

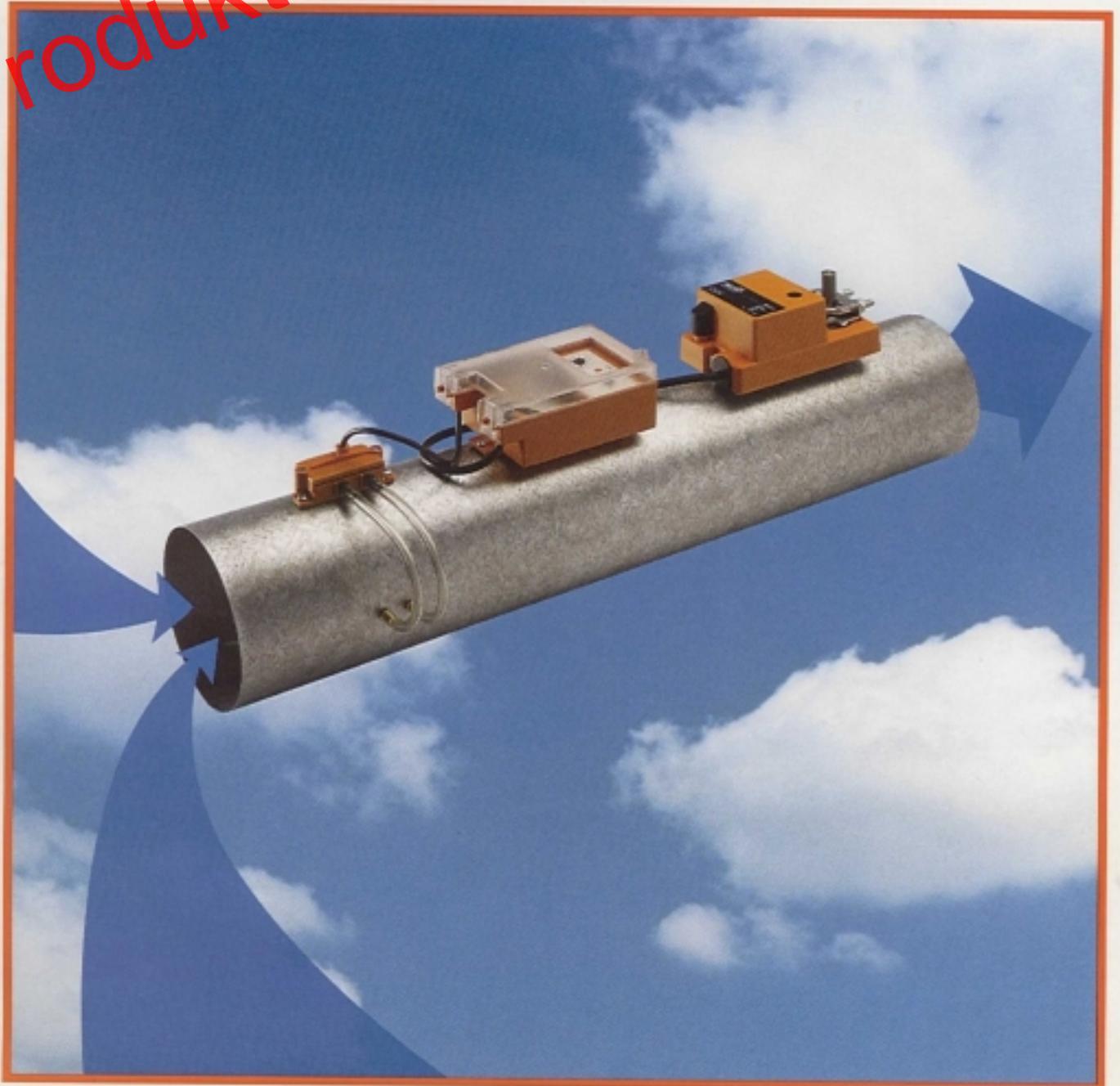
BELIMO

Volumenstromregelung
in Raumluftechnischen Anlagen

Sortiment 1994
BELIMO VAV-Control

4

Produkte nicht mehr lieferbar



BELIMO VAV-Control

Allgemein	2
Sortimentsübersicht	5
Wartung / Service	20

BELIMO VAV-Universal

Allgemein	6 - 7
Anwendungsbeispiele	8 - 9
Technische Daten	10 - 11
Betriebsartensteuerung	12
Einstellung der Volumenströme	13
Funktionskontrolle	18

BELIMO VAV-Compact

Allgemein	14 - 15
Anwendungsbeispiele	16
Technische Daten	17
Funktionskontrolle	19

Produkte nicht mehr lieferbar



Eine gezielte Einzelraumregelung bringt mehr Behaglichkeit für die Raumbenutzer

Die Herausforderung der Lufttechnik

Eine der Hauptaufgabe raumlufttechnischer Anlagen ist das Zuführen frischer, gereinigter Luft in Arbeits- und Aufenthaltsräume sowie das Abführen verbrauchter und/oder schadstoffhaltiger Luft.

Raumlufttechnische Anlagen können je nach Bedarf zusätzlich heizen, kühlen, be- und entfeuchten.

Fachgut erreichen durch optimale Zusammenarbeit und Einsatz qualitativ hochwertiger Komponenten eine kontrollierte «Luftdurchspülung» der Räume. Sie entspricht modernen, hygienischen und arbeitsmedizinischen Anforderungen.

Die notwendigen Bauteile im Luftverteilssystem zwischen Luftaufbereitungszentrale und Raum müssen den Volumenstrom:

- abgleichen
- absperren
- in Stufen schalten
- konstant/variabel regeln
- mischen
- verteilen.

Die Herausforderung für alle Komponenten-Hersteller und BELIMO VAV-Control.



Von der Norm- zur bedürfnisorientierten Einzelraumregelung

Raumluft/Klimatechnik war lange Zeit starr auf ein «genormtes» Durchschnittsempfinden ausgelegt. Luftwechsel, -erwärmung, -kühlung sowie Luftbe- und -entfeuchtung wurden auf ein standardisiertes «Mehrheits»-Wohlbefinden ausgerichtet.

Da aber Menschen nun einmal sehr differenzierte Wesen sind, die sich nicht so leicht «normen» lassen, muss auch die raumlufttechnische Anlage diesem Umstand Rechnung tragen. Statt ganze Gebäude gleichzuschalten, wird die bedarfsorientierte Einzelraumregelung immer wichtiger.

Aus energetischen Gründen muss der durch die Anlage strömende Luftvolu-

menstrom möglichst klein gehalten werden. Eine Forderung, die durch den Einsatz von variablen Volumenstromsystemen bestens erfüllt wird.

Der Einsatz variabler Volumenstromregler erzielt insbesondere zwei wichtige Wirkungen:

- Angenehm im Sommer – gute Luftmischung und Kühlwirkung
- Ökonomisch im Winter – kleines Luftvolumen und grosse Energieeinsparung.

VAV-System

Das klassische VAV-System (variables Volumenstrom-System) gehört zu den sogenannten «Nur-Luft-Systemen». Das heisst, die gesamte thermische Leistung wird durch die Zuluft erbracht. Die Anpassung an die im Raum anfallenden Wärmelasten erfolgt durch Regelung (Variation) des Zuluftvolumens. Die Zulufttemperatur bleibt dabei konstant, wodurch das vom Ventilator geförderte Luftvolumen (sprich Kraftbedarf) verringert wird.

Angeichts der Tatsache, dass sich der erforderliche Kraftbedarf eines Ventilators proportional zur dritten Potenz des geförderten Luftvolumens verändert, liegt es auf der Hand, wieviel Energie mit dieser Betriebsart einzusparen ist.

BELIMO VAV-Control: Die individuelle Volumenstromregelung - bedarfsgerecht und energiesparend



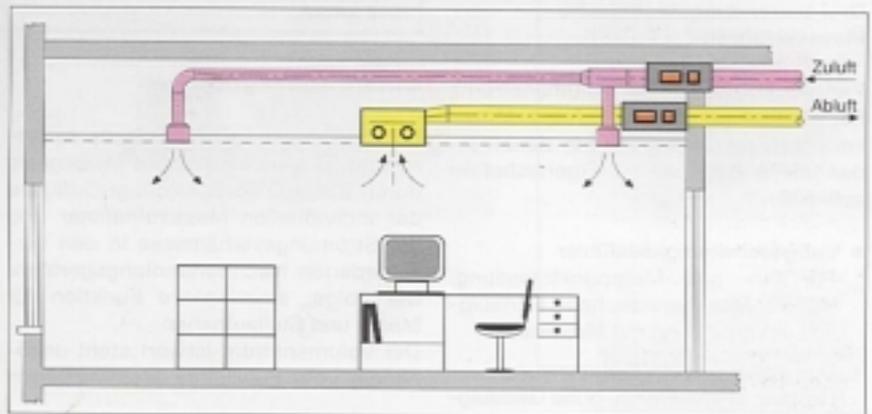
Klare Schnittstellen / Planungsvorteil RLT-MSR

Erfahrene Fachleute stellen bei VAV-Systeme/-Regler keine Anforderungen:

- Unabhängig von Verdrukschwankungen
- Kein minimaler Vordruck erforderlich
- Grosse Volumenstrom-Regelbereiche
- Einfache Einstellmöglichkeiten der Betriebsvolumenströme
- Einfache Kontrollmöglichkeiten der Messeinrichtungen
- Hohe Genauigkeit und Stabilität (speziell im Teillastbereich)

Möglichkeit für bedarfsgerechte Steuerungen \dot{V}_{MIN} , \dot{V}_{MAX} , "ZU".

- Möglichkeit für Parallelbetrieb (auch bei unterschiedlichen Arbeitsbereichen und Gerätegrößen)
- Definierte Raumdruckverhältnisse durch Folgeregelung des Zu- und Abluft-Volumenstroms
- Unterschiedliche Messverfahren für wechselnde Aufgabenstellungen (schadstoffhaltige Abluft usw.)
- Unabhängig von bestimmten Regel-fabrikaten, d.h. vielseitig einsetzbar auch in Verbindung mit DDC-Einzelraumregelsystem.



Auch in Verbindung mit modernen Technologien wie Quell-Lüftung und Kühldecke bringt das VAV-System enorme Vorteile.

Zusammenarbeit OEM - BELIMO

Die weltweit eingesetzten lufttechnischen Systeme sind vielseitig und genau auf die Anforderungen der Gebäude und deren Nutzer abgestimmt. Das ist die Aufgabe des Haustechnikplaners. Durch den Hersteller optimierte Bauteile ermöglichen ihm, diese Aufgabe zuverlässig und ökonomisch zu lösen. In Kombination mit BELIMO VAV-Control ist er in der Lage, bereits werk-

seitig die Volumenströme genau einzustellen und für deren Einhaltung und die gesamte Funktion der Einheit die Gewährleistung zu übernehmen. Trotzdem sind die Werte in der installierten Anlage permanent zuverlässig abruf- und überprüfbar. Allfällige Korrekturen sind jederzeit auf einfache Weise möglich.

BELIMO VAV-Control wird deshalb nur über den Komponenten- und den Anlage-Hersteller vertrieben.

Vorteile / Anwendung

- Genaue Volumenstromregelung minimiert Ventilations-, Heiz-, Kühl- und Befeuchtungsenergie und spart Filterkosten.
- Bedarfsorientierte Steuerung der Ventilation berücksichtigt insbesondere auch die zeitlich sehr unterschiedliche Nutzung/Belegung von Räumen. Zum Beispiel Büros, Kantinen, Hotel-, Kranken-, Sitzungszimmer – das ergibt zusätzlichen Energie-Spareffekt.
- Niedrige Investitions- und Betriebskosten bewirken geringeren Kapitalaufwand – Ihr Gewinn.

BELIMO VAV-Control: Die optimale Raumluftheregelung bedarf einer ebensoguten Messung

Klare Schnittstellen und Verantwortungen

BELIMO VAV-Control (Ausführungen VAV-Universal und VAV-Compact) hat eine normierte Schnittstelle und damit einen ausserordentlich hohen Kompatibilitätsgrad. Die Verantwortung für Einhaltung der geforderten Luftmengen sowie der maximal zulässigen Strömungsgeräusche liegt beim Hersteller der Nachbehandlungsgerate. Sind seine Volumenstromregler als eigenständige, voreingestellte Luft-Stellglieder konzipiert, ist eine Kombination mit den marktüblichen DDC-(Direct Digital Control) oder Analog-Regelgeräten problemlos möglich.

Drei anwendungstechnische Messverfahren

Für die Erfassung des Volumenstroms haben sich im Markt mehrere Messverfahren durchgesetzt, von denen jedes seine besonderen Eigenschaften aufweist:

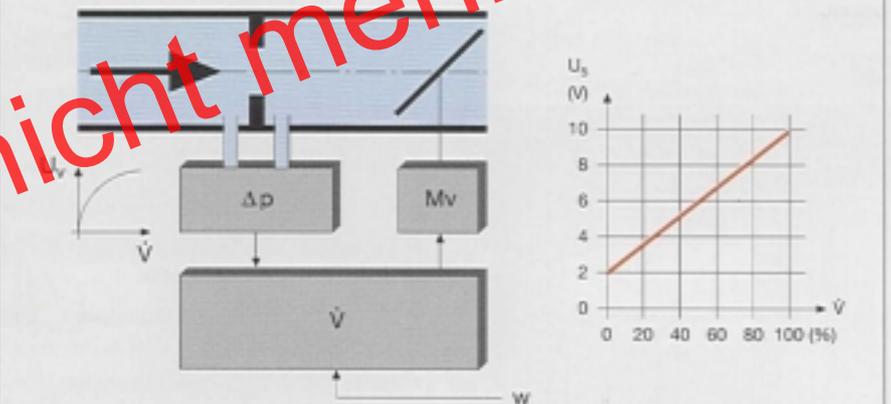
- **Luftgeschwindigkeitsfühler**
Für Ein- und Mehrpunktmessung, grosser Messbereich, hohe Genauigkeit in Verbindung mit Messkreuz.
- **Dynamische Wirkdruckmessung**
Grosser Messbereich, hohe Genauigkeit in Kombination mit herkömmlichen, herstellerspezifischen Wirkdruckaufnehmern.
- **Statische Wirkdruckmessung**
Geegnet für verschmutzte Luft und bei speziellen Aufgaben.

Die Wirkdruckmessung erlaubt auch bei schlechten Anströmbedingungen eine gute mittelwertbildende Messung; dafür ist der Druckverlust gegenüber der Luftgeschwindigkeitsmessung geringfügig höher.

Der entscheidende Vorteil

Innerhalb einer Anlage sind alle BELIMO-Messverfahren kombinierbar. Es können entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen verschiedene Volumenstromregler mit unterschiedlichen Arbeitsbereichen parallel eingesetzt werden.

Die Signalaufbereitung



Das elektronische Fühlersignal ist nicht proportional zum Volumenstrom. Es muss im Volumenstromregler in ein lineares Istwertsignal umgeformt werden.

Nur so kann der Volumenstrom genau - eingestellt, abgelesen und - mit normierten Führungssignalen vorgegeben und geregelt werden.

Lineare Normsignale

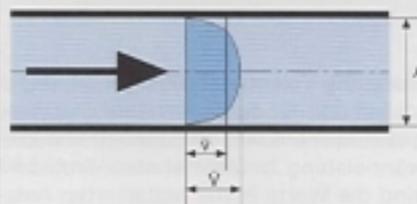
Die individuelle, gerätetypische Aufbereitung (Linearisierung) des Messsignals durch BELIMO berücksichtigt Einflüsse der individuellen Messaufnehmer und die Strömungsverhältnisse in den verschiedenen Nachbehandlungsgerten. Die Folge: eine lineare Funktion für Mess- und Stellaufgaben. Der Volumenstrom-Istwert steht unabhängig vom gewählten Messverfahren

als lineares Normsignal 2...10 V DC bei VAV-Universal und 0...10 V DC für VAV-Compact zur Verfügung.

Damit lassen sich vielfältige Aufgaben in verschiedenen Bereichen elegant lösen, zum Beispiel:

- Volumenstromanzeige
- Folgeregelung
- Energiebedarfserfassung
- Anlagenüberwachung
- Inbetriebsetzung

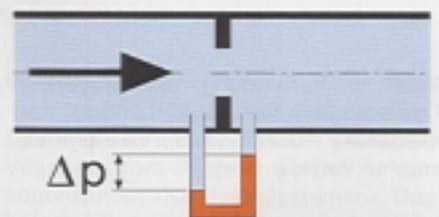
Messmethoden in der Raumluftechnik



$$\dot{V} = \bar{v} \cdot A$$

Luftgeschwindigkeitsmessung im Kanal

Infolge des unregelmässigen Strömungsprofils ist die mittlere Luftgeschwindigkeit nicht mit derjenigen an einem bestimmten Punkt gemessenen identisch. Sie muss je nach Messanordnung korrigiert werden. Definierte Anströmbedingungen des Fühlers und mittelwertbildende Einsätze wie Messkreuz usw. erbringen die in der Raumluftechnik geforderte Genauigkeit.



$$\dot{V} = k \cdot \sqrt{\Delta p / \rho}$$

Wirkdruckmessung am Staukörper

Der auf ein Hindernis (Staukörper) auftretende Luftstrom übt, proportional zur Geschwindigkeit, einen entsprechenden Widerstandsdruck aus. Die daraus resultierende Druckdifferenz wird als Wirkdruck bezeichnet. Staukörper sind in den verschiedensten Formen bekannt (Blenden, Düsen, Stauringe und Stauleisten). Zur Messung des Wirkdruckes eignen sich statische (Membrane) oder dynamische (Durchfluss) Druckfühler.

Produkte nicht mehr lieferbar

BELIMO VAV-Universal – die variable Volumenstromregelung für funktionssichere raumluftechnische Anlagen

BELIMO VAV-Universal-Sortiment

Optimierte Lösungen für spezifische Nutzungs- und Klimabedingungen haben selten den Charakter von Normlösungen. Eine moderne RLT-Anlage muss auf flexiblen und zuverlässigen Systemkomponenten aufbauen können. Das BELIMO VAV-Universal-Sortiment bietet ein ausgereiftes und bewährtes Konzept optimierter Systemkomponenten für die Volumenstromregelung:

- Flexibel durch drei Messmethoden, beliebig kombinierbar mit fünf Antriebsarten
- Vielfach bewährt
- Einfaches benutzerfreundliches Einstellkonzept, Ansteuerung 2...10V DC.

Einfache Handhabung

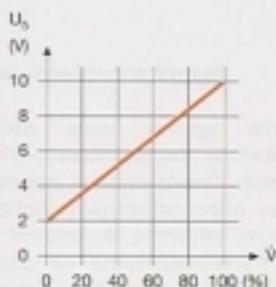
BELIMO VAV-Universal hat für alle Regler ein einheitliches Bedienungskonzept, das viele Möglichkeiten bietet. Dieses über Jahre entwickelte Konzept bietet Gewähr für optimierte Lösungen mit langfristiger Sicherheit. Ein Aspekt dazu ist die von aussen sichtbare Einstellung sowie die steckbare Verbindung zum Antrieb.

Lineare Normsignale

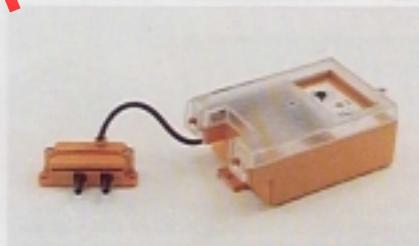
Das Ausgangssignal U_s zeigt den aktuellen Volumenstrom. 2...10 V DC entsprechen 0...100 % vom eingestellten Nennwert.

Dieser lineare Ausgang dient als:

- Anzeige
- Rückmeldung für ein zentrales Energiemanagement
- Führungsgrösse für Folgeregler.



VR2



VRD

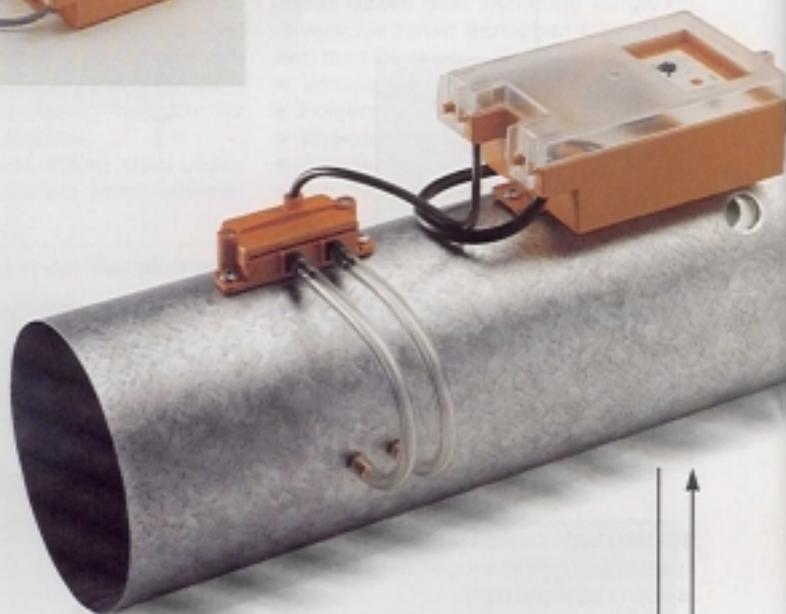


VFP-300

Drei Messmethoden

Je nach Messaufnehmer des VAV-Bodenherstellers und den Anforderungen bezüglich Genauigkeit oder Luftverunreinigungen kommt eines der drei Messverfahren zur Anwendung:

- Der Luftgeschwindigkeitsfühler VR2 bietet eine hohe Auflösung und – abhängig vom Sensorsystem – sehr geringen Druckabfall.
- Der dynamische Differenzdruckfühler VRD hat den Vorteil der profilunabhängigen Mittelung der Wirkdruckmessung und der genauen, preisgünstigen Geschwindigkeitsmessung.
- Der statische Differenzdruckfühler VFP-300 ist, zusammen mit dem VRP, dank dem statischen Wirkdruck-Messprinzip auch für verschmutzte Luft geeignet.



Produkte nicht mehr lieferbar

Für jede Anwendung den richtigen Antrieb

BELIMO ist der Spezialist für die motorisierte Klappenverstellung und bietet anwendungsgerechte Lösungen für die verschiedenartigen Klappen in VAV-Anlagen. Diese sind in verschiedenen Ausführungen unterschiedliche Drehmomente, Zubehör und die Möglichkeit, bei Stromausfall die Klappen in eine Sicherheitsstellung bringen zu können. Alle VAV-Antriebe sind mit steckerfertigem Kabel ausgerüstet. Der Klappenantrieb ist endschalterlos und überlastsicher. Bei Erreichen des Klappen- oder Motoranschlages bleibt der Antrieb automatisch stehen. Für die Handbetätigung der Klappe kann das Getriebe mit einer selbstrückstellenden Drucktaste ausgerüstet werden (nicht bei KM... und FM...).



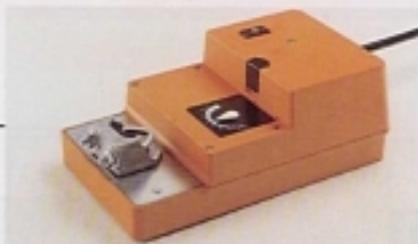
KM24-V



NM24-V



SM24-V

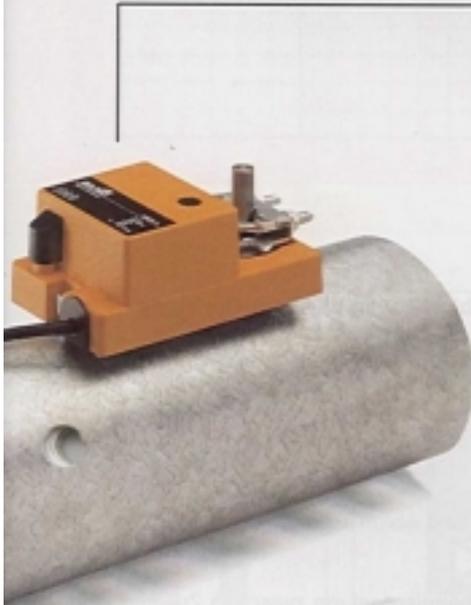


GM24-V



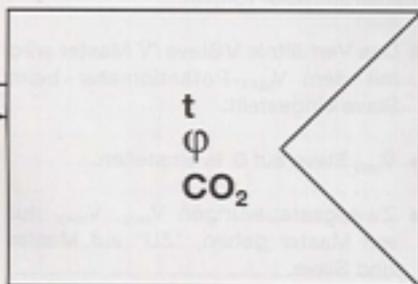
FM24-V

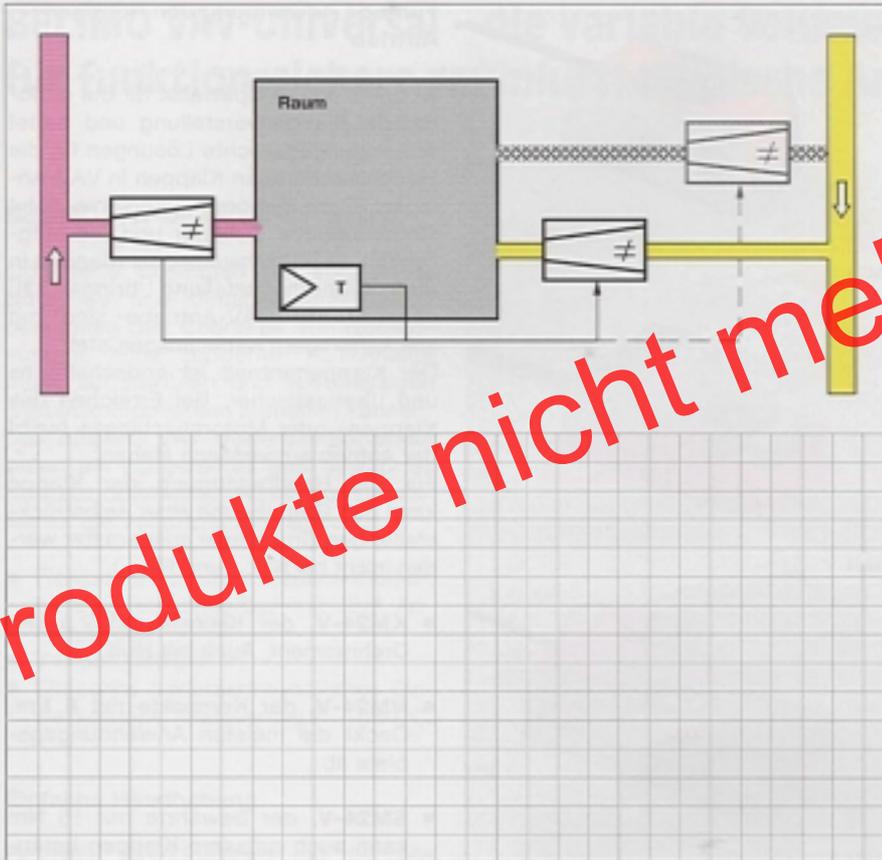
- **KM24-V**, der Kleinste mit 2,5 Nm Drehmoment. Auch mit Hub.
- **NM24-V**, der Kompakte mit 6 Nm. Deckt die meisten Anwendungsgebiete ab.
- **SM24-V**, der Bewährte mit 15 Nm kann auch grössere Klappen betätigen und mit dem umfangreichen Zubehör der SM...-Reihe angewendet werden (Potentiometer, Schalter).
- **GM24-V**, der Schwerarbeiter für Spezialeinsätze auf grossen Klappen bis zu 30 Nm.
- **FM24-V** kommt da zum Einsatz, wo bei ausgeschalteter Anlage die Luftklappe eine Sicherheitsstellung einnehmen muss. Die eingebaute Feder bringt den FM24-V bei Stromausfall mit 10 Nm in ca. 40 Sekunden in die Sicherheitsstellung.



Kompatibilität

Die BELIMO VAV-Universal-Regler arbeiten mit analogen Normsignalen 2...10 V DC und 0...20 V Phasenschnitt. So können sie direkt an die meisten Raumregler angeschlossen werden. Alle BELIMO VR...-Regler verfügen über einen speziellen Zwangssteuerungseingang. Damit besteht die Möglichkeit, über eine gemeinsame Leitung zentral in die Betriebszustände \dot{V}_{MIN} , \dot{V}_{MAX} und "ZU" gesteuert zu werden.

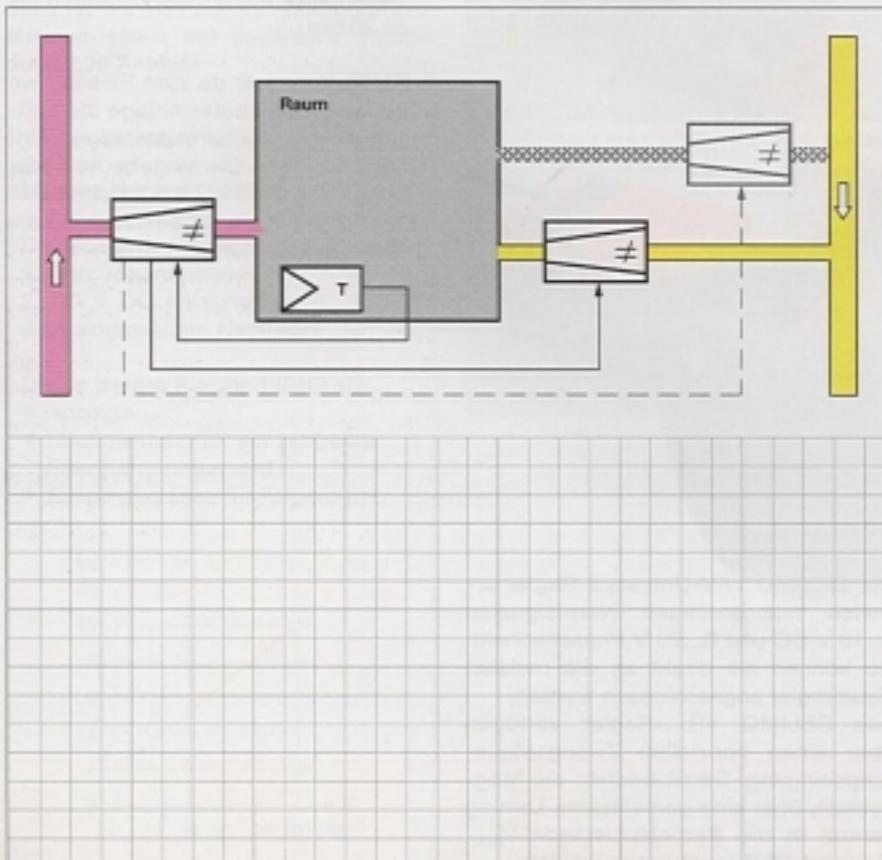




**Einzelraum-Regelung
Zu-/Abluft-Volumenstrom-Regelung
Parallelansteuerung**

- Anlagen mit parallel arbeitenden Volumenstrom-Reglern in Zu- und Abluft (angesteuert von und mit derselben Führungsgrösse)
- Zu- und Abluft-Geräte verschiedener Grössen und Einstellungen der minimalen und maximalen Grenzwerte.
- Differenz- oder Verhältnisregelung zwischen Zu- und Abluft.
- Anlagen mit mehreren Zu- und/oder Abluft-Geräten.

Das Führungssignal w des Temperaturreglers wird parallel an die Eingänge der Zu- und Abluft-Volumenstrom-Regler VR... angeschlossen. Die minimalen und maximalen Grenzwerte des Volumenstromes müssen für jeden Regler einzeln eingestellt werden.



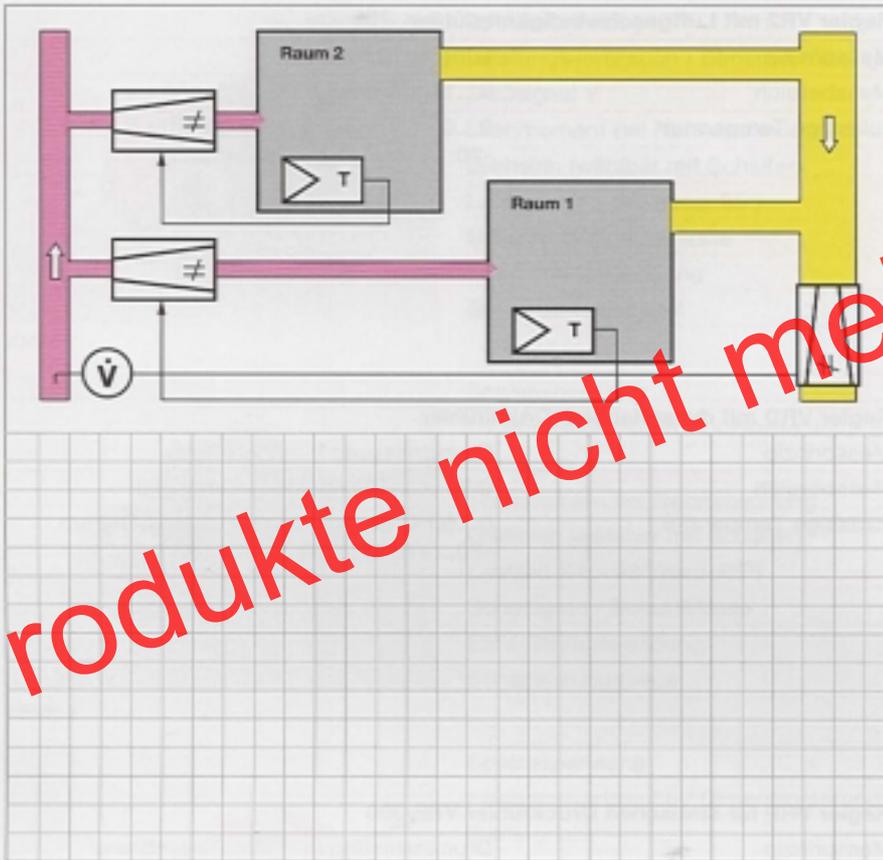
**Zu-/Abluft-Volumenstrom-Regelung
Master-Slave-Ansteuerung**
Der Slave arbeitet in Folge zum Master.

- Anlagen mit Volumenstrom-Reglern in Zu- und Abluft, die in Folge arbeiten müssen.
- Zu- und Abluft-Geräte gleicher Grösse.
- Verhältnisregelung zwischen Zu- und Abluft.

Das Führungssignal w des Temperaturreglers wird an den Eingang des Zu- und Abluft-Volumenstromreglers (Master) angeschlossen. Das Istwertsignal des Masters ist das Führungssignal für den Abluft-Volumenstromregler (Slave).

- Das Verhältnis $\dot{V}_{\text{Slave}}/\dot{V}_{\text{Master}}$ wird mit dem \dot{V}_{MAX} -Potentiometer beim Slave eingestellt.
- \dot{V}_{MIN} Slave auf 0 % einstellen.
- Zwangssteuerungen \dot{V}_{MIN} , \dot{V}_{MAX} nur auf Master geben, "ZU" auf Master und Slave.

Produkte nicht mehr lieferbar



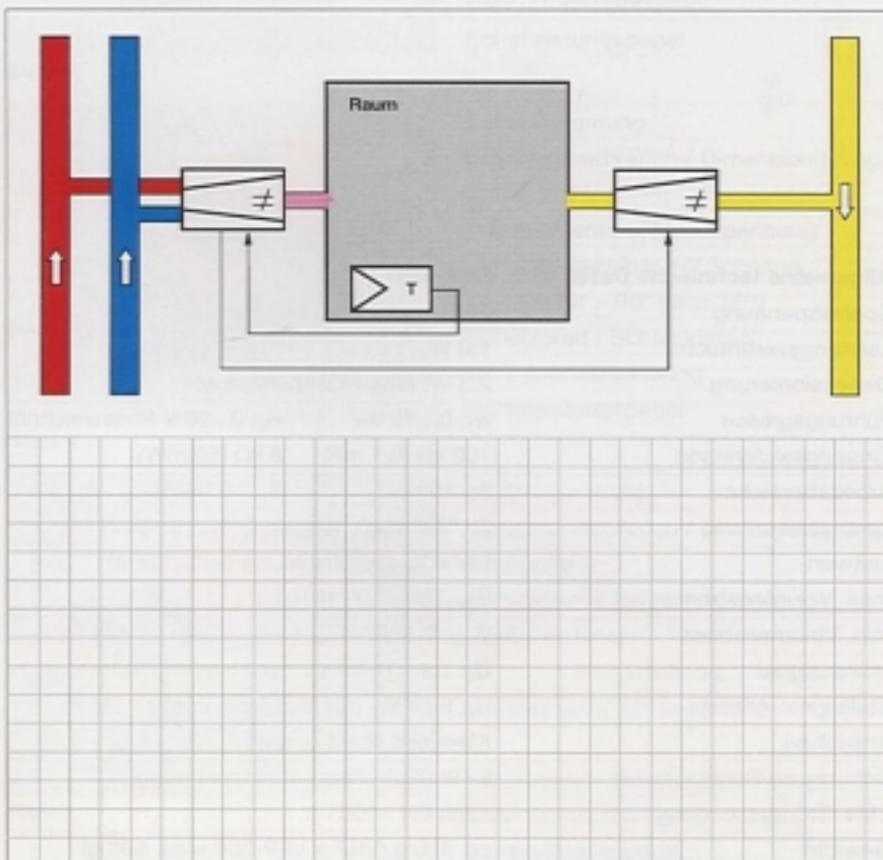
VAV-Zonenregelung Zu- und Abluft

- Mehrere Volumenstromregler in der Zuluft. Ein gemeinsamer in der Abluft.

Der Volumenstromregler in der gemeinsamen Abluft wird durch das Istwertsignal des Volumenstrom-Fühlers im gemeinsamen Zuluftkanal geführt. Der Volumenstrom-Fühler in der gemeinsamen Zuluft misst den, je nach Lastzustand der einzelnen Räume, variierenden Volumenstrom.

Der Volumenstrom in der Zonenluft wird vom Volumenstrom-Signal aus der Zuluft geführt. Raumabhängige Zwangsschaltungen wie \dot{V}_{MIN} , \dot{V}_{MAX} und "ZU" werden automatisch berücksichtigt.

Produkte nicht mehr lieferbar



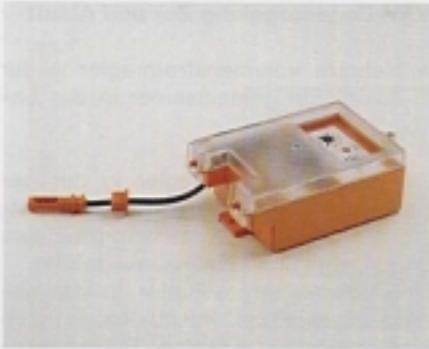
2-Kanalanlagen

- 2-Kanalanlagen mit klappengeregeltem Mischteil.
- 2-Kanalanlagen mit je einem Volumenstrom-Regler im Warm- resp. Kaltluftkanal.

Die Regelzonen sind mit einem Mischteil und je einem Volumenstrom-Regler in der gemeinsamen Zuluft und in der Abluft ausgerüstet.

Der Betriebsvolumenstrom wird vom Raumtemperatur-Regler pro Zone innerhalb der vorgegebenen \dot{V}_{MAX} und \dot{V}_{MIN} Luftmengen reguliert.

Der Regelbereich des Volumenstroms wird getrennt für Zu- und Abluft an den Volumenstrom-Reglern über die Potentiometer \dot{V}_{MAX} und \dot{V}_{MIN} eingestellt.



VR2



VRD



VRP

Regler VR2 mit Luftgeschwindigkeitsfühler

Messprinzip	Luftgeschwindigkeit
Messbereich	0...15 m/s (VR2-8 : 0...8,5 m/s)
zulässige Temperatur	0...50°C Umgebungstemperatur Betrieb -20...+70°C Lager, Transport

Regler VRD mit dynamischem Druckfühler

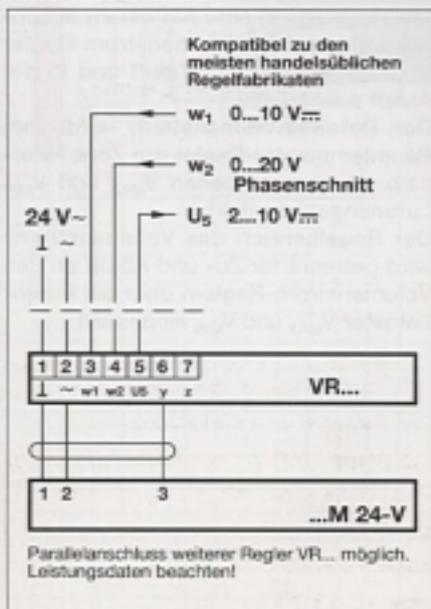
Messprinzip	Druckmessung mit Durchfluss
Messbereich	0(3)...ca. 300 Pa (OEM-abhängig)
zulässige Temperatur	0...50°C Umgebungstemperatur Betrieb -20...+70°C Lager, Transport

Regler VRP für statischen Druckfühler VFP-300

Messprinzip	Druckmessung mit Metallmembrane
Messbereich*	0...300 Pa (VFP-300)
Lageabhängigkeit	< ±4,5 Pa bei Drehung um 90° horizontal
Eichlage	Montage vertikal

*weitere Bereiche auf Anfrage

Anschluss-Schema



Allgemeine technische Daten VR2; VRD; VRP

Speisespannung	24 V- ±20 % 50 / 60 Hz
Leistungsverbrauch	1,0 W
Dimensionierung	2,3 VA (ohne Klappenantrieb)
Führungsgröße	w ₁ : 0...10 V~ w ₂ : 0...20 V Phasenschnitt
Eingangswiderstand	100 kΩ (0,1 mA) 8 kΩ (50 mW)
Arbeitsbereiche	2...10 V~ 2...10 Vm (V _{MIN} ...V _{MAX})
Zwangssteuerung	Z: "ZU" (1-7); V _{MAX} (2-7); V _{MIN} (2 →7)
Leitwert	LW = V _{NENN} (Einstellung durch OEM)
max. Volumenstrom	V _{MAX} : 30...100 % V _{NENN}
min. Volumenstrom	V _{MIN} : 0...80 % V _{MAX}
Istwertsignal	U ₅ : 1,9...14 Vm (2...10 Vm <> 0...100% V _{NENN})
Stellsignal-Antrieb	U ₆ : 6 ±4 Vm (für Klappenantriebe ...M-V)
Anschluss	Klemmen (2 x 1,5 mm ²)
Schutzgrad/Schutzklasse	II / III (Sicherheits-Kleinspannung)
EMV-Störaussendung	nach EN 50081-1
Gewicht	ca. 400 g (VRP + VFP-300 = ca. 600 g)

BELIMO VAV-Universal: Technische Daten



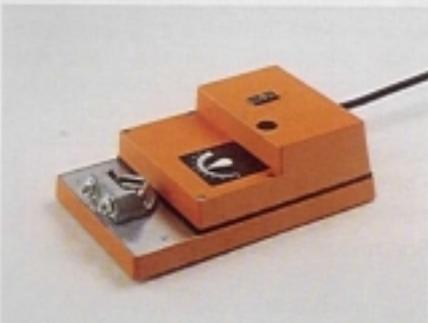
KM24-V

Speisespannung	24 V~ (von VR...)
Leistungsverbrauch / Dimensionierung	1,2 W / 2,5 VA
Stellsignal Y	6,0 ± 4 V _m (von VR...)
Drehmoment bei Nennspannung	2,5 Nm
Drehsinn (wählbar mit Schalter)	L/R (L ↷ "ZU" R ↶)
Laufzeit für > 90° (resp. 95°)	min. 200 s
Schutzart / Schutzklasse	IP 40 / III (Sicherheits-Kleinspannung)
EMV-Störaussendung	nach EN 50081-1
Schalleistungspegel	max. 45 dB (A)



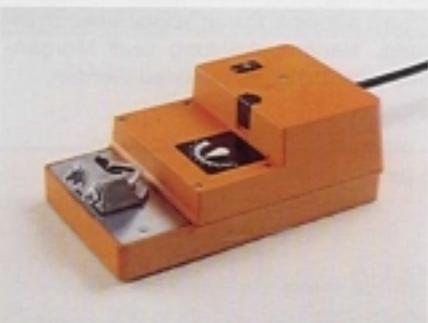
NM24-V

Speisespannung	24 V~ (von VR...)
Leistungsverbrauch / Dimensionierung	2 W / 4 VA
Stellsignal Y	6,0 ± 4 V _m (von VR...)
Drehmoment bei Nennspannung	min. 6 Nm
Drehsinn (wählbar mit Schalter)	L/R (L ↷ "ZU" R ↶)
Laufzeit für > 90° (resp. 95°)	110...150 s
Schutzgrad / Schutzklasse	▲ / III (Sicherheits-Kleinspannung)
EMV-Störaussendung	nach EN 50081-1
Schalleistungspegel	max. 35 dB (A)



SM24-V

Speisespannung	24 V~ (von VR...)
Leistungsverbrauch / Dimensionierung	2,2 W / 4 VA
Stellsignal Y	6,0 ± 4 V _m (von VR...)
Drehmoment bei Nennspannung	15 Nm
Drehsinn (wählbar mit Schalter)	A/B (A ↷ "ZU" B ↶)
Laufzeit für > 90° (resp. 95°)	min. 200 s
Schutzgrad / Schutzklasse	▲ / III (Sicherheits-Kleinspannung)
EMV-Störaussendung	nach EN 50081-1
Schalleistungspegel	max. 45 dB (A)



GM24-V

Speisespannung	24 V~ (von VR...)
Leistungsverbrauch / Dimensionierung	4 W / 7 VA
Stellsignal Y	6,0 ± 4 V _m (von VR...)
Drehmoment bei Nennspannung	30 Nm
Drehsinn (wählbar mit Schalter)	A/B (A ↷ "ZU" B ↶)
Laufzeit für > 90° (resp. 95°)	min. 200 s
Schutzgrad / Schutzklasse	▲ / III (Sicherheits-Kleinspannung)
EMV-Störaussendung	nach EN 50081-1
Schalleistungspegel	max. 45 dB (A)



FM24-V

Speisespannung	24 V~ (von VR...)
Leistungsverbrauch / Dimensionierung	6 W / 15 VA
Stellsignal Y	6,0 ± 4 V _m (von VR...)
Drehmoment bei Nennspannung	10 Nm
Drehsinn Motor	L/R (wählbar mit Schalter)
Federrückzug	L/R (wählbar durch Montage)
Laufzeit für > 90° (resp. 95°)	Motor min. 200 s, Federrückzug ca. 40 s Federaufzug ca. 200 s
Schutzgrad / Schutzklasse	▲ / III (Sicherheits-Kleinspannung)
EMV-Störaussendung	nach EN 50081-1
Schalleistungspegel	max. 45 dB (A)

Produkte nicht mehr lieferbar

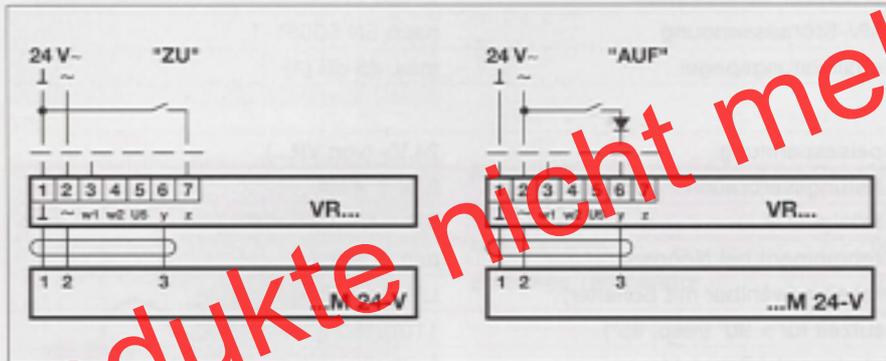
Steuerung und Regelung

- Für den wirtschaftlichen Betrieb einer Lüftungs- und Klimaanlage sind zusätzliche Betriebsarten erforderlich: \dot{V}_{MIN} , \dot{V}_{MAX} und "ZU".

- Mit dem VAV-Universal lassen sich diese Funktionen durch entsprechende Verdrahtung einfach realisieren. Zwangssteuerungen können zentral für mehrere Regler über den Zwangssteuerungseingang z oder für einzelne

Regler lokal über die Führungsgrößen w_1 und/oder w_2 erreicht werden.

- Der Zwangssteuerungseingang z übersteuert allfällige Signale der Führungsgrößenengänge w_1/w_2 .



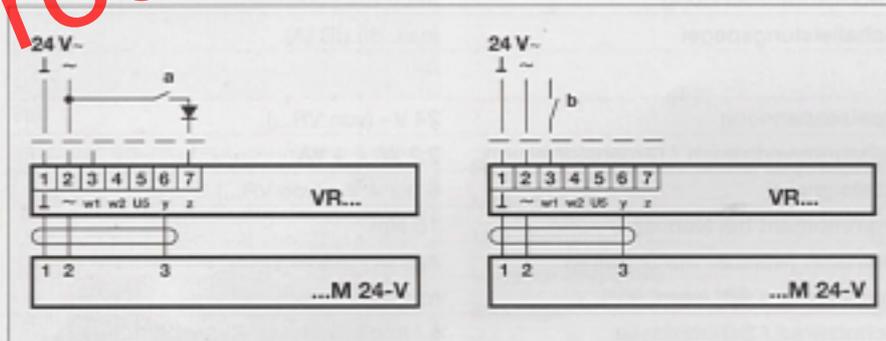
Klappensteuerung

Klappe "ZU": Energieeinsparung in nicht benützten Zonen durch Schließen der Zu- und Abluftklappen.

Klappe "AUF": Bei Entrauchung oder Sicherheitsstellung. Achtung: Die Volumenstromregelung ist in diesem Falle inaktiv!

Kontakt:

- offen: auto
- geschlossen: Klappe "ZU" resp. "AUF"



Stetige Volumenstromregelung

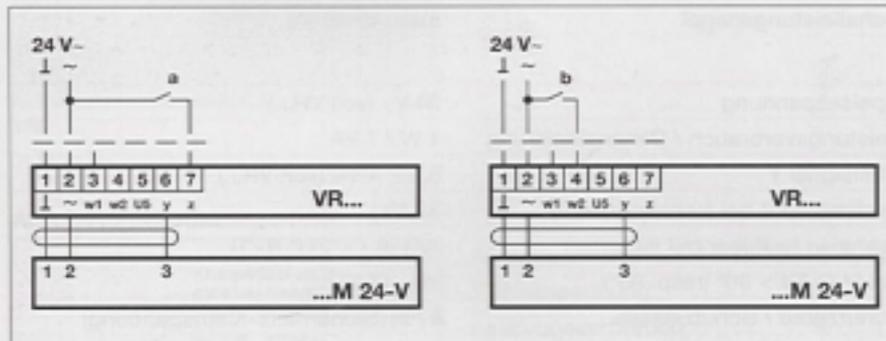
\dot{V}_{MIN} minimaler Volumenstrom

Bei Nichtbelegung können einzelne Räume oder Zonen auf Standby-Betrieb geschaltet werden. Minimale Raumdurchspülung mit stark reduziertem Energieaufwand.

Kontakt

- | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|
| | a: | b: |
| - offen: | auto | \dot{V}_{MIN} |
| - geschlossen: | \dot{V}_{MIN} | auto |

Sperodiode z.B. 1 N4007

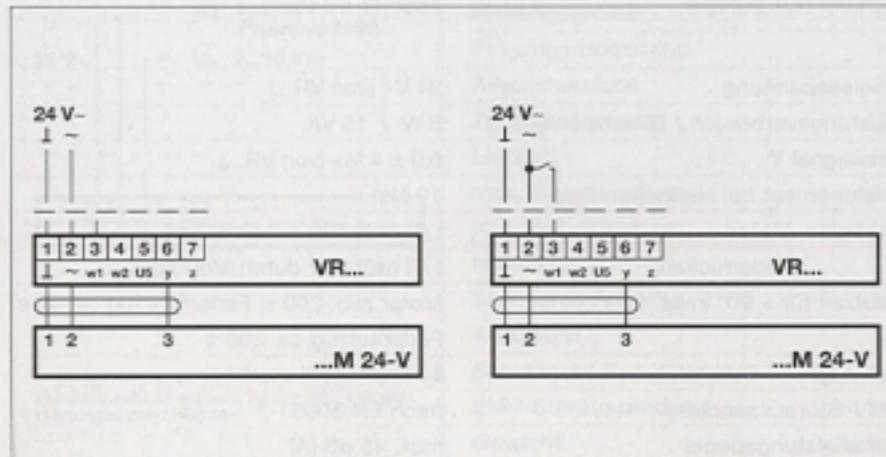


\dot{V}_{MAX} maximaler Volumenstrom

Einzelne oder mehrere Räume werden kurzzeitig mit maximalem Volumenstrom bedient. Damit können Durchlüftung, Nachtauskühlung und Morgenschnellaufheizung realisiert werden.

Kontakt

- | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|
| | a: | b: |
| - offen: | auto | auto |
| - geschlossen: | \dot{V}_{MAX} | \dot{V}_{MAX} |



Konstante Volumenstromregelung

Ein volumenstrom-Sollwert

Wird am Regler VR... kein Führungssignal w_1/w_2 angeschlossen, hält der VR... den am \dot{V}_{MIN} -Potentiometer eingestellten Volumenstrom konstant (\dot{V}_{MAX} -Einstellung = 100 %).

Zwei volumenstrom-Sollwerte

Durch Verbinden der 24 V-Phase mit einem Führungseingang wird der am \dot{V}_{MAX} -Potentiometer eingestellte Sollwert konstant gehalten.

Mit einem Schalter (Kontakt) in dieser Verbindungsleitung ist somit eine Zweivolumenstrom-Steuerung möglich.

Produkte nicht mehr lieferbar

BELIMO VAV-Universal: Einstellung der Volumenströme

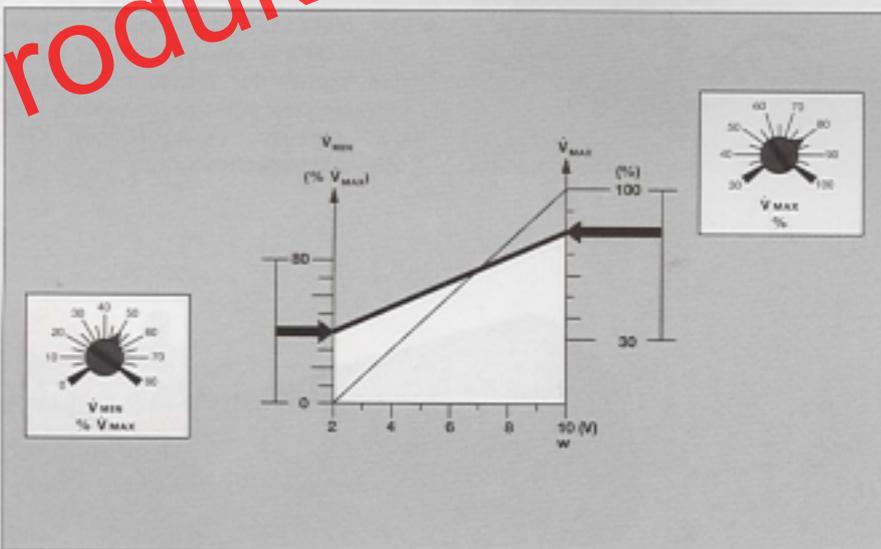


Nennvolumenstrom \dot{V}_{NENN}

Energetische und akustische Überlegungen führen dazu, dass der spezifische Volumenstrom für jeden Kanal durchmesser einen bestimmten Wert nicht überschreiten darf.

Mit BELIMO VAV-Control von der Herstellerseite ist ein Volumenstromregler werkseitig bereits auf einen maximal möglichen \dot{V}_{NENN} eichen. Dadurch entsteht das lineare, vielseitig verwendbare Stellglied für Volumenstrom.

Durch die Voreinstellung der Geräte auf einheitliche \dot{V}_{NENN} werden die Durchlaufzeiten für Fabrikation (OEM), Planung und Montage/Inbetriebsetzung vereinfacht und verkürzt. Ein wesentlicher Beitrag zur Kosteneinsparung.



Betriebsvolumenstrom \dot{V}_{MIN} und \dot{V}_{MAX}

Die lineare Kennlinie des Volumenstromreglers ermöglicht eine einfache Einstellung der anlageseitigen Betriebsvolumenströme mittels zweier Potentiometer. Eine Arbeit, die im Werk (OEM), bei Montage oder Inbetriebsetzung erfolgt.

Der \dot{V}_{MAX} bildet den oberen Grenzwert in Abhängigkeit des Nennvolumenstroms. Der \dot{V}_{MIN} ist prozentual zum eingestellten \dot{V}_{MAX} einstellbar.

Der Istwertausgang U_3 wird durch die Einstellungen \dot{V}_{MIN} und \dot{V}_{MAX} nicht beeinflusst.

Durch die Führungssignale w_1/w_2 lässt sich der Sollwert des Volumenstroms stetig innerhalb der eingestellten Grenzwerte verschieben.

Dimensionierung der elektrischen Leitungen in Metern

So wie ein Luftkanalnetz exakt auf die Situation der eingebauten Komponenten und der Bedürfnisse der RLT-Anlage ausgelegt werden muss, ist auch die Spannungsversorgung durch das elektrische Netz zu dimensionieren.

Zur Dimensionierung des Speisetransformators ist die Leistungsaufnahme (...VA) aller angeschlossenen Geräte massgebend. Die Zuleitungen zwischen Transformator und Geräten sind nach der Methode des maximalen Spannungsabfalls zu dimensionieren. Bei grösseren Verteilungen wird eine Ringverdrahtung empfohlen.

Achtung!

Vorschriften des Gesetzgebers (Normen), des Stromlieferanten (örtliches Elektrizitätswerk) und des Betreibers (Werknormen) sind strikte zu beachten.

Leistungsaufnahme	Strom	Querschnitt mm ²							
		0,20	0,25	0,34	0,50	0,75	1,00	1,50	2,50
7,5 VA	0,3 A	35	45	62	89	128	173	247	432
10 VA	0,4 A	26	34	46	66	96	130	185	324
20 VA	0,8 A	13	17	23	33	48	65	93	162
40 VA	1,7 A	7	8	12	17	24	32	46	81
60 VA	2,5 A		6	8	11	16	22	31	54
80 VA	3,3 A			6	8	12	16	23	41
100 VA	4,2 A				7	10	13	19	32

Die nebenstehende Tabelle definiert die maximale Leitungslänge für sekundärseitige Speiseleitungen (Kleinspannung) nach DIN bei verschiedenen Leitungsquerschnitten und geschalteten Nennleistungen (VA).

Die Leitungslänge (m) bezieht sich auf gepaarte und auf zwei Adern verseilte Kabel (twisted pair) bei einem max. Spannungsabfall von 10 % zwischen Transformator und Gerät.

BELIMO VAV-Compact - die optimale Lösung in Kombination mit DDC-Systemen

BELIMO VAV-Compact-Sortiment

Die technischen Fortschritte in der Regeltechnik ermöglichen, viele Funktionen von grossen Zentralsystemen auf kleinere dezentrale Systeme zu übertragen. Das BELIMO VAV-Compact-Sortiment bietet für diese DDC-Systeme optimale Komponenten an.

Da die intelligenten DDC-Systeme die Funktionen Minimalbegrenzung und Zwangssteuerung übernehmen, können sowohl Antriebs- als Reglerteil in ein kompaktes Gehäuse integriert werden.

BELIMO VAV-Compact bietet damit Systemkomponenten an, die, DDC-optimiert, auf bewährter Technik basieren.

- Anwendungsgerecht durch zwei Messmethoden
- «Compact», da Antrieb und Regler in einem Gehäuse
- DDC-optimiert dank 0...10 V DC-Signalen
- Vielseitig verwendbar mit umstellbarer Betriebsart 3-P oder 0...10 V DC stetig.



Zwei Messmethoden

Je nach verwendetem Messaufnehmer des VAV-Boxenherstellers und Anforderungen bezüglich Genauigkeit oder Luftverunreinigungen kommt eines der zwei Messprinzipien zur Anwendung:

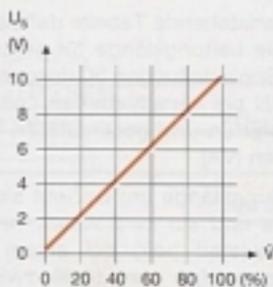
- Der NMV 24-V ist mit Luftgeschwindigkeitsfühler ausgerüstet. Er bietet eine hohe Auflösung und – abhängig vom Sensorsystem – sehr geringen Druckabfall.
- Der NMV 24-D hat einen dynamischen Differenzdruckfühler. Er bietet den Vorteil der profilunabhängigen Mittelung der Wirkdruckmessung und der genauen, preisgünstigen Geschwindigkeitsmessung.

Lineare Normsignale

Die VAV-Compact-Regler arbeiten mit linearem Volumenstromsignal für Ein- und Ausgänge. Der Istwert U_5 zeigt den aktuellen Volumenstrom 0...10 V DC, entsprechend 0...100 % vom eingestellten Nennwert.

Dieser lineare Ausgang dient als:

- Rückmeldung an den DDC-Regler
- Führungsgrösse für Folgeregler
- Einfache Volumenstromkontrolle.



Mess-System, Regler und Klappenantrieb in einem Gerät

Einfache Handhabung

VAV-Compact hat für alle Regler ein einheitliches Bedienungskonzept, das auf die Bedürfnisse heutiger Regel- und Leitsysteme abgestimmt ist. Das bewährte Konzept garantiert wirkungsvolle Lösungen und Sicherheit über Jahre.

- Einfache Montage
- Leichte Inbetriebnahme und Funktionskontrolle
- Problemlose Ansteuerung dank normierter Schnittstellen.

Ein optimiertes Antriebssystem

Die Compact-Regler basieren auf dem bewährten NM-Antriebssystem mit 6 Nm. Sie decken die meisten verwendeten Klappengrößen ab.

Erhöhte Funktionssicherheit

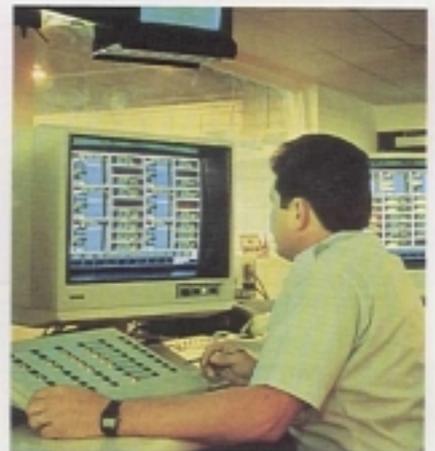
Der Klappenantrieb ist endschalterlos und überlastsicher. Bei Erreichen des Klappen- oder Motoranschlages bleibt der Antrieb automatisch stehen.

Leichte Funktionskontrolle

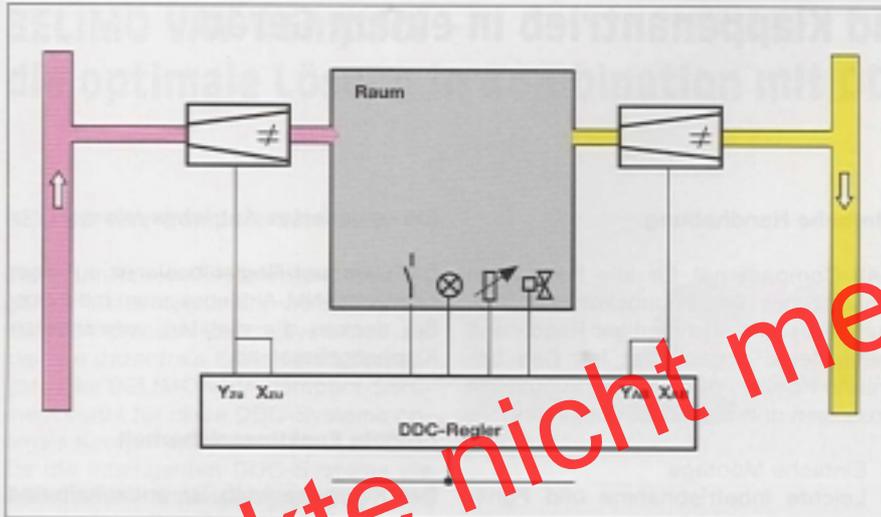
Für eine Funktionskontrolle der Klappe kann das Getriebe mit einer selbstrückstellenden Drucktaste ausgerüstet werden. Bleibt die Taste gedrückt, lässt sich die Klappe von Hand betätigen.

Kompatibilität

Die BELIMO VAV-Compact-Regler arbeiten mit analogen 0...10 V DC-Signalen oder in der Betriebsart 3-Punkt-Antriebssteuerung. Der Volumenstrom-Istwert steht als lineares Normsignal 0...10 V DC (0...100% \dot{V}) für weitere Funktionen zur Verfügung. Da DDC-Regelsysteme und VAV-Regler nicht nur hardware-, sondern auch softwaremässig zusammenarbeiten müssen, sind mit verschiedenen Herstellern von Regelkomponenten Lösungen ausgearbeitet worden.



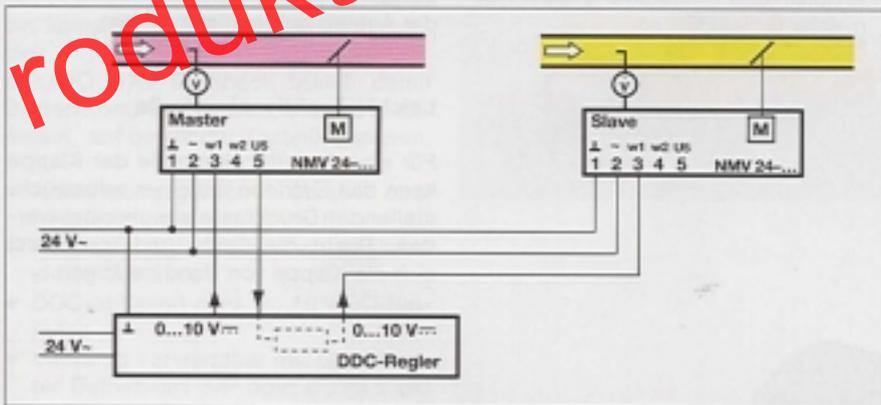
Produkte nicht mehr lieferbar



Einbindung VAV-Compact in DDC-Systeme

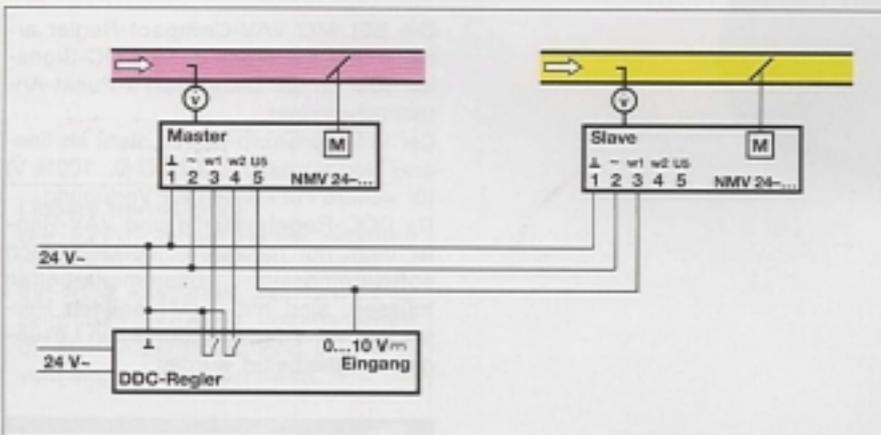
Digitale Regelsysteme erlauben eine vielseitige Konfiguration der Feldgeräte über die Applikations-Software an die jeweiligen Anforderungen an. Der VAV-Compact übernimmt dabei als lineares Luftglied einen nicht unwesentlichen Teil. Durch die bereits im VAV-Regler integrierten Funktionen und die klaren Schnittstellen wird die Aufgabe des DDC-Systems erleichtert. Im DDC-System sind lediglich die anlagenspezifischen Parameter sowie allfällige Verknüpfungen zu anderen Reglern abgelegt. Bei 3P-Ansteuerungsart ist die Anwendung mit der Regelfirma abzusprechen.

Produkte nicht mehr lieferbar



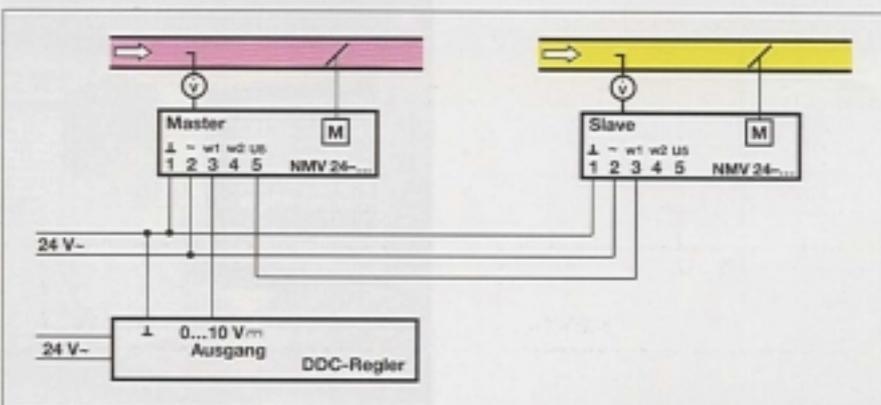
Anwendungsbeispiel 1: VAV-Compact als autonomes Volumenstrom-Stellglied mit Volumenstrom-Rückmeldung

Der erste Regler NMV 24-... (Master) wird durch den DDC-Regler mit einem stetigen Signal angesteuert. Das Istwertsignal dieses Reglers dient im DDC-Regler als Eingangsgröße eines internen, softwareseitigen Rechenbausteins, der das Ausgangssignal auf den Folgeregler generiert.



Anwendungsbeispiel 2: 3P-Ansteuerung durch DDC-Volumenstromregler - Folgeregler mit 0...10 V DC

Im DDC-Regler ist ein Regelalgorithmus enthalten, der aufgrund des Istwertes die Aufgabe der Regelung des Volumenstroms übernimmt und via 3P-Ausgang den Klappenantrieb ansteuert. Der VAV-Compact-Regler erfüllt in diesem Fall nur die Mess- und Stellfunktion. Um zusätzliche Ein- respektive Ausgänge für Folgeregler zu sparen, können diese direkt durch das Istwertsignal des ersten Reglers im stetigen Betrieb angesteuert werden.



Anwendungsbeispiel 3: DDC - ausgangssparende 0...10 V DC-Ansteuerung

Mit nur einem stetigen Ausgang (0...10 V DC) lassen sich bei Master-Slave-Schaltung mehrere VAV-Compact-Regler ansteuern. Dadurch werden kostenintensive, stetige Ausgänge des DDC-Reglers für weitere Aufgaben frei.

Eine Möglichkeit, die sich bezahlt macht.

BELIMO VAV-Compact: Technische Daten



NMV 24-V



NMV 24-D

Die vorgenannten Volumenstromregler sind nur über alle namhaften OEM-Hersteller erhältlich.

NMV 24-V und NMV 24-D

Speisespannung	24 V- AC $\pm 20\%$ 50 / 60 Hz
Leistungsverbrauch	3 W
Dimensionierung	5,5 VA
Führungsgrösse W	0...10 V _m von Temperaturregler oder 3-Punkt-Signal von Volumenstromregler
Eingangswiderstand	100 k Ω
Arbeitsbereich	0...10 V _m für Betriebsart "0...10" 24 V für Betriebsart 3P
Mess-System	NMV 24-V NMV 24-D
	Luftgeschwindigkeit 0...15 m/s Dynamischer Wirkdruck 0(3)...ca. 300 Pa
Messbereich	je nach Hersteller
Volumenstrom-Istwertsignal	linear, 0...10 V _m entspr. 0...100% V _{NENN}
Schutzklasse	III (Sicherheits-Kleinspannung)
Schutzgrad	▲ tropfwassergeschützt
Anschluss	Kabel 1 m (5 x 0,75 mm ²)
Drehwinkel	max. 95°, verstellbare mech. Anschläge
Drehmoment	min. 6 Nm
Laufzeit	110...150 s
Drehsinn	wählbar mit Schalter L/R
Stellungsanzeige	mechanisch
Umgebungstemperatur	0°C... + 50°C
Lagertemperatur	-40°C...+ 80°C
Umgebungsfeuchte	Kl. D nach DIN 40040
EMV-Störaussendung	EN 50081-1
Schalleistungspegel	max. 35 dB (A)
Wartung	wartungsfrei
Gewicht	1000 g

Betriebsart "stetig" 0...10 V DC

Mit einem externen Signal 0...10 V DC kann der Volumenstrom zwischen 0 % und dem eingestellten Wert für \dot{V}_{MAX} stetig gesteuert werden. Der Compact regelt den geforderten Volumenstrom selbsttätig ein.

Das Istwertsignal dient als Rückmeldung zur Messung, Anzeige oder Führungssignal für Folgeregler.

Betriebsart 3-Punkt "AUF"- "ZU"

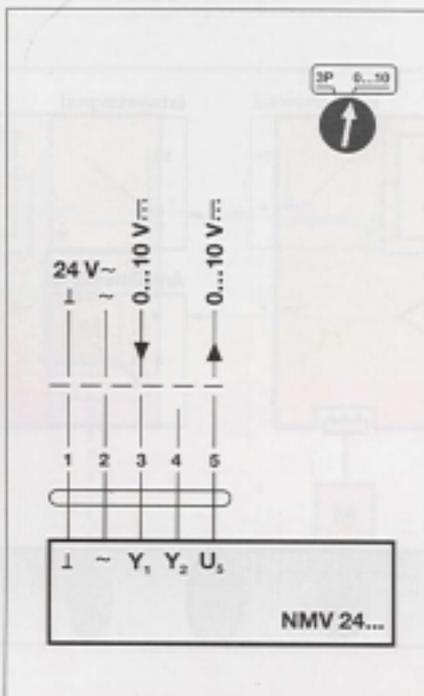
An den beiden Eingängen 3 und 4 steht permanent ein positives Wechselspannungssignal an. Durch Kurzschliessen (Schalter, Relais oder Triac) des entsprechenden Eingangs mit dem Systemnull (\perp) kann der Antrieb "AUF" oder "ZU" gesteuert werden.

Das Istwertsignal U_5 bildet die Rückmeldung an den externen Regler.

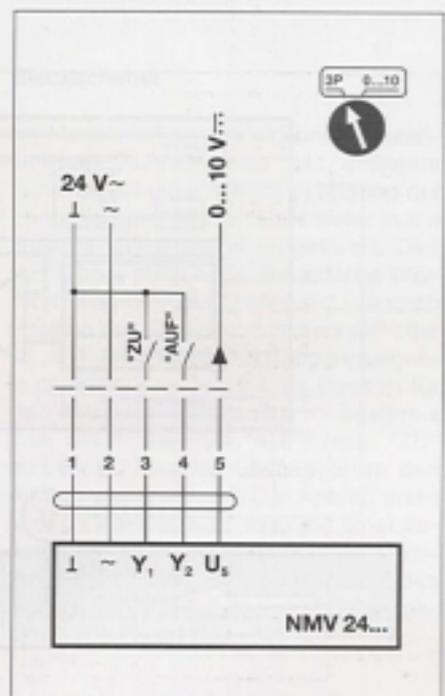
Das Signal "AUF" wirkt solange, bis der Wert für \dot{V}_{MAX} erreicht ist.

Bei Dauerbefehl "AUF" wird \dot{V}_{MAX} selbsttätig konstant gehalten.

Betriebsart "stetig" 0...10 V DC für NMV 24-V und NMV 24-D



Betriebsart 3-Punkt "AUF"- "ZU" für NMV 24-V und NMV 24-D



Elektrischer Anschluss

Speisung 24 V AC an Klemmen 1 + 2
Toleranz ± 20%
Polarität von Systemnull Leiter überprüfen.

Nein
Ja

Verdrahtung überprüfen und mit dem Schema vergleichen. Leistung des Transformators überprüfen.

Beispiel:
Regler VR2, VRD 2,3 VA
Antrieb NM24-V 4,0 VA

Antrieb

Klemme 1 + 7 verbinden. Bewegt sich der Antrieb in die "ZU"-Position?

Nein
Ja

Drehschalter überprüfen. Funktion der Klappe kontrollieren.

Schalter am Antrieb ist mit L/R oder A/B beschriftet.

V_{MAX}

Klemme 2 und 7 miteinander verbinden. Regelt der VR... auf V_{MAX}? Kontrolle: Istwertsignal U_s.

Nein
Ja

V_{MAX}-Potentiometer überprüfen. Einstellungen mit den technischen Daten auf dem VAV-Gerät vergleichen.

Falls der Antrieb in die "AUF"-Position fährt und das max. Volumen nicht erreicht wird, so ist der Kanaldruck zu niedrig.

V_{MIN}

Führungsgröße Klemme 3 und/oder 4 unterbrechen. Regelt der VR... auf V_{MIN}? Kontrolle: Istwertsignal U_s.

Nein
Ja

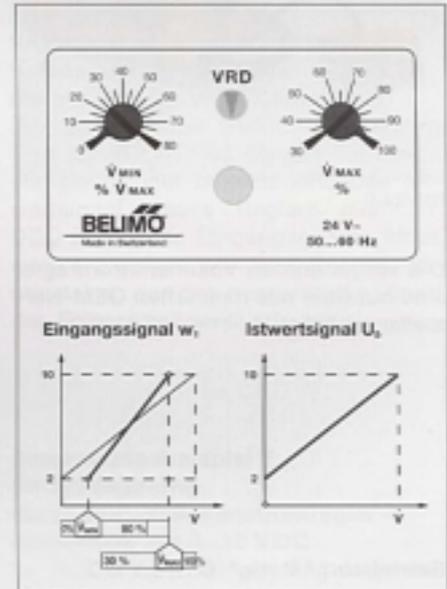
V_{MIN}-Potentiometer überprüfen. Einstellungen mit den technischen Daten auf dem VAV-Gerät vergleichen.

Allenfalls unterbrochene Anschlüsse (Klemme 3 + 4) wiederherstellen.

Funktionskontrolle bei Inbetriebnahme und Service

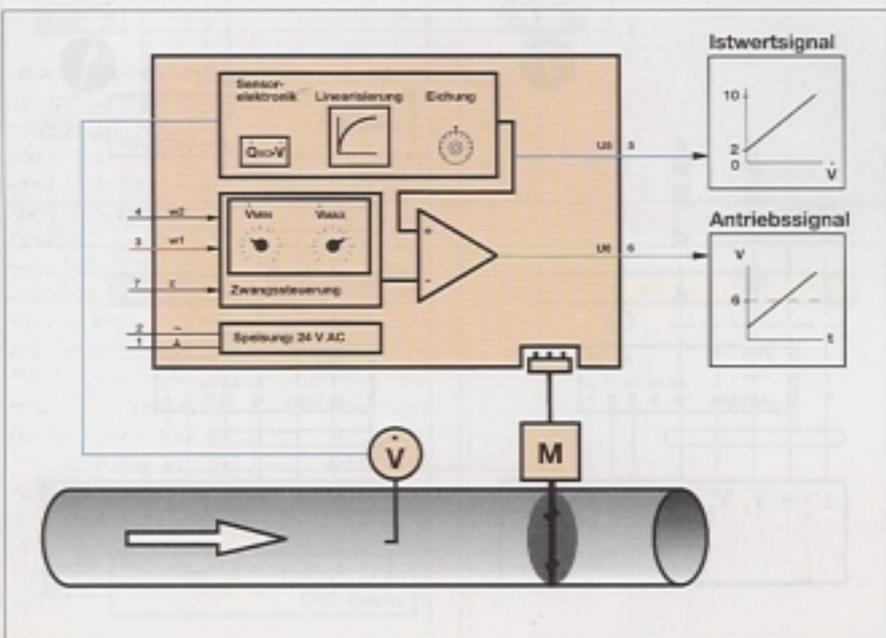
Obwohl die Volumenstromregler bereits durch den Hersteller im Werk eine eingehenden Kontrolle unterworfen werden, ist bei Inbetriebnahme meistens eine zusätzliche Überprüfung nötig. Ein wirtschaftlicher Betrieb einer RLT-Anlage setzt ebenfalls periodische Kontrollen der Apparate voraus. Gut zugängliche Einstellpotentiometer und Anschlüsse erlauben eine zuverlässige, schnelle Überprüfung der eingestellten Werte und der einwandfreien Funktion der Volumenstromregler vor Ort.

Funktionsdiagramm



Blockschema

Im Messteil (Sensorelektronik, Linearisierung und Eichung) wird das unlineare Fühlersignal unter Berücksichtigung der herstellerspezifischen Parameter in ein lineares Istwertsignal umgeformt. Dieses Signal steht auch für externe Weiterverwendung zur Verfügung. Die Eingangssignale, Führungsgröße und Zwangssteuerung werden gemäss den eingestellten Grenzwerten zu einem internen Sollwertsignal aufbereitet, mit dem Istwert verglichen und bei einer Abweichung das entsprechende Ausgangssignal für den Klappenantrieb (...V) gebildet. Die BELIMO Klappenantriebe verfügen über ein integrales Laufzeitverhalten, d.h. je kleiner die Regelabweichung ist, umso geringer wird die Stellgeschwindigkeit.



Elektrischer Anschluss

Speisung 24 V AC an Klemmen 1 + 2
Toleranz $\pm 20\%$
Polarität von Systemnull Leiter überprüfen.

Nein
Ja

Verdrahtung überprüfen und mit dem Schema vergleichen.
Leistung des Transformators überprüfen.

NMV24-V/D 5,5 VA

Antrieb

Ist der Funktionswahlschalter in der richtigen Stellung?

Nein
Ja

Schalterstellung korrigieren, damit die Ansteuerung mit dem angeschlossenen Regler übereinstimmt.

3P und 0...10 V DC-Schalter ist von aussen zugänglich.

Antrieb

Funktionswahlschalter auf die 3P-Position schalten und Klemme 1 und 3 miteinander verbinden. Bewegt sich der Antrieb in die "ZU"-Position?

Nein
Ja

Drehsinnschalter überprüfen. Funktion der Klappe kontrollieren.

Schalter ist mit L/R bezeichnet.

\dot{V}_{MAX}

Klemme 4 und 1 miteinander verbinden. Regelt der NMV24 auf \dot{V}_{MAX} ?
Kontrolle: Istwertsignal U_S .

Nein
Ja

\dot{V}_{MAX} -Potentiometer überprüfen. Einstellungen mit den technischen Daten auf dem VAV-Gerät vergleichen.

Falls der Antrieb in die "AUF"-Position fährt und das max. Volumen nicht erreicht wird, so ist der Kanaldruck zu niedrig.

Funktionschalter wieder richtig einstellen.
Allenfalls unterbrochene Anschlüsse (Klemme 3 + 4) wiederherstellen.

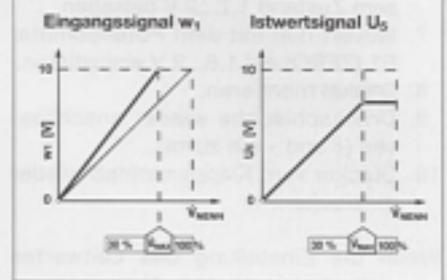
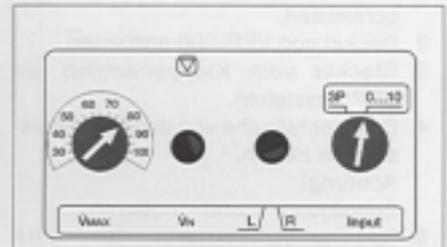
Funktionskontrolle bei Inbetriebnahme und Service

Obwohl die Volumenstromregler bereits durch den Hersteller im Werk eingehenden Kontrolle unterworfen werden, ist bei Inbetriebnahme oftmals eine zusätzliche Überprüfung zu empfehlen.

Ein wirtschaftlicher Betrieb einer RLT-Anlage setzt ebenfalls periodische Kontrollen der Apparate voraus.

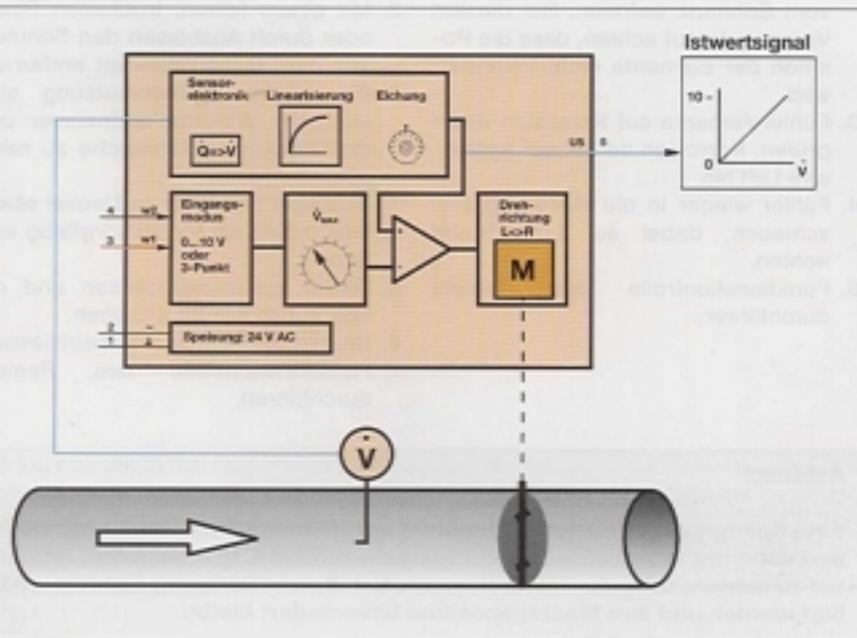
Gut zugängliche Einstellpotentiometer und Anschlüsse erlauben eine zuverlässige, schnelle Überprüfung der eingestellten Werte und der einwandfreien Funktion der Volumenstromregler vor Ort.

Funktionsdiagramm



Blockschema

Im Messteil (Sensorelektronik, Linearisierung, Eichung) wird das unlineare Fühlersignal unter Berücksichtigung der herstellereigenen Parameter in ein lineares Istwertsignal umgeformt. Dieses Signal steht auch für externe Weiterverwendung zur Verfügung. Je nach Position des Funktionsschalters (3P oder 0...10 V DC) werden die Eingangssignale der Klemmen 3 und 4 als Sollwert für den internen Volumenstromregelkreis oder als Stellsignale "AUF" resp. "ZU" aufbereitet und als Stellsignal an den Antrieb weitergeleitet. Der Antrieb dreht je nach Regelabweichung mit einer variablen Stellgeschwindigkeit (I-Verhalten). Im Fall der 3P-Steuerung wird das anliegende "AUF"-Signal durch den maximalen Sollwert begrenzt.



Nullpunktjustage VFP-300

Der Druckaufnahmeteil basiert auf einer statischen Druckmessdose. Deshalb muss dem sachgemässen Transport und einer korrekten Montage (vertikale Position des Fühlers = verschraubter Deckel senkrecht) besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Bei Schräglage der Membrane kann sich die Ausgangskurve verschieben. Dies hat eine Ungenauigkeit vor allem im unteren Volumenstrombereich zur Folge.

Der Fühler wird bei Bedarf wie folgt nachjustiert:

1. VFP-300 an VRP anschliessen und VRP an Netzspannung 24 V anschliessen.
2. Deckel von VFP-300 entfernen.
3. Stecker vom Klappenantrieb am VRP ausziehen.
4. Druckschläuche von den Anschlussstutzen ziehen.
Achtung!
Zuordnung + und - notieren.
5. Spannungsmessgerät an VRP Klemme 1 und 5 anschliessen.
6. Istwert U_5 (beim VRP) sollte in diesem Zustand 1,7...2 V betragen.
7. Istwert nun mit dem Potentiometer P1 (ZERO) auf 1,6...2 V einjustieren.
8. Deckel montieren.
9. Druckschläuche wieder anschliessen (+ und - wie zuvor).
10. Stecker vom Klappenantrieb wieder einstecken.

Wenn die Einstellung des Leitwertes ebenfalls bei justiertem Nullpunkt erfolgte, so hat die erneute Nullpunktjustage keinen Einfluss auf den eingestellten Leitwert.



Anwendungseinschränkung der Fühler bei verschmutzter Luft

BELIMO Geschwindigkeits- und dynamische Druckfühler sind für den Einsatz in den Komfort-RLT-Anlagen entwickelt worden. Für den Staubschutz der Fühler genügen die in Komfortanlagen bekannten und üblichen Feinstaubfilter in der Zuluft. Bei starkem Staub oder Flusen-anfall im klimatisierten Bereich sind entsprechende Abluftfilter einzubauen. Sollte dies nicht möglich sein, so ist

empfehlenswert, den statischen BELIMO Druckfühler (VFP-300) einzusetzen. Für den Einsatz bei industriellen Anwendungen, wo z.B. die Luft mit Klappen oder chemischen Bestandteilen verschmutzt ist, kann der statische Druckfühler nur bedingt eingesetzt werden. Einsatzgrenzen des Wirkdruckaufnehmers mit dem Gerätehersteller abklären).

Reinigung der Fühler Elemente

Der Geschwindigkeitsfühler und der dynamische Druckfühler sind wartungsarm. Sollten Volumenstromabweichungen auftreten – abhängig vom Verschmutzungsgrad der Luft – ist es notwendig, die Fühler mit der entsprechenden Vorsicht trocken zu reinigen.



Luftgeschwindigkeitsfühler VR2 bzw. NMV 24-V

1. Fühler sorgfältig aus der Halterung und aus dem Kanal ziehen.
Achtung: Luftrichtung notieren! (Markierung → auf der Oberseite)
2. Mit einem feinen Pinsel oder durch Ausblasen beide Fühler Elemente vom Schmutz befreien. Bei diesem Vorgang darauf achten, dass die Position der Elemente nicht verändert wird.
3. Fühler Elemente auf Korrosion überprüfen. Korrosion deutet auf aggressive Luft hin.
4. Fühler wieder in die Halterung schieben, dabei auf Luftrichtung achten.
5. Funktionskontrolle des Reglers durchführen.



Dynamischer Druckfühler VRD bzw. NMV 24-D

1. Nach dem Lösen der beiden Schrauben den Fühlerdeckel sorgfältig vom Unterteil abziehen.
Achtung! Die Fühler Elemente auf der Deckelinnenseite dürfen in ihrer Lage nicht verändert werden.
2. Mit einem feinen, trockenen Pinsel oder durch Ausblasen den Schmutz aus dem Gehäuseboden entfernen.
3. Bei starker Verschmutzung sind auch der Wirkdruckaufnehmer und die Druckmess-Schläuche zu reinigen.
4. Allfälliger Schmutz im Deckel ebenfalls mit einem Pinsel sorgfältig entfernen.
5. Fühler zusammenstecken und die Schrauben wieder anziehen.
6. Druckmess-Schläuche anschliessen.
7. Funktionskontrolle des Reglers durchführen.

Achtung!

Eine Reinigung der Fühler Elemente ist nur in Ausnahmefällen notwendig und dann mit entsprechender Sorgfalt auszuführen. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Fühler Elemente bei dieser Reinigung nicht beschädigt werden und ihre Montageposition unverändert bleibt.