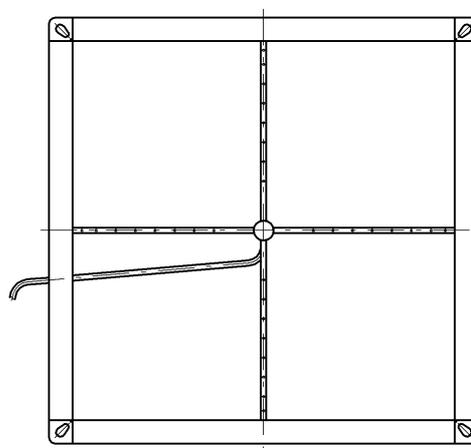
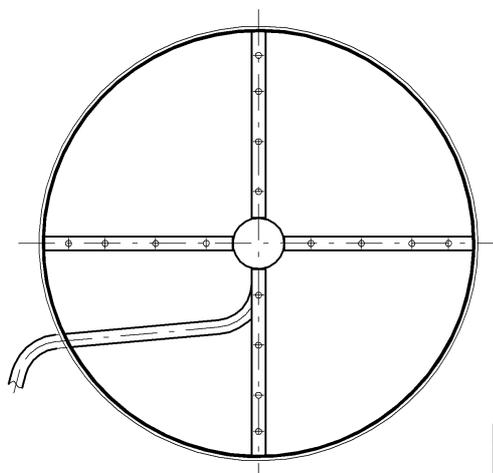




# Croix de mesure de débit

MKAR  
MKAQ



Ferdinand Schad KG  
Steigstraße 25-27  
D-78600 Kolbingen  
Téléphone +49 (0) 74 63 - 980 - 0  
Téléfax +49 (0) 74 63 - 980 - 200  
info@schako.de  
schako.com

## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

### Sommaire

<b>Description</b> .....	<b>3</b>
Fabrication .....	3
Version .....	3
Accessoires .....	3
<b>Versions et dimensions</b> .....	<b>4</b>
Dimensions .....	4
Accessoires - Dimensions .....	5
Montage .....	6
Indications de montage et d'entretien .....	6
<b>Caractéristiques techniques</b> .....	<b>7</b>
Diagrammes de sélection .....	7
<b>Légende</b> .....	<b>9</b>
<b>Référence de commande MKAR</b> .....	<b>10</b>
<b>Référence de commande MKAQ</b> .....	<b>12</b>
<b>Textes d'appels d'offre</b> .....	<b>13</b>

## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

### Description

La croix de mesure de débit de type MKAR / MKAQ (version ronde et carrée) est utilisée principalement pour la mesure du débit d'air en aval de l'appareil central ou le ventilateur ou pour l'ajustage de lignes de conduit, ou dans les systèmes d'aération et de climatisation dans les grands centres commerciaux avec plusieurs locaux pour déterminer la répartition des coûts d'énergie pour le système d'aération et de climatisation. La croix de mesure facilite considérablement la mesure du débit d'air par rapport à la méthode de mesure précédente qui est très longue et coûteuse et pour laquelle un grand nombre de points individuels doit être mesuré.

L'écart de mesure de la croix de mesure de débit s'élève à +/- 5% à 100 %  $V_{nenn}$ .

La croix de mesure est insensible aux perturbations du flux vu que 12 points de mesure sont répartis selon une méthode spéciale utilisant les médianes sur la croix de mesure. Grâce à cet élément, on obtient des résultats de mesure bien supérieurs en comparaison à des systèmes ne comptant que 4 points de mesure, ou à des diaphragmes. Afin d'éviter des sources d'erreur inutiles, la croix de mesure doit être montée à une distance min. de  $1 \times D$  à  $2 \times D$  après les coudes et les pièces d'embranchement.

La pression différentielle déterminée sur la croix de mesure peut être mesurée au moyen d'un manomètre (statique ou dynamique). La valeur de pression différentielle mesurée et les diagrammes de conversion à la page 7 permettent de calculer le débit d'air effectif.

Dans le cas des formes de construction MKAR-...-MExx et MKAQ-...-MExx avec convertisseur de mesure électrique, le régulateur étalonné en usine transmet un signal de sortie de 0-10 V CC

(ce qui correspond à 0-100% du débit d'air réglé  $V_{nenn}$ ) à l'installation DDC-ZLT.

Pour l'utilisation des croix de mesure dans des installations fortement exposées à la poussière, des filtres appropriés sont à placer en amont. En présence d'air corrosif, les croix de mesure doivent être utilisées avec un régulateur de pression statique à membrane. Dans ce cas, il faut absolument observer la position de montage indiquée sur la plaquette signalétique. Les croix de mesure ne conviennent pas, si l'air contient des particules gluantes ou grasses.

Si l'air contient des substances agressifs, les croix de mesure de type MKAR-...-KU en version plastique doivent être utilisées. Les croix de mesure de débit sont disponibles en version ronde, type MKAR, et en version carrée, type MKAQ. Pour l'ajustage des lignes de conduit, il est possible d'utiliser les MKAR / MKAQ en combinaison avec des clapets d'étranglement ou volets de dosage à réglage manuel.

### Domaine d'application

- Pour des systèmes de soufflage et de reprise
- Pour débits constants ou variables
- Plage de pression différentielle : 50 à 1000 Pa
- Pour des températures ambiantes de 0 à 55° C

### Fabrication

Boîtier

- Tôle d'acier galvanisée (-SV, standard)
- Tôle d'acier galvanisée avec vernis DD à l'intérieur (-DD, moyennant supplément)
- Acier inoxydable V2A, 1.4301 (-V2, moyennant supplément)
- Matière synthétique PPs (-KU, seulement pour type MKAR, seulement disponible jusqu'à NW400)

Croix de mesure

- Profilé d'aluminium extrudé

Support du croix de mesure

- Plastique PA6
- Matière synthétique PP (seulement pour type MKAR, seulement disponible jusqu'à NW400)

### Versio

MKAR : Forme de construction ronde, pour le raccordement de tuyau en forme d'hélice selon DIN 24145, avec joint (dimension  $\varnothing 125-400$  étanche selon DIN 1946/4).

MKAQ : Forme de construction carrée pour raccordement de conduit selon DIN 24190

-MExx : Avec régulateur électrique

- Tension de commande 24 V CA 50/60 Hz
- Compensation de température de 5 à 40° C
- Vitesse dans le conduit de 2 à 15 m/s

### Accessoires

Bride Metu (-MF1) (seulement MKAR-...-SV / -V2)

- Des deux côtés, bride de tuyau type AF
- Collier de serrage pour relier la bride Metu avec la contre-bride

Bride lisse (-FF1) (seulement MKAR-...-SV)

- Des deux côtés selon DIN 24154/5

Bride lisse (-FF2) (seulement MKAR-...-V2)

- Des deux côtés selon DIN 24154/5

Bride lisse (-FF3) (seulement MKAR-...-KU)

- Des deux côtés selon DIN 24154/5

Joint à lèvres en caoutchouc (-GD1) (seulement MKAR-...-SV / -V2)

- Des deux côtés, caoutchouc spécial

Régulateur électrique (-MExx)

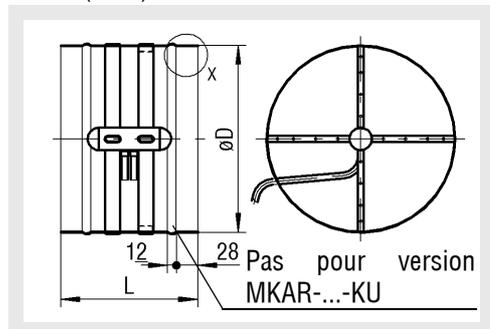
- VRD3 - Belimo (-ME01)
- VRP-M, VFP300 - Belimo (-ME02)
- VRP-M, VFD3 - Belimo (-ME03)
- GUAC-DM3 - Gruner (-ME04)
- GUAC-DM3-MB - Gruner (-ME06)
- GUAC-SM3 - Gruner (-ME05)
- GUAC-SM3-MB - Gruner (-ME07)
- VRU-D3-BAC (-ME08)
- VRU-M1-BAC (-ME09)

## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

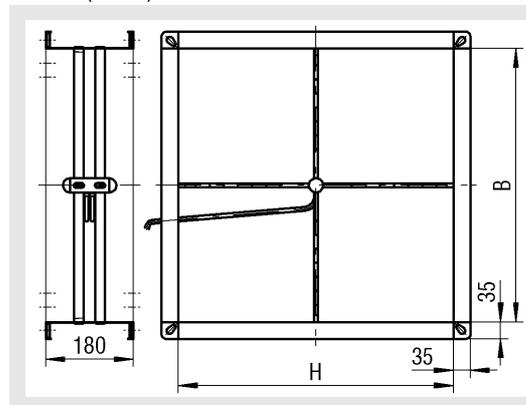
### Versions et dimensions

#### Dimensions

MKAR (rond)



MKAQ (carré)



#### Dimensions disponibles

NW	MKAR-...-SV / -V2 $\varnothing D$	MKAR-...-KU $\varnothing D$	L
100	98	-	180
110	-	110	
125	123	125	
140	138	140	
160	158	160	
180	178	180	
200	198	200	
225	223	225	
250	248	250	
280	278	280	
315	313	315	
355	353	355	
400	398	400	
500	498	-	
560	558	-	
630	628	-	

#### Dimensions disponibles

B	H
0140	0100
0160	0140
0180	0160
0200	0180
0225	0200
0252	0252
0300	0252
0318	0300
0357	0318
0400	0357
0449	0400
0500	0449
0503	0500
0565	0503
0600	0565
0634	0600
0700	0634
0711	0700
0797	0711
0800	0797
0894	0800
0900	0894
1000	0900
1003	1000
	1003

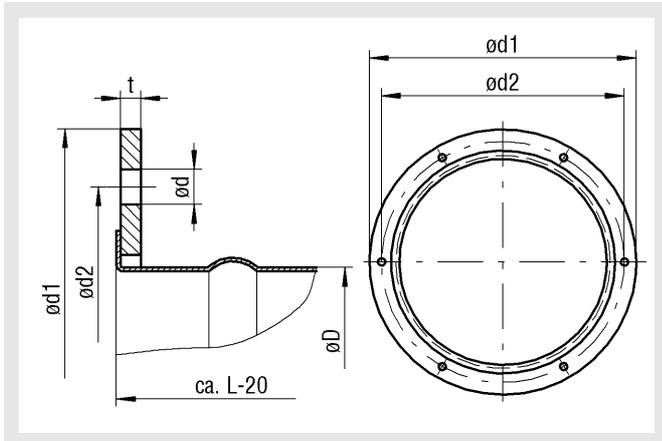
Toutes les combinaisons L x H sont possibles.

## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

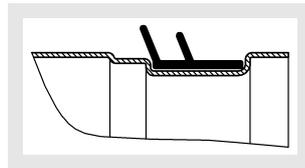
### Accessoires - Dimensions

Bride lisse (-FF1 / -FF2 / -KU-...-FF3), des deux côtés,  
(seulement MKAR) selon DIN 24154/5

#### Détail X



#### Détail X



#### Avec régulateur électrique (-MExx)

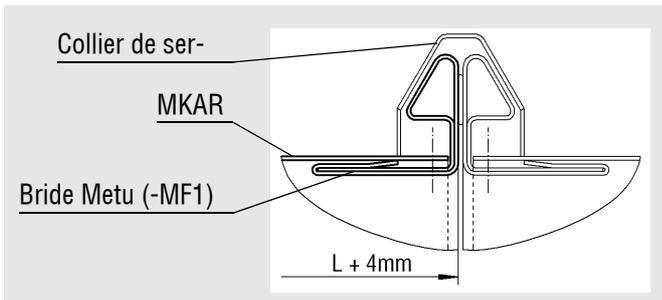
Il est possible de monter sur les croix de mesure des régulateurs électriques de différents fabricants.

### Dimensions disponibles pour bride lisse (-FF1 / -FF2 / -KU-...-FF3)

Taille	MKAR					
	øD	ød1	ød2	ød	Nombre de trous	t
100	98	154	129	7	4	3
125	123	177	155	7	4	3
140	138	202	176	7	6	4
160	158	222	194	7	6	4
180	178	242	216	7	6	4
200	198	263	235	7	6	4
224	222	287	259	7	6	4
250	248	313	286	7	6	4
280	278	353	322	9,5	8	5
315	313	388	356	9,5	8	5
355	353	428	395	9,5	8	5
400	398	474	438	9,5	12	5
450	448	524	487	9,5	12	5
500	498	574	541	9,5	12	5
560	558	654	629	11,5	16	6
630	628	726	698	11,5	16	6

### Bride Metu (-MF1) avec collier de serrage des deux côtés (seulement MKAR-...-SV / -V2)

#### Détail X

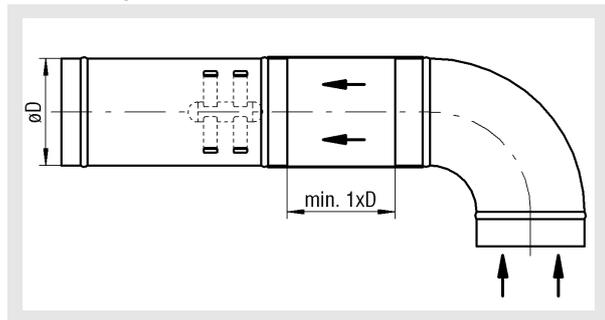


### Joint à lèvres en caoutchouc (-GD1) Seulement MKAR-...-SV / -V2

### Montage Pour MKAR (rond)

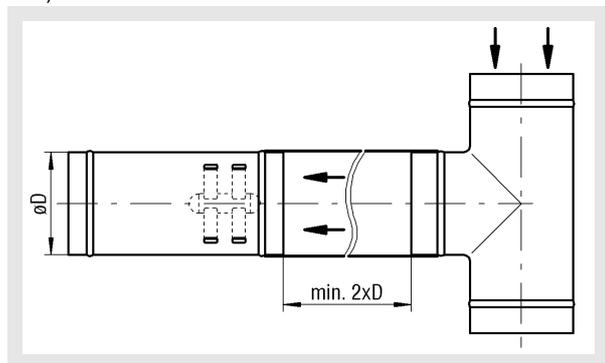
## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

### Distance après un coude



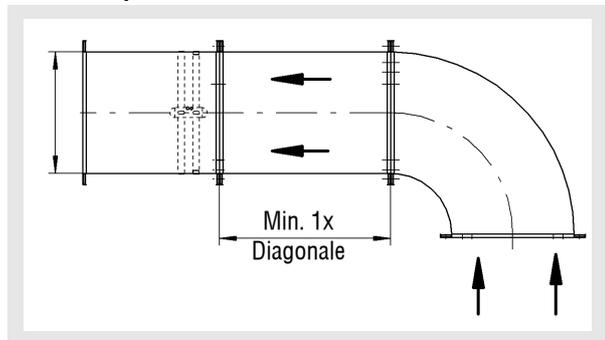
### Distance après d'autres pièces de forme

(par ex. pièce d'embranchement, pièce de réduction, pièce en T, etc.)



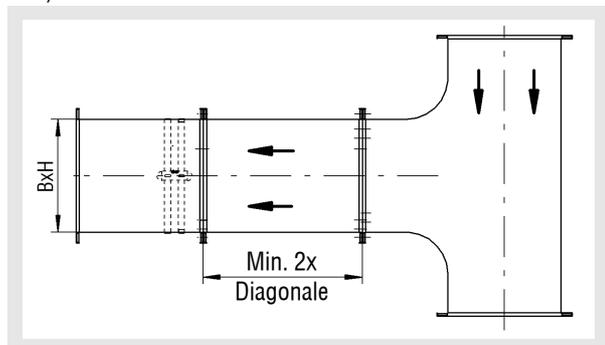
### Pour MKAQ (carré)

### Distance après un coude



### Distance après d'autres pièces de forme

(par ex. pièce d'embranchement, pièce de réduction, pièce en T, etc.)



### Indications de montage et d'entretien

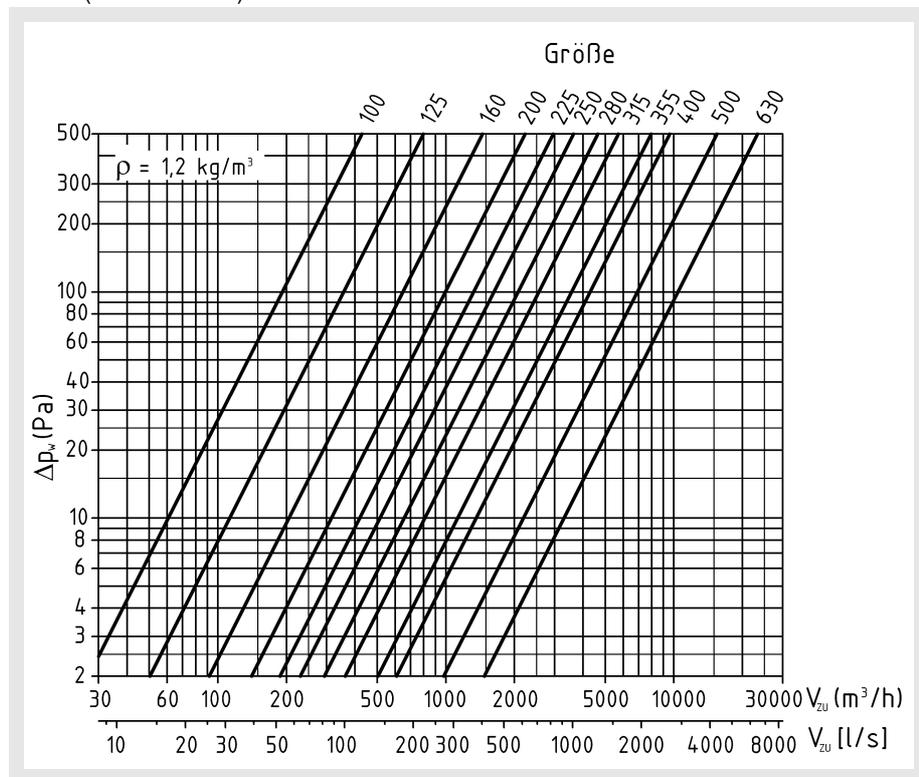
1. Lors de la livraison des appareils, il faut vérifier si les croix de mesure de débit sont complètes et sans avaries de transport. Le cas échéant, informer immédiatement le transporteur, ainsi que SCHAKO.
2. Les croix de mesure de débit ne doivent pas être transportées montées avec les composants de régulation ou la croix de mesure, mais seulement montées au boîtier.
3. Les croix de mesure de débit sont à entreposer soigneusement sur le chantier. Ils doivent être protégés de la poussière, des salissures et des influences atmosphériques directes.
4. Les croix de mesure de débit sont à monter de manière à permettre leur révision.
5. Le montage doit être exécuté par du personnel de formation technique en observant les prescriptions et les règles techniques reconnues.
6. **En présence d'air corrosif, les croix de mesure de débit doivent être utilisées avec un régulateur de pression statique à membrane. Dans ce cas, il faut absolument observer la position de montage indiquée sur la plaquette signalétique. Les croix de mesure de débit ne conviennent pas si l'air contient des particules gluantes ou graisseuses.**

## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

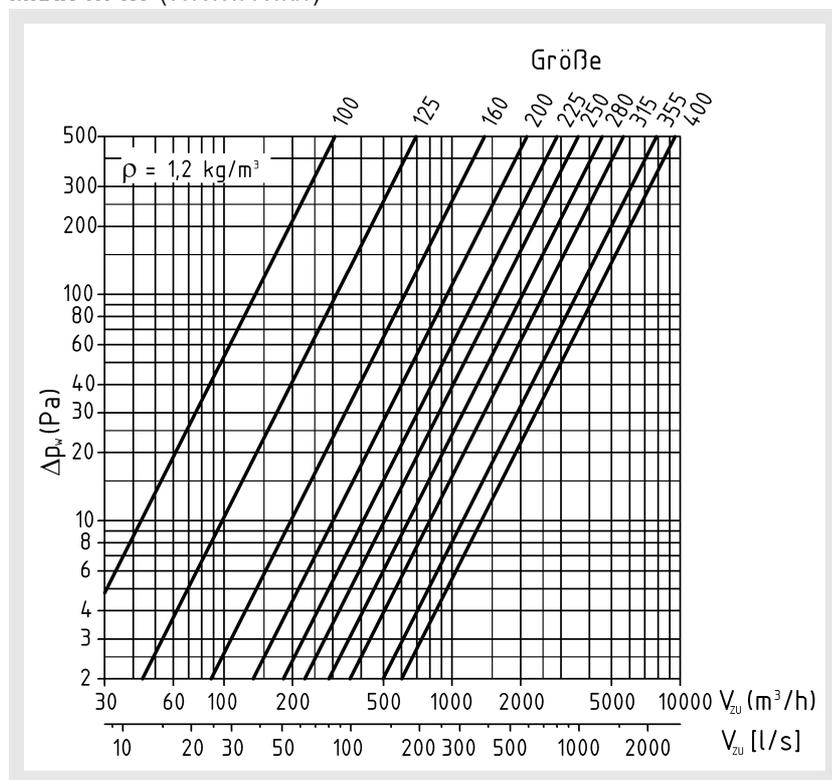
### Caractéristiques techniques

#### Diagrammes de sélection

MKAR (version ronde)

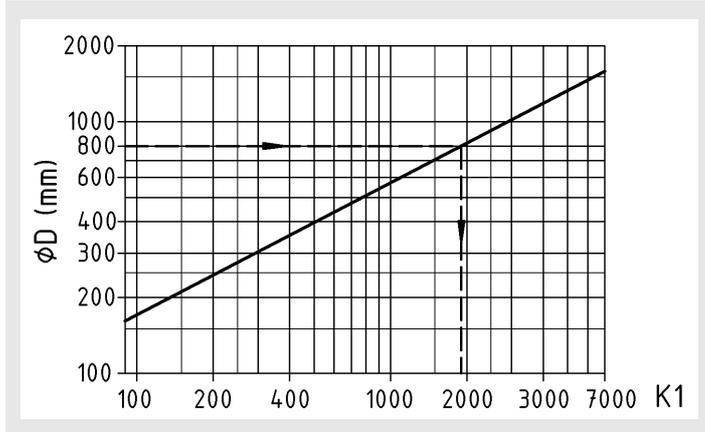


MKAR-...-KU (version ronde)



## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

### MKAQ (version carrée)



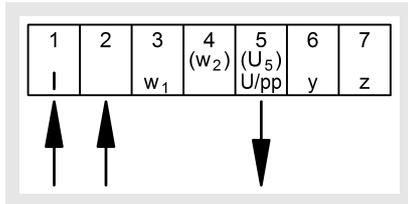
$$\sigma D = \sqrt{\frac{4 \cdot B(\text{mm}) \cdot H(\text{mm})}{\pi}}$$

$$V = K1 \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_W(\text{Pa})}{\rho}}$$

$$V_{\text{enn}} = F \times EK$$

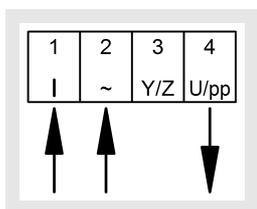
Mesure de la valeur réelle signal de retour  $U_5$  au moyen d'un voltmètre ou d'un outil PC

### Raccordement des bornes VRD3-SO / VRP-M



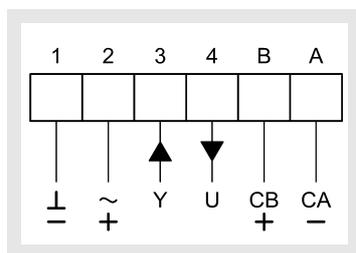
24 V CA/CC tension d'alimentation (bornes 1 + 2)  
Sortie de mesure 2 à 10 V CC (borne 1+5)  
Sortie de mesure 0 à 10 V CC (borne 1+5)

### GUAC

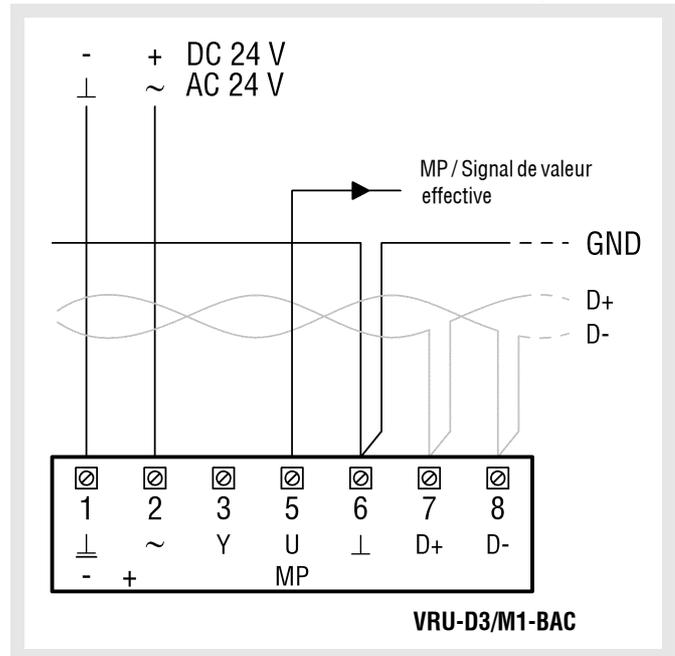


24 V CA/CC tension d'alimentation (bornes 1 + 2)  
Sortie de mesure 2 à 10 V CC (borne 1+4)  
Sortie de mesure 0 à 10 V CC (borne 1+4)

### GUAC-...-MB (modbus)



### BACnet MS/TP / Modbus RTU / fonctionnement hybride

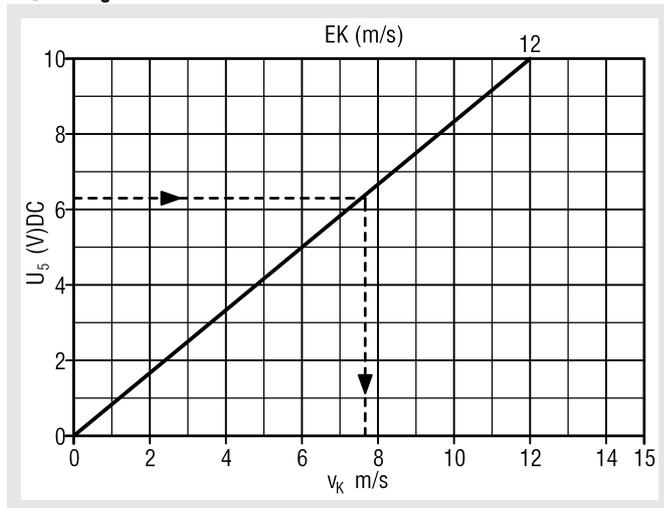


Le signal effectif  $U_5$  est un retour réel de la valeur de débit effective pour la surveillance et le contrôle du débit d'air traversant le régulateur.

En alternative, le signal de retour peut également être surveillé via BACnet MS/TP ou Modbus RTU.

## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

Signal  $U_5$  0 à 10 V CC



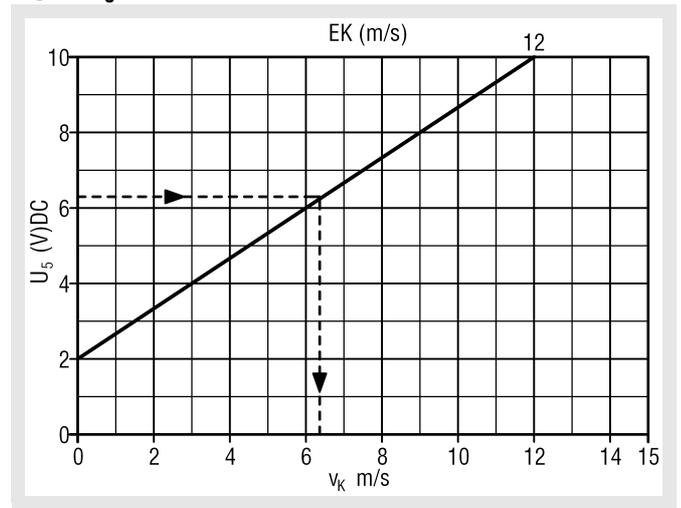
### Exemple

donné : Signal de sortie de mesure  $U_5 = 6,3$  V CC  
 Courbe d'étalonnage MKAR / MKAQ = 12 m/sec

Valeur relevée : Vitesse dans le conduit  $v_K = 7,6$  m/s

Volume d'air V :  $v_K \times F \times 3600 = V$

Signal  $U_5$  2 à 10 V CC



### Exemple

donné : Signal de sortie de mesure  $U_5 = 6,3$  V CC  
 Courbe d'étalonnage MKAR / MKAQ = 12 m/sec

Valeur relevée : Vitesse dans le conduit  $v_K = 6,3$  m/s

Volume d'air V :  $v_K \times F \times 3600 = V$

## Légende

$V_{ZU}$	( $m^3/h$ ) [ $l/s$ ]	= Volume d'air soufflé
$\rho$	( $kg/m^3$ )	= Densité
$\Delta p_w$	(Pa)	= Pression différentielle active
V	( $m^3/h$ )	= Débit d'air
K1		= Constante de la croix de mesure
$\varnothing D$	(mm)	= Diamètre hydraulique
$V_{nenn}$		= Débit nominal
$v_K$		= Vitesse dans le conduit
F	( $m^2$ )	= Surface
EK	m/s	= Courbe d'étalonnage

## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

### Référence de commande MKAR

01	02	03	04	05	06	07	08
Type	Section nominale	Matériau	Unité de mesure	Courbe d'étalonnage	$V_{nenn}$	Mode	Raccordement sur conduit
<b>Exemple</b>							
MKAR	-200	-SV	-ME01	-12	-01316	-2	-KA0

Tous les champs doivent être remplis lors de la commande.

#### Modèle

**MKAR-200-SV-ME01-12-01316-2-KA0**

Dispositif de mesure du débit d'air type MKAR, version ronde | NW 200 | En tôle d'acier galvanisée | Avec unité de mesure VRD3 Belimo | Avec courbe d'étalonnage 12 m/s | Avec  $V_{nenn}$  1316 m<sup>3</sup>/h | Mode 2-10V | Sans joint à lèvres en caoutchouc / sans bride

#### Indications pour la commande

##### 01 – Type

MKAR = Dispositif de mesure du débit d'air type MKAR, version ronde

##### 02 – Section nominale

100 = NW 100 mm (impossible pour MKAR-...-KU)  
 110 = NW 110 mm (seulement possible pour MKAR-...-KU)  
 125 = NW 125 mm  
 140 = NW 140 mm  
 160 = NW 160 mm  
 180 = NW 180 mm  
 200 = NW 200 mm  
 225 = NW 225 mm  
 250 = NW 250 mm  
 280 = NW 280 mm  
 315 = NW 315 mm  
 355 = NW 355 mm  
 400 = NW 400 mm  
 500 = NW 500 mm (impossible pour MKAR-...-KU)  
 560 = NW 560 mm (impossible pour MKAR-...-KU)  
 630 = NW 630 mm (impossible pour MKAR-...-KU)

##### 03 - Matériau

SV = Tôle d'acier galvanisée (standard)  
 V2 = Acier inoxydable V2A, 1.4301  
 DD = Vernis DD à l'intérieur avec tôle d'acier galvanisée  
 KU = Matière plastique PPs

##### 04 – Unité de mesure

ME00 = sans régulateur avec manchon pour raccordement de tuyau (standard)  
 ME01 = VRD3 - Belimo  
 ME02 = VRP-M, VFP300 - Belimo  
 ME03 = VRP-M, VFD3 - Belimo  
 ME04 = GUAC-DM3 - Gruner  
 ME06 = GUAC-DM3-MB - Gruner  
 ME05 = GUAC-SM3 - Gruner  
 ME07 = GUAC-SM3-MB - Gruner  
 ME08 = VRU-D3-BAC  
 ME09 = VRU-M1-BAC

##### 05 – Courbe d'étalonnage

00 = sans unité de mesure (standard)  
 08 = courbe d'étalonnage de 8 m/s  
 09 = courbe d'étalonnage de 9 m/s  
 10 = courbe d'étalonnage de 10 m/s  
 11 = courbe d'étalonnage de 11 m/s  
 12 = courbe d'étalonnage de 12 m/s (standard avec unité de mesure)  
 13 = courbe d'étalonnage de 13 m/s  
 14 = courbe d'étalonnage de 14 m/s  
 15 = courbe d'étalonnage de 15 m/s  
 16 = courbe d'étalonnage de 16 m/s

##### 06 – $V_{nenn}$

xxxxx = valeur à 5 chiffres, la valeur de débit correspondante en m<sup>3</sup>/h est déterminée sur la base de la courbe d'étalonnage sélectionnée

##### 07 – Mode

0 = 0-10V  
 2 = 2-10V (standard)

**Le mode 2-10V est installé sur les régulateurs compatibles bus !!!**

## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

### 08 – Raccordement sur conduit

- KA0 = Sans joint à lèvres en caoutchouc / sans bride (standard)
- FF1 = avec bride lisse (lot de deux), des deux côtés, tôle d'acier galvanisée
- FF2 = avec brides lisses (paire), des deux côtés, acier inoxydable V2A 1.4301
- FF3 = avec brides lisses PP (paire), des deux côtés (seulement possible pour MKAR-...-Ku)
- GD = avec joint à lèvres en caoutchouc (impossible pour MKAR-...-KU)
- MF1 = avec brides Metu (paire), des deux côtés, tôle d'acier galvanisée (impossible pour MKAR-...-KU)

## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

### Référence de commande MKAQ

01	02	03	04	05	06	07	08
Type	Largeur	Hauteur	Matériau	Unité de mesure	Courbe d'étalonnage	V <sub>nenn</sub>	Mode
<b>Exemple</b>							
MKAQ	-0400	-0800	-SV	-ME01	-12	-13824	-2

Tous les champs doivent être remplis lors de la commande.

#### Modèle

**MKAQ-0400-0800-SV-ME01-12-13824-2**

Dispositif de mesure du débit d'air type MKAQ, version carrée | 400 mm en largeur | 800 mm en hauteur | En tôle d'acier galvanisée | Avec unité de mesure VRD3 Belimo | Avec courbe d'étalonnage de 12 m/s | Avec V<sub>nenn</sub> 13824 m<sup>3</sup>/h | Mode 2-10

#### Indications pour la commande

##### 01 – Type

MKAQ = dispositif de mesure du débit d'air type MKAQ, version carrée

##### 02 – Largeur

0140- 0160- 0180- 0200- 0225- 0252- 0300 - 0318- 0357- 0400- 0449- 0500 - 0503- 0565- 0600 - 0634- 0700 - 0711- 0797- 0800 - 0894- 0900 - 1000 - 1003  
en mm - toujours à quatre chiffres

##### 03 – Hauteur

0100- 0140- 0160- 0180- 0200- 0225- 0252- 0300 - 0318- 0357- 0400- 0449- 0500 - 0503- 0565- 0600 - 0634- 0700 - 0711- 0797- 0800 - 0894- 0900 - 1000 - 1003  
en mm - toujours à quatre chiffres

##### 04 - Matériau

SV = Tôle d'acier galvanisée (standard)  
V2 = Acier inoxydable V2A, 1.4301  
DD = Vernis DD à l'intérieur avec tôle d'acier galvanisée

##### 05 – Unité de mesure

ME00 = sans régulateur avec manchon pour raccordement de tuyau (standard)  
ME01 = VRD3 - Belimo  
ME02 = VRP-M, VFP300 - Belimo  
ME03 = VRP-M, VFD3 - Belimo  
ME04 = GUAC-DM3 - Gruner  
ME06 = GUAC-DM3-MB - Gruner  
ME05 = GUAC-SM3 - Gruner  
ME07 = GUAC-SM3-MB - Gruner  
ME08 = VRU-D3-BAC  
ME09 = VRU-M1-BAC

##### 06 – Courbe d'étalonnage

00 = sans unité de mesure (standard)  
08 = courbe d'étalonnage de 8 m/s  
09 = courbe d'étalonnage de 9 m/s  
10 = courbe d'étalonnage de 10 m/s  
11 = courbe d'étalonnage de 11 m/s  
12 = courbe d'étalonnage de 12 m/s (standard avec unité de mesure)  
13 = courbe d'étalonnage de 13 m/s  
14 = courbe d'étalonnage de 14 m/s  
15 = courbe d'étalonnage de 15 m/s  
16 = courbe d'étalonnage de 16 m/s

##### 07 – V<sub>nenn</sub>

xxxxx = valeur à 5 chiffres, la valeur de débit correspondante en m<sup>3</sup>/h est déterminée sur la base de la courbe d'étalonnage sélectionnée

##### 08 – Mode

0 = 0-10V  
2 = 2-10V (standard)

**Le mode 2-10V est installé sur les régulateurs compatibles bus !!!**

## Croix de mesure de débit MKAR / MKAQ

### Textes d'appels d'offre

Croix de mesure de débit en forme de construction ronde, pour l'utilisation dans des systèmes d'air soufflé ou extrait pour les débits d'air constants ou variables. Plage de pression différentielle admissible : 50 à 1000 Pa. Températures ambiantes admissibles : 0-55° C. Boîtier en tôle d'acier galvanisée, croix de mesure en profilé d'aluminium extrudé et support de la croix de mesure en plastique PA6. Une croix de mesure spéciale permet une installation indépendante de la position de montage.

Modèle : SCHAKO type **MKAR**

- Boîtier en :
  - Tôle d'acier galvanisée (-SV)
  - Tôle d'acier galvanisée avec laque DD (-DD)
  - Acier inoxydable 1.4571 (-V2)
  - Plastique PPs, croix de mesure en profilé extrudé d'aluminium et support de la croix de mesure en plastique PP (-KU)

Accessoires :

- Régulateur électrique (-MExx)  
tension de commande 24 V CA 50 / 60 Hz, câblé à l'usine. Le signal de sortie de 0-10 V CC peut être utilisé pour l'affichage de la valeur effective (correspondant à 0 - 100 % du débit d'air réglé  $V_{nenn}$ ) dans les systèmes DDC/ZLT.
- Bride Metu (-MF1), des deux côtés, type AF (seulement -SV / -V2)
- Bride lisse (-FF1), des deux côtés, selon DIN 24154/5, pour version (-SV)
- Bride lisse (-FF2), des deux côtés, selon DIN 24154/5, pour version (-V2)
- Bride lisse (-FF1), des deux côtés, selon DIN 24154/5, pour version (-KU)
- Joint à lèvres (-GD1), en caoutchouc spécial (seulement -SV / -V2)

Croix de mesure de débit en forme de construction carrée, pour l'utilisation dans des systèmes d'air soufflé ou extrait pour les débits d'air constants ou variables. Plage de pression différentielle admissible : 50 à 1000 Pa. Températures ambiantes admissibles : 0-55° C. Boîtier en tôle d'acier galvanisée, croix de mesure en profilé d'aluminium extrudé et support de la croix de mesure en plastique PA6. Une croix de mesure spéciale permet une installation indépendante de la position de montage.

Modèle : SCHAKO type **MKAQ**

- Boîtier en :
  - Tôle d'acier galvanisée (-SV)
  - Tôle d'acier galvanisée avec laque DD (-DD)
  - Acier inox selon DIN 1.4571 (-V4A)

Accessoires :

- Avec régulateur électrique (-MExx),  
tension de commande 24 V CA 50 / 60 Hz, câblé à l'usine. Le signal de sortie 0-10 V CC peut être utilisé pour l'affichage de la valeur effective (correspondant à 0 - 100 % du débit d'air réglé  $V_{max}$ ) dans des systèmes DDC/ZLT.