

Variable Luftvolumenstromregler OPTIMA

Verkabelung der VAV-Regler OPTIMA



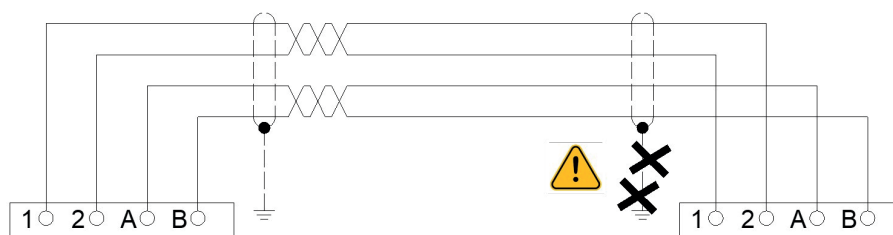
Allgemein

Die Verkabelung muss entsprechend der korrekten Nennleistung und unter Berücksichtigung aller technischen und physikalischen Anforderungen erfolgen.

Die Sicherheitsnormen müssen eingehalten werden, insbesondere der Kurzschlusschutz durch eine dem Leitungsquerschnitt entsprechende, richtig dimensionierte Sicherung oder einen Schutzschalter.

Es ist möglich, ein einziges Kabel mit mehreren Adern für die Stromversorgung (DC oder AC 24 V), analoge Signale (0...10 V) und Buskommunikation (Modbus, BACnet, KNX) zu verwenden. Es wird empfohlen, die Adern paarweise zu verdrehen. Der empfohlene Mindestquerschnitt der Busleitung beträgt 0,8 mm² (Cu).

Kabel mit leitfähigem Schirm werden empfohlen, wenn sie in Bereichen installiert werden, in denen elektromagnetische Störungen möglich sind. Der Schirm kann nur an einem Kabelende mit dem Neutraleiter oder der Erdung bzw. dem Äquipotentialsystem verbunden werden. Das andere Ende des Kabels muss ohne Schirmanschluss bleiben.

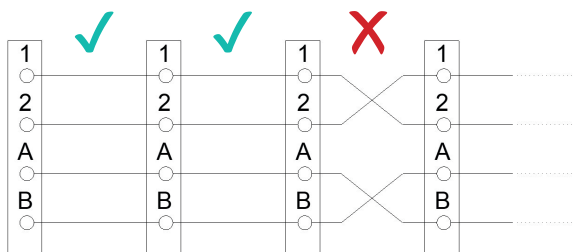


Polarität der Stromversorgung und des Busanschlusses

Unabhängig von der Art der Stromversorgung (AC oder DC 24 V) muss die Polarität des Anschlusses bei allen Geräten gleich sein. Nachdem das Potential der Stromversorgung am VAV-Gerät an die Ader Nr. 1 angeschlossen wurde, müssen bei allen anderen VAV-Geräten die Ader Nr. 1 an das gleiche Potential angeschlossen werden. Analoges gilt für das andere Potential, das an die Ader Nr. 2 angeschlossen wird.

Wenn die Polarität nicht einheitlich vergeben wird, wird die Funktionalität und die Leistung der VAV-Regler beeinträchtigt.

Für die Buskommunikation gilt ein analoges Prinzip. Die Polarität der an den Bustreiber angeschlossenen Drähte muss mit der Polarität der gleichen Drähte übereinstimmen, die an die VAV-Geräte am anderen Kabelende angeschlossen sind.



Nennleistung

Leiterquerschnitt, Stromversorgung

Der Spannungsabfall (ΔU) entlang der Stromversorgungsleitung muss innerhalb der erforderlichen Grenzen gehalten werden, um die zuverlässige Stromversorgung aller angeschlossenen Geräte aufrechtzuerhalten. Hierzu muss eine ausreichende Quellenleistung und ein ausreichender Kabelquerschnitt sichergestellt werden.

Die Nennleistung der Stromversorgung basiert auf der Summe aller nominalen/maximalen Leistungsaufnahmen der angeschlossenen VAV-Geräte. Die Nennleistung des VAV-Geräts finden Sie in der Dokumentation. Es wird empfohlen, dass die Stromversorgung die Nennleistung der angeschlossenen Verbraucher (VAV-Geräte) um mindestens 10 %, idealerweise um mehr als 20 % übersteigt. Wenn der Spannungsabfall zu einer Reduzierung der Versorgungsspannung der VAV-Geräte nahe der Untergrenze (typischerweise AC 24 V -20 %, siehe Datenblatt) führt, kann die Funktion des Geräts ernsthaft beeinträchtigt oder deaktiviert werden. Das Überschreiten der oberen Spannungsgrenze (+20 %) kann ähnliche Folgen haben. Es wird empfohlen, die Stromversorgung und die Verkabelung so auszulegen, dass die Schwankungsgrenze von ± 15 % um die Nennspannung AC 24 V eingehalten wird.

Der Spannungsabfall ist abhängig von der Leitungslänge, dem Leitungsquerschnitt und der Leistungsaufnahme der Last (VAV-Geräte). Eine entsprechende Berechnung ist durchzuführen.

Folgende Berechnungsformeln können verwendet werden:

$$I = \frac{P}{U_n}$$

$$\Delta U = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I}{A}$$

$$\Delta u = 100 \cdot \frac{\Delta U}{U_n}$$

$$U_L = U_n - \Delta U$$

I	(A)	Elektrischer Nennstrom durch die Leistungslast
P	(VA)	Nennleistungsaufnahme der Last - Klappeneinheit und Klappenantrieb
U _L	(V)	Spannung der Last
A	(mm ²)	Leiterquerschnitt
L	(m)	Kabellänge (die Berechnungsformel berücksichtigt die komplette Leitungslänge, also das Doppelte der Kabellänge (2·L). Dies wird in der Formel bereits durch den Faktor 2 ausgedrückt)
ρ	(Ω · mm ² /m)	Spezifischer Widerstand des Leiters
ΔU		Spannungsabfall auf dem Kabel
Δu	(%)	Spannungsabfall in Prozent
U _n	(V)	Versorgungsspannung (V)

Hinweis:

Der Einfachheit halber und für ein sicheres Rechenergebnis wird in der Gleichung der Leistungsfaktor $\cos(\Phi)$ auf den Wert 1 gesetzt (deshalb nicht dargestellt).

Berechnungsbeispiel für 4 VAV-Regler, die am gleichen Ort installiert sind und über das gleiche Kabel von der gleichen Stromversorgung versorgt werden.

Gegebene / angenommene Parameter::

$$U_n = 24 \text{ V}$$

$$P_1 = 4 \text{ VA}$$

$$P_2 = 4 \text{ VA}$$

$$P_3 = 4 \text{ VA}$$

$$P_4 = 4 \text{ VA}$$

Stromversorgung AC-Spannung

Nennleistung VAV-Regler 1

Nennleistung VAV-Regler 2

Nennleistung VAV-Regler 3

Nennleistung VAV-Regler 4

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 16 \text{ VA}$$

Nennleistungsaufnahme. Es wird empfohlen, dass das Netzteil eine um mindestens 10 % und idealerweise mehr als 20 % höhere Leistung aufweist.

$$\rho(\text{Cu}) = 0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

Spezifischer Widerstand von Kupfer bei 20 °C Umgebungstemperatur

$$A = 0,8 \text{ mm}^2$$

Leiterquerschnitt

$$l = 120 \text{ m}$$

Kabellänge

Berechnung:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{16 \text{ VA}}{24 \text{ V}} = 0,667 \text{ A}$$

$$\Delta U = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I}{A} = \frac{2 \cdot 0,018 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \cdot 120 \text{ m} \cdot 0,667 \text{ A}}{0,8 \text{ mm}^2} = 3,56 \text{ V}$$

$$\Delta u = 100 \cdot \frac{\Delta U}{U_n} = 100 \cdot \frac{3,56 \text{ V}}{24 \text{ V}} = 14,83\%$$

$$U_L = U_n - \Delta U = 24 \text{ V} - 3,56 \text{ V} = 20,44 \text{ V}$$

Der Spannungsabfall von 14,83 % reduziert die Versorgungsspannung an den VAV-Reglern auf 20,44 V.

Der Spannungsbereich für VAV-Regler beträgt AC 24 V ± 20%. Die niedrigste mögliche Spannung beträgt 19,2 V.

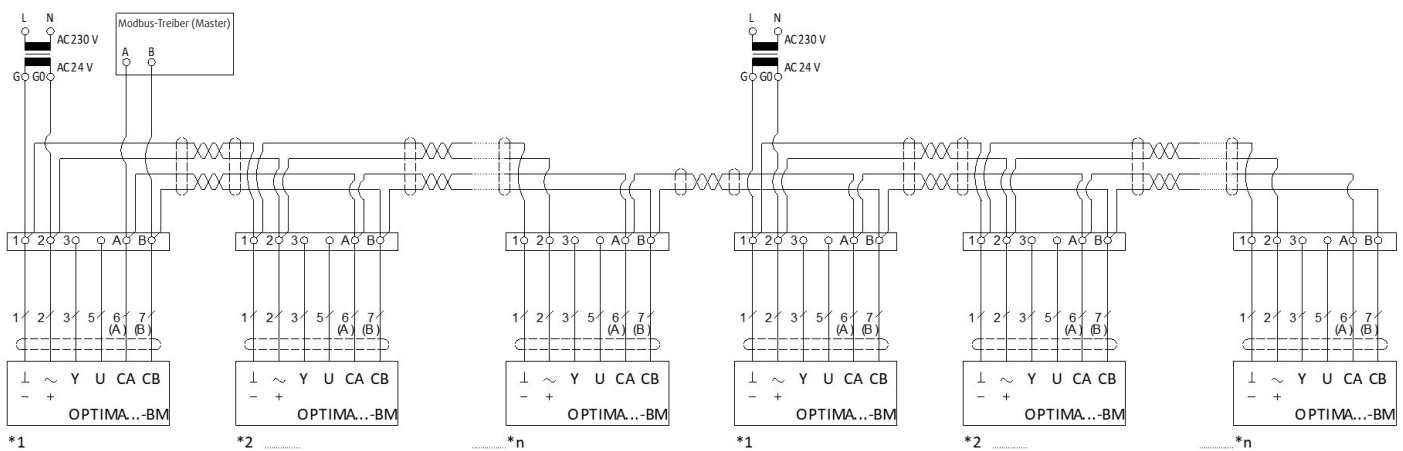
Die angegebene Versorgungsspannung ist ausreichend.

Aufbau der Verkabelung

Die Auslegung der Verkabelung und der Stromversorgung muss entsprechend den oben genannten Regeln und Nennwerten erfolgen. Ein typisches Kabelschema mit Modbus-Kommunikation ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt. VAV-Geräte mit Kommunikation über BACnet und KNX verwenden die gleiche Kabelanordnung.

Der Bus erlaubt alle gängigen Arten von parallelen Geräteanschlüssen wie Linie, Baum, Ring, Polygon oder Kombinationen davon. Die Buslänge von bis zu 300 m ermöglicht typischerweise Modbus-, BACnet- oder KNX-Kommunikation bei allen Baudraten. Größere Buslängen können eine Reduzierung der Baud-Rate erfordern. Dies ist nicht nur von den VAV-Geräten, sondern vor allem von der Art und den Parametern des Bustreibers abhängig. Die maximale Anzahl der an die Buslinie angeschlossenen Geräte (Adressen) und die eventuelle Terminierung der Buslinie hängen vom Typ und den Parametern des Bustreibers ab.

Die Stromversorgung ist in Gruppen aufgeteilt, wodurch die Länge der Versorgungskabel, die Querschnitte und der Spannungsabfall reduziert werden können. Dies macht die Lösung kostengünstig und zuverlässig.

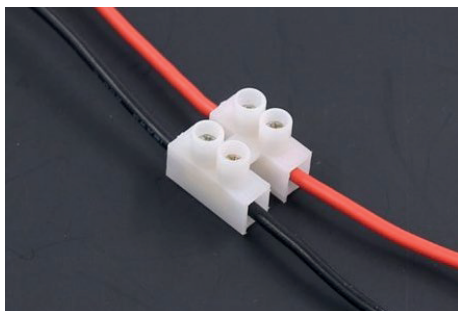


Probleme mit der Stromversorgung vermeiden

Unabhängig von der korrekten Auslegung und Bemessung der Stromversorgung und Verkabelung können bei der Installation einige Probleme auftreten.

Kabelverbindungen / Anschlüsse:

Viele Klemmen mit Gewindebefestigung können die Befestigungs- und Kontaktkraft auf den Draht nicht über längere Zeit aufrechterhalten. Dies hat zur Folge, dass der erhöhte elektrische Widerstand am Kontakt zu einem übermäßigen Spannungsabfall führt. Um diesen unerwünschten Effekt zu vermeiden, ist eine sorgfältige Wartung erforderlich (Nachziehen der Klemmschrauben mindestens einmal in 6 Monaten). Die Verwendung von Federklemmen wird dringend empfohlen, da sie dieses Problem praktisch beheben.



Klemme mit Gewindebefestigung



Federklemme

Systemair GmbH
Seehöfer Straße 45
97944 Boxberg

Tel.: +49 7930 9272-0
Fax: +49 7930 9272-92
info@systemair.de