isolation/amortisseur sonore*, page 27.

Figure 25 - Étiquette de desserrage de l'écrou d'un tour complet (quatre emplacements)

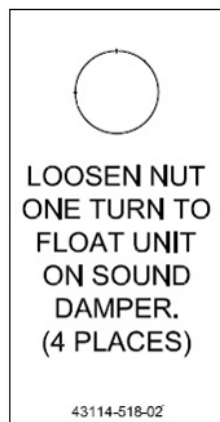
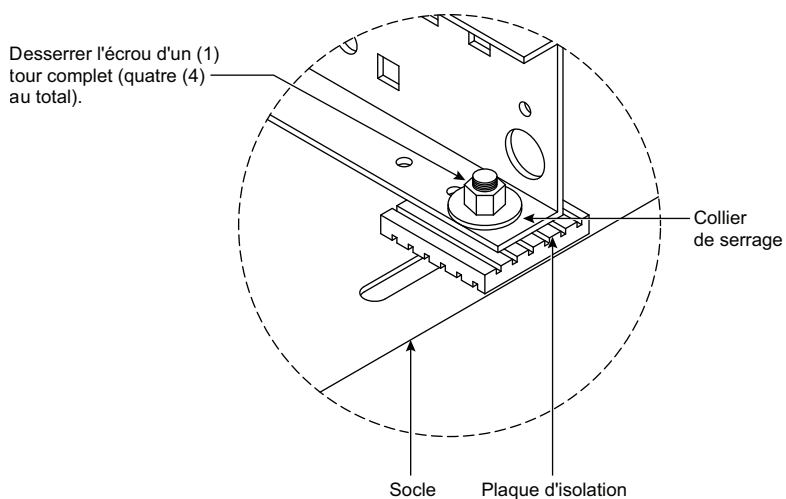


Figure 26 - Faire flotter le transformateur sur les tampons d'isolation/amortisseur sonore



De plus, la zone où se trouve le transformateur peut affecter le niveau sonore :

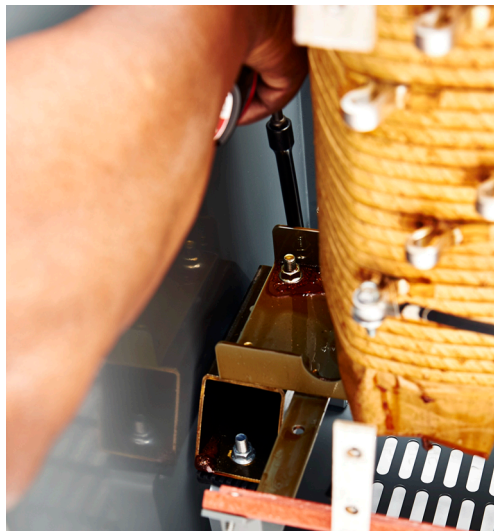
- Essayer d'éviter d'installer le transformateur dans un couloir étroit ou dans un endroit aux surfaces lisses. Cela peut entraîner la réflexion et l'amplification du son.
- Fixer solidement tous les panneaux de l'enceinte. Des panneaux desserrés peuvent causer des cliquetis, ce qui augmente le bruit produit.
- Utiliser un conduit flexible, si possible.
- S'assurer que le type de structure sur lequel le transformateur est monté est suffisamment solide pour supporter le poids du transformateur.

Type d'enceinte K

Les boulons de d'enceinte de type K sont accessibles par l'avant avec une rallonge. Voir Type d'enceinte K : Boulons accessibles depuis l'avant du transformateur, page 27.

Figure 27 - Type d'enceinte K : Boulons accessibles depuis l'avant du transformateur





Types d'enceinte D, E, H et J

Les boulons des enceintes de type D, E, H et J sont accessibles par l'avant.

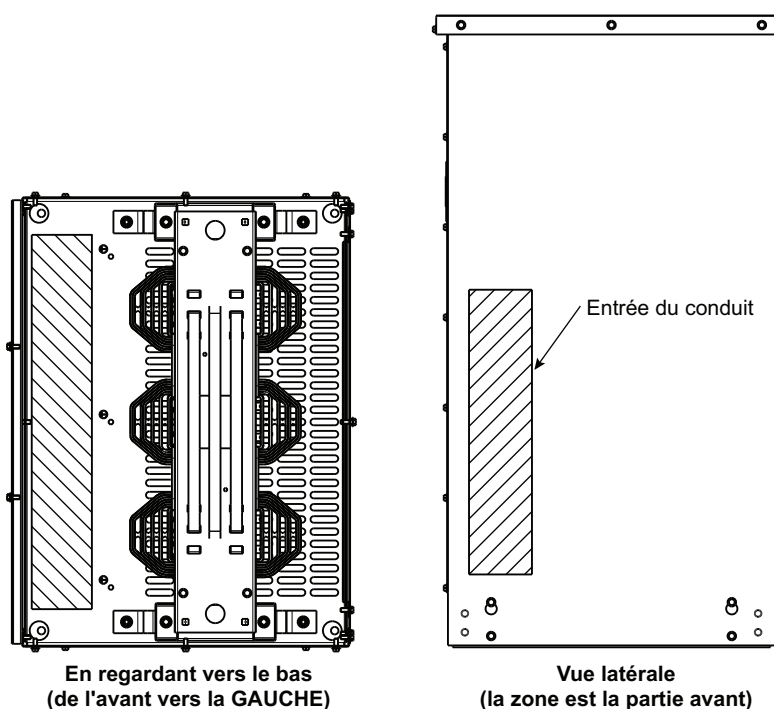
Voir Faire flotter le transformateur sur les tampons d'isolation/amortisseur sonore, page 27 pour l'accès à ces armoires.

Raccordement électrique

1. Utiliser des chemins, conduits et connecteurs flexibles, dans la mesure du possible, comme accessoires des enceintes de transformateurs. Cela permet de réduire la génération de bruit audible.
2. Respecter la norme NFPA 70 (NEC) et les exigences d'espace de courbure des fils minimum pour l'enceinte de transformateur. Conformément à la norme industrielle, regrouper les conducteurs de phase, de neutre et de mise à la terre des équipements associés dans l'enceinte du transformateur.
3. Toujours utiliser une clé dynamométrique étalonnée pour serrer les connecteurs électriques et les bornes. Pour plus d'informations, se reporter à la norme UL468A.

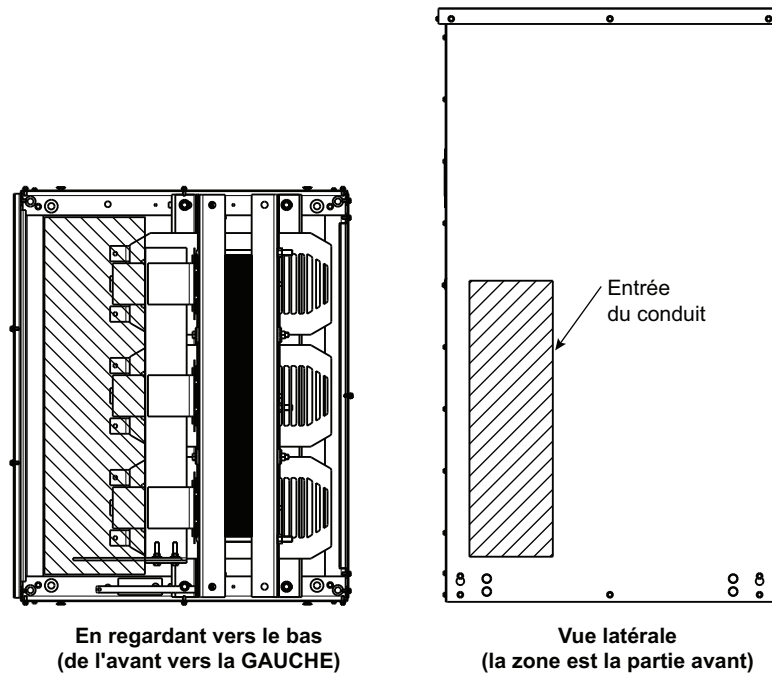
4. S'assurer que les chemins, conduits et connecteurs de fils ne pénètrent dans l'enceinte que dans une zone indiquée sur les schémas. Les points d'accès pour chaque type d'enceinte sont indiqués ci-dessous :
- Type d'enceinte : (Voir Point d'accès : Types d'enceinte D, E, H et K, page 29)
 - Section avant du transformateur
 - Accès latéral et inférieur
 - Type d'enceinte E : (Voir Point d'accès : Types d'enceinte D, E, H et K, page 29)
 - Section avant du transformateur
 - Accès latéral et inférieur
 - Type d'enceinte H : (Voir Point d'accès : Types d'enceinte D, E, H et K, page 29)
 - Section avant du transformateur
 - Accès latéral et inférieur
 - Type d'enceinte K : (Voir Point d'accès : Types d'enceinte D, E, H et K, page 29)
 - Section avant du transformateur
 - Accès latéral et inférieur

Figure 28 - Point d'accès : Types d'enceinte D, E, H et K

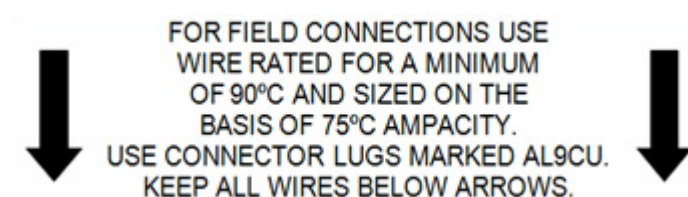


- Type d'enceinte F :
 - Partie inférieure du transformateur
 - Coffrets de raccordement d'air disponibles si un accès latéral est nécessaire
- Type d'enceinte J : (Voir Point d'accès : Type d'enceinte J, page 30)
 - Section avant du transformateur
 - Accès latéral
 - Accès inférieur avant ouvert aux pinces de serrage

- Type d'enceinte F :
 - Partie inférieure du transformateur
 - Coffrets de raccordement d'air disponibles si un accès latéral est nécessaire
- Type d'enceinte J : (Voir Point d'accès : Type d'enceinte J, page 30)
 - Section avant du transformateur
 - Accès latéral
 - Accès inférieur avant ouvert aux pinces de serrage

Figure 29 - Point d'accès : Type d'enceinte J

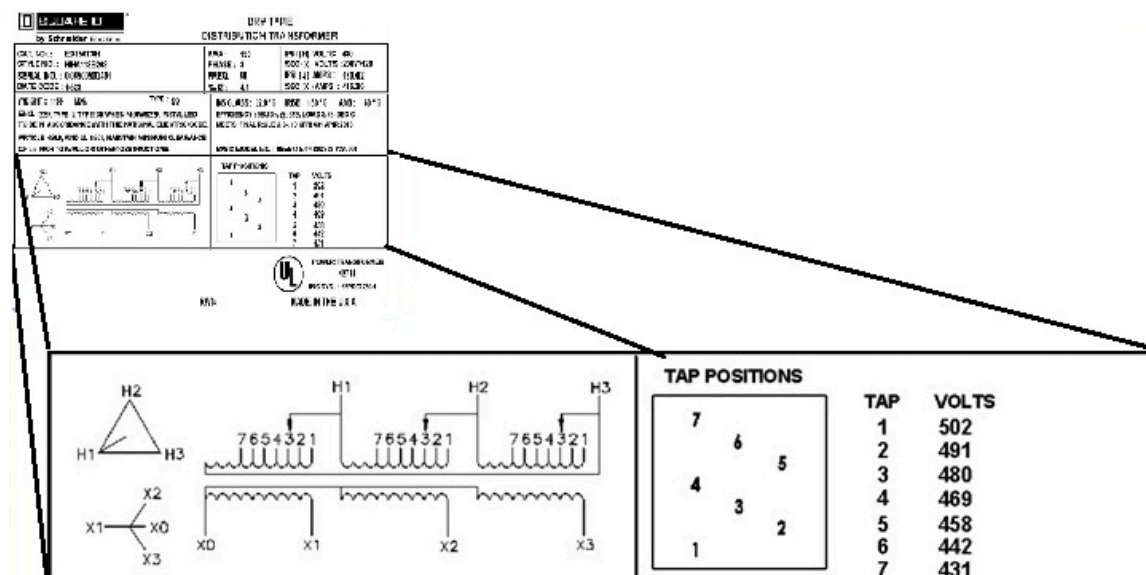
5. Garder tous les points d'accès sous la carte terminale supérieure pour éviter que la chaleur ne s'échappe à travers les chemins de câbles, conduits et connecteurs. L'autocollant indique cet emplacement supérieur sur tous les types d'enceinte (également indiqué sur les schémas). Voir Étiquette indiquant l'emplacement supérieur sur les enceintes (points d'accès sous la carte supérieure), page 30.

Figure 30 - Étiquette indiquant l'emplacement supérieur sur les enceintes (points d'accès sous la carte supérieure)

6. S'assurer que l'accès latéral est conforme à la norme NEC 312.6 (A) : Courbure minimale des fils aux bornes. L'accès par le bas doit être conforme à la norme NEC 312.6 (B) : Espace de cintrage minimum des fils aux bornes.

7. Respecter la norme UL 1561 qui exige que toutes les cosses soient adaptées à une température de 90 °C (194 °F). De plus, la température nominale des conducteurs doit être de 75 °C (167 °F) pour que la taille nécessaire réponde aux exigences de courant du dispositif de protection contre les surintensités et aux courants nominaux. Consulter Cosses à compression et à vis de réglage mécaniques VERSAtile™ – Cosses homologuées UL AL9CU, page 45, Kits de cosses Square D pour transformateurs de type sec, page 46 et Tailles des bornes, cosses mécaniques et de compression et plages de fils, page 47 pour obtenir la liste des kits de cosses Square D, les gammes de fils par kVA et les systèmes de tension américains.
8. S'assurer que la surface de contact est propre. Cela minimisera le risque d'un contact à haute résistance qui pourrait provoquer un échauffement localisé et une éventuelle défaillance prématurée. Consulter Connexions et surfaces de contact, page 38 pour les instructions d'application d'un composé électrique approuvé.
9. Raccorder les phases aux bornes appropriées pour assurer une rotation correcte du moteur. Le schéma de phase est indiqué sur la plaque signalétique. La plaque signalétique indique également l'emplacement des prises et la tension nominale de chaque prise. Voir Schéma de phase, emplacements des prises et tension nominale indiqués sur la plaque signalétique, page 31.

Figure 31 - Schéma de phase, emplacements des prises et tension nominale indiqués sur la plaque signalétique

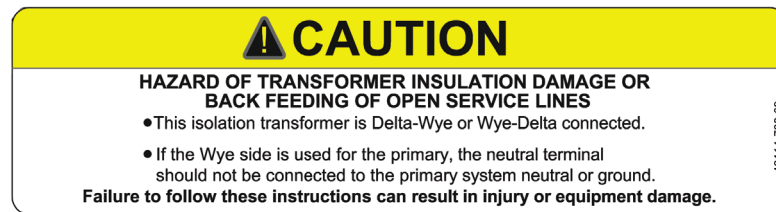


10. La connexion de la source d'alimentation au secondaire du transformateur est autorisée par la norme NE C450.11 lorsque l'installation est conforme aux instructions du fabricant.

Lorsque la source d'alimentation est raccordée au secondaire du transformateur, le courant d'appel augmente. Le dispositif de surintensité doit être sélectionné en fonction de la norme NEC 450.3(B) à l'aide de la compensation de 250 % afin de réduire le risque de déclenchement intempestif pendant la mise sous tension. Une protection de surintensité secondaire est requise.

N'effectuer aucune connexion aux bornes HO ou XO du côté alimentation sur un enroulement de transformateur configuré en étoile. Voir *Étiquette de précaution pour les transformateurs raccordés en étoile*, page 32.

Figure 32 - Étiquette de précaution pour les transformateurs raccordés en étoile



Vérifications et tests avant la mise en service/mise sous tension

Nettoyage

1. S'assurer que tous les matériaux d'emballage, y compris tous les matériaux d'emballage utilisés à l'intérieur de l'enceinte du transformateur utilisée pour supporter et protéger l'unité pendant l'expédition, ont été retirés.
2. Éliminer autant de poussière que possible. La poussière agit comme un matériau isolant thermique qui augmente la température de l'unité et peut éventuellement réduire sa durée de vie. Consulter *Nettoyage*, page 38.

Vérifications visuelles et mécaniques

Procéder aux vérifications visuelles et mécaniques ci-dessous. De plus, consulter *Vérifications visuelles et mécaniques*, page 37 pour une liste détaillée des instructions.

1. Vérifier visuellement que le transformateur n'est pas endommagé. Réparer les dommages physiques, si possible, et mettre en place des barrières de protection appropriées pour éviter tout dommage ultérieur.
2. Comparer les informations de la plaque signalétique du transformateur aux schémas et/ou aux spécifications de l'installation.
3. Vérifier que les prises sont correctement raccordées conformément aux indications de la plaque signalétique.
4. Vérifier le dégagement de toutes les connexions électriques. Vérifier que toutes les connexions sont bien serrées à l'aide d'une clé dynamométrique étalonnée.
5. Vérifier visuellement le noyau, le châssis, l'enceinte, les conduits, les chemins de câbles et les conducteurs pour s'assurer que la mise à la terre est correcte. De plus, consulter *Mise à la terre et liaison équipotentielle*, page 40.

Test électrique

⚠ DANGER

RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ÉCLAIR D'ARC

- Porter un équipement de protection individuelle (EPI) approprié et observer les méthodes de travail électrique sécuritaire. Voir NFPA 70E, NOM-029-STPS-2011 ou CSA Z462.
- Seul un personnel qualifié en électricité doit effectuer l'installation et l'entretien de cet appareillage.
- N'entreprendre ce travail qu'après avoir lu et compris toutes les explications contenues dans ces directives.
- Couper toute alimentation électrique à cet équipement avant de travailler dessus.
- Utilisez toujours un dispositif de détection de tension à valeur nominale appropriée pour vous assurer que l'alimentation est coupée.
- Toujours observer les procédures de consignation/déconsignation (lock-out/tag-out) selon les exigences OSHA.
- Inspecter soigneusement la zone de travail pour s'assurer qu'aucun outil ou objet n'a été oublié à l'intérieur.
- Remettre en place tous les dispositifs, les portes et les couvercles avant de mettre l'appareil sous tension.
- Les explications données dans ces directives présument que le client a pris ces mesures avant d'effectuer un entretien ou des tests.

Le fait de ne pas suivre ces instructions entrainera des blessures graves, voire mortelles.

Consulter *Section 6 – Entretien*, page 37 pour effectuer les tests électriques suivants avant la mise en service :

1. Mesurer la résistance de contact à l'aide d'un ohmmètre à faible résistance.
Consulter *Résistance de contact*, page 39.
2. Effectuer des tests de résistance de l'isolation avec un appareil approprié.
Consulter *Résistance de l'isolation*, page 39.
3. Effectuer un test du rapport de transformation sur toutes les prises et sur toutes les tensions d'enroulement pour chaque phase. Consulter *Rapport de transformation*, page 40.
4. Mesurer et enregistrer la résistance des enroulements sur les transformateurs de grande taille (> 500 kVA). Consulter *Résistance des enroulements*, page 40.

Section 5 – Fonctionnement

⚠ DANGER

RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ÉCLAIR D'ARC

- Porter un équipement de protection individuelle (EPI) approprié et observer les méthodes de travail électrique sécuritaire. Voir NFPA 70E, NOM-029-STPS-2011 ou CAN/CSA Z462.
- Seul un personnel qualifié en électricité doit effectuer l'installation et l'entretien de cet appareillage.
- N'entreprendre ce travail qu'après avoir lu et compris toutes les explications contenues dans ces directives.
- Couper toute alimentation électrique à cet équipement avant de travailler dessus.
- Toujours utiliser un dispositif de détection de tension à valeur nominale appropriée pour s'assurer que l'alimentation est coupée.
- Avant d'effectuer des inspections visuelles, des tests ou un entretien de l'appareil, débrancher toutes les sources d'alimentation électrique. Présumer que tous les circuits sont sous tension tant qu'ils n'ont pas été complètement mis hors tension, vérifiés et étiquetés. Faire particulièrement attention à l'agencement du système d'alimentation. Tenir compte de toutes les sources d'alimentation, y compris la possibilité de rétroalimentation.
- Toujours observer les procédures de consignation/déconsignation (lock-out/tag-out) selon les exigences OSHA.
- Inspecter soigneusement la zone de travail pour s'assurer qu'aucun outil ou objet n'a été oublié à l'intérieur.
- Remettre en place tous les dispositifs, les portes et les couvercles avant de mettre l'appareil sous tension.
- Les explications données dans ces directives présument que le client a pris ces mesures avant d'effectuer un entretien ou des tests.

Le fait de ne pas suivre ces instructions entraînera des blessures graves, voire mortelles.

Effets de l'humidité

Le procédé standard de trempage et de vernis cuit ne favorise pas la croissance des champignons. La seule préoccupation lorsque les unités sont stockées dans des zones à forte humidité est de conserver l'intégrité du matériau d'isolation. Si les unités sont correctement entretenues et nettoyées à l'arrêt avant de longues périodes de mise hors tension, il ne devrait pas y avoir de problème avec les champignons.

Les conditions d'humidité sont sans importance tant que le transformateur est sous tension. Cependant, suivre les mesures de précaution indiquées ci-dessous si le transformateur est hors tension, qu'il est laissé refroidir à la température ambiante et que l'arrêt dépasse 12 heures (en particulier dans les conditions d'humidité élevée).

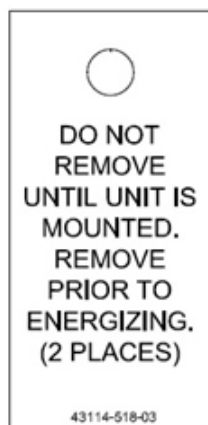
1. Placer de petites bandes chauffantes dans le bas de l'unité peu après l'arrêt pour maintenir la température de l'unité à quelques degrés au-dessus de celle de l'air extérieur.
2. Inspecter l'unité pour détecter toute trace d'humidité avant de la remettre en service.
3. Vérifier la résistance de l'isolation. S'il existe des signes d'humidité ou si la résistance de l'isolation est inférieure à 1 mégohm, sécher le transformateur en le plaçant dans un four ou en soufflant de l'air chaud dessus.

Température de l'enceinte

L'augmentation de la température à l'extérieur de l'enceinte pour les transformateurs ventilés ne doit pas dépasser 50 °C (122 °F), sauf indication contraire dans la norme UL 1561.

Avant la mise sous tension des transformateurs

Figure 33 - Retrait des renforts temporaires



1. Retirer tous les renforts temporaires. Voir [Retrait des renforts temporaires](#), page 35.
2. Vérifier les connexions électriques boulonnées. Consulter [Raccordement électrique](#), page 28 pour une liste de contrôle détaillée.
3. Retirer les accumulations de saleté excessives des enroulements de transformateur et des isolateurs pour permettre la libre circulation de l'air et pour éviter les éventuelles dégradations de l'isolation. Consulter [Nettoyage](#), page 38 pour une liste de contrôle détaillée.
4. Effectuer des tests de résistance de l'isolation avec un appareil approprié. Consulter [Résistance de l'isolation](#), page 39 pour obtenir des instructions détaillées.
5. Effectuer une vérification visuelle et mécanique du transformateur et de son environnement. Consulter [Vérifications visuelles et mécaniques](#), page 37 pour une liste de contrôle détaillée.

Mise sous tension du transformateur

1. Respecter toutes les précautions et exigences de sécurité pour les EPI, comme indiqué dans la norme NFPA 70E, ainsi que toutes les autres normes et/ou codes applicables.
 - a. Mettre immédiatement le transformateur hors tension s'il y a une indication d'arc (visuelle ou sonore) à tout moment pendant le démarrage initial.
 - b. Étudier et corriger la cause de l'arc avant de remettre l'unité sous tension.
2. Rechercher et corriger les sources de bruit excessif. Une fois sous tension, le transformateur émet un bruit audible. Un bruit mécanique excessif, des bourdonnements ou des cliquetis peuvent indiquer un matériel ou des pièces d'enceinte mal installés ou mal serrés.
3. Mesurer et vérifier les tensions phase-phase et phase-terre primaires et secondaires pour tous les enroulements.
 - a. Le cas échéant, mesurer et vérifier également les tensions phase-neutre.
 - b. Enregistrer et sauvegarder les valeurs pour référence ultérieure.

REMARQUE: Les mesures phase-phase, phase-terre et phase-neutre vérifient que le transformateur fonctionne conformément aux tensions de la plaque signalétique.
 - c. Mesurer les tensions phase-terre.
 - d. Enregistrer et sauvegarder les valeurs pour référence ultérieure.

REMARQUE: Les tensions phase-terre vérifient que l'unité a été correctement installée.

4. Déplacer une prise à la fois ou vérifier que la barre de connexion est conforme au schéma de câblage indiqué sur la plaque signalétique. Voir Schéma de phase, emplacements des prises et tension nominale indiqués sur la plaque signalétique, page 31.

REMARQUE: Ne pas changer de prise tant que le transformateur est sous tension.

- a. Ajuster les prises du transformateur en fonction des exigences de tension réelles.
 - b. S'assurer que le vernis ou d'autres matériaux isolants sont nettoyés des prises.
5. Effectuer une vérification de rotation de phase avec un appareil approprié pour les charges sensibles aux phases (p. ex., certaines applications de moteur ou de variateur).
 - a. Suivre les instructions du fabricant de l'appareil.
 - b. Corriger les erreurs de rotation de phase avant de mettre le transformateur sous tension.

Section 6 – Entretien

Vérifications visuelles et mécaniques

⚠ DANGER

RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ÉCLAIR D'ARC

- Seul le personnel qualifié est habilité à nettoyer, inspecter, entretenir et tester les transformateurs.
- Couper l'alimentation de cet équipement avant de travailler dessus.
- Débrancher et isoler électriquement l'alimentation du transformateur pour éviter tout contact accidentel avec les pièces sous tension.
- Décharger toutes les charges statiques maintenues par les bobines.

Le fait de ne pas suivre ces instructions entrainera des blessures graves, voire mortelles.

1. Effectuer une inspection visuelle du transformateur et de son environnement.
 - a. Inspecter l'enceinte pour détecter tout dommage physique.
 - b. Réparer les éventuels dommages, si possible.
 - c. Prévoir des protections pour éviter tout dommage ultérieur.
2. Enregistrer les données de fonctionnement pendant que le transformateur est encore sous tension et en service.
3. Mettre le transformateur hors tension avant de travailler dessus.
 - a. Suivre toutes les procédures de sécurité pour mettre l'unité en état de sécurité électrique.
 - b. Retirer les capots d'accès. Inspecter :
 - la saleté sur les surfaces isolantes et dans les zones qui ont tendance à limiter la circulation de l'air;
 - les connexions desserrées;
 - l'état des changeurs de prise ou des cartes de bornes;
 - l'état général du transformateur.
4. Inspecter l'enceinte, le transformateur, les bornes, les cartes de bornes et les isolateurs pour détecter tout signe de surchauffe provenant de sources internes ou externes. Vérifier l'absence de fuites de tension sur les surfaces isolantes, visibles par le traçage ou la carbonisation.
5. Vérifier s'il existe des traces de rouille, de corrosion et de détérioration de la peinture. Réparer la rouille et la corrosion si nécessaire.

Fréquence

La fréquence à laquelle les transformateurs doivent être inspectés dépend des conditions de fonctionnement.

Pour des endroits propres et secs, les inspections annuelles peuvent suffire. Toutefois, pour d'autres endroits, comme ceux où l'air est contaminé par de la poussière ou des vapeurs chimiques, une inspection à intervalles de trois ou six mois peut être nécessaire. Généralement, après les premières périodes d'inspection, un

programme définitif peut être configuré en fonction des conditions existantes du transformateur.

Événements graves, environnementaux ou spéciaux

1. Effectuer des inspections de routine, des opérations d'entretien et des tests après tout court-circuit électrique grave, défaut de terre ou événement environnemental (p. ex., inondation) pour déterminer l'état de fonctionnement du transformateur.
2. Effectuer les inspections, l'entretien et les tests si le transformateur est hors service depuis longtemps. Placer des bandes chauffantes pour maintenir la température du transformateur au-dessus de la température ambiante afin d'éviter que de la condensation ne se forme dans le transformateur pendant un temps d'arrêt prolongé.

Nettoyage

Connexions et surfaces de contact

Une surface de contact propre est nécessaire et les bornes doivent être propres. Lorsque les transformateurs sont installés à l'intérieur ou à l'extérieur ou dans un environnement difficile, les connexions doivent être scellées avec un composé de joint électrique approuvé.

Appliquer le composé sur les connexions exposées et sur la surface avant d'effectuer une connexion boulonnée.

Enceintes, enroulements et isolants

1. Mettre le transformateur hors tension.
2. Suivre la liste de contrôle ci-dessous pour permettre la libre circulation de l'air et se protéger contre les pannes d'isolation et les problèmes de performances thermiques :
 - Nettoyer l'enceinte du transformateur, les enroulements et les isolateurs en aspirant ou en soufflant de l'air ou de l'azote comprimé propre et sec. Veiller à porter un équipement de protection individuelle (EPI) approprié lors du nettoyage.

REMARQUE: Passer l'aspirateur est la première étape recommandée pour le nettoyage. L'air comprimé doit avoir un point de rosée de -45,5 °C (-50 °F) ou moins et une pression inférieure ou égale à 25 lb/po².
 - Nettoyer les supports de fils, les changeurs de prise, les plaques de terminaison, les douilles et autres surfaces isolantes principales avec des chiffons sans peluche ou des brosses à poils doux.
 - Ne pas utiliser de liquides, de solvants ou de détergents, car ils risquent de détériorer les matériaux isolants.
 - Inspecter soigneusement et nettoyer complètement les ouvertures de ventilation (conduites) et les ensembles d'enroulements. Éliminer les blocages.
 - Retirer les déchets et/ou les matériaux combustibles de la zone autour de l'unité.

Exécution de tests électriques

⚠ DANGER

RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ÉCLAIR D'ARC

- Seul le personnel qualifié est habilité à nettoyer, inspecter, entretenir et tester les transformateurs.
- Couper l'alimentation de cet équipement avant de travailler dessus.
- Débrancher et isoler électriquement l'alimentation du transformateur pour éviter tout contact accidentel avec les pièces sous tension.
- Décharger toutes les charges statiques maintenues par les bobines.

Le fait de ne pas suivre ces instructions entraînera des blessures graves, voire mortelles.

Effectuer les tests électriques suivants pendant l'entretien :

1. Vérifier tous les contacts électriques à l'aide d'une clé dynamométrique étalonnée.
2. Vérifier l'espacement correct.
3. Se reporter aux spécifications du fabricant pour les valeurs de couple.
4. Vérifier le serrage de toute la quincaillerie externe.

Résistance de contact

1. Utiliser un ohmmètre à faible résistance pour mesurer la résistance des contacts.
 - a. Comparer les valeurs avec des connexions similaires pour rechercher des points de résistance de contact exceptionnellement élevés.
 - b. Examiner toutes les connexions qui peuvent s'écarter des valeurs courantes de plus de 50 % des valeurs les plus basses.
2. Un appareil à balayage infrarouge peut être utilisé pour rechercher des températures anormales au niveau des contacts du transformateur pour les unités sous tension.

REMARQUE: Veiller à respecter les procédures du fabricant, car de petites erreurs dans le fonctionnement du scanneur peuvent entraîner des erreurs importantes dans les températures détectées.

Résistance de l'isolation

Les contrôles de résistance de l'isolation peuvent créer une charge capacitive sur un enroulement.

1. Mettre chaque enroulement à la terre pendant au moins une minute entre les tests pour vidanger toute charge statique créée pendant le test.
2. Effectuer des tests de résistance de l'isolation avec un appareil approprié.
3. Tester d'enroulement à enroulement et d'enroulement à la terre.
4. Enregistrer tous les résultats des tests pour les comparer aux mesures futures.
 - Les valeurs dépendent du site d'installation et ne sont pas prédéfinies en usine. Tous les tests sont conformes à la norme NEMA ST-20.
 - Les mesures de résistance de l'isolation doivent être d'au moins 1 mégohm.
 - Des mesures inférieures peuvent indiquer la présence d'humidité et nécessiter une procédure de séchage pour les corriger.

Résistance des enroulements

Sur les transformateurs de grande taille (> 500 kVA) :

1. Mesurer la résistance des enroulements et les enregistrer pour référence ultérieure.
2. Comparer les résultats aux valeurs obtenues lors des vérifications avant la mise en service. Les mesures ne doivent pas varier de plus de 5 % avec les bobines adjacentes et les vérifications avant la mise en service.
3. Noter la température à laquelle ces mesures initiales ont été effectuées.
 - Les valeurs dépendent du site d'installation et ne sont pas prédéfinies en usine. Tous les tests sont conformes à la norme NEMA ST-20.
4. Ajuster les valeurs de résistance en fonction des différences de température entre les mesures de courant et les valeurs de pré-mise en service.

Mise à la terre et liaison équipotentielle

1. Vérifier que la résistance entre la cosse (ou le point) de mise à la terre du système et l'enceinte du transformateur, le noyau, le cadre et les brides est correcte.
2. Comparer avec les valeurs de pré-mise en service, en recherchant des tendances qui peuvent indiquer une compromission de la qualité de la mise à la terre.

Rapport de transformation

1. Effectuer un test du rapport de transformation sur toutes les prises et sur toutes les tensions d'enroulement pour chaque phase. Des modifications importantes peuvent indiquer une perte de continuité de l'enroulement.
 - a. Comparer ces valeurs à celles obtenues lors des vérifications de pré-mise en service. La tension entre les phases ne doit pas s'écarter de plus de 0,5 % des bobines adjacentes.
 - b. Examiner les mesures anormales détectées en dehors de cette limite.
2. Vérifier que les tensions d'entrée et de sortie correspondent aux tensions de prise et de sortie prévues. Examiner les mesures anormales.

Tampons d'isolation sonore

Inspecter les tampons d'isolation sonore pour détecter tout signe de détérioration physique.

Conduits de refroidissement de bobine

1. Inspecter tous les conduits de refroidissement de bobine pour détecter toute accumulation de poussière, de saleté ou d'autres obstructions.
2. Suivre les procédures de nettoyage normales pour garantir une circulation d'air correcte.

Bornes

S'assurer que les bornes sont en bon état de fonctionnement pour que les transformateurs fonctionnent correctement.

1. Inspecter les bornes pour vérifier l'alignement, le serrage (voir les exigences en matière de couple), la pression, les brûlures ou la corrosion. Inspecter et corriger tout signe de dommage.
2. Réparer les piqûres mineures, tant que le placage sur la borne n'a pas été compromis.

Section 7 – Pièces et accessoires de rechange

Voir la figure Vue éclatée de l'assemblage du transformateur écoénergétique EX75T3H avec enceinte de type 20K en face avant, page 42 et Vue éclatée de l'assemblage du transformateur écoénergétique EX300T3H avec enveloppe de type 25J en face avant, page 43 pour les capots de transformateur (haut, arrière et avant) et les panneaux latéraux (gauche et droite), et Transformateur à montage mural, page 22 et Transformateur monté sur trapèze (au plafond), page 23 pour les supports de montage (mur et plafond). Consulter Capots, panneaux latéraux, protections et supports de montage, page 44 pour obtenir la liste des pièces de rechange et des accessoires.

Figure 34 - Vue éclatée de l'assemblage du transformateur écoénergétique EX75T3H avec enceinte de type 20K en face avant

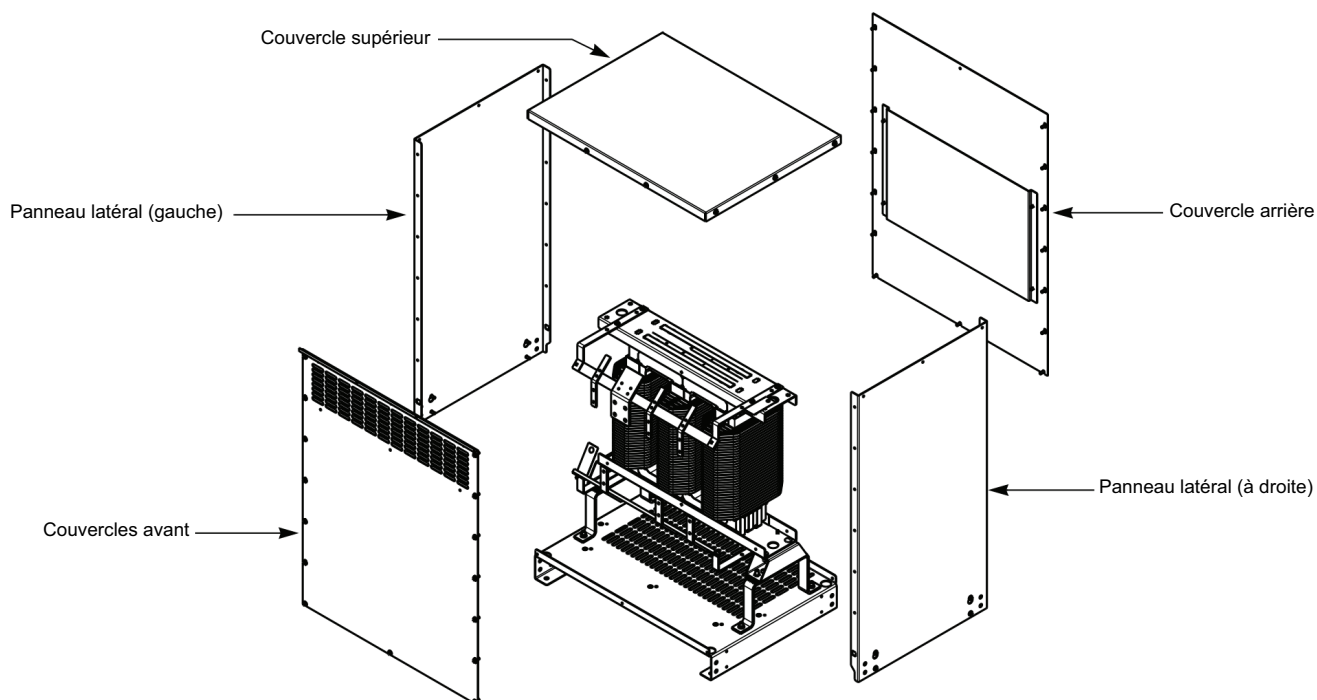
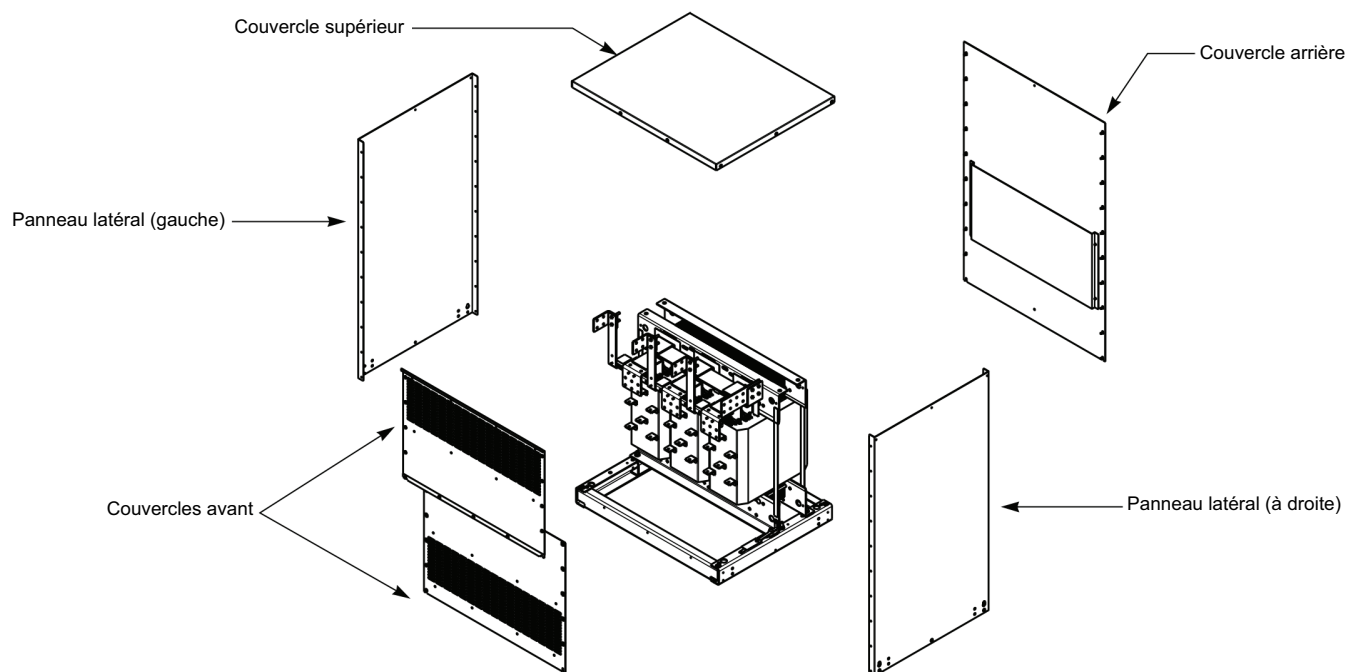


Figure 35 - Vue éclatée de l'assemblage du transformateur écoénergétique EX300T3H avec enveloppe de type 25J en face avant



Reportez-vous au « Digest » Schneider Electric *Section 14*, Transformateurs, ou appelez le 1-888-Square D (1-888-778-2733) pour commander des pièces et accessoires de rechange.

Consulter Capots, panneaux latéraux, protections et supports de montage, page 44 pour les types d'enceintes (capots supérieur, arrière et avant), les panneaux latéraux, les protections contre les intempéries et les supports de montage (mur et plafond).

Tableau 4 - Capots, panneaux latéraux, protections et supports de montage

Enceinte	Capot supérieur	Capot arrière	Capot avant	Panneau latéral (gauche et droit)	Protection contre les intempéries	Support de montage mural	Support de montage au plafond
	N° de catalogue						
17D	4310191501	4310191601	4310191601	4310191701	WS363	WMB361362	CMB363
17E	4310191501	—	—	4310191701	—	WMB361362	CMB363
17H	4310191501	4305502003	4305502003	4310191702	WS363	WMB361362	CMB363
17K	7400TC17K	7400R17K	7400FNP17K	7400LR17K	7400WS17K	7400WMB17K	7400CMB17K
18D	4305502101	4305502001	4305502001	4305501001	WS363	WMB363364	CMB363
18E	4305502101	—	—	4305501001	—	WMB363364	CMB363
18H	4305502101	4305502003	4305502003	4310179701	WS363	WMB363364	CMB363
18K	7400TC18K	7400R18K	7400FNP18K	7400LR18K	7400WS18K	7400WMB18K	7400CMB18K
19D	4305501201	4305501101	4305501101	4305501001	WS364	WMB363364	CMB364
19E	—	—	—	—	—	—	—
19K	7400TC19K	7400R19K	7400FNP19K	7400LR19K	7400WS19K	7400WMB19K	7400CMB19K
20D	4305501201	4310192201	4310192201	4310179701	WS364	WMB363364	CMB364
20E	4305501201	—	—	4310179701	—	—	—
20K	7400TC20K	7400R20K	7400FNP20K	7400LR20K	7400WS20K	7400WMB20K	7400CMB20K
21D	4305512501	4300507404	4300507404	4305512601	WS364	—	CMB364
21E	4305512501	—	—	4305512601	—	—	CMB364
21K	7400TC21K	7400R21K	7400FNP21K	7400LR21K	7400WS21K	—	7400CMB21K
22D	4310189001	4310189102	4310189102	4310189201	WS380	—	CMB380
22E	4310189001	—	—	4310189201	—	—	CMB380
22K	7400TC22K	7400R22K	7400FNP22K	7400LR22K	7400WS22K	—	7400CMB22K
23E	—	—	—	—	—	—	—
24D	4310190701	4310190802	4310190802	4310190901	WS381	—	CMB381
24E	4310190701	—	—	4310190901	—	—	CMB381
24K	7400TC24K	7400R24K	7400FNP24K	7400LR24K	7400WS24K	—	7400CMB24K
25D	4310189901	4310190001	4310190001	4310190101	WS382	—	—
25E	4310189901	—	—	4310190101	—	—	—
25J	7400TC25J	7400R25J	7400FNP25J	7400LR25J	7400WS25J	—	—
26D	—	—	—	—	—	—	—
28D	—	—	—	—	—	—	—
28E	—	—	—	—	—	—	—
29D	—	—	—	—	—	—	—
30D	4310192601	(U)4310192901	(U)4310192901	4310192801	WS383	—	—
		(L)4310193001	(L)4310193001				
30E	4310192601	—	—	—	—	—	—
30J	7400TC30J	7400RU30J	7400FU30J	7400LR30J	7400WS30J	—	—
		7400RL30J	7400FLNP30J				
31D	—	—	—	—	—	—	—
31E	—	—	—	—	—	—	—
31J	7400TC31J	7400RU31J	7400FU31J	7400LR31J	7400WS31J	—	—
		7400RL31J	7400FLNP31J				
Peinture de retouche : Numéro de catalogue PK49SP							

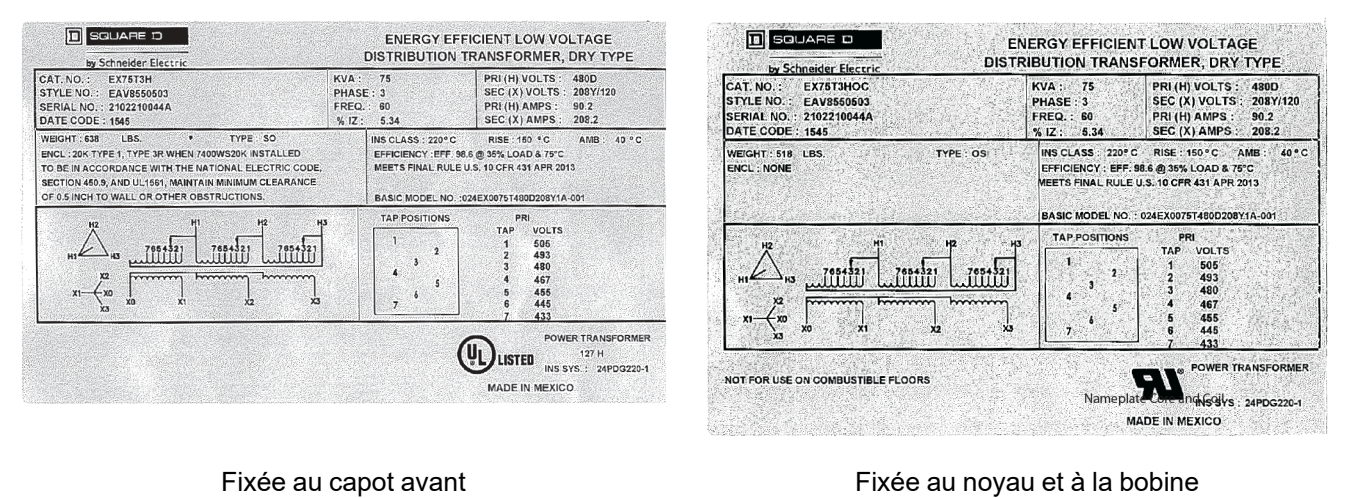
Consulter le tableau Cosses à compression et à vis de réglage mécaniques VERSAtile™ – Cosses homologuées UL AL9CU, page 45 pour les kits de cosses de transformateur disponibles. Pour plus d'informations sur les connecteurs de borne, se reporter à l'étiquette située à l'arrière du panneau avant du transformateur. Voir Exemples de plaques signalétiques, page 45.

Tableau 5 - Cosses à compression et à vis de réglage mécaniques VERSAtile™ – Cosses homologuées UL AL9CU

Tailles kVA du transformateur	Numéro de catalogue du kit	Borniers		Gamme de conducteurs en aluminium ou en cuivre (AWG ou kcmil)	Quincaillerie incluse	
		Qté	N° de catalogue		Qté	Vis de capuchon
Cosses d'équipement de compression VERSAtile						
15-371/2 1Ø	VCELSK1	8	VCEL02114S1	N° 8-1/0	8	1/4 po x 1 po
15-45 3Ø		5	VCEL030516H1	N° 4 à 300 kcmil	1	1/4 po x 2 po
50-75 1Ø	VCELSK2	13	VCEL030516H1	N° 4 à 300 kcmil	8	1/4 po x 1 po
75-1121/2 3Ø					8	1/4 po x 2 po
100-167 1Ø 150-300 3Ø	VCELSK3	3	VCEL030516H1	N° 4 à 300 kcmil	3	1/4 po x 3/4 po
		26	VCEL07512H1	N° 500-750 kcmil Al N° 500 kcmil Cu	16	3/8 po x 2 po
500 3Ø	VCELSK4	34	VCEL07512H1	N° 500-750 kcmil Al N° 500 kcmil Cu	21	3/8 po x 2 po
REMARQUE: Se reporter à la norme UL 486A pour les valeurs de couple à utiliser avec la quincaillerie de raccordement des cosses.						

Deux plaques signalétiques sont fixées à chaque unité. Voir Exemples de plaques signalétiques, page 45. Une sur le capot avant, conformément aux normes, la deuxième plaque signalétique est fixée au noyau et à la bobine, fournissant des informations d'installation à l'intérieur de l'unité. La deuxième plaque signalétique porte également une homologation UR pour le noyau et la bobine, permettant de retirer l'enceinte et d'installer l'appareil dans l'équipement.

Figure 36 - Exemples de plaques signalétiques



Consulter Kits de cosses Square D pour transformateurs de type sec, page 46 pour les kits de cosses Square D pour transformateurs de type sec suivants :

- Primaire monophasé, secondaire monophasé, primaire triphasé, secondaire triphasé
- Primaire et secondaire monophasés, secondaire en étoile triphasé, triangle triphasé avec prise centrale

Tableau 6 - Kits de cosses Square D pour transformateurs de type sec

N° de catalogue	Cosses par kit	Gamme de fils	Vis de capuchon	Plage de courant	Cosses de mise à la terre par kit	Gamme de fils	Cosses de fixation par kit	Gamme de fils
Primaire monophasé, secondaire monophasé, primaire triphasé, secondaire triphasé								
DASKP100	3	1/0-14 STR.	1/4 po x 1 po	Jusqu'à 100 A	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Non applicable
DASKP250	3	350 kcmil-6 STR.	3/8 po x 2 po	101-250 A				
DASKP400	3	600 kcmil-4 STR. (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 po x 2 po	201-400 A				
DASKP600	6	600 kcmil-4 STR. (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 po x 2 po	601-800 A				
DASKP1000	9	600 kcmil-2 STR.	3/8 po x 2 po	601-800 A				
DASKP1200	12	600 kcmil-2 STR.	3/8 po x 2 po	801-1200 A				
Primaire et secondaire monophasés, secondaire en étoile triphasé, triangle triphasé avec prise centrale								
DASKGS100	5	1/0-14 STR.	1/4 po x 1 po	Jusqu'à 100 A	1	(4) 2/0-14 STR.	1	2-14 STR.
DASKGS250	5	350 kcmil-6 STR.	3/8 po x 2 po	101-250 A	1	(4) 2/0-14 STR.	1	2-14 STR.
DASKGS400	5	600 kcmil-4 STR. (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 po x 2 po	201-400 A	1	(4) 2/0-14 STR.	1	1/0-14 STR.
DASKGS600	10	600 kcmil-4 STR. à (2) 250 kcmil-1/0 STR.	3/8 po x 2 po	601-800 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
DASKGS1000	15	600 kcmil-2 STR.	3/8 po x 2 po	601-800 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
DASKGS1200	20	600 kcmil-2 STR.	3/8 po x 2 po	801-1200 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
DASKGS2000	25	600 kcmil-2 STR.	3/8 po x 2 po	1201-2000 A	1	(4) 350 kcmil-6 STR.	1	250 kcmil-6 STR.
REMARQUE: Les cosses ne sont pas fournies avec les transformateurs. Elles doivent être achetées séparément. Se reporter à la norme UL 486A pour les valeurs de couple à utiliser avec la quincaillerie de raccordement des cosses.								

Consulter Tailles des bornes, cosses mécaniques et de compression et plages de fils, page 47 pour les cosses mécaniques et à compression des bornes et leurs plages de fils appropriées pour les transformateurs de type sec.

REMARQUE: Toutes les bornes acceptent des cosses à deux trous NEMA.

Tableau 7 - Tailles des bornes, cosses mécaniques et de compression et plages de fils

kVA	300 V et plus		Inférieur à 300 Volts	
	Cosses mécaniques des bornes	Cosses de compression de borne	Cosses mécaniques des bornes	Cosses de compression de borne
15	2/0-14 AWG	(1) N° 12-10 AWG (1) N° 8-N° 1/0 AWG	2/0-14 AWG	(1) N° 8-N° 1/0 AWG
30	2/0-14 AWG	(1) N° 8-N° 1/0 AWG	350 kcmil-6 AWG	(1) N° 8-N° 1/0 AWG à (1) N° 4-300 kcmil (1) 250-350 kcmil
45	2/0-14 AWG 350 kcmil-6 AWG	(1) N° 8-N° 1/0 AWG (1) N° 4-300 kcmil	350 kcmil-6 AWG (1) 600 kcmil-4 AWG ou (2) Égal à 250 kcmil-1/0 AWG	(1) 250-350 kcmil (1) N° 2/0-500 kcmil (2) N° 4-300 kcmil
75	2/0-14 AWG 350 kcmil-6 AWG	(1) N° 8-N° 1/0 AWG (1) N° 4-300 kcmil (1) 250-350 kcmil	(1) 600 kcmil-4 AWG ou (2) Égal à 250 kcmil-1/0 AWG	(2) N° 2/0-500 kcmil (1) 400-600 kcmil Al (2) N° 4-300 kcmil (2) 250-350 kcmil
112,5	350 kcmil-6 AWG (1) 600 kcmil-4 AWG ou (2) Égal à 250 kcmil-1/0 AWG	(1) 250 kcmil-350 kcmil (1) N° 2/0-500 kcmil (2) N° 4-300 kcmil	(2) 350 kcmil-6 AWG (2) 600 kcmil-2 AWG	(3) 250-350 kcmil (3) N° 4-300 kcmil (2) 400-600 kcmil Al
150	(1) 600 kcmil-4 AWG ou (2) Égal à 250 kcmil-1/0 AWG	(1) 250-350 kcmil (2) N° 4-300 kcmil	(3) 350 kcmil-6 AWG (2) 600 kcmil-2 AWG	(3) N° 2/0-500 kcmil (3) N° 4-300 kcmil (3) 400-600 kcmil Al (4) 250-350 kcmil
225	1) 600 kcmil-2 AWG (2) 600 kcmil-2 AWG	(2) N° 2/0-500 kcmil (2) 400-600 kcmil Al (2) N° 4-300 kcmil	(3) 600 kcmil-2 AWG	(4) N° 4-300 kcmil (4) N° 2/0-500 kcmil
300	(2) 600 kcmil-2 AWG	(3) 250-350 kcmil (3) N° 2/0-500 kcmil (3) 400-600 kcmil Al	(4) 600 kcmil-2 AWG	(6) N° 2/0-500 kcmil (6) 400-600 kcmil Al
500	(3) 600 kcmil-2 AWG	(4) N° 4-300 kcmil (4) N° 2/0-500 kcmil	(6) 600 kcmil-2 AWG	(9) N° 2/0-500 kcmil (9) 400-600 kcmil Al
750	(4) 600 kcmil-2 AWG	(6) N° 2/0-500 kcmil (6) 400-600 kcmil Al	(9) 600 kcmil-2 AWG	(15) N° 2/0-500 kcmil (15) 400-600 kcmil Al
REMARQUE: Toutes les bornes acceptent des cosses à deux trous NEMA.				

Consulter Kits de barre Square D, page 47 pour les kits de barre Square D.

Tableau 8 - Kits de barre Square D

N° de catalogue	Cosses de mise à la terre par kit	Gamme de fils
DASKGTB100400	1	(4) 2/0-14 STR.
DASKGTB6002000	1	(4) 350 kcmil-6 STR.

Schneider Electric
5985 McLaughlin Road
Mississauga (Ontario) L5R 1B8
Canada

1-888-778-273

www.se.com

Puisque les normes, caractéristiques techniques et conceptions changent à l'occasion, assurez-vous de vérifier si les renseignements contenus dans la présente publication sont exacts.

© 1992 – 2025 Schneider Electric. Tous droits réservés.

43006-850-01