

Création de nouveaux potentiels avec la pneumatique proportionnelle

FESTO





Table des matières

	Page
Focus sur les technologies de pointe	4
Valeur ajoutée avec l'intégration de fonction	6
Paramétrage, configuration, diagnostics	8
Exemples d'applications pour les distributeurs proportionnels	10
Aperçu des distributeurs proportionnels	14
La technique de régulation en bref	20



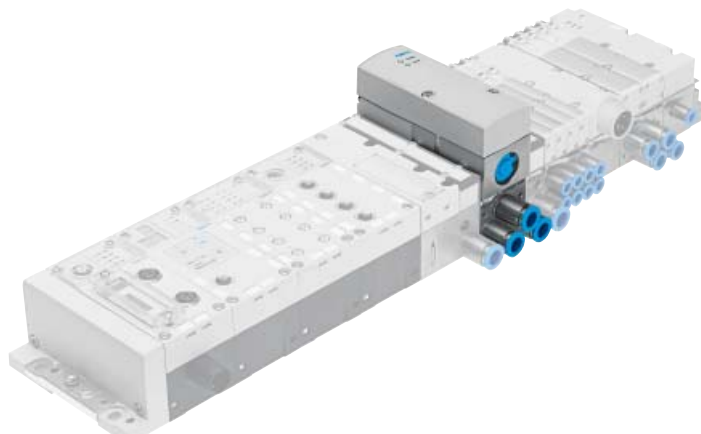
Consolidez votre avance technologique !

L'objectif de Festo est de continuer à stimuler votre avantage compétitif. Notre large gamme de solutions et de fonctions caractéristiques vous fait bénéficier d'un prix attractif. De plus, nous vous accompagnons dans l'installation, le paramétrage et la mise en route de vos matériels.

Les manodétendeurs proportionnels assurent la mise en route et le contrôle, y compris sur des applications très complexes. Tout est déjà monté grâce aux paramètres prédéfinis et les technologies intégrées vous font gagner du temps sur les tâches de routine.



Plus de performance grâce à l'intégration de fonctions avec le VPPM-MPA



Avantages technologiques

- Commande multi-capteurs pour une précision optimale
- Intégration de fonctions et d'extension électrique et pneumatique avec le VPPM sur CPX/MPA
- Régulation progressive des zones de pression pour une flexibilité augmentée
- 3 pré-réglages pour une commande simplifiée



Un concentré de performances

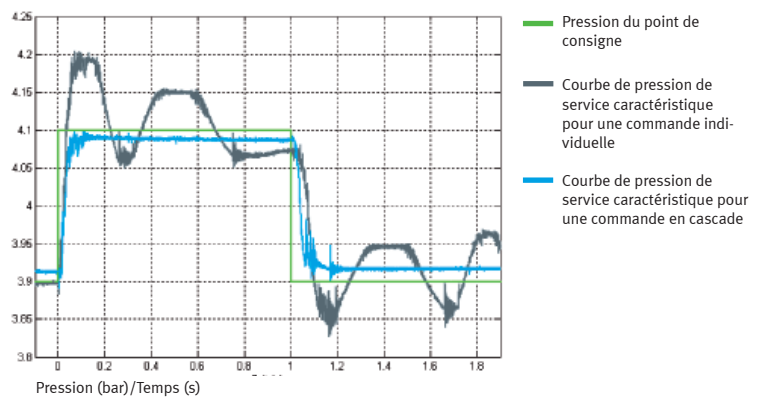
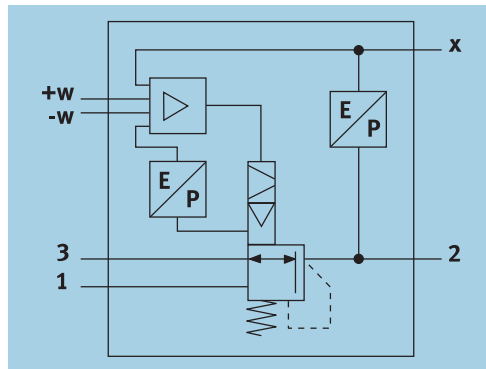
Unique sur le marché : asservissement en cascade avec un contrôle multi-capteurs intégré

Seuls les distributeurs proportionnels VPPM Festo sont équipés de cette technologie de commande intelligente avec capteurs intégrés. La commande multi-capteurs est basée sur le concept évolué de commande en cascade. Elle se caractérise par plusieurs circuits de commande imbriqués les uns dans les autres, contrairement aux commandes à action directe conventionnelles qui n'en possèdent qu'une seule. L'ensemble du système est ainsi subdivisé en sous-systèmes plus petits, dédiés à une seule tâche, donc plus faciles à commander.

Le principal avantage d'un tel système est qu'il permet de surveiller à la fois la pression de la membrane dans le distributeur et la pression de sortie. On obtient ainsi une réponse de commande extrêmement stable et précise, même dans des applications exigeantes.

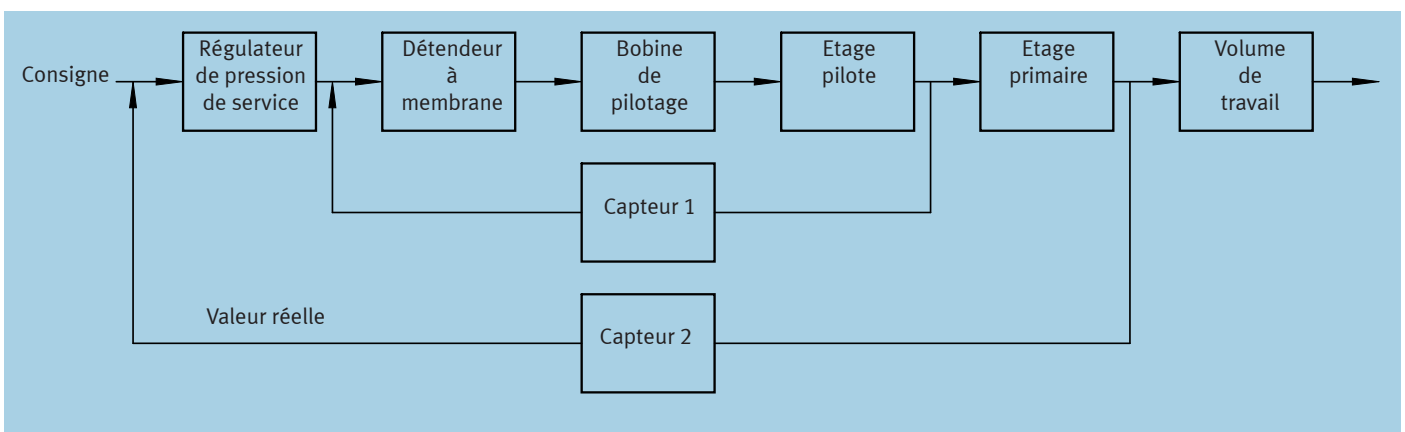
Augmentation systématique de votre productivité

La précision de la commande est nettement améliorée grâce au contrôle multi-capteurs. Fini le dépassement, même en cas de faibles signaux. Y compris sur de longues distances et de fortes variations de températures, la commande reste très précise et flexible.



Contrôle stable grâce à la commande multi-capteurs

Circuit de commande multi-capteurs du VPPM





Principe de fonctionnement

Priorité à la simplicité

Nul besoin de connaissances spécifiques : il suffit de choisir le paramètre approprié pour n'importe quelle application à partir de 3 préréglages, en appuyant sur une simple touche.



Mode "rapide"

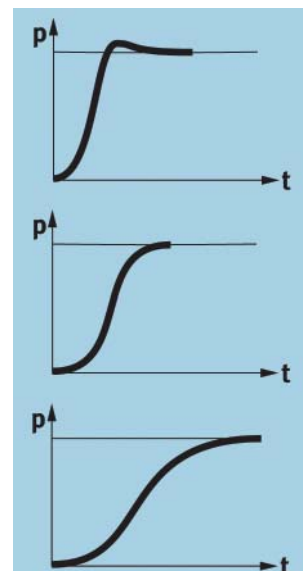
Pour les applications qui nécessitent de gros volumes d'air pour ajuster les niveaux de pression.

Mode "universel"

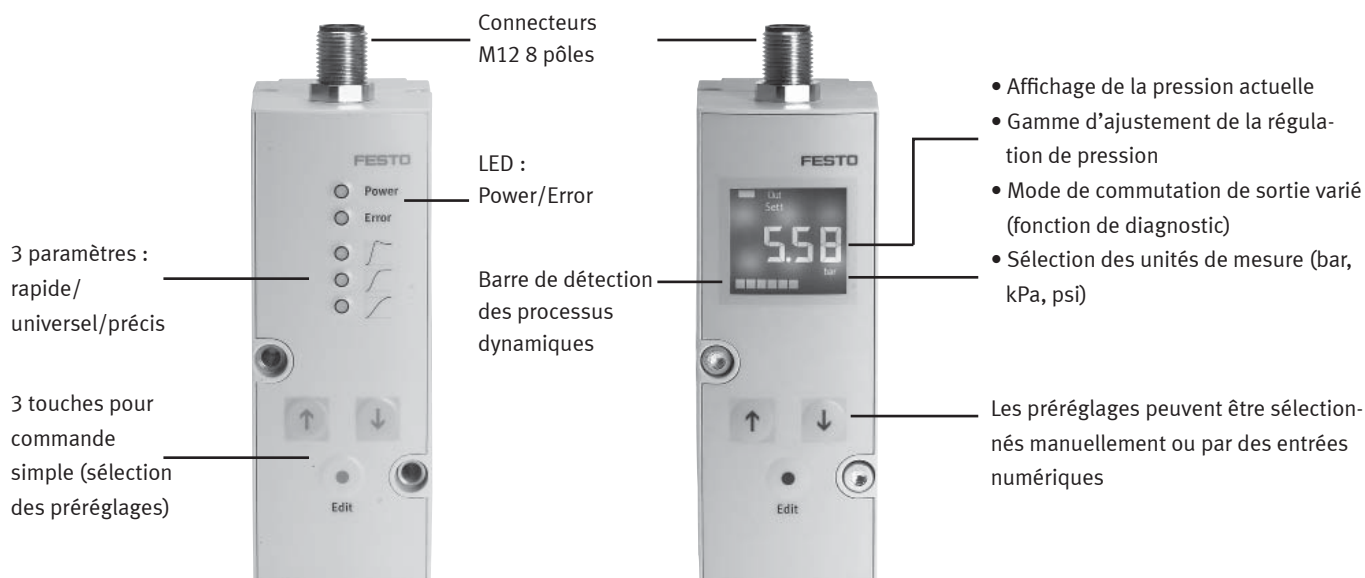
Pour les applications avec des volumes d'air moyens.

Mode "précision"

Pour les applications dans lesquelles seules des petites quantités d'air peuvent circuler durant un temps de commande spécifié.



Fonctionnel et précis





Fonction supplémentaire : Combinaison du VPPM avec le CPX/MPA



La technologie proportionnelle sur bus de terrain : innovation via l'intégration

Le système d'intégration du VPPM-MPA au terminal CPX/MPA crée une unité polyvalente, modulaire et configurable qui permet d'élargir l'éventail des fonctions pneumatiques et électriques.

Par exemple : le VPPM-MPA 1/4" avec affichage indique désormais :

- Pression
- Valeur de consigne/valeur réelle
- Codes d'erreur

Optionnel : l'affichage peut être désactivé.

Communication à tous les niveaux

La combinaison du CPX/MPA avec le VPPM-MPA ouvre également la voie aux bus de terrain les plus courants, ainsi qu'aux réseaux universels Ethernet. La compatibilité avec les protocoles suivants assure une communication cohérente et uniforme entre les réglages et les niveaux du bus de terrain :

- Profibus
- DeviceNet

- Interbus
- CANopen
- CC-Link
- Modbus/TCP
- EtherNet/IP
- ProfiNet
- EtherCAT

Au final, cela garantit une intégration optimale dans n'importe quel concept de commande.

Fonctionnalité optimisée – encombrement réduit : VPPM-MPA intégré au terminal électrique CPX/MPA



Association du distributeur MPA au terminal CPX

Le terminal CPX assure une connexion aisée et flexible entre la régulation pneumatique et électrique, et le système d'automatisation. Il fournit toutes les options de communication de série en temps réel sur le terminal de distributeurs MPA, même à longue distance.

- Transmission des données numériques (diagnostics, paramétrage...)
- Contrôle de l'intégralité de la chaîne d'asservissement avec les modules E/S et les distributeurs connectés à un bus de terrain unique.

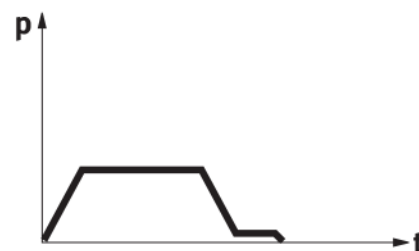
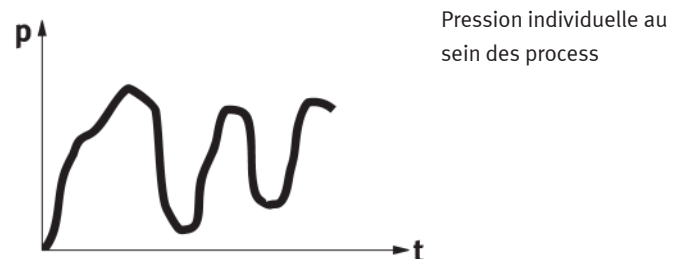
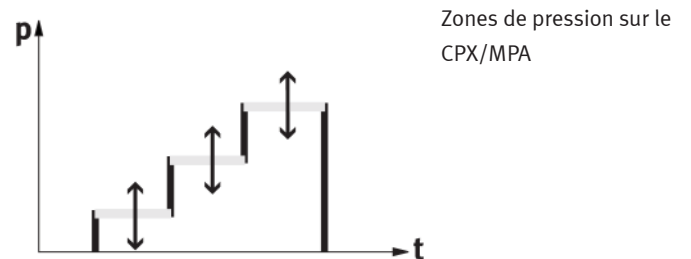
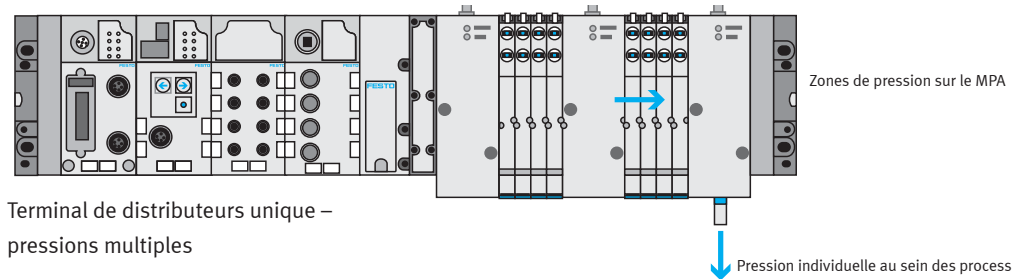
Grâce aux protections IP65/IP67, votre système automatisé ne sera pas endommagé, même exposés à des environnements extrêmes.



Unique : une solution 2 en 1 pour la transmission des valeurs et le réglage de pression

Contrôlé sur place ou à distance, la combinaison du VPPM-MPA avec le CPX/MPA offre un réglage de la zone de pression aussi flexible que modulaire. Grâce aux valeurs analogiques numérisées, la force et la pression des actionneurs et des process peuvent être simultanément contrôlés, même à distance.

Il est par ailleurs possible d'isoler différentes zones de pression dans différents blocs du MPA en utilisant une connexion séquentielle. De plus, les réajustements sont possibles car la pression peut être corrigée à n'importe quel moment.



Avantages et efficacité grâce à l'intégration de fonctions

- 20 % de réduction sur le coût du système
- Jusqu'à 60 % de diminution du temps d'installation
- Tout est pré-assemblé et testé à 100 %



Une plus grande marge de manœuvre

Paramétrage, configuration et diagnostics en un temps record

Grâce à la combinaison entre le VPPM-MPA et le CPX/MPA, vous réduisez votre charge de travail quotidienne de façon directe, pratique et fiable :

- Contrôle en série des distributeurs et transmission des valeurs analogiques numérisées, même à grande distance
- Diagnostic sur le bus de terrain : toutes les valeurs, ainsi que les valeurs seuils haut et bas peuvent être commandées et contrôlées de manière déportée (exemple : pression cible non atteinte sur le produit)
- Paramétrage des interfaces de l'intensité ou de tension en unités de mesure de pression ou au format numérique

Encore plus pratique ? Cela va sans dire !

Les pannes de machines et arrêts de système imprévisibles coûtent cher. C'est pourquoi il est important de détecter, localiser et corriger les erreurs rapidement ou encore mieux : les prévenir. Festo vous offre un ensemble complet de solutions de diagnostic vous donnant un aperçu intégral du terminal de distributeurs en un simple coup d'œil, avec possibilité de le contrôler.

Faites votre choix : le CPX/MMI pour des solutions simples. Pour une vue complète : le CPX-FMT.

Terminal de visualisation et de commande Festo : CPX-MMI

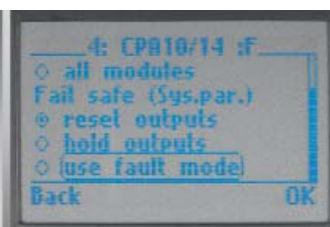
L'unité de commande portable CPX-MMI a été développée pour les mises en service et les diagnostics sans passer par les bus de terrain (exemple : l'entretien). Il suffit d'entrer la donnée analogique sous forme de texte, de classer, puis d'éditer les valeurs limites. Avec l'affichage LED, c'est un jeu d'enfant.



Mise en service...



... avec le CPX-MMI portable ...



... sans besoin de programmation préalable



Pour une vue complète du terminal de distributeurs en un clin d'œil : le logiciel de maintenance CPX-FMT

Tous les modules du terminal de distributeurs sont visibles sur le logiciel de maintenance pour CPX Festo. Vous pouvez changer les paramètres, visualiser les valeurs de consigne et les valeurs réelles s'afficheront sans que vous n'ayez besoin de connaissances en programmation.

Pour plus de sécurité : sauvegardez la configuration de votre CPX dans la mémoire

Vous pouvez économiser 30 % de temps et de travail en sauvegardant la configuration du CPX dans le nœud du bus de terrain. Une fonction ingénieuse si votre système bus ne fournit pas de support technique adapté pour configurer et paramétrer les produits modulaires.

Performance optimale : paramétrage du CPX

Vous pouvez optimiser les flux physiques et améliorer la qualité du traitement des signaux en changeant instantanément les paramètres du module CPX. La documentation fournie vous facilitera la tâche.

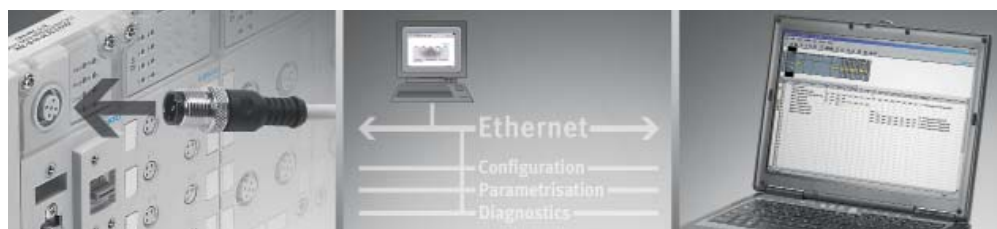
Éviter les arrêts grâce au diagnostic CPX

Que ce soit pour être informé sur le diagnostic, l'état, les statuts d'erreurs ou le descriptif du suivi de comportement, le CPX-FMT vous permet de gérer les valeurs concernées de façon transparente, directement depuis le PC. De plus, un compteur d'entretien vous permet de spécifier le nombre de cycles de commutation. Une notification est envoyée à l'utilisateur une fois le chiffre atteint.

Examen complet – Du suivi de comportement et des diagnostics mono-canal aux services informatiques intégrés – jusqu'à 35 % de temps d'arrêt en moins.

Nouveau : CPX-CEC-C1, le contrôleur CoDeSys de chez Festo.

Un service de programmation complet pour la visualisation et la surveillance des diagnostics et des états, incluant une bibliothèque de diagnostics qui peut être aisément intégrée aux systèmes hôtes existants.



Adaptateur USB sur bus de terrain directement via ethernet : Configuration PC facile ...



Exemples d'applications

Industrie Automobile

Distributeurs proportionnels VPPM pour régler les forces axiales dans les visseuses automatiques

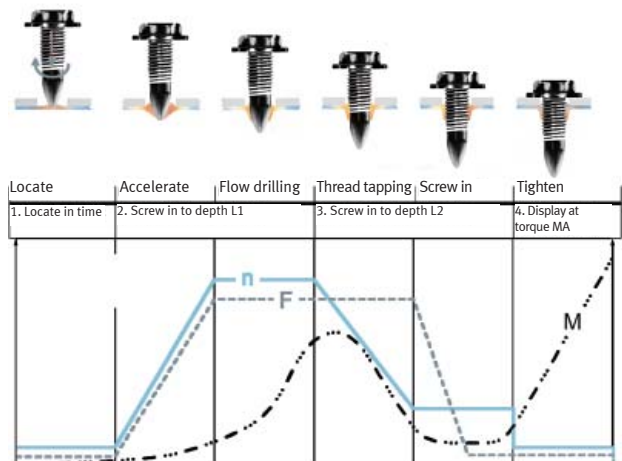
Le pré-usinage de certains composants, notamment le préperçage ou le poinçonnage, n'est plus nécessaire grâce à l'emploi de vis spéciales pendant le processus de perçage et de vissage par l'utilisation d'un distributeur

proportionnel VPPM.

Les traditionnels problèmes de tolérance sont également éliminés. La force axiale pour le perçage est appliquée par l'intermédiaire d'un vérin tandem ADVU et réglée. Le régulateur adapte individuellement la force appliquée par le vérin, en fonction de l'étape du processus et de la matière.

Contrôle de proces industriels complexes en une seule station grâce au distributeur VPPM.

Le niveau de performance adapté au bon endroit, au bon moment.





Techniques de remplissage et conditionnement

Distributeurs proportionnels VPPM pour réguler la pression, le vide et la force des vérins.

Les couvercles sont transportés avec une ventouse jusqu'au poste de positionnement de couvercles. Le vide doit être proportionnel à la taille et à la matière des couvercles.

On utilise des distributeurs proportionnels VPPM pour réguler la pression destinée aux venturis. Les couvercles sont ensuite pressés sur les récipients. Des distributeurs proportionnels VPPM régulent la force des vérins pour ajuster la puissance de pression à chaque produit individuel.

Nourriture et produits chimiques
empaquetés de façon efficace.





Exemples d'applications

Fabrication de machines de production

Distributeurs proportionnels VPPM pour régulation de tension de bande

Une tension de bande constante est essentielle pour obtenir de bons résultats sur des machines d'enroulement. Le cylindre de friction doit toujours être freiné de manière précise en fonction du diamètre du rouleau qui est enroulé. Le VPPM régule la force de freinage en fonction du point de consigne fourni par le contrôleur de la machine.



Machines d'essais

Distributeurs proportionnels VPPM pour réglage de la pression de presse

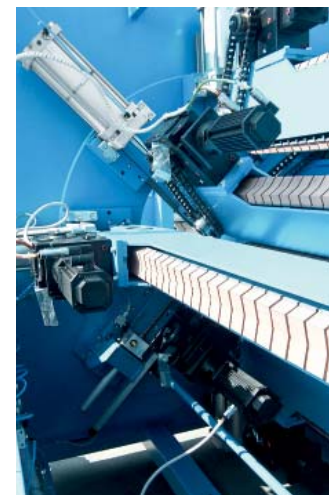
Les forces d'adhésion des colles sont testées dans des presses de laboratoire. Les échantillons d'essai sont comprimés à une force spécifiée à l'aide de plaques de pressage chauffées et sont examinés après refroidissement. La puissance de pressage peut être modulée de manière individuelle avec les VPPM.



Machines de traitement du caoutchouc et du plastique

Distributeurs proportionnels VPPM pour réglage de la contre-pression

Les distributeurs proportionnels VPPM assurent le dévidage précis dans les machines d'extrusion. Ils garantissent des vitesses de traitement continues et constantes dans le travail des matières thermoplastiques.





Industrie de l'impression et du papier

Distributeurs proportionnels VPPM pour réglage du point de consigne

Un cylindre d'enroulement à contact empêche les bobines de papier de glisser pendant le processus d'enroulement. Les distributeurs proportionnels VPPM régulent la pression de serrage du cylindre d'enroulement à contact en fonction de la matière à enrouler, de la tension de la bande ou de la qualité des bobines de papier.

Machines de laminage et couchage

Distributeurs proportionnels VPPM pour pré-tension de tôles

Lors d'opérations de laminage ou de couchage, il faut appliquer des tensions différentes aux bandes selon leur matière : celles-ci peuvent être réglées à l'aide de distributeurs proportionnels VPPM.

Automatisation de process

Distributeurs proportionnels VPPM pour régulation de distributeurs à membrane

Pour simuler un large éventail de conditions de conduite routière sur un circuit d'essais automobiles, la quantité d'eau requise est communiquée par un potentiomètre à des distributeurs proportionnels VPPM. Ceux-ci régulent une pression pneumatique qui active ensuite les distributeurs à membrane.

Machines de soudage

Distributeurs proportionnels VPPE pour réglage du point de consigne

Pour le soudage ultrasonique de matériaux différents et de différentes épaisseurs, il est nécessaire que les pressions de contact soient précises. Grâce au système de commande des machines lors des changements d'outils, il est possible de réduire les temps de réglage, sous la commande des distributeurs proportionnels VPPE.





Aperçu des distributeurs proportionnels

Caractéristiques principales

	Connexion		Pression d'entrée	Plage de réglage	Débit	Consommation maximum	Consommation d'air interne	Air filtré	Précision de la répétitivité	Conception	Réglage de sécurité
	Electrique	Pneumatique									

Régulateurs de pression

VPPM-LED	M12 8-broches	G1/8 G1/4	0 – 11 bar	0 – 2 bar 0 – 6 bar 0 – 10 bar	max. 1400 l/min max. 2750 l/min	7 W	max. 5 l/h	40 µm	0,50 %	Régulation prépilotee par diaphragme	Pression maintenue en cas de coupure électrique
VPPM-LCD	M12 8-broches	G1/8 G1/4	0 – 11 bar	0 – 2 bar 0 – 6 bar 0 – 10 bar	max. 1400 l/min max. 2750 l/min	7 W	max. 5 l/h	40 µm	0,50 %	Régulation prépilotee par diaphragme	Pression maintenue en cas de coupure électrique
VPPM-MPA	Bus de terrain/ système MPA	G1/8 G1/4	0 – 11 bar	0 – 2 bar 0 – 6 bar 0 – 10 bar	max. 1400 l/min max. 1650 l/min	7 W	max. 5 l/h	40 µm	< 0,70 %	Régulation prépilotee par diaphragme	Pression maintenue en cas de coupure électrique
VPPE	M12 4-broches	G1/8	7 bar	0 – 6 bar	max. 600 l/min	3,6 W	max. 5 l/h	40 µm	< 0,70 %	Régulation prépilotee par diaphragme	Pression maintenue en cas de coupure électrique
VPPE display	M12 5-broches	G1/8	0 – 11 bar	0 – 2 bar 0 – 6 bar 0 – 10 bar	max. 1250 l/min	4,2 W	max. 5 l/h	40 µm	0,50 %	Régulation prépilotee par diaphragme	Pression maintenue en cas de coupure électrique
MPPE	DIN 45326 M16x0.75 8-broches	G1/8 G1/4 G1/2	0 – 11 bar	0 – 1 bar 0 – 2,5 bar 0 – 6 bar 0 – 10 bar	max. 8800 l/min	3,6 W	max. 5 l/h	40 µm	0,50 %	Régulation prépilotee par piston	Pression maintenue en cas de coupure électrique
MPPE-S	DIN 45326 M16x0.75 8-broches	G1/8 G1/4 G1/2	0 – 12 bar	0 – 2 bar 0 – 6 bar 0 – 10 bar	max. 8500 l/min	20 W	max. 5 l/h	40 µm	0,50 %	Régulation prépilotee par piston	Mise à l'échappement en cas de coupure électrique

Distributeurs proportionnels

MPYE	M12x1 4-broches	M5 G1/8 G1/4 G1/2	0 – 10 bar	–	max. 2000 l/min	2,4 W Position interm. 26,4 W Course complète	7 – 35 l/min.	5 µm	0,50 %	Tiroir asservi	Position médiane active en cas de coupure
VPWP	M8 4-broches Socket	G1/8 G1/4	0 – 10 bar	–	max. 1400 l/min	28,8 W	20 – 30 l/min.	5 µm	1 %	Tiroir asservi	Position médiane fermée



Tableau des options

Régulation		Application			Type de fluide				Caractéristiques spécifiques
De pression	De débit	Peu de changements de consigne	Changement de consigne continu	Par signal à bas niveau	Air comprimé filtré	Gaz neutres	Air lubrifié	Air non lubrifié	
x		x		x	x	x		x	Mesure multi-capteurs
x		x		x	x	x		x	Ecran LCD, menu simplifié
x		x		x	x	x		x	Ecran LCD, menu simplifié
x		x			x	x		x	Vanne économique
x		x			x	x		x	Affichage LED rouge Menu de réglages
x		x			x	x	x	x	Commande externe
x		x	x	x	x	x	x	x	Version à commande directe en 1/8, version SA pour du vide
	x	x	x	x	x	x		x	Hautement dynamique, même pour des applications de positionnement
	x	x	x	x	x	x		x	Commande des efforts et de la position

Les distributeurs proportionnels s'adaptent à un large éventail d'applications, par exemple les tâches d'assemblage et de manipulation dans les machines-outils et les technologies de soudure. Avec Festo, chaque besoin trouve une solution parfaitement adaptée au meilleur rapport coût/performance. Il suffit de faire votre choix en vous basant sur les caractéristiques individuelles et les fonctions requises. La prise de décision est ainsi simplifiée.



Tirez profit de solutions high-tech et faciles d'accès

Régulation individuelle basée sur un système modulaire

Le régulateur proportionnel de pression VPPM s'adapte parfaitement à vos besoins. Les pré-réglages et la commande multi-capteurs sont intégrés pour une réponse précise et fiable. Vous pouvez choisir entre la version sur embase ou la version individuelle, l'affichage LED ou l'écran LCD, ou même l'indication des valeurs de consigne. De plus, les valeurs de pression et les fonctions de diagnostic sont visibles sur l'affichage optionnel.

Et si ce n'est pas suffisant, le VPPM s'intègre dans le terminal électrique CPX/MPA pour fournir des fonctions supplémentaires comme le diagnostic et les zones de pression variable.

Une opération fiable, facile à installer et à mettre en marche

- Pression conservée en cas de panne
- Surveillance des câbles endommagés
- Vérification rapide de l'opération en cours grâce à l'affichage LED
- Longévité, modules de tests
- Installation via bloc de connexion, rail symétrique, ou équerre de montage

- Remplacement du distributeur simplifié et possibilité d'extension du terminal de distributeurs
- Efficacité énergétique :
 - Grâce à la réduction du courant de maintien pour les commandes de distributeurs
 - Grâce à l'économie de batterie quand les entrées sont stables
 - Grâce à la régulation de la zone de pression fournissant précisément la pression nécessaire au cas par cas
 - Nul besoin d'énergie supplémentaire pour maintenir la pression une fois la valeur de consigne atteinte

Valeur ajoutée à vos process avec le VPPM et ses variantes modulaires.



VPPM-LED



VPPM-LCD



VPPM-MPA



**Pour plus de simplicité, le VPPE :
une alternative pour les applica-
tions fondamentales**

Régulateur proportionnel de pression pour des fonctions de régulation simple. Réduit aux fonctions essentielles pour vos applications, le VPPE est fiable et s'utilise facilement.

Avantages

- Degré de protection élevé
- Protection IP65
- Flasque adaptable
- Grande immunité CEM (classe A)



Alignez...

... connectez...

... et affichez



VPPE



VPPE - Affichage

Nouveauté : VPPE avec affichage

- Menus interactifs
- Extinction de l'afficheur
- Réglage de la gamme de pression
- Protection des réglages par mot de passe
- 3 pré-réglages mémorisables
- Régulation numérique
- Echappement orientable
- Compatible barrettes P



Distributeurs à technologie innovante : de la pneumatique proportionnelle à la servo-pneumatique

Distributeur proportionnel 5/3 MPYE

Le distributeur proportionnel à commande directe est doté d'un tiroir asservi en position. Il transforme un signal d'entrée analogique en section de passage correspondant au niveau des sorties du distributeur. Associé à un capteur de position externe et à un système de mesure, il permet de réaliser un système de positionnement pneumatique précis.

Avantages

- Diminution des temps de cycle de la machine grâce à l'optimisation de la vitesse des vérins
- Vitesse de vérin adaptable en fonction des valeurs de débit
- Commutation rapide des valeurs de débit programmées



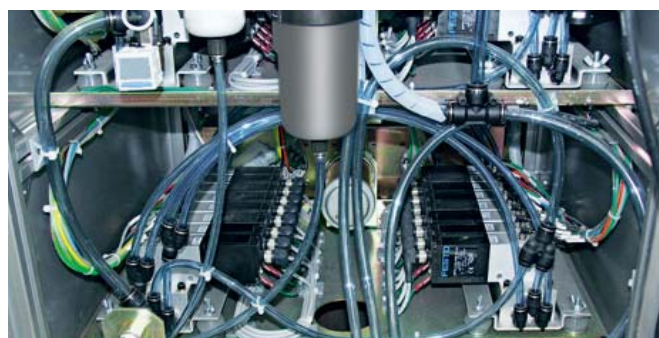
Distributeurs proportionnels à commande directe

Reproduction de mouvements humanoïdes : pour s'assurer que l'androïde, dont les caractéristiques se rapprochent de celles d'un véritable être humain, en fait les mêmes mouvements, le fabricant japonais utilise une cinquantaine de distributeurs proportionnels à commande directe de type MPYE. Ces derniers contrôlent les actionneurs situés sous la fine peau en silicone et contrôle ses membres. Festo a été l'unique fournisseur de technologie automatisée capable d'approvisionner les distributeurs proportionnels requis. Ceux-ci ont été développés en collaboration avec le client en adaptant ses produits standards aux demandes spécifiques de ce dernier.

Rapide, durable et offrant un excellent rapport coût/performance : 50 distributeurs proportionnels à commande directe MPYE mettent des actionneurs en marche afin de faire bouger les membres du robot sous la peau en silicone.

D'avantages de critères clés ont inclus le contrôle de flux permettant une régulation plus précise, malgré une longueur de tuyaux importante et un temps de réponse court (une caractéristique de série du MPYE).

La durée de vie et le rapport coût/performance du MPYE ont également convaincu le client japonais.





Idéal pour les actionneurs servo-pneumatiques : nouveau distributeur proportionnel 5/3 VPWP

La base : distributeur MPYE 5/3 pour une maîtrise totale du mouvement. Avec interface série intégrée pour les systèmes servo-pneumatiques.

Avantages

- Fiable : données de transmission totalement numériques
- Durable : auto-adaptation de l'algorithme de commande
- Simple : compatible avec l'auto-identifiant
- Efficace : fonctions de diagnostic complètes
- Précis : avec des capteurs de pression intégrés et un asservissement en cascade

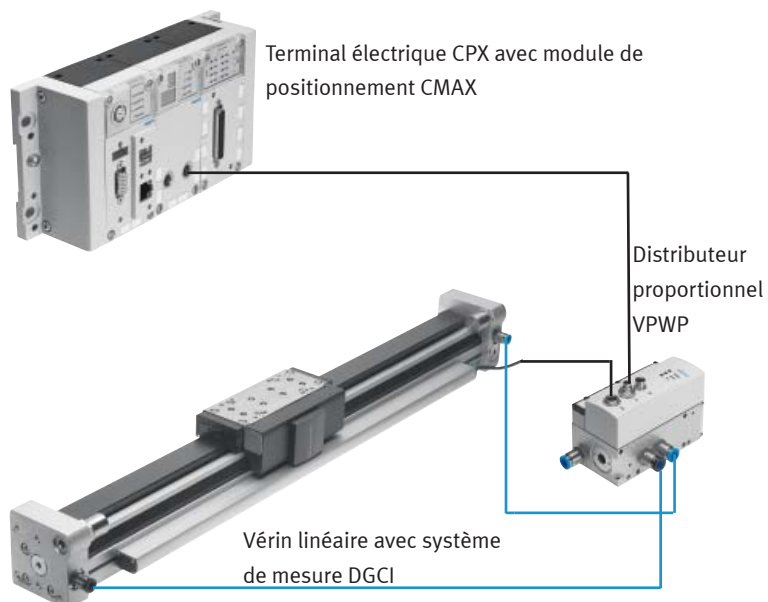
Performance de mouvement exceptionnelle

- Contrôle direct d'un frein ou d'une cartouche de serrage
- Position de maintien sûr dans la position intermédiaire grâce à un nouvel asservissement des temps d'arrêt
- Option intégrée pour le contrôle de force
- Diagnostic unique avec un système totalement numérique

Servopneumatique d'avant-garde

Ayez une longueur d'avance en déplaçant plus rapidement d'importantes charges avec les systèmes servopneumatiques Festo 3ème génération. Ces distributeurs compacts et performants ont été conçus pour des opérations sans vibrations réduisant ainsi de 30 % le temps de positionnement et la consommation d'air comprimé avec le VPWP.

Combiné à la plateforme d'automatisation CPX, le VPWP, associé au module de positionnement CMAX ou bien au contrôleur CMPX Soft Stop, permet d'optimiser la mise en mouvement de bon nombre d'actionneurs.





La technologie de commande en quelques mots

Types de commandes

Les contrôleurs régulent de façon autonome une ou plusieurs quantités physiques à un niveau prédéfini. Le régulateur calcule de façon constante l'écart entre la valeur de consigne et la valeur réelle puis le réduit à son minimum.

En général, on différencie deux types de commande :

- Commande discontinue (régulation à 2 positions ou plus)
- Commande continue : le régulateur intervient de façon constante dans le proces industriel

Commande discontinue

Lorsqu'un processus se déroule par étapes ou par paliers, il est discontinu. Le régulateur fonctionne par courts paliers de commutation. Le décalage entre le niveau « marche » et le niveau « arrêt » est appelé hystérésis. Le fonctionnement des fers à repasser se base sur ce principe. Si la température réelle retombe en dessous d'une valeur de consigne spécifique, un dispositif bimétallique active la production de chaleur. Si la température dépasse cette valeur, la production de chaleur est désactivée.

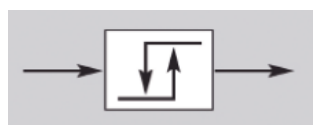
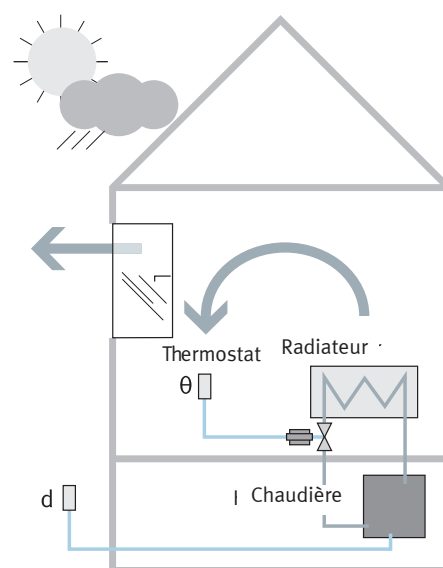


Schéma d'un régulateur à 2 positions.

Commande continue

Les régulateurs continus interviennent de façon constante dans le process. Ils modifient perpétuellement le signal de pilotage afin de minimiser au plus près l'écart entre les valeurs. Le régulateur peut s'adapter à n'importe quelle grandeur de réglage par le biais d'une palette d'ajustements définis.

Exemple : le thermostat régule la température de la pièce en fonction d'une valeur de consigne. La valeur réelle (température réelle de la pièce) est fournie par un capteur intégré au thermostat. Lorsqu'il y a un écart entre les deux valeurs, le régulateur contrôle le débit d'eau dans le radiateur grâce à une vanne proportionnelle. L'écart est ainsi réduit et le régulateur peut à nouveau réduire la sortie d'eau.



Régulation de la température d'une pièce



Systèmes de commande

Asservissement en boucle ouverte

Avec ce système, la valeur réelle n'est pas renvoyée au régulateur. Les asservissements en boucle ouverte restent peu fréquents dans le cadre de la technologie proportionnelle.

Asservissement en boucle fermée

A contrario, avec ce système, la valeur réelle est constamment renvoyée vers le régulateur. Ce dernier calcule l'écart entre la valeur de consigne et la valeur réelle pour estimer la grandeur de réglage en fonction du type de régulateur. Puis, la grandeur de réglage réduit l'écart calculé.

Types de régulateurs

Des tâches de commandes variées requièrent des régulateurs adaptés à chacune d'entre elles. Celles-ci vont du simple module P qui effectue une action rectificative proportionnelle aux écarts mesurés, au fameux régulateur PID, en passant par des solutions à la pointe de la technologie comme les régulateurs en cascade.

Asservissement en cascade

Avec la régulation en cascade, plusieurs chaînes de commande sont connectées les unes aux autres. Le système de commande global est ainsi subdivisé en sous-systèmes plus petits et plus faciles à contrôler. La précision et la stabilité de

la chaîne de commande sont améliorées par rapport aux régulateurs à action directe. Dans le cadre de la régulation en cascade, chaque régulateur sert de variable de référence pour le régulateur suivant.

Asservissement analogique

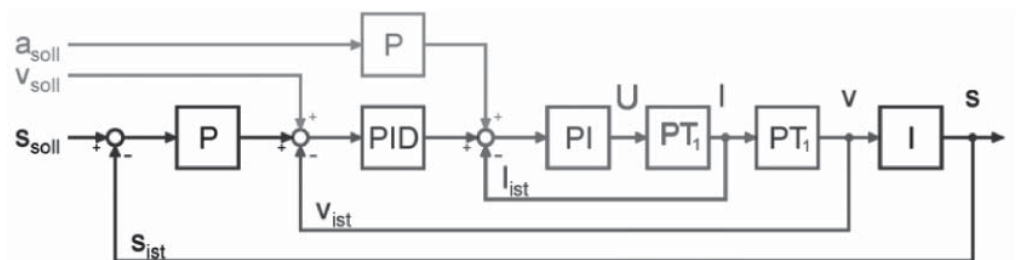
Le régulateur le plus couramment utilisé est le module P. Il peut corriger beaucoup d'écarts avec de bons résultats. Il est préférable de l'utiliser pour des applications ne nécessitant pas de grande précision.

Asservissement numérique (micro-processeurs)

La régulation utilisant un système à micro-processeur offre de nombreuses possibilités. L'installation de ce type de régulateur performant (asservissement en cascade) permet une amélioration de la stabilité et de la précision.

Autres avantages significatifs

- Grande flexibilité (paramétrages)
- Compatibilité avec les bus de terrain (terminal CPX-MPA)
- Importantes capacités de diagnostic

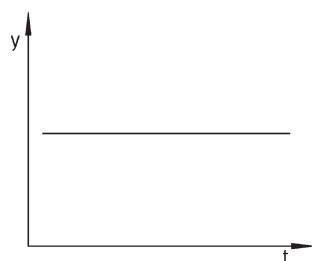


Asservissement en cascade



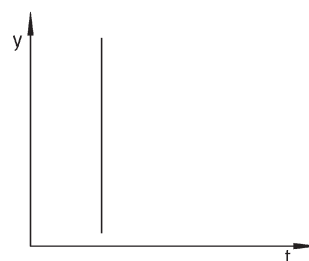
La technologie de commande en quelques mots

Les différents types de régulateurs



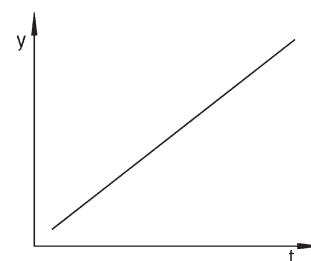
Module P

Les circuits utilisant une commande d'action proportionnelle sont simples et peu rapides comparés aux autres types de commande. Le principal inconvénient réside dans le fait que tous les écarts ne peuvent pas être éliminés.



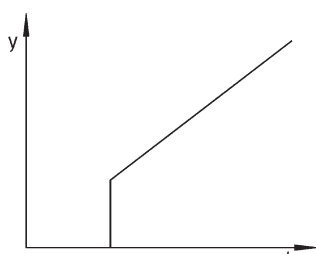
Module D

Le module D est un système de dérivation uniquement destiné à compléter d'autres régulateurs aux caractéristiques d'action proportionnelle et/ou intégrale en raison de son oscillation dans le système.



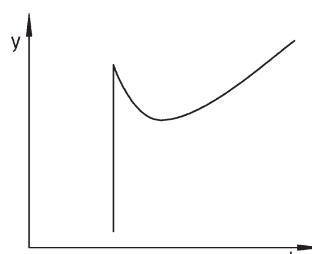
Module I

Les circuits utilisant la commande d'action intégrale ont un rythme plus lent, mais peuvent éliminer de façon totale l'écart.



Régulateur PI

Le régulateur proportionnel et intégral combine la vitesse modérée du module P et la précision du module I. Les circuits utilisant la régulation proportionnelle et intégrale sont par conséquent précis et peu rapides.



Régulateur PID

Les régulateurs les plus rapides sont ceux qui possèdent un composant dérivé (PD ou PID) Ils sont parfaitement adaptés si besoin est de fortes dynamiques, ou si le système de commande en lui-même est instable.

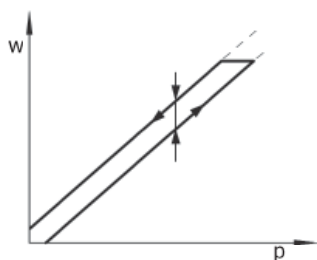
Régulateurs numériques

Les régulateurs numériques sont capables de sauvegarder des paramètres de commande dans le processeur. Ces paramètres sont récupérés en fonction des modifications apportées à la valeur de consigne, la perturbation des variables ou la modification des seuils. Au final, même les applications de commande techniquement complexes peuvent être corrigées de façon précise, rendant le système plus fiable et productif.



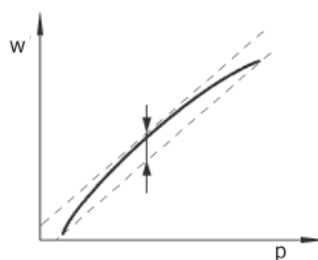
Petit lexique des manodétendeurs proportionnels

Hystérésis



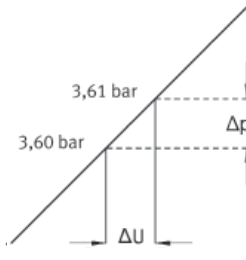
Moyennant une certaine tolérance, il existe toujours une relation linéaire entre la valeur de consigne saisie et la pression délivrée. Néanmoins, il existe une différence selon que la valeur de consigne saisie est croissante ou décroissante. La déviation maximale est appelée hystérésis.

Erreur de linéarité



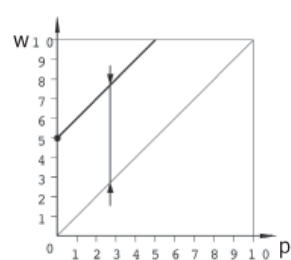
La linéarité de la réponse en pression de sortie est théorique. La déviation maximale par rapport à la commande théorique est appelée erreur de linéarité. La valeur est exprimée en pourcentage de la pression de sortie maximale (déviation maximale).

Sensibilité de réponse



La sensibilité de réponse du dispositif détermine la sensibilité avec laquelle une pression peut être modifiée. On appelle sensibilité de réponse la plus petite variation de la valeur de consigne ayant un effet sur la pression de sortie. Dans le cas présent, elle est de 0,01 bar.

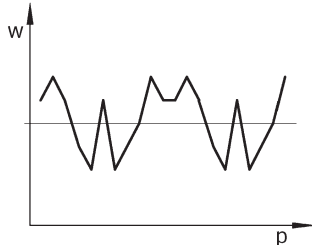
Décalage par rapport au point zéro



Quand le VPPM n'a pas accès au système d'échappement, pour des raisons de sécurité par exemple, il est possible de décaler la pression minimum par rapport au point zéro à un niveau plus élevé. Si on prend une sortie de 5 bar, elle est assignée comme valeur de consigne minimale et la consigne maximale sera donc 10 bar. En utilisant le décalage par rapport au point zéro, cela désactive automatiquement la suppression du point zéro.

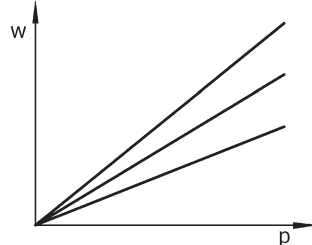
Répétitivité

(reproductibilité)



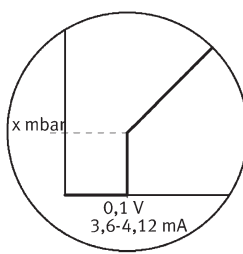
La répétitivité est l'amplitude de dispersion de la variable de sortie, quand le même signal d'entrée électrique provenant de la même source est émis de façon répétée. La répétitivité est exprimée en pourcentage de variation du signal de sortie maximal.

Adaptation de la plage de pression



A la livraison du matériel, la valeur de consigne de 100 % équivaut à un signal de sortie de 100 %. L'adaptation ou ajustement de la plage de pression permet de faire correspondre la variable de sortie à la valeur de consigne.

Suppression du point zéro



En pratique, il est possible qu'il reste une tension résiduelle, ou un courant résiduel à la valeur de consigne saisie sur le VPPM via le générateur de point de consigne. On utilise la suppression du point zéro pour que le distributeur soit mis à l'échappement de façon fiable à la valeur de consigne zéro.

Festo dans le monde

Argentina

Festo S.A.
Edison 2392
(1640) Martínez
Prov. Buenos Aires
Tel. +54 (0)11 4717 82 00,
Fax +54 (0)11 47 17 82 82
E-mail: info@ar.festo.com

Australia

Festo Pty. Ltd.
Head Office (Melbourne)
179-187 Browns Road
P.O. Box 261
Noble Park Vic. 3174
Call Toll Free 1300 88 96 96
Fax Toll Free 1300 88 95 95
Tel. +61(0)3 97 95 95 55,
Fax +61(0)3 97 95 97 87
E-mail: info_au@festo.com

Austria

Festo Gesellschaft m.b.H.
Linzer Straße 227
1140 Wien
Tel. +43 (0)1 910 75-0, Fax +43 (0)1 910 75-250
E-mail: automation@festo.at

Belarus

IP Festo
Masherov avenue, 78
220035 Minsk
Tel. +375 (0)17 204 85 58,
Fax +375 (0)17 204 85 59
E-mail: info_by@festo.com

Belgium

Festo Belgium sa
Rue Colonel Bourg 101
1030 Bruxelles
Tel. +32 (0)2 702 32 11, Fax +32 (0)2 702 32 09
E-mail: info_be@festo.com

Belgium

Festo Belgium nv
Kolonel Bourgstraat 101
1030 Brussel
Tel. +32 (0)2 702 32 11, Fax +32 (0)2 702 32 09
E-mail: info_be@festo.com

Brazil

Festo Brasil Ltda
Rua Guisepe Crespi, 76
KM 12,5 - Via Anchieta
04183-080 São Paulo SP-Brazil
Tel. +55 (0)11 50 13 16 00,
Fax +55 (0)11 50 13 18 68
E-mail: info_br@festo.com

Bulgaria

Festo EOOD
1592 Sofia
Bul. Christophor Kolumb 9
Tel. +359 (0)2 960 07 12,
Fax +359 (0)2 960 07 13
E-mail: info_bg@festo.com

Canada

Festo Inc.
5300 Explorer Drive
Mississauga, Ontario L4W 5G4
Tel. +1 (0)905 624 90 00,
Fax +1 (0)905 624 90 01
E-mail: info_ca@festo.com

Chile

Festo S.A.
Avenida Américo Vespucio, 760
Pudahuel
Santiago
Tel. +56 2 690 28 00, Fax +56 2 690 28 60
E-mail: info.chile@cl.festo.com

China

Festo (China) Ltd.
1156 Yunqiao Road,
Jinqiao Export Processing Zone,
Pudong,
201206 Shanghai
Tel. +86 21 60 81 51 00, Fax +86 21 58 54 03 00
E-mail: info_cn@cn.festo.com

Colombia

Festo Ltda.
Autopista Bogotá - Medellín Km 6 (costado sur)
Tenjo, Cundinamarca
Tel. +57 (1) 865 77 88,
Fax +57 (1) 865 77 88 Ext.287
E-mail: mercadeo@co.festo.com

Croatia

Festo d.o.o.
Nova Cesta 181
10000 Zagreb
Tel. +385 (0)1 619 19 69,
Fax +385 (0)1 619 18 18
E-mail: info_hr@festo.com

Czech Republic

Festo, s.r.o.
Modřanská 543/76
147 00 Praha 4
Tel. +420 261 09 96 11, Fax +420 241 77 33 84
E-mail: info_cz@festo.com

Denmark

Festo A/S
Islevdalvej 180
2610 Rødovre
Tel. +45 70 21 10 90, Fax +45 44 88 81 10
E-mail: info_dk@festo.com

Estonia

Festo OY AB Eesti Filiaal
Laki 11B
12915 Tallinn
Tel. +372 666 15 60, Fax +372 666 15 61
E-mail: info_ee@festo.com

Finland

Festo OY
Mäkituvantie 9
P.O. Box 86
01511 Vantaa
Tel. +358 (0)9 87 06 51,
Fax +358 (0)9 87 06 52 00
E-mail: info_fi@festo.com

France

Festo Eurl
ZA des Maisons Rouges
8 rue du clos sainte Catherine
94360 Bry-sur-Marne
Tel. +33 (0) 820 20 46 40 (numéro indigo),
Fax +33 (0) 820 20 46 41
E-mail: info_fr@festo.com

Germany

Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Tel. +49 (0)711 347 0, Fax +49 (0)711 347 26 28
E-mail: info_de@festo.com

Greece

Festo Ltd.
40 Hamosternas Ave.
P.C. 11853 Athens
Tel. +30 210 341 29 00, Fax +30 210 341 29 05
E-mail: info_gr@festo.com

Hong Kong

Festo Ltd.
6/F New Timely Factory Building,
497 Castle Peak Road,
Kowloon, Hong Kong
Tel. + 852 27 43 83 79, Fax + 852 27 86 21 73
E-mail: info_hk@festo.com

Hungary

Festo Kft.
Csillaghegyi út 32-34.
1037 Budapest
Hotline +36 1 436 51 00
Tel. +36 1 436 51 11, Fax +36 1 436 51 01
E-mail: info_hu@festo.com

India

Festo Controls Private Ltd.
237B,
Bommasandra Industrial Area,
Bangalore Hosur Highway,
Bangalore 560 099
Tel. +91 (0)80 22 89 41 00,
Fax +91 (0)80 27 83 20 58 / 27 83 33 62
E-mail: info_in@festo.com

Indonesia

PT. Festo
JL. Sultan Iskandar Muda No. 68
Arteri Pondok Indah
Jakarta 12240
Tel. +62 (0)21 27 50 79 00,
Fax +62 (0)21 27 50 79 98
E-mail: info_id@festo.com

Iran

Festo Pneumatic S.K.
2, 6th street, 16th avenue,
Km 8, Special Karaj Road
P.O.Box 15815-1485
Teheran 1389793761
Tel. +98 (0)21 44 52 24 09,
Fax +98 (0)21 44 52 24 08
E-mail: Mailroom@festo.ir

Ireland

Festo Limited
Unit 5 Sandyford Park
Sandyford Industrial Estate
Dublin 18
Tel. +353 (0)1 295 49 55,
Fax +353 (0)1 295 56 80
E-mail: info_ie@festo.com

Israel

Festo Pneumatic Israel Ltd.
P.O. Box 1076
Ha'atzma'ut Road 48
Yehud 56100
Tel. +972 (0)3 632 22 66,
Fax +972 (0)3 632 22 77
E-mail: info_il@festo.com

Italy

Festo SpA
Via Enrico Fermi 36/38
20090 Assago (MI)
Tel. +39 02 45 78 81, Fax +39 02 488 06 20
E-mail: info_it@festo.com

Japan

Festo K.K.
1-26-10 Hayabuchi
Tsuzuki-ku
Yokohama 224-0025
Tel. +81 (0)45 593 56 10 / -5611,
Fax +81 (0)45 593 56 78
E-mail: info_jp@festo.com

Korea South

Festo Korea Co., Ltd.
470-1 Gasan-dong
Geumcheon-gu
Seoul #153-803
Tel. +82 (0)2 850 71 14, Fax +82 (0)2 864 70 40
E-mail: info_kr@festo.com

Latvia

Festo SIA
A. Deglava iela 60
1035 Riga
Tel. +371 67 57 78 64, Fax +371 67 57 79 46
E-mail: info_lv@festo.com

Lithuania

Festo, UAB
Partizanu 63M
50306 Kaunas
Lietuva
Tel. +370 (8)7 32 13 14, Fax +370 (8)7 32 13 15
E-mail: info_lt@festo.com

Malaysia

Festo Sdn. Berhad
10 Persiaran Industri
Bandar Sri Damansara
Wilayah Persekutuan
52200 Kuala Lumpur
Tel. +60 (0)3 62 86 80 00,
Fax +60 (0)3 62 75 64 11
E-mail: info_my@festo.com

Mexico

Festo Pneumatic, S.A.
Av. Ceylán 3,
Col. Tequesquínahuac
54020 Tlalnepantla
Estado de México
Tel. +52 (01)55 53 21 66 00,
Fax +52 (01)55 53 21 66 55
E-mail: festo.mexico@mx.festo.com

Netherlands

Festo B.V.
Schieweg 62
2627 AN Delft
Tel. +31 (0)15 251 88 99,
Fax +31 (0)15 251 88 67
E-mail: info@festo.nl

New Zealand

Festo Ltd.
20 Fisher Crescent
Mount Wellington
Auckland
Tel. +64 (0)9 574 10 94, Fax +64 (0)9 574 10 99
E-mail: info_nz@festo.com

Nigeria

Festo Automation Ltd.
Motorways Centre, First Floor, Block C
Alausa, Ikeja,
Lagos
Tel. +234 (0)1 794 78 20,
Fax +234 (0)1 555 78 94
E-mail: info@ng.festo.com

Norway

Festo AS
Ole Devikvei 2
0666 Oslo
Tel. +47 22 72 89 50, Fax +47 22 72 89 51
E-mail: info_no@festo.com

Peru

Festo S.R.L.
Amador Merino Reyna 480
San Isidro
Lima
Tel. +51 (1) 219 69 60, Fax +51 (1) 219 69 71
E-mail: festo.peru@pe.festo.com

Philippines

Festo Inc.
Festo Building
KM 18, West Service Road
South Superhighway
1700 Paranaque City
Metro Manila
Tel. +63 (0)2 776 68 88, Fax +63 (0)2 823 42 19
E-mail: info_ph@festo.com

Poland

Festo Sp. z o.o.
Janki k/Warszawy
ul. Mszczonowska 7
05090 Raszyn
Tel. +48 (0)22 711 41 00,
Fax +48 (0)22 711 41 02
E-mail: info_pl@festo.com

Portugal

Festo - Automação, Unipessoal, Lda.
Rua Manuel Pinto De Azevedo, 567
Apartado 8013
4109-016 Porto
Contact Center: 707 20 20 43
Tel. +351 22 615 61 50, Fax +351 22 615 61 89
E-mail: Info@pt.festo.com

Romania

Festo S.R.L.
St. Constantin 17
010217 Bucuresti
Tel. +40 (0)21 310 31 90,
Fax +40 (0)21 310 24 09
E-mail: info_ro@festo.com

Russia

000 Festo-RF
Michurinskiy prosp., 49
119607 Moscow
Tel. +7 495 737 34 00, Fax +7 495 737 34 01
E-mail: info_ru@festo.com

Singapore

Festo Pte. Ltd.
6 Kian Teck Way
Singapore 628754
Tel. +65 62 64 01 52, Fax +65 62 61 10 26
E-mail: info@sg.festo.com

Slovakia

Festo spol. s r.o.
Gavlovicová ul. 1
83103 Bratislava 3
Tel. +421 (0)2 49 10 49 10,
Fax +421 (0)2 49 10 49 11
E-mail: info_sk@festo.com

Slovenia

Festo d.o.o. Ljubljana
IC Trzin, Blatnica 8
1236 Trzin
Tel. +386 (0)1 530 21 00,
Fax +386 (0)1 530 21 25
E-mail: info_sl@festo.com

South Africa

Festo (Pty) Ltd.
22-26 Electron Avenue
P.O. Box 255
Isando 1600
Tel. +27 (0)11 971 55 00,
Fax +27 (0)11 974 21 57
E-mail: info_za@festo.com

Spain

Festo Pneumatic, S.A.U.
Avenida Granvia, 159
Distrito Económico Granvia L'H
08908 Hospitalet de Llobregat
Barcelona
Tel.: 901243660, Fax: 902243660
Tel. +34 93 261 64 00, Fax +34 93 261 64 20
E-mail: info_es@festo.com

Sweden

Festo AB
Stillmangatan 1
Box 21038
200 21 Malmö
Tel. +46 (0)20 38 38 40, Fax +46 (0)40 38 38 10
E-mail: order@festo.se

Switzerland

Festo AG
Moosmattstrasse 24
8953 Dietikon ZH
Tel. +41 (0)44 744 55 44,
Fax +41 (0)44 744 55 00
E-mail: info_ch@festo.com

Taiwan

Festo Co., Ltd.
Head Office
24450
9, Kung 8th Road
Linkou 2nd Industrial Zone
Linkou Dist., New Taipei City
Taiwan, R.O.C.
Tel. +886 (0)2 26 01-92 81,
Fax +886 (0)2 26 01 92 86-7
E-mail: festotw@tw.festo.com

Thailand

Festo Ltd.
67/1 Phaholyothin Rd.,
T. Klong 1, A. Klongluang
Pathumthani 12120
Tel. +66 29 01 88 00, Fax +66 29 01 88 30
E-mail: info_th@festo.com

Turkey

Festo San. ve Tic. A.S.
Tuzla Mermerciler Organize
Sanayi Bölgesi 6/18
34956 Tuzla - Istanbul/TR
Tel. +90 (0)216 585 00 85,
Fax +90 (0)216 585 00 50
E-mail: info_tr@festo.com

Ukraine

Festo Ukraina
DP Festo
vul. Borisoglebskaya,11
04070, Kiev
Tel. +380 (0)44 239 24 30,
Fax +380 (0)44 463 70 96
E-mail: orders_ua@festo.com

United Kingdom

Festo Limited
Applied Automation Centre
Caswell Road
Brackmills Trading Estate
Northampton NN4 7PY
Tel. +44 (0)1604 / 66 70 00,
Fax +44 (0)1604 / 66 70 01
E-mail: info_gb@festo.com

United States

Festo Corporation (New York)
395 Moreland Road
P.O. Box 18023
Hauppauge, NY 11788
Call Toll-free 800/993 3786
Fax Toll-free 800/963 3786
Tel. +1(631) 435 08 00, Fax +1(631) 435 80 26
E-mail: customer.service@us.festo.com

Venezuela

Festo C.A.
Av. 23 esquina con calle 71
N° 22-62, Edif. Festo.
Sector Paraíso
Maracaibo - Venezuela
Tel. +58 (261) 759 11 20/759 41 20/759 44 38,
Fax +58 (261) 759 04 55
E-mail: festo@festo.com.ve

Vietnam

Festo Co., Ltd (Cong Ty TNHH Festo)
No. 206 Tran Nao Street
Ward Binh An
District 2
Ho Chi Minh City
Tel. +84 (0)8 740 69 09, Fax +84 (0)8 740 69 10
E-mail: info_vn@festo.com