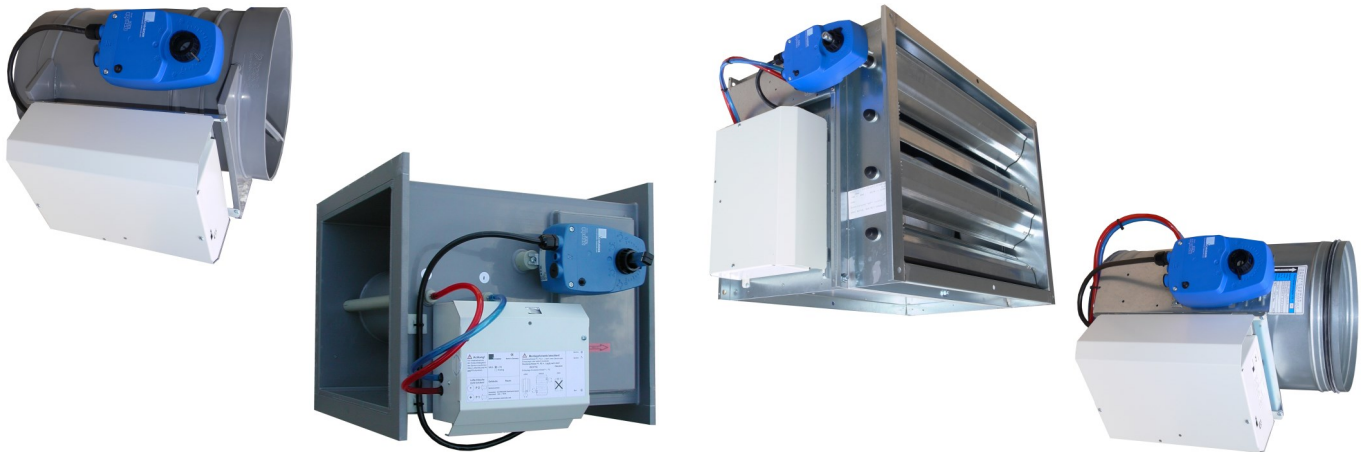


Technisches Datenblatt

Volumenstromregler

VAV700

Produktbeschreibung • Leistungsmerkmale



Produktbeschreibung

Schnelles adaptives Regelsystem für die variable Regelung von Raumzuluft- und Raumabluftvolumenströmen, speziell geeignet für Reinräume und Laboratorien.

Der integrierte Dual-Port-Switch erlaubt eine einfache und effektive Ethernet-Vernetzung von Volumenstromreglern (Zuluft/Abluft) und Laborabzugsregelungen FC700 innerhalb des Laborraumes und des gesamten Gebäudes. Die Projektierung und Inbetriebnahme erfolgt mit der PC-Software PRO7000. Die Feldbusanbindung kann wahlweise über die integrierten Systeme BACnet oder Modbus erfolgen.

Erweiterte Anforderungen benötigen eine Heizung bzw. Kühlung sowie eine Druckhaltung des Raumes. Neben diesen Leistungsmerkmalen bilanziert der multifunktionale Volumenstromregler VAV700 alle im Netzwerk angeschlossenen Verbraucher und berechnet die erforderliche Raumzuluft bzw. die zur Erhaltung des parametrisierten Raumluftwechsels (z.B. 8-fach) benötigte Raumabluft.

Alle Systemdaten und Sollwerte (Volumenstrom, Temperatur, Druck, Feuchte etc.) sind frei parametrierbar und werden spannungsausfallsicher gespeichert.

Bis zu drei frei konfigurierbare Differenzdrucksensoren erlauben neben der Volumenstromregelung auch die Erfassung und Regelung des Raumdrucks von bis zu zwei unabhängigen Räumen.

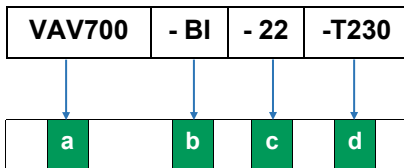
Vier Steckplätze für Erweiterungskarten erlauben eine flexible und kostengünstige Anpassung der Regel- bzw. Messaufgabe an kundenspezifische Anforderungen.

Leistungsmerkmale

- Modulares, variables Volumenstromregelsystem
- Integriertes Netzteil 230 VAC
- Systemdaten netzspannungsausfallsicher gespeichert
- Integrierter Webserver
- Einfache Ethernet-Vernetzung mit Dual-Port-Switch
- Modulare Erweiterung durch steckbare Platinen
- Parametrierung und Abruf aller Systemwerte über Software PRO7000
- Bis zu drei Differenzdrucksensoren 4 bis 300 Pa, 10 bis 1000 Pa, -150 bis +150 Pa, frei konfigurierbar für Abluft, Zuluft oder Raumdruck
- Schneller, prädiktiver und adaptiver Regelalgorithmus
- Geeignet für Zuluft- und Abluftvolumenstromregelung in Laboratorien und Reinräumen
- Ausregelzeit des Volumenstroms $\leq 3 \text{ sec}$ ($V_{\text{MIN}} \rightarrow V_{\text{MAX}}$)
- Geschlossener Regelkreis (Closed-Loop-Control)
- Analogere Sollwerteingang 0(2) V ... 10 V DC / 1 mA
- Analogere Istwertausgang 0(2) V ... 10 V DC / 1 mA
- Zwei frei parametrierbare Relais mit Umschaltkontakt
- Zwei Digitaleingänge für Zwangssteuerung V_{min} , V_{med} , V_{max} und Stellklappe ZU (CAV-Betrieb)
- Zusätzlicher Temperatureregelkreis für Heizen und/oder Kühlen
- Integrierte Raumbilanzierung im Netzwerkbetrieb
- Diverse Erweiterungsmodule für Digital IN/OUT, Analog IN/OUT
- Integriertes, natives BACnet (IP oder MS/TP)
- Modbus (TCP oder RTU)
- Runde und eckige Bauform in Stahl und Kunststoff

Bestellschlüssel

Bestellschlüssel: Volumenstromregelung



[a]	Typ
VAV700	Variabler Volumenstromregler
[b]	Feldbusmodul
0	Ohne, Anbindung an GLT entweder über Analog- und Digitalsignale oder über Standard IP-Protokoll (Spezifikation nur auf Anfrage)
BI	BACnet IP
BM	BACnet MS/TP
MI	Modbus TCP
MR	Modbus RTU
[c]	Sensorbestückung
	Die Sensoren sind frei konfigurierbar als Abluft, Zuluft, Raumdruck
21	Ein Sensor 4 Pa bis 300 Pa (Standard für Volumenstromregler)
22	Zwei Sensoren 4 Pa bis 300 Pa (Standard für Master / Slave Betrieb)
24	Ein Sensor 4 Pa bis 300 Pa, ein Sensor 10 Pa bis 1000 Pa (nur auf Anfrage)
25	Ein Sensor 4 Pa bis 300 Pa, ein Sensor +/- 150 Pa (Standard mit Druckkaskade)
26	Zwei Sensoren 4 Pa bis 300 Pa, ein Sensor 10 Pa bis 1000 Pa (nur auf Anfrage)
27	Drei Sensoren 4 Pa bis 300 Pa, (nur auf Anfrage)
28	Ein Sensor 4 Pa bis 300 Pa, zwei Sensoren 10 Pa bis 1000 Pa (nur auf Anfrage)
29	Zwei Sensoren 4 Pa bis 300 Pa, ein Sensor +/- 150 Pa (Standard für Master / Slave Betrieb mit Druckkaskade)
30	Ein Sensor 4 Pa bis 300 Pa, ein Sensor +/- 150 Pa, Ein Sensor 10 Pa bis 1000 Pa (nur auf Anfrage)
[d]	Spannungsversorgung
T115	Mit integriertem Transformator 115 V AC
T230	Mit integriertem Transformator 230 V AC

Bestellbeispiel: Volumenstromregelung VAV700

Schneller multifunktionaler variabler bilanzierender Volumenstromregler, Sollwertvorgabe über BACnet IP, zwei Relais, mit internem Netzteil 230 V AC, mit zwei Differenzdrucksensoren (4 Pa bis 300 Pa).

Fabrikat: Schneider

Typ: VAV700-BI-22-T230

Wichtig:

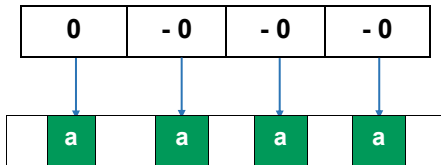
Luftmengen V_{MIN} , V_{MAX} bzw. V_{KONST} und Art der Analogsteuerung 0 V ... 10 V oder 2 V ... 10 V angeben.

Messeinrichtung mit Stellklappe und -motor (ab Seite 4) zusätzlich bestellen.

Optionale Erweiterungsmodule (Seite 3) zusätzlich bestellen.

Bestellschlüssel

Bestellschlüssel: Erweiterungsmodule



[a]	Erweiterungsmodul	Bemerkung/Lieferumfang
EM10	Zwei Analogeingänge, zwei Analogausgänge, zwei Digitaleingänge, zwei Relaisausgänge	geeignet zur konventionellen Anbindung an die Gebäudeleittechnik (GLT)
CB10	Acht parallel geschaltete Analogausgänge oder zwei Gruppen von je vier parallel geschalteten	Das Connectorboard CB10 dient zur Vervielfältigung von Analogausgängen der Erweiterungsplatine EM10
EM40	Vier Triacausgänge	für Ventilansteuerung, heizen/kühlen
EM50	12 Digitaleingänge, galvanisch getrennt	allgemeine Anwendungen, z.B. schaltbare Verbraucher

Bestellbeispiel: Erweiterungsmodule

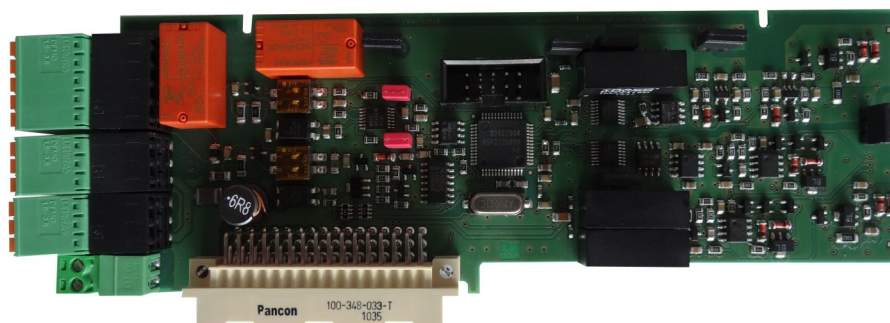
1 x EM10 für konventionelle Anbindung an die GLT mit zwei Analogeingängen, zwei Analogausgängen, zwei Digitaleingängen und zwei Relaisausgängen

Fabrikat: Schneider

Typ: EM10-0-0-0

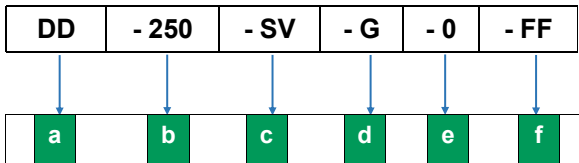
Wichtig:

Maximal vier Erweiterungsmodule pro VAV700 steckbar.
Je nach gewünschter Funktionalität zusätzlich bestellen.



Bestellschlüssel

Bestellschlüssel: Messeinrichtung mit Stellklappe und -motor, runde Bauform



[a]	Typ
VK	Venturimesdüse mit zwei integrierten Ringmesskammern und Stellklappe, kurze Bauform (nur PPs 200 mm und 250 mm)
VD	Venturimesdüse mit zwei integrierten Ringmesskammern und Stellklappe (nur in Kunststoff)
DD	Messdüse mit zwei integrierten Ringmesskammern und Stellklappe (nur in Stahl)
MD	Wartungsfreie Messeinrichtung mit zwei integrierten Ringmesskammern und Stellklappe (nur in Kunststoff) (nur auf Anfrage)
[b]	Rohrinnendurchmesser DN in [mm]
	100 (nur Stahl), 110 (nur Kunststoff), 125 (nur Stahl), 160, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400
[c]	Material
PPS	Polypropylen, schwer entflammbar (PPs)
PEL	PPS elektrisch leitfähig (PPs-el)
PVC	Polyvinylchlorid (PVC)
SV	Stahl verzinkt
SP	Stahl mit PUR-Beschichtung
V2	Edelstahl 1.4301 (V2A)
V4	Edelstahl 1.4571 (V4A)

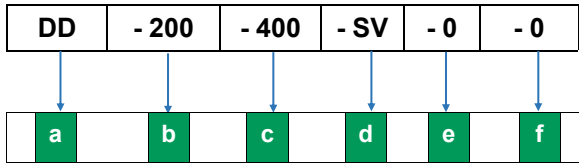
[d]	Dichtung		
0	ohne		
K	mit Klappenblattdichtung (nur bei Kunststoff auswählen)		
G	Gummilippendichtung (nur bei Stahl auswählen)		
[e]	Dämmschale		
0	ohne		
D	mit (nur bei Kunststoff)		
D025	25 mm Dämmschale (nur bei Stahl)		
D050	50 mm Dämmschale (nur bei Stahl)		
D100	100 mm Dämmschale (nur bei Stahl)		
[g]	Rohranschluss		
	Anströmung	Abströmung	Bemerkungen
MM	Muffe	Muffe	nur PPS, PEL, PVC
FF	Flansch	Flansch	
MF	Muffe	Flansch	nur PPS, PEL, PVC
FM	Flansch	Muffe	nur PPS, PEL, PVC
RR	Rohr	Rohr	
FR	Flansch	Rohr	nur PPS, PEL, PVC
MR	Muffe	Rohr	nur PPS, PEL, PVC
RF	Rohr	Flansch	nur PPS, PEL, PVC
RM	Rohr	Muffe	nur PPS, PEL, PVC

Wichtig:
 Volumenströme und Abmessungen siehe Technisches Datenblatt Regelkörper, Messeinrichtungen und Stellklappen..
 Volumenstromregelung VAV700 zusätzlich bestellen.

Hinweis:
 Je nach gewählter Messeinrichtung auf ausreichende An- und Abströmstrecken (> 1 x D) achten, siehe Technisches Datenblatt Regelkörper, Messeinrichtungen und Stellklappen.

Bestellschlüssel

Bestellschlüssel: Messeinrichtung mit Stellklappe und -motor, eckige Bauform



[a]	Typ
DD	Messdüse mit Stellklappe (nur in Stahl)
KD	Messkreuz mit Zusatzblende und mit Stellklappe
SD	Messkreuz ohne Zusatzblende und mit Stellklappe
MD	Messeinrichtung mit Stellklappe (nur in Kunststoff) (nur auf Anfrage)
[b]	Nennbreite in [mm]
	200 bis 1000
[c]	Nennhöhe in [mm]
	100 bis 400
[d]	Material
PPS	Polypropylen, schwer entflammbar (PPs)
PEL	PPS elektrisch leitfähig (PPs-el)
PVC	Polyvinylchlorid (PVC)
SV	Stahl verzinkt
SP	Stahl mit PUR-Beschichtung
V2	Edelstahl 1.4301 (V2A)
V4	Edelstahl 1.4571 (V4A)

[e]	Dichtung
0	ohne
K	mit Klappenblattdichtung (nur bei Kunststoff auswählen)
[f]	Dämmschale
0	ohne
D	mit (nur bei Kunststoff)
D025	25 mm Dämmschale (nur bei Stahl rund)
D050	50 mm Dämmschale (nur bei Stahl rund)
D030	30 mm Dämmschale (nur bei Stahl eckig)

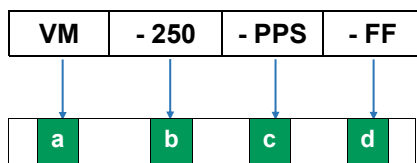
Wichtig:
Eckige Messeinrichtungen mit Stellklappe sind nur in der Ausführung Flansch / Flansch und erhältlich.

Volumenströme und Abmessungen siehe Technisches Datenblatt Regelkörper, Messeinrichtungen und Stellklappen. Volumenstromregelung VAV700 zusätzlich bestellen.

Hinweis:
Je nach gewählter Messeinrichtung auf ausreichende An- und Abströmstrecken (> 1 x D) achten, siehe Technisches Datenblatt Regelkörper, Messeinrichtungen und Stellklappen.

Bestellschlüssel

Bestellschlüssel: Messeinrichtung ohne Stellklappe und -motor, runde Bauform, nur geeignet zur direkten Frequenzumrichteransteuerung



[a]	Typ
VM	Venturimessdüse mit zwei integrierten Ringmesskammern (nur in Kunststoff)
DM	Messdüse mit zwei integrierten Ringmesskammern (nur in Stahl)
M	Messeinrichtung mit zwei integrierten Ringmesskammern (nur in Kunststoff) (nur auf Anfrage)
[b]	Rohrinnendurchmesser DN in [mm]
	100 (nur Stahl), 110 (nur Kunststoff), 125 (nur Stahl), 160, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400
[c]	Material
PPS	Polypropylen, schwer entflammbar (PPs)
PEL	PPS elektrisch leitfähig (PPs-el)
PVC	Polyvinylchlorid (PVC)
SV	Stahl verzinkt
SP	Stahl mit PUR-Beschichtung
V2	Edelstahl 1.4301 (V2A)
V4	Edelstahl 1.4571 (V4A)

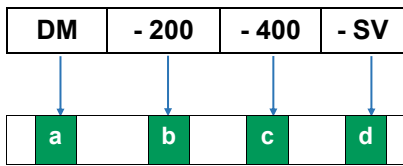
[g]	Rohranschluss		
	Anströmung	Abströmung	Bemerkungen
MM	Muffe	Muffe	nur PPS, PEL, PVC
FF	Flansch	Flansch	
MF	Muffe	Flansch	nur PPS, PEL, PVC
FM	Flansch	Muffe	nur PPS, PEL, PVC
RR	Rohr	Rohr	
FR	Flansch	Rohr	nur PPS, PEL, PVC
MR	Muffe	Rohr	nur PPS, PEL, PVC
RF	Rohr	Flansch	nur PPS, PEL, PVC
RM	Rohr	Muffe	nur PPS, PEL, PVC

Wichtig:
 Volumenströme und Abmessungen siehe Technisches Datenblatt Regelkörper, Messeinrichtungen und Stellklappen..
 Volumenstromregelung VAV700 zusätzlich bestellen.

Hinweis:
 Je nach gewählter Messeinrichtung auf ausreichende An- und Abströmstrecken (> 1 x D) achten, siehe Technisches Datenblatt Regelkörper, Messeinrichtungen und Stellklappen.

Bestellschlüssel

Bestellschlüssel: Messeinrichtung ohne Stellklappe und -motor, eckige Bauform, nur geeignet zur direkten Frequenzumrichteransteuerung



[a]	Typ
DM	Messdüse (nur in Stahl)
KM	Messkreuz mit Zusatzblende
M	Messeinrichtung (nur in Kunststoff) (nur auf Anfrage)
[b]	Nennbreite in [mm]
	200 bis 1000
[c]	Nennhöhe in [mm]
	100 bis 400
[d]	Material
PPS	Polypropylen, schwer entflammbar (PPs)
PEL	PPS elektrisch leitfähig (PPs-el)
PVC	Polyvinylchlorid (PVC)
SV	Stahl verzinkt
SP	Stahl mit PUR-Beschichtung
V2	Edelstahl 1.4301 (V2A)
V4	Edelstahl 1.4571 (V4A)

Wichtig:

Eckige Messeinrichtungen sind nur in der Ausführung Flansch / Flansch Flansch erhältlich.

Volumenströme und Abmessungen siehe Technisches Datenblatt Regelkörper, Messeinrichtungen und Stellklappen. Volumenstromregelung VAV700 zusätzlich bestellen.

Hinweis:

Je nach gewählter Messeinrichtung auf ausreichende An- und Abströmstrecken (> 1 x D) achten, siehe Technisches Datenblatt Regelkörper, Messeinrichtungen und Stellklappen.

Funktionsbeschreibung

Blockschaltbild

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild und die Verschlauchung des Differenzdrucksensors mit dem Messsystem.

Alle Stecker der Sensoren und Aktoren sind vorkonfektioniert und direkt von außen am VAV700-Gehäuse steckbar. Das reduziert erheblich die Montagezeit und vereinfacht die Inbetriebnahme. Der schnelllaufende, hysteresefreie Stellmotor wird im bewährtem Direct-Drive-Modus betrieben und gewährleistet neben hoher Regelgenauigkeit höchste Standzeiten und Lebensdauer.

Das vorkonfektionierte CAT6/CAT7-Kabel für die Ethernet-Vernetzung wird in den Dual-Port-Switch gesteckt und das System ist inbetriebnahmefertig.

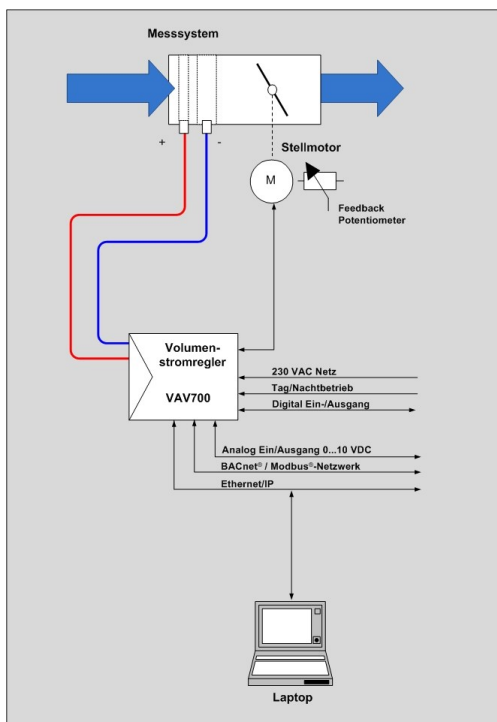


Bild 1: Blockschaltbild Laborabzugsregelung VAV700

Vernetzung

Die Vernetzung bietet maximale Flexibilität und Sicherheit. Die Anbindung an die Gebäudeleittechnik (GLT) ermöglicht die komplette lufttechnische Steuerung und Überwachung aller Laborräume.

Eine flexible Netzwerkanpassung ist durch die integrierten IP- und RS485-Schnittstellen einfach realisierbar. Bereits integriert sind natives BACnet (IP oder MS/TP) und Modbus (TCP oder RTU).

Native BACnet IP

Die Gebäudeleittechnik wird mit einer Vielzahl von Daten versorgt und ermöglicht somit eine optimierte Bedarfsplanung und Prozesssteuerung. Natives BACnet (IP oder MS/TP) gewährleistet eine schnelle, einfache und direkte Anbindung an die Gebäudeleittechnik ohne zusätzliche Gateways. Unser eigens im Hause entwickelter BACnet-Stack garantiert höchste Flexibilität.

Einfache Verkabelung und schnelle Inbetriebnahme

Eine einfache und schnelle Verkabelung und Inbetriebnahme sind die wesentlichen Faktoren, um die Installations- und Montagekosten signifikant zu reduzieren. Durch den auf der CPU-Platine integrierten Dual-Port-Switch ist eine einfache Daisy-Chain-Verdrahtung mit vorkonfektionierten Kabeln möglich, siehe Bild 2.

Natürlich kann die Verdrahtung auch sternförmig ausgeführt werden, dargestellt in Bild 3.

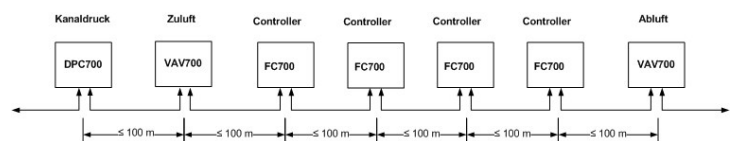


Bild 2: Daisy-Chain-Verdrahtung

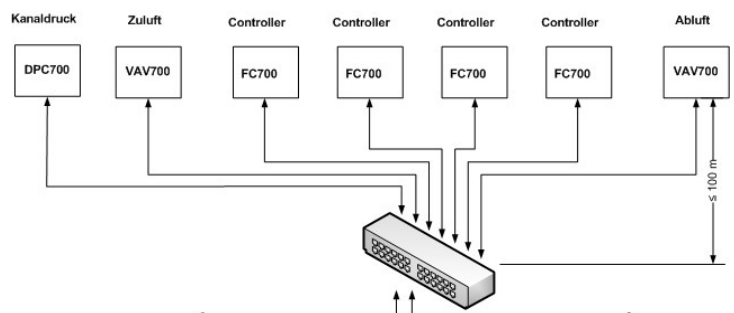


Bild 3: Sternverdrahtung mit Switch

Es entfällt somit das Ankleben des Buskabels. Alle Standardkabel, wie z.B. Sensor- und Motorkabel, etc. sind vorkonfektioniert und von außen steckbar.

Die Inbetriebnahme, Gesamtkonfiguration, Diagnose und Visualisierung aller Systemdaten (z.B. Regelzeit, Klappenstellung und Sollwertvorgaben) erfolgt zentral im Netzwerk über PC mit der Software PRO7000.

Funktionsbeschreibung

Gebäudeleittechnik

Die Gebäudeleittechnik (GLT) bilanziert den Luftbedarf des gesamten Gebäudes und kann zusätzlich alle Raumregelungen auf Plausibilität prüfen. Tag-/Nacht-Umschaltung, Visualisierung von Status- und Störmeldungen sowie Istwerten lassen sich einfach integrieren. Fernwartung und Fehlerferndiagnose sowie eine auf den Laborraum bzw. den Laborabzug bezogene Luftverbrauchserfassung mit individueller Abrechnung ist ebenfalls realisierbar.

Bis zu drei Differenzdrucksensoren

Auf der VAV700 stehen optional bis zu drei Differenzdrucksensoren in den verschiedenen Messbereichen 4 bis 300 Pa, 10 bis 1000 Pa und –150 bis +150 Pa zur Verfügung und können frei konfiguriert werden. Die Funktionszuordnungen Abluft, Zuluft und Raumdruck zu den Differenzdrucksensoren sind frei konfigurierbar. Damit kann die Regelung auf jeden Anwendungsfall einfach und flexibel angepasst werden. Alle Daten und Messwerte sind natürlich über das angeschlossene Netzwerk jederzeit verfügbar.

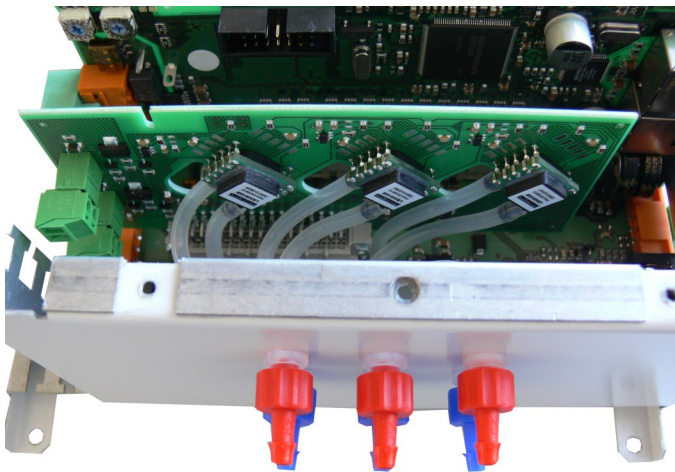


Bild 4: Sensorplatine mit drei Differenzdrucksensoren

Erweiterungsmodule

Auf der Basisplatine der VAV700-Regelung sind bis zu vier freie Erweiterungssteckplätze verfügbar. Somit kann die Regelung noch um weitere Aufgaben und Funktionalitäten beliebig erweitert werden.

Es können einfach und kostengünstig kundenspezifische Erweiterungsmodule für spezielle Mess-, Steuer- und Regelaufgaben entwickelt werden.

Folgende Erweiterungsmodule sind verfügbar bzw. in Vorbereitung:

Erweiterungsmodul	Funktion
EM10	2 Analogeingänge, 2 Analogausgänge, 2 Digitaleingänge, 2 Relaisausgänge
EM40	4 Triacausgänge für Ventilansteuerung, heizen/kühlen
EM50	12 Digitaleingänge, galvanisch getrennt
CB10	Acht parallel geschaltete Analogausgänge oder zwei Gruppen von je vier

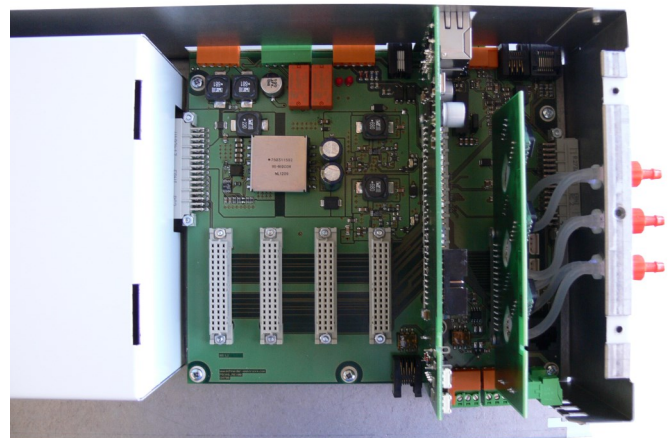


Bild 5: Vier freie Steckplätze

Der Steckplatz 6 (ganz rechts) ist immer mit der Sensorplatine und der Steckplatz 5 ist immer mit der CPU-Platine bestückt. Die Steckplätze 1 bis 4 (von links nach rechts) können mit den oben aufgelisteten Erweiterungsmodulen frei bestückt werden.

Funktionsbeschreibung

Laborraum heizen, kühlen, entfeuchten und befeuchten

Das Heizen und Kühlen von Laborräumen über entsprechende Heiz- und Kühlregister kann die VAV700 ebenso mit übernehmen wie das Entfeuchten und Befeuchten von Laborräumen. Mit den Erweiterungsmodulen EM10 bis EM40 werden die entsprechenden Analog- bzw. Triacausgänge zur Ansteuerung der Heiz- bzw. Kühlventile und der Befeuchtungs- bzw. Entfeuchtungsventile zur Verfügung gestellt. Die Spannungsversorgung der Ventile erfolgt ebenfalls über die VAV700. Es existieren eigenständige Regelkreise, die bereits standardmäßig implementiert ist.

Alle gemessenen Raumwerte, wie z.B. Temperatur, Feuchte oder Druck, stehen über das Netzwerk als Istwert zur Verfügung.

Projektierung

Die Projektier- und Parametriersoftware PRO7000 ist unter Windows (ab Windows 7) lauffähig und dient der einfachen und schnellen Inbetriebnahme. Geräteparametrierungen können hier von einem zentralen Punkt aus für den gesamten Raum bzw. das gesamte Gebäude vorgenommen werden.

Über Standard Webbrowser kann eine Auswahl von Daten der angeschlossenen Geräte von SCHNEIDER mit integriertem Webserver angezeigt werden.

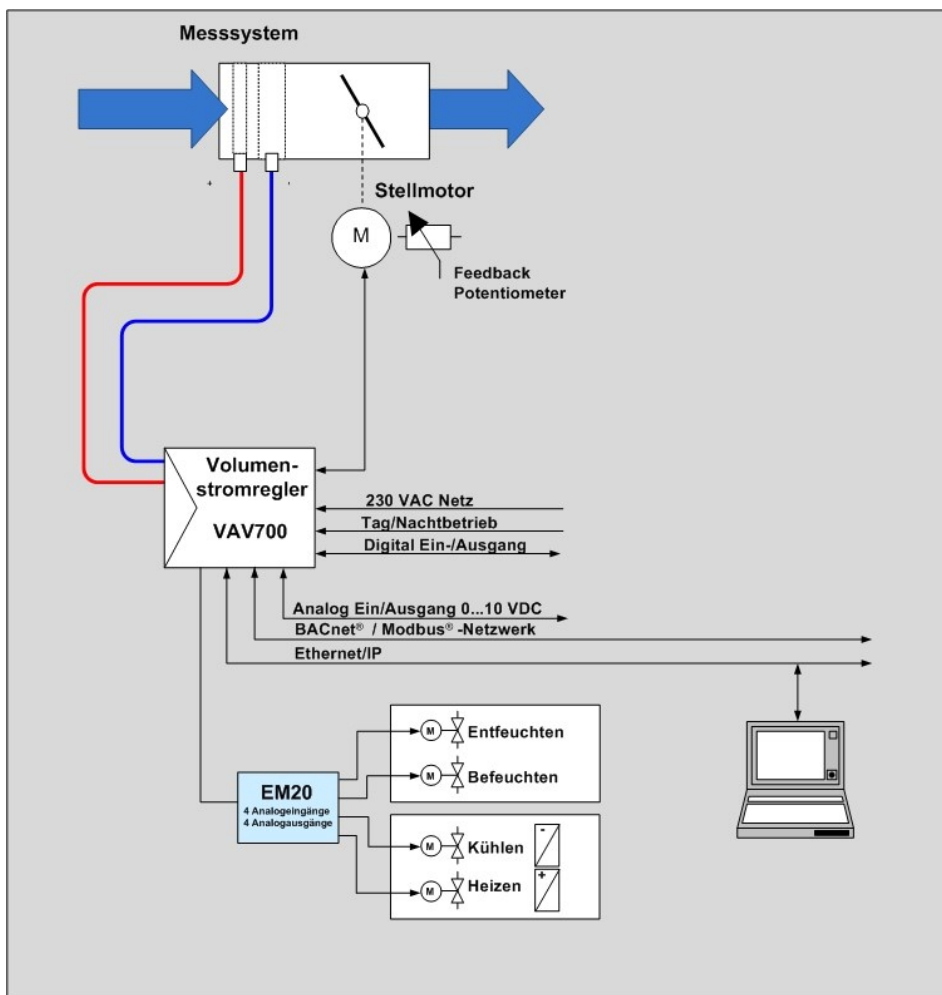


Bild 6: Ventilansteuerung

Funktionsbeschreibung

Visualisierung

Über das Netzwerk sind sämtliche relevanten Daten für die Gebäudeleittechnik (GLT) verfügbar und können für Facility-Management-Aufgaben eingesetzt werden. Bessere Planung und Ausnutzung der Ressourcen sowie Reduzierung der Energie- und Betriebskosten sind die wesentlichen Merkmale.

Laborraumbelungspläne, Nachtbetrieb (reduzierter Betrieb) und individuelle Abrechnung der Luftverbrauchsdaten, energieeffizienter Betrieb sowie Verbesserung der Sicherheit durch Fernwartung und -diagnose der Laborabzugsregelungen und der Volumenstromregler für die Raumzu- und -abluft sind die herausragenden Vorteile der Netzwerktechnik mit einer integrierten GLT.

Die Visualisierungsoberfläche VIS7000 bietet dem Nutzer einen effizienten Überblick über alle im Netzwerk installierten SCHNEIDER-Regler der Serie 700 mit Ethernet-An-

schluss. Die hierarchisch strukturierte und übersichtliche Darstellung bietet sowohl kompakte Raumlisen als auch individualisierbare Etagen- und Gebäudeansichten. So lassen sich der Raumzustand und die wichtigsten Reglerparameter jederzeit – auch aus der Ferne – mit einem Blick erfassen. Die native Anzeige im Webbrowser (ermöglicht es, sowohl bauseitig vorhandene Touch-Panels als auch von Schneider bereitgestellte Geräte zu verwenden).

Mit PAD7000 hat SCHNEIDER einen Touchscreen-Controller entwickelt, der speziell auf die Erfordernisse von Laborlüftungssystemen abgestimmt ist und Funktionalitäten der Gebäudeleittechnik übernimmt. Spezielle Templates stehen zur freien Verfügung. Trendlog- und Intrinsic-Reporting sind ebenfalls implementiert. Eine Vernetzung über BACnet (IP oder MS/TP) sowie Modbus (TCP oder RTU) wird unterstützt.

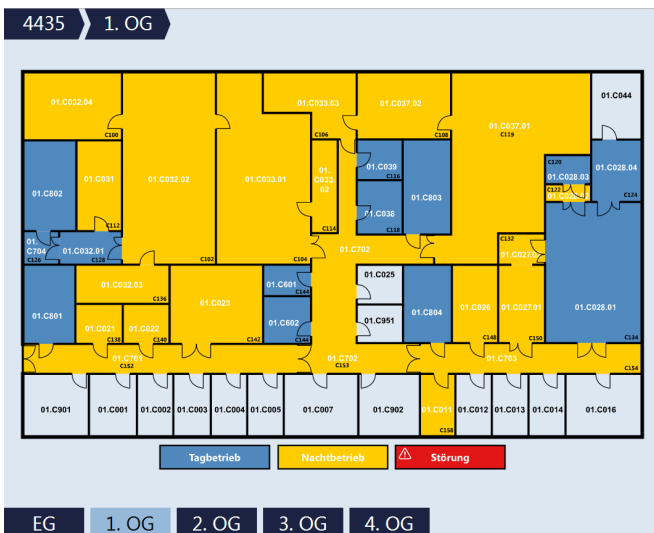


Bild 8: Touchscreen-Controller PAD7000 mit Visualisierung VIS7000, Etagedarstellung (links) und Raumdarstellung (rechts)

Funktionsbeschreibung

Volumenstrommessung mit Differenzdrucksensor

Über eine geeignete Messeinrichtung wie z.B die Venturidüse (VD) oder die Messdüse (DD) wird der Wirkdruck mittels eines Differenzdrucksensors erfasst. Über den gesamten Messbereich 4...300 Pa wird mit sehr hoher Genauigkeit und Stabilität gemessen.

Volumenstromeinstellung V_{min} , V_{max}

Die Volumenstromeinstellung und Parametrierung erfolgt mit dem Laptop und der Software PR7000. Der gewünschte Volumenstrom wird dabei als numerischer Wert in m³/h eingegeben. Dabei bedeutet:

Funktion	Volumenstrom	Führungssignal w
V_{min}	Minimum	$0(2) < w \leq 10V DC$
V_{max}	Maximum	$w = 10V DC$

Die Zuordnung des analogen Führungssignals w zum Volumenstrom V_{min} und V_{max} verdeutlicht die VAV-Kurve (variable Betriebsart).

Führungssignal w (Sollwertvorgabe über Analogeingang A-In)

Mit dem Führungssignal w (Sollwertvorgabe) lässt sich der Volumenstrom zwischen V_{min} und V_{max} stetig verschieben. Dabei gilt immer: **0 m³/h = 0(2) V DC, V_{max} = 10 V DC**

Der ausgeregelte Volumenstrom-Istwert (A-Out) ist als 0(2)...10V DC Ausgangsspannung (mit Erweiterungsplatine EM10) oder über das Netzwerk verfügbar. Mit diesem Signal können verschiedene Master/Slave-Betriebsarten einfach realisiert werden.

Blendenfaktor (C-Wert)

Der Blendenfaktor ist die bauart- und geometrieabhängige Konstante der verwendeten Messeinrichtung. Der Volumenstrom wird nach folgender Formel errechnet:

$$\dot{V} = c \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$$

\dot{V} = Volumenstrom
 c = geometrische Konstante des Staukörpers (Blendenfaktor)
 Δp = Differenzdruck
 ρ = Dichte der Luft

Parametrierung des Volumenstromreglers

Mit dem Laptop und der Software PRO7000 wird der Volumenstromregler wie folgt parametrierung:

Funktion	Bedeutung	Anmerkungen
V_{min}	minimaler Volumenstrom	\geq Blendenfaktor $C * 2$ (Faustformel)
V_{max}	maximaler Volumenstrom	\leq Blendenfaktor $C * 16$ (Faustformel)
Blendenfaktor	Konstante der Messeinrichtung	10...2000
Typ Vorgabewert	Reglerkonfiguration	Analog (VAV) Digital (CAV)
Offset	fester +/- Wert für Festverbraucher	+9990 m ³ /h bis -9990 m ³ /h

Typ Vorgabewert (Sollwertvorgabe analog oder digital)

Die Reglerkonfiguration beschreibt die Betriebsart sowie die Sollwertvorgabe (analog oder digital).

In der **Netzwerkbetriebsart** (variabler Volumenstromregler = VAV) wird der Volumenstrom in Abhängigkeit von der Sollwertvorgabe (Variable oder Objekt) über das Netzwerk linear geregelt.

In der **analogen Betriebsart** (variabler Volumenstromregler = VAV) wird der Volumenstrom in Abhängigkeit vom analogen Führungssignal w (Sollwertvorgabe über den Analogeingang A-In) linear geregelt.

In der **digitalen Betriebsart** (konstanter Volumenstromregler = CAV) wird der Volumenstrom in Abhängigkeit von der digitalen Eingangsbeschaltung In1 und In2 in Stufen geregelt. Es sind hier bis zu 4 verschiedene Volumenströme (V_{min} , V_{max} und $V_{NOT-FALL}$) ausregelbar. Ein analoges Führungssignal wird nicht benötigt.

In beiden Betriebsarten (VAV, CAV) werden Druckschwankungen im Kanalnetz erkannt und automatisch ausgeglichen.

Offset zur Einbindung von Festverbrauchern

Mit dem Offsetwert wird ein Festwert parametrierung (+ 9990 bis -9990 m³/h), der zum Volumenstrom-Sollwert addiert wird (+ Offset = Erhöhung des Volumenstrom-Sollwerts, - Offset = Verringerung des Volumenstrom-Sollwerts). Damit können Festverbraucher eingebunden werden.

Im Master/Slave-Betrieb ist somit eine konstante Differenz zwischen Zu- und Abluft möglich. Diese Funktion ist besonders in luftdichten Räumen (z.B. Reinräumen) sehr wichtig.

Funktionsbeschreibung • Analoge Betriebsart

Hinweise zur Reglerdimensionierung (Abmessungen und Volumenstrom)

Wegen der Regelgenauigkeit ist darauf zu achten, dass bei minimalem Volumenstrom V_{min} die Strömungsgeschwindigkeit im Volumenstromregler von 2 m/s nicht unterschritten wird.

In Laborraumanwendungen ist wegen der Geräusentwicklung darauf zu achten, dass bei maximalem Volumenstrom V_{MAX} die Strömungsgeschwindigkeit im Volumenstromregler von 7,0 m/s nicht überschritten wird.

Die Volumenströme V_{min} , V_{med} und V_{max} lassen sich im Bereich von 50...25.000 m³/h frei parametrieren, wobei auf geeignete Abmessungen der Volumenstromregler in Bezug auf den Volumenstrombereich unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Strömungsgeschwindigkeiten zu achten ist.

Analoge Betriebsart, variabler Volumenstromregler

Bei der analogen Betriebsart wird der gewünschte Volumenstrom mit einem Führungssignal w (Sollwertvorgabe über Analogeingang A-In) vorgegeben. Der Wertebereich des Führungssignals liegt dabei von 0(2)...10V DC.

Mit dem Führungssignal w lässt sich der Volumenstrom zwischen V_{min} und V_{max} stetig verschieben. Dabei gilt immer:

<p>0m³/h = 0(2)V DC 0(2) < V_{min} ≤ 10V DC V_{Mmax} = 10V DC</p>
<p>Immer beachten: 1. Minimaler Regelwert V_{min} = Blendenfaktor B*2 2. Werte < V_{min} werden nicht geregelt 3. Bei Führungssignal w < 0,3 V, wird die Stellklappe zugefahren</p>

Bei dem Beispieldiagramm 1 sind die Volumenströme $V_{min} = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ und $V_{max} = 750 \text{ m}^3/\text{h}$ parametrieren. Das Volumenstrom-Istwertsignal (A-Out2) korreliert mit dem ausgeregelten Volumenstrom. Der voreilende Sollwert ist am Analogausgang A1-Out verfügbar (Erweiterungsmodul EM10) und ist der Wert, der vom Istwert erreicht werden soll. Ein voreilender Sollwert eignet sich sehr effektiv zur Verschaltung von Baugruppen mit eigener Laufzeit welche ein stabiles Signal benötigen (z.B. Ansteuerung von Frequenzumformern etc.).

Der Volumenstrom V_{min} wird nicht weiter unterschritten, auch wenn das Führungssignal w unterhalb dem V_{min} entsprechenden Signal liegt (siehe Diagramm 1: $w = 4V$).

Zwangssteuerung über Digitaleingänge

Über eine geeignete Beschaltung der digitalen Eingänge In1 und In2 lassen sich die in der Tabelle 1 beschriebenen Funktionen direkt ausführen.

Die Beschaltung der Digitaleingänge ist wie folgt:

<p>0 = Kontakt offen (keine Spannung) 1 = Kontakt geschlossen (Spannung liegt an)</p>
--

Volumenstrombestimmung für Laborraumanwendungen unter Berücksichtigung der Strömungsgeschwindigkeit v

Volumenstrom	Strömungsgeschwindigkeit v
V_{min}	$v \geq 2,0 \text{ m/s}$
V_{max}	$v \leq 7,0 \text{ m/s}$

Die Stömungsgeschwindigkeit des Volumenstroms V_{min} muss mindestens 2,0 m/s betragen (unterer Regelbereich) und soll aus Schallschutzgründen eine Strömungsgeschwindigkeit von 7,0 m/s (V_{max}) nicht überschreiten.

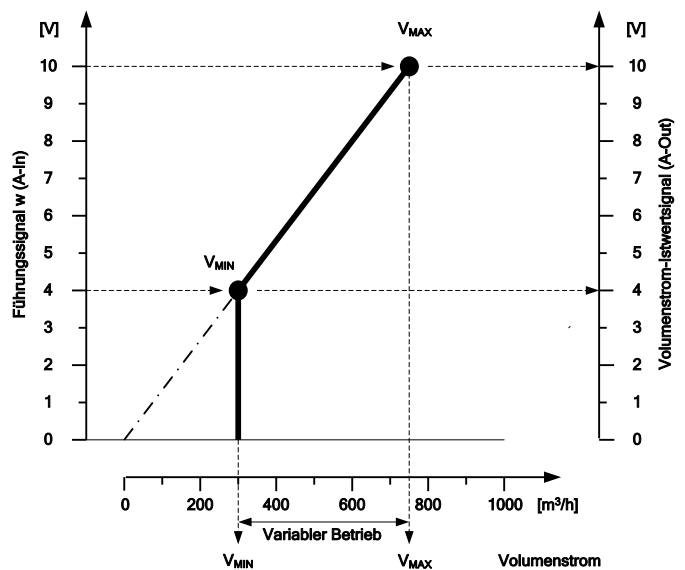


Diagramm 1: Variable Volumenstromregelung (VAV)

Funktion	Digitaleingänge	
	In1	In2
Analoge Sollwertvorgabe über A-In	0	0
V_{max}	0	0
V_{min}	1	0
V_{ovr} , Stellklappe ZU/AUF, EIN/AUS	0	1
V_{ovr} , Stellklappe ZU/AUF, EIN/AUS	1	1

Tabelle 1: Zwangssteuerung in der analogen Betriebsart (VAV)

Kontakt offen = 0, Kontakt geschlossen = 1.

Der variable Betrieb (analoge Sollwertvorgabe über A-In) ist nur möglich, wenn die digitalen Eingänge In1 = 0 und In2 = 0 sind, d.h. nicht bestromt werden (Kontakt offen). Alle Funktionen sind, in Bezug auf die Digitaleingänge, frei konfigurierbar.

Digitale Betriebsart • Master-Slave-Folgeregelung

Digitale Betriebsart, konstanter Volumenstromregler

Beim konstanten Volumenstrombetrieb (digitale Betriebsart) wird der gewünschte Volumenstrom in Abhängigkeit der digitalen Eingangsbeschaltung ausgeregelt.

Die verfügbaren Betriebsstufen sind aus Diagramm 2 und Tabelle 2 ersichtlich. Ein 1-Punkt- bis 4-Punkt-Betrieb kann einfach durch die direkte Ansteuerung der digitalen Eingänge realisiert werden.

Die Volumenströme sind auf die Werte $V_{min} = 875 \text{ m}^3/\text{h}$, $V_{med} = 1750 \text{ m}^3/\text{h}$ und $V_{max} = 2150 \text{ m}^3/\text{h}$ parametrisiert. V_{med} muss dabei immer zwischen V_{min} und V_{max} liegen. Das Volumenstrom-Istwertsignal (A2-Out) korreliert mit dem ausgeregelten Volumenstrom.

Dabei gilt für den Volumenstrom-Istwert:

$$\begin{aligned} ZU &= 0 \text{ m}^3/\text{h} = 0(2) \text{ V DC} \\ 0(2) < V_{min} &\leq 10 \text{ V DC} \\ V_{max} &= 10 \text{ V DC} \end{aligned}$$

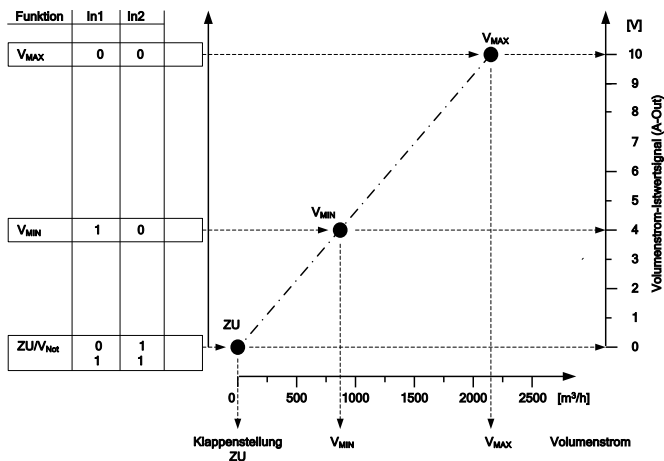


Diagramm 2: Konstante Volumenstromregelung (CAV)

Funktion	Digitaleingänge	
	In1	In2
Analoge Sollwertvorgabe über A-In	0	0
V_{max}	0	0
V_{min}	1	0
V_{ovr} Stellklappe ZU/AUF, EIN/AUS	0	1
V_{ovr} Stellklappe ZU/AUF, EIN/AUS	1	1

Tabelle 2: Zwangssteuerung in der digitalen Betriebsart (CAV)

Kontakt offen = 0, Kontakt geschlossen = 1.

Master-Slave-Folgeregelung mit gleichprozentigem Verhältnis im VAV-Betrieb

Diese Master-Slave-Folgeschaltung wird immer dann eingesetzt, wenn eine Raumdruckhaltung mit einem gleichprozentigen Verhältnis zwischen Zu- und Abluft benötigt wird. Eine ausreichende Nachströmung der Differenz zwischen Zu- und Abluft muss bei dieser Betriebsart gewährleistet sein.

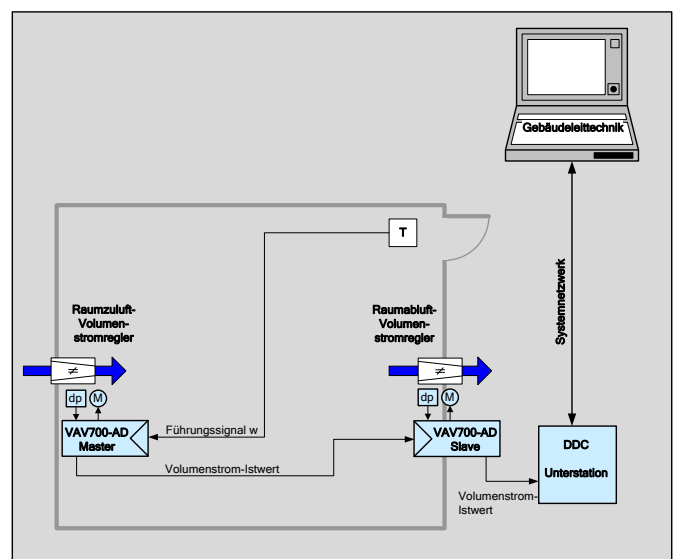
Der Master-Regler wird mit den Volumenstromwerten V_{min} und V_{max} parametrisiert und das Führungssignal w wird direkt aufgeschaltet. Das Volumenstrom-Istwertsignal des Master-Reglers bildet das Führungssignal des Slave-Reglers, der mit anderen Volumenstromwerten V_{min} und V_{max} anwendungsbezogen parametrisiert wird.

Wenn der Master-Regler in der Zuluft und der Slave-Regler in der Abluft montiert wird und Raumüberdruck (+) gefordert ist, muss der Slave-Regler mit den prozentual geringeren Volumenstromwerten V_{min} und V_{max} , bezogen auf den Master-Regler, parametrisiert werden.

Bei gefordertem Raumunterdruck (-) muss der Slave-Regler mit den prozentual höheren Volumenstromwerten V_{min} und V_{max} , bezogen auf den Master-Regler, parametrisiert werden.

	Slave (+)	Master	Slave (-)
V_{min}	240	300	360
V_{max}	600	750	900

Beispiel-Einstellwerte von Master-Slave-Reglern



Master-Slave-Folgeschaltung im VAV-Betrieb

Master-Slave-Folgeregelung

Die Master-Slave-Folgeschaltung gilt sowohl bei gleichprozentigem Verhältnis als auch bei konstanter Differenz zwischen Zu- und Abluft. Das Führungssignal w (A-In) wird auf den Master-Regler aufgeschaltet und das Volumenstrom-Istwertsignal A1-Out (mit Erweiterungsplatine EM10) bildet das Führungssignal für den Slave-Regler.

Dadurch ist gewährleistet, dass der Slave-Regler immer dem Master-Regler folgt. Die Master-Slave-Folgeschaltung ist aus Sicherheitsgründen der Parallelschaltung vorzuziehen.

Bei den Beispiel-Einstellwerten wurden die Volumenstromwerte V_{min} und V_{max} des Slave (+) Reglers mit -20% (Raumüberdruck), bezogen auf die Volumenstromwerte des Master-Reglers, parametrieren. Für den Raumunterdruck müssen die Volumenstromwerte V_{min} und V_{max} des Slave (-) Reglers mit +20%, bezogen auf die Volumenstromwerte des Master-Reglers, parametrieren werden.

Das gleichprozentige Verhältnis zwischen Zu- und Abluft wird über den gesamten Volumenstrombereich von V_{min} bis V_{max} eingehalten.

Master-Slave-Folgeregelung mit konstanter Differenz im VAV-Betrieb (analoge Betriebsart)

Diese Master-Slave-Folgeschaltung wird immer dann eingesetzt, wenn eine Raumdruckhaltung mit einer konstanten Differenz zwischen Zu- und Abluft benötigt wird. Diese Betriebsart wird bei luftdichten Räumen (z.B. Reinräumen) gewählt.

Der Master-Regler wird mit den Volumenstromwerten V_{min} und V_{max} parametrieren und das Führungssignal w (A8-In) wird direkt aufgeschaltet. Das Volumenstrom-Istwertsignal (A2-Out) des Master-Reglers bildet das Führungssignal des Slave-Reglers, der mit den gleichen Volumenstromwerten V_{min} und V_{max} anwendungsbezogen parametrieren wird.

Zusätzlich wird noch der Offset im Slave-Regler parametrieren. Wenn der Master-Regler in der Zuluft und der Slave-Regler in der Abluft montiert wird und Raumüberdruck (+) gefordert ist, muss der Slave-Regler mit einem negativen Offset parametrieren werden.

Bei gefordertem Raumunterdruck (-) muss der Slave-Regler mit einem positiven Offset parametrieren werden.

	Slave (+)	Master	Slave(-)
V_{min}	300	300	300
V_{max}	750	750	750
Offset	-150	0	+150

Beispiel-Einstellwerte von Master-Slave-Reglern

Bei diesen Beispiel-Einstellwerten wurden die Volumenstromwerte V_{min} und V_{max} des Slave (+) Reglers bzw. des Slave (-) Reglers mit den Volumenstromwerten des Master-Reglers parametrieren. Für den Raumunterdruck muss der Offset des Slave (-) Reglers mit +150 m³/h parametrieren werden.

Die konstante Differenz zwischen Zu- und Abluft wird über den gesamten Volumenstrombereich von V_{min} bis V_{max} eingehalten.

Master-Slave-Folgeschaltung im CAV-Betrieb (digitale Betriebsart)

Im CAV-Betrieb werden die digitalen Eingänge des Master-Reglers beschaltet, um die verschiedenen Betriebsstufen (siehe Tabelle 2) anzusteuern. Das Volumenstrom-Istwertsignal A1-Out (mit Erweiterungsplatine EM10) des Master-Reglers bildet das Führungssignal des Slave-Reglers.

DDC/GLT-Ansteuerung

Bei einer Ansteuerung des Master-Reglers über eine DDC/GLT (Führungssignal w oder digitale Ansteuerung) kann das Volumenstrom-Istwertsignal des Slave-Reglers als Rückmeldung aufgeschaltet werden und dient somit zur Funktionsüberwachung beider Volumenstromregler (Master und Slave).

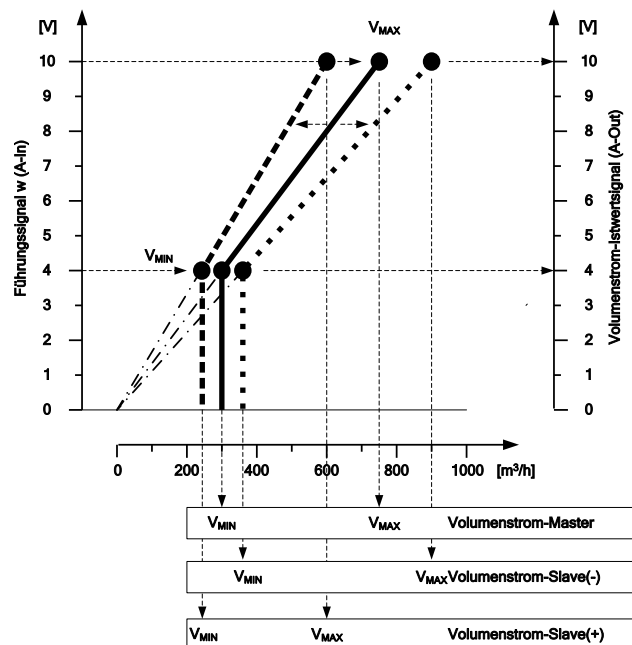


Diagramm 3: Folgeregelung Master-Slave im gleichprozentigen Verhältnis

Master-Slave-Folgeregelung • Multifunktionale Anwendungen im Netzwerkbetrieb

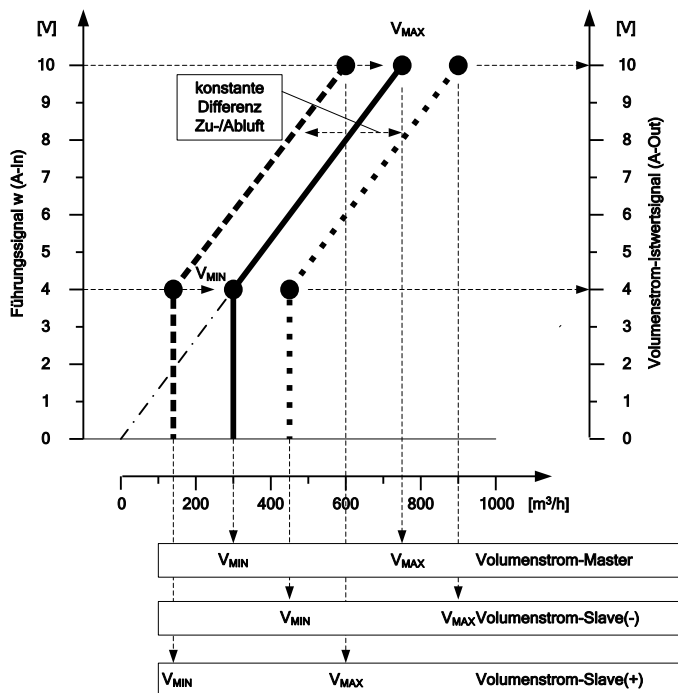


Diagramm 4: Folgeregelung Master-Slave mit konstanter Differenz

Volumenstromregler Netzwerk-Betriebsarten

Der variable Volumenstromregler VAV700 ist speziell für den vernetzten Betrieb entwickelt und verfügt über verschiedene Betriebsarten, die über das Netzwerk entsprechend konfiguriert werden können. Folgende Regeltypen sind implementiert:

- Variabler Volumenstromregler
- 2-Punkt Konstantvolumenstromregler
- Bilanzierender Volumenstromregler
- Raumvolumenstrom-Differenzregler

Multifunktionale Anwendungen im Netzwerk-Betrieb (BACnet, Modbus)

Neben den auf den vorhergehenden Seiten beschriebenen klassischen Volumenstromregler-Betriebsarten wie z.B. variabler Volumenstromregler, 3-Punkt Konstantvolumenstromregler, bilanzierender Volumenstromregler und Raumvolumenstrom-Differenzregler sind beim VAV700 folgende zusätzliche multifunktionale Anwendungen implementiert:

- Istwerterfassung von Raumdrücken
- Eigener Temperaturregelkreis für Heizen und/oder Kühlen
- Eigener Druckkaskadenregelkreis

Über die verfügbaren Erweiterungsmodule lassen sich beliebige kundenspezifische Applikationen kostengünstig implementieren.

Istwerterfassung von Raumdrücken

Der Volumenstromregler VAV700 verfügt über bis zu drei lageunabhängige Differenz-Drucktransmitter mit den möglichen Druckbereichen 4...300 Pa, 10 ... 1000 Pa oder +/-150 Pa, die z.B. für einen Druckkaskadenregelkreis oder zur Messung von Raumdrücken frei konfiguriert werden können.

Zusätzlich können noch beliebige Analogwerte 0(2)...10 V DC auf die Analogeingänge der Erweiterungsmodule (z.B. EM10) aufgeschaltet werden und stehen als BACnet Objekte auf dem Netzwerk zur Verfügung.

Die PICS-Liste (Protocol Implementation Conformance Statements) für BACnet-Applikationen steht auf Anforderung zur Verfügung..

Erweiterungsmodule

Auf der Basisplatine der VAV700-Regelung sind bis zu vier freie Erweiterungssteckplätze für Sonderfunktionen verfügbar. Die Regelung kann um weitere Aufgaben und Funktionalitäten beliebig erweitert werden.

Es können einfach und kostengünstig kundenspezifische Erweiterungsmodule für spezielle Mess-, Steuer- und Regelaufgaben entwickelt werden.

Folgende Erweiterungsmodule sind verfügbar:

Erweiterungsmodul	Funktion	Beschreibung
EM10	Eingänge, Ausgänge	Geeignet für generelle Anwendungen
	2 Analogeingänge, mit gemeinsamen isolierten GND	Messung von Temperatur, Feuchte, Druck
	2 Analogausgänge, mit gemeinsamen isolierten GND	GLT-Anbindung, Volumenstromregleransteuerung, Ventilansteuerung
	2 Digitaleingänge	GLT-Anbindung, Steuerung
	2 Relaisausgänge	GLT-Anbindung, Statusmeldung
EM40	Ausgänge	Geeignet für Ventilansteuerung
	4 Triacausgänge	Direkte Ansteuerung von Heiz- und Kühlventilen (2-Punkt Ansteuerung)
	4 Analogeingänge, ohne galvanische Trennung	Messung von Temperatur
	4 Analogausgänge, ohne galvanische Trennung	Ventilansteuerung
EM50	Eingänge	Geeignet für schaltbare Verbraucher und Alarmer
	12 Digitaleingänge, einzeln galvanisch getrennt	Volumenstromumschaltung, Alarmer, Statusmeldungen
CB10	Ausgänge	GLT-Anbindung, Volumenstromregleransteuerung, Ventilansteuerung
	Acht parallel geschaltete Analogausgänge oder zwei Gruppen von je vier parallel geschalteten Analogausgängen	Das Connectorboard CB10 dient zur Vervielfältigung von Analogausgängen der Erweiterungsplatine EM10

Raumschema 1 (Standard) • Volumenstromregler VAV700/FC700 mit TCP/IP-Vernetzung über Ethernet

Das Raumschema 1 zeigt die standardmäßige Vernetzung mit dem Internet-Protokoll TCP/IP über Ethernet. Durch die hohe Datenübertragungsgeschwindigkeit können beliebig viele Teilnehmer miteinander vernetzt werden. In der Praxis sind 50 Teilnehmer als Obergrenze anzusehen. Die Reaktionszeit der angeschlossenen Teilnehmer (z.B. Raumzuluft-Volumenstromregler) ist dann auch bei hohem Datenverkehr ausreichend gesichert.

Verkabelung

Die auf der FC700 und VAV700 integrierten Dual-Port-Switches erlauben eine einfache und schnelle Daisy-Chain-Verkabelung über vorkonfektionierte CAT6 / CAT7-Patchkabel und reduzieren somit wesentlich die Montage und Installationskosten. Das Ankleben des Buskabels entfällt somit und alle Standardkabel, wie z.B. Sensor- und Motor-kabel, etc. sind vorkonfektionierte und von außen steckbar.

Bilanzierung

Die Volumenstromregler VAV700-IP bilanzieren die erforderliche Raumzuluft und -abluft eigenständig in Abhängigkeit der Laborabzugsabluft und regeln den errechneten Wert autark aus. Sollte die addierte Abluft der Laborabzüge zur Aufrechterhaltung einer definierten Raumlufthwechsellrate (z.B. RLW = 4- oder 8-fach) nicht ausreichen, erhöht der Raumabluft-Volumenstromregler den Volumenstrom so lange, bis die geforderte Raumlufthwechsellrate erreicht ist.

Der Raumzuluft-Volumenstromregler folgt der Gesamt-raumabluft, reduziert um einem Fixwert oder einer prozentualen Verringerung. Dadurch ist der nach DIN 1946, Teil 7 geforderte Unterdruck im Laborraum für alle Betriebszustände immer gewährleistet.

Der optionale Raummanagement-Controller RMC-Touch kann über BACnet oder Modbus direkt an das Netzwerk angeschlossen werden und steuert z.B. raumweise Tag-/Nachtbetrieb. Status- und Betriebsinformationen (Temperatur, Feuchte, Druck) können zusätzlich auf dem grafischen Display angezeigt werden.

Inbetriebnahme über das Protokoll TCP/IP

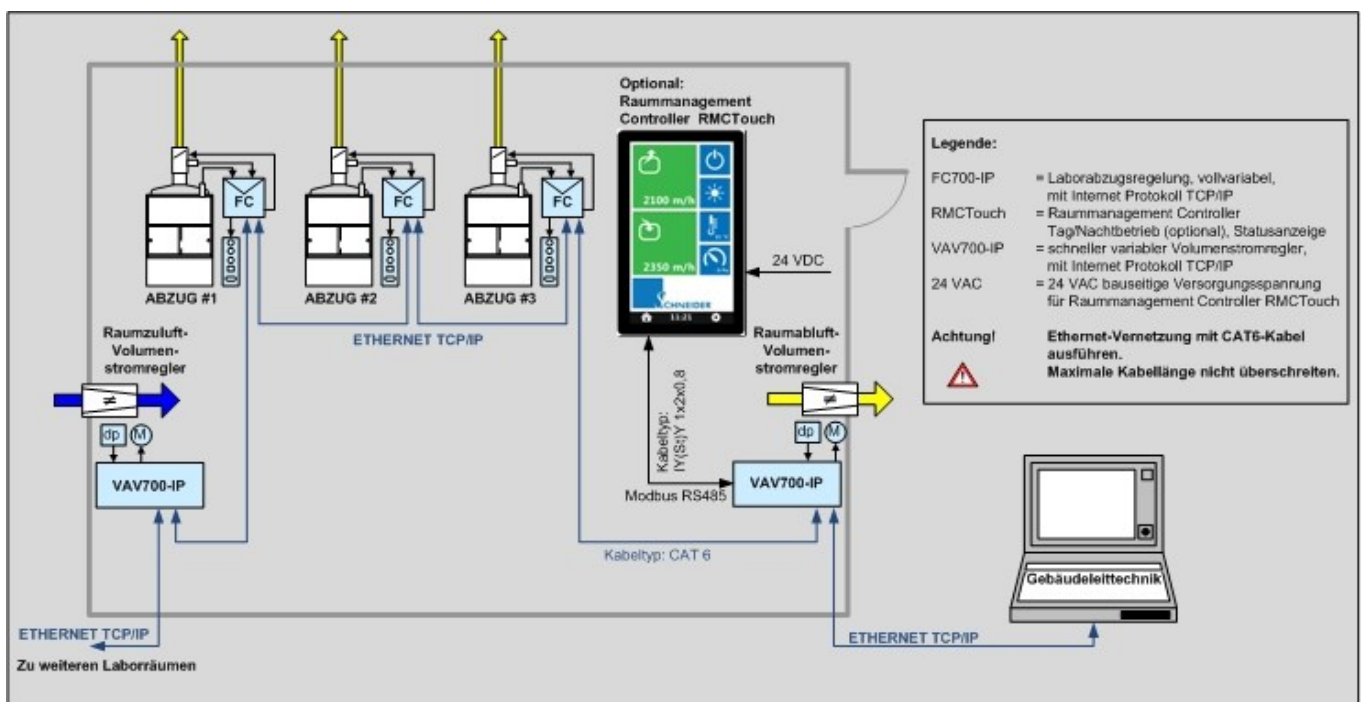
Für einen einfachen Datenaustausch und zur Verbesserung der Systemsicherheit kommuniziert die FC700 standardmäßig über das Internetprotokoll TCP/IP.

Die Projektier- und Parametriersoftware PRO7000 ist unter Windows (ab Version Windows 7) lauffähig und dient der einfachen und schnellen Inbetriebnahme. Geräteparametrierungen können hier von einem zentralen Punkt aus für den gesamten Raum bzw. das gesamte Gebäude vorgenommen werden.

Erweiterungsmodule

Über die nachträglich steckbaren Erweiterungsmodule EM können beliebige Funktionserweiterungen einfach und modular realisiert werden. Es sind diverse Ein- und Ausgangsmodule (analog und digital) zur Messwerterfassung (Temperatur / Feuchte) bzw. zur Ansteuerung von Heiz- und Kühlventilen verfügbar.

Alle Erweiterungsmodule sind in die Vernetzung eingebunden und stellen die Daten und Messwerte über das Internet-Protokoll TCP/IP zur Verfügung.



Raumschema 2 • Volumenstromregler VAV700/FC700 mit BACnet-IP-Vernetzung und Raumvisualisierung

Das Raumschema 2 zeigt eine Vernetzung mit nativem BACnet®-IP-Protokoll. Das BACnet®-IP-Protokoll etabliert sich zunehmend als De-Facto-Standard in der Gebäudeautomation. Durch die hohe Datenübertragungsgeschwindigkeit können beliebig viele Teilnehmer miteinander vernetzt werden. In der Praxis sind 50 Teilnehmer als Obergrenze anzusehen. Die Reaktionszeit der angeschlossenen Teilnehmer (z.B. Raumluft-Volumenstromregler) ist dann auch bei hohem Datenverkehr ausreichend gesichert.

Verkabelung

Siehe Beschreibung Raumschema 1.

Bilanzierung

Siehe Beschreibung Raumschema 1.

Natives BACnet IP

Ein in der Produktserie 700 implementierter BACnet-Stack erlaubt die direkte Kommunikation mit der GLT und mit dem Rauminformations- und Management-System PAD7000 von SCHNEIDER. Gateways sind nicht mehr erforderlich und durch die direkte Implementierung des BACnet-Stacks auf der CPU-Platine hat sich hier der Begriff **natives BACnet** geprägt.

BACnet ist eine herstellerunabhängige Schnittstelle für Management-Systeme und erlaubt eine einfache Implementierung und Visualisierung von Funktionen.

Inbetriebnahme

Siehe Beschreibung Raumschema 1.

Erweiterungsmodule

Siehe Beschreibung Raumschema 1.

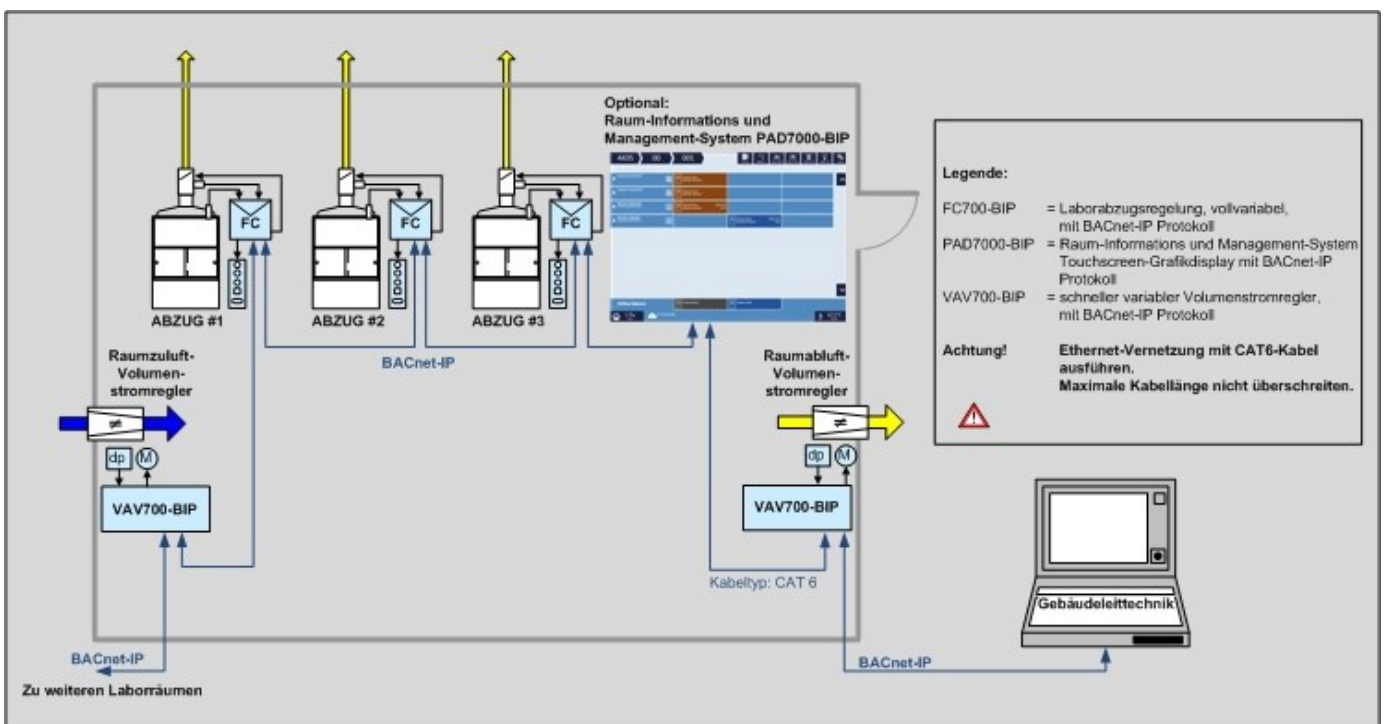
Variablenlisten und Objekttypen

Die PICS-Liste (Protocol-Implementation-Conformance-Statements) für BACnet-Applikationen können Sie anfordern oder von der Website www.schneider-elektronik.com herunterladen.

Visualisierung

Die Visualisierungsoberfläche VIS7000 bietet dem Nutzer einen effizienten Überblick über alle im Netzwerk installierten SCHNEIDER-Regler der Serie 700 mit Ethernet-Anschluss. Die hierarchisch strukturierte und übersichtliche Darstellung bietet sowohl kompakte Raumlisten als auch individualisierbare Etagen- und Gebäudeansichten. So lassen sich der Raumzustand und die wichtigsten Reglerparameter jederzeit – auch aus der Ferne – mit einem Blick erfassen. Die native Anzeige im Webbrowser ermöglicht es, sowohl bauseitig vorhandene Touch-Panels als auch von Schneider bereitgestellte Geräte zu verwenden.

Mit PAD7000 hat SCHNEIDER einen Touchscreen-Controller entwickelt, der speziell auf die Erfordernisse von Laborlüftungssystemen abgestimmt ist und Funktionalitäten der Gebäudeleittechnik übernimmt. Spezielle Templates stehen zur freien Verfügung. Trendlog- und Intrinsic-Reporting sind ebenfalls implementiert. Eine Vernetzung über BACnet (IP oder MS/TP) sowie ModBus (TCP oder RTU) wird unterstützt.



Erweiterte Applikationen

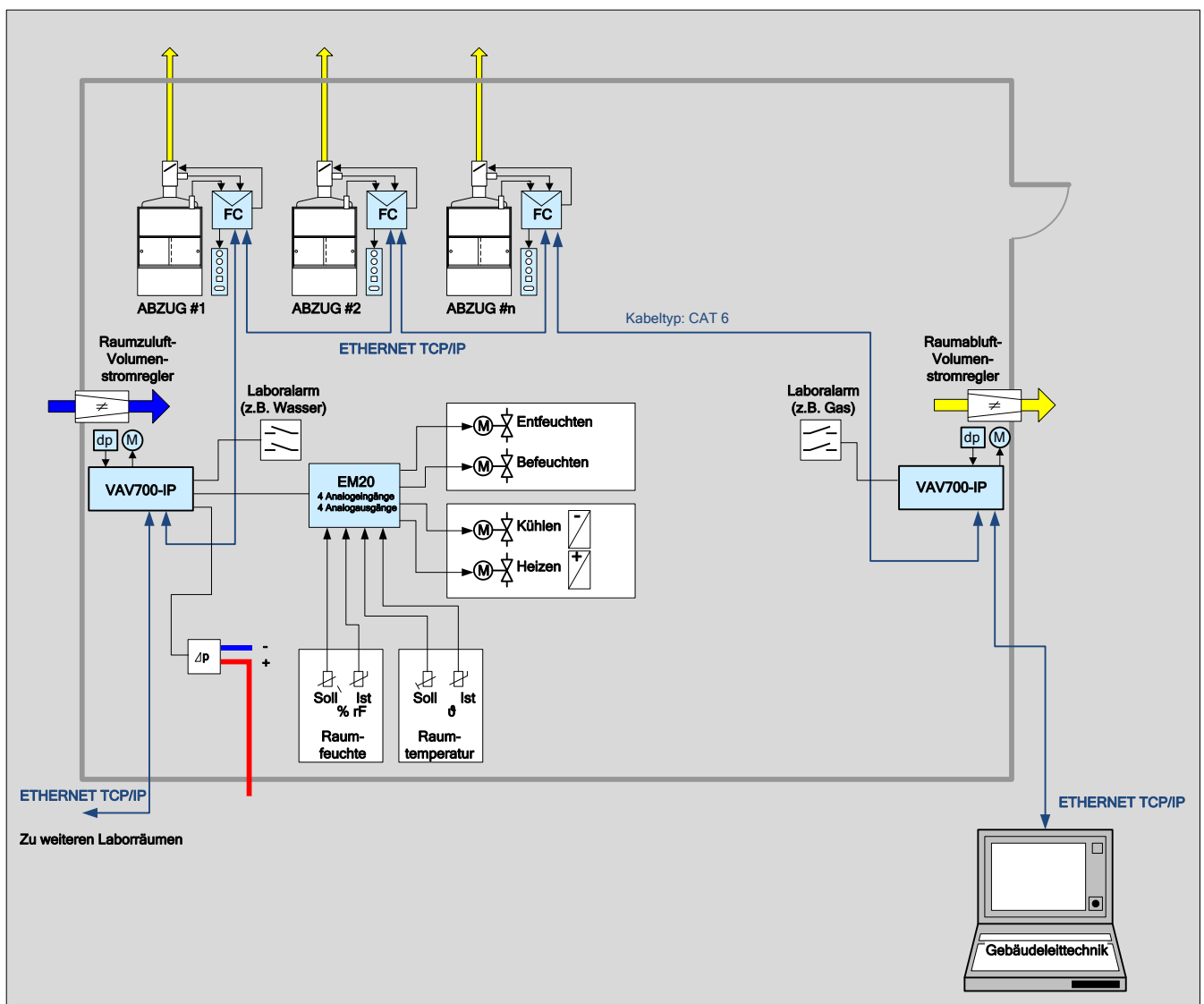
Raum-Controller-Funktionen

Mit den universellen Erweiterungsmodulen EM kann jede Laborabzugsregelung VAV700 mit maximal vier Platinen auf- bzw. nachgerüstet werden, so dass komplette Raum-Controller-Funktionen realisiert werden können. Eine ständig weiterentwickelte, modulare Platinauswahl steht für die individuelle Prozessapplikation zur Verfügung. Mit den Erweiterungsmodulen EM10 bis EM50 können z.B. folgende Funktionen realisiert werden:

- Raumtemperaturregelung mit Sollwertvorgabe
- Raumfeuchteregelung mit Sollwertvorgabe
- Ansteuerung von Heiz- und Kühlventilen für statische Heizkörper bzw. Kühldecken
- Einbindung von Füllstandsüberwachungen
- Alarmerfassung (z.B. Gasalarm, Wasseralarm)

Alle relevanten Daten sind entweder über TCP/IP, BACnet (IP oder MS/TP) oder Modbus (TCP oder RTU) über das Internet oder für eine zentrale Gebäudeleittechnik verfügbar. Dezentrale Regelkreise übernehmen die autarken Raumregelfunktionen, ohne Eingriff der GLT, welche hauptsächlich die Prozesse und Räume dynamisch visualisiert.

Die Raumdruckhaltung von Labor- bzw. Reinräumen sowie die energetische Leistungsabrechnung ist ebenfalls realisierbar.

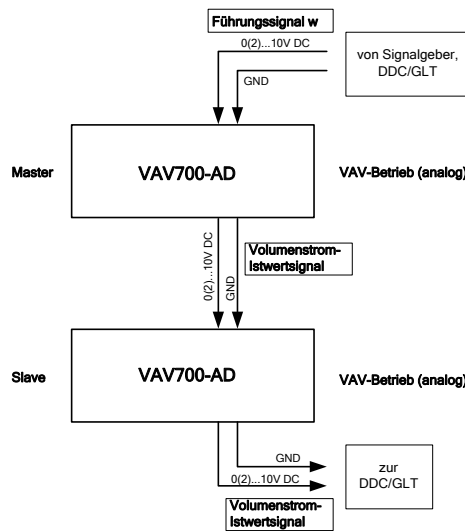


Anschlussschemata

Anschluss-Schema VAV-Betrieb

Das analoge Führungssignal wird vom Signalgeber (z.B. Temperatursensor, Sollwertgeber) bzw. von der DDC/GLT aufgeschaltet. Das Volumenstrom-Istwertsignal des Master-VAV bildet wiederum das Führungssignal des Slave-VAV.

Das Volumenstrom-Istwertsignal des Slave-VAV kann als Rückführungssignal auf die DDC/GLT aufgeschaltet werden, wodurch die Funktion der gesamten Master-Slave-Folgeregelung überprüft werden kann. Eine Zwangsteuerung ist ebenfalls möglich und aus der Tabelle 1 auf Seite 13 ersichtlich. Die Zuordnung der Digitaleingänge zu den Funktionen ist frei parametrierbar.

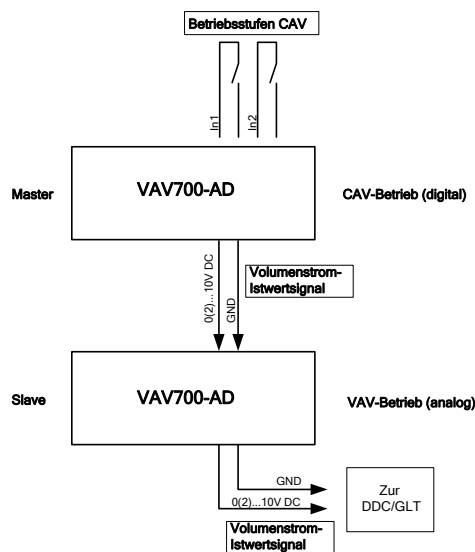


Anschluss-Schema VAV-Betrieb

Anschluss-Schema CAV-Betrieb

Die unterschiedlichen CAV-Betriebsstufen sind in Tabelle 2 auf Seite 14 ersichtlich. Wenn beide Digitaleingänge (In1 und In2) nicht bestromt werden, d.h. Kontakte geöffnet, wird der Volumenstrom V_{MAX} ausgeregelt. Bei Bestromung von In1 wird V_{MIN} und bei Bestromung von In2 wird $V_{NOTFALL}$ ausgeregelt. Die Zuordnung des Digitaleingangs zur Funktion ist frei parametrierbar.

Der Master wird in der CAV-Betriebsart und der Slave in der VAV-Betriebsart angesteuert. Der Slave folgt auch hier dem Istwert des Masters. Die Rückführung des Volumenstrom-Istwertsignals auf den die DDC/GLT ist ebenfalls möglich.



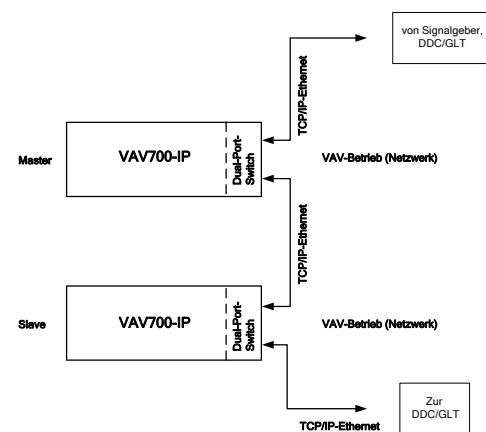
Anschluss-Schema CAV-Betrieb

Anschluss-Schema Netzwerk-Betrieb

Der Volumenstromregler VAV700 ist standardmäßig als Netzwerkregler konzipiert. In der direkten Verschaltung mit der Laborabzugsregelung FC700 ist das System komplett autark. Die interne Kommunikation läuft über Modbus TCP oder bei Bedarf über BACnet IP. Alle relevanten Daten und Parameter werden in ausreichender Geschwindigkeit ausgetauscht und die Bilanzierung der Raumzuluft, bzw. die zur Erhaltung der erforderlichen Raumluftwechselrate benötigte Raumabluft wird selbsttätig von den angeschlossenen Volumenstromreglern VAV700 errechnet und ausgeregelt.

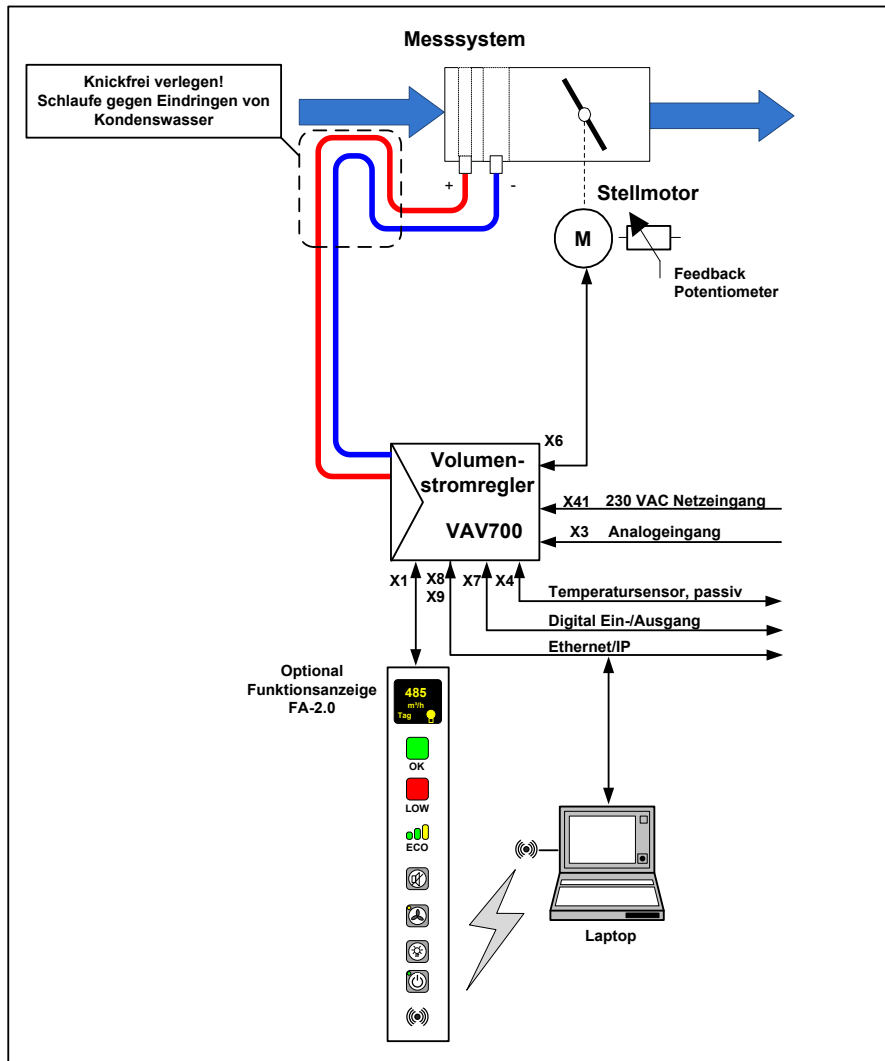
Der integrierte Ethernet-Dual-Port-Switch ermöglicht eine schnelle und kostengünstige Daisy-Chain-Verdrahtung mit vorkonfektionierten Kabeln. Die Inbetriebnahme und Parametrierung aller angeschlossenen Produkte (FC700, VAV700 etc.) erfolgt von einem beliebigen zentralen Punkt.

Alle relevanten Daten wie Istwerte und parametrierte Sollwerte stehen der im Netzwerk angeschlossenen DDC/GLT zur Verfügung.



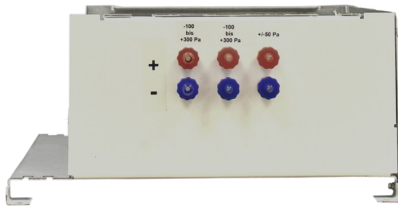
Anschluss-Schema Netzwerk-Betrieb

Übersicht Verdrahtung und Sensorverschlauchung



Anschlussübersicht

Verschlauchung Differenzdrucksensoren - rechte Gehäusesseite - Maximal drei Differenzdrucksensoren



Optional stehen bis zu drei Differenzdrucksensoren (4...300 Pa), (10...1000 Pa) bzw. (-150...+150 Pa) zur Verfügung.

Luftschläuche knickfrei in einer Schlaufe so verlegen, dass kein Kondenswasser über das Messsystem in den Differenzdrucksensor eindringen kann.

Zuordnung der Funktion zu den Luftanschlüssen überprüfen!



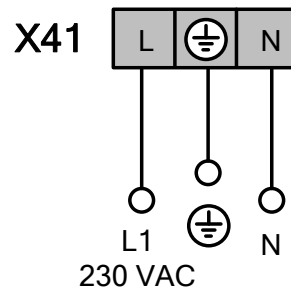
Luftanschluss	Funktion	Beschreibung
1	Volumenstrom Master	Differenzdrucksensor 4 bis 300 Pa (Plus und Minus anschließen)
2	Volumenstrom Slave	Differenzdrucksensor 4 bis 300 Pa (Plus und Minus anschließen)
3	Raumdruck, optional	Differenzdrucksensor -150 bis +150 Pa (Plus und Minus anschließen)

Einspeisung - Außenliegende Anschlüsse - linke Gehäusesseite

X41: Netzeinspeisung 230 VAC / 115 V AC



Netzeinspeisung



Die Netzeinspeisung erfolgt über die linke Gehäusesseite. Optional kann eine Vorkonfektionierung mit WAGO Steckern/Buchsen oder mit Kaltgerätesteckern erfolgen. Das erleichtert die Installation und vermeidet Fehler.

ACHTUNG!

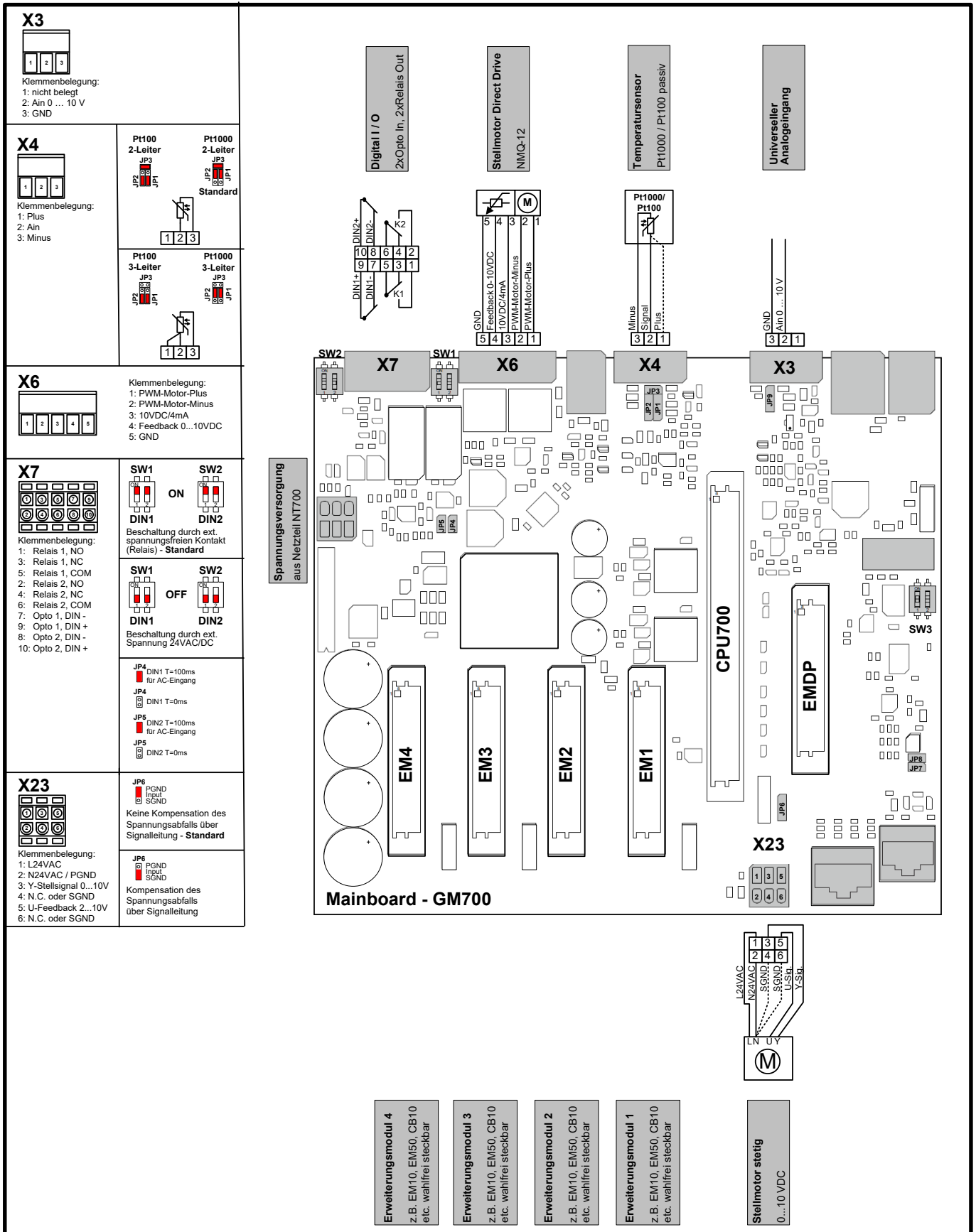
Bei Arbeiten am Gerät immer den Stecker Netzeingang X41 ziehen.

- Spannungsfreiheit feststellen

Erst nach festgestellter Spannungsfreiheit dürfen die Installationsarbeiten durchgeführt werden.

Klemmenplan

Mainboard GM700



Anschlussübersicht

Steckerbezeichnung - Mainboard GM700

Stecker/ Buchse	Jumper	Innenliegende Anschlüsse - Mainboard
X23		Stellklappenantrieb, stetig, 0...10 VDC
	JP6	Umschaltung X23, Pin 4 und 6 Signal GND/Power GND
NETZ		Interne Verbindung zur Netzteilplatine (Spannungsversorgung)
CPU		CPU-Platine mit Ethernet-Anschlüssen X8 und X9 (ausenliegende Anschlüsse an der Gehäuserückseite). CPU-Platine muss immer auf diesem Platz gesteckt sein.
EMDP		DP-Platine mit 1, 2 oder 3 frei konfigurierbaren Differenzdrucksensoren bestückt. Erweiterungsmodul EMDP muss immer auf diesem Platz gesteckt sein.
EM1		Erweiterungsmodul z.B. EM10, EM50 etc. wahlfrei steckbar
EM2		Erweiterungsmodul z.B. EM10, EM50 etc. wahlfrei steckbar
EM3		Erweiterungsmodul z.B. EM10, EM50 etc. wahlfrei steckbar
EM4		Erweiterungsmodul z.B. EM10, EM50 etc. wahlfrei steckbar

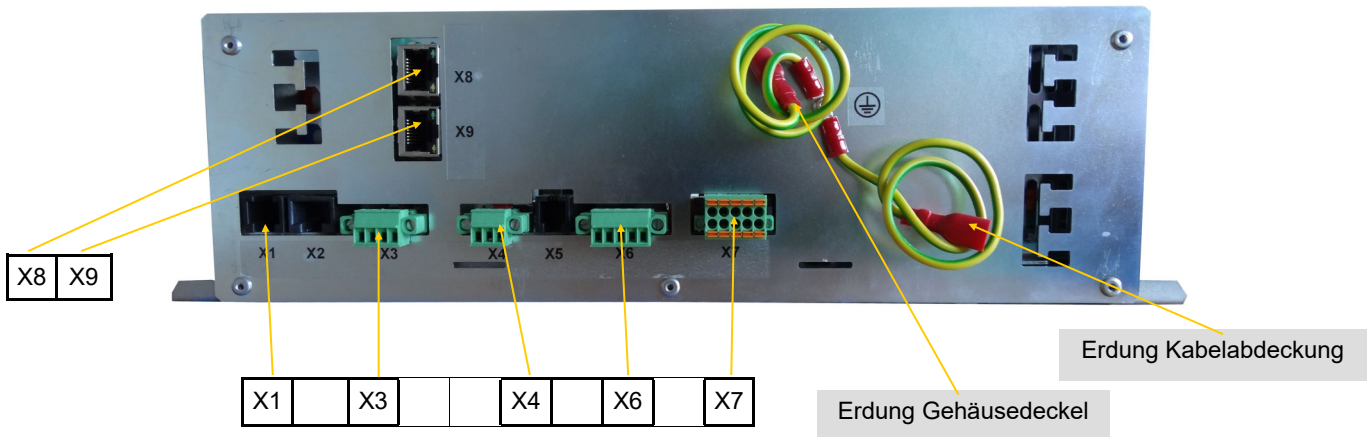
Stecker/ Buchse	Jumper	Außenliegende Anschlüsse - Gehäuserückseite - Mainboard
X3		Universeller Analogeingang (Sollwertvorgabe analog)
X4		Pt100/Pt1000, passiver Temperatursensor
	JP1, JP2, JP3	Pt100/Pt1000-Anpassung
X6		NMQ-12, Stellklappenantrieb Direct Drive
X7		Digital I/O, 2 x Opto In, 2 x Relais Out
	SW1, SW2	Optokopplereingang über externe Spannung oder spannungsfreier Kontakt
	JP4, JP5	RC-Glied (Verzögerung) Bei 24 VAC JP4 und/oder JP5 gesteckt. Bei 24 VDC JP4 und/oder JP5 nicht gesteckt.



Die Klemmenanschlüsse entnehmen Sie bitte dem VAV700 Verdrahtungs- und Anschlussplan!

Anschlussübersicht

Aussenliegende Anschlüsse - Gehäuserückseite

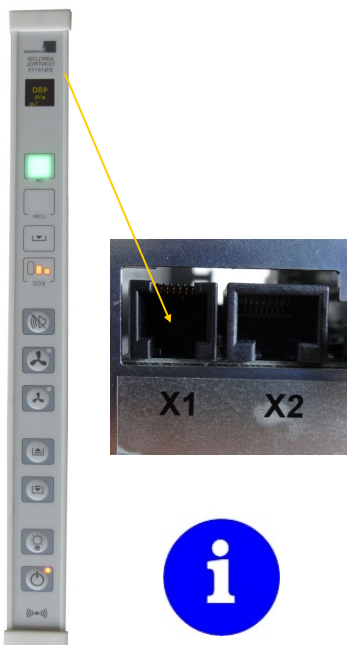


X	Funktion	Beschreibung
X1	FA-2.0	Funktionsanzeige 2. Generation, mit 6-poligem Stecker
X3	Analog IN	Analogeingang, Sollwertvorgabe
X4	Pt1000	Temperatursensoreingang Pt1000

X	Funktion	Beschreibung
X6	Stellklappenantrieb	Stellklappenantrieb NMQ-12, Direct-Drive-Mode
X7	Digital IN/OUT	2 x Optokopplereingänge, 2 x Relaisausgang 2 x UM, 24 VAC/3 A
X8	ETHERNET	Channel-1-Dual-Port-Switch
X9	ETHERNET	Channel-2-Dual-Port-Switch

X1: Funktionsanzeige der 2. Generation

FA-2.0



Die Funktionsanzeige kann bis zu 3 m abgesetzt von der Regelelektronik montiert werden.

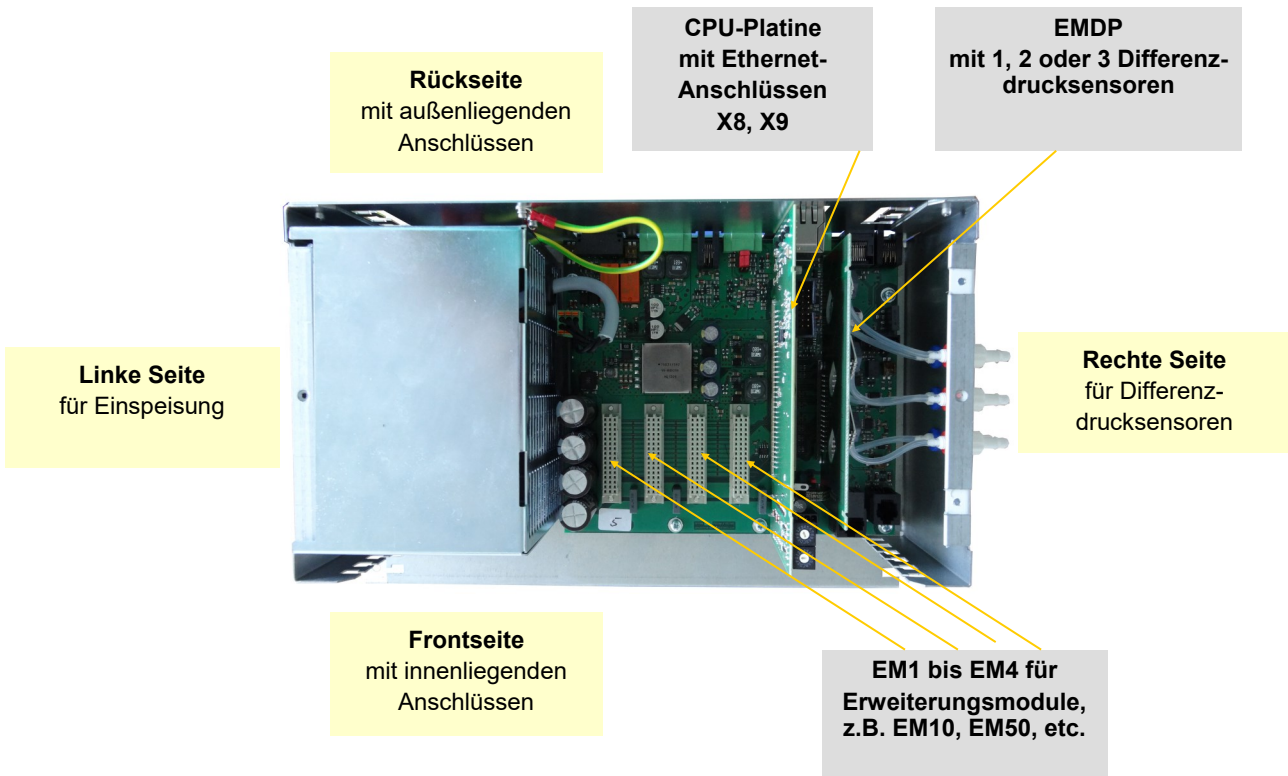
Nur eine Funktionsanzeige der 2. Generation einstecken (X1 mit 6-poligem Stecker).

ACHTUNG bei Funktionsanzeigen der 2. Generation!
Bei einer FA-2.0 müssen die Brücken JP7 und JP8 gesteckt sein.

Diese Brücken befinden sich innenliegend auf der Basisplatte in der Nähe des Steckers X21.

Anschlussübersicht

Mainboard - Draufsicht bei geöffnetem Deckel



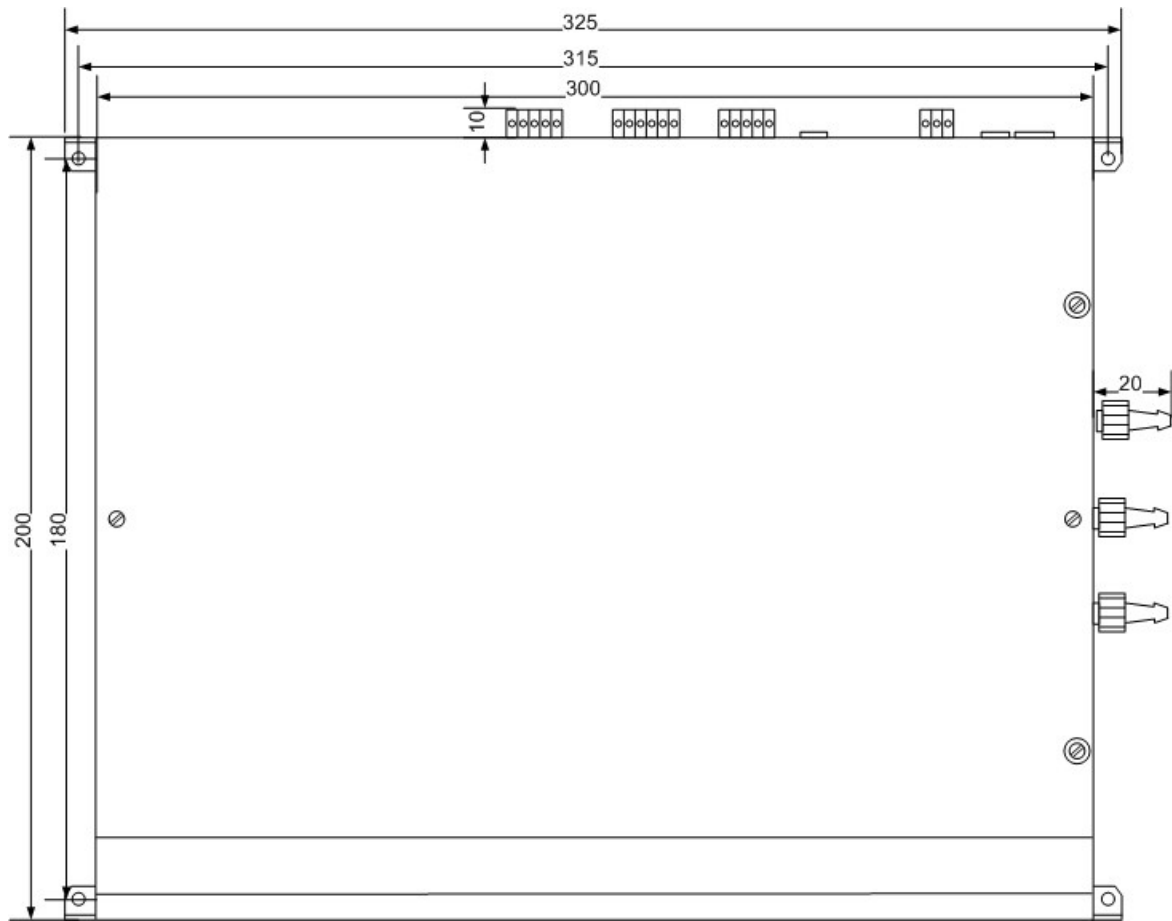
Stecker/Buchse	Minimalbestückung für FC700
CPU	CPU-Platine mit Ethernet-Anschlüssen X8 und X9 (ausenliegende Anschlüsse an der Gehäuserückseite). CPU-Platine muss immer auf diesem Platz gesteckt sein.
EMDP	DP-Platine mit 1, 2 oder 3 frei konfigurierbaren Differenzdrucksensoren bestückt. Erweiterungsmodul EMDP muss immer auf diesem Platz gesteckt sein.
EM1	Erweiterungsmodul z.B. EM10, EM50, etc. wahlfrei steckbar
EM2	Erweiterungsmodul z.B. EM10, EM50, etc. wahlfrei steckbar
EM3	Erweiterungsmodul z.B. EM10, EM50, etc. wahlfrei steckbar
EM4	Erweiterungsmodul z.B. EM10, EM50, etc. wahlfrei steckbar

Technische Daten

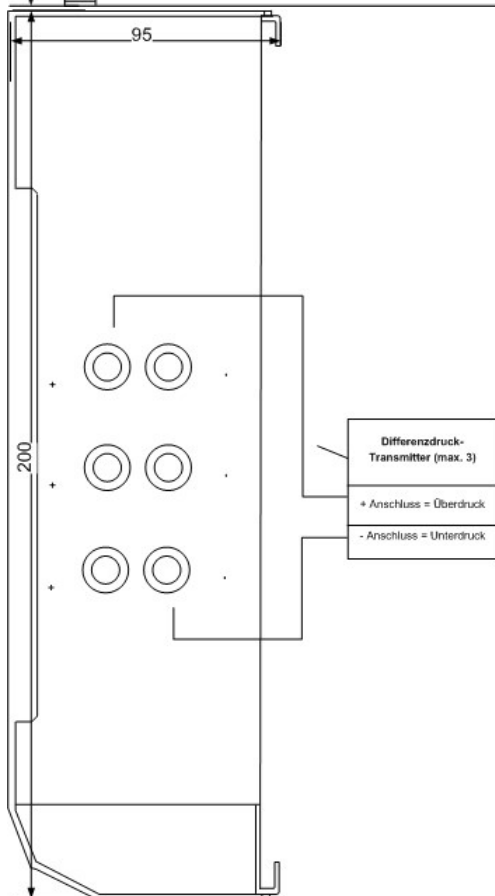
■ Allgemein	
Nennspannung	230 VAC/50/60 Hz/+-10 %
Stromaufnahme max.	300 mA
Leistungsabgabe des internen Netzteils	max. 50 VA / 24 VAC
Typische Leistungsaufnahme im Betrieb (Stellmotor läuft)	22 VA
Typische Leistungsaufnahme im Betrieb (Stellmotor steht)	13,5 VA
Leistungsabgabe für Peripherie, z.B. Stellventile	max. 28 VA / 24 VAC
Wiederbereitschaftszeit	600 ms
Betriebstemperatur	0 °C bis +55 °C
Luftfeuchtigkeit	max. 80 % relativ, nicht kondensierend
Externe Einspeisung	24 VAC/50/60 Hz/+-15 %
Leistungsaufnahme ohne externe Stellventile	18 VA
■ Gehäuse	
Schutzart	IP 10
Material	Stahlblech
Farbe	weiß, RAL 9002
Abmessungen (LxBxH)	(290 x 208 x 100) mm
Gewicht	ca. 2,8 kg
Geräteklemmen	Schraubklemme 1,5 mm ²
■ Relaisausgänge	
Anzahl	2 Relais
Kontaktart	Umschaltkontakt
Schaltspannung max.	24 VAC/DC
Dauerstrom max.	3 A, externe Absicherung erforderlich
■ Digitaleingänge (galvanisch getrennt)	
Anzahl	2 Optokoppler
Eingangsspannung max.	10...30 VAC/DC +-15 %
Eingangsstrom max.	< 10 mA (pro Eingang)
■ ETHERNET-Spezifikation	
Anzahl	1 Dual-Port-Switch
Geschwindigkeit	100 MBit
Kabel	CAT 5 / CAT 6 / CAT 7

■ PT1000/Ni1000-Eingang	
Messstrom	100 µA
Messbereich	0...100 °C (Pt1000) 0...60 °C (Ni1000)
Anschluss	2/3-Draht
■ Differenzdrucksensor	
Anzahl	3
Druckbereich	4 bis 300 Pascal -150 bis +150 Pascal optional 10 bis 1000 Pascal optional
Ansprechzeit	< 10 ms
Sensor-Berstdruck	500 mbar
■ Externer stetiger Stellklappenantrieb (analog)	
Anzahl	1
Eingangsspannung	0(2) - 10 VDC
Eingangsstrom max.	< 1 mA (pro Eingang)
Analogausgang	0...10 VDC / 10 mA
24 VAC-Ausgang	24 VAC +10%/-20% / 0,8 A

Gehäuseabmessungen



Gehäuse VAV700: Draufsicht



Gehäuse VAV700: rechte Seitenansicht

Zugehörige Dokumente

Technisches Datenblatt Regelkörper, Messeinrichtungen und Stellklappen
Handbuch Grundlagen der Inbetriebnahme
Handbuch zur Inbetriebnahme und Projektierung mit PRO7000

Die Inhalte und Angaben dieser Dokumentation wurden nach bestem Wissen erarbeitet und entsprechen dem aktuellen Stand der Technik (technische Änderungen vorbehalten). Es gilt die jeweils gültige Fassung. Die ausgewiesenen Eigenschaften der SCHNEIDER Produkte basieren auf dem Einsatz der in dieser Dokumentation empfohlenen Produkte. Abweichende Gegebenheiten und Einzelfälle sind nicht berücksichtigt, so dass eine Gewährleistung und Haftung nicht übernommen werden kann.

Stand: April 2019

Kontakt

Sie haben noch Fragen? Wir freuen uns auf Ihre Nachricht:

Tel. +49 6171 88479-0

info@schneider-elektronik.de

BACnet[®] is a registered trademark of American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

Microsoft[®] and Windows[®] are registered trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

Stand April 2019

(Änderungen vorbehalten)

SCHNEIDER Elektronik GmbH
Industriestraße 4
D-61449 Steinbach (Ts.)