

INSTALLATION, OPERATION AND MAINTENANCE GUIDE

FOR INDOOR/OUTDOOR DRY-TYPE TRANSFORMERS WHICH UTILIZE NH SERIES, NJ1, NJ2, NJ3 OR NJ4 ENCLOSURES



*Note: This guide is Trilingual
(English, French and Spanish)*

Literature No.: **IOMGDDI**
Issue Date: May 2011

Safety Precautions

- (1) Do not lift or move a transformer without proper equipment and experienced personnel. On some larger kVA distribution transformers, lifting provisions are provided on the inside of the enclosure on the core & coil.
- (2) Do not off-load the transformer until a full inspection has been completed.
- (3) Use terminals only for electrical connections. Flexible connectors are recommended for bus connections. The transformer terminals are not designed to support the weight of supply or load cables. Uni-strut supports can be added in the field providing proper clearances are maintained.
- (4) Connections should only be in accordance with the nameplate diagram or connection drawings.
- (5) Make sure all power is disconnected before attempting any work on a transformer or inside of control box and ground all windings.
- (6) Make certain all ground connections, line terminals and selected taps are complete and tightened before energizing the transformer.
- (7) Do not attempt to change any taps - primary or secondary, while the transformer is energized.
- (8) Do not change connections when the transformer is energized.
- (9) Do not tamper with control panels, alarms, interlocks or control circuits.
- (10) Do not adjust or remove any accessories or cover plates while the transformer is energized. No supply cables should come in contact with the core or any live part except the terminal that it is intended for.

CONTENTS

General	3
Handling	3
Receiving & Inspection	3
Storage	3
Installation	3
Ventilation	4
Accessibility	4
Transformer Sound Levels	4
Cable Connections	4
Grounding	5
Inspection Before Energization	5
Operation	5
Maintenance	6
Dry-out of Transformers	6
Accessories	6
Appendix A	7
Appendix B	8
Appendix C	8
Appendix D	9
Figure 1	10
Figure 2	11
Figure 3	12

INSTALLATION, OPERATION AND MAINTENANCE OF DRY-TYPE TRANSFORMERS

GENERAL

Dry-type transformers are manufactured to provide optimum performance for a lifetime of uninterrupted service. Careful attention to the following instructions is recommended for safe and reliable operation.

Installation, operation and maintenance of transformers should be performed by authorized persons, familiar with electrical apparatus and the potential hazards involved.

Warning: Danger! There is the potential of electric shock whenever working in or around electrical equipment such as transformers. Power must be shut off before any work is conducted on a transformer.

As with any electrical device, transformers must be installed according to the requirements of the national and local electrical codes. Refer to ANSI/IEEE C57-94 may also be referred to for recommended installation, application, operation and maintenance of dry-type transformers.

HANDLING

Transformers are palletized and can either be lifted via a forklift truck or hoisted by the lifting lugs provided.

Appropriate lifting equipment should be used relative to the size of each transformer. For safety purposes and to protect the transformer, spreader bars are recommended.

No attempt should be made to lift or move a transformer from any points on the unit other than those indicated. Refer to Figures 1 and 2 (pages 10 and 11).

RECEIVING & INSPECTION

Immediately after receiving the transformer, it should be inspected for any transit damage and for correctness against the shipping documents.

The unit should be examined for any breaks in its packaging, dented or damaged enclosures or missing parts from the packing list.

If any damage is noted, a claim should be filed immediately with the carrier and a second copy of all

pertinent information relative to the order and the circumstances should be filed with the local sales office.

If this examination of the unit takes place outdoors, caution should be exercised such that inclement weather would not present further hazard.

STORAGE

Transformers that will not be immediately installed and energized, should be stored in a clean dry environment away from any environmental airborne contaminants.

It is recommended that transformers be stored in a heated building with the protective plastic wrap still installed.

INSTALLATION

Enclosures are designed and approved in accordance with specifications CSA 22.2 No. 47 (General Purpose), CSA 22.2 No. 94 (Specialty Enclosures), NEMA 250 and UL 50. For IEC enclosure equivalents please see IEC 60529 (Enclosure Classifications Designations).

a) Indoor/Outdoor Dry-Type Transformers with Enclosures

Most dry-type transformers are supplied with either a type 3R, 4 or 12 enclosure. Units may be installed indoors, or outdoors where applicable. If equipped with a type 1 enclosure, these units are for indoor use only.

Ventilated enclosures are recommended for indoor installation but may also be installed outdoors where weather conditions allow a type 3R ventilated enclosure to be installed.

For any outdoor location, the appropriate applicable codes must be followed including cable installation and hardware suitable for outdoor service.

Water tight couplings must be used at the knockouts and any holes in the enclosure must be drilled below any un-insulated live parts, (below LV terminals).

Dry-type transformers may be located in an upright position on walls, floors, posts, beams or other

locations capable of supporting their weight with the proper accessories attached. Refer to Appendix B and C (page 8) for wall mounting kits.

Conventional open ventilated dry-type transformers have a bottom screen for air convection. When transformers are mounted above the ground surface a catcher plate should be installed under each transformer as a safety precaution against any hot particles that may fall through the screen in the event of a faulted condition. Refer to Appendix B and C (page 8).

It is important that ventilated transformers be installed in a dry area where the ambient air is clean and free of dust, dirt, corrosive fumes, moisture, heat or other adverse conditions. Transformers should not be installed in such a place having the possibility of water logging inside the enclosure.

In the event that a transformer has been subjected to moisture or dampness before installation, ensure that it is completely cleaned and dried before energization. The blowing of warmed air through the transformer is recommended to dry internal components. Refer to the section on dry-out of transformers.

b) Indoor/Outdoor Transformers with Non-Ventilated Type 4, 4X or 12 Enclosures.

Transformers equipped with non-ventilated type 4, 4X or 12 enclosures maybe located either indoors or outdoors in any similar location noted above. Non-ventilated enclosed transformers, although slightly larger, offer much greater protection against a variety of elements such as dust, dirt, snow, moisture, rain etc.

For any outdoor location, the appropriate applicable codes must be followed including cable installation and hardware suitable for outdoor service.

VENTILATION

Transformers are required to be installed in an area where they can be cooled by means of the free circulation of air where the average ambient temperature is 30°C (86°F) and should not exceed 40°C (104°F) at any time.

Adequate ventilation is essential for transformers to meet their nameplate kVA capability. The distance a transformer should be located away from any wall or any other obstruction is stated on the nameplate. To allow free, clean circulation of air through the ventilation openings or around a non-ventilated unit.

ACCESSIBILITY

NEC standards require that transformers be accessible for inspection and located accordingly.

However, transformers should not be located in areas where stored items are likely to interfere with either natural air convection or the capability to have them inspected. Passage ways or other areas where people could be exposed to live parts during inspection should also be avoided.

Adequate protection should be provided under any circumstances.

TRANSFORMER SOUND LEVELS

Transformers are an electrically energized apparatus and by their nature emit sound due to their component materials.

Transformers are required to meet NEMA standards for the maximum sound levels permissible. These sound level standards vary from 40 to 60 DB and hence, can be an annoyance if located in close proximity to where people work or reside.

Care should therefore be exercised in selecting sites for transformers particularly to avoid sensitive areas like hospitals, classrooms, medical or office facilities.

The following guidelines may be helpful:

- Units should be mounted away from corners or reflecting walls or ceilings.
- Cable or other flexible conduit should be considered to make connections.
- All dry-type transformers are provided with isolation rubber mounts between the core and coil assembly and the enclosure. However, sound absorbing vibration isolators may also be installed between the transformer and its mounting surface.
- Acoustically absorbing materials could be considered for walls and ceilings around the unit.
- The location of the unit should be located as far as practical from areas where sound levels could be considered undesirable.

CABLE CONNECTIONS

The connecting cable size is determined from the line current rating of the transformers primary and secondary windings and may be selected from the information in Appendix A (page 7). Cables rated for at least 90°C (194°F) is recommended as are ALC9CU lugs.

Convenient pre-punched knockouts are provided on all ventilated transformer enclosures up to 150 kVA three phase and 100 kVA single phase, to facilitate

cable entry.

For non-ventilated transformers, pre-punched knockouts are not provided and the appropriate cable connector suitable for the application must be used.

Please refer to figures 1 and 2 (pages 10 and 11) for cable entry locations.

Warning: Never attempt to change connections or taps unless the transformer is de-energized and all windings grounded.

Side entry of cables is recommended as it leaves the ventilated areas unobstructed.

Cable connection lugs of plated copper or aluminum may be used to connect to the transformer terminals. Terminals should be cleaned and electrical joint compounds are recommended for use on all electrical connections.

Refer to the transformer nameplate for primary and secondary voltage connection combinations and primary and/or secondary tap positions as applicable.

Transformers received from the factory will have tap leads installed on the nominal, or 100%, voltage position. The balance of the tap positions will still be coated with impregnation material and insulation.

To change taps, it is necessary to gently remove all contaminants and insulation from the surface of the top and bottom of the taps (eye-loop or lugs) by sanding the lugs clean.

The surface of the tap lead should be clean and coated subsequently with electrical compound to all non-plated contacts between the jumper terminal and the tap. Assemble jumpers to taps as per Appendix D (Drawing 1 for single conductor eye-loops and tap lugs or Drawing 2 for double conductor eye-loop taps).

NOTE: After installation of cables and connectors, a minimum of 1" clearance must be maintained from energized parts to all case parts.

GROUNDING

All core and coil assemblies are solidly grounded to the enclosure internally to ensure that all conductive metal parts have the same potential.

The transformer enclosure in turn should also be securely and effectively grounded as a safety precaution.

This grounding should be in accordance with national electrical code standards.

INSPECTION BEFORE ENERGIZATION

For the safe and proper operation of the transformer, please check and verify the following:

- a) The insulation resistance, core to primary, core to secondary and primary to secondary, should be greater than 10k ohms.
- b) Before energizing and connecting any loads, please measure and verify the output voltage matches nameplate specifications.
- c) Ensure correct phase connections. Refer to the nameplate vector diagram.
- d) The load on a delta secondary winding with a 120 volt center tap should not exceed the normal current rating of the winding. This center tap is designed for a max. of 5% of the nameplate kVA.
- e) When windings are connected in parallel (as in the case of dual voltage primaries), the primary taps for all coils must be connected to the identical percentage tap positions to avoid the shorting of turns. For tap positions, refer to the nameplate on the transformer.
- f) The enclosure should be grounded with the appropriately sized conductor.
- g) The total load among all the phases should be balanced as much as possible for optimum performance of the transformers windings. Any three phase or single phase load may be connected to the transformer but the kVA loading on each phase must not exceed 1/3 of the nameplate kVA rating.
- h) The clearance and tightness of all electrical connections should be checked.
- i) If there is any reason to suspect that the transformer has been exposed to moisture during transit or storage, it should be checked for dryness before energization. This can be done by making an insulation resistance test. Dry-out procedures are on page 6.

OPERATION

For all relatively normal and clean installations, dry-type transformers will operate satisfactorily under normal conditions of energization and load.

For your reference, fully loaded dry-type transformers may appear warm to the touch, particularly on the cover of the unit.

Standards permit the temperatures of the cover

to be 65°C (149°F) over ambient. This represents normal loading and should not be of concern.

Dry-type transformers are designed to operate continuously at their full nameplate kVA rating.

ANSI C57.96 provides guidance for loading transformers under different conditions including:

- Ambient temperatures that are varied from the ambient temperatures required for transformer operation.
- Short time overload as it relates to time and temperature and the corresponding loss of life of the transformer.
- Overload that results in a reduction of life expectancy of the transformer.

If the transformer is experiencing increased temperatures, the following load characteristics should be considered immediately:

- Rigorous motor starting loads or other impact type loading for which a specific transformer for that application is required.
- Over-excitation of unit due to excess supply line voltage or current.
- Ambient temperatures above standard.
- Overload beyond ANSI C57.96 guidelines.
- Harmonic distortions of the supply line voltage and currents.

If overheating is noted, any attempt to add supplemental fan cooling must be in accordance with factory installation guidelines. Incorrectly installed fans can misdirect the airflow and cause serious deterioration of the insulation life in a transformer coil.

Dry-type transformers can be shut down and stored for extended periods of time without any deterioration. Care must be exercised to clean and dry units prior to energization, as previously outlined.

MAINTENANCE

Under normal operating conditions and environments, dry-type transformers do not require maintenance. However, periodic care and inspection is a good practice particularly dependent on the environmental conditions in which the unit is installed.

Peripheral inspection and external dust removal may be carried out while the transformer is in operation. However, access covers must not be opened under energized conditions.

Internal maintenance must be performed with a transformer de-energized, isolated and with the terminals grounded.

Maintenance would include internal cleaning, tightening of links and bolted connections, servicing and inspection of auxiliary devices.

Air ducts should be free of any accumulation of dust and debris and any bolted connections of terminals must be in good condition.

Vacuuming or blowing of compressed air from the top down is an accepted practice for removing dust from the ducts of a transformer coil. Low pressure, dry air should be used to avoid further contamination of the windings by foreign material.

The ground connection should also be checked to ensure a low impedance connection. The accumulation of ice, snow or any other object blocking the ventilation should be cleaned up immediately during the operation of the transformer.

On outdoor units where filters have been installed, being exposed to the outside atmosphere can cause the filters to get dirty quickly. A periodic check of the filters will help avoid filter clogging and thus transformer overheating. Also, never run the transformer without the filters properly in place.

DRY-OUT OF TRANSFORMERS

In the event that transformers have been exposed to moisture such as condensation or rain, it is advisable to dry-out any unit prior to energization.

Drying may be accomplished by using any hot or warmed air, radiant heat or internal heat that is directed through the windings. Heated air should be allowed to rise up through the windings for a minimum of twenty four (24) hours after the evidence of condensation is no longer visible.

Transformers that have been exposed to flood conditions, direct rain or sprinklers, may not be able to be dried out appropriately. Contact the transformer manufacturer for appropriate action.

ACCESSORIES

Dry-type distribution transformers are available with a number of accessories to facilitate installation. Consult your local dealer or distributor for the purchase of any of the items which may be carried in inventory.

1) Wall Mounting Brackets

Encapsulated transformers have integral wall mounting capabilities for units up to 285 lbs. Units over 285 lbs. must be floor mounted only.

APPENDIX A

AMPACITY RATINGS FOR CONNECTIONS

A. For a single phase transformer

$$\text{Line Amperes} = \frac{\text{volt-amperes}}{\text{line volts}}$$

B. For a three phase transformer

$$\text{Line Amperes} = \frac{\text{volt amperes}}{\sqrt{3} \times \text{line Volts}}$$

Ventilated dry-type transformers are normally designed to be floor mounted only. However, some ventilated units up to 51kVA are supplied in enclosures that have integral wall mounting capabilities. These units can be conveniently mounted on walls, beams or poles.

Conventional open ventilated dry-type transformers have a bottom screen for air convection. When transformers are mounted above the ground surface a catcher plate should be installed under each transformer as a safety precaution against any hot particles that may fall through the screen in the event of a faulted condition. Refer to Appendix B and C (page 8).

2) Sound Isolation Pads

All dry-type transformers have rubberized sound absorbing pads mounted internally between the core and coil assembly and the enclosure.

For maximum absorption of vibration and emission of sound, additional sound isolation pads are recommended for installation between the transformer and the mounting surface.

These molded neoprene and steel plate assemblies virtually eliminate vibration noise between the transformer and the mounting surface.

Consult the manufacture's catalog for the part number of the correct isolation pad required

3) Connectors

Connectors for the installation of dry-type transformers are readily available. These connectors are suitable for either copper or aluminum cable.

Connectors should be sized and installed in accordance with your local electrical code requirements using the best practices to ensure safe and reliable operation. Cable surfaces should be cleaned and electrical compound should be used for all joints.

Selecting Connectors

- a) Determine the primary current for the required transformer from the Appendix A.
- b) Similarly, determine the secondary current rating for the transformer from Appendix A.
- c) For 120/240 voltage connections the current should be based on 240 volts.
- d) For 240/480 volt connections, the current should be based on 480 volts.

**Full Load Current Table
Single Phase Transformer**

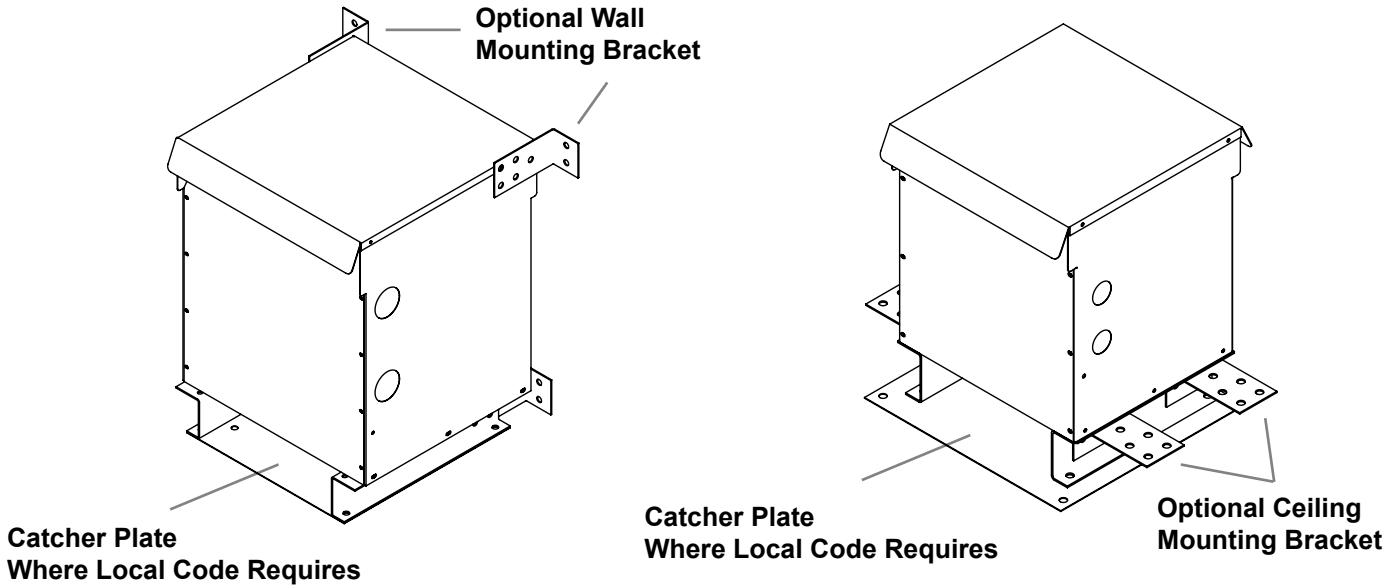
kVA Rating	Current in Amperes				
	120V	240V	416V	480V	600V
3	25.0	12.5	7.21	6.25	5.00
5	41.6	20.8	12.0	10.4	8.33
7.5	62.5	31.2	18.0	15.6	12.5
10	83.3	41.6	24.0	20.8	16.6
15	125	62.5	36.0	31.2	25.0
25	208	104	60.0	52.0	41.6
37.5	312	156	90.1	78.1	62.5
50	416	208	120	104	83.3
75	625	312	180	156	125
100	833	416	240	208	166
150	1250	625	360	312	250
167	1391	695	401	347	278
250	2083	1041	600	520	416
333	2775	1387	800	693	555

**Full Load Current Table
Three Phase Transformer**

kVA Rating	Current in Amperes					
	208	240V	380V	416V	480V	600V
2	5.55	4.81	3.03	2.77	2.40	1.92
3	8.32	7.21	4.55	4.16	3.60	2.88
6	16.6	14.4	9.11	8.32	7.21	5.77
9	24.9	21.6	13.6	12.4	10.8	8.66
15	41.6	36.0	22.7	20.8	18.0	14.4
30	83.2	72.1	45.5	41.6	36.0	28.8
45	124	108	68.3	62.4	54.1	43.3
75	208	180	113	104	90.2	72.1
112.5	312	270	170	156	135	108
150	416	360	227	208	180	144
225	624	541	341	312	270	216
300	832	721	455	416	360	288
450	1249	1082	683	624	541	433
500	1387	1202	759	693	601	481
600	1665	1443	911	832	721	577
750	2081	1804	1139	1040	902	721

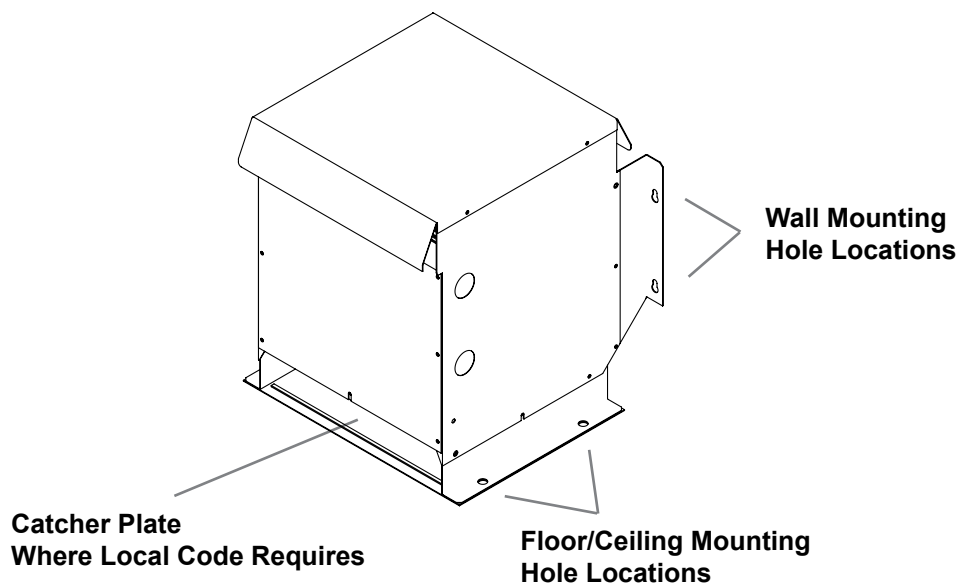
APPENDIX B

LOCATION OF WALL MOUNTING BRACKETS AND CATCHER PLATES FOR NH3 SERIES TYPE 3R ENCLOSURES



APPENDIX C

LOCATION OF WALL MOUNTING BRACKETS AND CATCHER PLATES FOR NH5 & NH6 SERIES TYPE 3R ENCLOSURES



APPENDIX D

Jumper Assembly Drawings

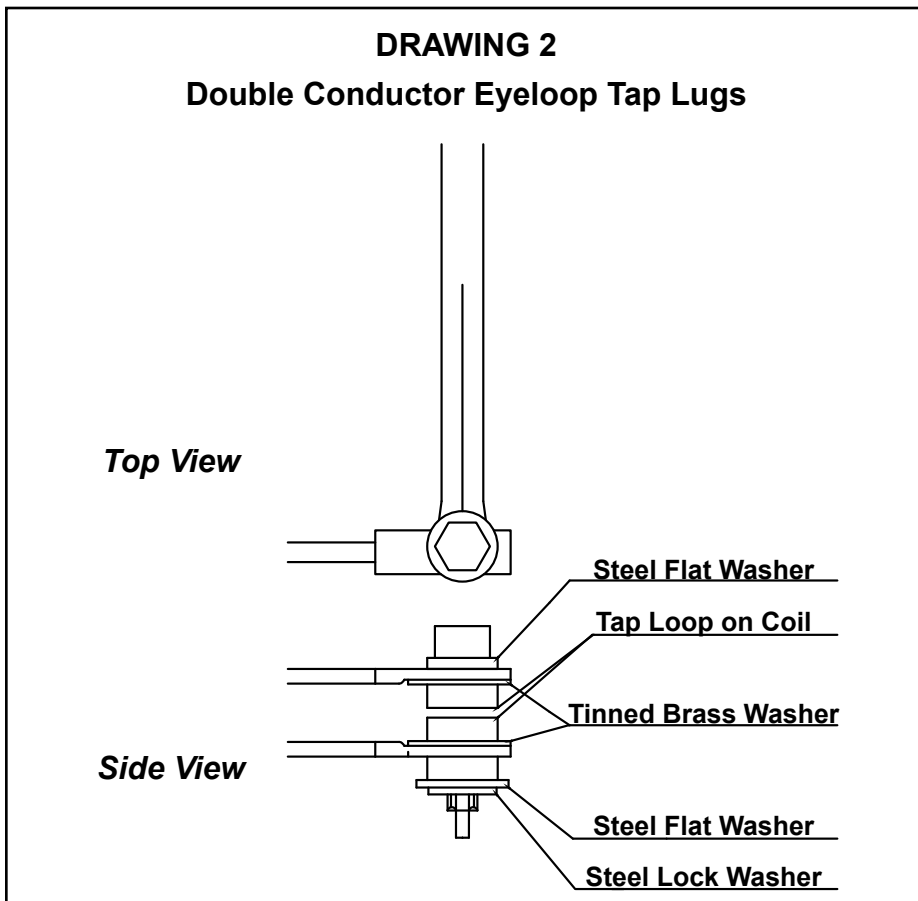
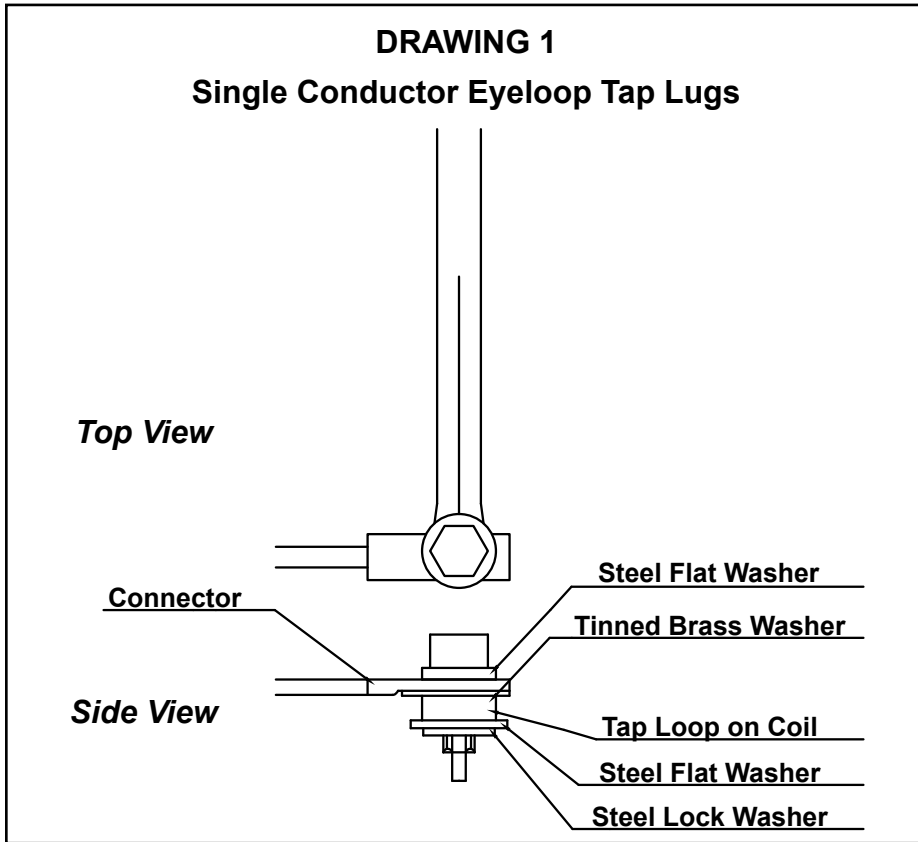


FIGURE 1

Typical Type 3R, NH Series Ventilated Enclosure Assembly for Three Phase and Single Phase Transformers.

Notes:

1. Handling - units are designed to be raised by a fork lift from underneath the pallet. Final positioning of the unit with the pallet removed can be via a fork lift under the transformer with the forks between the channels.
2. Shipping - units are shipped on pallets which are to be removed at installation.
3. Installation - This transformer can be installed indoor or outdoor providing a degree of protection against falling rain, sleet and external ice formation.
4. All general purpose/dry isolation transformers should be located away from walls or any other obstructions at least 6 inches when floor mounted and 4 inches when wall mounted.
5. DO NOT block bottom ventilation area.

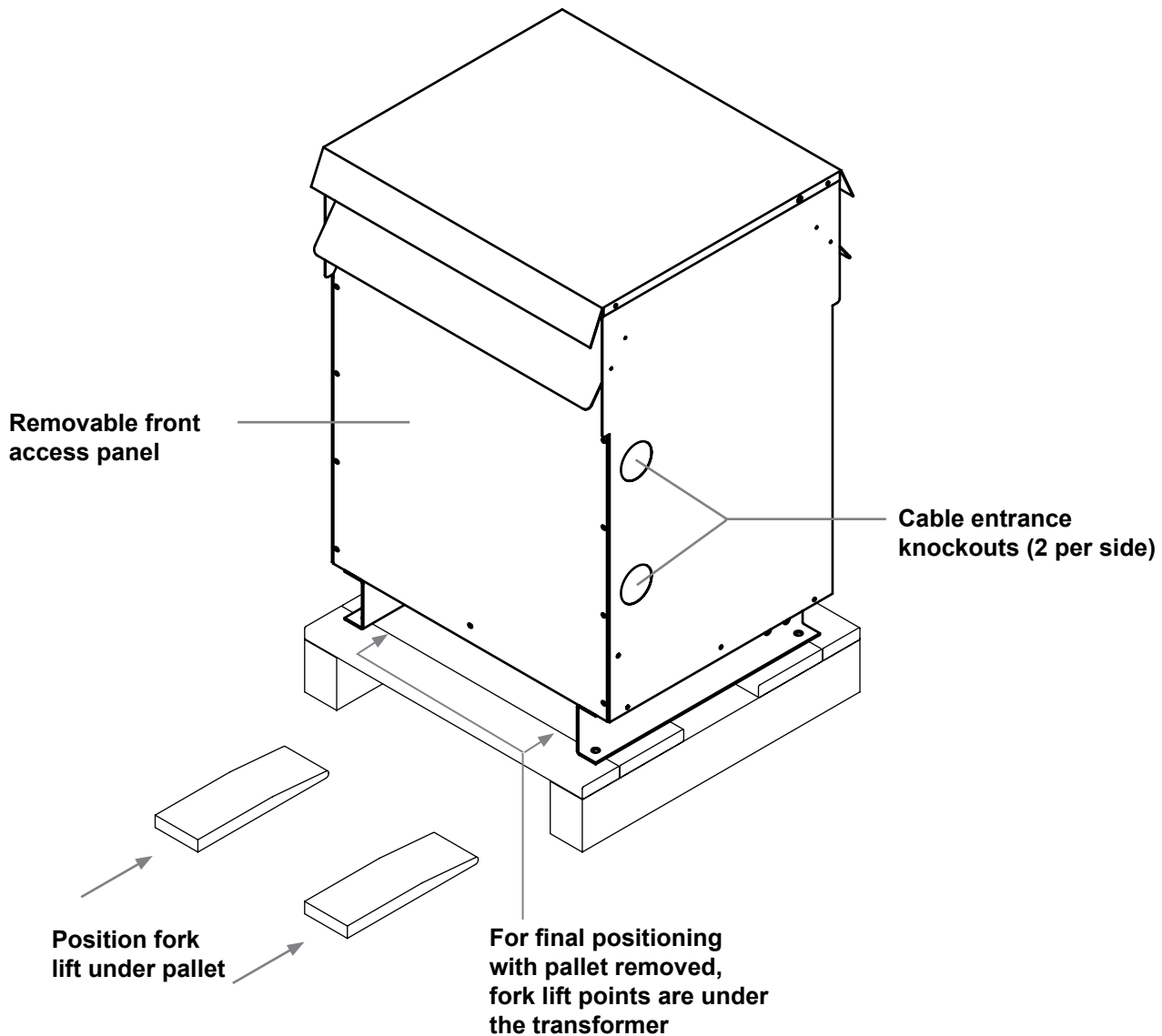


FIGURE 2

Typical Type 3R, NJ Series Ventilated Enclosure Assembly for Three Phase or Single Phase Transformers.

Notes:

1. Handling - units are designed to be raised by a fork lift from underneath the pallet. Final positioning of the unit with the pallet removed can be via a fork lift under the transformer with the forks between the channels. **(Note: for transformers weighing greater than 2350 lbs should be lifted by removing the top panel and accessing the lifting provisions on top of the top of the core and coil.)**
2. Shipping - units are shipped on pallets which are to be removed at installation.
3. Installation - This transformer can be installed indoor or outdoor providing a degree of protection against falling rain, sleet and external ice formation.
4. All general purpose/drive isolation transformers should be located away from walls or any other obstructions at least 6 inches when floor mounted and 4 inches when wall mounted. (Note: These enclosures are not intended to be wall mounted. They may be mounted on a customer supplied platform.)
5. DO NOT block bottom ventilation area.

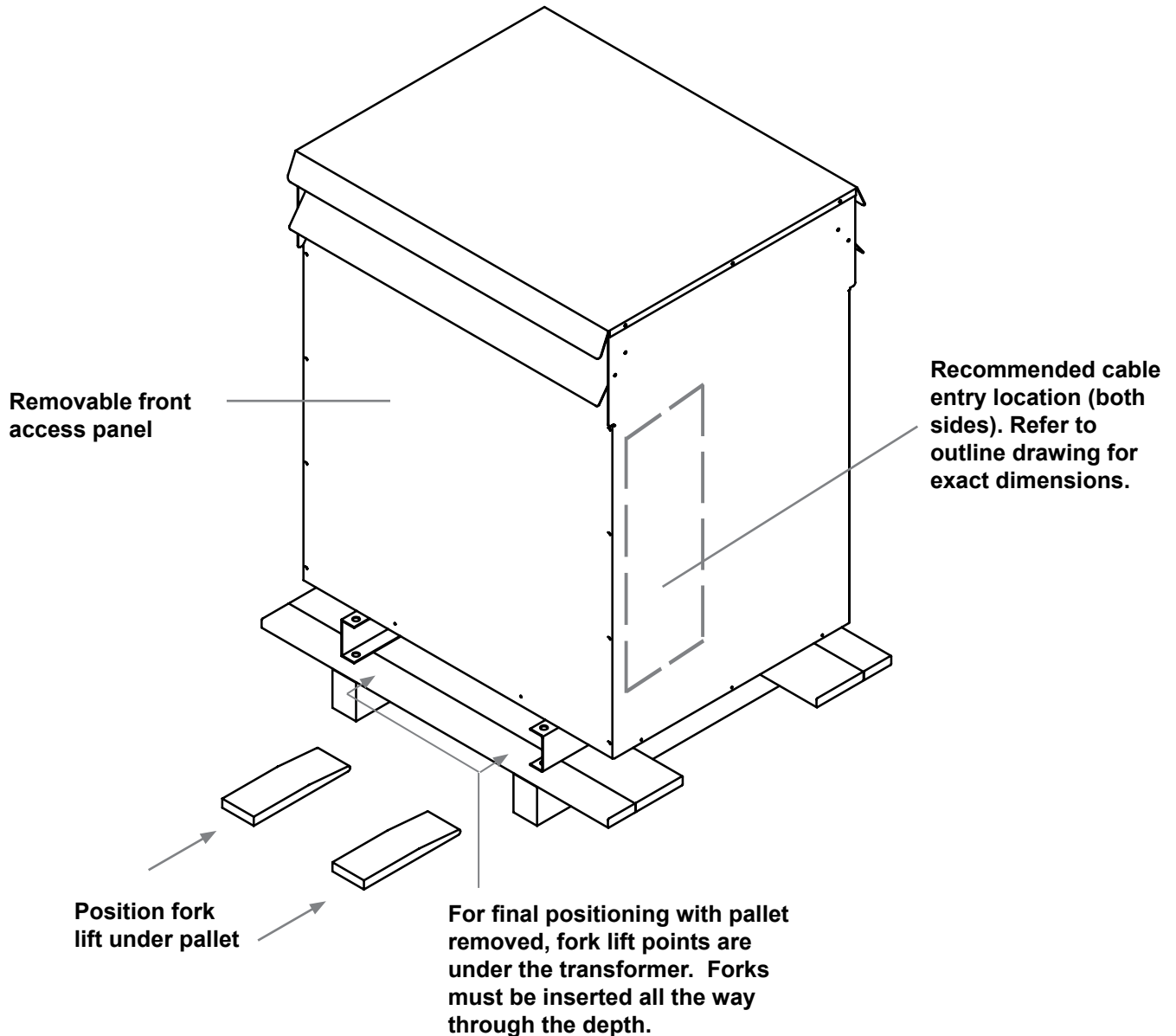
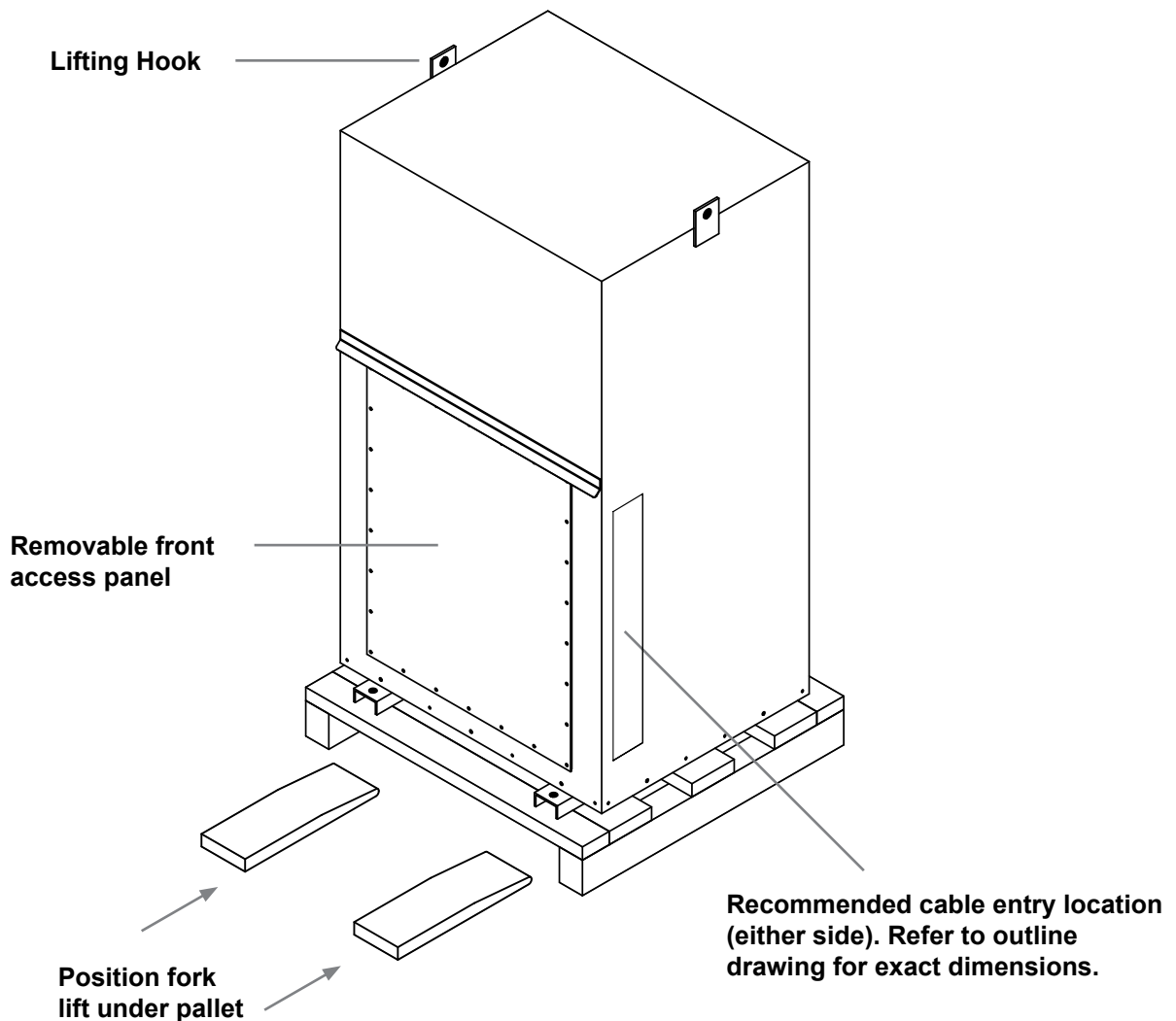


FIGURE 3

Typical Type 4 & 12, NH Series Non-Ventilated Enclosure Assembly for Three Phase or Single Phase Transformers.

Notes:

1. Handling - units are designed to be raised by a fork lift from underneath the pallet. Final positioning of the unit with the pallet removed can be via a fork lift under the transformer with the forks between the channels.
2. Shipping - units are shipped on pallets which are to be removed at installation.
3. Installation - This is a non-ventilated indoor or outdoor enclosure designed primarily to provide a degree of protection against falling dirt, rain, sleet, snow, windblown dust, splashing water, hose-directed water and that will be undamaged by the external formation of ice on the enclosure. It is suitable in areas where exposure to large amounts water from any direction is possible. (Note: not submersible)
4. All general purpose/drive isolation transformers should be located away from walls or any other obstructions at least 6 inches when floor mounted and 4 inches when wall mounted.



GUIDE D'INSTALLATION, DE FONCTIONNEMENT ET D'ENTRETIEN

POUR LES TRANSFORMATEURS À SEC INTÉRIEUR/EXTÉRIEUR UTILISANT UN BOÎTIER DE LA SÉRIE NH, NJ1, NJ2, NJ3 OU NJ4



Consignes de sécurité

- (1) Ne levez pas et ne déplacez pas un transformateur sans disposer de l'équipement approprié et du personnel expérimenté. Sur certaines unités de grandes dimensions, les dispositifs de levage sont situés à l'intérieur du boîtier sur le noyau-bobines.
- (2) Ne déchargez pas le transformateur tant qu'une inspection complète n'a pas été exécutée.
- (3) N'utilisez les bornes que pour les branchements électriques. Il est recommandé d'utiliser des connecteurs flexibles pour les connexions sur barre. Les bornes du transformateur ne sont pas conçues pour supporter le poids des câbles d'entrée ou de sortie. Des supports de type "Uni-Strut" peuvent être ajoutés au site en s'assurant de rencontrer les distances électriques.
- (4) Les branchements doivent respecter le schéma de la plaque signalétique ou les diagrammes de connexion.
- (5) Vérifiez que la source d'alimentation est coupée avant de commencer à travailler sur un transformateur ou à l'intérieur de la boîte de jonction Mettre tous les enroulements à la terre.
- (6) Vérifiez que toutes les liaisons à la terre, les bornes d'entrée et de sortie et les prises sélectionnées sont complètes et sont bien serrées avant de mettre le transformateur sous tension.
- (7) Ne tentez pas de changer des prises (primaires ou secondaires), alors que le transformateur est sous tension.
- (8) Ne changez pas les branchements lorsque le transformateur est sous excitation.
- (9) N'altérez pas les panneaux de commande, les alarmes, les verrouillages ni les circuits de commande.
- (10) Ne réglez pas et ne retirez pas les accessoires ou les plaques de recouvrement lorsque le transformateur est sous tension. Les câbles d'entrée et de sortie ne doivent pas venir en contact avec le noyau ou toutes autres parties vivantes sauf les bornes conçues à cette fin.

TABLE DES MATIÈRES

Informations générales	15
Manutention	15
Contrôle et inspection	15
Entreposage	15
Installation	15
Ventilation	16
Accessibilité	16
Niveaux de bruit du transformateur	16
Branchement des câbles	16
Mise à la terre	17
Inspection avant la mise sous tension	17
Fonctionnement	17
Entretien	18
Séchage des transformateurs	18
Accessoires	18
Appendice A	19
Appendice B	20
Appendice C	20
Appendice D	21
Figure 1	22
Figure 2	23
Figure 3	24

INSTALLATION, FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN DES TRANSFORMATEURS DE TYPE SEC

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Les transformateurs de type sec sont fabriqués pour fournir un rendement optimal pendant une durée de vie utile sans interruption. Il est recommandé de porter une attention particulière aux consignes suivantes afin d'obtenir un fonctionnement fiable et sûr.

L'installation, le fonctionnement et l'entretien des transformateurs doivent être effectués par du personnel autorisé, familier avec l'appareillage électrique utilisé et des dangers potentiels qu'il représente.

Avertissement : Danger! Travailler sur un transformateur ou autour d'un équipement électrique similaire présente un risque de choc électrique. Il est indispensable de mettre hors tension la source d'alimentation électrique avant d'entreprendre des travaux sous tension.

Comme pour tout appareil électrique, les transformateurs doivent être installés en conformité avec les codes nationaux et locaux de l'électricité. Veuillez également vous reporter à la norme ANSI/IEEE C57-94 pour les recommandations portant sur l'installation, l'utilisation, le fonctionnement et l'entretien des transformateurs de type sec.

MANUTENTION

Les transformateurs sont posés sur palettes pouvant être soulevées à l'aide d'un chariot élévateur à fourche ou levées par les anneaux de levage fournis.

L'équipement de levage doit être adapté à la taille de chaque transformateur. Il est recommandé d'utiliser des barres d'écartement pour les besoins de sécurité et de protection du transformateur.

En aucun cas, un transformateur ne doit être soulevé ou déplacé en utilisant d'autres points d'ancrage que ceux indiqués sur l'appareil. Veuillez vous reporter aux figures 1 et 2 (page 22-23).

CONTRÔLE ET INSPECTION

Immédiatement après avoir reçu le transformateur, une inspection doit être effectuée pour vérifier la présence de dommages éventuels survenus durant le transport ainsi que l'exactitude des documents d'expédition.

L'emballage sera examiné afin d'y détecter des bris, de voir si les boîtiers sont bosselés ou abîmés et si des pièces inscrites sur le bordereau de marchandises sont manquantes.

Si des dommages sont constatés, une réclamation doit immédiatement être effectuée avec le transporteur et une deuxième copie des renseignements concernant la commande et les problèmes survenus devrait être

conservée au bureau de vente local.

Si l'examen de l'appareil a lieu à l'extérieur, il faut prendre les précautions nécessaires afin que des conditions météorologiques inclementes ne présentent pas davantage de risques.

ENTREPOSAGE

Les transformateurs qui ne sont pas immédiatement installés et mis sous tension doivent être entreposés dans un endroit propre et sec, à l'abri des contaminants atmosphériques environnants.

Il est recommandé d'entreposer les transformateurs dans un immeuble chauffé muni de l'emballage plastique d'origine.

INSTALLATION

Les boîtiers sont conçus et approuvés selon les normes CSA C22.2 No 47 (usage général), CSA22.2 No 94 (usage spécial), NEMA 250 et UL50.

Pour un boîtier équivalent sous CEI, voir la norme IEC60259 (Classification des boîtiers).

a) Transformateurs de type sec pour intérieur et extérieur avec boîtiers

La plupart des transformateurs de type sec sont munis d'un boîtier type 3R, 4 ou 12. Les appareils peuvent être installés à l'intérieur ou à l'extérieur, le cas échéant. S'ils sont munis d'un boîtier type 1, ils doivent être utilisés seulement à l'intérieur.

Les boîtiers ventilés sont recommandés pour être installés à l'intérieur, mais ils peuvent également être installés à l'extérieur lorsque les conditions atmosphériques permettent l'installation d'un boîtier avec aération de type 3R.

Pour les installations à l'extérieur, les codes en vigueur qui s'appliquent à l'installation doivent être respectés, notamment ceux concernant l'installation des câbles et le matériel convenant à une utilisation extérieure.

Des connecteurs de conduits étanches doivent être utilisés aux endroits prévus (disques défonçables) et pour toutes autres ouvertures. Si des trous sont percés sur les parois du boîtier, ils doivent être faits en dessous des parties sous tension non isolées (sous les bornes B.T.).

Il est possible de poser les transformateurs de type sec debout contre un mur, un plancher, un poteau, une poutre ou un autre endroit pouvant supporter leur poids avec les accessoires adéquats fixés. Veuillez vous

reporter à l'appendice B et C (page 20) pour les jeux de montage mural.

Les transformateurs de type sec ventilés conventionnels sont dotés d'une grille inférieure pour la convection de l'air. Lorsque les transformateurs sont installés au-dessus du sol, une plaque de captage devrait être installée sous chaque transformateur par mesure de sécurité contre les particules chaudes risquant de passer à travers la grille dans le cas d'une défaillance. Veuillez vous reporter à l'appendice B et C (page 20).

Il est important d'installer les transformateurs ventilés dans un endroit sec où l'air ambiant est propre et exempt de poussières, saletés, émissions corrosives, humidité, chaleur ou autres conditions nocives. Les transformateurs ne doivent pas être installés dans un lieu où il y a un risque de pénétration d'eau dans le boîtier.

Dans le cas où un transformateur aurait été soumis à de l'humidité avant son installation, assurez-vous de bien le nettoyer et de le sécher avant de le mettre sous tension. Il est recommandé de souffler de l'air chaud dans le transformateur afin de sécher les composants internes. Veuillez vous reporter à la rubrique de séchage des transformateurs.

b) Transformateurs pour intérieur et extérieur avec boîtiers Type 4, 4X ou 12 sans aération.

Les transformateurs équipés de boîtiers type 4, 4X ou 12 sans aération peuvent être installés à l'intérieur comme à l'extérieur à l'un des endroits indiqués ci-dessus. Les transformateurs à boîtier sans aération, bien que légèrement plus grands, procurent une protection bien plus grande contre une variété d'éléments, notamment la poussière, la saleté, la neige, l'humidité, la pluie, etc.

Pour les installations à l'extérieur, les codes en vigueur qui s'appliquent à l'installation doivent être respectés, notamment ceux concernant l'installation des câbles et le matériel convenant à une utilisation extérieure.

VENTILATION

Les transformateurs doivent être installés dans un endroit où ils pourront être refroidis par la circulation de l'air. La température ambiante moyenne doit être de 30 °C (86 °F) et ne jamais excéder 40 °C (104 °F).

Une bonne ventilation est indispensable pour que les transformateurs atteignent la capacité en kVA indiquée sur leur plaque signalétique. La distance d'un transformateur doit être située loin de tout mur ou tout autre obstacle qui est indiqué sur la plaque signalétique. Pour permettre la circulation d'air propre à travers les ouvertures de ventilation ou autour d'une unité non ventilée.

ACCESSIBILITÉ

Il est prévu par les normes du Code national de l'électricité que les transformateurs soient accessibles pour l'inspection et que l'emplacement de l'installation soit choisi dans cette optique.

Ils ne doivent donc pas être installés dans des locaux renfermant des objets entreposés risquant de faire

obstacle à la circulation de l'air et aux inspections. Les passages et les endroits dans lesquels des personnes risquent d'être exposées à des pièces sous tension au cours de l'inspection doivent également être évités.

Une protection adéquate doit être assurée en toutes circonstances.

NIVEAUX DE BRUIT DU TRANSFORMATEUR

Les transformateurs sont des appareils alimentés par l'électricité, et lorsqu'ils sont en fonction, les matériaux qui sont nécessaires à leur construction émettent un certain bruit.

Les transformateurs doivent respecter les normes NEMA en matière de niveau sonore. Ces normes varient de 40 à 60 dB, ce qui peut constituer une source de gêne pour les personnes qui travaillent ou résident à proximité.

Il faut donc choisir avec soin leur emplacement d'installation et éviter tout particulièrement les zones sensibles comme les hôpitaux, les écoles, les établissements médicaux et les bureaux.

Les lignes directrices suivantes pourront se révéler utiles pour déterminer le bon emplacement d'installation.

- ➔ Les unités doivent être installées loin des angles et des murs ou plafonds réfléchissants.
- ➔ Pour les branchements, pensez à utiliser des câbles ou autres conduits flexibles.
- ➔ Tous les transformateurs de type sec sont munis de coussinets d'insonorisation caoutchoutés installés entre le noyau-bobines et le boîtier. Cependant, il est aussi possible d'installer d'autres coussinets d'insonorisation entre le transformateur et sa surface de montage.
- ➔ Pensez à installer des matériaux acoustiques absorbants sur les murs et les plafonds se trouvant autour du transformateur.
- ➔ Le transformateur doit se trouver aussi loin que possible des zones pour lesquelles le bruit pourrait constituer une gêne.

BRANCHEMENT DES CÂBLES

Le calibre des câbles de branchement dépend du courant nominal des enroulements primaires et secondaires du transformateur. Les informations pertinentes se trouvent à l'appendice A (page 19). Il est recommandé d'utiliser des câbles supportant une température d'au moins 90 °C (194 °F) ainsi que des cosses ALC9CU.

Des disques défonçables sont fournies sur tous les transformateurs à boîtier ventilé jusqu'à 150 kVA triphasés et 100 kVA monophasés afin de faciliter le passage du câble.

Les transformateurs non ventilés ne sont pas munis de disques défonçables; vous devez utiliser un connecteur de câble approprié pour l'utilisation.

Veillez vous reporter aux figures 1 et 2 (page 22-23) pour l'emplacement du passage de câble.

Avertissement : Ne remplacez jamais des branchements ni des prises, sauf si le transformateur est débranché et que toutes les bobines sont mises à la terre.

Il est recommandé de passer les câbles sur le côté afin d'éviter d'obstruer les aires de ventilation.

Des prises de connexion de câble plaquées cuivre ou aluminium peuvent être utilisées pour brancher les bornes des transformateurs. Les bornes doivent être nettoyées et il est recommandé d'utiliser de la pâte à joints pour application électrique sur tous les branchements.

Veillez vous reporter à la plaque signalétique du transformateur pour connaître les combinaisons de tension primaire et secondaire ainsi que l'emplacement des prises primaires et/ou secondaire si applicable.

Les fils de prise des transformateurs livrés d'usine seront positionnés sur la tension nominale ou 100 %. Les autres emplacements des prises seront recouverts d'un matériel d'imprégnation et d'un isolant.

Pour effectuer un changement de prise, il est nécessaire d'en retirer avec soin les contaminants et autres isolants sur les surfaces du connecteur en sablant doucement le haut et le dessous de ce dernier, (œillet ou cosse) doivent être mis à nu.

La surface de la prise doit être propre et par la suite enduite d'un composé électrique sur toutes les surfaces non-plaquées entre la borne du cavalier et la prise. Assembler les cavaliers à la prise tel que à l'appendice D (Dessin 1 pour conducteur unique sur œillets ou cosses et dessin 2 pour double conducteur à prise œillet.)

REMARQUE : Après l'installation des câbles et des connecteurs, il faut maintenir un écartement d'au moins 2,5 cm (1 po) entre les parties sous tension et toutes les parties du boîtier.

MISE À LA TERRE

Toutes les pièces métalliques du noyau-bobines non-porteuses de courant, sont reliées à la terre, via le connecteur de mise à la terre. L'intégrité équipotentielle y est maintenue.

Pour des raisons de sécurité, le boîtier du transformateur doit lui aussi être adéquatement relié à la terre.

La mise à la terre doit être effectuée en conformité avec les normes du Code national électrique.

INSPECTION AVANT LA MISE SOUS TENSION

Pour un fonctionnement adéquat et sans danger du transformateur, veuillez vérifier ce qui suit :

- a) La résistance d'isolation, de la bobine à l'enroulement primaire, de la bobine à l'enroulement secondaire et de l'enroulement primaire au secondaire doit être supérieure à 10 k ohms.
- b) Avant de brancher et de mettre la charge sous tension, mesurez la tension de sortie pour vérifier si elle correspond aux spécifications de la plaque signalétique.
- c) Assurez-vous de brancher les phases conformément au diagramme vectoriel de la plaque signalétique.
- d) La charge de l'enroulement delta secondaire comportant une prise centrale de 120 volts ne doit pas dépasser le courant nominal normal de l'enroulement. Cette prise centrale est conçue pour recevoir un maximum de 5 % des kVA indiqués.
- e) Lorsque les enroulements sont branchés en parallèle (comme dans le cas d'enroulements primaires à bitension), les prises primaires de toutes les bobines doivent être branchées au même pourcentage de positions de prises pour éviter que les spires ne soient court-circuitées. Pour connaître les positions des prises, consultez la plaque signalétique du transformateur.
- f) Le boîtier doit être mis à la terre à l'aide d'un conducteur de calibre approprié.
- g) Dans la mesure du possible, la charge doit être répartie également entre les phases pour assurer le bon fonctionnement des enroulements du transformateur.

Toute charge triphasée ou monophasée peut être branchée au transformateur; toutefois, la charge en kVA de chaque phase ne doit pas excéder 1/3 du régime nominal en kVA indiqué sur la plaque signalétique.
- h) Il faut vérifier que chaque branchement électrique est bien serré et que le dégagement autour de chaque partie vivante est suffisant.
- i) S'il existe un risque quelconque que le transformateur a été soumis à de l'humidité pendant le transport ou l'entreposage, assurez-vous qu'il est bien sec avant de le mettre sous tension. Ceci peut être exécuté en faisant un test d'induction de résistance. Les procédures de séchage se trouvent à la page 18.

FONCTIONNEMENT

Dans tous les cas d'installation normale et bien réalisée, les transformateurs de type sec fonctionnent normalement dans des conditions normales de mise sous tension et de charge.

Pour votre information, un transformateur de type

sec à pleine charge peut s'avérer très chaud au toucher, particulièrement la partie supérieure de l'appareil.

Les normes permettent que les boîtiers de ce type d'appareil puissent atteindre jusqu'à 65 °C (149 °F) de plus que la température ambiante. Ceci représente une charge normale et ne doit pas vous inquiéter.

Les transformateurs de type sec sont conçus pour fonctionner en permanence selon la pleine capacité de kVA indiquée sur la plaque signalétique.

Les normes C57.96 de l'ANSI donnent des directives pour le chargement des transformateurs dans différentes conditions, notamment :

- les températures ambiantes différentes des températures à respecter pour un bon fonctionnement du transformateur;
- la surcharge brève en fonction du temps et de la température, ainsi que la perte de vie utile du transformateur;
- la surcharge entraînant une réduction de la vie utile du transformateur.

Si le transformateur subit une augmentation de la température, les éléments de charge suivants doivent être immédiatement examinés :

- démarrage de moteur brusque ou autre type de charge brusque pour lequel un transformateur spécifique pour ce type d'application est requis;
- sur-excitation de l'unité à la suite d'une surtension de l'alimentation ou d'une surcharge;
- températures ambiantes supérieures à la normale;
- surcharge supérieure aux directives C57.96 de l'ANSI;
- distorsions harmoniques de la tension de la ligne d'alimentation et du courant.

En cas de surchauffe, l'ajout de ventilateur de refroidissement complémentaire doit respecter les directives d'installation de l'usine. Une mauvaise installation de ventilateurs peut mal diriger la circulation de l'air et entraîner une détérioration réduisant la durée de l'isolant dans la bobine du transformateur.

Les transformateurs de type sec peuvent être arrêtés et entreposés pour des périodes prolongées sans subir de détérioration. Il faut soigneusement nettoyer et sécher les appareils avant de les mettre sous tension, comme indiqué préalablement.

ENTRETIEN

Dans des conditions de fonctionnement et des environnements normaux, les transformateurs de type sec ne nécessitent aucun entretien. Il est cependant recommandé de procéder à un entretien et à une inspection de routine en fonction des conditions climatiques sous lesquelles l'appareil sera installé.

Une inspection des éléments externes et un nettoyage de la poussière accumulée sur le boîtier

peuvent être effectués lorsque le transformateur fonctionne. Cependant, les couvercles d'accès ne doivent pas être ouverts lorsque l'appareil est sous tension.

L'entretien interne doit être effectué sur un transformateur éteint, isolé et dont les bornes sont mises à la terre.

La maintenance comprend le nettoyage interne, le serrage des barrettes et des connexions boulonnées, l'entretien et l'inspection des dispositifs auxiliaires.

Les conduits d'air doivent être exempts de toute accumulation de poussières et de saleté. Les connexions boulonnées des bornes doivent être en bon état.

Une pratique acceptée consiste à aspirer ou à souffler de l'air comprimé de haut en bas afin d'enlever la poussière dans les conduits d'une bobine de transformateur. Il faut souffler de l'air sec à basse pression afin d'éviter de contaminer davantage les enroulements avec des matériaux étrangers.

Il est nécessaire de vérifier également la liaison à la terre pour garantir que le branchement est de faible impédance. Il faut enlever immédiatement toute accumulation de glace, de neige ou toute autre matière pouvant obstruer l'aération pendant le fonctionnement du transformateur.

Les filtres des appareils pour l'extérieur exposés aux conditions climatiques peuvent rapidement se salir. Une vérification régulière des filtres permettra d'éviter que le filtre se bouche et, par conséquent, que le transformateur surchauffe. D'autre part, il ne faut jamais faire fonctionner le transformateur sans que les filtres soient bien en place.

SÉCHAGE DES TRANSFORMATEURS

Dans le cas où un transformateur a été exposé à de l'humidité, condensation ou pluie, il est conseillé de sécher l'appareil avant de le mettre sous tension.

Il est possible d'exécuter le séchage en utilisant de l'air chaud ou réchauffé, de la chaleur rayonnante ou un chauffage interne dirigé à travers les enroulements. Il faut continuer à envoyer de l'air chauffé dans les enroulements pendant au moins vingt-quatre (24) heures après avoir constaté qu'il n'y a plus de condensation visible.

Il peut être difficile de sécher correctement des transformateurs ayant été soumis à une inondation, de la pluie directe ou des gicleurs. Veuillez communiquer avec l'usine afin de connaître la marche à suivre.

ACCESSOIRES

Les transformateurs de type sec sont offerts avec plusieurs accessoires afin de faciliter l'installation. Veuillez consulter votre détaillant ou distributeur pour l'achat de ces articles pouvant être en magasin.

APPENDICE A

COURANT ADMISSIBLE POUR BRANCHEMENTS

1) Supports de montage mural

Les transformateurs encapsulés sont équipés de montage mural intégré pour des appareils pesant jusqu'à 123,3 kg (285 lb). Les appareils pesant plus de 123,3 kg (285 lb) doivent uniquement être montés au sol.

Les transformateurs de type sec ventilés sont, généralement, conçus pour un montage au sol uniquement. Cependant, certains appareils ventilés jusqu'à 51 kVA sont pourvus de boîtiers dotés de supports de montage mural intégrés. Ces appareils peuvent être montés sur des murs, des poutres ou des poteaux.

Les transformateurs de type sec ventilés conventionnels sont dotés d'une grille inférieure pour la convection de l'air. Lorsque les transformateurs sont installés au-dessus du sol, une plaque de captage devrait être installée sous chaque transformateur par mesure de sécurité contre les particules chaudes risquant de passer à travers la grille dans le cas d'une défaillance. Veuillez vous reporter à l'appendice B et C (page 20).

2) Coussinets d'insonorisation

Tous les transformateurs de type sec sont équipés de coussinets d'insonorisation caoutchoutés installés entre le noyau-bobines et le boîtier.

Afin d'assurer une absorption maximale des vibrations et du bruit, il est recommandé d'installer d'autres coussinets d'insonorisation entre le transformateur et la surface de montage.

Ces plaques moulées en néoprène et acier éliminent virtuellement le bruit de vibration entre le transformateur et la surface de montage.

Veuillez consulter le catalogue du fabricant pour obtenir le numéro de pièce des coussinets requis.

3) Connecteurs

Les connecteurs pour l'installation de transformateurs de type sec sont facilement utilisables. Ces connecteurs conviennent autant pour les câbles en aluminium que ceux en cuivre.

La taille et l'installation des connecteurs doivent respecter les exigences du code de l'électricité en appliquant les meilleures pratiques afin d'assurer un fonctionnement fiable et sûr. Les surfaces des câbles doivent être nettoyées et il faut utiliser une pâte à joints pour application électrique sur tous les branchements.

Choix des connecteurs

- a) Déterminez le courant primaire pour le transformateur requis à l'appendice A.
- b) D'autre part, déterminez le courant secondaire pour le transformateur requis à l'appendice A.
- c) Le courant pour les branchements à 120/240 de tension doit être basé sur 240 volts.
- d) Le courant pour les branchements à 240/480 volts doit être basé sur 480 volts.

A. Pour un transformateur monophasé

$$\text{Courant de ligne} = \frac{\text{Volt-ampères}}{\text{Tension de ligne}}$$

B. Pour un transformateur triphasé

$$\text{Courant de ligne} = \frac{\text{Volts-ampères}}{\sqrt{3} \times \text{Tension de ligne}}$$

Tableau de courant en pleine charge du transformateur monophasé

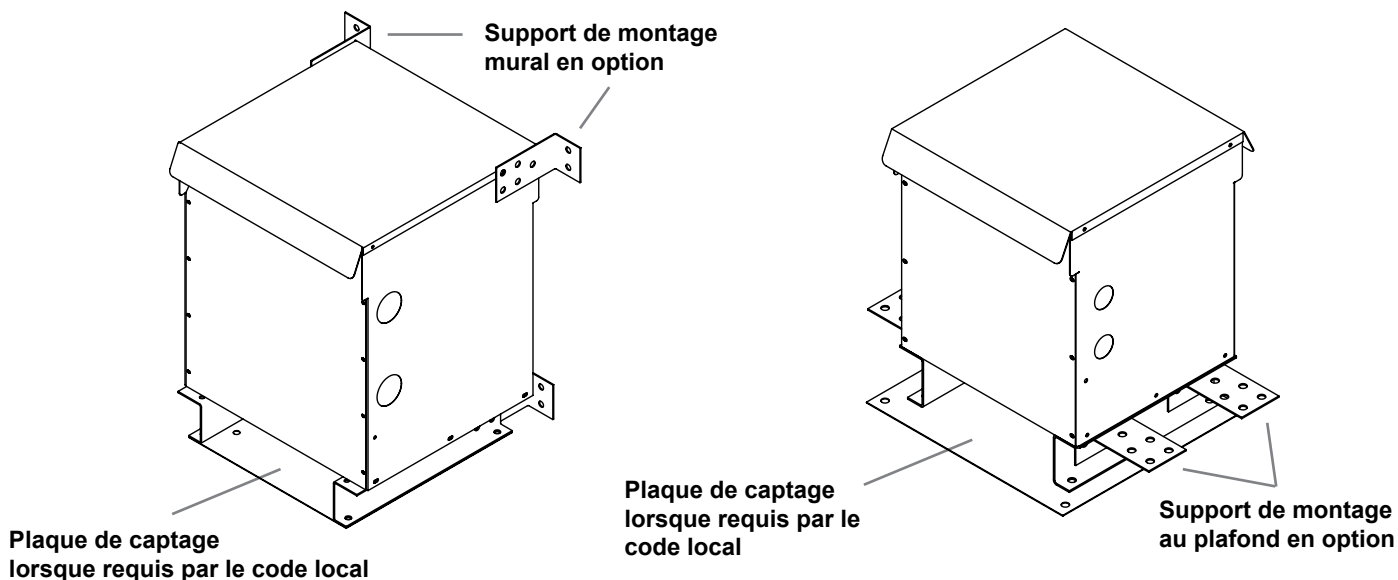
kVA Nominal	Courant en ampères				
	120 V	240 V	416 V	480 V	600 V
3	25,0	12,5	7,21	6,25	5,00
5	41,6	20,8	12,0	10,4	8,33
7,5	62,5	31,2	18,0	15,6	12,5
10	83,3	41,6	24,0	20,8	16,6
15	125	62,5	36,0	31,2	25,0
25	208	104	60,0	52,0	41,6
37,5	312	156	90,1	78,1	62,5
50	416	208	120	104	83,3
75	625	312	180	156	125
100	833	416	240	208	166
150	1 250	625	360	312	250
167	1 391	695	401	347	278
250	2 083	1 041	600	520	416
333	2 775	1 387	800	693	555

Tableau de courant en pleine charge du transformateur triphasé

kVA Nominal	Courant en ampères					
	208 V	240 V	380 V	416 V	480 V	600 V
2	5,55	4,81	3,03	2,77	2,40	1,92
3	8,32	7,21	4,55	4,16	3,60	2,88
6	16,6	14,4	9,11	8,32	7,21	5,77
9	24,9	21,6	13,6	12,4	10,8	8,66
15	41,6	36,0	22,7	20,8	18,0	14,4
30	83,2	72,1	45,5	41,6	36,0	28,8
45	124	108	68,3	62,4	54,1	43,3
75	208	180	113	104	90,2	72,1
112,5	312	270	170	156	135	108
150	416	360	227	208	180	144
225	624	541	311	312	270	216
300	832	721	455	416	360	288
450	1 249	1 082	683	624	541	433
500	1 387	1 202	759	693	601	481
600	1 665	1 443	911	832	721	577
750	2 081	1 804	1 139	1 040	902	721

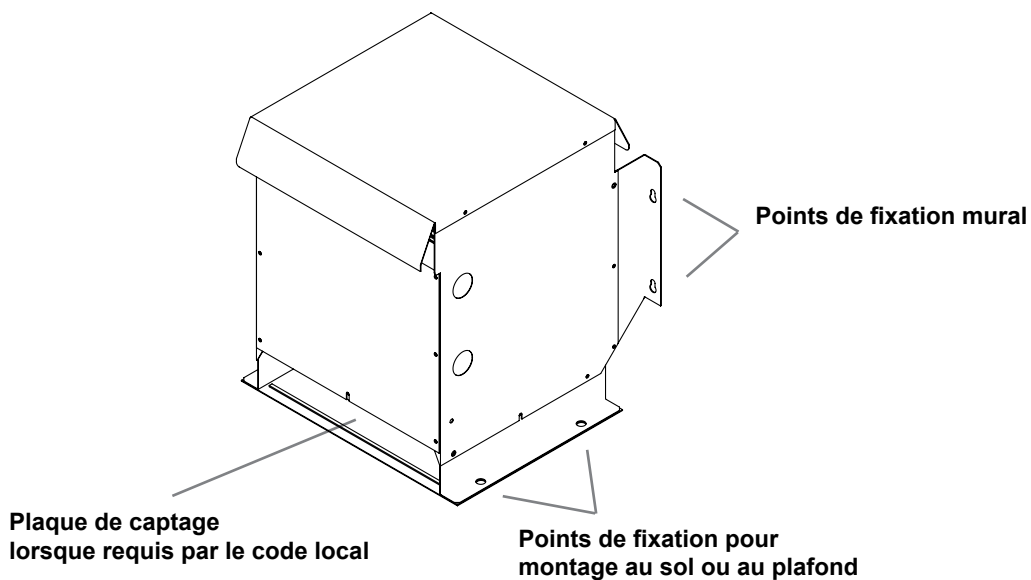
APPENDICE B

EMPLACEMENT DES SUPPORTS DE MONTAGE MURAL ET PLAQUES DE CAPTAGE POUR LES BOÎTIERS TYPE 3R DE LA SÉRIE NH3



APPENDICE C

EMPLACEMENT DES SUPPORTS DE MONTAGE MURAL ET PLAQUES DE CAPTAGE POUR LES BOÎTIERS TYPE 3R DES SÉRIES NH5 et NH6



APPENDICE D

Dessin de Barrette de Liaison

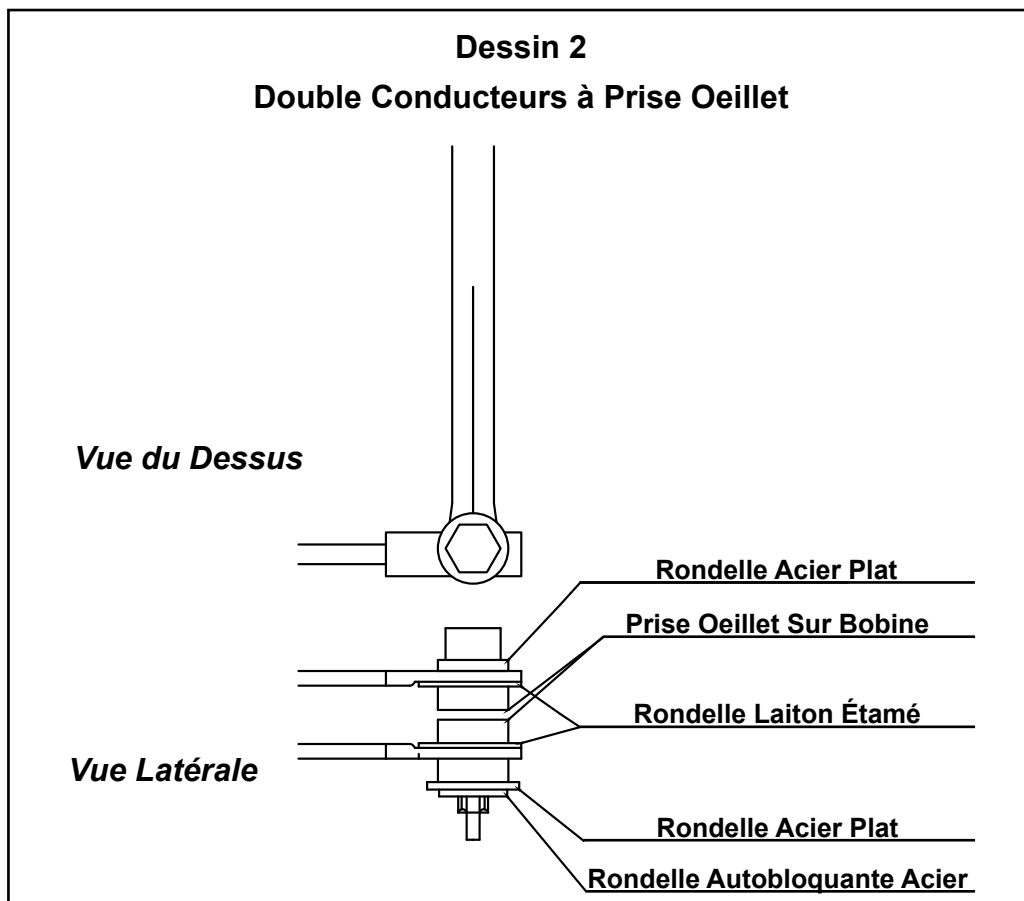
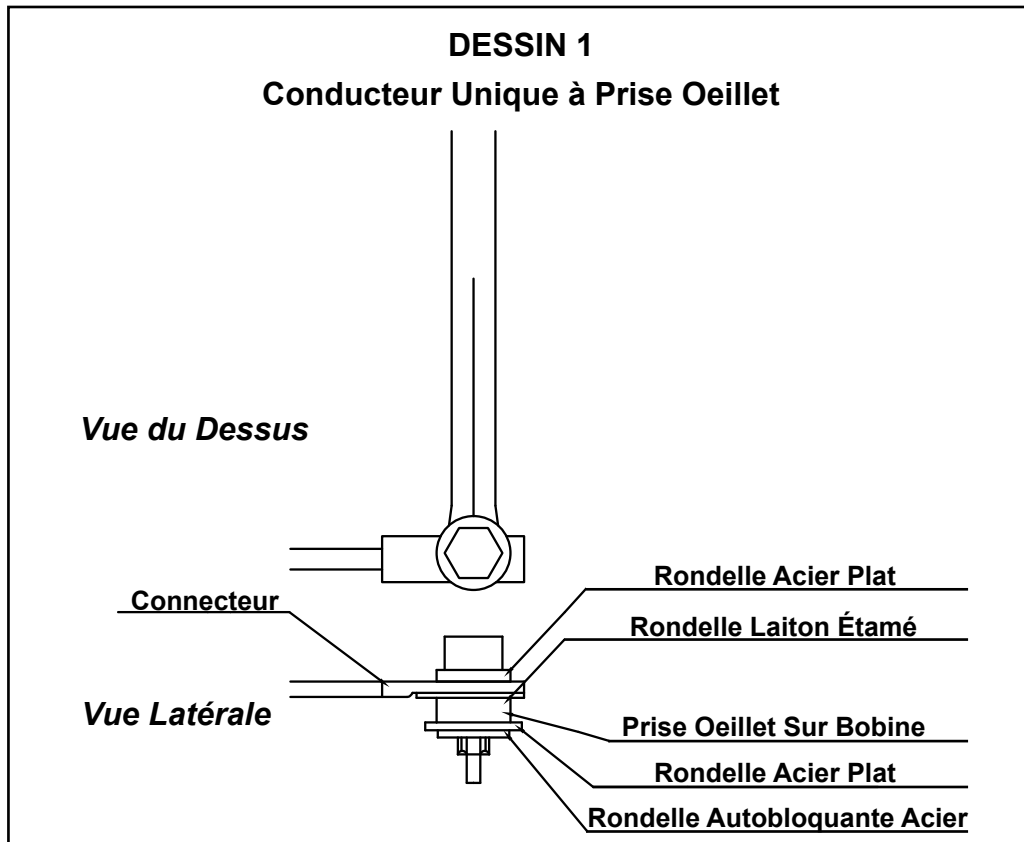


FIGURE 1

TYPE 3R typique, boîtier avec aération série NH pour les transformateurs triphasés et monophasés.

Notes :

1. Manutention - les appareils sont construits de manière à pouvoir être soulevés par la palette au moyen d'un chariot à fourche. Le positionnement final de l'appareil lorsque la palette est retirée peut se faire avec le chariot à fourche dont les fourches sont glissées entre les canaux du transformateur.
2. Expédition - les appareils sont transportés sur palettes qui seront retirées au moment de l'installation.
3. Installation - ce transformateur peut être installé à l'intérieur ou à l'extérieur avec une certaine protection contre la pluie, la fonte des neiges et la formation de glace externe.
4. Les transformateurs doivent être éloignés des murs et de toutes autres obstructions au moins de 15,24 cm (6 po) lorsqu'ils sont installés au plancher et de 10,16 cm (4 po) lorsqu'ils sont installés au mur.
5. NE BLOQUEZ PAS l'aération inférieure.

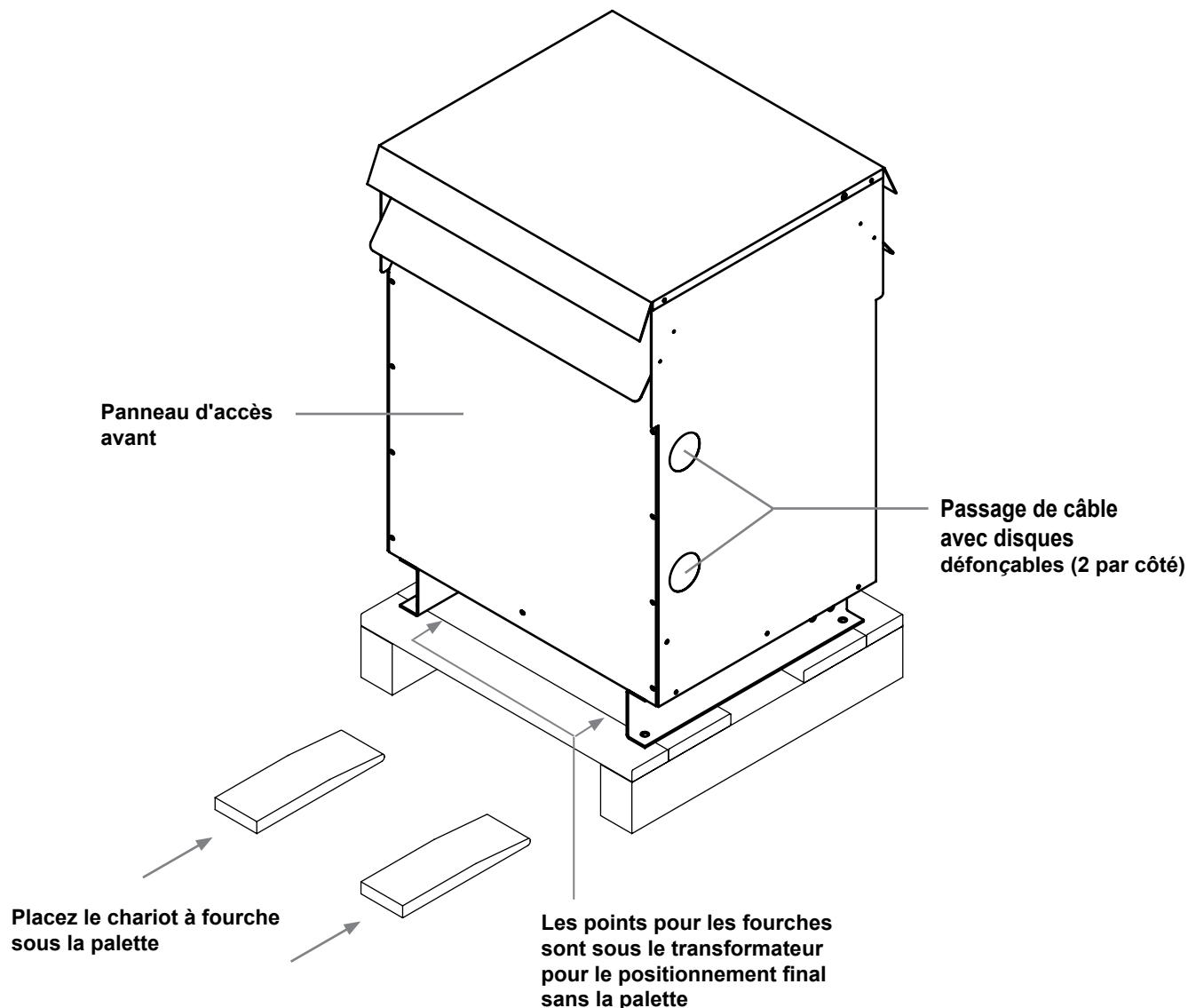


FIGURE 2

TYPE 3R typique, boîtier avec aération série NJ pour les transformateurs triphasés ou monophasés.

Notes :

1. Maintenance - les appareils sont construits de manière à pouvoir être soulevés par la palette au moyen d'un chariot à fourche. Le positionnement final de l'appareil lorsque la palette est retirée peut se faire avec le chariot à fourche dont les fourches sont glissées entre les canaux du transformateur. **(Note: Pour les transformateurs ayant un poids supérieur à 2350 lbs, ceux-ci doivent être levés en utilisant les dispositifs de levage situés sur le dessus du noyau-bobines. Vous devez d'abord soulever le panneau de dessus du boîtier.)**
2. Expédition - les appareils sont transportés sur palettes qui seront retirées au moment de l'installation.
3. Installation - ce transformateur peut être installé à l'intérieur ou à l'extérieur avec une certaine protection contre la pluie, la fonte des neiges et la formation de glace externe.
4. Les transformateurs doivent être éloignés des murs et de toutes autres obstructions au moins de 15,24 cm (6 po) lorsqu'ils sont installés au plancher et de 10,16 cm (4 po) lorsqu'ils sont installés au mur. (Note: Ces boîtiers ne sont pas conçus pour être ancrés directement à un mur. Ils peuvent cependant être installés sur une plateforme fournie par le client.)
5. NE BLOQUEZ PAS l'aération inférieure.

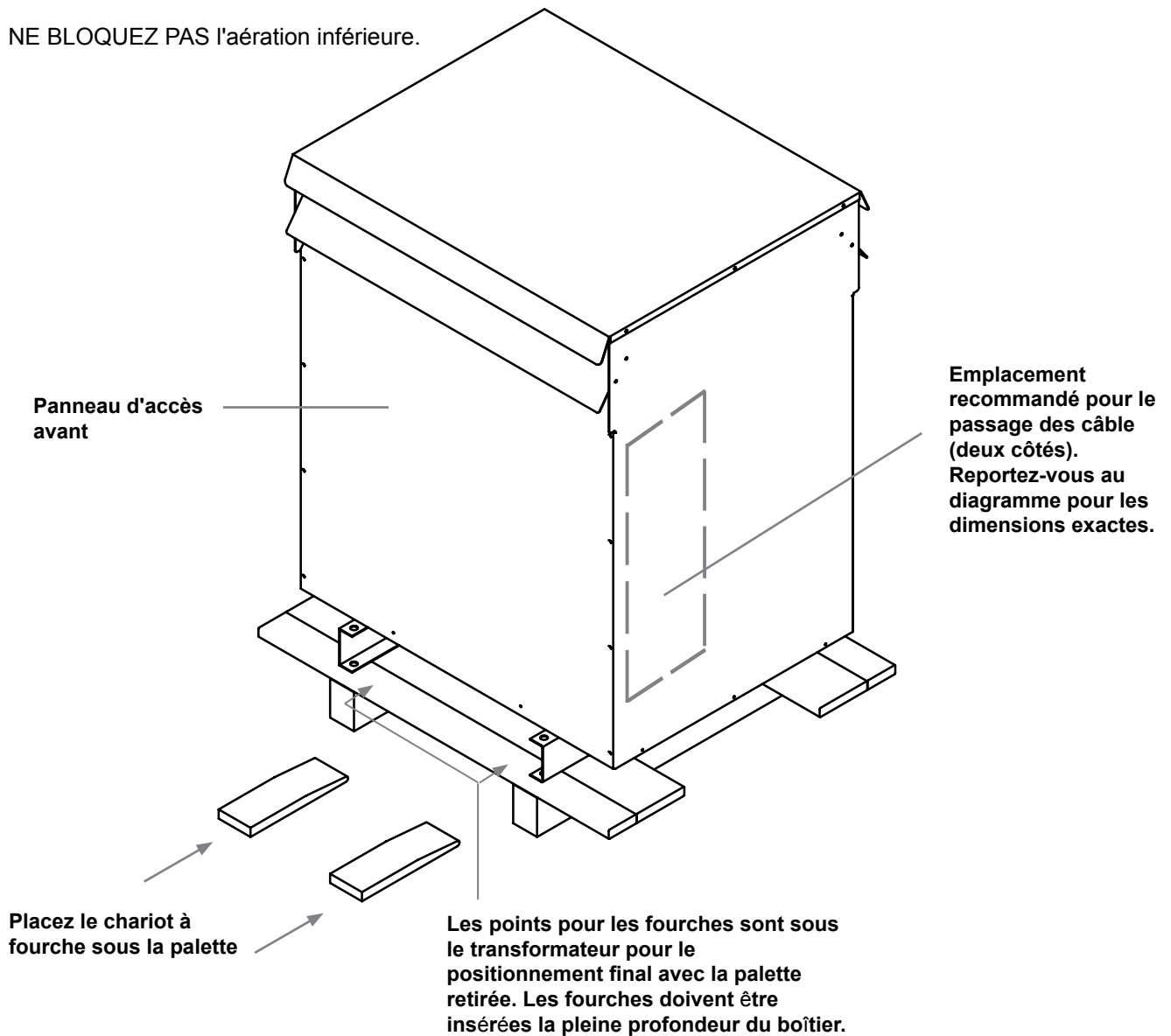
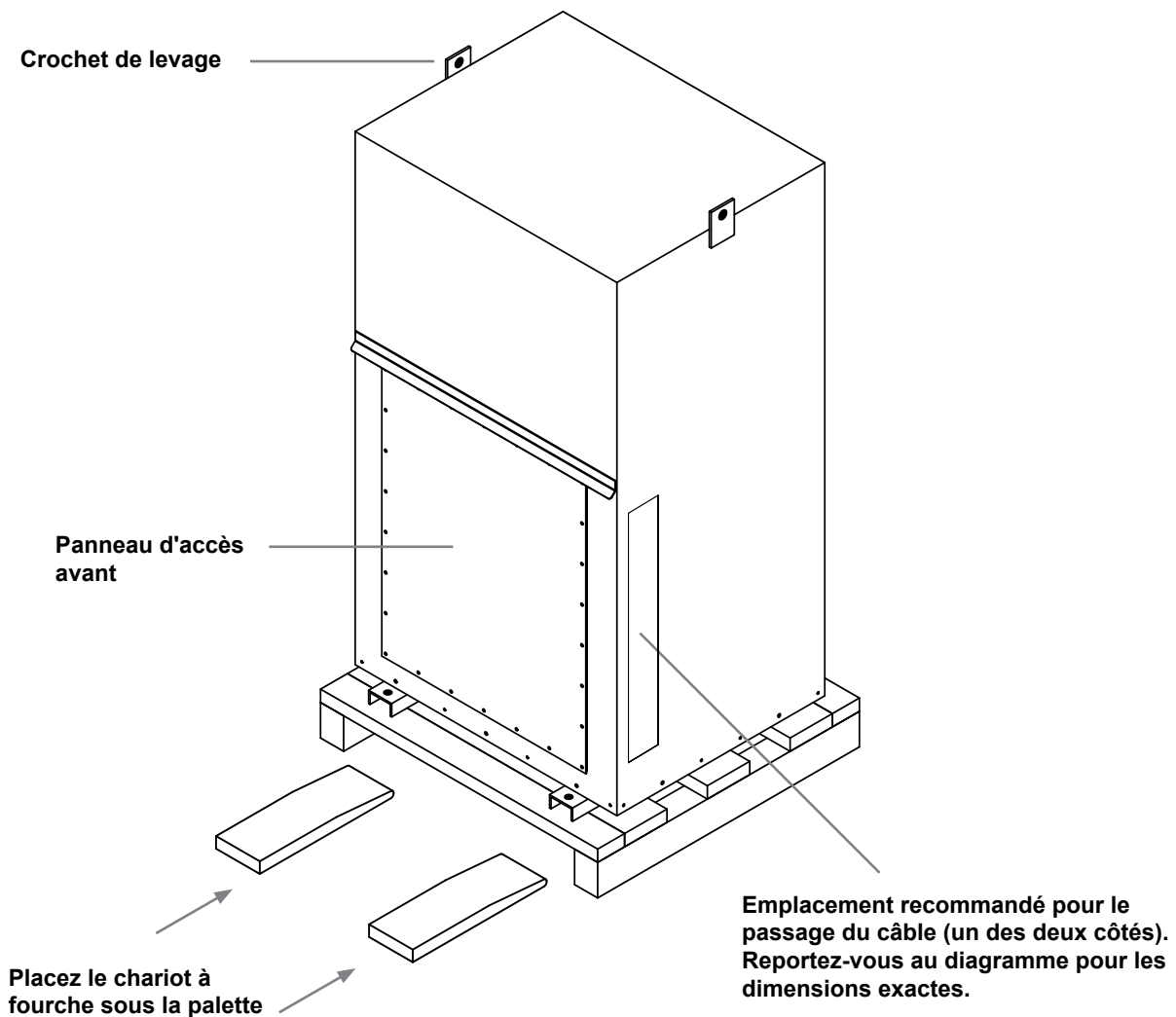


FIGURE 3

TYPE 4 et 12 typique, boîtier sans aération série NH pour les transformateurs triphasés ou monophasés.

Notes :

1. Manutention - les appareils sont construits de manière à pouvoir être soulevés par la palette au moyen d'un chariot à fourche. Le positionnement final de l'appareil lorsque la palette est retirée peut se faire avec le chariot à fourche dont les fourches sont glissées entre les canaux du transformateur.
2. Expédition - les appareils sont transportés sur palettes qui seront retirées au moment de l'installation.
3. Installation - ceci est un boîtier sans aération pour intérieur ou extérieur conçu principalement pour offrir une certaine protection contre les chutes de saletés, pluie, neige fondante, neige, poussières soufflées, éclaboussures ou arrosage d'eau pouvant être endommagé par la formation externe de glace sur le boîtier. Convient aux endroits particulièrement exposés à de grandes quantités d'eau provenant de toutes directions. (Remarque : n'est pas submersible)
4. Les transformateurs doivent être éloignés des murs et de toutes autres obstructions au moins de 15,24 cm (6 po) lorsqu'ils sont installés au plancher et de 10,16 cm (4 po) lorsqu'ils sont installés au mur.



GUÍA DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**PARA TRANSFORMADORES TIPO SECO DE USO EN
INTERIORES/EXTERIORES QUE UTILIZEN GABINETES SERIE
NH, NJ1, NJ2, NJ3 O NJ4**



Precauciones de seguridad

- (1) No levante ni traslade un transformador sin equipo apropiado ni personal experimentado. En algunos transformador de distribución mayor capacidad. se proveen dispositivos de elevación en el conjunto de núcleo y bobinas
- (2) No instale el transformador hasta que se haya realizado una inspección completa.
- (3) Utilice únicamente terminales para conexiones eléctricas. Se recomiendan conectores flexibles para las conexiones en barras colectoras. Las terminales del transformador no están diseñadas para soportar el peso del cableado de alimentación o de carga. Largueros de soporte pueden ser agregados en el campo cuidando de que se mantengan las distancias de separación adecuadas.
- (4) Las conexiones solo deben realizarse siguiendo el diagrama de la placa de identificación o los diagramas de conexión.
- (5) Asegúrese de que toda la energía esté desconectada y de que todos los embobinados estén conectados a tierra, antes de iniciar cualquier trabajo en un transformador o adentro del panel de control.
- (6) Asegúrese de que todas las conexiones a tierra estén completas y ajustadas antes de energizar el transformador.
- (7) No intente cambiar una derivación primaria o secundaria mientras el transformador está energizado.
- (8) No cambie las conexiones cuando el transformador esté energizado.
- (9) No altere los paneles de control, las alarmas, los interruptores de seguridad ni los circuitos de control.
- (10) No ajuste ni retire accesorios ni cubiertas protectoras mientras el transformador esté energizado. Ningun cable de alimentación debe tener contacto con el núcleo o cualquier parte viva, excepto con la terminal que se debe conectar.

CONTENIDO

General	27
Manipulación	27
Recepción e inspección	27
Almacenamiento	27
Instalación	27
Ventilación	28
Accesibilidad	28
Niveles de ruido del transformador	28
Cables de conexión	28
Conexión a tierra	29
Inspección antes de la energización	29
Operación	29
Mantenimiento	30
Secado de los transformadores	30
Accesorios	30
Apéndice A	31
Apéndice B	32
Apéndice C	32
Apéndice D	33
Figura 1	34
Figura 2	35
Figura 3	36

INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS TRANSFORMADORES DE TIPO SECO

GENERAL

Los transformadores de tipo seco se fabrican para brindar un rendimiento óptimo para un servicio ininterrompido de provida. Se recomienda seguir al pie de la letra las siguientes instrucciones para lograr una operación segura y confiable.

La instalación, la operación y el mantenimiento de los transformadores deben ser realizados por personas autorizadas, que tengan conocimiento sobre aparatos eléctricos y los posibles riesgos que conllevan.

Advertencia: ¡Peligro! Existe el riesgo de descarga eléctrica cuando trabaja con o cerca de equipos eléctricos como los transformadores. Se debe desconectar la energía antes de realizar cualquier trabajo en un transformador.

Al igual que con cualquier dispositivo eléctrico, los transformadores se deben instalar de acuerdo con los requisitos de los códigos eléctricos nacionales y locales. También puede consultar la norma ANSI/IEEE C57-94 para conocer las pautas recomendadas de instalación, aplicación, operación y mantenimiento de transformadores de tipo seco.

MANIPULACIÓN

Los transformadores se envían en tarimas y se pueden elevar con un montacargas o se pueden levantar por las argollas de elevación provistas.

Se debe utilizar equipo de elevación apropiado para el tamaño de cada transformador. Con fines de seguridad y para proteger el transformador, se recomienda el uso de barras separadoras.

No se debe intentar levantar ni trasladar un transformador desde ningún punto en la unidad distinto de los puntos indicados. Consulte las Figuras 1 y 2 (pag.34-35).

RECEPCIÓN E INSPECCIÓN

Inmediatamente después de recibir el transformador, debe ser inspeccionado para detectar cualquier daño de traslado y para verificar la exactitud de los datos en comparación con los documentos de envío.

Se debe examinar la unidad para detectar cualquier rotura en el embalaje, abolladura o daño en los gabinetes, o piezas faltantes de la lista de empaquetado.

Si se observa algún daño, se debe presentar un reclamo de inmediato ante la empresa de transporte y una segunda copia ante la oficina local de ventas con toda la información pertinente con respecto al pedido y las circunstancias.

Si este examen de la unidad se realiza en exteriores, hay que tener precaución para que las inclemencias del tiempo no presenten mayor peligro.

ALMACENAMIENTO

Los transformadores que no se instalarán ni energizarán de inmediato se deben guardar en un ambiente limpio y seco, alejados de todo contaminante ambiental en suspensión.

Se recomienda guardar los transformadores en un lugar con calefacción, con el envoltorio de plástico protector todavía colocado.

INSTALACIÓN

Los gabinetes están diseñados y aprobados de acuerdo con las especificaciones CSA 22.2 No. 47 (Propósitos Generales), CSA 22.2 No. 94 (Gabinetes Especiales), NEMA 250 y UL 50.

Para IEC gabinetes equivalentes por favor refiérase a IEC60529 (Designación y clasificación de Gabinetes).

a) Transformadores de tipo seco para interior/exterior con gabinete

La mayoría de los transformadores de tipo seco vienen provistos de un gabinete tipo 3R, 4 ó 12. Las unidades se pueden instalar en interiores, exteriores o según aplique. Si están equipadas con un gabinete tipo 1, estas unidades son para uso interior únicamente.

Se recomiendan los gabinetes con ventilación para instalación en interiores, pero también se pueden instalar en exteriores en lugares en que las condiciones climáticas permiten que se instale un gabinete con ventilación de tipo 3R.

Para una ubicación en exteriores, se deben seguir los códigos aplicables adecuados, que incluyen la instalación de los cables y el equipo apropiado para el servicio exterior.

Se deben de usar acoplamientos herméticos y cualquier orificio en el gabinete debe perforarse por debajo de cualquier parte viva sin aislamiento (debajo de las terminales de bajo voltaje).

Los transformadores de tipo seco pueden ubicarse en posición vertical apoyados en paredes, pisos, postes, vigas u otros lugares que puedan soportar el peso con los accesorios apropiados colocados. Consulte el Apéndice B y C (página 32) para ver los equipos de montaje de paredes.

Los transformadores de tipo seco convencionales con ventilación abierta tienen una pantalla inferior para la entrada del aire. Cuando los transformadores se montan por encima de la superficie de la tierra, debe instalarse una placa receptora debajo de cada transformador como precaución de seguridad contra cualquier partícula caliente que pueda caer por la pantalla en caso de alguna condición defectuosa. Consulte el Apéndice B y C (página 32).

Es importante que los transformadores ventilados se instalen en un área seca donde el aire del ambiente sea limpio y sin polvo, suciedad, gases corrosivos, humedad, calor u otras condiciones adversas. Los transformadores no deben instalarse en lugares que tengan la posibilidad de ingreso de agua en el caja.

En caso de que un transformador haya estado expuesto a la humedad antes de la instalación, asegúrese de que esté totalmente limpio y seco antes de la energización. Se recomienda el sople de aire caliente por el transformador para secar los componentes internos. Consulte la sección que habla del secado de los transformadores.

b) Transformadores para interior/exterior con gabinetes TIPO 4, 4X o 12 sin ventilación.

Los transformadores equipados con gabinetes tipo 4, 4X o 12 sin ventilación pueden colocarse en interiores o exteriores en cualquier ubicación similar a la mencionada anteriormente. Los transformadores con gabinetes sin ventilación, si bien son ligeramente más grandes, ofrecen una protección mucho mayor contra varios elementos, entre ellos polvo, suciedad, nieve, humedad, lluvia, etc.

Para una ubicación en exteriores, se deben seguir los códigos aplicables adecuados, que incluyen la instalación de los cables y el equipo apropiado para el servicio exterior.

VENTILACIÓN

Los transformadores se deben instalar en una área donde se puedan enfriar mediante la libre circulación de aire y donde la temperatura ambiente promedio sea de 30 °C (86 °F) y no supere los 40 °C (104 °F) en ningún momento.

La ventilación adecuada es esencial para que los transformadores cumplan con la capacidad de kVA que figura en la placa de identificación. En la placa de identificación del transformador se establece a que distancia de la pared o de otra obstrucción se debe localizar el transformador. Esto es para permitir la circulación limpia y libre de aire por las aberturas de ventilación o alrededor de la unidad para las unidades sin ventilación.

ACCESIBILIDAD

Las normas NEC exigen que los transformadores sean accesibles para la inspección y que se ubiquen adecuadamente para tal fin.

Sin embargo, los transformadores no se deben

ubicar en áreas donde es probable que los elementos almacenados interfieran con la convección natural del aire o con la facilidad de inspeccionarlos. También se deben evitar los pasillos u otras áreas donde la gente pueda estar expuesta a piezas energizadas durante la inspección.

Se debe proporcionar protección adecuada bajo cualquier circunstancia.

NIVELES DE RUIDO DEL TRANSFORMADOR

Los transformadores son aparatos energizados eléctricamente que, por su naturaleza y debido a los materiales que los componen, emiten ruidos.

Los transformadores deben cumplir con las normas NEMA para los niveles máximos de ruido permitidos. Estos niveles de ruido varían de 40 a 60 DB y, por lo tanto, pueden ser molestos si se encuentran en las inmediaciones de los lugares donde residen o trabajan personas.

Por consiguiente, se debe tener cuidado al elegir los sitios de ubicación para los transformadores, especialmente para evitar áreas sensibles como hospitales, escuelas, centros médicos u oficinas.

Las siguientes pautas pueden ser útiles:

- Las unidades deben montarse alejadas de esquinas o de paredes reflectantes o cielorrasos.
- Los cables u otros conductos flexibles deben tenerse en cuenta para realizar conexiones.
- Todos los transformadores de tipo seco vienen con montajes de goma para aislamiento entre el conjunto de núcleo y bobina y el gabinete. Sin embargo, aisladores de vibración que absorben el ruido también pueden instalarse entre el transformador y su superficie de montaje.
- Se pueden tomar en cuenta materiales absorbentes acústicamente, para ser instalados en paredes y cielos rasos alrededor de la unidad.
- La unidad debe ubicarse lo más alejada posible de las áreas donde los niveles de ruido podrían considerarse indeseables.

CONEXIÓN DE LOS CABLES

El tamaño del cable de conexión se determina con la corriente de línea de los embobinados primario y secundario del transformador y puede seleccionarse con la información que aparece en el Apéndice A (página 31). Se recomiendan que los cables sean para al menos 90 °C (194 °F), ya que los conectores son ALC9CU.

Se suministran prácticas perforaciones premarcadas para tubería en todos los gabinetes para los transformadores ventilados trifásicos de hasta 150 kVA y monofásicos de 100 kVA para facilitar la entrada de los cables.

Para los transformadores sin ventilación, no se suministran perforaciones premarcadas para tubería y se debe utilizar el cable conector apropiado para la aplicación.

Consulte las figuras 1 y 2 (páginas 34-35) para ver las ubicaciones de la entrada de los cables.

Advertencia: No intente cambiar las conexiones o las derivaciones a menos que el transformador esté desenergizado y todas las bobinas estén conectados a tierra.

Se recomienda que la entrada de los cables sea lateral, ya que evita que se obstruyan las áreas ventiladas.

Se pueden usar conectores de cable, recubiertos de cobre o aluminio para conectarse a las terminales del transformador. Los terminales deben limpiarse y se recomienda el uso de compuestos para conexiones eléctricas en todas las conexiones eléctricas.

Consulte la placa de identificación del transformador para ver las combinaciones de conexión para los voltaje primario y secundario y las posiciones para las derivaciones del primario y/o secundario, según sea el caso.

Los transformadores recibidos de fábrica deberán tener los cables conductores conectados en la posición de la derivación de voltaje nominal o 100%. El resto de las posiciones de derivación estarán recubiertas de material para impregnación y de aislamiento.

Para cambio de taps, es necesario quitar con delicadeza todo contaminante y aislante de la superficie de arriba y de abajo de los taps (omegas o lugs) lijando los lugs hasta limpiarlos.

La superficie del tap deberá estar limpia y cubierta con compuesto eléctrico para todo contacto no platinado entre la terminal del jumper y el tap. Ensamble el jumper al tap según el Apéndice D (Dibujo 1 para conductor sencillo de omega y taps de lugs o Dibujo 2 para doble conductor de taps de omegas).

NOTA: Después de la instalación de los cables y los conectores, se debe mantener un espacio mínimo de separación de 2,54 cm (1 pulgada) entre las partes energizadas y todas las partes del gabinete.

CONEXIÓN A TIERRA

Todos los conjuntos de núcleo y bobina están solidamente conectados a tierra internamente en el gabinete, para garantizar que todas las piezas metálicas conductoras tengan el mismo potencial.

El gabinete del transformador también debe tener una conexión a tierra segura y eficaz como precaución de seguridad.

Esta conexión a tierra debe cumplir con las normas de los códigos eléctricos nacionales.

INSPECCIÓN ANTES DE LA ENERGIZACIÓN

Para la operación segura y apropiada del transformador, verifique lo siguiente:

- a) La resistencia del aislamiento, desde el núcleo hasta el primario, desde el núcleo hasta el secundario, y desde el primario hasta el secundario, debe ser superior a 10k ohmios.
- b) Antes de energizar y conectar cualquier carga, mida y verifique que el voltaje de salida coincida con las especificaciones de la placa de identificación.
- c) Verifique que las conexiones de fase sean correctas. Consulte el diagrama vectorial de la placa de identificación.
- d) La carga de un embobinado secundario delta con una derivación central de 120 voltios no debe superar la corriente normal para el embobinado. Esta derivación central está diseñada para un máximo del 5% de los kVA que figuran en la placa de identificación.
- e) Cuando los embobinados se conectan en paralelo (como en el caso de primarios de doble voltaje), las derivaciones del primario de todas las bobinas se deben conectar en las posiciones de derivación con porcentaje idéntico para evitar el cortocircuito de las vueltas. Para conocer las posiciones de derivación, consulte la placa de identificación del transformador.
- f) El gabinete debe estar conectado a tierra con el conductor del tamaño apropiado.
- g) La carga total entre todas las fases debe equilibrarse lo más posible para un óptimo rendimiento de las bobinas de los transformadores. Cualquier carga trifásica o monofásica puede conectarse al transformador, pero la carga de kVA de cada fase no debe superar 1/3 de la potencia de kVA que figura en la placa de identificación.
- h) Se debe verificar que todas las conexiones eléctricas respeten la distancia de seguridad y estén ajustadas.
- i) Si hay algún motivo para sospechar que el transformador ha sido expuesto a la humedad durante el traslado o el almacenamiento, debe revisarse que el transformador esté seco antes de la energización. Esto se puede hacer mediante una prueba de resistencia al aislamiento. Los procedimientos de secado se encuentran en la página 30.

OPERACIÓN

Para todas las instalaciones relativamente normales y limpias, los transformadores de tipo seco funcionarán satisfactoriamente en condiciones normales de energización y carga.

Para su referencia, los transformadores de tipo seco totalmente cargados pueden estar calientes al tacto, especialmente en la cubierta de la unidad.

Las normas permiten que las temperaturas de la cubierta sean de 65 °C (149° F) superiores a la temperatura ambiente. Esto representa una carga normal y no debe ser motivo de preocupación.

Los transformadores de tipo seco están diseñados para funcionar en forma continua a la potencia total de kVA que figura en la placa de identificación.

La norma ANSI C57.96 ofrece pautas para la carga de transformadores en diferentes condiciones, entre ellas:

- Temperaturas ambiente que varían de las temperaturas ambiente requeridas para el funcionamiento de los transformadores.
- Sobrecarga de corta duración que se relaciona con el tiempo y la temperatura y la correspondiente pérdida de la vida útil del transformador.
- Sobrecarga que provoque la reducción de la expectativa de vida útil del transformador.

Si el transformador presenta aumento de temperatura, se deben considerar de inmediato las siguientes características de carga:

- Cargas de arranque del motor rigurosas u otra carga de tipo impacto para la cual se requiere un transformador específico para esa aplicación.
- Excitación excesiva de la unidad debido a un exceso del voltaje o la corriente de la línea de alimentación.
- Temperaturas ambiente superiores a las estándar.
- Sobrecarga superior a la indicada en las pautas ANSI C57.96.
- Distorsiones armónicas del voltaje y las corrientes de la línea de alimentación.

Si se observa sobrecalentamiento, cualquier intento para agregar ventiladores de enfriamiento suplementarios se, debe cumplir con las pautas de instalación de la fábrica. Los ventiladores mal instalados pueden dirigir mal el flujo de aire y provocar deterioro grave de la vida útil del aislamiento en la bobina de un transformador.

Los transformadores de tipo seco pueden apagarse y almacenarse durante períodos de tiempo prolongados sin ningún deterioro. Debe tenerse cuidado de limpiar y secar las unidades antes de la energización, como se ha descrito anteriormente.

MANTENIMIENTO

En condiciones normales ambientales y de funcionamiento, los transformadores de tipo seco no requieren mantenimiento. Sin embargo, es una buena práctica realizar el cuidado y la inspección periódica, dependiendo especialmente de las condiciones ambientales en que se instale la unidad.

La inspección periférica y la limpieza externa del polvo se puede realizar mientras el transformador está en funcionamiento. Sin embargo, no se deben abrir las

cubiertas de acceso si el transformador está energizado.

El mantenimiento interno se debe realizar con un transformador desenergizado, aislado y con los terminales con conexión a tierra.

El mantenimiento debe incluir limpieza interna, ajuste de enlaces y conexiones atornilladas, inspección y reparación de dispositivos auxiliares.

Los conductos de aire no deben tener acumulaciones de polvo ni desechos, y las conexiones atornilladas de los terminales deben estar en buenas condiciones.

El vacío o el soplado de aire comprimido de arriba hacia abajo es una práctica aceptable para quitar el polvo de los conductos de la bobina de un transformador. Debe utilizarse aire seco y de baja presión para evitar una contaminación mayor de los bobinados con materiales extraños.

También se debe verificar la conexión a tierra para garantizar que sea una conexión de baja impedancia. La acumulación de hielo, nieve o cualquier otro objeto que bloquee la ventilación debe limpiarse de inmediato durante el funcionamiento del transformador.

En unidades para uso en exteriores en las que se han instalado filtros, la exposición a la atmósfera exterior puede hacer que los filtros se ensucien rápidamente. La revisión periódica de los filtros ayudará a evitar que se atasquen y se sobrecaliente el transformador. Además, nunca arranque el transformador sin que los filtros estén ubicados correctamente en su lugar.

SECADO DE LOS TRANSFORMADORES

En caso de que los transformadores hayan estado expuestos a humedad como condensación o lluvia, se aconseja secar todas las unidades antes de la energización.

El secado se puede realizar con aire caliente, calor radiante o calor interno a través de las bobinas. Se debe permitir que el aire caliente suba por las bobinas durante un mínimo de veinticuatro (24) horas después de que la evidencia de condensación ya no sea visible.

Es posible que los transformadores que han sido expuestos a inundaciones, lluvia directa o rociadores no puedan secarse adecuadamente. Comuníquese con la compañía productora de los transformadores para ver cuáles son las medidas adecuadas que puede se tomar.

ACCESORIOS

Para los transformadores tipo seco hay disponible una variedad de accesorios para facilitar su instalación. Consulte a su agente o distribuidor local para comprar cualquiera de los elementos que puedan estar en inventario.

1) Soportes para el montaje en la pared

Los transformadores encapsulados tienen

capacidades de montaje integral en la pared para unidades de hasta 129,27 kg (285 libras). Las unidades de más de 129,27 kg (285 libras) deben montarse únicamente en el piso.

Los transformadores de tipo seco con ventilación normalmente están diseñados para montarse en el piso únicamente. Sin embargo, algunas unidades ventiladas de hasta 51 kVA se suministran en gabinetes con capacidades de montaje integral en la pared. Estas unidades son prácticas para montarse en paredes, vigas o postes.

Los transformadores de tipo seco convencionales con ventilación abierta tienen una pantalla inferior para la convección del aire. Cuando los transformadores se montan por encima de la superficie de la tierra, debe instalarse una placa receptora debajo de cada transformador como precaución de seguridad contra toda partícula caliente que pueda caer por la pantalla en caso de alguna condición defectuosa. Consulte el Apéndice B y C (página 32).

2) Almohadillas aisladoras de ruido

Todos los transformadores de tipo seco tienen almohadillas de goma para la absorción del ruido colocadas internamente entre el conjunto de núcleo y bobina y el gabinete.

Para la absorción máxima de la vibración y de ruidos, se recomienda la instalación de almohadillas aisladoras de ruido adicionales entre el transformador y la superficie de montaje.

Estos conjuntos moldeados de neopreno y placa de acero prácticamente eliminan el ruido causado por la vibración entre el transformador y la superficie de montaje.

Consulte el catálogo del fabricante para obtener el número de parte correcto de la almohadilla de aislamiento requerida.

3) Conectores

Hay disponibles conectores para la instalación de los transformadores de tipo seco. Estos conectores son adecuados para los cables de cobre o aluminio.

Los conectores deben clasificarse según su tamaño e instalarse de conformidad con los requisitos del código de electricidad local, haciendo lo posible para garantizar el funcionamiento seguro y confiable. Deben limpiarse las superficies de los cables y utilizarse compuestos eléctricos para todos los empalmes.

Selección de los conectores

- Determine la corriente del primario para el transformador requerido según el Apéndice A.
- De manera similar, determine la clasificación de corriente del secundario para el transformador según el Apéndice A.
- Para conexiones de voltaje de 120/240, la corriente debe basarse en 240 voltios.
- Para conexiones de voltaje de 240/480, la corriente debe basarse en 480 voltios.

APÉNDICE A

CLASIFICACIONES DE AMPERAJE PARA LAS CONEXIONES

A. Para un transformador monofásico

$$\text{Amperes de línea} = \frac{\text{volt-amperes}}{\text{volt de línea}}$$

B. Para un transformador trifásico

$$\text{Amperes de línea} = \frac{\text{volt amperes}}{\sqrt{3} \times \text{volt de línea}}$$

**Tabla de corriente de carga completa
Transformador monofásico**

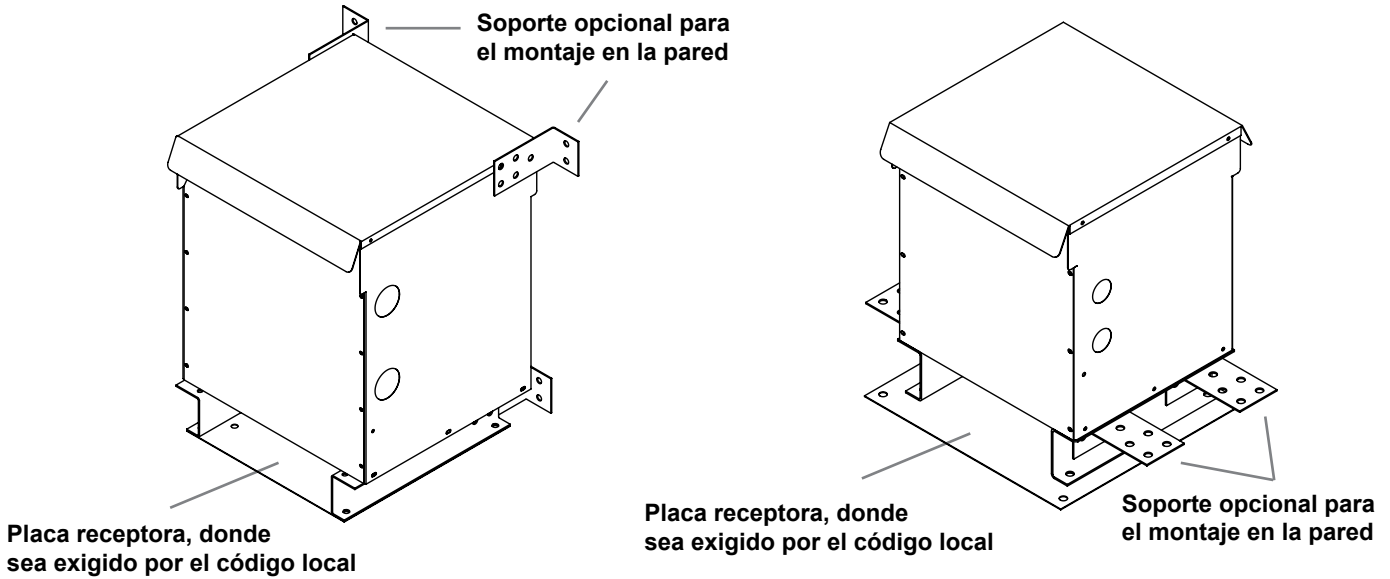
Potencia de kVA	Corriente en amperios				
	120V	240V	416V	480V	600V
3	25,0	12,5	7,21	6,25	5,00
5	41,6	20,8	12,0	10,4	8,33
7,5	62,5	31,2	18,0	15,6	12,5
10	83,3	41,6	24,0	20,8	16,6
15	125	62,5	36,0	31,2	25,0
25	208	104	60,0	52,0	41,6
37,5	312	156	90,1	78,1	62,5
50	416	208	120	104	83,3
75	625	312	180	156	125
100	833	416	240	208	166
150	1250	625	360	312	250
167	1391	695	401	347	278
250	2083	1041	600	520	416
333	2775	1387	800	693	555

**Tabla de corriente de carga completa
Transformador trifásico**

Potencia de kVA	Corriente en amperios					
	208V	240V	380V	416V	480V	600V
2	5,55	4,81	3,03	2,77	2,40	1,92
3	8,32	7,21	4,55	4,16	3,60	2,88
6	16,6	14,4	9,11	8,32	7,21	5,77
9	24,9	21,6	13,6	12,4	10,8	8,66
15	41,6	36,0	22,7	20,8	18,0	14,4
30	83,2	72,1	45,5	41,6	36,0	28,8
45	124	108	68,3	62,4	54,1	43,3
75	208	180	113	104	90,2	72,1
112,5	312	270	170	156	135	108
150	416	360	227	208	180	144
225	624	541	311	312	270	216
300	832	721	455	416	360	288
450	1249	1082	683	624	541	433
500	1387	1202	759	693	601	481
600	1665	1443	911	832	721	577
750	2081	1804	1139	1040	902	721

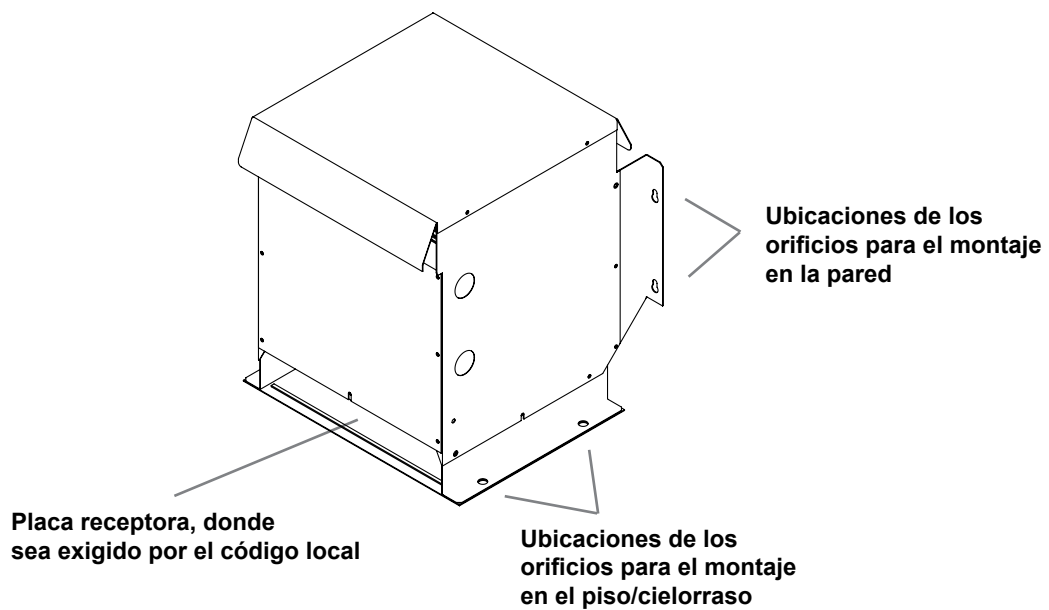
APÉNDICE B

UBICACIÓN DE LOS SOPORTES PARA EL MONTAJE EN LA PARED Y PLACAS RECEPTORAS PARA EL GABINETE SERIE NH3 TIPO 3R



APÉNDICE C

UBICACIÓN DE LOS SOPORTES PARA EL MONTAJE EN LA PARED Y PLACAS RECEPTORAS PARA LOS GABINETES SERIE NH5 Y NH6 TIPO 3R



APÉNDICE D

Dibujo del Ensamble del Jumper

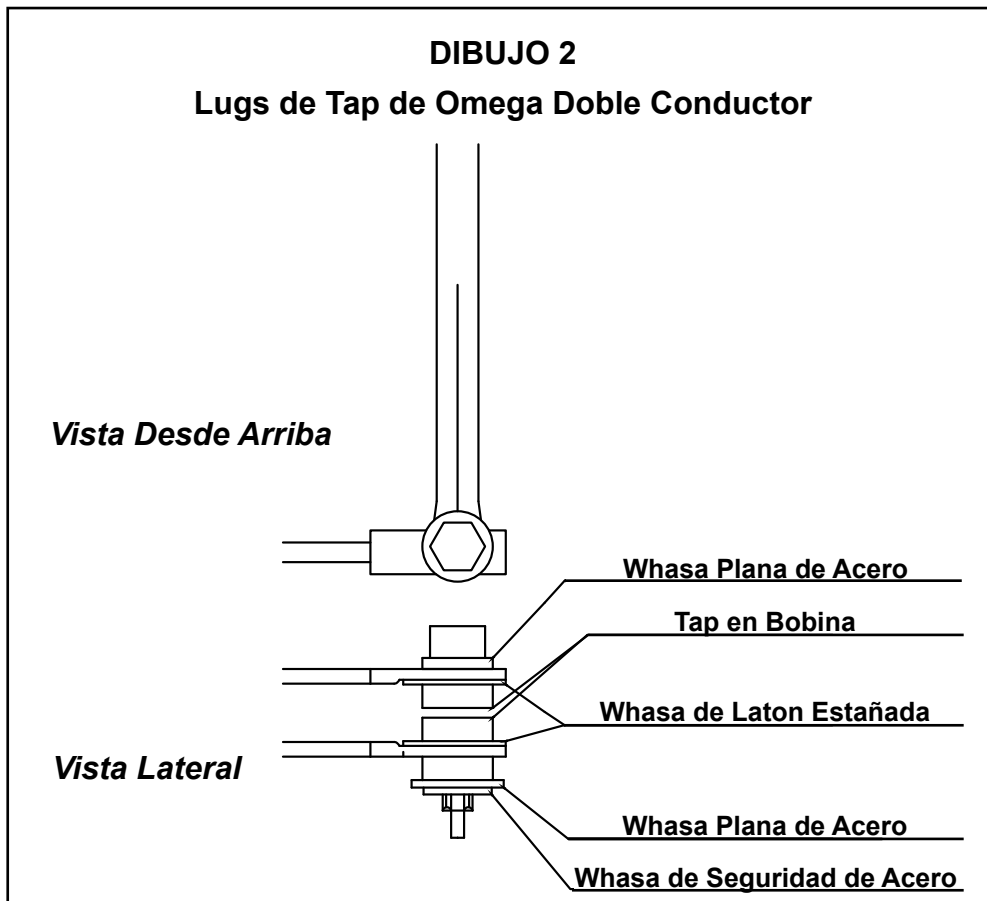
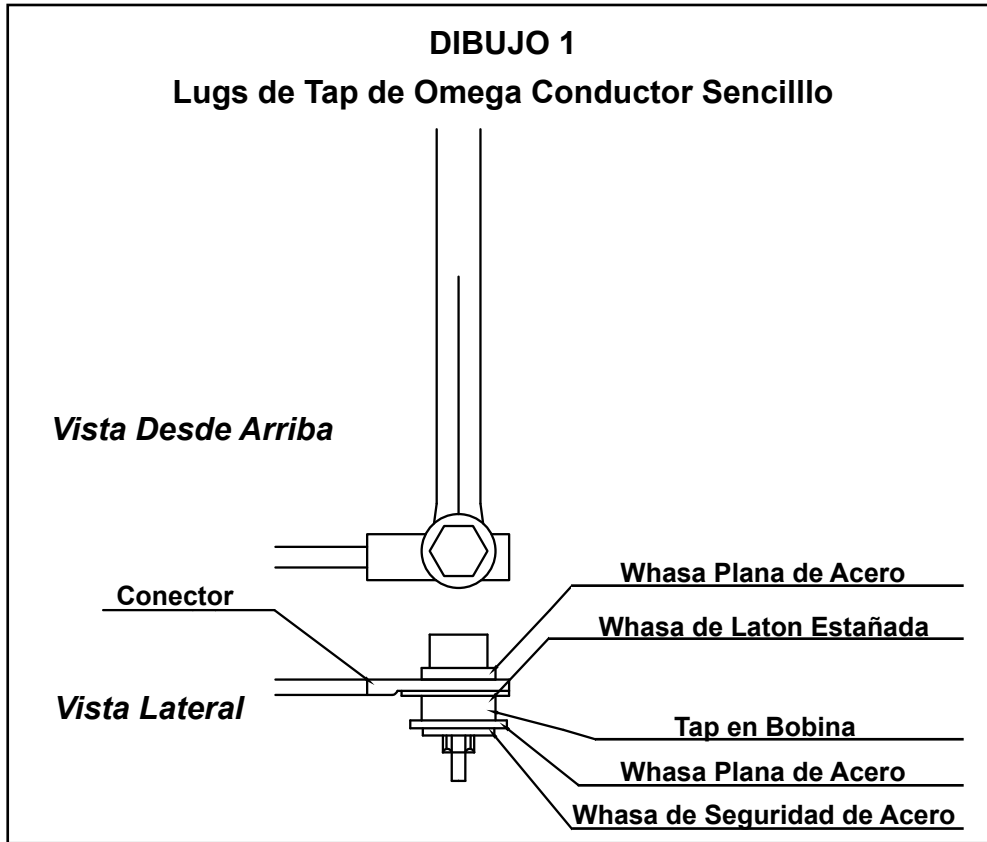


FIGURA 1

Conjunto típico de gabinete ventilado TIPO 3R, serie NH para transformadores trifásicos y monofásicos.

Notas:

1. Manipulación: las unidades están diseñadas para levantarse con un montacargas por debajo de la tarima. La colocación final de la unidad con la tarima retirada puede hacerse con un montacargas debajo del transformador con las cuchillas de este entre los canales del transformador.
2. Envío: las unidades se envían en tarimas que se retiran en el momento de la instalación.
3. Instalación: este transformador puede instalarse en interiores o exteriores y brinda cierto grado de protección contra lluvia, nieve y formación externa de hielo.
4. Todos los transformadores para uso general/drive aislados deben estar ubicados alejados de paredes o de otras obstrucciones al menos 15,24 cm (6 pulgadas) cuando se montan en el piso y 10,16 cm (4 pulgadas) cuando se montan en la pared.
5. NO bloquee el área de ventilación inferior.

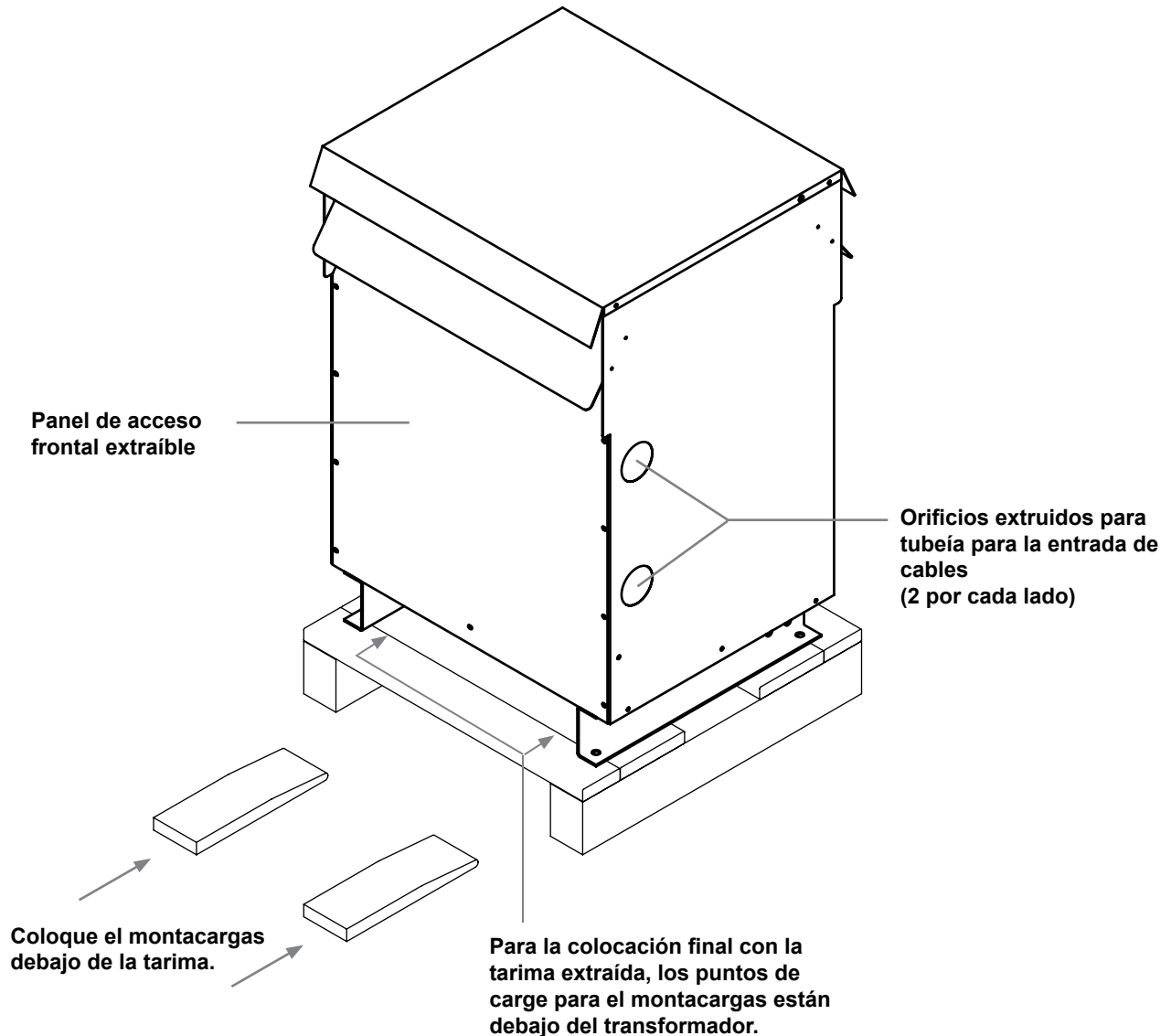


FIGURA 2

Conjunto típico de gabinete ventilado TIPO 3R, serie NJ para transformadores trifásicos o monofásicos.

Notas:

1. Manipulación: las unidades están diseñadas para levantarse con un montacargas por debajo de la tarima. La colocación final de la unidad con la tarima retirada puede hacerse con un montacargas debajo del transformador con las cuchillas de este entre los canales. **(Note: los transformadores cuyo peso sea mayor de 2350 lbs deben ser levantados removiendo la tapa superior y accediendo a los aditamentos para levantar que se encuentran en el conjunto núcleo y bobina.)**
2. Envío: las unidades se envían en tarimas que se retiran en el momento de la instalación.
3. Instalación: este transformador puede instalarse en interiores o en exteriores si se brinda cierto grado de protección contra lluvia, nieve y formación externa de hielo.
4. Todos los transformadores deben estar ubicados alejados de paredes o de otras obstrucciones al menos 15,24 cm (6 pulgadas) cuando se montan en el piso y 10,16 cm (4 pulgadas) cuando se montan en la pared. (Note: Estos gabinetes no son para montarse en la pared. Debe ser montados en una plataforma suministrada por el cliente.)
5. No bloquee el área de ventilación inferior.

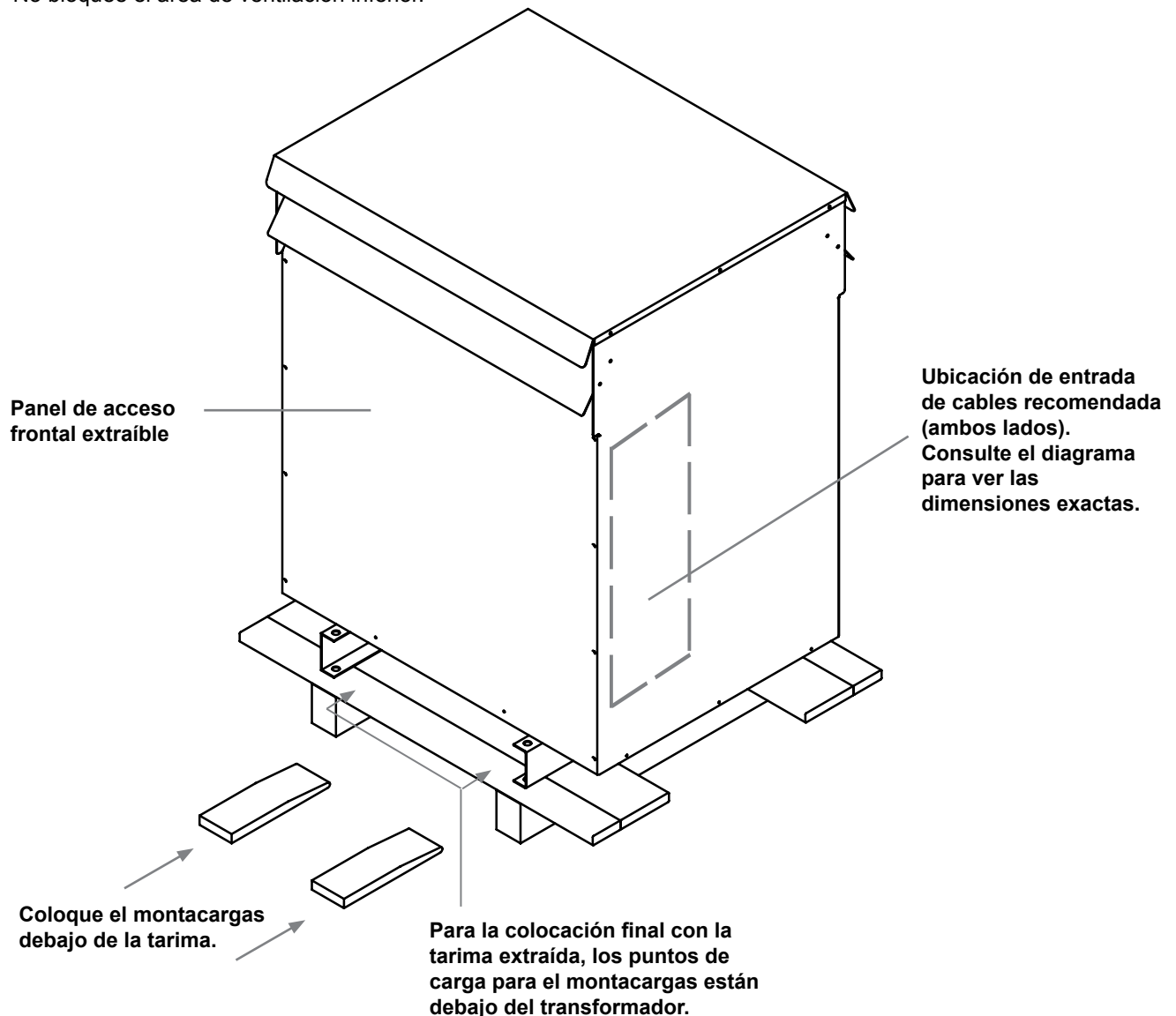


FIGURA 3

Conjunto típico para gabinete sin ventilación TIPO 4 y 12, serie NH para transformadores trifásicos o monofásicos.

Notas:

1. Manipulación: las unidades están diseñadas para levantarse con un montacargas por debajo de la tarima. La colocación final de la unidad con la tarima retirada puede hacerse con un montacargas debajo del transformador con las cuchillas de este entre los canales.
2. Envío: las unidades se envían en tarimas que se retiran en el momento de la instalación.
3. Instalación: esta es una caja sin ventilación para interiores o exteriores diseñado principalmente para brindar cierto grado de protección contra suciedad, lluvia, nieve, polvo traído por el viento, agua que salpica, agua de manguera, y que no sufrirá daños por la formación externa de hielo en el gabinete. Es adecuado para áreas donde es posible la exposición a grandes cantidades de agua provenientes de cualquier dirección. (Nota: No sumergible)
4. Todos los transformadores de uso general/drive aislados deben estar ubicados alejados de paredes o de otras obstrucciones al menos 15,24 cm (6 pulgadas) cuando se montan en el piso y 10,16 cm (4 pulgadas) cuando se montan en la pared.

