



Lubricated Vane Vacuum Systems

Please read and save these instructions. Read carefully before attempting to assemble, install, operate or maintain the product described. Protect yourself and others by observing all safety information. Failure to comply with instructions could result in personal injury and/or property damage! Retain instructions for future reference.

Description

GENERAL

Powerex Medical Vacuum Systems are designed to provide vacuum for hospitals and medical institutes. They are designed and constructed to meet NFPA 99 requirements for Level 1 piped vacuum systems. **If WAGD vacuum is the same as the medical-surgical vacuum source: Flammable anesthetics or flammable vapors shall be diluted below the flammable limit prior to disposal into the vacuum system or the pumps shall be designed of materials and using lubricants that are inert in the presence of oxygen, nitrous oxide, and halogenated anesthetics.**

Safety Guidelines

This manual contains information that is very important to know and understand. This information is provided for SAFETY and to PREVENT EQUIPMENT PROBLEMS. To help recognize this information, observe the following symbols.

⚠ DANGER

Danger indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, WILL result in death or serious injury.

⚠ WARNING

Warning indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, COULD result in death or serious injury.

⚠ CAUTION

Caution indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, MAY result in minor or moderate injury.

NOTICE

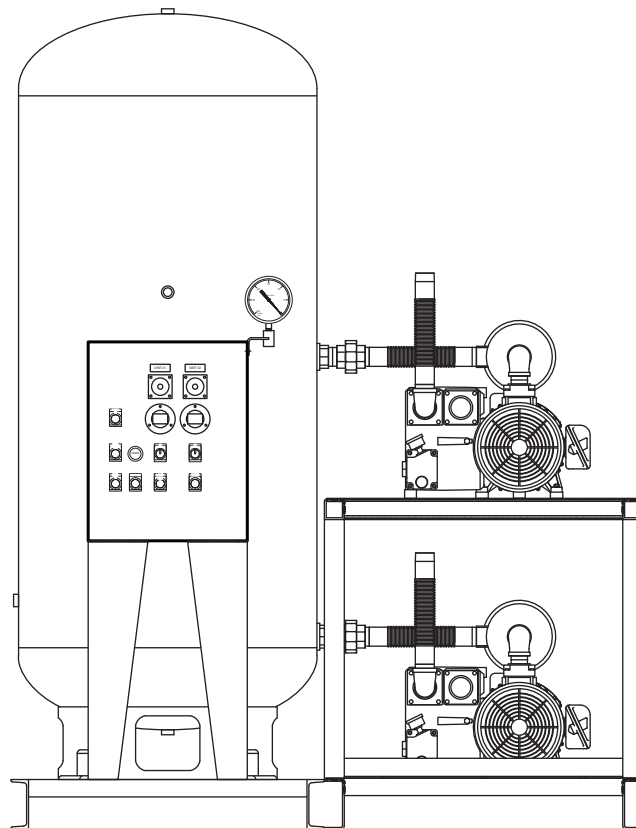
Notice indicates important information, that if not followed, may cause damage to equipment.

Unpacking

Immediately upon receipt of the vacuum system, inspect for any damage which may have occurred during shipment. Repair or replace damaged items before use. The name-plate should be checked to verify the correct model and voltage.

⚠ WARNING

Do not operate unit if damaged during shipping, handling or use. Damage may result in unsafe conditions and cause injury or property damage.



Specifications

Product	Lubricated Vane Vacuums
Operating Voltages	208V, 230V, 460V
Control Panel	UL508A and NFPA compliant
Motor	TEFC Electric Motor
Tank	ASME Rated for 200 psi MAWP
Drive	Direct
Tank Sizes	80 Gallon to 240 Gallon
Performance	See Cut Sheet

Components

VACUUM PUMPS

Powerex medical vacuum systems use electric motor driven lubricated rotary vane pumps to create vacuum for the removal of unwanted fluids and gases. The pumps remove the gases and exhaust them to atmosphere through the exhaust piping system.

Systems consist of multiple vacuum pumps that are automatically controlled and may be isolated using valves for service. One pump is used as the reserve. The control system will trigger alarm actions in accordance with NFPA 99 requirements if the capacity of the reserve pump is needed. The control system operates the available pumps in response to vacuum demand as determined by the vacuum switches or sensor. If needed, the controls will include minimum run timer functions to prevent frequent starting and stopping of the electric motors.

The vacuum pump assemblies are mounted with vibration isolation. Each vacuum pump has its own motor. The motors are mated to the vacuum pumps by a flange mounting and coupling system. Some models include auxiliary cooling fans. Maintenance instructions are provided for the vacuum pumps and motors in the separate manual. Each vacuum pump has an intake assembly that includes 5 micron polyester filters for each pump with a small fitting or pipe plug for releasing the vacuum and facilitating the removal of the filter covers when the pump is isolated the system is still under vacuum. Each pump has an in-line check valve and an anti-reverse flow valve to prevent them from running backwards when off. An inlet screen protects the pump from large particles entering the rotor/vane area.

RECEIVER TANK

The receiver tank in a Powerex Medical Vacuum System is plumbed so that it sees the system vacuum. The ASME National Board registered air receiver is provided with an optional sight gauge and a condensate drain. Manual drain valves are standard and optional vacuum auto drain set ups are available. Systems may be built with receivers separately mounted or with vacuum pumps and controls integrally mounted.

⚠ CAUTION

Factory installed receiver is used for vacuum capacity only and is NOT a collection receiver.

⚠ DANGER

Never drill holes in, or perform any welding on receiver tanks (unless qualified by ASME to do so) or use them beyond the rated pressure settings. Never mount other machinery or equipment on receivers.



STANDARD CONTROL PANEL

Built in a Nema 4/12 enclosure, the controls are UL508A labeled and NFPA compliant. The panels have a single incoming power connection point and two control transformers with supplementary fused protected on primary and secondary circuits. Systems are designed for automatic alternation via PLC control. Systems with two to four motors utilize adjustable vacuum switches. Systems with five or more motors utilize a vacuum transducer. Each motor in the system is equipped with a magnetic starter, a thru-door lockable motor protector disconnect, an illuminated HOA, and an hour meter.

All systems have a 30 minute alternation cycle with 10 minute minimum run timers for each pump to prevent short cycling and motor damage.

Installation

⚠ WARNING *Disconnect, tag and lockout power before attempting to install, service, relocate or perform any maintenance.*



⚠ CAUTION *Do not lift or move unit without appropriately rated equipment. Be sure the unit is securely attached to lifting device used. Do not lift unit by holding onto tubes or coolers. Do not use pumps to lift other attached equipment.*

⚠ WARNING *Installation of inlet/outlet air plumbing from the system and electrical connections must be in accordance with National Fire Protection Association (NFPA99) Code Compliance for Medical Gas Breathing Air (Level 1).*

INSTALLATION SITE

1. The vacuum system must be located in a clean, well lit and well ventilated area.
2. The area should be free of excessive dust, toxic or flammable gases and moisture.
3. Never install the vacuum system where the surrounding temperature is higher than 104°F or where humidity is high.
4. Clearance must allow for safe, effective inspection and maintenance.

MINIMUM CLEARANCES

Above	24 inches
Other sides	36 inches

5. If necessary, use metal shims or leveling pads to level the system. Never use wood to shim the unit.
6. The frame is drilled to allow bolting to the floor. Secure it as necessary. Rubber composite isolation pads should be used to minimize transmission of noise and vibration to the building. Additional measures for isolation may be required. Drill a hole through the isolation pad and center it under the mounting point.
7. Some systems are built with multiple frames and must be installed and the air and electrical connections between the frames made at the time of installation. Be sure to install the system in the same configuration as shown on the system drawing so that the flexible connection hoses and electrical lines will fit.

VENTILATION

1. If the vacuum system is located in a totally enclosed room, an exhaust fan with access to outside air make up air must be installed.
2. Never restrict the cooling fan exhaust air. Maintain a minimum clearance around unit.
3. Never locate the vacuum system where hot exhaust air from other heat generating units may be pulled into the unit.

WIRING

⚠ DANGER *Lock out and tag out the electrical supply before servicing the equipment.*



⚠ DANGER *Electrical shock hazard. Make sure the system is grounded in accordance with NEC and local requirements.*



All electrical hook-ups must be performed by a qualified electrician. Installations must be in accordance with local and national electrical codes. Make sure power supply conductors are sized adequately for full system demand.

PIPING

The system may have temporary shipping supports in place. These should be removed when the system piping is connected to the building piping. Appropriate supports should be added to the system when building tie in is completed.

The system has a single point inlet with a flexible connector. Each pump is supplied with a flexible connector for tying in to the system exhaust. A drip leg and a drain valve are provided near the exhaust fitting of each vacuum pump. The drip leg must prevent collected condensation from draining back into the pump or pumps.

1. Make sure the piping is lined up without being strained or twisted when assembling the piping for the system.
2. The exhaust piping should be kept as short and have the least restriction possible. The flex connector supplied by Powerex may be repositioned (changed from vertical to horizontal and the elbow turned or removed) if desired to achieve a more effective installation to match the field installed exhaust piping. Repositioning is desirable if the final system plumbing design can be shorter by doing so.
3. Never use any piping smaller than the pump connection. To determine the minimum required pipe size for a vacuum system exhaust, calculate the equivalent straight length of the run. Never use a pipe size smaller than the flex connector supplied by Powerex or smaller than the size shown in the 100 foot column on the chart for the CFM of the pump. The equivalent straight length is the length of all the pipe needed from the flex connector to the final outlet plus a factor for each elbow, cross or tee. Pipe must be smooth ID. If rough pipe is used, increase by one size.
4. If a grating or grille is used at the end of the exhaust pipe, make sure its open area is at least equal to the area of the exhaust pipe.

Lubricated Vane Vacuum Systems

Pipe Size Requirements			
System CFM	Minimum Pipe Size for 100 feet	Minimum Pipe Size for 300 feet	Minimum Pipe Size for 600 feet
5	1.0	1.25	1.5
7	1.0	1.25	1.5
11	1.25	1.5	1.5
21	1.25	1.5	1.5
26	1.25	1.5	2.0
32	1.25	1.5	2.0
38	1.5	2.0	2.5
52	1.5	2.0	2.5
58	1.5	2.5	2.5
63	2.0	2.5	2.5
65	2.0	2.5	3.0
87	2.0	2.5	3.0
104	2.0	3.0	3.5
111	2.5	3.0	3.5
154	2.5	3.0	3.5
156	2.5	3.5	4.0
168	2.5	3.5	4.0
195	3.0	3.5	4.0
258	3.0	3.5	4.0
260	3.5	4	5.0
387	3.5	4	5.0
516	4	5	6.0

If the system extends beyond 600 equivalent straight feet, use one size larger pipe.

Approximate system CFM equals the number of pumps running times CFM in table below. (Data below is for reference only, if actual pump CFM is higher than shown, use the higher value.)		
HP	Vane Pump CFM @ 19"	Claw Pump CFM @ 19"
1.0	5	
1.5	7	
2.0	11	16
3.0	17	21
4.0		29
5.0	26	
5.0	38	
5.4		38
6.4		52
7.5	52	65
8.7		77
10.0	65	84
10.0	77	
15.0	111	129
20.0	137	
25.0	168	

Pipe Size	Equivalent length for 90° elbow, cross, or tee	Equivalent length for 45° elbow
	3.0 feet	1.5 feet
1.5	3.75 feet	1.8 feet
2.0	5.0 feet	2.5 feet
2.5	6.25 feet	3.1 feet
3.0	7.5 feet	3.8 feet
3.5	8.78 feet	4.4 feet
4.0	10.0 feet	5.0 feet
5.0	12.5 feet	6.25 feet

Operation

BEFORE START UP

1. Make sure all safety warnings, labels and instructions have been read and understood before continuing.
2. Remove any shipping materials, brackets, etc.
3. Ensure all fuses, circuit breakers, etc., are properly sized.
4. Verify that all pumps have the proper amount of oil in them for operation. See the enclosed manual from the pump manufacturer for correct oil type to use.
5. Confirm electric power source and ground have been firmly connected. Make sure the electrical control box door is closed and latched.
6. Make sure inlet filter is properly installed and all piping is connected. Open the isolation valves for each vacuum pump. Open the valve to the receiver. Close the receiver drain valve.
7. Make sure all selector switches on the control panel are OFF.

⚠ WARNING

Risk of injury. Make sure no one in contact with any moving parts during the rotation check.



8. Energize the main electric power. Visually check rotation of each vacuum pump by bumping (momentarily turning on and then off) using the "Hand" position of the selector switch on the control panel. If rotation is incorrect, have a qualified electrician correct wiring to reverse the rotation.

NOTICE

If all pumps are running in the wrong direction, change the incoming power leads to correct rotation.

NOTICE

On some claw vacuum pumps, the fan is powered by a separate motor. The fan rotation direction may be different from the main shaft rotation direction.

START-UP AND OPERATION

1. Follow all procedures under "Before Start-Up" before attempting operation of the vacuum pump.
2. Make sure all selector switches are in the OFF position.
3. Switch on electric source.
4. Open tank connection valve or valves completely.
5. Using the selector switches on the control panel, turn on each pump – motor in the "Auto" mode until all are running.

6. Check the vacuum level using the system gauge. The control system will turn off the vacuum pump motors when the vacuum level is maintained and the minimum run timer conditions are satisfied.
7. Check for excessive vibration, unusual noises or leaks during operation. If problems are detected, shut down the system and make corrections or repairs as needed before operating the system.
8. Pumps may be operated in "Hand" mode to override the function of the automatic controls. The pumps and the system will not be damaged during "hand" mode operation. The pumps are equipped with automatic vacuum limiting valves if needed to avoid damage.
9. In normal operation, leave all selector switches in the "Auto" position and allow the controls to cycle the pumps as needed based on vacuum demand.

Sequence of Operations

All vacuum pumps will operate on a 10 minute minimum run timer (to prevent the short cycling of pumps) and will alternate Lead, Lag and etc. every 30 minutes, unless interrupted by the Lead/Lag Freeze (see example below.)

For example, a vacuum switch closes 25 minutes into the 30 minute alternation sequence; pump 1 is activated and held on for its 10 minute minimum run time. The alternation sequence will be extended to a total of 35 minutes. During the following 30 minutes, if a vacuum switch closes, pump 2 will be activated and held on for its 10 minute run time. This operation is referred as the Lead/Lag Freeze. Its purpose is to prevent short cycling of pumps in the event that a vacuum switch is activated at the end of an alternation period.

The Reserve (or last Lag) Vacuum Switch will bring on the reserve or last pump in the system and activate the Reserve Pump In Use Alarm.

The Vacuum Switches are factory set to the system specifications. During shipping, switches may lose their set points. If adjustments are required, consult your service contractor.

Maintenance

LUBRICATION

Refer to the manual from the vacuum pump manufacturer for lubrication intervals and type of oil to use. Lubricated vane vacuum pumps are factory filled at Powerex with a high quality, general purpose petroleum based ISO100 oil. The oil must be changed at intervals specified in the pump manual.

NOTICE

If the gas being pumped through the vacuum system is known to be incompatible with petroleum based oils, the user must drain and refill the vacuum pumps with suitable oil before use. Failure to do so will void the warranty.

NOTICE

If the oil is observed to be turning black or darkening rapidly or becoming contaminated in some other way the user must flush the pump and change oil to a suitable type for the application. Failure to monitor and change oil will void the warranty. See the pump manual for the flush and refill procedure.

Maintenance Schedule

Item	Action	Operating Hours									Remarks
		Daily	100	500	2000	2500	5000	10,000	15,000	20,000	
Inlet air filter	Inspect Replace			●		▲					Inspect every 500 hours; Replace every 2500 hours or less
Blower fan	Clean						●	●	●	●	
Fan shield	Clean						●	●	●	●	
Pump fans	Clean						●	●	●	●	
Vacuum switch	Inspect						●	●	●	●	
Oil level	Inspect	●									Check oil level and condition daily; See pump manual for details
Oil											See pump manual for details and instructions.
Oil filter											See pump manual for details and instructions.
Drip leg drain	Open		●								Open every 100 hours of use and allow to drain; inspect proper working order
Exhaust filters	See the pump manual for details. Replace exhaust filters on Busch pumps every 9 to 12 months. On Becker pumps, replace the separators every 2000 hours and replace the coarse separators every 5000 hours.										

● Inspect

▲ Replace

NOTES:

1. Inspect and perform maintenance periodically according to maintenance schedule.
2. The maintenance schedule relates to the normal operating conditions. If the circumstances and load condition are adverse, shorten the interval time and perform maintenance accordingly.
3. Using synthetic oil can extend the oil change intervals. Extended interval length must be established by oil sampling and analysis. See pump manual for procedure on converting to synthetic oil.

Troubleshooting Guide

PROBLEM	CAUSE	CORRECTIVE ACTION
Lag Alarm	Overload Tripped	1. Reset overload; if problem continues, check motor amp draw 2. Verify overload is set to the correct value 3. Verify wire gauge is correct for amp draw
	Pump/Motor Failure	1. Check drive coupling; replace if needed 2. Verify that pump shaft turns freely; repair or replace as necessary 3. Check vacuum discharge piping to verify air is being exhausted; repair or replace as necessary 4. Verify voltage to the motor; repair wiring or replace motor as necessary
	Vacuum Consumption	1. Repair leaks 2. Inspect purge valves are closing; repair or replace as necessary
	Switch Failure	Check continuity on lead vacuum switch
	High Temperature	Verify ambient temperature is below 104°F
High Temperature Alarm	Lost Connection	Inspect high temperature probe and connections; replace if necessary

Notes

[illegible]

Powerex Limited Warranty

Warranty and Remedies.

(a) General. Powerex warrants each Compressor System, Vacuum System, Vacuum Pump, Compressor Air-End, or Powerex branded Accessory (collectively "Products", individually each a "Product") to be free from defects in material and workmanship ("Defects") at the date of shipment. EXCEPT AS SET FORTH BELOW, NO OTHER WARRANTY, WHETHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, SHALL EXIST IN CONNECTION WITH THE SALE OR USE OF SUCH PRODUCTS. TO THE EXTENT PERMITTED BY LAW, ANY AND ALL IMPLIED WARRANTIES ARE EXCLUDED. All claims under this warranty must be made in writing and delivered to Powerex, or such claim shall be barred. Upon timely receipt of a claim, Powerex shall inspect the Product claimed to have a Defect, and Powerex shall repair, or, at its option, replace, free of charge, any Product which it determines to have had a Defect at the time of shipment from Powerex; provided, however, that if circumstances are such as to preclude the remedying of Defect by repair or replacement, Powerex shall, upon return of the Product, refund to buyer any part of the purchase price of such Products paid to Powerex. Freight for returning Products to Powerex for inspection shall be paid by buyer. The warranties and remedies herein are the sole and exclusive remedy for any breach of warranty or for any other claim based on any Defect, or non-performance of the Products, whether based upon contract, warranty or negligence.

(b) Initial Period of Warranty – Parts and Labor. Powerex warrants and represents all Products shall be free from Defects for the first twelve (12) months from the date of shipment by Powerex, or five thousand (5,000) hours of use, whichever occurs first. During such warranty period, Powerex shall be fully liable for all Defects in the Products (the "Product Defects"), i.e., all costs of repair or replacement, which may include "in and out" charges, so long as the Products are located in the continental United States, and the Products are reasonably located and accessible by service personnel for removal. "In and out" charges include the costs of removing a Product from buyer's equipment for repair or replacement.

(c) Additional Period of Warranty – Parts Only (No Labor). In addition to the above, Powerex warrants each Powerex branded Compressor Air-End, and Vacuum Pump shall be free of Defects for a period of thirty-six months from the date of shipment of Product, or 10,000 hours of use, whichever occurs first. Supplier's repair or replacement of any Product shall not extend the period of any warranty of any Product. This warranty applies to the exchange of part(s) found to be defective by an Authorized Powerex Service Center only.

(d) Coverage. The above mentioned warranty applies to Powerex manufactured units or systems only.

(e) Exceptions. Notwithstanding anything to the contrary herein, Powerex shall have no warranty obligations with respect to Products:

- (i) that have not been installed in accordance with Powerex's written specifications and instructions;
- (ii) that have not been maintained in accordance with Powerex's written instructions;
- (iii) that have been materially modified without the prior written approval of Powerex; or
- (iv) that experience failures resulting from operation, either intentional or otherwise, in excess of rated capacities or in an otherwise improper manner.

(f) The warranty provided herein shall not apply to: (i) any defects arising from corrosion, abrasion, use of insoluble lubricants, or negligent attendance to or faulty operation of the Products; (ii) ordinary wear and tear of the Products; or (iii) defects arising from abnormal conditions of temperature, dirt or corrosive matter; (iv) any OEM component which is shipped by Powerex with the original manufacturer's warranty, which shall be the sole applicable warranty for such component.

Limitation of Liability. TO THE EXTENT ALLOWABLE UNDER APPLICABLE LAW, NOTWITHSTANDING ANYTHING TO THE CONTRARY HEREIN, UNDER NO CIRCUMSTANCES SHALL POWEREX BE LIABLE FOR ANY INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE, SPECULATIVE OR INDIRECT LOSSES OR DAMAGES WHATSOEVER ARISING OUT OF OR IN ANY WAY RELATED TO ANY OF THE PRODUCTS OR GOODS SOLD OR AGREED TO BE SOLD BY POWEREX TO BUYER. TO THE EXTENT ALLOWABLE UNDER APPLICABLE LAW, POWEREX'S LIABILITY IN ALL EVENTS IS LIMITED TO, AND SHALL NOT EXCEED, THE PURCHASE PRICE PAID.

Warranty Disclaimer. Powerex has made a diligent effort to illustrate and describe the Products in this literature accurately; however, such illustrations and descriptions are for the sole purpose of identification, and do not express or imply a warranty that the Products are merchantable, or fit for a particular purpose, or that the Products will necessarily conform to the illustrations or descriptions.

Product Suitability. Many jurisdictions have codes and regulations governing sales, construction, installation, and/or use of Products for certain purposes, which may vary from those in neighboring areas. While Powerex attempts to assure that its Products comply with such codes, it cannot guarantee compliance, and cannot be responsible for how the product is installed or used. Before purchase and use of a Product, please review the Product applications, and national and local codes and regulations, and be sure that the Product, installation, and use will comply with them.

Claims. Claims pertaining to the Products, with the exception of warranty claims, must be filed with Powerex within 6 months of the invoice date, or they will not be honored. Prices, discounts, and terms are subject to change without notice or as stipulated in specific Product quotations. All agreements are contingent upon strikes, accidents, or other causes beyond our control. All shipments are carefully inspected and counted before leaving the factory. Please inspect carefully any receipt of Products noting any discrepancy or damage on the carrier's freight bill at the time of delivery. Discrepancies or damage which obviously occurred in transit are the carrier's responsibility and related claims should be made promptly directly to the carrier. Returned Products will not be accepted without prior written authorization by Powerex and deductions from invoices for shortage or damage claims will not be allowed. **UNLESS OTHERWISE AGREED TO IN WRITING, THESE TERMS AND CONDITIONS WILL CONTROL IN ANY TRANSACTION WITH POWEREX** any different or conflicting terms as may appear on any order form now or later submitted by the buyer. All orders are subject to acceptance by Powerex.

Sistemas de Vacío Con Paleta Lubricada

Lea y guarde estas instrucciones. Lea cuidadosamente antes de intentar armar, instalar, hacer funcionar o mantener el producto descrito. Protéjase a sí mismo y a los demás al cumplir con toda la información de seguridad. Si no se siguen las instrucciones, podrían producirse lesiones personales o daños a la propiedad. Guarde estas instrucciones para futuras consultas.

DESCRIPCIÓN

GENERAL

Los sistemas de vacío Powerex para uso médicos están diseñados para proporcionar vacío a hospitales e instituciones médicas. Están diseñados y construidos para cumplir con los requisitos de la NFPA 99 para los sistemas de Nivel 1 de vacío por tubería. Si el vacío para WAGD es el mismo de la fuente de vacío para uso médico y quirúrgico, los anestésicos o vapores inflamables deben diluirse por debajo del límite de inflamación antes de echarlos en el sistema de vacío, o las bombas deberán estar diseñadas con materiales y lubricantes que sean inertes en presencia de oxígeno, óxido nitroso y anestésicos halogenados.

PAUTAS DE SEGURIDAD

Este manual contiene información que es muy importante saber y entender. Esta información se proporciona con fines de SEGURIDAD y para EVITAR PROBLEMAS CON EL EQUIPO. Para reconocer esta información con más facilidad, observe los siguientes símbolos.

⚠ PELIGRO Peligro indica una situación inminentemente peligrosa que, si no se evita, CAUSARÁ la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA Advertencia indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, PODRÍA causar la muerte o lesiones graves.

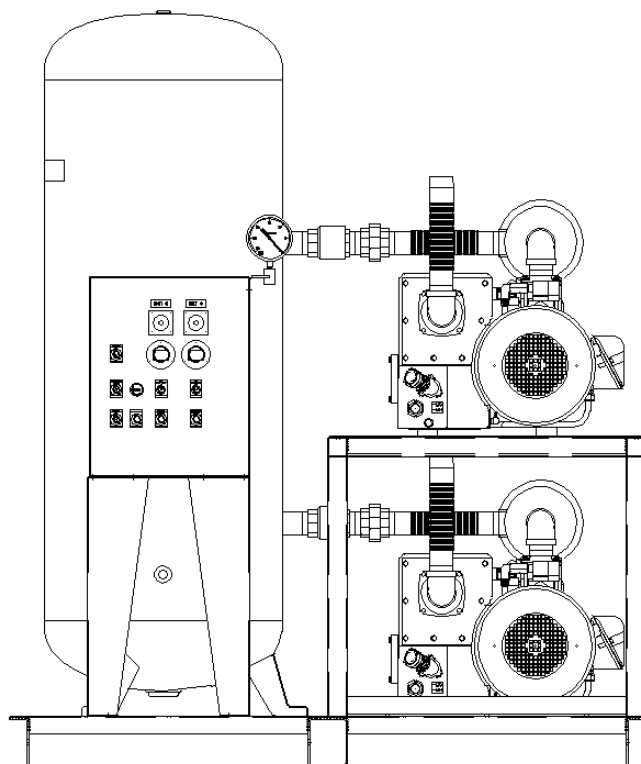
⚠ PRECAUCIÓN Precaución indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, PUEDE causar una lesión menor o moderada.

AVISO Aviso indica información importante, que si no se sigue, puede causar daños al equipo.

DESEMBALAJE

Inmediatamente después de recibir el sistema de vacío, inspecciónelo para verificar que no tenga daños que puedan haberse producido durante el envío. Repare o cambie los elementos dañados antes de usarlos. La placa de características debe revisarse para verificar el modelo y el voltaje correctos.

⚠ ADVERTENCIA No haga funcionar la unidad si se ha dañado durante el envío, manipulación o uso. El daño puede provocar condiciones inseguras y provocar daños personales o materiales.



ESPECIFICACIONES

Producto	Sistemas de vacío con paleta lubricada
Voltajes nominales	208V, 230V, 460V
Panel de Control	UL508A y compatible con NFPA
Motor	Motor eléctrico TEFC
Tanque	ASME con calificación para 200 PSI MAWP [máxima presión de funcionamiento permitida]
Accionamiento	Directo
Tamaños de Tanque	80 Galones a 240 Galones
Rendimiento	Vea la hoja troquelada

COMPONENTES

BOMBAS DE VACÍO

Los sistemas de vacío Powerex para uso médico emplean bombas con paleta giratoria lubricada, impulsadas por motor eléctrico, para crear vacío para la eliminación de líquidos y gases indeseados. Las bombas eliminan los gases y los expelen a la atmósfera a través del sistema de tuberías de escape.

Los sistemas están integrados por varias bombas de vacío controladas automáticamente, que para el servicio se pueden aislar por medio de válvulas. Una bomba se usa como reserva. El sistema de control disparará acciones de alarma, de conformidad con los requisitos de la NFPA 99, si se necesita la potencia de la bomba de reserva. El sistema de control hace funcionar las bombas disponibles, en respuesta a la demanda de vacío, según lo determinado por los interruptores o por el sensor de vacío. Si fuera necesario, los controles incluirán funciones de temporizador de mínimo funcionamiento para evitar que los motores eléctricos arranquen y se detengan con frecuencia.

Los equipos de la bomba de vacío se ensamblan con aislamiento de vibración. Cada bomba de vacío tiene su propio motor. Los motores se unen a las bombas de vacío a través de un sistema de montaje y acoplamiento de bridas. Algunos modelos incluyen ventiladores auxiliares para enfriamiento. Se proporcionan instrucciones de mantenimiento para las bombas de vacío y los motores en un manual aparte. Cada bomba de vacío tiene un ensamblaje de entrada que incluye filtros de poliéster de 5 micrones para cada bomba, con un pequeño accesorio o tapón de tubería para liberar el vacío y facilitar la remoción de las tapas de los filtros cuando la bomba se aísla y el sistema está todavía sometido a vacío. Cada bomba tiene una válvula de contención alineada y una válvula contra retorno del flujo para impedir que funcionen a la inversa cuando se apagan. Un filtro de entrada protege a la bomba contra el ingreso de partículas grandes al área del rotor/de la paleta.

TANQUE RECEPTOR

El tanque receptor de un sistema de vacío Powerex para uso médico está conectado de modo tal que vea el vacío del sistema. El receptor de aire, registrado en la Junta Nacional de ASME, se proporciona con un tubo de visión y un drenaje de condensado. Las válvulas de drenaje manual son estándares, y hay disponibles configuraciones opcionales de drenaje automático de vacío. Los sistemas se pueden armar con receptores montados por separado o con bombas de vacío y controles montados de manera integral.



PRECAUCIÓN El receptor instalado de fábrica se usa solo para la potencia de vacío y NO es un receptor de recolección.



PELIGRO Jamás perfore ni suelde los tanques receptores (salvo que esté calificado por la ASME para hacerlo) ni los use por encima de las configuraciones nominales de presión. Nunca monte otra maquinaria ni otro equipo sobre los receptores.



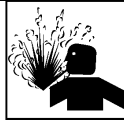
PANEL DE CONTROL ESTÁNDAR

Armados en un recinto Nema 4/12, los controles cuentan con etiquetado UL508A y cumplen con la NFPA. Los paneles tienen un punto único de conexión de energía entrante y dos transformadores de control, con fusibles complementarios protegidos, en los circuitos primario y secundario. Los sistemas están diseñados para alternación automática a través de un control PLC. Los sistemas con dos a cuatro motores utilizan interruptores de vacío ajustables, con circuito de control de vacío bajo, de respaldo. Los sistemas con cinco o más motores utilizan un transductor de vacío. Cada motor del sistema está equipado con un arranque magnético, una desconexión de doble salida con bloqueo para protección del motor, un HOA iluminado, y medidor de horas.

Todos los sistemas tienen un ciclo de alternación de 30 minutos con temporizadores de funcionamiento mínimo de 10 minutos para cada bomba, para evitar ciclos cortos y daños al motor.

INSTALACIÓN

ADVERTENCIA Desconecte, etiquete y bloquee la energía antes de intentar instalar, reparar, reubicar o realizar cualquier tipo de mantenimiento.



PRECAUCIÓN No levante ni mueva la unidad sin el equipo correctamente clasificado. Asegúrese de que la unidad esté correctamente conectada al dispositivo de elevación utilizado. No levante la unidad sosteniéndola en tubos o enfriadores. No use la unidad para levantar otros equipos conectados.

ADVERTENCIA La instalación de cañerías de entrada y salida de aire y las conexiones eléctricas deben hacerse de conformidad con lo dispuesto por el Cumplimiento del código de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (National Fire Protection Association [NFPA99]) para el aire respirable con gases para uso médico (de nivel 1).

LUGAR DE INSTALACIÓN

1. El sistema de vacío debe estar ubicado en un lugar limpio, bien iluminado y bien ventilado.
2. El área debe estar libre de exceso de polvo, gases tóxicos o inflamables y humedad.
3. Nunca instale el sistema de vacío cuando la temperatura ambiente sea superior a 104 °F o donde la humedad sea alta.
4. El espacio debe permitir labores de inspección y mantenimiento seguras y eficaces.

ESPACIOS MÍNIMOS	
Superior	24 pulg.
Otros lados	36 pulg.

5. Si es necesario, utilice cuñas metálicas o almohadillas niveladoras para nivelar el sistema de vacío.
6. El marco está barrenado para poder atornillarlo al piso. Sujételo según sea necesario. Es preciso usar almohadillas de aislamiento de compuesto de caucho para minimizar la transmisión de ruido y vibración al edificio. Tal vez sean necesarias medidas adicionales de aislamiento. Perfore un orificio a través de la almohadilla de aislamiento y céntrelo debajo del punto de montaje.
7. Algunos sistemas están contruidos con varios marcos, y deben instalarse, y las conexiones de aire y eléctricas entre los marcos se deben hacer en el momento de la instalación. Asegúrese de instalar el sistema con la misma configuración que se muestra en el diagrama del sistema, para que las mangueras conectoras flexibles y los cables eléctricos calcen bien.

VENTILACIÓN

1. Si el sistema de vacío se encuentra en una habitación totalmente cerrada, se debe instalar un extractor de aire con acceso al aire exterior.
2. Nunca restrinja el aire de escape del ventilador de refrigeración. Mantenga un mínimo de 2 pies de espacio alrededor de toda la unidad.

3. Nunca coloque el sistema de vacío donde se pueda extraer aire de escape caliente de otras unidades de generación de calor hacia la unidad.

CABLEADO

PELIGRO Bloquee y etiquete el suministro de energía eléctrica antes de reparar el equipo.



PELIGRO Peligro de choque eléctrico. Asegúrese de que el sistema tenga conexión a tierra, de conformidad con la NEC y los requisitos locales.



Todas las conexiones eléctricas deben ser realizadas por un electricista calificado. Las instalaciones deben estar de acuerdo con los códigos eléctricos locales y nacionales. Asegúrese de que los conductores de energía eléctrica tengan el tamaño adecuado para la demanda total del sistema.

TUBERÍAS

Es posible que el sistema tenga puestos soportes temporales para transporte. Deben quitarse cuando las tuberías del sistema estén conectadas a las tuberías del edificio. Es preciso agregar soportes adecuados al sistema cuando se termine la conexión con el edificio.

El sistema tiene un punto único de entrada con un conector flexible. Cada bomba se suministra con un conector flexible para conexión con el sistema de escape. Se proporcionan un conducto de goteo y una válvula de drenaje cerca de la conexión del escape de cada bomba de vacío. El conducto de goteo debe impedir que la condensación que se junte drene de regreso hacia la bomba o las bombas.

1. Asegúrese de que la tubería esté alineada sin que se fuerce o tuerza al montar la tubería para el sistema.
2. La tubería de escape debe mantenerse lo más corta y lo menos restringida posible. El conector flexible proporcionado por Powerex se puede cambiar de posición (de vertical a horizontal, y el codo se puede girar o quitar) si se desea, para lograr una instalación más eficaz que coincida con la tubería de escape instalada en el campo. Es conveniente cambiar la posición, si el diseño final de la tubería del sistema puede ser más corto por hacerlo.
3. Nunca use una tubería más pequeña que la conexión de la bomba. Para determinar el tamaño mínimo del tubo necesario para el escape del sistema de vacío, calcule el largo recto equivalente del recorrido. No use nunca un tamaño de tubo menor que el del conector flexible proporcionado por Powerex ni menor que el tamaño que se muestra en la columna de los 100 pies en la tabla para el CFM de la bomba. El largo recto equivalente es el largo de todos los tubos necesarios desde el conector flexible hasta la salida final, más un factor por cada codo, en cruz o en T. Los tubos deben ser de ID lisa. Si se usan tubos rugosos, aumente un tamaño.
4. Si se usa un emparrillado o una rejilla al final del tubo de escape, asegúrese de que su área abierta sea al menos igual al área del tubo de escape.

Sistemas de Vacío Con Paleta Lubricada

Requisitos de Tamaño de los Tubos			
CFM del Sistema	Tamaño mínimo de los tubos para 100 pies	Tamaño mínimo de los tubos para 300 pies	Tamaño mínimo de los tubos para 600 pies
5	1.0	1.25	1.5
7	1.0	1.25	1.5
11	1.25	1.5	1.5
21	1.25	1.5	1.5
26	1.25	1.5	2.0
32	1.25	1.5	2.0
38	1.5	2.0	2.5
52	1.5	2.0	2.5
58	1.5	2.5	2.5
63	2.0	2.5	2.5
65	2.0	2.5	3.0
87	2.0	2.5	3.0
104	2.0	3.0	3.5
111	2.5	3.0	3.5
154	2.5	3.0	3.5
156	2.5	3.5	4.0
168	2.5	3.5	4.0
195	3.0	3.5	4.0
258	3.0	3.5	4.0
260	3.5	4.0	5.0
387	3.5	4.0	5.0
516	4.0	5.0	6.0

Si el sistema se extiende por más de lo equivalente a 600 pies lineales, use tubos de un tamaño más grande.

El CFM aproximado del sistema es igual al número de las bombas en funcionamiento multiplicado por el CFM que aparece en la tabla incluida a continuación. (Los datos siguientes son solo de referencia. Si el CFM real de la bomba es más alto que el que se muestra, use el valor más alto.)		
HP	Bomba de paleta CFM a 19"	Bomba de garra CFM a 19"
1.0	5	
1.5	7	
2.0	11	16
3.0	17	21
4.0		29
5.0	26	
5.0	38	
5.4		38
6.4		52
7.5	52	65
8.7		77
10.0	65	84
10.0	77	
15.0	111	129
20.0	137	
25.0	168	

Tamaño de los Tubos	Largo equivalente para codo de 90° en cruz o en T	Largo equivalente para codo de 45°
	3.0 pies	1.5 pies
1.5	3.75 pies	1.8 pies
2.0	5.0 pies	2.5 pies
2.5	6.25 pies	3.1 pies
3.0	7.5 pies	3.8 pies
3.5	8.78 pies	4.4 pies
4.0	10.0 pies	5.0 pies
5.0	12.5 pies	6.25 pies

FUNCIONAMIENTO

ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

1. Asegúrese de que todas las advertencias de seguridad, las etiquetas y las instrucciones se hayan leído y entendido antes de continuar.
2. Retire todo el material de embalaje, ménsulas, etc.
3. Compruebe que todos los fusibles, disyuntores, etc., sean del tamaño adecuado.
4. Verifique que todas las bombas tengan la cantidad adecuada de aceite para funcionar. Consulte en el manual adjunto del fabricante de la bomba cuál es el tipo de aceite correcto a utilizar.
5. Confirme que la fuente de energía eléctrica y la conexión a tierra se hayan hecho con firmeza. Asegúrese de que la puerta de la caja de control eléctrico esté cerrada y con el cerrojo echado.
6. Asegúrese de que el filtro de entrada esté correctamente instalado y de que todas las tuberías estén conectadas. Abra las válvulas de aislamiento de cada bomba de vacío. Abra la válvula para el receptor. Cierre la válvula de drenaje del receptor.
7. Asegúrese de que todos los interruptores selectores del panel de control estén en "OFF" (apagados).

ADVERTENCIA *Riesgo de lesiones. Asegúrese de que nadie esté en contacto con ninguna parte móvil durante la verificación de rotación.*



8. Encienda la fuente principal de energía eléctrica. Haga una verificación visual de la rotación de cada bomba de vacío mediante golpes de impulso (encender momentáneamente y luego apagar) usando la posición "Hand" (manual) del interruptor selector en el panel de control. Si la rotación es incorrecta, haga que un electricista calificado corrija el cableado para invertir la rotación.

AVISO *Si todas las bombas funcionan en la dirección equivocada, cambie las líneas de alimentación para la rotación correcta.*

AVISO *En algunas bombas de vacío de garra, el ventilador funciona a través de un motor aparte. Es posible que la dirección de rotación del ventilador sea diferente de la dirección de rotación del eje principal.*

PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN

1. Siga todos los procedimientos en "Antes de la puesta en marcha" antes de intentar hacer funcionar la bomba de vacío.
2. Asegúrese de que todos los interruptores selectores estén en la posición "OFF" (apagado).
3. Encienda la fuente de energía.
4. Abra completamente la válvula o las válvulas de conexión del tanque.
5. Con los interruptores selectores del panel de control, encienda cada bomba – motor en el modo "Auto" (automático) hasta que todas estén funcionando.

6. Revise el nivel de vacío con el calibrador del sistema. El sistema de control apagará los motores de las bombas de vacío cuando el nivel de vacío se mantenga y se satisfagan las condiciones del temporizador de mínimo funcionamiento.
7. Revise que no haya exceso de vibración, ruidos inusuales ni fugas durante el funcionamiento. Si se detectan problemas, cierre el sistema y haga correcciones o reparaciones según sea necesario antes de operar el sistema.
8. Las bombas pueden operarse en modo "Hand" (manual) para anular la función de los controles automáticos. Ni las bombas ni el sistema se dañarán durante la operación manual. Las bombas están equipadas con válvulas de limitación de vacío automático, si fueran necesarias para evitar daños.
9. En funcionamiento normal, deje todos los interruptores selectores en posición "Auto" (automática) y permita que los controles se encarguen de los ciclos de las bombas según sea necesario conforme a la demanda de vacío.

SECUENCIA DE OPERACIONES

Todas las bombas de vacío funcionarán con un temporizador de mínimo funcionamiento de 10 minutos (para evitar los ciclos cortos de las bombas) y alternarán la bomba principal, la secundaria, etc. cada 30 minutos, salvo que se interrumpa por suspensión de la alternación entre la bomba principal y la secundaria (vea el ejemplo a continuación).

Por ejemplo, un interruptor de vacío se cierra a los 25 minutos de la secuencia de alternación de 30 minutos; se activa la bomba 1 y se mantiene durante su tiempo de mínimo funcionamiento de 10 minutos. La secuencia de alternación se extenderá hasta un total de 35 minutos. Durante los siguientes 30 minutos, si se cierra un interruptor de vacío, se activará la bomba 2 y se mantendrá en funcionamiento por su tiempo de funcionamiento de 10 minutos. Esta operación se denomina "Lead/Lag Freeze", [suspende la alternación entre la bomba principal y la secundaria]. Su propósito es prevenir los ciclos cortos de las bombas en caso de que se active un interruptor de vacío al final del periodo de alternación.

El interruptor de vacío de reserva (o de la última bomba) encenderá la bomba de reserva, o la última bomba del sistema, y activará la alarma de Bomba de reserva en uso.

Los interruptores de vacío vienen configurados de fábrica conforme a las especificaciones del sistema. Durante el envío, los interruptores pueden perder sus puntos de configuración. Si es necesario hacer ajustes, consulte a su contratista de servicio.

Sistemas de Vacío Con Paleta Lubricada

MANTENIMIENTO

LUBRICACIÓN

Consulte en el manual del fabricante de la bomba de vacío cuáles son los intervalos de lubricación y el tipo de aceite a utilizar. Las bombas de vacío con paleta lubricada se llenan en fábrica, en Powerex, con un aceite con base de petróleo, de alta calidad, para todo propósito, ISO100. Es preciso cambiar el aceite a intervalos especificados en el manual de la bomba.

AVISO

Si se sabe que el gas bombeado a través del sistema de vacío es incompatible con los aceites con base de petróleo, el usuario debe drenar y recargar las bombas de vacío con un aceite adecuado antes de usar. De no hacerlo, la garantía quedará anulada.

AVISO

Si se observa que el aceite se está tornando negro o se está oscureciendo rápidamente, o si se está contaminando de alguna otra manera, el usuario debe enjuagar la bomba y cambiar el aceite por un tipo adecuado para la aplicación. De no controlar y cambiar el aceite, la garantía quedará anulada. Consulte en el manual de la bomba cuál es el procedimiento de enjuague y recarga.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Elemento	Medida	Diariamente	Horas de Funcionamiento								Observaciones
			100	500	2000	2500	5000	10,000	15,000	20,000	
Filtro de aire de admisión	Inspeccionar, cambiar			●		▲					Inspecciónelos cada 500 horas; cámbielos cada 2500 horas o menos
Ventilador soplante	Limpiar						●	●	●	●	
Blindaje del ventilador	Limpiar						●	●	●	●	
Ventiladores de la bomba	Limpiar						●	●	●	●	
Interruptor de vacío	Inspeccionar						●	●	●	●	
Nivel de aceite	Inspeccionar	●									Revise el nivel y el estado del aceite a diario; por detalles, consulte el manual de la bomba
Aceite											Consulte el manual de la bomba para obtener detalles
Filtro de aceite											Consulte el manual de la bomba para obtener detalles
Drenaje de conducto de goteo	Abrir		●								Abra cada 100 horas de uso y deje drenar; inspeccione que el estado de funcionamiento sea el correcto.
Filtros del escape	Consulte el manual de la bomba para obtener detalles. Cambie los filtros de escape de las bombas Busch cada 9 a 12 meses. En las bombas Becker, cambie los separadores cada 2000 horas y cambie los separadores gruesos cada 5000 horas.										

● Inspeccionar

▲ Cambiar

NOTAS:

1. Inspeccione y realice mantenimiento en forma periódica de acuerdo con el programa de mantenimiento.
2. El programa de mantenimiento se relaciona con las condiciones de funcionamiento normales. Si las circunstancias y la condición de carga son adversas, acorte el tiempo de ciclo y realice el mantenimiento según corresponda.
3. El uso de aceite sintético puede ampliar los intervalos entre los cambios de aceite. La duración del intervalo ampliado debe definirse con el análisis de una muestra de aceite. Consulte el manual de la bomba para conocer el procedimiento para pasar a aceite sintético.

Notas

[illegible]

Garantía Limitada de Powerex

Garantía y recursos.

(a) General. Powerex garantiza que cada sistema de compresor, sistema de vacío, bomba de vacío, inyector de aire del compresor o accesorios de marca Powerex (en conjunto, "Productos", y de forma individual cada uno un "Producto") estarán libres de defectos en materiales y mano de obra ("Defectos") en el fecha de envío. EXCEPTO COMO SE INDICA A CONTINUACIÓN, NO EXISTIRÁ NINGUNA OTRA GARANTÍA, YA SEA EXPRESA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS LAS GARANTÍAS DE COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR, EN RELACIÓN CON LA VENTA O EL USO DE DICHOS PRODUCTOS. EN LA MEDIDA EN QUE LO PERMITA LA LEY, SE EXCLUYEN TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS. Todas las reclamaciones en virtud de esta garantía deben presentarse por escrito a Powerex, de lo contrario, dicha reclamación no tendrá validez alguna. Previa recepción oportuna de una reclamación, Powerex inspeccionará el Producto que presuntamente tiene un Defecto, y Powerex reparará, o, a su criterio, reemplazará, sin costo alguno, cualquier Producto que determine que ha presentado un Defecto en el momento del envío desde Powerex; se dispone, sin embargo, que si las circunstancias son tales que excluyen la subsanación del Defecto mediante reparación o reemplazo, Powerex, al devolver el Producto, reembolsará al comprador aquella parte del precio de compra de dichos Productos que se haya pagado a Powerex. El comprador pagará el flete por la devolución de los Productos a Powerex para inspección. Las garantías y los recursos en este documento constituyen el único y exclusivo recurso en caso de incumplimiento de la garantía o por cualquier otra reclamación sobre la base de cualquier Defecto o incumplimiento de los Productos, ya sea basado en contrato, garantía o negligencia.

(b) Período inicial de la garantía: piezas y mano de obra. Powerex garantiza y declara que todos los Productos estarán libres de Defectos por un lapso de doce (12) meses a partir de la fecha de envío por Powerex o cinco mil (5.000) horas de uso, lo que ocurra primero. Durante dicho período de garantía, Powerex será plenamente responsable de todos los Defectos en los Productos (los "Defectos del producto"), es decir, todos los costos de reparación o sustitución, lo que puede incluir cargos "internos y externos", siempre y cuando los Productos se encuentren en el territorio continental de Estados Unidos, y los Productos estén en un lugar de acceso razonable para que el personal de servicio pueda retirarlos. Los cargos "internos y externos" incluyen los costos de retirar un Producto del equipo del comprador para reparación o reemplazo.

(c) Período adicional de garantía: piezas solamente (no mano de obra). Además de lo anterior, Powerex garantiza que cada inyector de compresor y bomba de vacío de marca Powerex estarán libres de Defectos por un período de treinta y seis meses a partir de la fecha de envío del Producto, o 10.000 horas de uso, lo que ocurra primero. La reparación o sustitución por parte del proveedor de cualquier Producto no prolongará el período de ninguna garantía de ningún Producto. Esta garantía se aplica al intercambio de una o más piezas solo que un Centro de Servicio Powerex Autorizado encuentre defectuosas.

(d) Cobertura. La garantía mencionada anteriormente se aplica únicamente a las unidades o los sistemas fabricados por Powerex.

(e) Excepciones. No obstante cualquier disposición en contrario en este documento, Powerex no tendrá obligación de garantía alguna con respecto a los Productos:

- (i) que no se han instalado de acuerdo con las especificaciones e instrucciones escritas de Powerex;
- (ii) que no se han mantenido de acuerdo con las instrucciones escritas de Powerex;
- (iii) que se han modificado sustancialmente sin la aprobación previa por escrito de Powerex; o
- (iv) que tengan fallas resultantes de la operación, sean o no intencionales, que exceda las capacidades nominales o que de otra manera sea incorrecta.

(f) La garantía aquí contenida no se aplicará a: (i) defectos que sean causados por corrosión, abrasión, uso de lubricantes insolubles, o la asistencia negligente o el mal funcionamiento de los Productos; (ii) desgaste normal de los Productos; o (iii) defectos derivados de condiciones anormales de temperatura, suciedad o materiales corrosivos; (iv) componentes OEM que Powerex envía con la garantía original del fabricante, que será la única garantía para dicho componente.

Limitación de responsabilidad. EN LA MEDIDA EN QUE LA LEY VIGENTE LO PERMITA, A PESAR DE CUALQUIER DISPOSICIÓN EN CONTRARIO ESTIPULADA EN EL PRESENTE DOCUMENTO, EN NINGÚN CASO POWEREX SERÁ RESPONSABLE POR PERDIDAS O DAÑOS ACCIDENTALES, EMERGENTES, PUNITIVOS, ESPECULATIVOS O INDIRECTOS QUE DERIVEN O ESTÉN RELACIONADOS CON CUALQUIERA DE LOS PRODUCTOS O BIENES QUE POWEREX VENDA O ACEPTE VENDER AL COMPRADOR. EN LA MEDIDA EN QUE LA LEY VIGENTE LO PERMITA, LA RESPONSABILIDAD DE POWEREX EN TODOS LOS CASOS SE LIMITA AL PRECIO DE COMPRA PAGADO Y NO DEBERÁ EXCEDERLO.

Exención de responsabilidad sobre la garantía. Powerex ha hecho un esfuerzo diligente para ilustrar y describir los Productos de esta publicación en forma apropiada; sin embargo, tales ilustraciones y descripciones se proporcionan con el único propósito de identificación, y no expresan o implican una garantía de que los Productos son vendibles o idóneos para un fin determinado, o que los Productos se ajustan necesariamente a las ilustraciones o descripciones.

Idoneidad del Producto. Muchas jurisdicciones tienen códigos y reglamentos que rigen la venta, la construcción, la instalación o el uso de Productos con fines determinados, que pueden ser diferentes a los de las zonas vecinas. Si bien Powerex intenta que sus Productos cumplan con dichos códigos, no puede garantizar su conformidad y no puede ser responsable de la forma en que el producto se instala o usa. Antes de la compra y uso de un Producto, revise las aplicaciones del Producto y los códigos y reglamentos nacionales y locales, y asegúrese de que el Producto, la instalación y el uso cumplan con ellos.

Reclamaciones. Las reclamaciones relativas a los productos, con excepción de las reclamaciones de garantía, se deben presentar a Powerex dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de la factura, o no se aceptarán. Los precios, descuentos y plazos están sujetos a cambios sin previo aviso o como se estipula en las cotizaciones específicas del Producto. Todos los acuerdos están supeditados a huelgas, accidentes u otras causas que escapen a nuestro control. Todos los envíos son cuidadosamente inspeccionados y contabilizados antes de salir de fábrica. Inspeccione cuidadosamente los recibos de los Productos y anote cualquier discrepancia o daño en la carta de porte del transportista en el momento de la entrega. Las discrepancias o los daños que obviamente se produjeron durante el transporte son de responsabilidad del transportista y las reclamaciones relacionadas se deberán presentar directamente a él. Los Productos devueltos no serán aceptados sin la autorización previa por escrito de Powerex, y no se permitirán deducciones de las facturas por reclamaciones por insuficiencia o daños. **SALVO QUE SE ACUERDE POR ESCRITO OTRA COSA, ESTOS TÉRMINOS Y CONDICIONES REGIRÁN, EN CUALQUIER TRANSACCIÓN CON POWEREX,** todo término diferente o contradictorio conforme pueda aparecer en cualquier formulario de pedido ahora o más adelante presentado por el comprador. Todas las órdenes están sujetas a la aceptación de Powerex.