ANALYT MESSTECHNIK



BETRIEBSANLEITUNG

SMVI intelligentes Regelventil

Installation, Verdrahtung, Regelmodi, RS-485-Befehle und Fehlersuche bei den intelligenten Regelventilen SMVI20, SMVI30 und SMVI40 in Aluminium und Edelstahl.

AMTC-MN-0049

Rev. 1 · Oktober 2026

Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung beschreibt, wie Sie intelligente SMVI-Regelventile installieren, verdrahten, betreiben und bei Störungen prüfen. Sie gilt für die drei Baugrößen SMVI20, SMVI30 und SMVI40, jeweils in einer Ausführung aus Aluminium und einer aus 316-Edelstahl mit PTFE-ausgekleidetem Gehäuse. Das SMVI40C ist das SMVI40 mit Klemmringverschraubungen.

Lesen Sie Sicherheit (S. 6), bevor Sie das Ventil installieren. Nehmen Sie ein neues Ventil in Betrieb, gehen Sie die Kapitel der Reihe nach durch: Installation (S. 9) mit dem elektrischen Anschluss (S. 10), dann Bedienung (S. 14). Produktbeschreibung (S. 7) erklärt die vier Regelmodi; lesen Sie sie, bevor Sie die Ansteuerung entwerfen. Die RS-485-Befehle stehen unter Kommunikation (S. 16).

Wenden Sie sich für Service, Reparaturen und technische Fragen an Analyt-MTC. Die Kontaktdaten finden Sie unter Service, Garantie und Kontakt (S. 28) und auf der Rückseite.

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer des Produkts auf. Die aktuelle Revision finden Sie auf der Produktseite unter analyt-mtc.com.

Sicherheitshinweise in dieser Anleitung

⚠ WARNUNG

Eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

HINWEIS

Handlungsweisen, die nicht zu Personenschäden führen, aber Produkt, Prozess oder Probe schädigen können.

Hinweis
Informationen, die das Verständnis erleichtern; nie eine Gefahr.

Konventionen

- Pin-Nummern wie „Pin 8“ beziehen sich auf den 9-poligen D-Sub-Stecker an der Seite des Ventils (Pinbelegung (S. 11)). Der RS-485-Anschluss ist eine eigene 3-polige Klinkenbuchse.
- „GND“ bezeichnet Pin 1 oder Pin 6 des 9-poligen D-Sub-Steckers, den Minuspol der Versorgungsspannung; Pin 6 ist gleichwertig mit Pin 1.
- Der Luftdurchfluss ist als Standarddurchfluss in sL/min angegeben (21,11 °C, 1013,25 mbar), der Wasserdurchfluss in L/min.
- Befehle, Antworten und Registernamen stehen so, wie das Ventil sie sendet und empfängt, zum Beispiel `!12,CM<CR>`. `<CR>` steht für das Zeichen Wagenrücklauf.

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
ADC	Analog-Digital-Wandler
ASCII	American Standard Code for Information Interchange (Zeichensatz)

Abkürzung	Bedeutung
AWG	American Wire Gauge (US-amerikanisches Drahtmaß)
CR	Wagenrücklauf (Carriage Return)
Cv	Durchflusskoeffizient
EEPROM	Elektrisch löschbarer, programmierbarer Festwertspeicher
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EPR	Ethylen-Propylen-Kautschuk
FFKM	Perfluorkautschuk
FKM	Fluorkautschuk
FNPT	Female National Pipe Taper (US-amerikanisches kegeliges Rohrgewinde, Innengewinde)
FS	Endwert (Full Scale)
GND	Masse
NPN	Negativ-Positiv-Negativ (Transistortyp)
PCB	Leiterplatte
PFA	Perfluoralkoxy-Polymer
PTFE	Polytetrafluorethylen
RTS	Sendeanforderung (Request to Send, Signal der seriellen Schnittstelle)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
TD	Sendedaten (Transmit Data, Signal der seriellen Schnittstelle)
TTL	Transistor-Transistor-Logik
UART	Universeller asynchroner Empfänger und Sender (serielle Schnittstelle)
UPB	Benutzertaster (User Push-Button), der Multifunktionstaster

Dokumentinformationen

Titel	SMVI intelligentes Regelventil — Betriebsanleitung
Dokumentnummer	AMTC-MN-0049
Revision	Rev. 1 — Oktober 2026
Gilt für	SMVI20, SMVI30 und SMVI40 (SMVI40C mit Klemmringverschraubungen) in den Ausführungen Aluminium (A) und Edelstahl (S)
Sprache	Deutsch

Änderungsstand

Rev.	Datum	Änderung
1	Oktober 2026	Erstausgabe.

Änderungen an den Informationen in dieser Anleitung bleiben ohne Vorankündigung vorbehalten. © 2026 ANALYT-MTC Messtechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt

1 Sicherheit 6

Bestimmungsgemäße Verwendung 6

Bevor Sie beginnen 6

2 Produktbeschreibung 7

Nadel, Schritte und Hub 7

Regelmodi 7

Zwangsschließung und Zwangsöffnung 8

Anschlüsse, Bedienelemente und Anzeigen 8

Verhalten ohne Spannung 8

Modelle und Lieferumfang 8

3 Installation 9

Auspacken und Prüfen 9

Prozessanschlüsse 9

Leitung anschließen 9

Einsatzgrenzen 10

Elektrischer Anschluss 10

Vor dem Verdrahten 10

Versorgungsspannung 10

Pinbelegung 11

Analogeingang 11

Richtungseingang 12

Schritttakteingang 12

Eingänge für Zwangsschließung und Zwangsöffnung 12

RS-485-Anschluss 12

4 Bedienung 14

Normalbetrieb: die Regelmodi 14

Ventil schließen: Zwangsschließung 14

Ventil vollständig öffnen: Zwangsöffnung 14

Multifunktionstaster 15

Einschalten und Spannungsausfall 15

5 Kommunikation 16

Befehlsformat 16

Adressen 16

Beispiele 16

Befehlsübersicht 17

Statusregister 18

Fehlercodes 18

6 Störungsbehebung 20

Erste Prüfungen 20
Störungen eingrenzen 20

7 Technische Daten 21
Durchflusskapazität 21
Durchfluss und Öffnung 21
Druck und Temperatur 23
Elektrische Daten 23
Werkstoffe und Anschlüsse 24
Abmessungen 24

8 Bestellinformationen 27
Bestellnummer 27
Zubehör 27

9 Service, Garantie und Kontakt 28
Kontakt 28
Ventil einsenden 28
Gewährleistung 29
Entsorgung 29

KAPITEL 1

Sicherheit

Lesen Sie dieses Kapitel, bevor Sie das Ventil installieren, verdrahten oder betreiben. Jeder Punkt wird mit seinem Zusammenhang in dem Abschnitt wiederholt, in dem er gilt.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das SMVI ist ein elektrisch angetriebenes Zwei-Wege-Dosiernadelventil. Es regelt den Durchfluss von Gasen oder Flüssigkeiten, die mit seinen medienberührten Teilen verträglich sind, innerhalb der Druck-, Temperatur- und elektrischen Grenzen unter Technische Daten (S. 21). Es ist ein Stellglied: Es stellt eine Öffnung ein oder bewegt seine Nadel so, wie seine Steuersignale es vorgeben, und misst den Durchfluss nicht selbst.

Die im Ventil eingebauten Schutzmaßnahmen wirken nur, wenn Sie es so installieren und betreiben, wie diese Anleitung es beschreibt. Verlangt Ihre Anwendung etwas anderes, stimmen Sie das vorher schriftlich mit Analyt-MTC ab.

Gase unter Druck gefährden Menschen und Anlagen. Ansteuern und betreiben dürfen das Ventil nur Bediener, die das Ventil und seine Grenzen kennen.

⚠ WARNUNG

Das SMVI ist nicht für lebenserhaltende Anwendungen bestimmt. Ein Ausfall oder ein falscher Durchfluss in einer solchen Anwendung könnte Leben oder Gesundheit einer Person gefährden. Setzen Sie das SMVI nicht dort ein, wo ein Ausfall oder ein falscher Durchfluss Menschen gefährden könnte.

Bevor Sie beginnen

Medienverträglichkeit. Sie wählen das Modell und seinen Dichtungswerkstoff für Ihr Gas oder Ihre Flüssigkeit. Prüfen Sie vor Beginn, ob die medienberührten Teile verträglich sind; sie stehen unter Werkstoffe und Anschlüsse (S. 24).

Elektrische Grenzen. Die Versorgungsspannung und jeder Steuereingang haben eine Höchstspannung. Die Grenzwerte stehen unter Pinbelegung (S. 11) und Elektrische Daten (S. 23), die Hinweise zur Verdrahtung unter Elektrischer Anschluss (S. 10).

Ventil ohne Spannung. Das Ventil behält seine letzte Stellung, wenn die Spannung ausfällt; siehe Einschalten und Spannungsausfall (S. 15).

Ventil zurücksenden. Ein Ventil, das gefährliche Medien geführt hat, muss vor dem Versand dekontaminiert werden; siehe Ventil einsenden (S. 28).

KAPITEL 2

Produktbeschreibung

Ein hochpräziser linearer Schrittmotor treibt die Ventilspindel mit ihrer Nadelspitze an. Eine Elektronik im Ventilgehäuse setzt eine von vier Arten von Steuersignalen in eine Nadelbewegung um: einen analogen Öffnungssollwert, einen digitalen Öffnungssollwert über RS-485, Richtungs- und Geschwindigkeitssignale oder Schritttakt- und Richtungssignale.

Nadel, Schritte und Hub

Vollschritt	0,000125 in
Mikroschritt (Werkseinstellung, 1/16-Mikroschrittbetrieb)	0,0000078125 in
Hub, von ganz geschlossen bis ganz offen	Etwa 0,2 in, etwa 25 500 Mikroschritte
Maximale Nadelgeschwindigkeit (100 %)	991,8 Vollschritte pro Sekunde

Hinweis
Der Durchfluss durch das Ventil ist nicht proportional zur Öffnung. Bei gegebener Öffnung hängt er vom Differenzdruck am Ventil ab (Durchfluss und Öffnung (S. 21)).

Regelmodi

Das Ventil arbeitet jeweils in einem Regelmodus. Sie wählen ihn mit dem Multifunktionstaster (Multifunktionstaster (S. 15)) oder über RS-485 (Befehl `CM`, Kommunikation (S. 16)). Den Betrieb in jedem Regelmodus beschreibt Bedienung (S. 14).

Tabelle 2-1 Regelmodi

Regelmodus	Steuersignale	Verhalten des Ventils
Analog (Öffnungsposition)	Analogeingang, Pin 4	Stellt eine zum Signal proportionale Öffnung ein: 0–100 % des Signalbereichs entsprechen 0–100 % Öffnung.
Digital RS-485 (Öffnungsposition)	RS-485-Befehle	Stellt die im Befehl gesendete Öffnung ein, 0,00–100,00 % in Schritten von 0,01 %. Auch alle anderen Parameter sind zugänglich.
Richtung/Geschwindigkeit	Richtungseingang, Pin 8; Analogeingang, Pin 4	Fährt die Nadel nach oben (öffnen) oder unten (schließen), wie der Richtungseingang es vorgibt, mit einer zum Analogsignal proportionalen Geschwindigkeit: 0–100 % des Signalbereichs entsprechen 0–100 % der Nadelgeschwindigkeit. Dies ist der Regelmodus des früheren SMV-Ventils.
Schritttakt/Richtung	Schritttakteingang, Pin 2; Richtungseingang, Pin 8	Fährt die Nadel bei jeder fallenden Flanke am Schritttakteingang um einen Mikroschritt, nach oben oder unten, wie der Richtungseingang es vorgibt.

Der Analogeingang nimmt 0–5 V DC, 1–5 V DC, 4–20 mA oder 0–10 V DC an. Die ersten drei wählen Sie mit dem Taster oder über RS-485. Der Eingang 0–10 V DC braucht eine Steckbrücke auf der Leiterplatte: Er lässt sich vor Ort nicht wählen und muss bei der Bestellung angegeben werden.

Signale unterhalb des analogen Totbands gelten als null, damit Störungen am Eingang das Ventil nicht bewegen. Das Totband beträgt bei Auslieferung 0,4 % vom Endwert (EEPROM-Index 58, Befehl `AI,B`). Darunter schließt das Ventil im Modus Analog, und die Nadel steht im Modus Richtung/Geschwindigkeit still.

Zwangsschließung und Zwangsöffnung

Zwei Eingänge am 9-poligen D-Sub-Stecker übersteuern jeden Regelmodus: CLOSE (Pin 3) schließt das Ventil, und OPEN, auch PURGE (Spülen) genannt (Pin 7), öffnet es vollständig. Jeder Eingang ist aktiv, wenn er mit GND verbunden ist, und hat unbeschaltet keine Wirkung. Die Verdrahtung beschreibt Eingänge für Zwangsschließung und Zwangsöffnung (S. 12), die Anwendung Ventil schließen (S. 14) und Ventil vollständig öffnen (S. 14).

Anschlüsse, Bedienelemente und Anzeigen

Einlass und Auslass sitzen unten am Ventilblock. Die elektrischen Anschlüsse, der Taster und die Leuchtanzeigen befinden sich am Gehäuse darüber.

Teil	Funktion
Einlass, Auslass	Prozessanschlüsse; die Größe hängt vom Modell ab (Prozessanschlüsse (S. 9)).
9-poliger D-Sub-Stecker, seitlich	Versorgungsspannung und Steuersignale (Pinbelegung (S. 11)).
RS-485-Schnittstellenanschluss, oben	3-polige Klinkenbuchse für die digitale Schnittstelle (RS-485-Anschluss (S. 12)).
Multifunktionstaster	Mikroschalter hinter einer kleinen Öffnung an der linken Seite. Zeigt den Regelmodus und den Analogeingang an und wählt sie (Multifunktionstaster (S. 15)).
Betriebs-LED, oben	Anzeige der Versorgungsspannung.
LED Ventilstellung, oben	Grün: Die Zwangsschließung ist aktiv, das Ventil ist geschlossen. Rot: Die Zwangsöffnung ist aktiv, das Ventil ist vollständig geöffnet.
Status-LED, oben	Rote, gelbe und grüne Blinksignale als Antwort auf den Taster (Tabelle 4-1 (S. 15)).

Verhalten ohne Spannung

Das Ventil behält die Stellung, die es beim Ausfall der Spannung hatte. Im Auslieferungszustand schließt es innerhalb der ersten 2–3 s nach der Rückkehr der Spannung von selbst und regelt dann im gewählten Regelmodus weiter. Das Schließen beim Einschalten lässt sich über RS-485 abschalten (Befehl PC).

Modelle und Lieferumfang

Das SMVI gibt es in drei Baugrößen: SMVI20 für bis zu 200 sL/min Luft (21,11 °C, 1013,25 mbar), SMVI30 für bis zu 500 sL/min und SMVI40 für bis zu 1000 sL/min. Jede Baugröße gibt es in Aluminium (A) und in 316-Edelstahl mit PTFE-ausgekleidetem Gehäuse (S). Das SMVI40 hat Anschlüsse mit Innengewinde 3/4 in FNPT; das SMVI40C ist dieselbe Baugröße mit Klemmringverschraubungen 3/4 in. Wasserdurchflüsse und Cv-Werte stehen unter Durchflusskapazität (S. 21), die Bestellnummer unter Bestellinformationen (S. 27).

Zu jedem Ventil gehört ein 3 ft langes Kommunikationskabel mit einem 3,5-mm-Stereoklinkenstecker an einem Ende und drei abisolierten Adern am anderen. Prüfen Sie die Lieferung anhand des Lieferscheins.

KAPITEL 3

Installation

Bauen Sie das Ventil in der markierten Durchflussrichtung in die Leitung ein, ziehen Sie die Verschraubungen ohne Gewalt an und prüfen Sie das gesamte System auf Dichtheit, bevor Sie Prozessdruck aufgeben. Schließen Sie dann bei ausgeschalteter Spannung die Versorgungsspannung und die Steuersignale Ihres Regelmodus am 9-poligen D-Sub-Stecker an und, wenn Sie die digitale Schnittstelle nutzen, das RS-485-Kabel an der Klinkenbuchse.

Auspacken und Prüfen

Das Ventil kommt in einem stabilen Karton mit antistatischer Polsterung. Nach dem Eintreffen:

1. Prüfen Sie den Karton von außen und melden Sie einen Schaden sofort dem Spediteur.
2. Öffnen Sie den Karton vorsichtig von oben und prüfen Sie das Ventil auf verdeckte Transportschäden.
3. Melden Sie verdeckte Schäden dem Spediteur und senden Sie Analyt-MTC eine Kopie des Schadensberichts.
4. Gleichen Sie den Inhalt mit dem Lieferschein ab; melden Sie Fehlendes umgehend Analyt-MTC.

Wenn Sie ein Ventil zur Reparatur an Analyt-MTC zurückschicken, gehen Sie nach Ventil einsenden (S. 28) vor.

Prozessanschlüsse

Einlass und Auslass haben denselben Anschluss, der vom Modell abhängt:

Modell	Einlass und Auslass
SMVI20	Klemmringverschraubungen 3/8 in
SMVI30	Klemmringverschraubungen 1/2 in
SMVI40	Innengewinde 3/4 in FNPT
SMVI40C	Klemmringverschraubungen 3/4 in

Für die Tischmontage hat das Ventil zwei Gewindebohrungen 8-32 UNC-2B; ihre Lage zeigt Abbildung 7-8 (S. 26).

Leitung anschließen

1. Prüfen Sie Rohrleitungen, Verschraubungen und Klemmringe und entfernen Sie Staub und andere Verunreinigungen.
2. Suchen Sie die auf dem Ventil markierte Durchflussrichtung und schließen Sie die Zuleitung an der Einlassseite an.
3. Schieben Sie den Schlauch bei Klemmringverschraubungen in jede Verschraubung, bis das Schlauchende am Anschlag der Verschraubung anliegt.

HINWEIS

Zu große Kraft beschädigt die Verschraubungen schwer. Ziehen Sie nicht zu fest an.

4. Ziehen Sie jede Klemmringverschraubung um eineinviertel Umdrehungen an und befolgen Sie dabei die Anweisungen des Verschraubungsherstellers.
5. Prüfen Sie die gesamte Installation mit einem Helium-Lecksuchgerät oder einem gleichwertigen Verfahren auf Dichtheit. Jedes Ventil wird vor dem Versand bis zu den Grenzwerten unter Druck und Temperatur (S. 23) auf Dichtheit geprüft.

Einsatzgrenzen

Halten Sie die Leitung innerhalb dieser Grenzen; Einzelheiten stehen unter Technische Daten (S. 21):

- Betriebsdruck bis 500 psig (35 bar g);
- Differenzdruck am Ventil nie mehr als 50 psid (3,45 bar);
- Gas- und Umgebungstemperatur 32 bis 122 °F (0 bis 50 °C).

Elektrischer Anschluss

Vor dem Verdrahten

Versorgungsspannung und alle Steuersignale laufen über den 9-poligen D-Sub-Stecker an der Seite des Ventils. Welche Steuereingänge Sie verdrahten, hängt vom Regelmodus ab (Tabelle 2-1 (S. 7)); im Modus Digital RS-485 braucht das Ventil nur die Versorgungsspannung und das RS-485-Kabel.

HINWEIS

Wenn Sie ein Kabel bei eingeschalteter Spannung anschließen oder abziehen, kann das Ventil beschädigt werden. Schalten Sie die Spannung aus, bevor Sie ein Kabel anschließen oder abziehen.

HINWEIS

Einige Bauteile reagieren empfindlich auf elektrostatische Entladung. Eine Entladung kann sie beschädigen. Tragen Sie ein geerdetes Armband, wenn Sie das Ventil verdrahten, einstellen oder warten.

HINWEIS

Ein Verdrahtungsfehler oder ein Signal über dem Nennwert eines Eingangs kann das Ventil oder die Signalquelle beschädigen oder zu einem Fehlverhalten des Ventils führen. Prüfen Sie die Verdrahtung und die Polarität der Versorgungsspannung, bevor Sie die Spannung einschalten, und halten Sie jeden Eingang innerhalb der Grenzwerte unter Pinbelegung (S. 11).

Versorgungsspannung

Das Ventil arbeitet mit jeder Gleichspannung von 12 bis 24 V DC. Das Netzteil muss mindestens 800 mA liefern und eine Restwelligkeit unter 150 mV Spitze-Spitze haben. Versorgt ein Netzteil mehrere Ventile, muss sein Nennstrom für alle reichen.

Pins	Funktion
5 und 9	Pluspol der Versorgungsspannung (+)
1 und 6	Minuspol der Versorgungsspannung (−), GND

Bei Adern von 23 AWG oder dünner schließen Sie beide Plus-Pins (5 und 9) und beide Minus-Pins (1 und 6) an. Bei Adern von 22 AWG oder dicker genügt ein Pin je Pol.

HINWEIS

Eine Versorgungsspannung über 26 V DC kann das Ventil beschädigen oder zu einem Fehlverhalten führen. Legen Sie an die Versorgungspins niemals mehr als 26 V DC an.

Absicherung

Der Plus- und der Minuseingang der Versorgungsspannung sind jeweils durch eine rückstellende Sicherung mit 900 mA, mittelträge, geschützt. Ein Kurzschluss oder eine Verpolung löst sie aus und trennt die Ventilelektronik von der Spannung. Trennen Sie zur Behebung die Spannung, beseitigen Sie den Fehler und schalten Sie die Spannung wieder zu; die Sicherung stellt sich selbst zurück, sobald der Fehler behoben ist.

Pinbelegung

Pin	Funktion	Maximum
1	Masse, Minuspol der Versorgungsspannung (GND)	–
2	Schritttakteingang, 5 V TTL, aktiv bei fallender Flanke	5,5 V DC
3	Eingang Zwangsschließung, TTL, Low-aktiv	5,5 V DC
4	Analogeingang: 0–5 V DC, 1–5 V DC, 0–10 V DC oder 4–20 mA	10,5 V DC
5	Pluspol der Versorgungsspannung, 12–24 V DC	26 V DC
6	Masse, Minuspol der Versorgungsspannung (GND), gleichwertig mit Pin 1; Bezug für Pin 4	–
7	Eingang Zwangsöffnung (Spülen), TTL, Low-aktiv	5,5 V DC
8	Richtungseingang, digital 5 V TTL	5,5 V DC
9	Pluspol der Versorgungsspannung, 12–24 V DC, gleichwertig mit Pin 5	26 V DC

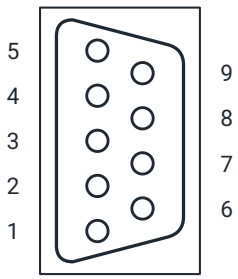


Abbildung 3-1. Pin-Nummerierung des 9-poligen D-Sub-Steckers am Ventil.

Hinweis

Die meisten D-Sub-Stecker haben dieselbe Pin-Nummerierung, einige jedoch nicht. Die auf Ihren Gegenstecker geprägten Nummern können von der Nummerierung oben abweichen. Verdrahten Sie jeden Leiter nach seiner Funktion anhand dieser Pinbelegung, gleich welche Nummern Ihr Steckverbinder zeigt.

Analogeingang

Schließen Sie das Analogsignal an Pin 4 (+) und Pin 1 oder 6 (−) an. Im Modus Analog bestimmt es die Ventilöffnung, im Modus Richtung/Geschwindigkeit die Nadelgeschwindigkeit. Die Eingangsart (0–5 V DC, 1–5 V DC oder 4–20 mA) wählen Sie mit dem Taster oder über RS-485; der Eingang 0–10 V DC wird im Werk eingestellt und muss bestellt werden.

Bei einem Spannungseingang beträgt die Eingangsimpedanz etwa 100 kΩ. Beim Eingang 4–20 mA nimmt das Ventil den Strom über eine Eingangsimpedanz von etwa 250 Ω auf (Stromsenke).

HINWEIS

Mehr als 10,5 V DC an Pin 4 beschädigen die Eingangsschaltung, und eine schleifengespeiste Signalquelle, meist mit mehr als 12 V DC versorgt, beschädigt das Ventil. Halten Sie Pin 4 bei höchstens 10,5 V DC und schließen Sie ihn niemals an eine schleifengespeiste Quelle an.

Richtungseingang

Schließen Sie das Richtungssignal an Pin 8 (+) und Pin 1 oder 6 (−) an. Es ist ein digitaler 5-V-TTL-Eingang mit einer Eingangsimpedanz von etwa 10 kΩ und wirkt nur in den Modi Richtung/Geschwindigkeit und Schritttakt/Richtung:

- Logik low, unter 0,8 V DC: Die Nadel fährt nach unten, das Ventil schließt;
- Logik high, über 2 V DC: Die Nadel fährt nach oben, das Ventil öffnet.

HINWEIS

Mehr als 5,5 V DC an Pin 8 beschädigen die Eingangsschaltung. Halten Sie das Richtungssignal bei höchstens 5,5 V DC.

HINWEIS

Ein interner Pull-up-Widerstand von 10 kΩ hält einen unbeschalteten Richtungseingang auf high. In den Modi Richtung/Geschwindigkeit und Schritttakt/Richtung fährt das Ventil dann in Richtung offen. Schließen Sie Pin 8 an, bevor Sie einen dieser Modi nutzen.

Schritttakteingang

Schließen Sie das Schritttaktsignal an Pin 2 (+) und Pin 1 oder 6 (−) an. Es ist ein digitaler 5-V-TTL-Eingang mit internem Pull-up-Widerstand von 10 kΩ und einer Eingangsimpedanz von etwa 10 kΩ. Im Modus Schritttakt/Richtung fährt jede fallende Flanke die Nadel um einen Mikroschritt in die an Pin 8 vorgegebene Richtung. In den anderen Modi hat der Eingang keine Wirkung.

HINWEIS

Mehr als 5,5 V DC an Pin 2 beschädigen die Eingangsschaltung. Halten Sie das Schritttaktsignal bei höchstens 5,5 V DC.

Eingänge für Zwangsschließung und Zwangsöffnung

Verbinden Sie Pin 3 mit GND (Pin 1 oder 6), schließt das Ventil; verbinden Sie Pin 7 mit GND, öffnet es vollständig. Beide Eingänge haben interne Pull-up-Widerstände von 2 kΩ gegen +5 V DC und deshalb unbeschaltet keine Wirkung. Sie lassen sich mit einem Open-Collector-NPN-Transistor, einem elektromechanischen Relais oder einem Halbleiterrelais schalten.

HINWEIS

Mehr als 5,5 V DC an Pin 3 oder Pin 7 beschädigen die Eingangsschaltung. Halten Sie beide Eingänge bei höchstens 5,5 V DC.

RS-485-Anschluss

Die digitale Schnittstelle nutzt einen galvanisch getrennten RS-485-Transceiver mit hoher Gleichtakt-Transientenfestigkeit. Sie verbindet das Ventil direkt mit einer SPS oder einem PC und gibt Zugriff auf alle Konfigurations- und Prozessparameter. Der Anschluss ist eine 3-polige Klinkenbuchse; das mitgelieferte Kabel hat einen 3,5-mm-Stereoklinkenstecker und drei abisolierte Adern:

Tabelle 3-1 RS-485-Kabel

Steckerteil	Pin	Ader	Hostadapter
Spitze	2	Rot	RS-485-Leitung A+, T(+) oder R(+)
Ring (Mitte)	3	Weiß	RS-485-Leitung B−, T(−) oder R(−)
Schaft	1	Schirm	RS-485-GND, Signalmasse, sofern der Adapter eine hat

Für eine andere Kabellänge fertigen Sie ein Kabel nach dieser Tabelle. Stellen Sie den RS-485-Umsetzer oder -Adapter des Hosts auf Multidrop-, Zweidraht- und Halbduplexbetrieb ein. Sein Sender muss über TD oder RTS freigegeben werden, je nachdem, was der Adapter bietet, und sein Empfänger muss dem Sender folgen, damit der Host seine eigenen Nachrichten nicht zurückliest (Echo).

Tabelle 3-2 Schnittstelleneinstellungen

Baudrate	9600 bei Auslieferung; 1200–115200 wählbar (Befehl CB)
Datenbits	8
Stoppbits	1
Parität	Keine
Flusssteuerung	Keine

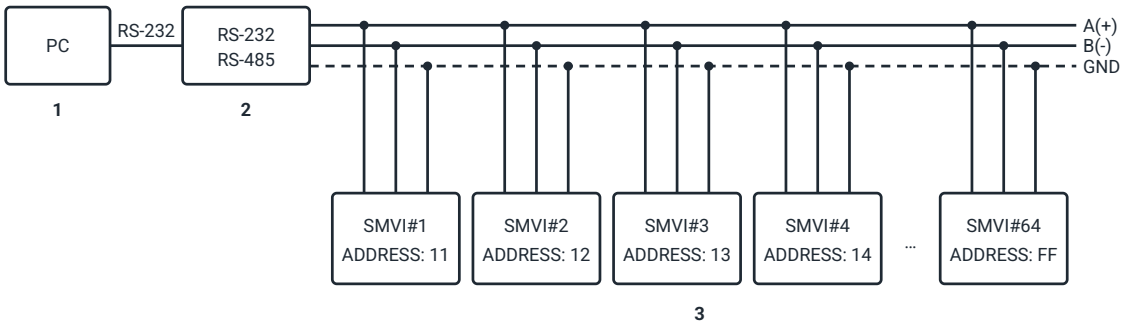


Abbildung 3-2. RS-485-Bus. 1 Host-PC mit RS-232-Schnittstelle; 2 RS-232/RS-485-Umsetzer, eingestellt auf Zweidraht-Halbduplexbetrieb; 3 bis zu 64 Geräte an einem RS-485-Segment, bis zu 2000 ft. Jedes Ventil hat seine eigene Adresse.

Ist das Ventil das letzte Gerät an einem langen RS-485-Segment (mehr als 100 m), schließen Sie einen Abschlusswiderstand von 120 Ω zwischen seinen RS-485-Anschlüssen (+) und (−) an, weniger als 6 ft vom Ventil entfernt.

Jedes Ventil verlässt das Werk mit der RS-485-Adresse 11. Geben Sie jedem Gerät an einem Bus seine eigene Adresse, bevor Sie die Geräte zusammenschließen (Adressen (S. 16)).

KAPITEL 4

Bedienung

Ist das Ventil eingebaut und verdrahtet, schalten Sie die Spannung ein. Im Auslieferungszustand schließt das Ventil innerhalb der ersten 2–3 s von selbst und folgt dann den Steuersignalen des gewählten Regelmodus.

Normalbetrieb: die Regelmodi

Im Normalbetrieb (Auto-Betrieb) bleiben Pin 3 und 7 offen, und das Ventil folgt den Signalen seines Regelmodus (Tabelle 2-1 (S. 7)):

- **Analog.** Das Analogsignal an Pin 4 bestimmt die Öffnung: Der Anfang des Signalbereichs schließt das Ventil, das Ende öffnet es vollständig. Ein Signal unterhalb des Totbands, bei Auslieferung 0,4 % vom Endwert, schließt das Ventil.
- **Digital RS-485.** Der Host sendet die Öffnung in Prozent, zum Beispiel `!12,VP,30.0<CR>` für 30 % (Befehlsübersicht (S. 17)).
- **Richtung/Geschwindigkeit.** Pin 8 gibt die Richtung vor, high zum Öffnen, low zum Schließen. Das Analogsignal an Pin 4 bestimmt die Nadelgeschwindigkeit von 0 bis 100 %; 100 % entsprechen 991,8 Vollschritten pro Sekunde. Unterhalb des Totbands steht die Nadel still.
- **Schritttakt/Richtung.** Jede fallende Flanke an Pin 2 fährt die Nadel um einen Mikroschritt in die an Pin 8 vorgegebene Richtung.

Ventil schließen: Zwangsschließung

Sie können das Ventil vorübergehend schließen, ohne die Steuersignale zu ändern. Verbinden Sie Pin 3 (Zwangsschließung) mit GND (Pin 1 oder 6): Das Ventil schließt, und die LED Ventilstellung oben am Ventil leuchtet grün. Wird Pin 3 wieder freigegeben und bleibt offen, folgt das Ventil erneut seinen Steuersignalen.

Mit einem Kippschalter zwischen Pin 3 und GND schalten Sie den Durchfluss von Hand aus und ein. Für eine automatische Steuerung steuern Sie Pin 3 mit einem Open-Collector-NPN-Ausgang an, etwa einem DC-Ausgang einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS).

Ventil vollständig öffnen: Zwangsöffnung

Um das Ventil vorübergehend vollständig zu öffnen, etwa um die Leitung zu spülen, verbinden Sie Pin 7 (Zwangsöffnung, Spülen) mit GND (Pin 1 oder 6). Die LED Ventilstellung oben am Ventil leuchtet rot. Wird Pin 7 wieder freigegeben und bleibt offen, folgt das Ventil erneut seinen Steuersignalen. Wie Pin 3 lässt sich auch Pin 7 mit einem Kippschalter oder einem Open-Collector-NPN-Ausgang ansteuern.

Hinweis
Wird die Spannung ausgeschaltet, während die Zwangsöffnung aktiv ist, bleibt das Ventil offen. Zum Schließen schalten Sie die Spannung ein und verbinden Pin 3 mit Pin 1.

Multifunktionstaster

Der Taster sitzt hinter einer kleinen Öffnung an der linken Seite des Ventils. Er funktioniert in jedem Regelmodus. Wie lange Sie ihn gedrückt halten, bestimmt, was er tut. Die Status-LED antwortet mit Blinksignalen; lassen Sie den Taster also innerhalb des gewünschten Zeitfensters los:

Tabelle 4-1 Funktionen des Tasters

Gedrückt halten	Funktion	Antwort der Status-LED
Weniger als 6 s	Regelmodus anzeigen	Rotes Blinken: 1 Analog, 2 Digital RS-485, 3 Richtung/Geschwindigkeit, 4 Schritttakt/Richtung
6–12 s	Analogeingang anzeigen	Gelbes Blinken: 1 0–5 V DC, 2 0–10 V DC, 3 1–5 V DC, 4 4–20 mA
12–18 s	Regelmodus wählen	Grünes Blinken alle 2 s: Geben Sie die Anzahl der Tastendrücke innerhalb von 16 s ein (Vorgehen unten)
18–24 s	Analogeingang wählen	Rotes Blinken alle 2 s: Geben Sie die Anzahl der Tastendrücke innerhalb von 16 s ein (Vorgehen unten)

Ein kurzer Druck zeigt die Einstellung nur an; er ändert nichts.

Regelmodus oder Analogeingang wählen

1. Halten Sie den Taster 12 bis 18 s gedrückt, um den Regelmodus zu wählen, oder 18 bis 24 s, um den Analogeingang zu wählen, und lassen Sie ihn dann los. Die Status-LED blinkt alle 2 s grün (Regelmodus) oder rot (Analogeingang).
2. Halten Sie den Taster innerhalb der nächsten 16 s gedrückt, bis die grüne LED aufleuchtet und wieder erlischt, etwa 2 s. Das zählt als ein Tastendruck.
3. Lassen Sie den Taster los. Die rote LED leuchtet: Das Ventil ist für den nächsten Tastendruck bereit.
4. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3, bis die Anzahl der Tastendrücke Ihrer Wahl entspricht: 1 Analog, 2 Digital RS-485, 3 Richtung/Geschwindigkeit, 4 Schritttakt/Richtung; oder für den Analogeingang 1 0–5 V DC, 3 1–5 V DC, 4 4–20 mA.

Hinweis
Ohne Tastendruck innerhalb von 16 s oder wenn Sie den Taster loslassen, bevor die grüne LED erlischt, ändert sich nichts. Der Taster kehrt in seinen Normalzustand zurück, und die grüne LED bleibt an.

Der Eingang 0–10 V DC (2 Tastendrücke) braucht eine Steckbrücke auf der Leiterplatte. Er lässt sich weder mit dem Taster noch über RS-485 wählen und muss bei der Bestellung angegeben werden.

Einschalten und Spannungsausfall

Bei Spannungsverlust schließt das Ventil nicht: Es bleibt in der Stellung, die es beim Abschalten hatte, offen oder geschlossen. Kehrt die Spannung zurück, schließt das Ventil innerhalb der ersten 2–3 s von selbst und regelt dann im gewählten Regelmodus weiter. Das Schließen beim Einschalten stellen Sie mit dem RS-485-Befehl PC ein; bei Auslieferung ist es eingeschaltet.

HINWEIS

Nach einem Spannungsausfall kann das Ventil offen bleiben; das Medium strömt dann weiter, bis die Spannung zurückkehrt. Muss der Durchfluss bei Ausfall stoppen, bauen Sie ein separates, bei Spannungsverlust schließendes Absperrventil ein.

KAPITEL 5

Kommunikation

Über RS-485 liest und setzt ein Host jeden Parameter des Ventils und stellt im Modus Digital RS-485 seine Öffnung ein. Der Host kann eigene Software oder ein einfaches Terminalprogramm nutzen: Jeder Befehl und jede Antwort ist eine Zeile aus druckbaren ASCII-Zeichen. Verdrahtung und Schnittstelleneinstellungen stehen unter RS-485-Anschluss (S. 12).

Befehlsformat

Ein Befehl beginnt mit `!` und endet mit einem Wagenrücklauf. Zeilenvorschübe ignoriert das Ventil.

!<Addr>,<Cmd>,Arg1,Arg2,Arg3,Arg4<CR>

`<Addr>`	Adresse des Ventils am Bus, zwei Hexadezimalziffern in ASCII, `00` bis `FF`
`<Cmd>`	Befehl aus einem oder zwei Zeichen oder `READ` (Tabelle 5-1 (S. 17))
`Arg1` bis `Arg4`	Argumente, durch Kommas getrennt. Manche Befehle haben keine, manche optionale.
`<CR>`	Wagenrücklauf

Das Ventil antwortet mit derselben Adresse und demselben Befehl, einem Doppelpunkt und dem Wert, zum Beispiel `!12,CM:0<CR>`. Ein Befehl ohne Argument liest einen Parameter; derselbe Befehl mit Argument setzt ihn.

Adressen

Jedes Ventil verlässt das Werk mit der Adresse 11. Die Adresse steht im EEPROM-Index 43 und wird mit dem Befehl `MW` geändert: `MW,43,12` setzt sie auf 12.

HINWEIS

Zwei Geräte mit derselben Adresse an einem RS-485-Bus antworten gleichzeitig. Ihre Antworten überlagern sich, und die Kommunikation schlägt fehl. Geben Sie jedem Gerät an einem Bus seine eigene Adresse.

Hinweis

Die Adresse 00 ist die globale Adresse. Jedes Gerät am Bus führt einen an 00 gesendeten Befehl aus, und keines antwortet. Vergeben Sie 00 niemals an ein Gerät.

Beispiele

Die Beispiele gehen von einem Ventil mit der Adresse 12 aus (hexadezimal; dezimal 18).

Aufgabe	Befehl	Antwort
Regelmodus lesen	`!12,CM<CR>`	`!12,CM:0<CR>`: Analog
Analogeingang lesen	`!12,AI,M<CR>`	`!12,AIM:0<CR>`: 0–5 V DC
Öffnung auf 30 % setzen (Modus Digital RS-485)	`!12,VP,30.0<CR>`	`!12,VP:1,30.0<CR>`
Statusregister lesen	`!12,S<CR>`	`!12,S:0xE7F3,0x1F<CR>`; die Werte hängen vom Motorzustand und von der Nadelstellung ab

Aufgabe	Befehl	Antwort
Endlage lesen	`!12,V<CR>`	`!12,V:C<CR>`: Ventil geschlossen

Befehlsübersicht

Tabelle 5-1 führt die Befehle ohne den Adressrahmen auf: `CB` steht für `!<Addr>,CB<CR>`, `CB,19200` für `!<Addr>,CB,19200<CR>`. Mit * markierte Werte sind die Einstellungen bei Auslieferung.

Tabelle 5-1 Befehle

Nr.	Befehl	Funktion und Werte	Antwort
1	`CM` `CM,<0–3>`	Regelmodus lesen oder setzen: 0 Analog (Öffnung), 1 Digital (Öffnung), 2 Geschwindigkeit/Richtung, 3 Schritttakt/Richtung.	`CM:<value>`, z. B. `CM:0`
2	`AI,M` `AI,M,<0–3>`	Analogeingang lesen oder setzen: 0 0–5 V DC, 1 0–10 V DC, 2 1–5 V DC, 3 4–20 mA.	`AIM:<value>`, z. B. `AIM:0`
	`AI,D` `AI,D,<0–100>`	Dämpfung des Analogeingangs lesen oder setzen, 0–100.	`AID:<value>`, z. B. `AID:10`
	`AI,B` `AI,B,<0–2>`	Totband des Analogeingangs lesen oder setzen, 0,0–2,0 % (0,4 %*).	`AIB:<value>`, z. B. `AIB:0.40`
3	`VP` `VP,<0–100>`	Öffnung in Prozent der vollen Spanne lesen oder setzen: 0 % ganz geschlossen, 100 % ganz offen. Die Antwort nennt den aktiven Regelmodus (0–3) und die Öffnung.	`VP:<mode>,<opening>`, z. B. `VP:1, 50.000`: Digital, 50,000 %
4	`V`	Endlage lesen: C Endlage zu, O Endlage offen, I Zwischenstellung.	`V:<value>`, z. B. `V:C`
5	`AP`	Absolute Position lesen: Ist- und Zielposition, jeweils 0 bis −25### Mikroschritte, und die Motorgeschwindigkeit, 0–992 Vollschritte pro Sekunde. Die größte Position hängt von der Werksjustierung des einzelnen Ventils ab.	`AP:<actual>,<target>,<speed>`, z. B. `AP:-11576,-11576, 0.00`
6	`PC` `PC,<0–1>`	Schließen beim Einschalten lesen oder setzen: 0 aus, 1 ein (das Ventil wird beim Einschalten der Spannung zuerst geschlossen).	`PC:<value>`, z. B. `PC:1`
7	`A`	Analogeingang in ADC-Zählwerten lesen, roh und gemittelt.	`A:<raw>,<average>`, z. B. `A:351, 352`
8	`MP`	Markierungsposition lesen, die Position der ganz geöffneten Nadel: Istposition und Markierungsposition, jeweils 0 bis −25### Mikroschritte.	`MP:<actual>,<mark>`, z. B. `MP:0,-25376`: Ventil geschlossen, Markierung bei −25376 Mikroschritten
9	`HZ`	Hard HiZ: Die Motorleistungsbrücken sofort abschalten (hochohmiger Zustand). Das HiZ-Flag wird gesetzt. Bei stehendem Motor gehen die Brücken in den hochohmigen Zustand.	`HZ:Done`
10	`S`	Motorstatusregister und Ventilstatusregister lesen (Tabelle 5-2 (S. 18), Tabelle 5-3 (S. 18)).	`S:<motor>,<valve>`, z. B. `S:0x7E1E, 0x10`
11	`CB` `CB,<baud>`	Baudrate lesen oder setzen: 1200, 2400, 4800, 9600*, 19200, 38400, 57600 oder 115200. Eine neue Baudrate wird wirksam, nachdem die Spannung aus- und wieder eingeschaltet wurde.	`CB:<value>`, z. B. `CB:9600`
12	`T` `T,Z`	Wartungszeitgeber lesen oder mit `Z` zurücksetzen.	`T:<time>`, z. B. `T:12.5`; `T:Z`
13	`READ,0` `READ,1`	Diagnoseregister lesen. 0: ADC-Zählwerte, roh (0–4095) und gemittelt (0–4095,0). 1: Analogeingang in Prozent vom Endwert.	`ADC0:<raw>,<average>`, z. B. `ADC0:2, 1.8`; `SP_A:<value>`, z. B. `SP_A:25.00`
14	`MR,<0–119>`	Den angegebenen EEPROM-Index lesen. Nur Lesen.	`<value>`; `MR,2` liefert die Modellnummer, z. B. `SMVI20-AVD6-AA`

Nr.	Befehl	Funktion und Werte	Antwort
15	`MW,<40–119>,<value>`	Den Wert in den angegebenen EEPROM-Index schreiben. Die Indizes 0–39 sind schreibgeschützt.	`MW,<index>,<value>`, z. B. `MW,43,12`

HINWEIS

Die EEPROM-Parameter sind im Werk für bestmögliches Verhalten eingestellt, und ein mit `MW` geschriebener falscher Wert kann zu Fehlfunktionen des Ventils führen. Ändern Sie einen EEPROM-Parameter nur, wenn der technische Support von Analyt-MTC Sie dazu auffordert.

Statusregister

Tabelle 5-2 Motorstatusregister

Bit	Bedeutung	Name	Werte
0	Hochohmiger Zustand	`HiZ`	0 deaktiviert, 1 aktiviert
1	Motor beschäftigt	`BUSY`	1 deaktiviert, 0 aktiviert
2	Endlagenschalter aktiv	`SW_F`	0 offen, 1 zu
3	Einschaltereignis des Endlagenschalters	`SWEVN`	0 aktiv, 1 nicht aktiv
4	Motorrichtung	`DIR`	0 rückwärts (nach oben), 1 vorwärts (nach unten)
5, 6	Bewegungszustand des Motors	`MOT_ST`	(0, 0) gestoppt; (0, 1) Beschleunigung; (1, 0) Verzögerung; (1, 1) konstante Geschwindigkeit
7	Befehl nicht ausführbar	`NOTPERF`	0 nicht aktiv, 1 aktiv
8	Falscher Befehl	`WRONG_CMD`	0 nicht aktiv, 1 aktiv
9	Unterspannungsabschaltung oder Reset	`UVLO`	0 aktiv, 1 nicht aktiv
10	Ereignis Temperaturwarnung	`TH_WRN`	0 aktiv, 1 nicht aktiv
11	Ereignis Übertemperaturabschaltung	`TH_SD`	0 aktiv, 1 nicht aktiv
12	Ereignis Überstromerkennung	`OCD`	0 aktiv, 1 nicht aktiv
15	Motor im Schritttaktbetrieb	`SCK_MOD`	0 nicht aktiv, 1 aktiv

Tabelle 5-3 Ventilstatusregister

Bit	Flag, auf 1 gesetzt, solange das Ereignis aktiv ist	Name
0	Zeitüberschreitung Endlage zu	`HC_TO`
1	Zeitüberschreitung Endlage offen	`HO_TO`
2	Ereignis EEPROM-Initialisierung	`EE_INIT`
3	Schwerer Fehler	`FE`
4	Endlagenschalter zu betätigt	`HC_ACT`
5	Endlagenschalter offen betätigt	`HO_ACT`
6	Eingang Zwangsschließung aktiv	`HC_OVR`
7	Eingang Zwangsöffnung aktiv	`HO_OVR`

Fehlercodes

Das Ventil meldet diese Fehlercodes über seine serielle Schnittstelle (UART):

Tabelle 5-4 Fehlercodes

Code	Bedeutung
1	Befehl nicht unterstützt oder Hintertürzugang nicht freigegeben
2	Falsche Anzahl von Argumenten
3	Adresse außerhalb des Bereichs (`MR` oder `MW`)
4	Falsche Anzahl von Zeichen im Argument
5	Versuch, einen schreibgeschützten Bereich des EEPROM zu ändern
6	Befehl oder Argument nicht gefunden
7	Falscher Argumentwert
8	Herstellerzugangsschlüssel falsch oder deaktiviert

KAPITEL 6

Störungsbehebung

Erste Prüfungen

Jedes Ventil wird während Fertigung und Montage an mehreren Stellen geprüft. Schließen Sie die folgenden häufigen Ursachen aus, bevor Sie in die Störungstabelle schauen:

- Kabel: Prüfen Sie, ob jedes Kabel richtig angeschlossen ist.
- Verdrahtung: Vergleichen Sie das Kabel mit der Pinbelegung (S. 11). Ein Kabel, das von einem Gerät eines anderen Herstellers stammt, ist ein häufiger Übeltäter, denn seine Pins können anders belegt sein.
- Versorgungsspannung: Das Netzteil muss die Anforderungen unter Versorgungsspannung (S. 10) erfüllen und den Strom aller angeschlossenen Ventile liefern.
- Leitung: Prüfen Sie die Anschlüsse auf Undichtigkeiten.

Störungen eingrenzen

Mögliche Ursache	Abhilfe
DAS VENTIL REAGIERT NICHT AUF DAS RICHTUNGS- UND DAS GESCHWINDIGKEITSSIGNAL	
Druck des Gases oder der Flüssigkeit ungeeignet	Stellen Sie den richtigen Druck her (Druck und Temperatur (S. 23)).
Kabel- oder Steckverbinderfehler	Prüfen Sie alle Kabel und Verbindungen; tauschen Sie sie bei Bedarf aus.
Justierung des Ventils verstellt	Senden Sie das Ventil zur Reparatur oder zum Austausch ein.
DAS VENTIL ÖFFNET BEI ZWANGSÖFFNUNG NICHT VOLLSTÄNDIG	
Kabel- oder Steckverbinderfehler	Prüfen Sie Kabel und Steckverbinder; tauschen Sie sie bei Bedarf aus.
Justierung des Ventils verstellt	Senden Sie das Ventil zur Reparatur oder zum Austausch ein.
Leiterplatte defekt	Senden Sie das Ventil zur Reparatur oder zum Austausch ein.
DAS VENTIL SCHLIESST BEI ZWANGSSCHLIESSUNG NICHT	
Kabel- oder Steckverbinderfehler	Prüfen Sie Kabel und Steckverbinder; tauschen Sie sie bei Bedarf aus.
Justierung des Ventils verstellt	Senden Sie das Ventil zur Reparatur oder zum Austausch ein.
Leiterplatte defekt	Senden Sie das Ventil zur Reparatur oder zum Austausch ein.

Über RS-485 zeigen die Statusregister (Befehl S, Statusregister (S. 18)) und die Fehlercodes (Fehlercodes (S. 18)), was das Ventil meldet.

Die besten Ergebnisse erzielen Sie, wenn Sie das Ventil zur Wartung einsenden. Für alles, was über die obigen Prüfungen hinausgeht, siehe Service, Garantie und Kontakt (S. 28).

KAPITEL 7

Technische Daten

Durchflusskapazität

Maximale Durchflüsse bei einem Differenzdruck von 20 psi am Ventil und 70 °F. Die Ausführungen aus Aluminium (A) und Edelstahl (S) einer Baugröße haben dieselbe Durchflusskapazität.

Tabelle 7-1 Maximale Durchflüsse (sL/min bei 21,11 °C, 1013,25 mbar)

	Luft		Wasser				
Modell	**sL/min**	**scfh**	**L/min**	**gal/min**	**Cv**	**Anschlüsse**	**Düse**
SMVI20	200	424	5,6	1,48	0,336	Klemmringverschraubungen 3/8 in	3/8 in
SMVI30	500	1060	14,2	3,75	0,855	Klemmringverschraubungen 1/2 in	3/8 in
SMVI40	1000	2119	28	7,4	1,735	Innengewinde 3/4 in FNPT; SMVI40C: Klemmringverschraubungen 3/4 in	1/2 in

Druckverlust am ganz geöffneten Ventil bei seinem Enddurchfluss:

Modell	Durchfluss, sL/min	Druckverlust
SMVI20	200	5 psid (350 mbar)
SMVI30	500	7 psid (490 mbar)
SMVI40	1000	10 psid (700 mbar)

Durchflüsse in sL/min bei 21,11 °C, 1013,25 mbar.

Durchfluss und Öffnung

Der Durchfluss durch das Ventil ist nicht proportional zur Öffnung. Die Abbildungen 7-1 bis 7-3 zeigen den Luftdurchfluss über der Öffnung bei mehreren Differenzdrücken am Ventil, so wie die Quelle sie angibt; Durchflüsse in sL/min.

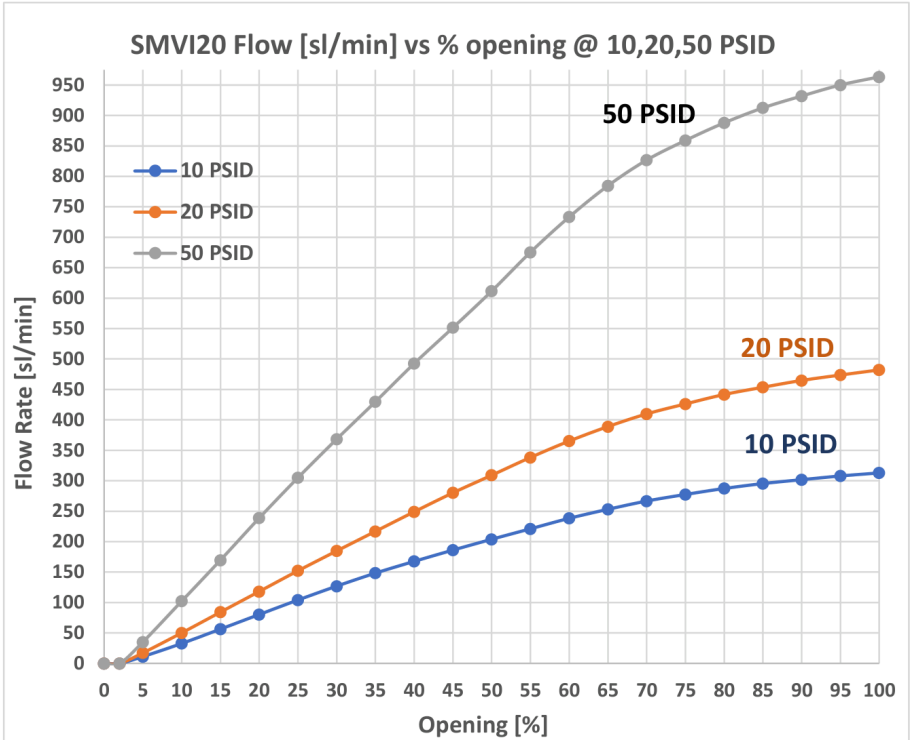


Abbildung 7-1. SMVI20, Durchfluss über der Öffnung bei 10, 20 und 50 psid.

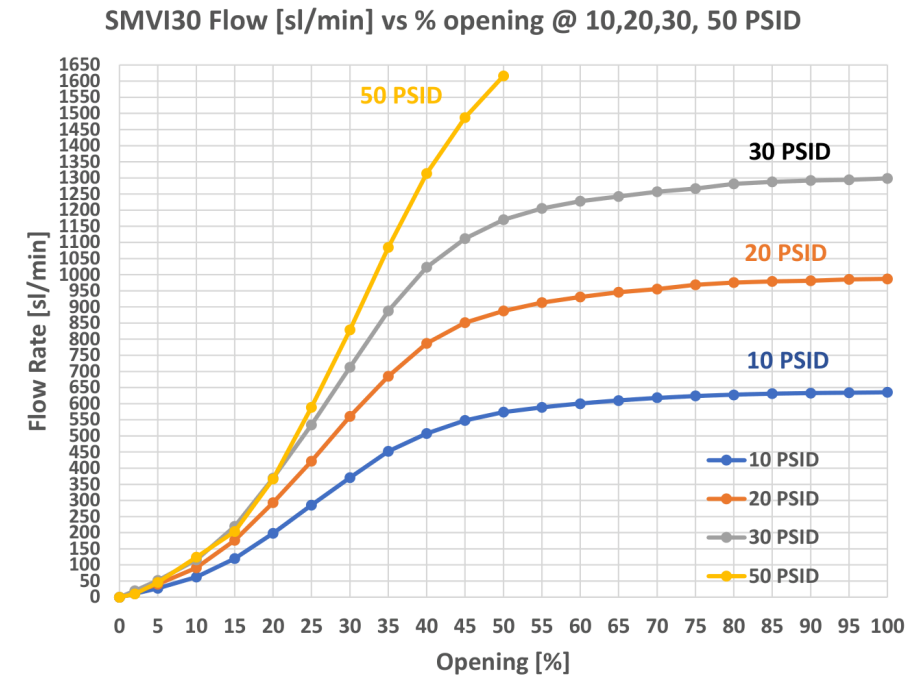


Abbildung 7-2. SMVI30, Durchfluss über der Öffnung bei 10, 20, 30 und 50 psid.

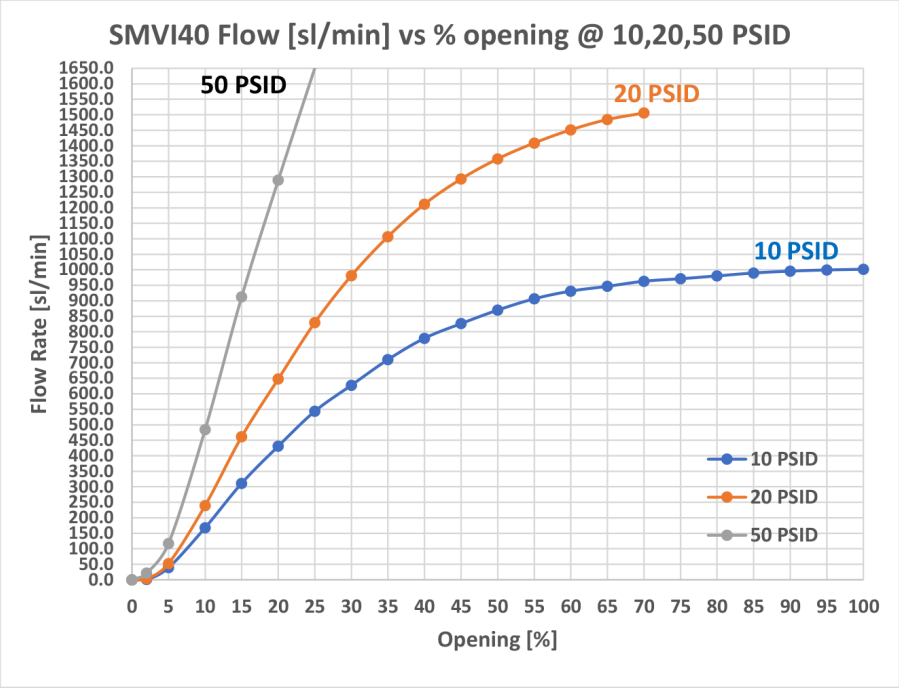


Abbildung 7-3. SMVI40, Durchfluss über der Öffnung bei 10, 20 und 50 psid.

Druck und Temperatur

Maximaler Betriebsdruck	500 psig (35 bar g)
Maximaler Differenzdruck	50 psid (3,45 bar)
Gas- und Umgebungstemperatur	32–122 °F (0–50 °C)
Dichtheit nach außen	höchstens 1×10^{-7} scc/s Helium, nach außen
Innere Leckage, Ventil geschlossen	Bis 0,5 % vom Endwert bei 30 psid
Reaktionszeit	Zeitkonstante 100 ms
Einschaltdauer	Dauerbetrieb (100 % Einschaltdauer) bei niedrigen Differenzdrücken
Umgebung	Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2 (IEC 664)
Schutzart	IP40

Elektrische Daten

Versorgungsspannung	12–24 V DC, maximaler Strom 800 mA; Restwelligkeit unter 150 mV Spitze-Spitze; nie mehr als 26 V DC
Sicherungen	900 mA, rückstellend, mittelträge, im Plus- und im Minuseingang der Versorgungsspannung
Steckverbinder	9-poliger D-Sub-Stecker an der Seite des Ventils (Pinbelegung (S. 11))
Analogeingang (Pin 4)	0–5 V DC, 1–5 V DC oder 0–10 V DC, linear, Eingangsimpedanz 100 kΩ 4–20 mA, linear, Eingangsimpedanz 250 Ω Nie mehr als 10,5 V DC
Richtungseingang (Pin 8)	Digital 5 V TTL, Eingangsimpedanz 10 kΩ Schließen (nach unten): Logik low, unter 0,8 V DC Öffnen (nach oben): Logik high, über 2 V DC Nie mehr als 5,5 V DC
Schritttakteingang (Pin 2)	Digital 5 V TTL, Eingangsimpedanz 10 kΩ; ein Mikroschritt bei jeder fallenden Flanke; nie mehr als 5,5 V DC

Eingänge für Zwangsschließung und Zwangsöffnung (Pin 3 und 7)	TTL, Low-aktiv (unter 0,8 V DC), Pull-up 2 kΩ gegen +5 V DC; nie mehr als 5,5 V DC
Digitale Schnittstelle	Galvanisch getrennte RS-485-Schnittstelle, Zweidraht, Halbduplex; 3-polige Klinkenbuchse; 9600 Baud bei Auslieferung (Tabelle 3-2 (S. 13))
Auflösung	0,000125 in pro Vollschritt; 0,0000078125 in pro Mikroschritt (1/16-Mikroschrittbetrieb, Werkseinstellung)
CE-Kennzeichnung	Ein Ventil mit CE-Kennzeichnung erfüllt die EMV-Richtlinie 2014/30/EU in der geänderten Fassung: Störaussendung EN 61000-6-3, Gruppe 1, Klasse A; CISPR 11, EN 55011:2009+A1:2010 Störfestigkeit EN 61000-6-1; IEC EN 61000-4-2; IEC EN 61000-4-3; EN 61000-4-4:2004+A1:2010; EN 61000-4-6:2013

Werkstoffe und Anschlüsse

Aufbau, Aluminiummodelle	Gehäuse und Ventilblöcke aus Aluminium, Schließstifte aus PFA
Aufbau, Edelstahlmodelle	Ventilblöcke aus 316-Edelstahl, Gehäuseblöcke aus Aluminium mit PTFE-Auskleidung, Schließstifte aus PFA
Medienberührte Werkstoffe, Aluminiummodelle (SMVI20-A, SMVI30-A, SMVI40-A)	Eloxiertes Aluminium, Messing, 316-Edelstahl, FKM-O-Ringe
Medienberührte Werkstoffe, Edelstahlmodelle (SMVI20-S, SMVI30-S, SMVI40-S)	316-Edelstahl, FKM-O-Ringe
Optionale O-Ringe	Buna-N, EPR oder FFKM
Prozessanschlüsse	SMVI20: Klemmringverschraubung 3/8 in SMVI30: Klemmringverschraubung 1/2 in SMVI40: Innengewinde 3/4 in FNPT SMVI40C: Klemmringverschraubung 3/4 in

Sie sind dafür verantwortlich, ein Modell und einen O-Ring-Werkstoff zu wählen, die mit Ihrem Gas oder Ihrer Flüssigkeit verträglich sind. Fragen Sie im Zweifel vor der Bestellung Analyt-MTC.

Abmessungen

Die Zeichnungen geben jedes Maß in Zoll mit Millimetern darunter oder in Klammern an, wie die Quellzeichnungen sie angeben. Position 1 bezeichnet den Prozessanschluss, Position 2 die Tiefe des Ventilblocks. Bauformen und Maße können sich ohne Ankündigung ändern; fragen Sie Analyt-MTC nach verbindlichen Maßen.

Tabelle 7-2 Abmessungen

Modell	Höhe	Höhe Ventilblock	Länge Ventilblock	Länge über Verschraubungen	Tiefe
SMVI20	5,68 in (144,3 mm)	1,13 in (28,6 mm)	3,00 in (76,2 mm)	5,15 in (130,8 mm)	2,00 in (50,8 mm)
SMVI30	6,06 in (153,9 mm)	1,50 in (38,1 mm)	3,00 in (76,2 mm)	5,41 in	2,00 in (50,8 mm)
SMVI40	6,06 in (153,9 mm)	1,50 in (38,1 mm)	3,00 in (76,2 mm)	–	2,00 in (50,8 mm)
SMVI40C	6,06 in (153,9 mm)	1,50 in (38,1 mm)	3,00 in (76,2 mm)	5,67 in (144,0 mm)	2,00 in (50,8 mm)

SMVI20

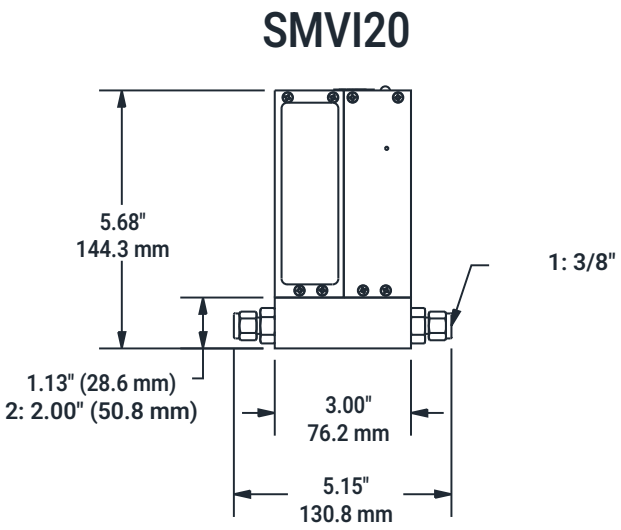


Abbildung 7-4. SMVI20, Vorderansicht. 1 Prozessanschluss, Klemmringverschraubungen 3/8 in, beidseitig; 2 Tiefe.

SMVI30

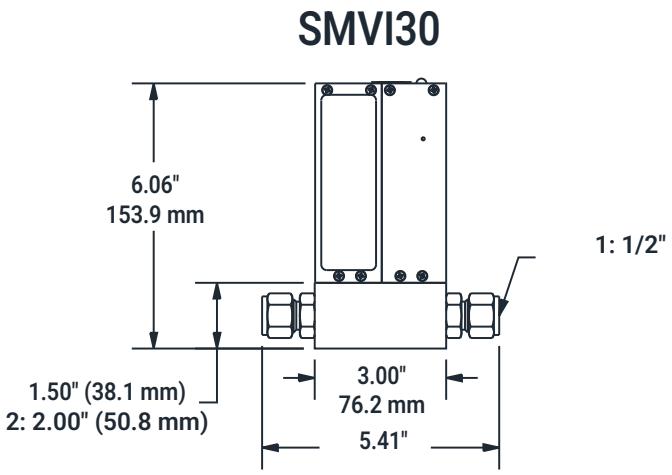


Abbildung 7-5. SMVI30, Vorderansicht. 1 Prozessanschluss, Klemmringverschraubungen 1/2 in, beidseitig; 2 Tiefe.

SMVI40

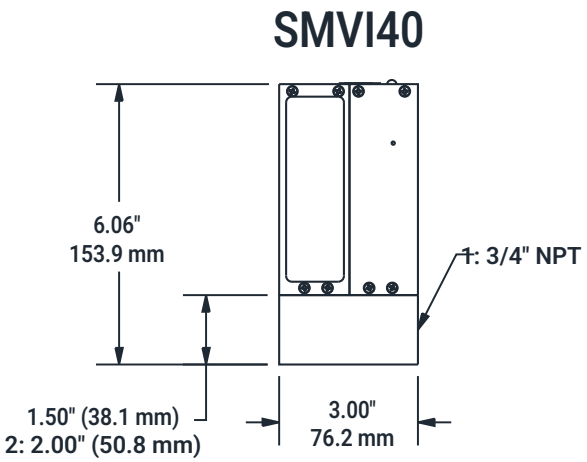


Abbildung 7-6. SMVI40, Vorderansicht. 1 Prozessanschluss, Innengewinde 3/4 in FNPT; 2 Tiefe.

SMVI40C

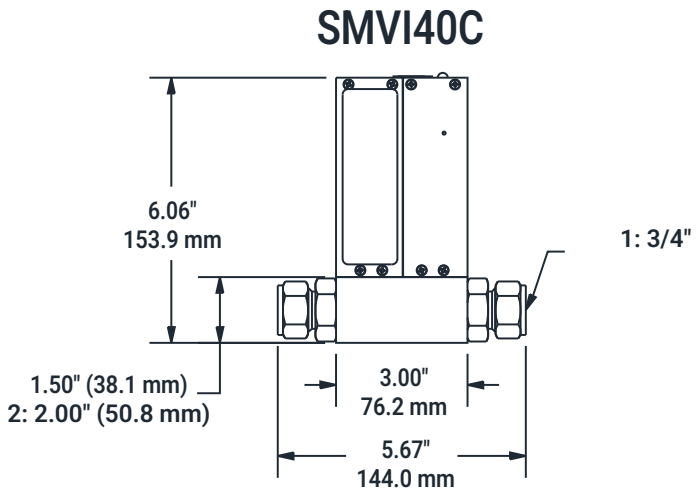


Abbildung 7-7. SMVI40C, Vorderansicht. 1 Prozessanschluss, Klemmringverschraubungen 3/4 in, beidseitig; 2 Tiefe.

Montagebohrungen

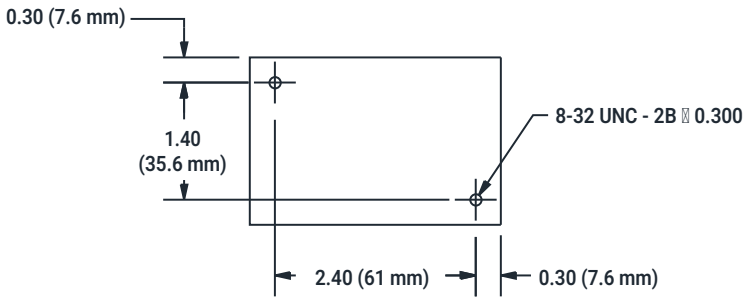


Abbildung 7-8. Bohrungen für die Tischmontage (typisch): zwei Gewinde 8-32 UNC-2B, 0,300 in tief.

KAPITEL 8

Bestellinformationen

Bestellen Sie bei Analyt-MTC mit der Bestellnummer. Wählen Sie die Baugröße nach Ihrem maximalen Durchfluss, Werkstoff und Dichtungen nach Ihrem Gas oder Ihrer Flüssigkeit und Regelmodus und Analogeingang nach Ihrem Steuerungssystem.

Bestellnummer

Die Bestellnummer ist die Modellnummer des Ventils, die es auch über RS-485 liefert (Befehl `MR`, 2). Beispiel: **SMVI30-SVE6-AA** ist ein SMVI30 für 500 sL/min (21,11 °C, 1013,25 mbar) aus Edelstahl, mit FKM-Dichtungen, Klemmringverschraubungen 1/2 in, einem Universal-Spannungseingang 12 bis 24 V DC, Regelmodus Analog und Analogeingang 0–5 V DC.

Tabelle 8-1 Bestellnummer, zum Beispiel SMVI30-SVE6-AA

Stelle	Codes	Beispiel
Baugröße	20 SMVI20 · 30 SMVI30 · 40 SMVI40	30
Werkstoff	A Aluminium · S Edelstahl	S
Dichtungen	V FKM · B Buna® · E EPR · T PTFE/FFKM	V
Anschlüsse	D Klemmringverschraubung 3/8 in (SMVI20) · E Klemmringverschraubung 1/2 in (SMVI30) · F Innengewinde 3/4 in FNPT (SMVI40) · G Klemmringverschraubung 3/4 in (SMVI40, das SMVI40C)	E
Versorgungsspannung	6 universal, 12–24 V DC	6
Regelmodus	A Analog (Öffnung) · B Digital RS-485 (alle Parameter, einschließlich Öffnung) · C Richtung/Geschwindigkeit · D Schritttakt/Richtung	A
Analogeingang	A 0–5 V DC · B 0–10 V DC · C 1–5 V DC · D 4–20 mA; gilt nur für die Regelmodi A und C	A

Der Analogeingang 0–10 V DC (B) braucht eine Steckbrücke auf der Leiterplatte. Er lässt sich später weder mit dem Taster noch über RS-485 wählen; bestellen Sie ihn deshalb von Anfang an. Die anderen Eingänge und der Regelmodus lassen sich vor Ort ändern (Multifunktionstaster (S. 15)).

Zubehör

Tabelle 8-2 Zubehör

Beschreibung	Bestellnummer
RS-485-Kommunikationskabel, 3 ft, 3,5-mm-Stereoklinkenstecker auf drei abisolierte Adern (eines liegt jedem Ventil bei)	CBL-A485

KAPITEL 9

Service, Garantie und Kontakt

Reparatur, Austausch und technischen Support für Ihr Ventil erhalten Sie von Analyt-MTC. Sprechen Sie Analyt-MTC vor dem Einsenden an: Viele Störungen lassen sich am Telefon eingrenzen.

Kontakt

ANALYT-MTC Messtechnik GmbH

Deutsche Zentrale

Klosterrunsstraße 18, 79379 Müllheim
Deutschland

+49 7631 5545

info@analyt-mtc.de

Französische Filiale

175 Avenue d'Alsace, 68000 Colmar
Frankreich

+33 3 89 41 47 78

info@analyt-mtc.fr

www.analyt-mtc.com

Bevor Sie Analyt-MTC kontaktieren

Halten Sie Folgendes bereit, damit Analyt-MTC Ihnen schnell helfen kann:

- Modellnummer und Seriennummer von den Etiketten am Ventil;
- den am Ventil eingestellten Regelmodus und Analogeingang;
- eine Beschreibung der Störung und dessen, was Sie bereits geprüft haben (Störungsbehebung (S. 20)).

Legen Sie jeden Serviceauftrag im Kundenportal von Analyt-MTC unter portal.analyt-mtc.com an und verfolgen Sie ihn dort: wo Ihr Ventil im Ablauf steht und, nach Abschluss der Arbeiten, seine Dokumentation.

Ventil einsenden

1. **Serviceauftrag anlegen.** Legen Sie ihn online im Kundenportal von Analyt-MTC an, portal.analyt-mtc.com, mit Modell, Seriennummer und dem Grund für den Service. Legen Sie keine Papierformulare in den Karton: Der Serviceauftrag enthält alles, was Analyt-MTC braucht.

   ⚠ WARNUNG

   Ein Ventil, das gefährliche Medien geführt hat, kann Rückstände enthalten. Rückstände gefährden die Personen, die es auspacken und warten. Versenden Sie ein solches Ventil niemals, ohne es zu spülen und zu neutralisieren.

2. **Dekontaminieren.** Spülen Sie das Ventil und neutralisieren Sie alle Rückstände toxischer, korrosiver, infektiöser oder radioaktiver Medien. Geben Sie im Serviceauftrag die Stoffe an, mit denen das Ventil in Berührung war, und deren Gefahren, und bestätigen Sie die Sicherheitserklärung online. Wenn Sie nicht sicher sind, senden Sie es nicht ein.

3. **Nur das Ventil verpacken.** Senden Sie das Ventil ohne Netzteil, Kabel, Verschraubungen oder Koffer, sofern diese nicht Teil des Problems sind; für eingesandtes Zubehör übernimmt Analyt-MTC keine Haftung. Verschließen Sie die Prozessanschlüsse, damit nichts in den Durchflussweg gelangt, schützen Sie die Steckverbinder vor elektrostatischer Entladung und verpacken Sie jedes Ventil einzeln und transportsicher.
4. **Nach Müllheim schicken.** Senden Sie das Paket an das Servicezentrum von Analyt-MTC in Müllheim (Deutschland), nie an die Adresse in Colmar.

Nach dem Eingang wird das Ventil erfasst und begutachtet, und Sie erhalten einen Kostenvoranschlag, bevor die Arbeit beginnt: Ohne Ihre Zustimmung wird nichts ausgeführt. Lehnen Sie den Kostenvoranschlag ab, werden eine Prüfgebühr und der Rücktransport berechnet. Jedes Ventil durchläuft eine Endkontrolle, bevor es mit seiner Dokumentation zurückgeht. Ein Standardservice dauert typischerweise ein bis zwei Wochen vom Eingang bis zum Versand; diese Durchlaufzeit ist unverbindlich. Einen Express-Service können Sie im Serviceauftrag anfordern.

Gewährleistung

Es gelten die Gewährleistungsbedingungen Ihrer Auftragsbestätigung. Analyt-MTC bearbeitet Gewährleistungsansprüche: Nennen Sie Analyt-MTC Seriennummer und Fehlerbeschreibung, bevor Sie das Ventil zurücksenden.

Entsorgung

Entsorgen Sie das Ventil nicht mit dem Hausmüll, sondern als Elektro- und Elektronikgerät nach den örtlichen Vorschriften (WEEE). Entnehmen Sie vorhandene Akkus oder Batterien vorher und entsorgen Sie sie getrennt.

ANALYT-MTC Messtechnik GmbH

Vertrieb, Service und Kalibrierung

Deutsche Zentrale

Klosterrunsstraße 18, 79379 Müllheim
Deutschland
+49 7631 5545
info@analyt-mtc.de

Französische Filiale

175 Avenue d'Alsace, 68000 Colmar
Frankreich
+33 3 89 41 47 78
info@analyt-mtc.fr

www.analyt-mtc.com

AMTC-MN-0049 · Rev. 1 · 2026-10

© 2026 ANALYT-MTC Messtechnik GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Technische Änderungen vorbehalten.