



Régulation de pression en gaine - Transmetteur statique



# Composant de régulation

## BUPN



### Composant de régulation avec transmetteur statique et servomoteur séparé pour les unités terminales VAV pour la régulation de pression en gaine

Appareil universel à utiliser avec les unités terminales VAV

- Régulateur et capteur de pression différentielle statique dans un seul composant
- Servomoteur séparé avec connexion enfichable simple
- Utilisation dans les systèmes d'aération et de climatisation, avec de l'air propre et de l'air contaminé
- Régulation de la pression dans la gaine jusqu'à 450 Pa, par exemple régulation de la pression dans la gaine
- Régulation à valeur constante  $\Delta_{pmin}$  ou régulation variable  $\Delta_{pmin} - \Delta_{pmax}$
- Paramètres de fonctionnement  $\Delta_{pmin}$  et  $\Delta_{pmax}$  sont définis en usine et enregistrés dans le régulateur
- Activation des commandes impératives par câblage externe
- Modification des paramètres de fonctionnement à l'aide d'un logiciel pour PC et d'une application pour smartphone et tablette (appli TROX FlowCheck)
- Accès de maintenance pour le logiciel de configuration pour PC
- Accès par smartphone via l'interface NFC et Bluetooth
- Réglages de la valeur de consigne, commandes impératives et réglage des paramètres via l'interface analogique ou la communication par bus
- Grande transparence des données grâce à la communication par bus standardisé Modbus RTU, BACnet MS/TP ou MP-Bus



Informations générales	2	Modèles	7
Fonction	4	Caractéristiques techniques	9
Texte de spécification	5	Détails du produit	27
Codes de commande	6	Nomenclature	38

## Informations générales

### Application

- Dispositif engineering de commande tout-en-un pour les unités terminales VAV pour la régulation de la pression dans la gaine jusqu'à 450 Pa dans les systèmes d'aération et de climatisation
- Capteur de pression différentielle statique et électronique du régulateur réunis en un seul composant
- Servomoteur séparé avec prise détrompeur de raccordement
- Pour une utilisation avec de l'air propre et contaminé
- Régulation variable de la pression dans les gaines par le biais de valeurs de consigne prédéfinies via des interfaces de communication ou un signal analogique provenant par exemple du système central de gestion des bâtiments
- Régulation de la pression dans la gaine avec une valeur constante jusqu'à une valeur de fonctionnement définie
- Commande impérative pour l'activation  $\Delta_{pmax}$ ,  $\Delta_{pmin}$ , fermeture, arrêt de contrôle, position OPEN via registre Modbus/BACnet ou partiellement avec un commutateur ou un relais possible
- La valeur réelle de la pression dans la gaine est disponible en tant que point de données du réseau ou signal électrique linéaire
- La position du clapet est disponible en tant que point de données du réseau
- Utiliser l'appli TROX FlowCheck et l'outil pour PC pour configurer le régulateur et les paramètres de communication

### Stratégie de régulation

- Les variations de pression dans les gaines sont compensées, par exemple en cas de variation des exigences en matière de débit-volume
- Pour empêcher la régulation de devenir instable, une zone morte est autorisée dans laquelle le clapet ne bouge pas.
- $\Delta_{pmin}$ : valeur de fonctionnement sélectionnée de pression dans la gaine minimum ou valeur constante
- $\Delta_{pmax}$ : valeur de fonctionnement sélectionnée de la pression maximale dans la gaine
- Les paramètres de fonctionnement sont spécifiés via le code de commande et réglés en usine

### Interface

#### Interface analogique

- Interface analogique avec plage de tension de signal réglable
- Signal analogique pour valeur de consigne de pression
- Signal analogique pour valeur de pression réelle

#### Interface de communication numérique (bus)

- Modbus RTU, RS485
- BACnet MS/TP, RS485
- MP bus

- Points de données, voir les listes de bus

#### Mode hybride

- Mode mixte d'interface analogique et numérique

#### Réglage d'usine

- Réglage de la valeur de consigne via l'interface analogique
- Sortie de valeur réelle par l'interface analogique et l'interface de communication Modbus

### Modes de fonctionnement

#### Fonctionnement variable (V)

- Réglage de la valeur de consigne par signal analogique, Modbus, BACnet ou MP-BusLa surface de travail correspond à  $\Delta_{pmin} - \Delta_{pmax}$

#### Mode à valeur constante (F)

- Aucun signal de consigne n'est nécessaire, la valeur de consigne correspond à  $\Delta_{pmin}$

### Paramètres de fonctionnement

- Pression nominale  $\Delta_{pNom} = 500$  Pa
- Plage de débit-volume du régulateur définie en usine  $\Delta_{pmin}$ : pression minimale, 0 - 100 % de  $\Delta_{pNom}$  Réglable  $\Delta_{pmax}$ : pression maximale, 20 - 100 % de  $\Delta_{pNom}$  Réglable
- Point de référence pour le signal de sortie :  $\Delta_{pNom}$
- $\Delta_{pmin}$  et  $\Delta_{pmax}$  en usine jusqu'à 90 % de  $\Delta_{pNom}$  réglable, de sorte que le comportement du réglage soit entièrement visible dans le signal de sortie
- Noter la plage de pression de gaine réglable de 25 à 450 Pa

### Plages de tension du signal

- 0 - 10 V DC
- 2 - 10 V DC

### Pièces et caractéristiques

- Capteur pour principe de mesure statique
- Protection séparée contre les surcharges
- Terminal enfichable pour la ligne d'alimentation et les commandes, y compris le couvercle
- Prise pour le servomoteur
- NFC et interface de service
- Bouton de déclenchement pour fonctionnement manuel
- Voyants indicateurs pour l'affichage du mode de fonctionnement
- Touche d'adressage pour le réglage des adresses utilisateur en mode bus
- Caisson de régulateur intégrant 4 ouvertures pour raccords filetés, 2 presse-étoupes M16 x 1,5 pour la ligne de raccordement fournie
- Kit de prise de pression dans la gaine avec mamelon de prise de pression dans la gaine et tuyau de mesure inclus dans la livraison
- Ouverture du caisson du régulateur sans outils

### Exécution

BUPN avec servomoteur LM24A-VST pour :

- TVR, TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA
- TVRK jusqu'à la dimension nominale 250

BUPN avec servomoteur NM24A-VST pour :

- TVJ
- TVT jusqu'aux dimensions 1000 x 300 ou 800 x 400
- TVRK dimension nominale 315 - 400

BUPN avec servomoteur SM24A-VST pour :

- TVT des dimensions 800 x 500 à 1000 x 600

**Mise en service**

- En raison des valeurs de fonctionnement de la pression en gaine réglées en usine, il faut toujours veiller à ce que les unités de commande soient uniquement installées aux points prévus à cet effet
- Interface de bus Modbus/BACnet/MP : étapes de mise en service supplémentaires nécessaires
- Les paramètres de fonctionnement peuvent être réglés à l'aide de l'appli TROX FlowCheck

**Options utiles**

- Application pour smartphone pour Android et iOS
- Dispositif de réglage type ZTH-EU (code de commande AT-VAV-B)
- PC-Tool de Belimo
- Convertisseur Bluetooth NFC ZIP-BT-NF

## Fonction

### Domaine d'application du régulateur de pression de gaine (régulateur de pression en chaîne)

La planification de l'aération d'un grand bâtiment nécessite souvent un vaste réseau de gaines dans lequel les différentes zones du bâtiment sont alimentées par des gaines latérales de la gaine principale. L'alimentation en air des différentes gaines latérales doit être suffisante dans toutes les situations de fonctionnement (en fonction de l'utilisation), afin que l'aération planifiée des zones ou des pièces respectives soit garantie par les régulateurs de débit utilisés.

Dans la mise en service la plus simple, les débits-volumes (élevés) sont réduits dans ce cas exclusivement par des régulateurs de débit terminaux dans les zones ou les pièces. Ainsi, les différences de pression élevées peuvent être réduites à proximité de la pièce, mais cela entraîne des inconvénients sur le plan de l'acoustique et de la technique de régulation.

Une alternative judicieuse consiste à réguler la demande d'air de la gaine latérale à l'aide d'une unité de commande supplémentaire en fonction de la demande et donc de ne faire fonctionner dans la gaine que la pression différentielle réellement nécessaire pour alimenter les régulateurs de débit dans cette gaine. Cela signifie que seules de petites différences de pression doivent être ajustées au niveau des régulateurs de débit-volume terminaux, ce qui améliore la précision et les performances acoustiques.

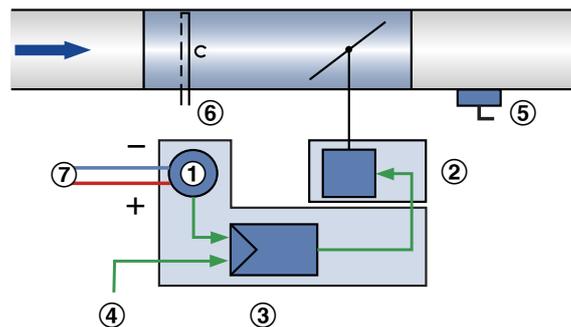
L'utilisation de régulateurs de débit n'est pas possible à cette fin. Dans le cas de régulateurs de débit connectés en série dans une ligne et une zone ou dans une pièce, un seul régulateur prend en charge la régulation du débit à la fois (variable de limitation) - tous les autres sont en position OPEN. Ainsi, seule une limitation du débit-volume est réalisée.

Les régulateurs de pression dans la gaine doivent toujours être utilisés lorsque des gaines parallèles ont des exigences différentes en matière de pression statique. Pour garantir qu'une pression suffisante est toujours disponible en cas de besoin et pour éviter un étranglement inutile, la pression statique dans les différentes sections de gaine/gaines d'air doit être régulée. Le régulateur de pression de la gaine est réglé de manière à ne réguler la pression de la gaine qu'au niveau où les régulateurs de débit peuvent fonctionner et où les résistances de sortie dans les zones situées derrière eux sont surmontées. Globalement, l'utilisation d'un régulateur de pression dans la gaine et d'un régulateur de débit-volume terminal pour la zone ou la pièce permet d'obtenir un système plus stable et plus performant sur le plan acoustique et énergétique.

### Fonctionnalité d'un régulateur de pression dans la gaine

Un capteur de pression différentielle statique convertit la pression dans la gaine en un signal électrique. La valeur réelle de pression différentielle est disponible sous forme de signal électrique. Le réglage usine est tel que 10 V DC correspond toujours à la pression différentielle nominale ( $\Delta_{pNom}$ ). La valeur de consigne de pression différentielle est soit une valeur constante ou elle provient d'une unité de réglage de consigne ou de contacts secs. Le régulateur compare la valeur de consigne de pression différentielle à la valeur réelle et commande le servomoteur en conséquence. Les paramètres de pression différentielle et la plage de tension de signal sont enregistrés dans le composant de régulation. Les modifications apportées par le client peuvent être facilement effectuées avec l'application TROX FlowCheck, un dispositif de réglage ou un carnet de notes.

### Principe de fonctionnement régulateur universel pour la régulation de la pression dans la gaine : TVR, TVJ, TVT, TZ-/TA-Silenzio, TVZ, TVA, TVRK



- ① Capteur de pression différentielle
- ② Servomoteur
- ③ Régulateur de pression différentielle
- ④ Signal de valeur de consigne ou valeur constante fixe programmée
- ⑤ Point de prise de pression dans la gaine
- ⑥ Capteur de pression différentielle de l'unité terminale VAV (inutilisée, voire inaccessible ou indisponible selon les types et les variantes)
- ⑦ Raccord de pression différentielle au niveau du capteur du composant de régulation, selon la position d'installation (soufflage/reprise) :
  - Un côté de raccordement pour la mesure de pression dans la gaine - voir ⑤
  - Autre côté de raccordement ouvert comme valeur de référence

## Texte de spécification

Ce texte de spécification décrit les propriétés générales du produit.

### Catégorie

- Régulateur universel de la pression dans la gaine

### Application

- Régulation d'un point de consigne de pression dans la gaine constant ou variable.
- Régulateur électronique pour appliquer une variable de référence et déterminer un signal de valeur réelle.
- Le signal de valeur réelle se réfère à la pression nominale de façon à simplifier la mise en service et le réglage ultérieur.
- Fonctionnement autonome ou intégration dans un système centralisé de gestion des bâtiments.

### Plage de pression

- Régulation de la pression en gaine pour les systèmes de ventilation et conditionnement d'air dans la plage de 25-450 Pa (transmetteur statique intégré)

### Servomoteur

- Servomoteur à fonctionnement lent ; durée de fonctionnement 120 s pour 90°

### Position de montage

- N'importe quelle direction

### Raccordement

- Bornes de raccordement enfichables ; aucune boîte de bornes supplémentaire n'est nécessaire

### Tension d'alimentation

- 24 V AC/DC

### Interface/régulation

Signal analogique :

- 0 – 10 V DC ou 2 – 10 V DC,

Interface de bus :

- Modbus RTU
- BACnet MS/TP
- MP bus

### Informations sur l'interface

Signal analogique :

- Pression dans la gaine, point de consigne et valeur réelle

Interface de bus :

- Pression dans la gaine, point de consigne et valeur réelle
- Position du clapet
- État d'erreur

### Raccordements système

MP-Bus pour les extensions optionnelles

- Passerelles pour LonWorks, Modbus, BACnet, KNX, par exemple Belimo UK24xxx
- Optimiseur de ventilateur, par exemple Belimo COU24-A-MP

### Fonctions spéciales

- Activation  $\Delta_{pmin}$ ,  $\Delta_{pmax}$ , fermé, ouvert, arrêt de commande à l'aide de contacts de commutation externes/câblage ou communication par bus

### Réglage des paramètres

Paramètres spécifiques à l'unité terminale VAV configurés en usine

- Pression nominale réglée en usine
- Valeurs de fonctionnement  $\Delta_{pmin}$ ,  $\Delta_{pmax}$  réglage d'usine
- Caractéristiques de signal réglées en usine

Réglage ultérieur possible avec

- l'appli TROX FlowCheck (NFC ou Bluetooth avec adaptateur optionnel)
- logiciel pour PC

### Paramètres d'usine

- Régulateur électronique réglé en usine sur une unité de commande
- Réglage d'usine, certifié par un autocollant
- Régulateur en position OPEN
- Kit de prise de pression dans la gaine avec mamelon de prise de pression dans la gaine et tuyau de mesure inclus dans la livraison

## Codes de commande

TVR – D / 200 / D2 / BUPN / PDS / V 0 / Pmin – Pmax Pa  
 |     |     |     |     |     |     |     |     |  
 1     2     5     6     7     8     9 10     10

**1 Type**

**TVR** Unité terminale VAV

**2 Capotage acoustique**

Pas d'indication : aucun(e)

**D** avec capotage acoustique

**3 Matériau**

Tôle d'acier galvanisé (exécution standard)

**P1** Peinture époxy RAL 7001, gris argent

**A2** Exécution en acier inoxydable

**4 Raccordement de gaine**
**5 Dimensions nominales [mm]**

100, 125, 160, 200, 250, 315, 400

**6 Accessoires**

Pas d'indication : aucun(e)

**D2** Joint à lèvres double des deux côtés

**G2** Contre-bridés pour les deux extrémités

**7 Éléments additionnels (composant de régulation)**

**BUPN** Régulateur Universel pour la pression en gaine (VARYCONTROL)

**8 Fonction de l'équipement/lieu de montage**

**PDE** Régulation de pression en gaine, reprise

**PDS** Régulation de pression en gaine, soufflage

**9 Mode de fonctionnement**

**F** Valeur constante (une valeur de consigne)

**V** variable (plage de valeur de consigne)

**10 Plage de tension du signal**

**0** 0 – 10 V DC

**2** 2 – 10 V DC

**11 Valeurs de fonctionnement pour réglage d'usine**

Pression dans la gaine en [Pa]

$\Delta_{pconst}$  (uniquement avec le mode de fonctionnement F)

$\Delta_{pmin}$  (uniquement avec le mode de fonctionnement V)

$\Delta_{pmax}$  (uniquement avec le mode de fonctionnement V)

**Exemple de commande : TVR/100/D2/BUPN/PDS/V0/50-350 Pa**

Capotage acoustique	Aucun(e)
Matériau	tôle d'acier galvanisé
Dimension nominale	100 mm
Accessoires	Joint à lèvres double des deux côtés
Élément additionnel	VARYCONTROL régulateur universel pression dans la gaine, transmetteur statique
Fonction de l'équipement/lieu de montage	Régulation de pression en gaine, soufflage
Mode de fonctionnement	fonctionnement variable - plage de tension du signal 0 – 10 V DC
Valeurs de fonctionnement	$\Delta_{pmin} = 50$ Pa $\Delta_{pmax} = 350$ Pa

**Exemple de commande : TVJ-D/600×300/BUPN/PDE/F2/450 Pa**

Capotage acoustique	avec
Matériau	tôle d'acier galvanisé
Dimension nominale	100 mm
Accessoires	Joint à lèvres double des deux côtés
Élément additionnel	VARYCONTROL régulateur universel pression dans la gaine, transmetteur statique
Fonction de l'équipement/lieu de montage	Régulation de pression en gaine, reprise
Mode de fonctionnement	Mode à valeur constante, plage de tension de signal : 2 – 10 V DC
Valeurs de fonctionnement	450 Pa

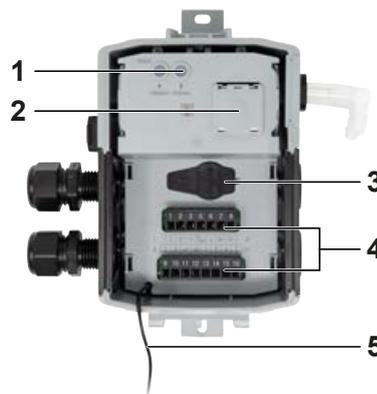
## Modèles

Régulateur Universel, type VRU-M1-M/B TR



- ① Clé d'adaptation
- ② Prise de raccordement du servomoteur
- ③ Interface NFC
- ④ Couvercle factice (non utilisé)
- ⑤ Presse-étoupes (alimentation et commande séparées)
- ⑥ Trous de fixation
- ⑦ Raccordement de pression différentielle

Régulateur universel, type VRU-\*\*\*-M/B TR (cache-bornes ouvert)



- ① LED d'état jaune ; confirmation de l'adresse (uniquement en mode MP-Bus)
- ② Support magnétique pour ZIP-BT-NFC
- ③ Prise de service
- ④ Borniers enfichables
- ⑤ Fixation du couvercle (câble de sécurité)

Servomoteur LM24A-VST TR, 5 Nm



- ① Dispositif de serrage (axe de commande)
- ② Caisson servomoteur
- ③ Déclenchement du mécanisme
- ④ Ligne de raccordement
- ⑤ Connexion enfichable, régulateur

Servomoteur NM24A-VST TR, 10 Nm



- ① Dispositif de serrage (axe de commande)
- ② Caisson servomoteur
- ③ Déclenchement du mécanisme
- ④ Ligne de raccordement
- ⑤ Connexion enfichable, régulateur

## Servomoteur SM24A-VST TR, 20 Nm



- ① Dispositif de serrage (axe de commande)
- ② Caisson servomoteur
- ③ Déclenchement du mécanisme
- ④ Ligne de raccordement
- ⑤ Connexion enfichable, régulateur

## Caractéristiques techniques

### Régulateur Universel pour unités terminales VAV

Détails du code de commande	Régulateur		Servomoteur		Unités terminales VAV
	Numéro de pièce	Type	Numéro de pièce	Type	
BUPN	A00000073652	VRU-M1-M/B TR	A00000076423	LM24A-VST TR	①
BUPN	A00000073652	VRU-M1-M/B TR	A00000073640	NM24A-VST TR	②
BUPN	A00000073652	VRU-M1-M/B TR	A00000073642	SM24A-VST TR	③

①  
TVR, TZ-Silenzio, TA-Silenzio, TVZ, TVA  
TVRK dimension nominale 125 - 250

②  
TVJ, TVT jusqu'à des dimensions de 1000 × 300 ou 800 × 400  
TVRK dimension nominale 315 - 400

③  
Dimensions du TVT de 800 × 500 à 1000 × 600

## Régulateur Universel, type VRU-M1-M/B TR



## Régulateur Universel, type VRU-M1-M/B TR

Type de mesure/position de montage	principe de mesure statique, indépendant de la position
Pression nominale	500 Pa
Plage de régulation de la pression	25 – 450 Pa
Tension nominale	AC/DC 24 V
Tension nominale fréquence	50/60 Hz
Plage de fonctionnement	19,2 - 28,8 V AC ou 21,6 - 28,8 V DC
Consommation électrique (en fonctionnement/en mode veille)	1,5 W
Dimensionnement de la puissance requise	2 VA plus entraînement VST raccordé
Note de dimensionnement de la consommation électrique	$I_{max}$ 20 A à 5 ms
Raccordement de l'entraînement	Alimentation AC/DC par le régulateur, entraînement VST PP-Link
Raccordement de bus	<b>Modbus RTU*</b> , BACnet MS/TP, MP-Bus
Paramètres de communication Modbus RTU à définir	Vitesse de transmission : 9600, 19200 <b>38400*</b> , 76800, 115200; Adresse : <b>1*</b> , 2, 3 – 247; Parité : <b>1-8-N-2*</b> , 1-8-N-1, 1-8-E-1, 1-8-O-1; Nombre de nœuds : maximum 32 (sans répéteur) Résistance de terminaison : 120 Ω ; intégrée, commutable
Paramètres de communication BACnet MS/TP à définir	Vitesse de transmission : 9600, 19200 <b>38400*</b> , 76800, 115200; Adresse : <b>1*</b> , 2, 3 – 127; Nombre de nœuds : maximum 32 (sans répéteur) Résistance de terminaison : 120 Ω ; intégrée, commutable
Adressage	Requis sur site : par l'appli pour smartphone
Entrée de signal valeur de consigne (analogique en option)	0 - 10 V DC, 2 - 10 V DC Résistance d'entrée 100 kΩ
Sortie de signal valeur réelle	0 - 10 V, 2 - 10 V, maximum 0,5 mA
Classe de protection CEI/EN	III (très basse tension de protection)
Indice de protection	IP 42
CEM	CE selon 2014/30/UE
Poids	0,3 kg

\* Réglage d'usine.

## Servomoteur LM24A-VST TR



## Servomoteur LM24A-VST TR

Alimentation électrique	fournie par le régulateur
Consommation électrique - en cours d'exécution	1 W
Dimensionnement de la puissance requise	2 VA
Auto-consommation (veille)	0,4 W
Couple	5 Nm
Temps de course pour 90°	120 s/90°
Entrée de signal valeur de consigne	fournie par le régulateur
Classe de sécurité CEI	III (très basse tension de protection)
Indice de protection	IP 54
CEM	EMC to 2014/30/EU
Poids	0,56 kg

**Servomoteur NM24A-VST TR****Servomoteur NM24A-VST TR**

Alimentation électrique	fournie par le régulateur
Consommation électrique - en cours d'exécution	2 W
Dimensionnement de la puissance requise	4 VA
Auto-consommation (veille)	0,4 W
Couple	10 Nm
Temps de course pour 90°	120 s/90°
Entrée de signal valeur de consigne	fournie par le régulateur
Classe de sécurité CEI	III (très basse tension de protection)
Indice de protection	IP 54
CEM	EMC de 2014/30/UE
Poids	0,78 kg

**Servomoteur SM24A-VST TR****Servomoteur SM24A-VST TR**

Alimentation électrique	fournie par le régulateur
Consommation électrique - en cours d'exécution	2 W
Dimensionnement de la puissance requise	4 VA
Auto-consommation (veille)	0,4 W
Couple	20 Nm
Temps de course pour 90°	120 s/90°
Entrée de signal valeur de consigne	fournie par le régulateur
Classe de sécurité CEI	III (très basse tension de protection)
Indice de protection	IP 54
CEM	EMC to 2014/30/EU
Poids	0,98 kg

## Mise en service

- En raison des valeurs d'exploitation définies en usine, toujours s'assurer que les unités de commande sont installées uniquement aux endroits prévus
- Installer l'unité de commande sur la section de gaine à réguler
- Mettre en place un point de mesure pour la pression

Pour le soufflage :

- Raccorder le point de raccordement positif du régulateur à la gaine à réguler
- Laisser ouverte la connexion négative du régulateur

Pour la reprise :

- Laisser ouvert le point de raccordement positif du régulateur
- Raccorder le raccordement négatif du régulateur au canal à réguler
- La gaine doit toujours être raccordée du côté opposé au ventilateur
  - Respecter la plage de régulation de la pression dans la gaine selon les caractéristiques techniques
  - Établir le raccordement électrique
  - Le régulateur est ensuite prêt à l'emploi
- Ne retirer que brièvement le capuchon de protection du composant de régulation lors du câblage

Pour le fonctionnement en bus, d'autres étapes de mise en service sont nécessaires en fonction de l'intégration requise du composant de régulation dans le réseau local :

### Pour le fonctionnement avec l'interface Modbus

- Commutation du point de consigne sur le bus à l'aide de l'outil de service
- Le protocole de bus est déjà réglé en usine à partir de Modbus RTU ; aucun réglage n'est nécessaire
- Régler l'adresse du participant Modbus et les paramètres de communication

### Pour le fonctionnement avec l'interface BACnet

- Commutation du point de consigne sur le bus à l'aide de l'outil de service
- Changement de protocole de bus en bus à l'aide d'un outil de service
- Régler l'adresse de l'abonné BACnet et les paramètres de communication

### Pour le fonctionnement avec l'interface MP-BUS

- Commutation du point de consigne sur le bus à l'aide de l'outil de service
- Changement de protocole de bus en MP-Bus avec l'outil de service
- Pour le fonctionnement avec l'interface MP-Bus dans les systèmes existants en remplacement des régulateurs VRP-M :  
Activation du mode de compatibilité VRP-M nécessaire

## Gamme des fonctions des outils de service

Réglage de fonction/des paramètres	Appli pour smartphone	PC-Tool <sup>1</sup>	ZTH-EU
Réglage $\Delta p_{min.}$ , $\Delta p_{max.}$	R, W <sup>2</sup>	R, W	R, W
Réglage de la plage de tension du signal pour Interface analogique 0 - 10 V, 2 - 10 V DC	R, W <sup>2</sup>	R, W	-
Réglage par défaut de la valeur de consigne via une connexion analogique ou un bus (Modbus, BACnet ou MP-Bus)	R, W <sup>2</sup>	R, W	-
Paramètres Modbus, BACnet (adresse, paramètres de communication)	R, W <sup>2</sup>	R, W	-
Paramètres MP-Bus (adresse)	R, W <sup>2</sup>	R, W	-
Exécuter les commandes impératives (fonction de test)	R, W <sup>3</sup>	-	-
Affichage des tendances	R, W <sup>3</sup>	oui	-

R, W = la fonction est lisible et inscriptible

- = la fonction est indisponible pour l'outil de service

<sup>1</sup>Exige un convertisseur d'interface, par exemple des dispositifs de réglage ZTH-EU

<sup>2</sup>Fonctionnement/paramétrage possible sans raccordement du régulateur à la tension électrique

Fonctionnement/paramétrage uniquement avec ZIP-BT-NFC **et** l'alimentation électrique connectée au régulateur

Pour une utilisation correcte des outils de service, ils doivent toujours être mis à jour avec la dernière version du logiciel.

Vous trouverez des informations sur les versions et mises à jour actuelles du logiciel PC-Tool et du dispositif de réglage ZTH-EU sur le site Internet de Belimo, [www.belimo.com](http://www.belimo.com).

Versions minimales du firmware ZTH-EU : V 2.09.0004



Interface de communication Modbus RTU

Number	Address tab	Description	List range	Unit	Scale	Access
1	0	Valeur de consigne entre $q_{vmin}/\Delta p_{min}$ . (adresse du reg. 105) et $q_{vmax}/\Delta p_{max}$ . (adresse du reg 106)  (*1) (*2) (*3) (*4)	0 – 10 000 Réglage d'usine : 0	%	0,01	[R / W]
2	1	Commande impérative Écrase la valeur de consigne par la commande impérative	0 : aucun(e) 1 : OUVERT 2 : FERMÉ 3 : $q_{vmin}/\Delta p_{min}$ 5 : $q_{vmax}/\Delta p_{max}$ Réglage d'usine : aucun	–	–	[R / W]
3	2	Déclenchement de la commande Déclenchement des fonctions pour le service et les tests. La commande s'achève automatiquement par 0	0 : aucun(e) 1 : Adaptation 3 : synchronisation Réglage d'usine : aucun	–	–	[R / W]
4	3	Type de servomoteur  (*5)	0 : Servomoteur non connecté/ inconnu 1 : Servomoteur Air/Eau avec/sans fonction de sécurité 2 : Régulateur de débit VAV/EPIV 3 : Clapet coupe-feu 4 : Vanne d'énergie 5 : 6way EPIV	–	–	[R]
5	4	Position actuelle du clapet selon les limites mécaniques  (*5)	0 – 10 000	%	0,01	[R]
6	5	Angle de l'ailette de déflexion selon l'amplitude angulaire  (*5)	0 – 9 600	°	0,01	[R]
7	6	Débit-volume relatif en fonction de $q_{vnom}$ (adresse du reg. 110)  (*6)	0 – 15 000	%	0,01	[R]
8	7	Débit-volume absolu  (*6)	0 – $q_{vnom}$	m <sup>3</sup> /h	1	[R]
9	8	Valeur du capteur (tension, résistance, commutateur) Valeur dépendant du réglage du type de capteur (adresse du reg. 107)	0 – 65 535	mV, Ω, 0/1	0,1	[R]
10	9	–	–	–	–	[–]
11	10	Débit-volume absolu dans l'unité de débit-volume sélectionnée selon (adresse du reg. 117) (mot bas) < 16 sur 32 bits  (*6)	0 – 500 000 000	UnitSel	0,001	[R]
12	11	Débit-volume absolu dans l'unité de débit-volume sélectionnée selon (adresse du reg. 117) (mot haut) > 16 sur 32 bits  (*6)	0 – 500 000 000	UnitSel	0,001	[R]
13	12	Valeur de consigne analogique  Affiche la valeur de consigne en % par un signal d'entrée de commande analogique. Actif si adresse du reg. 118 = 0 (analogique)	0 – 10 000	%	0,01	[R]
51		Pression différentielle relative Selon le cas d'application et (adresse du reg. 128)	0 – 20 000	%	0,01	[R]

Number	Address tab	Description	List range	Unit	Scale	Access
52		Pression différentielle absolue	-1 000 – 15 000	[Pa]	0,1	[R]
53		–	–	–	–	[-]
54		Pression différentielle absolue dans l'unité sélectionnée (adresse du reg. 145) (mot bas) < 16 sur 32 bits	-10 000 000 – 100 000 000	UnitSel	0,001	[R]
55		Pression différentielle absolue dans l'unité sélectionnée selon (adresse du reg. 145) (mot haut) > 16 sur 32 bits	-10 000 000 – 100 000 000	UnitSel	0,001	[R]
100	99	Résistance de terminaison de bus Indique si la résistance de terminaison (120 Ω) est activée ou désactivée. Ne peut être réglé qu'avec les outils de service.	0 : inactif 1 : actif Réglage d'usine : inactif	–	–	[R]
101	100	Numéro de série, partie 1 Exemple : 00839-31324-064-008 1 <sup>er</sup> partie : 00839 2 <sup>er</sup> partie : 31324 3 <sup>er</sup> partie : 008	–	–	–	[R]
102	101	Numéro de série, partie 2	–	–	–	[R]
103	102	Numéro de série, partie 3	–	–	–	[R]
104	103	Version du firmware Exemple : 101, version 01.01.	–	–	–	[R]
105	104	Dysfonctionnements et informations sur le service– mise à zéro automatique si l'état a cessé	Bit 0 : – Bit 1 : déplacement mécanique trop élevé Bit 2 : impossible de déplacer le servomoteur (par ex. surcharge mécanique) Bit 3 : – Bit 4 : erreur de sonde dP Bit 5 : retour d'air détecté Bit 6 : débit-volume trop faible Bit 7 : flux en position fermée Bit 8 : activité interne (par ex. marche d'essai, adaptation) Bit 9 : libération de l'équipement active Bit 10 : surveillance du bus déclenchée Bit 11 : servomoteur pas adapté à l'application Bit 12 : sonde de pression mal connectée Bit 13 : sonde de pression non atteint Bit 14 : erreur dans la sonde dP hors de la plage de mesures	–	–	[R]
106	105	Définition des surfaces de travail $q_{vmin}/\Delta p_{min}$ . Exigences : $q_{vmin}/\Delta p_{min} < q_{vmax}/\Delta p_{max}$ . Vmax dans l'espace 0 – 100 % de $q_{vnom}/\Delta p_{nominal}$	$0 - q_{vmax}/\Delta p_{max}$	%	0,01	[R / W*]
107	106	Définition des espaces de travail $q_{vmax}/\Delta p_{max}$ . Exigences : $q_{vmax}/\Delta p_{max} < q_{vmin}/\Delta p_{min}$ . Vmax dans l'espace 20 – 100 % de $q_{vnom}/\Delta p_{nominal}$	2 000–10 000	%	0,01	[R / W*]
108	107	Type de capteur	0 : aucun(e)	–	–	[R / W*]

Number	Address tab	Description	List range	Unit	Scale	Access
		Si l'adresse du reg. 118 = 0 (analogique), alors l'adresse du reg. 107 = 1 (actif) pour mV	1 : actif 2 : passif 3 : – 4 : commutateur Réglage d'usine : aucun			
109	108	Surveillance du délai d'attente du bus  S'il y a un délai d'attente du bus, le servomoteur se déplace à une position indiquée ici. La position est limitée mécaniquement, $q_{vmin}/\Delta p_{min}$ et $q_{vmax}/\Delta p_{max}$ sans impact. Déclenchement si aucun changement n'a lieu dans l'adresse de reg. 1 ou 2 dans le délai indiqué pour l'adresse du reg. 109. Affichage du déclenchement dans l'adresse du reg. 104. En mode hybride, l'activation du délai d'attente du bus est désactivée.  Heure de l'expiration du délai d'attente du bus : selon l'adresse du reg. 109	0 – 10 000 Réglage d'usine : 0	%	0,01	[R / W*]
110	109	Délai jusqu'au déclenchement de la surveillance du délai d'attente du bus  Si reg. 108 ≠ 0, alors l'état automatique initial est reg. 108 = 120 s.	0 – 3 600 0 : inactif Réglage d'usine : désactivé	s	1	[R / W*]
113	112	Débit-volume nominal dans l'unité de débit-volume sélectionnée selon (adresse du reg. 117) (mot bas) < 16 sur 32 bits	0 – 60 000 000	UnitSel	0,001	[R]
114	113	Débit-volume nominal dans l'unité de débit-volume sélectionnée selon (adresse du reg. 117) (mot haut) > 16 sur 32 bits	0 – 60 000 000	UnitSel	0,001	[R]
115	114	–	–	–	–	[–]
116	115	–	–	–	–	[–]
117	116	Mode de régulation	0 : commande de la position (boucle ouverte) 1 : régulation du débit-volume Réglage d'usine : régulation du débit-volume	–	–	[R]
118	117	Sélection de l'unité – Sélection de l'unité pour l'adresse du reg. 11 et 12	0 : – 1 : m³/h 2 : l/s 3 : – 4 : – 5 : – 6 : cfm	-	–	[R / W*]
119	118	Réglage de la valeur de consigne  Si l'adresse du reg. 118 = 0 (analogique), alors l'adresse du reg. 12 = active. Si l'adresse du reg. 118 = 1 (bus), alors l'adresse du reg. 1 = active.	0 : analogique (0 – 10 V, 2 – 10 V) 1 : bus (Modbus, BACnet, MP-Bus) Réglage d'usine : analogique	–	–	[R / W*]

Number	Address tab	Description	List range	Unit	Scale	Access
120		Mode de fonctionnement Pression Uniquement pour VRU-M1R-M/B TR.	0 : pression négative 1 : pression positive	-	-	[R / W*]
121		-	-	-	-	[-]
122		-	-	-	-	[-]
123		-	-	-	-	[-]
124		Déclenchement de la pression ambiante en cascade  Uniquement disponible si l'adresse du reg. 124 = 0 (régulation du débit-volume) ou 2 (régulation de la pression ambiante).	0 : inactif 1 : actif 2 : actif rapide (uniquement pour VRU-M1R-M/B TR)	-	-	[R]
125		Applications	0 : régulation du débit-volume 1 : Régulation de la pression 2 : Régulation de la pression ambiante 3 : Mesure du débit	-	-	[R]
126		Hauteur de l'unité	0 – 3 000 Réglage d'usine : 0	m	1	[R / W*]
127		Pression différentielle nominale dans l'unité sélectionnée selon (adresse du reg. 145)  Plus d'infos dans (adresse du reg. 128)	D3 : 0 – 50 000 M1 : 0 – 60 000 M1R : 0 – 60 000	UnitSel	-	[R]
128		-	-	-	-	[-]
129		Pression différentielle nominale en Pa  Si l'adresse du reg. 124 = 0 (régulation du débit-volume), alors l'adresse du reg. 110 en tant que $q_{vnom}$ Si l'adresse du reg. 124 = 1 (régulation de la pression différentielle) ou 2 (régulation de la pression ambiante), alors la valeur maximale est déterminée par la pression diff.	D3 : 0 – 500 M1 : 0 – 600 M1R : 0 – 750	Pa	0,1	[R]
146		Sélection de l'unité de pression  L'unité sélectionnée s'affiche en (adresse du reg. 126).	0 : Pascal 1 : – 2 : colonne d'eau Réglage d'usine : pascal	-	-	[R / W*]

[R] = Accès au registre en lecture seule

[R/W] = Registre lisible et inscriptible

[R/W\*] = Registre lisible et inscriptible avec des restrictions ; tous les registres inscriptibles à partir de 100 sont persistants (stockés dans l'EEPROM), l'écriture régulière ou cyclique doit être évitée.

(\*1) Si adr. reg. 118 = 1 (bus), puis adr. reg. 0 = actif

(\*2) Si adr. reg. 124 = 0 (régulation du débit), puis adr. reg. 0 = débit

(\*3) Si adr. reg. 124 = 0 (régulation du débit-volume) et adr. reg. 116 = 0 (contrôle de position), puis adr. reg. = position du clapet

(\*4) Si adr. reg. 124 = 1 (régulation de la pression différentielle) ou 2 (contrôle de la pression ambiante), alors adr. de reg. = pression

(\*5) Si adr. reg. 124 = 2 (régulation de la pression ambiante) ou 3 (mesure du débit-volume), alors l'adr. reg. = désactiver 65.535

(\*6) Si adr. reg. 124 = 1 (régulation de la pression différentielle) ou 2 (contrôle de la pression ambiante), alors adr. de reg. = désactiver 65.535

**BACnet MS/TP - Protocole de mise en service, déclaration de conformité – PICS (informations générales)**

Date	11/06/2020
Nom du fournisseur	TROX France
ID du fournisseur	329
Nom du produit	VRU-D3-BAC, VRU-M1-BAC, VRU-M1R-BAC
Numéro de prototype du produit	VRU - BAC
Version du logiciel des applications	1.02.0001
Révision du microprogramme	10.02.0000
Protocole BACnet révision	12
Description du produit	Régulateur pour les applications VAC/CAV et de pression
Profil du périphérique standard BACnet	Contrôleur spécifique à l'application BACnet (B-ASC)
Blocs constitutifs d'interopérabilité BACnet pris en charge	Partage de données – ReadProperty-B (DS-RP-B) Partage de données – ReadPropertyMultiple-B (DS-RPM-B) Partage de données – WriteProperty-B (DS-WP-B) Partage de données – WritePropertyMultiple-B (DS-WPM-B) Partage de données – COV-B (DS-COV-B) Gestion de dispositif – DynamicDeviceBinding-B (DM-DDB-B) Gestion de dispositif – DynamicObjectBinding-B (DM-DOB-B) Gestion de dispositif – DeviceCommunicationControl-B (DM-DCC-B)
Capacité de segmentation	Non
Options de la couche de liaison de données	MS/TP maître, débits en bauds : 9 600, 19 200, 38 400, 76 800, 115 200
Liaison d'adresse du périphérique	Association de dispositif statique non prise en charge
Options de réseau	Aucun
Jeux de caractères pris en charge	ISO 10646 (UTF-8)
Options de passerelle	Aucun
Options de sécurité du réseau	Dispositif non sécurisé

**Interface de communication BACnet MS/TP - Traitement des objets**

Type d'objet	Propriétés en option	Propriétés inscriptibles
Entrée analogique [AI]	Description Incrément COV	Incrément COV
Sortie analogique [AO]	Description Incrément COV	Valeur actuelle Incrément COV Abandonner la valeur par défaut
Valeur analogique [AV]	Description Incrément COV	Valeur actuelle Incrément COV
Entrée binaire [BI]	Description Texte actif Texte inactif	
Dispositif	Description Localisation Abonnements COV actifs Maître max. Cadres d'infos max. Nom du profil	Identifiant de l'objet Nom de l'objet Localisation Description Temporisation APDU (1000 – 60000) Nombre de tentatives APDU (0 – 10) Maître max. (1 – 127) Cadres d'info. max. (1 – 255)
Entrée à états multiples [MI]	Description Texte de l'état	
Sortie à états multiples [MO]	Description Texte de l'état	Valeur actuelle Abandonner la valeur par défaut
Valeur à états multiples [MV]	Description Texte de l'état	Valeur actuelle (si signalée)

**Édition des services**

- L'unité ne prend pas en charge les services « Créer un objet » et « Supprimer un objet ».
- La longueur maximale définie des chaînes accessibles en écriture repose sur des caractères codés sur un octet.
  1. Nom d'objet 32 caractères
  2. Emplacement 64 caractères
  3. Description 64 caractères
- L'unité prend en charge les services DeviceCommunicationControl, aucun mot de passe n'est requis.
- Un maximum de 6 abonnements COV actifs avec une durée d'exécution de 1 à 28800 s (maximum 8 h) sont pris en charge.

**Interface de communication BACnet MS/TP - Objets BACnet**

Object name	Object type	Description	Values	COV increment	Access
Dispositif	Dispositif [Inst.No]		0 – 4 194 302 Réglage d'usine : 1	–	WR
RelPos	AI[1]	Position du clapet en %  Indicateurs d'état : (*1), (*2)	0 – 100	0,01 – 100 Réglage d'usine : 1	RD
AbsPos	AI[2]	Position absolue en in ° Position angulaire par rapport à l'angle de rotation total.  Indicateurs d'état : (*1), (*2)	0 – angle max.	0,01 – 90 Réglage d'usine : 1	RD
SpAnalogue	AI[6]	Valeur de consigne analogique en % Affiche la valeur de consigne analogique en fonction du débit d'application sélectionné, de la pression, de la position du clapet selon ApplicationSel MV[2]. Si le réglage de la valeur de consigne dans SpSource MV[122] = 1 (analogique), alors SpAnalog AI[6] = actif. La valeur de consigne analogique est limitée par Min AV[97] et Max AV[98].  Indicateurs d'état : (*1), (*3)	0 – 100	0,01 – 100 Réglage d'usine : 1	RD
RelDeltaP	AI[9]	Pression différentielle relative en % par rapport à DeltaPnom_Pa AV[122]	0 – 150	0,01 – 150 Réglage d'usine : 1	RD
RelFlow	AI[10]	Débit-volume relatif en % de Vnom_m3h AV[112]  Indicateurs d'état : (*4)	0 – 150	0,01 – 150 Réglage d'usine : 1	RD
AbsFlow_m3h	AI[12]	Débit-volume absolu en m³/h  Indicateurs d'état : (*4)	0 – 60 000	1 – 60 000 Réglage d'usine : 10	RD
DeltaP_UnitSel	AI[18]	Pression différentielle absolue dans l'unité sélectionnée selon UnitSelPressure MV[127]	-10 000 – 100 000	0,001 – 100 000 Réglage d'usine : 1	RD
AbsFlow_UnitSel	AI[19]	Débit-volume absolu dans l'unité sélectionnée selon UnitSelAirFlow MV[121]  Indicateurs d'état : (*4)	0 – 500 000	0,01 – 500 000 Réglage d'usine : 1	RD
Sens1Analogue	AI[20]	Sonde 1 en tant que valeur analogique  Si Sensor1Type MV[220] = 2 (actif), alors l'affichage = valeur analogique en 0 – 10 V. Si Sensor1Type MV[220] = 3 (passif), alors l'affichage = valeur de résistance. Si RmPCascade MV[10] = 2 (activé) ou 3 (activé rapidement), alors	0 – 65535	0,01 – 1000 Réglage d'usine : 1	RD

Object name	Object type	Description	Values	COV increment	Access
		l'entrée de la sonde est indisponible.  <u>Indicateurs d'état : (*5)</u>			
DeltaP_Pa	AI[29]	Pression différentielle absolue en Pa	0 – 600	0,01 – 600 Réglage d'usine : 10	RD
SpRel	AO[1]	Valeur de consigne relative en %  La valeur de consigne rel. dépend de l'application (débit/pression/ position du clapet). Si SpSource MV[122] = 2 (bus), alors SpRel AO[1] = actif. La valeur de consigne analogique est limitée par Min AV[97] et Max AV[98].  <u>Indicateurs d'état : (*1), (*2)</u>	0 – 100 Réglage d'usine : 0	0,01 – 100 Réglage d'usine : 1	C
Min	AV[97]	Valeur de consigne minimale en % ( $q_{vmin}/P_{min}$ )  Exigence : $q_{vmin}/\Delta p_{min} < q_{vmax}/\Delta p_{max}$ $q_{vmin}/\Delta p_{min}$ dans la plage 0 - 100 & $q_{vnom}/\Delta p_{nom}$	$0 - q_{vmax}/\Delta p_{max}$	0,01 – 100 Réglage d'usine : 1	WR
Max	AV[98]	Valeur de consigne maximale en % ( $q_{vmax}/P_{max}$ )  Exigence : $q_{vmax}/\Delta p_{max} > q_{vmin}/\Delta p_{min}$ $q_{vmax}/P_{max}$ dans la plage 20 - 100 % de $q_{vnom}/P_{nom}$	$q_{vmin}/\Delta p - 100$	0,01 – 100 Réglage d'usine : 1	WR
Vnom_m3h	AV[112]	Débit nominal en m <sup>3</sup> /h	0 – 50 000	0,01 – 50 000 Réglage d'usine : 1	RD
Vnom_UnitSel	AV[119]	Débit-volume nominal dans l'unité sélectionnée selon UnitSel MV[121]	0 – 250 000	0,01 – 1 000: Réglage d'usine : 1	RD
SystemAltitude	AV[120]	Altitude du système en mètres au-dessus du niveau de la mer	0 – 3 000	1 – 3 000 Réglage d'usine : 10	WR
DeltaPnom_Pa	AV[122]	Pression différentielle nominale en Pa  La pression différentielle nominale varie selon la sonde de pression sélectionnée (D3, M1, M1R). Selon l'application choisie, la pression différentielle nominale sert de $dp@Vnom$ ou de limite de pression maximale Si ApplicationSel MV[2] = 1 (régulation du débit), alors affichage = pression différentielle nominale Si ApplicationSel MV[2] = 2 (régulation de la pression) ou 3 (régulation de la pression ambiante),	D3 : 0 – 500 M1 : 0 – 600 M1R : 0 – 75	1 – 600 Réglage d'usine : 1	RD

Object name	Object type	Description	Values	COV increment	Access
		alors affichage = limite de pression maxi.			
DeltaPnom_UnitSel	AV[129]	Pression différentielle nominale dans l'unité sélectionnée selon UnitSelPressure MV[127]  Pour plus d'infos : voir AV[122].		0,01 – 1000 Réglage d'usine : 1	RD
BusWatchdog	AV[130]	Délai jusqu'au déclenchement de la surveillance du délai d'attente du bus en s.  Si BusWatchdog AV[130] ≠ 0, alors la surveillance de SpRel AO[1] et la commande forcée MO[1] pour le changement. En cas de changements dans SpRel AO[1] et la commande forcée MO[1], alors réinitialiser la surveillance du délai d'attente du bus. Si SpSource MV[122] = 1 (analogique), alors BusWatchdog AV[130] ne tient compte que de la commande forcée MO[1].	0 – 3600 s Réglage d'usine : 0 (surveillance du délai d'attente du bus désactivée)	0,01 – 1000 Réglage d'usine : 1	WR
Sens1Switch	BI[20]	État de commutation du contact à l'entrée de la sonde  Si SenType MV[220] = 5 (contact), alors Sens1Switch BI[20] = actif.  <u>Indicateurs d'état</u> : (*6)	0 : inactif 1 : actif	–	RD
BusTermination	BI[99]	Résistance de terminaison  Indique si la résistance terminale (120 Ω) a été activée via les outils d'entretien.	0 : désactivé 1 : activé	–	RD
SummaryStatus	BI[101]	État condensé  Regroupe l'état des objets :  "StatusSensor" MI[103] "StatusFlow" MI[104] "StatusActuator" MI[106] "StatusPressure" MI[109] "StatusDevice" MI[110]	Pas égal à 1 : OK 1 : non OK	–	RD
RmPCasacade	MV [10]	Pression ambiante en cascade  Si RmPCascade MV[10] = 2 (actif) ou 3 (actif rapide), alors sensor1 est l'entrée de la cascade de la pièce (0 – 10 V). Si ApplicationSel MV[2] = 1 (régulation du débit-volume) ou 3 (régulation de la pression ambiante), alors RmPCascade MV [10] = actif.	1 : inactif 2 : actif 3 : actif rapide (pour M1R uniquement)	–	RD



Object name	Object type	Description	Values	COV increment	Access
		Indicateurs d'état : (*7)			
InternalActivity	MI[100]	État interne	1 : aucun(e) 2 : – 3 : adaptation 4 : synchronisation	–	RD
StatusSensor	MI[103]	État de la sonde de pression différentielle  Si fin d'état = réinitialisation automatique	1 : OK 2 : sonde dP pas OK 3 : sonde dP hors de la plage de mesures 4 : sonde dP mal connectée	–	RD
StatusFlow	MI[104]	État du débit-volume  S'il n'y a pas de débit-volume dans les 600 s, alors StatusFlow MI[104] = 3.	1 : OK 2 : – 3 : pas de flux d'air détecté	–	RD
StatusActuator	MI[106]	État du servomoteur  Indicateurs d'état : (*2)	1 : OK 2 : impossible de déplacer le servomoteur 3 : libération de l'équipement active 4 : dépassement de la butée mécanique 5 : servomoteur pas adapté à l'application	–	RD
StatusPressure	MI[109]	État de la pression différentielle  Si la pression différentielle n'est pas atteinte dans les 180 s, alors StatusPressure MI[109] = 3.	1 : OK 2 : – 3 : pression non atteinte	–	RD
StatusDevice	MI[110]	État du dispositif au cours de la surveillance du bus  Selon BusWatchdog AV[130].	1 : OK 2 : surveillance du délai d'attente du bus activée	–	RD
Mode forcé	MO[1]	Commande forcée  Écrase la valeur de consigne par une commande forcée.  Indicateurs d'état : (*8)	1 : aucun(e) 2 : OUVERT 3 : FERMÉ 4 : $q_{vmin}/\Delta p_{min}$ 5 : – 6 : $q_{vmax}/\Delta p_{max}$ Réglage d'usine : aucun (1)	–	C
ApplicationSel	MV[2]	Affichage de l'application  VRU-D3-M/B TR, VRU-M1-M/B TR - Régulation du débit - Régulation de la pression - Mesure du débit  VRU-M1R-M/B TR - Régulation de la pression ambiante	1 : Régulation du débit 2 : Régulation de la pression 3 : Régulation de la pression ambiante 4 : Mesure du débit	–	RD
ControlMode	MV[100]	Mode de régulation  Indicateurs d'état : (*9)	1 : PosCtrl 2 : FlowCtrl Réglage d'usine : FlowCtrl	–	RD
OperationMode	MV[102]	Mode de fonctionnement  Valable uniquement pour VRU-M1R-BAC.	1 : pression négative 2 : pression positive	–	WR

Object name	Object type	Description	Values	COV increment	Access
		<b>Indicateurs d'état : (*10)</b>			
Commande	MV[120]	Déclencher les fonctions test  <b>Indicateurs d'état : (*2)</b>	1 : aucun(e) 2 : adaptation 3 : – 4 : réinitialisation Réglage d'usine : aucun	–	WR
UnitSelAirFlow	MV[121]	Sélection de l'unité du débit-volume  L'unité sélectionnée est indiquée dans AI[19] et AV[104]	1 : – 2 : m³/h 3 : l/s 4 : – 5 : – 6 : – 7 : cfm	–	WR
SpSource	MV[122]	Sélection du réglage de la valeur de consigne  Si SpSource MV[122] = 1 (analogique), alors SpAnalog AI[6] = actif. Si SpSource MV[122] = 2 (bus), alors SpRel AO [1] = actif.	1 : analogique (0 – 10 V, 2 – 10 V) 2 : bus (Modbus, BACnet, MP-Bus) Réglage d'usine : analogique	–	WR
UnitSelPressure	MV[127]	Sélection de l'unité de pression  L'unité sélectionnée est indiquée dans DeltaP_UnitSel AI[18] et DeltaPnom_UnitSel AV[129].	1 : Pascal 3 : colonne d'eau Réglage d'usine : pascal	–	WR
UnitSelTemp	MV[128]	Sélection de l'unité de température L'unité sélectionnée se trouve dans AI[20].	1 : K 2 : °C 3 : °F Réglage usine : °C (2)	–	W
Sens1Type	MV[220]	Définition du type de sonde  Si Sens1Type MV[220] = 2 (actif) ou 3 (passif), alors Sens1Analog AI[20] actif. Si Sens1Type MV [220] = 5 (contact), alors Sens1Schalter BI[20] actif.	1 : aucun(e) 2 : sonde active (en mode hybride) 3 : sonde passive 4 : – 5 : contact Réglage d'usine : aucun	–	WR

RD = accès en lecture seule

WR = accès en lecture/écriture

C = Régulation avec matrice de priorité

Indicateurs d'état :

(\*1) Si le débrayage de la vitesse est actionné, alors Overridden = 1

(\*2) Si ApplicationSel MV[2] = 3 (régulation de la pression ambiante) ou 4 (mesure du débit), puis Out of Service = 1

(\*3) Si SpSource MV[122] = 2 (bus), puis Out of Service = 1

(\*4) Si ApplicationSel MV[2] = 2 (régulation de la pression) ou 3 (régulation de la pression ambiante), alors Out of Service = 1

(\*5) Si Sens1Type MV[220] = 1 (aucun), puis Out of Service = 1

(\*6) Si Sens1Type MV[220] ≠ 5, puis Out of Service = 1

(\*7) Si ApplicationSel MV[2] = 2 (régulation de la pression) ou 4 (mesure du débit), puis Out of Service = 1

(\*8) Si ApplicationSel MV[2] = 4 (mesure du débit), puis Out of Service = 1

(\*9) Si ApplicationSel MV[2] ≠ 1 (régulation du débit-volume), puis Out of Service = 1

(\*10) Si ApplicationSel MV[2] ≠ 3 (régulation de la pression ambiante), puis Out of Service = 1

## Détails du produit

### Interface analogique 0 – 10 V DC ou 2 – 10 V DC

À la livraison, le point de consigne doit être spécifié via l'interface analogique. Si la valeur de consigne est spécifiée via une interface de communication numérique, celle-ci peut être modifiée en Modbus, BACnet ou MP-Bus à tout moment via l'application TROX FlowCheck. L'interface analogique peut être réglée pour la plage de tension de signal 0 - 10 V DC ou 2 - 10 V DC via l'application TROX FlowCheck. L'affectation de la valeur de consigne ou de la valeur réelle de la pression du canal au signal électrique est indiquée dans les schémas des caractéristiques.

#### Réglage de la valeur de consigne

Fonctionnement variable

- En mode de fonctionnement variable, le point de consigne est spécifié par un signal analogique à la borne 3. Les spécifications de la valeur de consigne via le système bus correspondant sont rejetées
- La plage de tension de signal sélectionnée comprise entre 0 et 10 V ou entre 2 et 10 V DC est affectée à la plage de pression définie  $\Delta p_{\min.} - \Delta p_{\max.}$  affecté à
- Plage de pression  $\Delta p_{\min.} - \Delta p_{\max.}$  réglé en usine selon les détails du code de commande
- Réglage ultérieur de  $\Delta p_{\min.}$  ou  $\Delta p_{\max.}$  possible via un dispositif de réglage, l'application TROX FlowCheck ou PC tool

Mode valeur constante

- Dans le mode de fonctionnement à valeur fixe, aucun signal analogique n'est requis à la borne 3
- La valeur déterminée par  $\Delta p_{\min.}$  la valeur fixe de la pression dans la gaine est réglée
- Valeur de pression  $\Delta p_{\min.}$  réglé en usine selon les détails du code de commande
- Réglage ultérieur de  $\Delta p_{\min.}$  possible via un dispositif de réglage, l'application TROX FlowCheck ou PC tool

#### Commande impérative

Pour des situations de fonctionnement particulières, le régulateur de pression en gaine peut être mis dans un état de fonctionnement spécial (commande impérative). Les possibilités sont les suivantes : régulation  $\Delta p_{\min.}$ , régulation  $\Delta p_{\max.}$ , clapet ouvert (OPEN), clapet fermé (CLOSED) ou arrêt de la commande.

#### Commandes impératives via l'entrée de signal Y ou les entrées de commande prioritaire Z1, Z2

Grâce à un câblage adapté des entrées Y, z1, z2, les commandes impératives peuvent être activées conformément aux schémas électriques par l'intermédiaire de contacts de commutation/relais externes (voir les exemples de câblage).

#### Commandes impératives via signal de commande à l'entrée de signal Y

Pour la plage de tension de signal 0 - 10 V DC

- $P_{\min.} - P_{\max.}$ : 0 - 10 V DC
- Pas de fermeture : clapet CLOSED par l'entrée de signal Y

Pour la plage de tension de signal 2 - 10 V DC

- Volet CLOSED :  $Y < 0,3$  V DC
- $P_{\min.}$ :  $Y > 0,4$  V DC
- $P_{\min.} - P_{\max.}$ : 2 - 10 V DC

#### Valeur réelle utilisée comme retour pour la surveillance ou la régulation en cascade

- La pression réelle mesurée par le régulateur peut être saisie comme un signal électrique au niveau de la borne 5
- La plage de tension de signal sélectionnée 0 - 10 V DC ou 2 - 10 V DC est appliquée à la plage de pression 0 -  $\Delta p_{\text{Nominal}}$  Pa illustré
- Point de référence  $\Delta p_{\text{Nominal}} = 500$  Pa
- En mode analogique, il est possible en parallèle de consulter les données de fonctionnement via l'interface Modbus (mode hybride)

### Commandes impératives en mode analogique par l'interface Modbus ou BACnet

Si l'interface bus est également connectée en mode analogique, la commande impérative peut également être spécifiée via le registre Modbus 1 ou l'objet BACnet MO[1].

#### Commande impérative pour le diagnostic

Activation via l'appli TROX FlowCheck.

#### Hiérarchisation des différentes options par défaut

- Les spécifications relatives aux commandes impératives par voie analogique sont prioritaires par rapport aux spécifications Modbus/BACnet
- Priorité la plus élevée : présélection par commande impérative analogique
- Priorité moyenne : spécifications via la prise de service (dispositif de réglage, logiciel pour PC) à des fins de test
- Priorité la plus faible : par défaut via Modbus/BACnet/MP-BUS

#### Fonctionnement hybride analogique

- Avec une entrée de point de consigne analogique via la borne 3 et un retour analogique via la borne 5, le retour via BACnet MS/TP ou Modbus RTU est toujours possible
- Le réglage par défaut de l'interface bus est Modbus RTU, mais il peut être modifié à l'aide de l'application TROX FlowCheck ou de PC-Tool
- Plusieurs paramètres de fonctionnement sont consultables selon la liste d'interfaces de bus par Modbus RTU ou BACnet MS/TP
- Commandes forcées  $\Delta p_{\min.}$ ,  $\Delta p_{\max.}$ , possibilité de mettre le clapet de commande en position ouverte (OPEN) ou fermée (CLOSED) par l'intermédiaire de l'interface bus

### Interface de communication numérique

Pour la spécification d'une valeur de consigne via l'interface bus, une conversion sur site avec l'application TROX FlowCheck est nécessaire. L'interface de bus peut être réglée sur Modbus, BACnet et MP-Bus. Pour un échange de données fluide dans le réseau de bus sur site, il est nécessaire de définir les paramètres de communication et l'adresse du participant pour l'interface bus. Les paramètres de communication des systèmes de bus (adresse, vitesse de transmission, etc.) peuvent être définis avec l'appli TROX FlowCheck. L'interface offre un accès standardisé du registre de bus/à l'objet aux points de données disponibles.

### Réglage de la valeur de consigne

- En mode de fonctionnement Modbus RTU (réglage d'usine), le point de consigne est spécifié en entrant le point de consigne de pression [%] dans le registre Modbus 0
- Dans le mode de fonctionnement BACnet MS/TP, le point de consigne est spécifié en indiquant le point de consigne de pression [%] dans l'objet BACnet AI[1]
- La valeur du pourcentage transféré est liée à la valeur donnée par  $\Delta p_{\min.} - \Delta p_{\max.}$  plage de pression définie
- Plages de pression  $\Delta p_{\min.} - \Delta p_{\max.}$  réglé en usine selon les détails du code de commande
- Réglage ultérieur de  $\Delta p_{\min.}$  ou  $\Delta p_{\max.}$  possible via le dispositif de réglage, l'appli TROX FlowCheck, PC tool ou l'interface Modbus/BACnet

### Valeur réelle utilisée comme retour pour la surveillance ou la régulation en cascade

- En Modbus et en BACnet, les valeurs réelles peuvent être exprimées en Pa (réglage par défaut)
- En plus de la valeur de pression, d'autres informations peuvent être consultées via d'autres registres Modbus/objets BACnet
- Vue d'ensemble des registres/objets des tableaux de communication
- À des fins de diagnostic, la valeur réelle de la pression peut être déterminée à la borne 5 pendant le fonctionnement du bus
- La plage de pression 0 -  $\Delta p_{\text{Nominal}}$  correspond toujours à la plage de tension de signal de (0)2 – 10 V DC
- Point de référence  $\Delta p_{\text{Nominal}} = 500$  Pa

### Commande impérative

Pour les conditions de fonctionnement spéciales, le régulateur de pression dans la gaine peut être placé dans un mode de fonctionnement spécial (commande impérative). Les possibilités sont les suivantes : régulation  $\Delta p_{\min.}$ , régulation  $\Delta p_{\max.}$ , le clapet de commande est en position ouverte (OPEN), clapet de commande fermé (CLOSED) ou arrêt de la commande.

### Commande prioritaire via le bus

Les spécifications sont effectuées via le registre Modbus 1 ou via le type d'objet BACnet MO[1].

### Commande impérative par surveillance des défaillances du bus (Modbus)

En cas de défaillance de la communication Modbus pendant une période définie, un état de fonctionnement prédéfini  $\Delta p_{\min.}$ ,  $\Delta p_{\max.}$ , OPEN ou CLOSED peut être activé.

- La priorité à activer en cas de défaillance du bus est définie via le registre Modbus 108 ou 109
- Le registre Modbus 109 ou 110 permet de déterminer à partir de quel moment de défaillance du bus la commande impérative est activée
- Toute communication Modbus réinitialise le délai de surveillance des défaillances du bus

### Commande impérative par la surveillance des défaillances du bus (BACnet)

En cas d'échec de la communication BACnet pendant une période spécifiée, un état de fonctionnement peut être activé.

- Le point de consigne à activer en cas de défaillance du bus est déterminé par le paramètre Reliquish\_Default de SpRel (objet AO1)
- Le temps de défaillance du bus est défini via BusWatchdog (type d'objet AV [130])
- La communication aux points de données SpRel (objet AO[1] et Override (objet MO[1]) réinitialise le délai d'attente de la surveillance de panne du bus

#### **Commandes impératives pour le diagnostic**

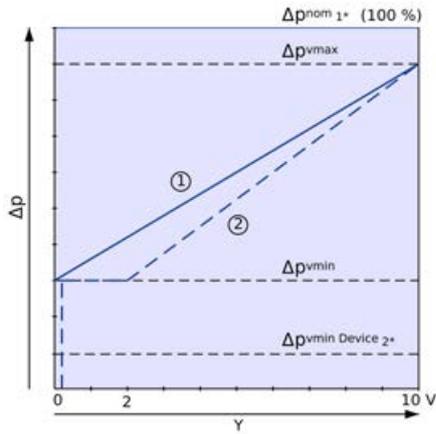
Activation par les systèmes de bus, les contacts de commutation externes/sur site (ponts) et l'appli TROX FlowCheck.

#### **Hiérarchisation des différentes options par défaut**

Les spécifications relatives aux commandes impératives via des contacts de commutation sont prioritaires par rapport aux spécifications Modbus/BACnet.

- Priorité la plus élevée : pré-réglage par commande impérative par câblage externe (contact de commutation, relais)
- Priorité moyenne : spécifications via la prise de service (appli TROX FlowCheck) à des fins de test
- Priorité la plus faible : par défaut via Modbus/BACnet/MP bus

**Caractéristiques du signal de valeur de consigne**

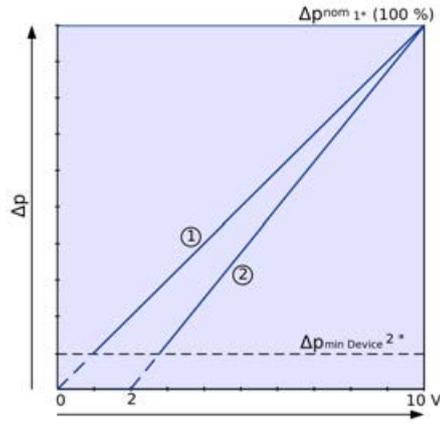


- ① Plage de tension de signal 0 – 10 V
- ② Plage de tension de signal 2 – 10 V
- 1\* =  $\Delta p_{Nominal}$  Différence de pression nominale
- 2\* =  $\Delta p_{min.Unité}$  Différence de pression minimale réglable

**Calcul de la valeur de consigne de pression différentielle pour 0 - 10 V**

$$\Delta p_{set} = \frac{w}{10} (\Delta p_{max} - \Delta p_{min}) + \Delta p_{min}$$

**Caractéristiques du signal de valeur réelle**



- ① Plage de tension de signal 0 – 10 V
- ② Plage de tension de signal 2 – 10 V
- 1\* =  $\Delta p_{Nominal}$  Différence de pression nominale
- 2\* =  $\Delta p_{dispositif\ min}$  Différence de pression minimale réglable

**Calcul de la valeur réelle de pression différentielle à 0 - 10 V**

$$\Delta p_{act} = \frac{U5}{10} \times \Delta p_{nom}$$

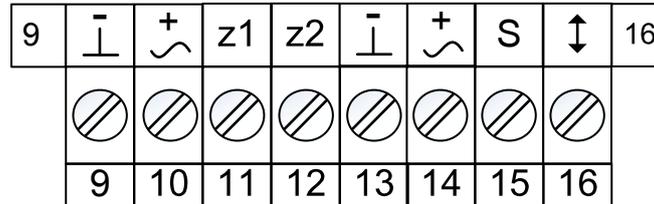
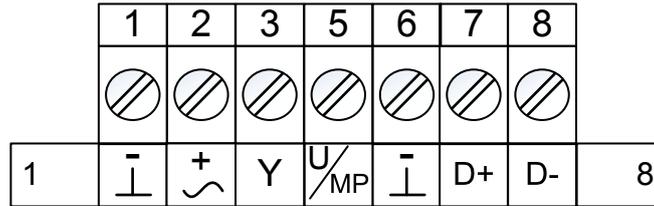
**Calcul de la valeur de consigne de pression différentielle pour 2 - 10 V**

$$\Delta p_{Set} = \frac{w - 2}{8} (\Delta p_{max} - \Delta p_{min}) + \Delta p_{min}$$

**Calcul de la pression différentielle réelle à 2 - 10 V**

$$\Delta p_{act} = \frac{U5 - 2}{8} \times \Delta p_{nom}$$

Vue des borniers enfichables sur VRU

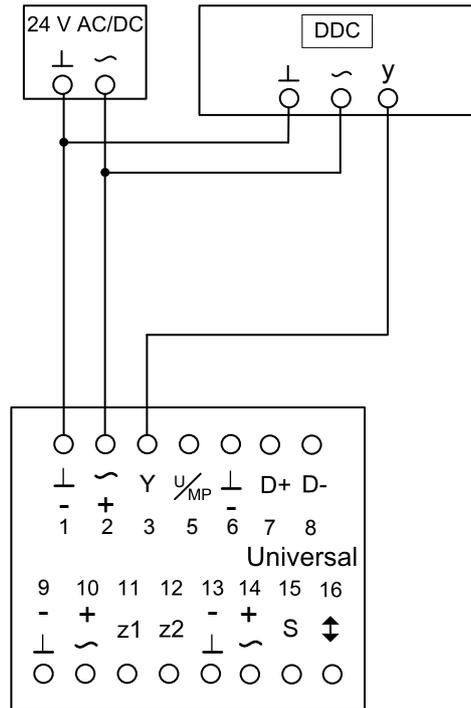


Universal

**Nomenclature**

- 1, 6, 9, 13 :  $\perp$ ,  $-$  = terre, neutre
- 2, 10, 14:  $\sim$ ,  $+$  = tension électrique 24 V
- 3 : Y = signal de consigne Y et commandes impératives
- 5 : U/MP = signal de valeur réelle ou MP-Bus ou connexion d'outil de service
- 7 : D+ = B = C2 = bus RS-485 (BACnet MS/TP ou Modbus RTU)
- 8 : D- = A = C1 = Bus RS-485 (BACnet MS/TP ou Modbus RTU)
- 11, 12 : z1, z2 = Entrées de commande prioritaire
- 15 : Extension pour capteur externe
- 16 : inutilisé

Schéma électrique de la commande analogique



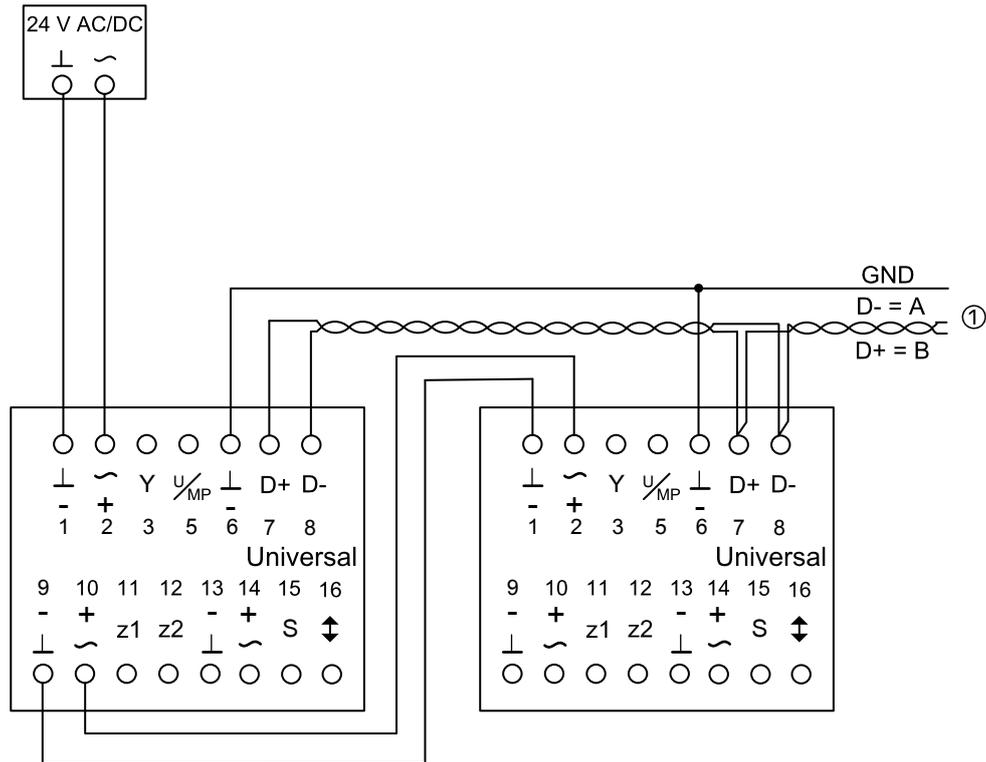
**Nomenclature**

- 1 : ⊥, – = terre, neutre
- 2 : ~, + = tension électrique 24 V AC/DC
- 3 : Y = entrée de la valeur de consigne et commande impérative
- 5 : U/MP = signal de valeur réelle

**Remarque :**

- DDC = réglage de la valeur de consigne
- Les signaux de la valeur de consigne et de la valeur réelle dépendent de la plage de tension du signal, soit 0 - 10 V DC ou 2 - 10 V DC

Schéma électrique fonctionnement Modbus, BACnet



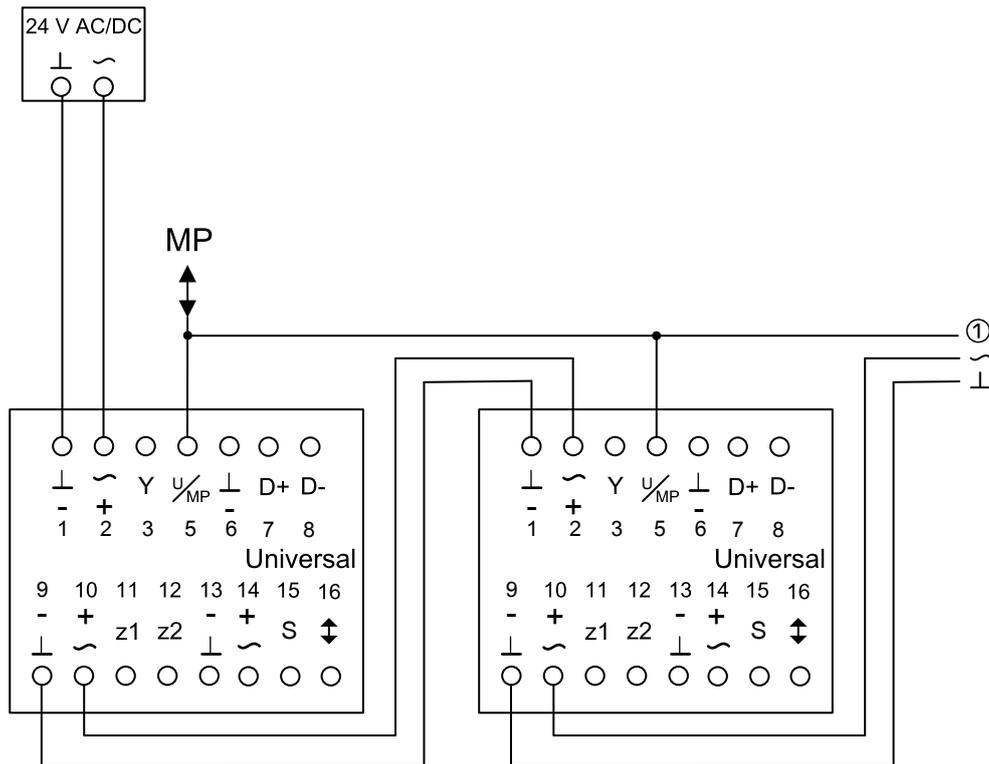
**Nomenclature**

- 1 : ⊥, - = terre, neutre
- 2 : ~, + = tension électrique 24 V AC/DC
- 6 : GND = potentiel commun de masse
- 7 : D+ = Modbus/BACnet B, C2
- 8 : D- = Modbus/BACnet A, C1

**Remarque**

- ① Participants supplémentaires au réseau pour Modbus/BACnet (32 au maximum)
- La tension électrique et la communication ne sont pas isolées galvaniquement
- Tension d'alimentation : veiller à ce que tous les appareils du bus aient le même point de référence GND
- Utiliser des résistances terminales aux deux extrémités du bus. Les résistances de terminaison de bus intégrées dans le VRU peuvent être activées à l'aide de l'outil de service

## Plan des connexions de MP-Bus



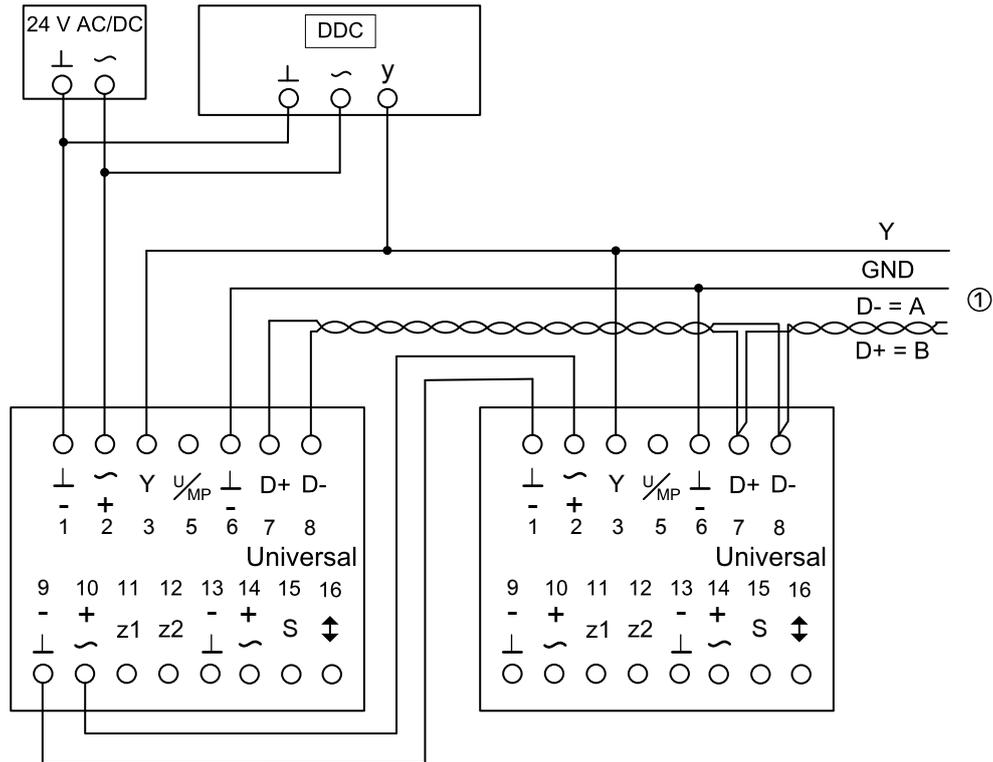
## Nomenclature

- 1 : ⊥, - = terre, neutre
- 2 : ~, + = tension électrique 24 V AC/DC
- 5 : U/MP = connexion MP-Bus

## Remarque

- ① Le nombre de participants MP-Bus dépend du type d'appareils MP-Bus ; 16 participants au maximum
- Dont max. 8 participants MP (par exemple régulateur de débit)
- Plus un maximum de 8 participants MPL (p. ex. entraînements de valve)
- La tension électrique et la communication ne sont pas isolées galvaniquement
- Tension d'alimentation : veiller à ce que tous les appareils du bus aient le même point de référence GND.

Schéma électrique fonctionnement hybride



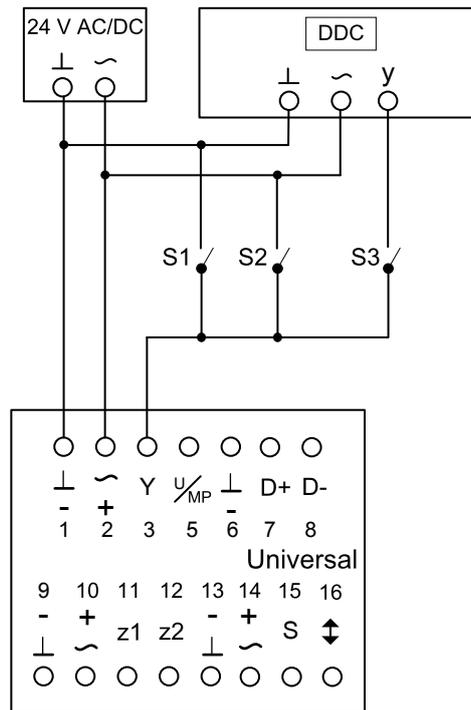
Nomenclature

- 1 : ⊥, - = terre, neutre
- 2 : ~, + = tension électrique 24 V AC/DC
- 6 : GND = potentiel commun de masse
- 7 : D+ = Modbus/BACnet B, C2
- 8 : D- = Modbus/BACnet A, C1

Remarques

- DDC = réglage du point de consigne  $\Delta p$
- ① Participants supplémentaires au réseau pour Modbus/BACnet (32 au maximum)
- La tension électrique et la communication ne sont pas isolées galvaniquement
- Tension d'alimentation : veiller à ce que tous les appareils du bus aient le même point de référence GND
- Utiliser des résistances de terminaison de bus aux extrémités de la connexion bus
- Les résistances de terminaison de bus intégrées dans le VRU peuvent être activées à l'aide de l'outil de service

**Plan de connexions pour les commandes impératives,  
Alternative 1 : entrée Y**



**Nomenclature**

- 1 : ⊥, - = terre, neutre
- 2 : ~, + = tension électrique 24 V AC/DC
- 3 : Y = signal de consigne Y et commandes impératives
- 5 : U/MP = signal de valeur réelle ou MP-Bus ou connexion d'outil de service

**Remarques**

- DDC = Point de consigne pour  $\Delta p$
- Lorsque l'on associe plusieurs commandes impératives, les commutateurs doivent être verrouillés réciproquement pour empêcher les courts-circuits
- Les signaux de la valeur de consigne et de la valeur réelle dépendent de la plage de tension du signal, soit 0 - 10 V DC ou 2 - 10 V DC

**Variantes de câblage signal Y**

**Mode constant  $\Delta p_{min}$  (commande impérative  $\Delta p_{min}$ )**

- Uniquement le commutateur (connexion) U1 peut être fermé
- Ne fonctionne qu'avec une tension de signal comprise entre 0 et 10 V DC

**Priorité  $\Delta p_{max}$**

- Uniquement U2 doit être fermé

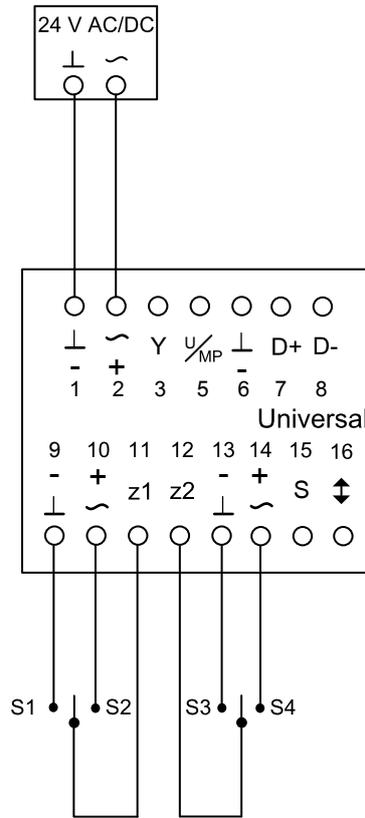
**Opération de commande  $\Delta p_{min} - \Delta p_{max}$**

- Consigne analogique pour  $\Delta p$
- Uniquement U3 doit être fermé

**Commande impérative, clapet CLOSED**

- Uniquement U1 doit être fermé
- Ne fonctionne qu'avec une tension de signal comprise entre 2 et 10 V DC

**Plan de connexions pour les commandes impératives,  
Alternative 2 : entrée z1/z2**



**Nomenclature**

- 9 : ⊥, - = terre, neutre
- 10 : ~, + = tension électrique 24 V AC/DC
- 11 : priorité z1
- 12 : priorité z2
- 13 : ⊥, - = terre, neutre
- 14 : ~, + = tension électrique 24 V AC/DC

**Remarques**

- Lorsque l'on associe plusieurs commandes impératives, les commutateurs doivent être verrouillés réciproquement pour empêcher les courts-circuits

**Variantes de câblage entrée z1/z2**

**Arrêt de commande (par exemple contact de porte)**

- Uniquement U1 doit être fermé

**Commande impérative, clapet OPEN**

- Uniquement U2 doit être fermé

**Commande impérative, clapet CLOSED**

- Uniquement U3 doit être fermé

**Priorité  $\Delta_{pmax}$**

- Uniquement U4 doit être fermé

**D'autres commandes impératives sont possibles à l'entrée Y.**

## Nomenclature

### $\Delta p_{Nom}$ [Pa]

Pression nominale (100 %) : pression différentielle maximale qui peut être détectée par le capteur de pression et convertie en un signal électrique. Noter que la plage de pression différentielle réglable est uniquement une plage de pression nominale et ne peut pas être entièrement utilisée (voir les caractéristiques techniques).  $\Delta p_{Nominal}$  correspond à la valeur de référence pour définir  $\Delta p_{min.}$  et  $\Delta p_{max.}$

### $\Delta p_{max}$ [Pa]

Limite supérieure de la plage de fonctionnement du régulateur de pression de gaine réglable par le client (pour connaître la plage de régulation utilisable, consulter les caractéristiques techniques). Dans le cas d'une signalisation analogique vers les régulateurs de pression dans la gaine (qui sont généralement utilisés), la valeur maximale du signal de consigne (10 V) est affectée à la valeur maximale réglée ( $\Delta p_{max.}$  (voir les caractéristiques)).

### $\Delta p_{min}$ [Pa]

La limite inférieure de la plage de fonctionnement du régulateur de pression dans la gaine réglable par le client :  $\Delta p_{min.}$  devrait être définie comme étant inférieure ou égale à  $\Delta p_{max.} \cdot \Delta p_{min.}$  ne doit pas être inférieure à la plage de régulation la plus basse. Dans le cas contraire, la commande sera instable. Avec la commande analogique, la valeur minimale du signal de consigne (0 ou 2 V) se voit affecter la valeur minimale définie  $\Delta p_{min.}$  (voir les caractéristiques).

### $\Delta_p$ [Pa]

Pression différentielle

### Régulateur de pression en gaine

Composé d'un dispositif de base et d'un composant de régulation fixé pour la régulation de pression en gaine

### Unité de base (pour le régulateur de pression en gaine)

Unité de régulation sans composant de régulation fixé. Les principaux composants sont le caisson et le clapet qui permettent de réguler la pression différentielle dans la section adéquate de la gaine d'air.

Particularités importantes :

Géométrie ou forme de l'unité, matériau et variantes de

raccordement, caractéristiques acoustiques (comme par exemple en cas de capotage acoustique ou de silencieux intégrés).

Pour des raisons de fabrication, l'unité de base repose sur les unités de base destinés à la régulation du débit et est donc également désigné "Unité terminale VAV". Les sondes de l'unité terminale VAV sont donc généralement présentes, mais ne sont pas accessibles sur tous les modèles, comme par exemple en cas de capotage acoustique.

Le point de mesure de pression se trouve généralement dans la gaine d'air, en aval de l'unité terminale.

### Composant de régulation (pour le régulateur de pression en gaine)

Unité(s) électronique(s) montée(s) sur l'unité de base afin de réguler la pression dans une section de gaine d'air (ex. : dérivation) en ajustant la position du clapet de régulation. L'unité électronique se compose principalement d'un régulateur à sonde de pression différentielle (intégrée ou externe) et d'un servomoteur, qui est intégré aux régulateurs compacts et fourni séparément sur les régulateurs universels, pour définir des fonctions supplémentaires, telle qu'une position de sécurité, par ex.

Particularités importantes :

- Sondes : plage de mesure et de régulation
- Modèles de servomoteurs pour régulateurs universels VARYCONTROL :
  - Servomoteur standard, fonctionnement lent
  - Servomoteur à ressort de rappel pour fonction de sécurité du clapet
- Modèles de servomoteurs TROX UNIVERSAL :
  - Servomoteur standard, fonctionnement lent
  - Servomoteur à ressort de rappel pour fonction de sécurité du clapet
  - Servomoteur à réaction rapide
- Technologie de l'interface :

Interface analogique ou interface bus numérique pour la capture et la transmission de signaux et d'informations uniquement avec TROX UNIVERSAL : différents modules d'extension peuvent être utilisés, par ex. pour la mesure simultanée du débit.