

## Datenblatt

# NovoCon® S CO6, Energy, I/O

## Beschreibung



NovoCon® S ist ein multifunktionaler Hochgenauigkeits-Stellantrieb mit Feldbus. Er wurde speziell für die Verwendung mit druckunabhängigen Abgleich- und Regelventilen AB-QM in den Nennweiten von DN 10 bis DN 32 konzipiert. Der Durchfluss wird über ein druckunabhängiges Regelventil (PICV) AB-QM geregelt, um eine Überversorgung und einen damit verbundenen geringeren Wirkungsgrad am Kessel oder an der Kältemaschine zu vermeiden.

Der Stellantrieb wird in Kombination mit einem AB-QM für die Regelung des Durchflusses von Gebläsekonvektoren, Deckenkühlkonvektoren, Induktionsgeräten, kompakten Erhitzern, Kühlern, Heiz-/Kühldecken, Klimageräten und anderen Verbrauchern für die Zonenregelung mit warmem oder kaltem Wasser als geregelt Medium eingesetzt. Seine Genauigkeit, seine Fähigkeit zur Regelung per Fernzugriff und die Durchflussanzeige tragen wesentlich zu einer zeitsparenden Inbetriebnahme, einer einfachen Wartung, einem verbesserten Raumkomfort, einer gerechten Kostenverteilung von Wärme-/Kälteenergie und zu höheren Energieeinsparungen bei.

Die hohe Positionsgenauigkeit des Stellantriebs und die lineare Charakteristik des druckunabhängigen Ventils AB-QM sorgen dafür, dass der NovoCon® S als Durchflussanzeiger eingesetzt werden kann. Das Einstellen der Stellantriebs- und Ventilparameter erfolgt über einen Feldbus, die Regelung über einen Feldbus oder analoge Eingänge beim NovoCon® S.

**Typische Anwendungen sind:**

- Heiz- und Kühldecken im 4-Rohr-System
- Gebläsekonvektoren mit einem Wärmetauscher zum Heizen und Kühlen im 2- oder 4-Rohr-System

**Allgemeine Merkmale:**

- Inbetriebnahme/Voreinstellung/Spülen per Fernzugriff
- Durchflussanzeige
- Hohe Positionsgenauigkeit
- LED-Statusanzeige
- Werkzeuglose Montage
- Wartungsfrei über gesamte Lebensdauer
- Automatische Anpassung an den Ventiltyp
- Geräuscharmer Betrieb
- Halogenfreie Kabel mit Stecker
- Automatische MAC-Adressierung für das BACnet
- Automatische Baudraten-Erkennung
- Intrinsische Alarmmeldung für das BACnet
- Ventilblockierungsalarm
- Kabelbrucherkennung bei analogem Regel- sowie Massesignal

- Schutz gegen Fehlverkabelung bei jedem Kabel bis zu 30 V
- BACnet MS/TP und Modbus RTU in einem Produkt

In Kombination mit dem Stellantrieb NovoCon® ChangeOver® bietet der NovoCon® S eine einzigartige Lösung zum Regeln eines Ventils AB-QM und eines 6-Wege-Motorumschaltventils, das eine Umschaltung zwischen einem Heiz- und einem Kühlkreis in einem 4-Rohr-System durchführt.

Die Umschaltfunktion ermöglicht bei Anwendung mit einer Heiz-/Kühldecke oder einem Gebläsekonvektor die Realisierung unterschiedlicher Heiz- und Kühlleistungen und damit unterschiedlicher Durchflüsse.

Das 6-Wege-Umschaltventil und der Stellantrieb werden zusammen mit einem Ventil (PIBCV) AB-QM und einem Stellantrieb NovoCon® S mit Feldbus eingesetzt. Das AB-QM regelt den Durchfluss und der NovoCon® S schaltet den Durchfluss um. Der NovoCon® S kann auch für die Regelung eines Stellantriebs für ein 6-Wege-Umschaltventil verwendet werden, das zwischen Heizen und Kühlen umschaltet. Diese einzigartige Funktion zeichnet sich durch Folgendes aus:

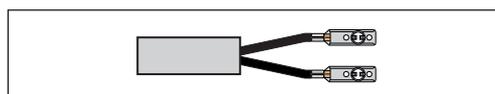
- Es gibt nur ein einziges Kabel für Feldbus und Spannungsversorgung des Stellantriebs NovoCon® S. Über dieses Kabel wird der NovoCon® S mit Spannung versorgt und der 6-Wege-Stellantrieb (NovoCon® ChangeOver) angesteuert. Zudem sendet der 6-Wege-Stellantrieb über das Kabel an den NovoCon® S ein Rückmeldesignal.
- Der Stellantrieb NovoCon® S erfasst über einen Vergleich des 0-10 V-Signals und des Rückmeldesignals, ob sich der 6-Wege-Stellantrieb im Handbetrieb befindet, ob er vom Ventil demontiert wurde oder ob das 6-Wege-Ventil eventuell blockiert ist.
- Der Stellantrieb NovoCon® S verfügt über zwei Voreinstellungen für den Auslegungsdurchfluss: eine für die Heizung und eine für die Kühlung.
- Der Stellantrieb NovoCon® S zeigt die Leistungsabgabe für die Heizung und Kühlung auf Grundlage von Durchfluss- sowie Vorlauf- und Rücklauf-temperaturmessungen an.
- Wenn sich der 6-Wege-Stellantrieb (NovoCon® ChangeOver) im Wartungsbetrieb befindet, kann er das Ventil vollständig schließen und Leckagen verhindern. So sind weniger Absperrventile erforderlich.
- Die Logik im Stellantrieb NovoCon® S stellt sicher, dass immer nur ein Stellantrieb (NovoCon® S oder 6-Wege-Stellantrieb) in Betrieb ist. Dadurch können in Daisy-Chain-Verkettungen die Anzahl von Spannungsverstärkungen verringert werden.
- Der Stellantrieb NovoCon® S erfasst, ob das Kabel des 6-Wege-Stellantriebs getrennt ist. Ist dies der Fall, wird ein Alarm ausgelöst.

**Beschreibung (Fortsetzung)**
**Merkmale CO6:**

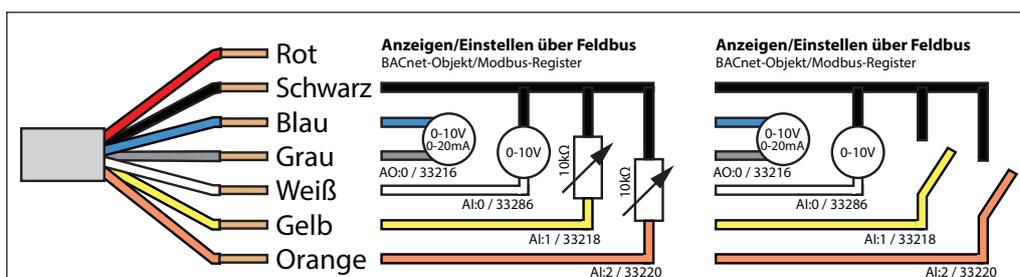
- Stellantriebe NovoCon® S CO6 und NovoCon® ChangeOver® stellen im Feldbus-Netzwerk nur EIN Gerät dar und erfordern keine physischen Ein-/Ausgänge
- Kein Querstrom zwischen den Heiz- und Kühlkreisen
- Einfacher Anschluss und leichte Regelung
- Rückmeldesignal für die Position sowie Alarmer
- Leiser und zuverlässiger Betrieb
- Wartungsfrei
- Teflon-Dichtung und Ventilkugel aus poliertem Chrom gegen Festsetzen des Ventils
- Alarm bei blockiertem Ventil
- Manuelle Hubverstellung


**Merkmale Energy:**

- Messung von Vorlauf- und Rücklauftemperatur
- Anzeige von Leistung/Leistungsabgabe


**Merkmale I/O:**

- Anschluss an andere Geräte möglich, z. B. Raumthermostat, Fensterkontakt, CO<sub>2</sub>-Fühler, Feuchtefühler, Lüfterregler, 0-10 V-Stellantrieb usw.
- Einstellung von Temperatureinheiten, Widerstandswerten oder ob die Eingänge als potenzialfreie Kontakte verwendet werden sollen
- Verfügbarer analoger Ausgang AO, analoger Eingang AI, zwei Temperatur-/Widerstandseingänge


**Bestellung**


Typ	Bestell-Nr.
NovoCon® S CO6, Energy, I/O	<b>003Z8503</b>

**Zubehör**

Typ	Länge	Anschlüsse	Kabelmaterial	Bestell-Nr.
Digitalkabel NovoCon®	1,5 m	Feldbus / Spannung	Halogenfrei	<b>003Z8600</b>
Digitalkabel NovoCon®	5 m	Feldbus / Spannung	Halogenfrei	<b>003Z8601</b>
Digitalkabel NovoCon®	10 m	Feldbus / Spannung	Halogenfrei	<b>003Z8602</b>
Digitales Daisy-Chain-Kabel NovoCon®	0,5 m	Stellantrieb / Stellantrieb	Halogenfrei	<b>003Z8609</b>
Digitales Daisy-Chain-Kabel NovoCon®	1,5 m	Stellantrieb / Stellantrieb	Halogenfrei	<b>003Z8603</b>
Digitales Daisy-Chain-Kabel NovoCon®	5 m	Stellantrieb / Stellantrieb	Halogenfrei	<b>003Z8604</b>
Digitales Daisy-Chain-Kabel NovoCon®	10 m	Stellantrieb / Stellantrieb	Halogenfrei	<b>003Z8605</b>
Analogkabel NovoCon®	1,5 m	0-10 V / Spannung / Spannungsverstärker	Halogenfrei	<b>003Z8606</b>
Analogkabel NovoCon®	5 m	0-10 V / Spannung / Spannungsverstärker	Halogenfrei	<b>003Z8607</b>
Analogkabel NovoCon®	10 m	0-10 V / Spannung / Spannungsverstärker	Halogenfrei	<b>003Z8608</b>
Kabel NovoCon® I/O	1,5 m	Stellantrieb / Offenes Ende	Halogenfrei	<b>003Z8612</b>



Kabel NovoCon® Energy	1,5 m	Stellantrieb / PT1000-Oberflächentemperaturfühler	PVC	<b>003Z8610</b>
Kabel NovoCon® Energy	1,5 m	Stellantrieb / PT1000-Tauchtemperaturfühler	PVC	<b>003Z8611</b>

**ChangeOver®-Stellantriebe**

Stellantrieb NovoCon® ChangeOver®	1 m	Mit Stecker	Halogenfrei	<b>003Z8520</b>
Stellantrieb NovoCon® ChangeOver® Energy	1 m Temp.-Fühler 1,5 m	Mit Stecker	Halogenfrei, PVC-Fühler	<b>003Z8521</b>
Stellantrieb NovoCon® ChangeOver® Flexible	2 m	Stellantrieb / Offenes Ende	PVC	<b>003Z8522</b>



*Hinweis! Die Kabel sind nicht im Lieferumfang des Stellantriebs enthalten und müssen separat bestellt werden. Danfoss bietet eine Reihe von PT1000-Fühlern an, die mit den NovoCon® S CO6, Energy, I/O verwendet werden können, falls Sie separate PT1000-Temperaturfühler benötigen. Siehe die PT1000-Fühler ESM1, ESM-10, ESM-11, ESMB-12, ESMC und ESMU von Danfoss.*

**Bestellung (Fortsetzung)**

Typ	DN	Brandschutzklasse <sup>1)</sup>	Bestell-Nr.
ChangeOver <sup>6</sup> - Isolierung	15	B2	<b>003Z3159</b>

<sup>1)</sup> Gemäß DIN 4102


Typ	DN	K <sub>vs</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Anschluss	Bestell-Nr.
ChangeOver <sup>6</sup> - Ventil	15	2,4	Rp 1/2	<b>003Z3150</b>
	20	4,0	Rp 3/4	<b>003Z3151</b>

**Zubehör- und Ersatzteile (für Temperaturfühler)**

Typ	Bezeichnung	Bestell-Nr.
Tauchhülse	Edelstahl, 100 mm, für ESMB <b>(087B1184)</b>	<b>084N1082</b>
Tauchhülse	Edelstahl, 250 mm, für ESMB <b>(087B1184)</b>	<b>084N1083</b>
Wärmeleitpaste, 3,5 cm <sup>2</sup>		<b>041E0110</b>

**Servicesatz – Kombination mit älteren AB-QM**

Typ	Bestell-Nr.
NovoCon®-Adapter für AB-QM, DN 10–32 (5 Stck.)	<b>003Z0239</b>

**Zulassungen**

 EMV-Richtlinie 2014/30/EU, EN 60730-2-14:1997, EN 60730-2-14/A1:2001, EN 60730-1:2011  
 RoHS-Richtlinie 2011/65/EU

**Technische Daten**

Spannungsversorgung	24 V AC/DC, 50/60 Hz*
Leistungsaufnahme	Im Betrieb: 3,9 VA bei 24 V AC/1,7 W bei 24 V DC, im Stand-by: 0,9 W
Schutzklasse	III SELV (Schutzkleinspannung)
Regelsignal NovoCon® S	BACnet MS/TP, Modbus RTU 0–10 V DC, 0–5 V DC, 2–10 V DC, 5–10 V DC, 2–6 V DC, 6–10 V DC, 0–20 mA, 4–20 mA
Stellzeit (von geöffnet zu geschlossen)	3 s/mm, 6 s/mm, 12 s/mm, 24 s/mm, Zeitkonstante
Hub	7 mm
Stellkraft	90 N
Positionsgenauigkeit	±0,05 mm
Umgebungstemperaturbereich	-10 bis 50 °C
Umgebungsfeuchte	98 % rF, nicht kondensierend (gemäß EN 60730-1)
Max. Medientemperatur	120 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 70 °C
Schutzart	IP54 (IP40 nach unten gerichtet)
Gewicht	0,4 kg

\* Der NovoCon® S ist so ausgelegt, dass er bei Spannungsabweichungen von bis zu ±25 % betrieben werden kann.

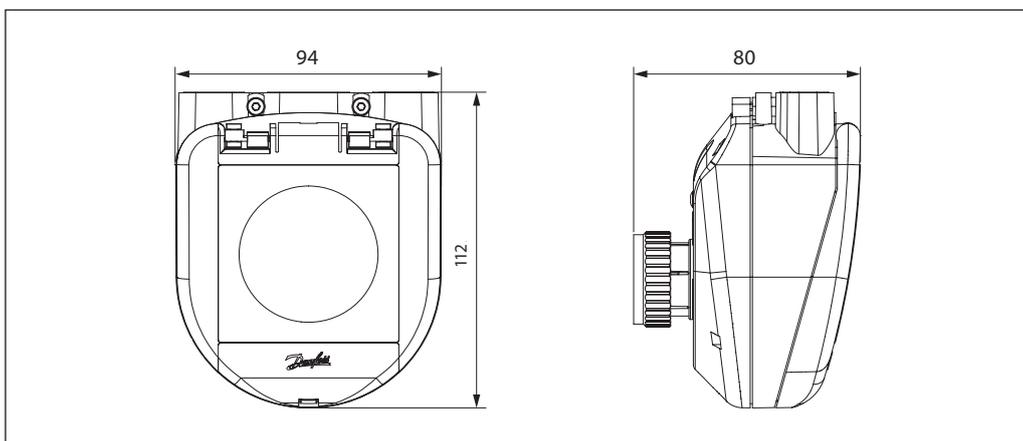
**BACnet-Daten**

Typ	Merkmale
BACnet-Geräteprofil	BACnet Application Specific Controller (B-ASC)
BACnet-Protokoll	BACnet Master Slave/Token Passing (MS/TP)
BACnet-unterstützte Baudraten	Automatische Baudraten-Erkennung*, 9.600 bit/s, 19.200 bit/s, 38.400 bit/s, 56.700 bit/s, 76.800 bit/s, 115.200 bit/s

**Modbus-RTU-Daten**

Unterstützte Baudraten	Automatische Baudraten-Erkennung*, 9.600 bit/s, 19.200 bit/s, 38.400 bit/s, 56.700 bit/s, 76.800 bit/s, 115.200 bit/s
Unterstützte Übertragungsarten	Parität: Keine (1-8-N-2), ungerade (1-8-O-1), gerade* (1-8-E-1), keine (1-8-N-1) Datenformat: Parität (Startbit – Datenbits – Paritätsbit – Stoppbits)

\* Standardmäßig

**Abmessungen**


**Voreinstellung**

Der Durchfluss wird über den Stellantrieb NovoCon® S elektronisch voreingestellt. Die Voreinstellskala des Ventils AB-QM wird im Normalbetrieb nicht verwendet.

**Normalbetrieb**

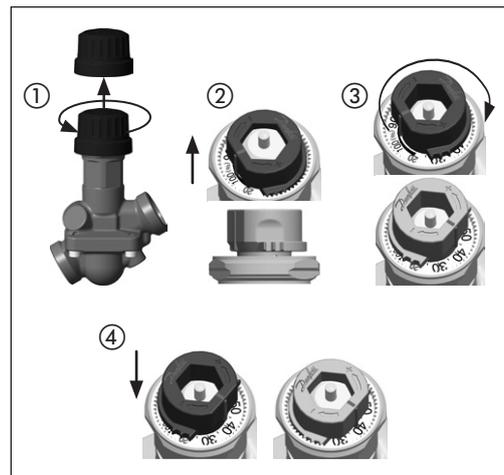
Die standardmäßige Werksvoreinstellung des Ventils AB-QM (100 %) wird beibehalten.

**Betrieb mit hohem Durchfluss**

Um eine effizientere Spülung und eine Ventilvoreinstellung von mehr als 100 % zu erreichen, wird empfohlen, dass Ventil AB-QM manuell auf den Maximaldurchfluss voreinzustellen. Dies erfolgt durch Drehen der Voreinstellskala gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag.

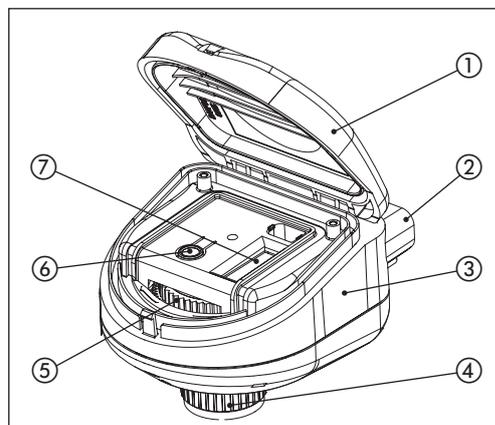
Siehe Abbildung.

Für weitere Informationen zum Voreinstellen des AB-QM siehe das AB-QM-Datenblatt.



**Aufbau**

- ① Abnehmbarer Deckel
- ② Feldbus- und Spannungsanschluss
- ③ LED-Fenster
- ④ Blockierring
- ⑤ Manuelle Hubverstellung
- ⑥ Reset-Taste
- ⑦ DIP-Schalter

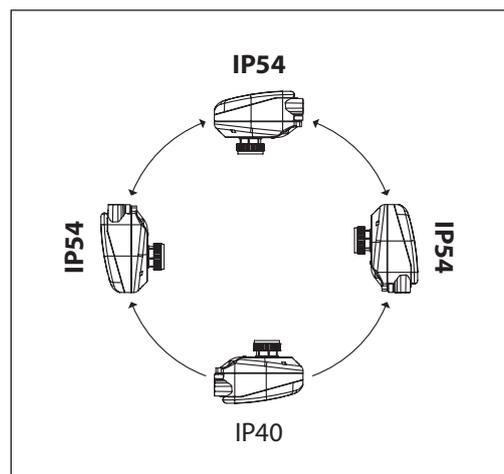


**Einbaulage**

Der NovoCon® S kann in jeder Lage eingebaut werden. Die Einbaulage beeinflusst jedoch die IP-Schutzart. Siehe Abbildung.

**Hinweis!**

Die IP-Schutzart gilt nur, wenn in allen Anschlüssen Kabel oder Stecker eingesetzt sind.



Anwendung ChangeOver<sup>6</sup>

Separate maximale Durchflussvoreinstellung für Heizung und Kühlung

**Konfiguration**

Objekt/Register	Einstell-/Anzeigewert	Beschreibung
MSV:9/32810	CO6-Betrieb	Im CO6-Betrieb werden das 0-10 V-Eingangssignal und -Ausgangssignal nur für die Regelung des 6-Wege-Stellantriebs verwendet.
MSV:3/32802	Ventiltyp	ISO-Ventil ausgewählt = l/h, °C, kW und kg/m <sup>3</sup> ANSI-Ventil ausgewählt = g/min, °F, BTU und lb/ft <sup>3</sup>
AV:30/32796	400	Einstellen des Auslegungsdurchflusses für Heizung, z. B. 400 l/h
AV:31/32798	250	Einstellen des Auslegungsdurchflusses für Kühlung, z. B. 250 l/h

Anwendung ChangeOver<sup>6</sup> Energy

**Konfiguration**

Objekt/Register	Einstell-/Anzeigewert	Beschreibung
MSV:9/32810	CO6-Betrieb	Im CO6-Betrieb werden das 0-10 V-Eingangssignal und -Ausgangssignal nur für die Regelung des 6-Wege-Stellantriebs verwendet.
AV:32/33288	Leistungsabgabe	Berechnung der Energie auf Grundlage der Werte von der Durchflussrückmeldung (AV:2) und der Temperatur (AI:1 und AI:2)
MSV:3/32802	Ventiltyp	ISO-Ventil ausgewählt = l/h, °C, kW und kg/m <sup>3</sup> ANSI-Ventil ausgewählt = g/min, °F, BTU und lb/ft <sup>3</sup>
AI:1/33218	Temperatur	Auswählen zwischen Temperatureinheiten oder Widerstandswerten
AI:2/33220	Temperatur	Auswählen zwischen Temperatureinheiten oder Widerstandswerten
AV:30/32796	400	Einstellen des Auslegungsdurchflusses für Heizung, z. B. 400 l/h
AV:31/32798	250	Einstellen des Auslegungsdurchflusses für Kühlung, z. B. 250 l/h

Anwendung NovoCon® I/O

Bei Kombination des NovoCon® S mit dem Kabel NovoCon® I/O sind viele Optionen verfügbar.

**Betriebsbeispiel (DDC-Befehl)**

Objekt/Register	Einstellwert	Beschreibung
MSV:9/32810	Digitale Regelung	Wählen Sie den Digitalbetrieb aus, um Alarme zu deaktivieren, die im CO6-Betrieb durch erwartete Rückmeldesignale ausgelöst werden.
AV:1/33280	85	DDC stellt den Öffnungswert (in %) des Ventils AB-QM ein.
AO:0/33286	5,5	DDC stellt am analogen Ausgang des NovoCon® S das Spannungsniveau ein, das an die angeschlossene Fernschnittstelle gesendet wird.

**Anzeigewerte beim BMS-Beispiel**

Objekt/Register	Anzeigewert	Beschreibung
AO:0/33286	5,5	Spannungsausgangssignal vom NovoCon®, das an die Fernschnittstelle gesendet wird
AI:0/33216	6,5	Spannungsniveau am analogen Regeleingang, das vom Stellantrieb gemessen wird (kann auch in mA sein)
AI:1/33218	1160	Widerstandswert (Ohm), empfangen von der Fernschnittstelle 1
AI:2/33220	1263	Widerstandswert (Ohm), empfangen von der Fernschnittstelle 2

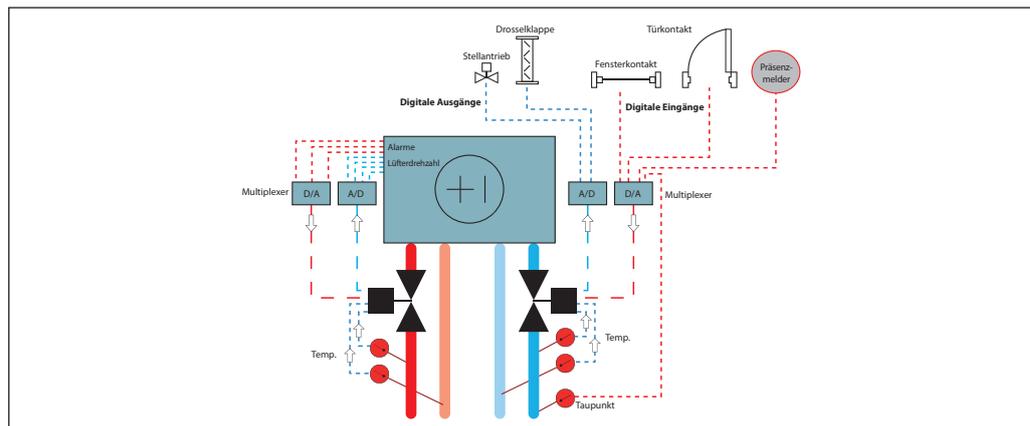
Die Widerstandseingänge können auch als galvanisch getrennte digitale Eingänge verwendet werden, um einen Fensterkontakt, Taupunktfühler usw. zu erfassen.  
Angeschlossen: 850 Ohm  
Getrennt: > 100 kOhm

**Anwendung**  
NovoCon® I/O und Multiplexer

Multiplexer (Analog-Digital-Analog-Wandler) können in Kombination mit einem NovoCon® S CO6, Energy, I/O verwendet werden, um Informationen über Ein-/Aus-Geräte zu sammeln oder um diese zu regeln.

Die Multiplexer wandeln das 0-bis-10-V-Ausgangssignal des NovoCon® (AO:0/33286) um, um Geräte ein- oder auszuschalten. Das 7-V-Signal vom NovoCon® wird z. B. so im Multiplexer umgewandelt, dass gilt: Gerät 1 = Ein, Gerät 2 = Ein, Gerät 3 = Aus. Das 4-V-Signal vom NovoCon® wird dagegen im Multiplexer so umgewandelt, dass gilt: Gerät 1 = Ein, Gerät 2 = Aus, Gerät 3 = Aus.

DDC kann die Bedeutung des 0-bis-10-V-Eingangssignals des NovoCon® (AI:0/33216) entschlüsseln, das von den Multiplexern empfangen wird. So bedeutet z. B. das 7-V-Signal vom Multiplexer an den NovoCon®: Gerät 1 = Ein, Gerät 2 = Ein, Gerät 3 = Aus. Das vom Multiplexer an den NovoCon® gesendete 4-V-Signal bedeutet dagegen: Gerät 1 = Ein, Gerät 2 = Aus, Gerät 3 = Aus.



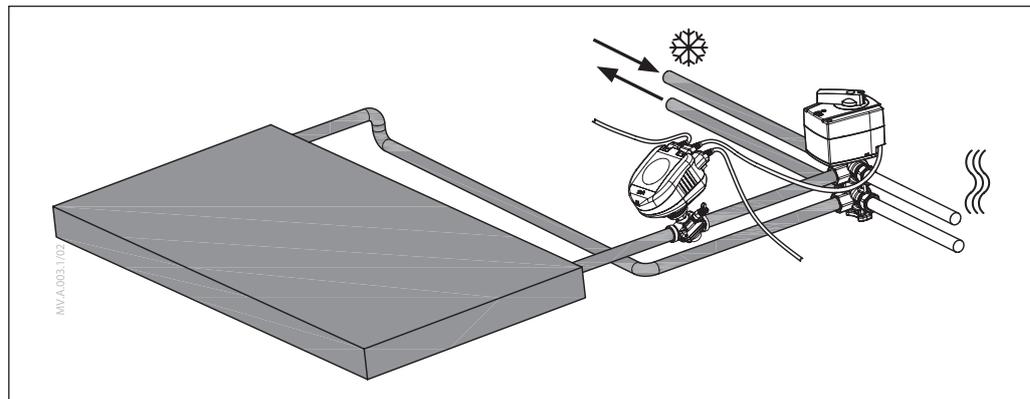
**Anwendung**  
ChangeOver® (Fortsetzung)

Das 6-Wege-Umschaltventil ChangeOver® mit Drehantrieb NovoCon® ChangeOver® führt eine Umschaltung zwischen Heizen und Kühlen durch. Ein druckunabhängiges Abgleich- und Regelventil AB-QM mit Stellantrieb wird für den hydraulischen Abgleich des Systems und zum Regeln des Durchflusses eingesetzt. Bei Verwendung des NovoCon® S CO6, Energy, I/O für die Durchflussregelung werden die Stellantriebe NovoCon® S und NovoCon® ChangeOver® im Feldbus-Netzwerk repräsentiert. Sie erfordern für die Regelung keine physischen Ein-/Ausgänge.

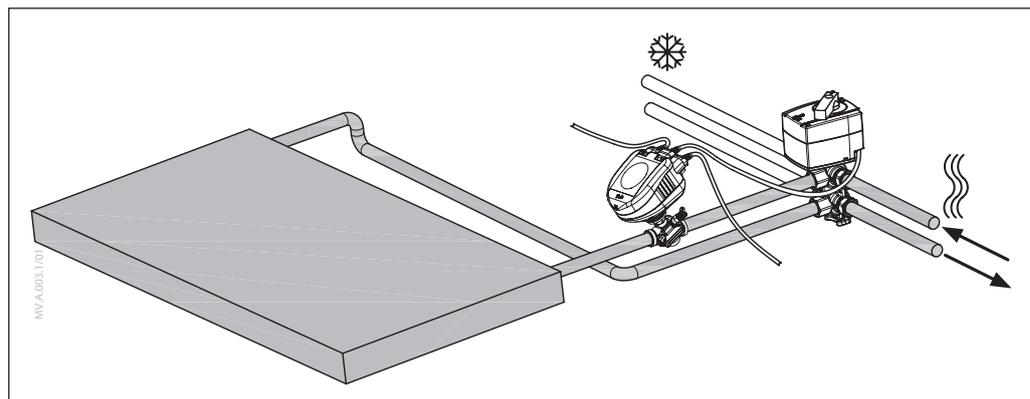
**Anforderungen gegen ein Festsetzen des Ventils:**

Um das Risiko zu senken, dass sich das ChangeOver® aufgrund der Wasserqualität festsetzt, muss es mindestens alle sieben Tage teilweise gedreht werden. Dabei handelt es sich um eine Werkseinstellung (Objekt: MSV:11/ Register: 32812).

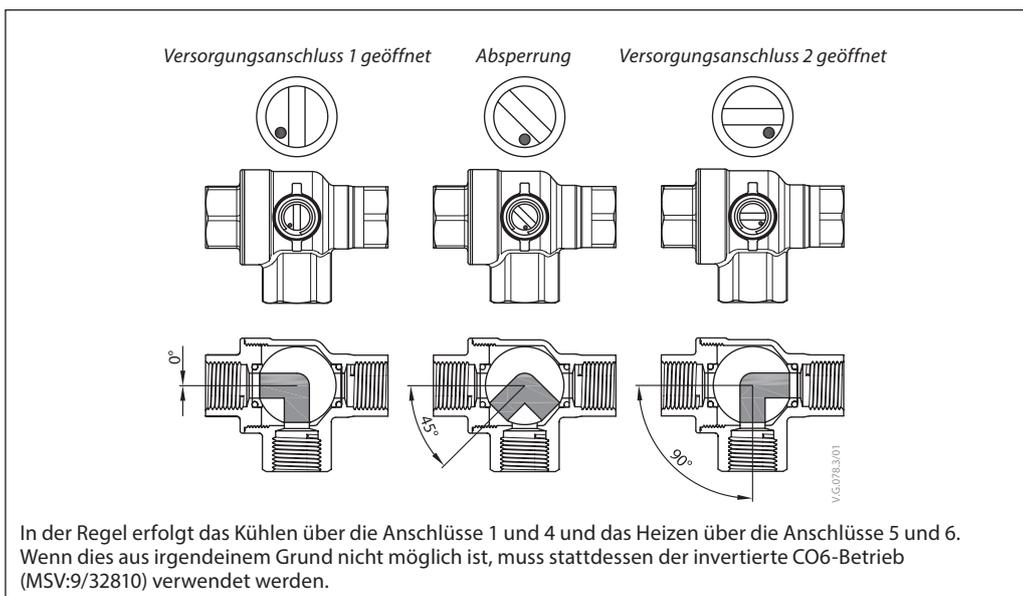
**Kühlung:**



**Heizung:**



**Absperrung und keine Querströmung**



Das CO6-Ventil umfasst im Gegensatz zu anderen Kugelhähnen eine Absperrfunktion. Diese sollte nur bei Wartungsarbeiten und nicht im Betrieb eingesetzt werden. Durch diese Funktion sind keine zusätzlichen vier Kugelhähne zu Wartungszwecken erforderlich.

**MSV:9/32810**

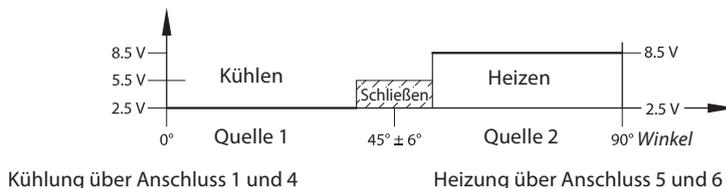
**3: CO6-Betrieb**

In der Regel erfolgt das Kühlen über die Anschlüsse 1 und 4 und das Heizen über die Anschlüsse 5 und 6.

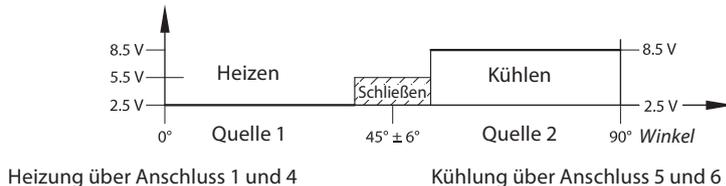
Ist dies nicht möglich, kann der CO6-Betrieb invertiert werden (Auswählen von **4: Invertierter CO6-Betrieb**).

Die Stellantriebe NovoCon® S und NovoCon® ChangeOver® kommunizieren über ein 0-bis-10-V-Regelsignal und ein Rückmeldesignal. Alle Funktionen können über einfache Busbefehle aktiviert werden. Zum leichteren technischen Verständnis der Kommunikation zwischen den Stellantrieben NovoCon® S und NovoCon® ChangeOver® siehe die detaillierte Beschreibung u NovoCon® ChangeOver® nten.

**CO6-Betrieb**



**Invertierter CO6-Betrieb**



Signal vom NovoCon® S an den NovoCon® ChangeOver®

	Motor ausgeschaltet	Kühlung	Absperrung	Heizung
CO6-Betrieb	1,0 V	2,5 V	5,5 V	8,5 V
Invertierter CO6-Betrieb	1,0 V	8,5 V	5,5 V	2,5 V

Rückmeldesignal vom Stellantrieb NovoCon® ChangeOver®

Keine Bewegung möglich	Kühlung	Bewegungsrichtung: Kühlung nach Heizung	Absperrung	Bewegungsrichtung: Heizung nach Kühlung	Heizung
1,0 V	2,5 V	4,0 V	5,5 V	7,0 V	8,5 V

**Verdrahtung**

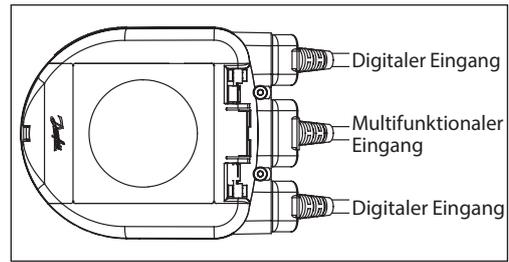


Die Verdrahtung des BACnet MS/TP (RS485) muss in Übereinstimmung mit der gültigen Norm ANSI/TIA/EIA-485-A-1998 erfolgen.

**Für gebäudeübergreifende Segmente sollte eine galvanische Trennung vorgesehen werden.**

**Für alle Geräte im gleichen Netzwerk (einschließlich Router, Gateways usw.) sollte eine gemeinsame Masse verwendet werden.**

Alle BACnet-Feldbus-Anschlüsse in den Kabeln bestehen aus verdrehten Adernpaaren.



Für alle NovoCon®-Stellantriebe sollte ein AWG-22-Kabel (0,32 mm<sup>2</sup>) verwendet werden.

Wenn zur Vergrößerung der Reichweite andere Kabel verwendet werden, sollte für das Bussignal immer ein Twisted-Pair-Kabel eingesetzt werden, das einen Masseleiter aufweist. Im Allgemeinen wird ein AWG-22-Kabel (0,32 mm<sup>2</sup>) empfohlen. Für längere Strecken sollte ein AWG-20- (0,5 mm<sup>2</sup>) oder ein AWG-18-Kabel (0,75 mm<sup>2</sup>) verwendet werden. Die charakteristische Impedanz der Kabel sollte zwischen 100 und 130 Ω liegen. Die Kapazität zwischen zwei Leitern sollte niedriger sein als 100 pF pro Meter.

Hinweis: Die Länge der Kabel beeinflusst die Übertragungsgeschwindigkeit. Bei längeren Kabellängen sollte eine niedrigere Baudrate verwendet werden. Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 1200 m.

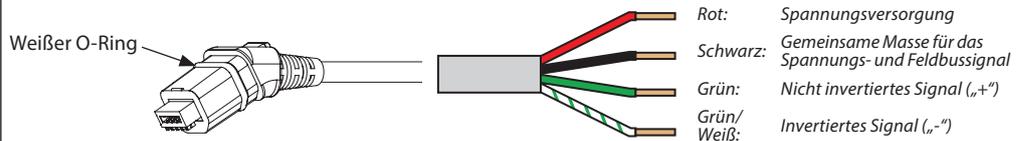
Der Abstand zwischen 110-/230-/400-V-Spannungskabeln und Buskabeln sollte mindestens 20 cm betragen.

**Digitales Daisy-Chain-Kabel NovoCon®**



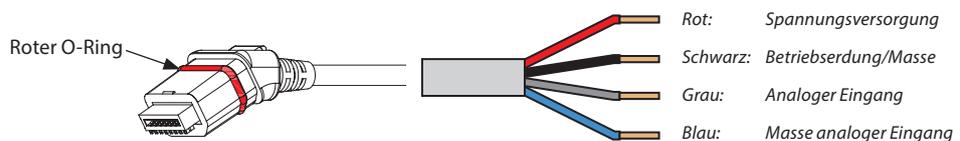
Das digitale Daisy-Chain wird verwendet, um zwei Stellantriebe NovoCon® S an die Spannungsversorgung und das BACnet/den Modbus anzuschließen.

**Digitalkabel NovoCon®**



Das Digitalkabel wird verwendet, um den Stellantrieb NovoCon® an andere BACnet-/Modbus-Geräte anzuschließen.

**Analogkabel NovoCon®**



Das Analogkabel wird für den Anschluss an die Spannungsversorgung und für ein analoges Regelsignal verwendet.

Es kann jedoch auch als Spannungsverstärker für den NovoCon® S in im Netzwerk eingesetzt werden.

„Betriebserdung“ und „Masse analoger Eingang“ sollten am Regler an den gleichen Masseanschluss angeschlossen werden.

**Kabel NovoCon® Energy mit Pt1000-Oberflächenfühler**



**Kabel NovoCon® Energy – Pt1000-Anlegefühler**



Verdrahtung (Fortsetzung)

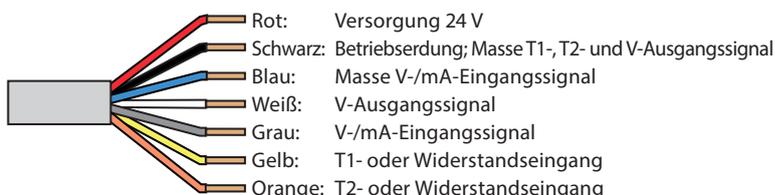
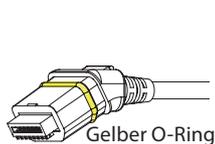
Kabel NovoCon® Energy mit Pt1000-Universaltemperaturfühler



Kabel NovoCon® Energy – Pt1000-Tauchfühler



Kabel NovoCon® I/O



In der Regel werden „Betriebserdung“ und „Masse V-/mA-Eingangssignal“ an eine gemeinsame Masse angeschlossen. Außer es gilt: A) Der NovoCon® wird über ein V-/mA-Signal geregelt. B) Es gibt am Regler separate Anschlüsse für die Betriebserdung und die Masse für das Regelsignal.  
 Wenn beim NovoCon® S mit Temperaturfühlern ein Spannungsverstärker erforderlich ist, muss der Anschluss an die Spannungsversorgung über den digitalen Eingang erfolgen, um Interferenzen zu vermeiden.



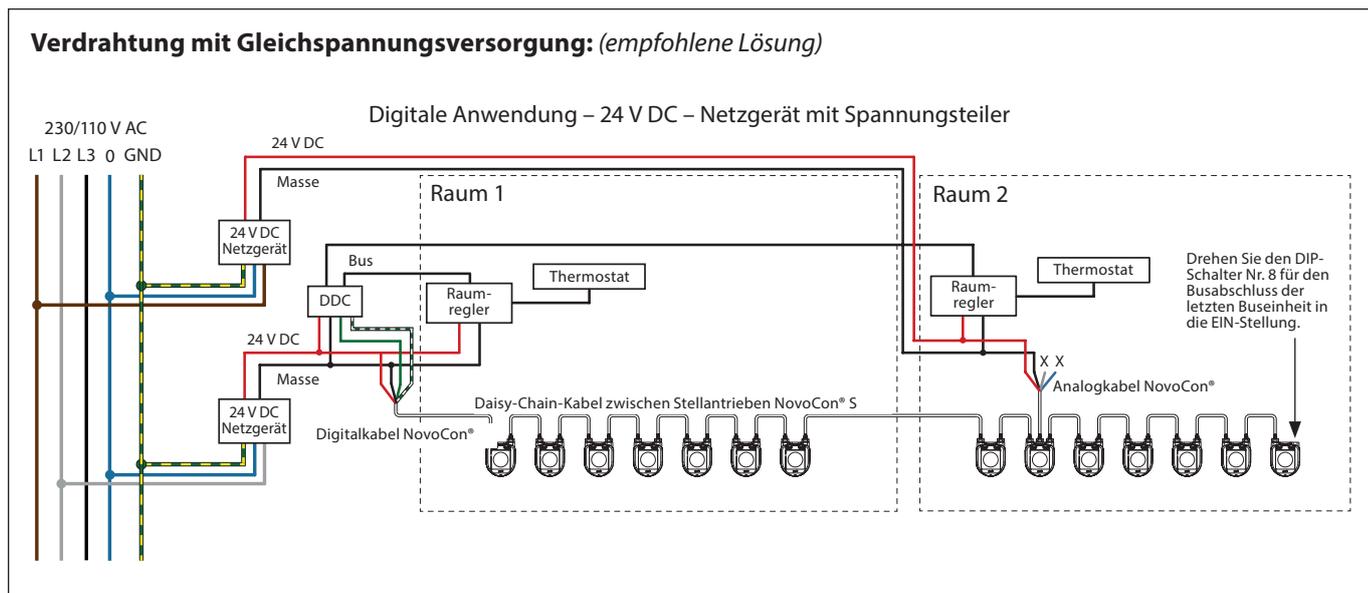
Vergewissern Sie sich, dass die offenen Kabelenden angeschlossen oder isoliert sind, bevor Sie den Steckverbinder an den Stellantrieb NovoCon® S anschließen, um einen Kurzschluss zu verhindern.

Hinweise zur Verdrahtung

Die wichtigsten Faktoren sind:

- Eine gemeinsame Masse
- Eine 24-V-DC-Spannungsversorgung (wird empfohlen)
- Bei Verwendung einer 24 V AC-Spannungsversorgung: Wenn verschiedene Spannungsversorgungen und/oder Phasen vorliegen, separieren Sie immer die 24 V AC-Spannungsversorgungen voneinander.

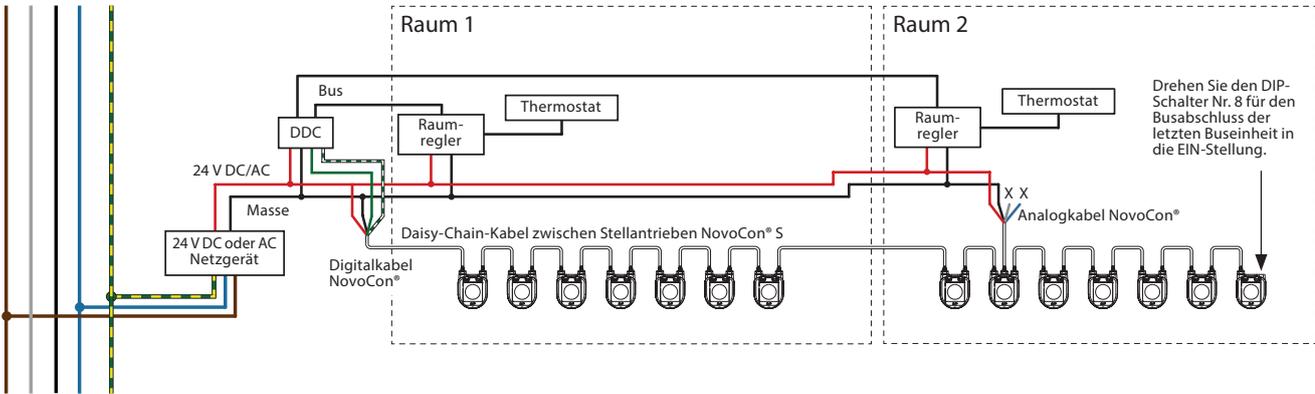
Verdrahtung mit Gleichspannungsversorgung: (empfohlene Lösung)



**Verdrahtung mit Gleich- oder Wechselspannungsversorgung:**

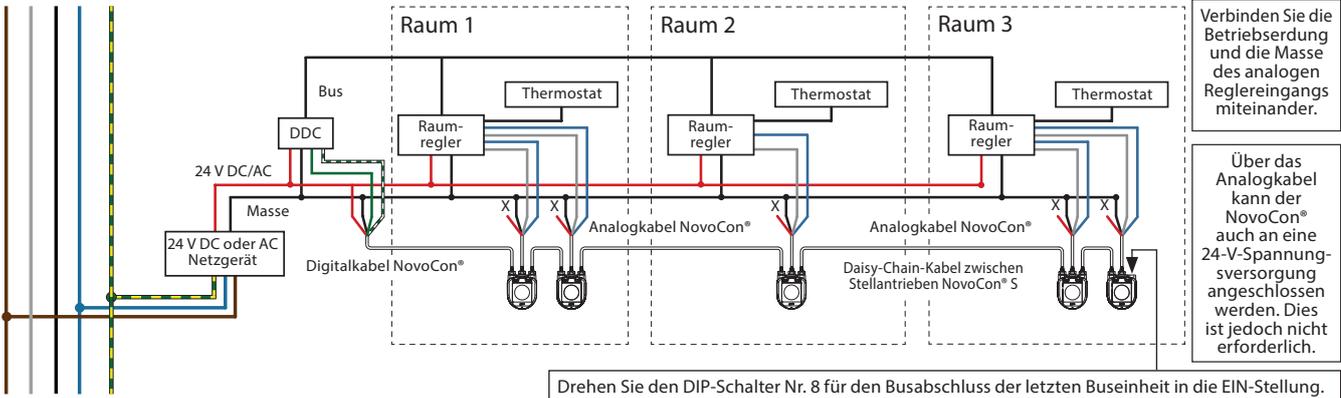
230/110 V AC  
L1 L2 L3 0 GND

Digitale Anwendung – ein Transformator



230/110 V AC  
L1 L2 L3 0 GND

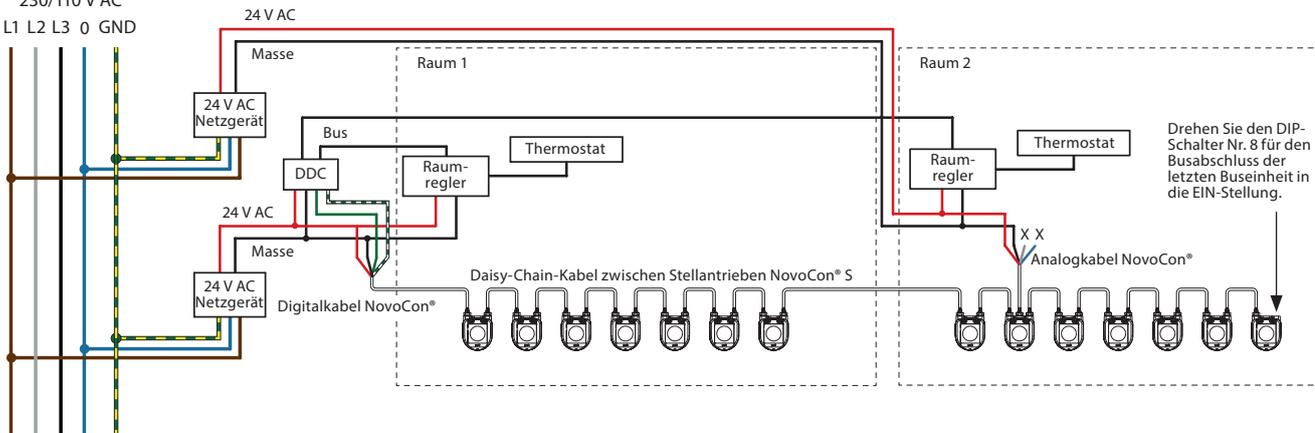
Digitale und analoge Anwendung – ein Transformator



**Verdrahtung mit Wechselspannungsversorgung:**

230/110 V AC  
L1 L2 L3 0 GND

Digitale Anwendung – identische Transformatoren und gleiche Phasen



**WARNUNG**

Wenn das Netzwerk mit NovoCon® S über zwei oder mehrere Wechselspannungsverstärker verfügt, müssen Sie beim Trennen eines Transformators von der Hochspannungsleitung äußerst vorsichtig sein. Da die NovoCon®-Stellantriebe in einer Daisy-Chain-Verkettung angeschlossen sind, kann auf der Primärseite der getrennten Spannungsversorgung eine hohe Spannung auftreten. Trennen Sie immer die Primär- und die Sekundärseite des Transformators.

Die Spannungsverstärker müssen vor Überlast geschützt werden. Andernfalls werden sie ggf. beschädigt, wenn ein oder mehrere Spannungsverstärker vom Netzwerk getrennt werden. Siehe die Tabelle unten.

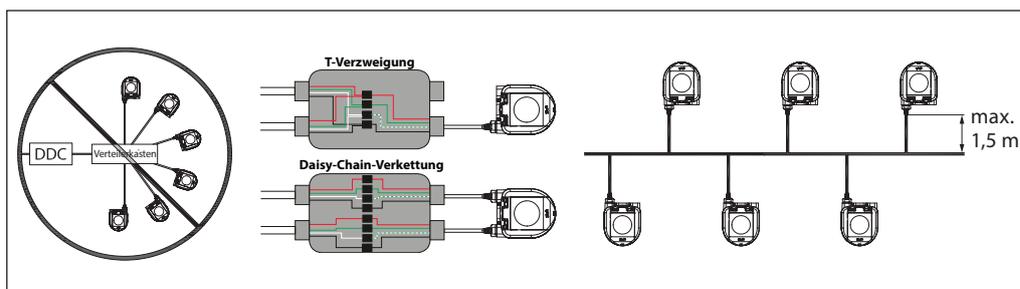
Kabel, die in einem „X“ enden, müssen ordnungsgemäß terminiert (abgeschlossen) werden.



**Daisy-Chain-Verkettung**  
(Fortsetzung)

Verwenden Sie für die NovoCon® S eine Daisy-Chain-Verkettung. Danfoss empfiehlt, für die NovoCon®-Stellantriebe NIEMALS eine Sterntopologie zu nutzen, da sich die Fehlersuche im System ansonsten als äußerst schwierig gestaltet. Auch T-Verzweigungen (Stichleitungen) werden nicht empfohlen. Falls T-Verzweigungen auftreten, übernimmt Danfoss keine Verantwortung. Es wird allerdings empfohlen, die folgenden Grenzwerte immer einzuhalten:

- Kabellänge von T-Verzweigungen: max. 1,5 m (kürzestes Standarddigitalkabel)
  - Gesamtlänge des Netzwerks: max. 640 m (+ 100 m Stichleitung)
  - Baudrate: max. 76 kb/s <sup>1)</sup>
  - Anzahl der Geräte im Netzwerk: max. 64 <sup>1)</sup>
  - Hauptkabel: standardmäßiges RS485-Buskabel mit verdrehten Adernpaaren, min. Stärke: AWG 22 (0,32 mm<sup>2</sup>)
- <sup>1)</sup> Wenn Sie weniger als 32 Geräte verwenden, können Sie versuchen, die Baudrate auf 115 kb/s zu erhöhen.



Wenn die Versorgungsspannung des ersten Geräts in der Daisy-Chain-Verkettung niedriger ist als 24 V AC/DC oder andere Kabel als die NovoCon®-Kabel verwendet werden, muss ggf. die Anzahl der Geräte in der Daisy-Chain-Verkettung verringert werden.

Die empfohlene Höchstanzahl von Stellantrieben NovoCon® S in einer Daisy-Chain-Verkettung beträgt 64 Stück. Wenn zu einer Daisy-Chain-Verkettung mit Stellantrieben vom Typ NovoCon® S andere BACnet-Geräte hinzugefügt werden, empfiehlt Danfoss eine Höchstanzahl von 32 Geräten, um eine angemessene Netzwerkgeschwindigkeit zu erzielen.

Damit eine optimale Leistung erreicht werden kann, wird auch empfohlen, für die NovoCon® S ein eigenes Teilnetzwerk einzurichten.

Allgemeine Anforderungen:

- Verwenden Sie ein Daisy-Chain-Kabel von Danfoss, um zwei NovoCon® S zu verbinden.
- Verwenden Sie ein Digitalkabel von Danfoss, um einen NovoCon® S an ein anderes BACnet-Gerät anzuschließen.
- Der Strom durch die Kabel sollte bei 30 °C  $3 A_{rms}$  nicht überschreiten.
- Verwenden Sie am Ende der Daisy-Chain-Verkettung einen Abschlusswiderstand (DIP-Schalter 8).
- Verwenden Sie Analogkabel von Danfoss als Spannungsverstärker.
- Im Allgemeinen sollten Sie typgleiche Spannungsversorgungen einsetzen.
- Wenn Sie zwei Spannungsversorgungen verwenden, müssen diese die gleiche Polarität und Masse aufweisen.
- Für alle Geräte im gleichen Teilnetzwerk (einschließlich Router, Gateways usw.) sollten Sie eine gemeinsame Masse verwenden.
- Für gebäudeübergreifende Segmente sollte eine galvanische Trennung vorgesehen werden.
- Verbinden Sie die Betriebserdung und die Masse des analogen Reglereingangs miteinander.
- Die maximale Gesamtkabellänge des Teilnetzwerks sollte 1200 m nicht überschreiten.

**Optimierung der BACnet-Netzwerkgeschwindigkeit**

**Unnötigen „Poll for Master“-Traffic reduzieren**

Einstellung für den letzten NovoCon® in einer Daisy-Chain-Verkettung:

Im NovoCon® soll „Max Master“ auf die Anzahl der Geräte (oder die höchste verwendete MAC-Adresse) im MS/TP-Teilnetzwerk eingestellt werden. Die Eigenschaft „Max Master“ kann im Geräteobjekt gefunden werden und weist den Standardwert 127 auf. Es ist zu beachten, dass der Eigenschaftswert „Max Master“ zu einem späteren Zeitpunkt entsprechend angepasst werden muss, wenn mehr Geräte zum Netzwerk hinzugefügt und/oder die höchste MAC-Adresse den Eigenschaftswert „Max Master“ überschreitet.

Bevor „Max Master“ eingestellt werden kann, muss gewährleistet werden, dass alle Geräteeinstellungen zum „Max Master“-Wert passen. Wenn „Max Master“ auf „20“ eingestellt ist, erfolgt mit einem Gerät, das die MAC-Adresse 22 aufweist, keine Kommunikation, auch wenn z. B. die MAC-Adresse 15 nicht verwendet wird.

**Korrekte „Info Frames“ zuteilen**

Einstellung für den Regler:

Router und Regelgeräte, die im MS/TP-Netzwerk Traffic transportieren, erfordern eine höhere Anzahl an „Info Frames“ als der NovoCon®. Aus diesem Grund sollten diese Geräte einen höheren Wert als der NovoCon® aufweisen. Für Router in Teilnetzwerken gilt im Allgemeinen, dass der Eigenschaftswert „Max Info Frames“ der Anzahl der MS/TP-Geräte im Teilnetzwerk entspricht. Die Eigenschaft „Max Info Frames“ kann im Geräteobjekt von MS/TP-Geräten gefunden werden. Der Standardwert „Max Info Frames“ vom NovoCon® ist 1.

LED-Display

BACnet-/Modbus-Aktivität (RS485)

**BACnet-/Modbus-Aktivität (RS485)**  
 LED leuchtet nicht: Der Stellantrieb registriert im Netzwerk keine Aktivität.  
 LED blinkt schnell (10 Mal pro Sekunde) in GRÜN: Netzwerkcommunication findet statt und ist nicht fehlerhaft.  
 LED blinkt langsam (3 Mal pro Sekunde) in GRÜN: Netzwerkcommunication findet statt und erfolgt über einen längeren Zeitraum direkt mit diesem Stellantrieb.

**FEHLERHAFTE BACnet-/Modbus-Aktivität (RS485)**  
 LED blinkt langsam (3 Mal pro Sekunde) in ROT: Der Stellantrieb registriert eine Aktivität, die jedoch fehlerhaft ist.  
 LED blinkt schnell (10 Mal pro Sekunde) in ROT: Netzwerkcommunication ist nicht fehlerhaft, ABER ein anderes Gerät verwendet möglicherweise dieselbe MAC-Adresse.

Stellung des Ventils/Stellantriebs

Das Ventil AB-QM ist **vollständig geschlossen**.

Das AB-QM ist zu 1–24 % geöffnet.

Das AB-QM ist zu 25–49 % geöffnet.

Das AB-QM ist zu 50–74 % geöffnet.

Das AB-QM ist zu 75–99 % geöffnet.

Das Ventil AB-QM ist **vollständig geöffnet**.

**Spülung ist aktiv**  
 Für eine bestimmte Zeit gehen alle LEDs an und aus.

LED-Display (Fortsetzung)

Bewegung des Ventils/Stellantriebs

**NovoCon® S schließt das Ventil**  
Alle LEDs leuchten grün und gehen dann nacheinander aus (wiederholter Vorgang).

**NovoCon® S öffnet das Ventil**  
Alle grünen LEDs sind aus und fangen dann an, nacheinander zu leuchten (wiederholter Vorgang).

**Kalibriervorgang des NovoCon® S**  
LEDs leuchten nacheinander grün und gehen dann nacheinander aus.

**Entlüftung ist aktiv**  
LEDs leuchten nacheinander gelb und gehen dann nacheinander aus (wiederholter Vorgang).

Information vom Stellantrieb

**Blink-Funktion**  
Alle grünen LEDs gehen an und aus. Die Funktion wird verwendet, um einzelne Stellantriebe im Feldbus zu identifizieren.

**Fehler beim Schließen**  
Unter dem Ventilkegel des AB-QM haben sich möglicherweise Ablagerungen angesammelt. Diese können ggf. durch Spülen beseitigt werden.

**Die Temperatur im NovoCon® S liegt außerhalb des empfohlenen Grenzwertbereichs**  
LEDs leuchten abwechselnd rot und grün und stehen so für Alarme und den Normalbetrieb. Die Umgebungstemperatur ist wahrscheinlich höher als 60 °C.

**Interner Fehler beim NovoCon® S**  
LEDs leuchten abwechselnd rot und grün und stehen so für Alarme und den Normalbetrieb. Versuchen Sie Folgendes:  
A: Kalibrieren Sie den Stellantrieb neu.  
B: Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und wieder ein.  
C: Wenn der Fehler nicht behoben wurde, kann es notwendig sein, den Stellantrieb auszutauschen.

**Fehler während der Kalibrierung des NovoCon® S**  
LEDs leuchten abwechselnd rot und grün und stehen so für Alarme und den Normalbetrieb. Überprüfen Sie, ob der NovoCon® S ordnungsgemäß an das Ventil angeschlossen ist. Kalibrieren Sie den Stellantrieb neu.

**Versorgungsspannung liegt außerhalb eines bestimmten Bereichs**  
LEDs leuchten abwechselnd rot und grün und stehen so für Alarme und den Normalbetrieb. Verwenden Sie Analogkabel als Spannungsverstärker.

**Kein Regelsignal**  
Im Analogbetrieb wurde erkannt, dass das Steuerkabel beschädigt ist. Im Digitalbetrieb wurde erkannt, dass seit längerer Zeit (länger als bei AV:3 = Zeit Regelungswiederaufnahme) kein aktueller Sollwert für den Durchfluss vorliegt.

LEDs leuchten abwechselnd rot und grün und stehen so für Alarme und den Normalbetrieb.

**LED-Display (Fortsetzung)**

**Drücken der Reset-Taste im Normalbetrieb**

**Kalibrieren/Zurücksetzen/Spülen**  
 Drücken Sie die Reset-Taste. Alle LEDs gehen aus.  
 Drücken der Reset-Taste für  
 eine Sekunde: eine LED leuchtet  
 zwei Sekunden: zwei LEDs leuchten = Beginn der Kalibrierung (Reset)  
 drei Sekunden: drei LEDs leuchten  
 vier Sekunden: vier LEDs leuchten = Aktivierung der Spülung  
 fünf Sekunden oder länger = Rückkehr zum Normalbetrieb

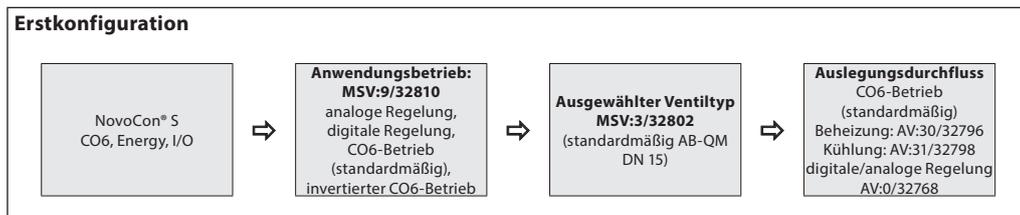
**Zurücksetzen auf Werkseinstellungen**  
 Drücken Sie die Reset-Taste, halten Sie sie gedrückt und schalten Sie dann den Stellantrieb ein: Alle LEDs gehen zunächst aus.  
 Halten Sie zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen die Reset-Taste gedrückt, bis alle vier LEDs wieder leuchten.

**Anzeige bei Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen:**  
 Alle LEDs blinken kurz in Gelb.  
 Bitte beachten Sie, dass nach einem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen automatisch eine Kalibrierung durchgeführt wird.

**Verwendung von BACnet-Objekten und Modbus-Registern – Einstellung des Auslegungsdurchflusses**

**Allgemeine Hinweise**

Es existieren einfache BACnet- und Modbus-Einstellungen, die wichtig für die grundlegende Konfiguration des NovoCon® S sind, damit eine Kommunikation und Regelung erfolgen kann. Diese Einstellungen sind in den BACnet-Objekten oder in Modbus-Registern mit Dezimalformat enthalten.



**Verwendung von BACnet-Objekten und Modbus-Registern**

**– Erweiterte Konfiguration und Funktionen**

Wenn die Standardeinstellung des Stellantriebs nicht ordnungsgemäß ist, ist den folgenden Objekten besondere Aufmerksamkeit zu widmen:

MSV:9/32810	Anwendungsbetrieb
MSV:3/32802	Ausgewählter Ventiltyp
MSV:30/32796	Auslegungsdurchfluss Beheizung (wenn bei MSV:9/32810 CO6-Betrieb oder invertierter CO6-Betrieb)
MSV:31/32798	Auslegungsdurchfluss Kühlung (wenn bei MSV:9/32810 CO6-Betrieb oder invertierter CO6-Betrieb)
AV:0/32768	Auslegungsdurchfluss (wenn bei MSV:9/32810 Digital- oder Analogbetrieb)
MSV:10/33811	CO6-Befehl und -Zustand
AI:1/32791	Temperatureingang T1 oder Widerstandseingang
AI:2/32792	Temperatureingang T2 oder Widerstandseingang
AV:32/33288	Leistungsabgabe

**Anwendungsbetrieb:**

Standardmäßig ist der CO6-Betrieb eingestellt. In diesem ist der NovoCon® S CO6, Energy, I/O betriebsbereit, um in Kombination mit dem Stellantrieb NovoCon® ChangeOver<sup>6</sup> eingesetzt zu werden. Wenn die Wärme- und Kälteleitungen umgekehrt zu der im Datenblatt gezeigten Konfiguration angeschlossen wurden, muss der invertierte CO6-Betrieb ausgewählt werden.

Wird keine ChangeOver<sup>6</sup>-Funktion benötigt, kann der NovoCon® S CO6, Energy, I/O auch über ein digitales oder analoges Regelsignal geregelt werden. Für diese Auswahl wird das Objekt/Register MSV:9/32810 (Anwendungsbetrieb) verwendet. Wenn die CO6-Funktion nicht eingesetzt wird und die Spannungseingänge und -ausgänge am NovoCon® S CO6, Energy, I/O als Ein-/Ausgänge verwendet werden, wird empfohlen, den Stellantrieb auf den Digitalbetrieb einzustellen.

**Auswählen des AB-QM-Ventiltyps:**

Nachdem der Anwendungsbetrieb (siehe oben) ausgewählt wurde, ist es erforderlich, den AB-QM-Ventiltyp auszuwählen, auf dem der Stellantrieb montiert ist. Dies erfolgt mit dem Objekt/Register MSV:3/32802 (Ausgewählter Ventiltyp). Der aktuelle Wert von MSV:3/32802 kann auf 1 bis 17 eingestellt werden. Jede Zahl steht für einen bestimmten AB-QM-Ventiltyp, der in der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“ gefunden werden kann. Der Standardwert für MSV:3/32802 ist 4, d. h. ISO-Ventil AB-QM DN 15.

**Auswählen und Einstellen von Maßeinheiten:**

Wenn die standardmäßigen Maßeinheiten verändert werden sollen, kann dies über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts (BACnet) oder über die einzelnen Register (Modbus) erfolgen.

## Verwendung von BACnet-Objekten und Modbus-Registern

### – Erweiterte Konfiguration und Funktionen *(Fortsetzung)*

#### Einstellen des Auslegungsdurchflusses:

Unter Umständen muss der maximale Auslegungsdurchfluss des geregelten Systems angepasst werden, wenn der Nenndurchfluss des Ventils nicht diesem maximalen Auslegungsdurchfluss entspricht. Der Auslegungsdurchfluss wird eingestellt, indem der aktuelle Wert von Folgendem verändert wird:

- Auslegungsdurchfluss Beheizung: MSV:30/32796 (wenn bei MSV:9/32810 CO6-Betrieb oder invertierter CO6-Betrieb)
- Auslegungsdurchfluss Kühlung: MSV:31/32798 (wenn bei MSV:9/32810 CO6-Betrieb oder invertierter CO6-Betrieb)
- Auslegungsdurchfluss: AV:0/32768 (wenn bei MSV:9/32810 Digital- oder Analogbetrieb)

Hinweis: Wenn der Auslegungsdurchfluss auf einen höheren Wert als der Nenndurchfluss des Ventils eingestellt wurde, sollte die mechanische Voreinstellung des Ventils auf „maximal geöffnet“ gesetzt sein (die mechanische Voreinstellung ist werkseitig auf „100 % geöffnet“ eingestellt).

#### Anpassen des Stellantriebs an das Ventil AB-QM:

Nachdem alle grundlegenden Einstellungen vorgenommen wurden, ist es an der Zeit, den Stellantrieb an das ausgewählte Ventil AB-QM anzupassen. Dadurch stellt sich der Stellantrieb automatisch auf das zu regelnde Ventil AB-QM ein und alle Einstellungen werden ordnungsgemäß verwendet.

Eine Anpassung kann durch Einstellen des folgenden Objekts/Registers erfolgen (auf „Kalibrierung“): Betriebsart des Stellantriebs und spezielle Funktionen: MSV:0/33284.

#### Umschalten von Heizen auf Kühlen:

Das Objekt/Register MSV:10/32811 (CO6-Befehl und -Zustand) kann verwendet werden, um von der Heiz- auf die Kühlfunktion umzuschalten sowie um eine Rückmeldung über die Kugelhahnstellung zu geben. Mehr Informationen hierzu finden Sie in den Tabellen für die BACnet-Objekte/Modbus-Register.

#### Temperaturmessungen:

AI:1/32791 (Temperatureingang T1 oder Widerstandseingang) und AI:2/32792 (Temperatureingang T2 oder Widerstandseingang) werden verwendet, um mit Pt1000-Temperaturfühlern die Temperatur zu messen. Auch der Widerstandswert kann (bei Auswahl) direkt angezeigt werden, wodurch diese Eingänge für andere Zwecke als die Temperaturmessung (z. B. als Fensterkontakte oder andere potenzialfreie Kontakte) eingesetzt werden können.

#### Leistungsabgabe:

AV:32/33288 (Leistungsabgabe) wird verwendet, um die aktuell abgegebene Hydraulikleistung des Verbrauchers anzuzeigen. Sie basiert auf den Messungen des Wasserdurchflusses und der Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf.

#### Spülen eines Systems:

Das Objekt/Register MSV:0/33284 (Betriebsart des Stellantriebs und spezielle Funktionen) weist eine Option auf, die es dem Benutzer erlaubt, die Systemspülung über den Feldbus einzuleiten. Die Spülung eines Systems wird eingeleitet, indem MSV:0/33284 auf „3“ (Spülen) eingestellt wird. Dadurch wird das Ventil AB-QM vollständig vom Stellantrieb geöffnet. Die Spülung wird beendet, wenn:

- MSV:0/33284 zurück auf „1“ (Normalbetrieb) gesetzt wird
- die Spannungsversorgung aus- und wieder eingeschaltet wird
- die Zeitbegrenzung der Spülung (eine Stunde) überschritten wurde

Nachdem die Spülung beendet ist, kehrt der Stellantrieb in den Normalbetrieb zurück.

#### Entlüften eines Systems:

Mit MSV:0/33284 ist es auch möglich, über den Stellantrieb eine Entlüftung einzuleiten. Das Ventil AB-QM wird mehrere Male geöffnet und geschlossen, damit die im hydraulischen System eingeschlossene Luft entweichen kann. Die Entlüftung wird eingeleitet, indem MSV:0/33284 auf „4“ eingestellt wird. Die Entlüftung läuft ohne Unterbrechungen bis zum Ende ab. Der Stellantrieb kehrt dann in den Normalbetrieb zurück, d. h. MSV:0/33284 = 1 (Normal).

#### Regeln des Stellantriebs:

Bei Normalbetrieb des Stellantriebs (MSV:9/32810 – Anwendungsbetrieb als CO6-Betrieb, invertierter CO6-Betrieb oder Digitalbetrieb), in dem der Durchfluss durch das Ventil AB-QM geregelt wird, kann das Objekt/Register AV:1/33280 (Durchflusssollwert) verwendet werden. Die standardmäßige Einstellung für die Maßeinheit des Durchflusssollwerts ist „%“.

Hierbei handelt es sich um die am besten geeignete Einstellung, da Informationen über die Einstellung des Auslegungsdurchflusses am Stellantrieb für den Regler nicht erforderlich sind. Das Ausgangssignal des Reglers muss nur so eingestellt werden, dass es den Durchflusssollwert (AV:1/33280) von 0 bis 100 % regelt. Zum Verändern des Durchflusses durch das Ventil wird der aktuelle Wert von AV:1/33280 im Bereich 0 bis 100 % übermittelt.

Wenn die für AV:1/33280 ausgewählte Maßeinheit „l/h“ sein soll, muss der gewünschte Durchfluss durch das Ventil in ganzen Zahlen übermittelt werden, die für l/h stehen. Ein Beispiel hierfür wäre ein Regler, der Werte im Bereich 0 bis 450 l/h für ein Ventil mit der Nennweite DN 15 an den Stellantrieb übermittelt.

#### Alarmer und Warnungen:

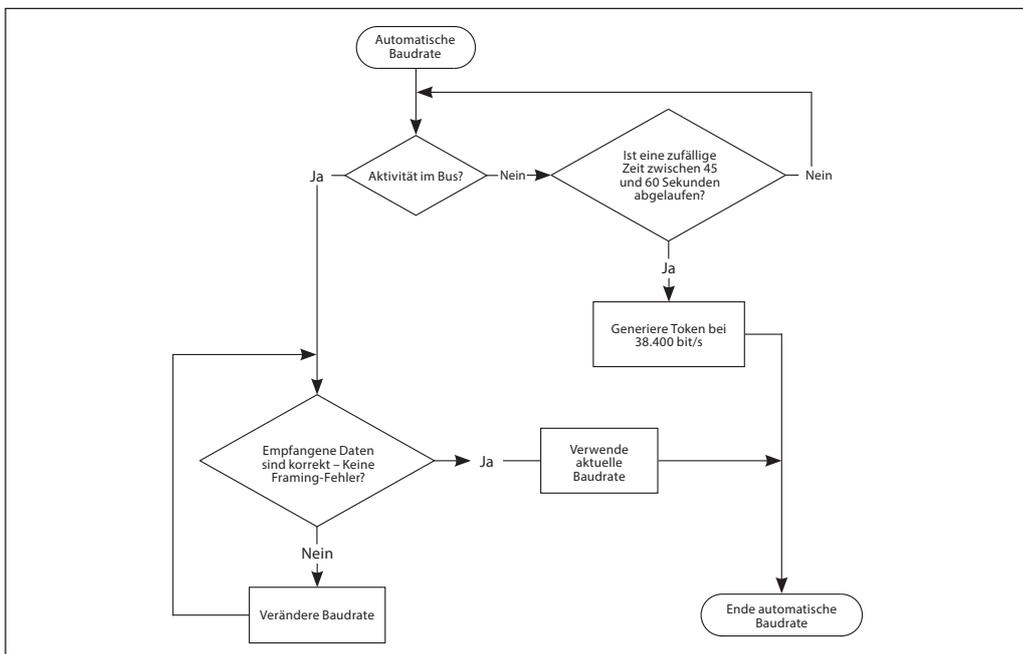
Systemfehler können mithilfe der BACnet-Objekte BV:10 bis BV:21 oder mithilfe des Modbus-Registers 33536 erfasst werden. Siehe für weitere Informationen die BACnet- und Modbus-Tabellen.

**Automatische Baudrate**

Der NovoCon® S sollte zur selben Zeit wie die anderen BACnet-Geräte oder aber danach angeschlossen werden. Er übernimmt dann automatisch die Baudrate im Netzwerk.

**MSV:6/32804 (Baudrate) muss (standardmäßig) auf „1“ eingestellt werden.**

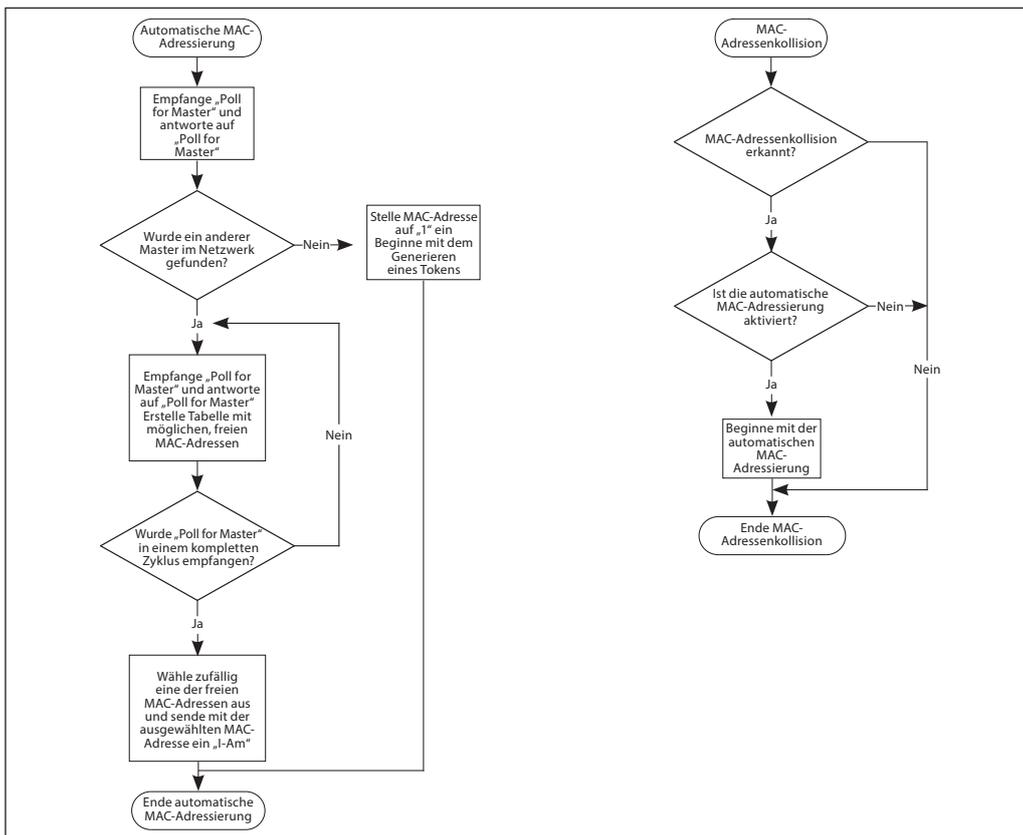
Wenn der NovoCon® S innerhalb von 45 Sekunden nach dem Einschalten eine Aktivität im Feldbus registriert, übernimmt er die im Netzwerk von anderen BACnet-Geräten verwendete Baudrate. Registriert der Stellantrieb innerhalb dieser Zeit keine Aktivität, generiert er ein Token und überträgt dies mit einer standardmäßigen Baudrate von 38.400 bit/s.



**Automatische MAC-Adressierung – nur BACnet**

**Für das automatische Zuweisen einer MAC-Adresse muss MSV:5 (standardmäßig) auf „1“ eingestellt werden.**

Der Stellantrieb NovoCon® S erfasst, welche MAC-Adressen im Teilnetzwerk bereits verwendet werden und weist sich dann automatisch bei der ersten Einschaltung eine freie MAC-Adresse zu (sofern die Adresse noch nicht manuell per DIP-Schalter ausgewählt wurde). Wenn später dieselbe MAC-Adresse verwendet wird (Adressenkollision) und die automatische MAC-Adressierung aktiviert ist, sucht der Stellantrieb erneut nach einer freien MAC-Adresse. Hat der Stellantrieb eine freie MAC-Adresse gefunden, sendet er über das BACnet eine Benachrichtigung („I-Am“).

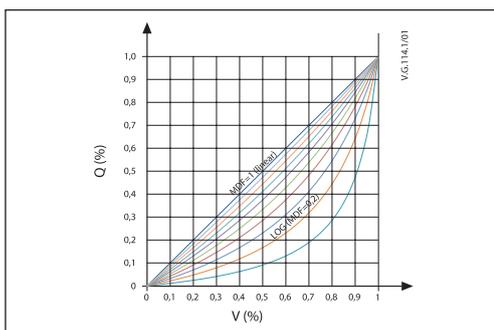


**BACnet-Objekte**  
– Analoger Wert (Analog Value)

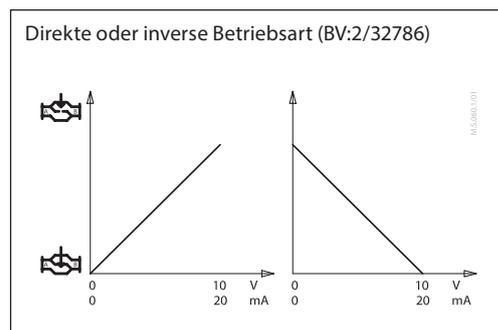
Identifizier	Objekt-/Parametername	Einheit	Lesen/Schreiben	Min.	Max.	Standardeinstellung	Auflösung	Beschreibung
AV:0	Auslegungsdurchfluss	%, l/h, gpm	L/S	Empfohlen: 20 % des Nenndurchflusses	Maximaler Einstellbereich aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	Nennwert in l/h aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	0,1	Voreinstellwert für den Auslegungsdurchfluss, wenn das Regelsignal 100 % beträgt. Verwendung nur, wenn Anwendungsbetrieb = analoge oder digitale Regelung. Einheiten können über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts verändert werden.
AV:1	Durchflusssollwert	%, l/h, gpm	L/S	0	100 % oder Wert des Auslegungsdurchflusses	100 %	0,01	Gewünschter Sollwert für den Durchfluss durch das Ventil AB-QM Einheiten können über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts verändert werden.
AV:2	Rückmeldung aktueller Durchfluss	%, l/h, gpm	L	0	Ist „l/h“ (gpm) ausgewählt, wird der Ventildurchfluss auf den ausgewählten Maximalwert des Ventils (MSV:3) eingestellt. Sonst: 100 %	l/h oder gpm, je nach ausgewähltem Ventil	0,001	Durchflussanzeige auf Grundlage der Position der Stellantriebsstange Einheiten können über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts verändert werden.
AV:3	Zeit Regelungswiederaufnahme	Minuten	L/S	0	60	10	1	Zeit, bis der Stellantrieb auf ein fehlendes analoges Regelsignal reagiert
AV:4	Alpha-Wert	N/A	L/S	0,05	1,0	0,2	0,01	Der Wert wird für die Gestaltung der Kurve im Betrieb „Manuell definierte Funktion“ (MDF) verwendet, um die Kennlinie eines Wärmeübertragers anzupassen. Lineare Einstellung: MDF = 1. Siehe Kurve nach dieser Tabelle. Wenn bei AV:1 im Digitalbetrieb „l/h“ eingestellt ist, wird der eingestellte Alpha-Wert ignoriert. Siehe das Alpha-Wert-Diagramm.
AV:5	Zeit Ventilöffnung/-schließung	Sekunden	L/S	18	700	N/A	1	Zeit, die der Stellantrieb benötigt, um den Auslegungsdurchfluss von 0 % auf 100 % einzustellen. Verwendung mit MSV:4
AV:6	Gleichgerichtete Spannung, gemessen vom Stellantrieb	Volt	L	12	50	0	0,01	Gleichgerichtete Spannung, die den Stellantrieb antreibt Zu niedrige Spannung: 16,1–17,5 V Zu hohe Spannung: 38,3–43,4 V
AV:7	MAC-Adresse	N/A	L/S	1	126	N/A	1	Für die BACnet-Kommunikation verwendete MAC-Adresse
AV:8	Temperatur im Stellantrieb	°C, °F	L	-20	100	°C	0,5	Im Stellantrieb gemessene Temperatur Einheiten können über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts verändert werden.
AV:9	Betriebsstunden insgesamt	Stunden	L	0	Max.	N/A	1	Gesamtzahl der Betriebsstunden des Stellantriebs
AV:10	Minuten seit letzter Einschaltung	Minuten	L	0	Max.	N/A	1	Minuten, seitdem der Stellantrieb das letzte Mal eingeschaltet wurde
AV:11	Minuten seit letzter Kalibrierung	Minuten	L	0	Max.	N/A	1	Minuten, seitdem der Stellantrieb das letzte Mal kalibriert wurde (Anpassung an das Ventil AB-QM)
AV:12	Minuten seit vollständigem Schließen	Minuten	L	0	Max.	N/A	1	Minuten, seitdem das Ventil AB-QM das letzte Mal vollständig geschlossen wurde
AV:13	Minuten seit vollständigem Öffnen	Minuten	L	0	Max.	N/A	1	Minuten, seitdem das Ventil AB-QM das letzte Mal vollständig geöffnet wurde
AV:14	Vom Stellantrieb ausgeführte Schritte insgesamt	N/A	L	0	Max.	N/A	1	Gesamtzahl der Schritte, die der Stellantrieb seit dem ersten Einschalten ausgeführt hat
AV:15	Zählung Server-Nachricht	N/A	L	0	Max.	N/A	1	Zählung Server-Nachricht
AV:16	Server-Nachricht empfangen	N/A	L	0	Max.	N/A	1	Server-Nachricht empfangen
AV:17	Zählung Server-Fehler	N/A	L	0	Max.	N/A	1	Zählung Server-Fehler
AV:18	Server-Nachricht gesendet	N/A	L	0	Max.	N/A	1	Server-Nachricht gesendet
AV:19	Fehler Server-Timeout	N/A	L	0	Max.	N/A	1	Fehler Server-Timeout
AV:20	Seriennummer des Stellantriebs	N/A	L	N/A	N/A	N/A	1	Die Beschreibung dieses Objekts umfasst die Seriennummer des Stellantriebs (zur Produktionszeit programmiert).
AV:21	Nenndurchfluss benutzerdefiniertes Ventil	l/h oder gpm. Einheit stammt aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	L	N/A	N/A	N/A	1	Nenndurchfluss des ausgewählten AB-QM-Ventiltyps
AV:22	Ventilstellung bei Nenndurchfluss	Millimeter	L	N/A	N/A	N/A	1	Stellung in mm beim Nenndurchfluss des ausgewählten AB-QM-Ventils
AV:23	Maximalwert Auslegungsdurchfluss	Einheit gemäß Auswahl: % oder l/h (gpm)	L	N/A	N/A	N/A	1	Maximalwert, den der Auslegungsdurchfluss bei ausgewähltem AB-QM-Ventil erreichen kann
AV:24	Bezeichnung und Nenndurchfluss benutzerdefiniertes Ventil	l/h oder gpm. Die hier ausgewählte Einheit wird in die Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“ eingefügt. Standardeinstellung: l/h	L/S	1	5.000	450	0,1	Bezeichnung und Nenndurchfluss des benutzerdefinierten Ventils
AV:25	Stellung des benutzerdefinierten Ventils bei Nenndurchfluss	Millimeter	L/S	1,5	5,8	2,25	0,01	Stellung in mm beim Nenndurchfluss des benutzerdefinierten Ventils
AV:26	Maximalwert Auslegungsdurchfluss im benutzerdefinierten Ventil	%	L/S	100	150	120	1	Maximalwert, den der Auslegungsdurchfluss bei benutzerdefiniertem Ventil erreichen kann
AV:27	Zählung Alarmübersicht	N/A	L	N/A	N/A	0	N/A	Kodierung für AV:27 (Zählung Alarmübersicht): Wenn BV:10 aktiv ist, beträgt AV:27 1,0. Wenn BV:11 aktiv ist, beträgt AV:27 2,0. Wenn BV:12 aktiv ist, beträgt AV:27 4,0. Wenn BV:14 aktiv ist, beträgt AV:27 8,0. Wenn BV:15 aktiv ist, beträgt AV:27 16,0. Wenn BV:16 aktiv ist, beträgt AV:27 32,0. Wenn BV:17 aktiv ist, beträgt AV:27 64,0. Wenn BV:18 aktiv ist, beträgt AV:27 128,0. Wenn BV:19 aktiv ist, beträgt AV:27 256,0. Wenn BV:20 aktiv ist, beträgt AV:27 512,0. Wenn BV:21 aktiv ist, beträgt AV:27 1024,0. Wenn z. B. BV:11 und BV:12 aktiv sind, beträgt AV:27 6,0.
AV:30	CO <sub>6</sub> -Auslegungsdurchfluss Beheizung	%, l/h, gpm	L/S	Empfohlen: 20 % des Nenndurchflusses	Maximaler Einstellbereich aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	Nennwert in l/h aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	0,1	Voreinstellwert für den Auslegungsdurchfluss im Heizbetrieb, wenn das Regelsignal 100 % beträgt Verwendung nur, wenn bei MSV:9 (Anwendungsbetrieb) CO <sub>6</sub> -Betrieb oder invertierter CO <sub>6</sub> -Betrieb eingestellt ist Einheiten können über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts verändert werden.
AV:31	CO <sub>6</sub> -Auslegungsdurchfluss Kühlung	%, l/h, gpm	L/S	Empfohlen: 20 % des Nenndurchflusses	Maximaler Einstellbereich aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	Nennwert in l/h aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	0,1	Voreinstellwert für den Auslegungsdurchfluss im Kühlbetrieb, wenn das Regelsignal 100 % beträgt Verwendung nur, wenn bei MSV:9 (Anwendungsbetrieb) CO <sub>6</sub> -Betrieb oder invertierter CO <sub>6</sub> -Betrieb eingestellt ist Einheiten können über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts verändert werden.
AV:32	Leistungsabgabe	kw, BTU/h	L	N/A	N/A	kw	N/A	Abgegebene Hydraulikleistung des Verbrauchers auf Grundlage der Messungen des Wasserdurchflusses und der Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf (Al:1) und Rücklauf (Al:2) Positive Werte stehen für die abgegebene Wärmeleistung. Negative Werte stehen für die abgegebene Kälteleistung. Einheiten können über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts verändert werden.

Hinweis: Bei folgenden Objekten sind die Maßeinheiten miteinander verknüpft, d. h. wenn die Maßeinheiten bei einem Objekt verändert werden, werden auch die Maßeinheiten bei den anderen Objekten verändert: AV:0, AV:30 und AV:31.

Kurve Alpha-Wert (AV:4/32772)



Direkte oder inverse Betriebsart (BV:2/32786)



**BACnet-Objekte  
– Mehrstufiger Wert  
(Multi State Value)**

Identifizier	Objekt-/Parametername	Lesen/Schreiben	Zustandstext	Standardeinstellung	Beschreibung
MSV:0	Betriebsart des Stellantriebs und spezielle Funktionen	L/S	1: Normalbetrieb 2: Kalibrierung 3: Spülung <sup>1)</sup> 4: Entlüftung <sup>2)</sup> 5: Alarm	1: Normalbetrieb	Zeigt die aktuelle Betriebsart des Stellantriebs an. Hier können die Kalibrierung, Spülung und Entlüftung aktiviert werden.
MSV:1	Art und Bereich analoges Regelsignal	L/S	1: 0–5 V DC 2: 0–10 V DC 3: 2–10 V DC 4: 5–10 V DC 5: 2–6 V DC 6: 6–10 V DC 7: 0–20 mA 8: 4–20 mA	2: 0–10 V DC	Dient zur Auswahl von Art und Bereich des analogen Regelsignals
MSV:2	Aktion fehlendes Regelsignal	L/S	1: Keine Aktion 2: SCHLIESSEN 3: ÖFFNEN 4: 50 % des Auslegungsdurchflusses	1: Keine Aktion	Aktion, die der Stellantrieb bei einem fehlenden analogen Regelsignal einleitet
MSV:3	Ausgewählter Ventiltyp	L/S	Siehe Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“.	4: AB-QM DN 15	Eingestellter Typ des Ventils AB-QM, das der Stellantrieb regelt
MSV:4	Stellzeit	L/S	1: 3 s/mm 2: 6 s/mm 3: 12 s/mm 4: 24 s/mm 5: Zeitkonstante	4: 24 s/mm	Dauer, die der Stellantrieb benötigt, um sich 1 mm zu bewegen, oder alternativ eine spezifizierte Zeitkonstante (siehe AV:5) Der Wertebereich der Zeitkonstante beträgt 18 bis 700 Sekunden.
MSV:5	Zuweisungsmethode MAC-Adresse	L/S	1: DIP-Schaltereinstellungen oder automatische Adressierung 2: Benutzerkonfiguration über BACnet oder automatische Adressierung	1: DIP-Schaltereinstellungen oder automatische Adressierung	Zuweisungsmethode der MAC-Adresse Wenn die MAC-Adresse nicht über einen DIP-Schalter eingestellt wird, weist sich der Stellantrieb automatisch eine freie MAC-Adresse zu.
MSV:6	Baudrate	L/S	1: Automatische Baudraten-Erkennung 2: 9.600 bit/s 3: 19.200 bit/s 4: 38.400 bit/s 5: 57.600 bit/s 6: 76.800 bit/s 7: 115.200 bit/s	1: Automatische Baudraten-Erkennung	Für die BACnet-Kommunikation verwendete Baudrate
MSV:7	LED-Betrieb	L/S	1: LED-Normalbetrieb 2: Nur Alarme anzeigen 3: Alle LEDs AUS 4: Blinken	1: LED-Normalbetrieb	LED-Anzeigeoptionen
MSV:8	Auswahl Feldbusprotokoll	L/S	1: DIP-Schalter 2: BACnet 3: Modbus	1: DIP-Schalter	Auswahl des Feldbusprotokolls
MSV:9	Anwendungs-betrieb	L/S	1: Analoge Regelung 2: Digitale Regelung 3: CO <sub>6</sub> -Betrieb 4: Invertierter CO <sub>6</sub> -Betrieb	3: CO <sub>6</sub> -Betrieb	Auswahl des Anwendungs-betriebs für den Stellantrieb Zustand 1: Analoge Regelung. Der Durchfluss wird über ein analoges Signal, z. B. 0–10 V, geregelt. Einstellung des Auslegungsdurchflusses mit AV:0 Zustand 2: Digitale Regelung. AV:1 wird für die Regelung des Durchflusses verwendet. Einstellung des Auslegungsdurchflusses mit AV:0 Zustand 3: CO <sub>6</sub> -Betrieb. AV:1 wird für die Regelung des Durchflusses verwendet. Einstellung des Auslegungsdurchflusses mit AV:30 für die Beheizung oder AV:31 für die Kühlung. Das Heizen erfolgt über die Anschlüsse 5 und 6 und das Kühlen über die Anschlüsse 1 und 4 des CO <sub>6</sub> -Ventils. Zustand 4: Invertierter CO <sub>6</sub> -Betrieb. AV:1 wird für die Regelung des Durchflusses verwendet. Einstellung des Auslegungsdurchflusses mit AV:30 für die Beheizung oder AV:31 für die Kühlung. Im Vergleich zu Zustand 3 umgekehrte Nutzung der CO <sub>6</sub> -Ventilanschlüsse
MSV:10	CO <sub>6</sub> -Befehl und -zustand	L/S (1–4) L (5–9)	1: Beheizung 2: Kühlung 3: Abspernung <sup>3)</sup> 4: Bewegung beginnen 5: Bewegung in Richtung Kühlung 6: Bewegung in Richtung Beheizung 7: Alarm 8: Nicht verwendet 9: Bewegung	1: Beheizung	Die Zustandseinstellungen 1 bis 4 sind Befehle für den Stellantrieb NovoCon® ChangeOver®. Die Zustandseinstellungen 5 bis 9 sind Rückmeldungen vom Stellantrieb NovoCon® ChangeOver®. <b>Der Zustand 3 (Abspernung) sollte nur für Wartungsarbeiten verwendet werden. Setzen Sie die Absperfunktion nicht im Betrieb ein.</b>
MSV:11	Automatische CO <sub>6</sub> -Bewegung	L/S	1: EIN 2: AUS	1: EIN	EIN: Das Ventil ChangeOver® wird einmal in der Woche von der aktuellen Stellung in die Absperstellung und wieder zurück bewegt, um ein Festsetzen des Ventils zu verhindern. AUS: Das Bewegen des Ventils übernimmt das BMS.

<sup>1)</sup> Öffnet das Ventil eine Stunde lang vollständig oder solange, bis ein neuer Zustand ausgewählt wird

<sup>2)</sup> Öffnet und schließt das Ventil fünfmal bei maximaler Drehzahl

<sup>3)</sup> Ein Nulldurchfluss-Befehl (AV:1) schließt das AB-QM, sodass weder eine Beheizung noch eine Kühlung stattfindet. Verwenden Sie für diesen Zweck auf keinen Fall die Wartungsabsperfunktion des CO<sub>6</sub>.



Die Absperfunktion des CO<sub>6</sub>-Ventils sollte nur bei Wartungsarbeiten und auch nur dann eingesetzt werden, wenn die Wassertemperatur im Verbraucher der Umgebungstemperatur entspricht oder wenn kein Verbraucher montiert ist. Eine Veränderung der Wassertemperatur in einer geschlossenen Spule kann zu einem Druckanstieg und ggf. zu Beschädigungen des Verbrauchers führen.

**BACnet-Objekte**  
– Binärwert (Binary Value)

Identifizier	Objekt-/Parametername	Lesen/Schreiben	Aktiver Text (1)	Inaktiver Text (0)	Standardeinstellung	Beschreibung
BV:2	Direkte oder inverse Betriebsart	L/S	Invers	Direkt	Direkt	Auswahl der direkten oder inversen Betriebsart. Siehe das Direkt/Invers-Diagramm.
BV:10	Warnung: Temperatur im Stellantrieb liegt außerhalb des empfohlenen Bereichs	L	EIN	AUS	N/A	Die Temperatur im Stellantrieb liegt außerhalb des empfohlenen Bereichs.
BV:11	Alarm: Kein Regelsignal	L	EIN	AUS	N/A	Der Stellantrieb hat erkannt, dass kein analoges Regelsignal vorliegt.
BV:12	Alarm: Fehler beim Schließen	L	EIN	AUS	N/A	Der Stellantrieb kann das Ventil AB-QM nicht vollständig schließen.
BV:14	Warnung: Zu hohe Spannung	L	EIN	AUS	N/A	Die gemessene Spannung der Spannungsversorgung ist zu hoch. Wenn die gemessene Spannung höher ist als 43,4 V, wird der Alarm für eine zu hohe Spannung aktiviert. Wenn die gemessene Spannung wieder niedriger ist als 38,3 V, wird der Alarm deaktiviert.
BV:15	Warnung: Zu niedrige Spannung	L	EIN	AUS	N/A	Die gemessene Spannung der Spannungsversorgung ist zu niedrig. Wenn die gemessene Spannung niedriger ist als 16,5 V, wird der Alarm für eine zu niedrige Spannung aktiviert. Wenn die gemessene Spannung niedriger ist als 16,1 V, wird der Motor ausgeschaltet. Wenn die gemessene Spannung wieder höher ist als 17,5 V, wird der Motor erneut eingeschaltet.
BV:16	Alarm: Fehler bei der Kalibrierung	L	EIN	AUS	N/A	Bei der Kalibrierung des Stellantriebs ist ein Fehler aufgetreten.
BV:17	Warnung: MAC-Adressen-Konflikt im BACnet wurde erkannt	L	EIN	AUS	N/A	Zwei oder mehrere Geräte verwenden im gleichen BACnet-Teilnetzwerk dieselbe MAC-Adresse.
BV:18	Warnung: Fehlerhafte BACnet-Kommunikation wurde erkannt	L	EIN	AUS	N/A	Es wurden Probleme bei der Kommunikation im Netzwerk erkannt.
BV:19	Alarm: Interner Fehler wurde erkannt	L	EIN	AUS	N/A	Kalibrieren Sie den Stellantrieb neu oder schalten Sie ihn aus und wieder ein, um ihn auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen. Ggf. kann es notwendig sein, den Stellantrieb auszutauschen.
BV:20	Alarm: CO6 in der Betriebsart für die manuelle Hubverstellung oder keine Bewegung seitens des CO6 möglich	L	EIN	AUS	N/A	Der Stellantrieb ChangeOver <sup>®</sup> befindet sich in der Betriebsart für die manuelle Hubverstellung oder kann eine bestimmte Stellung nicht erreichen.
BV:21	Alarm: CO6-Stellantrieb nicht angeschlossen oder beschädigt	L	EIN	AUS	N/A	Der Stellantrieb ChangeOver <sup>®</sup> ist nicht angeschlossen oder beschädigt.

**BACnet-Objekte**  
– Gerät (Device Object)

Tabelle mit einigen ausgewählten, wichtigen Eigenschaften des Geräts

Eigenschaft	Wert	Lesen/Schreiben	Beschreibung
Objekt-ID	Instanz-Bereich: 0 bis 4194302	L/S	Diese Eigenschaft wird in der Regel „Geräteinstanznummer“ oder „eindeutige ID-Nummer“ genannt.
Objektname	Kombination aus „NovoCon S“, Typ und Objekt-ID	L/S	Produktname Max. 25 Zeichen
Firmware-Revision	Aktuelle Firmware-Version	L	BACnet-Software-Version
Anwendungssoftware-Version	Aktuelle Anwendungssoftware-Version	L	Anwendungssoftware-Version des Stellantriebs
Einbauort	Diese Zeichenfolge ist leer, wenn der Stellantrieb neu ist.	L/S	Der Einbauort usw. kann durch Freitext beschrieben werden. Max. 50 Zeichen
Beschreibung	Stellantrieb Danfoss NovoCon <sup>®</sup> mit BACnet MS/TP	L/S	Produktbeschreibung Max. 50 Zeichen
Unterstützte Segmentierung	KEINE SEGMENTIERUNG	L	Der Stellantrieb unterstützt die Segmentierung nicht.
Max Master	Standardeinstellung: 127 Bereich: 0 bis 127	L/S	Im NovoCon <sup>®</sup> sollte „Max Master“ auf die Anzahl der Geräte (oder die höchste verwendete MAC-Adresse) im MS/TP-Teilnetzwerk eingestellt werden.

**BACnet-Objekte**  
– Analoger Eingang  
(Analog Input)

Identifizier	Objekt-/Parametername	Einheit	Lesen/Schreiben	Min.	Max.	Standardeinstellung	Beschreibung
AI:0	Analoger Spannungs- oder Stromeingang	V/mA	L	0	10 V 20 mA	N/A	Spannungs- (V) oder Stromniveau (mA) am analogen Regeleingang, das vom Stellantrieb gemessen wird. Einheiten können über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts verändert werden.
AI:1	T1- oder Widerstandseingang	°C, °F, Ohm	L	-10 °C 10 °F 900 Ω	120 °C 250 °F 10 kΩ	°C	Temperatur/Widerstand, gemessen von den angeschlossenen Pt1000-Fühlern. Für AV:32 (Leistungsabgabe) ist AI:1 die Temperatur im Vorlauf und AI:2 die Temperatur im Rücklauf. Kabellänge: max. 10 m. Einheiten können über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts verändert werden.
AI:2	T2- oder Widerstandseingang						

**BACnet-Objekte**  
– Analoger Ausgang  
(Analog Output)

Identifizier	Objekt-/Parametername	Einheit	Lesen/Schreiben	Min.	Max.	Standardeinstellung	Beschreibung
AO:0	Spannung am analogen Ausgang	Volt	L/S	0	10	Volt	Wert der Ausgangsspannung im Digital- oder Analogbetrieb (MSV:9) Hinweis: Im CO6-Betrieb und im invertierten CO6-Betrieb kann der aktuelle Wert nicht eingestellt werden.

**BACnet-Objekte  
– Benachrichtigung  
(Notification Class)**

Identifizier	Objekt-/Parametername	Beschreibung
NC:0	Meldungsverteiler	Tragen Sie Geräte ein, um eine Ereignismeldung zu erhalten.

NC:0 ist ein Objekt, das andere BACnet-Geräte abonnieren können. Dadurch werden die Abonnenten direkt informiert, ob ein Alarm oder eine Warnung aktiviert bzw. deaktiviert wurde. Maximal vier Geräte können diesen Service in Anspruch nehmen. Abonnenten dieses Objekts werden informiert, ob eine der Warnungen oder einer der Alarme BV:10 bis BV:21 aktiviert oder deaktiviert wurde.

Wenn die Benachrichtigung NC:0 verwendet wird, um über Zustandsänderungen von Warnungen und Alarmen (BV:10 bis BV:21) zu informieren, ist es erforderlich, Benachrichtigungen für den ganzen Tag und die ganze Woche zu abonnieren: von 00:00:00:00 bis 23:59:59:99 Uhr und an allen sieben Tagen der Woche. Dies liegt daran, dass der Stellantrieb über keine integrierte Uhr verfügt und daher in Bezug auf die Zeit keine Benachrichtigungen verarbeiten kann.

**BACnet-Objekte  
– Mittelwert (Averaging)**

Identifizier	Objekt-/Parametername	Min. Wert	Mittelwert	Max. Wert	Zeitfenster-Intervall	Zeitfenster-Beispiel	Beschreibung
AVO:0	Mittelwert der vom Stellantrieb gemessenen gleichgerichteten Spannung		Wird gemäß aktueller Messungen aktualisiert		1 Tag	24	Mittelwert der gleichgerichteten Spannung, die den Stellantrieb antreibt

**Auswahl des Ventiltyps**


Die Durchflusswerte gelten nur für Anwendungen mit Wasser. Verwenden Sie bei Wasser-Glykol-Gemischen bitte einen Korrekturfaktor.

Index	Bezeichnung	Nenndurchfluss	Einheit	Ventilstellung für Nenndurchfluss [mm]	Max. Einstellbereich [%]
1	AB-QM, ISO, DN 10, geringer Durchfluss	150	l/h	2,25	120
2	AB-QM, ISO, DN 10	275	l/h	2,25	120
3	AB-QM, ISO, DN 15, geringer Durchfluss	275	l/h	2,25	120
4 <sup>1)</sup>	AB-QM, ISO, DN 15	450	l/h	2,25	120
5	AB-QM, ISO, DN 20	900	l/h	2,25	120
6	AB-QM, ISO, DN 25	1700	l/h	4,5	110
7	AB-QM, ISO, DN 32	3200	l/h	4,5	110
8	AB-QM, ANSI, DN ½ Zoll, geringer Durchfluss	1,2	gpm	2,25	100
9	AB-QM, ANSI, DN ½ Zoll	2	gpm	2,25	100
10	AB-QM, ANSI, DN ½ Zoll, hoher Durchfluss	5	gpm	4	100
11	AB-QM, ANSI, DN ¾ Zoll	4	gpm	2,25	100
12	AB-QM, ANSI, DN ¾ Zoll, hoher Durchfluss	7,5	gpm	4	100
13	AB-QM, ANSI, DN 1 Zoll	7,5	gpm	4,5	100
14	AB-QM, ANSI, DN 1 Zoll, hoher Durchfluss	12	gpm	4,5	100
15	AB-QM, ANSI, DN 1¼ Zoll	14,1	gpm	4,5	100
16	AB-QM, ANSI, DN 1¼ Zoll, hoher Durchfluss	17,5	gpm	4,5	100
17 <sup>2)</sup>	„Benutzerdefiniertes Ventil“	Nenndurchfluss	Einheit	Ventilstellung für Nenndurchfluss	Max. Einstellbereich

<sup>1)</sup> Standardmäßig

<sup>2)</sup> Standardwerte entsprechen denjenigen des AB-QM, ISO, DN 15

BACnet-BIBBs-Services

Service	BIBBs	Initiate/Execute
ReadProperty	DS-RP-B	Execute
WriteProperty	DS-WP-B	Execute
Who-Is	DM-DDB-A	Initiate
Who-Is	DM-DDB-B	Execute
I-Am	DM-DDB-B	Initiate
I-Am	DM-DDB-A	Execute
Who-Has	DM-DOB-B	Execute
I-Have	DM-DOB-B	Initiate
DeviceCommunicationControl	DM-DCC-B	Execute
ReinitializeDevice <sup>1)</sup>	DM-RD-B	Execute
ConfirmedEventNotification	AE-N-I-B	Initiate
UnconfirmedEventNotification	AE-N-I-B	Initiate
AcknowledgeAlarm	AE-ACK-B	Execute
GetEventInformation	AE-INFO-B	Execute
GetAlarmSummary	AE-ASUM-B	Execute
GetEnrollmentSummary	AE-ESUM-B	Execute
AddListElement	DM-LM-B	Execute
RemoveListElement	DM-LM-B	Execute
ReadPropertyMultiple	DS-RPM-B	Execute
WritePropertyMultiple	DS-WPM-B	Execute
ChangeOfValue <sup>2)</sup>	DS-COV-B	Execute
Restart	DM-R-B	Execute

<sup>1)</sup> Der NovoCon® S CO<sub>6</sub>, Energy, I/O unterstützt einen Wärme-Reset (Aus- und Einschalten) und einen Kälte-Reset (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen). Bitte beachten Sie, dass nach einem Kälte-Reset/Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen automatisch eine Kalibrierung durchgeführt wird.

<sup>2)</sup> ChangeOfValue wird für Folgendes implementiert: analoge Eingänge AI:0, AI:1 und AI:2 sowie analoge Werte AV:2 und AV:27.

DIP-Schaltereinstellungen

BACnet: Die automatische MAC-Adressierung ist standardmäßig eingestellt. Für die manuelle MAC-Adressierung über die DIP-Schalter muss MSV:5 auf „DIP-Schaltereinstellungen“ eingestellt werden.

Modbus: Die manuelle MAC-Adressierung ist standardmäßig eingestellt. Eine automatische Adressierung steht für den Modbus nicht zur Verfügung. Wurde jedoch im BACnet eine Adresse zugewiesen, bevor zum Modbus gewechselt wird, wird die Adresse auch beim Modbus verwendet, wenn die DIP-Schalter nicht umgestellt werden.

DIP-Schalter	Konfigurationsbezeichnung	Zustand AUS (standardmäßig)	Zustand EIN
1.	BACnet-Adresse/Modbus-Einheit-ID Bit 0	Binäre 0	Binäre 1
2.	BACnet-Adresse/Modbus-Einheit-ID Bit 1	Binäre 0	Binäre 1
3.	BACnet-Adresse/Modbus-Einheit-ID Bit 2	Binäre 0	Binäre 1
4.	BACnet-Adresse/Modbus-Einheit-ID Bit 3	Binäre 0	Binäre 1
5.	BACnet-Adresse/Modbus-Einheit-ID Bit 4	Binäre 0	Binäre 1
6.	BACnet-Adresse/Modbus-Einheit-ID Bit 5	Binäre 0	Binäre 1
7.	BACnet-Adresse/Modbus-Einheit-ID Bit 6	Binäre 0	Binäre 1
8.	Abschlusswiderstand (120 Ω)	Kein Abschluss	Abschlusswiderstand vorhanden <sup>1)</sup>
9.	Nicht verwendet		
10.	-	BACnet MS/TP <sup>2)</sup>	Modbus RTU <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Die Stellantriebe weisen einen Widerstand auf. Dieser kann im letzten Stellantrieb im Kommunikationsbus für den ordnungsgemäßen Abschluss des Feldbusses aktiviert werden.

<sup>2)</sup> Wenn das Protokoll mit dem DIP-Schalter Nr. 10 gewechselt wird, muss der Stellantrieb aus- und wieder eingeschaltet werden, um das neu ausgewählte Protokoll zu übernehmen.

**DIP-Schaltereinstellungen – Manuelle Adressierung**

Die BACnet-MAC-Adresse/Modbus-Slave-ID kann über die DIP-Schalter 1 bis 7 eingestellt werden.  
0 = AUS, 1 = EIN

DIP-Schalter 1, 2, 3, 4															DIP-Schalter 5, 6, 7	
0000	1000	0100	1100	0010	1010	0110	1110	0001	1001	0101	1101	0011	1011	0111		1111
0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	000
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	100
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	010
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	110
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	001
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	101
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	011
112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127*	111

\* Die Adressen 0 und 127 dürfen nicht verwendet werden.

**Beispiel**

Einstellen der MAC-Adresse auf 37:

DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5	DIP 6	DIP 7
EIN	AUS	EIN	AUS	AUS	EIN	AUS

**Modbus-Register – Konfiguration**

Modbus-Register	Lesen/Schreiben	Modbus-Funktion	Modbus-Datentyp	Objekt-/Parametername	Beschreibung	Standardeinstellung	Einheit	Beschreibung der Verwendung
0x8000 32768	L/S	3, 4 & 16	FLOAT	Auslegungsdurchfluss	Voreinstellwert für den Auslegungsdurchfluss, wenn das Regelsignal 100 % beträgt. Einheit gemäß 32787	Nennwert in l/h aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	% l/h, gpm	Auslegungsdurchfluss in Liter pro Stunde, d. h. 150 bis 450 entspricht 150 bis 450 l/h oder in Prozent: 20 bis 100 entspricht 20 bis 100 %
0x8002 32770	L/S	3, 4 & 6	WORD	Zeit Regelungswiederaufnahme	Zeit, bis der Stellantrieb auf ein fehlendes analoges Regelsignal reagiert	10	Minuten	Zeit bis Regelungswiederaufnahme in Minuten, d. h. 0 bis 60 entspricht 0 bis 60 Minuten
0x8004 32772	L/S	3, 4 & 16	FLOAT	Alpha-Wert	Der Wert wird für die Gestaltung der Kurve im Betrieb „Manuell definierte Funktion“ (MDF) verwendet, um die Kennlinie eines Wärmeübertragers anzupassen. Wenn bei 33280 im Digitalbetrieb „l/h“ eingestellt ist, wird der eingestellte Alpha-Wert ignoriert.	0,2	N/A	Alpha-Wert-Kurve, d. h. 0,05 bis 1,00 entspricht 0,05 bis 1,00. Alpha = 1,00 ist linear. Alpha = 0,2 entspricht der LOG-Funktion. Siehe das Alpha-Wert-Diagramm.
0x8006 32774	L/S	3, 4 & 16	WORD	Zeit Ventilöffnung/-schließung	Zeit, die der Stellantrieb benötigt, um den Auslegungsdurchfluss von 0 % auf 100 % einzustellen. Verwendung mit 32803	N/A	Sekunden	Zeit bis zur Ventilöffnung/-schließung in Sekunden, d. h. 18 bis 700 entspricht 18 bis 700 Sekunden
0x8008 32776	L	3, 4 & 6	FLOAT	Bezeichnung und Nenndurchfluss des benutzerdefinierten Ventils	Bezeichnung und Nenndurchfluss des benutzerdefinierten Ventils	N/A	l/h oder gpm. Einheit stammt aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	Nenndurchfluss z. B. in Liter pro Stunde, d. h. 0 bis 450 entspricht 0 bis 450 l/h
0x800A 32778	L	3 & 4	FLOAT	Stellung des benutzerdefinierten Ventils bei Nenndurchfluss	Stellung in mm beim Nenndurchfluss des benutzerdefinierten Ventils	2,25	Millimeter	Ventilstellung für den Nenndurchfluss in Millimeter, d. h. 0,5 bis 5,8 entspricht 0,5 bis 5,8 mm
0x800C 32780	L/S	3, 4 & 6	FLOAT	Maximalwert Auslegungsdurchfluss im benutzerdefinierten Ventil	Maximalwert, den der Auslegungsdurchfluss bei benutzerdefiniertem Ventil erreichen kann	120	Einheit gemäß Auswahl bei 32787: % oder l/h (gpm)	D. h. 0 bis 150 entspricht 0 bis 150 %
0x8012 32786	L/S	3, 4 & 6	WORD	Direkte oder inverse Betriebsart	Auswahl der direkten oder inversen Betriebsart. Siehe das Direkt/Invers-Diagramm.	0: Direkt	0: Direkt 1: Invers	Auswahl der direkten oder inversen Betriebsart. Siehe das Direkt/Invers-Diagramm.
0x8013 32787	L/S	3, 4 & 6	WORD	Einheiten zum Einstellen und Anzeigen des Auslegungsdurchflusses	Verwendete Einheiten zum Einstellen und Anzeigen des Auslegungsdurchflusses. Einheiten gemäß „Ausgewählter Ventiltyp“	0: l/h oder gpm für ANSI-Ausführungen	0: l/h, gpm 1: %	Verwendete Einheiten zum Einstellen und Anzeigen des Auslegungsdurchflusses Auswahl zwischen l/h und % für europäische Ausführungen sowie gpm und % für ANSI-Ausführungen
0x8014 32788	L/S	3, 4 & 6	WORD	Einheiten zum Einstellen und Anzeigen des Durchflusssollwerts	Einheiten zum Einstellen und Anzeigen des Durchflusssollwerts	1: %	0: l/h, gpm 1: %	Verwendete Einheiten zum Einstellen und Anzeigen des gewünschten Durchflusses Auswahl zwischen % und l/h oder gpm für ANSI-Ausführungen
0x8015 32789	L/S	3, 4 & 6	WORD	Einheiten zum Einstellen und Anzeigen der Rückmeldung des aktuellen Durchflusses	Einheiten zum Einstellen und Anzeigen der Rückmeldung des aktuellen Durchflusses	0: l/h oder gpm	0: l/h, gpm 1: %	Auswahl zwischen l/h und % für europäische Ausführungen sowie gpm und % für ANSI-Ausführungen
0x8016 32790	L/S	3, 4 & 6	WORD	Verwendete Einheiten zum Einstellen und Anzeigen der Temperatur	Auswahl zwischen °C oder °F zum Einstellen und Anzeigen der Temperatur im Stellantrieb	0: °C	0: °C 1: °F	Verwendete Einheiten zum Einstellen und Anzeigen der Temperatur im Stellantrieb
0x8017 32791	L/S	3, 4 & 6	WORD	Verwendete Einheiten zum Einstellen und Anzeigen von T1	Verwendete Einheiten zum Einstellen und Anzeigen des Temperatur- oder des Widerstandswerts	0: °C	0: °C 1: °F 2: Ohm	Einheiten für den Temperatur- oder Widerstandswert
0x8018 32792	L/S	3, 4 & 6	WORD	Verwendete Einheiten zum Einstellen und Anzeigen von T2				
0x8019 32793	L/S	3, 4 & 6	WORD	Verwendete Einheiten zum Einstellen und Anzeigen der Leistung	Verwendete Einheiten zum Einstellen und Anzeigen der Leistungsaufnahme	0: kW	0: kW 1: BTU/h	Einheiten für die Leistung
0x801A 32794	L/S	3, 4 & 6	WORD	Endian-Typ	Byte-Reihenfolge für die Typen LONG und FLOAT	0: Groß	0: Groß 1: Klein	Verwendeter Endian-Typ für LONG- und FLOAT-Register
0x801C 32796	L/S	3, 4 & 16	FLOAT	CO6-Auslegungsdurchfluss Beheizung	Voreinstellwert für den Auslegungsdurchfluss, wenn das Regelsignal 100 % beträgt Einheit gemäß 32787	Nennwert in l/h aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	% l/h, gpm	Auslegungsdurchfluss in Liter pro Stunde, d. h. 150 bis 450 entspricht 150 bis 450 l/h oder in Prozent: 20 bis 100 entspricht 20 bis 100 %
0x801E 32798	L/S	3, 4 & 16	FLOAT	CO6-Auslegungsdurchfluss Kühlung				

**Konfiguration (Fortsetzung)**

Modbus-Register	Lesen/Schreiben	Modbus-Funktion	Modbus-Datentyp	Objekt-/Parametername	Beschreibung	Standardeinstellung	Beschreibung der Verwendung
0x802A 32810	L/S	3, 4 & 6	WORD	Anwendungsbetrieb	Auswahl des Anwendungsbetriebs für den Stellantrieb Zustand 1: Analoge Regelung. Der Durchfluss wird über ein analoges Signal, z. B. 0–10 V, geregelt. Einstellung des Auslegungsdurchflusses mit 33280 Zustand 2: Digitale Regelung. AV:1 wird für die Regelung des Durchflusses verwendet. Einstellung des Auslegungsdurchflusses mit 33280 Zustand 3: CO6-Betrieb. 33280 wird für die Regelung des Durchflusses verwendet. Einstellung des Auslegungsdurchflusses mit 32796 für die Beheizung oder 32798 für die Kühlung. Das Heizen erfolgt über die Anschlüsse 5 und 6 und das Kühlen über die Anschlüsse 1 und 4 des CO6-Ventils. Zustand 4: Invertierter CO6-Betrieb. AV:1 wird für die Regelung des Durchflusses verwendet. Einstellung des Auslegungsdurchflusses mit 32796 für die Beheizung oder 32798 für die Kühlung. Im Vergleich zu Zustand 3 umgekehrte Nutzung der CO6-Ventilanschlüsse	3: CO6-Betrieb	1: Analoge Regelung 2: Digitale Regelung 3: CO6-Betrieb 4: Invertierter CO6-Betrieb
0x802B 32811	L/S	3, 4 & 6	WORD	CO6-Befehl und -Zustand	Befehle und Zustände für den Stellantrieb ChangeOver <sup>1)</sup>	1: Beheizung	1: Beheizung 2: Kühlung 3: Absperrung* 4: Bewegung beginnen 5: Bewegung in Richtung Kühlung 6: Bewegung in Richtung Beheizung 7: Alarm 8: Nicht verwendet 9: Bewegung Die Zustandseinstellungen 1 bis 4 sind Befehle für den Stellantrieb NovoCon® ChangeOver <sup>1)</sup> . Die Zustandseinstellungen 5 bis 9 sind Rückmeldungen vom Stellantrieb NovoCon® ChangeOver <sup>1)</sup> . Der Zustand 3 (Absperrung) sollte nur für Wartungsarbeiten verwendet werden. Setzen Sie die Absperrfunktion nicht im Betrieb ein.
0x802C 32812	L/S	3, 4 & 6	WORD	Automatische CO6-Bewegung	EIN: Das Ventil ChangeOver <sup>1)</sup> wird einmal in der Woche von der aktuellen Stellung in die Absperrstellung und wieder zurück bewegt, um ein Festsetzen des Ventils zu verhindern. AUS: Das Bewegen des Ventils übernimmt das BMS. Das Ventil wird einmal in der Woche von der aktuellen Stellung in die Absperrstellung und wieder zurück bewegt, um ein Festsetzen zu verhindern.	1: EIN	1: EIN 2: AUS
0x8020 32800	L/S	3, 4 & 6	WORD	Art und Bereich analoges Regelsignal	Dient zur Auswahl von Art und Bereich des analogen Regelsignals	2: 0–10 V DC	Auswahl von 1 oder 2 oder auf Grundlage der Tabelle unten: 1: 0–5 V DC 2: 0–10 V DC 3: 2–10 V DC 4: 5–10 V DC 5: 2–6 V DC 6: 6–10 V DC 7: 0–20 mA 8: 4–20 mA
0x8021 32801	L/S	3, 4 & 6	WORD	Aktion fehlendes Regelsignal	Aktion, die der Stellantrieb bei einem fehlenden analogen Regelsignal einleitet	1: Keine Aktion	Auswahl von 1 oder 2 oder auf Grundlage der Tabelle unten: 1: Keine Aktion 2: SCHLIESSEN 3: OFFNEN 4: Auslegungsdurchfluss 50 %
0x8022 32802	L/S	3, 4 & 6	WORD	Ausgewählter Ventiltyp	Eingestellter Typ des Ventils AB-QM, das der Stellantrieb regelt	4: AB-QM DN 15	Siehe Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“.
0x8023 32803	L/S	3, 4 & 6	WORD	Stellzeit	Dauer, die der Stellantrieb benötigt, um sich 1 mm zu bewegen, oder alternativ eine spezifizierte Zeitkonstante (siehe 32774) Der Wertebereich der Zeitkonstante beträgt 18 bis 700 Sekunden.	4: 24 s/mm	Auswahl von 1 oder 2 oder auf Grundlage der Tabelle unten: 1: 3 s/mm 2: 6 s/mm 3: 12 s/mm 4: 24 s/mm 5: Zeitkonstante (Einstellung über Register 0x8006)
0x8024 32804	L/S	3, 4 & 6	WORD	Baudrate	Für die Bus-Kommunikation verwendete Baudrate	1: Automatische Baudraten-Erkennung	Auswahl von 1 oder 2 oder auf Grundlage der Tabelle unten: 1: Automatische Baudraten-Erkennung 2: 9.600 bit/s 3: 19.200 bit/s 4: 38.400 bit/s 5: 57.600 bit/s 6: 76.800 bit/s 7: 115.200 bit/s
0x8025 32805	L/S	3, 4 & 6	WORD	Ausgewählter UART-Betrieb	Unterstützte Übertragungsarten	3: 1-8-E-1	Auswahl von 1, 2, 3 oder 4 oder auf Grundlage der Tabelle unten: 1: 1-8-N-2 2: 1-8-O-1 3: 1-8-E-1 4: 1-8-N-1 Datenformat: Startbit – Datenbits – Paritätsbit – Stoppbits
0x8026 32806	L/S	3, 4 & 6	WORD	Slave-ID	Für die Kommunikation verwendete Slave-ID	N/A	Für die Kommunikation verwendete Slave-ID
0x8027 32807	L/S	3, 4 & 6	WORD	Zuweisungsmethode Slave-ID	Zuweisungsmethode der Slave-ID	1: DIP-Schaltereinstellungen	Auswahl von 1 oder 3 oder auf Grundlage der Tabelle unten: 1: DIP-Schaltereinstellungen 2: Benutzerkonfiguration über Modbus Wenn die DIP-Schalter falsch eingestellt sind, prüft der Stellantrieb automatisch, ob durch die Benutzerkonfiguration eine Slave-ID vorhanden ist.
0x8028 32808	L/S	3, 4 & 6	WORD	Bus-Protokoll	Auswahl Feldbusprotokoll Siehe den Abschnitt zu den DIP-Schaltereinstellungen im Datenblatt.	1: DIP-Schalter	Auswahl von 1, 2 oder 3 oder auf Grundlage der Tabelle unten: 1: DIP-Schalter 2: BACnet 3: Modbus
0x8029 32809	L/S	3, 4 & 6	WORD	LED-Betrieb	LED-Anzeigeoptionen	1: LED-Normalbetrieb	Auswahl von 1 oder 2 oder auf Grundlage der Tabelle unten: 1: LED-Normalbetrieb 2: Nur Alarme anzeigen 3: Alle LEDs AUS 4: Blinkt (kann verwendet werden, um die Position des Stellantriebs zu ermitteln)
0x8500 34048	S	6	WORD	Reset	Wärme-Reset = Aus- und Einschalten Kälte-Reset = Zurücksetzen auf Werkseinstellungen Bitte beachten Sie, dass nach einem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen automatisch eine Kalibrierung durchgeführt wird.	N/A	0x5741/22337: Wärme-Reset 0x434F/17231: Kälte-Reset

<sup>1)</sup> Ein Nulldurchfluss-Befehl (AV:1) schließt das AB-QM, sodass weder eine Beheizung noch eine Kühlung stattfindet. Verwenden Sie für diesen Zweck auf keinen Fall die Wartungsabsperrfunktion des CO6.

Die Absperrfunktion des CO6-Ventils sollte nur bei Wartungsarbeiten und auch nur dann eingesetzt werden, wenn die Wassertemperatur im Verbraucher der Umgebungstemperatur entspricht oder wenn kein Verbraucher montiert ist. Eine Veränderung der Wassertemperatur in einer geschlossenen Spule kann zu einem Druckanstieg und ggf. zu Beschädigungen des Verbrauchers führen.

**Modbus-Register – Betrieb**

Modbus/ Register	Lesen/ Schreiben	Modbus-Funktion	Modbus-Datentyp	Objekt-/ Parametername	Beschreibung	Standardeinstellung	Einheit	Beschreibung der Verwendung
0x8200 33280	L/S	3, 4 & 16	FLOAT	Durchflusssollwert	Sollwert für den Durchfluss durch das Ventil AB-QM Einheit gemäß 32788	100 %	%/l/h, gpm	Durchflusssollwert in Prozent, d. h. 0 bis 100 entspricht 0 bis 100 %
0x8202 33282	L	3 & 4	FLOAT	Rückmeldung aktueller Durchfluss	Durchflussanzeige auf Grundlage der Position der Stellantriebsstange Einheit gemäß 32788	N/A	%/l/h, gpm	Auslegungsdurchfluss-Rückmeldung in Prozent, d. h. 0 bis 100 entspricht 0 bis 100 % Wenn bei 32787 „l/h“ (gpm) ausgewählt ist, wird der Ventildurchfluss auf den ausgewählten Maximalwert des Ventils (32776) eingestellt. Sonst: 100 %
0x8204 33284	L/S	3, 4 & 6	WORD	Betriebsart des Stellantriebs und spezielle Funktionen	Zeigt die aktuelle Betriebsart des Stellantriebs an. Hier können die Kalibrierung, Spülung und Entlüftung aktiviert werden.	1: Normalbetrieb	N/A	Auswahl von 1 oder 2 oder auf Grundlage der Tabelle unten: 1: Normalbetrieb 2: Kalibrierung 3: Spülung 4: Entlüftung 5: Alarm
0x8206 33286	L/S	3, 4 & 16	FLOAT	Spannung am analogen Ausgang	Wert der Ausgangsspannung im Digital- oder Analogbetrieb (32810) Hinweis: Im CO6-Betrieb und im invertierten CO6-Betrieb kann der aktuelle Wert nicht eingestellt werden.	V	Volt	Spannungsniveau, d. h. 0,00 bis 10,00 entspricht 0,00 bis 10,00 %
0x8208 33288	L/S	3, 4 & 16	WORD	Leistungsabgabe	Abgegebene Hydraulikleistung des Verbrauchers auf Grundlage der Messungen des Wasserdurchflusses und der Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf (33218) und Rücklauf (33220) Positive Werte stehen für die abgegebene Wärmeleistung. Negative Werte stehen für die abgegebene Kälteleistung. Einheiten können über die Maßeinheitseigenschaft des Objekts verändert werden.	kw	kw, BTU/h	Leistung in kW oder BTU/h, d. h. 0 bis 1000 entspricht 0 bis 1000 kW oder in BTU/h, d. h. 0 bis 1000 entspricht 0 bis 1000 BTU/h

**Modbus-Register – Information**

Modbus/ Register	Lesen/ Schreiben	Modbus-Funktion	Modbus-Datentyp	Objekt-/ Parametername	Beschreibung	Standardeinstellung	Einheit	Beschreibung der Verwendung
0x8100 33024	L	3 & 4	FLOAT	Nenndurchfluss des ausgewählten Ventiltyps	Nenndurchfluss des ausgewählten Ventiltyps	450	l/h oder gpm. Einheit stammt aus der Tabelle „Auswahl des Ventiltyps“	Nenndurchfluss z. B. in Liter pro Stunde, d. h. 0 bis 450 entspricht 0 bis 450 l/h
0x8102 33026	L	3 & 4	FLOAT	Ventilstellung bei Nenndurchfluss	Stellung in mm beim Nenndurchfluss des ausgewählten Ventils	N/A	Millimeter	Ventilstellung für den Nenndurchfluss in Millimeter, d. h. 0,5 bis 5,8 entspricht 0,5 bis 5,8 mm
0x8104 33028	L	3 & 4	FLOAT	Maximalwert Auslegungsdurchfluss	Maximalwert, den der Auslegungsdurchfluss bei ausgewähltem Ventil erreichen kann	N/A	Einheit gemäß Auswahl bei 0x8013: % oder l/h (gpm)	Maximalwert des Auslegungsdurchflusses, z. B. in Liter pro Stunde, d. h. 0 bis 450 entspricht 0 bis 450 l/h
0x8120 33056	L/S	3 & 4	STRING	Gerätebezeichnung	Produktbezeichnung	NovoCon S	N/A	Gemäß ASCII kodierte STRING-Daten
0x8140 33088	L	3 & 4	STRING	Modellbezeichnung	Typ des Stellantriebs	CO6	N/A	Gemäß ASCII kodierte STRING-Daten
0x8160 33120	L	3 & 4	STRING	Name des Anbieters	Name des Herstellers	Danfoss A/S	N/A	Gemäß ASCII kodierte STRING-Daten
0x8180 33152	L/S	3, 4 & 16	STRING	Beschreibung Einbauart	Der Einbauart usw. kann durch Freitext beschrieben werden. Z. B. Raum 1	N/A	N/A	Gemäß ASCII kodierte STRING-Daten. Max. 50 Zeichen
0x81A0 33184	L	3 & 4	STRING	Seriennummer	Seriennummer des Stellantriebs	N/A	1	Die Beschreibung dieses Objekts umfasst die Seriennummer des Stellantriebs (zur Produktionszeit programmiert).
0x8108 33032	L	3 & 4	LONG	Produkt-ID	Seriennummer des Stellantriebs	N/A	1	Einzigartige Produkt-ID. Der letzte Teil der Seriennummer
0x810A 33034	L	3 & 4	WORD	Software-Version	Software-Version des Stellantriebs	N/A	N/A	Gemäß ASCII kodierte WORD-Daten
0x810B 33035	L	3 & 4	WORD	Hardware-Version	Hardware-Version des Stellantriebs	N/A	N/A	Gemäß ASCII kodierte WORD-Daten
0x81C0 33216	L	3 & 4	FLOAT	Analoger Spannungs- oder Stromeingang	Spannungs- (V) oder Stromniveau (mA) am analogen Regeleingang, das vom Stellantrieb gemessen wird	N/A	V/mA	Gemessenes Spannungsniveau, d. h. 0,00 bis 10,00 entspricht 0,00 bis 10,00 V oder in mA: 0,00 bis 20,00 entspricht 0,00 bis 20,00 mA
0x81C2 33218	L	3 & 4	FLOAT	T1- oder Widerstandseingang	Temperatur/Widerstand, gemessen von den angeschlossenen Pt1000-Fühlern. Für 33288 (Leistungsabgabe) ist 33218 die Temperatur im Vorlauf und 33220 die Temperatur im Rücklauf.	°C	°C, °F, Ohm	Gemessene Temperatur in °C, d. h. -10 bis 120 °C oder gemessener Widerstand, d. h. 900 Ω bis 10 kΩ Kabellänge: max. 10 m
0x81C4 33220	L	3 & 4	FLOAT	T2- oder Widerstandseingang	Temperatur/Widerstand, gemessen von den angeschlossenen Pt1000-Fühlern. Für 33288 (Leistungsabgabe) ist 33218 die Temperatur im Vorlauf und 33220 die Temperatur im Rücklauf.	°C	°C, °F, Ohm	Gemessene Temperatur in °C, d. h. -10 bis 120 °C oder gemessener Widerstand, d. h. 900 Ω bis 10 kΩ Kabellänge: max. 10 m
0x8402 33794	L	3 & 4	FLOAT	Gleichgerichtete Spannung, gemessen vom Stellantrieb	Gemessene, gleichgerichtete Spannung, die den Stellantrieb antreibt	N/A	Volt	Gleichgerichtete Spannung, die den Stellantrieb antreibt Zu niedrige Spannung: 16,1–17,5 V Zu hohe Spannung: 38,3–43,4 V
0x8404 33796	L	3 & 4	FLOAT	Temperatur im Stellantrieb	Im Stellantrieb gemessene Temperatur	N/A	N/A	Im Stellantrieb gemessene Temperatur Einheit gemäß 32790
0x8406 33798	L	3 & 4	LONG	Betriebsstunden insgesamt	Gesamtzahl der Betriebsstunden des Stellantriebs	Stunden	Stunden	Gesamtzahl der Betriebsstunden des Stellantriebs
0x8408 33800	L	3 & 4	LONG	Vom Stellantrieb ausgeführte Schritte insgesamt	Gesamtzahl der Schritte, die der Stellantrieb seit dem ersten Einschalten ausgeführt hat	N/A	N/A	Gesamtzahl der Schritte, die der Stellantrieb seit dem ersten Einschalten ausgeführt hat
0x8410 33808	L	3 & 4	LONG	Minuten seit letzter Einschaltung	Minuten, seitdem der Stellantrieb das letzte Mal eingeschaltet wurde	Minuten	Minuten	Minuten, seitdem der Stellantrieb das letzte Mal eingeschaltet wurde
0x8412 33810	L	3 & 4	LONG	Minuten seit letzter Kalibrierung	Minuten, seitdem der Stellantrieb das letzte Mal kalibriert wurde (Anpassung an das Ventil AB-QM)	Minuten	Minuten	Minuten, seitdem der Stellantrieb das letzte Mal kalibriert wurde
0x8414 33812	L	3 & 4	LONG	Minuten seit vollständigem Schließen	Minuten, seitdem das Ventil AB-QM das letzte Mal vollständig geschlossen wurde	Minuten	Minuten	Minuten, seitdem das Ventil vollständig geschlossen wurde
0x8416 33814	L	3 & 4	LONG	Minuten seit vollständigem Öffnen	Minuten, seitdem das Ventil AB-QM das letzte Mal vollständig geöffnet wurde	Minuten	Minuten	Minuten, seitdem das Ventil vollständig geöffnet wurde

Alarmer und Warnungen

Modbus-Register	Lesen/Schreiben	Modbus-Funktion	Modbus-Datentyp	Objekt-/Parametername	Beschreibung	Standardeinstellung	Einheit	Beschreibung der Verwendung
0x8300 33536	L	3 & 4	LONG	Alarm: Kein Regelsignal	Der Stellantrieb hat erkannt, dass kein analoges Regelsignal vorliegt.	0: AUS	N/A	Bit 0: 0 = AUS, 1 = EIN
				Alarm: Fehler beim Schließen	Der Stellantrieb kann das Ventil AB-QM nicht vollständig schließen.	0: AUS	N/A	Bit 1: 0 = AUS, 1 = EIN
				Alarm: Fehler bei der Kalibrierung	Bei der Kalibrierung des Stellantriebs ist ein Fehler aufgetreten.	0: AUS	N/A	Bit 2: 0 = AUS, 1 = EIN
				Alarm: Interner Fehler wurde erkannt	Kalibrieren Sie den Stellantrieb neu oder schalten Sie ihn aus und wieder ein, um ihn auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen. Ggf. kann es notwendig sein, den Stellantrieb auszutauschen.	0: AUS	N/A	Bit 3: 0 = AUS, 1 = EIN
				Warnung: Temperatur im Stellantrieb liegt außerhalb des empfohlenen Bereichs	Die Temperatur im Stellantrieb liegt außerhalb des empfohlenen Bereichs.	0: AUS	N/A	Bit 16: 0 = AUS, 1 = EIN
				Warnung: Zu hohe Spannung	Die gemessene Spannung der Spannungsversorgung ist zu hoch. Wenn die gemessene Spannung höher ist als 43,4 V, wird der Alarm für eine zu hohe Spannung aktiviert. Wenn die gemessene Spannung niedriger ist als 38,3 V, wird der Alarm deaktiviert.	0: AUS	N/A	Bit 18: 0 = AUS, 1 = EIN
				Warnung: Zu niedrige Spannung	Die gemessene Spannung der Spannungsversorgung ist zu niedrig. Wenn die gemessene Spannung niedriger ist als 16,5 V, wird der Alarm für eine zu niedrige Spannung aktiviert. Wenn die gemessene Spannung niedriger ist als 16,1 V, wird der Motor ausgeschaltet. Wenn die gemessene Spannung wieder höher ist als 17,5 V, wird der Motor erneut eingeschaltet.	0: AUS	N/A	Bit 19: 0 = AUS, 1 = EIN
				Warnung: Fehlerhafte Kommunikation wurde erkannt	Es wurden Probleme bei der Kommunikation im Netzwerk erkannt.	0: AUS	N/A	Bit 21: 0 = AUS, 1 = EIN
				Warnung: Ungültige DIP-Schaltereinstellung	Als Slave-ID wurde fälschlicherweise 0 oder 127 ausgewählt.	0: AUS	N/A	Bit 22: 0 = AUS, 1 = EIN
				Alarm: CO6 in der Betriebsart für die manuelle Hubverstellung oder keine Bewegung seitens des CO6 möglich	Der Stellantrieb ChangeOver® befindet sich in der Betriebsart für die manuelle Hubverstellung oder kann eine bestimmte Stellung nicht erreichen.	0: AUS	N/A	Bit 4: 0 = AUS, 1 = EIN
Alarm: CO6-Stellantrieb nicht angeschlossen oder beschädigt	Der Stellantrieb ChangeOver® ist nicht angeschlossen oder beschädigt.	0: AUS	N/A	Bit 5: 0 = AUS, 1 = EIN				

Temperaturfühler

Funktionsbeschreibung

Die Fühlereinheit umfasst ein Element aus Platin, dessen Widerstandswert sich proportional zur Temperatur verändert.

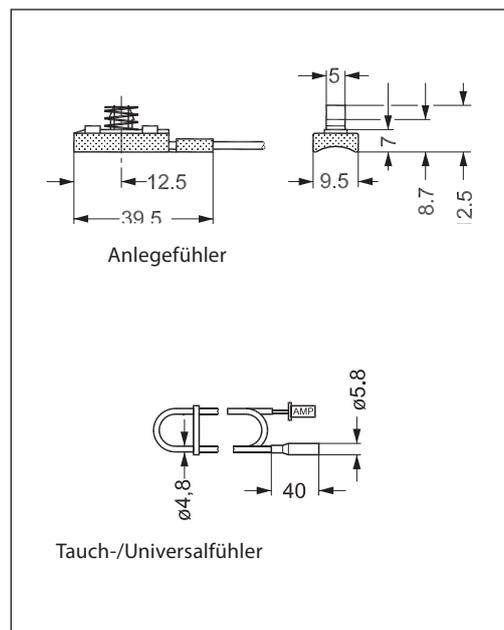
PT1000-Fühler (1000 Ohm bei 0 °C):

Der Fühler ist eingestellt und erfüllt die Toleranzanforderungen der Klasse B gemäß EN 60751. Die Genauigkeit der Temperaturmessung beträgt bei einem typischen Messbereich etwa 0,5°.

Es ist unwahrscheinlich, dass bei der Berechnung der Temperaturdifferenz ΔT eine Messabweichung beider Fühler eingerechnet wird.

Aus diesem Grund wird erwartet, dass bei der Messung von ΔT eine Genauigkeit von 0,5° vorliegt, wenn die Fühler ordnungsgemäß montiert sind.

R (typ.) Ohm	Temp. °C	Temp. °F	Toleranz °C
1117	30	86	0,45
1078	20	68	0,40
1039	10	50	0,35
1000	0	32	0,30
961	-10	14	0,35
922	-20	-4	0,40
882	-30	-22	0,45



**Ausschreibungstext**
**Danfoss NovoCon® S CO6, Energy, I/O- Stellantrieb**

Modulierender Hochgeschwindigkeits-Stellantrieb mit Feldbusanbindung (BACnet MS/TP und Modbus RTU) für die Regelung von druckunabhängigen Abgleich- und Regelventilen AB-QM in den Nennweiten DN 10 bis 32  
*Regelsignal: BACnet MS/TP, Modbus RTU, 0–10 V/2–10 V, 0–20 mA/4–20 mA*

*Direkter Anschluss an einen Stellantrieb für ein 6-Wege-Umschaltventil mit Positionsrückmeldesignal <sup>2)</sup>*

*Direkter Anschluss an zwei PT1000-Anlege-/Tauchfühler zur Energieverbrauchs-Anzeige*

*Direkter Anschluss an Ein-/Ausgänge: zwei Widerstände, AO und AI <sup>4)</sup>*

*Die Funktionen des Stellantriebs können per Fernzugriff über den Feldbus eingestellt werden:*

- *Voreinstellung des Auslegungsdurchflusses*
- *Spülung des Ventils und des Verbrauchers*
- *Intrinsische Alarmmeldung: Fehler beim Schließen*
- *Alarmauslösung, wenn der CO6-Stellantrieb blockiert oder getrennt ist oder sich im Betrieb für die manuelle Hubverstellung befindet <sup>2)</sup>*
- *Vorlauf- und Rücklauf temperaturwerte, Energieverbrauchs-Anzeige <sup>3)</sup>*
- *Energiemengenzählung (kWh) <sup>3)</sup>*
- *Alarmauslösung: hohe/niedrige Temperaturdifferenz und getrennte Temperaturfühler-Verbindung <sup>3)</sup>*

- *Alpha-Wert-Einstellung*

- *Auswahl der Stellzeit (3/6/12/24 s/mm)*

- *Auswahl der Öffnungs-/Schließdauer (von 18 bis 700 s)*

- *Automatische MAC-Adressierung (nur BACnet)*

- *Automatische Baudraten-Erkennung*

- *Durchflussanzeige in l/h auf Grundlage des gemessenen Hubs*

*Austauschbarkeit gemäß eu.bac in Kombination mit Ventil (PIBCV) AB-QM*

*Versorgungsspannung: 24 V DC/AC, 50/60 Hz +/- 25 %*

*Spindelpositionsgenauigkeit: ±0,05 mm*

*Kabel: Halogenfreie Kabel mit Stecker (1,5 m, 5 m, 10 m)*

*Temperaturfühler: 2 PT1000-Anlege- oder Tauchfühler (1,5-m-Kabel mit Stecker)*

*64 Stellantriebe können im gleichen Netzwerk (Daisy-Chain) angeschlossen sein*

*Schutzart: IP54*

*Hub: 7 mm*

*Bei BACnet Testing Laboratories (BTL) gelisteter Feldbus (BACnet MS/TP) <sup>1)</sup>*

*Funktion für die manuelle Hubverstellung*

*Inbetriebnahme-Tool für die Adressierung, Parametrierung und kontinuierliche Inbetriebnahme verfügbar*

<sup>1)</sup> BACnet-Zertifizierung ist beantragt und voraussichtlich ab dem zweiten Quartal 2017 verfügbar

<sup>2)</sup> CO6-Anwendung

<sup>3)</sup> Energieanwendung

<sup>4)</sup> Anwendung mit Ferneingängen/-ausgängen

## Fehlersuche

**Prüfung des BACnet-Feldbusses:**

Es ist möglich, den Zustand des Feldbusses zu überprüfen, indem Fehlermeldungen in Bezug auf den Stellantrieb begutachtet werden. So können die Kommunikation geprüft und mögliche Feldbus-Probleme frühzeitig erkannt werden. Das Prüfen erfolgt über die Objektwerte AV:15 bis AV:19.

**Funktion des BACnet-Netzwerks:**

Ein wichtiger Aspekt für den ordnungsgemäßen Betrieb des Stellantriebs ist ein gut funktionierendes Netzwerk. Einige Werte, die Sie über die Funktion des Netzwerks informieren, finden Sie in den Objekten AV:15 bis AV:19. Die wichtigsten Werte sind AV:17 (Zählung Server-Fehler) und AV:19 (Fehler Server-Timeout). Diese beiden Werte sollten deutlich niedriger sein als die von AV:15, AV:16 und AV:18. Im Allgemeinen ist es wichtig, dass die Werte von AV:17 und AV:19 nicht stetig erhöht werden.

**Funktion der Spannungsversorgung:**

Das Objekt/Register AV:6/33794 kann verwendet werden, um zu prüfen, ob die für den Antrieb des Stellantriebs verwendete Spannungsversorgung und Verkabelung den Spezifikationsanforderungen entspricht. Der Wert von AV:6/33794 steht für die aktuell im Stellantrieb gemessene Spannung. Dies ist die Spannung, die der Stellantrieb zu jeder Zeit überwacht. Er reagiert, wenn die Spannung außerhalb eines empfohlenen Bereichs liegt. Die folgende Tabelle zeigt, wie der Stellantrieb bei verschiedenen Spannungswerten reagiert.

Spannung (aktueller Wert von AV:6/33794)	Reaktion
Spannung unter 16,5 V	Die LED-Alarmanzeige wird aktiviert. Die Warnung BV:15/33536 Bit 19 wird ausgegeben und es wird angezeigt, dass die Versorgungsspannung zu niedrig ist.
Spannung unter 16,1 V	Der Motor wird ausgeschaltet. Die LED-Alarmanzeige wird aktiviert und der Stellantrieb gibt immer noch die Warnung BV:15/33535 Bit 19 aus, sofern die Spannung nicht zu niedrig ist.
Spannung steigt dann über 17,5 V	Der Motor wird wieder eingeschaltet. Die LED-Alarmanzeige wird deaktiviert und kehrt zum Normalbetrieb zurück. Die Warnung BV:15/33536 Bit 19 kehrt zum Normalbetrieb zurück.
Spannung steigt über 43,4 V	Die LED-Alarmanzeige wird aktiviert. Die Warnung BV:14/33536 Bit 18 wird ausgegeben.
Spannung fällt dann unter 38,3 V	Die LED-Alarmanzeige wird deaktiviert und kehrt zum Normalbetrieb zurück. Die Warnung BV:14/33536 Bit 18 kehrt zum Normalbetrieb zurück.

**Hinweis:** Die Spannung ändert sich stetig in Abhängigkeit des Betriebs aller angeschlossenen Stellantriebe und anderen Geräte. Die Versorgungsspannung steigt und sinkt, wenn:

- die Spannungsversorgung nicht belastbar und stabil ist
- in der Daisy-Chain-Verkettung lange Kabel verwendet werden

Wenn eine größere Anzahl an Stellantrieben zur gleichen Zeit in Betrieb ist, wird die Versorgungsspannung reduziert (vor allem bei den letzten Geräten einer Daisy-Chain-Verkettung).

Die Spannungen der Stellantriebe sind ordnungsgemäß, wenn alle Werte von AV:6/33794 bei Betrieb aller Stellantriebe über 18 V liegen. Um sicherzustellen, dass die Spannung in jedem Gerät auch bei sehr schlechten Betriebsbedingungen ordnungsgemäß ist, wird Folgendes empfohlen:

- Schalten Sie alle Stellantriebe in der Daisy-Chain-Verkettung zur gleichen Zeit ein. Während alle in Betrieb sind, prüfen Sie jeden Wert von AV:6/33794. Diese Werte sollten immer noch über 18 V liegen und es sollten wie zuvor erwähnt keine Alarmer in Bezug auf die Versorgungsspannung ausgelöst oder angezeigt werden. Wenn die LED-Alarmanzeige aktiviert, ein BACnet-/Modbus-Alarm ausgelöst oder ein Wert niedriger als 18 V ist, sollte die Verkabelung überprüft werden.
- Prüfen Sie die Werte von AVO:0. Dieses BACnet-Objekt umfasst drei Werte: Gemessene Durchschnittsspannung, gemessene Maximalspannung und gemessene Minimalspannung. Der wichtigste Wert ist „Gemessene Minimalspannung“. Er weist auf die während des Betriebs des Stellantriebs gemessene niedrigste Spannung hin.

**Danfoss GmbH, Heating Segment**, Carl-Legien-Straße 8, D-63073 Offenbach, Deutschland  
Tel.: + 49 (0)69 97 53 30 44, CS@danfoss.de, www.heating.danfoss.de

**Danfoss AG**, Parkstraße 6, CH-4402 Frenkendorf, Schweiz  
Tel.: +41 (0)61 906 11 11, Fax: +41 (0)61 906 11 21, info@danfoss.ch, www.danfoss.ch

**Danfoss Ges.m.b.H., Heating Segment**, Danfoss Straße 8, A-2353 Guntramsdorf, Österreich  
Tel.: +43 (0)1 253 022 322, CS@danfoss.at, www.heating.danfoss.at

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.