

IMPORTANT

Keep in store for future reference!

Le manuel en français est disponible via le code QR.

PROTO-AIRE EZ

Installation & Operation Manual

P/N 3090249_G

May 2022



BEFORE YOU BEGIN

Read the safety information completely and carefully.



The precautions and use of the procedures described herein are intended to use the product correctly and safely. Comply with the precautions described below to protect you and others from possible injuries. Relative to their potential danger, the relevant matters are divided into four parts as defined by ANSI Z535.5

ANSI Z535.5 DEFINITIONS



• **DANGER** – Indicate[s] a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.



• **WARNING** – Indicate[s] a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.



• **CAUTION** – Indicate[s] a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate injury.

• **NOTICE** – *Not related to personal injury* – Indicates[s] situations, which if not avoided, could result in damage to equipment.

Environmental Concerns

Hussmann recommends responsible handling of refrigerants that contain Chlorine, Fluorine and Carbon (CFCs) and those that contain Hydrogen, Chlorine, Fluorine, and Carbon (HCFCs). Only certified technicians may handle these refrigerants. All technicians must be aware and follow the requirements set forth by the Federal Clean Air Act (Section 608) for any service procedure being performed on this equipment that involves refrigerant. Additionally, some states have other requirements that must be adhered to for responsible management of refrigerants.

WARNING

PERSONAL PROTECTION EQUIPMENT (PPE)

Only qualified personnel should install and service this equipment. Personal Protection Equipment (PPE) is required whenever servicing this equipment. Wear safety glasses, gloves, protective boots or shoes, long pants, and a long-sleeve shirt as required when working with this equipment. Observe all precautions on tags, stickers, labels and literature attached to this equipment.



CAUTION

Contractors shall strictly adhere to specifications provided by the Engineer of Record (EOR), as well as US Environmental Protection Agency regulations, OSHA regulations, and all other federal, state and local codes. This work should only be done by qualified, licensed contractors. There are numerous hazards, not limited to, but including: burns due to high temperatures, high pressures, toxic substances, electrical arcs and shocks, very heavy equipment with specific lift points and structural constraints, food and product damage or contamination, public safety, noise, and possible environmental damage. Never leave operating compressors unattended during the manual soft-start process. Always power rocker switches off when unattended.

WARNING

Proper Field Wiring and Grounding Required! Failure to follow code could result in death or serious injury. All field wiring **MUST** be performed by qualified personnel. Improperly installed and grounded field wiring poses **FIRE** and **ELECTROCUTION** hazards. To avoid these hazards, you **MUST** follow requirements for field wiring installation and grounding as described in **NEC** and your local/state electrical codes.



This warning does not mean that Hussmann products will cause cancer or reproductive harm, or is in violation of any product-safety standards or requirements. As clarified by the California State government, Proposition 65 can be considered more of a 'right to know' law than a pure product safety law. When used as designed, Hussmann believes that our products are not harmful. We provide the Proposition 65 warning to stay in compliance with California State law. It is your responsibility to provide accurate Proposition 65 warning labels to your customers when necessary. For more information on Proposition 65, please visit the California State government website.

WARNING

— LOCK OUT / TAG OUT —

To avoid serious injury or death from electrical shock, always disconnect the electrical power at the main disconnect when servicing or replacing any electrical component. This includes, but is not limited to, such items as controllers, electrical panels, condensers, lights, fans, and heaters.

CAUTION

This manual was written in accordance with originally prescribed equipment that is subject to change. Hussmann reserves the right to change all or part of the equipment for future stores such as, but not limited to, controllers, valves and electrical specifications. It is the installers responsibility to reference the refrigeration drawings supplied for each installation, as directed by the Engineer of Record.

WARNING

This equipment is prohibited from use in California with any refrigerants on the "List of Prohibited Substances" for that specific end-use, per California Code of Regulations, title 17, section 95374.

Use in other locations is limited to refrigerants permitted by country, state, or local laws and is the responsibility of the installer/end-user to ensure only permitted refrigerants are used.

This disclosure statement has been reviewed and approved by Hussmann and Hussmann attests, under penalty of perjury, that these statements are true and accurate.

TABLE OF CONTENTS

INSTALLATION.....	5
Overview.....	5
Shipping Damage.....	5
Apparent Loss or Damage.....	5
Concealed Loss or Damage.....	5
On Site Damage Control.....	5
Proto-Aire EZ Unit Nomenclature.....	6
Moving the Unit.....	7
Physical Drawings and Dimensions (Submittal Documents).....	8
REFRIGERATION PIPING.....	12
Overview.....	12
Refrigeration Line Piping.....	12
Return Gas Superheat.....	12
Suction Line.....	12
Liquid Line.....	13
Refrigeration Cycle.....	13
Oil Cycle.....	14
Liquid Injection.....	14
Vapor Injection.....	14
ELECTRICAL.....	14
Field Wiring.....	14
Maximum & Minimum Field Wire Size.....	14
Sizing Wire and Overcurrent Protectors.....	14
For 208-230/3/60 Compressor Units with Single Power Feed.....	15
For 208-230/3/60 Compressor Units with Dual Power Feed.....	15
For 208-230/1/60 Compressor Units with Single Power Feed.....	15
For 208-230/1/60 Compressor Units with Dual Power Feed.....	15
For 460/3/60 Compressor Units with Single Power Feed.....	15
For 460/3/60 Compressor Units with Dual Power Feed.....	15
Temperature Sensors & Defrost Termination Sensors & Thermostats.....	16
120V GFCI Circuit Operation.....	16
LED Lighting Operation (if applied).....	16
Electronic Oil Level Control.....	16
Vapor Injection Control (if applied).....	16
Generic Enclosure Layout.....	17
STARTUP	
Charging the Refrigeration Side.....	18
Procedure – Triple Evacuation.....	19
Pre-charge Check List.....	19
Refrigerant Charging Note.....	19
Oil Charge.....	20
Compressor Motor Rotation.....	20
Final Checks.....	21
Control Settings.....	21
Electronic Oil Level Control.....	22
Auxiliary Systems.....	22
Temperature Termination (Digital Mode).....	22
Offtime Defrost.....	23
Sensor Applications.....	23
Suction Pressure Sensor.....	23
SERVICE AND MAINTENANCE	
Compressor Replacement.....	24
Replacing Drier.....	25
Checklist.....	26
Sequence of Operation.....	28
Quick Reference Parts.....	31
Warranty Information.....	32

Installation

Overview

This section is limited to the information needed to setup the Proto-Aire EZ Unit.

Shipping Damage

All equipment should be thoroughly examined for shipping damage before and while unloading.

This equipment has been carefully inspected at our factory, and the carrier has assumed responsibility for safe arrival. If damaged, either apparent or concealed, the claim must be made to the carrier.

Apparent Loss or Damage

If there is an obvious loss or damage, it must be noted on the freight bill or receipt and signed by the carrier's agent; otherwise, carrier may refuse claim. The carrier will supply the necessary claim forms.

Concealed Loss or Damage

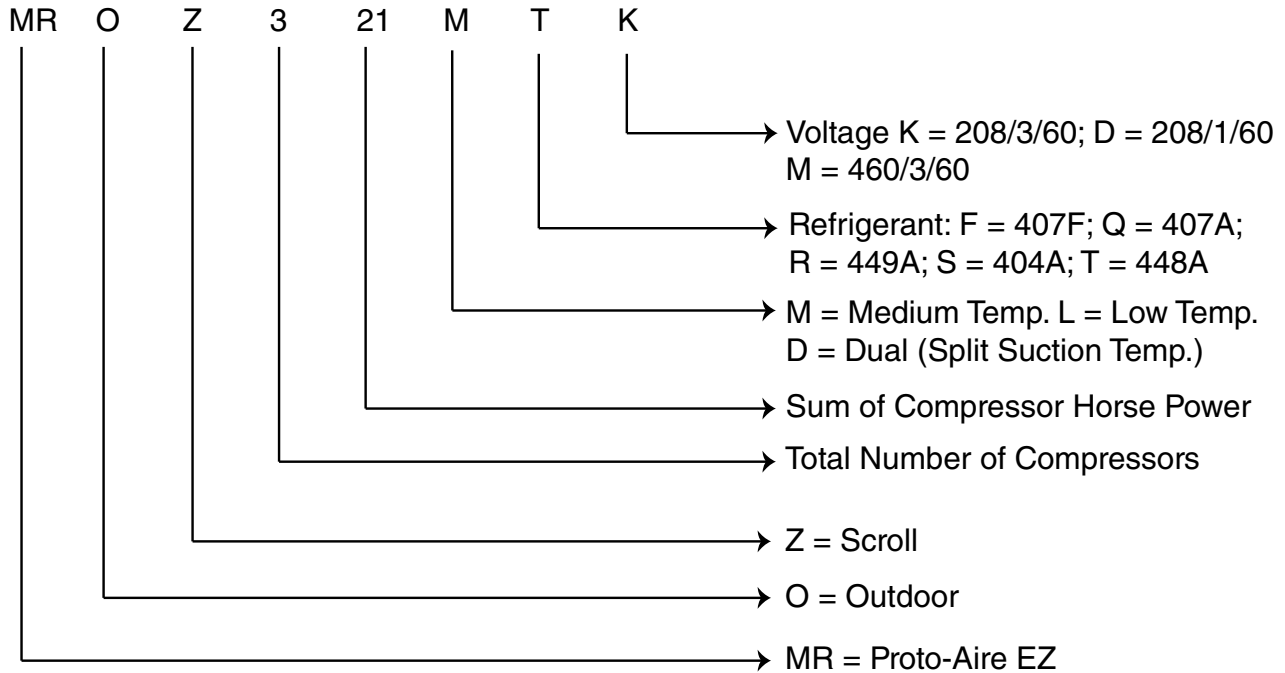
When loss or damage is not apparent until after equipment is uncrated, a claim for concealed damage is made. Upon discovering damage, make request in writing to carrier for inspection within 15 days and retain all packing. The carrier will supply inspection report and required claim forms.

On Site Damage Control

The Proto-Aire EZ Unit is shipped on skids with panels installed. Remove panels to access lifting points on frame. Do not attempt to move the unit from the skids without first removing the panels.

Proto-Aire EZ UNIT NOMENCLATURE

The model numbers for Proto-Aire EZ units are shown on the legend in modular form. The nomenclature is interpreted as follows:

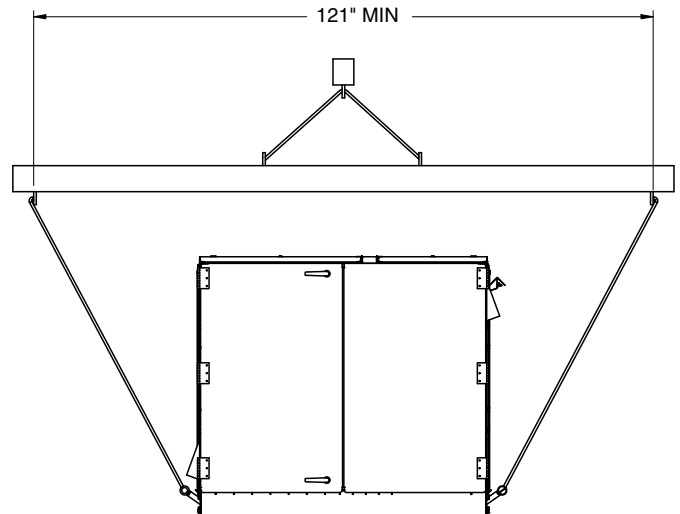
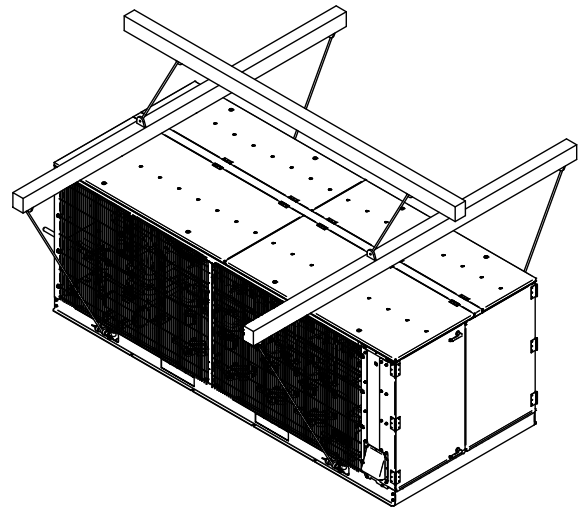
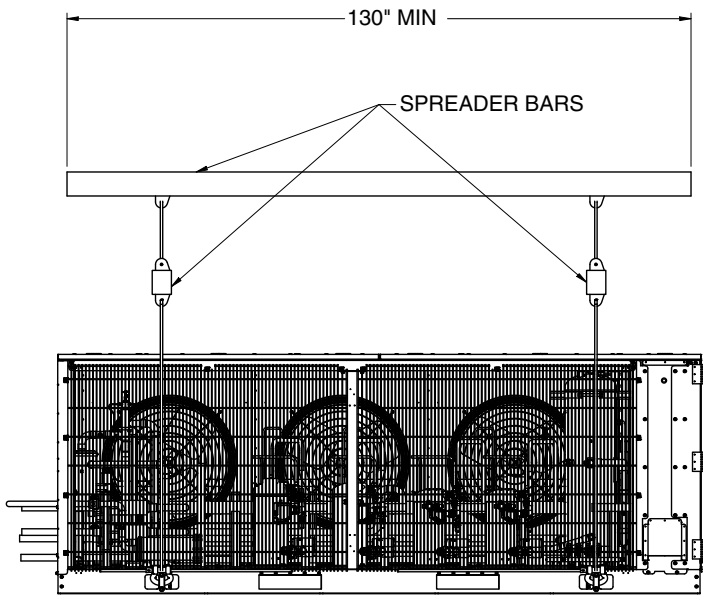
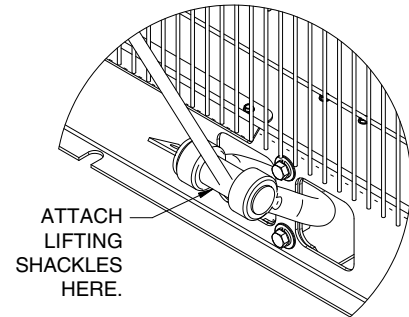


The unit nomenclature is part of the UL code requirements and must be included on the legend as well as the data plate for each unit.

MOVING THE UNIT

It is the responsibility of the installer to ensure that the final equipment installation meets all applicable code requirements. Illustrations shown on the next pages are only for general representation. Actual product will vary depending on application. Be sure that lifting cables/straps do not damage piping stubs, coil surface, or ventilation shroud. Full perimeter support foundation required.

N.E.C. and local electrical code restrictions must be followed for electrical clearances and all other installation requirements.

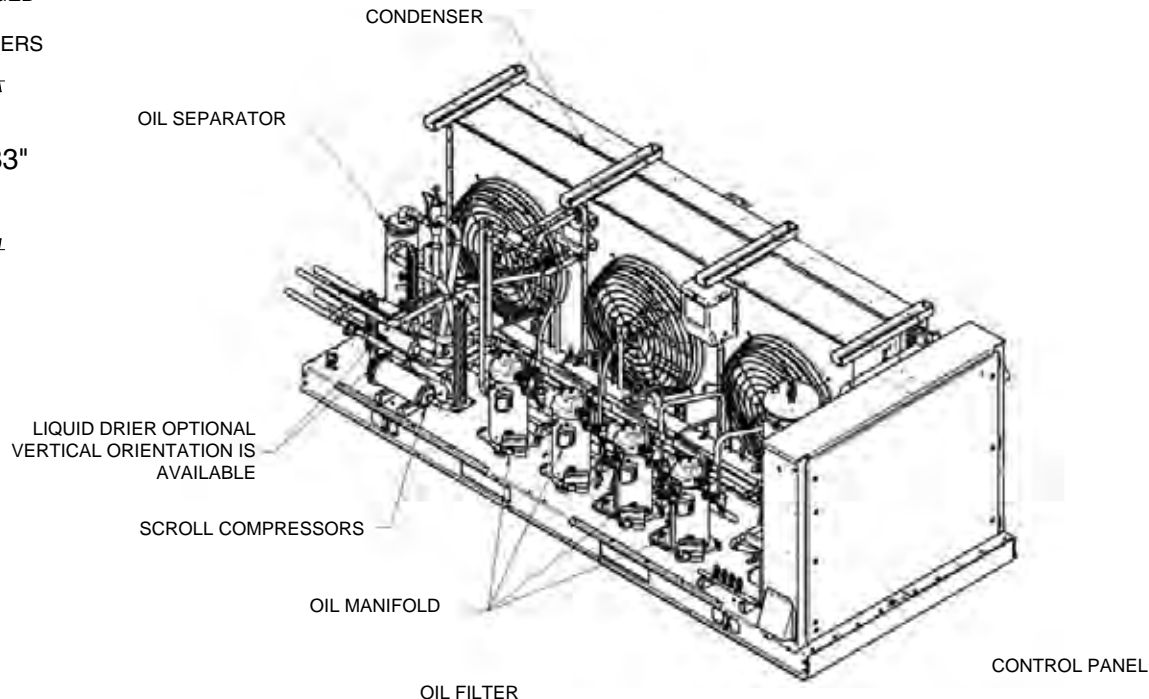
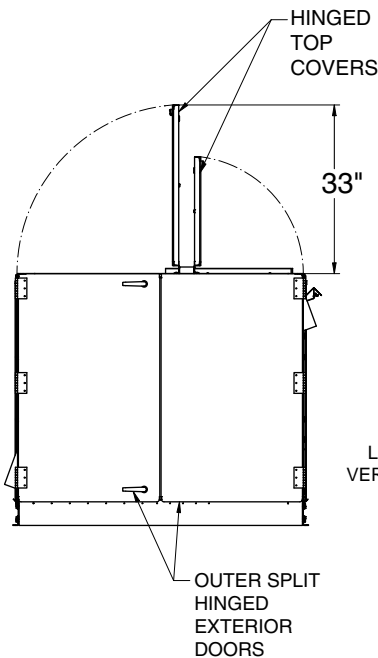
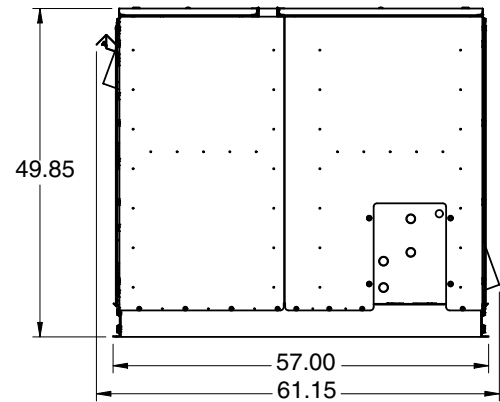
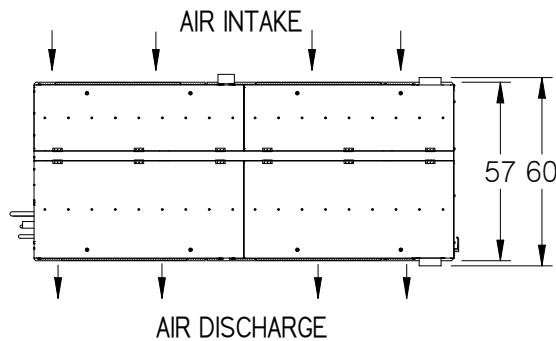


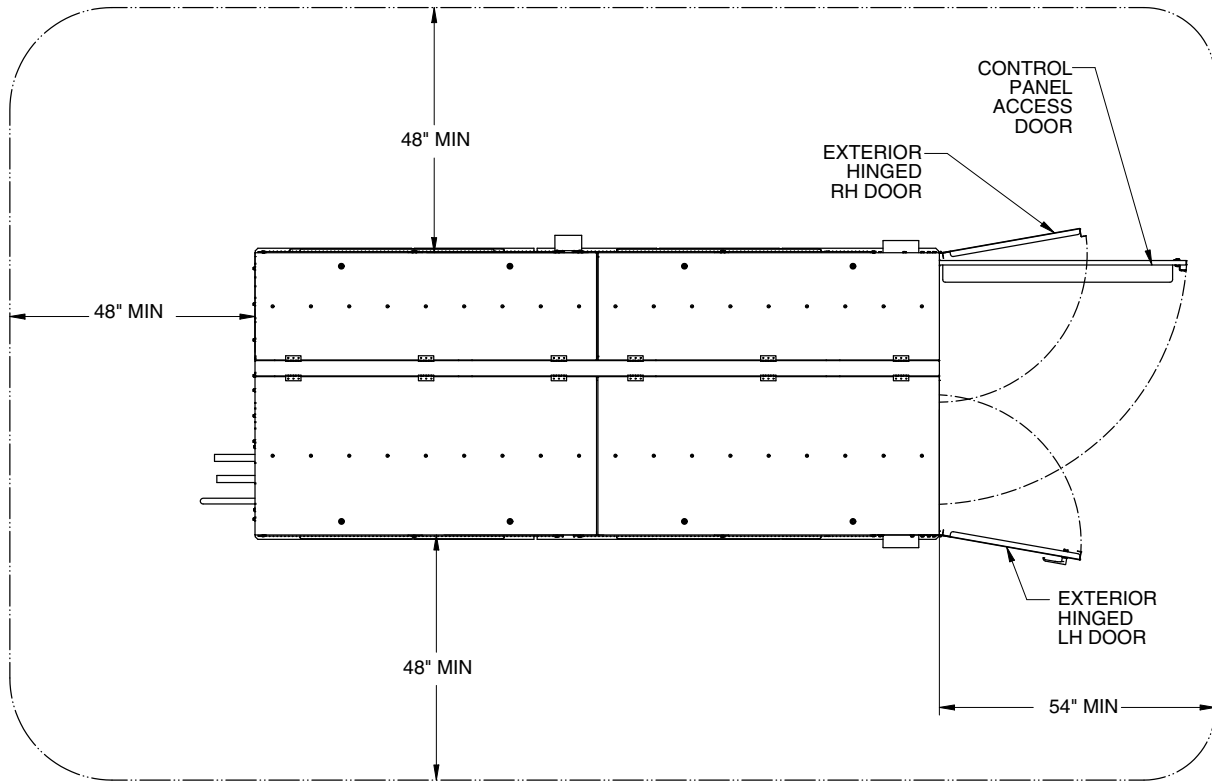
Minimum Clearance Requirements

Provide clearances as shown on Pages 8 and 9 to ensure adequate airflow, reduce the potential for air recirculation, facilitate service accessibility, and to maintain compliance with electrical code requirements. It is the responsibility of the installer to ensure that the final equipment installation meets all applicable code requirements. Suggested rigging setup is illustrated. Be sure that lifting cables/straps do not damage piping stubs, coil surface, or rain guard. Full perimeter support under unit rail foundation required.

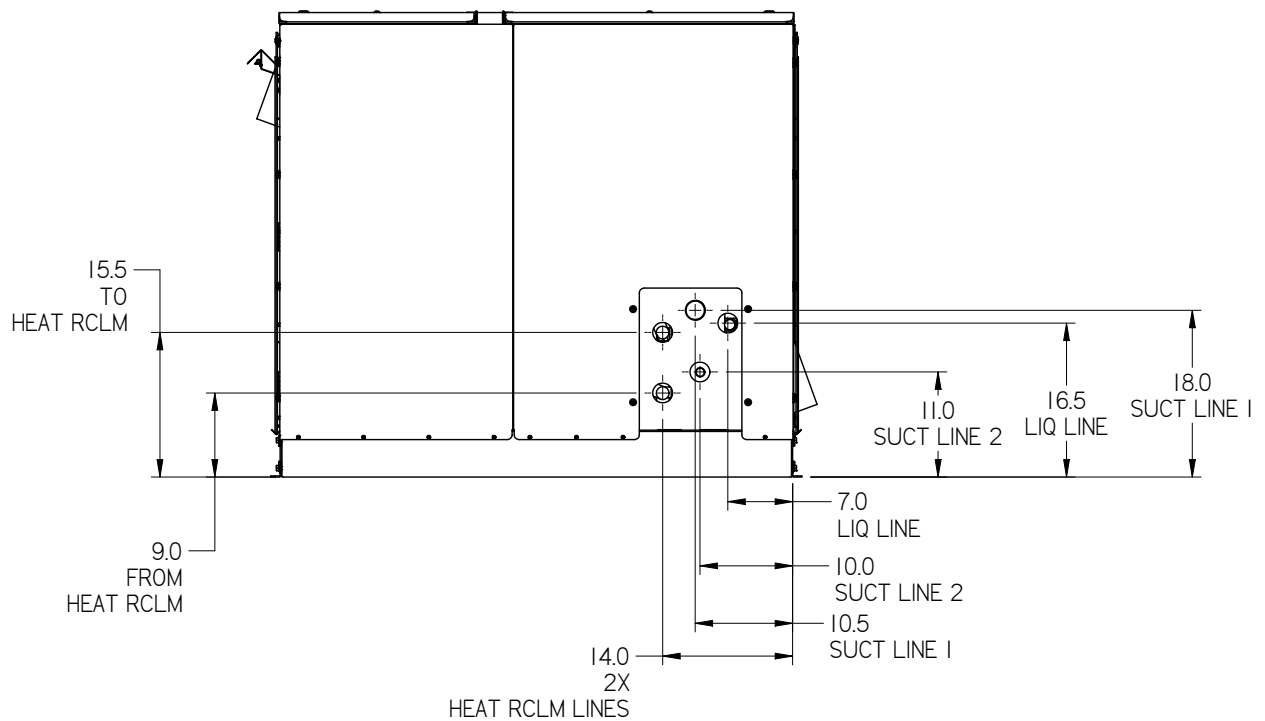
Proto-Aire EZ — Physical Data

	Small Unit	Large Unit
Approximate Operating Weight (lbs.)	2180	2737
Shipping Weight	2080	2637
Refrigerant	R448A/R449A/407A/407F/404A	R448A/R449A/407A/407F/404A
Unit Charge (Summer) lbs	2 Row – 8; 5 Row – 15; 6 Row – 22	LAHB13412/10 – 15.4; LAHB13310 – 12.1
Unit Charge (Winter)	2 Row – 24; 5 Row – 56; 6 Row – 82	LAHB13412/10 – 61.6; LAHB13310 – 45.4
Receiver Capacity at 80%	98	98

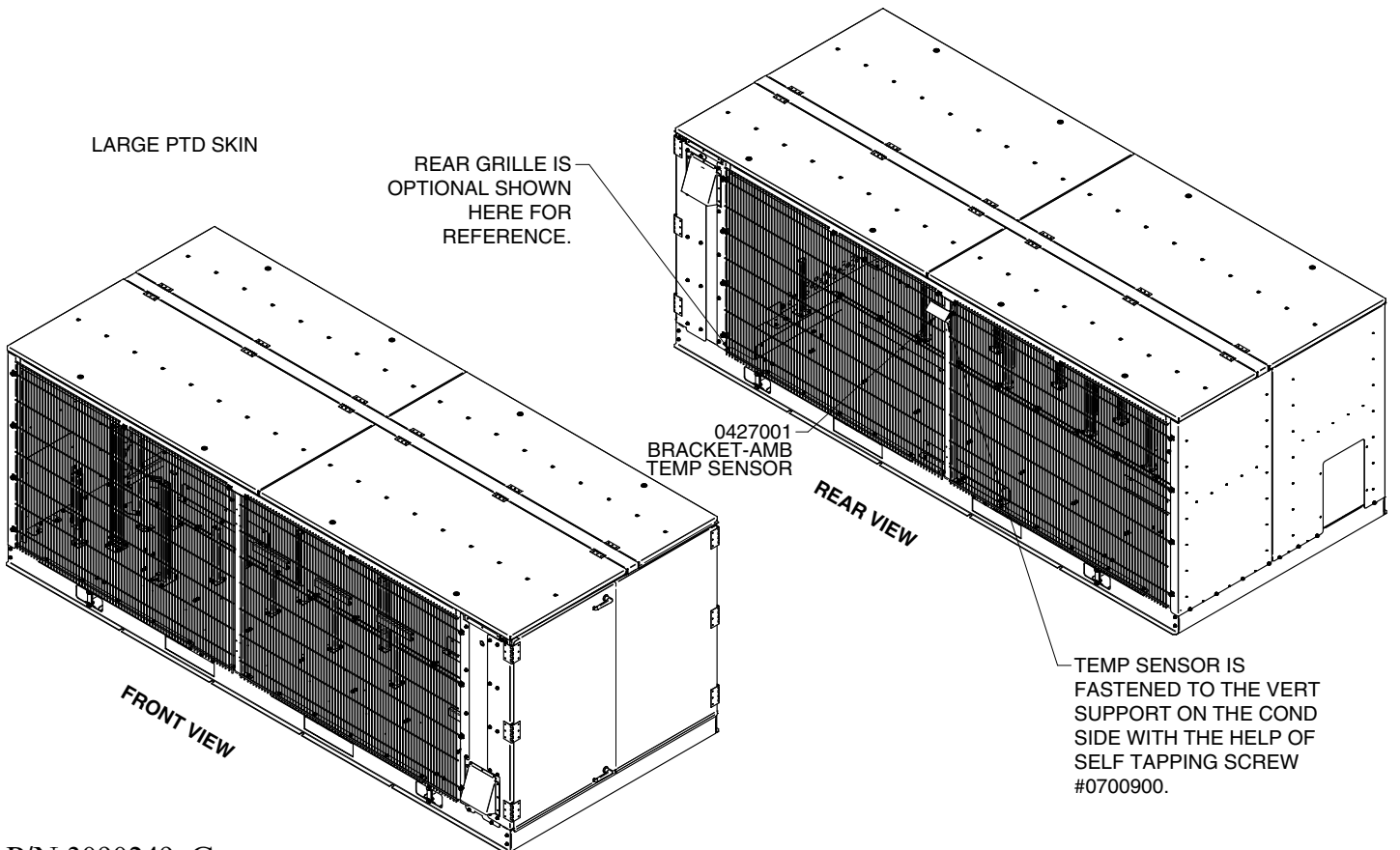
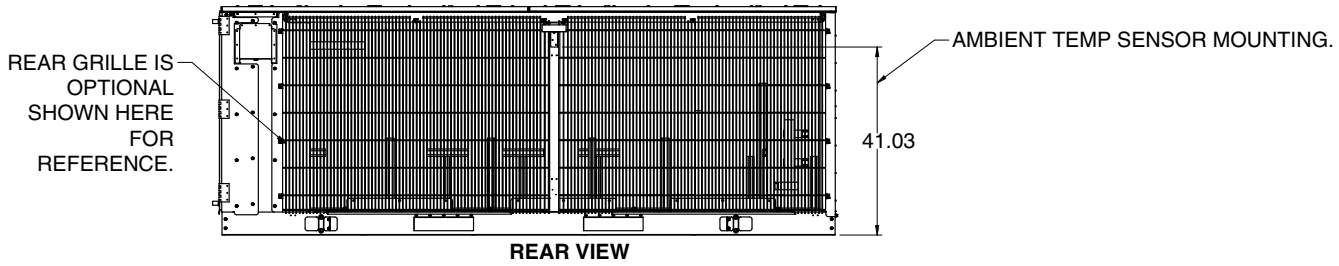
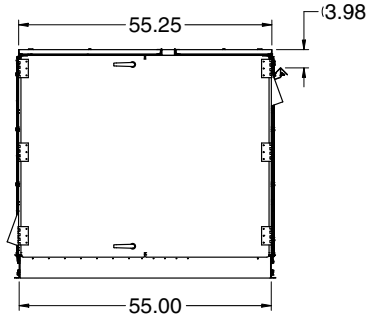
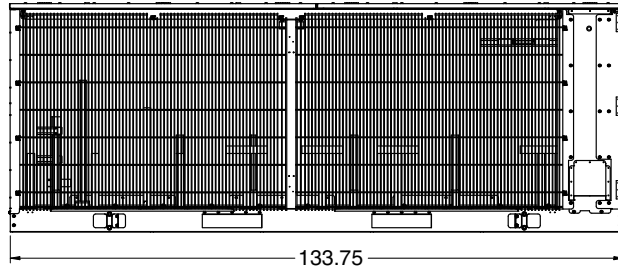
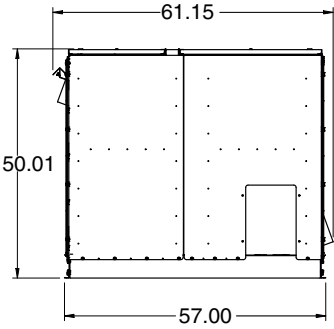
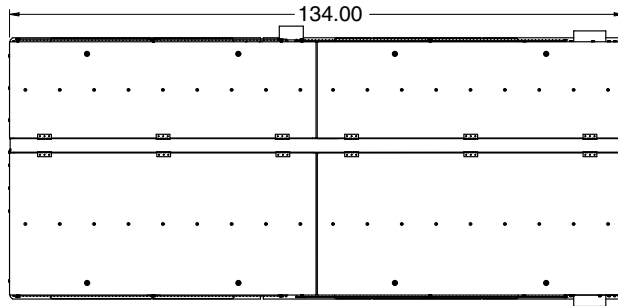




Proto-Aire EZ — Stub Out Locations

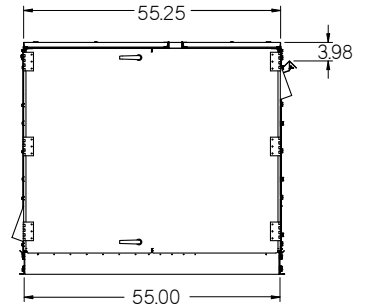
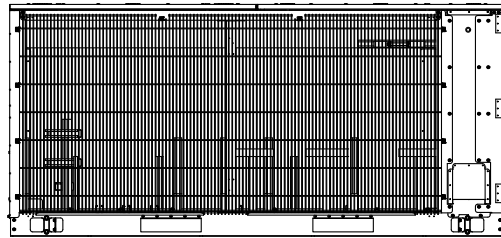
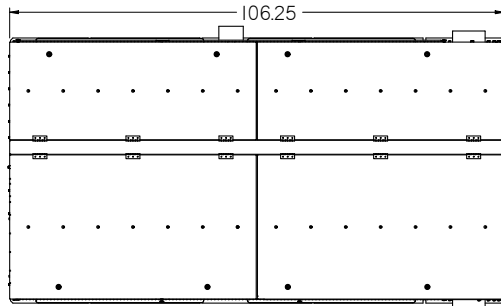
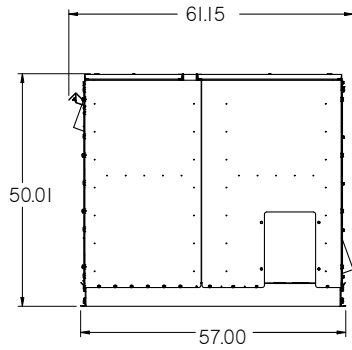


LARGE PTD SKIN
NOTE
Dimensions shown in inches.

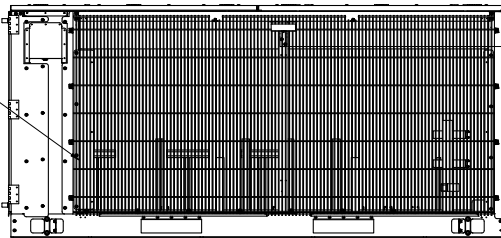


SMALL PTD SKIN

NOTE
Dimensions shown in inches.



REAR GRILLE IS
OPTIONAL
SHOWN HERE
FOR
REFERENCE.

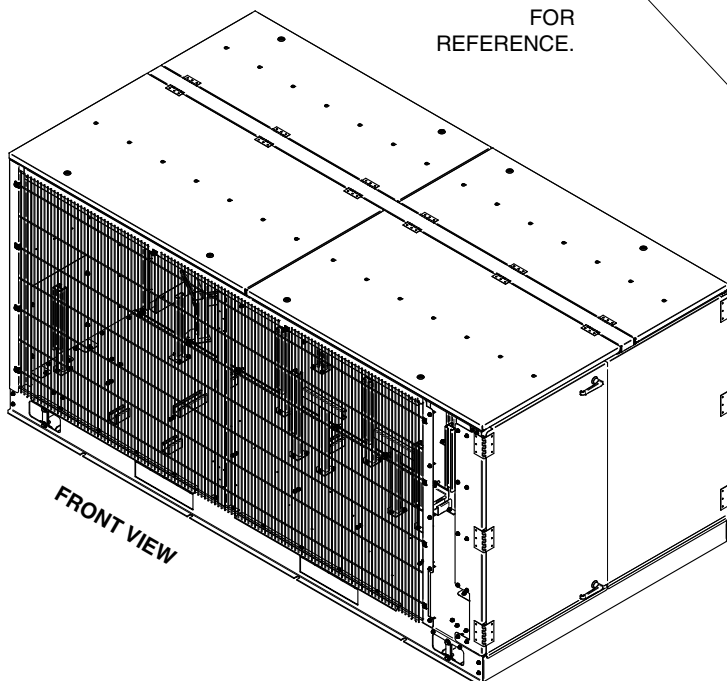


AMBIENT TEMP SENSOR MOUNTING.

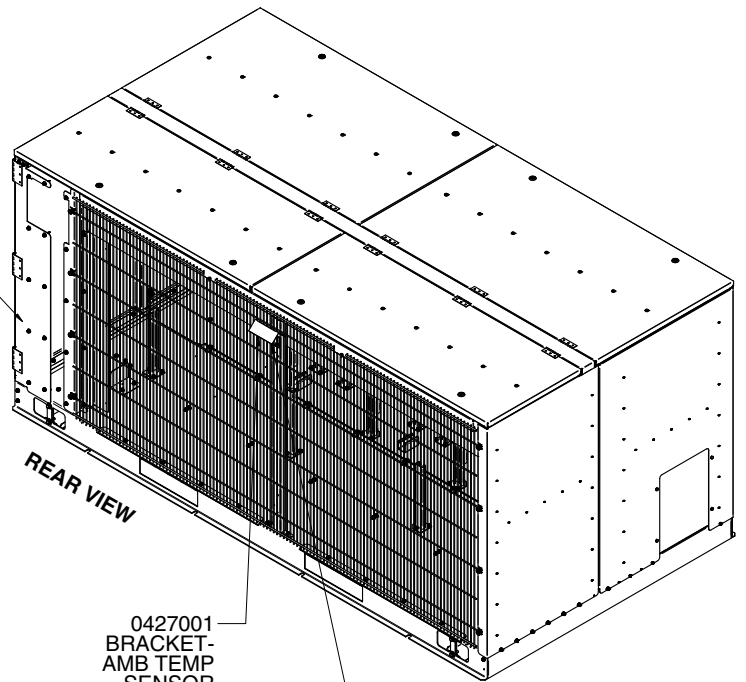
REAR VIEW

SMALL PTD SKIN

REAR GRILLE IS
OPTIONAL
SHOWN HERE
FOR
REFERENCE.



FRONT VIEW



REAR VIEW

0427001
BRACKET-
AMB TEMP
SENSOR

TEMP SENSOR IS
FASTENED TO THE
VERTICAL SUPPORT ON
THE COND SIDE WITH THE
HELP OF
SELF TAPPING SCREW
#0700900.

REFRIGERATION PIPING

Important: Since Hussmann has no direct control over the installation, providing freeze-burst protection is the responsibility of the installing contractor.

Always use a pressure regulator with a nitrogen tank. Do not exceed 2 psig and vent lines when brazing. Do not exceed 350 psig for leak testing high side. Do not exceed 150 psig for leak testing low side.

Always recapture test charge in approved recovery vessel for recycling.

Overview

This section details the major refrigeration components and their locations in each piping system.

Refrigeration Line Piping

Use only clean, dehydrated, sealed refrigeration grade copper tubing. Use dry nitrogen in the tubing during brazing to prevent the formation of copper oxide. All joints should be made with silver alloy brazing material, and use 35% silver solder for dissimilar metals.

Liquid and suction lines must be free to expand and contract independently of each other. Do not clamp or solder them together. Run supports must allow tubing to expand and contract freely. Do not exceed 100 feet without a change of direction or an offset. Plan proper pitching, expansion allowance, and P-traps at the base of all suction risers. Use long radius elbows to reduce flow resistance and breakage. Avoid completely the use of 45° elbows. Install service valves at several locations for ease of maintenance and reduction of service costs. These must be UL approved for 450 psig minimum working pressure.

Return Gas Superheat

Return gas superheat should be 20 to 30 °F on all units.

Suction Line

1. Install a downward slope in direction of flow. A P-trap is required for all vertical risers.
2. Line may be reduced by one size after first third of case load and again after the second third.
3. Suction returns from evaporators must enter at the top of the line.
4. A minimum pitch of 1/2" per 10 feet of horizontal run should be used.
5. To facilitate proper oil return from, a suction branch should enter the main suction return on the top of the main suction return.

Liquid Line

Take-offs to evaporators must exit the bottom of the liquid line.

Refrigeration Cycle

Beginning with Compressors, refrigerant vapor is compressed into the Discharge Header. The oil separator effectively divides the refrigerant from the lubricant in the system. The lubricant is then returned to the compressors. The Condenser dissipates the unwanted heat from the refrigerant into an air-cooled condenser.

The receiver acts as a vapor trap and supplies the Liquid Line with quality liquid refrigerant. A Liquid Line Filter/Drier removes water and other contaminants from the refrigerant. The liquid branch line supplies liquid refrigerant to the Thermostatic Expansion Valve (TXV), which in turn feed refrigerant to the cases (evaporator coils). These coils pick up heat from the product stored in the cases. A Suction Filter removes system contaminants from return vapor, which is factory supplied but field installed. It is also a good idea to install isolation valves for ease of service.

The mechanical ORI valve (Open on Rise of Inlet pressure) should be set to start opening at 70°F equivalent pressure from T/P chart. This will allow bypass after fans have been cycled off. To set the valve, install pressure gauge on the inlet tap of the valve and artificially lower the pressure to when the valve starts to open. The valve comes factory set from Sporlan to open at 120 psi. For initial start-up, turning the adjustment screw IN approximately * turns should give a starting point and make it easier to verify proper operation.

*ORI-6 = 1 turn = 27 lbs

*ORI-10 = 1 turn = 17 lbs

70° F equivalent pressure = (X) turns + 120 psi

The mechanical bypass CRO valve (Close on Rise of Outlet pressure) should be set to start closing at 2 psi above the low temperature satellite compressor suction pressure set-point. This will prevent the low temperature satellite compressor from short cycling. The valve comes factory set from Sporlan to close at 15 psi. For initial start-up, turn the adjustment screw either clockwise to increase the setting or counterclockwise to decrease the setting approximately * turns. The valve has an adjustment range of 0 to 20 psi.

*CRO-4= 1 turn = 3.3 psi

Oil Cycle

Discharge refrigerant carries droplets of oil from the compressor's outlet. The Oil Separator separates the oil from the refrigerant. The oil is stored in the Oil Separator until needed. The oil returns to the system through the high-pressure line and oil filter.

The oil filter removes impurities from the oil. The high-pressure oil is distributed to the electronic oil level control, which feeds oil into the compressor through a solenoid valve. Electronic oil regulators monitor oil levels. The units are powered by a 208V power supply. When the oil level in the compressor drops below $\frac{1}{2}$ sightglass, the fill light comes on, and the oil solenoid is energized. If after 90 seconds the oil level does not rise above $\frac{1}{2}$ sightglass, the unit opens the compressor control circuit. If oil becomes available, the electronic oil level control will automatically re-set and the compressor will resume operation.

Liquid Injection

When operating at high compression ratios, injecting liquid partway through the compression process is a method of cooling the scroll compressor. A discharge temperature control (DTC) valve must be applied for liquid injection. Each compressor liquid injection line has its own shutoff valve, DTC valve, and supply hose. The DTC valve will close when the compressor is off.

Vapor Injection

Another method of cooling the scroll compressor is to use vapor injection. Vapor Injection takes a small portion of liquid refrigerant from the main liquid line and runs it through a thermostatic expansion valve and a heat exchanger, which helps to ensure vapor is sent to the compressor as well as sub-cooling the main refrigerant before it goes to the TXV and evaporator in the case.

ELECTRICAL

Field Wiring

Maximum & Minimum Field Wire Size

Field wire size is based on the total load amperes, the largest connectable wire sizes for the terminals. (Wire size is based on the serial plate minimum circuit ampacity.) Refer to National Electric Code for correction and adjustment factors.

Sizing Wire and Overcurrent Protectors

Check the legend for Minimum Circuit Ampacity (MCA), Maximum Overcurrent Protective Devices (MOPD), and total RLAs. Follow NEC guidelines.

Branch Circuit(s) must be built to the unit using information supplied on the unit data plate for Minimum Current Ampacities (MCA) and Maximum Over Current Protective Device(s) (MOPD). Proto-Aire EZ components are wired as completely as possible at the factory with all work completed in accordance with the National Electrical Code. All deviations required by governing electrical codes will be the responsibility of the installer.

For 208-230/3/60 Compressor Units with Single Power Feed:

To each Proto-Aire EZ provide:

- One 208-230/3/60 branch circuit (neutral wire also required if low ambient receiver heater utilized)
- One 120/1/60 dedicated GFI circuit if convenience receptacle is applied.
- One ground wire to earth ground

For 208-230/3/60 Compressor Units with Dual Power Feed:

To each Proto-Aire EZ provide:

- One 208-230/3/60 branch circuit
- One ground wire to earth ground
- One 208-230/1/60 branch circuit (neutral wire also required if low ambient receiver heater applied)
- One ground wire to earth ground
- One 120/1/60 dedicated GFI circuit if convenience receptacle is applied.

For 208-230/1/60 Compressor Units with Single Power Feed:

To each Proto-Aire EZ provide:

- One 208-230/1/60 Circuit (neutral wire also required if low ambient receiver heater applied)
- One ground wire to earth ground
- One 120/1/60 dedicated GFI circuit if convenience receptacle is applied.

For 208-230/1/60 Compressor Units with Dual Power Feed:

To each Proto-Aire EZ provide:

- One 208-230/1/60 Circuit (neutral wire also required if low ambient receiver heater applied)
- One ground wire to earth ground
- One 208-230/1/60 branch circuit (neutral wire also required if low ambient receiver heater applied)
- One ground wire to earth ground
- One 120/1/60 dedicated GFI circuit if convenience receptacle is applied.

For 460/3/60 Compressor Units with Single Power Feed:

To each Proto-Aire EZ provide:

- One 460/3/60 Circuit (neutral wire also required if low ambient receiver heater applied)
- One ground wire to earth ground
- One 120/1/60 dedicated GFI circuit if convenience receptacle is applied.
- If a field installed single point transformer is applied, then additional wiring to and from the transformer is required as required by application.

For 460/3/60 Compressor Units with Dual Power Feed:

To each Proto-Aire EZ provide:

- One 460/3/60 Circuit (neutral wire also required if low ambient receiver heater applied)
- One ground wire to earth ground
- One 208-230/1/60 or 208-230/3/60 branch circuit as required by application (neutral wire also required if low ambient receiver heater applied)
- One ground wire to earth ground
- One 120/1/60 dedicated GFI circuit if convenience receptacle is applied.

Temperature Sensors & Defrost Termination Sensors & Thermostats

Use a shielded and grounded Belden Cable #8762, or equivalent between control panel and case sensors or thermostats.

Important:

Shielded cable must be used. The shield wire must be attached to the panel liner that contains the control board it is terminating to.

120V GFCI Circuit Operation

The Proto-Aire EZ may include an optional GFCI convenience receptacle field wired from dedicated circuit. This circuit will be energized even when unit power is disconnected.

LED Lighting Operation (if applied)

The Proto-Aire EZ may include LED lighting within the electrical enclosure and within the unit. The lighting is controlled via a toggle switch within the electrical enclosure. The lighting will not function if power is removed from unit.

Electronic Oil Level Control

Standard oil level control is powered by 208V with matching control voltage. Wired to general compressor alarm circuit or detected by a compressor proof alarm.

Vapor Injection Control (if applied)

There are two options for controlling the main vapor injection solenoid:

- The unit controller can control the main vapor injection solenoid.
- An external thermostat that controls the vapor injection solenoid independently of the unit controller.

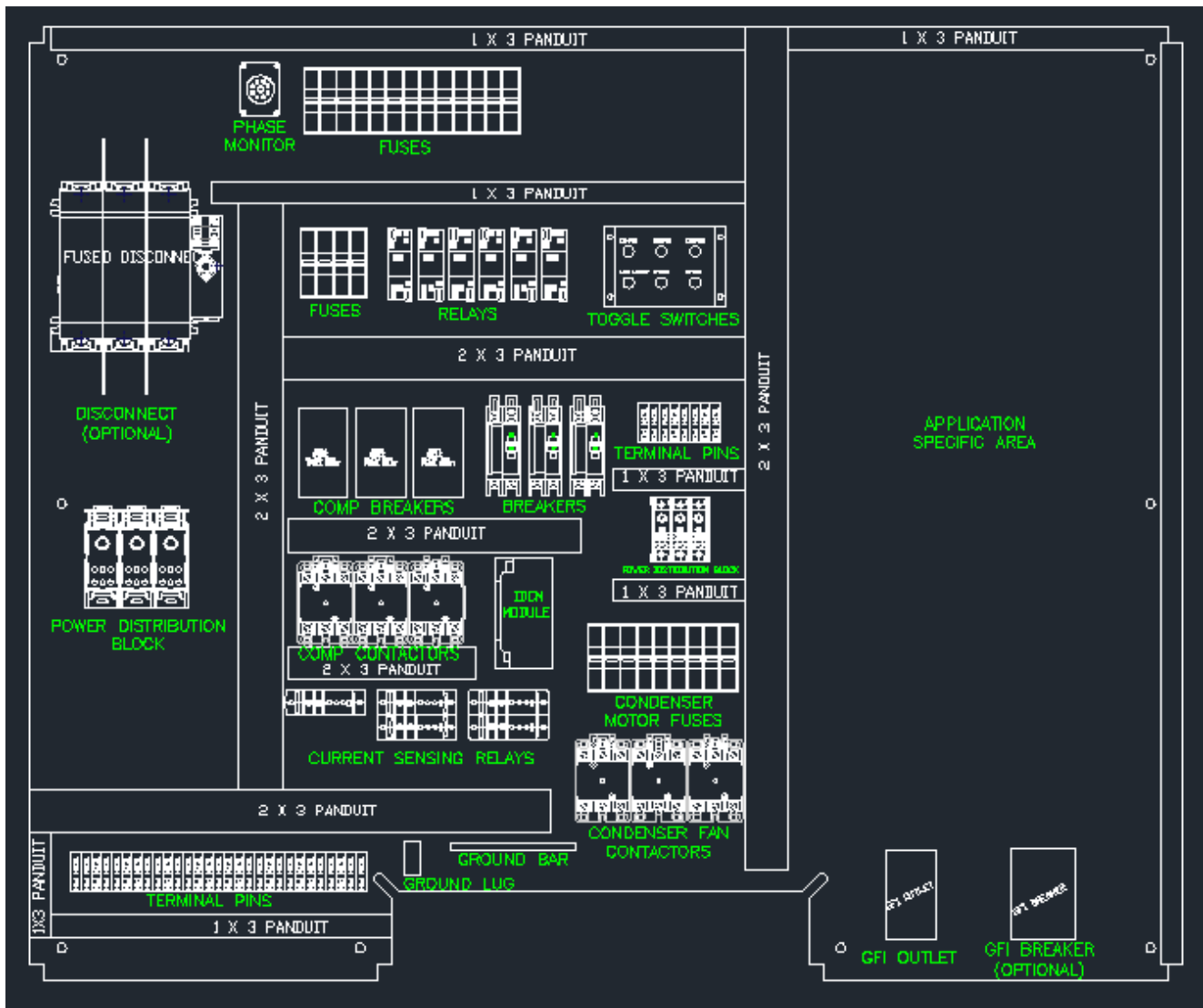
The subcooled liquid to the cases is designed to be approximately 50°F leaving the heat exchanger when vapor injection is activated. When liquid temperatures entering the subcooler fall to 55°F, the controller or thermostat control in the unit will open and will de-energize the solenoid ahead of the expansion valve, thus disabling vapor injection. The controller or thermostat control will re-energize the solenoid when the condensing temperature reaches 65°F.

Individual compressor vapor injection solenoids are control through individual current sensing relays that close each compressor's solenoid valve when the compressor is not running.

Generic Enclosure Layout

The below electrical enclosure layout is a generic layout that shows names and locations of components within on the enclosure. The layout represents a 208VAC/3/60Hz, 10kA SCCR, 3-compressor unit with a through the door disconnect installed. As the product is configurable, the layout below will not be representative of any one specific unit and should only be used as a generic example.

More components may be located on an additional liner on the door to the electrical enclosure. These components will be specific to the controller and control system selected for the individual units.



STARTUP

Charging the Refrigeration Side:

Leak Testing

Visually inspect all lines and joints for proper piping practices.

Open Power Supply

Compressors – Open circuit breakers to all compressors.

Isolate

Compressors – Front seat service valves on suction and discharge.

Pressure Transducers – Close angle valves

Liquid Injection Valves – Close Valves

Open

Valves, Receiver.

Verify

Refrigerant requirements for system, compressors, and TXV's in merchandisers and coolers.

Electrical supply and component requirements.

Test Charge

Using properly regulated dry nitrogen and refrigerant mixture, pressurize the system with vapor only. Bring the system pressure up to 150 psig. Use an electronic leak detector to inspect all connections. If a leak is found, isolate, repair, and retest. Be sure system is a 150 psig and all valves closed to repair the leak are re-opened. After the last leak is repaired and retested, the system must stand unaltered for at least 12 hours with no pressure drop from 150 psig.

Evacuation

Nitrogen and moisture will remain in the system unless proper evacuation procedures are followed. Nitrogen left in the system may cause excessive head pressure. Moisture causes TXV ice blockage, wax build up, acid, oil, and sludge formation.

Do not simply purge the system because this procedure is illegal, expensive, harmful to the environment, and may leave moisture and nitrogen. **Do not** run the compressor to evacuate because this procedure introduces moisture into the compressors crankcase oil and does not produce adequate vacuum to remove moisture from the rest of the system at normal temperatures.

Setup

Using an 8 CFM or larger vacuum pump, connect to the access port on both the suction header and liquid supply line of the Proto-Aire EZ Unit. Connect one micron vacuum gauge at the pump, and one at the furthest point in the system from the compressor. Plan procedures so breaking the vacuum with refrigerant will not introduce contaminants into the system. The vacuum pump must be in good condition and filled with fresh oil to achieve desired results.

Procedure – Triple Evacuation

Pull a vacuum to 1500 microns. If the vacuum fails to hold, determine the cause and correct. Begin again and pull a vacuum to 1500 microns.

Break the vacuum with refrigerant vapor to a pressure of about 2 psig. Do not exceed the micron gauge transducer's maximum pressure surge to the transducer of the micron gauge.

Pull a second vacuum to 1500 microns.

Break the vacuum with refrigerant vapor to a pressure of about 2 psig. Prior to charging the system, packing from all filter / drier shells should be removed if a sealed filter or drier is not provided. Proper suction filters and liquid drier cores should be installed when applicable.

Pull a third vacuum to 500 microns. Close vacuum header valves and allow system to stand for a minimum of 12 hours. If the 500 micron vacuum holds, charging may begin. If not, the cause must be determined and corrected. Repeat the entire evacuation procedure from the first step.

Pre-charge Check List

During any of the pull downs, check:

Merchandisers

1. Electrical requirements and power supply
2. Electrical connections tight and clean
3. Proper fan operation
4. Thermostat setting

Walk-in Coolers and Freezers

1. Electrical requirements and power supply
2. Electrical connections tight and clean
3. Proper fan operation
4. Thermostat setting

Refrigerant Charging Note:

- Remember the condenser in the Proto-Aire EZ holds only a small amount of refrigerant. It is therefore very easy to overcharge the Proto-Aire EZ unless care is taken during the charging process.
- ***Charging until the liquid sight glass is clear of bubbles will often overcharge the system causing head pressure alarms. However, if the condenser has a subcooling circuit there should be a solid liquid sight glass the majority of the time.***
- The initial / refrigerant charge should be through the liquid side of the system to prevent liquid flood back to the compressors.

Because the HFC refrigerants are less dense than the refrigerants they replace, they will tend to “flash” or bubble more easily, even when the correct charge is in the system.

Oil Charge

Charge the oil separator with oil.

Use only Mobil EAL Arctic 22 CC, ICI Emkarate RL 32 CF, or Copeland Ultra 22 CC

Oil separator is shipped without oil charge.

Oil Levels

Compressor – top half of the sight glass
Oil separator – between the two sight glasses

Important Notice to the Installer

The compressors and oil separator must be closely monitored during startup, because the POE oil does not return from the evaporators as quickly as mineral oil

Compressor Motor Rotation

To check compressor rotation on three phase units, use the following procedure:

1. Install gauges on suction and main discharge line. A momentary compressor run should cause a drop in suction pressure and a rise in discharge pressure.
2. Switch OFF all breakers in the control panel EXCEPT the control circuit breaker.
3. Turn ON main power switch.
4. Look for the green light on the single-phase protector. If the light is red, turn OFF the main power switch. All Proto-Aire EZ 3-phase wiring is connected L1 to T1, L2 to T2, and L3 to T3. Have the field connections corrected so the phase protector indicates phase alignment. (The light is green.)
5. Installing contractor should re-check condenser fan rotation.
6. Turn ON main power switch.
7. Turn all compressors ON using the electronic controller.

8. Momentarily turn ON compressor breaker #1 and verify correct pumping direction. Check all compressors before switching any wires. If all compressors are rotating backwards, change two legs at the unit field power connection terminals. For an individual compressor, change the Legs on the load side of the compressor contactor.
9. Remove forced conditions.

Final Checks

Return Gas Superheat

Return gas superheat should be 20 to 30 °F on all units

Once system is up and running, it is the responsibility of the installer to see that all the final adjustments are made so the Proto-Aire EZ delivers maximum temperature performance and efficiency for the customer. These include:

- Thermostatic Expansion Valve superheat adjustment
- Electronic Pressure Regulator settings
- Defrost scheduling and timing
- Condenser flow balance
- High and low pressure controls
- Thermostat settings
- Adjustments to electronic controls
- Electronic oil level controls
- Change all suction and liquid filter / driers after 72 hours of run time.
- Thoroughly inspect all field piping while the equipment is running and add supports where line vibration occurs.
- Be sure additional supports do not conflict with pipe expansion and contraction.

When merchandisers are completely stocked, check the operation of the system again.

At 90 days recheck the entire system, including all field wiring.

Caution

Never run the compressors in a vacuum as this may quickly damage the compressors.

Control Settings

It is mandatory that the mechanical low-pressure controls be set in the field.

Electronic Oil Level Control

Electronic oil regulators monitor oil levels. The units are powered by a 208V power supply. When the oil level in the compressor drops below ½ sightglass, the fill light comes on and the oil solenoid is energized. If after 90 seconds, the oil level does not rise above ½ sightglass, the unit opens the compressor control circuit. If oil becomes available, the control will re-set and the compressor will resume operation.

Auxiliary Systems

This form of sensor inputs can be programmed for analog operation (case temperature sensor) or digital operation (such as Klixon). The auxiliary sensors are typically used to provide information to control regarding a particular defrost circuit.

Temperature Termination (Digital Mode)

The following information is required for proper operation when an auxiliary sensor is used to connect a defrost termination thermostat (Klixon*) device to the control in order to terminate defrost on high temperature. (*No case temperature sensor present.)

Note: It is assumed that while in refrigeration, the defrost termination thermostat (which is a close on rise device) should be open.

Offtime Defrost

Application

Off-time defrost is the simplest defrost type. A relay is used to de-energize a solenoid valve at specific times. Suction stop solenoid valves should be used to control temperature on long lineups due to the limited receiver capacity. Isolation ball valves for each case lineup are recommended for ease of servicing.

Defrost Operation

1. To initiate a defrost, the control board will de-energize the specific circuit solenoid.
2. After the preset time for defrost has elapsed, the unit will energize the solenoid allowing normal refrigeration.

Sensor Applications

Suction Pressure Sensor

This suction pressure input provides the electronic controller the necessary information to cycle the compressors on and off to maintain an overall setpoint.

IMPORTANT

The current draw required by analog meters (Volt-Ohm Meters or VOMs) can permanently damage electronic equipment.

Never use a VOM to check computer components or computer-controlled systems. Use a Digital Multi-meter (DMM) to measure voltage, amperage, milliamperes, or ohms. If a range is exceeded, the display will show OL (overload).

SERVICE AND MAINTENANCE

IMPORTANT: Since Hussmann has no direct control over the installation, providing the freeze-burst protection is the responsibility of the installing contractor.

Know whether or not a circuit is open at the power supply. Remove all power before opening control panels. Note: SOME EQUIPMENT HAS MORE THAN ONE POWER SUPPLY.

Always use a pressure regulator with a nitrogen tank. Do not exceed 2 psig and vent lines when brazing. Do not exceed 350 psig for leak testing high side. Do not exceed 150 psig for leak testing low side.

Always recapture test charge in approved recovery vessel for recycling.

Compressor Replacement

Before beginning removal of old compressor prepare replacement compressor as follows:

Verify:

Replacement compressor:

- Electrical requirements
- Refrigerant application
- Capacity
- Piping hookup location and design
- Suction and discharge gaskets
- Mounting requirements
- Replace the compressor contactor when replacing a compressor.
- Have compressor in an easily accessible position, uncrated and unbolted from shipping pallet.

Disconnect Electrical Supply

Turn off motor and control panel power supplies to the unit.

Turn off control circuit and open all compressor circuit breakers.

Tag and remove electrical wires from the compressor.

Isolate compressor.

Front seat Suction and Discharge Service Valves:

Bleed compressor pressure through both discharge and suction access ports into an **approved recovery vessel**.

Remove externally mounted components that will be re-used on the replacement compressor.

Remove suction and discharge rotolocks.

Remove mounting bolts.

Plug holes per compressor manufacturer's specifications.

Install the new compressor in reverse order of removal. Do not open the new compressor to the system until the system has been leak tested and triple evacuated.

Replacing Drier

Shut down the system. Isolate the drier to be replaced and bleed off pressure into an **approved recovery vessel**. Replace, pressurize, leak test and bring back on line.

Use this form as a guide for your store's checklist on the following page.

Sample Proto-Aire EZ Checklist							
Store: QT Market				Location: Anytown, USA			
Date: 7/30/2018				Time:			
Unit	A						
Model Number							
Serial Number							
Factory Order Number							
Manufacture Date	07/30/2020						
Defrost							
Circuit NO.	1	2	3	4	5 / 6		
Type	Off	Off	Off	Off	Off /		
No./Day	2	3	3	2	1 /		
Length	40m	45m	45m	45m	60m /		
Superheat							
Suction Set Point	26°F						
Suction Set Point	52 psig						
Suction Pressure	52.0 psig / 17°F Saturated						
Suction Temperature	17°F						
Split/Satellite Superheat							
Suction Set Point							
Suction Pressure							
Suction Temperature							
Oil							
Oil Separator	POE						
Oil Separator	Between Glasses						
Pressure Differential							
Condenser							
Head Pressure	214.9 psig						
Water Temperature In	OK						
Water Temperature Out	OK						
Refrigerant							
Receiver Level	448a						
Liquid Sight Glass	Foamy						
Compressor No.							
Model No.	1	2	3				
Model No.	ZBD57KCE	ZB57KCE	ZB57KCE				
Discharge Temperature	173°F	166°F	166°F				
Amp Draw	10.2	10.7	10.8				
Shell Temp at Oil Connect	hot	hot	warm				
Float or Oil Connect	¾	¾	¾				
Oil Control Magnet Cond.							
Controller							
Alarms							
Time & Date Displayed							
	Notes: L.L. Filter changed All TXV valves adjusted. Raised suction S.P. from 48 psig to 52 psig. All cases are cleaned.						

Proto-Aire EZ Checklist								
Store:			Location:					
Date:			Time:					
Unit								
Model Number								
Serial Number								
Factory Order Number								
Manufacture Date								
Defrost								
Circuit NO.	1	2	3	4	5			
Type								
No./Day								
Length								
Superheat								
Suction Set Point								
Suction Pressure								
Suction Temperature								
Oil								
Oil Separator								
Pressure Differential								
Condenser								
Head Pressure								
Water Temperature In								
Water Temperature Out								
Refrigerant								
Receiver Level								
Liquid Sight Glass								
Compressor No.	1	2	3					
Model No.								
Discharge Temperature								
Amp Draw								
Shell Temp at Oil Connect								
Float or Oil Connect								
Oil Control Magnet Cond.								
Controller								
Alarms								
Time & Date Displayed								
Notes:								

Sequence of Operation

1) General Overview of Sequence

A. System Inputs & Control

The BAS or system controller monitors system inputs, controls system outputs, and provides alarm functionality, with electro-mechanical or electronic safety devices serving as back up should the controller fail. The unit shall be configurable for the refrigerants of R404A, R407A, R407F, R448A, and R449A.

B. Compressors

Compressor staging shall be achieved thru a control point (*suction pressure setpoint*) located in the corresponding return suction header. Compressors are operated under the direction of the rack controller, having outputs wired in series with individual compressor safety devices – including a compressor high-pressure switch for high discharge pressure protection, low pressure control for backup safety and/or low suction pressure protection, and other electronic safeties for individual compressor oil differential pressure and/or oil-level monitoring. The compressor safety devices provide emergency compressor shut-down and/or backup to the unit controller.

C. Condenser

Condenser operation is based on a discharge pressure control strategy. The BAS or system controller operates the condenser fans and will stage/cycle all the fans (#1, #2 & #3) in order to maintain head pressure.

The condenser fan staging is specific to the controller and programmed sequence of operations. Possible staging methods include:

- Turning condenser fan #1 on first and off last while fans #2 and #3 are programmed for “round robin” equal run time staging.
- Sequential staging strategy where fan #1 will turn on first, fan #2 will turn on next, and fan #3 will turn on last. When staging off, fan #3 will turn off first, fan #2 will turn off next, and fan #1 will turn off last.

2) Compressor Safeties

A. Oil Level Failures

Each scroll compressor features the OMC optical oil level control which shall monitor and maintain proper oil level at the compressor. In the event of low oil level conditions, following a two-minute internal delay, the oil control shall signal an oil failure condition, and de-energize the compressor control circuit.

B. High Pressure Lockout Switch

Each compressor includes an automatic reset high pressure switch that, in the event of an overpressure event at the individual compressor, shall disable the compressor control circuit. The high-pressure switch will automatically reset when the pressure has dropped below the switch differential (cut-in) setpoint.

C. Low Pressure Control

The system controller will stage the compressor on and off based on a suction pressure setpoint. The suction group includes an adjustable low-pressure control.

D. Discharge Temperature Sensor

Certain models of the digital compressor have a discharge temperature sensor installed in the head of the compressor. It will be monitored for high discharge temperatures and in the event excessive discharge temperatures are measured an alarm at the IDCM will occur.

E. Circuit Breaker

Individual compressor circuit breakers shall be provided per compressor. The circuit breaker shall open on a fault and stop power from entering the line side of the compressor contactor. Circuit breakers shall trip on overcurrent, short circuit, and overheating.

F. Thermal Overloads

Motor winding overheating is detected via internal compressor overloads. In the event of excessive temperature-rise in the motor windings, the internal overload shall directly open the high voltage power feeds to the motor windings and stop the compressor. Motor winding trips shall auto-reset once the winding temperatures have dropped below the design threshold.

G. Crankcase Heaters

A crankcase heater is used to alleviate liquid migration to the compressor during off cycle periods. The crankcase heater is interlocked through the compressor contactor to be powered when the compressor is not running.

H. Run Proof (if applied)

Upon delivering a compressor run command, the rack controller shall monitor the panel-mounted compressor current sensing relay digital input for a run proof signal. Lack of run proof input closure shall produce a run proof alarm. A run proof alarm can occur if the compressor is not drawing current when the controller is expecting it to be in operation. This could be due to, but not limited to, a compressor breaker trip, low pressure control trip, high pressure control trip, oil level failure, or thermal overload trip.

3) **Input Devices**

A. **Ambient Temperature Sensor**

The Ambient Temperature Sensor measures the ambient temperature and is mounted near the inlet air side of the first condenser fan. The ambient temperature sensor is for monitoring only and does not have a failure mode or impact system operation.

B. **Discharge Pressure Transducer**

The discharge pressure transducer measures the pressure within the discharge header. In the event of a discharge pressure transducer failure condenser fans will remain on.

C. **Suction Pressure Transducer**

The suction pressure transducer measures the pressure within the suction header of the associated suction group. In the event of a suction pressure transducer failure, the compressors will stage based on the suction group low pressure control and the associate compressor relay output failure state (normally open or normally closed).

D. **Circuit Temperature Probe**

The circuit temperature probe is mounted near the evaporator and measures the circuit temperature. In the event of a circuit temperature probe failure, the circuit will run in refrigeration mode only until the probe failure is corrected.

E. **Circuit Termination Probe/Klixon (if applied)**

The circuit termination probe/Klixon is mounted near the evaporator and measures the defrost termination temperature.

F. **Circuit Door Switch**

In the event of a door switch open failure, a door switch alarm will occur after the door switch alarm delay time and will continue to alarm until the failure is corrected.

G. **Phase Monitor**

Each three-phase unit is equipped with a phase monitor that monitors the incoming main compressor/condenser power and will interrupt the power supply to the compressor and condenser control circuits, preventing operation of all loads. The phase monitor will issue a single, general alarm to the rack controller in any of the following conditions:

- Over/under voltage
- Phase loss
- Phase reversal
- Voltage imbalance

H. Receiver Liquid Level Probe (if applied)

The receiver liquid level probe provides an analog signal back to the controller that represents the receiver capacity measured by the probe. This signal may be used for monitoring and/or alarming as the specified controller allows.

I. Receiver Optical Sensor (if applied)

The receiver optical sensor provides a digital signal back to the controller when the liquid within the receiver drops below the level the optical sensor is installed at (approximately 20% of the receiver capacity). This option does not generate a refrigerant level percentage value. This signal may be used for alarming as the specified controller allows.

Quick Reference Parts

For a complete list of replacement parts, follow the link below to the Hussmann parts e-store database:
<https://parts.hussmann.com/product-search>

Below are the links to the Emerson CPC E2E, Emerson Site Supervisor, and Danfoss AK series control information:

Emerson:

<https://climate.emerson.com/en-us/products/controls-monitoring-systems>

Danfoss:

<https://store.danfoss.com/en/Cooling/Electronic-Controls/Supervisory-Solutions/c/2190>

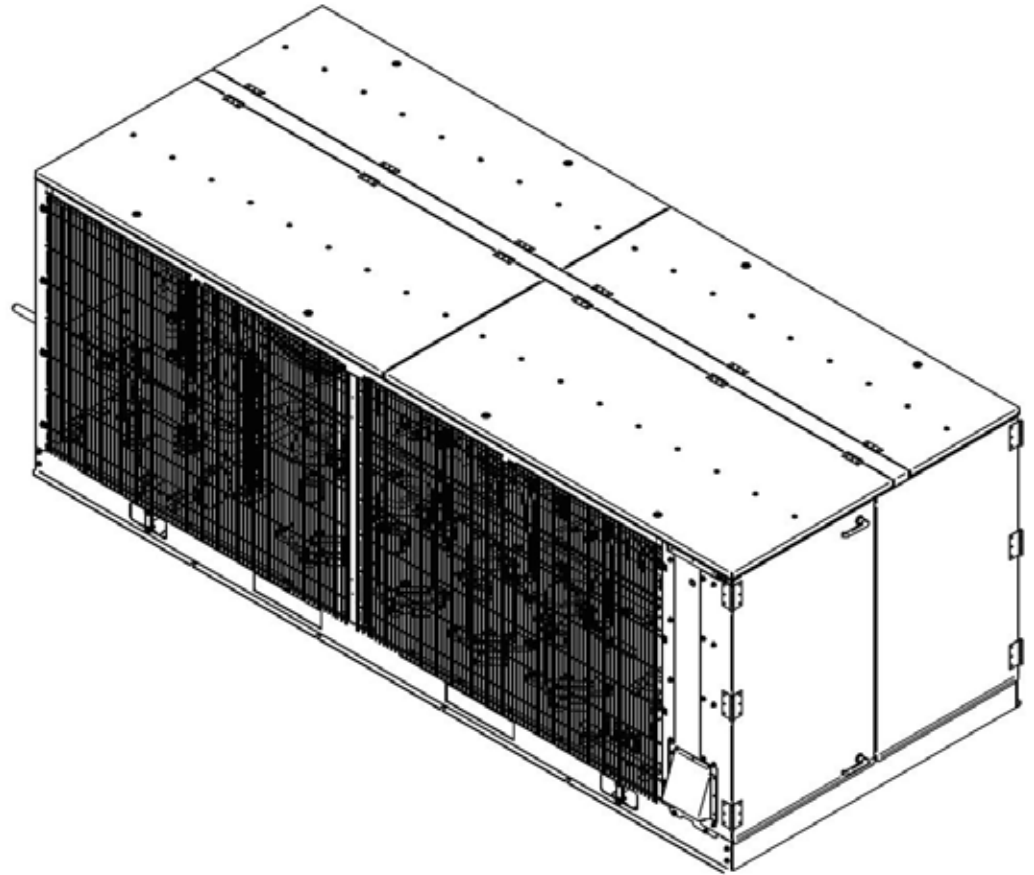
https://store.danfoss.com/us/en_US/Climate-Solutions-for-cooling/Electronic-Controls/Compressor-and-Condenser-Control/Pack-controller%2C-AK-PC-551/p/080G0281



HUSSMANN[®]

**To obtain warranty information
or other support, contact your
Hussmann representative.
Please include the model and
serial number of the product.**

Hussmann Corporation, Corporate Headquarters: Bridgeton, Missouri, U.S.A. 63044-2483 01 October 2012



IMPORTANTE

¡Guárdelo en el local para referencia futura!

PROTO-AIRE EZ

Manual de instalación y operación

P/N 3090249_G

Mayo de 2022



ANTES DE COMENZAR

Lea la información de seguridad completa y atentamente.



Las precauciones y la aplicación de los procedimientos descritos en este documento tienen como fin el uso del producto de modo correcto y seguro. Cumpla con las precauciones descritas a continuación para protegerse a usted y a otras personas de posibles lesiones. Con relación al posible peligro, los asuntos relevantes se dividen en cuatro partes, según lo que define ANSI Z535.5.

DEFINICIONES ANSI Z535.5



• **PELIGRO** – Indica una situación peligrosa que, si no se evita, tendrá como resultado la muerte o una lesión grave.



• **ADVERTENCIA** – Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría tener como resultado la muerte o una lesión grave.



• **PRECAUCIÓN** – Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría tener como resultado una lesión leve o moderada.

• **AVISO** – *No se relaciona con lesiones personales* – Indica situaciones que, si no se evitan, podrían tener como resultado daños en el equipo.

Cuestiones ambientales

Hussmann recomienda el manejo responsable de los refrigerantes que contienen cloro, flúor y carbono (CFC) y los que contienen hidrógeno, cloro, flúor y carbono (HCFC). Solo los técnicos calificados pueden manipular estos refrigerantes. Todos los técnicos deben conocer y cumplir con los requisitos establecidos por la Ley Federal de Aire Limpio (Sección 608) para cualquier procedimiento de servicio que se lleve a cabo en este equipo y que implique un refrigerante. Además, algunos estados tienen otros requisitos que se deben cumplir para la gestión responsable de refrigerantes.



ADVERTENCIA

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Solo el personal calificado debe instalar y hacer el mantenimiento de este equipo. Se requiere el uso de equipo de protección personal (EPP) siempre que dé servicio a este equipo. Siempre que trabaje con este equipo, use gafas de seguridad, guantes, botas o zapatos de protección, pantalones largos y camisa de manga larga. Cumpla con todas las precauciones de las etiquetas, adhesivos, rótulos y documentos incluidos en este equipo.



PRECAUCIÓN

Los contratistas deben cumplir rigurosamente con las especificaciones provistas por el ingeniero responsable (Engineer of Record, EOR), así como con los reglamentos de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, los reglamentos de la OSHA y otros códigos federales, estatales y locales. Este trabajo solo deben llevarlo a cabo contratistas calificados y autorizados. Existen diversos riesgos, entre los que se incluyen: quemaduras debido a temperaturas elevadas, presiones elevadas, sustancias tóxicas, arcos y descargas eléctricas, equipos muy pesados con puntos de izaje específicos y restricciones estructurales, daños o contaminación de alimentos y productos, seguridad pública, ruido y posibles daños ambientales. Nunca deje compresores en funcionamiento desatendidos durante el proceso de arranque suave. Apague siempre los interruptores oscilantes cuando los compresores estén desatendidos.

ADVERTENCIA

¡Se debe realizar el cableado y la conexión a tierra de manera correcta en el local!

El incumplimiento del código podría causar la muerte o lesiones graves. Todo el cableado en el local DEBERÁ llevarlo a cabo personal calificado. El cableado en el local que se instale y conecte a tierra de manera incorrecta plantea riesgos de INCENDIO y ELECTROCUCIÓN. Para evitar estos riesgos, DEBE cumplir con los requisitos de instalación del cableado y conexión a tierra en el local según lo descrito en el NEC y los códigos eléctricos locales/estatales.



Esta advertencia no significa que los productos de Hussmann causarán cáncer o daños reproductivos, ni que violan alguna norma o requisito de seguridad del producto. Tal como lo aclara el gobierno del estado de California, la Propuesta 65 puede considerarse más como una ley sobre el “derecho a saber” que una ley pura sobre la seguridad de los productos. Hussmann considera que, cuando se utilizan conforme a su diseño, sus productos no son dañinos. Proporcionamos la advertencia de la Propuesta 65 para cumplir con las leyes del estado de California. Es su responsabilidad brindar a sus clientes etiquetas de advertencia precisas sobre la Propuesta 65 cuando sea necesario. Para obtener más información sobre la Propuesta 65, visite la página de Internet del gobierno del estado de California.

ADVERTENCIA

— BLOQUEO Y ETIQUETADO —

Para evitar lesiones graves o la muerte por descarga eléctrica, siempre desconecte la energía eléctrica en el interruptor principal cuando dé servicio o reemplace algún componente eléctrico. Esto incluye, entre otras cosas, elementos como los controladores, paneles eléctricos, condensadores, lámparas, ventiladores y calentadores.

PRECAUCIÓN

Este manual se escribió de conformidad con el equipo establecido originalmente, que está sujeto a cambios. Hussmann se reserva el derecho de cambiar la totalidad o parte del equipo para las tiendas en el futuro, tales como los controladores, válvulas y las especificaciones eléctricas, entre otras cosas. Los instaladores son responsables de consultar los planos de refrigeración suministrados para cada instalación, según lo que indique el ingeniero responsable.

ADVERTENCIA

El uso de este equipo con cualquier refrigerante de la “Lista de sustancias prohibidas” está prohibido en California para ese uso final específico, conforme al Código de Reglamentos de California, título 17, sección 95374.

El uso en otros lugares se limita a los refrigerantes autorizados por las leyes nacionales, estatales o locales, y es responsabilidad del instalador/usuario final asegurarse de que solamente se usen refrigerantes autorizados.

Hussmann ha revisado y aprobado esta declaración de divulgación y declara, bajo pena de perjurio, que estas afirmaciones son fieles y precisas.

CONTENIDO

INSTALACIÓN	37
Generalidades	37
Daños durante el envío	37
Pérdidas o daños evidentes	37
Pérdidas o daños ocultos	37
Control de daños en el sitio.....	37
Nomenclatura de la unidad Proto-Aire EZ	38
Mover la unidad	39
Dibujos y dimensiones físicas (Documentos de presentación).....	40
 TUBERÍA DE REFRIGERACIÓN	 44
Generalidades	44
Tubería de la línea de refrigeración	44
Recalentamiento del gas de retorno	44
Línea de succión	44
Línea de líquido.....	45
Ciclo de refrigeración.....	45
Ciclo de aceite.....	46
Inyección de líquido.....	46
Inyección de vapor	46
 ELÉCTRICO	 46
Cableado eléctrico en el local	46
Dimensiones máximas y mínimas del cableado en el local.....	46
Dimensionamiento de cables y protectores contra corriente excesiva	46
Para las unidades de compresores de 208-230/3/60 con alimentación de energía individual.....	47
Para las unidades de compresores de 208-230/3/60 con alimentación de energía doble.....	47
Para las unidades de compresores de 208-230/1/60 con alimentación de energía individual	47
Para las unidades de compresores de 208-230/1/60 con alimentación de energía doble	47
Para las unidades de compresores de 460/3/60 con alimentación de energía individual	47
Para las unidades de compresores de 460/3/60 con alimentación de energía doble	47
Sensores de temperatura y termostatos de terminación de descongelamiento.....	48
Funcionamiento del circuito GFCI de 120 V	48
Funcionamiento de las lámparas LED (si se aplica).....	48
Control electrónico de nivel de aceite.....	48
Control de inyección de vapor (si se aplica).....	48
Diagrama genérico de la caja	49
 ARRANQUE	 50
Carga del lado de refrigeración	50
Procedimiento de triple evacuación.....	51
Lista de verificación previa a la carga	51
Nota sobre la carga de refrigerante	51
Carga de aceite.....	52
Rotación del motor del compresor.....	52
Comprobaciones finales.....	53
Ajustes de control	53
Control electrónico de nivel de aceite.....	54
Sistemas auxiliares	54
Terminación por temperatura (modo digital).....	54
Descongelamiento durante el apagado.....	55
Aplicaciones de sensor	55
Sensor de presión de succión	55
 SERVICIO Y MANTENIMIENTO	 56
Reemplazo del compresor	56
Reemplazo del secador.....	57
Lista de verificación	58
Secuencia de operación	60
Guía rápida de piezas.....	63
Información de la garantía.....	64

Instalación

Generalidades

Esta sección está limitada a la información necesaria para configurar la unidad Proto-Aire EZ.

Daños durante el envío

Antes y durante la descarga, todo el equipo debe ser inspeccionado detenidamente por si hubiera daños durante el envío.

Este equipo ha sido inspeccionado detenidamente en nuestra fábrica y el transportista ha asumido la responsabilidad por una entrega segura. Si encuentra daños, ya sean evidentes o ocultos, la reclamación se debe presentar al transportista.

Pérdidas o daños evidentes

Si hubiera pérdidas o daños evidentes, deben señalarse en la nota del envío o en el recibo y ser firmados por el agente del transportista; de lo contrario, el transportista podría rechazar la reclamación. El transportista proporcionará los formularios de reclamación necesarios.

Pérdidas o daños ocultos

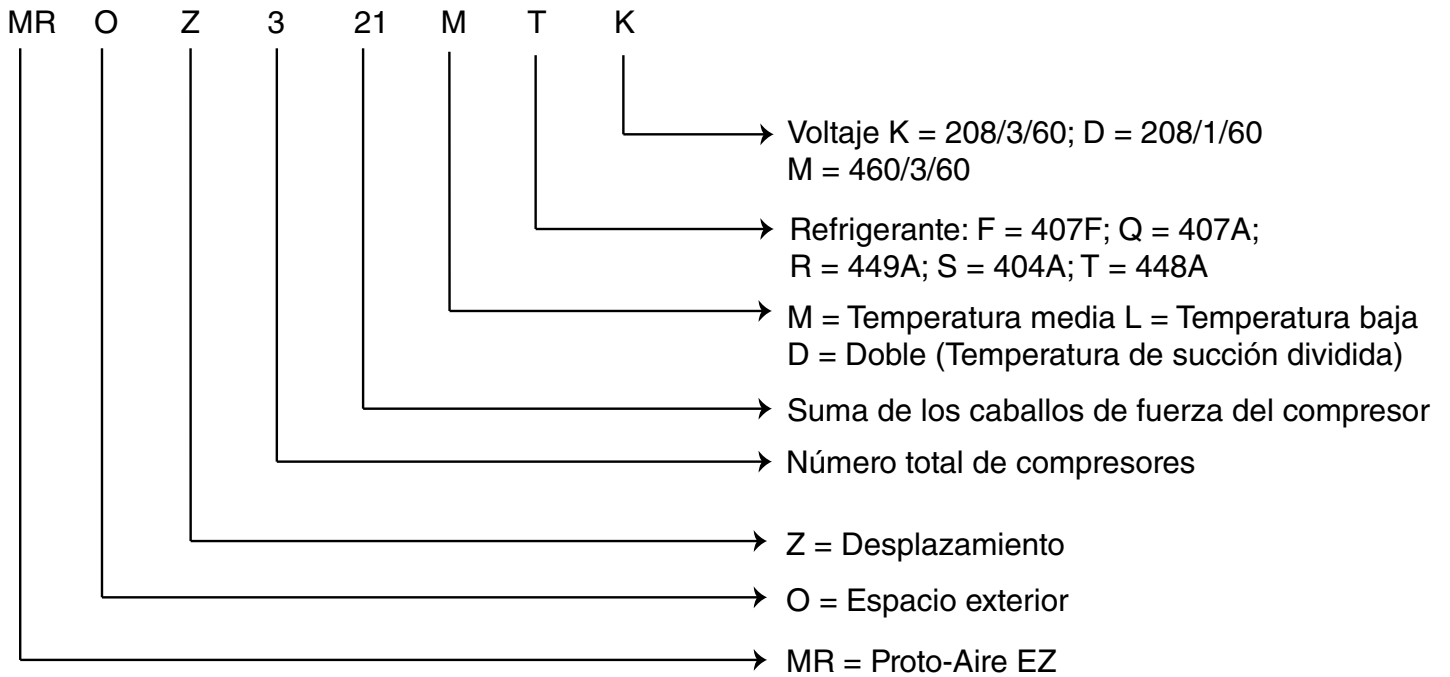
Cuando las pérdidas o los daños no sean evidentes sino hasta después de quitar el embalaje al equipo, se presenta una reclamación por daños ocultos. Al descubrir daños, realice una solicitud de inspección por escrito al transportista a más tardar a 15 días y conserve todo el material de empaque. El transportista le proporcionará el informe de inspección y los formularios de reclamación necesarios.

Control de daños en el sitio

La unidad Proto-Aire EZ se envía sobre deslizadores con los paneles instalados. Retire los paneles para tener acceso a los puntos de izamiento en el marco. No trate de mover la unidad de los deslizadores sin primero quitar los paneles.

NOMENCLATURA DE LA UNIDAD Proto-Aire EZ

Los números de modelo de las unidades Proto-Aire EZ se muestran en la clave en forma modular. La nomenclatura se interpreta de la siguiente manera:

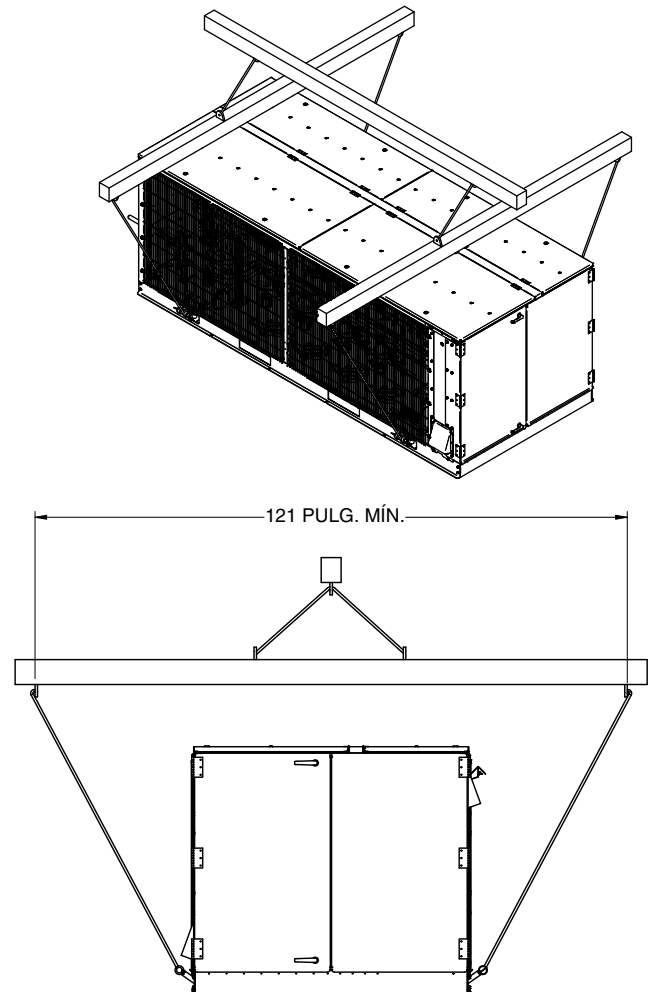
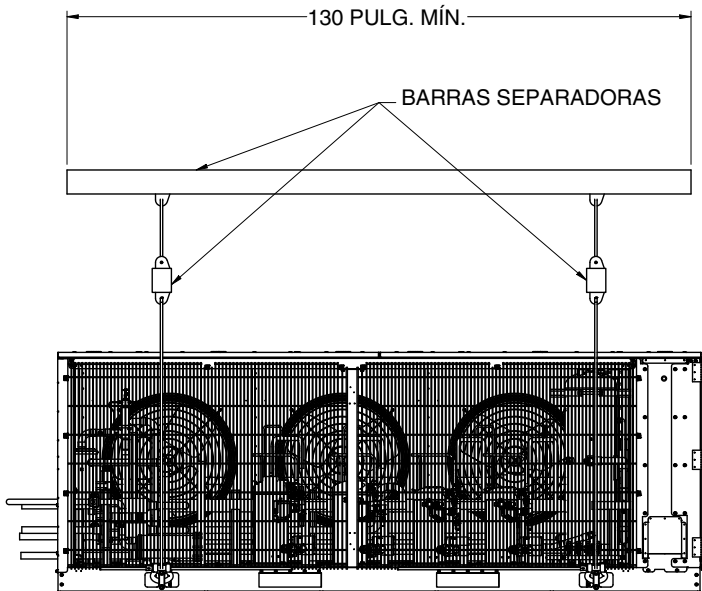
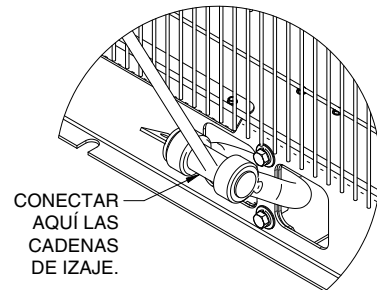


La nomenclatura de la unidad es parte de los requisitos de los códigos de UL y debe incluirse en la clave, así como en la placa de datos de cada unidad.

MOVER LA UNIDAD

Es responsabilidad del instalador asegurar que la instalación final del equipo cumpla con todos los requisitos de los códigos aplicables. Las ilustraciones que se muestran en las páginas siguientes son únicamente para visualización general. El producto real variará en función de la aplicación. Asegúrese de que los cables y correas de izaje no dañen los ductos de tuberías cortos, la superficie del serpentín ni la cubierta de la ventilación. Se requiere una base de apoyo para todo el perímetro.

Se debe cumplir con las restricciones de los códigos eléctricos locales y del Código Eléctrico Nacional (N.E.C.) en lo que respecta a las separaciones eléctricas y a todos los demás requisitos de instalación.

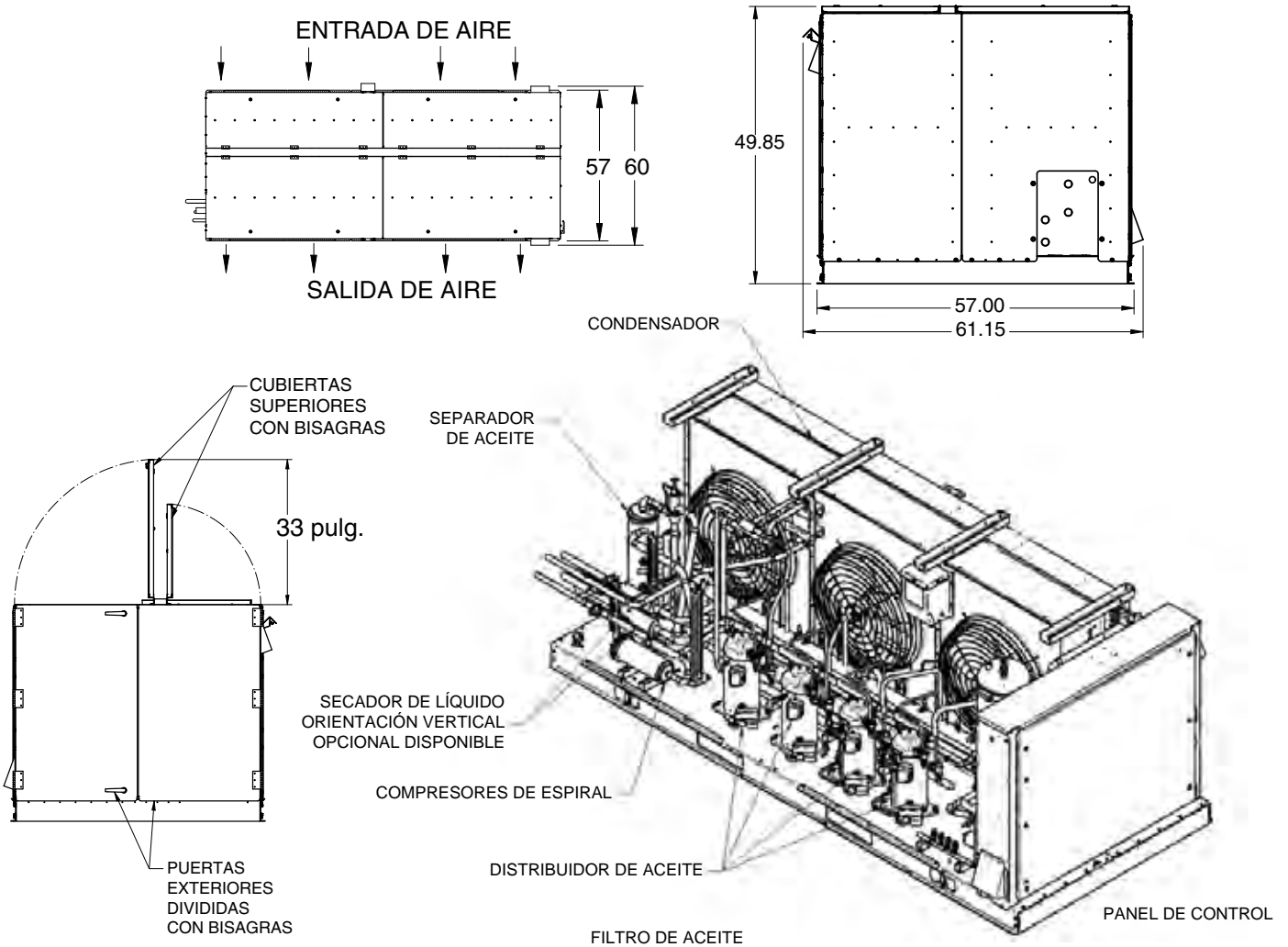


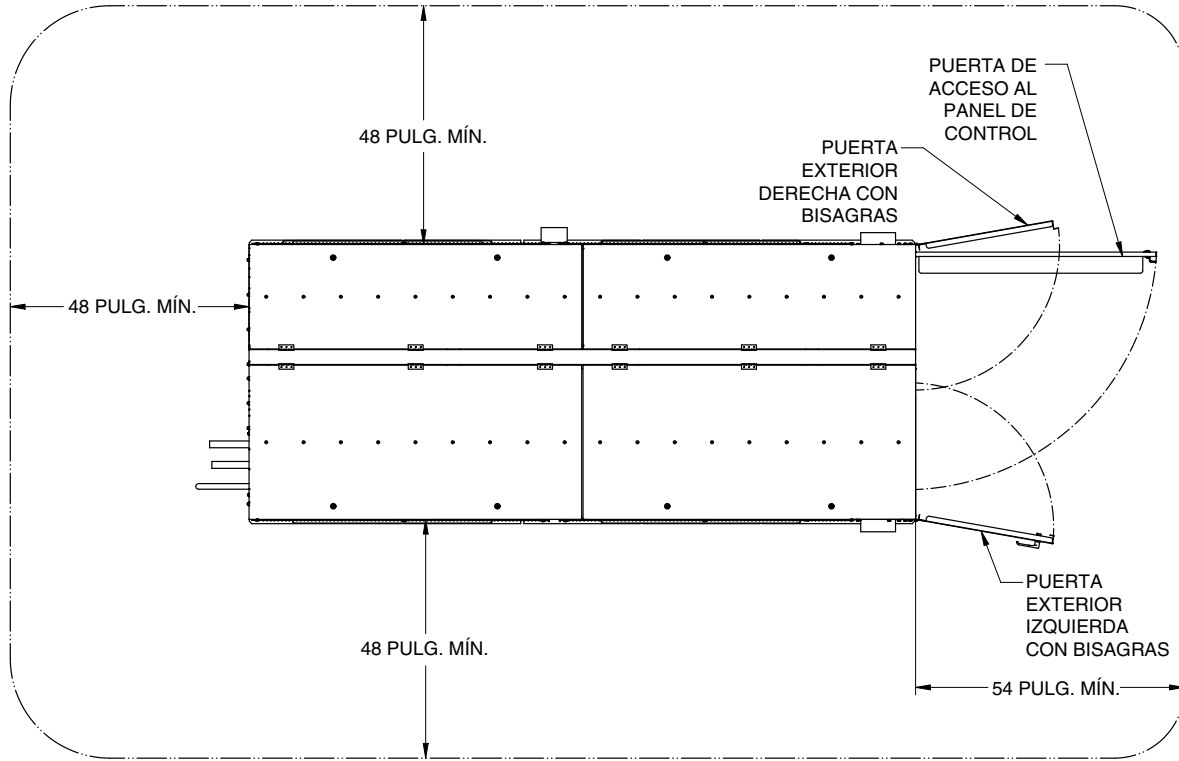
Requisitos de separación mínima

Deje las separaciones que se muestran en las páginas 8 y 9 para garantizar un flujo de aire adecuado, reducir la posibilidad de recirculación del aire, facilitar el acceso para servicio y cumplir con los requisitos de los códigos eléctricos. Es responsabilidad del instalador asegurar que la instalación final del equipo cumpla con todos los requisitos de los códigos aplicables. Se ilustra la configuración de montaje sugerida. Verifique que los cables y correas de izaje no dañen los ductos de tuberías cortos, la superficie del serpentín ni la protección contra lluvia. Se requiere un soporte en todo el perímetro debajo de la base del riel de la unidad.

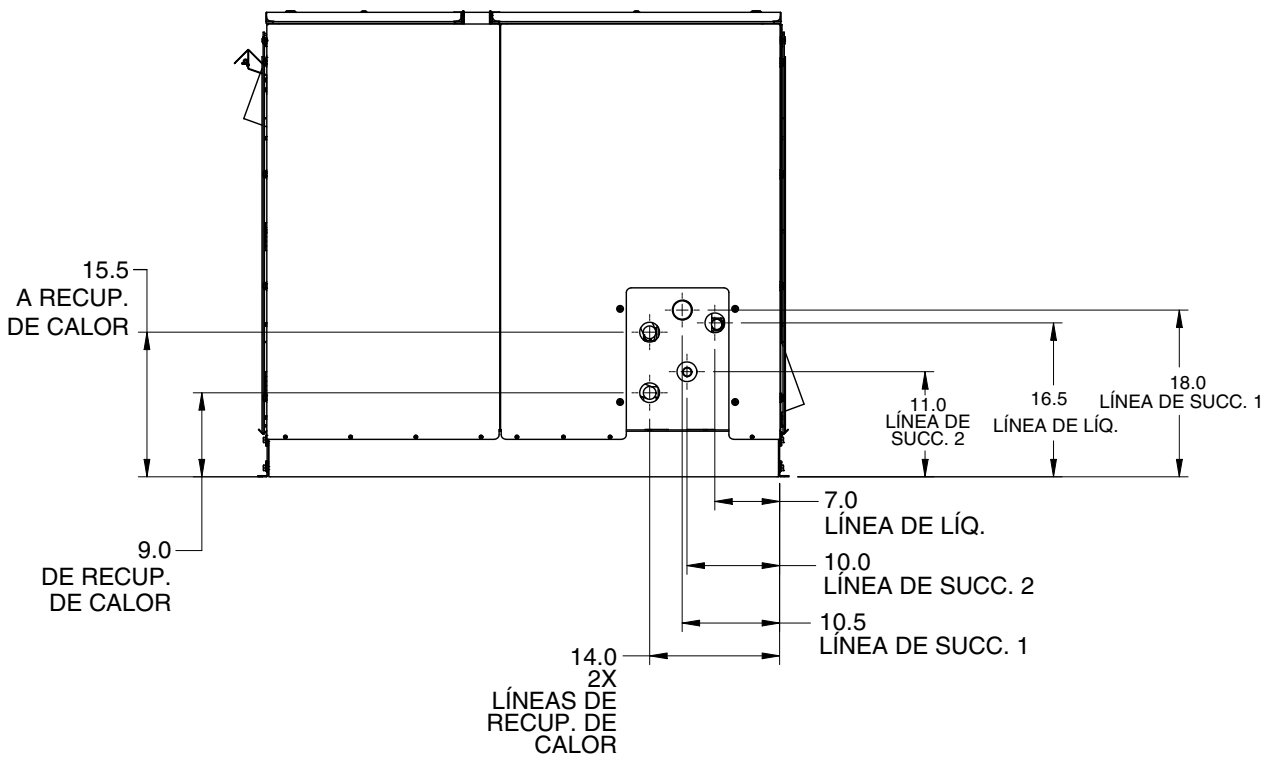
Proto-Aire EZ — Datos físicos

	Unidad pequeña	Unidad grande
Peso operativo aproximado (lb)	2180	2737
Peso al envío	2080	2637
Refrigerante	R448A/R449A/407A/407F/404A	R448A/R449A/407A/407F/404A
Carga de la unidad (verano) en lb	2 hileras – 8; 5 hileras – 15; 6 hileras – 22	LAHB13412/10 – 15.4; LAHB13310 – 12.1
Carga de la unidad (invierno)	2 hileras – 24; 5 hileras – 56; 6 hileras – 82	LAHB13412/10 – 61.6; LAHB13310 – 45.4
Capacidad del receptor al 80%	98	98



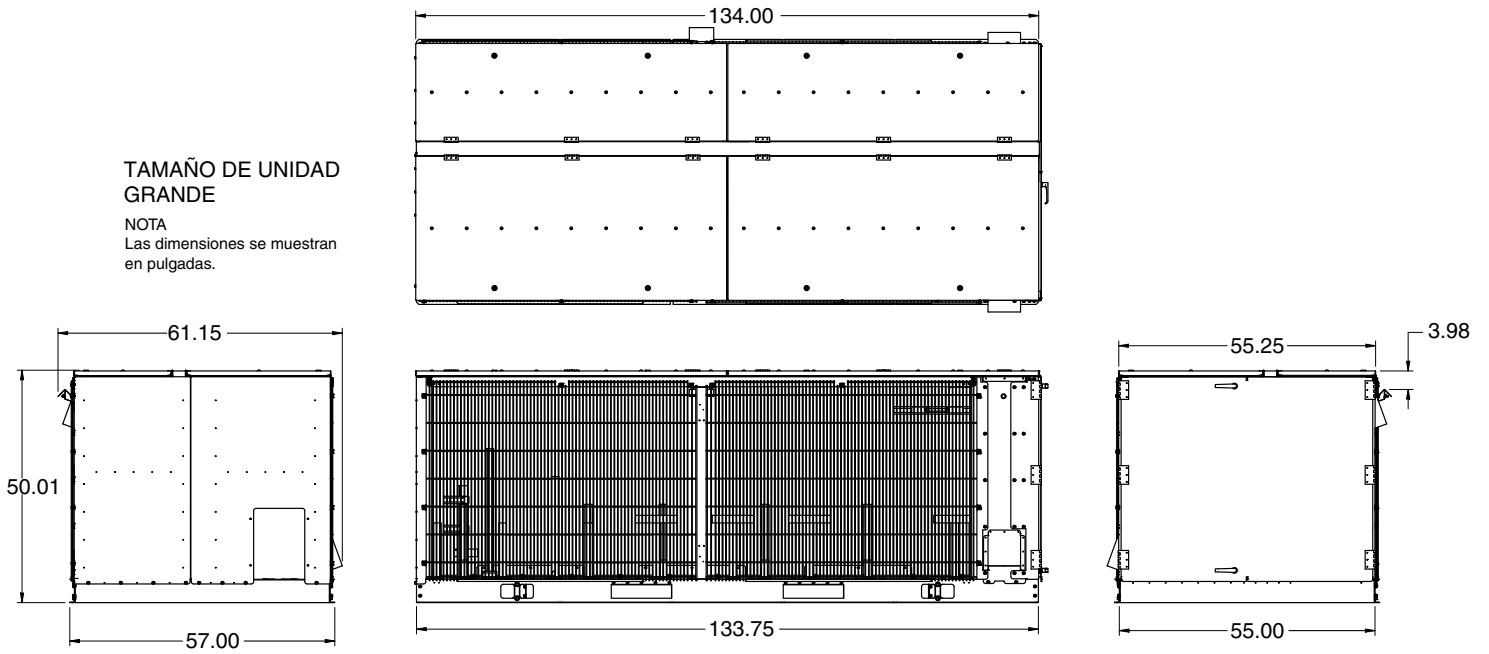


Proto-Aire EZ — Ubicaciones de los extremos de ductos



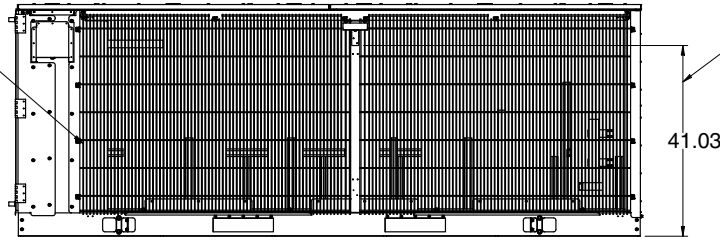
TAMAÑO DE UNIDAD GRANDE

NOTA
Las dimensiones se muestran en pulgadas.



LA REJILLA POSTERIOR ES OPCIONAL, SE MUESTRA AQUÍ COMO REFERENCIA.

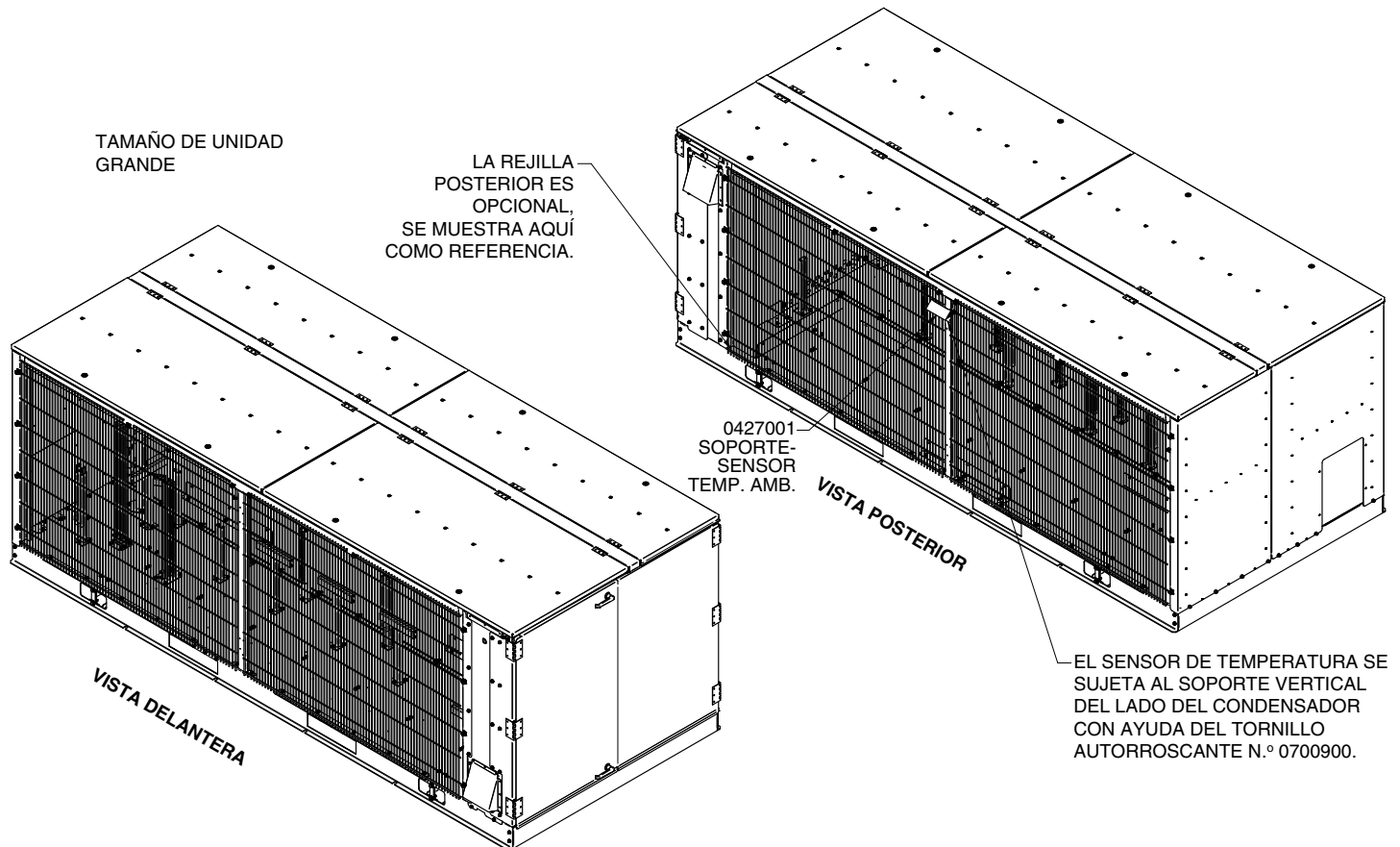
MONTAJE DEL SENSOR DE TEMPERATURA AMBIENTAL.



VISTA POSTERIOR

TAMAÑO DE UNIDAD GRANDE

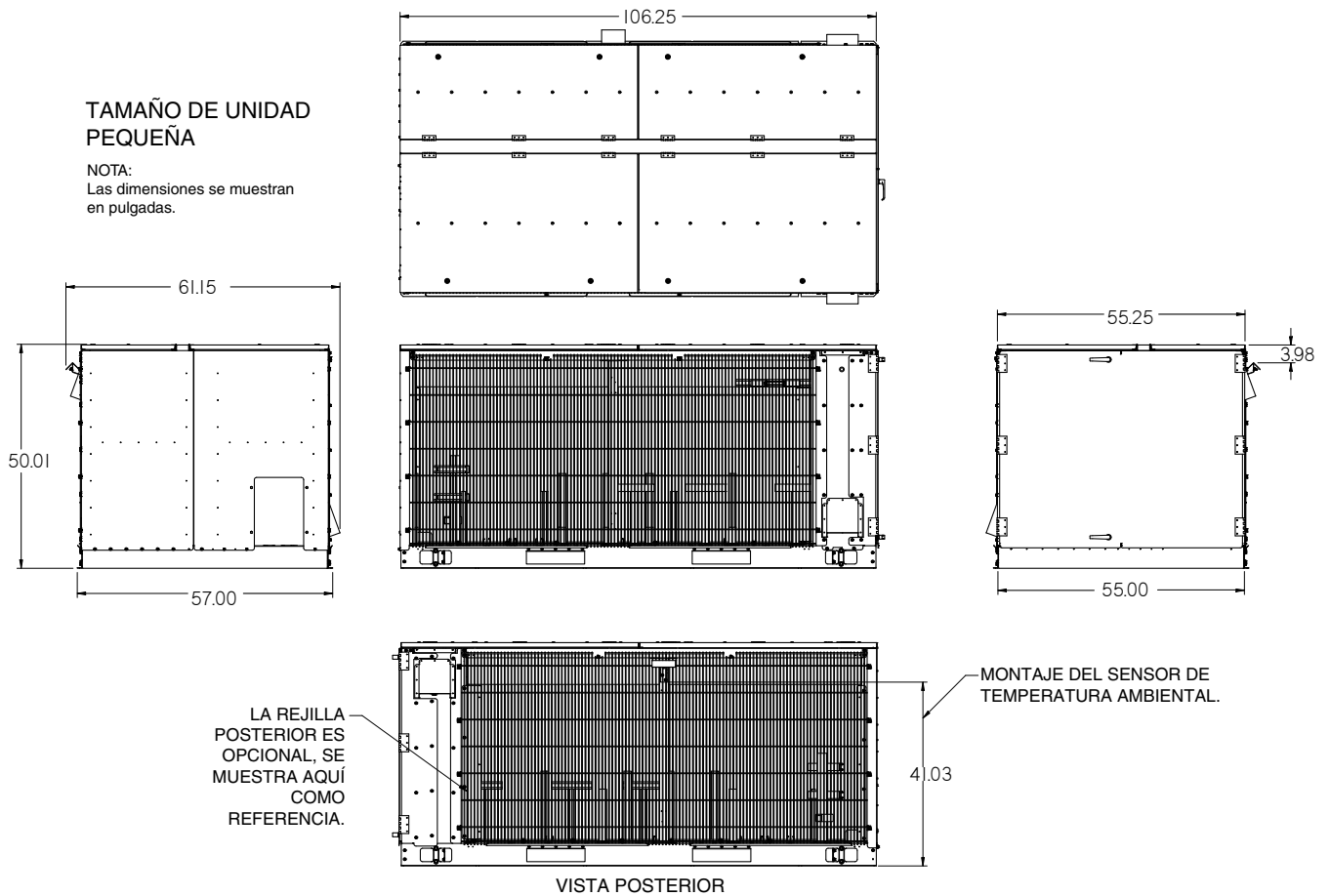
LA REJILLA POSTERIOR ES OPCIONAL, SE MUESTRA AQUÍ COMO REFERENCIA.



EL SENSOR DE TEMPERATURA SE SUJETA AL SOPORTE VERTICAL DEL LADO DEL CONDENSADOR CON AYUDA DEL TORNILLO AUTORROSCANTE N.º 0700900.

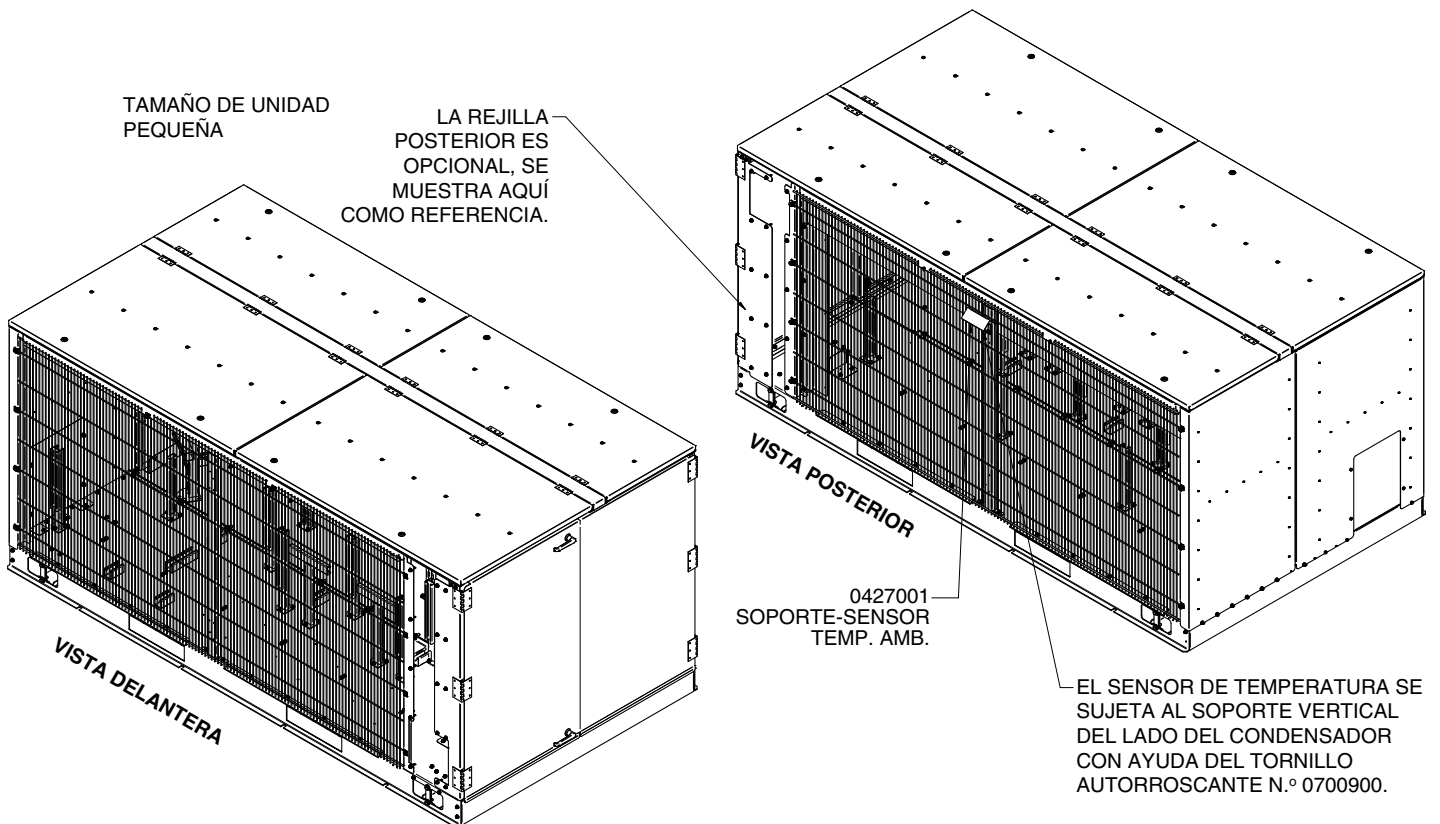
TAMAÑO DE UNIDAD PEQUEÑA

NOTA:
Las dimensiones se muestran en pulgadas.



TAMAÑO DE UNIDAD PEQUEÑA

LA REJILLA POSTERIOR ES OPCIONAL, SE MUESTRA AQUÍ COMO REFERENCIA.



TUBERÍA DE REFRIGERACIÓN

Importante: Debido a que Hussmann no tiene control directo sobre la instalación, el contratista de instalaciones tiene la responsabilidad de brindar protección contra los reventones por congelación.

Siempre use un regulador de presión con un tanque de nitrógeno. No exceda de 2 psig y ventile las líneas al soldar. No exceda de 350 psig al realizar pruebas de fugas en el lado alto ni de 150 psig al realizar estas pruebas en el lado bajo.

Siempre recapture la carga de prueba en un recipiente de recuperación aprobado para su reciclaje.

Generalidades

Esta sección detalla los principales componentes de refrigeración y sus ubicaciones en cada sistema de tubería.

Tubería de la línea de refrigeración

Utilice solamente tubería de cobre con grado de refrigeración, que esté limpia, deshidratada y sellada. Use nitrógeno seco en la tubería al soldar para evitar la formación de óxido de cobre. Todas las juntas deben hacerse con material para soldar con aleación de plata y se debe usar soldadura de plata al 35% para los metales distintos.

Las líneas de líquido y de succión deben estar libres para expandirse y contraerse independientemente una de otra. No las sujete con abrazaderas ni las suelde. Los apoyos del tendido deben permitir que la tubería se expanda y contraiga libremente. No exceda de 100 pies sin un cambio de dirección o un codo doble. Planifique la inclinación adecuada y permita la expansión y las trampas P en la base de todos los tubos de subida de succión. Use codos de radio largo para reducir la resistencia al flujo y la ruptura. Evite totalmente el uso de codos de 45°. Instale válvulas de servicio en varios lugares para facilitar el mantenimiento y reducir los costos de servicio. Estas válvulas deben estar aprobadas por UL para una presión de trabajo mínima de 450 psig.

Recalentamiento del gas de retorno

El recalentamiento del gas de retorno debe ser entre 20 y 30 °F en todas las unidades.

Línea de succión

1. Instale una pendiente descendente en dirección del flujo. Se requiere una trampa P para todos los tubos de subida verticales.
2. La línea puede reducirse un tamaño después del primer tercio de carga del gabinete y una vez más después del segundo tercio.
3. Los retornos de succión de los evaporadores deben entrar en la parte superior de la línea.
4. Debe emplearse una inclinación mínima de 1/2 pulg. por cada tramo horizontal de 10 pies.
5. Para facilitar el correcto retorno del aceite, una derivación de la succión debe ingresar al retorno de succión principal en la parte superior del retorno de succión principal.

Línea de líquido

Los emisores a los evaporadores deben salir por la parte inferior de la línea de líquido.

Ciclo de refrigeración

Comenzando con los compresores, el vapor refrigerante se comprime en el cabezal de tubos de descarga. El separador de aceite divide eficazmente el refrigerante del lubricante en el sistema. El lubricante se regresa posteriormente a los compresores. El condensador disipa el calor indeseado del refrigerante hacia dentro de un condensador enfriado por aire.

El receptor actúa como una trampa de vapor y suministra refrigerante líquido de calidad a la línea de líquido. Un filtro o secador de la línea de líquido elimina el agua y otros contaminantes del refrigerante. La línea de derivación de líquido suministra refrigerante líquido a la válvula de expansión termostática (TXV), la cual a su vez alimenta el refrigerante a los gabinetes (serpentines del evaporador). Estos serpentines captan el calor del producto almacenado en los gabinetes. Un filtro de succión elimina los contaminantes del sistema en el vapor de retorno. Dicho filtro se suministra de fábrica, pero se instala en el local. También es buena idea instalar válvulas de aislamiento para facilitar el servicio.

La válvula mecánica de apertura por aumento de la presión de entrada (*Open on Rise of Inlet pressure*, ORI) debe ajustarse para que comience a abrirse a la presión equivalente a 70 °F de la tabla de temperatura y presión. Esto permitirá el desvío después del ciclo de apagado de los ventiladores. Para ajustar la válvula, instale un manómetro en la toma de entrada de la válvula y baje la presión artificialmente al punto en que la válvula comienza a abrirse. La válvula viene ajustada de la fábrica de Sporlan para abrirse a 120 psi. Para el arranque inicial, girar el tornillo de ajuste aproximadamente * vueltas debería dar un punto de partida y hacer que sea más fácil verificar el funcionamiento correcto.

*ORI-6 = 1 vuelta = 27 lb

*ORI-10 = 1 vuelta = 17 lb

Presión equivalente a 70 °F = (X) vueltas + 120 psi

La válvula mecánica de derivación de cierre por aumento de la presión de salida (*Close on Rise of Outlet pressure*, CRO) debe ajustarse para que comience a cerrarse a 2 psi por encima de la presión de referencia de succión del compresor satélite de baja temperatura. Esto evitará que el compresor satélite de baja temperatura trabaje en ciclos cortos. La válvula viene ajustada de la fábrica de Sporlan para cerrarse a 15 psi. Para el arranque inicial, gire el tornillo de ajuste en sentido horario para aumentar el valor de ajuste, o en sentido antihorario para disminuir el valor de ajuste aproximadamente * vueltas. La válvula tiene un rango de ajuste de 0 a 20 psi.

*CRO-4 = 1 vuelta = 3.3 psi

Ciclo de aceite

El refrigerante de descarga transporta las gotas de aceite de la salida del compresor. El separador de aceite separa el aceite del refrigerante. El aceite se almacena en el separador de aceite hasta que se necesita. El aceite regresa al sistema a través de la línea de alta presión y el filtro de aceite.

El filtro de aceite elimina las impurezas del aceite. El aceite de alta presión se distribuye al control electrónico de nivel de aceite, el cual alimenta el aceite al compresor a través de una válvula solenoide. Los reguladores electrónicos de aceite monitorean los niveles de aceite. Las unidades se activan con una fuente de alimentación de 208 V. Cuando el nivel de aceite en el compresor cae por debajo de la mitad de la mirilla, la luz de llenado se enciende y el solenoide del aceite se energiza. Si después de 90 segundos el nivel de aceite no aumenta por arriba de la mitad de la mirilla, la unidad abre el circuito de control del compresor. Si hay aceite disponible, el control electrónico de nivel de aceite se reinicia automáticamente y el compresor reanuda su operación.

Inyección de líquido

Cuando se trabaja con relaciones de compresión altas, la inyección de líquido durante el proceso de compresión es un método para enfriar el compresor de espiral. Se debe aplicar una válvula de control de temperatura de descarga (DTC, por sus siglas en inglés) para la inyección de líquido. Cada línea de inyección de líquido del compresor tiene su propia válvula de corte, válvula DTC y manguera de suministro. La válvula DTC se cerrará cuando el compresor está apagado.

Inyección de vapor

Otro método de enfriar el compresor de espiral es usar la inyección de vapor. La inyección de vapor toma una pequeña porción de refrigerante líquido de la línea principal de líquido y lo hace pasar a través de una válvula de expansión termostática (TXV, por sus siglas en inglés) y un intercambiador de calor, lo cual ayuda a garantizar que se envía vapor al compresor, así como a subenfriar el refrigerante principal antes de que vaya a la TXV y al evaporador en el gabinete.

ELÉCTRICO

Cableado eléctrico en el local

Dimensiones máximas y mínimas del cableado en el local

Las dimensiones del cableado en el local se basan en el amperaje de carga total, las mayores dimensiones de cables que se pueden conectar a los terminales. (El tamaño del cable se basa en la capacidad mínima en amperios del circuito señalada en la placa del número de serie). Consulte los factores de corrección y ajuste en el Código Eléctrico Nacional (NEC).

Dimensionamiento de cables y protectores contra corriente excesiva

Revise la clave de la capacidad mínima en amperios del circuito (MCA), los dispositivos de protección máxima de sobrecarga de circuito (MOPD) y los RLA totales. Siga los lineamientos del NEC.

Se deben incorporar circuitos de derivación a la unidad mediante la información suministrada en la placa de datos de la unidad relativa a la capacidad mínima en amperios del circuito (MCA) y a los dispositivos de protección máxima de sobrecarga de circuito (MOPD). Los componentes de la unidad Proto-Aire EZ se cablean en fábrica lo más completamente posible, donde todo el trabajo se realiza de conformidad con el Código Eléctrico Nacional. Todas las desviaciones requeridas por los códigos eléctricos aplicables serán responsabilidad del instalador.

Para las unidades de compresores de 208-230/3/60 con alimentación de energía individual:

Suministrar para cada unidad Proto-Aire EZ:

- Un circuito de derivación de 208-230/3/60 (también se requiere un cable neutro si se utiliza un calentador del receptor de baja temperatura ambiental)
- Un circuito GFI dedicado de 120/1/60 si se utiliza una toma de corriente
- Un cable a tierra

Para las unidades de compresores de 208-230/3/60 con alimentación de energía doble:

Suministrar para cada unidad Proto-Aire EZ:

- Un circuito de derivación de 208-230/3/60
- Un cable a tierra
- Un circuito de derivación de 208-230/1/60 (también se requiere un cable neutro si se utiliza un calentador del receptor de baja temperatura ambiental)
- Un cable a tierra
- Un circuito GFI dedicado de 120/1/60 si se utiliza una toma de corriente.

Para las unidades de compresores de 208-230/1/60 con alimentación de energía individual:

Suministrar para cada unidad Proto-Aire EZ:

- Un circuito de 208-230/1/60 (también se requiere un cable neutro si se utiliza un calentador del receptor de baja temperatura ambiental)
- Un cable a tierra
- Un circuito GFI dedicado de 120/1/60 si se utiliza una toma de corriente.

Para las unidades de compresores de 208-230/1/60 con alimentación de energía doble:

Suministrar para cada unidad Proto-Aire EZ:

- Un circuito de 208-230/1/60 (también se requiere un cable neutro si se utiliza un calentador del receptor de baja temperatura ambiental)
- Un cable a tierra
- Un circuito de derivación de 208-230/1/60 (también se requiere un cable neutro si se utiliza un calentador del receptor de baja temperatura ambiental)
- Un cable a tierra
- Un circuito GFI dedicado de 120/1/60 si se utiliza una toma de corriente.

Para las unidades de compresores de 460/3/60 con alimentación de energía individual:

Suministrar para cada unidad Proto-Aire EZ:

- Un circuito de 460/3/60 (también se requiere un cable neutro si se utiliza un calentador del receptor de baja temperatura ambiental)
- Un cable a tierra
- Un circuito GFI dedicado de 120/1/60 si se utiliza una toma de corriente.
- Si se utiliza un transformador de un único punto instalado en el local, se requiere cableado adicional desde y hacia el transformador según lo necesario para la aplicación.

Para las unidades de compresores 460/3/60 con alimentación de energía doble:

Suministrar para cada unidad Proto-Aire EZ:

- Un circuito de 460/3/60 (también se requiere un cable neutro si se utiliza un calentador del receptor de baja temperatura ambiental)
- Un cable a tierra
- Un circuito de derivación de 208-230/1/60 o 208-230/3/60 según lo necesario para la aplicación (también se requiere un cable neutro si se utiliza un calentador del receptor de baja temperatura ambiental)
- Un cable a tierra
- Un circuito GFI dedicado de 120/1/60 si se utiliza una toma de corriente.

Sensores de temperatura y sensores y termostatos de terminación de descongelamiento

Use cable Belden N.º 8762 protegido y con conexión a tierra o su equivalente, entre el panel de control y los sensores o termostatos del gabinete.

Importante:

Se debe usar cable protegido. El cable protegido debe estar unido al recubrimiento del panel que contiene el panel de control a donde termina.

Funcionamiento del circuito GFCI (Interruptor de circuito por falla a tierra) de 120 V

La unidad Proto-Aire EZ puede incluir un receptáculo de servicio GFCI opcional. Se cablea en el local desde el circuito dedicado. Este circuito estará energizado incluso cuando la alimentación de la unidad esté desconectada.

Funcionamiento de las lámparas LED (si se aplica)

La unidad Proto-Aire EX puede incluir lámparas LED dentro de la caja de conexiones eléctricas y dentro de la unidad. Las lámparas se controlan mediante un interruptor de palanca dentro de la caja de conexiones eléctricas. Las lámparas no funcionarán si se desconecta la alimentación de la unidad.

Control electrónico de nivel de aceite

El control del nivel de aceite estándar se alimenta de 208 V, que coincide con el voltaje de control. Se cablea al circuito general de alarmas del compresor o se detecta con la alarma de comprobación del funcionamiento del compresor.

Control de inyección de vapor (si se aplica)

Hay dos opciones para controlar el solenoide principal de inyección de vapor:

- El controlador de la unidad puede controlar el solenoide principal de inyección de vapor.
- Un termostato externo que controla el solenoide de inyección de vapor independientemente del controlador de la unidad.

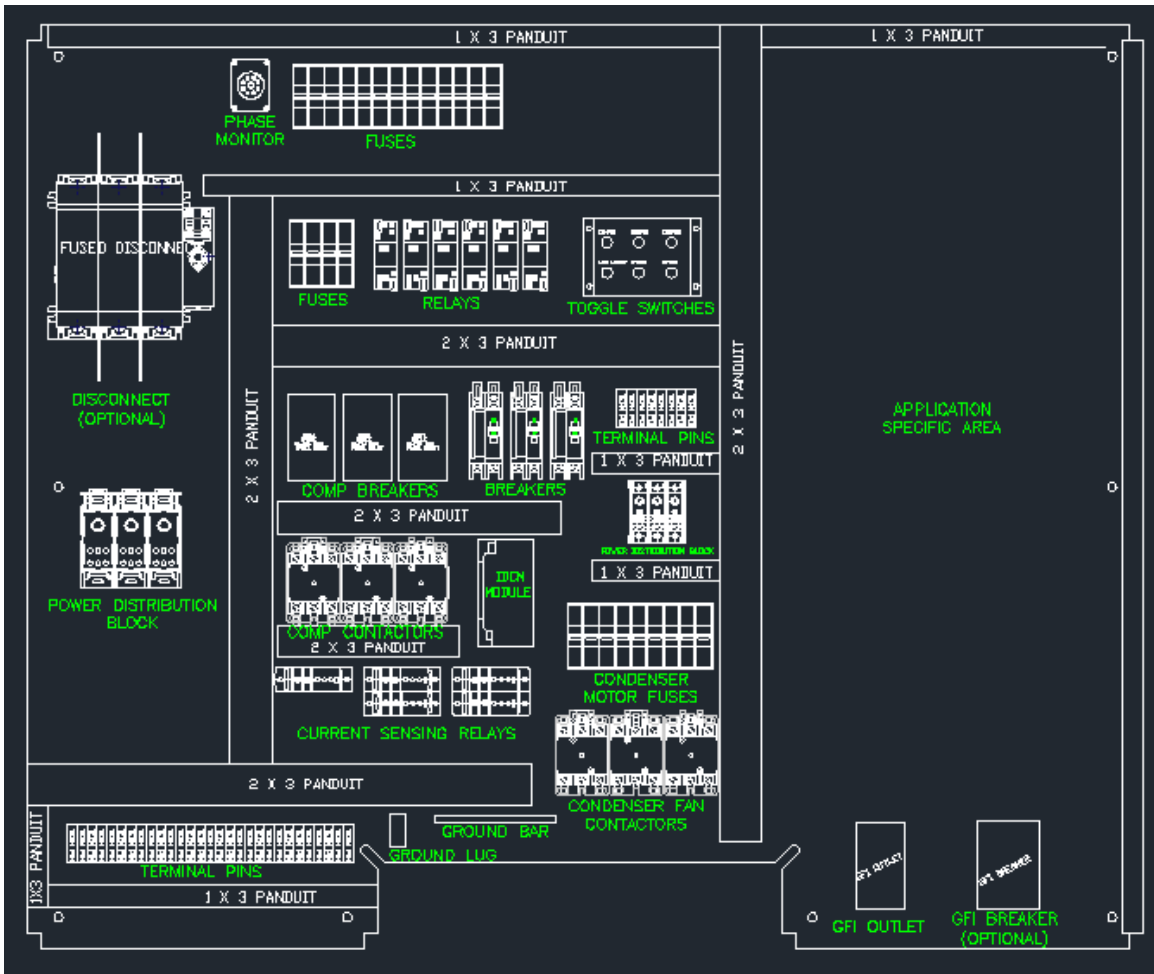
El líquido subenfriado a los gabinetes está diseñado para ser aproximadamente 50 °F saliendo del intercambiador de calor cuando se activa la inyección de vapor. Cuando la temperatura del líquido que entra en el subenfriador cae a 55 °F, el controlador o el control del termostato de la unidad se abrirá y desenergizará el solenoide delante de la válvula de expansión, desactivando así la inyección de vapor. El controlador o el control del termostato volverán a energizar el solenoide cuando la temperatura de condensación alcance los 65 °F.

Los solenoides individuales de inyección de vapor del compresor se controlan a través de relés de detección de corriente individuales que cierran la válvula de solenoide de cada compresor cuando el compresor no está en funcionamiento.

Diagrama genérico de la caja

El diagrama de la caja de conexiones eléctricas a continuación es un diagrama genérico que muestra los nombres y las ubicaciones de los componentes dentro de la caja. El diagrama representa una unidad de 3 compresores de 208 V CA/3/60 Hz, 10 kA SCCR con un interruptor instalado a través la puerta. Debido a que el producto se puede configurar, el diagrama de abajo no representa ninguna unidad específica y solo se debe usar como ejemplo genérico.

Se pueden ubicar más componentes en un separador adicional en la puerta de la caja de conexiones eléctricas. Estos componentes serán específicos del controlador y el sistema de control seleccionado para las unidades individuales.



PHASE MONITOR	MONITOR DE FASE
FUSES	FUSIBLES
DISCONNECT (OPTIONAL)	INTERRUPTOR DE DESCONEXIÓN (OPCIONAL)
RELAYS	RELÉS
TOGGLE SWITCHES	INTERRUPTORES DE PALANCA
APPLICATION SPECIFIC AREA	ÁREA DE APLICACIÓN ESPECÍFICA
COMP BREAKERS	DISYUNTORES DE LOS COMP.
BREAKERS	DISYUNTORES
TERMINAL PINS	PINES TERMINALES
POWER DISTRIBUTION BLOCK	BLOQUE DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA
COMP CONTACTORS	CONTACTORES DE LOS COMP.
IDCM MODULE	MÓDULO IDCM
POWER DISTRIBUTION BLOCK	BLOQUE DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA
CURRENT SENSING RELAYS	RELÉS DE DETECCIÓN DE CORRIENTE
CONDENSER MOTOR FUSES	FUSIBLES DEL MOTOR DEL CONDENSADOR
CURRENT SENSING RELAYS	RELÉS DE DETECCIÓN DE CORRIENTE
CONDENSER MOTOR FUSES	FUSIBLES DEL MOTOR DEL CONDENSADOR
CONDENSER FAN CONTACTORS	CONTACTORES DE LOS VENTILADORES DEL CONDENSADOR
TERMINAL PINS	PINES TERMINALES
GROUND LUG	TERMINAL DE TIERRA
GROUND BAR	BARRA DE CONEXIÓN A TIERRA
GFI OUTLET	SALIDA GFI
GFI BREAKER (OPTIONAL)	DISYUNTOR GFI (OPCIONAL)

ARRANQUE

Carga del lado de refrigeración:

Prueba de fugas

Inspeccione visualmente todas las líneas y juntas para comprobar las prácticas adecuadas de uso de tubería.

Abra la fuente de alimentación

Compresores: Abra los disyuntores para todos los compresores.

Aísle

Compresores – Asiente las válvulas de servicio en la succión y la descarga.

Transductores de presión – Cierre las válvulas en ángulo.

Válvulas de inyección de líquido – Cierre las válvulas.

Abra

Válvulas, receptor.

Verifique

Los requisitos de refrigerante para el sistema, los compresores y las TVX en los exhibidores y los refrigeradores.

Los requisitos de suministro eléctrico y componentes.

Carga de prueba

Utilizando una mezcla adecuadamente regulada de nitrógeno seco y refrigerante, presurice el sistema solo con vapor. Aumente la presión del sistema a 150 psig. Use un detector electrónico de fugas para inspeccionar todas las conexiones. Si encuentra una fuga, aíse, repare y vuelva a probar. Verifique que el sistema esté a 150 psig y que todas las válvulas cerradas para reparar la fuga se vuelvan a abrir. Después de reparar la última fuga y de volver a probar, el sistema debe permanecer inalterado por lo menos durante 12 horas sin que la presión baje de 150 psig.

Evacuación

El nitrógeno y la humedad permanecerán en el sistema, a menos de que se sigan los procedimientos de evacuación adecuados. El nitrógeno que permanezca en el sistema puede ocasionar una presión excesiva en el cabezal. La humedad provoca bloqueo por hielo en la TXV, acumulación de cera, ácido, aceite y la formación de lodo.

No purgue simplemente el sistema porque este procedimiento es ilegal, caro y nocivo para el medio ambiente, además de que puede dejar humedad y nitrógeno. **No** haga funcionar el compresor para evacuar porque este procedimiento introduce humedad en el aceite del cárter del compresor y no genera el vacío adecuado para eliminar la humedad del resto del sistema a temperatura normal.

Ajuste

Con una bomba de vacío de 8 pies cúbicos por minuto o más grande, conecte al puerto de acceso el cabezal de succión y la línea de suministro de líquido de la unidad Proto-Aire EZ. Conecte un medidor de micras de vacío a la bomba y otro en el extremo más lejano del compresor en el sistema. Planifique procedimientos para que al interrumpir el vacío con refrigerante no se introduzcan contaminantes en el sistema. La bomba de vacío debe estar en buenas condiciones y llena con aceite crudo para obtener los resultados deseados.

Procedimiento de triple evacuación

Lleve el vacío a 1500 micras. Si el vacío no se mantiene, determine la causa y corrija. Comience de nuevo y lleve el vacío a 1500 micras.

Interrumpa el vacío con vapor de refrigerante a una presión de aproximadamente 2 psig. No exceda el golpe de ariete máximo del transductor en el medidor de micras.

Lleve un segundo vacío a 1500 micras.

Interrumpa el vacío con vapor de refrigerante a una presión de aproximadamente 2 psig. Antes de cargar el sistema, se debe retirar el empaque de todos los filtros y las cubiertas del secador si no se suministra un filtro hermético o secador. Se deben instalar núcleos de los filtros de succión y el secador de líquido cuando corresponda.

Lleve un tercer vacío a 500 micras. Cierre las válvulas del colector de vacío y permita que el sistema repose por un mínimo de 12 horas. Si se mantiene el vacío de 500 micras, puede comenzar con la carga; de lo contrario, debe determinar y corregir la causa. Repita todo el procedimiento de evacuación desde el primer paso.

Lista de verificación previa a la carga

Durante cualquiera de las operaciones de vacío, verifique:

Exhibidores

1. Requisitos eléctricos y electricidad
2. Conexiones eléctricas apretadas y limpias
3. Funcionamiento adecuado de ventiladores
4. Ajuste del termostato

Refrigeradores y congeladores Walk-in

1. Requisitos eléctricos y electricidad
2. Conexiones eléctricas apretadas y limpias
3. Funcionamiento adecuado de ventiladores
4. Ajuste del termostato

Nota sobre la carga de refrigerante:

- Recuerde que el condensador de la unidad Proto-Aire EZ contiene solamente una pequeña cantidad de refrigerante. Por ello, es muy fácil sobrecargar la unidad Proto-Aire EZ, a menos de que se tenga cuidado durante el proceso de carga.
- ***Cargar hasta que la mirilla de líquido esté libre de burbujas a menudo sobrecargará el sistema, ocasionando alarmas de presión en el cabezal. Sin embargo, si el condensador tiene un circuito de subenfriamiento, debería haber una mirilla de líquido y sólido la mayoría de las veces.***
- La carga inicial de refrigerante debe hacerse por el lado del líquido del sistema para evitar la inundación por retorno de líquido a los compresores.

Debido a que los refrigerantes HFC son menos densos que los refrigerantes que reemplazan, tienden a evaporarse rápidamente o a formar burbujas con más facilidad, aun cuando el sistema tenga la carga correcta.

Carga de aceite

Cargue el separador de aceite con aceite.

Use solamente Mobil EAL Arctic 22 CC, ICI Emkarate RL 32 CF o Copeland Ultra 22 CC

El separador de aceite se envía sin carga de aceite.

Niveles de aceite

Compresor – llene a la mitad de la mirilla

Separador de aceite – entre las dos mirillas

Nota importante para el instalador

Los compresores y el separador de aceite deben vigilarse de cerca durante el arranque porque el aceite POE no regresa de los evaporadores con la misma rapidez que el aceite mineral.

Rotación del motor del compresor

Para verificar la rotación del compresor en las unidades trifásicas, use el siguiente procedimiento:

1. Instale manómetros en la línea de succión y de descarga principal. Un funcionamiento momentáneo del compresor ocasionará una caída en la presión de succión y un aumento en la presión de descarga.
2. Mueva todos los disyuntores del panel de control a la posición de apagado EXCEPTO el disyuntor de control.
3. Encienda el interruptor de alimentación principal.
4. Busque la luz verde en el protector monofásico. Si la luz es roja, apague (OFF) el interruptor de alimentación principal. Todo el cableado trifásico de la unidad Proto-Aire EZ está conectado L1 a T1, L2 a T2 y L3 a T3. Corrija las conexiones en el local de tal manera que el protector de fase indique alineación de fase. (La luz es de color verde).
5. El contratista instalador debe volver a verificar la rotación del ventilador del condensador.
6. Encienda el interruptor de alimentación principal.
7. Encienda todos los compresores utilizando el controlador electrónico.

8. Encienda por un momento el disyuntor N° 1 del compresor y verifique que la dirección de bombeo sea correcta. Verifique todos los compresores antes de cambiar cualquier cable. Si todos los compresores giran al revés, cambie dos patas en los terminales de conexión de alimentación en el local de la unidad. Para el compresor individual, cambie las patas por el lado de la carga del contactor del compresor.
9. Elimine las condiciones forzadas.

Comprobaciones finales

Recalentamiento del gas de retorno

El recalentamiento del gas de retorno debe ser entre 20 y 30 °F en todas las unidades.

Una vez que el sistema esté listo y funcionando, el instalador tiene la responsabilidad de procurar que se hagan todos los ajustes finales, de tal manera que la unidad Proto-Aire EZ le ofrezca al cliente el máximo rendimiento en la temperatura y la máxima eficiencia. Esto incluye:

- Ajuste del recalentamiento de la válvula de expansión termostática
- Ajustes del regulador electrónico de presión
- Programación y sincronización del descongelamiento
- Equilibrio del flujo del condensador
- Controles de alta y baja presión
- Ajustes del termostato
- Ajustes a los controles electrónicos
- Control electrónico de nivel de aceite
- Cambie todos los filtros y secadores de líquido y succión después de 72 horas de funcionamiento.
- Inspeccione detenidamente toda la tubería en el local mientras el equipo se encuentra en funcionamiento y añada apoyos donde haya vibración de líneas.
- Verifique que los apoyos adicionales no tengan conflicto con la expansión y la contracción de los tubos.

Cuando los exhibidores estén totalmente surtidos, revise otra vez el funcionamiento del sistema.

A los 90 días, verifique otra vez todo el sistema, incluyendo todo el cableado en el local.

Precaución

Nunca deje funcionar los compresores al vacío porque se podrían dañar rápidamente.

Ajustes de control

Es obligatorio que los controles mecánicos de baja presión se ajusten en el local.

Control electrónico de nivel de aceite

Los reguladores electrónicos de aceite monitorean los niveles de aceite. Las unidades se activan con una fuente de alimentación de 208 V. Cuando el nivel de aceite en el compresor cae por debajo de la mitad de la mirilla, la luz de llenado se enciende y el solenoide del aceite se energiza. Si después de 90 segundos el nivel de aceite no aumenta por arriba de la mitad de la mirilla, la unidad abre el circuito de control del compresor. Si hay aceite disponible, el control se restablecerá y el compresor reanudará su funcionamiento.

Sistemas auxiliares

Esta forma de señales de entrada de sensor se puede programar para una operación analógica (sensor de temperatura del gabinete) o digital (como Klixon). Por lo general, los sensores auxiliares se usan para brindar información al control acerca de un circuito de descongelamiento en particular.

Terminación por temperatura (modo digital)

La siguiente información es necesaria para el funcionamiento correcto cuando se usa un sensor auxiliar para conectar un dispositivo de termostato de terminación del descongelamiento (Klixon*) al control con el fin de terminar el descongelamiento por alta temperatura. (* No hay sensor de temperatura en el gabinete).

Nota: Se supone que, al estar en refrigeración, el termostato de terminación del descongelamiento (que está cerrado en el accesorio de aumento) debe estar abierto.

Descongelamiento durante el apagado

Aplicación

El descongelamiento durante el apagado es el tipo de descongelamiento más simple en el cual se usa un relé para desenergizar una válvula solenoide en momentos específicos. Se deben usar válvulas solenoides de suspensión de succión para controlar la temperatura en agrupaciones grandes, debido a la capacidad limitada del receptor. Para facilitar el servicio, se recomiendan válvulas de aislamiento de bola para cada agrupación de gabinetes.

Funcionamiento del descongelamiento

1. Para iniciar el descongelamiento, el tablero de control desenergizará el solenoide del circuito específico.
2. Después de transcurrir el tiempo prefijado para el descongelamiento, la unidad energizará al solenoide, permitiendo la refrigeración normal.

Aplicaciones de sensor

Sensor de presión de succión

Esta señal de entrada de presión de succión provee al controlador electrónico la información necesaria para los ciclos de encendido y apagado de los compresores a fin de mantener un punto de referencia general.

IMPORTANTE

El consumo de corriente requerido por los medidores analógicos (voltímetros o VOM) puede dañar los equipos electrónicos de manera permanente.

Nunca use un VOM para revisar los componentes de una computadora o los sistemas controlados por una computadora. Use un multímetro digital (MMD) para medir voltaje, amperaje, miliamperios u ohms. Si se excede el rango, la pantalla mostrará OL debido a una sobrecarga.

SERVICIO Y MANTENIMIENTO

IMPORTANTE: Debido a que Hussmann no tiene control directo sobre la instalación, el contratista de instalaciones tiene la responsabilidad de brindar protección contra los reventones por congelación.

Conozca si un circuito está abierto o no en la fuente de alimentación. Desconecte toda la electricidad antes de abrir los paneles de control. Nota: ALGUNOS EQUIPOS TIENEN MÁS DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN.

Siempre use un regulador de presión con un tanque de nitrógeno. No exceda de 2 psig y ventile las líneas al soldar. No exceda de 350 psig al realizar pruebas de fugas en el lado alto ni de 150 psig al realizar estas pruebas en el lado bajo.

Siempre recapture la carga de prueba en un recipiente de recuperación aprobado para su reciclaje.

Reemplazo del compresor

Antes de comenzar a quitar el compresor usado, prepare el compresor de repuesto como sigue:

Verifique:

Compresor de repuesto:

- Requisitos eléctricos
- Aplicación de refrigerante
- Capacidad
- Ubicación y diseño de la conexión de tubería
- Sellos de succión y de descarga
- Requisitos de montaje
- Reemplace el contactor del compresor cuando reemplace un compresor.
- Tenga el compresor en un lugar fácilmente accesible, desembalado y desatornillado de las tarimas de envío.

Desconecte el suministro eléctrico

Apague el motor y las fuentes de alimentación del panel de alimentación de la unidad.

Apague el circuito de control y abra todos los disyuntores del compresor.

Etiquete y retire los cables eléctricos del compresor.

Aísle el compresor.

Asiente hacia delante las válvulas de servicio de succión y de descarga:

Purgue la presión del compresor a través de los puertos de acceso de descarga y de succión; utilice **un recipiente de recuperación aprobado**.

Retire los componentes montados externamente que se reutilizarán en el compresor de repuesto.

Retire los bloqueos giratorios de succión y de descarga.

Retire los pernos de montaje.

Tape los orificios de acuerdo con las especificaciones del fabricante del compresor.

Instale el compresor nuevo siguiendo el orden inverso en que quitó el otro. No abra el nuevo compresor al sistema hasta que éste haya sido probado contra fugas y evacuado tres veces.

Reemplazo del secador

Apague el sistema. Aísle el secador que va a reemplazar y purgue la presión en un **recipiente de recuperación aprobado**. Reemplace, presurice, realice una prueba de fugas y vuelva a poner en línea.

Use este formulario como guía para completar la lista de verificación de su tienda en la página siguiente.

Muestra de Lista de verificación para Proto-Aire EZ								
Tienda: Cualquier tienda	Ubicación: Dondesea, EE.UU.							
Fecha: 30/07/2018	Hora:							
Unidad	A							
Número de modelo								
Número de serie								
Número de orden de fábrica								
Fecha de fabricación	30/07/2020							
Descongelamiento								
Número de circuito	1	2	3	4	5 – 6			
Tipo	Apagado	Apagado	Apagado	Apagado	Apagado			
Número/Día	2	3	3	2	1 /			
Longitud	40m	45m	45m	45m	60m			
Recalentamiento								
	26 °F							
Punto de referencia de succión	52 psig							
Presión de succión	52.0 psig / 17 °F saturada							
Temperatura de succión	17 °F							
Recalentamiento (dividida/satélite)								
Punto de referencia de succión								
Presión de succión								
Temperatura de succión								
Aceite								
	POE							
Separador de aceite	Entre vidrios							
Diferencial de presión								
Condensador								
Presión del cabezal	214.9 psig							
Temperatura del agua de entrada	OK							
Temperatura del agua de salida	OK							
Refrigerante								
	448a							
Nivel del receptor								
Mirilla de líquido	Espumosa							
Número de compresor								
	1	2	3					
Número de modelo	ZBD57KCE	ZB57KCE	ZB57KCE					
Temperatura de descarga	173 °F	166 °F	166 °F					
Consumo de amperios	10.2	10.7	10.8					
Temp. de cubierta en la conexión de aceite	caliente	caliente	tibia					
Flotador o conector de aceite	¾	¾	¾					
Cond. magnético de control de aceite								
Controlador								
Alarmas								
Muestra fecha y hora								
	Notas: Filtro L.L. cambiado Todas las válvulas TXV están ajustadas. Aumentó la succión S.P. de 48 a 52 psig. Todos los gabinetes están limpios.							

Lista de verificación Proto-Aire EZ								
Tienda:	Ubicación:							
Fecha:	Hora:							
Unidad								
Número de modelo								
Número de serie								
Número de orden de fábrica								
Fecha de fabricación								
Descongelamiento								
Número de circuito	1	2	3	4	5			
Tipo								
Número/Día								
Longitud								
Recalentamiento								
Punto de referencia de succión								
Presión de succión								
Temperatura de succión								
Aceite								
Separador de aceite								
Diferencial de presión								
Condensador								
Presión del cabezal								
Temperatura del agua de entrada								
Temperatura del agua de salida								
Refrigerante								
Nivel del receptor								
Mirilla de líquido								
Número de compresor	1	2	3					
Número de modelo								
Temperatura de descarga								
Consumo de amperios								
Temp. de cubierta en la conexión de aceite								
Flotador o conector de aceite								
Cond. magnético de control de aceite								
Controlador								
Alarmas								
Muestra fecha y hora								
Notas:								

Secuencia de operación

1) Descripción general de la secuencia

A. Entradas y control del sistema

El sistema de automatización de edificios (*Building Automated System, BAS*) o el controlador del sistema monitorean las entradas del sistema, controlan las salidas del sistema y ofrecen funciones de alarma, con dispositivos de seguridad electromecánicos o electrónicos que sirven de respaldo en caso de que falle el controlador. La unidad se podrá configurar para los refrigerantes R404A, R407A, R407F, R448A y R449A.

B. Compresores

El funcionamiento en etapas del compresor se deberá lograr por medio de un punto de control (*presión de succión de referencia*) ubicado en el cabezal de succión de retorno correspondiente. Los compresores se operan bajo la dirección del controlador de grupo de compresores y disponen de salidas cableadas en serie con dispositivos de seguridad de compresores individuales, inclusive un interruptor de alta presión del compresor para protección por alta presión de descarga, un control de baja presión para seguridad adicional y/o protección por baja presión de succión, y otras seguridades electrónicas para el monitoreo de la presión diferencial de aceite y/o el nivel de aceite de los compresores individuales. Los dispositivos de seguridad del compresor ofrecen el apagado de emergencia del compresor y/o respaldo del controlador de la unidad.

C. Condensador

El funcionamiento del condensador se basa en una estrategia de control de la presión de descarga. El sistema de automatización de edificios (*Building Automated System, BAS*) o el controlador del sistema operan los ventiladores del condensador y hacen trabajar en ciclos o etapas a todos los ventiladores (N.º 1, N.º 2 y N.º 3) a fin de mantener la presión del cabezal.

El funcionamiento en etapas del ventilador del condensador es específico del controlador y de la secuencia de operaciones programada. Entre los posibles métodos de funcionamiento en etapas se incluyen:

- Encender el ventilador N.º 1 del condensador primero y apagarlo último mientras los ventiladores N.º 2 y N.º 3 están programados para tiempos de funcionamiento iguales en “turnos rotativos”.
- Estrategia secuencial de funcionamiento en etapas en la que el ventilador N.º 1 se encenderá primero, el ventilador N.º 2 se encenderá a continuación y el ventilador N.º 3 se encenderá al final. Cuando el funcionamiento en etapas está desactivado, el ventilador N.º 3 se apagará primero, el ventilador N.º 2 se apagará a continuación y el ventilador N.º 1 se apagará en último lugar.

2) Seguridades del compresor

A. Fallas del nivel de aceite

Cada compresor de espiral presenta un control de nivel de aceite óptico OMC que controlará y mantendrá un nivel de aceite adecuado en el compresor. En caso de condiciones de bajo nivel de aceite, tras un retraso interno de dos minutos, el control de aceite deberá enviar una señal de una condición de falla de aceite y desenergizar el circuito de control del compresor.

B. Interruptor de bloqueo de alta presión

Cada compresor contiene un interruptor de alta presión con reinicio automático que, en caso de exceso de presión en el compresor individual, deshabilitará el circuito de control del compresor. El interruptor de alta presión se reiniciará automáticamente cuando la presión haya caído por debajo del punto de referencia de la presión diferencial (de conexión) del interruptor.

C. Control de baja presión

El controlador del sistema apagará y encenderá el compresor en base a la presión de succión de referencia. El grupo de succión incluye un control de baja presión regulable.

D. Sensor de temperatura de descarga

Ciertos modelos de compresores digitales tienen un sensor de temperatura de descarga instalado en el cabezal del compresor. Se controlarán las temperaturas de descarga altas y, en caso de que se midan temperaturas de descarga excesivas, se producirá una alarma en el módulo del control digital integrado (Integrated Digital Control Module, IDCM).

E. Disyuntor de circuito

Se suministrarán disyuntores individuales para cada compresor. El disyuntor se abrirá durante una falla y evitará que ingrese energía eléctrica al contactor del compresor del lado de la línea. Los disyuntores se accionarán en caso de sobrecorriente, cortocircuito y sobrecalentamiento.

F. Sobrecargas térmicas

El sobrecalentamiento del devanado del motor se detecta por medio de sobrecargas internas del compresor. En caso de un aumento excesivo de la temperatura de los devanados de los motores, la sobrecarga interna abrirá directamente la alimentación de energía de alta tensión a los devanados de los motores y detendrá el compresor. La desconexión del devanado del motor se reiniciará automáticamente una vez que la temperatura caiga por debajo del umbral de diseño.

G. Calentadores del cárter

Se usa un calentador de cárter para aliviar la migración de líquido hacia el compresor durante los periodos de ciclo apagado. El calentador de cárter está entrelazado a través del contactor del compresor para encenderse cuando no esté funcionando el compresor.

H. Prueba de funcionamiento (si se aplica)

Al enviar un comando de funcionamiento del compresor, el controlador de grupo de compresores monitoreará la entrada digital del relé de detección de corriente del compresor montado en el panel para obtener una señal de prueba de funcionamiento. Si la entrada de prueba de funcionamiento no se cierra, se producirá una alarma de prueba de funcionamiento. Una alarma de prueba de funcionamiento puede producirse si el compresor no está consumiendo corriente cuando se espera que el controlador esté en funcionamiento. Las causas de esto incluyen, entre otras, el accionamiento del disyuntor del compresor, el accionamiento del control de baja presión, el accionamiento del control de alta presión, una falla del nivel de aceite o la desconexión por sobrecarga térmica.

3) Dispositivos de entrada

A. Sensor de temperatura ambiente

El sensor de temperatura ambiente mide la temperatura ambiente y está montado cerca del lado de la entrada de aire del primer ventilador del condensador. El sensor de temperatura ambiente solo se usa para monitorear y no tiene un modo de falla ni afecta el funcionamiento del sistema.

B. Transductor de presión de descarga

El transductor de presión de descarga mide la presión dentro del cabezal de descarga. En caso de una falla del transductor de presión de descarga, los ventiladores del condensador permanecerán encendidos.

C. Transductor de presión de succión

El transductor de presión de succión mide la presión dentro del cabezal de succión del grupo de succión correspondiente. En caso de falla del transductor de presión de succión, los compresores funcionarán en etapas en base al control de baja presión del grupo de succión y al estado de falla de la salida del relé del compresor correspondiente (normalmente abierto o normalmente cerrado).

D. Sonda de temperatura del circuito

La sonda de temperatura del circuito está montada cerca del evaporador y mide la temperatura del circuito. En caso de falla de la sonda de temperatura del circuito, el circuito funcionará solo en el modo de refrigeración hasta que se corrija la falla de la sonda.

E. Sonda de terminación del circuito/Klixon (si se aplica)

La sonda de terminación del circuito/Klixon está montada cerca del evaporador y mide la temperatura de terminación de descongelamiento.

F. Interruptor de puerta del circuito

En caso de falla de apertura de un interruptor de puerta, se producirá un alarma de interruptor de puerta después del tiempo de retraso de la alarma del interruptor de puerta, y la alarma continuará hasta que se corrija la falla.

G. Monitor de fase

Cada unidad trifásica está equipada con un monitor de fase que controla la alimentación principal entrante del compresor/condensador e interrumpirá el suministro de energía al compresor y a los circuitos de control del condensador, impidiendo el funcionamiento de todas las cargas. El monitor de fase emitirá una alarma general única al controlador de grupo de compresores en cualquiera de las siguientes condiciones:

- Sobrevoltaje o bajo voltaje
- Pérdida de fase
- Inversión de fase
- Desequilibrio de tensión

H. Sonda de nivel de líquido del receptor (si se aplica)

La sonda de nivel de líquido del receptor envía una señal analógica de regreso al controlador que representa la capacidad del receptor medida por la sonda. Esta señal se puede utilizar para la monitorización y/o el sistema de alarma, según lo permita el controlador especificado.

I. Sensor óptico del receptor (si se aplica)

El sensor óptico del receptor envía una señal digital de regreso al controlador cuando el líquido del receptor cae por debajo del nivel al que está instalado el sensor óptico (aproximadamente el 20 % de la capacidad del receptor). Esta opción no genera un valor porcentual de nivel de refrigerante. Esta señal se puede utilizar para la alarma, según lo permita el controlador especificado.

Guía rápida de piezas

Para obtener una lista completa de las piezas de repuesto, siga el enlace a continuación para ir a la base de datos de la tienda electrónica de piezas de Hussmann:

<https://parts.hussmann.com/product-search>

A continuación se muestran los enlaces para obtener la información de control de las series Emerson CPC E2E, Emerson Site Supervisor y Danfoss AK:

Emerson:

<https://climate.emerson.com/en-us/products/controls-monitoring-systems>

Danfoss:

<https://store.danfoss.com/en/Cooling/Electronic-Controls/Supervisory-Solutions/c/2190>

https://store.danfoss.com/us/en_US/Climate-Solutions-for-cooling/Electronic-Controls/Compressor-and-Condenser-Control/Pack-controller%2C-AK-PC-551/p/080G0281



HUSSMANN[®]

**Para obtener información
acerca de la garantía u otro tipo
de apoyo, contacte a su
representante de Hussmann.
Incluya el modelo y el número
de serie del producto.**