

Instruction Bulletin

Replaces 30072-200-50B dated 10/98

Handling, Installation, Operation, and Maintenance of Electrical Control Equipment

Retain for future use.

INTRODUCTION

⚠ DANGER

HAZARD OF ELECTRIC SHOCK, BURN, OR EXPLOSION

- Electrical equipment must be installed and serviced only by qualified electrical personnel.
- Turn off all power supplying equipment before working on or inside equipment.
- Always use a properly rated voltage sensing device to confirm power is off.
- Replace all devices, doors, and covers before turning on power to equipment.
- Ground equipment per the National Electric Code.
- Replacement parts must comply with the equipment manufacturer's requirements (refer to the equipment nameplate, placard, and documentation).

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

This bulletin is intended to help qualified electrical maintenance personnel reduce their exposure to the various hazards associated with the handling, installation, operation, and maintenance of electrical control equipment. It applies to AC and DC electrical control equipment for industrial applications up to 5000 volts. It is not intended to cover all circumstances nor to be all-inclusive.

The following recommendations are generally applicable, but there may be situations where local codes and safety practices or operational requirements necessitate that these recommendations be modified.

References

For additional information, the following reference materials are recommended:

- NFPA 70B, *Electrical Equipment Maintenance*
- NFPA 70E, *Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces*
- ANSI/NFPA 79, *Electrical Standards for Metalworking Machine Tools*
- OSHA 29 CFR, Part 1910, *Occupational Health and Safety Standards*
- National and local electrical codes and standards.

HANDLING

These guidelines apply to moving large pieces of control equipment. Proper handling is necessary to avoid injury to personnel and damage to equipment. Have moving equipment that is adequate for lifting the control device at the installation site. Consult professional machinery movers if you have any doubt about proper handling means.

⚠ WARNING

HANDLING, LIFTING, AND TOPPLING HAZARD

- Keep area below any equipment being lifted clear of all personnel and property.
- Balance and steady the load to prevent tipping.

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

Observe the following precautions when handling or lifting equipment.



Unpacking

- When the equipment is received, unpack it sufficiently to inspect it for concealed damage and to determine that the shipment is complete and correct.
- Refer to lifting instructions on equipment and those included in this bulletin.
- Handle the equipment with care to avoid damage to components and to the frame or its finish.
- Keep the equipment in an upright position unless otherwise indicated.

Your moving equipment must be capable of handling the weight and size of the equipment being moved. Verify the lifting capacity of your equipment against the weight indicated on the packing list of the equipment being moved.

Storing

⚠ CAUTION

IMPROPER WORK PRACTICE

If equipment is to be stored prior to installation, it must be protected from the weather and kept free of condensation and dust.

Failure to follow this instruction can result in injury or equipment damage.

If you are storing the equipment before installing it, restore the packing for protection during that period. Whenever possible, leave the packing intact until the equipment is at its final installation position. If packing is removed, cover the top and openings of the equipment during construction, to protect against dust and debris.

Equipment not installed and energized immediately should be stored in a clean dry space with a uniform temperature (to prevent condensation) and in an atmosphere free of corrosive fumes. Preferably, it should be stored in a heated building with adequate air circulation and protected from dirt, dust, and water.

Moving

Your moving equipment must be capable of handling the weight and size of the equipment being moved. Verify the lifting capacity of your equipment against the weight indicated on the packing list of the equipment being moved.

The equipment should remain secured to the shipping skid, if provided, to prevent distortion of the bottom of the equipment frame during moving.

Rod or pipe rollers, with the aid of pinch bars, provide a simple method of moving the equipment on one floor level if there is little or no incline.

When you must move equipment between elevations without a suitable platform elevator or forklift, overhead hoisting may be required. Lifting plates and eyebolts (Figure 1) or channels, angles, or bars with lift holes (Figure 2) may be provided as a permanent or removable part of the equipment. If they are not, cable, chain, or band slings (Figure 3) may be rigged around the equipment.

Lifting

Before lifting the equipment, inspect lifting plates or eyebolts for any damage and attach the spreader bar. Follow these precautions when lifting equipment:

A forklift truck may be a more convenient method for handling equipment and has the advantage of permitting lifting between levels. Before using a forklift truck, verify that the equipment base is designed for this type of lifting. Always use a safety strap to secure the equipment to the forklift.

Follow these precautions when lifting equipment:

- Use lifting straps, when provided.
- Lift equipment only on the equipment lifting points provided. Equipment may be damaged if laid on its sides or back. Equipment should always be oriented in the shipping position or normal mounting position.
- Keep lifting force vertical and limit the sling angle to less than 45°.
- Use spreaders (Figure 1) or spanner bars (Figure 3) to provide the vertical lift on eyebolts and lifting slings to avoid crushing or otherwise damaging the enclosure or its finish. Lifting bars, on long line-ups, may require additional spreaders to reduce the horizontal compressive load.
- **Do not** pass ropes or cables through the lift holes in bars, angles, or channels. Use slings with safety hooks or shackles.
- Select or adjust the rigging length to compensate for any unequal weight distribution of load and maintain the equipment in an upright position.

- In order to reduce the tension on the rigging and the compressive load on the lifting or spanner bars and spreaders, the angle between the lifting cables and vertical **must not exceed 45°**.

ENGLISH

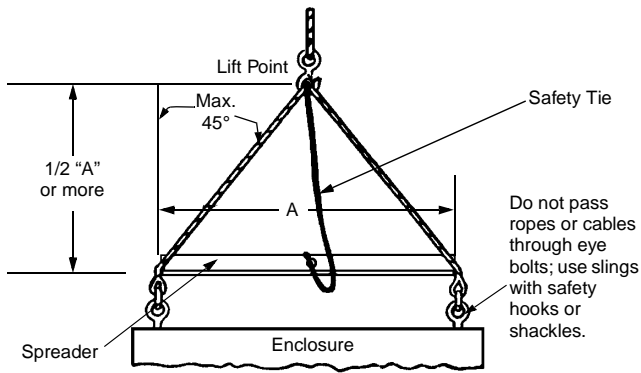


Figure 1: Lifting with Eye Bolts

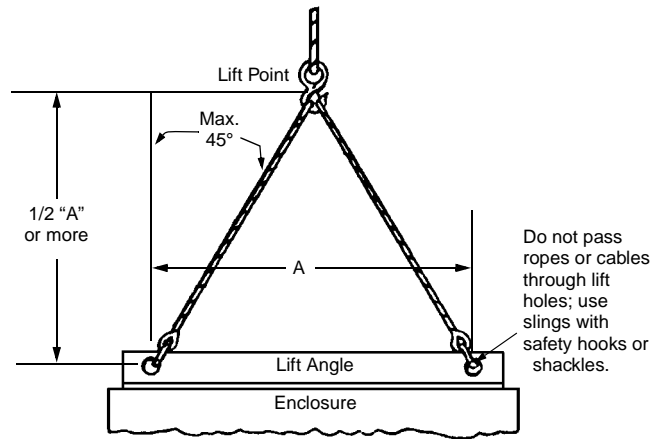
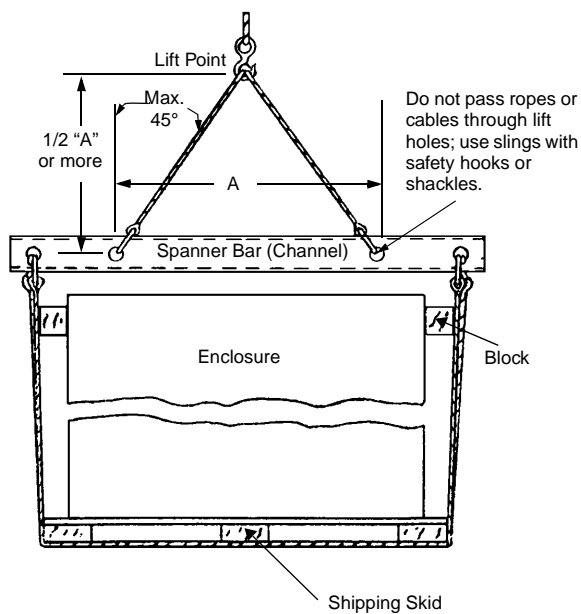
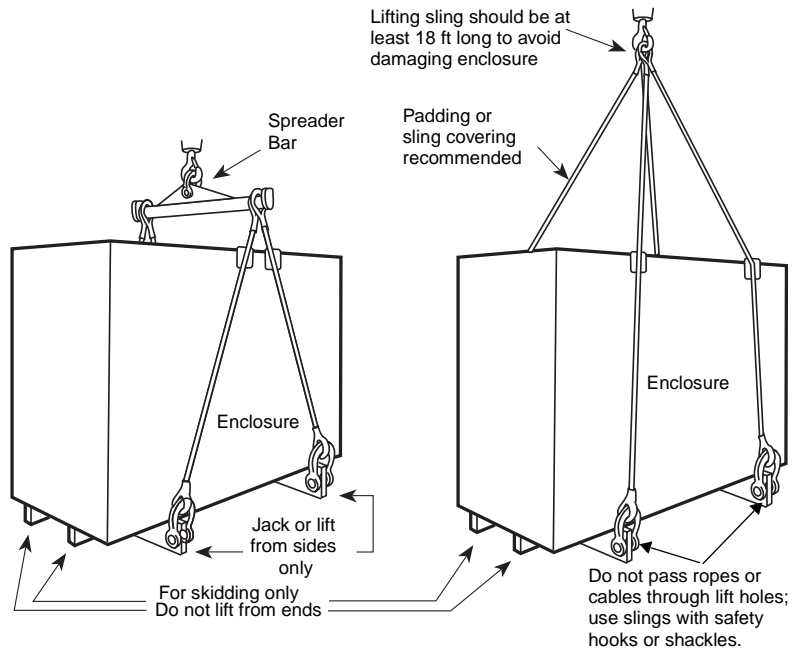


Figure 2: Lifting with Integral Lift Angle



Sling Method #1



Sling Method #2

Sling Method #3
(Do not use for enclosures more than 10 ft high)

Figure 3: Lifting with Sling Rigging

INSTALLATION

⚠ WARNING

COMBUSTION HAZARD

Ensure that equipment enclosure has sufficient space between ceiling and enclosure, unless adequate heat shield is provided.

ACCIDENTAL EQUIPMENT OPERATION

- Provide adequate, clear working space around operator control stations.
- Guard or locate control station so it is not subject to accidental actuation or damage.

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

Follow these precautions whenever you mount, install, or relocate equipment:

Location

The equipment **must** be in a location that:

- Is readily accessible and not exposed to physical damage
- Is far away from flammable material
- Has adequate working space for adjustment, inspection, and maintenance. Refer to section 110 of the National Electrical Code.
- Prevents moisture and water from entering and accumulating on the controls or enclosure. When mounting the controls, allow at least 1/4 inch of air space between the enclosure and the wall or other supporting surface. Control enclosures should be specifically approved for wet locations (i.e., they should be marked as Type 3, 3R, 3S or 4 if used outdoors, and Type 12 if used indoors).
- Has sufficient ventilation to carry away heat generated by the equipment and maintain the ambient air temperature within equipment specifications.

Do not place equipment in a location that is exposed to:

- Ambient temperatures above 40 °C (104 °F), unless the equipment is marked otherwise.
- Corrosives, unless the equipment enclosure is marked "Type 4X".
- Explosive fumes, dust, or vapors, unless the equipment enclosure is marked "Type 7" or "Type 9".
- Abnormal vibration, shock, or tilting, or unusual operating conditions, unless the equipment is designed for these conditions.

Operator's devices **must** be:

- Free from the possibility of accidental operation by normal movement of the machine and the machine operator.
- Located so they can be conveniently operated and are accessible in an emergency (e.g. emergency-stop push buttons).
- Within sight of machine operation.

The suitability of the equipment should be confirmed for installations at altitudes greater than 1000 m (3000 ft). Power derating, ambient derating, or special electrical insulation considerations may apply.

Equipment with water-cooling or gas insulation may require special site preparation. Refer to instructions supplied with the equipment.

The main electrical disconnect should be easily accessible and have provisions for applying multiple padlock lockouts.

Mounting

Enclosures should be reliably secured to the mounting surface (this includes floor mounted equipment). Do not depend on wooden plugs driven into holes in masonry, concrete, plaster or similar materials. Equipment intended for use in seismically active areas may require special securing methods or devices.

Seal all unused enclosure openings to provide protection comparable to that afforded by the wall of the enclosure. UL Listed fittings may be required.

Avoid mounting equipment where solar radiation or adjacent equipment may increase heat load on enclosure.

When selecting mounting or attaching hardware, the hardware should have corrosion or rust-resistance characteristics consistent with the equipment enclosure's Type rating and installation environment.

If drilling for conduit entry, exercise care to prevent metal chips from falling on parts and electronic printed wiring boards.

Codes and Standards

Installation of controllers should conform with the National Electrical Code, regulations of the Occupational Safety and Health Administration, and/or other national, regional, and local industry codes and standards.

Minimum equipment's grounding requirements are covered in Section 200 of the National Electrical Code. Some installations and applications may require alternative grounding practices.

The equipment's electrical insulation system may be rated based on pollution degree per UL840 (IEC664). Industrial environments generally require equipment rated for Pollution Degree 3. Supplementary environmental protection may be required for equipment rated for Pollution Degree 2 or 1, depending upon the location. Refer to UL508 for more information.

⚠ DANGER

LOSS OF SHORT CIRCUIT PROTECTION

- Short circuit rating of replacement fuses must be greater than or equal to the short circuit capacity of the power system at the point of connection.

Failure to follow this instruction will result in death, serious injury, or equipment damage.

- Install fuses of the proper class and rating in all fuseholders. If circuit breakers are provided, compare the trip ratings with load requirements to assure compliance with prevailing codes and regulations. Do not exceed maximum ratings specified by the manufacturer.
- To achieve published short circuit ratings, some equipment may require supplementary fusing in addition to branch circuit overcurrent protection. Any supplementary fusing requirement will be indicated on the equipment nameplate, fuse placards, or instruction manual. Always check for this requirement when installing equipment.
- Do not connect equipment to power sources whose short circuit capability exceeds the equipment's published short circuit rating. Overcurrent protective devices, used to reduce the power system's short circuit capacity at the point of apparatus connection, must be compatible with the connected equipment. Use only approved series connections of overcurrent protective devices.
- For proper operation, some equipment (particularly solid-state power conversion equipment) may require that the impedance of the power system be within certain limits at the point of connection. Refer to the equipment instruction manual for specific recommendations.
- Do not defeat the rejection mechanisms intended to prevent the installation of the wrong types of fuses.

Work Practices

⚠ CAUTION

IMPROPER WORK PRACTICE

Do not use an air hose or compressed air gun to blow air into the equipment.

Failure to follow this instruction can result in injury or equipment damage.

Only qualified electrical maintenance personnel should install electrical equipment. A quality installation requires careful attention to the installation of conduit and other raceways, to the pulling of all wire, to connections, etc. This is necessary in order to avoid damage to conductor insulation and nicked wire terminations, as well as to assure continuity of the conduit and equipment enclosure grounding system. Unskilled personnel may be unaware of the requirements or hazards involved.

Verify that voltage, frequency, and phase of available power matches the ratings on the equipment nameplate. Equipment with multiple input power ratings may require configuration or modification 1/m refer to manufacturer's instructions.

Wiring

Clean the debris out of the cabinet after installation. Use a vacuum cleaner fitted with an insulated nozzle or brush that has no exposed metal.

Verify that the wiring connection points are suitable for use with the wire being installed in the control equipment. Also ensure that the wire insulation temperature rating is consistent with the equipment wire termination temperature rating.

Conduits, cables, and other conductors should be installed in a manner that prevents moisture or water from entering and accumulating in the enclosure. Carefully route the control equipment wires so they will be free from physical damage. Ensure that the wires do not interfere with any moving parts.

Do not nick the conductor when stripping the insulation. Tighten all wiring connection points to the equipment manufacturer's recommended tightening torque.

Special wiring practices may apply to some equipment. Install all incoming and outgoing power and control connections in accordance with the schematic and wiring diagrams furnished with the equipment.

START UP AND TEST

Before using electrical control equipment for regular operation after installation, the system should be given a start up test by qualified personnel to verify correct operation of the equipment. It is important that arrangements for such a check be made and that enough time is allowed to perform complete and satisfactory testing.

CAUTION

EQUIPMENT OPERATION HAZARD

- Verify that all installation and set up procedures have been completed.
- Before operational tests are performed, remove all blocks or other temporary holding means used for shipment from all component devices.
- Remove tools, meters and debris from equipment.

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

Follow all start up tests recommended in the equipment documentation. Store all equipment documentation for future reference.

Verify that the completed system is free from all short circuits and grounds, except those grounds installed per the National Electrical Code. If high-potential voltage testing is necessary, follow recommendations in equipment documentation to prevent accidental equipment damage.

Before energizing equipment:

- Remove tools, meters, and debris from equipment.
- Close the equipment enclosure door.
- Remove ground from incoming power lines.
- Perform all start-up tests recommended by the manufacturer.

OPERATION AND ADJUSTMENTS

The following precautions are from NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995:

- "Regardless of the care exercised in the design and manufacture of equipment or in the selection and rating of components, there are hazards that can be encountered if such equipment is improperly operated."
- "It is sometimes possible to misadjust the equipment and thus produce unsatisfactory or unsafe operation. Always use the manufacturer's instructions as a guide for functional adjustments. Personnel who have access to these adjustments should be familiar with the equipment manufacturer's instructions and the machinery used with the electrical equipment."
- "Only those operational adjustments actually required by the operator should be accessible to the operator. Access to other controls should be restricted to prevent unauthorized changes in operating characteristics."

CARE AND MAINTENANCE

⚠ DANGER

HAZARDOUS VOLTAGE

Turn off all power supplying this equipment before working on it.

Failure to follow this instruction will result in death or serious injury.

⚠ CAUTION

IMPROPER WORK PRACTICE

Do not use an air hose or compressed air gun to blow air into equipment.

Failure to follow this instruction can result in injury or equipment damage.

A well planned and executed maintenance schedule is essential for satisfactory operation of electrical equipment. The type and frequency of maintenance operation varies with the equipment type, size, and operating conditions. Tailor your maintenance program to your specific equipment, based on:

- Operating and service conditions
- Application of the equipment
- Manufacturer's maintenance instructions and recommendations

Consider the following factors when formulating a maintenance program:

- Maintenance should be performed only by qualified personnel.
- The equipment location should permit the performance of all maintenance operations without hazard to the worker.
- Padlock the power supply's disconnecting means in the open position, per OSHA requirements, before servicing.
- Disconnect and ground incoming power circuits before servicing.
- Verify that the equipment is properly grounded.

Inspection

Perform a general inspection of mechanical integrity (fractures, loose bolts, missing parts, etc.). Inspect enclosures for deterioration. Using a vacuum cleaner with an insulated nozzle or brush that has no exposed metal, remove accumulated dust and dirt from the tops of enclosures before opening doors or removing covers.

Keep ventilation passages open. If the equipment depends on auxiliary cooling, perform periodic inspections. Replace filters at regular intervals.

Look for any moisture or signs of previous wetness or dripping inside the equipment enclosure. Eliminate the source of wetness or dripping. Replace or thoroughly dry and clean any insulation material that is damp or wet, or which shows any accumulation of deposited material.

Tripping of the circuit breaker or opening of fuses indicates interruption of a fault current. Examine current carrying components and replace if damaged. Locate and repair the fault before energizing the equipment (refer to Annex A of NEMA Standard ICS 2, "Maintenance of Motor Controllers After a Fault Condition").

Periodically inspect:

- **Enclosure integrity** — To ensure that the enclosure is capable of providing the degree of environmental protection consistent with its Type rating periodically inspect the equipment's enclosure system. Inspection items include, but are not limited to, gaskets, door seals, screw seals, hubs, enclosure walls, closing plates, operator devices, indicator devices, and cable entry areas. All mounting and attaching hardware (either internal to the enclosure or used externally to the enclosure) should be inspected for looseness, absence, rust, corrosion, fractures, etc. that could impede the intended function.
- **Equipment grounding system** — Periodically inspect the grounding system for the equipment enclosure and the devices contained in the enclosure for proper continuity. All equipment grounding conductors should be properly terminated and torqued. The conductors and their associated insulation (if used) should be free of mechanical damage and corrosion.

- **Flexible cords and connectors** — The cords must be free from abrasion, cracks and exposed strands. The connectors must have unbroken bodies so that live parts are not exposed.
- **Moving parts** — Parts must be in good condition and move freely without binding or sticking. Replace the part or the entire device if you observe any doubtful performance.
- **Contacts** — Refer to the manufacturer's specifications and replace contacts if they are excessively worn or burnt. Check and replace contact springs if there is evidence of burning or overheating of contacts. To verify whether the contacts are opening and closing properly, check concealed or inaccessible contacts for continuity. Replace the entire contact switching assembly if necessary.
- **Arc chambers and other insulating parts** — These parts must be replaced if broken or excessively eroded. Easily dislodged metal dust or granules, if present, should be removed. Do not scrape the insulating surface.
- **Terminals, fuse clips, and connections** — Look for evidence of loosening or overheating. Clean the contact surfaces and tighten or replace loose terminations.

If a fuse or circuit breaker must be replaced, be sure the replacement device has the same type, rating, and manufacturer. When replacing fuses:

- Install fuses of the proper class and rating in all fuseholders. Do not replace current limiting fuses with non-current limiting fuses. Do not replace Class R fuses with another fuse type.
- Do not defeat rejection mechanisms intended to prevent the installation of the wrong types of fuses.

When equipment is repaired, every replacement part must comply with the equipment manufacturer's requirements (refer to the equipment nameplate, placard, and documentation). Do not use parts that are no longer compatible with the equipment. Inspect replacement parts for signs of rework or wear that may affect performance or create a hazard.

Replace insulation material or the complete device if insulation shows signs of arc tracking between phases, or from phase to grounded metal.



Manejo, instalación, funcionamiento y servicio de mantenimiento, para el equipo de control eléctrico

Conservar para uso futuro.

INTRODUCCIÓN

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, QUEMADURAS O EXPLOSIÓN

- Solamente el personal eléctrico especializado deberá instalar y prestar servicio de mantenimiento a este equipo.
- Desenergice el equipo antes de realizar cualquier trabajo en él.
- Siempre utilice un dispositivo detector de tensión nominal adecuado para confirmar la desenergización del equipo.
- Vuelva a colocar todos los dispositivos, las puertas y las cubiertas antes de energizar este equipo.
- Conecte a tierra el equipo de acuerdo con las normas del Código eléctrico nacional (NEC) de EUA y NOM-001.
- Las piezas de repuesto deberán cumplir con los requisitos del fabricante del equipo (consulte la placa de datos, letreros y documentación).

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

El objetivo de este boletín es ayudar al personal eléctrico calificado a reducir los varios riesgos de exposición asociados con el manejo, la instalación, el funcionamiento y el servicio de mantenimiento del equipo de control eléctrico. Estas recomendaciones aplican al equipo de control eléctrico de ~ y === de aplicaciones industriales de hasta 5 000 volts. Su objetivo no es tratar todo tipo de circunstancias ni incluir todas ellas.

Por lo general, las siguientes recomendaciones pueden ser aplicables; sin embargo, habrá situaciones en que se necesite modificar estas recomendaciones para cumplir con los requisitos de los códigos locales así como con las prácticas de seguridad o el funcionamiento.

Referencias

Si desea obtener información adicional, se recomienda el siguiente material de referencia:

- NFPA 70B, *Electrical Equipment Maintenance (servicio de mantenimiento del equipo eléctrico)*
- NFPA 70E, *Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces (normas de seguridad eléctrica para los lugares en que trabaja el empleado)*
- ANSI/NFPA 79, *Electrical Standards for Metalworking Machine Tools (normas eléctricas para el uso de máquinas herramienta que trabajan el metal)*
- OSHA 29 CFR, parte 1910, *Occupational Health and Safety Standards (normas sanitarias y de seguridad en el trabajo)*
- Códigos y normas eléctricos nacionales y locales.

MANEJO

Estas instrucciones son relevantes para el movimiento de piezas grandes del equipo de control. Es necesario realizar un manejo adecuado del equipo para evitar daños y lesiones al personal y el equipo. Deberá contar con equipo de movimiento adecuado, en el sitio de la instalación, para levantar el equipo de control. Consulte con profesionales especializados en el movimiento de maquinaria si tiene alguna duda relacionada con los medios a utilizar para realizar un manejo adecuado del equipo.

⚠ ADVERTENCIA

RIESGO DURANTE EL MANEJO, LEVANTAMIENTO Y EQUILIBRIO DEL EQUIPO

- Mantenga el área debajo del equipo que se está elevando libre de personal y bienes materiales.
- Equilibre y estabilice la carga para evitar que se voltee.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Siga las siguientes precauciones al manejar o levantar el equipo.



Desempaque

- Al recibir el equipo, quite embalaje suficiente para inspeccionarlo (buscar daños ocultos) y determinar que esté correcto y completo el envío.
- Consulte las instrucciones de levantamiento indicadas en el equipo así como aquéllas que figuran en el boletín incluido.
- Maneje el equipo con cuidado para evitar dañar los componentes y el marco o su acabado.
- Mantenga el equipo en posición vertical a no ser que se indique lo contrario.

El equipo de movimiento deberá ser capaz de manejar el peso y tamaño del equipo que va a mover. Verifique la capacidad de levantamiento de su equipo con el peso indicado en la lista de embalaje del equipo que va a mover.

Almacenamiento

⚠ PRECAUCIÓN

PRÁCTICA INADECUADA DE TRABAJO

Si va a guardar el equipo antes de instalarlo, deberá protegerlo de las inclemencias del tiempo y evitar se acumule en él, agua y polvo.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones o daño al equipo.

Si va a almacenar el equipo antes de instalarlo, cúbralo con el embalaje original para protegerlo durante ese período. Cuando sea posible, deje el embalaje intacto hasta que instale el equipo en su posición final. Si se ha quitado el embalaje, cubra la parte superior y las partes descubiertas del equipo durante la construcción, para evitar que entre polvo y basura.

El equipo que no se instale y energice de inmediato deberá guardarse en un lugar limpio y seco bajo una temperatura uniforme (para evitar condensación de agua) y en un entorno libre de humos corrosivos. Si es posible, deberá guardarse en un edificio con calefacción y circulación de aire adecuada, y protegerlo de la suciedad, el polvo y el agua.

Movimiento

El equipo de movimiento deberá ser capaz de manejar el peso y tamaño del equipo que va a mover. Verifique la capacidad de levantamiento de su equipo con el peso indicado en la lista de embalaje del equipo que va a mover.

El equipo deberá permanecer sujeto a la paleta de transporte, si se ha provisto, para evitar distorsiones en la parte inferior del marco del equipo durante el movimiento.

Los rodillos, de varilla o de tubo, con la ayuda de palancas; proporcionan un método simple para mover el equipo sobre un nivel de piso donde haya poco o nada de inclinación.

Cuando tenga que mover el equipo entre elevaciones sin una plataforma elevadora adecuada o un montacargas, será necesario utilizar una grúa aérea. Las placas de levantamiento y armellas (figura 1) o los conductos, barras angulares o con agujeros para izar (figura 2) pueden ser piezas permanentes o desmontables del equipo. De lo contrario, es posible utilizar cables, cadenas o eslingas de cinta (figura 3) para sujetar el equipo.

Levantamiento

Antes de elevar el equipo, inspeccione las placas de levantamiento o armellas para ver si encuentra algún daño e instale la barra esparcidora. Siga estas precauciones al levantar el equipo:

Un montacargas puede ser el método más conveniente de manejar el equipo además de permitir levantarlo entre niveles. Antes de utilizar un montacargas, verifique que la base del equipo haya sido diseñada para este tipo de levantamiento. Siempre utilice una correa de seguridad para sujetar el equipo al montacargas.

Siga estas precauciones al levantar el equipo:

- Utilice las correas de levantamiento, cuando hayan sido provistas.
- Levante el equipo sólo sobre los puntos de levantamiento del equipo indicados. Es posible que se dañe el equipo si se apoya sobre sus lados o la parte posterior. El equipo siempre deberá estar orientado en la posición de envío o de montaje normal.
- Mantenga la fuerza de levantamiento en posición vertical y limite el ángulo de la eslinga a menos de 45°.
- Utilice barras esparcidoras (figura 1) o de extensión (figura 3) para proporcionar la elevación vertical en las armellas y eslingas para izar y evitar aplastar o dañar el gabinete o su acabado. Las barras de levantamiento, en agrupaciones largas,

pueden necesitar barras esparcidoras adicionales para reducir la carga compresiva horizontal.

- **No** pase cuerdas o cables por los agujeros de levantamiento en las barras, ángulos o conductos. Utilice eslingas con grilletes o ganchos de seguridad.
- Seleccione o ajuste la longitud de montaje para compensar cualquier distribución desigual de peso de la carga y mantener el equipo en posición vertical.
- Para reducir la tensión en el montaje y la carga compresiva en las barras de elevación o de expansión y esparcidoras, el ángulo entre los cables de levantamiento y la posición vertical **no** deberá exceder 45°.

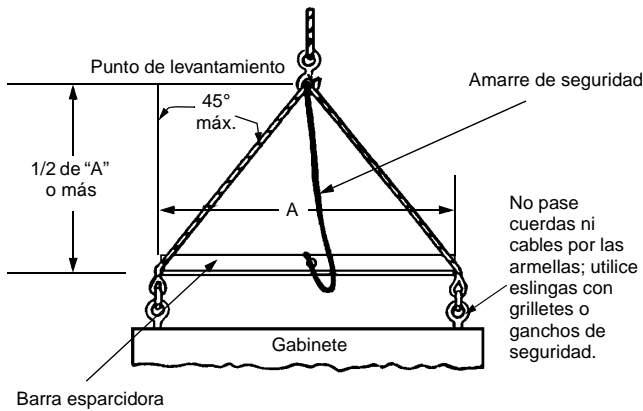


Figura 1: Levantamiento con armellas

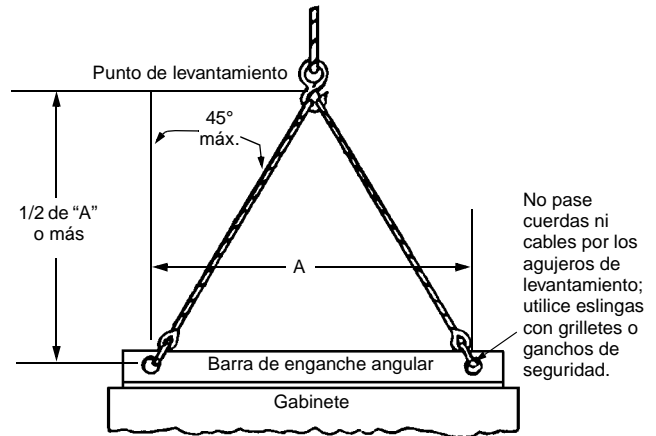
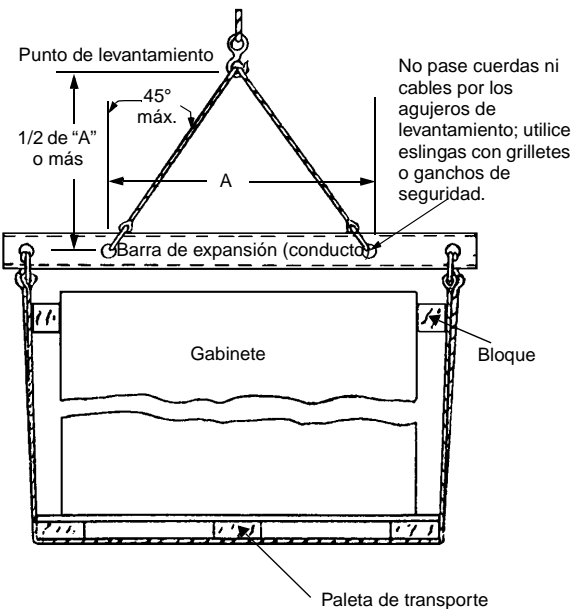
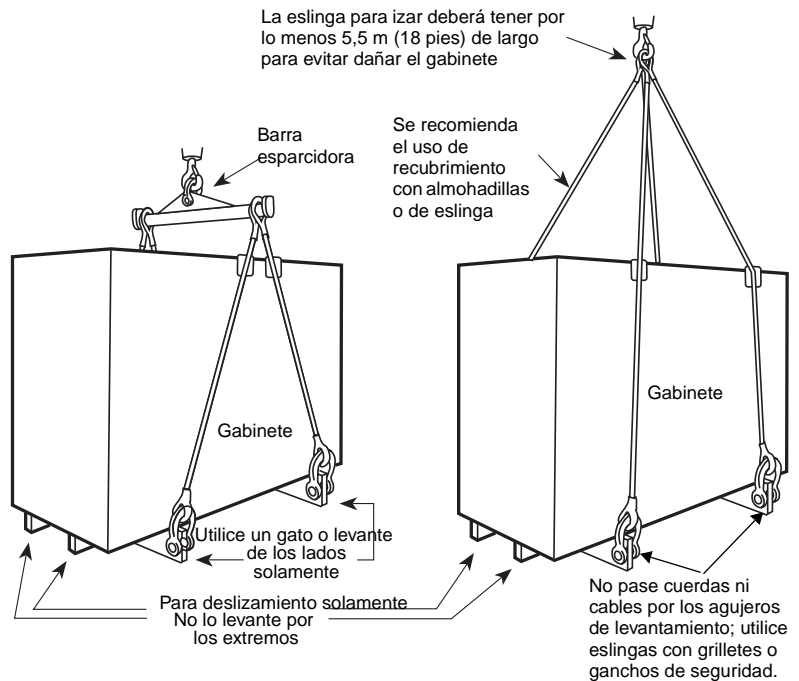


Figura 2: Levantamiento con una barra de enganche angular integrada



Método de eslinga 1



Método de eslinga 2

Método de eslinga 3
(No utilice para gabinetes de más de 3 m (10 pies) de altura)

Figura 3: Levantamiento con montaje de eslinga

INSTALACIÓN

⚠ ADVERTENCIA

PELIGRO DE COMBUSTIÓN

Asegúrese de que haya suficiente espacio entre el techo y el gabinete del equipo, a no ser que se haya proporcionado una coraza térmica adecuada.

FUNCIONAMIENTO ACCIDENTAL DEL EQUIPO

- Proporcione espacio de trabajo libre y adecuado alrededor de las estaciones de control del operador.
- Proteja o ubique la estación de control de tal manera que no esté expuesta a activación accidental o daños.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Siga estas precauciones dondequiera que monte, instale o reubique el equipo:

Ubicación

El equipo **deberá** estar en una ubicación:

- fácilmente accesible y no expuesto a daños físicos
- alejado de material inflamable
- en que haya espacio de trabajo adecuado para realizar ajustes, inspecciones y servicios de mantenimiento. Consulte la sección 110 del Código eléctrico nacional (NEC) de EUA y NOM-001.
- sin humedad ni condensación de agua para evitar que penetre y se acumule en los controles o el gabinete. Al montar los controles, deje un espacio de por lo menos 6,35 mm (1/4 pulg) entre el gabinete y la pared u otra superficie de soporte. Utilice gabinetes de control que hayan sido aprobados para ubicaciones con humedad (es decir, gabinetes tipos 3, 3R, 3S o 4 para exteriores y tipo 12 para interiores).
- en que haya suficiente ventilación para llevar el calor generado por el equipo y mantener la temperatura ambiente dentro de las especificaciones del equipo.

No coloque el equipo en una ubicación que esté expuesta a:

- temperatura ambiente por encima de 40°C (104°F), a no ser que el equipo haya sido diseñado para ello.
- sustancias corrosivas, a no ser que el gabinete del equipo haya sido diseñado para ello (tipo 4X).
- humos, polvo o vapores explosivos, a no ser que el gabinete del equipo haya sido diseñado para ello (tipo 7 ó 9).
- vibración, sacudidas o inclinaciones anormales, o condiciones de funcionamiento poco comunes, a no ser que el equipo haya sido diseñado para ello.

Los dispositivos del operador **deben** estar:

- seguros para evitar la posibilidad de un funcionamiento accidental provocado por el movimiento normal de la máquina y su operador.
- ubicados de tal manera que puedan funcionar sin inconveniente y que estén accesibles durante una emergencia (por ejemplo, a los botones pulsadores de paro de emergencia).
- a la vista del operador de la máquina.

El equipo deberá ser adecuado para instalaciones en altitudes mayores que 1 000 m (3 000 pies). Tendrán que considerarse la disminución de la alimentación, pérdida de potencia debido al ambiente o características de aislamiento eléctrico especiales.

El equipo con enfriamiento por agua o aislamiento de gas puede requerir de una preparación especial del lugar de instalación. Consulte las instrucciones incluidas con el equipo.

Los dispositivos de la desconexión eléctrica principal deberán ser fácilmente accesibles y deberán contar con provisiones de bloqueo para varios candados.

Montaje

Los gabinetes deberán estar firmemente asegurados a la superficie de montaje (incluyendo el equipo montado en el piso). No dependa de moldes de madera empotrados en agujeros en la mampostería, el concreto, el yeso o materiales

similares. El equipo diseñado para utilizarse en áreas de actividad sísmica puede requerir métodos o dispositivos de sujeción especiales.

Selle todas las aberturas sin usar del gabinete para proporcionar protección comparable con la de la pared del gabinete. Se pueden requerir accesorios registrados por UL.

Evite montar el equipo en lugares en los que la radiación del sol o el equipo adyacente puedan aumentar la carga térmica del gabinete.

Al seleccionar los herrajes de montaje o instalación, asegúrese de que sean resistentes a la corrosión u oxidación consistente con los valores nominales del tipo de gabinete del equipo y el ambiente de instalación.

Si va a perforar para la entrada de tubo conduit, proceda con cuidado para evitar que caigan pedazos de metal sobre las piezas y tarjetas electrónicas del cableado impreso.

Códigos y normas

La instalación de controladores deberá estar conforme con las normas del Código eléctrico nacional (NEC) de EUA y NOM-001, las regulaciones de la Administración de salubridad y seguridad en el trabajo (Occupational Safety and Health Administration - OSHA) y/u otros códigos y normas nacionales, regionales y locales de la industria.

Los requisitos mínimos de conexión a tierra del equipo se tratan en la sección 200 del NEC y NOM-001. Algunas instalaciones y aplicaciones pueden requerir de prácticas alternativas de conexión a tierra.

El sistema de aislamiento eléctrico del equipo puede ser clasificado en el grado de polución estipulado en la norma UL840 (IEC664). Por lo general, los entornos industriales requieren que el equipo sea adecuado para un grado de polución de 3. Tal vez se necesite protección ambiental adicional para los equipos con un grado de polución de 2 ó 1, depende de la ubicación. Consulte la norma UL508 para obtener más información.

▲ PELIGRO

PÉRDIDA DE PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS

- La capacidad de la corriente de cortocircuito de los fusibles de repuesto deberá ser mayor o igual a la capacidad de cortocircuito del sistema de alimentación en el punto de conexión.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

- Instale fusibles de clase y valor nominal apropiados en todos los portafusibles. Si viene con interruptores automáticos, compare los valores nominales de disparo con los requisitos de carga y asegúrese de que cumplan con los códigos y regulaciones actuales. No exceda los valores nominales máximos especificados por el fabricante.
- Para lograr la capacidad de cortocircuito publicada, algunos equipos necesitarán fusibles adicionales además de la protección contra sobrecorrientes del circuito derivado. Las especificaciones de los fusibles adicionales necesarios se indican en la placa de datos del equipo, en los letreros de los fusibles o en el manual de instrucciones. Siempre verifique los requisitos al instalar el equipo.
- No conecte el equipo a fuentes de alimentación cuya capacidad de cortocircuito exceda la capacidad de cortocircuito publicada para ese equipo. Los dispositivos de protección contra sobrecorrientes, que se utilizan para reducir la capacidad de cortocircuito del sistema de alimentación en el punto de conexión del aparato, deberán ser adecuados para el equipo conectado. Utilice sólo conexiones en serie aprobadas para los dispositivos de protección contra sobrecorrientes.
- Para que funcione correctamente, algunos equipos (en particular el equipo de conversión de alimentación de estado sólido) pueden requerir que la impedancia del sistema de alimentación se encuentre dentro de ciertos límites en el punto de conexión. Consulte el manual de instrucciones del equipo para obtener recomendaciones específicas.
- No inhabilite los mecanismos de rechazo cuya función es evitar la instalación de fusibles incorrectos.

Prácticas de trabajo

⚠ PRECAUCIÓN

PRÁCTICA INADECUADA DE TRABAJO

No utilice una manguera de aire o pistola de aire comprimido para soplar aire en el equipo.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones o daño al equipo.

Solamente el personal especializado deberá instalar el equipo eléctrico. Una instalación de buena calidad requiere atención especial de la instalación de tubo conduit y otros conductos eléctricos, la instalación de cables, conexiones, etc. Esto es necesario para evitar daños al aislamiento de los conductores y las terminaciones de cables ranurados, así como para asegurar continuidad en el tubo conduit y el sistema de conexión a tierra del gabinete del equipo. El personal no especializado puede que no esté consciente de los requisitos o riesgos involucrados.

Compare la tensión, la frecuencia y las fases de la alimentación disponible con los valores nominales especificados en la placa de datos del equipo. El equipo con múltiples valores nominales de alimentación de entrada puede requerir una configuración o modificación, consulte las instrucciones del fabricante.

Quite la basura (restos de material) del gabinete después de la instalación. Utilice una aspiradora con una boquilla especialmente aislada o cepillo sin metal expuesto.

Asegúrese de que los puntos de conexión del cableado sean adecuados para utilizarse con el cable del equipo de control. También asegúrese de que las condiciones de temperatura del aislamiento de los cables sean similares a las de las terminaciones de los cables del equipo

Los tubos conduit, cables y demás conductores deberán instalarse de tal manera que no entre o se acumule humedad o agua en el gabinete. Dirija cuidadosamente los cables del equipo de control de tal manera que no se lleguen a dañar físicamente. Asegúrese de que los cables no interfieran con ninguna pieza móvil.

No ranure el conductor al quitarle el aislamiento. Apriete todos los puntos de conexión del cableado en los valores de par de apriete recomendados por el fabricante del equipo.

Es posible que tenga que aplicar algunas prácticas especiales de cableado para el equipo. Realice todas las conexiones de control y alimentación entrante y saliente de acuerdo con los diagramas esquemáticos y de cableado provistos con el equipo.

Antes de utilizar el equipo de control eléctrico, el personal calificado deberá realizar una prueba de arranque para verificar su funcionamiento correcto después de la instalación. Es de suma importancia que se hagan los arreglos necesarios y que se permita el tiempo suficiente para realizar las pruebas completas y satisfactorias.

⚠ PRECAUCIÓN

PELIGRO DE FUNCIONAMIENTO INAPROPIADO DEL EQUIPO

- Verifique que se hayan completado todos los procedimientos de instalación y configuración.
- Antes de realizar las pruebas de funcionamiento, retire todos los bloques u otros medios de sostén temporales utilizados para el envío de todos los dispositivos.
- Retire herramientas, medidores y basura del equipo.

El incumplimiento de estas precauciones puede causar lesiones o daño al equipo.

Realice todas las pruebas de arranque recomendadas que figuran en la documentación del equipo. Guarde toda la documentación del equipo para utilizarla como referencia futura.

Verifique que el sistema esté libre de cortocircuitos y conexiones a tierra, excepto aquellos instalados según el Código eléctrico nacional (NEC) de EUA y NOM-001. Si es necesario realizar pruebas de rigidez dieléctrica, observe las recomendaciones que figuran en la documentación del equipo para evitar daño accidental.

Cableado

ARRANQUE Y PRUEBA

Antes de energizar el equipo:

- Retire herramientas, medidores y basura del equipo.
- Cierre la puerta del gabinete del equipo.
- Retire la tierra de las líneas de alimentación entrante.
- Realice todas las pruebas de arranque recomendadas por el fabricante del equipo.

FUNCIONAMIENTO Y AJUSTES

Las siguientes precauciones figuran en las normas de NEMA, publicación ICS 7.1-1995:

- Independientemente del cuidado ejercido en el diseño y fabricación del equipo o en la selección y clasificación de los componentes, existen riesgos posibles si se hace funcionar el equipo inapropiadamente.
- Algunas veces es posible desalinearse el equipo lo cual puede producir un funcionamiento ineficiente o inseguro. Siempre utilice la guía de instrucciones del fabricante para realizar ajustes de funcionamiento. El personal con acceso a estos ajustes deberá estar familiarizado con las instrucciones del fabricante del equipo eléctrico y la maquinaria utilizada.
- Solamente los ajustes de funcionamiento necesarios deberán estar accesibles para el operador. Deberá restringirse el acceso a los demás controles para evitar las modificaciones no autorizadas en las características de funcionamiento.

CUIDADO Y SERVICIO DE MANTENIMIENTO

⚠ PELIGRO

TENSIÓN PELIGROSA

Desenergice el equipo antes de realizar cualquier trabajo en él.

El incumplimiento de esta instrucción podrá causar la muerte o lesiones serias.

⚠ PRECAUCIÓN

PRÁCTICA INADECUADA DE TRABAJO

No utilice una manguera de aire o pistola de aire comprimido para soplar aire en el equipo.

El incumplimiento de esta instrucción puede causar lesiones o daño al equipo.

La buena planeación y ejecución de un programa de servicio de mantenimiento es esencial para que funcione satisfactoriamente el equipo eléctrico. El tipo y frecuencia de servicio de mantenimiento varía con el tipo, tamaño y condiciones de funcionamiento del equipo. Diseñe su programa de servicios de mantenimiento según su equipo, en base a:

- las condiciones de funcionamiento y servicio
- la aplicación del equipo
- las instrucciones y recomendaciones de servicio de mantenimiento del fabricante

Considere los siguientes factores al formular un programa de servicio de mantenimiento:

- los servicios de mantenimiento deberán ser realizados sólo por personal especializado.
- la ubicación del equipo deberá permitir la realización de todas las operaciones del servicio de mantenimiento sin riesgos para el trabajador.
- antes de realizar servicios de mantenimiento, coloque un candado en el dispositivo de desconexión del suministro de alimentación en la posición de abierto, según los requisitos de OSHA.
- desconecte y conecte a tierra los circuitos de alimentación entrante antes de realizar servicios de mantenimiento.
- asegúrese de que el equipo esté correctamente conectado a tierra.

Inspección

Realice una inspección general de la integridad mecánica (fracturas, tornillos sueltos, piezas faltantes, etc.) Inspeccione los gabinetes para ver si encuentra algún deterioro. Utilice una aspiradora con una boquilla especialmente aislada o cepillo sin metal expuesto para retirar el polvo y suciedad acumulada en la parte superior de los gabinetes antes de abrir las puertas o quitar las cubiertas.

Mantenga los pasajes de ventilación abiertos. Si el equipo depende de enfriamiento auxiliar, realice inspecciones periódicas. Cambie los filtros en intervalos regulares.

Inspeccione el equipo para ver si encuentra humedad o indicios de humedad previa o escurrimiento dentro del gabinete del equipo. Elimine la fuente de humedad o escurrimiento. Sustituya o seque completamente y limpie el material de aislamiento húmedo o mojado, o que muestre acumulación de sedimentos.

Durante la interrupción de una corriente de falla, se dispara el interruptor automático o se abren los fusibles. Examine los componentes conductores de corriente y sustitúyalos si se han dañado. Localice y repare la falla antes de energizar el equipo (consulte el anexo A de NEMA, norma ICS-2, "Servicio de mantenimiento de controladores de motor después de una condición de falla").

Inspeccione periódicamente:

- **La integridad del gabinete:** para asegurarse de que el gabinete es capaz de proporcionar el grado de protección ambiental conforme con su clasificación. Inspeccione los siguientes elementos, pero sin limitarse a ellos: empaques, sellos de las puertas, sellos de los tornillos, receptáculos, paredes de los gabinetes, placas de cierre, dispositivos del operador, dispositivos indicadores y las áreas de entrada de cables. Todos los herrajes de montaje y conexión (internos o externos del gabinete) deberán inspeccionarse para ver si están sueltos, si es que faltan, oxidados, corroídos, fracturados, etc. lo cual puede impedir su función.
- **Sistema de puesta a tierra del equipo:** inspeccione periódicamente el sistema de puesta a tierra del gabinete del equipo y los dispositivos contenidos en el gabinete; asegúrese de que tenga la continuidad correcta. Todos los conductores de puesta a tierra del equipo deberán terminarse y apretarse correctamente. Los conductores y su aislamiento correspondiente (si se utiliza) deberán estar libres de daños mecánicos y corrosión.
- **Cordones flexibles y conectores:** los cordones deberán estar libres de desgaste por rozamiento, rajaduras e hilos expuestos. Los conectores no deberán estar rotos para no exponer las partes vivas.
- **Piezas móviles:** las piezas deberán estar en buenas condiciones y moverse libremente sin obstrucción o bloqueo. Sustituya las piezas o todo el dispositivo si sospecha de un funcionamiento dudoso.
- **Contactos:** consulte las especificaciones del fabricante y sustituya los contactos si están excesivamente gastados o quemados. Revise y sustituya los resortes de los contactos si se han quemado o sobrecalentado. Para verificar la apertura y el cierre correctos de los contactos, revise la continuidad de los contactos ocultos o inaccesibles. Sustituya todo el ensamble de conmutación de los contactos, si es necesario.
- **Cámaras de arqueo y otras partes de aislamiento:** deberán sustituirse las partes rotas o excesivamente desgastadas. Retire el polvo o gránulos de metal que se desprenden con facilidad. No raspe la superficie de aislamiento.
- **Terminales, clips para fusibles y conexiones:** revíselos para ver si están sueltos o se han sobrecalentado. Limpie las superficies de contacto y apriete o sustituya las terminaciones sueltas.

Al sustituir fusibles o interruptores automáticos, asegúrese que sean del mismo tipo, valor nominal y fabricante. Al sustituir fusibles:

- instale fusibles de clase y valor nominal adecuados en todos los portafusibles. No sustituya fusibles limitadores de corriente con fusibles no limitadores de corriente. No sustituya los fusibles clase R con otro tipo de fusible.
- No inhabilite el mecanismo de rechazo necesario para evitar la instalación de fusibles del tipo incorrecto.

Al reparar el equipo, las piezas de repuesto deberán cumplir con los requisitos estipulados por el fabricante del equipo (consulte la placa de datos, letreros y documentación correspondiente). No utilice piezas que no sean adecuadas para el equipo. Inspeccione las piezas de repuesto para ver si están deterioradas o desgastadas que puedan afectar el funcionamiento del equipo o crear un riesgo.

Sustituya el material de aislamiento o todo el dispositivo si encuentra rastros de formación de arcos entre las fases o entre una fase y el metal puesto a tierra.

Solamente el personal especializado deberá prestar servicio de mantenimiento al equipo eléctrico. Schneider Electric no asume responsabilidad alguna por las consecuencias emergentes de la utilización de este material. Este documento no deberá utilizarse como un manual de instrucciones para aquellos sin capacitación adecuada.

Importado en México por:
Schneider Electric México, S.A. de C.V.
Calz. J. Rojo Gómez 1121-A
Col. Gpe. del Moral 09300 México, D.F.
Tel. 5804-5000
www.schneider-electric.com.mx





Manutention, installation, utilisation et entretien des appareils de commande électrique

À conserver pour usage ultérieur.

INTRODUCTION

⚠ DANGER

RISQUES D'ÉLECTROCUTION, DE BRÛLURES OU D'EXPLOSION

- L'installation et l'entretien du matériel électrique ne doivent être effectués que par du personnel qualifié.
- Coupez toutes les alimentations de cet appareil avant d'y travailler.
- Utilisez toujours un dispositif de détection de tension à valeur nominale appropriée pour vous assurer que l'alimentation est coupée.
- Remplacez tous les dispositifs, les portes et les couvercles avant de mettre l'appareil sous tension.
- Mettez l'appareil à la terre selon le Code national de l'électricité (É.-U.).
- Les pièces de rechange doivent être conformes aux exigences du fabricant de l'appareil (consultez la plaque signalétique, l'étiquette de danger et la documentation de l'appareil).

Si ces précautions ne sont pas respectées, cela entraînera la mort ou des blessures graves.

Ces directives sont destinées à aider tout électricien qualifié à réduire son exposition aux divers risques associés avec la manutention, l'installation, l'utilisation et l'entretien d'un appareil de commande électrique. Elles s'appliquent aux appareils de commande électriques ca et cc pour des applications industrielles allant jusqu'à 5 000 V. Elles ne sont pas destinées à couvrir toutes les circonstances et ne doivent pas être considérées totalement exclusives.

Les recommandations qui suivent sont généralement applicables, mais il peut y avoir des situations dans lesquelles les codes locaux et les mesures de sécurité ou les exigences de fonctionnement nécessitent de les modifier.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, les documents ci-après sont recommandés :

- NFPA 70B, *Electrical Equipment Maintenance (Entretien du matériel électrique)*
- NFPA 70E, *Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces (Exigences de sécurité électrique pour les lieux de travail)*
- ANSI/NFPA 79, *Electrical Standards for Metalworking Machine Tools (Normes électriques pour les machines-outils destinées au travail des métaux)*
- OSHA 29 CFR, Partie 1910, *Occupational Health and Safety Standards (Normes professionnelles concernant la santé et la sécurité)*
- Codes et normes nationaux et locaux de l'électricité.

Ces directives s'appliquent au déplacement de composant d'appareil de commande de grandes dimensions. Une manutention adéquate est nécessaire pour éviter des blessures au personnel et des dommages matériels. Il faut disposer, au site d'installation, d'un appareil de déplacement qui convient au levage de l'appareil de commande. Consulter des professionnels de la manutention de machines en cas de doute sur les moyens de manutention adéquats.

⚠ AVERTISSEMENT

RISQUE EN COURS DE MANUTENTION, DE LEVAGE ET DE CHUTE

- Éloignez personnes et objets de la zone en dessous de l'appareil soulevé.
- Équilibrez et stabilisez la charge afin d'éviter toute inclinaison.

Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Observer les précautions ci-après lors de la manutention ou du levage de matériel.

Références

MANUTENTION



Déballage

- À la réception de l'appareil, le déballer suffisamment pour l'inspecter afin de pouvoir déceler des dégâts dissimulés et de déterminer si l'envoi est complet et correct.
- Se reporter aux directives de levage sur l'appareil et à celles incluses dans les présentes directives.
- Manipuler l'appareil avec précaution afin de ne pas endommager les composants, le châssis ou son fini.
- Laisser l'appareil en position verticale sauf indication contraire.

L'appareil servant au déplacement doit être capable de manier le poids et la taille de l'appareil à déplacer. Vérifier la capacité de levage de cet appareil par rapport au poids indiqué sur le bordereau d'emballage de l'appareil à déplacer.

Entreposage

ATTENTION

MÉTHODE DE TRAVAIL INCORRECTE

Si l'appareil doit être entreposé avant son installation, il doit être protégé des intempéries et maintenu à l'abri de toute condensation et poussière.

Si cette précaution n'est pas respectée, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.

Si l'appareil doit être entreposé avant d'être installé, le remballer pour le protéger pendant cette période. Chaque fois que possible, conserver l'emballage intact jusqu'à ce que l'appareil soit à son emplacement définitif d'installation. Si l'emballage est retiré, couvrir le dessus et les ouvertures de l'appareil pendant la construction afin de le protéger de la poussière et des débris.

Tout appareil non installé ni mis sous tension immédiatement doit être entreposé dans un endroit propre et sec à une température uniforme (afin d'éviter la condensation) et dans un milieu exempt de fumées corrosives. Il est préférable de l'entreposer dans un bâtiment chauffé, doté d'une circulation d'air adéquate et à l'abri de la saleté, de la poussière et de l'eau.

Déplacement

L'appareil servant au déplacement doit être capable de manier le poids et la taille de l'appareil à déplacer. Vérifier la capacité de levage de cet appareil par rapport au poids indiqué sur le bordereau d'emballage de l'appareil à déplacer.

L'appareil doit être maintenu fixé à la palette de transport, le cas échéant, afin d'éviter toute déformation du dessous de son châssis pendant le déplacement.

Des rouleaux, soit des tiges soit des tuyaux, avec l'aide de barres-levier, offrent une méthode simple pour déplacer l'appareil sur un seul niveau sans ou avec peu d'inclinaison.

Lorsque l'appareil doit être déplacé entre des niveaux différents sans pouvoir disposer d'un monte-charge ni d'un chariot élévateur convenable, un système de palans au plafond peut devenir nécessaire. Des plaques et anneaux de levage (figure 1) ou des traverses, barres d'accrochage angulaire ou autres barres dotées de trous de levage (figure 2) peuvent être fournis comme partie permanente ou détachable de l'appareil. À défaut, un câble, une chaîne ou des courroies (figure 3) peuvent être arrimés autour de l'appareil.

Levage

Avant de soulever l'appareil, inspecter les plaques ou anneaux de levage afin de s'assurer qu'ils ne sont pas endommagés, puis fixer la barre d'écartement. Observer les précautions suivantes lors du levage de l'appareil :

Un chariot élévateur peut s'avérer une méthode plus pratique pour la manipulation de l'appareil et présente l'avantage de permettre le levage entre divers niveaux. Avant d'utiliser un chariot élévateur, s'assurer que la base de l'appareil convient à ce genre de levage. Toujours employer une sangle de sécurité pour fixer l'appareil au chariot élévateur.

Observer les précautions suivantes lors du levage de l'appareil :

- Employer les sangles de levage, si fournies.
- Ne soulever l'appareil que par les points de levage indiqués. L'appareil peut être endommagé s'il est couché sur l'un de ses côtés ou sur sa face arrière. L'appareil doit toujours être orienté dans sa position de transport ou dans sa position normale de montage.
- Maintenir une force de levage verticale et limiter l'angle des courroies à moins de 45°.

- Utiliser des barres d'écartement (figure 1) ou de tension (figure 3) pour assurer le levage vertical sur les anneaux et courroies de levage et éviter des chocs ou d'autres dommages à l'armoire ou à son fini. Les barres de levage, sur de longues configurations, peuvent imposer des barres d'écartement supplémentaires afin de réduire la charge compressive horizontale.
- **Ne pas** passer de cordes ou câbles dans les trous de levage des barres, barres d'accrochage angulaire ou traverses. Employer des courroies avec des crochets ou manilles de sécurité.
- Sélectionner ou régler la longueur d'arrimage pour compenser toute répartition inégale du poids de la charge et maintenir l'appareil en position verticale.
- De façon à réduire la tension sur l'arrimage et la charge compressive sur les barres de levage ou de tension et d'écartement, l'angle entre les câbles de levage et la verticale **ne doit pas** dépasser 45°.

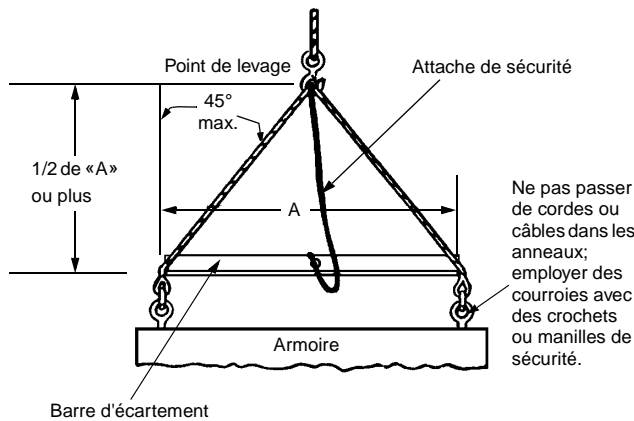


Figure 1 : Levage avec anneaux

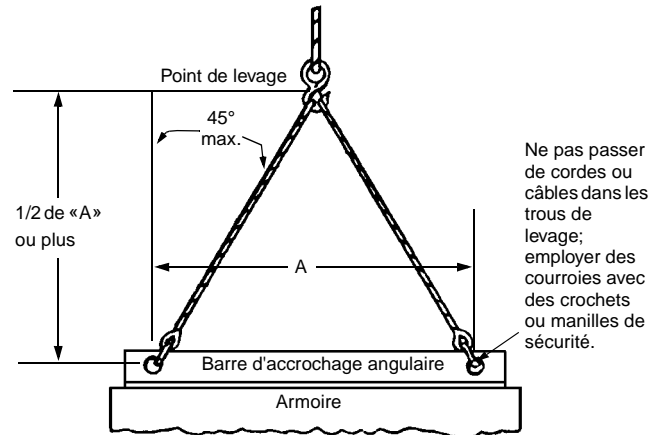
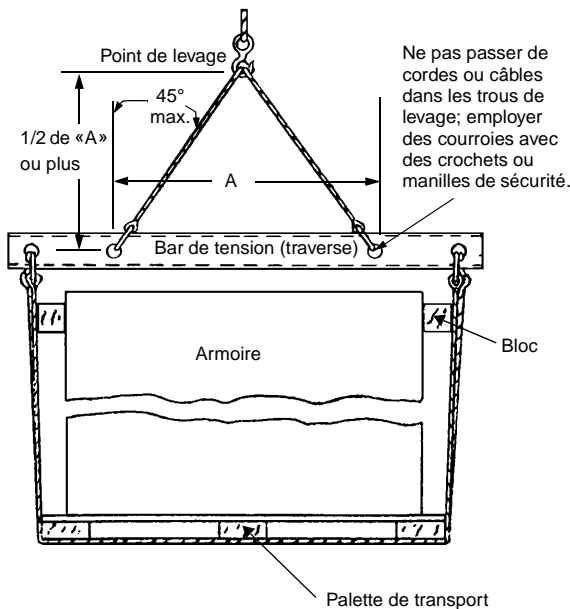
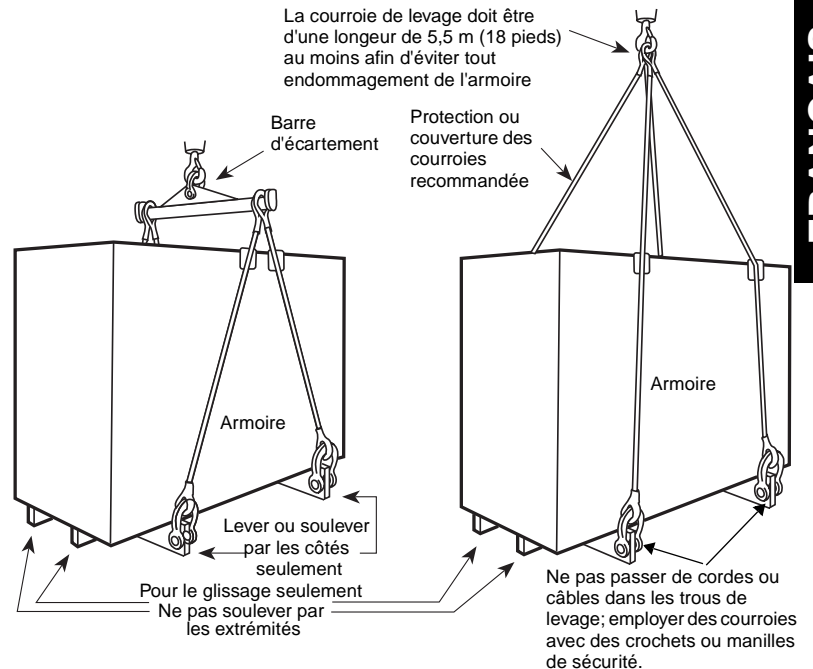


Figure 2 : Levage avec barre d'accrochage angulaire intégrée



Méthode avec courroies n° 1

Figure 3 : Levage avec arrimage de courroies



Méthode avec courroies n° 2

Méthode avec courroies n° 3
(Ne pas utiliser pour des armoires de plus de 3 m/10 pieds de hauteur)

INSTALLATION

⚠ AVERTISSEMENT

RISQUE DE COMBUSTION

Assurez-vous que l'espace entre le plafond et l'armoire de l'appareil est suffisant, à moins qu'un écran thermique soit fourni.

FONCTIONNEMENT ACCIDENTEL DE L'APPAREIL

- Fournissez un espace de travail adéquat et dégagé autour des postes de contrôle de l'opérateur.
- Protégez ou placez le poste de contrôle de façon à ce qu'il ne soit pas exposé à une activation accidentelle ou à des dommages.

Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Observer les précautions suivantes lors du montage, de l'installation ou du déplacement de l'appareil vers un autre emplacement :

Emplacement

L'appareil **doit** être placé dans un endroit :

- Facilement accessible et non exposé à des dommages physiques
- Éloigné de toute matière inflammable
- Doté d'un espace de travail adéquat pour les réglages, l'inspection et l'entretien. Voir la section 110 du Code national de l'électricité (NEC).
- À l'abri de l'humidité, de l'infiltration et de l'accumulation d'eau sur les commandes ou dans l'armoire. Lors du montage des commandes, laisser au moins 6 mm (1/4 po) d'espace entre l'armoire et le mur ou tout autre surface de soutènement. Les boîtiers de commande doivent être spécifiquement approuvés pour les emplacements humides (c.-à-d., ils doivent être marqués comme Type 3, 3R, 3S ou 4 s'ils sont utilisés à l'extérieur et Type 12 s'ils sont utilisés à l'intérieur).
- Suffisamment ventilé pour dissiper la chaleur générée par l'appareil et maintenir la température ambiante de l'air dans les limites des spécifications de l'appareil.

Ne pas placer l'appareil dans un lieu exposé à :

- Des températures ambiantes supérieures à 40 °C (104 °F), sauf s'il est marqué pour utilisation à une autre température.
- La corrosion, sauf si l'armoire de l'appareil est marquée «Type 4X».
- Des fumées, poussières ou vapeurs explosives, sauf si l'appareil est marqué «Type 7» ou «Type 9».
- Des vibrations anormales, des chocs, une inclinaison ou à des conditions d'utilisation inhabituelles, sauf si l'appareil est conçu pour de telles conditions.

Les dispositifs de l'opérateur **doivent** être :

- À l'abri de toute possibilité de fonctionnement accidentel par suite d'un mouvement normal de la machine et de son opérateur.
- Placés de façon à être manœuvrés sans inconvénient et être accessibles en cas d'urgence (par ex., boutons-poussoirs d'arrêt d'urgence).
- En vue de l'utilisation de la machine.

La convenance de l'appareil doit être confirmée pour des installations à des altitudes supérieures à 1 000 m (3 000 pi). Un déclassement de la puissance, de la température ambiante ou une isolation électrique spéciale peuvent être nécessaires.

L'appareil muni d'un refroidissement par eau ou d'une isolation par gaz peut exiger une préparation spéciale du site. Consulter les directives fournies avec l'appareil.

Le sectionneur électrique principal doit être facilement accessible et posséder des options permettant la pose de verrouillages multiples par cadenas.

Montage

Les armoires doivent être fixées de façon fiable à la surface de montage (y compris les appareils montés au sol). Ne pas dépendre de chevilles de bois enfoncées dans des trous dans la maçonnerie, le béton, le plâtre ou autres matériaux similaires. Un appareil destiné à être utilisé dans des régions sismiquement actives peut nécessiter des méthodes ou dispositifs de fixation spéciaux.

Codes et normes

Couvrir toutes les ouvertures de l'armoire non utilisées afin de fournir une protection comparable à celle offerte par la paroi de l'armoire. Des raccords inscrits par UL peuvent être nécessaires.

Éviter de monter l'appareil dans un endroit où les radiations solaires ou un appareil adjacent peuvent augmenter la charge thermique sur l'armoire.

Lors de la sélection de la quincaillerie de montage ou de fixation, la quincaillerie doit posséder des caractéristiques de résistance à la corrosion et à la rouille qui correspondent au type de classement de l'armoire de l'appareil et à l'environnement de l'installation.

S'il faut percer des trous pour l'entrée de conduits, prendre des précautions afin d'éviter la chute de copeaux de métal sur les pièces et cartes électroniques.

L'installation d'automatismes doit être conforme au Code national de l'électricité (É.-U.), aux règlements du Service de la santé et de la sécurité du travail (Occupational Safety and Health Administration - OSHA) ou autres normes et codes industriels nationaux, régionaux et locaux.

Les exigences minimales de mise à la terre de l'appareil sont couvertes dans la Section 200 du Code national de l'électricité. Certaines installations et applications peuvent exiger des méthodes de mise à la terre différentes.

Le système d'isolation électrique de l'appareil peut être classé en fonction du degré de pollution selon la norme UL840 (IEC664). Les environnements industriels nécessitent généralement un appareil classé pour le degré de pollution 3. Une protection environnementale supplémentaire peut être requise pour un appareil classé pour un degré de pollution 2 ou 1, selon l'emplacement. Pour obtenir des renseignements supplémentaires, consulter la norme UL508.

⚠ DANGER

PERTE DE PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS

- La capacité nominale de court-circuit des fusibles de rechange doit être supérieure ou égale à la capacité de court-circuit du système d'alimentation au point de raccordement.
- Si cette précaution n'est pas respectée, cela entraînera la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**
- Installer des fusibles de classe et de valeur nominale appropriées dans tous les porte-fusibles. Si des disjoncteurs sont fournis, comparer les valeurs nominales de déclenchement aux exigences de charge afin d'assurer la conformité avec les codes et règlements en vigueur. Ne pas dépasser les valeurs nominales maximales spécifiées par le fabricant.
 - Pour obtenir les courants de court-circuit nominaux publiés, certains appareils peuvent exiger des fusibles supplémentaires en plus de la protection contre les surintensités des circuits d'artère. Toute exigence de fusibles supplémentaires sera indiquée sur la plaque signalétique de l'appareil, sur les étiquettes de danger de fusibles ou dans le manuel d'utilisation. Toujours vérifier ces exigences lors de l'installation de l'appareil.
 - Ne pas raccorder l'appareil à des sources d'alimentation dont la capacité de court-circuit dépasse le courant de court-circuit nominal publié de l'appareil. Les dispositifs de protection contre les surintensités, utilisés pour réduire la capacité de court-circuit du système d'alimentation au point de raccordement de l'appareil, doivent être compatibles avec l'appareil raccordé. N'utiliser que des raccords en série approuvés de dispositifs de protection contre les surintensités.
 - Pour bien fonctionner, certains appareils (en particulier les appareils de conversion de puissance transistorisés) peuvent exiger que l'impédance du système d'alimentation au point de raccordement se trouve dans certaines limites. Consulter le manuel d'utilisation de l'appareil pour les recommandations spécifiques.
 - Ne pas mettre en échec les mécanismes de réjection destinés à empêcher l'installation du mauvais type de fusible.

Méthodes de travail

⚠ ATTENTION

MÉTHODE DE TRAVAIL INCORRECTE

Ne vous servez pas d'un conduit d'air ou d'un pistolet pneumatique pour souffler de l'air dans l'appareil.

Si cette précaution n'est pas respectée, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.

Seul un électricien qualifié doit installer un appareil électrique. Une installation de qualité demande la plus grande attention durant l'installation des conduits et autres canalisations, du tirage des fils, des raccordements, etc. Cela est nécessaire pour éviter d'endommager l'isolation des conducteurs et d'entailler les fils des terminaisons, ainsi que pour assurer la continuité du conduit et du système de mise à la terre de l'armoire contenant l'appareil. Le personnel non formé peut ne pas être informé des exigences ou des risques que cela implique.

Vérifier si la tension, la fréquence et les phases de l'alimentation disponible correspondent aux valeurs nominales de la plaque signalétique de l'appareil. Un matériel possédant plusieurs puissances nominales d'entrée peut exiger une configuration ou modification. Consulter les directives du fabricant.

Enlever les débris se trouvant dans l'armoire après l'installation. Employer un aspirateur muni d'un bec isolé ou d'une brosse sans métal exposé.

Câblage

S'assurer que les points de raccordement du câblage conviennent au fil qui est utilisé pour raccorder l'appareil de commande. S'assurer également que la température nominale de l'isolation des fils corresponde à la température nominale des terminaisons des fils de l'appareil.

Les conduits, câbles et autres conducteurs doivent être installés de façon à empêcher l'infiltration et l'accumulation d'humidité et d'eau dans l'armoire. Acheminer soigneusement les fils de l'appareil de commande de façon à leur éviter tout dommage physique. S'assurer que les fils n'interfèrent pas avec des pièces mobiles.

Ne pas entailler le conducteur lors de l'enlèvement de l'isolation. Serrer tous les points de raccordement du câblage aux couples de serrage recommandés par le fabricant de l'appareil.

Des méthodes de câblage spéciales peuvent s'appliquer à certains appareils. Installer tous les raccordements d'arrivée et de sortie d'alimentation et de commande conformément aux croquis et schémas de câblage fournis avec l'appareil.

MISE EN SERVICE ET ESSAI

Avant d'utiliser un appareil de commande électrique de façon régulière après son installation, le système doit subir un essai de mise en service par du personnel qualifié pour en vérifier le bon fonctionnement. Il est important que des dispositions soient prises pour cette vérification et qu'un temps suffisant soit accordé pour exécuter des essais complets et satisfaisants.

⚠ ATTENTION

RISQUE LORS DE L'UTILISATION DE L'APPAREIL

- Vérifiez si toutes les procédures d'installation et de configuration ont été accomplies.
- Avant d'effectuer des essais de fonctionnement, enlevez tous les blocs ou autres moyens temporaires de soutien employés pour l'expédition.
- Retirez les outils, appareils de mesure et débris de l'appareil.

Si ces précautions ne sont pas respectées, cela peut entraîner des blessures ou des dommages matériels.

Faire tous les essais de mise en service recommandés dans la documentation de l'appareil. Ranger toute la documentation de l'appareil pour référence future.

S'assurer de l'absence de court-circuit et de mise à la terre sur le système terminé, exception faite des mises à la terre installées en conformité avec le Code national de l'électricité (NEC). Si un essai de tension à haut potentiel est nécessaire, observer les recommandations de la documentation de l'appareil pour éviter des dommages accidentels.

Avant de mettre l'appareil sous tension :

- Retirer les outils, appareils de mesure et débris de l'appareil.
- Fermer la porte de l'armoire de l'appareil.

FUNCTIONNEMENT ET REGLAGES

- Retirer la mise à la terre des lignes d'alimentation d'arrivée.
- Exécuter tous les essais de mise en service recommandés par le fabricant.

Les précautions suivantes proviennent de la norme NEMA ICS 7.1-1995 :

- Quels que soient les soins apportés à la conception et à la fabrication de l'appareil ou à la sélection et à la classe des composants, des risques peuvent être rencontrés si cet appareil n'est pas utilisé correctement.
- Il est parfois possible de mal régler l'appareil et donc de produire un fonctionnement non satisfaisant ou dangereux. Toujours employer les directives du fabricant comme guide pour des réglages de fonctionnement. Le personnel qui a accès à ces réglages doit connaître les directives du fabricant de l'appareil et les machines utilisées avec l'appareil électrique.
- Seuls les réglages de fonctionnement réellement requis par l'opérateur doivent être accessibles à celui-ci. L'accès aux autres contrôles doit être restreint afin d'éviter des changements non autorisés des caractéristiques d'exploitation.

SOINS ET ENTRETIEN

⚠ DANGER

TENSION DANGEREUSE

Coupez toute les alimentations de cet appareil avant d'y travailler.

Si cette précaution n'est pas respectée, cela entraînera la mort ou des blessures graves.

⚠ ATTENTION

MÉTHODE DE TRAVAIL INCORRECTE

Ne vous servez pas d'un conduit d'air ou d'un pistolet pneumatique pour souffler de l'air dans l'appareil.

Si cette précaution n'est pas respectée, cela peut entraîner la mort ou des blessures graves.

Un programme d'entretien bien planifié et exécuté est essentiel pour le fonctionnement satisfaisant d'un appareil électrique. Le type et la fréquence des opérations d'entretien varient avec le type, la taille et les conditions d'utilisation de l'appareil. Préparer le programme d'entretien en fonction de votre appareil, en se basant sur :

- Les conditions d'exploitation et de service
- L'application de l'appareil
- Les directives et recommandations d'entretien du fabricant

Prendre en considération les facteurs suivants lors de la formulation d'un programme d'entretien :

- L'entretien ne doit être effectué que par du personnel qualifié.
- L'emplacement de l'appareil doit permettre d'accomplir toutes les opérations d'entretien sans risque pour la personne en charge de l'entretien.
- Cadenasser les moyens de déconnexion de l'alimentation en position ouverte, selon les exigences OSHA, avant de procéder à l'entretien.
- Déconnecter et mettre à la terre les circuits d'alimentation d'arrivée avant de procéder à l'entretien.
- Vérifier si l'appareil est correctement mis à la terre.

Inspection

Effectuer une inspection générale de l'intégrité mécanique (fractures, boulons desserrés, pièces manquantes, etc.). Examiner si les boîtiers/armoires sont détériorés. À l'aide d'un aspirateur muni d'un bec isolé ou d'une brosse sans métal exposé, retirer la poussière et la saleté accumulées sur le dessus des armoires avant d'ouvrir les portes ou de retirer les couvercles.

Maintenir les passages d'aération ouverts. Si l'appareil dépend d'un refroidissement auxiliaire, effectuer des inspections périodiques. Remplacer les filtres à intervalles réguliers.

Regarder s'il existe de l'humidité, des signes d'humidité antérieure ou d'égouttement à l'intérieur de l'armoire de l'appareil. Éliminer la source d'humidité ou d'égouttement. Remplacer ou sécher et nettoyer à fond tout matériau d'isolation humide ou mouillé ou qui montre une accumulation de dépôts.

Le déclenchement du disjoncteur ou l'ouverture de fusibles indique l'interruption d'un courant de défaut. Examiner les composants porteurs de courant et les remplacer s'ils sont endommagés. Localiser et corriger le défaut avant de mettre l'appareil sous tension (voir l'annexe A de la norme NEMA ICS 2, "Maintenance of Motor Controllers after a fault condition" [«Entretien des contrôleurs de moteur après une condition de défaut»]).

Inspecter périodiquement :

- **L'intégrité de l'armoire** — Pour assurer que l'armoire peut procurer le degré de protection environnementale correspondant à son type nominal. Les articles à inspecter comprennent, mais sans caractère limitatif, les joints d'étanchéité, les joints de portes, les scellements des vis, les manchons, les parois de l'armoire, les plaques de fermeture, les dispositifs de l'opérateur, les voyants lumineux et les zones d'entrée de câbles. Toute la quincaillerie de montage et de fixation (à l'intérieur de l'armoire ou utilisée à l'extérieur de celle-ci) doit être inspectée afin de s'assurer qu'elle n'est pas desserrée, qu'il n'en manque pas, quelle n'a ni rouille, ni corrosion, ni fracture, etc. pouvant entraver ses fonctions.
- **Le système de mise à la terre de l'appareil** — Inspecter périodiquement le système de mise à la terre concernant l'armoire de l'appareil et les dispositifs contenus dans l'armoire afin de s'assurer de sa bonne continuité. Tous les conducteurs de mise à la terre de l'appareil doivent être correctement terminés et serrés. Les conducteurs et l'isolation qui y est associée (le cas échéant) doivent être exempts de tout dommage mécanique et de toute corrosion.
- **Cordons flexibles et connecteurs** — Les cordons ne doivent montrer aucun signe d'abrasion, de fissures et de brin exposés. Les corps des connecteurs ne doit pas être fracturés de sorte que les pièces sous tension ne soient pas exposées.
- **Pièces mobiles** — Les pièces doivent être en bon état et se mouvoir librement sans se gripper ni se coller. Remplacer la pièce ou le dispositif entier en cas d'observation de performance douteuse.
- **Contacts** — Se reporter aux spécifications du fabricant et remplacer les contacts s'ils sont excessivement usés ou brûlés. Vérifier et remplacer les ressorts des contacts s'il existe des signes évidents de brûlure ou de surchauffe des contacts. Pour vérifier si les contacts s'ouvrent et se ferment correctement, vérifier la continuité des contacts dissimulés ou inaccessibles. Remplacer l'assemblage complet de commutation des contacts si nécessaire.
- **Chambres d'arcs et autres pièces isolantes** — Ces pièces doivent être remplacées si elles sont cassées ou érodées à l'excès. Les poussières et granules de métal faciles à enlever, s'il en existe, doivent être retirés. Ne pas gratter la surface isolante.
- **Bornes, pincés à fusibles et raccords** — Chercher l'évidence de desserrage ou de surchauffe. Nettoyer les surfaces de contact et serrer ou remplacer les terminaisons desserrées.

Si un fusible ou un disjoncteur doit être remplacé, s'assurer que la pièce de rechange est du même type, de la même valeur nominale et provient du même fabricant. Lors du remplacement de fusibles :

- Installer des fusibles de classe et de valeur nominale appropriées dans tous les porte-fusibles. Ne pas remplacer les fusibles de limitation de courant par des fusibles de non limitation de courant. Ne pas remplacer des fusibles de classe R par des fusibles d'un autre type.
- Ne pas mettre en échec les mécanismes de réjection destinés à empêcher l'installation des mauvais types de fusibles.

Lorsque l'appareil est réparé, chaque pièce de rechange doit être conforme aux exigences du fabricant de l'appareil (consulter la plaque signalétique, l'étiquette de danger ou la documentation de l'appareil). Ne pas utiliser des pièces qui ne sont plus compatibles avec l'appareil. Inspecter les pièces de rechange pour signe de remise en état ou d'usure qui peuvent affecter la performance ou créer un risque.

Remplacer le matériau d'isolation ou le dispositif complet si l'isolation montre des signes de cheminement d'arc entre les phases ou d'une phase au métal mis à la terre.