

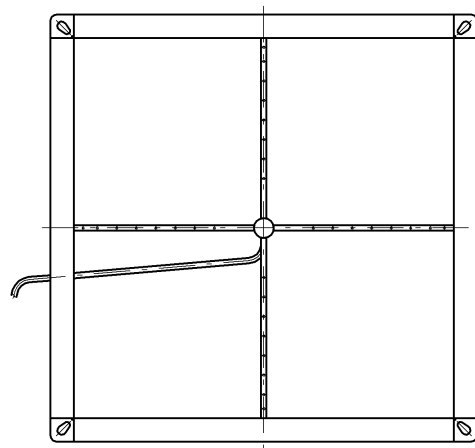
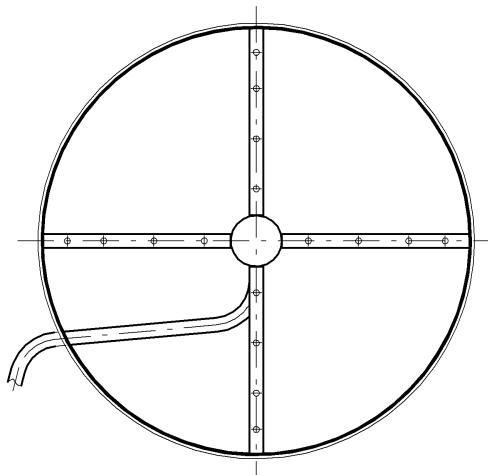


# Luchtvolumeregelaar-meetkruis

**MKA**

**MKAR**

**MKAQ**



Ferdinand Schad KG  
Steigstraße 25-27  
D-78600 Kolbingen  
Telefoon +49 (0) 74 63 - 980 - 0  
Fax +49 (0) 74 63 - 980 - 200  
[info@schako.de](mailto:info@schako.de)  
[schako.com](http://schako.com)

## Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

### Inhoud

<b>Beschrijving</b> .....	<b>3</b>
Constructie .....	3
Uitvoering .....	3
Toebehoren .....	3
<b>Uitvoeringen en afmetingen</b> .....	<b>4</b>
Afmetingen .....	4
Afmetingen van de toebehoren .....	5
Inbouw .....	6
Montage- en onderhoudsvorschriften .....	6
<b>Technische gegevens</b> .....	<b>7</b>
Keuzediagram .....	7
<b>Legende</b> .....	<b>9</b>
<b>Bestelsleutel MKAR</b> .....	<b>10</b>
<b>Bestelsleutel MKAQ</b> .....	<b>12</b>
<b>Aanbestedingsteksten</b> .....	<b>13</b>

## Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

### Beschrijving

Het luchtvolumemeetkruis type MKAR / MKAQ (ronde en hoekige bouwvorm) dient voornamelijk om het luchtvolume voorbij het centrale apparaat of de ventilator te meten, maar ook voor het afstemmen van ventilatiekanalen of om de kosten van de ventilatie- en klimaatsystemen van grote winkelgalerijen met meerdere winkeleigenaars per winkel te bepalen. Het meetkruis verlicht de luchtvolumestroommeting aanzienlijk tegenover de bestaande kosten en tijdsintensieve meetmethode, waarbij veel afzonderlijke punten moeten worden gemeten.

De meetafwijking van het luchtvolumemeetkruis bedraagt +/- 5% bij 100 %  $V_{nenn}$ .

Het meetkruis is in hoge mate stroomongevoelig omdat er 12 meetpunten overeenkomstig de zwaartelijnmethode op verdeeld zijn. Hiermee worden, in tegenstelling tot meetlatten met slechts 4 meetpunten, respectievelijk meetschijven, optimale meetresultaten bereikt. Om echter onnodige foutenbronnen uit te sluiten, moet het meetkruis op een afstand van minstens 1 x D tot 2 x D achter bogen en aftakkingen worden geplaatst.

Met een drukmeetapparaat (statisch of dynamisch) kan de verschilddruk die bij het meetkruis wordt vastgesteld, worden gemeten. Met de gemeten verschilddrukwaarde en de omrekeningsdiagrammen op p. 7 kan het doorgestroomde luchtvolume worden berekend.

In de bouwvorm type MKAR-...-MExx of MKAQ-...-MExx met elektrische meetomvormer stuurt de in de fabriek geijkte regelaar een 0-10 V DC uitgangssignaal.

(wat overeenkomst met 0-100 % van het ingestelde luchtvolume  $V_{nenn}$ ) naar de DDC-/ZLT-installatie.

Bij het gebruik van de meetkruizen in installaties die sterk onderhevig zijn aan stof zijn gepaste filters nodig. Voor vervuilde lucht moeten de meetkruizen met een statische membraandrukvoeler worden gebruikt. In dit geval moet absoluut rekening worden gehouden met het waarschuwingsbord op de inbouwpositie. De meetkruizen zijn niet geschikt voor lucht met kleverige of vette bestanddelen.

Gebruik meetkruizen van het type MKAR-...-KU in kunststof uitvoering wanneer de lucht schadelijke deeltjes bevat. Het luchtvolumemeetkruis is in ronde bouwvorm type MKAR en hoekige bouwvorm type MKAQ verkrijgbaar. Om ventilatiekanalen af te stemmen, kunt u MKAR / MKAQ met handverstelbare regel- of jaloeziekleppen combineren.

### Toepassingsgebied

- voor luchttoevoer- en luchtafvoersystemen
- voor constante of variabele luchtvolumes
- drukverschilbereik van 50 - 1000 Pa
- voor omgevingstemperaturen 0 - 55°C

### Constructie

#### Behuizing

- Verzinkt plaatstaal (-SV, standaard)
- Verzinkt plaatstaal met DD-lak aan de binnenkant (-DD, tegen meerprijs)
- Roestvrij staal V2A, 1.4301 (-V2, tegen meerprijs)
- Kunststof PPs (-KU, alleen bij type MKAR, slechts tot NW400 leverbaar)

#### Meetkruis

- Geëxtrudeerd aluminiumprofiel

#### meetkruisopnemer

- Kunststof PA6
- Kunststof PP (alleen bij type MKAR, slechts tot NW400 leverbaar)

### Uitvoering

**MKAR:** Ronde bouwvorm, voor aansluiting op spiraalbuizen volgens DIN 24145, met dichting (afmeting  $\varnothing$  125-400 luchtdicht overeenkomstig DIN 1946/4).

**MKAQ:** Hoekige bouwvorm, voor kanaalaansluiting overeenkomstig DIN 24190

**-MExx:** met elektrische regelaar

- Stuurspanning 24 V AC 50/60 Hz
- Temperatuurcompensatie van 5-40°C
- Kanaalsnelheid van 2-15 m/s

### Toebehoren

**Metu-flens (-MF1)** (alleen MKAR-...-SV / -V2)

- aan beide kanten, buisflens van het type AF
- Spanring voor het verbinden van de Metu-flens en de tegenflens

**Platte flens (-FF1)**(alleen MKAR-...-SV)

- aan beide kanten, overeenkomstig DIN 24154/5

**Platte flens (-FF2)**(alleen MKAR-...-V2)

- aan beide kanten, overeenkomstig DIN 24154/5

**Platte flens (-FF3)**(alleen MKAR-...-KU)

- aan beide kanten, overeenkomstig DIN 24154/5

**Rubberen lippendichting (-GD1)** (alleen MKAR-...-SV / -V2)

- aan beide kanten speciaal rubber

elektr. regelaar (-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)

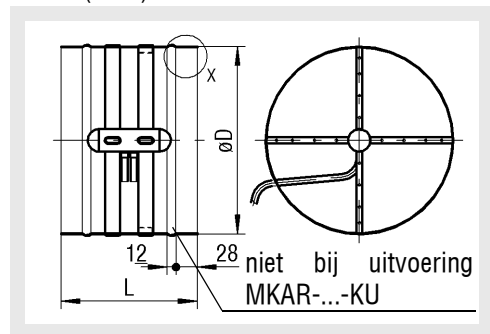
- VRU-M1-BAC (-ME09)

# Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

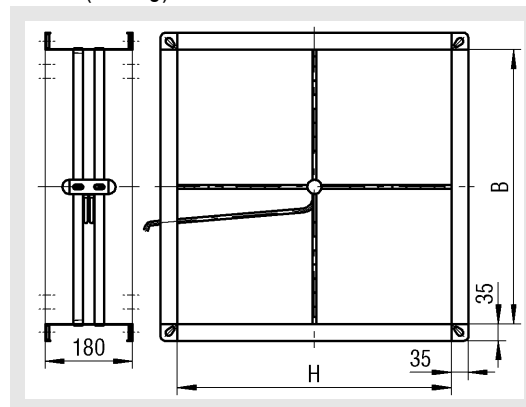
## Uitvoeringen en afmetingen

### Afmetingen

**MKAR** (rond)



**MKAQ** (hoekig)



### Leverbare afmetingen

NW	MKAR-...-SV / -V2	MKAR-...-KU	L
	øD	øD	
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	-	

### Leverbare afmetingen

B	H
0140	0100
0160	0140
0180	0160
0200	0180
0225	0200
0252	0225
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

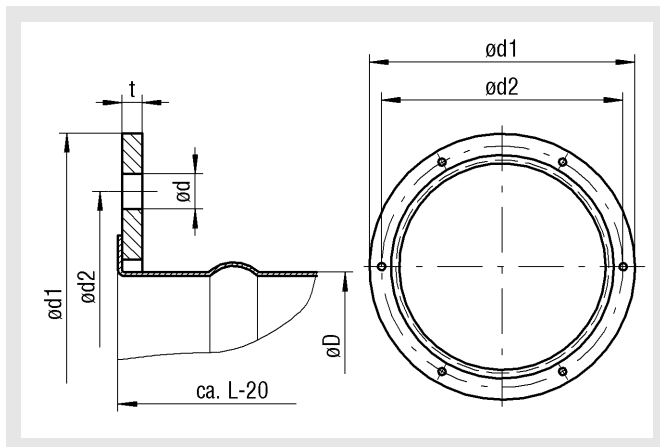
Alle B- en H-combinaties zijn mogelijk

## Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

### Toebehoren-afmetingen

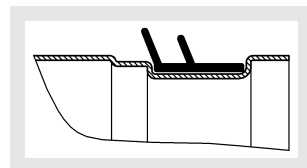
Platte flens (-FF1 / -FF2 / -KU-...-FF3), aan beide kanten,  
(alleen MKAR) conform DIN 24154/5

#### Detail X



Rubberen lippendichting (-GD1)  
alleen MKAR-...-SV / -V2

#### Detail X



met elektrische regelaar (-MExx)

Er kunnen elektrische regelaars van verschillende merken aan het meetkruis worden gezet.

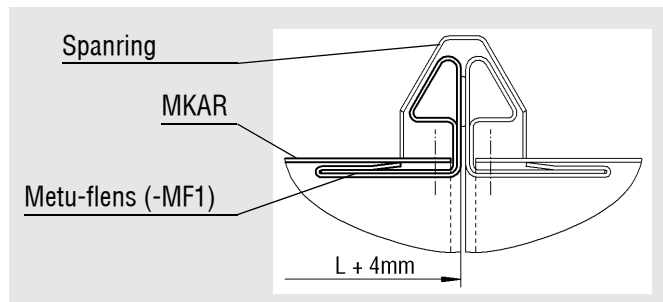
### Leverbare afmetingen platte flens (-FF1 / -FF2 / -KU-...-FF3)

Afmeting	MKAR					Aantal gaten	t
	øD	ød1	ød2	ød			
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	

### Metu-flens (-MF1) met spanring

aan beide kanten (alleen MKAR-...-SV / -V2)

#### Detail X

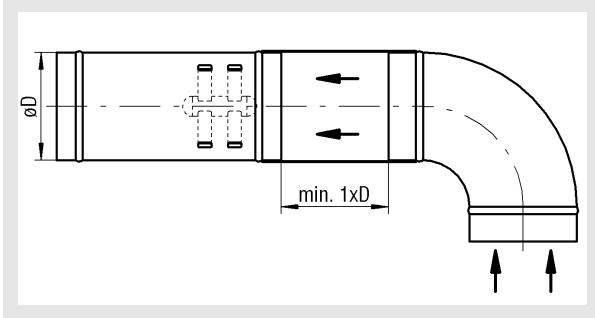


## Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

### Inbouw

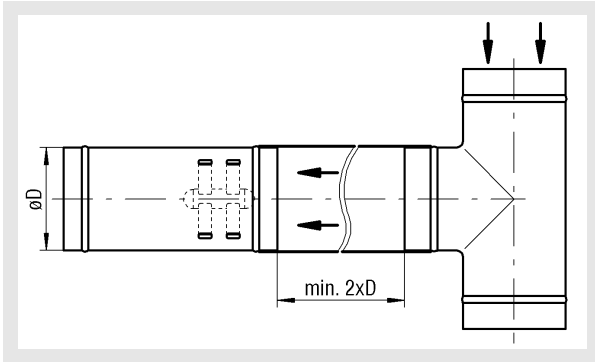
voor MKAR (rond)

Afstand naar boog-vormstuk



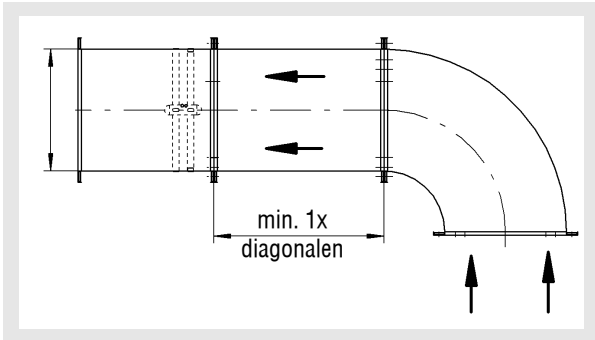
Afstand tot andere vormstukken

(bijvoorbeeld aftakstuk, verloopstuk, T-stuk enz.)



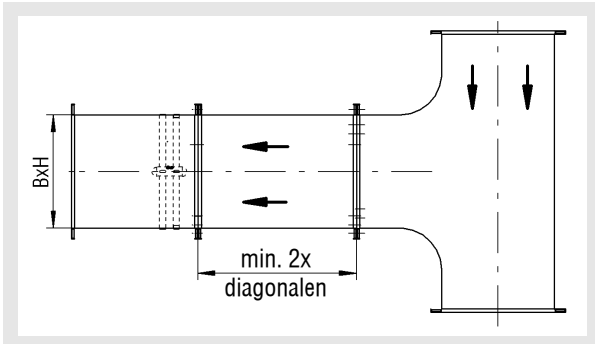
voor MKAQ (hoekig)

Afstand naar boog-vormstuk



Afstand tot andere vormstukken

(bijvoorbeeld aftakstuk, verloopstuk, T-stuk enz.)



### Montage- en onderhoudsvorschriften

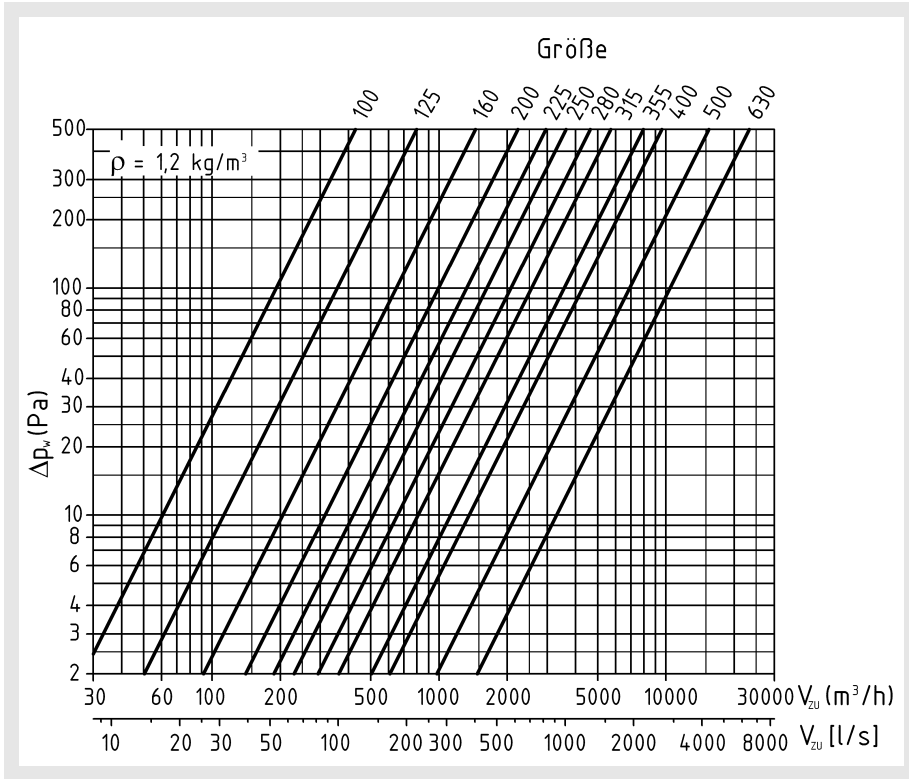
1. Bij de levering van de apparaten moeten de luchtvolumemeteekruizen worden gecontroleerd op volledigheid en transportschade. In het geval van klachten moeten het expeditiebedrijf en de firma SCHAKO onmiddellijk worden ingelicht.
2. De luchtvolumemeteekruizen mogen niet aan de regelcomponenten of aan het meetkruis worden getransporteerd, maar enkel aan de behuizing.
3. De luchtvolumemeteekruizen moeten zorgvuldig op de werf worden opgeslagen. De regelaars moeten worden beschermd tegen vuiligheid en directe weersinvloeden.
4. De luchtvolumemeteekruizen moeten zodanig worden ingebouwd dat revisie mogelijk is.
5. De montage moet door vakmensen, met inachtneming van de erkende technische regels en voorschriften worden uitgevoerd.
6. **Gebruik voor vervuilde lucht luchtvolumemeteekruizen met statische membraandrukvoeler. In dit geval moet absoluut rekening worden gehouden met het waarschuwingsbord op de inbouwpositie. De luchtvolumemeteekruizen zijn niet geschikt voor lucht met kleverige of vette bestanddelen.**

# Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

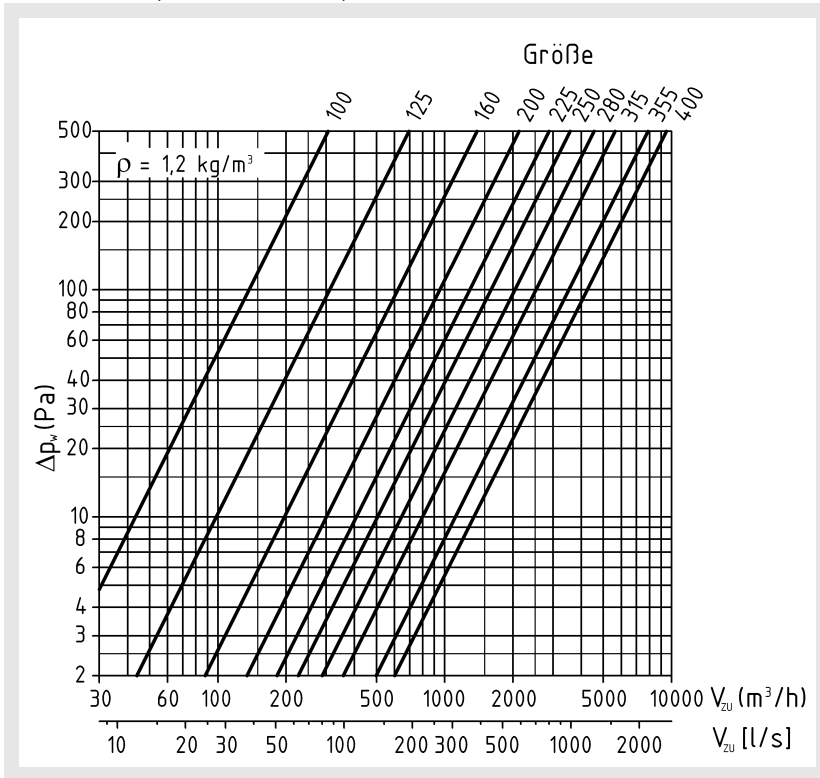
## Technische gegevens

### Keuzediagram

MKAR (ronde bouwvorm)

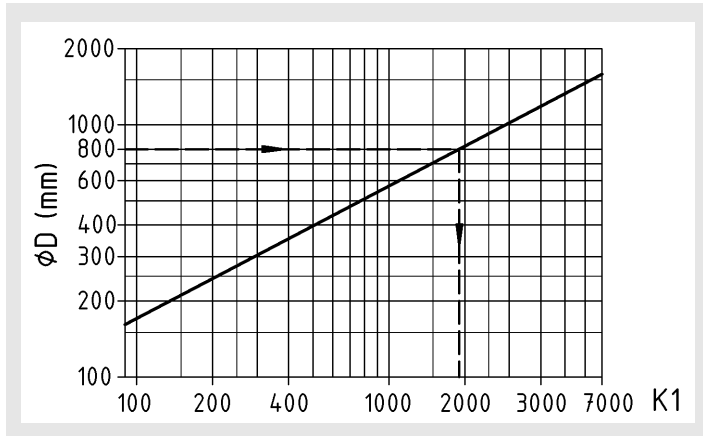


MKAR-...-KU (ronde bouwvorm)



# Lucht volumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

## MKAQ (hoekige bouwvorm)



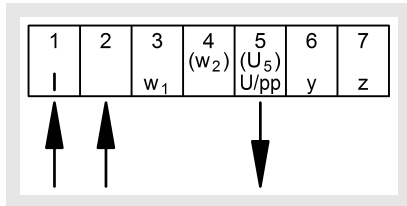
$$\phi D = \sqrt{\frac{4 \cdot B(\text{mm}) \cdot H(\text{mm})}{\pi}}$$

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

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

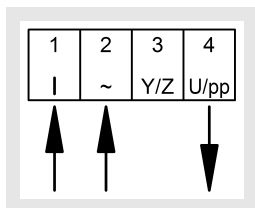
Meting werkelijke waarde terugkoppelingssignaal  $U_5$  met behulp van voltmeter of PC-Tool

### Klemaansluiting VRD3-SO / VRP-M

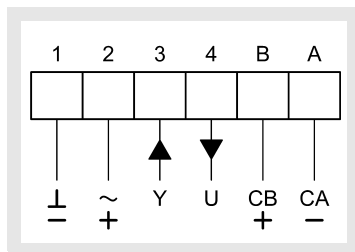


24 V AC/DC voedingsspanning (klem 1 + 2)  
 Meetuitgang 2 - 10 V DC (klemmen 1+5)  
 Meetuitgang 0 - 10 V DC (klemmen 1+5)

### GUAC

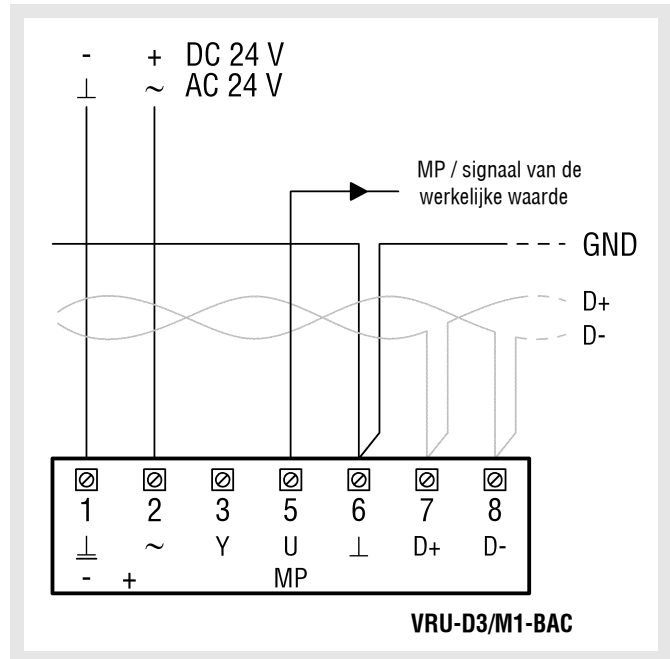


### GUAC-...-MB (Modbus)



24 V AC/DC voedingsspanning (klem 1 + 2)  
 Meetuitgang 2 - 10 V DC (klemmen 1+4)  
 Meetuitgang 0 - 10 V DC (klemmen 1+4)

## BACnet MS/TP / Modbus RTU/Hybridemodus



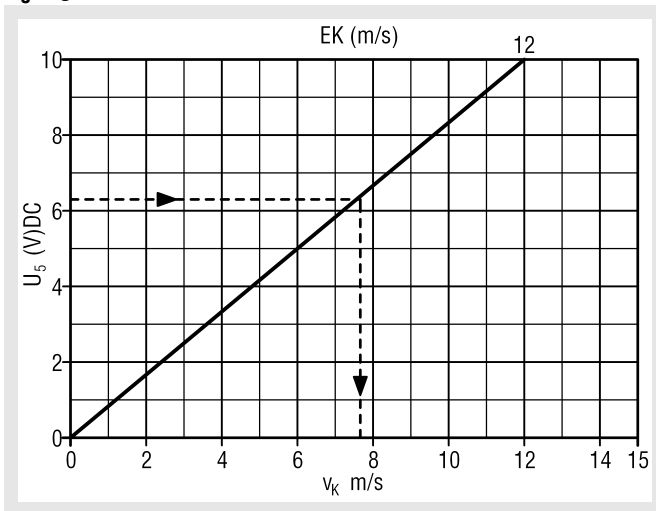
Het signaal van de werkelijke waarde  $U_5$  is een zuivere terugkoppeling van de werkelijke waarde van het luchtvolume voor het controleren van het doorgedrongen luchtdebiet.

Als alternatief kan het terugkoppelingssignaal ook via BACnet MS/TP of Modbus RTU worden gecontroleerd.



## Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

### $U_5$ -signaal 0-10 V DC



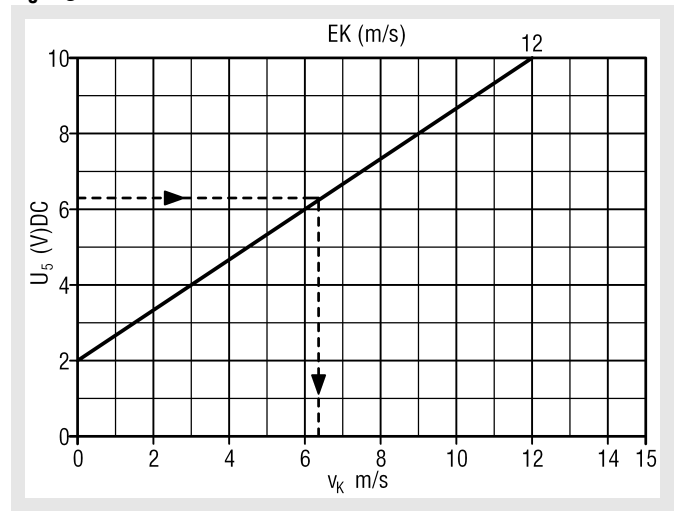
#### Voorbeeld

gegeven: Meetuitgangssignaal  $U_5 = 6,3$  V DC  
IJKcurve MKAR / MKAQ = 12 m/sec

Afgelezen waarde: Kanaalsnelheid  $v_K = 7,6$  m/s

Luchthoeveelheid V:  $v_K \times F \times 3600 = V$

### $U_5$ signaal 2-10 V DC



#### Voorbeeld

gegeven: Meetuitgangssignaal  $U_5 = 6,3$  V DC  
IJKcurve MKAR / MKAQ = 12 m/sec

Afgelezen waarde: Kanaalsnelheid  $v_K = 6,3$  m/s

Luchthoeveelheid V:  $v_K \times F \times 3600 = V$

## Legende

$V_{ZU}$	( $m^3/u$ ) [l/s]	= luchttoevoervolume
$\rho$	( $kg/m^3$ )	= dichtheid
$\Delta p_W$	(Pa)	= werkdruk
$V$	( $m^3/h$ )	= luchtvolume
$K1$		= meetkruisconstante
$\varnothing D$	(mm)	= hydraulische diameter
$V_{nenn}$		= nominaal luchtvolume
$v_K$		= kanaalsnelheid
$F$	( $m^2$ )	= Oppverlakte
$EK$	m/s	= IJKcurve

## Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

### Bestelsleutel MKAR

01	02	03	04	05	06	07	08
Type	Nominale breedte	Materiaal	Meeteenheid	IJkcurve	$V_{nenn}$	Modus	Kanaalaansluiting
<b>Voorbeeld</b>							
MKAR	-200	-SV	-ME01	-12	-01316	-2	-KA0

Bij de bestelling moeten alle velden worden ingevuld.

#### Voorbeeld

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

Luchtvolumemeetsysteem type MKAR, ronde bouwvorm | NW 200 | uit verzinkt plaatstaal | met meeteenheid VRD3 Belimo | met ijkcurve 12 m/s | met  $V_{nenn}$  1316 m<sup>3</sup>/h | modus 2-10 V | zonder rubberen lippendichting / zonder flens

#### Bestelinformatie

##### 01 – Type

MKAR = Luchtvolumemeetsysteem type MKAR, ronde bouwvorm

##### 02 – Nominale breedte

- 100 = NW 100 mm (niet mogelijk bij MKAR-...-KU)
- 110 = NW 110 mm (alleen mogelijk voor 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 (niet mogelijk bij MKAR-...-KU)
- 560 = NW 560 mm (niet mogelijk bij MKAR-...-KU)
- 630 = NW 630 mm (niet mogelijk bij MKAR-...-KU)

##### 03 – Materiaal

- SV = verzinkt plaatstaal (standaard)
- V2 = roestvrij staal V2A, 1.4301
- DD = DD-lak binnen bij verzinkt plaatstaal
- KU = kunststof PPs

##### 04 – Meeteenheid

- ME00 = zonder regelaar met aftakkingen voor slangaansluiting (standaard)
- 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 – IJkcurve

- 00 = zonder meeteenheid (standaard)
- 08 = 8 m/s ijkcurve
- 09 = 9 m/s ijkcurve
- 10 = 10 m/s ijkcurve
- 11 = 11 m/s ijkcurve
- 12 = 12 m/s ijkcurve (standaard met meeteenheid)
- 13 = 13 m/s ijkcurve
- 14 = 14 m/s ijkcurve
- 15 = 15 m/s ijkcurve
- 16 = 16 m/s ijkcurve

##### 06 – $V_{nenn}$

xxxxx = Waarde van 5 cijfers, de overeenkomstige luchtvolumewaarde in m<sup>3</sup>/u wordt aan de hand van de gekozen ijkcurve bepaald

##### 07 – Modus

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

**Geschikte regelaars voor de bussen worden met de modus 2-10V beschreven!!!**

## Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

### 08 – Kanaalaansluiting

- KA0 = zonder rubberen lippendichting/zonder flens (standaard)
- FF1 = Met vlakke flens (paar), aan beide kanten, verzinkt roestvrij staal
- FF2 = met platte flens (paar), aan beide kanten, roestvrij staal V2A 1.4301
- FF3 = met platte flens PPs (paar), aan beide kanten (alleen bij MKAR-...-KU mogelijk)
- GD = met rubberen lippendichting (niet mogelijk bij MKAR-...-KU)
- MF1 = met Metu-flens (paar), aan beide kanten, verzinkt plaatstaal (niet mogelijk bij MKAR-...-KU)

## Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

### Bestelsleutel MKAQ

01	02	03	04	05	06	07	08
Type	Breedte	Hoogte	Materiaal	Meeteenheid	IJkcurve	V <sub>nenn</sub>	Modus
<b>Voorbeeld</b>							
MKAQ	-0400	-0800	-SV	-ME01	-12	-13824	-2

Bij de bestelling moeten alle velden worden ingevuld.

#### Voorbeeld

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

Luchtvolumemeetsysteem type MKAQ, hoekige bouwvorm I in breedte 400 mm I in hoogte 800 mm I uit verzinkt plaatstaal I met meeteenheid VRD3 Belimo I met ijkcurve 12 m/s I met V<sub>nenn</sub> 13824 m<sup>3</sup>/h I modus 2-10V

#### Bestelinformatie

##### 01 – Type

MKAQ = Luchtvolumemeetsysteem type MKAQ, hoekige bouwvorm

##### 02 – Breedte

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

in mm, altijd vier cijfers

##### 03 – Hoogte

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

in mm, altijd vier cijfers

##### 04 – Materiaal

SV = verzinkt plaatstaal (standaard)

V2 = roestvrij staal V2A, 1.4301

DD = DD-lak binnen bij verzinkt plaatstaal

##### 05 – Meeteenheid

ME00 = zonder regelaar met aftakkingen voor slangaansluiting (standaard)

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 – IJkcurve

00 = zonder meeteenheid (standaard)

08 = 8 m/s ijkcurve

09 = 9 m/s ijkcurve

10 = 10 m/s ijkcurve

11 = 11 m/s ijkcurve

12 = 12 m/s ijkcurve (standaard met meeteenheid)

13 = 13 m/s ijkcurve

14 = 14 m/s ijkcurve

15 = 15 m/s ijkcurve

16 = 16 m/s ijkcurve

##### 07 – V<sub>nenn</sub>

xxxxx = Waarde van 5 cijfers, de overeenkomstige luchtvolumewaarde in m<sup>3</sup>/u wordt aan de hand van de gekozen ijkcurve bepaald

##### 08 – Modus

0 = 0-10 V

2 = 2-10 V (standaard)

**Geschikte regelaars voor de bussen worden met de modus 2-10V beschreven!!!**

## Luchtvolumeregelaar-meetkruis MKAR / MKAQ

### Aanbestedingsteksten

Luchtvolumemeetkruis in ronde vorm om te worden gebruikt in luchttoevoer- en luchtafvoersystemen voor constante of variabele luchtvolumes. Toegestaan drukverschilbereik: 50-1000 Pa. Toegestane omgevingstemperaturen: 0-55°C Behuizing bestaat uit verzinkt plaatstaal, meetkruis uit geëxtrudeerd aluminiumprofiel en meetkruisopnemer uit kunststof PA6. Speciaal meetkruis maakt positieonafhankelijke inbouw mogelijk.

Product: SCHAKO type **MKAR**

- Behuizing uit:
  - Verzinkt plaatstaal (-SV)
  - verzinkt plaatstaal met DD-lak (-DD)
  - Roestvrij staal 1.4571 (-V2)
  - Kunststof PPs, meetkruis uit aluminium strengpersprofiel en meetkruisopnemer uit kunststof PP (-KU)

Toebehoren:

- elektrische regelaar (-MExx)  
stuurspanning 24 V AC 50/60 Hz in de fabriek bedraagt Het 0-10 V DC uitgangssignaal kan worden gebruikt voor de weergave van de werkelijke waarde (overeenkomstig 0-100 % van het ingestelde luchtvolume  $V_{max}$ ) in DDC-/ZLT-systemen.
- Metu-flens (-MF1), aan beide kanten, type AF (alleen -SV / -V2)
- Platte flens (-FF1), aan beide kanten, volgens DIN 24154/5, voor uitvoering (-SV)
- Platte flens (-FF2), aan beide kanten, volgens DIN 24154/5, voor uitvoering (-V2)
- Platte flens (-FF1), aan beide kanten, volgens DIN 24154/5, voor uitvoering (-KU)
- Rubberen lippendichting (-GD1), uit speciaal rubber (alleen -SV / -V2)

Luchtvolumemeetkruis in hoekige vorm om te worden gebruikt in luchttoevoer- en luchtafvoersystemen voor constante of variabele luchtvolumes. Toegestaan drukverschilbereik: 50-1000 Pa. Toegestane omgevingstemperaturen: 0-55°C Behuizing bestaat uit verzinkt plaatstaal, meetkruis uit geëxtrudeerd aluminiumprofiel en meetkruisopnemer uit kunststof PA6. Speciaal meetkruis maakt positieonafhankelijke inbouw mogelijk.

Product: SCHAKO type **MKAQ**

- Behuizing uit:
  - Verzinkt plaatstaal (-SV)
  - verzinkt plaatstaal met DD-lak (-DD)
  - edelstaal overeenkomstig DIN 1.4571 (-V4A)

Toebehoren:

- met elektrische regelaar (-MExx),  
stuurspanning 24 V AC 50/60 Hz in de fabriek bedraagt Het 0-10 V DC uitgangssignaal kan worden gebruikt voor de weergave van de werkelijke waarde (overeenkomstig 0-100 % van het ingestelde luchtvolume  $V_{max}$ ) in DDC-/ZLT-systemen.