ENERPAC
Hydraulic Technology Worldwide

Instruction Sheet

TR Series Hydraulic Cylinders (Models TRFM, TRFL and TRCM)

L2761 Rev. B 03/08

Index:
English 1-3
Français 4-7
Español 8-11

Repair Parts Sheets for this product are available from the Enerpac web site at www.enerpac.com, or from your nearest Authorized Enerpac Service Center or Enerpac Sales office.

1.0 IMPORTANT RECEIVING INSTRUCTIONS

Visually inspect all components for shipping damage. Shipping damage is not covered by warranty. If shipping damage is found, notify carrier at once. The carrier is responsible for all repair and replacement costs resulting from damage in shipment.

SAFETY FIRST

2.0 SAFETY ISSUES

Read all instructions, warnings and cautions carefully. Follow all safety precautions to avoid personal injury or property damage during system operation. Enerpac cannot be responsible for damage or injury resulting from unsafe product use, lack of maintenance or incorrect product and/or system operation. Contact Enerpac when in doubt as to the safety precautions and operations. If you have never been trained on high-pressure hydraulic safety, consult your distribution or service center for a free Enerpac Hydraulic safety course.

Failure to comply with the following cautions and warnings could cause equipment damage and personal injury.

A **CAUTION** is used to indicate correct operating or maintenance procedures and practices to prevent damage to, or destruction of equipment or other property.

A **WARNING** indicates a potential danger that requires correct procedures or practices to avoid personal injury.

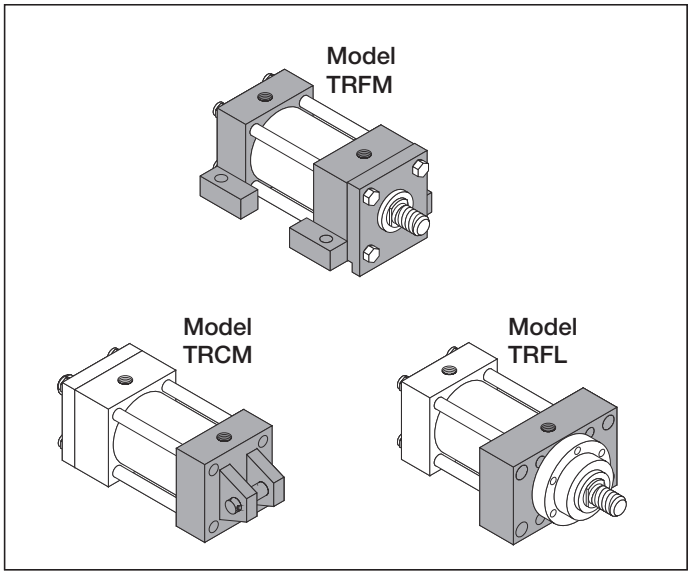
A **DANGER** is only used when your action or lack of action may cause serious injury or even death.

WARNING: Wear proper personal protective gear when operating hydraulic equipment.

WARNING: Stay clear of loads supported by hydraulics. A cylinder, when used as a load lifting device, should never be used as a load holding device. After the load has been raised or lowered, it must always be blocked mechanically.

WARNING: USE ONLY RIGID PIECES TO HOLD LOADS. Carefully select steel or wood blocks that are capable of supporting the load. Never use a hydraulic cylinder as a shim or spacer in any lifting or pressing application.

DANGER: To avoid personal injury keep hands and feet away from cylinder and workpiece during operation.



WARNING: Do not exceed equipment ratings. Never attempt to lift a load weighing more than the capacity of the cylinder. Overloading causes equipment failure and possible personal injury. Most TR Series cylinders are designed for a max. pressure of 5,000 psi [344 bar] (refer to pressure rating stamped on cylinder). Do not connect a TR Series cylinder to a pump with a higher pressure rating.

Never set the relief valve to a higher pressure than the maximum rated pressure of the pump. Higher settings may result in equipment damage and/or personal injury.

WARNING: The system operating pressure must not exceed the pressure rating of the lowest rated component in the system. Install pressure gauges in the system to monitor operating pressure. It is your window to what is happening in the system.

CAUTION: Avoid damaging hydraulic hose. Avoid sharp bends and kinks when routing hydraulic hoses. Using a bent or kinked hose will cause severe back-pressure. Sharp bends and kinks will internally damage the hose leading to premature hose failure.

Do not drop heavy objects on hose. A sharp impact may cause internal damage to hose wire strands. Applying pressure to a damaged hose may cause it to rupture.

IMPORTANT: Do not lift hydraulic equipment by the hoses or swivel couplers. Use the carrying handle or other means of safe transport.

CAUTION: Keep hydraulic equipment away from flames and heat. Excessive heat will soften packings and seals, resulting in fluid leaks. Heat also weakens hose materials and packings. For optimum performance do not expose equipment to temperatures of 65°C [150°F] or higher. Protect hoses and cylinders from weld spatter.



DANGER: Do not handle pressurized hoses. Escaping oil under pressure can penetrate the skin, causing serious injury. If oil is injected under the skin, see a doctor immediately.



WARNING: Only use hydraulic cylinders in a coupled system. Never use a cylinder with unconnected couplers. If the cylinder becomes extremely overloaded, components can fail catastrophically causing severe personal injury.



WARNING: BE SURE SETUP IS STABLE BEFORE LIFTING LOAD. Cylinders should be placed on a flat surface that can support the load. Where applicable, use a cylinder base for added stability. Do not weld or otherwise modify the cylinder to attach a base or other support.



Avoid situations where loads are not directly centered on the cylinder plunger. Off-center loads produce considerable strain on cylinders and plungers. In addition, the load may slip or fall, causing potentially dangerous results.



IMPORTANT: Hydraulic equipment must only be serviced by a qualified hydraulic technician. For repair service, contact the Authorized ENERPAC Service Center in your area. To protect your warranty, use only ENERPAC oil.



WARNING: Immediately replace worn or damaged parts by genuine ENERPAC parts. Standard grade parts will break causing personal injury and property damage. ENERPAC parts are designed to fit properly and withstand high loads.

3.0 PRODUCT DESCRIPTION

3.1 Cylinder Styles

Foot Mount (TRFM Models - NFPA style MS2)

The foot or “lug” mounted cylinder allows easy mounting with only four bolts. It provides a fairly rigid mount and can tolerate a slight amount of misalignment when the cylinder is at full stroke.

Flange Mount (TRFL Models - NFPA style ME5)

The end cap flange mount is one of the strongest, most rigid methods of mounting a cylinder. This type of mounting allows the majority of the cylinder length to be buried within a machine, if desired.

Clevis Mount (TRCM Models - NFPA style MP1)

These cylinders are designed to pivot during operation. In addition to the pivot pin on the base end, all clevis mount cylinders require a rod eye or clevis to allow pivoting on the opposite end.

3.2 Cylinder Ports

- Cylinders with 1-1/2" to 2-1/2" bore sizes have SAE-10 ports.
- Cylinders with 3-1/4" to 4" bore sizes have SAE-12 ports.

3.3 Maximum Rated Pressure

The maximum rated pressure for most Enerpac TRCM, TRFM and TRFL cylinder models is 5000 PSI [344 bar]. However, for the following models, the maximum rated pressure is lower:

- Model TRCM-1510 is rated at 4500 PSI [310 bar].
- Model TRCM-1512 is rated at 4000 PSI [275 bar].

Note: Maximum rated pressure for all cylinder models is subject to change due to custom engineering, special orders and other variables. For this reason, always refer to the “PSI rating” stamped on the cylinder.

4.0 INSTALLATION

4.1 General Guidelines

Cleanliness - Perhaps the most important consideration when installing the cylinder. When shipped from Enerpac, the ports are securely plugged with plastic plugs. These plugs should not be removed until installing hoses or piping.

Verify that all hoses, piping and fittings are thoroughly clean before making connections. Ensure that all threading and flaring burrs or chips are removed One chip can cause premature failure of the cylinder or other hydraulic system components.

Alignment - Ensure proper rod alignment between the cylinder and its mating component on your machine. As a precaution, check rod alignment with the cylinder in both the extended and retracted positions. Improper alignment will result in excessive cylinder wear.

Environment - Cylinders operating in areas where there is weld spatter, fast drying chemicals, paint, excessive heat or other hazardous conditions should have covers or shields installed to prevent damage to the rod and rod seals.

4.2 Mounting Recommendations

Foot Mounted Cylinders - The rod end retainer plate extends below the mounting surface of the cylinder. This extension must be fitted into a milled keyway in your mounting pad. The use of high strength alloy steel mounting bolts, 1/16" smaller than the hole size, is recommended.

Flange Mount Cylinders - The rod bushing extension can be used as a pilot to locate the flange mount. To prevent shifting, dowel pins should be used after the cylinder is mounted and aligned.

Clevis Mount Cylinders - This type of cylinder must be pivoted at both ends and the pivot pins must be in-line and parallel to each other. The pivot pins should be carried by bearings that are rigidly held and closely-fit along the entire length of the pin.

After mounting the cylinder, check to ensure that it is free to swing through its working arc without interference from other machined parts.

4.3 Sideload

Eliminate the presence of sideload forces when using high tonnage tie-rod cylinders. Sideload can occur through one or more of the following conditions:

1. An eccentric load on the piston rod.
2. A horizontal load on a structure.
3. A structure and/or cylinder misalignment.
4. Non-synchronized lifting actions.
5. Non-stable cylinder base support.

IMPORTANT: To reduce the chance of sideload, always use a flat, hard surface as a cylinder support plate surface.

5.0 OPERATION

IMPORTANT: It is mandatory that the operator has a full understanding of all instructions, safety regulations, cautions and warnings, before starting to operate the cylinder and its related hydraulic components. In case of doubt, contact Enerpac.

Note: Always refer to the operating instructions included with your pump and valve when operating the cylinder.

5.1 Advancing and Retracting the Cylinder

All TR Series cylinders are double-acting and are powered in both directions by the pump. Use a pump with a 4-way valve and two hoses. After making hydraulic connections:

To advance the cylinder, shift the valve on the pump to the advance position and run the pump.

To retract the cylinder, shift the valve to the retract position and allow the cylinder to retract.

5.2 Air Removal

To remove trapped air, place the cylinder on its side, with the hydraulic fittings facing UP.

Advance and retract the cylinder several times, avoiding pressure build-up. Air removal is complete when the cylinder motion is smooth in both directions.

Note: Bleeder ports are available as an optional accessory for applications where the cylinder is mounted at the high point of the circuit or where the cylinder does not complete a full stroke during its normal cycle.

6.0 MAINTENANCE AND SERVICE



Maintenance is required when wear or leakage is noticed. Periodically inspect all components to detect any problem requiring service and maintenance.

- Replace damaged parts immediately.
- Do not exceed oil temperature above 60˚C [140˚F].
- Keep all hydraulic components clean.
- Periodically check the hydraulic system for loose connections and leaks.
- Change hydraulic oil in your system regularly.

Refer to Enerpac Repair Parts Sheet L2762 for cylinder seal replacement and general maintenance instructions.

IMPORTANT: Hydraulic equipment must only be serviced by a qualified hydraulic technician. For repair service, contact the Authorized Enerpac Service Center in your area.

7.0 STORAGE

Cylinders are often delivered before the user is prepared to install them and must be stored for a period of time. When storage is required, the following items should be observed:

- Select an indoor area for storage, which has a dry and non-corrosive atmosphere. Take caution to protect the cylinder from both internal and external corrosion.
- Cylinders to be stored should be kept in a vertical position (piston rod up) whenever possible.
- Port protector plugs should be kept in the cylinder ports until the time of installation.

Troubleshooting Guide - Enerpac TR Series Cylinders

Problem	Cause(s) and Solution(s)
External Leakage	If leakage occurs between the end cap and barrel, check tie rod torque. If the torque is correct, then replace the barrel seal. When leakage occurs in the rod bushing area, the rod seals should be replaced. If leakage continues or re-occurs during a short period of operation, check the cylinder barrel, end caps and rod bushing for damage.
Cylinder Misalignment	Sideloading is a common problem which occurs when the cylinder application does not allow the piston rod to work in-line during the extend and retract motions of the cylinder. Evidence of this condition is frequent seal failure, bushing wear or galling of the piston rod. In some cases, bending of the piston rod or complete failure (breakage) of the rod will occur.
Contamination of the Piston Rod	Dirt and other material is often picked up when the piston rod is extended. When the rod is retracted in an excessively dirty application, the dirt is often carried back into the rod seal cavity of the cylinder, causing damage to the seals. With a slight modification of the cylinder rod end, a rod boot can be added to protect the rod bushing and seals for most applications.
Bad Mountings	Due to the wear of pivot pins or mounting bolts working loose, a cylinder may have sideload, even though the rod was in-line when the cylinder was first installed. All cylinder mountings should be checked periodically.
Damaged Piston Rod	An extended piston rod can be damaged by the impact of a hard object which could burr the rod. If this occurs, the rod should be checked immediately to prevent seal damage.
Internal Leakage	Inside the cylinder, leakage past the piston seals can cause sluggish movement or setting of the cylinder under load conditions. This occurs due to leakage of worn piston seals or rings.
Creeping Cylinder	When a cylinder creeps while stopped in mid-stroke, check for internal leakage. Creeping can also be caused by a worn control valve. The control valve should also be checked, even if the cylinder is found to have internal leakage.
Erratic or Sluggish Operation	Erratic or sluggish cylinder operation may be caused by a number of problems. The most common cause of sluggish operation is air in the system. Internal cylinder leakage may also be the problem. If the system starts out sluggishly but later speeds-up as the oil warms-up, the oil viscosity may be too high. The entire system should be checked for worn components if the cylinder still operates in a sluggish manner after making these checks.

ENERPAC
La Technologie Hydraulique Mondiale

Fiche d'instructions

Vérins hydrauliques de séries TR (Modèles TRFM, TRFL et TRCM)

L2761 Rev. B 03/08

Les vues éclatées de ce produit sont disponibles sur le site Enerpac www.enerpac.fr. Vous pouvez également les obtenir auprès de votre réparateur agréé Enerpac ou auprès d'Enerpac même.

1.0 INSTRUCTIONS IMPORTANTES RELATIVES À LA RÉCEPTION

Inspecter tous les composants pour vous assurer qu'ils n'ont subi aucun dommage en cours d'expédition. Les dommages subis en cours de transports ne sont pas couverts par la garantie. S'il sont abîmés, aviser immédiatement le transporteur, qui est responsable des frais de réparation et de remplacement résultant de dommages en cours de transport.

LA SÉCURITÉ AVANT TOUT !

2.0 SÉCURITÉ



Lire attentivement toutes les instructions et mises en garde et tous les avertissements. Suivre toutes les précautions pour éviter d'encourir des blessures personnelles ou de provoquer des dégâts matériels durant le fonctionnement du système. Enerpac ne peut pas être tenue responsable de dommages ou blessures résultant de l'utilisation risquée du produit, d'un mauvais entretien ou d'une application incorrecte du produit et du système. En cas de doute sur les précautions ou les applications, contacter Enerpac. En l'absence d'une formation aux mesures de sécurité à prendre en présence de liquides sous haute pression, consulter un centre de distribution ou de réparation Enerpac pour suivre un cours gratuit sur ce thème.

Respecter les mises en garde et avertissements suivants sous peine de provoquer des dégâts matériels et des blessures personnelles.

Une mise en garde **ATTENTION** sert à indiquer des procédures d'utilisation et de maintenance correctes qui visent à empêcher l'endommagement voire la destruction du matériel ou d'autres dégâts.

Un **AVERTISSEMENT** indique un danger potentiel qui exige la prise de mesures particulières visant à écarter tout risque de blessure.

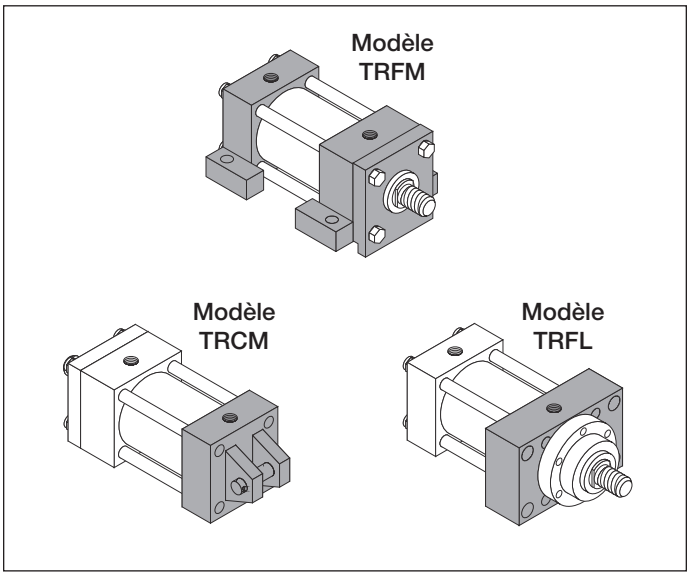
La mention **DANGER** n'est utilisée que lorsqu'une action ou un acte de négligence risque de causer des blessures graves, voire mortelles.



AVERTISSEMENT : Porter un équipement de protection personnelle adéquat pour utiliser un appareil hydraulique.



AVERTISSEMENT : Rester à l'écart de charges soutenues par un mécanisme hydraulique. Un vérin, lorsqu'il est utilisé comme monte-charge, ne doit jamais servir de support de charge. Après avoir monté ou abaissé la charge, elle doit être bloquée par un moyen mécanique.





AVERTISSEMENT : UTILISER SEULEMENT DES PIÈCES RIGIDES POUR SOUTENIR LES CHARGES. Sélectionner avec précaution des blocs d'acier ou de bois capables de supporter la charge. Ne jamais utiliser un vérin hydraulique comme cale ou intercalaire d'appui pour les applications de levage ou de pressage.



DANGER: : Pour écarter tout risque de blessure personnelle, maintenir les mains et les pieds à l'écart du vérin et de la pièce à usiner durant l'utilisation.



AVERTISSEMENT : Ne pas dépasser les taux de l'équipement. Ne jamais tenter de soulever un poids supérieur à la capacité du vérin. Une surcharge entraîne une défaillance de l'équipement et de possibles blessures corporelles. La plupart des vérins de série TR sont conçus pour une pression maximale de 344 bars (5 000 lb/po²) (vous référer à l'indice de pression inscrit sur le vérin). Ne pas brancher un vérin de séries TR à une pompe de pression supérieure.



Ne jamais régler la soupape de sûreté à une pression supérieure à la pression nominale maximale de la pompe sous peine de provoquer des dégâts matériels et/ou des blessures personnelles.



AVERTISSEMENT : La pression de fonctionnement du système ne doit pas dépasser la pression nominale du composant du système affichant la plus petite valeur. Installer des manomètres dans le système pour surveiller la pression de fonctionnement. Ils permettent de vérifier ce qui se passe dans le système.



ATTENTION : Éviter d'endommager les tuyaux hydrauliques. Éviter de les plier et de les tordre en les mettant en place. Un tuyau plié ou tordu entraînera un fort retour de pression. Les plis et coudes prononcés endommageront par ailleurs l'intérieur du tuyau, provoquant son usure précoce.



Ne pas faire tomber d'objets lourds sur le tuyau. Un fort impact risque de causer des dégâts intérieurs (torons métalliques). L'application d' une pression sur un tuyau endommagé risque d'entraîner sa rupture.



IMPORTANT: : Ne pas soulever le matériel hydraulique en saisissant ses tuyaux ou ses raccords articulés. Utiliser la poignée de transport ou procéder d'une autre manière sûre.



ATTENTION : Garder le matériel hydraulique à l'écart de flammes et d'une source de chaleur. Une forte température amollira les garnitures et les joints et provoquera par conséquent des fuites. La chaleur affaiblit également les matériaux et les garnitures du tuyau. Pour une performance maximale, ne pas exposer le matériel à une température supérieure ou égale à 65 °C (150 °F). Protéger tuyaux et vérins de projections de soudure.



DANGER: Ne pas manipuler les tuyaux sous pression. L'huile sous pression qui risque de s'en échapper peut pénétrer dans la peau et provoquer des blessures graves. En cas d'injection d'huile sous la peau, contacter immédiatement un médecin.



AVERTISSEMENT : Utiliser des vérins hydrauliques uniquement dans un système couplé. Ne jamais utiliser un vérin en présence de raccords déconnectés. La surcharge du vérin peut avoir des effets désastreux sur ses composants, qui peuvent causer des blessures graves.



AVERTISSEMENT : S'assurer de la stabilité de l'ensemble avant de lever une charge. Le vérin doit être placé sur une surface plane capable de supporter la charge. Lorsqu'applicable, utiliser une base de vérin pour accroître la stabilité. Ne pas souder ou modifier le vérin de quelque façon que ce soit pour y fixer une base ou un autre dispositif de support.



Éviter les situations où les charges ne sont pas directement centrées sur le piston du vérin. Les charges décentrées imposent un effort considérable au vérins et pistons. En outre, la charge risque de glisser ou de tomber, ce qui crée un potentiel de danger.



IMPORTANT : Le matériel hydraulique doit uniquement être réparé par un technicien hydraulique qualifié. Pour toute réparation, contacter le centre de réparation ENERPAC agréé le plus proche. Pour assurer la validité de la garantie, n'utiliser que de l'huile ENERPAC.



AVERTISSEMENT : Remplacer immédiatement les pièces usées ou endommagées par des pièces ENERPAC authentiques. Les pièces de qualité standard se casseront et provoqueront des blessures et des dégâts matériels. Les pièces ENERPAC sont conçues pour s'ajuster parfaitement et résister à de fortes charges.

3.0 DESCRIPTION DU PRODUIT

3.1 Modèles de vérin

Fixation en applique (Modèles TRFM - NFPA style MS2)

Le vérin à fixation en applique ou «oreille de fixation» s'installe facilement à l'aide de quatre boulons. Ceci fournit une installation plutôt rigide et permet de tolérer un léger désalignement lorsque le vérin est à pleine capacité.

Fixation à bride (Modèles TRFL - NFPA style ME5)

La fixation à embout à bride est la méthode d'installation de vérin la plus solide et la plus rigide. Ce type de fixation permet d'installer le vérin sur sa longueur à l'intérieur d'un appareil si on le désire.

Fixation à œillet de suspension (Modèles TRCM - NFPA style MP1)

Ces vérins sont conçus pour pivoter pendant l'opération. En plus de l'axe d'articulation situé sur la base, tous les vérins à fixation à œillet de suspension nécessitent un œillet pour permettre de pivoter vers l'extrémité opposée.

3.2 Ports de vérin

- Vérins de 1-1/2" à 2-1/2" d'alésage ont des ports de SAE-10.
- Vérins de 3-1/4" à 4" d'alésage ont des ports de SAE-12.

3.3 Niveau de pression maximale

Pour la plupart des modèles de vérins TRCM, TRFM et TRFL d'Enerpac, le niveau de pression maximale est de 344 bars (5 000 lb/po^2). Cependant, pour les modèles suivants, le niveau de pression maximale est plus bas :

- Pour le modèle TRCM-1510, le niveau est de 310 bars (4 500 lb/po^2).
- Pour le modèle TRCM-1512, le niveau est de 275 bars (4 000 lb/po^2)

À noter : Pour tous les modèles de vérins, le niveau de pression maximale est sujet à changement selon l'ingénierie sur commande, les commandes spéciales et autres variables. Pour cette raison, toujours vous référer à «l'indice lb/po^2» inscrit sur le vérin.

4.0 INSTALLATION

4.1 Lignes directrices générales

Propret - Il s'agit probablement du critère le plus important lors de l'installation d'un vérin. Lorsqu'ils sont expédiés d'Enerpac, les ports sont bouchés solidement avec des bouchons de plastique. Ces bouchons ne devraient pas être retirés avant l'installation de tuyaux ou conduites.

Vérifier que tous les tuyaux, conduites et raccords sont très propres avant de faire les raccords. S'assurer que tous les copeaux et les bavures de filetage et d'évasement soient retirés. Un copeau pourrait causer une défaillance prématurée du vérin ou toute autre composante du système hydraulique.

Alignement - S'assurer que la tige entre le vérin et son composant à joindre soient bien alignés sur votre appareil. Par mesure de précaution, vérifier l'alignement de la tige et du vérin dans les deux positions, soit allongé et rétracté. Un désalignement pourrait entraîner une usure excessive du vérin.

Environnement - Les vérins utilisés dans des endroits où il y a des projections de soudure, des produits chimiques à séchage rapide, de la peinture, de la chaleur excessive ou autres conditions dangereuses devraient être recouverts ou utilisés derrière un écran protecteur pour éviter les dommages à la tige et aux joints d'étanchéité de la tige.

4.2 Recommandations d'installation

Vérins à fixation en applique - La plaque de rétention à l'extrémité de la tige s'allonge sous la surface de fixation. Cette extension doit être bien mise en place dans la rainure prévue à cet effet sur le coussinet de fixation. L'utilisation de boulons de fixation en alliage d'acier solide, d'environ 1/16" plus petit que largeur du trou, est recommandée.

Vérins à fixation à bride - Le tourillon de la tige peut être utilisé comme guide pour localiser la fixation à bride. Pour éviter les déplacements, des doigts de centrage devraient être utilisés après l'installation et l'alignement du vérin.

Vérins à fixation à œillet de suspension - Ce type de vérin doit pivoter aux deux extrémités et les tourillons doivent être en ligne et parallèles les uns aux autres. Les tourillons devraient être soutenus par des paliers rigides et très ajustés sur la longueur du tourillon.

Après avoir fixé le vérin, s'assurer qu'il oscille librement sur son axe sans être obstrué par les autres pièces de l'appareil.

4.3 Charge latérale

Éliminer la présence d'effets de charge latérale lors de l'utilisation de arge latérale lorsqu'on rencontre une ou plusieurs de conditions suivantes :

1. Une charge excentrée sur la tige de piston.
2. Une charge horizontale sur une structure.
3. Un désalignement d'une structure et/ou d'un vérin.
4. Opérations de levage non synchronisées.
5. Base de support d'un vérin instable.

IMPORTANT : Pour réduire la possibilité d'une charge latérale, toujours utiliser une surface dure et plane pour la plaque de support du vérin.

5.0 OPÉRATION

IMPORTANT : Il est obligatoire pour l'opérateur de bien comprendre toutes les instructions, les règlements de sécurité, les mises en garde et les avertissements avant d'utiliser le vérin et ses composantes hydrauliques. En cas de doute, communiquer avec Enerpac.

À noter : Toujours vous référer aux instructions d'utilisation incluses avec la pompe et la valve lors de l'utilisation du vérin

5.1 Extension et rétraction du vérin

Tous les vérins de séries TR sont à double action, activés dans les deux directions par la pompe. Utiliser une pompe munie de valves à quatre voies et de deux tuyaux. Après avoir fait les raccords hydrauliques :

Pour allonger le vérin, placer la valve de la pompe en position extension position et activer la pompe.

Pour rétracter le vérin, placer la valve dans la position de rétraction et laisser le vérin se rétracter.

5.2 Purge d'air

Pour purger l'air emprisonné, placer le vérin sur le côté, les raccords hydrauliques vers le haut.

Allonger et rétracter le vérin plusieurs fois pour éviter une accumulation de pression. Lorsque que le mouvement du vérin est fluide dans les deux directions, il n'y a plus d'air emprisonné.

À noter : Des ports de purge sont disponibles comme accessoires optionnels lorsque le vérin est installé au sommet du circuit ou lorsque le vérin n'effectue pas une manœuvre complète lors d'un cycle normal.

6.0 ENTRETIEN ET SERVICE

Un entretien est nécessaire lorsqu'il y a une fuite ou de l'usure. Une inspection régulière des composantes permet de détecter tout problème nécessitant un entretien et/ou du service.

- Remplacer immédiatement les pièces endommagées.
- Ne pas laisser la température de l'huile dépasser 60°C [140°F].
- Garder les composantes hydrauliques propres.
- Inspecter régulièrement le système hydraulique pour des raccords desserrés ou des fuites.
- Changer l'huile hydraulique de votre système régulièrement.

Vous référer à la feuille de réparation des pièces d'Enerpac L2762 pour le remplacement des joints d'étanchéité et pour des instructions d'entretien général.

IMPORTANT : L'équipement hydraulique doit être utilisé par un technicienqualifié.Pour le service de réparation, communiquer avec le Centre de service Enerpac autorisé de votre région.

7.0 ENTREPOSAGE

Les vérins sont souvent livrés avant que l'utilisateur ne soit prêt à les installer et ils doivent donc être entreposés pendant un certain temps. Lorsqu'un entreposage est nécessaire, suivre les instructions suivantes :

- Choisir un endroit sec et bien aéré, sans agent corrosif. Prendre les précautions nécessaires pour protéger le vérin de tout agent corrosif interne et externe.
- Les vérins, qui doivent être entreposés, devraient être en position verticale (tige de piston vers le haut) autant que possible.
- Les bouchons protecteurs de ports devraient demeurés dans les ports du vérin jusqu'au moment de l'installation

Guide de dépannage – Vérins Enerpac de séries TR	
Problème	**Cause(s) and Solution(s)**
Fuite externe	S'il y a une fuite entre le capuchon d'extrémité et le tuyau, vérifier le couple de la tige. Si le couple n'est pas en cause, remplacer le joint du tuyau. S'il y a une fuite au niveau de la bague de la tige, les joints devraient être remplacés. Si la fuite continue ou se manifeste de nouveau pendant un court moment d'utilisation, vérifier si le tuyau du vérin, les capuchons d'extrémité et la bague de tige sont endommagés
Désalignement du vérin	La charge latérale est un problème commun qui se manifeste lorsque l'utilisation du vérin ne permet pas à la tige de piston d'être aligné lors des mouvements d'extension et de rétraction du vérin. Une défaillance des joints, l'usure de la bague et le grippage de la tige de piston sont des signes de ce problème. Dans certains cas, il est possible de voir une flexion de la tige piston ou une défaillance complète (bris).
Contamination de la tige de piston	De la poussière et autres débris se retrouvent souvent sur la tige lorsqu'elle est en extension. Lorsque celle-ci est rétractée, la poussière se retrouve à l'intérieur de la cavité scellée de la tige dans le vérin causant ainsi des dommages aux joints d'étanchéité. Vous pouvez modifier légèrement l'extrémité de la tige du vérin en ajoutant un capuchon pour protéger la bague et les joints d'étanchéité pour la plupart des applications.
Fixations défectueuses	L'usure des tourillons ou le desserrage des boulons de fixation peut entraîner une charge latérale du vérin et ce, même si la tige était alignée lors de l'installation du vérin. Toutes les fixations des vérins devraient être inspectées régulièrement.
Tige de piston endommagée	Une tige de piston allongée peut être endommagée si elle vient en contact avec un objet dur ce qui pourrait causer des bavures sur la tige. Si c'est le cas, la tige devrait être vérifiée immédiatement pour éviter des dommages aux joints d'étanchéité.
Fuite interne	Une fuite au niveau des joints du piston, à l'intérieur du vérin, peut entraîner des mouvements ralentis ou réglage du vérin lors d'opérations de chargement. Ce problème est le résultat d'une fuite causée par des joints d'étanchéité ou des bagues usés
Grincement de vérin	Lorsqu'un vérin grince après un arrêt à mi-course, vérifier pour des fuites internes. Le grincement peut aussi être causé par une valve de contrôle usée. Cette valve devrait être vérifiée même si une fuite a été découverte dans le vérin.
Mouvement erratique ou ralenti	Des mouvements erratiques ou ralentis du vérin peuvent être causés par un certain nombre de problèmes. Le problème le plus répandu est la présence d'air dans le système. Une fuite à l'intérieur du vérin peut être une autre cause du problème. Si le système semble lent au départ mais accélère par la suite lorsque l'huile se réchauffe, la viscosité de l'huile peut être trop élevée. Le système devrait être entièrement vérifié pour usure des composantes surtout si le vérin continue de fonctionner au ralenti même après avoir fait les autres vérifications.

ENERPAC
Tecnología Hidráulica Mundial

Instrucciones

Cilindro hidráulicos de la Serie TR (Modelos TRFM, TRFL y TRCM)

L2761 Rev. B 03/08

Las hojas de despiece para este producto estan disponibles en la página web de Enerpac en la dirección www.enerpac.com, o en el centro de asistencia Técnica ó punto de venta Enerpac mas cercano.

1.0 IMPORTANTES INSTRUCCIONES DE RECEPCIÓN

Inspeccione visualmente todos los componentes para verificar si hay daños producidos en el transporte. Debido a que la garantía no ampara daños en transporte, si los hubiese, informe inmediatamente a la empresa de transportes, puesto que ésta es responsable de todos los gastos de reparaciones o reemplazo que resulten por daños producidos en el transporte.

SEGURIDAD PRIMERO

2.0 ASPECTOS DE SEGURIDAD

Lea todas las instrucciones, advertencias y precauciones. Acate todas las precauciones de seguridad para evitar lesiones o daños a la propiedad durante el funcionamiento del sistema. ENERPAC no puede ser responsable de daños o lesiones que resulten de no usar el producto de forma segura, falta de mantenimiento o aplicación incorrecta del producto y/o funcionamiento del sistema. Comuníquese con ENERPAC si tuviese dudas sobre las precauciones de seguridad o sobre las aplicaciones. Si nunca ha sido capacitado en seguridad hidráulica de alta presión, consulte a su distribuidor o centro de servicio para obtener un curso de seguridad gratis denominado ENERPAC Hydraulic.

El no cumplir con las siguientes precauciones y advertencias podría causar daños averías al equipo y lesiones.

Una **PRECAUCIÓN** se utiliza para indicar procedimientos y prácticas de uso o mantenimiento correctos para evitar daños o la destrucción de equipo u otra propiedad.

Una **ADVERTENCIA** indica un potencial peligro que requiere de procedimientos o prácticas correctos para evitar lesiones.

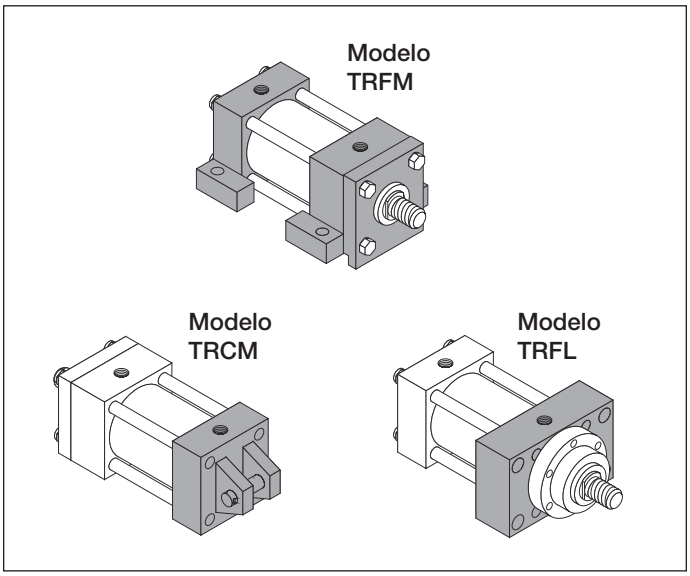
Un **PELIGRO** se utiliza sólo cuando su acción u omisión podría causar lesiones graves o incluso la muerte.

ADVERTENCIA: Use el equipo de protección personal adecuado cuando use equipo hidráulico.

ADVERTENCIA: Manténgase alejado de las cargas soportadas por sistemas hidráulicos. Cuando un cilindro se utiliza como dispositivo para levantar carga, nunca debería usarse como dispositivo para sostener carga. Después de que la carga haya sido levantada o descendida, debe bloquearse siempre en forma mecánica.

USE SÓLO PIEZAS RÍGIDAS PARA SOSTENER CARGAS. Seleccione cuidadosamente bloques de acero o de madera capaces de soportar la carga. Nunca use un cilindro hidráulico como calzo ó separador en aplicaciones de levantamiento o presión.

PELIGRO: Para evitar lesiones personales, mantenga las manos y los pies alejados del cilindro y pieza de trabajo durante el funcionamiento.



ADVERTENCIA: No exceda los valores nominales del equipo. Nunca intente levantar una carga que pese más que la capacidad del cilindro. Las sobrecargas ocasionan fallas del equipo y posibles lesiones personales. La mayoría de los cilindros de la Serie TR están diseñados para una presión máxima de 5.000 psi [344 bar] (consulte la presión nominal estampada en el cilindro). No conecte un cilindro de la Serie TR a una bomba cuyo valor nominal de presión es mayor que el indicado.

Nunca fije la válvula de seguridad a una presión más alta que el máximo valor nominal de presión de la bomba. Los ajustes más altos pueden resultar en daños al equipo y/o lesiones personales.

ADVERTENCIA: La presión de trabajo del sistema no debe sobrepasar el valor nominal de presión del componente con el valor nominal más bajo en el sistema. Instale manómetros en el sistema para vigilar la presión de trabajo. Es su ventana a lo que está sucediendo en el sistema.

PRECAUCIÓN: Evite dañar la manguera hidráulica. Evite pliegues y curvas agudos al guiar las mangueras hidráulicas. Usar una manguera con pliegues o curvas puede causar severa contrapresión. Los pliegues y curvas agudos causarán daños internos a la manguera, lo que ocasionará que ésta falle prematuramente.

No deje caer objetos pesados sobre la manguera. Un impacto directo puede dañar el trenzado metálico de la manguera. Aplicar presión a una manguera dañada puede ocasionar que se rompa.

IMPORTANTE: No levante el equipo hidráulico por las mangueras o acopladores giratorios. Utilice el asa de transporte u otros medios para transportarla con seguridad.



PRECAUCIÓN: Mantenga el equipo hidráulico alejado de las llamas y el calor. El calor en exceso ablandará las juntas, lo que resultará en fugas de líquidos. Asimismo, el calor debilita los materiales de la manguera y juntas. Para lograr un rendimiento óptimo, no exponga el equipo a temperaturas de 65°C (150°F) o mayores. Proteja las mangueras y cilindros de salpicaduras de soldadura.



PELIGRO: No manipule mangueras bajo presión. El aceite que escape bajo presión puede penetrar la piel y causar lesiones graves. Si se inyecta aceite bajo la piel, consulte a un médico inmediatamente.



ADVERTENCIA: Use cilindros hidráulicos únicamente en sistemas acoplados. Nunca use un cilindro si los acopladores no están conectados. Si el cilindro se sobrecarga, los componentes pueden fallar súbitamente, lo que podría causar lesiones graves.



ADVERTENCIA: Asegúrese que el equipo sea seguro antes de levantar la carga. El cilindro debe colocarse sobre una superficie plana capaz de soportar la carga. De ser necesario, utilice una base de cilindro para mayor estabilidad. No suelde ni modifique el cilindro en modo alguno para fijarle una base u otro medio de soporte.



Evite las situaciones en las cuales las cargas no estén directamente centradas sobre el émbolo del cilindro. Las cargas descentradas producen un esfuerzo considerable sobre los cilindros y los émbolos. Adeás, la carga podria resbalar o caerse, creando situaciones potencialmente peligrosas.



IMPORTANTE: Únicamente técnicos calificados en sistemas hidráulicos habrán de prestarle servicio al equipo hidráulico. Comuníquese con el Centro de Servicio ENERPAC autorizado en su zona para prestarle servicio de reparaciones. Use únicamente aceite ENERPAC a fin de proteger su garantía.



ADVERTENCIA: Reemplace inmediatamente las piezas gastadas o dañadas por piezas ENERPAC genuinas. Las piezas de calidad corriente se romperán, llo que causará lesiones y daños a la propiedad. Las piezas ENERPAC están diseñadas para encajar debidamente y resistir grandes cargas.

3.0 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

3.1 Estilos de cilindro

Montaje de pie (Modelos TRFM – Estilo NFPA MS2)

El cilindro con montaje de pie o “talón” permite el montaje fácil con solo cuatro pernos. El mismo ofrece un montaje bastante rígido y puede tolerar cierta desalineación cuando el cilindro está en carrera completa.

Montaje en brida (Modelos TRFL – Estilo NFPA ME5)

El montaje tipo brida es uno de los métodos más sólidos y rígidos de montar un cilindro. Este tipo de montaje permite que, si se desea, la mayor parte de la longitud del cilindro quede enterrada dentro de una maquina.

Montaje de horquilla (Modelos TRCM – Estilo NFPA MP1)

Estos cilindros están diseñados para pivotar durante la operación. Además del pasador pivote en el extremo de la base, todos los cilindros con montaje de horquilla requieren una argolla de articulación u horquilla para permitir el pivoteo en el extremo opuesto.

3.2 Puertos de cilindro

- Los cilindros con diámetro interior de 1-1/2" a 2-1/2" (3,8 a 6,3 mm) tienen 10 puertos SAE.
- Los cilindros con diámetro interior de 3-1/4" a 4-1/2" (8,2 a 11,4 mm) tienen 12 puertos SAE.

3.3 Presión nominal máxima

La presión nominal máxima para la mayoría de los cilindros de Enerpac modelos TRCM, TRFM y TRFL es 5000 PSI [344 bar]. Sin embargo, para los siguientes modelos, la presión nominal máxima es inferior.

- Para el modelo TRCM-1510 el valor nominal es 4500 PSI [310 bar].
- Para el modelo TRCM-1512 el valor nominal es 4000 PSI [275 bar].

Nota: La presión nominal máxima para todos los modelos de cilindro está sujeta a cambios debido a ingeniería personalizada, pedidos especiales y otras variables. Por esta razón, consulte siempre la indicación “PSI rating” estampada en el cilindro.

4.0 INSTALACIÓN

4.1 Guías generales

Limpieza – Quizás la consideración más importante al instalar el cilindro. Cuando se envían desde Enerpac, los puertos están bien cerrados con tapones plásticos. Estos tapones no deben retirarse hasta la instalación de las mangueras o tuberías.

Antes de hacer las conexiones verifique que todas las mangueras, tuberías y accesorios estén completamente limpias. Garantice que se quiten todas las rebabas o recortes del roscado y abocardado. Una rebaba puede causar el fallo prematuro del cilindro o de otros componentes del sistema hidráulico.

Alineación - Garantice la alineación de vástago correcta entre el cilindro y el componente correspondiente en su máquina. Como precaución, verifique la alineación del vástago con el cilindro en las posiciones extendida y retraída. La alineación incorrecta causará desgaste excesivo del cilindro.

Entorno - Los cilindros funcionando en lugares donde hay salpicaduras de soldadura, sustancias químicas de secado rápido, pintura, calor excesivo u otras condiciones peligrosas deben cubrirse o protegerse para prevenir daño al vástago y a los sellos del vástago.

4.2 Recomendaciones para el montaje

Cilindros con montaje de pie - La placa de retención del extremo del vástago se extiende por debajo de la superficie de montaje del cilindro. Esta extensión debe ajustarse en una ranura de posicionamiento fresada en su asiento de montaje. Se recomienda el uso de pernos de montaje de aleación de acero de alta resistencia 1/16" (1,6 mm) menor que el tamaño del orificio.

Cilindros con montaje de brida - La extensión del buje del vástago puede usarse como un piloto para localizar el montaje de la brida. Para prevenir desplazamiento, después que el cilindro esté montado y alineado deben usarse pasadores de posicionamiento.

Cilindros con montaje de horquilla - Este tipo de cilindro debe pivotar en ambos extremos y los pasadores pivote deben estar en línea y paralelos unos con otros. Los pasadores pivote deben estar soportados por cojinetes que se mantienen rígidamente y bien ajustados a lo largo de toda la longitud del pasador.

Después de montar el cilindro, revise para asegurarse que pueda oscilar libremente en todo su arco de trabajo sin interferencias de otras piezas maquinadas.

4.3 Carga lateral

Elimine la presencia de fuerzas laterales cuando use cilindros de tirante de alto tonelaje. La carga lateral puede presentarse mediante una o más de las condiciones siguientes:

1. Una carga excéntrica sobre el vástago de pistón.
2. Una carga horizontal sobre una estructura.
3. Una desalineación de estructura o del cilindro.
4. Acciones de elevación no sincronizadas.
5. Soporte inestable de la base del cilindro.

IMPORTANTE: Para reducir la posibilidad de carga lateral, como superficie de soporte del cilindro use siempre una superficie plana y dura.

5.0 FUNCIONAMIENTO

IMPORTANTE: Es obligatorio que el operador comprenda completamente todas las instrucciones, regulaciones de seguridad, precauciones y advertencias antes de comenzar a operar el cilindro y sus componentes hidráulicos relacionados. En caso de duda, contacte con Enerpac.

Nota: Al operar el cilindro consulte siempre las instrucciones de operación que se incluyen con la bomba y la válvula.

5.1 Avance y retracción del cilindro

Todos los cilindros de la Serie TR son de doble acción y son impulsados en ambas direcciones por la bomba. Utilice una bomba con una válvula de 4 vías y dos mangueras. Después de hacer las conexiones hidráulicas:

Para que el cilindro avance, cambie la válvula en la bomba a la posición de avance y encienda la alimentación de la bomba.

Para que el cilindro retroceda, cambie la válvula a la posición de retroceso y permita que el cilindro se retraiga.

5.2 Extracción del aire

Para extraer el aire atrapado, coloque el cilindro sobre su lado, con las conexiones hidráulicas hacia arriba (UP).

Haga avanzar y retroceder el cilindro varias veces, evitando que se acumule presión. La extracción del aire se habrá completado cuando el cilindro se mueva fácilmente en ambas direcciones.

Nota: Hay puertos de purga disponibles como un accesorio opcional para aplicaciones en las cuales el cilindro está montado en el punto alto del circuito o en las cuales el cilindro no completa una carrera completa durante su ciclo normal.

6.0 MANTENIMIENTO Y SERVICIO



Se requiere mantenimiento cuando se detecta desgaste o fuga. Inspeccione periódicamente todos los componentes para detectar cualquier problema que requiera servicio y mantenimiento.

- Reemplace inmediatamente las piezas dañadas.
- La temperatura del aceite no puede exceder 60°C [140°F].
- Mantenga limpios todos los componentes hidráulicos.
- Revise periódicamente el sistema hidráulico en busca de conexiones flojas y fugas.
- Cambie periódicamente el aceite hidráulico en su sistema.

Para el reemplazo del sello del cilindro, véase la hoja de piezas de recambio L2762. de Enerpac y las instrucciones generales sobre mantenimiento.

IMPORTANTE: Los trabajos de mantenimiento en equipos hidráulicos sólo los hará un técnico hidráulico calificado. Para servicio de reparaciones, contacte con el Centro de Servicio Autorizado de Enerpac en su área

7.0 ALMACENAMIENTO

Los cilindros frecuentemente se envían antes que el usuario esté preparado para instalarlos y deben almacenarse durante un período de tiempo. Cuando se requiera almacenamiento deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Seleccione para el almacenamiento un lugar en interiores con una atmósfera seca y no corrosiva. Cuide de proteger el cilindro de la corrosión interna y externa.
- Siempre que sea posible los cilindros almacenados se mantendrán en posición vertical (vástago de pistón hacia arriba).
- Los tapones de protección de puerto deben mantenerse en los puertos del cilindro hasta el momento de la instalación.

Guía para la solución de problemas – Cilindros de la Serie TR de Enerpac	
Problema	**Causas y soluciones**
Fuga externa	Si ocurre fuga entre la base y el cuerpo del cilindro, compruebe el torque del tirante. Si el torque es el correcto, reemplace el sello del cuerpo del cilindro. Cuando ocurre fuga en el área del buje del vástago, debe reemplazarse los sellos del vástago. Si la fuga persiste o vuelve a presentarse después de un periodo corto en operación, revise el cuerpo del cilindro, las cofias y el buje del vástago en busca de daños
Desalineación del cilindro	La carga lateral es un problema común que ocurre cuando la aplicación del cilindro no permite que el vástago de pistón trabaje en línea durante los movimientos de extensión y retracción del cilindro. Evidencias de esta condición son las fallas frecuentes del sello, desgaste del buje y raspado del vástago de pistón. En algunos casos, puede ocurrir dobladura del vástago de pistón o falla completa (rotura) del vástago.
Contaminación del vástago de pistón	Cuando el vástago del pistón esta extendido con frecuencia se recoge suciedad y otras sustancias. Cuando el vástago es retraído en una aplicación excesivamente sucia, con frecuencia la suciedad es transportada hacia adentro de la cavidad del sello del vástago del cilindro, causando daño a los sellos. Con una ligera modificación del extremo del vástago del cilindro, puede agregarse un recubrimiento al vástago para proteger el buje del vástago y el sello en la mayor parte de las aplicaciones.
Montajes incorrectos	Debido al desgaste de los pasadores pivote o a que se aflojen los pernos de montaje, un cilindro puede estar sometido a carga lateral, incluso aunque el vástago haya estado en línea cuando el cilindro se instaló por primera vez. Todos los montajes del cilindro deben revisarse periódicamente.
Vástago de pistón dañado	Un vástago de pistón extendido puede dañarse por el impacto de un objeto duro el cual puede mellar el vástago. Si esto ocurre, debe revisarse inmediatamente el vástago para prevenir daño al sello.
Fuga interna	Dentro del cilindro, una fuga que pase los sellos del pistón puede causar movimiento lento o asentamiento del cilindro bajo condiciones de carga. Esto ocurre debido al desgaste de los sellos o anillos del pistón.
Cilindro deslizante	Cuando un cilindro se desliza estando detenido a mitad de la carrera, revise en busca de fuga interna. El deslizamiento también puede ser causado por una válvula de control gastada. También debe revisarse la válvula de control, incluso si se encontró que el cilindro tenía fuga interna.
Operación errática o lenta	La operación errática o lenta de un cilindro puede ser causada por diversos problemas. La causa más común de operación lenta es aire en el sistema. El problema también puede deberse a fuga interna del cilindro. Si el sistema comienza lentamente pero acelera después según el aceite se calienta, es posible que la viscosidad del aceite sea demasiado alta. Si después de todas esas revisiones el cilindro sigue funcionando lentamente se debe revisar todo el sistema en busca de componentes gastados.

Enerpac Worldwide Locations

Africa
ENERPAC Middle East FZE
Office 423, JAFZA 15
P.O. Box 18004
Jebel Ali, Dubai
United Arab Emirates
Tel: +971 (0)4 8872686
Fax: +971 (0)4 8872687

Australia, New Zealand
Actuant Australia Ltd.
Block V Unit 3
Regents Park Estate
391 Park Road
Regents Park NSW 2143
(P.O. Box 261) Australia
Tel: +61 297 438 988
Fax: +61 297 438 648

Brazil
Power Packer do Brasil Ltda.
Rua dos Inocentes, 587
04764-050 - Sao Paulo (SP)
Tel: +55 11 5687 2211
Fax: +55 11 5686 5583
Toll Free in Brazil:
Tel: 0800 891 5770
vendasbrasil@enerpac.com

Canada
Actuant Canada Corporation
6615 Ordan Drive, Unit 14-15
Mississauga, Ontario L5T 1X2
Tel: +1 905 564 5749
Fax: +1 905 564 0305
Toll Free:
Tel: +1 800 268 4987
Fax: +1 800 461 2456
Technical Inquiries:
techservices@enerpac.com

China
Actuant China Ltd.
1F, 269 Fute N. Road
Waigaoqiao Free Trade Zone
Pudong New District
Shanghai, 200 131 China
Tel: +86 21 5866 9099
Fax: +86 21 5866 7156

Actuant China Ltd. (Beijing)
709B Diyang Building
Xin No. 2
Dong San Huan North Rd.
Beijing City
100028 China
Tel: +86 10 845 36166
Fax: +86 10 845 36220

Central and Eastern Europe, Greece
ENERPAC GmbH
P.O. Box 300113
D-40401 Düsseldorf
Willstätterstrasse13
D-40549 Düsseldorf
Germany
Tel: +49 211 471 490
Fax: +49 211 471 49 28

France, Switzerland francophone
ENERPAC , Une division de ACTUANT France S.A.
ZA de Courtaboeuf
32, avenue de la Baltique
91140 VILLEBON /YVETTE
France
Tel: +33 1 60 13 68 68
Fax: +33 1 69 20 37 50

✦ **e-mail**: info@enerpac.com

Germany, Austria and Switzerland
ENERPAC GmbH
P.O. Box 300113
D-40401 Düsseldorf
Willstätterstrasse13
D-40549 Düsseldorf
Germany
Tel: +49 211 471 490
Fax: +49 211 471 49 28

India
ENERPAC Hydraulics (India) Pvt. Ltd.
Office No. 9,10 & 11,
Plot No. 56, Monarch Plaza,
Sector 11, C.B.D. Belapur
Navi Mumbai 400614, India
Tel: +91 22 2756 6090
Tel: +91 22 2756 6091
Fax: +91 22 2756 6095

Italy
ENERPAC S.p.A.
Via Canova 4
20094 Corsico (Milano)
Tel: +39 02 4861 111
Fax: +39 02 4860 1288

Japan
Applied Power Japan Ltd.
Besshochou 85-7
Saitama-shi, Kita-ku,
Saitama 331-0821
Japan
Tel: +81 48 662 4911
Fax: +81 48 662 4955

Middle East, Turkey and Caspian Sea
ENERPAC Middle East FZE
Office 423, JAFZA 15
P.O. Box 18004
Jebel Ali, Dubai
United Arab Emirates
Tel: +971 (0)4 8872686
Fax: +971 (0)4 8872687

Russia and CIS (excl. Caspian Sea Countries)
Actuant LLC
Admiral Makarov Street 8
125212 Moscow, Russia
Tel: +7-495-9809091
Fax: +7-495-9809092

Singapore
Actuant Asia Pte. Ltd.
37C, Benoi Road Pioneer Lot,
Singapore 627796
Tel: +65 68 63 0611
Fax: +65 64 84 5669
Toll Free: +1800 363 7722
Technical Inquiries:
techsupport@enerpac.com.sg

South Korea
Actuant Korea Ltd.
3Ba 717,
Shihwa Industrial Complex
Jungwang-Dong, Shihung-Shi,
Kyunggi-Do
Republic of Korea 429-450
Tel: +82 31 434 4506
Fax: +82 31 434 4507

✦ **internet**: www.enerpac.com

Spain and Portugal
ENERPAC
Avda. Los Frailes, 40 – Nave C & D
Pol. Ind. Los Frailesanzo De Arriba
(Madrid) Spain
Tel: +34 91 661 11 25
Fax: +34 91 661 47 89

The Netherlands, Belgium, Luxembourg, Sweden, Denmark, Norway, Finland and Baltic States
ENERPAC B.V.
Galvanistraat 115, 6716 AE Ede
P.O. Box 8097, 6710 AB Ede
The Netherlands
Tel: +31 318 535 911
Fax: +31 318 525 613
+31 318 535 848
Technical Inquiries Europe:
techsupport.europe@enerpac.com

United Kingdom, Ireland
Enerpac Ltd
Bentley Road South
Darlaston, West Midlands
WS10 8LQ, United Kingdom
Tel: +44 (0)121 50 50 787
Fax: +44 (0)121 50 50 799

USA, Latin America and Caribbean
ENERPAC
P.O. Box 3241
6100 N. Baker Road
Milwaukee, WI 53209 USA
Tel: +1 262 781 6600
Fax: +1 262 783 9562

User inquiries:
+1 800 433 2766
Inquiries/orders:
+1 800 558 0530
Technical Inquiries:
techservices@enerpac.com

All Enerpac products are guaranteed against defects in workmanship and materials for as long as you own them. For your nearest authorized Enerpac Service Center, visit us at www.enerpac.com

02/08/08