

VRN Dynamic Pressure-Regulating Control Valves and Actuators

INSTALLATION INSTRUCTIONS



APPLICATION

The VRN2 two-way dynamic pressure-regulating control valves maintain constant flow of hot or chilled water with glycol solutions up to 50% in closed-loop heating, ventilating, and air conditioning (HVAC Division 23) systems regardless of head pressure fluctuations above the minimum specified pressure drop.

These valve assemblies can be ordered with or without factory-mounted fail in place or fail safe actuators.

Application Notes

IMPORTANT

Valve sizing is important for correct system operation. Undersized valves do not have sufficient capacity at maximum load. Oversized valves do not have sufficient authority over the load in modulating applications.

Oversized valves can cause excessive cycling and the seat and ball can be damaged because of the restricted opening.

Proper Use

These valves are only for use in cold, warm, and hot water systems. Not suitable for oil, combustible gases, or steam. They are designed for a medium temperature range of from 35 to 250°F, at a maximum pressure of 360 psig VRN valves are to be operated with the appropriate Honeywell direct coupled actuators only.

Water should be properly filtered, treated and conditioned according to local conditions and the recommendations of the boiler or chiller manufacturers. The installation of a strainers and filters is recommended.

IMPORTANT

The presence of excessive iron oxide (red rust) in the system voids the valve warranty.

Effective Flow Rate

The built-in differential pressure regulator makes fluid flow through the valve independent of changes in supply pressure, eliminating “hunting” by the control system, even at low coil flow. The pressure regulator virtually eliminates cavitation in the valve, and decouples the control valve from the effects of piping components such as reducers and elbows.

Pressure independent control valves are sized to match design coil flow regardless of coil size. VRN2 valves eliminate the need to balance the system for proper flow, and allow chillers to be operated at design temperature differential for maximum efficiency at every load condition. When used in a system with variable speed pump drives, 3-way valves and coil bypass lines are not required. In new construction, VRN2 valves perform better than reverse return piping designs without the extra materials these systems need. Pressure-independent control requires less flow, enabling use of smaller piping, pumps, and chillers.

Flow Characteristics

The VRN2 two-way dynamic pressure-regulating control valves have:

- an equal percentage flow characteristic with characterized flow control insert.

Required Operating Torque

Both Honeywell fail in place and fail-safe low torque direct coupled actuators can be utilized with the VRN valves. VRN valves use a patented seat design that reduces the torque needed from the actuator. A 35 lb-in. DCA provides sufficient torque to close the valve at rated close-off. (See Table 1.) These ratings exceed most HVAC application requirements.

Table 1. Close-off, Differential Pressure Ratings.

Valve Type	Valve Size	Close-off Pressure Rating (psi)
2 way	1/2 in., 3/4 in.	100
	1 in., 1-1/4 in., 1-1/2 in.	100



INSTALLATION

When installing this product...

1. Read these instructions carefully. Failure to follow them could damage the product or cause a hazardous condition.
2. Check ratings given in instructions and on the product to ensure the product is suitable for your application.
3. Installer must be a trained, experienced service technician.
4. After installation is complete, check out product operation as provided in these instructions.

Preparation



CAUTION

Equipment Damage Hazard

Foreign particles like dirt and metal chips can damage the ball seals.

For trouble-free operation of the product, good installation practice must include initial system flushing, and chemical water treatment. Clean the lines upstream of particles larger than 1/16 inch diameter (welding slag, pipe scale, sand and other suspended particulate). Use of a 50 micron (or finer) system side stream filter is suggested. Remove all filters before flushing.

Do not use boiler additives, solder flux and wetted materials which are petroleum based or contain mineral oil, hydrocarbons, or ethylene glycol acetate. Compounds which can be used, with minimum 50% water dilution, are diethylene glycol, ethylene glycol, and propylene glycol (antifreeze solutions).

If installing these valves in an addition to, or retrofitting an existing building, do not assume that the fluid in the existing piping meets these criteria.

Mechanical Installation

IMPORTANT:

Hold valve with pipe wrench by hexagonal fitting ONLY. Do NOT handle the valve body with the pipe wrench; product damage may result.

The valves are tapped in NPT and should be sealed with an approved pipe sealant. Torque should not exceed 75 lb-ft.

Refer to actuator literature for actuator dimensions.

1. Clean the lines upstream of particles larger than 1/16 in. diameter (welding slag, pipe scale and other contaminants).
2. Proceed with installation once the system specifics (expansion/contraction of the system and its medium as well as operating pressures) are within tolerances.
3. Eliminate air from system.
4. Two-way valves are marked to show flow direction.

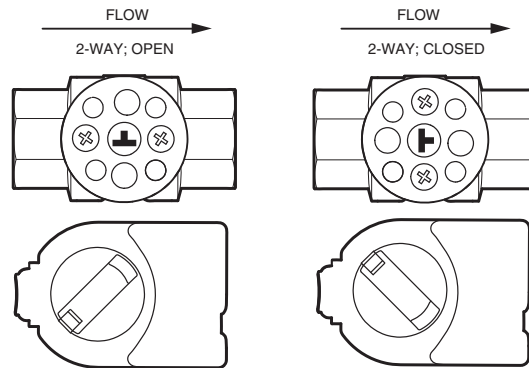
IMPORTANT

Flow arrows must point in the direction of the flow for proper operation.

5. Stem rotation:
 - a. For two-way valves:
 - (1) Clockwise to close.
 - (2) Counterclockwise to open.

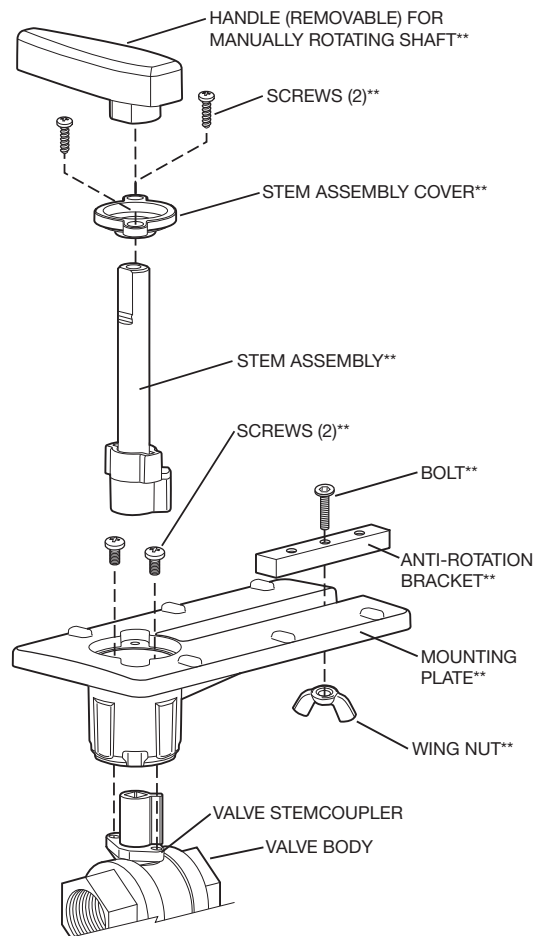
NOTE: After valves have been installed in the piping, the installer can determine the ball orientation within the valve from the notches in the top of the valve stem. For two-way valves, the lengthwise direction of the notch indicates the flow through the ball (i.e. when the notch is parallel to the axis of the valve between A and B ports, the ball will allow flow through the valve).

6. Valve must be mounted with the actuator/bracket above the valve body. Do not install the valve with the stem below horizontal or upside down. (See Fig. 3 and 4.)



NOTES: FOR 2-WAY VALVES TO MOUNT ACTUATOR ON OPEN VALVE, TURN ACTUATOR FULLY COUNTER CLOCKWISE AS SHOWN. FOR 2-WAY VALVES TO MOUNT ACTUATOR ON CLOSED VALVE, TURN ACTUATOR FULLY CLOCKWISE AS SHOWN. M34979

Fig. 1. Orientation of valve.



**INCLUDED IN REPLACEMENT KIT (PART NO. 5112-11)

M13738A

Fig. 2. Valve assembly exploded view.

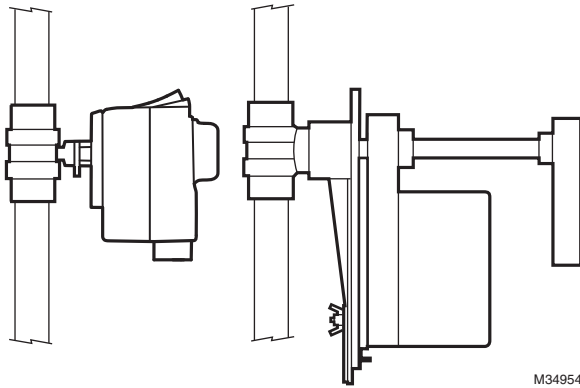


Fig. 3. Vertical valve installation.

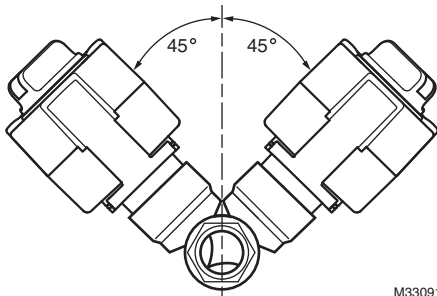


Fig. 4. Acceptable valve angle from vertical

Mounting Plate Adjustment

The Actuator Mounting Plate can be rotated to a different position for installation in confined spaces. This is accomplished as follows:

1. Remove the handle from the shaft and set it aside.
2. Remove the two screws that hold the stem assembly to the mounting plate and set them aside.
3. Remove and set aside the stem assembly.
4. Remove and set aside the two screws that attach the mounting plate to the valve.
5. Remove and set aside hold-down ring from mounting plate.
6. Rotate mounting plate around valve top to the desired position.

NOTE: Take note of the screw hole positions on the valve. They limit the mounting plate positions.

7. Lower ring down to valve body and engage it in the new position relative to the mounting plate.
8. Tighten screws to valve body securing the mounting plate.
9. Reattach the stem assembly to the mounting plate.
10. If desired, replace the handle on the shaft.

NOTE: See Fig. 2 for valve exploded view.

Electrical Installation

1. If necessary, remove actuator wiring cover.
2. Wire actuator using Figures 5 through 13 for the application required.
3. Replace cover.

Wiring

VALVES WITH FAIL IN PLACE ACTUATORS

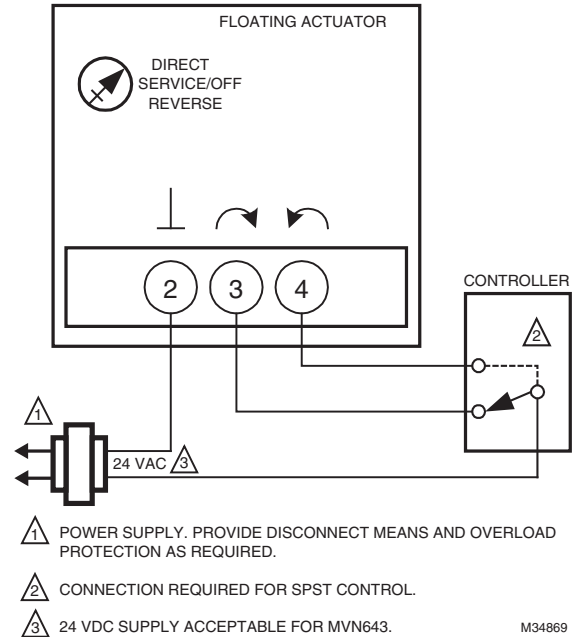


Fig. 5. MN6105 with On/Off Control.

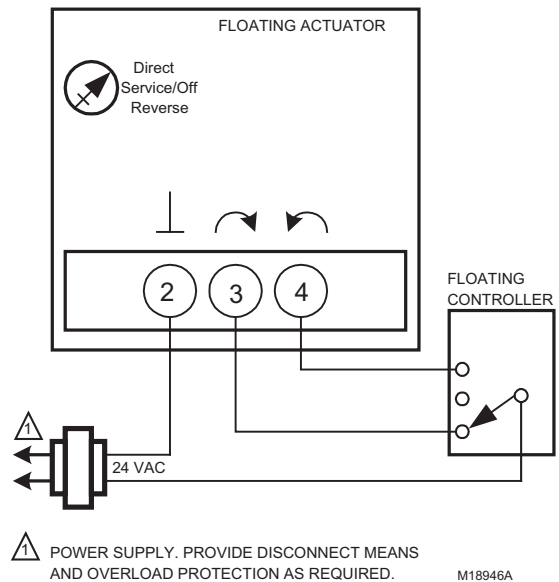
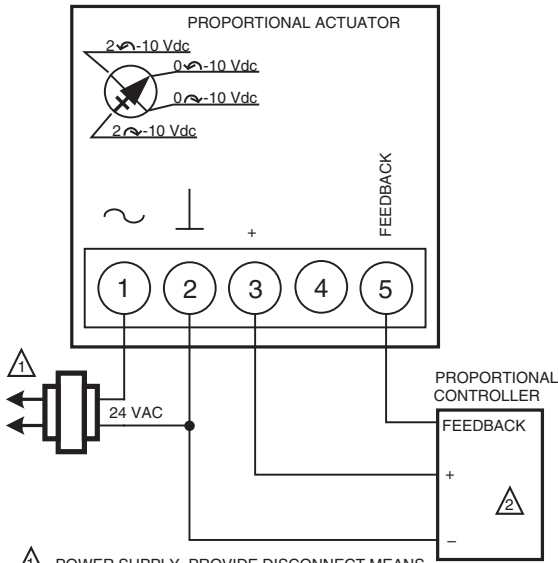


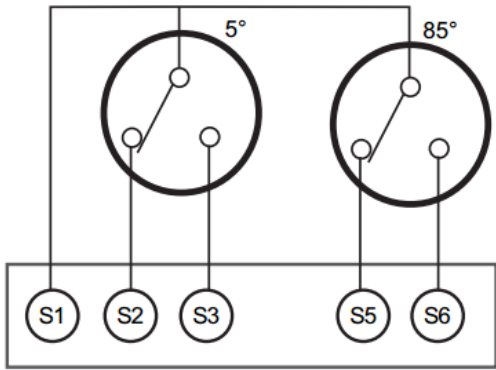
Fig. 6. MN6105 with Floating Control.



- ⚠️ POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.
- ⚠️ 0(2)-10 VDC OF 0(4)-20 mA CONTROL SIGNAL ACCEPTABLE. SET CONTROL SIGNAL DIP SWITCH TO "OFF" FOR VOLTAGE. SET TO "ON" FOR CURRENT.

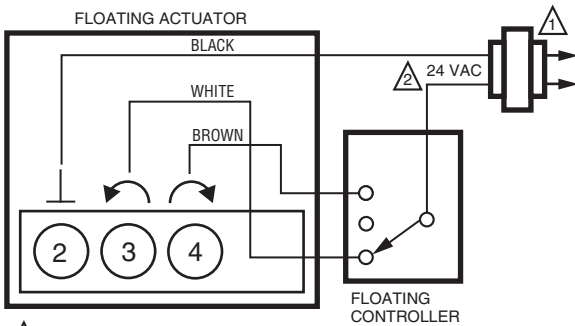
Fig. 7. MN7505 with Modulating Control.

END SWITCHES (CLASS II-ONLY)



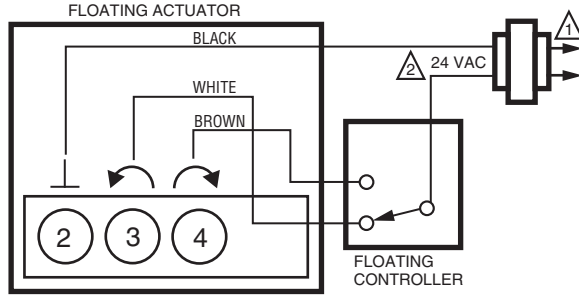
M25214

Fig. 8. Wiring for model with aux./end switches.



- ⚠️ POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.
- ⚠️ USE CLASS II 24V TRANSFORMER FOR MVN643.

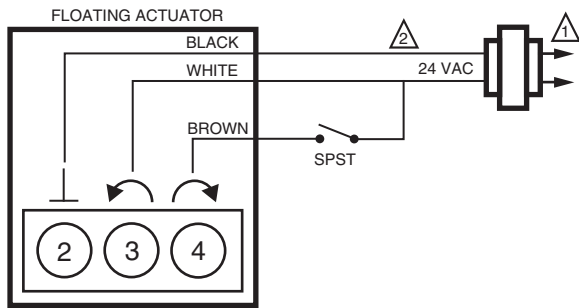
Fig. 9. MVN613 or MVN643 with Floating Control.



- ⚠️ POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.
- ⚠️ USE CLASS II 24V TRANSFORMER FOR MVN643.

M33138C

Fig. 10. MVN613 or MVN643 with 2-Position Control.

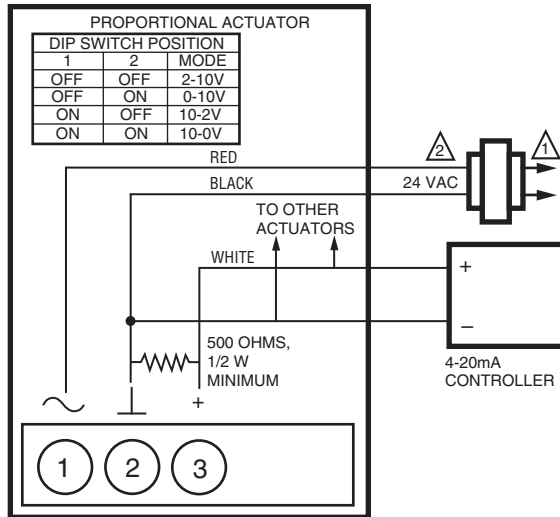


- ⚠️ POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.
- ⚠️ USE CLASS II 24V TRANSFORMER.

M33557B

Fig. 11. MVN643 with Two Position SPST Control.

PROPORTIONAL/MODULATING: 4-20mA CONTROLLER OUTPUT WITH 500Ω SERIES RESISTOR

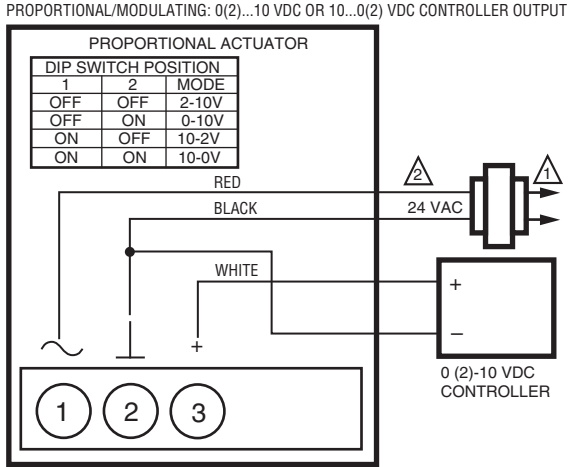


- ⚠️ POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.

- ⚠️ USE CLASS II 24V TRANSFORMER.

M33141B

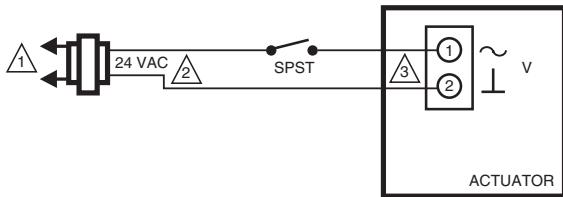
Fig. 12. MVN713 with 4-20mA Control.



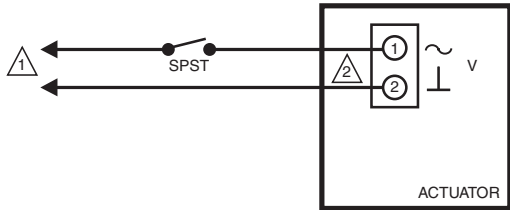
- 1 POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.
- 2 24 VDC SUPPLY ACCEPTABLE.

Fig. 13. MVN713 with 0 (2)-10 VDC Control

VALVES WITH FAIL-SAFE ACTUATORS

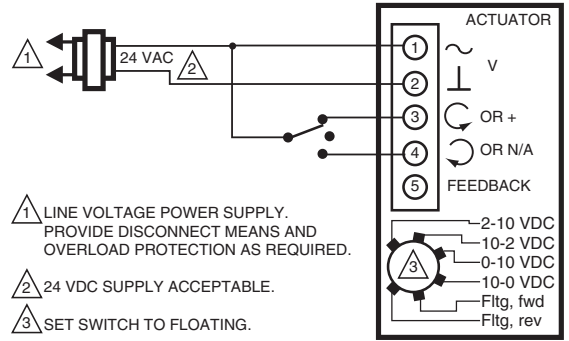


- 1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.
- 2 24 VDC SUPPLY ACCEPTABLE.



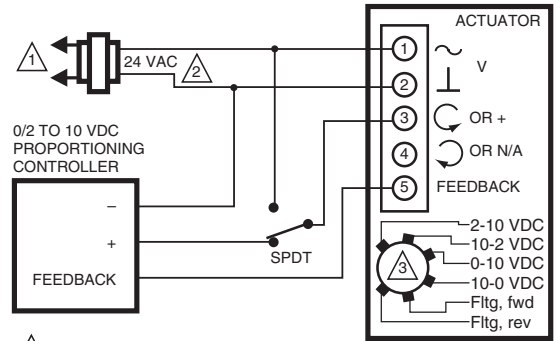
- 1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.

Fig. 14. MS8105 with On/Off Control.



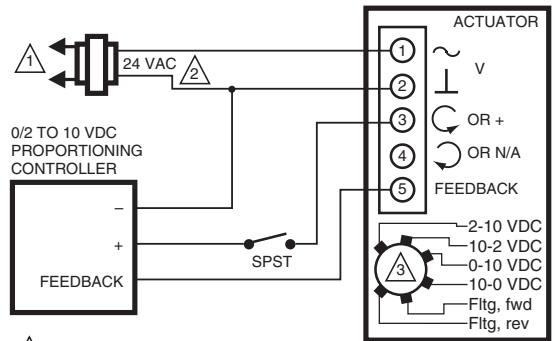
- 1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.
- 2 24 VDC SUPPLY ACCEPTABLE.
- 3 SET SWITCH TO FLOATING.

Fig. 15. MS7505 with Floating Control (Floating mode setting).



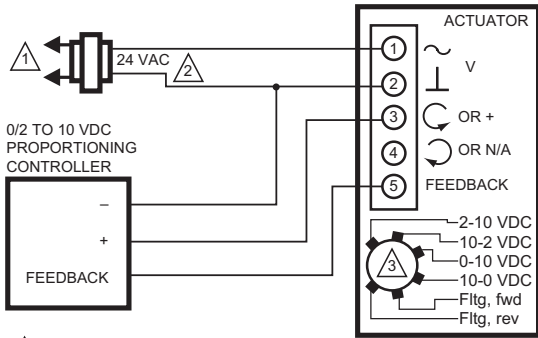
- 1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.
- 2 24 VDC SUPPLY ACCEPTABLE.
- 3 SET SWITCH TO MODULATING.

Fig. 16. MS7505 with override to full open (Modulating mode setting).



- 1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.
- 2 24 VDC SUPPLY ACCEPTABLE.
- 3 SET SWITCH TO MODULATING.

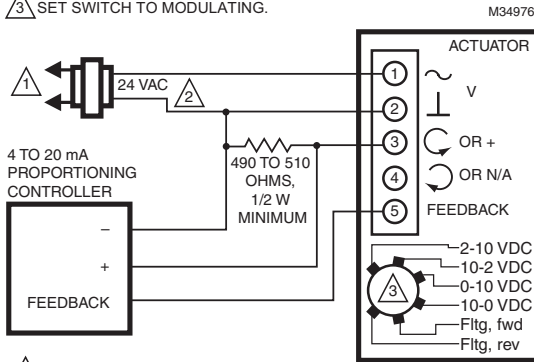
Fig. 17. MS7505 with override to full closed (Modulating mode setting).



1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.

2 24 VDC SUPPLY ACCEPTABLE.

3 SET SWITCH TO MODULATING.

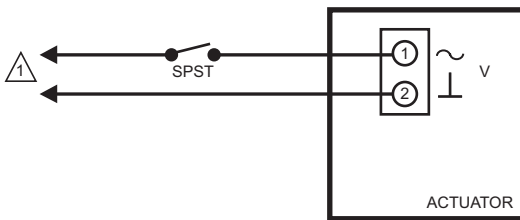


1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.

2 24 VDC SUPPLY ACCEPTABLE.

3 SET SWITCH TO MODULATING.

Fig. 18. MS7505 with Proportioning Controllers (Modulating mode setting).



1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.

Fig. 19. MS4105 line voltage (120V) two-position control.

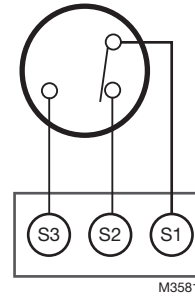
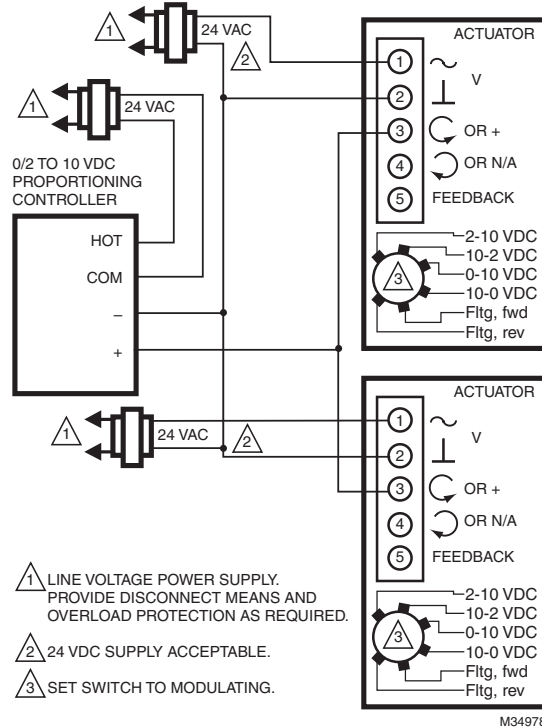


Fig. 20. Wiring for model with aux./end switches.



1 LINE VOLTAGE POWER SUPPLY. PROVIDE DISCONNECT MEANS AND OVERLOAD PROTECTION AS REQUIRED.

2 24 VDC SUPPLY ACCEPTABLE.

3 SET SWITCH TO MODULATING.

Fig. 21. MS7505 with Proportioning controllers operating multiple actuators (Modulating mode setting).

NOTE: All identified parts except for the valve body and aluminum valve stem coupler are included in Replacement Kit (part no. 5112-11).

OPERATION AND CHECKOUT

Once both the mechanical and electrical installations are complete:

1. Cycle the actuator to verify that the direction of rotation suits the control sequence.
2. If the rotation direction is incorrect:
 - a. For 2-position spring return actuators: Remove, flip over, and replace actuator on the bracket.
 - b. For floating control actuators: Reverse two control signal wires (CW/CCW), or change position of selector switch.
 - c. For analog control actuators either:
 - (3) Change setting of reverse/direct-acting switch, or
 - (4) Remount actuator on the bracket.

3. If the control scheme requires fail-safe operation, ensure that, upon removal of power, the fail position coincides with the control sequence.
4. Spring return actuators are factory-configured for normally-closed, fail-safe operation on power loss. To change this action to normally-open, remove and reinstall the actuator in the opposite orientation as follows:
 - a. Loosen the shaft coupling bolt using a 10 mm wrench.
 - b. Loosen all other mounting bolts connecting the actuator to the mounting bracket, and set aside.
 - c. Remove the actuator from the valve shaft.
 - d. Move the Self-Centering Shaft Adaptor to the opposite side of the actuator, as displayed in Fig. 22.

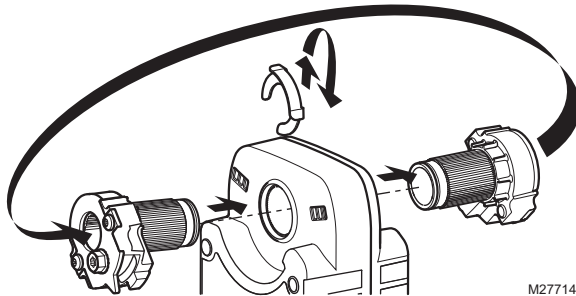


Fig. 22. Change actuator to normally open.

- (1) Remove the retainer clip from the Self-Centering Shaft Adaptor and set it aside for later use.
- (2) Remove SCSA from actuator.
- (3) Reinstall SCSA on the opposite side of the actuator, aligning it based on the stroke labeling.
- (4) Replace the retainer clip on the shaft coupling using the groove of the coupling.
- e. Reconnect the actuator to the valve mounting bracket by replacing the screws previously removed (step b).
- f. Tighten the shaft coupling bolt using a 10 mm wrench or socket.

Operation

The differential pressure regulator maintains constant pressure drop across the valve seat through a wide range of head pressures. At a given ball position, flow through the valve will be constant as defined by the formula:

$$Q_{GPM} = C_V \times \frac{\sqrt{P_{IN} - P_{OUT}}}{\sqrt{\rho}}$$

where ρ is the density of the glycol mix.

P_{IN} changes constantly in a multi-zone system as other valves open and close, changing system flow and head pressure according to the characteristics of the supply pump curve. Reaction of the mechanical pressure regulator is instantaneous, eliminating changes in room temperature due to changes in fluid flow, and reducing the need for the control system to constantly operate the control portion of the valve to correct for the non-load related temperature changes that occur in a system with standard control valves.

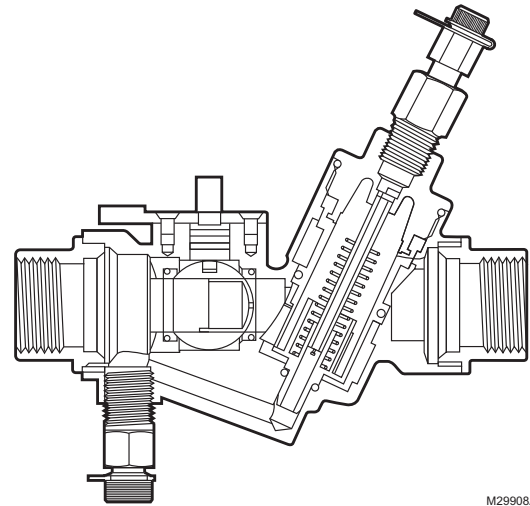


Fig. 23. VRN2 cross section showing fitting, control ball, and pressure regulator.

At full flow in a 2-position control application, a VRN2 behaves as a flow limiter.

The pressure regulator takes a minimum pressure to operate, and has a maximum differential regulation capability. See Fig. 24. The high pressure drop across a VRN2 Valve is comparable to the pressure drop across a control valve and balancing valve in a conventional system design.

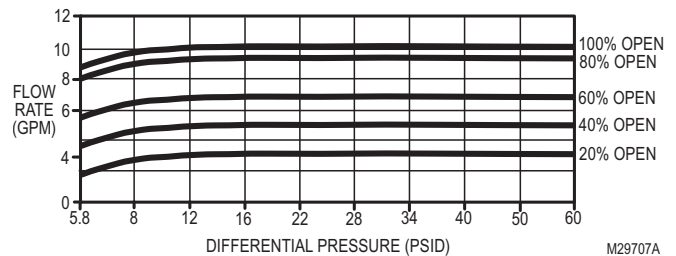


Fig. 24. Pressure regulation, large body models.

SETTINGS AND ADJUSTMENTS

At the full open position, VRN2 valves will maintain flow in the loop. Flow rates are listed in the Specification Data form 62-3115EFS. Under steady state operation, the control system will only require the valve to open enough to satisfy load conditions. During morning recovery from night setback, the controller will usually command the valve to 100%. For optimum performance, choose only the next larger valve size needed to satisfy design load. Do not oversize valves—reduced rangeability and may result in less accurate temperature control.

Ball valves close between 10 and 15% of stroke, to ensure full seal engagement. If desired, modulating actuators can be set to 0-10 V response so that 2 V of a 2-10 V control signal more closely corresponds to minimum flow. The valve will still close with signal loss.

If desired, maximum flow may be trimmed to a lesser value in one of two ways:

1. With modulating actuator, limit span of control voltage issued by the building automation controller. Valves with flow control inserts have an equal percentage flow characteristic (See Fig. 25). Each 10% reduction in maximum control voltage will result in a 10% reduction in flow.

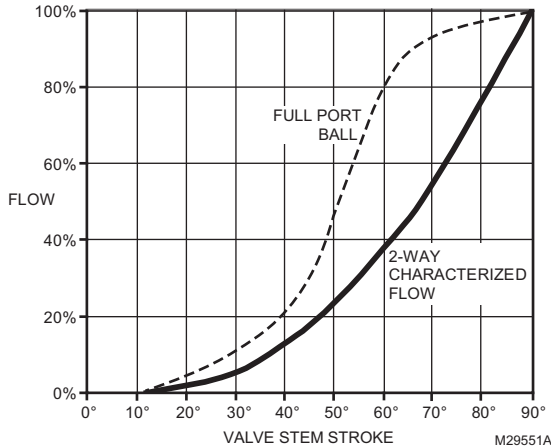


Fig. 25. Typical flow characteristics.

2. To mechanically limit stroke, set DCA to full open position. Loosen shaft coupling and rotate valve shaft to desired maximum flow position, as confirmed by pressure measurement across coil, using coil manufacturer's data. Retighten shaft coupling. Use Fig. 25 as a guide to setting actuator stroke.

If using mechanical adjustment technique with MN/MS7505 modulating actuators, the stroke auto-adaption feature will automatically scale the 2–10 Vdc signal to the mechanical rotation of the ball. See actuator literature for details.

Coil flow can be confirmed by reading pressures at the coil inlet and coil outlet (not across control valve as with conventional balancing—this pressure drop will be constant), and using the manufacturer's data to calculate flow.

Note that the pressure regulator in this valve guarantees that the flow through the coil will not be affected by upstream changes in pressure. Unlike conventional balancing valves, it is not necessary to reconfirm coil flow after adjusting other valves. Any overflow during morning recovery due to oversized pressure regulated valves will not affect other valves in the system, provided pumps are capable of required flow.

Service and Repair

The valve stem can be replaced in-line, if necessary. See Fig. 26.

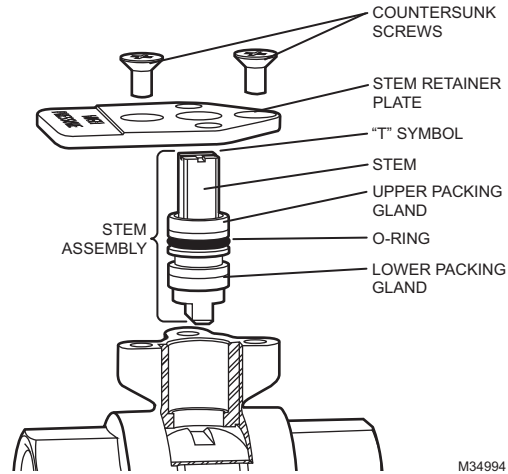


Fig. 26. Replacing the valve stem in-line.

Follow steps 1 to 6 of “Mounting Plate Adjustment” on page 3, then:

1. If the lower packing gland is stuck, remove it with gland removal tool or rubber-tipped dental tool.



CAUTION

Avoid scratching the inside of the valve neck.
This may cause a leak when re-assembled.

2. Carefully remove any fouling or corrosion from inside of valve.
3. Align arrow with short leg of “T” symbol on new stem assembly.

NOTE: “T” symbol will vary.

4. Insert the new stem assembly. Be sure to line up the stem key with the ball slot.
5. Fasten stem retainer high pressure plate to the valve using the new countersunk screws. Then fasten the mounting plate to the valve.
6. Repressurize valve and confirm stem does not leak before proceeding.
7. Slide the sub shaft over the stem with the tab oriented as shown in Fig. 26.
8. Replace the thermal break, shaft, and shaft cover. If shaft has come loose from thermal break, push firmly on end of shaft until blade in shaft snaps into thermal break.
9. Replace actuator and secure it to shaft and mounting plate.
10. Snap handle onto top of shaft.

Any other service to valve such as seat seal replacement requires removal of valve from piping.

By using this Honeywell literature, you agree that Honeywell will have no liability for any damages arising out of your use or modification to, the literature. You will defend and indemnify Honeywell, its affiliates and subsidiaries, from and against any liability, cost, or damages, including attorneys' fees, arising out of, or resulting from, any modification to the literature by you.

Automation and Control Solutions

Honeywell International Inc.
1985 Douglas Drive North
Golden Valley, MN 55422
customer.honeywell.com

© U.S. Registered Trademark
© 2016 Honeywell International Inc.
38-00005EFS—02 M.S. Rev. 01-16
Printed in United States

Honeywell

Clapets et actionneurs de régulation de pression dynamique VRN

NOTICE D'INSTALLATION



APPLICATION

Les clapets de régulation de pression dynamique à deux voies VRN2 maintiennent un débit constant de solution d'eau chaude ou refroidie et de glycol pouvant atteindre 50 % dans les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation à boucle fermée (CVCA division 23) indépendamment des fluctuations de pression supérieures à la chute de pression spécifiée minimum.

Ces clapets peuvent être commandés avec ou sans actionneurs à sécurité intégrée ou à position maintenue en cas de panne.

Notes d'application

IMPORTANT

Le dimensionnement des clapets est important pour que le système fonctionne correctement. Les clapets trop petits n'ont pas une capacité suffisante pour la charge maximale. Les clapets trop grands n'ont pas une autorité suffisante sur la charge dans les applications à modulation.

Les clapets trop grands peuvent causer des cycles trop fréquents, et le siège et la bille peuvent être endommagés en raison de l'ouverture restreinte.

Utilisation correcte

Ces clapets sont réservés à une utilisation dans les systèmes à eau chaude, tiède et froide. Ils ne sont pas destinés aux gaz combustibles, au mazout ou à la vapeur. Ils sont conçus pour

une plage de température moyenne de 35 °F à 250 °F, à une pression maximale de 360 psig. Les clapets VBN doivent uniquement être utilisés avec les actionneurs à accouplement direct de Honeywell.

L'eau doit être correctement filtrée, traitée et conditionnée conformément aux conditions locales et aux recommandations des fabricants de la chaudière ou du refroidisseur. L'installation de tamis et de filtres est recommandée.

IMPORTANT

La présence d'oxyde de fer (rouille rouge) en excès dans le système annule la garantie du clapet.

Débit efficace

Le régulateur de pression différentielle intégré assure le débit de liquide dans le clapet indépendamment de la pression d'alimentation, éliminant les pompages du système de régulation, même à de faibles débits du serpentin. Le régulateur de pression élimine virtuellement la cavitation dans le clapet, et libère le régulateur des effets des organes de tuyauterie, tels que les réducteurs et les coudes.

Les régulateurs indépendants de la pression sont dimensionnés pour s'adapter au débit du serpentin prévu lors de la conception indépendamment de la taille de ce dernier. Les clapets VRN2 éliminent le besoin d'équilibrer le système pour assurer un débit adéquat et permettent d'utiliser les refroidisseurs à la température différentielle prévue lors de la conception pour une efficacité maximale dans toutes les conditions de charge. Lorsque le système est utilisé avec des entraînements de pompe à vitesse variable, des clapets à trois voies et des lignes de dérivation de serpentin ne sont pas requis. Dans les nouvelles constructions, les clapets VRN2 fonctionnent mieux que les conceptions à entrée et sortie opposées sans nécessiter l'équipement requis par ces systèmes. La régulation indépendante de la pression nécessite un débit moindre, permettant d'utiliser une tuyauterie, des pompes et des refroidisseurs de plus petites dimensions.

Caractéristiques du débit

Les clapets de régulation de pression dynamique à deux voies VRN2 sont dotés :

- une caractéristique de débit à égal pourcentage avec insert de régulation du débit breveté.

Couple de service requis

Les actionneurs à accouplement direct et faible couple à sécurité intégrée ou à position maintenue en cas de panne de Honeywell peuvent être utilisés avec les clapets VRN. Les clapets VRN ont un siège breveté qui réduit le couple requis de l'adaptateur. Un actionneur à accouplement direct de 35 lb-po fournit un couple suffisant pour fermer le clapet à la fermeture nominale. (Voir le Tableau 1.) Ces valeurs dépassent la plupart des exigences relatives aux applications de CVCA.

Tableau 1. Valeurs nominales de pression différentielle pour la fermeture.

Type de clapet	Taille de clapet	Pression de fermeture nominale (psi)
2 voies	1/2 po, 3/4 po	100
	1 po, 1-1/4 po, 1-1/2 po	100

INSTALLATION

Lors de l'installation de ce produit...

1. Lire attentivement ces instructions. Le non-respect des instructions peut endommager le produit ou provoquer une situation dangereuse.
2. Vérifier les caractéristiques nominales indiquées dans les instructions et sur le produit, et s'assurer que celui-ci correspond bien à l'application prévue.
3. L'installateur doit être un technicien expérimenté ayant reçu la formation adéquate.
4. Une fois l'installation terminée, vérifier que le produit fonctionne comme indiqué dans ces instructions.

Préparation



MISE EN GARDE

Risque de dommages de l'équipement

Les particules étrangères telles que la poussière et les copeaux métalliques peuvent endommager les joints des billes.

Pour un fonctionnement sans problème du produit, les bonnes pratiques d'installation doivent inclure une vidange initiale du système et un traitement de l'eau chimique. Nettoyer les conduits en amont des particules d'un diamètre supérieur à 1/16 po (scories de soudage, dépôts calcaires de conduits, sable et autres particules en suspension). Il est recommandé d'utiliser un filtre en dérivation de 50 microns ou plus fin. Retirer tous les filtres avant de procéder à la vidange.

Ne pas utiliser d'additifs pour chaudières, de flux à soudure, ou de matériaux humides à base de pétrole ou qui contiennent des huiles minérales, des hydrocarbures ou du monoacétate d'éthylène glycol. Les composés qui peuvent être employés, dilués avec au moins la moitié d'eau, sont le diéthylène glycol, l'éthylène glycol et le propylène glycol (solutions antigels).

Si ces clapets sont installés dans un agrandissement ou pour la modernisation d'une installation existante, envisager la possibilité que le liquide présent dans la tuyauterie existante ne soit pas conforme à ces critères.

Installation mécanique

IMPORTANT

Tenir le clapet avec une clé à tuyau par le raccord hexagonal UNIQUEMENT. NE PAS tenir le clapet par le corps avec une clé à tuyau; ceci pourrait endommager le produit.

Les clapets ont un filetage NPT et doivent être étanchéifiés avec un produit d'étanchéité pour tuyauterie approuvé. Le couple ne doit pas dépasser 75 lb-pi.

Consulter la documentation de l'actionneur pour les dimensions de l'actionneur.

1. Nettoyer les conduits en amont des particules d'un diamètre supérieur à 1/16 po (scories de soudage, dépôts calcaires de conduits et autres contaminants).
2. Procéder à l'installation une fois que les spécifications du système (expansion/contraction du système et du fluide, et pressions de fonctionnement) sont dans les tolérances indiquées.
3. Éliminer l'air du système.
4. Les clapets à deux voies sont marqués pour montrer la direction du débit.

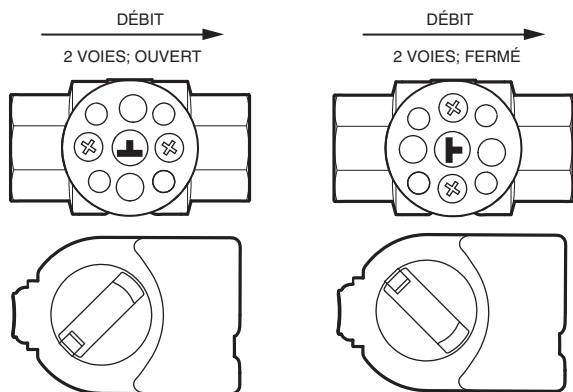
IMPORTANT

Les flèches de débit doivent pointer dans la direction du débit pour assurer un fonctionnement adéquat.

5. Rotation de la tige :
 - a. Pour les clapets à deux voies :
 - (1) Sens horaire pour fermer.
 - (2) Sens antihoraire pour ouvrir.

REMARQUE : Une fois les clapets installés dans la tuyauterie, l'installateur peut déterminer l'orientation de la bille dans le clapet grâce aux encoches en haut de la tige du clapet. Pour les clapets à deux voies, la direction longitudinale de l'encoche indique un débit par la bille (c'est-à-dire que lorsque l'encoche est parallèle à l'axe du clapet entre les ports A et B, la bille permet le débit par le clapet).

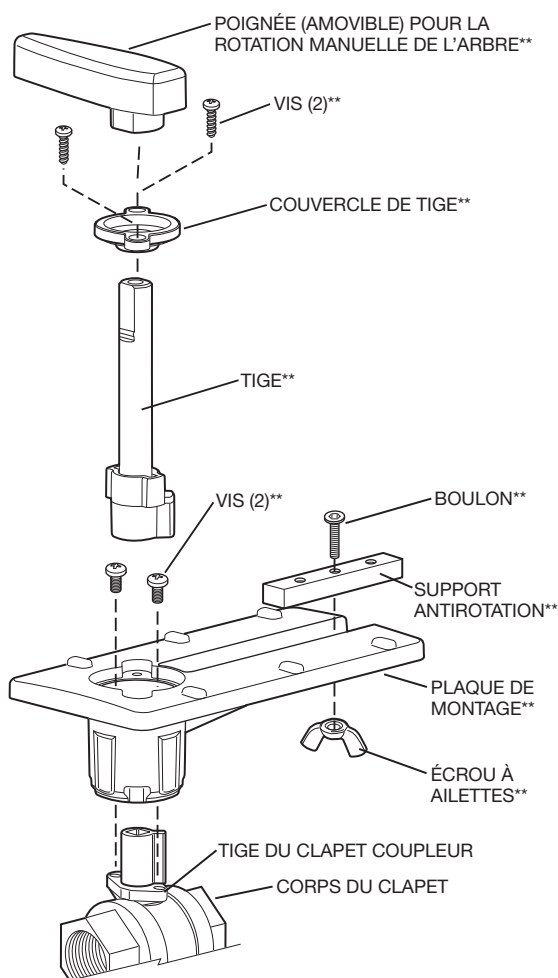
6. Le clapet doit être monté avec l'actionneur/support au-dessus du corps du clapet. Ne pas installer le clapet avec la tige sous l'horizontale ou inversée. (Voir les Fig. 3 et 4.)



REMARQUES : POUR LES CLAPETS À DEUX VOIES POUR MONTER L'ACTIONNEUR SUR UN CLAPET OUVERT, TOURNER COMPLÈTEMENT L'ACTIONNEUR DANS LE SENS ANTIHORAIRE COMME ILLUSTRÉ. POUR LES CLAPETS À DEUX VOIES POUR MONTER L'ACTIONNEUR SUR UN CLAPET FERMÉ, TOURNER COMPLÈTEMENT L'ACTIONNEUR DANS LE SENS HORAIRE COMME ILLUSTRÉ.

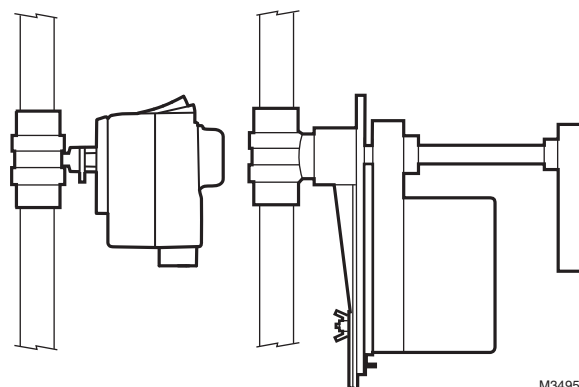
MF34979

Fig. 1. Orientation du clapet.



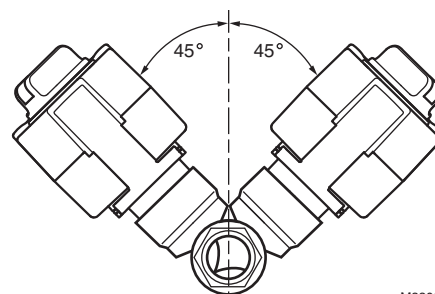
**INCLUS DANS LE NÉCESSAIRE DE RECHANGE (RÉF. N° 5112-11)
MF13738A

Fig. 2. Vue éclatée du clapet.



M34954

Fig. 3. Installation verticale du clapet.



M33091

Fig. 4. Angle de clapet acceptable par rapport à la verticale

Ajustement de la plaque de montage

La plaque de montage de l'actionneur peut être tournée à une position différente pour les installations en espace réduit. Ceci s'accomplit de la façon suivante :

1. Retirer la poignée de l'arbre et la mettre de côté.
2. Retirer les deux vis fixant la tige à la plaque de montage et les mettre de côté.
3. Retirer la tige et la mettre de côté.
4. Retirer les deux vis fixant la plaque de montage au clapet et les mettre de côté.
5. Retirer la bague de retenue de la plaque de montage et la mettre de côté.
6. Faire tourner la plaque de montage autour de la partie supérieure du clapet à la position désirée.

REMARQUE : Noter la position des trous de vis sur le clapet. Ils limitent les positions de la plaque de montage.

7. Abaisser la bague sur le corps du clapet et l'engager dans la nouvelle position par rapport à la plaque de montage.
8. Serrer les vis du corps du clapet fixant la plaque de montage.
9. Rattacher la tige à la plaque de montage.
10. Si cela est souhaité, replacer la poignée sur l'arbre.

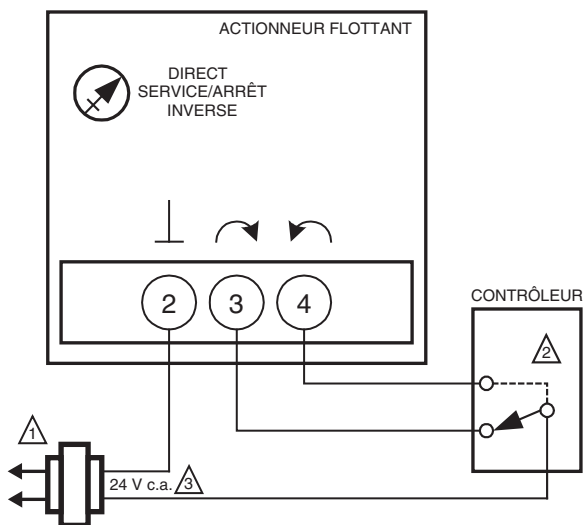
REMARQUE : Voir la Fig. 2 pour la vue éclatée du clapet.

Installation électrique

1. Si nécessaire, retirer le couvercle de câblage de l'actionneur.
2. Câbler l'actionneur en consultant les Fig. 5 à 21 pour l'application requise.
3. Replacer le couvercle.

Câblage

CLAPETS AVEC ACTIONNEURS À POSITION MAINTENUE EN CAS DE PANNE

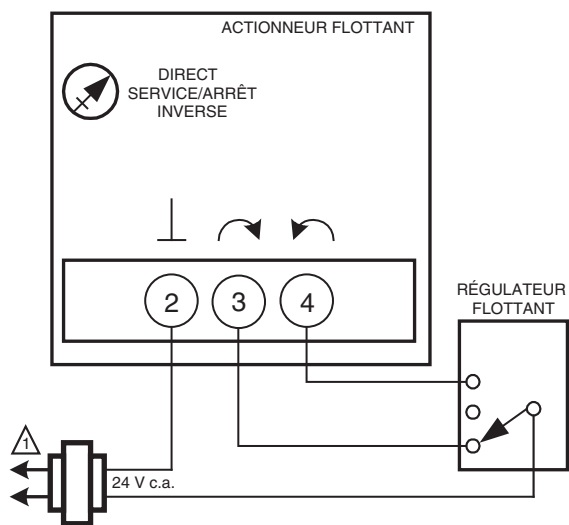


⚠️ ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

⚠️ CONNEXION REQUISE POUR COMMANDE UNIPOLAIRE BIDIRECTIONNELLE.

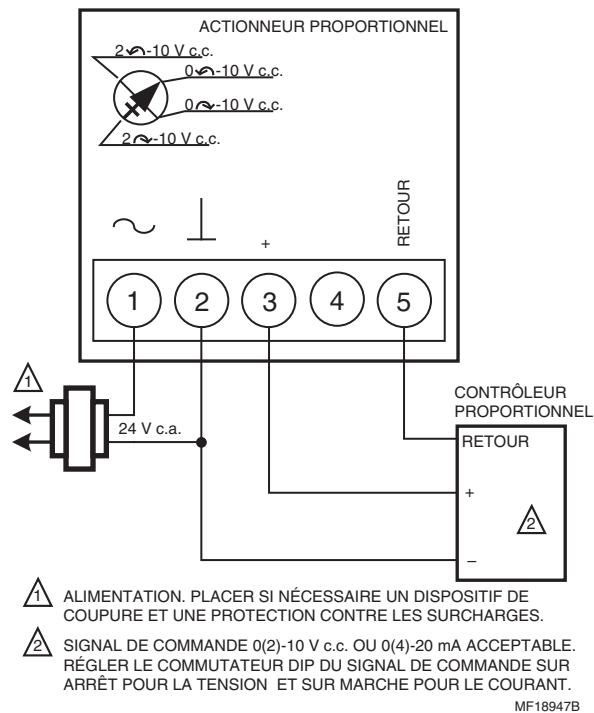
⚠️ ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE POUR MVN643. MF34869

Fig. 5. MN6105 pour action Marche/Arrêt.



⚠️ ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES. MF18946

Fig. 6. MN6105 avec commande flottante.



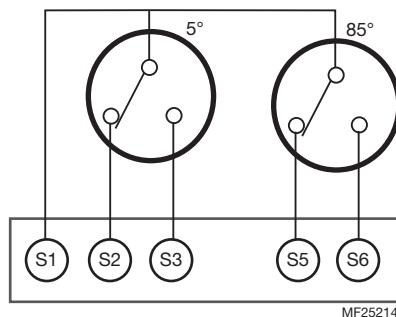
⚠️ ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

⚠️ SIGNAL DE COMMANDE 0(2)-10 V c.c. OU 0(4)-20 mA ACCEPTABLE. RÉGLER LE COMMUTATEUR DIP DU SIGNAL DE COMMANDE SUR ARRÊT POUR LA TENSION ET SUR MARCHÉ POUR LE COURANT.

MF18947B

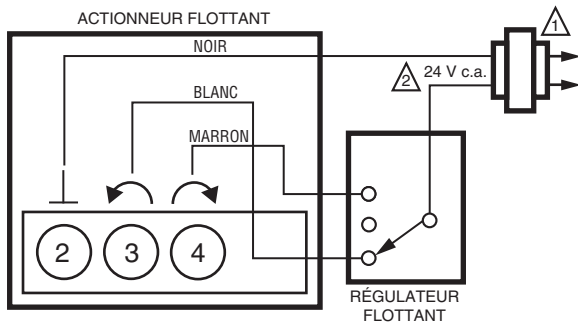
Fig. 7. MN7505 pour action modulante.

INTERRUPTEURS D'EXTRÉMITÉ (CLASSE II UNIQUEMENT)



MF25214A

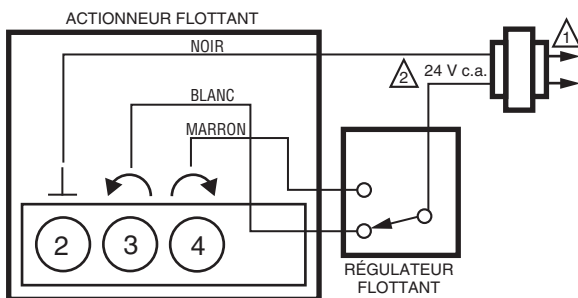
Fig. 8. Câblage pour les modèles avec interrupteurs d'extrémité/auxiliaire.



⚠ ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

⚡ UTILISER UN TRANSFORMATEUR 24 V DE CLASSE II POUR MVN643. MF33137C

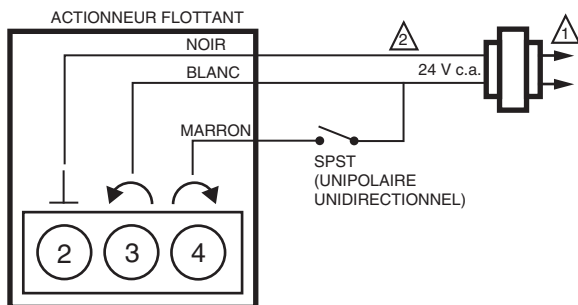
Fig. 9. MVN613 ou MVN643 avec commande flottante



⚠ ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

⚡ UTILISER UN TRANSFORMATEUR 24 V DE CLASSE II POUR MVN643. MF33138C

Fig. 10. MVN613 ou MVN643 avec commande à deux positions.

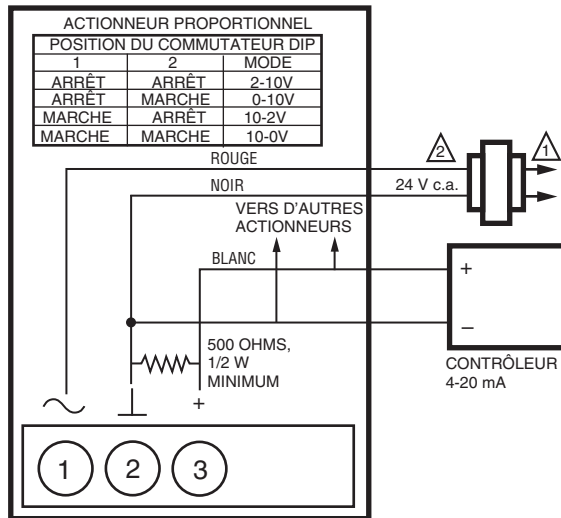


⚠ ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

⚡ UTILISER UN TRANSFORMATEUR 24 V DE CLASSE II. MF33557B

Fig. 11. MVN643 avec commande unipolaire unidirectionnelle à deux positions.

PROPORTIONNEL/MODULATION : SORTIE DE CONTRÔLEUR 4-20mA AVEC RÉSISTANCE 500 Ω

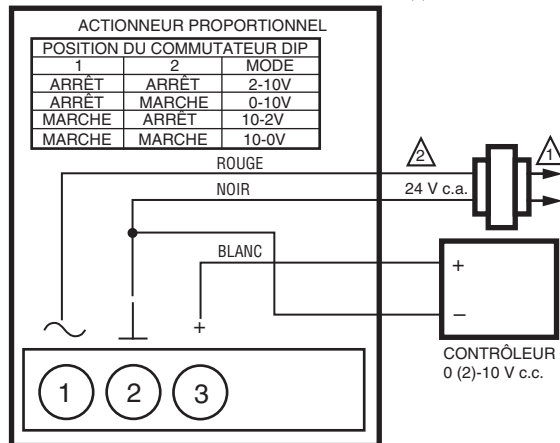


⚠ ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

⚡ UTILISER UN TRANSFORMATEUR 24 V DE CLASSE II. MF33141B

Fig. 12. MVN713 avec régulateur 4-20mA.

PROPORTIONNEL/MODULATION : SORTIE DE CONTRÔLEUR 0(2)...10 V c.c. OU 10...0(2) V c.c.

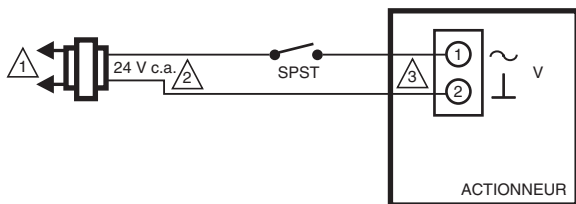


⚠ ALIMENTATION. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

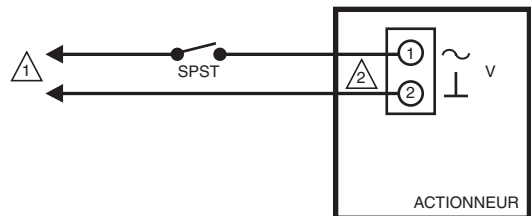
⚡ ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE. MF33140

Fig. 13. MVN713 avec régulateur 0 (2)-10 V c.c.

CLAPETS AVEC ACTIONNEURS À SÉCURITÉ INTÉGRÉE

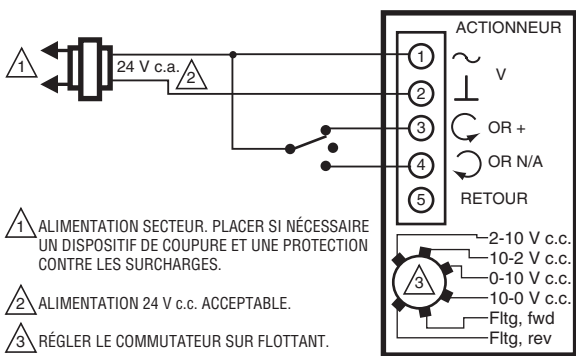


- 1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.
 - 2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.
- MF34973



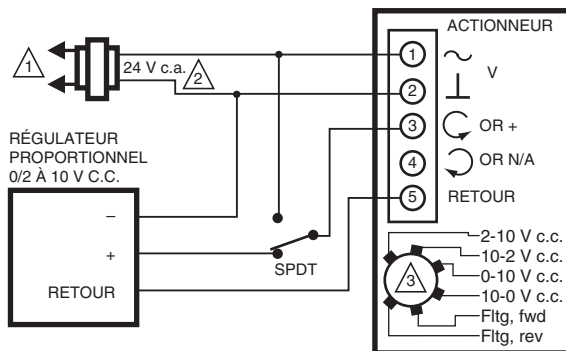
- 1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.
- MF34974

Fig. 14. MS8105 pour action Marche/Arrêt.



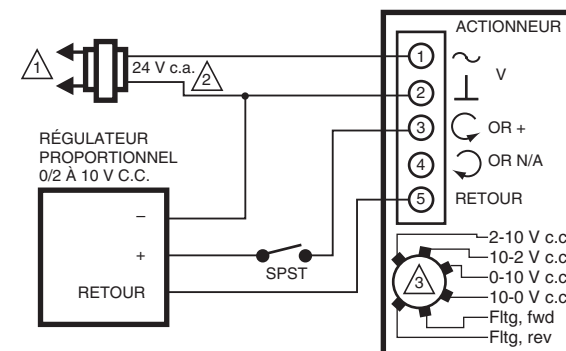
- 1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.
 - 2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.
 - 3 RÉGLER LE COMMUTATEUR SUR FLOTTANT.
- MF34975

Fig. 15. MS7505 pour action flottante (réglage en mode flottant)



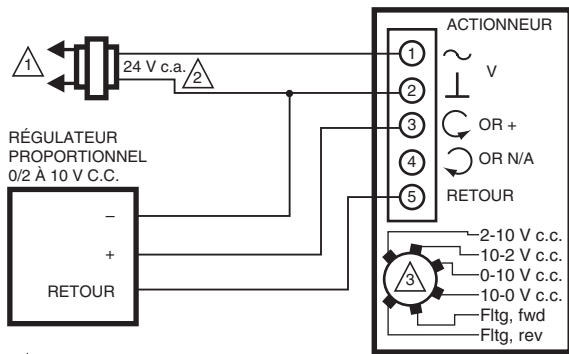
- 1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.
 - 2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.
 - 3 RÉGLER LE COMMUTATEUR SUR MODULANT.
- MF19576

Fig. 16. MS7505 avec dérivation pour ouverture complète (réglage en mode modulant).



- 1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.
 - 2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.
 - 3 RÉGLER LE COMMUTATEUR SUR MODULANT.
- MF19577

Fig. 17. MS7505 avec dérivation pour fermeture complète (réglage en mode modulant).

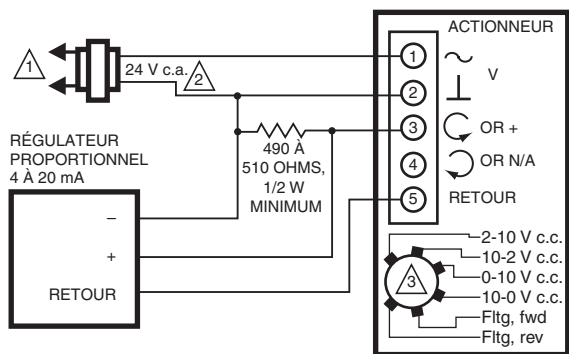


1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.

3 RÉGLER LE COMMULATEUR SUR MODULANT.

MF34976



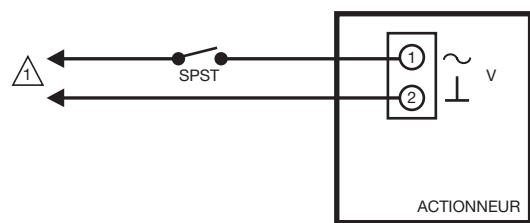
1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.

3 RÉGLER LE COMMULATEUR SUR MODULANT.

MF34977

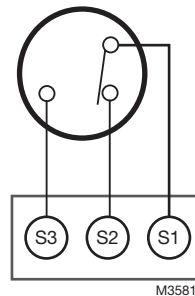
Fig. 18. MS7505 avec régulateurs proportionnels (réglage en mode modulant).



1 ALIMENTATION SECTEUR. FOURNIR AU BESOIN UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

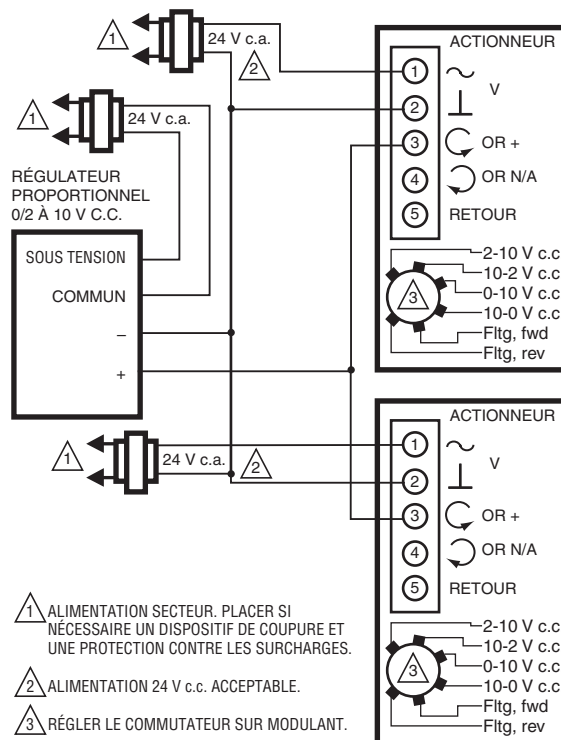
MF29122A

Fig. 19. MS4105 commande à deux positions de tension secteur (120 V).



M35813

Fig. 20. Câblage pour les modèles avec interrupteurs d'extrémité/auxiliaire.



1 ALIMENTATION SECTEUR. PLACER SI NÉCESSAIRE UN DISPOSITIF DE COUPURE ET UNE PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES.

2 ALIMENTATION 24 V c.c. ACCEPTABLE.

3 RÉGLER LE COMMULATEUR SUR MODULANT.

MF34978

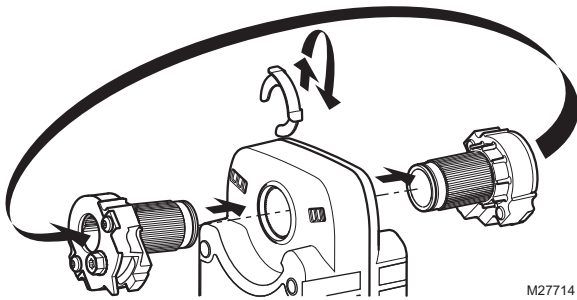
Fig. 21. MS7505 avec régulateurs proportionnels actionnant plusieurs actionneurs (réglage en mode modulant).

REMARQUE : Toutes les pièces identifiées, à l'exception du corps du clapet et du coupleur de tige de clapet en aluminium, sont inclus dans le nécessaire de rechange (réf. 5112-11).

FUNCTIONNEMENT ET VÉRIFICATION

Une fois les installations mécanique et électrique terminées :

1. Actionner l'actionneur pour vérifier que le sens de rotation correspond à la séquence de commande.
2. Si le sens de rotation est incorrect :
 - a. Pour les actionneurs à ressort de rappel à deux positions : Retirer, inverser et replacer l'actionneur sur le support.
 - b. Pour les actionneurs de commande flottants : Inverser les deux fils de signal de commande (sens horaire/antihoraire) ou modifier la position de la commande du sélecteur.
 - c. Pour les actionneurs analogiques :
 - (3) Modifier le réglage de l'interrupteur à action directe/inverse, ou
 - (4) Remonter l'actionneur sur le support.
3. Si la configuration de commande nécessite un fonctionnement avec sécurité intégrée, s'assurer que la position de sécurité coïncide avec la séquence de commande lors de l'interruption de l'alimentation.
4. Les actionneurs à ressort de rappel sont configurés en usine pour un fonctionnement normalement fermé à sécurité intégrée lors des coupures d'alimentation. Pour changer cette action pour un fonctionnement en position normalement ouvert, retirer et réinstaller l'actionneur dans le sens opposé de la façon suivante :
 - a. Desserrer le boulon d'accouplement de l'arbre avec une clé de 10 mm.
 - b. Desserrer tous les autres boulons de montage connectant l'actionneur au support de montage et les mettre de côté.
 - c. Retirer l'actionneur de l'arbre du clapet.
 - d. Déplacer l'adaptateur d'arbre à centrage automatique du côté opposé à l'actionneur, comme illustré dans la Fig. 22.



M27714

Fig. 22. Placer l'actionneur en position normalement ouvert.

- (1) Retirer l'attache de fixation de l'adaptateur d'arbre à centrage automatique et la mettre de côté pour une utilisation ultérieure.
- (2) Retirer l'adaptateur d'arbre à centrage automatique de l'actionneur.
- (3) Reposer l'adaptateur d'arbre à centrage automatique du côté opposé de l'actionneur en l'alignant conformément à l'étiquetage de course.
- (4) Replacer l'attache de fixation sur l'accouplement de l'arbre en utilisant la rainure de l'accouplement.

- e. Reconnecter l'actionneur au support de montage du clapet en remplaçant les vis précédemment déposées (étape b).
- f. Serrer le boulon d'accouplement de l'arbre avec une clé ou une douille de 10 mm.

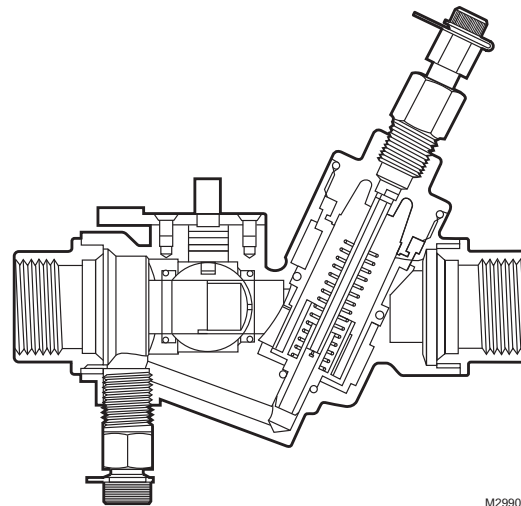
Fonctionnement

Le régulateur de pression différentielle maintient une chute de pression constante sur le siège du clapet par l'intermédiaire d'une large gamme de pressions de refoulement. À une position de bille donnée, le débit du clapet est constant tel que défini par la formule :

$$Q_{GPM} = C_V \times \frac{\sqrt{P_{IN} - P_{OUT}}}{\sqrt{\rho}}$$

où ρ est la densité du mélange de glycol.

P_{IN} change constamment dans un système multi-zones lors de l'ouverture et de la fermeture d'autres clapets, modifiant le débit et la pression de refoulement du système conformément aux caractéristiques de la courbe de la pompe d'alimentation. La réaction du régulateur de pression mécanique est instantanée, éliminant les modifications de température de la pièce dus aux changements de débit de liquide, et réduisant la nécessité d'un fonctionnement continu du système de commande du clapet pour corriger les changements de température non liés à la charge se produisant dans les systèmes avec clapets de commande standard.



M29908A

Fig. 23. VRN2 Vue en coupe du VRN2 illustrant le raccord, la bille de contrôle et le régulateur de pression.

Pour une application à commande à deux positions à plein débit, le VRN2 agit comme un limiteur de débit.

Le régulateur de débit ne nécessite qu'une pression minimale pour fonctionner, et a une capacité de régulation différentielle maximale. Consulter la Fig. 24. La chute de pression élevée d'un clapet VRN2 est comparable à la chute de pression d'un régulateur et d'un clapet d'équilibrage d'un système conventionnel.

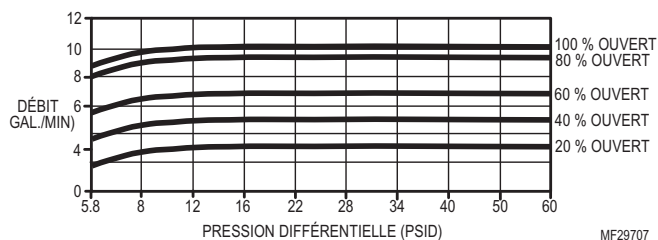


Fig. 24. Régulation de pression, modèles à grand corps.

RÉGLAGES ET AJUSTEMENTS

En position d'ouverture complète, les clapets VRN2 maintiennent le débit dans la boucle. Les débits sont indiqués dans le document de spécifications 62-3115EFS. En fonctionnement stable, le système de commande ne requiert qu'une ouverture du clapet suffisante pour répondre aux conditions de charge. Lors de la récupération matinale du décalage de nuit, le contrôleur commande généralement le clapet à 100 %. Pour une performance optimale, ne choisir que la taille de clapet immédiatement supérieure pour satisfaire à la charge de conception. Ne pas utiliser de clapets trop grands : une gamme réduite pourrait entraîner une régulation de température moins précise.

Les clapets à bille se ferment entre 10 et 15 % de leur course pour assurer un engagement complet du dispositif d'étanchéité. Le cas échéant, les actionneurs modulateurs peuvent être réglés à une réponse de 0-10 V pour que les 2 V d'un signal de commande de 2-10 V assurent une meilleure correspondance au débit minimum. Le clapet continuera à se fermer en cas de perte de signal.

Le cas échéant, le débit maximum peut être ajusté à une valeur moindre de l'une des deux façons suivantes :

1. Avec l'actionneur modulant, limiter la plage de tension de commande du contrôleur d'automatisation de bâtiment. Les clapets avec inserts de commande de débit ont des caractéristiques d'égal pourcentage (voir la Fig. 25). Chaque réduction de 10 % de la tension de commande maximale entraîne une réduction de 10 % du débit.

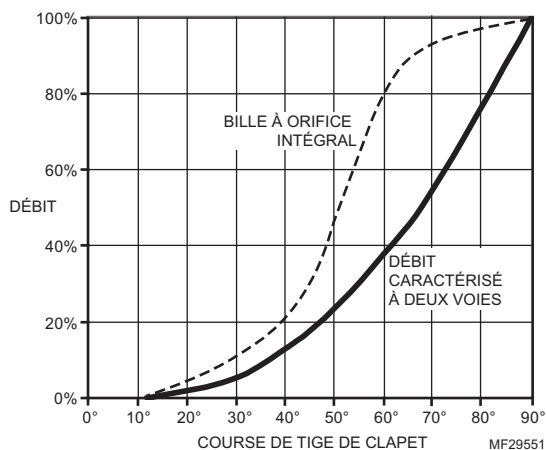


Fig. 25. Caractéristiques de débit types.

2. Pour limiter mécaniquement la course, régler l'actionneur à accouplement direct en position complètement ouverte. Desserrer l'accouplement de l'arbre et faire tourner l'arbre du clapet à la position de débit maximum désirée, telle que confirmée par la mesure de pression du serpentin, en utilisant les données du fabricant du serpentin. Resserrer l'accouplement de l'arbre. Utiliser la Fig. 25 comme guide de réglage de la course de l'actionneur.

Si une technique d'ajustement mécanique est utilisée avec les actionneurs modulateurs MN/MS7505, la fonction d'auto-adaptation de la course règle automatiquement le signal de 2-10 V c.c. en fonction de la rotation mécanique de la bille. Voir la documentation de l'actionneur pour les détails.

Le débit du serpentin peut être confirmé en lisant les pressions d'entrée et de sortie du serpentin (et non pas sur le régulateur comme c'est le cas avec un équilibrage traditionnel : cette chute de pression est constante) et en utilisant les données du fabricant pour calculer le débit.

Noter que le régulateur de pression de ce clapet garantit que le débit dans le serpentin ne sera pas affecté par les changements de pression en amont. Contrairement aux clapets d'équilibrage traditionnels, il n'est pas nécessaire de reconfirmer le débit du serpentin après le réglage d'autres clapets. Tout débit excessif ayant lieu lors de la récupération matinale dû à des régulateurs de pression surdimensionnés n'affecte pas les autres clapets du système, à condition que les pompes soient d'une capacité suffisante pour le débit requis.

Réparations et entretien

La tige de clapet peut être remplacée dans le système, si nécessaire. Voir la Fig. 26.

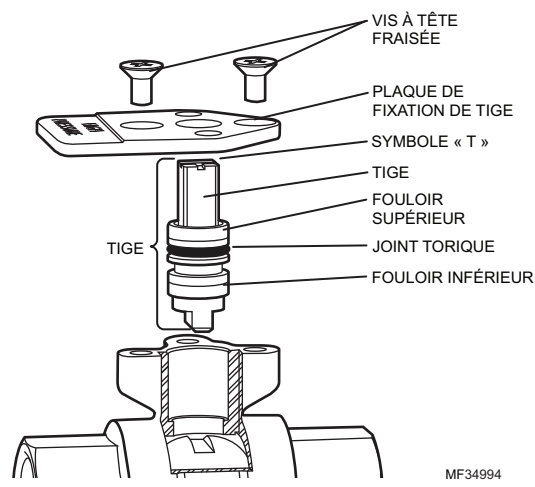


Fig. 26. Remplacement dans le système de la tige de clapet.

Suivre les étapes 1 à 6 de la section «Ajustement de la plaque de montage» à la page 3, puis :

1. Si le fouloir inférieur est coincé, le retirer avec un outil d'extraction de fouloir ou un outil dentaire à extrémité en caoutchouc.



MISE EN GARDE

Éviter d'érafler l'intérieur du cou du clapet.

Ceci pourrait causer une fuite lors du remontage.

2. Retirer avec précaution toute saleté ou corrosion à l'intérieur du clapet.
3. Aligner la flèche avec la patte courte du symbole « T » de la tige neuve.

REMARQUE : Le symbole « T » varie.

4. Insérer la tige neuve. Veiller à bien aligner la clavette de la tige avec la fente de la bille.

5. Attacher la plaque haute pression de fixation de la tige au clapet en utilisant les vis à tête fraisée neuves. Attacher ensuite la plaque de montage sur le clapet.
6. Remettre le clapet sous pression et vérifier que la tige ne fuit pas avant de continuer.
7. Glisser le sous-arbre sur la tige avec la languette orientée comme indiqué dans la Fig. 26.
8. Remplacer le coupe-circuit thermique, l'arbre et le couvercle de l'arbre. Si l'arbre s'est desserré du disjoncteur thermique, pousser fermement sur l'extrémité de l'arbre jusqu'à ce que la lame dans l'arbre s'enclenche sur le coupe-circuit thermique.
9. Remplacer l'actionneur et l'attacher à l'arbre et à la plaque de montage.
10. Enclencher la poignée sur la partie supérieure de l'arbre.

Tout autre entretien du clapet, tel que le remplacement du joint de siège, nécessite le retrait du clapet de la tuyauterie.

Par l'utilisation de la présente documentation Honeywell, vous consentez à ce qu'Honeywell ne possède aucune responsabilité pour tous dommages résultant de votre utilisation ou modification de la dite documentation. Vous défendrez et indemniserez Honeywell, ses sociétés affiliées, filiales pour et contre toute responsabilité, frais ou dommages, y compris les honoraires d'avocats, résultant de quelque manière, ou survenant en connexion avec toute modification à la documentation de votre part.

Solutions de régulation et d'automatisation

Honeywell International Inc.
1985 Douglas Drive North
Golden Valley, MN 55422
customer.honeywell.com

© Marque de commerce déposée aux États-Unis
© 2016 Honeywell International Inc.
38-00005EFS—02 M.S. Rev. 01-16
Imprimé aux États-Unis

Honeywell

Válvulas de control y actuadores VRN con regulación de presión dinámica

INSTRUCCIONES PARA LA INSTALACIÓN



APLICACIÓN

Las válvulas de control VRN2 con regulación de presión dinámica de dos vías mantienen el flujo constante de agua caliente o fría con soluciones de glicol de hasta 50% en sistemas de circuito cerrado de calefacción, ventilación y aire acondicionado (División 23; calefacción, ventilación y aire acondicionado; HVAC), independientemente de las variaciones de presión en el cabezal por encima de la caída de presión mínima especificada.

Estos ensambles de válvula se pueden pedir con o sin actuadores con mecanismo de seguridad o de falla en la posición de montaje en fábrica.

Notas sobre la aplicación

IMPORTANTE

El tamaño de la válvula es importante para el funcionamiento adecuado del sistema. Las válvulas de menor tamaño no tienen suficiente capacidad a la carga máxima. Las válvulas de mayor tamaño no tienen suficiente control sobre la carga en aplicaciones modulantes.

Las válvulas de mayor tamaño pueden ocasionar ciclos excesivos y el asiento y la bola se pueden dañar debido a la abertura restringida.

Uso correcto

Estas válvulas son únicamente para uso en sistemas de agua fría, tibia o caliente. No son aptas para uso con aceite, gases combustibles o vapor. Están diseñadas para un rango de temperatura medio desde 35 hasta 250 °F (1.7 °C a 121 °C) a una presión máxima de 360 psig. Las válvulas VRN deben funcionar con los actuadores Honeywell de acoplamiento directo adecuados únicamente.

El agua se debe filtrar, tratar y acondicionar de manera adecuada según las condiciones y recomendaciones locales de los fabricantes de la caldera o del enfriador. Se recomienda la instalación de tamices y filtros.

IMPORTANTE

La presencia de óxido de hierro (oxidación de color rojo) en exceso en el sistema anula la garantía de la válvula.

Caudal efectivo

El regulador de presión diferencial incorporado hace fluir el líquido a través de la válvula, independientemente de los cambios de presión de suministro, lo que elimina la "oscilación" del sistema de control, incluso a un flujo bajo en el serpentín. El regulador de presión prácticamente elimina la cavitación en la válvula y libera la válvula de control de los efectos de los componentes de la tubería, como los reductores y los codos.

Las válvulas de control independientes de presión están diseñadas para adaptarse al flujo de diseño en el serpentín, independientemente del tamaño del serpentín. Con las válvulas VRN2 no es necesario compensar el sistema para obtener un flujo adecuado, ya que permiten hacer funcionar los enfriadores según el diferencial de temperatura de diseño a fin de obtener una eficacia máxima en cualquier condición de carga. Cuando las usa en un sistema con impulsores de bomba de velocidad variable, las válvulas de 3 vías y las líneas con derivación de serpentín no son necesarias. En una construcción nueva, las válvulas VRN2 funcionan mejor que los diseños de tuberías de retorno inverso, sin los materiales adicionales que estos sistemas necesitan. El control independiente de presión requiere menos flujo, lo que permite el uso de tuberías, bombas y enfriadores más pequeños.

Características de flujo

Las válvulas de control VRN2 de dos vías con regulación de presión dinámica cuentan con lo siguiente:

- una característica de flujo de igual porcentaje con el uso de inserto de control de un flujo caracterizado.

Fuerza de torsión operativa necesaria

Tanto los actuadores de acoplamiento directo de poca fuerza de torsión como de falla en la posición de Honeywell se pueden utilizar con las válvulas VRN. Las válvulas VRN utilizan un diseño de asiento patentado que disminuye la fuerza de torsión necesaria del actuador. Un DCA de 35 lb-in brinda suficiente fuerza de torsión para cerrar la válvula a la presión de cierre establecida. (Consulte la Tabla 1.) Estas especificaciones superan la mayoría de los requisitos de uso de los sistemas HVAC.

Tabla 1. Especificaciones de cierre-apagado, presión diferencial.

Tipo de válvula	Tamaño de la válvula	Especificación de presión de cierre-apagado (psi)
2 vías	1/2 in, 3/4 in	100
	1 in, 1-1/4 in, 1-1/2 in	100

INSTALACIÓN

Cuando instale este producto...

1. Lea detenidamente estas instrucciones. De no seguirlas, se podría dañar el producto o provocar una situación peligrosa.
2. Revise los valores nominales especificados en las instrucciones y en el producto, para asegurarse que el producto sea adecuado para la aplicación.
3. El instalador debe ser un técnico de servicio capacitado y experimentado.
4. Después de terminar la instalación, compruebe el funcionamiento del producto tal como se indica en estas instrucciones.

Preparación



PRECAUCIÓN

Riesgo de daño en el equipo

Las partículas extrañas, como los restos de metal y la suciedad, pueden dañar los sellos de la bola.

Para que el producto funcione sin complicaciones, el proceso de instalación adecuado debe incluir el drenado inicial del sistema y el tratamiento químico del agua. Limpie los conductos de manera ascendente para quitar partículas de más de 1/16 in (1.6 mm) de diámetro (escorias de soldadura, sarro en las tuberías, arena y otras partículas suspendidas). Se sugiere utilizar un filtro de corriente lateral para el sistema de 50 micrones (o más fino). Retire todos los filtros antes de realizar el drenaje.

No emplee aditivos para calderas, fundente para soldar ni materiales húmedos a base de petróleo o que contengan aceites minerales, hidrocarburos o acetato de etilenglicol. Los compuestos que se pueden utilizar, con un mínimo de 50% de disolución en agua, son: dietilenglicol, etilenglicol y propilenglicol (soluciones anticongelantes).

Si instala estas válvulas en la ampliación o modernización de un edificio existente, no dé por hecho que el líquido en las tuberías existentes cumple con estos requisitos.

Instalación mecánica

IMPORTANTE:

Sujete la válvula con una llave para tubería por el conector hexagonal ÚNICAMENTE. NO manipule el cuerpo de la válvula con la llave para tubería; el producto se puede dañar.

Las válvulas se roscan en el conector NPT y se deben sellar con un sellador aprobado para tuberías. La fuerza de torsión no debe exceder 75 lb-pies.

Consulte los documentos del actuador para conocer las dimensiones del actuador.

1. Limpie los conductos de manera ascendente para quitar partículas de más de 1/16 in (1.6 mm) de diámetro (escorias de soldadura, sarro en las tuberías y otros agentes contaminantes).
2. Continúe con la instalación una vez que las condiciones específicas del sistema (expansión/contracción del sistema y su medio, así como también las presiones de funcionamiento) estén dentro de las tolerancias.
3. Elimine el aire del sistema.
4. Las válvulas de dos vías están marcadas para mostrar la dirección del flujo.

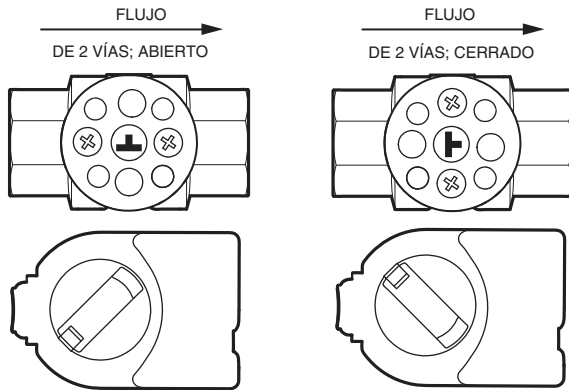
IMPORTANTE

Las flechas del flujo deben estar orientadas en la dirección del flujo para un funcionamiento correcto.

5. Rotación del vástago:
 - a. Para las válvulas de dos vías:
 - (1) En sentido horario para cerrar.
 - (2) En sentido antihorario para abrir.

NOTA: Después de instalar las válvulas en las tuberías, el instalador puede determinar la orientación de la bola dentro de la válvula por las muescas que se encuentran en la parte superior del vástago de la válvula. Para las válvulas de dos vías, la dirección en sentido longitudinal de la muesca indica el flujo a través de la bola (es decir, cuando la muesca se encuentra paralela al eje de la válvula entre los puertos A y B, la bola permitirá el flujo a través de la válvula).

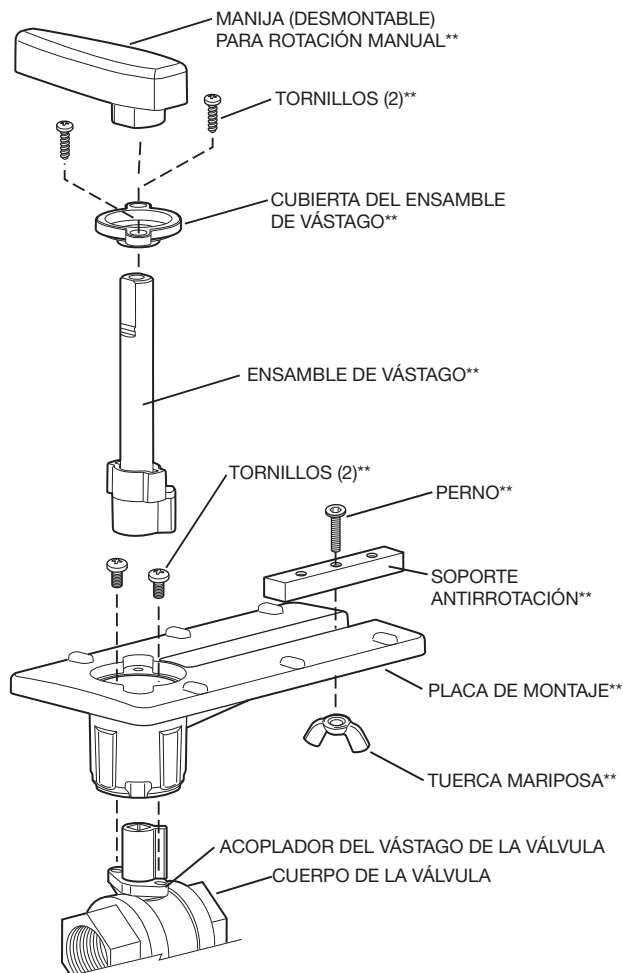
6. La válvula se debe montar con el actuador/soporte por encima del cuerpo de la válvula. No instale la válvula con el vástago por debajo de la línea horizontal o en forma invertida. (Consulte las Fig. 3 y 4).



NOTAS: **VÁLVULAS DE 2 VÍAS:** PARA MONTAR EL ACTUADOR EN UNA VÁLVULA ABIERTA, GIRE EL ACTUADOR COMPLETAMENTE EN SENTIDO ANTIHORARIO COMO SE MUESTRA. **VÁLVULAS DE 2 VÍAS:** PARA MONTAR EL ACTUADOR EN UNA VÁLVULA CERRADA, GIRE EL ACTUADOR COMPLETAMENTE EN SENTIDO HORARIO COMO SE MUESTRA.

MS34979

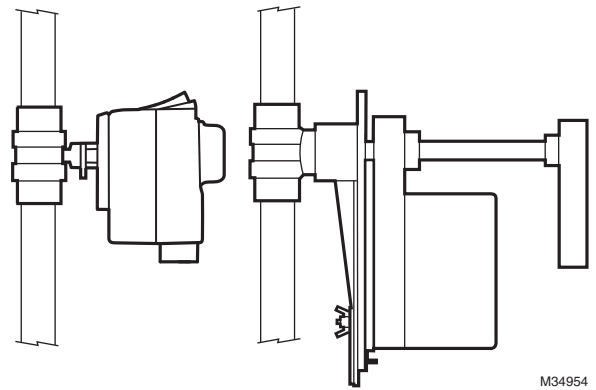
Fig. 1. Orientación de la válvula.



** INCLUIDOS EN EL KIT DE REEMPLAZO (PIEZA 5112-11).

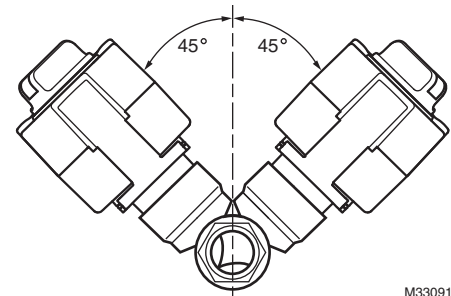
MS13738A

Fig. 2. Vista en despiece del ensamble de la válvula.



M34954

Fig. 3. Instalación vertical de la válvula.



M33091

Fig. 4. Ángulo aceptable de la válvula desde la línea vertical.

Ajuste de la placa de montaje

La placa de montaje del actuador se puede girar hacia una posición diferente para la instalación en espacios reducidos. Esto se realiza de la siguiente manera:

1. Quite la manija del eje y déjela a un lado.
2. Quite los dos tornillos que sujetan el ensamble del vástago a la placa de montaje y déjelos a un lado.
3. Quite y deje a un lado el ensamble del vástago.
4. Quite y deje a un lado los dos tornillos que sujetan la placa de montaje a la válvula.
5. Quite y aparte el aro de sujeción de la placa de montaje.
6. Gire la placa de montaje alrededor de la parte superior de la válvula a la posición deseada.

NOTA: Tenga en cuenta las posiciones de los agujeros para los tornillos en la válvula. Estos limitan las posiciones de la placa de montaje.

7. Baje el aro hasta el cuerpo de la válvula y engánchelo en la nueva posición con relación a la placa de montaje.
8. Apriete los tornillos al cuerpo de la válvula para fijar la placa de montaje.
9. Vuelva a fijar el ensamble del vástago a la placa de montaje.
10. Si lo desea, reemplace la manija en el eje.

NOTA: Consulte la Fig. 2 para ver la vista en despiece de la válvula.

Instalación eléctrica

1. Si fuera necesario, retire la cubierta del cableado del actuador.
2. Conecte el actuador usando las Figuras 5 a 21 como guía para la aplicación requerida.
3. Vuelva a colocar la cubierta.

Cableado

VÁLVULAS CON ACTUADORES DE FALLA EN LA POSICIÓN

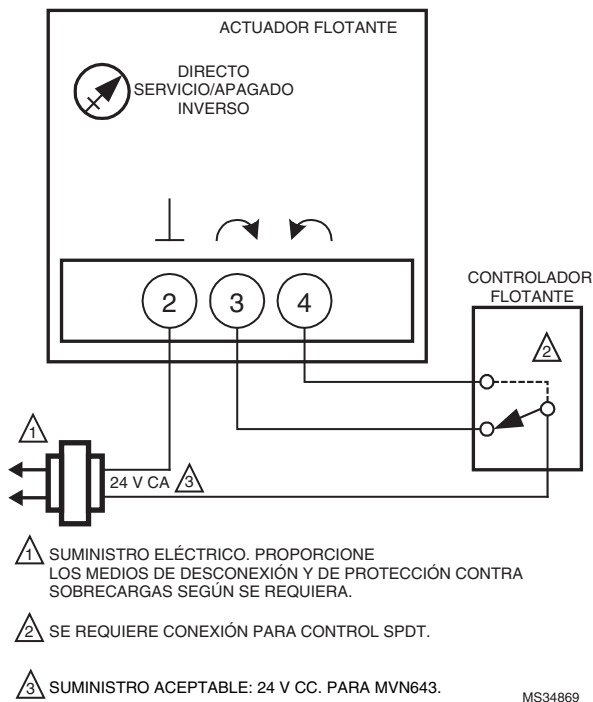


Fig. 5. MN6105 con control On/Off (encendido/apagado).

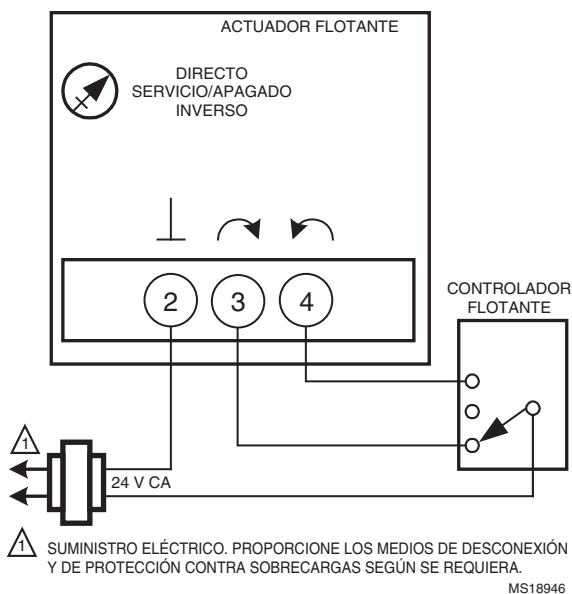


Fig. 6. MN6105 con control flotante.

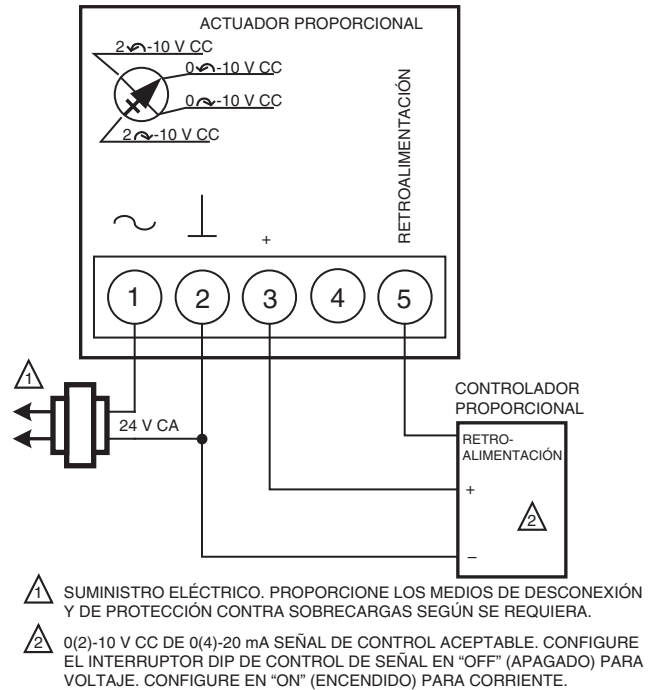


Fig. 7. MN7505 con control de modulación.

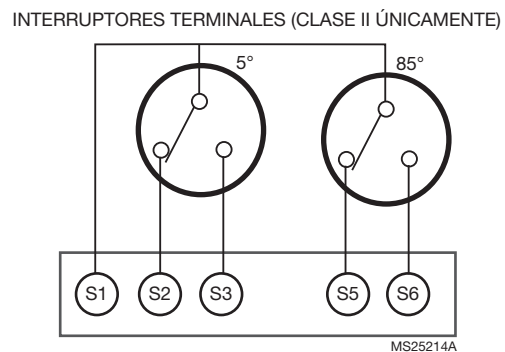
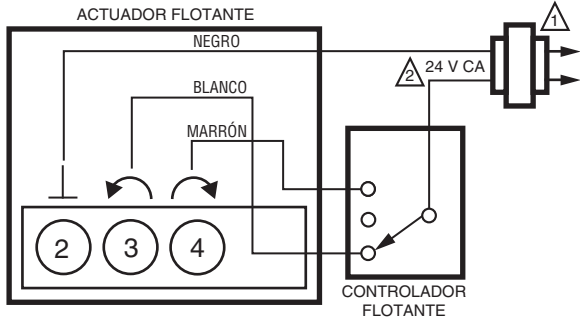


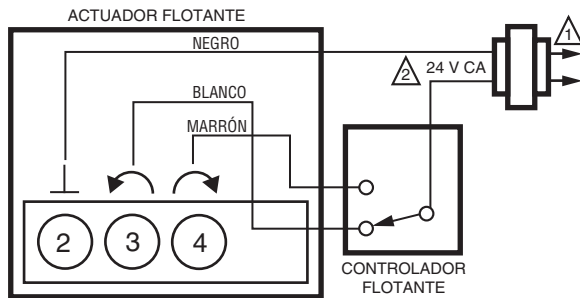
Fig. 8. Cableado para el modelo con interruptores aux./terminales.



⚠️ SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

⚡ USE UN TRANSFORMADOR CLASE II DE 24 V PARA MVN643. MS33137C

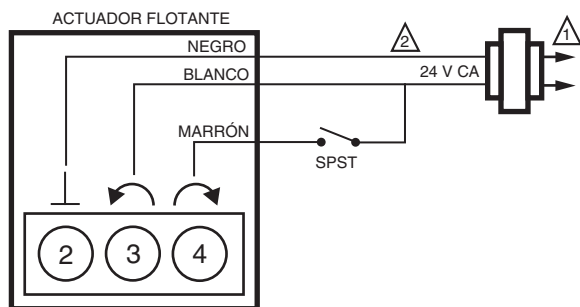
Fig. 9. MVN613 o MVN643 con control flotante.



⚠️ SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

⚡ USE UN TRANSFORMADOR CLASE II DE 24 V PARA MVN643. MS33138C

Fig. 10. MVN613 o MVN643 con control de dos posiciones.

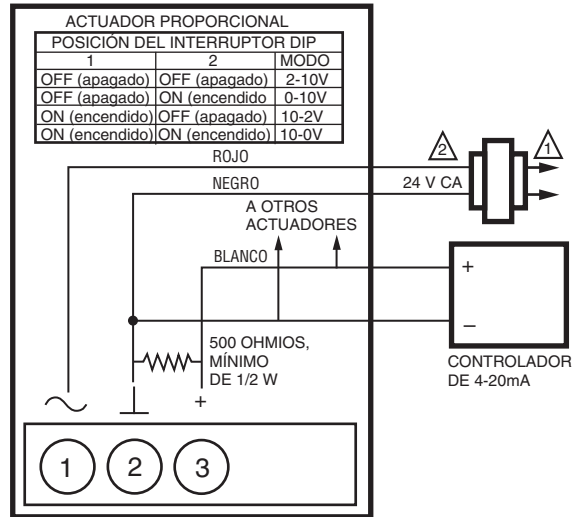


⚠️ SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

⚡ USE UN TRANSFORMADOR CLASE II DE 24 V. MS33557B

Fig. 11. MVN643 con control SPST de dos posiciones.

PROPORCIONAL/DE MODULACIÓN: SALIDA DEL CONTROLADOR DE 4-20 mA CON RESISTENCIA DE LA SERIE 500Ω

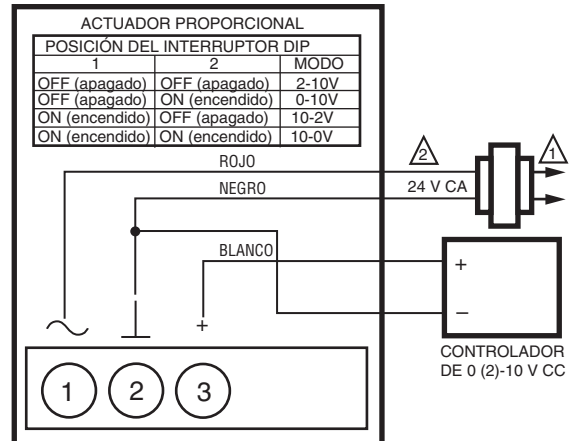


⚠️ SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

⚡ USE UN TRANSFORMADOR CLASE II DE 24 V. MS33141B

Fig. 12. MVN713 con control de 4-20 mA.

PROPORCIONAL/DE MODULACIÓN: SALIDA DEL CONTROLADOR DE 0(2)...10 V CC O 10...0(2) V CC

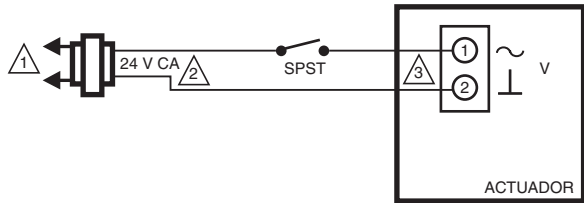


⚠️ SUMINISTRO ELÉCTRICO. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.

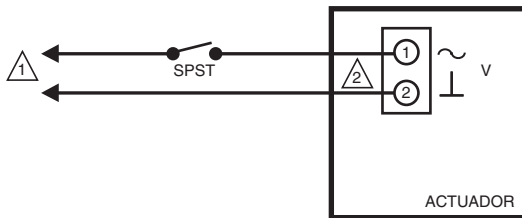
⚡ SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC. MS33140

Fig. 13. MVN713 con control de 0 (2)-10 V CC.

VÁLVULAS CON ACTUADORES CON MECANISMO DE SEGURIDAD

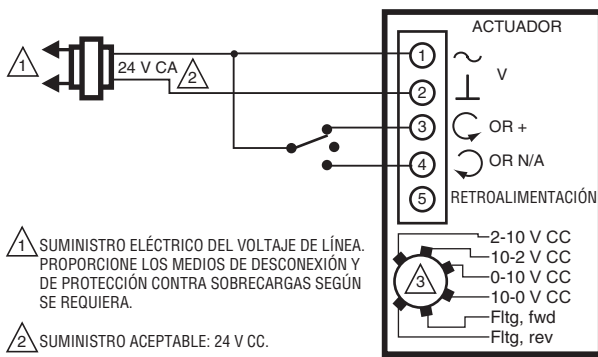


- 1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.
 - 2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.
- MS34973



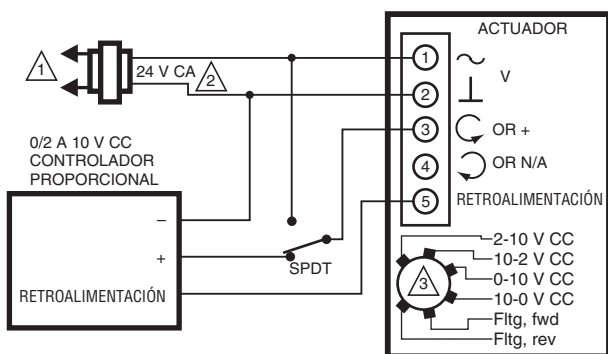
- 1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.
- MS34974

Fig. 14. MS8105 con control On/Off (encendido/apagado).



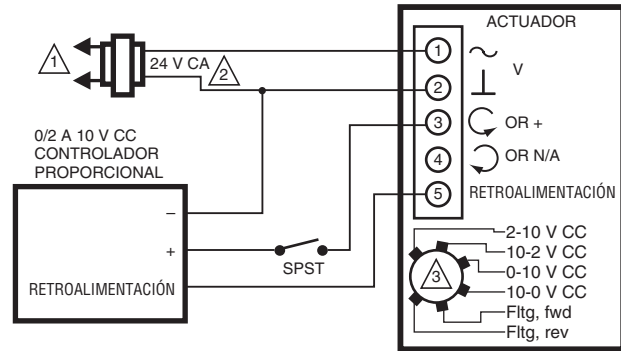
- 1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.
 - 2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.
 - 3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO FLOTANTE.
- MS34975

Fig. 15. MS7505 con control flotante (configuración del modo flotante).



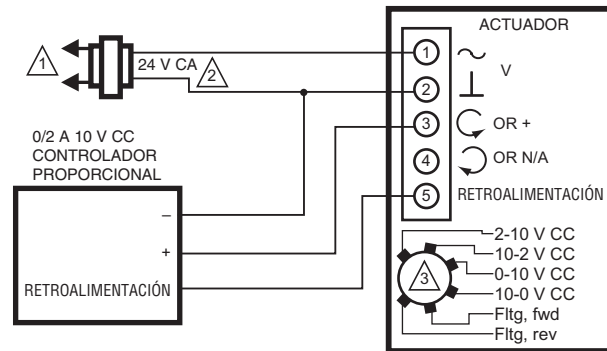
- 1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.
 - 2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.
 - 3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO DE MODULACIÓN.
- MS19576

Fig. 16. MS7505 con control de sobrecmando para la posición completamente abierta (configuración del modo de modulación).

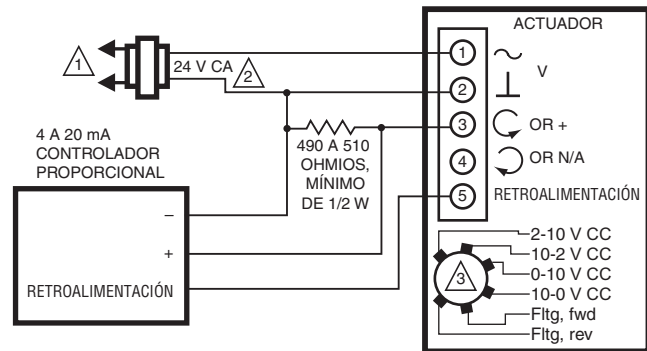


- 1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.
 - 2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.
 - 3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO DE MODULACIÓN.
- MS19577

Fig. 17. MS7505 con control de sobrecmando para la posición completamente cerrada (configuración del modo de modulación).

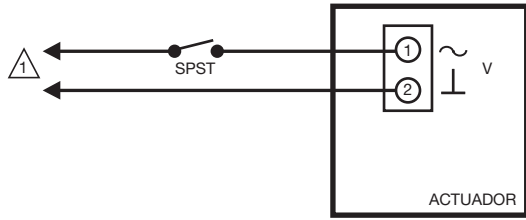


- 1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.
 - 2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.
 - 3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO DE MODULACIÓN.
- MS34976



- 1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.
 - 2 SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.
 - 3 CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO DE MODULACIÓN.
- MS34977

Fig. 18. MS7505 con controles proporcionales (configuración del modo de modulación).



⚠️ SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.
MS29122

Fig. 19. Control MS4105 de dos posiciones para voltaje de línea (120 V).

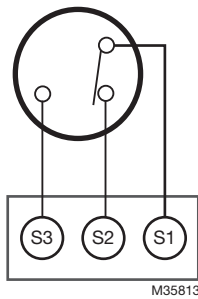
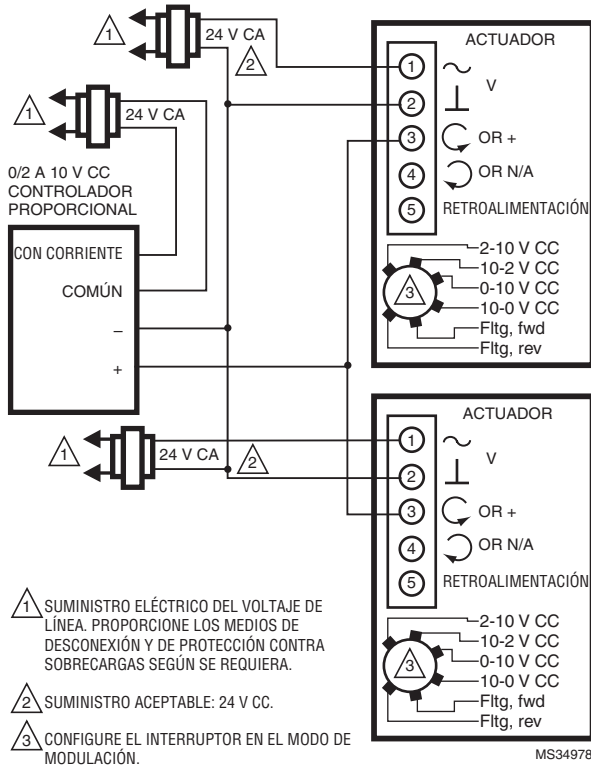


Fig. 20. Cableado para el modelo con interruptores aux./terminales.



⚠️ SUMINISTRO ELÉCTRICO DEL VOLTAJE DE LÍNEA. PROPORCIONE LOS MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS SEGÚN SE REQUIERA.
⚡️ SUMINISTRO ACEPTABLE: 24 V CC.
⚙️ CONFIGURE EL INTERRUPTOR EN EL MODO DE MODULACIÓN.
MS34978

Fig. 21. MS7505 con controladores proporcionales que hacen funcionar múltiples actuadores (configuración del modo de modulación).

NOTA: Todas las piezas identificadas excepto el cuerpo de la válvula y el acoplador de aluminio del vástago de la válvula están incluidas en el kit de reemplazo (pieza n.º 5112-11).

FUNCIONAMIENTO Y VERIFICACIÓN

Una vez que se hayan completado las instalaciones eléctrica y mecánica, haga lo siguiente:

1. Realice un ciclo del actuador para verificar que la dirección de rotación sea adecuada para la secuencia de control.
2. Si la dirección de rotación es incorrecta, debe tomar estas medidas:
 - a. Para los actuadores con muelle de retorno de 2 posiciones, haga lo siguiente: quite, dé vuelta y vuelva a colocar el actuador sobre el soporte.
 - b. Para los actuadores de control flotante, haga lo siguiente: invierta los dos cables de la señal de control (en sentido horario/antihorario) o cambie la posición del interruptor de selección.
 - c. Para los actuadores de control análogo, haga lo siguiente:
 - (3) cambie la configuración del interruptor de acción directa/inversa; o bien,
 - (4) vuelva a colocar el actuador sobre el soporte.
3. Si el esquema de control requiere un funcionamiento a prueba de fallas, asegúrese de que, al interrumpir el suministro eléctrico, la posición de falla coincida con la secuencia de control.
4. Los actuadores con muelle de retorno están configurados de fábrica para un funcionamiento a prueba de fallas, con configuración normalmente cerrada, al producirse una falla eléctrica. Para cambiar esta acción a la configuración normalmente abierta, quite y vuelva a instalar el actuador en la orientación opuesta, de la siguiente manera:
 - a. Afloje el perno de acoplamiento del eje con una llave de 10 mm.
 - b. Afloje todos los demás pernos de montaje que conectan el actuador al soporte de montaje y déjelos a un lado.
 - c. Quite el actuador del eje de la válvula.
 - d. Desplace el adaptador de eje autocentrante (Self-Centering Shaft Adaptor, SCSA) hacia el lado opuesto del actuador, tal como se muestra en la Fig. 22.

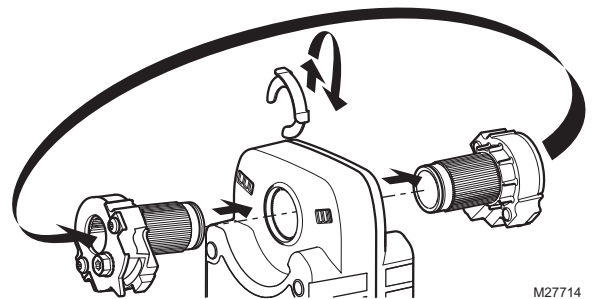


Fig. 22. Cambio del actuador a la configuración normalmente abierta.

- (1) Quite el sujetador de retención del adaptador de eje autocentrante y déjelo a un lado para usarlo más adelante.
 - (2) Quite el SCSA del actuador.
 - (3) Vuélvalo a instalar el SCSA en el lado opuesto del actuador y alinéelo según la etiqueta de desplazamiento.
 - (4) Vuélvalo a ubicar el sujetador de retención en el acoplador del eje usando la ranura del acoplador.
- e. Vuélvalo a conectar el actuador al soporte de montaje de la válvula y a colocar los tornillos que retiró anteriormente (paso b).
 - f. Ajuste el perno del acoplador del eje con una llave o una llave de cubo de 10 mm.

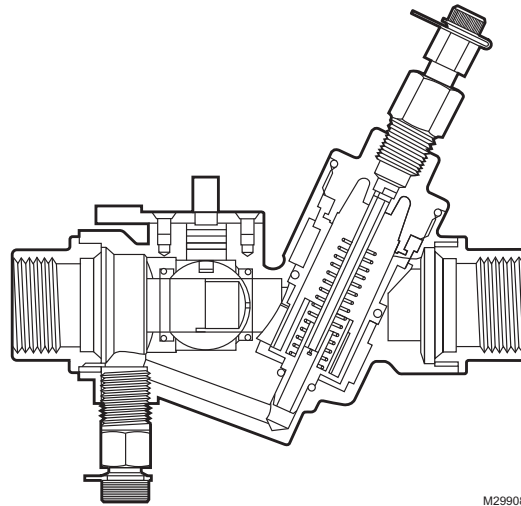


Fig. 23. Corte transversal de la VRN2, donde se observan los conectores, la bola de control y el regulador de presión.

Funcionamiento

El regulador de presión diferencial mantiene la caída de presión constante en el asiento de la válvula, mediante un amplio rango de presiones en el cabezal. En una posición determinada de la bola, el flujo que pase a través de la válvula será constante, tal como se define con la siguiente fórmula:

$$Q_{GPM} = C_V \times \frac{\sqrt{P_{IN} - P_{OUT}}}{\sqrt{\rho}}$$

donde ρ es la densidad de la mezcla de glicol.

La presión de entrada (Pressure Input, P_{IN}) cambia constantemente en un sistema de zonas múltiples, ya que otras válvulas se abren y cierran. Esto cambia el flujo en el sistema y la presión en el cabezal, según las características de la curva de suministro de la bomba. La reacción del regulador de presión mecánica es instantánea, lo que elimina los cambios en la temperatura ambiente debido a cambios en el flujo de líquido, y reduce la necesidad de que el sistema de control haga funcionar de manera constante la parte de control de la válvula, a fin de corregir los cambios de temperatura por falta de carga que se producen en un sistema con válvulas de control estándar.

Con flujo completo en una aplicación de control de 2 posiciones, una VRN2 funciona como un limitador de flujo.

El regulador de presión toma un mínimo de presión para funcionar y tiene una capacidad de regulación diferencial máxima. Consulte la Fig. 24. La caída de presión alta en una válvula VRN2 es comparable a la caída de presión en una válvula de control y en una válvula de compensación en un diseño de sistema convencional.

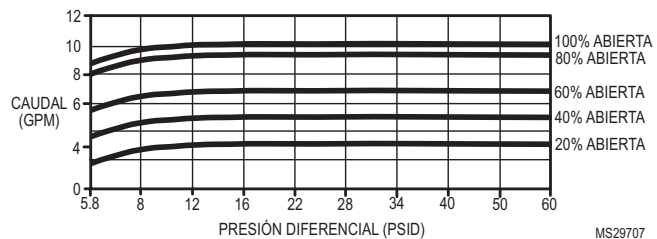


Fig. 24. Modelos de cuerpo grande con regulación de presión.

CONFIGURACIONES Y AJUSTES

En la posición completamente abierta, las válvulas VRN2 mantienen el flujo en el circuito. Los caudales se enumeran en el formulario de Datos de especificación 62-3115EFS. En funcionamiento de estado continuo, el sistema de control solo requiere que la válvula se abra lo suficientemente como para cumplir con las condiciones de carga. Durante el retorno matutino del reajuste del modo de funcionamiento nocturno, el controlador generalmente hará que la válvula esté a 100%. Para lograr un rendimiento óptimo, elija únicamente el siguiente tamaño de válvula más grande necesario para cumplir con la carga de diseño. No se exceda en el tamaño de

las válvulas, ya que la reducción en la capacidad de rango puede dar como resultado un control de temperatura menos preciso.

Las válvulas de bola se cierran entre 10% y 15% de carrera, a fin de asegurar el enganche del sello completo. Si lo desea, puede configurar los actuadores de modulación en una respuesta de 0 a 10 V para que 2 V de una señal de control de 2 a 10 V se correspondan más con un flujo mínimo. Aún así, la válvula se cerrará con la pérdida de señal.

Si lo desea, el flujo máximo se puede reducir a un valor menor siguiendo uno de los siguientes dos métodos:

1. Con el actuador de modulación, limite el intervalo de voltaje de control que emite el controlador de automatización de edificios. Las válvulas con insertos de control de flujo tienen una característica de flujo de igual porcentaje (consulte la Fig. 25). Cada reducción del 10% en el voltaje de control máximo dará como resultado una reducción del 10% en el flujo.

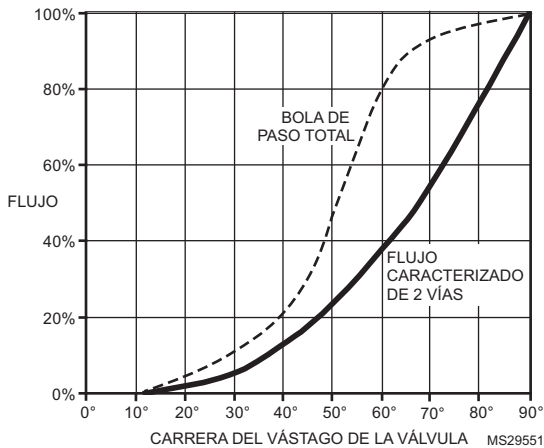


Fig. 25. Características de flujo típico.

2. Para limitar mecánicamente la carrera, configure el actuador de acoplamiento directo (Direct Coupling Actuator, DCA) en la posición completamente abierta. Afloje el acoplador del eje y gire el eje de la válvula hacia la posición de flujo máximo deseada, según lo confirme la medición de presión en el serpentín, usando la información del fabricante de serpentines. Vuelva a ajustar el acoplador del eje. Use la Fig. 25 como guía para configurar la carrera del actuador.

Si usa una técnica de ajuste mecánico con los actuadores de modulación MN/MS7505, la característica de adaptación automática de la carrera convertirá, de manera automática, la señal de 2-10 V CC para la rotación mecánica de la bola. Consulte la documentación del actuador para obtener más información detallada.

El flujo en el serpentín se puede confirmar mediante la lectura de presiones en la entrada y la salida del serpentín (no en la válvula de control debido a que, con compensación convencional, esta caída de presión será constante) y con la información del fabricante para calcular el flujo.

Observe que el regulador de presión de esta válvula garantiza que el flujo que pasa a través del serpentín no se verá afectado por los cambios de flujo ascendente en la presión. A diferencia de las válvulas de compensación convencionales,

no es necesario volver a confirmar el flujo en el serpentín después de ajustar otras válvulas. Cualquier desborde durante el retorno matutina debido al gran tamaño de las válvulas de regulación de presión no afectará a otras válvulas del sistema, siempre y cuando las bombas proporcionadas tengan capacidad para el flujo necesario.

Servicio técnico y reparación

El vástago de la válvula se puede reemplazar en línea, si es necesario. Consulte la Fig. 26.

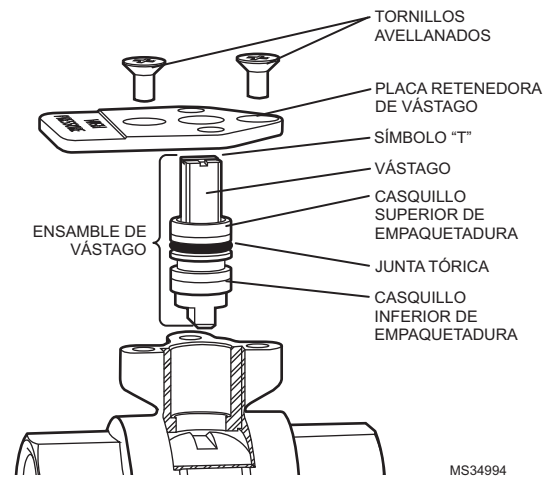


Fig. 26. Reemplazo del vástago de la válvula en línea.

Siga los pasos del 1 al 6 detallados en la sección "Ajuste de la placa de montaje" en la página 3; luego proceda de la siguiente forma:

1. Si el casquillo inferior de empaquetadura se atasca, quítelo con la herramienta para quitar casquillos o con la herramienta con dientes y punta de goma.



PRECAUCIÓN

Evite raspar el interior del cuello de la válvula. Esto puede provocar una filtración al ensamblarla nuevamente.

2. Quite con cuidado cualquier obstrucción o corrosión del interior de la válvula.
3. Alinee la flecha con la pata más corta del símbolo "T" en el ensamblaje de vástago nuevo.

NOTA: El símbolo "T" variará.

4. Inserte el ensamblaje de vástago nuevo. Asegúrese de alinear la llave del vástago con la ranura de la bola.
5. Fije la placa retenedora de alta presión del vástago a la válvula con los tornillos avellanados nuevos. Luego, fije la placa de montaje a la válvula.
6. Vuelva a presurizar la válvula y, antes de continuar, compruebe que el vástago no tenga filtraciones.
7. Deslice el subeje por el vástago, con la lengüeta orientada como se indica en la Fig. 26.
8. Vuelva a ubicar el disyuntor térmico, el eje y la cubierta del eje. Si el eje se desconectó del disyuntor térmico, empuje con firmeza el extremo del eje hasta que la hoja del eje encaje en el disyuntor térmico.

VÁLVULAS DE CONTROL Y ACTUADORES VRN CON REGULACIÓN DE PRESIÓN DINÁMICA

9. Vuelva a ubicar el actuador y asegúrelo al eje y a la placa de montaje.
10. Coloque a presión la manija en la parte superior del eje.

Para realizar cualquier otra tarea de servicio técnico en la válvula, como reemplazar el sello del asiento, es necesario quitar la válvula de la tubería.

Con la utilización de la presente documentación, usted acepta que Honeywell no tendrá responsabilidad alguna por los daños que pudieren surgir del uso o la modificación que usted haga de la documentación. Usted exime a Honeywell, sus afiliadas y subsidiarias de toda responsabilidad, costos o daños, incluyendo las tarifas de abogados, que pudieren surgir o resultar de cualquier modificación que usted realice a esta documentación.

Automatización y control desenlace

Honeywell International Inc.
1985 Douglas Drive North
Golden Valley, MN 55422
customer.honeywell.com

© Marca Registrada en los Estados Unidos
© 2016 Honeywell International Inc.
38-00005EFS—02 M.S. Rev. 01-16
Impreso en Estados Unidos

Honeywell