

Regelungstechnische Information VARYCONTROL[®] VVS-Geräte Elektronischer Regler VRP-M

VRP-M

System VRP-M

Regler VRP-M



Membran- drucktransmitter VFP-... 1)



Stellantriebe 1)



Inhalt

VRP-M, allgemein	2
Bestimmungsgemäße Verwendung	2
Anwendungsgebiete	3
Statisches Messprinzip	3
Einstellgerät ZTH-VAV	4
Justieren des Nullpunktes	5
VRP-M als Volumenstromregler	6
Funktionsbeschreibung	6
Volumenstrom-Regelung	7
Volumenstrom-Verstellung auf der Baustelle	7
Folge-Regelung	7
Volumenstrombereiche	8
Bestellschlüssel, Bestellbeispiele	9
Raumtemperatur-Regelung	10
Verdrahtung	10
Klemmenbelegung	10
Zwangssteuerungen	11
Zuluft-Abluft-Folgeregulation (Master/Slave)	11
Inbetriebnahme	12
VRP-M als Differenzdruckregler	13
Funktionsbeschreibung	13
Differenzdruck-Regelung	14
Kanaldruckbereiche	15
Raumdruckbereiche	15
Bestellschlüssel, Bestellbeispiele	15
Klemmenbelegung	16
Verdrahtung	16
Variable Differenzdruck-Regelung	16
Kanaldruck-Regelung	17
Raumdruck-Regelung	17
Zwangssteuerungen	18
Abluft-Kanaldruck- und Zuluft-Folgeregulation	18
Inbetriebnahme	19

Volumenstrom-Regelgeräte mit Regler VRP-M, M466EN6

Code ²⁾	Volumenstrom-Regelgerät	Regelgröße	Membrandruck- Transmitter		Stellantrieb	
			Typ	TROX- Artikel-Nr.	Typ	TROX- Artikel-Nr.
BP1	TVT ³⁾	Volumenstrom Differenzdruck (Raum- oder Kanaldruck)	VFP-300	M546EJ1	SM24A-V-ST	M466ER0
BP3	TVR · TVJ · TVZ · TVA · TVRK · TVLK				NM24A-V-ST	M466EQ9
BPG	TVR · TVZ · TVA · TVRK · TVLK				LMQ24A-SRV-ST	M466EQ2
BR3	TVR · TVJ · TVZ · TVA · TVRK · TVLK	Differenzdruck (Raumdruck)	VFP-100	M546EJ6	NM24A-V-ST	M466EQ9
BRG	TVR · TVZ · TVA · TVRK · TVLK				LMQ24A-SRV-ST	M466EQ2
BS3	TVR · TVJ · TVZ · TVA · TVRK · TVLK	Differenzdruck (Kanaldruck)	VFP-600	M546EJ7	NM24A-V-ST	M466EQ9
BSG	TVR · TVZ · TVA · TVRK · TVLK				LMQ24A-SRV-ST	M466EQ2

1) Weitere Informationen zu Anschluss und Bedienung siehe separate Bedienungsanleitung

2) Regelkomponenten gemäß Bestellschlüssel

3) Nur Volumenstromregelung

Regelungstechnische Information VARYCONTROL[®] VVS-Geräte Elektronischer Regler VRP-M

VRP-M

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der elektronische Regler VRP-M ist Bestandteil von Volumenstrom-Regelgeräten und bildet mit einem Membrandrucktransmitter und einem Stellantrieb einen Regelkreis zur Volumenstrom- oder Druckregelung. Der Regler wird funktionsbereit ausgeliefert. Regelfunktion und Parameter sind werkseitig parametrisiert.

Die Volumenstrom-Regelgeräte sind für den Einsatz in Lüftungs- und Klimaanlage geeignet. Besondere Bedingungen können die Funktionsfähigkeit einschränken und sind bei Planung und Ausführung unbedingt zu beachten:

- Die Geräte nur von geschultem Personal installieren lassen. Die gesetzlichen Bestimmungen sind einzuhalten.
- In Systemen mit aggressiver Luft sollten nach Beständigkeitsprüfung nur Volumenstrom-Regelgeräte aus Kunststoff Verwendung finden.
- Geräte aus Stahlblech nicht in kontaminierter Umgebung (z. B. Essigsäure) installieren.

Für den elektronischen Regler VRP-M ist zu beachten:

- Der Einsatz in Flugzeugen ist nicht zulässig.
- Nur an Sicherheitstransformatoren anschließen.
- Der Regler enthält keine Teile, die vom Anwender ausgetauscht oder repariert werden können.
- Der Regler enthält elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Die örtliche und aktuell gültige Gesetzgebung ist zu beachten.
- Für explosionsgefährdete Räume nur Geräte mit geschützten Regelkomponenten verwenden.
- Ist eine Feuergefährdung durch brennbare feste Stoffe gegeben, müssen die elektrischen Betriebsmittel dem Schutzgrad IP 4X entsprechen (siehe VdS 2033).

Lageabhängigkeit

Zur Messung gehört ein Membrandrucktransmitter Typ VFP zum System. Dieser funktioniert nach dem statischen Messprinzip und enthält eine Membrane.

Durch das Eigengewicht der Membrane hat die Montage- lage des Transmitters Einfluss auf das Messsignal. Werk- seitig ist der Transmitter mit vertikaler Lage der Membrane montiert und justiert. Die Schlauchanschlüsse befinden sich dann oben, seitlich oder unten. Andere Einbausituationen sind bei der Bestellung anzugeben.

Materialien

Es ist zu beachten, dass in kritischen Fällen eine Material- verträglichkeits-Prüfung für das Volumenstrom-Regelgerät und den Membrandrucktransmitter unter Berücksichtigung der Schadstoffe und Konzentrationen durchzuführen ist.

Wartung

- Das Volumenstrom-Regelgerät ist, bezogen auf mechanische Bauteile, wartungsfrei
- Ein Nullabgleich des Membrandrucktransmitters wird einmal jährlich empfohlen.

Regelungstechnische Information VARYCONTROL[®] VVS-Geräte Elektronischer Regler VRP-M

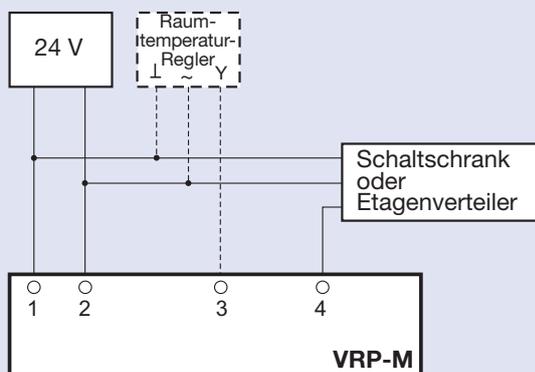
VRP-M

VRP-M



- ① Regler VRP-M TR
- ② Anschlussleitung des Transmitters
- ③ Anschlussleitung des Stellantriebs
- ④ Kontrollleuchten

Servicesignal



Anwendungsgebiete

Der elektronische Regler Belimo VRP-M ist, kombiniert mit einem Membrandrucktransmitter für den Einsatz als Volumenstrom- oder Differenzdruckregler in VVS-Anlagen konzipiert. Er benötigt bei Anwendung als variabler Regler ein Führungssignal, z.B. von einem Raumtemperatur-Regler. Die Signale werden je nach Konfiguration im Bereich von 0 bis 10 oder von 2 bis 10 VDC aufgeschaltet. Zwangssteuerungen lassen sich durch externe Schalter realisieren. Für den Parallelbetrieb können mehrere Regler an einen Raumtemperatur-Regler angeschlossen werden. Zuluft-Abluft-Folgeschaltungen sind möglich.

Statisches Messprinzip

Die Volumenstrom-Messung erfolgt mit einem Membrandrucktransmitter, so dass der VRP-M für die Regelung von schadstoff- und staubbelasteter Abluft geeignet ist. In diesen Fällen sollten jedoch grundsätzlich nur Volumenstrom-Regelgeräte mit pulverbeschichteter Oberfläche oder in Kunststoffausführung Verwendung finden.

Serviceanschluß

Es ist empfehlenswert, die Signalleitung für den Anschluss des Einstellgerätes ZTH-VAV zu einer gut zugänglichen Stelle zu verbinden. Im Servicefall brauchen dann keine Decken geöffnet werden. Geeignete Stellen sind: Schaltschrank, Etagenverteiler oder eine nicht beschaltete Klemme am Raumtemperatur-Regler. Dabei ist darauf zu achten, daß auch die Masse (und evtl. 24 V) zur Verfügung steht. Am besten erfolgt die Verbindung zum Servicepunkt 3adrig.

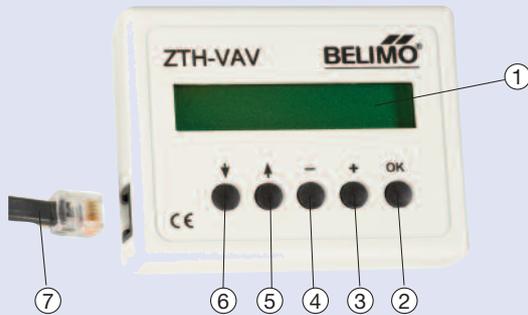
Technische Daten

Versorgungsspannung	24 VAC \pm 20 %, 50/60 Hz oder 24 VDC \pm 10 %	Zwangssteuerung	Klemme 6, Eingangswiderstand >300k Ω Klemme 7, Kontaktstrom <1mA
Anschlussleistung inkl. Transmitter VFP	max. 2,6 VA (bei Wechselspannung) max. 1,1 W (bei Gleichspannung)	Schutzklasse	III (Sicherheits-Kleinspannung)
Führungssignal	0 bis 10 VDC, Ri >100 k Ω	Schutzgrad	mind. IP 42
Volumenstrom- Istwertsignal	0 bis 10 VDC, max. 0,5 mA	EMV	CE gemäß 2004/108/EG

Regelungstechnische Information VARYCONTROL[®] VVS-Geräte Elektronischer Regler VRP-M

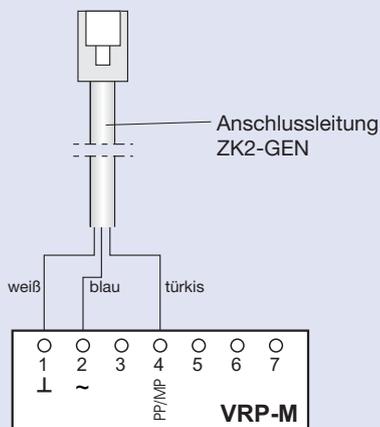
VRP-M

ZTH-VAV



- ① Display
- ② OK-Taste
- ③ Plustaste
- ④ Minustaste
- ⑤ Pfeiltaste "zurück"
- ⑥ Pfeiltaste "weiter"
- ⑦ Anschlussleitung

Anschluss ZTH-VAV an VRP-M



Einstellgerät ZTH-VAV

Mit dem Einstellgerät ZTH-VAV lassen sich aktuelle Werte lesen und Parameter verstellen. Das Einstellgerät wird direkt am VRP-M oder im Schaltschrank angeschlossen.

Startfenster

VRP-M
Musterraum

Lesen von aktuellen Werten

Zum Wechsel der Anzeigen dienen die Pfeiltasten \downarrow und \uparrow .
Beispiel:

Volumen 133 m³/h
Klappenpos. 24%

Verstellen von Parametern

Den Parameter mit den Pfeiltasten auswählen. Der aktuelle Wert wird angezeigt.

Mit den Tasten + und - den gewünschten Wert einstellen. Mit ok den Wert speichern.

Beispiel:

V_{min} 300 m³/h
- neu 250 m³/h

Weitere Informationen zu Anschluss und Bedienung siehe separate Bedienungsanleitung.

Werte und Parameter des VRP-M

Anzeige	Aktuelle Werte			Parameter		Mode ¹⁾
	Volumen	Druck	Klappenpos.	min	max	
Volumenstrom-Regelung	\dot{V}_{Ist} in m ³ /h	p_{Ist} in Pa ²⁾	Y_{Ist} in %	\dot{V}_{min}	\dot{V}_{max}	0 – 10 VDC oder 2 – VDC
Druckregelung	p_{Ist} in Pa ²⁾	p_{Ist} in Pa		p_{min}	p_{max}	

1) Nur bei aktiviertem "expert-mode" veränderbar

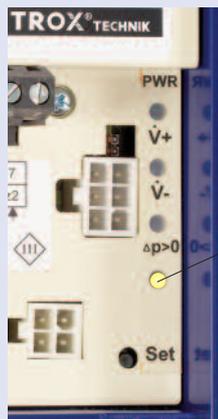
2) Anzeige erst ab Lieferdatum Juni 2008

Regelungstechnische Information VARYCONTROL[®] VVS-Geräte Elektronischer Regler VRP-M

VRP-M

Nullpunkt-Justage

VRP-M



Nullpunkt-Kontrollleuchte

VFP 100



Nullpunktpotentiometer

VFP 300, VFP 600



Nullpunktpotentiometer

Justieren des Nullpunktes

Eine Nullpunkt-Justage ist erforderlich, wenn bei nicht angeschlossenen Messschläuchen die Nullpunkt-Kontrollleuchte des VRP-M einen zu großen Messwert anzeigt ($\Delta p > 0$).

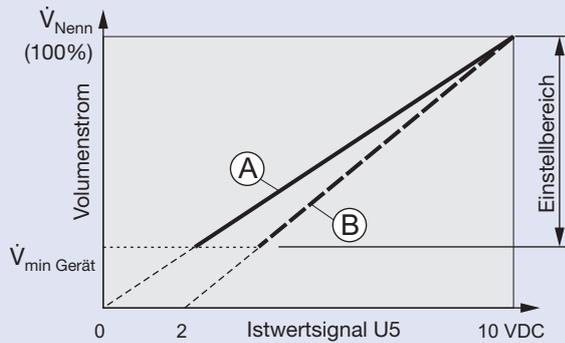
Zur Nullpunkt-Justage die folgenden Schritte durchführen:

- Beide (!) Messschläuche vom VFP... abschieben
- Deckel des VFP-Gehäuses abnehmen
- Nullpunktpotentiometer im Uhrzeigersinn drehen, bis die Kontrollleuchte des VRP-M leuchtet
- Nullpunktpotentiometer langsam gegen den Uhrzeigersinn zurückdrehen bis die Nullpunkt-Kontrollleuchte erlischt
- Deckel aufsetzen

Regelungstechnische Information VARYCONTROL[®] VVS-Geräte VRP-M als Volumenstromregler

BP...

Kennlinie des Istwertsignals



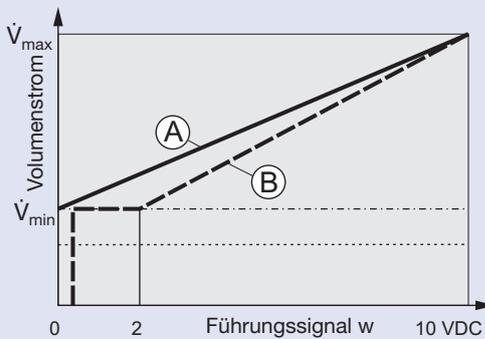
Ⓐ 0 – 10 VDC

$$\dot{V}_{\text{Ist}} = \dot{V}_{\text{Nenn}} \frac{U5}{10}$$

Ⓑ 2 – 10 VDC

$$\dot{V}_{\text{Ist}} = \dot{V}_{\text{Nenn}} \frac{U5-2}{8}$$

Kennlinie der Führungsgröße



Ⓐ 0 – 10 VDC

$$\dot{V}_{\text{Soll}} = \frac{w}{10} (\dot{V}_{\text{max}} - \dot{V}_{\text{min}}) + \dot{V}_{\text{min}}$$

Ⓑ 2 – 10 VDC

$$\dot{V}_{\text{Soll}} = \frac{w-2}{8} (\dot{V}_{\text{max}} - \dot{V}_{\text{min}}) + \dot{V}_{\text{min}}$$

Funktionsbeschreibung

Die Messung des Volumenstroms erfolgt nach dem statischen Differenzdruck-Prinzip. Der Differenzdrucksensor des Volumenstrom-Regelgerätes ermöglicht den Abgriff eines Wirkdruckes (Δp_w). Dieser bewirkt im Membrandrucktransmitter die Auslenkung einer Membrane, welche induktiv erfasst und in ein drucklineares Spannungssignal umgeformt wird. Die Linearisierung auf den Volumenstrom erfolgt im VRP-M.

Der Messbereich (Leitwert) wird bei der werkseitigen Justage an die Gerätegröße angepasst, so dass immer 10 VDC dem max. Geräte-Nennvolumenstrom (\dot{V}_{Nenn}) entsprechen. Der Ist-Volumenstrom lässt sich als 0/2 bis 10 VDC Signal (U5) abgreifen.

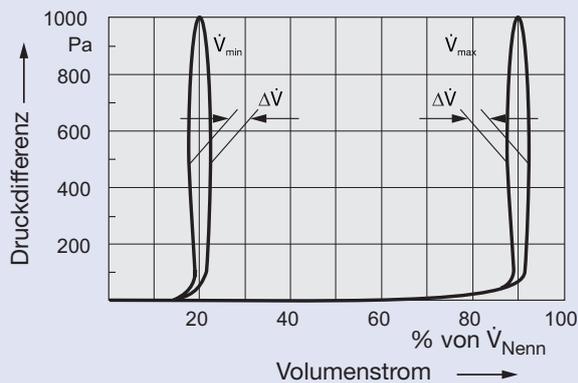
Der Raumtemperatur-Regler gibt den Soll-Volumenstrom durch die Führungsgröße in den Grenzen von \dot{V}_{min} und \dot{V}_{max} vor.

Der VRP-M bestimmt gemäß nebenstehender Kennlinie den geforderten Volumenstrom und vergleicht diesen mit dem aktuellen Istwert. Entsprechend der Regelabweichung wird der Klappenstellantrieb gesteuert. Zum elektronischen Regler VRP-M gehört eine bestimmte Serie von Stellantrieben, deren dynamisches Verhalten und Steuerspannung an den Regler angepasst ist. Damit wird eine stabile Volumenstrom-Regelung erreicht.

Regelungstechnische Information VARYCONTROL[®] VVS-Geräte VRP-M als Volumenstromregler

BP...

Kanaldruckunabhängiges Regelverhalten



$$\dot{V}_{\min} \text{ - Einstellwert} = \frac{\dot{V}_{\min}}{\dot{V}_{\text{Nenn}}} \cdot 100\%$$

$$\dot{V}_{\max} \text{ - Einstellwert} = \frac{\dot{V}_{\max}}{\dot{V}_{\text{Nenn}}} \cdot 100\%$$

$$\frac{\dot{V}_{\max M}}{\dot{V}_{\min M}} = \frac{\dot{V}_{\max S}}{\dot{V}_{\min S}}$$

$$\dot{V}_{\max} \text{ - Einstellwert} = \frac{\dot{V}_{\max S}}{\dot{V}_{\max M}} \cdot \frac{\dot{V}_{\text{Nenn M}}}{\dot{V}_{\text{Nenn S}}} \cdot 100\%$$

Volumenstrom-Regelung

Der Volumenstrom-Regler arbeitet kanaldruckunabhängig, sodass Druckschwankungen keine bleibenden Volumenstrom-Veränderungen bewirken. Um die Volumenstrom-Regelung nicht instabil werden zu lassen, muss eine Totzone (Hysterese) zugelassen werden, innerhalb der die Stellklappe nicht bewegt wird. Diese Totzone sowie die Toleranzen des Messortes führen zu einer Volumenstrom-Abweichung $\Delta \dot{V}$ gemäß nebenstehendem Diagramm. Sind die in den Geräte-Druckschriften genannten Bedingungen (z. B. Mindest-Druckdifferenz, Anströmbedingungen) nicht eingehalten, ist mit größeren Abweichungen zu rechnen.

\dot{V}_{\min} -Einstellung

Der \dot{V}_{\min} -Wert entspricht dem Volumenstrom, der bei einem Führungssignal von 0 bzw. 2 VDC, oder bei \dot{V}_{\min} -Zwangssteuerung strömen soll. \dot{V}_{\min} kann zwischen 0 und \dot{V}_{\max} eingestellt werden. Die Prozentzahlen beziehen sich auf \dot{V}_{Nenn} . Bei Sollwerten unterhalb von \dot{V}_{\min} -Gerät schließt die Stellklappe.

\dot{V}_{\max} -Einstellung

Der \dot{V}_{\max} -Wert entspricht dem Volumenstrom, der bei 10 VDC Führungssignal oder bei \dot{V}_{\max} -Zwangssteuerung strömen soll. Der Einstellbereich geht von 30 bis 100 %. Die Prozentzahlen beziehen sich auf \dot{V}_{Nenn} .

Volumenstrom-Verstellung auf der Baustelle

Ist eine nachträgliche Verstellung des Volumenstromes notwendig, werden \dot{V}_{\min} und/oder \dot{V}_{\max} gemäß nebenstehender Formeln auf die neuen Werte eingestellt. Zur Einstellung das Einstellgerät ZTH-VAV oder ein Notebook mit VRP-M-Tool verwenden.

Folge-Regelung

Mit dem VRP-M lässt sich nur eine Verhältnis-Regelung realisieren, d. h. dass Zu- und Abluft für alle Betriebsbedingungen im gleichen Verhältnis stehen müssen. Das Volumenstrom-Verhältnis wird mit dem \dot{V}_{\max} -Parameter des Folgereglers nach nebenstehender Formel eingestellt. Bei gleichen Volumenströmen und Gerätegrößen wird 100% eingestellt. Der Einstellbereich geht von 30 bis 100%. Ergibt die Rechnung \dot{V}_{\max} -Einstellwert > 100 %, müssen die Funktionen Master und Slave getauscht werden. Der \dot{V}_{\min} -Parameter des Folgereglers wird grundsätzlich auf 0% eingestellt.

Regelungstechnische Information
VARYCONTROL® VVS-Geräte
VRP-M als Volumenstromregler

BP...

Volumenstrombereiche									
Nenngröße		in l/s				in m³/h			
		\dot{V}_{\min}		\dot{V}_{\max}		\dot{V}_{\min}		\dot{V}_{\max}	
		$\dot{V}_{\min\text{-Gerät } 1)}$	bis	von	bis \dot{V}_{Nenn}	$\dot{V}_{\min\text{-Gerät } 1)}$	bis	von	bis \dot{V}_{Nenn}
TVZ · TVA · TVR · TVRK									
100²⁾		15	95	30	95	54	342	108	342
125		25	150	45	150	90	540	162	540
160		40	250	75	250	144	900	270	900
200		65	405	120	405	234	1458	432	1458
250		95	615	185	615	342	2214	666	2214
315		155	1025	310	1025	558	3690	1116	3690
400		255	1680	505	1680	918	6048	1818	6048
TVJ · TVT									
B x H in mm									
200	100	45	215	65	215	162	774	234	774
300		65	320	95	320	234	1152	342	1152
400		85	425	130	425	306	1530	468	1530
500		105	535	160	535	378	1926	576	1926
600		130	650	95	650	468	2340	702	2340
200	200	85	415	125	415	306	1494	450	1494
300		125	620	185	620	450	2232	666	2232
400		165	825	250	825	594	2970	900	2970
500		205	1035	310	1035	738	3726	1116	3726
600		250	1250	375	1250	900	4500	1350	4500
700	300	290	1450	435	1450	1044	5220	1566	5220
800		330	1650	495	1650	1188	5940	1782	5940
300		185	920	275	920	666	3312	990	3312
400		245	1230	370	1230	882	4428	1332	4428
500		305	1535	460	1535	1098	5526	1656	5526
600	400	370	1850	555	1850	1332	6660	1998	6660
700		430	2150	645	2150	1548	7740	2322	7740
800		490	2450	735	2450	1764	8820	2646	8820
900		555	2770	830	2770	1998	9972	2988	9972
1000		620	3100	930	3100	2232	11160	3348	11160
400	500	325	1630	490	1630	1170	5868	1764	5868
500		410	2040	610	2040	1476	7344	2196	7344
600		490	2450	735	2450	1764	8820	2646	8820
700		570	2850	855	2850	2052	10260	3078	10260
800		650	3250	975	3250	2340	11700	3510	11700
900	600	735	3670	1100	3670	2646	13212	3960	13212
1000		820	4100	1230	4100	2952	14760	4428	14760
500		510	2540	760	2540	1836	9144	2736	9144
600		610	3050	915	3050	2196	10980	3294	10980
700		710	3550	1065	3550	2556	12780	3834	12780
800	700	810	4050	1215	4050	2916	14580	4374	14580
900		915	4570	1370	4570	3294	16452	4932	16452
1000		1020	5100	1530	5100	3672	18360	5508	18360
600		730	3650	1095	3650	2628	13140	3942	13140
700		850	4250	1275	4250	3060	15300	4590	15300
800	800	970	4850	1455	4850	3492	17460	5238	17460
900		1100	5500	1650	5500	3960	19800	5940	19800
1000		1220	6100	1830	6100	4392	21960	6588	21960
700		990	4950	1485	4950	3564	17820	5346	17820
800		1140	5700	1710	5700	4104	20520	6156	20520
900	900	1280	6400	1920	6400	4608	23040	6912	23040
1000		1420	7100	2130	7100	5112	25560	7668	25560
800		1300	6500	1950	6500	4680	23400	7020	23400
900		1460	7300	2190	7300	5256	26280	7884	26280
1000		1620	8100	2430	8100	5832	29160	8748	29160
900	1000	1640	8200	2460	8200	5904	29520	8856	29520
1000		1820	9100	2730	9100	6552	32760	9828	32760
1000		2020	10100	3030	10100	7272	36360	10908	36360

1) $\dot{V}_{\min} = 0$ ist ebenfalls möglich

2) Nur TVR

**Regelungstechnische Information
VARYCONTROL[®] VVS-Geräte
VRP-M als Volumenstromregler**

BP...

Volumenstrom-Regelabweichungen ¹⁾		
Volumenstrom in % von \dot{V}_{Nenn}	$\Delta\dot{V}$ in \pm %	
	TVZ, TVA, TVR, TVRK	TVJ, TVT
100	5	5
80	5	5
60	7	7
40	7	8
20	9	14
10	20	>14

¹⁾ Prozentangaben bezogen auf \dot{V}_{Ist}

Bestellschlüssel, Bestellbeispiele

Die möglichen Geräteausführungen sind der aktuellen Preisliste zu entnehmen

TVRK / **250** / **00** / **BP3** / **E0** - 80 - 400 l/s

TVT / **600 x 200** / **00** / **BP1** / **M0** - 300 - 800 l/s

TVR / **200** / **00** / **BPG** / **E0** - 100 - 350 l/s

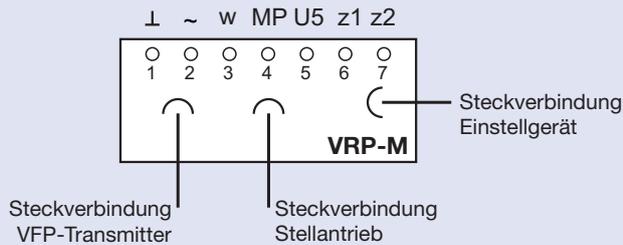
Betriebsart	Spannungsbereich
E Einzel	0 0 bis 10 VDC
M Master	
S Slave	
F Festwert	2 2 bis 10 VDC

Volumenstrom-Parameter	
Betriebsart	Auslieferungszustand
E, M	\dot{V}_{min} und \dot{V}_{max} werkseitig auf bestellte Werte eingestellt
S	\dot{V}_{min} auf 0%, \dot{V}_{max} auf Volumenstrom-Verhältnis zum Masterregler werkseitig eingestellt
F	\dot{V}_{min} werkseitig auf bestellten Wert eingestellt, \dot{V}_{max} auf 100%

Regelungstechnische Information VARYCONTROL® VVS-Geräte VRP-M als Volumenstromregler

BP...

Klemmenbelegung



Legende

⊥	Masse
~	Versorgungsspannung 24 VAC (24 VDC)
w	Eingang Führungssignal (0/2 bis 10 VDC)
MP	MP-Bus
U5	Ausgang Istwertsignal (0/2 bis 10 VDC)
z1	Eingang Zwangssteuerung 1
z2	Eingang Zwangssteuerung 2

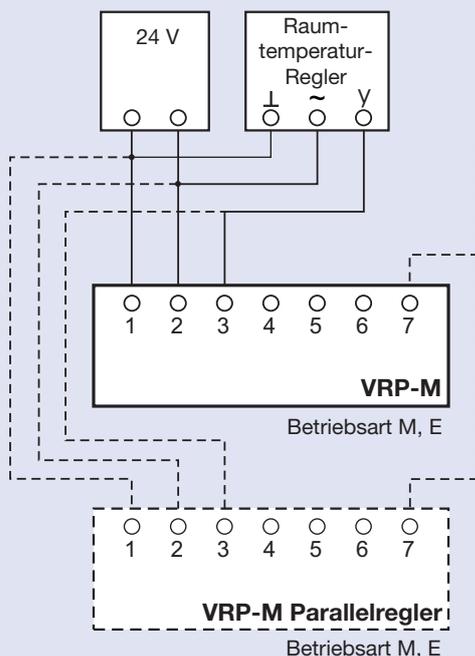
Verdrahtung

Stellantrieb und Regler sind werkseitig verdrahtet. Die Versorgungsspannung 24 V ist kundenseitig zu verdrahten. Es sind Sicherheits-Transformatoren zu verwenden (EN 60742). Sind mehrere Volumenstrom-Regler an ein 24 V-Netz angeschlossen, ist darauf zu achten, dass eine gemeinsame Null- bzw. Masseleitung definiert und nicht vertauscht wird.

ACHTUNG

Die dargestellten Beispiele zeigen die für die Volumenstromregelung wichtigen Signale. Die Einbindung in die regelungstechnische Gesamtkonzeption, die Auswahl der anderen Regelkomponenten, sowie die Dimensionierung von Leitungen muss unter Beachtung der allgemeinen Regeln der Technik erfolgen.

Raumtemperatur-Regelung und Parallel-Regelung



Raumtemperatur-Regelung

Ein geeigneter Raumtemperatur-Regler oder eine DDC-Unterstation mit 0/2 bis 10 VDC-Ausgang wird gemäß Schaltbild mindestens 2-adrig (Klemme 1 und 3) angeschlossen. Bei gemeinsamer Spannungsversorgung mit 24 V ist zu beachten, dass Klemme 1 am VRP-M auch Masse für das Führungssignal ist.

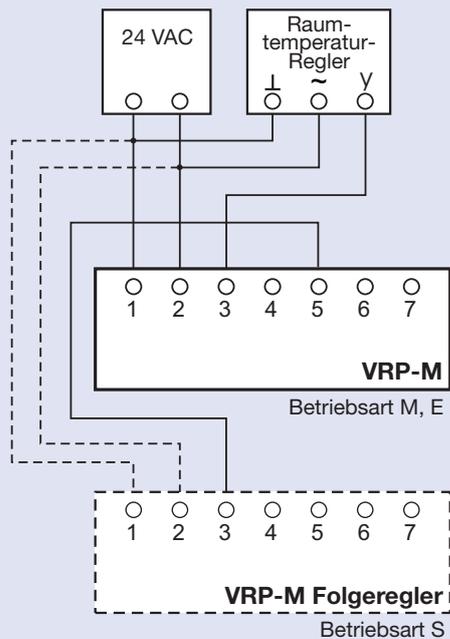
Parallel-Regelung

Mehrere Volumenstromregler (Zu- oder Abluft) werden von einem Raumtemperatur-Regler parallel geführt. Sind die Volumenstrom-Regelgeräte gleicher Größe und die \dot{V}_{\min} - und \dot{V}_{\max} -Parameter auf die gleichen Werte eingestellt, fahren alle Geräte den gleichen Volumenstrom. Bei unterschiedlichen Einstellungen fahren die Geräte gleichprozentig.

Regelungstechnische Information VARYCONTROL® VVS-Geräte VRP-M als Volumenstromregler

BP...

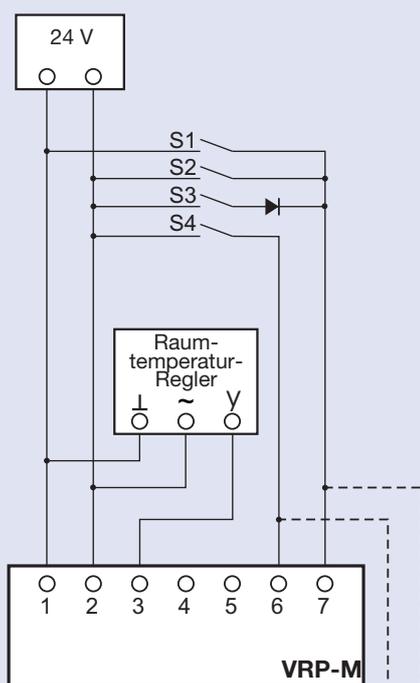
Folge-Regelung



Zuluft-Abluft-Folgeregelung (Master/Slave)

Bei paralleler Ansteuerung der Geräte kann es zu einer ungewollten Differenz zwischen Zu- und Abluft kommen, wenn der Druck in einem Kanalbereich zu niedrig ist. Daher ist es vorteilhafter den Volumenstrom-Istwert, meist der Zuluft, als Führungsgröße für den zweiten Volumenstrom-Regler zu verwenden.

Zwangssteuerungen



Zwangssteuerungen

Mit kundenseitigen, potentialfreien Schaltkontakten lässt sich die variable Volumenstrom-Regelung übersteuern. Diese Zwangssteuerung kann an jedem Regler separat erfolgen oder wie in nebenstehendem Schaltbild für einen Gebäudeabschnitt zentral geschaltet werden.

Schalterfunktionen

S1, S2, S3 und S4 geöffnet: \dot{V}_{\min}
 S1 geschlossen: Stellklappe Zu
 S2 geschlossen: \dot{V}_{\max}
 S3 geschlossen: \dot{V}_{mid} *)
 S4 geschlossen: Stellklappe Auf
 (Vorrang vor allen anderen Zwangssteuerungen)

*) Nicht möglich bei 24 VDC

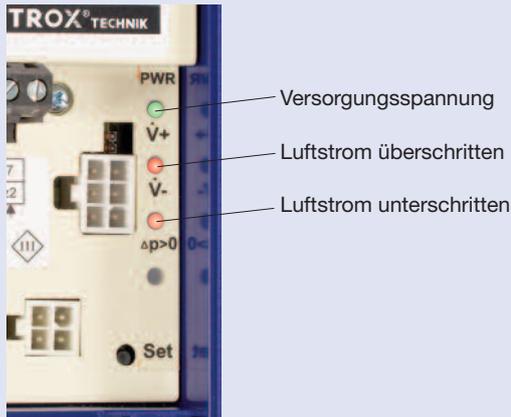
ACHTUNG

Bei Kombination mehrerer Zwangssteuerungen müssen die Schalter gegeneinander verriegelt werden, damit kein Kurzschluss entsteht.

Regelungstechnische Information VARYCONTROL® VVS-Geräte VRP-M als Volumenstromregler

BP...

Funktionsprüfung



Inbetriebnahme

Eine schnelle Funktionsprüfung zur Inbetriebnahme ermöglichen die Kontrollleuchten. Gehört zur Inbetriebnahme der Nachweis der Grenzvolumenströme \dot{V}_{\min} und \dot{V}_{\max} , müssen diese, wie weiter unten beschrieben, angefahren werden. Zu jeder Betriebssituation wird das Istwert-Signal U5 gemessen und daraus der Volumenstrom ermittelt.

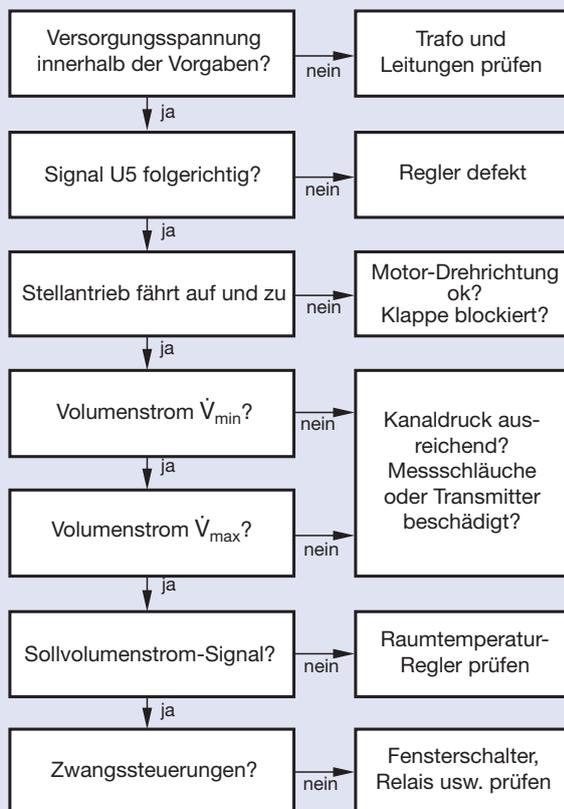
ACHTUNG

Durch starke Erschütterungen beim Transport oder durch andere Einbausituationen kann eine Nachjustierung des Nullpunktes notwendig werden. Die Vorgehensweise ist auf Seite 5 und in einer separaten Bedienungsanleitung zum VFP beschrieben.

In vielen Fällen sind Falschverdrahtungen die Ursache für Fehlfunktionen. Um Fehler zu finden:

- Alle Anschlüsse von Klemme 3 bis 7 abklemmen
- Anschlussstecker des Stellantriebes herausziehen
- Motorgetriebe auskuppeln und die Stellklappe manuell öffnen, Spannung U5 muss steigen
- Motorstecker einstecken, Drahtbrücke von 1 nach 7: Der Stellantrieb muss schließen
- Drahtbrücke von 2 nach 6, Stellantrieb muss öffnen
- Drahtbrücke entfernen, Regler muss \dot{V}_{\min} fahren
- Volumenstrom berechnen und mit Typenschild vergleichen
- Drahtbrücke von 2 nach 7, Messung für \dot{V}_{\max} wie vor wiederholen
- Drahtbrücke entfernen. Führungssignal U3 auflegen. Sollvolumenstrom berechnen und mit Istvolumenstrom vergleichen
- Betriebssteuerung (Klemme 6/7) auflegen und gewünschte Funktionen nacheinander testen

Fehlersuche



Bestellbeispiel Ersatzregler

VRP-M, justiert für TVZ 125,
60 bis 140 l/s, 0 bis 10V

Ersatzregler

Zum Austausch defekter Regler müssen grundsätzlich für die Volumenstrom-Regelgerätetype und -größe justierte Regler verwendet werden. Nicht justierte Regler können nur als vorübergehende Lösung akzeptiert werden. Bei der Bestellung der Ersatzregler sind \dot{V}_{\min} und \dot{V}_{\max} anzugeben.

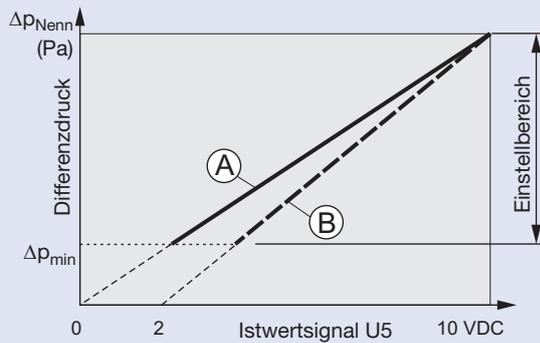
**Regelungstechnische Information
VARYCONTROL[®] VVS-Geräte
VRP-M als Differenzdruckregler**

BP...

BR...

BS...

Kennlinie des Istwertsignals



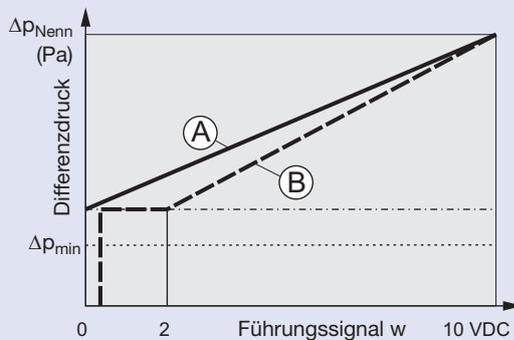
(A) 0 – 10 VDC

$$\Delta p_{Ist} = \Delta p_{Nenn} \frac{U5}{10}$$

(B) 2 – 10 VDC

$$\Delta p_{Ist} = \Delta p_{Nenn} \frac{U5-2}{8}$$

Kennlinie der Führungsgröße



(A) 0 – 10 VDC

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

(B) 2 – 10 VDC

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

Funktionsbeschreibung

Die Messung des Differenzdruckes erfolgt nach dem statischen Prinzip. Die Differenz der statischen Drücke in der Luftleitung und der Umgebung (Kanaldruckregelung) oder eines Raumes zu einem Referenzraum (Raumdruckregelung) wird gemessen und geregelt.

Der Differenzdruck bewirkt im Membrandrucktransmitter die Auslenkung einer Membrane, welche induktiv erfasst und in ein drucklineares Spannungssignal umgeformt wird.

Die werkseitige Justage des Nenn-Differenzdruckes Δp_{Nenn} erfolgt so, dass der Sollwert kundenseitig möglichst nach oben und unten verstellbar ist. 10 VDC entsprechen dann immer dem Nenn-Differenzdruck. Der Ist-Differenzdruck lässt sich als 0/2 bis 10 VDC Signal (U5) abgreifen.

Der Soll-Differenzdruck wird mit dem Δp_{min} -Parameter vorgegeben. Für variable Sollwerte steuert ein externer Sollwertgeber oder Regler mit der 0/2 bis 10 VDC-Führungsgröße den Soll-Differenzdruck in den Grenzen von Δp_{min} bis Δp_{max} .

Der VRP-M bestimmt gemäß nebenstehender Kennlinie den geforderten Druck und vergleicht diesen mit dem aktuellen Istwert. Entsprechend der Regelabweichung wird der Klappenstellantrieb gesteuert. Zum elektronischen Regler VRP-M gehört eine bestimmte Serie von Stellantrieben, deren dynamisches Verhalten und die Steuerspannung an den Regler angepasst ist. Damit wird eine stabile Differenzdruck-Regelung erreicht.

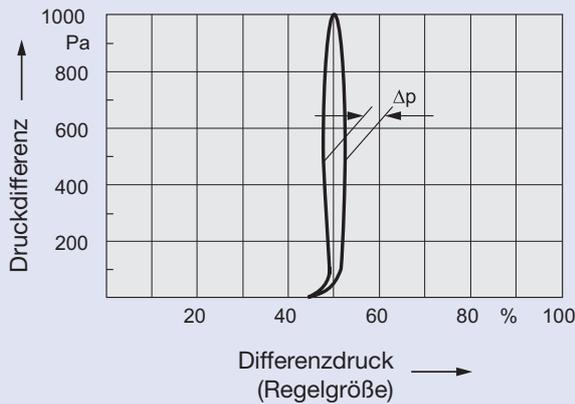
**Regelungstechnische Information
VARYCONTROL[®] VVS-Geräte
VRP-M als Differenzdruckregler**

BP...

BR...

BS...

Kanaldruckunabhängiges Regelverhalten



Differenzdruck-Regelung

Der Differenzdruckregler arbeitet kanaldruckunabhängig, sodass ventilatorseitige Kanaldruck-Schwankungen keine bleibenden Differenzdruck-Änderungen bewirken. Um die Regelung nicht instabil werden zu lassen, muss eine Totzone (Hysterese) zugelassen werden, innerhalb der die Stellklappe nicht bewegt wird. Druckabweichungen, sowie die Toleranzen des Messortes führen zu einer Differenzdruck-Genauigkeit gemäß nebenstehendem Diagramm. Werden die in den Geräte-Druckschriften genannten Bedingungen (z.B. Mindest-Druckdifferenz) nicht eingehalten, ist mit größeren Abweichungen zu rechnen.

$$\Delta p_{\min} - \text{Einstellwert} = \frac{\Delta p_{\min}}{\Delta p_{\text{Nenn}}} \cdot 100\%$$

$$\Delta p_{\max} - \text{Einstellwert} = \frac{\Delta p_{\max}}{\Delta p_{\text{Nenn}}} \cdot 100\%$$

Δp-Einstellung

Ein konstanter Differenzdruck wird als Δp_{\min} -Parameter eingestellt. Bei variabler Regelung lässt sich der Druck auf einen maximalen Wert Δp_{\max} begrenzen, der bei voll ausgesteuerten Führungsgröße (10 VDC) konstant gehalten wird. Die Prozentzahlen beziehen sich auf den Nenn-Differenzdruck (Δp_{Nenn}). Der Einstellbereich geht von 30 bis 100 %.

Differenzdruck-Verstellung auf der Baustelle

Ist eine nachträgliche Verstellung des Differenzdruckes notwendig, werden Δp_{\min} und/oder Δp_{\max} auf die neuen Werte eingestellt.

Regelungstechnische Information VARYCONTROL[®] VVS-Geräte VRP-M als Differenzdruckregler

BP...

BR...

BS...

Raumdruckbereiche

Membrandruck- transmitter	Δp_{\min}		
	$\Delta p_{\min}^{1)}$	von	bis Δp_{Nenn}
VFP 100	2,5	30	100
	1,5	15	50
	1,5	8	25

Kanaldruckbereiche

Membrandruck- transmitter	Δp_{\min}		
	$\Delta p_{\min}^{1)}$	von	bis Δp_{Nenn}
VFP 300	7,5	90	300
	4	30	100
VFP 600	15	180	600
	7,5	90	300

Differenzdruck-Regelabweichungen

Δp in % von Δp_{Nenn}	Regelabweichung in $\pm\%$
100	5
80	5
60	7
40	8
30	10
<30	>10

- 1) Mit einer Führungsgröße lassen sich auch Sollwerte < 30% von Δp_{Nenn} vorgeben. Drücke unter Δp_{\min} werden auf Null gesetzt bzw. nicht mehr stabil geregelt.
- 2) Unterdruck im Raum kann auch mit der Zuluft geregelt werden.

Bestellschlüssel, Bestellbeispiele

Die möglichen Geräteausführungen sind der aktuellen Preisliste zu entnehmen

TVT / **600 x 200** / **00** / **BR1** / **Z0** - 15 Pa

TVR / **160** / **00** / **BS3** / **Z0** - - 400 Pa

TVR / **160** / **00** / **BPG** / **A2** - - 250 Pa

Betriebsart	Spannungsbereich
A Abluft	0 0 bis 10 VDC
Z Zuluft	2 2 bis 10 VDC

Differenzdruck-Parameter

Auslieferungszustand

Differenzdrucksensor des Volumenstrom-Regelgerätes kurzgeschlossen, Δp -Parameter auf bestellter Druckdifferenz

Kundenseitige Maßnahmen

Raum-Überdruck	Raumdruck an Plus, Referenzraum an Minus anschließen
Raum-Unterdruck ²⁾	Raumdruck an Minus, Referenzraum an Plus anschließen
Zuluft-Kanaldruck	Statischen Druck der Luftleitung an Plus anschließen
Abluft-Kanaldruck	Statischen Druck der Luftleitung an Minus anschließen

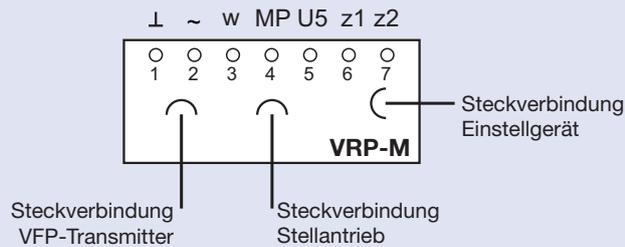
Regelungstechnische Information VARYCONTROL[®] VVS-Geräte VRP-M als Differenzdruckregler

BP...

BR...

BS...

Klemmenbelegung



Legende

⊥	Masse
~	Versorgungsspannung 24 VAC (24 VDC)
w	Eingang Führungssignal (0/2 bis 10 VDC)
MP	MP-Bus
U5	Ausgang Istwertsignal (0/2 bis 10 VDC)
z1	Eingang Zwangssteuerung 1
z2	Eingang Zwangssteuerung 2

Verdrahtung

Stellantrieb und Regler sind werkseitig verdrahtet. Die Versorgungsspannung 24 V ist kundenseitig zu verdrahten. Es sind Sicherheits-Transformatoren zu verwenden (EN 60742). Sind mehrere Volumenstrom-Regler an ein 24 V-Netz angeschlossen, ist darauf zu achten, dass eine gemeinsame Null- bzw. Masseleitung definiert und nicht vertauscht wird.

Bei größeren Entfernungen zwischen Mess- und Stellort die Anschlussleitung des Stellantriebes auftrennen und verlängern. Dies ist weniger aufwendig und betriebssicherer als eine Verlängerung der Messschläuche.

Verschlauchung

Schlauchabmessungen: $d_i = 6,5 \text{ mm}$

maximale Längen: 10 m (Plus und Minus gesamt) *)

Material: Polyurethan *)

*) Empfehlung

Variable Differenzdruck-Regelung

Ein geeigneter Sollwertgeber oder eine DDC-Unterstation mit 0/2 bis 10 VDC-Ausgang wird gemäß Schaltbild mindestens 2-adrig (Klemme 1 und 3) angeschlossen. Bei gemeinsamer Spannungsversorgung mit 24 V ist zu beachten, dass Klemme 1 am VRP auch Masse für das Führungssignal ist.

Parallel-Regelung

Mehrere Differenzdruck-Regler werden von einem Sollwertgeber parallel geführt. Somit können die Sollwerte für mehrere Räume oder Kanäle gleichzeitig verändert werden.

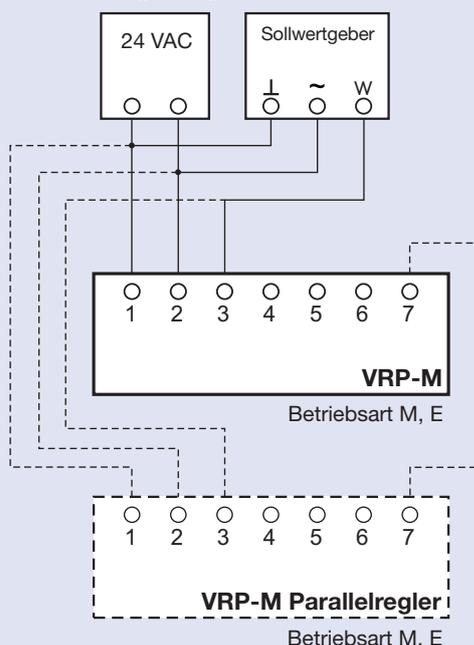
Anwendungsbeispiel:

Tag-Nacht-Umschaltung oder gleitender Betrieb.

ACHTUNG

Die dargestellten Beispiele zeigen die für die Differenzdruckregelung wichtigen Signale. Die Einbindung in die regelungstechnische Gesamtkonzeption, die Auswahl der anderen Regelkomponenten, sowie die Dimensionierung von Leitungen muss unter Beachtung der allgemeinen Regeln der Technik erfolgen.

Differenzdruck-Regelung und Parallel-Regelung



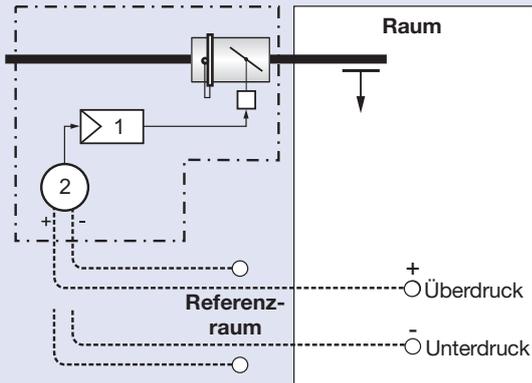
**Regelungstechnische Information
VARYCONTROL[®] VVS-Geräte
VRP-M als Differenzdruckregler**

BP...

BR...

BS...

Raumdruck-Regelung, Beispiel Zuluft



Raumdruck-Regelung

Der VFP 100 wird bei Raumdruck-Regelungen gemäß nebenstehender Skizze verschlaucht. Die Messstellen im Raum und im Referenzraum müssen turbulenzfrei sein (keine Beeinflussung durch Raumströmung).

Hinweis:

Sind Raumgruppen mit unterschiedlichen Druckstufen hintereinander angeordnet, sollten alle Transmitter VFP 100 mit einem gemeinsamen Referenzdruck, z. B. Atmosphärendruck, arbeiten.

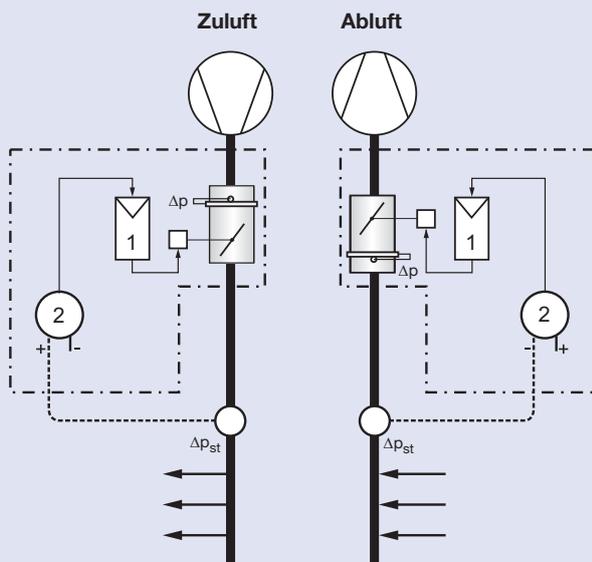
ACHTUNG

Für Raumdruck-Regelung mit Zwangssteuerung „ZU“ muss aufgrund der Wirkrichtung bei folgenden Kombinationen die Variante „Zwangssteuerung AUF“ verdrahtet werden, damit die Stellklappe schließt.

Zuluft – Raum im Unterdruck

Abluft – Raum im Überdruck

Kanaldruck-Regelung



Kanaldruck-Regelung

Für Zu- und Abluft ergeben sich unterschiedliche Verschlauchungen gemäß nebenstehender Skizze. Der jeweils nicht benutzte Druckanschluss bleibt frei oder wird mit einem Schlauch mit dem Referenzdruck verbunden.

1 Differenzdruckregler VRP-M

2 Membrandrucktransmitter VFP

- - - - - Volumenstrom-Regelgerät

----- kundenseitige Verschlauchung

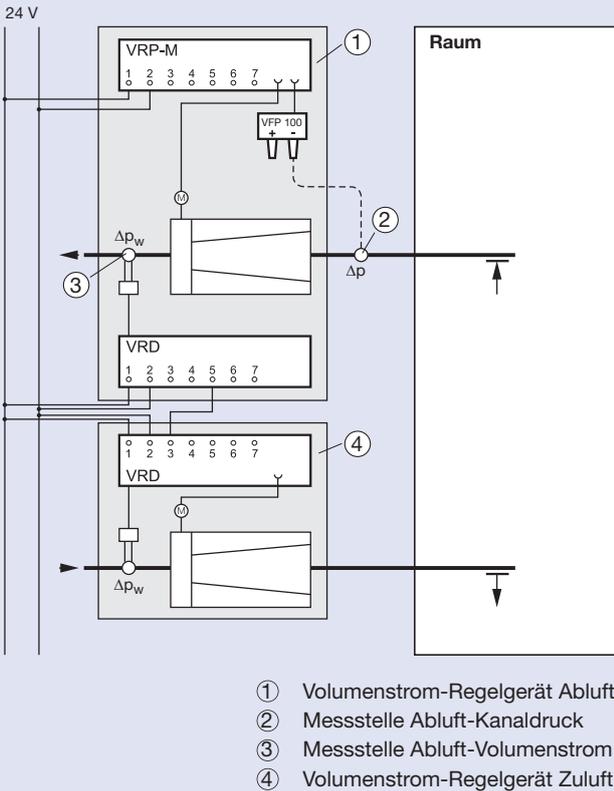
**Regelungstechnische Information
VARYCONTROL® VVS-Geräte
VRP-M als Differenzdruckregler**

BP...

BR...

BS...

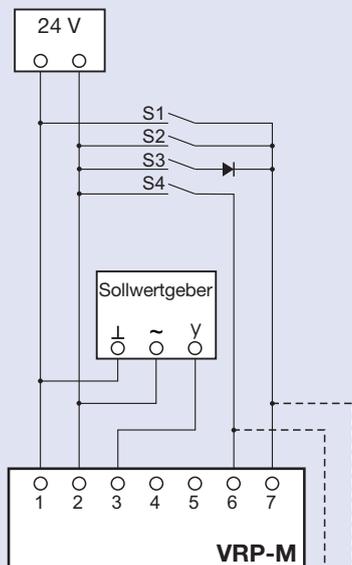
Kombination von Kanaldruck- und Volumenstrom-Regelung



Abluft-Kanaldruck- und Zuluft-Folgeregelung

Der VRP-M regelt den Druck im niederdruckseitigen Abluftkanal, indem er direkt die Stellklappe des Volumenstrom-Regelgerätes steuert. Der Volumenstromregler VRD des Volumenstrom-Regelgerätes dient zur Messung des Abluft-Volumenstromes. Das Istwert-Ausgangssignal U5 des Abluft-VRD wird zur Führung des Volumenstromreglers VRD am Zuluft-Volumenstrom-Regelgerät verwendet. Dadurch ist gewährleistet, dass Zu- und Abluft-Volumenstrom immer identisch sind, bzw. im gewünschten Verhältnis zueinander stehen.

Zwangssteuerungen



Zwangssteuerungen

Mit kundenseitigen, potentialfreien Schaltkontakten lässt sich die Differenzdruck-Regelung übersteuern. Diese Zwangssteuerung kann an jedem Regler separat erfolgen oder wie in nebenstehendem Schaltbild für einen Gebäudeabschnitt zentral geschaltet werden.

Schalterfunktionen

- S1, S2, S3 und S4 geöffnet: Δp_{\min}
- S1 geschlossen: Stellklappe Zu
- S2 geschlossen: Δp_{\max}
- S3 geschlossen: Stellantrieb wird angehalten *)
- S4 geschlossen: Stellklappe Auf
(Vorrang vor allen anderen Zwangssteuerungen)

*) Nicht möglich bei 24 VDC

ACHTUNG

Bei Kombination mehrerer Zwangssteuerungen müssen die Schalter gegeneinander verriegelt werden, damit kein Kurzschluss entsteht.

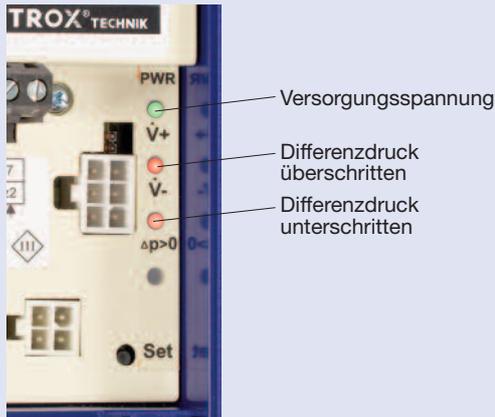
**Regelungstechnische Information
VARYCONTROL[®] VVS-Geräte
Elektronischer Regler VRP-M**

BP...

BR...

BS...

Funktionsprüfung

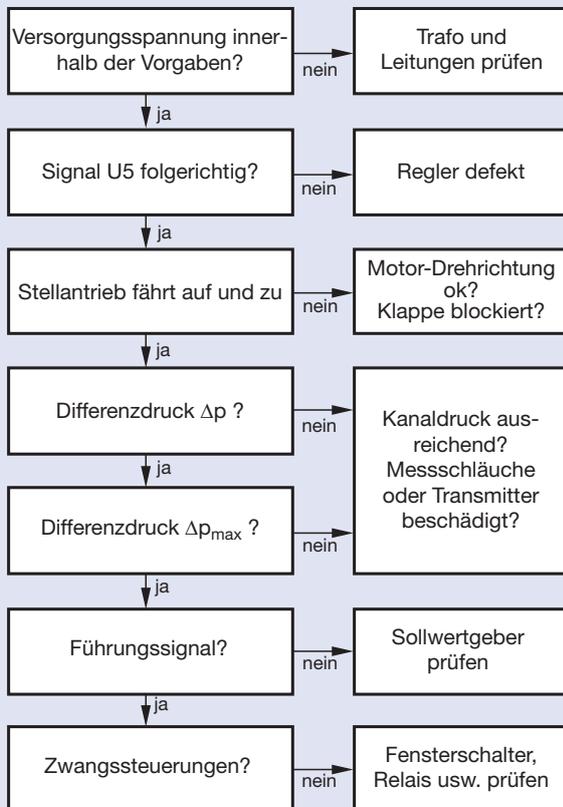


Versorgungsspannung

Differenzdruck überschritten

Differenzdruck unterschritten

Fehlersuche



Bestellbeispiel Ersatzregler

VRP-M, vorjustiert für TVR 125,
Kanaldruck Zuluft 250 Pa,
für VFP 600

Inbetriebnahme

Eine schnelle Funktionsprüfung zur Inbetriebnahme ermöglichen die Kontrollleuchten.

Gehört zur Inbetriebnahme der Nachweis der Grenzdrücke Δp_{\min} und Δp_{\max} , müssen diese, wie weiter unten beschrieben, angefahren werden. Zu jeder Betriebssituation wird das Istwert-Signal U5 gemessen und daraus der Differenzdruck ermittelt.

ACHTUNG

Durch starke Erschütterungen beim Transport oder durch andere Einbausituationen kann eine Nachjustierung des Nullpunktes notwendig werden. Die Vorgehensweise ist auf Seite 5 und in einer separaten Bedienungsanleitung zum VFP beschrieben.

In vielen Fällen sind Falschverdrahtungen die Ursache für Fehlfunktionen. Um Fehler zu finden:

- Alle Anschlüsse von Klemme 3 bis 7 abklemmen
- Anschlussstecker des Stellantriebes herausziehen
- Motorgetriebe auskuppeln und die Stellklappe manuell öffnen, Spannung U5 muss steigen *)
- Motorstecker einstecken, Drahtbrücke von 1 nach 7: Der Stellantrieb muss schließen *)
- Drahtbrücke von 2 nach 6, Stellantrieb muss öffnen *)
- Drahtbrücke entfernen, Regler muss Δp_{\min} fahren
- Differenzdruck berechnen und mit Typenschild vergleichen
- Drahtbrücke von 2 nach 7, Messung für Δp_{\max} wie vor wiederholen
- Drahtbrücke entfernen. Führungssignal U3 auflegen. Soll-Differenzdruck berechnen und mit dem Istwert vergleichen.
- Betriebssteuerung (Klemme 6/7) auflegen und gewünschte Funktionen nacheinander testen.

*) Zuluft – Unterdruck und Abluft – Überdruck wirken umgekehrt

Ersatzregler

Zum Austausch defekter Regler müssen grundsätzlich für die Volumenstrom-Regelgerätetypen und -größen justierte Regler verwendet werden. Nicht justierte Regler können nur als vorübergehende Lösung akzeptiert werden. Bei der Bestellung der Ersatzregler sind Δp_{\min} und Δp_{\max} anzugeben.