

BENUTZERINFORMATION FÜR

DIREKT BETÄTIGTE SERVOVENTILE MIT INTEGRIERTER DIGITALER ELEKTRONIK

BAUREIHE D636K UND D638K/GRÖSSE 03



Version -, Mai 2012

SERVOVENTILE FÜR ELEKTROHYDRAULISCHE LAGE-,
GESCHWINDIGKEITS-, DRUCK- UND KRAFTREGELUNGEN BEI HOHEN
DYNAMISCHEN ANFORDERUNGEN

Copyright

© 2012 Moog GmbH
Hanns-Klemm-Strasse 28
71034 Böblingen
Deutschland
Telephon: +49 7031 622-0
Fax: +49 7031 622-100
E-Mail: Info.germany@moog.com
Internet: <http://www.moog.com/industrial>

Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil der Benutzerinformation darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne unsere schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Zuwerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungen vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Tabellenverzeichnis | vii |
| Abbildungsverzeichnis | viii |
| 1 Allgemeines | 1 |
| 1.1 Hinweise zur Benutzerinformation | 1 |
| 1.1.1 Änderungsvorbehalt und Gültigkeit | 1 |
| 1.1.2 Vollständigkeit | 2 |
| 1.1.3 Aufbewahrungsort | 2 |
| 1.1.4 Typographische Konventionen | 3 |
| 1.1.5 Aufbau der Warnhinweise | 4 |
| 1.2 Ergänzende Dokumentationen | 5 |
| 1.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb | 5 |
| 1.4 Personalauswahl und -qualifikation | 7 |
| 1.5 Bauliche Veränderungen | 8 |
| 1.6 Umweltschutz | 8 |
| 1.6.1 Emissionen | 8 |
| 1.6.2 Entsorgung | 9 |
| 1.7 Verantwortlichkeiten | 10 |
| 1.8 Gewährleistung und Haftung | 11 |
| 1.9 Konformitätserklärung | 12 |
| 1.10 Eingetragene Marken und Trademarks | 13 |
| 2 Sicherheit | 14 |
| 2.1 Sicherheitsgerechter Umgang | 14 |
| 2.2 Arbeitsschutz | 15 |
| 2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise | 16 |
| 2.4 ESD | 16 |
| 2.5 Druckbegrenzung | 16 |
| 3 Produktbeschreibung | 17 |
| 3.1 Funktion und Arbeitsweise | 17 |
| 3.1.1 Betriebsarten | 17 |
| 3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils | 18 |
| 3.1.3 Permanentmagnet-Linearmotor | 19 |
| 3.1.4 Ventilelektronik und Ventilsoftware | 19 |
| 3.1.4.1 Ventilstatus | 20 |
| 3.1.5 Signal-Schnittstellen | 21 |
| 3.1.5.1 Anbaustecker X1 | 22 |
| 3.1.5.2 Feldbus-Anbaustecker X3 und X4 | 22 |
| 3.1.5.3 Service-Anbaustecker X10 | 23 |
| 3.2 Sicherheitsfunktion/Fail-Safe | 24 |
| 3.2.1 Mechanische Fail-Safe-Funktion | 25 |
| 3.2.1.1 Ventile mit Fail-Safe-Funktion F, D oder M | 25 |
| 3.2.1.2 Mechanischer Fail-Safe-Zustand | 25 |
| 3.2.1.3 Fail-Safe-Kennung | 25 |
| 3.2.1.4 Steuerbuchse-Steuerkolben-Kennung | 26 |
| 3.2.2 Elektrische Fail-Safe-Funktion | 26 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.3 Fail-Safe-Ereignisse | 27 |
| 3.2.3.1 Abschalten/Ausfall der Versorgungsspannung | 27 |
| 3.2.3.2 Signale am Freigabe-Eingang | 28 |
| 3.2.3.3 Einstellbare Fehlerreaktion | 28 |
| 3.2.3.4 Steuerbefehle | 29 |
| 3.2.4 Wiederinbetriebnahme des Ventils | 30 |
| 3.3 Hydraulik | 31 |
| 3.3.1 Betriebsarten | 31 |
| 3.3.1.1 Volumenstromfunktion (Q-Funktion) | 32 |
| 3.3.1.2 Druckfunktion (p-Funktion) | 33 |
| 3.3.1.3 Volumenstrom- und Druckfunktion (pQ-Funktion) | 34 |
| 3.3.2 Wege-Funktionen und Hydrauliksymbole | 35 |
| 3.3.2.1 4-Wege- und 3-Wege-Funktion | 35 |
| 3.3.2.2 2-Wege- und 2x2-Wege-Funktion | 36 |
| 3.3.3 Leckage-Anschluss Y | 36 |
| 3.3.3.1 Y-Kennung | 36 |
| 3.3.4 Elektrische und hydraulische Nullposition | 37 |
| 3.3.5 Hinweise zum Regelverhalten des Druckreglers (D638K) | 38 |
| 3.4 Ansteuerung | 39 |
| 3.4.1 Signalarten für analoge Sollwerteingänge | 40 |
| 3.4.1.1 Signalart-Kennung | 41 |
| 3.4.1.2 Volumenstromfunktion-Sollwerteingänge | 42 |
| 3.4.1.3 Druckfunktion-Sollwerteingänge | 45 |
| 3.4.2 Analoge Istwertausgänge 4–20 mA | 48 |
| 3.4.2.1 Kolbenpositions-Istwertausgang | 48 |
| 3.4.2.2 Druck-Istwertausgang | 48 |
| 3.4.3 Digitaler Freigabe-Eingang | 48 |
| 3.5 Ventilsoftware | 49 |
| 3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software | 50 |
| 3.7 Typenschild | 50 |
| | |
| 4 Kennlinien | 51 |
| 4.1 Volumenstromdiagramm (4-Wege-Funktion) | 51 |
| 4.2 Volumenstrom-Signal-Kennlinie | 52 |
| 4.3 Druck-Signal-Kennlinien | 53 |
| 4.3.1 Ventile mit geregelter Position des Steuerkolbens | 53 |
| 4.3.2 Druckregelventile | 53 |
| 4.4 Sprungantwort und Frequenzgang | 54 |
| | |
| 5 Transport und Lagerung | 55 |
| 5.1 Auspacken/Prüfen einer Lieferung | 57 |
| 5.2 Lieferumfang der Ventile | 57 |
| 5.3 Lagerung | 57 |
| | |
| 6 Montage und Anschluss an das Hydrauliksystem | 58 |
| 6.1 Abmessungen (Einbauzeichnungen) | 60 |
| 6.2 Montagefläche | 61 |
| 6.2.1 Oberflächenbeschaffenheit | 61 |
| 6.2.2 Lochbild der Montagefläche | 61 |
| 6.3 Montage der Ventile | 62 |
| 6.3.1 Erforderliches Werkzeug und Material | 62 |
| 6.3.2 Spezifikation der Montageschrauben | 62 |
| 6.3.3 Vorgehensweise | 63 |

| | |
|--|-----------|
| 7 Elektrischer Anschluss | 65 |
| 7.1 Sicherheitshinweise für Installation und Wartung | 65 |
| 7.1.1 Schutzerdung und Schirmung | 68 |
| 7.1.2 Moog Valve and Pump Configuration Software | 69 |
| 7.2 Blockschaltbild | 70 |
| 7.3 Anordnung der Anbaustecker | 71 |
| 7.4 Anbaustecker X1 | 73 |
| 7.4.1 Steckerbelegung des Anbausteckers X1 | 73 |
| 7.4.2 Gegenstecker für den Anbaustecker X1 | 73 |
| 7.4.3 Spannungsversorgung | 74 |
| 7.5 Analoge Ein-/Ausgänge | 74 |
| 7.5.1 Analoge Eingänge | 74 |
| 7.5.1.1 Signalarten | 75 |
| 7.5.2 Analoge Ausgänge | 77 |
| 7.6 Digitale Ein-/Ausgänge | 78 |
| 7.6.1 Digitale Eingänge | 78 |
| 7.6.2 Digitale Ausgänge | 78 |
| 7.7 Digitale Signal-Schnittstelle | 79 |
| 7.7.1 SSI-Geber | 79 |
| 7.7.1.1 Steckerbelegung SSI-Geber-Anbaustecker X2 | 80 |
| 7.8 Feldbus-Anbaustecker X3 und X4 | 81 |
| 7.8.1 CAN-Anbaustecker | 81 |
| 7.8.1.1 Technische Daten der CAN-Bus-Schnittstelle | 81 |
| 7.8.1.2 Steckerbelegung CAN-Anbaustecker | 82 |
| 7.8.2 Profibus-DP-Anbaustecker | 82 |
| 7.8.2.1 Technische Daten der Profibus-DP-Schnittstelle | 83 |
| 7.8.2.2 Steckerbelegung Profibus-DP-Anbaustecker | 83 |
| 7.8.3 EtherCAT-Anbaustecker | 84 |
| 7.8.3.1 Technische Daten der EtherCAT-Schnittstelle | 84 |
| 7.8.3.2 Steckerbelegung EtherCAT-Anbaustecker | 85 |
| 7.9 Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 und X7 | 86 |
| 7.9.1 Steckerbelegung Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 und X7 | 86 |
| 7.9.2 Signalarten | 87 |
| 7.9.3 Eingangswiderstände | 88 |
| 7.10 Service-Anbaustecker X10 | 89 |
| 7.11 Allgemeine Hinweise zur Verdrahtung | 91 |
| 7.11.1 Erforderliches Werkzeug und Material | 91 |
| 7.11.2 Vorgehensweise | 92 |
| 7.11.3 Verdrahtung von Versorgungsleitungen, digitalen und analogen Signalen | 92 |
| 7.12 Schutzerdung und Schirmung | 93 |
| 7.12.1 Überblick | 93 |
| 7.12.2 Potenzialausgleich und Schutzerdung | 93 |
| 7.12.2.1 Allgemeine Prinzipien | 94 |
| 7.12.2.2 Schutzleiter | 94 |
| 7.12.2.3 Erdschleifen | 95 |
| 7.12.3 Maschinen mit mangelhaftem Potenzialausgleich | 96 |
| 7.12.4 Schirmung | 96 |
| 7.12.4.1 Leitungen | 96 |
| 7.12.4.2 Anschluss der Schirmung | 97 |
| 7.12.4.3 Isolierte Schirmung | 99 |
| 7.12.4.4 Leitungsführung | 100 |

| | |
|---|------------|
| 7.13 Zulässige Längen für Anschlussleitungen | 100 |
| 7.13.1 Einleitung..... | 100 |
| 7.13.2 Typische Werte für Kupferleitungen | 100 |
| 7.13.2.1 Widerstand der Leitung | 100 |
| 7.13.2.2 Kapazität der Leitung | 101 |
| 7.13.3 24-V-Versorgungsleitungen..... | 101 |
| 7.13.3.1 Längenbezogener Spannungsabfall..... | 102 |
| 7.13.3.2 Beispiele für den Spannungsabfall von Versorgungsleitungen | 102 |
| 7.13.4 Analoge Signalleitungen..... | 103 |
| 7.13.5 Digitale Signalleitungen..... | 104 |
| 7.13.5.1 Digitale Signaleingangsleitungen | 104 |
| 7.13.5.2 Digitale Signalausgangsleitungen | 104 |
| 7.13.5.3 Feldbusleitungen | 104 |
| 7.14 Verdrahtung des Anbausteckers X1 | 105 |
| 7.14.1 Massebezogene Sollwerte | 106 |
| 7.14.2 Wandlung der Istwertausgangssignale I_{Out} | 107 |
| 7.14.2.1 Ventile mit 7-poligem Anbaustecker X1 | 107 |
| 7.15 Verdrahtung von SSI-Gebern (X2) | 108 |
| 7.15.1 SSI-Master-Modus | 108 |
| 7.16 Verdrahtung von CAN-Netzwerken | 109 |
| 7.16.1 Leitungslängen und Leitungsquerschnitte..... | 112 |
| 7.16.1.1 Geeignete Leitungstypen für CAN-Netzwerke | 112 |
| 7.16.2 Zulässige Anzahl der CAN-Bus-Teilnehmer..... | 113 |
| 7.16.3 CAN-Modul-Adresse (Node-ID)..... | 113 |
| 7.16.4 CAN-Übertragungsrate..... | 113 |
| 7.17 Verdrahtung von Profibus-DP-Netzwerken (X3, X4)..... | 114 |
| 7.17.1 Leitungslängen und Leitungsquerschnitte..... | 115 |
| 7.17.1.1 Geeignete Leitungstypen für Profibus-DP-Netzwerke..... | 116 |
| 7.17.2 Zulässige Anzahl der Profibus-Bus-Teilnehmer | 116 |
| 7.17.3 Profibus-DP-Modul-Adresse (Node-ID)..... | 116 |
| 7.17.4 Profibus-DP-Übertragungsrate | 116 |
| 7.18 Verdrahtung von EtherCAT-Netzwerken (X3, X4)..... | 117 |
| 7.18.1 Geeignete Leitungstypen für EtherCAT-Netzwerke | 118 |
| 7.18.2 Zulässige Anzahl der EtherCAT-Teilnehmer..... | 119 |
| 7.18.3 EtherCAT-Modul-Adresse (Node-ID) | 119 |
| 7.18.4 EtherCAT-Übertragungsrate | 119 |
| 7.19 Verdrahtung der analogen Eingänge (X5, X6, X7) | 120 |
| 7.20 Elektrische Inbetriebnahme..... | 122 |
| 7.21 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) | 123 |
| 7.22 Kommunikation über die Moog Valve and Pump Configuration Software | 124 |
| | |
| 8 Inbetriebnahme | 126 |
| 8.1 Vorbereitungen | 131 |
| 8.2 Inbetriebnahme der Ventile | 132 |
| 8.3 Konfiguration der Ventile..... | 133 |
| 8.3.1 Konfiguration über die Feldbus-Schnittstelle..... | 133 |
| 8.3.1.1 Konfiguration mit der Maschinensteuerung..... | 133 |
| 8.3.1.2 Konfiguration mit der Moog Valve and Pump Configuration Software .. | 134 |
| 8.3.2 Konfiguration über die Service-Schnittstelle..... | 134 |
| 8.3.3 Werkseinstellung der Ventile..... | 135 |
| 8.3.4 Speicherung der Parameter | 135 |
| 8.4 Befüllen und Spülen des Hydrauliksystems | 136 |

| | |
|--|------------|
| 8.5 Inbetriebnahme des Hydrauliksystems | 137 |
| 8.5.1 Entlüften | 137 |
| 8.5.1.1 Erforderliches Werkzeug | 138 |
| 8.5.1.2 Entlüften der Ventile und des Verbrauchers | 138 |
| 9 Betrieb | 139 |
| 9.1 Vorbereitungen für den Betrieb | 142 |
| 9.2 Betrieb des Ventils | 143 |
| 9.3 Stillsetzen des Ventils | 144 |
| 10 Service | 145 |
| 10.1 Demontage der Ventile | 149 |
| 10.1.1 Erforderliches Werkzeug und Material | 149 |
| 10.1.2 Demontage | 150 |
| 10.2 Wartung/Instandhaltung | 151 |
| 10.2.1 Prüfen und Austauschen der O-Ringe der Anschlussbohrungen | 151 |
| 10.2.1.1 Erforderliches Werkzeug und Material | 151 |
| 10.2.1.2 Prüfen und Austauschen der O-Ringe | 151 |
| 10.2.2 Überwachung der Drift des Drucksensors | 152 |
| 10.3 Störungsbeseitigung | 152 |
| 10.3.1 Leckagen | 153 |
| 10.3.1.1 Leckage an der Anschlussfläche der Ventile | 153 |
| 10.3.1.2 Leckage an der Linearmotor-Verschlusschraube | 153 |
| 10.3.1.3 Leckage an der Entlüftungsschraube | 153 |
| 10.3.2 Keine hydraulische Reaktion der Ventile | 154 |
| 10.3.3 Instabilität des äußeren Regelkreises | 155 |
| 10.3.4 Instabilität der internen Ventilregelkreise | 155 |
| 10.3.4.1 Volumenstromfunktion | 155 |
| 10.3.4.2 Druckfunktion | 155 |
| 10.4 Reparatur/Instandsetzung | 156 |
| 11 Technische Daten | 158 |
| 11.1 Typenschilder | 159 |
| 11.1.1 Modellnummer | 161 |
| 11.1.2 LSS-Adresse (Layer Setting Services) | 161 |
| 11.1.3 Data Matrix Code | 161 |
| 11.2 Allgemeine technische Daten | 162 |
| 11.3 Hydraulische Daten | 163 |
| 11.3.1 Druckbereichs-Kennung | 164 |
| 11.4 Statische und dynamische Daten | 164 |
| 11.5 Elektrische Daten | 165 |
| 11.5.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) | 166 |
| 12 Zubehör und Ersatzteile | 167 |
| 12.1 Zubehör | 167 |
| 12.2 Ersatzteile | 169 |
| 12.3 Werkzeuge für Ventile der Baureihe D636K und D638K | 169 |

| | |
|--|------------|
| 13 Bestellinformation..... | 170 |
| 14 Stichwortverzeichnis | 172 |
| 15 Anhang..... | 183 |
| 15.1 Abkürzungen, Formelzeichen und Kennbuchstaben..... | 183 |
| 15.2 Weiterführende Literatur..... | 185 |
| 15.2.1 Grundlagen der Hydraulik | 185 |
| 15.2.2 CAN-Grundlagen..... | 185 |
| 15.2.3 Profibus-Grundlagen | 185 |
| 15.2.4 EtherCAT-Grundlagen..... | 186 |
| 15.2.5 Veröffentlichungen aus unserem Hause | 186 |
| 15.3 Zitierte Normen | 186 |
| 15.3.1 CiA DSP | 186 |
| 15.3.2 TIA/EIA..... | 186 |
| 15.3.3 IEC | 186 |
| 15.3.4 IEEE | 186 |
| 15.3.5 ISO, ISO/IEC | 187 |
| 15.3.6 DIN | 187 |
| 15.3.7 EN | 188 |
| 15.3.8 EN ISO | 189 |
| 15.3.9 ISO | 189 |
| 15.4 Zitierte Richtlinien | 190 |
| 15.5 Explosionsgeschützte Steckverbindungen | 191 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Tab. 1: Kennzeichnung D636K/D638K | 5 |
| Tab. 2: Betriebsarten der Ventile | 17 |
| Tab. 3: Ventilstatus | 20 |
| Tab. 4: Vorhandene Schnittstelle | 21 |
| Tab. 5: Steuerkolben | 25 |
| Tab. 6: Spezifikation der Montageschrauben | 62 |
| Tab. 7: Zuordnung der Schnittstellen zu den Anbausteckern | 72 |
| Tab. 8: Technische Daten der CAN-Bus-Schnittstelle | 81 |
| Tab. 9: Technische Daten der Profibus-DP-Schnittstelle | 83 |
| Tab. 10: Technische Daten der EtherCAT-Schnittstelle | 84 |
| Tab. 11: Eingangswiderstände X5, X6, X7 | 88 |
| Tab. 12: Vorteile der verschiedenen Signalarten für analoge Eingänge | 92 |
| Tab. 13: Beispiele für den Spannungsabfall von Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Leitungslänge bei einem Leitungsquerschnitt von 0,75 m ² | 102 |
| Tab. 14: Empfehlung für maximale Leitungslängen in CAN-Netzwerken in Abhängigkeit von der Übertragungsrate | 112 |
| Tab. 15: Empfehlung für maximale Leitungslängen in CAN-Netzwerken in Abhängigkeit vom Leitungsquerschnitt und der Anzahl n der CAN-Bus-Teilnehmer | 112 |
| Tab. 16: Maximal zulässige Stickleitungslängen in CAN-Netzwerken | 112 |
| Tab. 17: Spezifikation der elektrischen Daten von CAN-Bus-Leitungen | 112 |
| Tab. 18: Geeignete Leitungstypen für CAN-Netzwerke | 112 |
| Tab. 19: Empfehlung für maximale Leitungslängen in Profibus-DP-Netzwerken in Abhängigkeit von der Übertragungsrate | 115 |
| Tab. 20: Spezifikation der elektrischen Daten von Profibus-DP-Leitungen (entspr. Typ A) | 116 |
| Tab. 21: Geeignete Leitungstypen für Profibus-DP-Netzwerke | 116 |
| Tab. 22: Belegung der Ethernet-/EtherCAT-Signale mit gemischten Steckverbinderarten | 118 |
| Tab. 23: Allgemeine technische Daten | 162 |
| Tab. 24: Hydraulische Daten | 163 |
| Tab. 25: Druckbereichs-Kennung in der Typbezeichnung | 164 |
| Tab. 26: Statische und dynamische Daten | 164 |
| Tab. 27: Elektrische Daten | 165 |
| Tab. 28: Zubehör | 167 |
| Tab. 29: Ersatzteile | 169 |
| Tab. 30: Werkzeuge für Ventile der Baureihe D636K/D638K | 169 |
| Tab. 31: Abkürzungen, Formelzeichen und Kennbuchstaben | 183 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|----------|---|----|
| Abb. 1: | Prinzipdarstellung eines direktbetätigten Servoventils | 18 |
| Abb. 2: | Prinzipdarstellung eines Permanentmagnet-Linearmotors..... | 19 |
| Abb. 3: | Blockschaltbild der Volumenstromfunktion (Q-Funktion)..... | 32 |
| Abb. 4: | Blockschaltbild der Druckfunktion (p-Funktion) | 33 |
| Abb. 5: | Blockschaltbild der Volumenstrom- und Druckfunktion (pQ-Funktion)..... | 34 |
| Abb. 6: | 4-Wege-Funktion mit mechanischer Fail-Safe-Funktion M (Hydrauliksymbol)..... | 35 |
| Abb. 7: | 3-Wege-Funktion mit mechanischer Fail-Safe-Funktion M (Hydrauliksymbol)..... | 35 |
| Abb. 8: | 2-Wege-Funktion mit mechanischer Fail-Safe-Funktion M (Hydrauliksymbol)..... | 36 |
| Abb. 9: | 2x2-Wege-Funktion mit mechanischer Fail-Safe-Funktion M (Hydrauliksymbol)..... | 36 |
| Abb. 10: | Beispiele für die elektrische und hydraulische Nullposition verschiedener Steuerkolben in der Volumenstrom-Signal-Kennlinie..... | 37 |
| Abb. 11: | Differenzieller Volumenstromfunktion-Sollwerteingang ± 10 V (Schaltung und Kennlinie)..... | 42 |
| Abb. 12: | Differenzieller Volumenstromfunktion-Sollwerteingang ± 10 mA (Schaltung und Kennlinie)..... | 43 |
| Abb. 13: | Differenzieller Volumenstromfunktion-Sollwerteingang 4–20 mA (Schaltung und Kennlinie)..... | 44 |
| Abb. 14: | Differenzieller Druckfunktion-Sollwerteingang 0–10 V (Schaltung und Kennlinie) | 45 |
| Abb. 15: | Differenzieller Druckfunktion-Sollwerteingang 0–10 mA (Schaltung und Kennlinie) | 46 |
| Abb. 16: | Differenzieller Druckfunktion-Sollwerteingang 4–20 mA (Schaltung und Kennlinie) | 47 |
| Abb. 17: | Volumenstromdiagramm (4-Wege-Funktion)..... | 51 |
| Abb. 18: | Volumenstrom-Signal-Kennlinie mit gleicher elektrischer und hydraulischer Nullposition..... | 52 |
| Abb. 19: | Aufbau zur Messung der Volumenstrom-Signal-Kennlinie | 52 |
| Abb. 20: | Druck-Signal-Kennlinie der Ventile mit geregelter Position des Steuerkolbens | 53 |
| Abb. 21: | Aufbau zur Messung der Druck-Signal-Kennlinie bei Ventilen mit geregelter Position des Steuerkolbens..... | 53 |
| Abb. 22: | Druck-Signal-Kennlinie der Druckregelventile | 53 |
| Abb. 23: | Aufbau zur Messung der Druck-Signal-Kennlinie bei Druckregelventilen | 53 |
| Abb. 24: | Sprungantwort des Steuerkolbenhubs..... | 54 |
| Abb. 25: | Frequenzgang des Steuerkolbenhubs..... | 54 |
| Abb. 26: | Einbauzeichnung für Ventile mit CAN-Bus-Schnittstelle (Maße in mm) | 60 |
| Abb. 27: | Lochbild der Montagefläche gemäß ISO 4401-03-03-0-05, Maße in mm | 61 |
| Abb. 28: | Blockschaltbild der Ventilelektronik | 70 |
| Abb. 29: | Anordnung der Anbaustecker am Gehäuse der Ventilelektronik (Maximalausstattung) | 71 |
| Abb. 30: | Belegung Anbaustecker X1 (7-polig) p/Q Ventile | 73 |
| Abb. 31: | Belegung Anbaustecker X1 (7-polig) Q Ventile | 73 |
| Abb. 32: | SSI-Geber-Anbaustecker X2 (6+PE-polig)..... | 80 |
| Abb. 33: | CAN-Anbaustecker X3 und X4 | 82 |
| Abb. 34: | Profibus-DP-Anbaustecker X3 und X4 | 83 |
| Abb. 35: | EtherCAT-Anbaustecker X3 und X4..... | 85 |
| Abb. 36: | Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 und X7 | 86 |

| | |
|--|-----|
| Abb. 37: Ersatzschaltbild des analogen Eingangs | 88 |
| Abb. 38: Service-Anbaustecker X10 (M8, 3-polig)..... | 89 |
| Abb. 39: Potenzialausgleich und Schutzerdung von Maschinen (siehe auch EN 60204-1) sowie Schirmung unserer Ventile mit integrierter Elektronik..... | 93 |
| Abb. 40: Anschluss des Schirms am Schaltschrankgehäuse (Einzelheit A zu Abb. 39)..... | 97 |
| Abb. 41: Anschluss des Schirms der Leitung über Steckverbinder zum Schaltschrankgehäuse (Einzelheit A zu Abb. 39) | 98 |
| Abb. 42: Anschluss des isolierten Schirmungssystems am Schaltschrankgehäuse (Einzelheit A zu Abb. 39) | 99 |
| Abb. 43: Spannungsabfall auf der Versorgungsleitung..... | 102 |
| Abb. 44: Verdrahtung des 7-poligen Anbausteckers X1 Q-Ventil | 105 |
| Abb. 45: Verdrahtung des 7-poligen Anbausteckers X1 pQ-Ventil | 105 |
| Abb. 46: Schaltung für massebezogene Sollwerte | 106 |
| Abb. 47: Schaltung zur Wandlung der Istwertausgangssignale I_{Out} (für Ventile mit 7-poligem Anbaustecker X1) | 107 |
| Abb. 48: Anschlussbild mit SSI-Geber | 108 |
| Abb. 49: Signale zwischen Ventil und einem 16-Bit-SSI-Geber (Beispiel)..... | 108 |
| Abb. 50: CAN-Verdrahtungsschema..... | 110 |
| Abb. 51: Anschluss des Ventils CAN-Bus mit Abschlusswiderstand | 110 |
| Abb. 52: Anschluss des Ventils an einen PC über die CAN-Bus-Schnittstelle (Feldbus-Anbaustecker X3)..... | 111 |
| Abb. 53: Profibus-DP-Verdrahtungsschema | 115 |
| Abb. 54: Anschluss Ventil Profibus mit Abschlusswiderstand..... | 115 |
| Abb. 55: EtherCAT-Verdrahtungsschema..... | 118 |
| Abb. 56: Paarweise verdrehte Litzen in Ethernet-/EtherCAT-Leitungen mit M12-Steckverbindern | 118 |
| Abb. 57: Anschluss eines 2-Draht-Sensors an den Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 oder X7..... | 121 |
| Abb. 58: Anschluss eines 3-Draht-Sensors an den Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 oder X7..... | 121 |
| Abb. 59: Anschluss eines 4-Draht-Sensors an den Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 oder X7..... | 121 |
| Abb. 60: Anschluss des Ventils an einen PC über die Service-Schnittstelle (Service-Stecker X10) | 135 |
| Abb. 61: MOOG Global Support Logo | 156 |
| Abb. 62: Typenschild (Beispiel)..... | 159 |
| Abb. 63: Ex Typenschild (Beispiel) | 160 |

1 Allgemeines

1.1 Hinweise zur Benutzerinformation

Diese Benutzerinformation bezieht sich ausschließlich auf die Standardmodelle der Ventile der Baureihe D636K/D638K. Sie enthält die wichtigsten Hinweise, um diese Ventile bestimmungsgemäß und sicherheitsgerecht zu betreiben.

⇒ Kap. "1.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb", Seite 5

⇒ Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14



Kundenspezifisch gefertigte Sondermodelle der Ventile, wie z. B. Ventile mit Achsregelfunktionalität (ACV), sind nicht in dieser Benutzerinformation erläutert.

Informationen zu diesen Sondermodellen sind auf Anfrage bei uns oder unseren autorisierten Servicestellen erhältlich.

Der Inhalt dieser Benutzerinformation sowie der für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen muss von jedem für Maschinenplanung, Montage und Betrieb Verantwortlichen vor Beginn der Arbeiten mit und an den Ventilen gelesen, verstanden und in allen Punkten befolgt werden. Dies gilt besonders für die Sicherheitshinweise.

⇒ Kap. "1.1.2 Vollständigkeit", Seite 2

⇒ Kap. "1.4 Personalauswahl und -qualifikation", Seite 7

⇒ Kap. "1.7 Verantwortlichkeiten", Seite 10

⇒ Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14

Diese Benutzerinformation wurde mit großer Sorgfalt unter Berücksichtigung der geltenden Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen erstellt. Der gesamte Inhalt wurde nach bestem Wissen erarbeitet.

Trotzdem sind Irrtümer nicht auszuschließen und Verbesserungen möglich.

Wir würden uns freuen, wenn Sie uns auf Fehler oder unvollständige Angaben aufmerksam machen würden.



Diese Benutzerinformation ist zusätzlich in englischer Sprache verfügbar.

Nach Absprache ist die Übersetzung in weitere Sprachen möglich.

1.1.1 Änderungsvorbehalt und Gültigkeit

Die in dieser Benutzerinformation enthaltenen Informationen sind zum Zeitpunkt der Freigabe dieser Version der Benutzerinformation gültig. Versionsnummer und Freigabedatum dieser Benutzerinformation sind in der Fußzeile enthalten.

Änderungen an dieser Benutzerinformation sind jederzeit und ohne Angabe von Gründen möglich.

**Hinweise zur
Benutzerinformation**

**Änderungsvorbehalt und
Gültigkeit der
Benutzerinformation**

1.1.2 Vollständigkeit

Diese Benutzerinformation ist nur zusammen mit den für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen vollständig.

Lieferbare Dokumentationen:

⇒ [Kap. "1.2 Ergänzende Dokumentationen", Seite 5](#)

**Vollständigkeit der
Benutzerinformation**

1.1.3 Aufbewahrungsort

Diese Benutzerinformation sowie sämtliche für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen müssen stets griffbereit und jederzeit zugänglich in der Nähe des Ventils bzw. der übergeordneten Maschine aufbewahrt werden.

**Aufbewahrungsort für die
Benutzerinformation**

1.1.4 Typographische Konventionen

GEFAHR



warnet vor einer unmittelbar drohenden Gefahr für die Gesundheit und das Leben von Personen.
Die Nichtbeachtung dieser Warnhinweise führt zu schwersten Verletzungen, auch mit Todesfolge.

- ▶ Beachten Sie unbedingt die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahr

Typographische Konventionen

WARNUNG



warnet vor einer möglicherweise gefährlichen Situation für die Gesundheit von Personen.
Die Nichtbeachtung dieser Warnhinweise kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

- ▶ Beachten Sie unbedingt die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahr

VORSICHT



warnet vor einer möglicherweise gefährlichen Situation für die Gesundheit von Personen.
Die Nichtbeachtung dieser Warnhinweise führt zu leichten Verletzungen.

- ▶ Beachten Sie unbedingt die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahr

VORSICHT

warnet vor möglichen Sach- und Umweltschäden.
Die Nichtbeachtung dieser Warnhinweise führt zu Schäden am Produkt, einer Maschine oder der Umwelt.

- ▶ Beachten Sie unbedingt die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahr



Kennzeichnet wichtige Hinweise, die Anwendungstipps und besonders nützliche Informationen, jedoch keine Warnhinweise enthalten.


Hinweis

- oder - Kennzeichnet Aufzählungen
 - ▶ Kennzeichnet auf eine vorzunehmende Maßnahme hin
 - ⇒ Kennzeichnet Verweise auf ein anderes Kapitel, eine andere Tabelle oder Abbildung
- "..." Kennzeichnet Überschriften der Kapitel bzw. Titel der Dokumente, auf die verwiesen wird
- blauer Text Kennzeichnet Hyperlinks
- 1., 2., ... Kennzeichnet Schritte einer Vorgehensweise, die nacheinander auszuführen sind
- '...!' Kennzeichnet Parameter der Ventilsoftware (z. B.: 'Node-Id') oder den Ventilstatus (z. B.: 'ACTIVE')

1.1.5 Aufbau der Warnhinweise

In der vorliegenden Benutzerinformation machen Gefahrenzeichen auf konstruktiv nicht zu vermeidende Restgefahren im Umgang mit den Ventilen aufmerksam. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden.

Die verwendeten Warnhinweise sind hierbei wie folgt aufgebaut:

| SIGNALWORT | | Aufbau Warnhinweise |
|---|---|--|
|  | Art der Gefahr Folgen ▶ Abwehr | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Warnzeichen: macht auf die Gefahr aufmerksam • Signalwort: gibt die Schwere der Gefahr an <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Signalwörter: ⇒ Kap. "1.1.4 Typographische Konventionen", Seite 3 • Art der Gefahr: benennt die Art und Quelle der Gefahr • Folgen: beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung • Abwehr: gibt die Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahr an. | | Erläuterung Aufbau Warnhinweise |

1.2 Ergänzende Dokumentationen



Die ergänzenden Dokumentationen sind nicht im Lieferumfang der Ventile enthalten. Sie sind als Zubehör lieferbar.

⇒ Kap. "12 Zubehör und Ersatzteile", Seite 167

Die PDFs der ergänzenden Dokumentationen können unserem Download-Bereich entnommen werden:

<http://www.moog.com/industrial/literature>

Ergänzende Dokumentationen

1.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb



Die Ventile dürfen ausschließlich im Rahmen der in der Betriebsanleitung spezifizierten Daten und Einsatzfälle betrieben werden.

Eine andere oder darüber hinausgehende Verwendung ist nicht zulässig.

Bestimmungsgemäßer Betrieb

Die Ventile der Baureihe D636K/D638K sind elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Zündschutzart "de" (d Druckfeste Kapselung nach IEC 60079-1, e Erhöhte Sicherheit nach IEC 60079-7).

Kennzeichnung Baureihe D636K/D638K:

| D636K/D638K | | II 2G Ex d e IIC TX Gb | | | |
|--|----|------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | TX | Temperatur Umgebung | | Temperatur Hydraulikfluid | |
| Dichwerkstoffstoff: FKM | T3 | -20 °C | 60 °C | -20 °C | 80 °C |
| | T4 | -20 °C | 45 °C | -20 °C | 45 °C |
| Dichwerkstoffstoff: HNBR | T4 | -20 °C | 40 °C | -20 °C | 40 °C |
| Dichwerkstoffstoff: T-ECOPUR Temperaturbereich bis -40 °C auf Anfrage | T4 | -40 °C | 0 °C | -40 °C | 0 °C |

Tab. 1: Kennzeichnung D636K/D638K

Die Ventile dürfen nur als Bestandteil eines übergeordneten Gesamtsystems, z. B. in einer Maschine, betrieben werden.

Sie dürfen ausschließlich als Stellglieder in hydraulischen Lage-, Geschwindigkeits-, Druck- und Kraftregelkreisen zur Volumenstrom- und/oder Druckregelung eingesetzt werden.

Die Ventile sind für den Einsatz mit Hydraulikölen auf Mineralölbasis vorgesehen. Der Einsatz mit anderen Medien bedarf unserer Zustimmung.

Der einwandfreie, zuverlässige und sichere Betrieb der Ventile setzt qualifizierte Projektierung, sowie sachgemäße Anwendung, Transport, Lagerung, Montage, Demontage, elektrischen und hydraulischen Anschluss, Inbetriebnahme, Konfiguration, Betrieb, Reinigung und Wartung voraus.

Die Ventile dürfen erst in Betrieb genommen werden, wenn Folgendes sichergestellt ist:

- Die übergeordnete Maschine mit allen installierten Komponenten entspricht den relevanten, national und international geltenden Vorschriften, Normen und Richtlinien (wie z. B. EG-Maschinenrichtlinie, ATEX-Richtlinie und Vorschriften der Berufsgenossenschaft, des TÜV und des VDE) in der jeweils gültigen Fassung.
- Die Ventile und alle anderen installierten Komponenten sind in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand.
- Keine Signale werden an die Ventile gesendet, die zu unkontrollierten Bewegungen in der Maschine führen können.

Zum bestimmungsgemäßen Betrieb gehört auch Folgendes:

- Beachtung dieser Benutzerinformation
- Sicherheitsgerechter Umgang mit den Ventilen
⇒ [Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14](#)
- Einhaltung sämtlicher Inspektions- und Wartungsvorschriften des Herstellers und des Betreibers der Maschine
- Beachtung sämtlicher für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen
- Beachtung sämtlicher für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten Sicherheitsnormen des Herstellers und des Betreibers der Maschine
- Beachtung sämtlicher für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten, national und international geltenden Vorschriften, Normen und Richtlinien (wie z. B. EG-Maschinenrichtlinie, ATEX-Richtlinie und Vorschriften der Berufsgenossenschaft, des TÜV und des VDE) in der jeweils gültigen Fassung

1.4 Personalauswahl und -qualifikation

VORSICHT

Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Bei Arbeiten mit und an den Ventilen ohne die erforderlichen grundlegenden mechanischen, hydraulischen und elektrischen Kenntnisse kann es zu Verletzungen kommen oder können Teile beschädigt werden.

- ▶ Sämtliche Arbeiten mit und an den Ventilen dürfen ausschließlich durch qualifizierte und autorisierte Anwender durchgeführt werden.
- ▶ ⇒ Kap. "1.4 Personalauswahl und -qualifikation", Seite 7.

Personalauswahl und -qualifikation



Wartungsarbeiten durch den Anwender an explosionsgeschützten Ventilen sind unzulässig, da bei Eingriffen Dritter die Ex-Zertifizierung erlischt.

Qualifizierte Anwender sind für diese Arbeiten ausgebildete Fachkräfte mit den dafür erforderlichen Kenntnissen und Erfahrungen. Die Fachkräfte müssen die Gefahren erkennen und abwenden können, denen Sie bei den Arbeiten mit und an den Ventilen ausgesetzt sind.

Insbesondere müssen diese Fachkräfte die Berechtigung haben, hydraulische und elektrische Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen. Projektierer müssen mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sein.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind unter anderem ausgeschlossen, wenn sie auf Ausführung der Arbeiten mit und an den Ventilen oder Umgang mit den Ventilen durch nicht qualifiziertes Personal zurückzuführen sind.

⇒ Kap. "1.8 Gewährleistung und Haftung", Seite 11

Qualifizierte Anwender

1.5 Bauliche Veränderungen

Bauliche Veränderungen

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Durch bauliche Veränderungen können die Ventile bzw. das Zubehör beschädigt werden.

- ▶ Bauliche Veränderungen an den Ventilen bzw. am Zubehör, dürfen aufgrund der Komplexität der internen Komponenten nur von uns oder unseren autorisierten Servicestellen durchgeführt werden.

VORSICHT

Elektrostatische Aufladung!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten.

- ▶ Die zusätzliche Lackierung unserer explosionsgeschützten Ventile durch Dritte ist eine bauliche Veränderung. Im Fall einer zusätzlichen Lackierung müssen wegen möglichem Aufbau elektrostatischer Aufladungen die entsprechenden Angaben der Norm EN 60079-0 eingehalten werden.

GEFAHR



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten ist folgendes zu berücksichtigen.

- ▶ Bauliche Veränderungen an den Ventilen bzw. am Zubehör dürfen nur von uns oder von unseren autorisierten Servicestellen durchgeführt werden.
- ▶ Bei Eingriff Dritter erlischt die Ex-Zertifizierung.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind unter anderem ausgeschlossen, wenn sie auf nicht autorisierte oder unsachgemäß durchgeführte bauliche Veränderungen oder sonstige Eingriffe zurückzuführen sind.

⇒ Kap. "1.8 Gewährleistung und Haftung", Seite 11

1.6 Umweltschutz

1.6.1 Emissionen

WARNUNG



Gehörschäden!

Beim Betrieb der Ventile kann es applikationsspezifisch zu erheblicher Geräuschentwicklung kommen.

- ▶ Schützen Sie sich stets mit Gehörschutz bei Arbeiten an den Ventilen.

Umweltschutz: Emissionen

Bei bestimmungsgemäßigem Betrieb gehen von den Ventilen darüberhinaus in der Regel keine schädlichen Emissionen aus.

1.6.2 Entsorgung

WARNUNG



Verletzungsgefahr!

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden zu vermeiden, beachten Sie bitte folgende Empfehlungen.

- ▶ Tragen Sie entsprechende Sicherheitskleidung.
- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzbrille.
- ▶ ➔ [Kap. "2.2 Arbeitsschutz", Seite 15](#)

Bei der Entsorgung der Ventile, der Ersatzteile oder des Zubehörs, der nicht mehr benötigten Verpackungen, der Hydraulikflüssigkeit oder der zur Reinigung verwendeten Hilfsmittel und Substanzen müssen die jeweils landesspezifisch gültigen Entsorgungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen beachtet werden!

Gegebenenfalls muss das Entsorgungsgut fachgerecht in Einzelteile zerlegt und nach Materialien getrennt dem entsprechenden Abfallsystem bzw. Recycling zugeführt werden.

Im Ventil sind unter anderem folgende Werkstoffe bzw. Materialien enthalten:

- Elektronikkomponenten
- Kleber und Vergussmassen
- Teile mit galvanisch behandelte Oberfläche
- Permanentmagnetische Werkstoffe
- Hydraulikflüssigkeit
- Verschiedene Metalle und Kunststoffe

Umweltschutz: Entsorgung

1.7 Verantwortlichkeiten

Der Hersteller und der Betreiber der Maschine sind dafür verantwortlich, dass die Planung und Ausführung der Arbeiten mit und an den Ventilen sowie der Umgang mit den Ventilen gemäß den Angaben in dieser Benutzerinformation und in der für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen erfolgt.

Der Hersteller und der Betreiber der Maschine sind im Einzelnen für Folgendes verantwortlich:

- Auswahl und Ausbildung des Personals
⇒ Kap. "1.4 Personalauswahl und -qualifikation", Seite 7
- Bestimmungsgemäßer Betrieb
⇒ Kap. "1.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb", Seite 5
- Sicherheitsgerechter Umgang
⇒ Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14
- Ergreifen und Überwachen der für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen
⇒ Kap. "2.2 Arbeitsschutz", Seite 15
- Beachtung der für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten Sicherheitsnormen des Herstellers und des Betreibers der Maschine
- Beachtung der für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten, national und international geltenden Vorschriften, Normen und Richtlinien (wie z. B. EG-Maschinenrichtlinie und Vorschriften der Berufsgenossenschaft, des TÜV oder des VDE) in der jeweils gültigen Fassung bei Auslegung, Aufbau und Betrieb der Maschine mit allen installierten Komponenten
- Installation geeigneter Sicherheitseinrichtungen zur Begrenzung des Drucks in den hydraulischen Anschlüssen
⇒ Kap. "2.5 Druckbegrenzung", Seite 16
- Einhaltung der Voraussetzungen für die Erfüllung der EMV-Schutzanforderungen
⇒ Kap. "11.5.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)", Seite 166
- Verwendung der Ventile in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand
- Verhinderung von nicht autorisierten oder unsachgemäß durchgeführten baulichen Veränderungen, Reparaturen oder Wartungsarbeiten
⇒ Kap. "1.5 Bauliche Veränderungen", Seite 8
⇒ Kap. "10 Service", Seite 145
- Definition und Einhaltung der applikationsspezifischen Inspektions- und Wartungsvorschriften
- Einhaltung sämtlicher technischer Daten beim Lagern, Transportieren, Montieren, Demontieren, Anschließen, Inbetriebnehmen, Konfigurieren, Betreiben, Reinigen, Warten oder Beseitigen eventueller Störungen, insbesondere auch der Umgebungsbedingungen sowie der Daten der eingesetzten Hydraulikflüssigkeit
⇒ Kap. "11 Technische Daten", Seite 158
- Sachgemäßes Lagern, Transportieren, Montieren, Demontieren, Anschließen, Inbetriebnehmen, Konfigurieren, Betreiben, Reinigen, Warten, Beseitigen eventueller Störungen oder Entsorgen
- Verwendung von geeignetem und einwandfreiem Zubehör sowie von geeigneten und einwandfreien Ersatzteilen
⇒ Kap. "12 Zubehör und Ersatzteile", Seite 167
- Griffbereite und zugängliche Aufbewahrung dieser Benutzerinformation sowie der für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen
⇒ Kap. "1.1.3 Aufbewahrungsort", Seite 2

Verantwortung des Herstellers und des Betreibers der Maschine

1.8 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten unsere Liefer- und Zahlungsbedingungen. Diese stehen dem Abnehmer spätestens seit Vertragsabschluss zur Verfügung.

Unter anderem sind Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

Gewährleistungs- und Haftungsausschluss

- Ausführung der Arbeiten mit und an den Ventilen oder Umgang mit den Ventilen durch nicht qualifiziertes Personal
⇒ Kap. "1.4 Personalauswahl und -qualifikation", Seite 7
- Nicht bestimmungsgemäßer Betrieb
⇒ Kap. "1.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb", Seite 5
- Nicht sicherheitsgerechter Umgang
⇒ Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14
- Unterlassung der für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen
⇒ Kap. "2.2 Arbeitsschutz", Seite 15
- Nichtbeachtung dieser Benutzerinformation oder der für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen
- Nichtbeachtung der für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten Sicherheitsnormen des Herstellers und des Betreibers der Maschine
- Nichtbeachtung der für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten, national und international geltenden Vorschriften, Normen und Richtlinien (wie z. B. EG-Maschinenrichtlinie und Vorschriften der Berufsgenossenschaft, des TÜV oder des VDE) in der jeweils gültigen Fassung bei Auslegung, Aufbau und Betrieb der Maschine mit allen installierten Komponenten
- Fehlen geeigneter Sicherheitseinrichtungen zur Begrenzung des Drucks in den hydraulischen Anschlüssen
⇒ Kap. "2.5 Druckbegrenzung", Seite 16
- Nichteinhaltung der Voraussetzungen für die Erfüllung der EMV-Schutzanforderungen
⇒ Kap. "11.5.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)", Seite 166
- Verwendung der Ventile in technisch nicht einwandfreiem oder nicht betriebssicherem Zustand
- Nicht autorisierte oder unsachgemäß durchgeführte bauliche Veränderungen, Reparaturen oder Wartungsarbeiten
⇒ Kap. "1.5 Bauliche Veränderungen", Seite 8
⇒ Kap. "10 Service", Seite 145
- Nichteinhaltung der Inspektions- und Wartungsvorschriften des Herstellers und des Betreibers der Maschine
- Nichteinhaltung der technischen Daten beim Lagern, Transportieren, Montieren, Demontieren, Anschließen, Inbetriebnehmen, Konfigurieren, Betreiben, Reinigen, Warten oder Beseitigen eventueller Störungen, insbesondere auch der Umgebungsbedingungen sowie der Daten der eingesetzten Hydraulikflüssigkeit
⇒ Kap. "11 Technische Daten", Seite 158
- Unsachgemäßes Lagern, Transportieren, Montieren, Demontieren, Anschließen, Inbetriebnehmen, Konfigurieren, Betreiben, Reinigen, Warten, Beseitigen eventueller Störungen oder Entsorgen
- Verwendung von ungeeignetem oder fehlerhaftem Zubehör bzw. ungeeigneten oder fehlerhaften Ersatzteilen
⇒ Kap. "12 Zubehör und Ersatzteile", Seite 167
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung oder höhere Gewalt

1.9 Konformitätserklärung

Eine Konformitätserklärung im Sinne der ATEX-Richtlinie für die Regelventile der Baureihen D636K/D638K ist erstellt und in dieser Benutzerinformation dargestellt.

Konformitätserklärung

MOOG GmbH
Hanns-Klemm-Str. 28
71034 Böblingen

MOOG
Unternehmensbereich
Industrie

Konformitätserklärung

im Sinne der EG-Richtlinie 94/9/EG (ATEX), Anhang X

Hiermit erklären wir, dass die Bauart von

**Stetigventilen der Baureihen
D636Kxxxx, D637Kxxxx, D638Kxxxx, D639Kxxxx**

(Modell- und Serien-Nummer siehe Lieferschein)

den Anforderungen der ATEX-Richtlinie 94/9/EG entspricht.

Die Zulassung der Baureihe ist registriert unter **BVS 11 ATEX E 121 X**
durch DEKRA EXAM GmbH, Dinnendahlstrasse 9, 44809 Bochum, Germany
Die QM überwachende Stelle bzgl. der ATEX-Zulassung ist **TÜV Süd (0123)**

Angewendete harmonisierte Normen sind insbesondere:

- | | |
|-----------------|--|
| EN 60079-0:2009 | Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche - Allgemeine Anforderungen |
| EN 60079-1:2007 | Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche - Druckfeste Kapselung „d“ |
| EN 60079-7:2007 | Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche - Erhöhte Sicherheit „e“ |

Moog GmbH
Postfach 1670, 71006 Böblingen
Tel.: 07031 622-0
Fax: 07031 622-100


Gunter Kilgus
Geschäftsführer


Richard Kohse
Leiter Qualitätswesen
Ex-Schutz Beauftragter nach 94/9/EG

Böblingen, 29.08.2011

1.10 Eingetragene Marken und Trademarks

Moog und Moog Global Support™ sind eingetragene Marken von Moog Inc. und ihren Tochtergesellschaften.

Microsoft® und Windows® sind entweder eingetragene Marken oder Marken der Microsoft® Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

CANopen ist ein eingetragenes Warenzeichen von CAN in Automation (CAN).

EtherCAT ist ein eingetragenes Warenzeichen von Beckhoff Automation GmbH.

Profibus-DP ist ein eingetragenes Warenzeichen von PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

Eingetragene Marken und Trademarks



Alle in dieser Benutzerinformation erwähnten Produkt- und Firmennamen sind möglicherweise geschützte Marken bzw. Trademarks der jeweiligen Hersteller. Die Benutzung dieser Namen durch Dritte für deren Zwecke kann die Rechte der Hersteller verletzen.

Aus dem Fehlen der Zeichen ® bzw. ™ kann nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Markenname ist.

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitsgerechter Umgang



Der sicherheitsgerechte Umgang mit den Ventilen obliegt dem Hersteller und dem Betreiber der Maschine.

Sicherheitgerechter Umgang

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden durch unerwarteten Betriebsablauf!

Wie bei jedem elektronischen Regelungs- und Steuerungssystem kann auch bei den Ventilen der Ausfall bestimmter Bauelemente zu einem unregelmäßigen und/oder unvorhersagbaren Betriebsablauf führen.

- ▶ Wenn Regelungs- und Steuerungstechnik eingesetzt werden soll, sollte sich der Anwender, zusätzlich zu eventuell verfügbaren Normen oder Richtlinien für sicherheitstechnische Installationen, ausführlich von den Herstellern der eingesetzten Komponenten beraten lassen.

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der Ventile ist das Beachten folgender Elemente:

- Sämtliche Sicherheitshinweise der Benutzerinformation
- Sämtliche Sicherheitshinweise der für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen
- Sämtliche Sicherheitshinweise der für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten Sicherheitsnormen des Herstellers und des Betreibers der Maschine
- Sämtliche relevanten, national und international geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften, -Normen und -Richtlinien, wie z. B. Sicherheitsvorschriften der Berufsgenossenschaft, des TÜV, des VDE und der ATEX-Produktrichtlinie 94/9/EG sowie der ATEX-Betriebsrichtlinie 1999/92/EG, insbesondere folgende Normen zur Sicherheit von Maschinen:
 - EN ISO 12100
 - EN 563
 - EN 982
 - EN 60204
 - EN 60079-0
 - EN 60079-1
 - EN 60079-7

Das Befolgen der Sicherheitshinweise und der Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften, -Normen und -Richtlinien hilft Unfälle, Störungen und Sachschäden zu vermeiden!

2.2 Arbeitsschutz

Arbeitsschutzmaßnahmen und -ausrüstung

GEFAHR



Vergiftungs- und Verletzungsgefahr!

Der Kontakt mit Hydraulikflüssigkeiten verursacht Gesundheitsschäden (z. B. Augenverletzungen, Haut- und Gewebeschädigungen, Vergiftungen beim Einatmen).

- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzbrille.
- ▶ Wenn dennoch Hydraulikflüssigkeit in die Augen gelangt oder Haut eindringt, konsultieren Sie unmittelbar einen Arzt.
- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit Hydraulikflüssigkeiten unbedingt die Sicherheitsangaben des Herstellers.

WARNUNG



Verletzungsgefahr durch herabfallende Gegenstände!

Herabfallende Gegenstände, wie z. B. Ventil, Werkzeug oder Zubehör, können bei der Handhabung Verletzungen verursachen.

- ▶ Tragen Sie entsprechende Sicherheitskleidung, z. B. Sicherheitsschuhe.

WARNUNG



Verbrennungsgefahr!

Ventile und Hydraulikanschlussleitungen können während des Betriebs sehr heiß werden. Finger und Hände können bei Berührung des Ventils oder der Anschlussleitung schwere Brandverletzungen erleiden.

- ▶ Lassen Sie das Ventil und die Anschlussleitung vor jedem Kontakt abkühlen.
- ▶ Tragen Sie entsprechende Sicherheitskleidung, z. B. Schutzhandschuhe

WARNUNG



Gehörschäden!

Beim Betrieb der Ventile kann es applikationsspezifisch zu erheblicher Geräusentwicklung kommen.

- ▶ Schützen Sie sich stets mit Gehörschutz bei Arbeiten an den Ventilen.

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Um Beschädigungen der Ventile bzw. der Maschine zu vermeiden.

- ▶ In den Technischen Daten angegebene Werte sind einzuhalten.
- ▶ Auf dem Typenschild angegebene Werte sind einzuhalten.
- ▶ ⇒ Kap. "11 Technische Daten", Seite 158

Allgemeine Sicherheitshinweise



Diese Benutzerinformation und die für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten produktbezogenen Hard- und Software-Dokumentationen sind in die Betriebsanleitung der Maschine einzufügen.

2.4 ESD

VORSICHT

Beschädigungsgefahr

Elektrische Entladungen können geräteinterne Komponenten beschädigen.

- ▶ Ventil, Zubehör und Ersatzteile sind vor statischer Aufladung zu schützen. Insbesondere das Berühren der Kontakte der Anbaustecker ist zu vermeiden.

ESD

2.5 Druckbegrenzung

WARNUNG

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Das Betreiben der Ventile mit zu hohem Druck an den Hydraulikanschlüssen kann zu Verletzungen und zu Beschädigungen an der Maschine führen.

- ▶ Um den Druck in allen hydraulischen Anschlüssen auf den angegebenen maximalen Betriebsdruck zu begrenzen, sind beispielsweise Druckbegrenzungsventile oder andere vergleichbare Sicherheitseinrichtungen zu installieren. Maximaler Betriebsdruck: ⇒ Kap. "11 Technische Daten", Seite 158

Sicherheitseinrichtungen zur Druckbegrenzung

3 Produktbeschreibung

3.1 Funktion und Arbeitsweise

Die Ventile der Baureihe D636K/D638K sind direktbetätigte Servoventile oder Proportionalventile (DDV: **D**irect **D**rive **V**alve). Die Ventile sind Drosselventile für 2-, 3-, 4- oder auch 2x2-Wege-Anwendungen.

Funktion und Arbeitsweise der Ventile

Die Ventile eignen sich für elektrohydraulische Lage-, Geschwindigkeits-, Druck- und Kraftregelungen auch bei hohen dynamischen Anforderungen. Die Ventile steuern einen Volumenstrom und/oder regeln einen Druck.

Die Ventile der Baureihe D636K sind für Volumenstromsteuerung einsetzbar. Die Ventile der Baureihe D638K sind wahlweise für Druck-, Druckbegrenzungsregelungen und/oder Volumenstromsteuerung einsetzbar. Die Regelelektronik sowie ein Drucksensor (nur bei D638K) sind im Ventil integriert.

Die Ventilelektronik mit einer PWM-Treiberendstufe und eine 24-V-Gleichspannungsversorgung sind im Ventil integriert. Die digitale On-Board-Elektronik ist schwingungsentkoppelt im Elektronikgehäuse eingebaut, so dass sie unempfindlich gegen Schock und Vibration ist.

3.1.1 Betriebsarten

Je nach Modell ist eine der u. g. Betriebsarten im Ventil voreingestellt.

Die Umschaltung zwischen den Betriebsarten ist nur bei den Ventilen der Baureihe D638K mit pQ-Funktion möglich und kann über die integrierte Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle erfolgen.

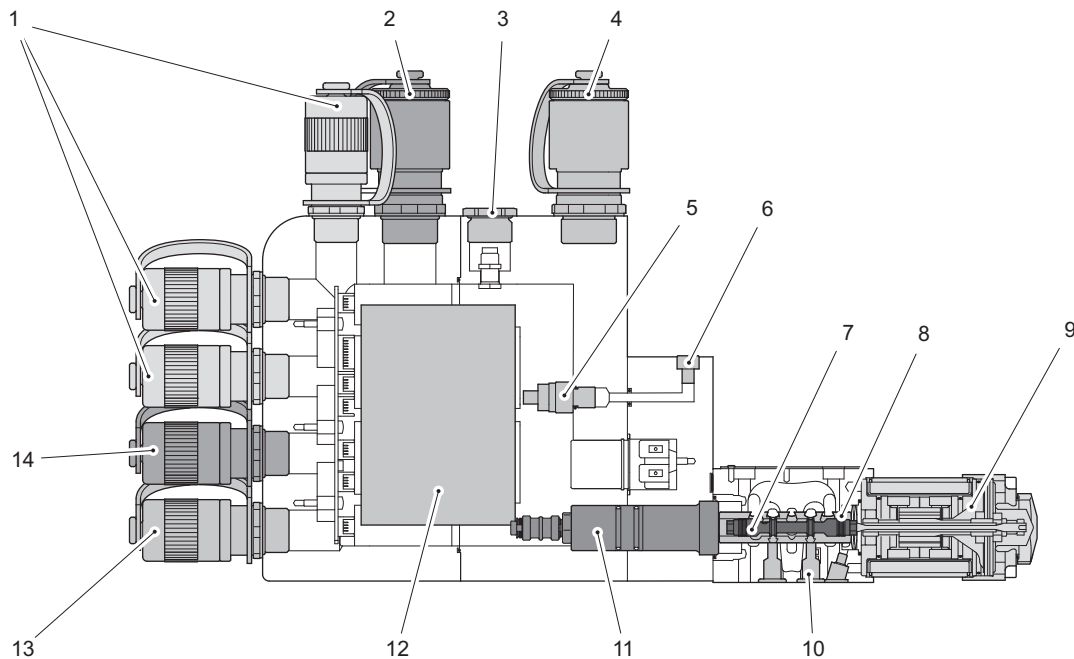
| Betriebsart | Baureihe | | |
|---|----------------|----------------|----------------|
| | D636K | D638K | |
| | Q | p | pQ |
| Volumenstromfunktion (Q-Funktion) ⇒ Kap. "3.3.1.1 Volumenstromfunktion (Q-Funktion)", Seite 32 | • ¹ | | • |
| Druckfunktion (p-Funktion) ⇒ Kap. "3.3.1.2 Druckfunktion (p-Funktion)", Seite 33 | | • ¹ | • |
| Volumenstrom- und Druckfunktion (pQ-Funktion) ⇒ Kap. "3.3.1.3 Volumenstrom- und Druckfunktion (pQ-Funktion)", Seite 34 | | | • ¹ |

Betriebsarten: Q-, p-, pQ-Funktion

Tab. 2: Betriebsarten der Ventile

¹ Bei Auslieferung voreingestellte Betriebsart

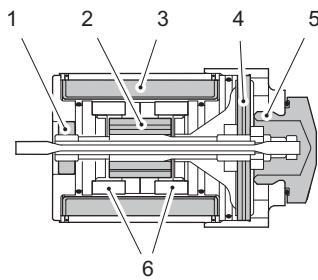
3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils



| Pos. | Bezeichnung | Weitere Informationen |
|------|---|--|
| 1 | Analogeingang-Anbaustecker X5...X7 | Die Analogeingang-Anbaustecker X5...X7 sind optional erhältlich. |
| 2 | Anbaustecker X2 für digitale Signal-Schnittstelle | Der Anbaustecker X2 ist optional erhältlich. |
| 3 | Service-Anbaustecker X10 | Der Service-Anbaustecker X10 ist nur bei Ventilen ohne CAN-Bus-Schnittstelle vorhanden. Als Standard ist Servicestecker X10 nicht für Gebrauch im Ex-Bereich zulässig, jedoch auf Wunsch kann das Ventil anstelle des Service-Anbausteckers mit einer im Ex-Bereich nutzbaren local CAN-Bus-Schnittstelle ausgerüstet werden. Anziehdrehmoment: Verschlusschraube des Service-Anbausteckers mit Anziehdrehmoment 9,5 Nm anziehen! ⇒ Kap. "7.10 Service-Anbaustecker X10", Seite 89 ⇒ Kap. "8.3.2 Konfiguration über die Service-Schnittstelle", Seite 134 |
| 4 | Anbaustecker X1 | ⇒ Kap. "7.4 Anbaustecker X1", Seite 73 |
| 5 | Drucksensor | Der Drucksensor ist nur bei Ventilen der Baureihe D638K vorhanden. ⇒ Kap. "3.3.1.2 Druckfunktion (p-Funktion)", Seite 33 |
| 6 | Entlüftungsschraube | Die Entlüftungsschraube ist nur bei Ventilen der Baureihe D638K vorhanden. ⇒ Kap. "8.5.1 Entlüften", Seite 137 |
| 7 | Steuerkolben | |
| 8 | Steuerbuchse | |
| 9 | Permanentmagnet-Linearmotor | ⇒ Kap. "3.1.3 Permanentmagnet-Linearmotor", Seite 19 |
| 10 | Anschlussbohrungen | ⇒ Kap. "6.2.2 Lochbild der Montagefläche", Seite 61 |
| 11 | Wegaufnehmer (LVDT) | ⇒ Kap. "3.3.1.1 Volumenstromfunktion (Q-Funktion)", Seite 32 |
| 12 | Digitale Ventilelektronik | ⇒ Kap. "3.1.4 Ventilelektronik und Ventilsoftware", Seite 19 |
| 13 | Feldbus-Anbaustecker X4 | Die Feldbus-Anbaustecker X3 und X4 sind nur bei Ventilen mit Feldbus-Schnittstelle vorhanden. ⇒ Kap. "3.1.5.2 Feldbus-Anbaustecker X3 und X4", Seite 22 ⇒ Kap. "8.3.1 Konfiguration über die Feldbus-Schnittstelle", Seite 133 |
| 14 | Feldbus-Anbaustecker X3 | |
| 15 | Erdungsklemme | ⇒ Kap. "7.12 Schutzerdung und Schirmung", Seite 93 |

Abb. 1: Prinzipdarstellung eines direktbetätigten Servoventils

3.1.3 Permanentmagnet-Linearmotor



| Pos. | Bezeichnung |
|------|-------------------|
| 1 | Lager |
| 2 | Anker |
| 3 | Spule |
| 4 | Rückstellfedern |
| 5 | Verschlusschraube |
| 6 | Permanentmagnete |

Abb. 2: Prinzipdarstellung eines Permanentmagnet-Linearmotors

Als Antrieb des Steuerkolbens (Pos. 7 in Abb. 1) des Ventils wird ein Permanentmagnet-Linearmotor (Pos. 6 in Abb. 2 bzw. Pos. 9 in Abb. 1) eingesetzt.

Der Permanentmagnet-Linearmotor kann im Gegensatz zu Proportionalmagnetantrieben den Steuerkolben aus der federzentrierten Mittelposition in beide Arbeitsrichtungen verstellen. Dadurch ergibt sich eine hohe Stellkraft für den Steuerkolben bei gleichzeitig sehr guten statischen und dynamischen Eigenschaften.

Der Permanentmagnet-Linearmotor ist ein permanentmagnetisch erregter Differenzialmotor. Mit den Permanentmagneten ist ein Teil der Magnetkraft bereits eingebaut. Dadurch ist der Strombedarf des Linearmotors deutlich niedriger als bei vergleichbaren Proportionalmagneten.

Der Linearmotor (Pos. 6 in Abb. 2 bzw. Pos. 9 in Abb. 1) treibt den Steuerkolben (Pos. 7 in Abb. 1) des Ventils an. Die Ausgangsposition des Steuerkolbens wird im stromlosen Zustand durch die Rückstellfedern (Pos. 4 in Abb. 2) bestimmt. Der Linearmotor ermöglicht eine Auslenkung des Steuerkolbens aus der Ausgangsposition in beide Richtungen. Dabei ist die Stellkraft des Linearmotors proportional zum Spulenstrom.

Die hohen Kräfte von Linearmotor und Rückstellfedern bewirken eine präzise Steuerkolbenbewegung auch gegen Strömungs- und Reibungskräfte.

3.1.4 Ventilelektronik und Ventilsoftware

Die digitale Treiber- und Regel-Elektronik ist in den Ventilen integriert.

Bestandteil dieser Ventilelektronik ist ein Mikroprozessorsystem, das über die enthaltene Ventilsoftware alle wesentlichen Funktionen ausführt. Die digitale Elektronik ermöglicht, dass die Regelung der Ventile über den gesamten Arbeitsbereich nahezu temperaturunabhängig und drifffrei erfolgt.

Die Ventilelektronik kann geräte- und antriebsspezifische Funktionen, wie z. B. Sollwertrampen oder Totband-Kompensation, übernehmen.

Hierdurch kann die externe Maschinensteuerung sowie gegebenenfalls die Feldbus-Kommunikation entlastet werden.

⇒ Kap. "3.5 Ventilsoftware", Seite 49

Prinzipdarstellung eines Permanentmagnet-Linearmotors

Permanentmagnet-Linearmotor

Integrierte, digitale Ventilelektronik und Ventilsoftware

3.1.4.1 Ventilstatus

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Der Ventilstatus 'NOT READY' wird nur durch einen schweren nicht behebbaren Fehler verursacht.

- ▶ Bei Auftreten des Ventilstatus 'NOT READY' ist das Ventil zur Überprüfung an uns oder eine unserer autorisierten Servicestellen einzusenden.

Der Gerätezustand des Ventils wird als Ventilstatus bezeichnet. Der Ventilstatus kann über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen. [⇒ Kap. "3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 50](#)

Ventilstatus

| Ventilstatus | Erläuterung |
|------------------|--|
| 'ACTIVE' | Das Ventil ist betriebsbereit und befindet sich im Regelbetrieb. |
| 'HOLD' | Das Ventil ist betriebsbereit und befindet sich infolge eines Steuerbefehls im elektrischen Fail-Safe-Zustand. Ein voreingestellter Sollwert wird ausgeregelt. ⇒ Kap. "3.2.2 Elektrische Fail-Safe-Funktion", Seite 26 |
| 'FAULT HOLD' | Das Ventil ist betriebsbereit, befindet sich infolge einer Fehlerreaktion im elektrischen Fail-Safe-Zustand. Ein voreingestellter Sollwert wird ausgeregelt. ⇒ Kap. "3.2.2 Elektrische Fail-Safe-Funktion", Seite 26 |
| 'DISABLED' | Die Ventilelektronik ist betriebsbereit und das Ventil befindet sich infolge eines Steuerbefehls im mechanischen Fail-Safe-Zustand. ⇒ Kap. "3.2.1.2 Mechanischer Fail-Safe-Zustand", Seite 25 Signale können ausgewertet werden. Der Strom zum Permanentmagnet-Linearmotor ist abgeschaltet. |
| 'FAULT DISABLED' | Die Ventilelektronik ist betriebsbereit und das Ventil befindet sich infolge einer Fehlerreaktion im mechanischen Fail-Safe-Zustand. Signale können ausgewertet werden. ⇒ Kap. "3.2.1.2 Mechanischer Fail-Safe-Zustand", Seite 25 Der Strom zum Permanentmagnet-Linearmotor ist abgeschaltet. |
| 'INIT' | Das Ventil ist abgeschaltet, befindet sich im mechanischen Fail-Safe-Zustand und kann über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle konfiguriert werden. ⇒ Kap. "3.2.1.2 Mechanischer Fail-Safe-Zustand", Seite 25 |
| 'NOT READY' | Das Ventil ist nicht betriebsbereit und befindet sich infolge eines schweren nicht behebbaren Fehlers im mechanischen Fail-Safe-Zustand. ⇒ Kap. "3.2.1.2 Mechanischer Fail-Safe-Zustand", Seite 25 |

Tab. 3: Ventilstatus

Fail-Safe-Zustände und Fail-Safe-Ereignisse:

- [⇒ Kap. "3.2.1 Mechanische Fail-Safe-Funktion", Seite 25](#)
- [⇒ Kap. "3.2.2 Elektrische Fail-Safe-Funktion", Seite 26](#)
- [⇒ Kap. "3.2.3 Fail-Safe-Ereignisse", Seite 27](#)

3.1.5 Signal-Schnittstellen

Die Ventile verfügen über einen Anbaustecker X1 mit modellabhängigen analogen und digitalen Ein-/Ausgängen. Die Anbaustecker sind in explosionsgeschützter Bauweise ausgeführt.

⇒ Kap. "3.1.5.1 Anbaustecker X1", Seite 22

Steckerbelegung des Anbaustecker X1:

⇒ Kap. "7.4.1 Steckerbelegung des Anbausteckers X1", Seite 73

WARNUNG



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten ist folgendes zu beachten.

- ▶ Bei der Montage und Demontage der explosionsgeschützten Steckverbindungen sowie beim Betrieb des Ventils müssen die Hinweise und Anwendungen der Betriebsanleitung "Explosionsschutzte Steckverbindungen" eXLink, Fa. CEAG unbedingt eingehalten werden.

Je nach Modell können die Ventile zusätzlich über eine galvanisch getrennte Feldbus-Schnittstelle (Feldbus-Anbaustecker X3 und X4) und/oder eine Service-Schnittstelle (Service-Anbaustecker X10) verfügen.

⇒ Kap. "3.1.5.2 Feldbus-Anbaustecker X3 und X4", Seite 22

⇒ Kap. "3.1.5.3 Service-Anbaustecker X10", Seite 23



Die Service-Schnittstelle ist bei der Standardausführung des Ventils nicht für die Benutzung in explosionsgefährdetem Bereich geeignet. Auf Anfrage ist die Service-Schnittstelle optional in explosionsgeschützter Bauweise erhältlich.

| | Schnittstelle | | |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Anbaustecker X1 | Feldbus-Anbaustecker X3 und X4 | Service-Anbaustecker X10 |
| Ventile ohne Feldbus-Schnittstelle | • | - | • ¹ • ² |
| Ventile mit CAN-Bus-Schnittstelle | • | • ¹ | |
| Ventile mit Profibus-Schnittstelle | • | • | • ¹ |
| Ventile mit EtherCAT-Schnittstelle | • | • | • ¹ |

Schnittstellen für Ansteuersignale

Tab. 4: Vorhandene Schnittstelle

¹ Die Inbetriebnahme und Konfiguration der Ventile kann über die CAN-Bus- bzw. Service-Schnittstelle mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

⇒ Kap. "8.3.1.2 Konfiguration mit der Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 134

² Anstelle des Service-Anbausteckers X10 kann wahlweise auch ein im Ex-Bereich nutzbare local CAN-Bus-Schnittstelle integriert werden. Dies muss bei der Bestellung des Ventils angegeben werden.



Bei der Bestellung des Ventils muss festgelegt werden, ob eine Feldbus-Schnittstelle integriert werden soll, sowie gegebenenfalls ein der o. g. Feldbus-Schnittstellen ausgewählt werden.

3.1.5.1 Anbaustecker X1

Bei Ventilen ohne Feldbus-Schnittstelle muss die Ansteuerung der Ventile mit analogen Sollwerten über den Ventil-Anbaustecker X1 erfolgen.

Bei Ventilen mit Feldbus-Schnittstelle kann die Ansteuerung der Ventile wahlweise mit analogen Sollwerten über den Anbaustecker X1 oder mit digitalen Signalen über die Feldbus-Schnittstelle (Anbaustecker X3 und X4) erfolgen.

⇒ Kap. "3.4 Ansteuerung", Seite 39

Je nach Model können im Ventil verschiedene Signalarten für analoge Sollwerteingänge für die Volumenstromfunktion eingestellt werden.

⇒ Kap. "3.4.1 Signalarten für analoge Sollwerteingänge", Seite 40

Die Ventile verfügen über einen analogen Istwertausgang:

⇒ Kap. "3.4.2 Analoge Istwertausgänge 4–20 mA", Seite 48

Die Ventile verfügen über einen digitalen Freigabe-Eingang:

⇒ Kap. "3.4.3 Digitaler Freigabe-Eingang", Seite 48

Steckerbelegung des Anbausteckers X1:

⇒ Kap. "7.4.1 Steckerbelegung des Anbausteckers X1", Seite 73

Ansteuerung der Ventile

Analoge Sollwerteingänge

Analoger Istwertausgang

Freigabe-Eingang

3.1.5.2 Feldbus-Anbaustecker X3 und X4

Bei Ventilen mit CAN-Bus-Schnittstelle kann die Inbetriebnahme und Konfiguration der Ventile über die CAN-Bus-Schnittstelle (Feldbus-Anbaustecker X3) mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

⇒ Kap. "8.3.1 Konfiguration über die Feldbus-Schnittstelle", Seite 133

Um den Verdrahtungsaufwand zu verringern, ist die Feldbus-Schnittstelle am Ventil mit zwei Anbausteckern versehen. Die Ventile können somit direkt, d. h. ohne Verwendung externer T-Stücke, in den Feldbus eingeschleift werden.



Die Inbetriebnahme, Ansteuerung, Überwachung und Konfiguration der Ventile über die Feldbus-Schnittstelle (Anbaustecker X3 und X4) mit der Moog Valve and Pump Configuration Software ist nur bei CAN möglich!

Bei Ventilen mit Feldbus-Schnittstelle erfolgt die Inbetriebnahme, Ansteuerung, Überwachung und Konfiguration der Ventile über die Feldbus-Schnittstelle (Anbaustecker X3 und X4).

⇒ Kap. "8.3.1.2 Konfiguration mit der Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 134

Steckerbelegung der Feldbus-Anbaustecker X3 und X4:

⇒ Kap. "7.8 Feldbus-Anbaustecker X3 und X4", Seite 81

3.1.5.3 Service-Anbaustecker X10

Bei Ventilen ohne CAN-Bus-Schnittstelle kann die Inbetriebnahme und Konfiguration der Ventile über die Service-Schnittstelle (Service-Anbaustecker X10) mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

⇒ Kap. "8.3.2 Konfiguration über die Service-Schnittstelle", Seite 134

WARNUNG



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten.

- ▶ Servicestecker X10 ist in der Standardausführung mit einer Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Bei der Montage der Verschlusschraube des Servicesteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt wird.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Servicesteckers oder des Gewindes in Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil im explosionsgefährdeten Bereich zu betreiben.
- ▶ Anziehdrehmoment Verschlusschraube:
⇒ Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18



Die Service-Schnittstelle ist bei der Standardausführung des Ventils nicht für die Benutzung in explosionsgefährdetem Bereich geeignet. Auf Anfrage ist die Service-Schnittstelle optional in explosionsschutzter Bauweise erhältlich.

3.2 Sicherheitsfunktion/Fail-Safe

VORSICHT



Verletzungsgefahr!

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden bei sicherheitskritischen Anwendungen zu vermeiden, beachten Sie bitte folgende Hinweise.

- ▶ ⇒ Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14

VORSICHT



Verletzungsgefahr!

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden bei Auslegung, Aufbau und Betrieb der Maschine mit allen installierten Komponenten zu vermeiden, beachten Sie bitte folgende Hinweise.

- ▶ Der Hersteller und der Betreiber der Maschine sind verantwortlich dafür, dass die für sicherheitskritische Anwendung relevanten Sicherheitsnormen in der jeweils gültigen Fassung, die zur Abwendung von Schäden gelten, beachtet werden.
- ▶ Es muss unter anderem gewährleistet sein, dass sowohl die einzelnen Komponenten wie auch die komplette Maschine in einen sicheren Zustand gebracht werden können.

Die Fail-Safe-Funktionen der Ventile erhöhen die Sicherheit für den Bediener, wenn beispielsweise die Versorgungsspannung des Ventils ausfällt. Es wird unterschieden zwischen mechanischer und elektrischer Fail-Safe-Funktion.

⇒ Kap. "3.2.1 Mechanische Fail-Safe-Funktion", Seite 25

⇒ Kap. "3.2.2 Elektrische Fail-Safe-Funktion", Seite 26

Das Ventil kann durch verschiedene Ereignisse in den Fail-Safe-Zustand versetzt werden.

⇒ Kap. "3.2.3 Fail-Safe-Ereignisse", Seite 27

Der mechanische Fail-Safe-Zustand des Ventils ist dadurch gekennzeichnet, dass sich der Steuerkolben in einer definierten federbestimmten Position befindet.

⇒ Kap. "3.2.1.2 Mechanischer Fail-Safe-Zustand", Seite 25

Der elektrische Fail-Safe-Zustand des Ventils ist dadurch gekennzeichnet, dass sich das Ventil im Ventilstatus 'HOLD' oder 'FAULT HOLD' befindet und ein voreingestellter Sollwert durch eine entsprechende Positionierung des Steuerkolbens ausgeregelt wird.

Es muss maschinenseitig gewährleistet werden, dass diese Fail-Safe-Zustände des Ventils zu einem sicheren Zustand in der Maschine führen.

Nach dem Übergang des Ventils in den Fail-Safe-Zustand ist eine Wiederinbetriebnahme des Ventils durchzuführen.

⇒ Kap. "3.2.4 Wiederinbetriebnahme des Ventils", Seite 30

Fail-Safe-Funktionen

Mechanischer Fail-Safe-Zustand

Elektrischer Fail-Safe-Zustand

3.2.1 Mechanische Fail-Safe-Funktion

Die folgenden mechanischen Fail-Safe-Funktionen sind lieferbar:

- Fail-Safe-Funktion F
- Fail-Safe-Funktion D
- Fail-Safe-Funktion M

Mechanische Fail-Safe-Funktionen



Bei der Bestellung des Ventils wird die Fail-Safe-Funktion festgelegt.

Welche Fail-Safe-Funktion im Ventil integriert ist, kann der 6. Stelle der Typbezeichnung, entnommen werden.

⇒ Kap. "3.2.1.3 Fail-Safe-Kennung", Seite 25

3.2.1.1 Ventile mit Fail-Safe-Funktion F, D oder M

Bei den Fail-Safe-Funktionen F, D und M wird werksseitig durch die mechanische Einstellung des Linearmotors bzw. entsprechende Rückstellfedern festgelegt, welche Position der Steuerkolben im mechanischen Fail-Safe-Zustand einnimmt.

Fail-Safe-Funktionen F, D und M

Position des Steuerkolbens: ⇒ Tab. 5, Seite 25

3.2.1.2 Mechanischer Fail-Safe-Zustand

Wenn der Steuerkolben in einer definierten federbestimmten Position ist, befindet sich das Ventil im mechanischen Fail-Safe-Zustand.

| Fail-Safe-Funktion | Position des Steuerkolbens |
|--------------------|--|
| F | Definierte Position des Steuerkolbens: ca. 10 % Ventilöffnung: P→B und A→T |
| D | Definierte Position des Steuerkolbens: ca. 10 % Ventilöffnung: P→A und B→T |
| M | Definierte überdeckte Mittelposition des Steuerkolbens Die mechanische Fail-Safe-Funktion M führt nur in Verbindung mit Steuerkolben, die eine Überdeckung größer $\pm 10\%$ aufweisen, d. h. bei Ventilen mit Steuerbuchse-Steuerkolben-Kennung D, zur definierten überdeckten Mittelposition. Bei kleinerer Überdeckung, d. h. bei Ventilen mit anderer Steuerbuchse-Steuerkolben-Kennung, ist keine definierte überdeckte Mittelposition möglich. ⇒ Kap. "3.2.1.4 Steuerbuchse-Steuerkolben-Kennung", Seite 26 |

Position des Steuerkolbens im mechanischen Fail-Safe-Zustand

Tab. 5: Steuerkolben

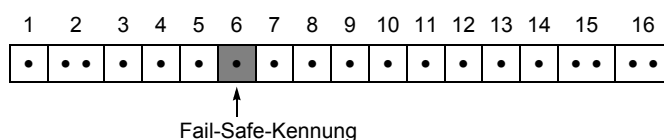
3.2.1.3 Fail-Safe-Kennung

Die Fail-Safe-Kennung, d. h. die 6. Stelle der Typbezeichnung des Ventils, gibt Aufschluss darüber, welche mechanische Fail-Safe-Funktion im Ventil integriert ist.

Fail-Safe-Kennung

Typbezeichnung: ⇒ Kap. "3.7 Typenschild", Seite 50

Typbezeichnung:



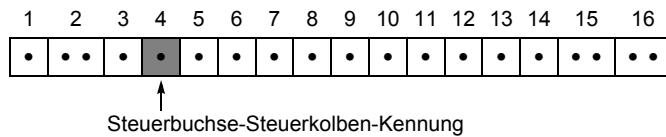
| Kennung | Fail-Safe-Funktion | Weitere Informationen |
|---------|---|---|
| F | Ventile mit Fail-Safe-Funktion F | ⇒ Tab. 5, Seite 25 |
| D | Ventile mit Fail-Safe-Funktion D | ⇒ Kap. "3.2.1.1 Ventile mit Fail-Safe-Funktion F, D oder M", Seite 25 |
| M | Ventile mit Fail-Safe-Funktion M | |
| X | Ventile mit spezieller Fail-Safe-Funktion | |

3.2.1.4 Steuerbuchse-Steuerkolben-Kennung

Die Steuerbuchse-Steuerkolben-Kennung, d. h. die 4. Stelle der Typbezeichnung des Ventils, gibt Aufschluss darüber, welche Ausführung von Steuerbuchse und Steuerkolben im Ventil integriert ist.

Typbezeichnung: ⇒ [Kap. "3.7 Typenschild", Seite 50](#)

Typbezeichnung:



| Kennung | Wege-Funktion | Ausführung von Steuerbuchse und Steuerkolben |
|---------|---------------|--|
| O | 4-Wege | Lineare Kennlinie, Nullüberdeckung |
| A | 4-Wege | Lineare Kennlinie, $\pm 1,5\%$ bis $\pm 3\%$ positive Überdeckung |
| D | 4-Wege | Lineare Kennlinie, $\pm 10\%$ positive Überdeckung |
| B | 3-Wege | Ventilöffnung: P→A und A→T (nur bei D638K) |
| Z | 2x2-Wege | Ventilöffnung: P→A und B→T (P mit B und A mit T extern verbinden), nur mit Anschluss Y |
| X | | Sonderkolben, auf Anfrage |

**Steuerbuchse-
Steuerkolben-Kennung**

3.2.2 Elektrische Fail-Safe-Funktion

Nach Übergang des Ventils in den Ventilstatus 'HOLD' oder 'FAULT HOLD' befindet sich das Ventil im elektrischen Fail-Safe-Zustand und ein voreingestellter Sollwert wird durch entsprechende Positionierung des Steuerkolbens ausgegelt.

Je nach eingestellter Betriebsart handelt es sich dabei um einen Volumestromfunktion- und/oder Druckfunktion-Sollwert.

Der Sollwert kann über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

Eventuell von außen über die Feldbus-Schnittstelle oder über die analogen Eingänge anliegenden Sollwerte werden im Ventilstatus 'HOLD' und 'FAULT HOLD' ignoriert.

**Elektrische Fail-Safe-
Funktion und elektrischer
Fail-Safe-Zustand**

3.2.3 Fail-Safe-Ereignisse

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Der Ventilstatus 'NOT READY' wird nur durch einen schweren nicht behebbaren Fehler verursacht.

- ▶ Bei Auftreten des Ventilstatus 'NOT READY' ist das Ventil zur Überprüfung an uns oder eine unserer autorisierten Servicestellen einzusenden.

Bei untenstehenden Fail-Safe-Ereignissen wird das Ventil in den Fail-Safe-Zustand versetzt.

Nach dem Übergang des Ventils in den Fail-Safe-Zustand ist eine Wiederinbetriebnahme des Ventils durchzuführen.

⇒ Kap. "3.2.4 Wiederinbetriebnahme des Ventils", Seite 30

Fail-Safe-Ereignisse

| Fail-Safe-Ereignis | Fail-Safe-Zustand | | Auslöser des Übergangs in den Fail-Safe-Zustand | | |
|--|-------------------|---------|---|-----------------------------|--------------|
| | mechan. | elektr. | Externes Ereignis | Einstellbare Fehlerreaktion | Steuerbefehl |
| Abschalten/Ausfall der Versorgungsspannung | • | | • | | |
| Signale am Freigabe-Eingang des Anbausteckers X1 ¹ (nicht möglich bei p/Q Funktion) | • | • | • | | |
| Übergang des Ventils in den Ventilstatus | | • | | | • |
| | | • | | • | |
| | | • | | | • |
| | | • | | • | |
| | | • | | | • |
| | | • | | • | |
| 'NOT READY' | • | | • | | |
| | | | schwerer nicht behebbarer Fehler | | |

¹ Ob mechanische oder elektrische Fail-Safe-Funktion ausgelöst werden soll, muss bei der Bestellung ausgewählt werden.

Ventilstatus: ⇒ Kap. "3.1.4.1 Ventilstatus", Seite 20

3.2.3.1 Abschalten/Ausfall der Versorgungsspannung

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Nach dem Abschalten/Ausfall der Versorgungsspannung des Ventils oder einem Abfall der Versorgungsspannung des Ventils unter 18 V wird der Linearmotor nicht mehr von der Ventilelektronik angesteuert.

- ▶ Die Fehlerursache muss maschinenseitig festgestellt und gegebenenfalls behoben werden.

Fail-Safe durch Abschalten/Ausfall der Versorgungsspannung

Beim Abschalten/Ausfall der Versorgungsspannung wird das Ventil in den mechanischen Fail-Safe-Zustand versetzt.

3.2.3.2 Signale am Freigabe-Eingang

Der Übergang des Ventils in den Fail-Safe-Zustand kann auch durch ein entsprechendes Signal am Freigabe-Eingang des Anbausteckers X1 ausgelöst werden. Signale kleiner 6,5 V am Freigabe-Eingang versetzen das Ventil je nach Modell in den mechanischen oder elektrischen Fail-Safe-Zustand.

⇒ Kap. "3.4.3 Digitaler Freigabe-Eingang", Seite 48

Steckerbelegung des Anbausteckers X1:

⇒ Kap. "7.4.1 Steckerbelegung des Anbausteckers X1"

**Fail-Safe durch Signale
am Freigabe-Eingang**

3.2.3.3 Einstellbare Fehlerreaktion

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Der Ventilstatus 'NOT READY' wird nur durch einen schweren nicht behebbaren Fehler verursacht.

- ▶ Bei Auftreten des Ventilstatus 'NOT READY' ist das Ventil zur Überprüfung an uns oder eine unserer autorisierten Servicestellen einzusenden.

Mechanischer Fail-Safe-Zustand durch Fehlerreaktion

Der Übergang des Ventils in den Ventilstatus 'FAULT DISABLED' und somit in den mechanischen Fail-Safe-Zustand kann durch verschiedene Ereignisse, wie z. B. Abfall der Versorgungsspannung unter 18 V, ausgelöst werden.

In der Ventilsoftware kann eingestellt werden, bei welchem Ereignis das Ventil in den Ventilstatus 'FAULT DISABLED' versetzt wird.

Die Einstellung kann über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware vorgenommen bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

⇒ Kap. "3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 50

Der Übergang des Ventils in den Ventilstatus 'NOT READY' und somit in den mechanischen Fail-Safe-Zustand wird durch einen schweren nicht behebbaren Fehler verursacht.

**Mechanischer Fail-Safe-
Zustand durch
Fehlerreaktion**

Elektrischer Fail-Safe-Zustand durch Fehlerreaktion

Der Übergang des Ventils in den Ventilstatus 'FAULT HOLD' und somit in den elektrischen Fail-Safe-Zustand kann durch verschiedene Ereignisse, wie z. B. Defekt einer elektrischen Leitung, ausgelöst werden.

In der Ventilsoftware kann eingestellt werden, bei welchem Ereignis das Ventil in den Ventilstatus 'FAULT HOLD' versetzt wird.

Die Einstellung kann über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware vorgenommen bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

⇒ Kap. "3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 50

**Elektrischer Fail-Safe-
Zustand durch
Fehlerreaktion**

3.2.3.4 Steuerbefehle

Der Übergang des Ventils in die Ventilstatus 'HOLD', 'DISABLED' und 'INIT' kann durch einen Steuerbefehl ausgelöst werden.

In der Ventilsoftware kann das Ventil in den Ventilstatus 'HOLD', 'DISABLED' oder 'INIT' versetzt werden.

Die Einstellung kann über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware vorgenommen bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

⇒ [Kap. "3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 50](#)

Steuerbefehle

3.2.4 Wiederinbetriebnahme des Ventils

WARNUNG



Verletzungsgefahr durch unerwartete Maschinenbewegungen!

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden bei der Wiederinbetriebnahme des Ventils nach einem Übergang in den Fail-Safe-Zustand zu vermeiden, beachten Sie bitte folgende Hinweise.

- ▶ Die Fehlerursache muss maschinenseitig festgestellt und gegebenenfalls behoben werden.
- ▶ Es muss sichergestellt werden, dass die Wiederinbetriebnahme des Ventils nicht zu unbeabsichtigten oder gefährlichen Zuständen in der Maschine führt.

Wiederinbetriebnahme des Ventils

Nach Abschalten/Ausfall der Versorgungsspannung:

Nach einem Übergang des Ventils in den Fail-Safe-Zustand wegen Abschalten/Ausfall der Versorgungsspannung des Ventils ist die Wiederinbetriebnahme des Ventils durch Anlegen der Versorgungsspannung gemäß den technischen Daten vorzunehmen. Erforderlichenfalls muss das Ventil wieder in den Ventilstatus 'ACTIVE' versetzt werden.

Nach Anlegen eines Freigabe-Signals kleiner 6,5 V:

Nach einem Übergang des Ventils in den Fail-Safe-Zustand wegen Anlegen eines Freigabe-Signals kleiner 6,5 V ist die Wiederinbetriebnahme durch Anlegen eines Freigabe-Signals zwischen 8,5 V und 32 V vorzunehmen.

Nach Übergang des Ventils in den Ventilstatus

'FAULT DISABLED' oder 'FAULT HOLD':

Nach einem Übergang des Ventils in den Fail-Safe-Zustand wegen Übergang in den Ventilstatus 'FAULT DISABLED' oder 'FAULT HOLD' kann die Wiederinbetriebnahme des Ventils folgendermaßen erfolgen:

- Fehler über Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle quittieren und Ventil wieder in den Ventilstatus 'ACTIVE' versetzen.
- Versorgungsspannung für mindestens 1 Sekunde definiert auf null setzen und danach die Versorgungsspannung gemäß den technischen Daten wieder anlegen. Erforderlichenfalls muss das Ventil wieder in den Ventilstatus 'ACTIVE' versetzt werden.

Nach Übergang des Ventils in den Ventilstatus

'HOLD', 'DISABLED' oder 'INIT':

Nach einem Übergang des Ventils in den Fail-Safe-Zustand wegen Übergang in den Ventilstatus 'HOLD', 'DISABLED' oder 'INIT' kann die Wiederinbetriebnahme des Ventils folgendermaßen erfolgen:

- Ventil wieder in den Ventilstatus 'ACTIVE' versetzen.
- Freigabe-Signal kleiner 6,5 V anlegen, anschließend Freigabe-Signal zwischen 8,5 V und 32 V anlegen und Ventil wieder in den Ventilstatus 'ACTIVE' versetzen.
- Bei Ventilen ohne Feldbus-Schnittstelle: Versorgungsspannung für mindestens 1 Sekunde definiert auf null setzen und danach die Versorgungsspannung gemäß den technischen Daten wieder anlegen.

3.3 Hydraulik

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

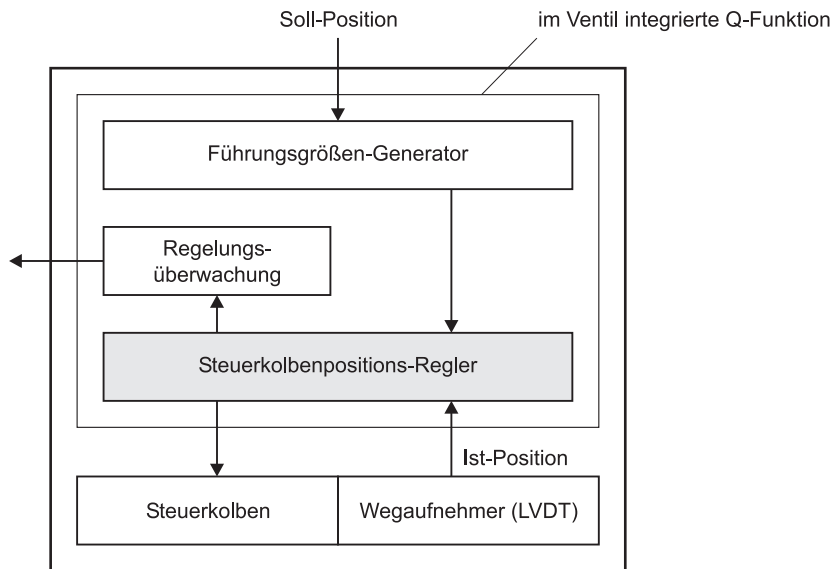
Um einen einwandfreien Betrieb der Ventile bzw. der Maschine zu gewährleisten ist folgendes zu beachten.

- ▶ Ist die korrekte Auslegung des Ventils hinsichtlich Volumenstrom und Druck erforderlich.

3.3.1 Betriebsarten

Mögliche Betriebsarten der verschiedenen Baureihen: → [Tab. 2, Seite 17](#)

3.3.1.1 Volumenstromfunktion (Q-Funktion)



**Volumenstromfunktion (Q-Funktion):
Regelung der Position des Steuerkolbens**

Abb. 3: Blockschaltbild der Volumenstromfunktion (Q-Funktion)

In dieser Betriebsart wird die Position des Steuerkolbens geregelt. Der vorgegebene Sollwert entspricht einer bestimmten Position des Steuerkolbens. Die Position des Steuerkolbens ist proportional zum Ansteuersignal.

Das Sollwertsignal (Soll-Position für den Steuerkolben) wird der Ventilelektronik vorgegeben. Die Ist-Position des Steuerkolbens wird mit einem Wegaufnehmer (LVDT) gemessen und der Ventilelektronik zugeführt. Abweichungen zwischen der vorgegebenen Soll-Position und der gemessenen Ist-Position des Steuerkolbens werden ausgeregelt. Die Ventilelektronik steuert den Linearmotor an, der den Steuerkolben entsprechend positioniert. Hierdurch stellt sich ein bestimmter Volumenstrom ein.

Der Positionssollwert kann über Parameter in der Ventilsoftware beeinflusst werden (z. B. Linearisierung, Rampen, Totband, abschnittsweise definierte Verstärkung, Korrektur der Nullposition).

Die Parameter können über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

Der sich einstellende Volumenstrom hängt nicht nur von der Position des Steuerkolbens ab, sondern auch von der Druckdifferenz Δp an den einzelnen Steuerkanten.

⇒ Kap. "3.5 Ventilsoftware", Seite 49

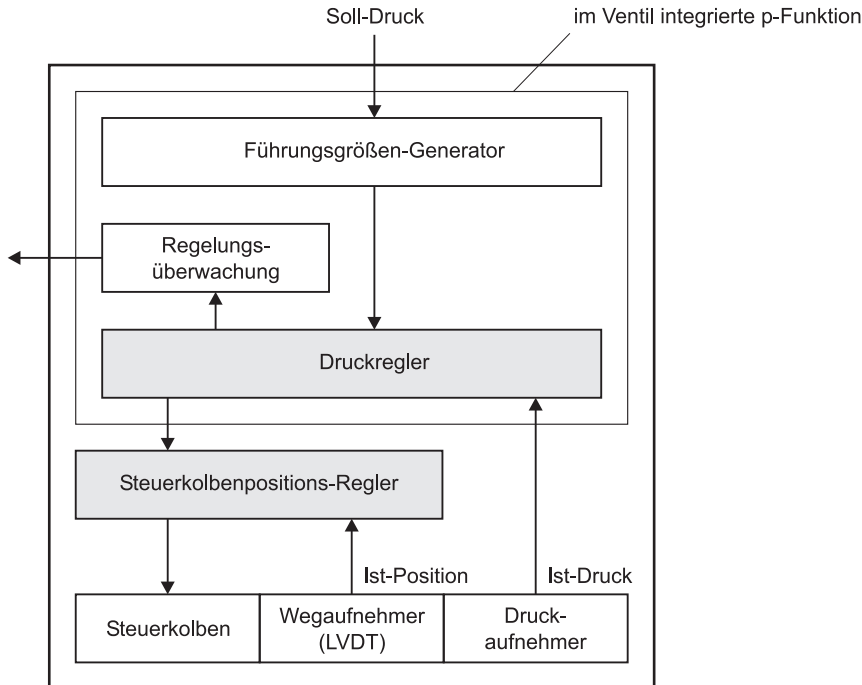
⇒ Kap. "4.1 Volumenstromdiagramm (4-Wege-Funktion)", Seite 51

⇒ Kap. "4.2 Volumenstrom-Signal-Kennlinie", Seite 52

3.3.1.2 Druckfunktion (p-Funktion)



Eine einwandfreie Funktion des Ventils in der Druckfunktion ist nur gewährleistet, wenn der Regelkreis stabil ist und der Druck in der Anschlussbohrung T niedriger ist als der zu regelnde Druck.



Druckfunktion (p-Funktion):
Regelung des Drucks in der Anschlussbohrung A

Abb. 4: Blockschaltbild der Druckfunktion (p-Funktion)

In dieser Betriebsart wird der Druck in der Anschlussbohrung A geregelt. Der vorgegebene Sollwert entspricht einem bestimmten Druck in der Anschlussbohrung A.

Das Sollwertsignal (Soll-Druck für die Anschlussbohrung A) wird der Ventilelektronik vorgegeben. Der Druck in der Anschlussbohrung A wird mit einem Drucksensor gemessen und der Ventilelektronik als Ist-Druck zugeführt. Abweichungen zwischen dem vorgegebenen Soll-Druck und dem in der Anschlussbohrung A gemessenen Druck werden ausgeglichen. Die Ventilelektronik steuert den Linearmotor an, der den Steuerkolben entsprechend positioniert. Hierdurch stellt sich ein bestimmter Volumenstrom ein, der zu einer Druckänderung in der Anschlussbohrung A führt. Der geregelte Druck folgt proportional dem Sollwertsignal.

Der Drucksollwert kann über Parameter in der Ventilsoftware beeinflusst werden (z. B. Rampen, Skalierung, Limitierung).

Der Druckregler ist als erweiterter PID-Regler ausgeführt. Die Parameter des PID-Reglers und des integrierten Drucksensors können über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

⇒ Kap. "3.3.5 Hinweise zum Regelverhalten des Druckreglers (D638K)", Seite 38

⇒ Kap. "3.5 Ventilsoftware", Seite 49

⇒ Kap. "3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 50



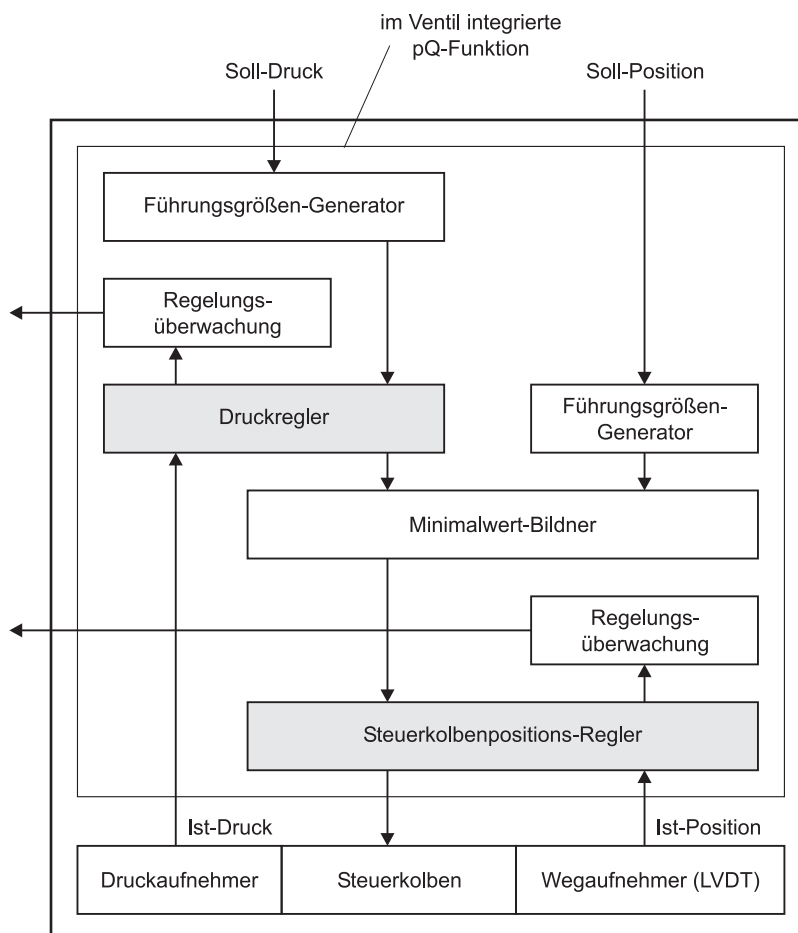
Hohe Druckspitzen im Hydrauliksystem können zu einer Drift des internen Drucksensors des Ventils führen.

Zur Überwachung einer möglichen Drift des Drucksensors des Ventils empfehlen wir, jeweils 3, 6 und 12 Monate nach der Inbetriebnahme des Ventils und danach alle weiteren 6 Monate eine Überprüfung des Drucksensors vorzunehmen. Das kann beispielsweise durch Vergleichsmessungen mit einem kalibrierten Druckmessgerät erfolgen. Erforderlichenfalls ist eine Neukalibrierung des internen Drucksensors durchzuführen.

Der Drucksensor kann über Parameter in der Ventilsoftware beeinflusst werden. Die Parameter können über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

Überwachung der Drift des Drucksensors

3.3.1.3 Volumenstrom- und Druckfunktion (pQ-Funktion)



Volumenstrom- und Druckfunktion (pQ-Funktion)

Abb. 5: Blockschaubild der Volumenstrom- und Druckfunktion (pQ-Funktion)

Diese Betriebsart ist eine Kombination aus Volumenstrom- und Druckfunktion, bei der beide Sollwerte, d. h. die Soll-Position für den Steuerkolben und der Soll-Druck für die Anschlussbohrung A, vorhanden sein müssen.

In der pQ-Funktion wird der vom Druckregler berechnete Positionssollwert mit dem von außen anliegenden Positionssollwert verglichen. Der kleinere von beiden Sollwerten wird dem Positionsregelkreis zugeführt.

Folgende Kombinationen sind beispielsweise möglich:

- Volumenstromfunktion mit überlagerter Druckbegrenzungsregelung
- Erzwungene Umschaltung von einer Betriebsart zur anderen

3.3.2 Wege-Funktionen und Hydrauliksymbole

Je nach Modell sind folgende Wege-Funktionen mit den Ventilen möglich:

- 2-Wege-Funktion
⇒ Kap. "3.3.2.2 2-Wege- und 2x2-Wege-Funktion", Seite 36
- 3-Wege-Funktion
⇒ Kap. "3.3.2.1 4-Wege- und 3-Wege-Funktion", Seite 35
- 4-Wege-Funktion
⇒ Kap. "3.3.2.1 4-Wege- und 3-Wege-Funktion", Seite 35
- 2x2-Wege-Funktion
⇒ Kap. "3.3.2.2 2-Wege- und 2x2-Wege-Funktion", Seite 36

Wege-Funktionen

3.3.2.1 4-Wege- und 3-Wege-Funktion

In der 4-Wege-Funktion sind die Ventile zur Steuerung des Volumenstroms in den Anschlüssen A und B verwendbar (Einsatz als Drosselventile).

**4-Wege- und
3-Wege-Funktion**

Um die 3-Wege-Funktion zu erhalten, ist wahlweise der Anschluss A oder B zu verschließen.

Wenn der Druck im Tank-Anschluss T den Wert 50 bar übersteigt, muss der Leckage-Anschluss Y verwendet werden.

⇒ Kap. "3.3.3 Leckage-Anschluss Y", Seite 36

Die Ventile sind wahlweise mit Nullüberdeckung, kleiner $\pm 3\%$ oder $\pm 10\%$ positiver Überdeckung lieferbar.

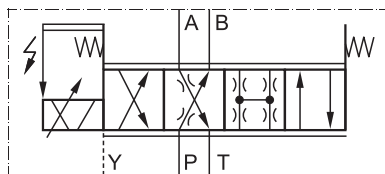


Abb. 6: 4-Wege-Funktion mit mechanischer Fail-Safe-Funktion M (Hydrauliksymbol)

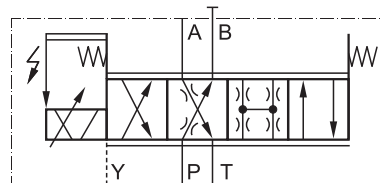


Abb. 7: 3-Wege-Funktion mit mechanischer Fail-Safe-Funktion M (Hydrauliksymbol)

**Hydrauliksymbole:
4-Wege- und
3-Wege-Funktion**

⇒ Kap. "3.2.1.1 Ventile mit Fail-Safe-Funktion F, D oder M", Seite 25

3.3.2.2 2-Wege- und 2x2-Wege-Funktion

In der 2-Wege- und 2x2-Wege-Funktion sind die Ventile zur Steuerung des Volumenstroms in eine Richtung verwendbar (Einsatz als Drosselventile).

2-Wege- und 2x2-Wege-Funktion

In der 2x2-Wege-Funktion kann das Ventil in 2-Wege-Anwendungen für höhere Volumenströme eingesetzt werden.

Hierzu müssen die Anschlüsse P mit B und A mit T extern verbunden werden. Die Durchströmungsrichtung gemäß Abb. 9 ist einzuhalten.



Der Leckage-Anschluss Y muss bei der 2x2-Wege-Funktion immer angeschlossen werden.

⇒ Kap. "3.3.3 Leckage-Anschluss Y", Seite 36

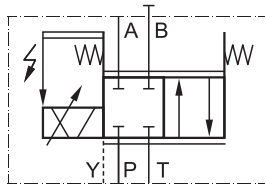


Abb. 8: 2-Wege-Funktion mit mechanischer Fail-Safe-Funktion M (Hydrauliksymbol)

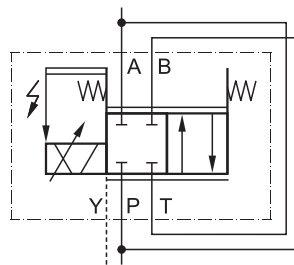


Abb. 9: 2x2-Wege-Funktion mit mechanischer Fail-Safe-Funktion M (Hydrauliksymbol)

⇒ Kap. "3.2.1.1 Ventile mit Fail-Safe-Funktion F, D oder M", Seite 25

3.3.3 Leckage-Anschluss Y

Der Leckage-Anschluss Y muss in folgenden Fällen verwendet werden:

- wenn der Druck p_T im Tank-Anschluss T größer als 50 bar wird
- bei der 2x2-Wege-Funktion

Leckage-Anschluss Y



Das Ventil kann wahlweise mit oder ohne Leckage-Anschluss Y geliefert werden.

Bei der Bestellung des Ventils muss festgelegt werden, ob der Leckage-Anschluss Y verwendet werden soll.

Ob der Leckage-Anschluss Y verwendet wird, kann der Y-Kennung, d. h. der 7. Stelle der Typbezeichnung, entnommen werden.

⇒ Kap. "3.3.3.1 Y-Kennung", Seite 36

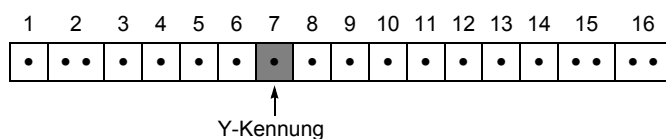
3.3.3.1 Y-Kennung

Die Y-Kennung, d. h. die 7. Stelle der Typbezeichnung des Ventils, gibt Aufschluss darüber, wie der Leckage-Anschluss Y im Ventil ausgeführt ist.

Y-Kennung

Typbezeichnung: ⇒ Kap. "3.7 Typenschild", Seite 50

Typbezeichnung:



| Kennung | Leckage-Anschluss Y | Verwendbar bei |
|---------|------------------------------------|---|
| 0 | Geschlossen, mit Verschlusschraube | Druck im Tank-Anschluss $p_T \leq 50$ bar |
| 3 | Offen, mit Filtereinsatz | Druck im Tank-Anschluss $p_T > 50$ bar |

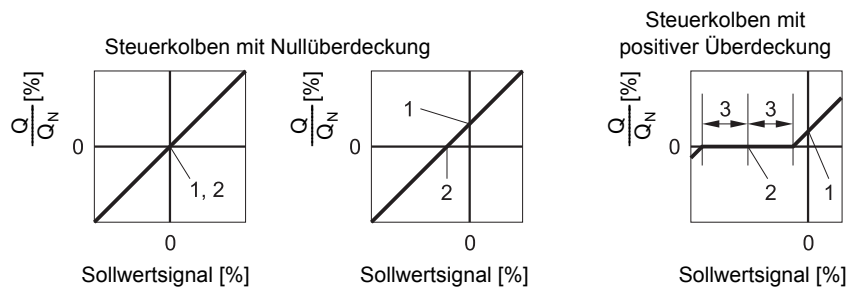
3.3.4 Elektrische und hydraulische Nullposition



Die hydraulische Nullposition des Steuerkolbens ist nicht unbedingt identisch mit der elektrischen Nullposition.

Die elektrische Nullposition des Steuerkolbens stellt sich ein, wenn die Sollwertvorgabe für die Position des Steuerkolbens gleich null ist.
Die hydraulische Nullposition ist die Position des Steuerkolbens, in der die Drücke bei symmetrischem Steuerkolben in den beiden verschlossenen Verbraucheranschlüssen gleich groß sind.
Die hydraulische Nullposition ist modellabhängig.

Elektrische und hydraulische Nullposition des Steuerkolbens



| Pos. | Bezeichnung |
|------|---|
| 1 | Elektrische Nullposition des Steuerkolbens |
| 2 | Hydraulische Nullposition des Steuerkolbens |
| 3 | Überdeckung des Steuerkolbens |

Abb. 10: Beispiele für die elektrische und hydraulische Nullposition verschiedener Steuerkolben in der Volumenstrom-Signal-Kennlinie

3.3.5 Hinweise zum Regelverhalten des Druckreglers (D638K)

Die Regelstrecke wird wesentlich beeinflusst durch:

- Nennvolumenstrom Q_N
- Tatsächliche Druckdifferenz Δp pro Steuerkante
- Laststeifigkeit
- Das mit dem Anschluss A verbundene und zu regelnde Flüssigkeitsvolumen

**Hinweise zum
Regelverhalten des
Druckreglers (D638K)**

Bedingt durch unterschiedlichen Maschinenaufbau (z. B. Volumen, Verrohrung, Abzweigungen, Speicher) können in der Druckfunktion unterschiedliche Druckregler-Konfigurationen erforderlich sein.

Die Druckregler-Konfigurationen können über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt bzw. abgefragt werden.

Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

Bis zu 16 Druckregler-Konfigurationen können gespeichert und während des Betriebs wahlweise aktiviert werden.

⇒ [Kap. "3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 50](#)

3.4 Ansteuerung

Bei Ventilen ohne Feldbus-Schnittstelle muss die Ansteuerung der Ventile mit analogen Sollwerten über den Anbaustecker X1 erfolgen.

Bei Ventilen mit Feldbus-Schnittstelle kann die Ansteuerung der Ventile wahlweise mit analogen Sollwerten über den Anbaustecker X1 oder mit digitalen Signalen über die Feldbus-Schnittstelle (Anbaustecker X3 und X4) erfolgen.

⇒ Kap. "3.1.5 Signal-Schnittstellen", Seite 21

⇒ Kap. "3.4.1 Signalarten für analoge Sollwerteingänge", Seite 40

Ansteuerung der Ventile

GEFAHR



Gefahr!

Gefahr durch Stromschlag.

- ▶ Zur Versorgung des Ventils nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.

3.4.1 Signalarten für analoge Sollwerteingänge

Bei Ventilen ohne Feldbus-Schnittstelle muss die Ansteuerung der Ventile mit analogen Sollwerten über den Anbaustecker X1 erfolgen.

Je nach Modell können im Ventil verschiedene Signalarten für analoge Sollwerteingänge für die Volumenstrom- bzw. Druckfunktion eingestellt werden.

Die Signalart kann über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

⇒ Kap. "3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 50

Analoge Sollwerteingänge

| Signalarten für Sollwerteingänge | Vorteile |
|----------------------------------|---|
| ±10 V bzw. 0–10 V | Einfache Messbarkeit des Signals, z. B. mit Oszilloskop |
| ±10 mA bzw. 0–10 mA | Im Unterschied zur Signalart 4–20 mA geringerer Strombedarf bei kleinen Sollwerten; große Übertragungslängen möglich |
| 4–20 mA | Erkennung von Defekten der elektrischen Leitung und große Übertragungslängen möglich |

Vorteile der verschiedenen Signalarten für analoge Sollwerteingänge



Bei der Bestellung des Ventils muss festgelegt werden, welche Signalart für die analogen Sollwerteingänge bei Auslieferung im Ventil eingestellt werden soll.

Welche Signalart bei der Auslieferung im Ventil eingestellt wurde, kann der Signalart-Kennung, d. h. der 10. Stelle der Typbezeichnung, entnommen werden.

⇒ Kap. "3.4.1.1 Signalart-Kennung", Seite 41

Welche Signalart aktuell eingestellt ist, kann beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software festgestellt werden.



Alle Strom- und Spannungseingänge sind differenziell, können aber durch externe Verdrahtung massebezogen angeschlossen werden.

Grundsätzlich ist die Ansteuerung der Sollwerteingänge mit differenziellen Signalen vorzuziehen. Kann der Sollwert nicht differenziell übertragen werden, muss der Bezugspunkt des Sollwerteingangs am Ventil mit Masse (GND) verbunden werden.

⇒ Kap. "7.14.1 Massebezogene Sollwerte", Seite 106

Da Stromeingänge einen geringeren Eingangswiderstand als Spannungseingänge haben und somit störungsempfindlicher sind, ist die Ansteuerung mit einem Stromsignal der Ansteuerung mit einem Spannungssignal vorzuziehen.

Steckerbelegung des Anbausteckers X1:

⇒ Kap. "7.4.1 Steckerbelegung des Anbausteckers X1", Seite 73

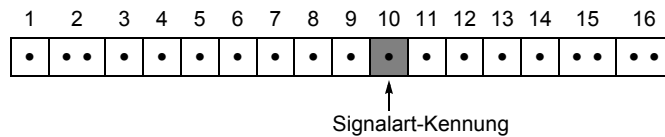
3.4.1.1 Signalart-Kennung

Die Signalart-Kennung, d. h. die 10. Stelle der Typbezeichnung des Ventils, gibt Aufschluss darüber, welche Signalart für die Sollwerteingänge bei Auslieferung im Ventil eingestellt ist.

Typbezeichnung: ⇒ [Kap. "3.7 Typenschild", Seite 50](#)

Signalart-Kennung

Typbezeichnung:



| Kennung | Erläuterung |
|---------|---|
| M | Analoge Sollwerte über differenzielle Spannungseingänge: Volumenstromfunktion-Sollwerteingang ± 10 V und Druckfunktion-Sollwerteingang 0–10 V Schaltung und Kennlinie: ⇒ Abb. 11, Seite 42 und ⇒ Abb. 14, Seite 45 Steckerbelegung des Anbausteckers X1: bzw. |
| X | Analoge Sollwerte über differenzielle Stromeingänge: Volumenstromfunktion-Sollwerteingang ± 10 mA und Druckfunktion-Sollwerteingang 0–10 mA Schaltung und Kennlinie: ⇒ Abb. 12, Seite 43 und ⇒ Abb. 15, Seite 46 Steckerbelegung des Anbausteckers X1: bzw. |
| E | Analoge Sollwerte über differenzielle Stromeingänge: Volumenstromfunktion-Sollwerteingang 4–20 mA und Druckfunktion-Sollwerteingang 4–20 mA Schaltung und Kennlinie: ⇒ Abb. 13, Seite 44 und ⇒ Abb. 16, Seite 47 Steckerbelegung des Anbausteckers X1: bzw. |
| 9 | Digitale Sollwerte über Feldbus-Schnittstelle |



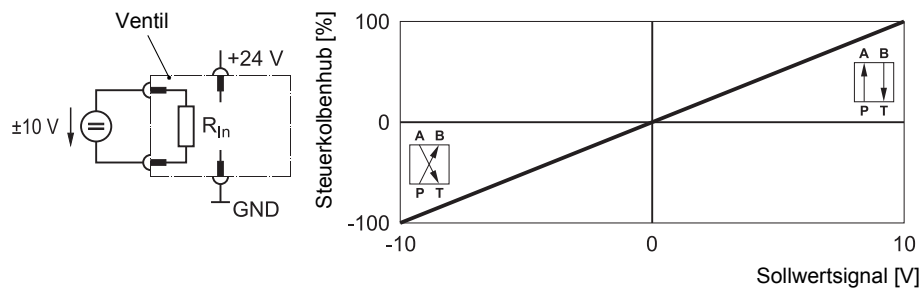
Die Typbezeichnung und die Signalart für analoge Sollwerteingänge auf dem Typenschild geben den Auslieferungszustand des Ventils an.

Durch Änderung der Konfiguration der Ventile kann das Ventil so verändert werden, dass es nicht mehr mit diesem Zustand übereinstimmt.

Welche Signalart aktuell eingestellt ist, kann beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software festgestellt werden.

3.4.1.2 Volumenstromfunktion-Sollwerteingänge

Signalart für den Sollwerteingang: $\pm 10\text{ V}$



**Differenzieller
Volumenstromfunktion-
Sollwerteingang $\pm 10\text{ V}$**

Abb. 11: Differenzieller Volumenstromfunktion-Sollwerteingang $\pm 10\text{ V}$ (Schaltung und Kennlinie)

Bei dieser Signalart ist der Eingang als differenzieller Spannungseingang mit einem Eingangsbereich von $\pm 10\text{ V}$ konfiguriert.

Der Steuerkolbenhub ist proportional zur Eingangsspannung U_{in} .

$U_{in} = 10\text{ V}$ 100 % Steuerkolbenhub, Ventilöffnung: P→A und B→T

$U_{in} = 0\text{ V}$ Steuerkolben in elektrischer Nullposition

$U_{in} = -10\text{ V}$ 100 % Steuerkolbenhub, Ventilöffnung: P→B und A→T

Der differenzielle Eingangswiderstand R_{in} beträgt $20\text{ k}\Omega$.

Der Eingangswiderstand bezogen auf GND beträgt ca. $150\text{ k}\Omega$.

VORSICHT



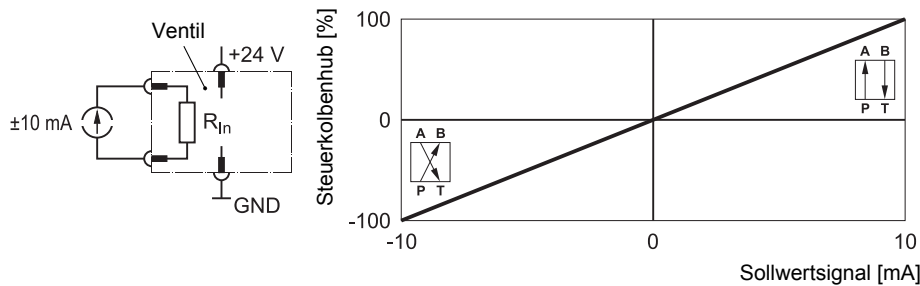
Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu GND muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

Steht keine differenzielle Sollwertquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt der Sollwerteingänge auf 0 V der Sollwertquelle (GND) gelegt werden.

Die Wirkrichtung des Sollwertsignals kann durch Modifikation der Parameter der Ventilsoftware geändert werden.

Signalart für den Sollwerteingang: ± 10 mA**Differenzieller
Volumenstromfunktion-
Sollwerteingang ± 10 mA**Abb. 12: Differenzieller Volumenstromfunktion-Sollwerteingang ± 10 mA (Schaltung und Kennlinie)

Bei dieser Signalart ist der Eingang als differenzieller Stromeingang mit einem Eingangsbereich von ± 10 mA konfiguriert.

Der zu messende Eingangsstrom I_{in} wird über die beiden Eingangskontakte zu einem internen Strommesswiderstand geleitet.

Der Steuerkolbenhub ist proportional zum Eingangsstrom I_{in} .

$I_{in} = 10$ mA 100 % Steuerkolbenhub, Ventilöffnung: P→A und B→T

$I_{in} = 0$ mA Steuerkolben in elektrischer Nullposition

$I_{in} = -10$ mA 100 % Steuerkolbenhub, Ventilöffnung: P→B und A→T

Der differenzielle Eingangswiderstand R_{in} beträgt 200Ω .

Der Eingangswiderstand bezogen auf GND beträgt ca. $150 \text{ k}\Omega$.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu GND muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

Der Eingangsstrom muss zwischen -25 mA und 25 mA liegen. Eingangsströme außerhalb dieses zulässigen Bereichs zerstören den Eingang.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

Steht keine differenzielle Sollwertquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt der Sollwerteingänge auf 0 V der Sollwertquelle (GND) gelegt werden.

Die Wirkrichtung des Sollwertsignals kann durch Modifikation der Parameter der Ventilsoftware geändert werden.

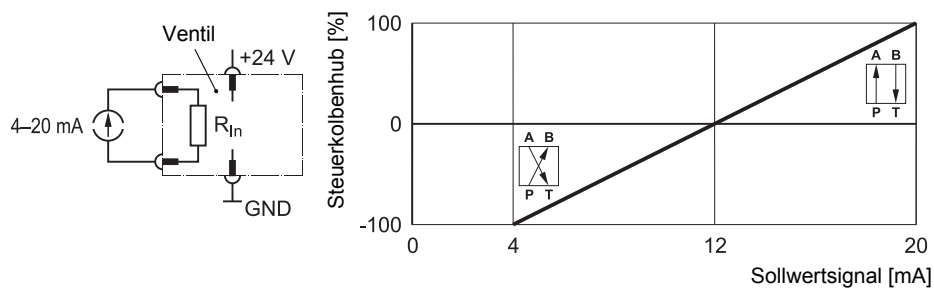
Signalart für den Sollwerteingang: 4–20 mA**Differenzieller
Volumenstromfunktion-
Sollwerteingang 4–20 mA**

Abb. 13: Differenzieller Volumenstromfunktion-Sollwerteingang 4–20 mA
(Schaltung und Kennlinie)

Bei dieser Signalart ist der Eingang als differenzieller Stromeingang mit einem Eingangsbereich von 4–20 mA konfiguriert.

Der zu messende Eingangsstrom I_{in} wird über die beiden Eingangskontakte zu einem internen Strommesswiderstand geleitet.

Der Steuerkolbenhub ist proportional zum Eingangsstrom I_{in} .

| | |
|--------------------------|---|
| $I_{in} = 20 \text{ mA}$ | 100 % Steuerkolbenhub, Ventilöffnung: P→A und B→T |
| $I_{in} = 12 \text{ mA}$ | Steuerkolben in elektrischer Nullposition |
| $I_{in} = 4 \text{ mA}$ | 100 % Steuerkolbenhub, Ventilöffnung: P→B und A→T |

Der differenzielle Eingangswiderstand R_{in} beträgt 200 Ω .

Der Eingangswiderstand bezogen auf GND beträgt ca. 150 k Ω .

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

Im Signalbereich 4 bis 20 mA bedeuten Sollwertsignale $I_{in} < 3 \text{ mA}$ (z. B. durch Defekt der elektrischen Leitung) einen Fehler.

- ▶ Die Ventilreaktion auf diesen Fehler kann über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt und aktiviert werden. Einstellung und Aktivierung können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.
- ▶ Anschlussleitungen auf Defekte untersuchen.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu GND muss zwischen –15 V und 32 V liegen.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

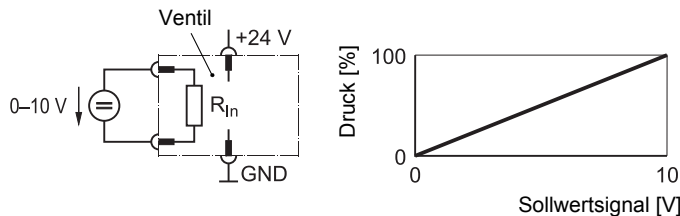
Der Eingangsstrom muss zwischen –25 mA und 25 mA liegen. Eingangsströme außerhalb dieses zulässigen Bereichs zerstören den Eingang.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

Steht keine differenzielle Sollwertquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt der Sollwertgänge auf 0 V der Sollwertquelle (GND) gelegt werden. Die Wirkrichtung des Sollwertsignals kann durch Modifikation der Parameter der Ventilsoftware geändert werden.

3.4.1.3 Druckfunktion-Sollwertgänge

Signalart für den Sollwertgang: 0–10 V



**Differenzieller
Druckfunktion-
Sollwertgang 0–10 V**

Abb. 14: Differenzieller Druckfunktion-Sollwertgang 0–10 V (Schaltung und Kennlinie)

Bei dieser Signalart ist der Eingang als differenzieller Spannungseingang mit einem Eingangsbereich von 0–10 V konfiguriert.

Der Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A ist proportional zur Eingangsspannung U_{In} .

$$U_{In} = 10 \text{ V} \quad 100 \% \text{ Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A}$$

$$U_{In} = 0 \text{ V} \quad 0 \% \text{ Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A}$$

Der differenzielle Eingangswiderstand R_{In} beträgt 20 k Ω .

Der Eingangswiderstand bezogen auf GND beträgt ca. 150 k Ω .

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu GND muss zwischen –15 V und 32 V liegen.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

Steht keine differenzielle Sollwertquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt der Sollwertgänge auf 0 V der Sollwertquelle (GND) gelegt werden.

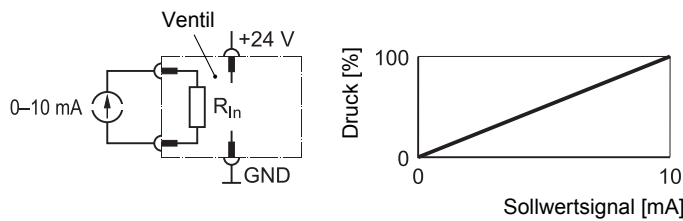
Signalart für den Sollwerteingang: 0–10 mA**Differenzieller
Druckfunktion-
Sollwerteingang 0–10 mA**

Abb. 15: Differenzieller Druckfunktion-Sollwerteingang 0–10 mA (Schaltung und Kennlinie)

Bei dieser Signalart ist der Eingang als differenzieller Stromeingang mit einem Eingangsbereich von 0–10 mA konfiguriert.

Der zu messende Eingangsstrom I_{in} wird über die beiden Eingangsanschlüsse zu einem internen Strommesswiderstand geleitet.

Der Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A ist proportional zum Eingangsstrom I_{in} .

| | |
|--------------------------|---|
| $I_{in} = 10 \text{ mA}$ | 100 % Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A |
| $I_{in} = 0 \text{ mA}$ | 0 % Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A |

Der differenzielle Eingangswiderstand R_{in} beträgt 200 Ω .

Der Eingangswiderstand bezogen auf GND beträgt ca. 150 k Ω .

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu GND muss zwischen –15 V und 32 V liegen.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

Der Eingangsstrom muss zwischen –25 mA und 25 mA liegen. Eingangsströme außerhalb dieses zulässigen Bereichs zerstören den Eingang.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

Steht keine differenzielle Sollwertquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt der Sollwerteingänge auf 0 V der Sollwertquelle (GND) gelegt werden.

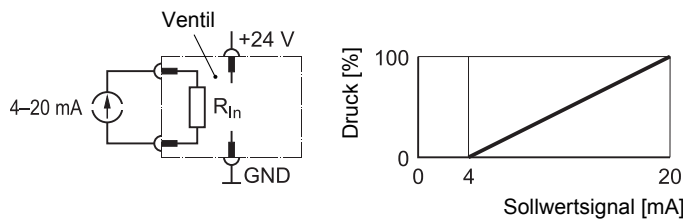
Signalart für den Sollwerteingang: 4–20 mA**Differenzieller
Druckfunktion-
Sollwerteingang 4–20 mA**

Abb. 16: Differenzieller Druckfunktion-Sollwerteingang 4–20 mA (Schaltung und Kennlinie)

Bei dieser Signalart ist der Eingang als differenzieller Stromeingang mit einem Eingangsbereich von 4–20 mA konfiguriert.

Der zu messende Eingangsstrom I_{in} wird über die beiden Eingangskontakte zu einem internen Strommesswiderstand geleitet.

Der Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A ist proportional zum Eingangsstrom I_{in} .

$$I_{in} = 20 \text{ mA} \quad 100 \% \text{ Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A}$$

$$I_{in} = 4 \text{ mA} \quad 0 \% \text{ Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A}$$

Der differenzielle Eingangswiderstand R_{in} beträgt 200 Ω .

Der Eingangswiderstand bezogen auf GND beträgt ca. 150 k Ω .

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

Im Signalbereich 4 bis 20 mA bedeuten Sollwertsignale $I_{in} < 3 \text{ mA}$ (z. B. durch Defekt der elektrischen Leitung) einen Fehler.

- ▶ Die Ventilreaktion auf diesen Fehler kann über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt und aktiviert werden. Einstellung und Aktivierung können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.
- ▶ Anschlussleitungen auf Defekte untersuchen.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu GND muss zwischen –15 V und 32 V liegen.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

Der Eingangsstrom muss zwischen –25 mA und 25 mA liegen. Eingangsströme außerhalb dieses zulässigen Bereichs zerstören den Eingang.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

Steht keine differenzielle Sollwertquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt der Sollwerteingänge auf 0 V der Sollwertquelle (GND) gelegt werden.

3.4.2 Analoge Istwertausgänge 4–20 mA

Je nach Modell können die Ventile über verschiedene analoge Istwertausgänge für die Volumenstrom- und/oder Druckfunktion verfügen.

Analoge Istwertausgänge

Steckerbelegung des Anbausteckers X1:

⇒ Kap. "7 Elektrischer Anschluss", Seite 65

Wandlung der Istwertausgangssignale I_{Out} von 4–20 mA in 2–10 V:

⇒ Kap. "7 Elektrischer Anschluss", Seite 65

Der Bezugspunkt für die analogen Istwertausgänge 4–20 mA ist GND.

Der Lastwiderstand R_L muss im Bereich 0–500 Ω liegen.



Mit den analogen Istwertausgängen 4–20 mA lässt sich eine externe Erkennung für Defekte der elektrischen Leitung realisieren.



Die Istwertausgänge 4–20 mA sind kurzschlussfest.

3.4.2.1 Kolbenpositions-Istwertausgang

Der Ausgangsstrom I_{Out} ist proportional zur Position des Steuerkolbens.

Kolbenpositions-Istwertausgang 4–20 mA

$I_{Out} = 20 \text{ mA}$ 100 % Steuerkolbenhub, Ventilöffnung: P→A und B→T

$I_{Out} = 12 \text{ mA}$ Steuerkolben in elektrischer Nullposition

$I_{Out} = 4 \text{ mA}$ 100 % Steuerkolbenhub, Ventilöffnung: P→B und A→T

3.4.2.2 Druck-Istwertausgang

Der Ausgangsstrom I_{Out} ist proportional zum Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A.

Druck-Istwertausgang 4–20 mA

$I_{Out} = 20 \text{ mA}$ 100 % Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A

$I_{Out} = 4 \text{ mA}$ 0 % Druck im geregelten Verbraucher-Anschluss A

3.4.3 Digitaler Freigabe-Eingang

Die Ventile mit p und Q-Funktion verfügen über einen digitalen Freigabe-Eingang.

Freigabe-Eingang

Der Übergang des Ventils in die Betriebsbereitschaft oder in den Fail-Safe-Zustand kann auch durch entsprechende Signale am Freigabe-Eingang des Anbausteckers X1 ausgelöst werden:

- Signale zwischen 8,5 V und 32 V bezogen auf GND am Freigabe-Eingang versetzen das Ventil in die Betriebsbereitschaft.
- Signale kleiner 6,5 V am Freigabe-Eingang versetzen das Ventil je nach Modell in den mechanischen oder elektrischen Fail-Safe-Zustand.

Steckerbelegung des Anbausteckers X1:

⇒ Kap. "7.4.1 Steckerbelegung des Anbausteckers X1"

Fail-Safe-Zustand der Ventile:

⇒ Kap. "3.2 Sicherheitsfunktion/Fail-Safe", Seite 24

Beim Anschluss des digitalen Freigabe-Eingangs an 24 V Gleichspannung beträgt der Eingangsstrom des digitalen Freigabe-Eingangs 2,3 mA.

3.5 Ventilsoftware

Durch Änderung der Konfiguration der Software im Ventil kann die Funktionalität des Ventils beeinflusst werden.

Ventilsoftware

⇒ Kap. "8.3 Konfiguration der Ventile", Seite 133

VORSICHT



Gefahr von Personenschäden!

Bei Fehlfunktionen des Ventils aufgrund von falsch konfigurierter Software besteht Gefahr durch unkontrollierte Bewegungsabläufe der übergeordneten Maschine und Zerstörungen im Umfeld der übergeordneten Maschine.

- ▶ Beim Ändern der Konfiguration des Ventils ist darauf zu achten, dass die Funktionalität des Ventils mit der in der Betriebsanleitung beschriebenen bzw. der geplanten Funktionalität übereinstimmt.

Die Ventilsoftware ist fester Bestandteil des Ventils und kann durch den Anwender nicht verändert, kopiert oder erneuert werden.

Viele der Funktionen, die von der Ventilsoftware zur Verfügung gestellt werden, können vom Anwender durch Modifikation von Parametern konfiguriert werden. Hierzu müssen die gewünschten Parameter über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle an das Ventil gesendet werden. Die Modifikation von Parametern kann durch einen geeigneten Feldbus-Teilnehmer vorgenommen werden, wie z. B. durch eine Maschinensteuerung.

Konfiguration der Ventile



Wenn das Ventil in einen Feldbus eingebunden ist, können die Parameter bei jedem Hochlauf des Systems zum Ventil übertragen werden.

Dadurch wird gewährleistet, dass das Ventil stets die richtige Konfiguration der Ventilsoftware erhält.

Zur Erleichterung von Inbetriebnahme, Diagnose und Konfiguration der Ventile ist die Moog Valve and Pump Configuration Software als Zubehör lieferbar.

⇒ Kap. "3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 50

3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software

Die Moog Valve and Pump Configuration Software ist eine Microsoft®-Windows®-Anwendung und ermöglicht eine schnelle und komfortable Inbetriebnahme, Diagnose und Konfiguration der Ventile.

Die Moog Valve and Pump Configuration Software kommuniziert mit den Ventilen über die Service- bzw. CAN-Bus-Schnittstelle. Hierzu ist ein PC mit entsprechender Schnittstellenkarte erforderlich.

Die Moog Valve and Pump Configuration Software bietet folgende Funktionen:

- Übertragung von Daten zwischen PC und Ventilen
- Speicherung der aktuellen Einstellungen der Ventile auf dem PC
- Ansteuerung der Ventile mit grafischen Bedienelementen der Software
- Grafische Darstellung der Statusinformationen, Soll- und Istwerte sowie Kennlinien der Ventile
- Aufzeichnung und Visualisierung der Systemparameter mit der integrierten Oszilloskop-Funktion



Die Moog Valve and Pump Configuration Software ist als Zubehör lieferbar.

⇒ Kap. "12.1 Zubehör", Seite 167

Moog Valve and Pump Configuration Software

3.7 Typenschild

siehe "Technische Daten":

⇒ Kap. "11.1 Typenschilder", Seite 159

⇒ Kap. "11.1.1 Modellnummer", Seite 161

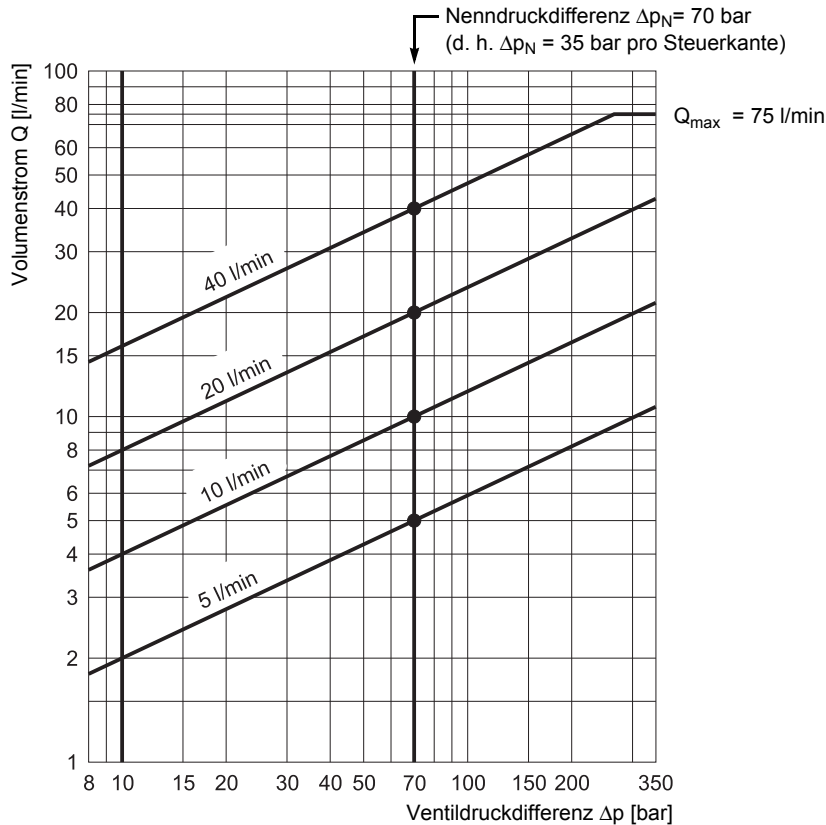
⇒ Kap. "11.1.2 LSS-Adresse (Layer Setting Services)", Seite 161

⇒ Kap. "11.1.3 Data Matrix Code", Seite 161

Typenschild

4 Kennlinien

4.1 Volumenstromdiagramm (4-Wege-Funktion)



Volumenstromdiagramm (4-Wege-Funktion)

Abb. 17: Volumenstromdiagramm (4-Wege-Funktion)

Der sich einstellende Volumenstrom hängt nicht nur von der Position des Steuerkolbens ab, sondern auch von der Druckdifferenz Δp an den einzelnen Steuerkanten.

Bei einem Sollwert in der Volumenstromfunktion von 100 % ergibt sich für die Ventile D636K und D638K bei einer Nenndruckdifferenz von $\Delta p_N = 35$ bar pro Steuerkante der Nennvolumenstrom Q_N . Verändert man die Druckdifferenz, verändert sich bei konstantem Sollwert auch der Volumenstrom Q entsprechend nachstehender Formel:

Formel zur Berechnung des Volumens Q

$$Q = Q_N \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta p_N}}$$

Q [l/min] : Tatsächlicher Volumenstrom

Q_N [l/min] : Nennvolumenstrom

Δp [bar] : Tatsächliche Druckdifferenz pro Steuerkante

Δp_N [bar] : Nenndruckdifferenz $\Delta p_N = 35$ bar pro Steuerkante



Um Kavitation zu vermeiden, darf die Strömungsgeschwindigkeit des so berechneten tatsächlichen Volumens Q in den Anschlussbohrungen (A, B, P, T, usw.) nicht zu groß werden. In typischen Anwendungen liegt die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit bei 30 m/s.

⇒ Kap. "3.3.1.1 Volumenstromfunktion (Q-Funktion)", Seite 32

4.2 Volumenstrom-Signal-Kennlinie ¹

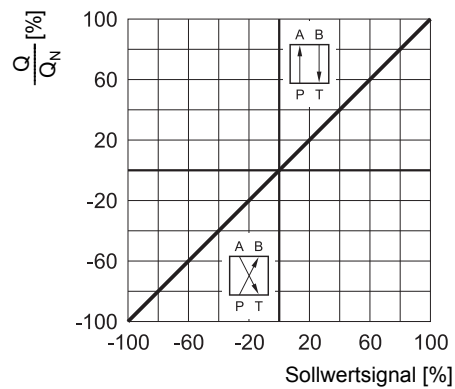


Abb. 18: Volumenstrom-Signal-Kennlinie mit gleicher elektrischer und hydraulischer Nullposition

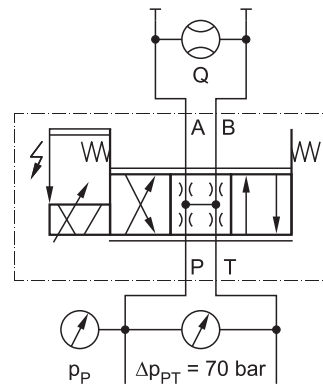


Abb. 19: Aufbau zur Messung der Volumenstrom-Signal-Kennlinie

Volumenstrom-Signal-Kennlinie

¹ Typische Kennlinien
(gemessen bei Betriebsdruck $p_P = 140$ bar, Viskosität der Hydraulikflüssigkeit $\nu = 32$ mm²/s und Temperatur der Hydraulikflüssigkeit $T = 40$ °C)

4.3 Druck-Signal-Kennlinien ¹

4.3.1 Ventile mit geregelter Position des Steuerkolbens

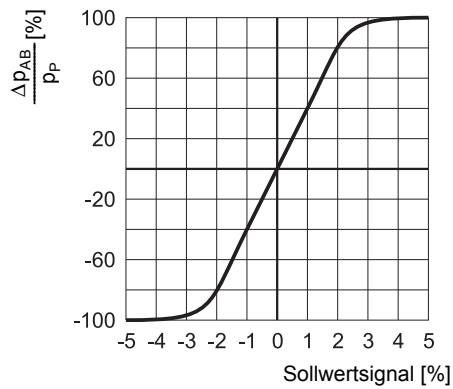


Abb. 20: Druck-Signal-Kennlinie der Ventile mit geregelter Position des Steuerkolbens

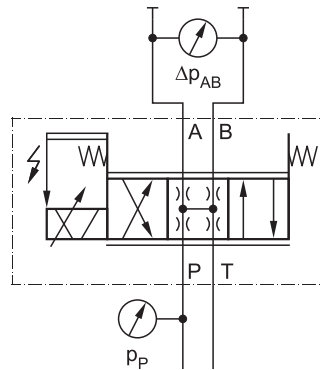


Abb. 21: Aufbau zur Messung der Druck-Signal-Kennlinie bei Ventilen mit geregelter Position des Steuerkolbens

Druck-Signal-Kennlinie der Ventile mit geregelter Position des Steuerkolbens

4.3.2 Druckregelventile

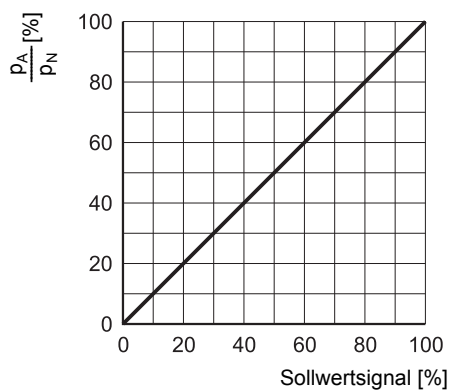


Abb. 22: Druck-Signal-Kennlinie der Druckregelventile

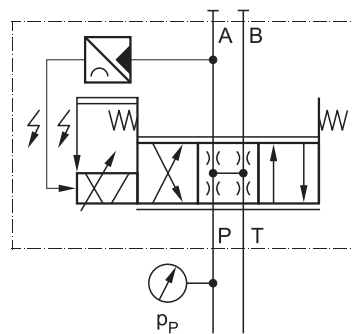
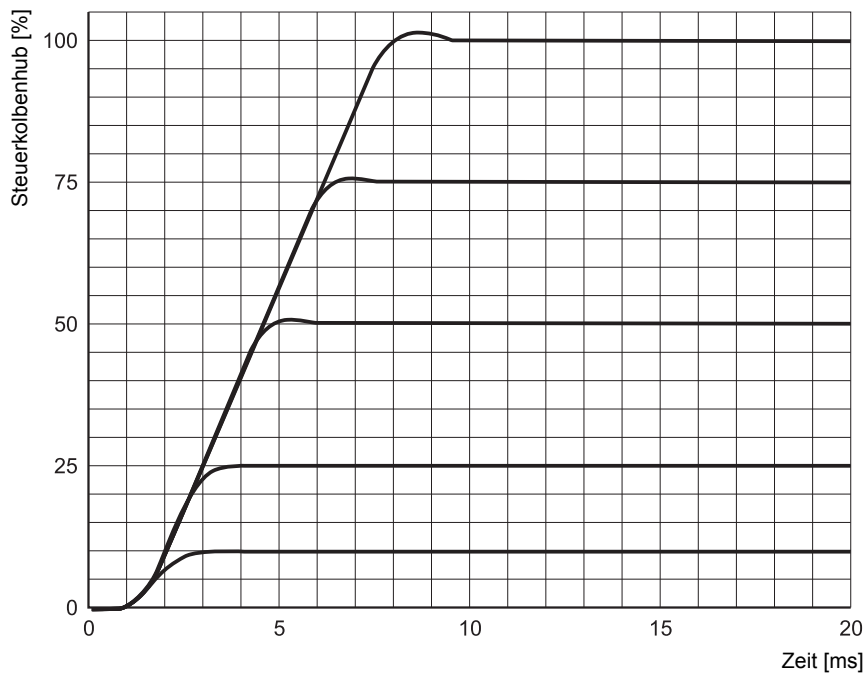


Abb. 23: Aufbau zur Messung der Druck-Signal-Kennlinie bei Druckregelventilen

Druck-Signal-Kennlinie der Druckregelventile

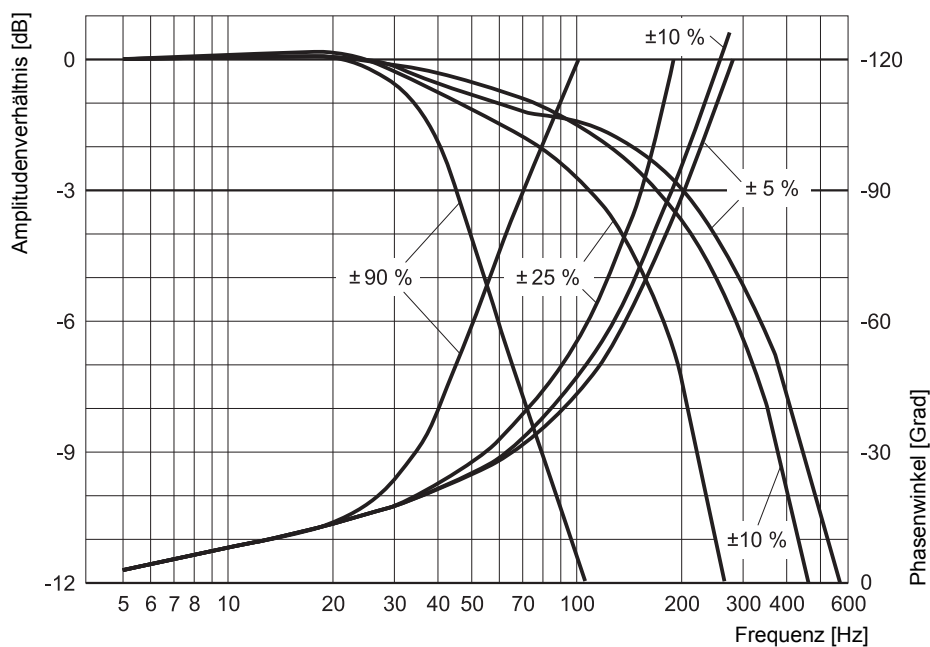
¹ Typische Kennlinien
(gemessen bei Betriebsdruck $p_P = 140$ bar, Viskosität der Hydraulikflüssigkeit $\nu = 32$ mm²/s und Temperatur der Hydraulikflüssigkeit $T = 40$ °C)

4.4 Sprungantwort und Frequenzgang ¹



Sprungantwort des Steuerkolbenhubs

Abb. 24: Sprungantwort des Steuerkolbenhubs



Frequenzgang des Steuerkolbenhubs

Abb. 25: Frequenzgang des Steuerkolbenhubs

¹ Typische Kennlinien
(gemessen bei Betriebsdruck $p_P = 140$ bar, Viskosität der Hydraulikflüssigkeit $\nu = 32$ mm²/s und Temperatur der Hydraulikflüssigkeit $T = 40$ °C)

5 Transport und Lagerung

**Sicherheitshinweise:
Transport und Lagerung**

WARNUNG



Gefahr von Sachschäden!

Um einen einwandfreien, zuverlässigen und sicheren Betrieb der Ventile zu gewährleisten ist folgendes zu beachten.

- ▶ Die Ventile sind insbesondere vor dem Eindringen von Staub und Feuchtigkeit zu schützen.
- ▶ Die für die Ventile zulässigen Umgebungsbedingungen müssen auch beim Transport und Lagerung unbedingt eingehalten werden.
- ▶ ➔ [Kap. "11 Technische Daten", Seite 158](#)

WARNUNG



Explosionsgefahr!

Bei Transport und Lagerung dürfen am Ventil befindliche Kabel, Kabeleinführungen, Verschlusschrauben und Steckverbinder nicht beschädigt werden.

- ▶ Mit beschädigten Kabeln, Steckverbindern und Verschlusschrauben darf das Ventil nicht in Betrieb genommen werden und ist umgehend an uns oder unsere autorisierten Servicestellen zu senden.

VORSICHT

Verletzungsgefahr!

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden zu vermeiden, sind vor und bei Arbeiten an den Ventilen oder der Maschine, wie z. B. Montage bzw. Demontage, elektrischer bzw. hydraulischer Anschluss, Störungsbeseitigung oder Service, sowie beim Umgang mit Ventil, Zubehör, Werkzeug oder Hydraulikflüssigkeiten erforderlichenfalls die geeigneten Schutzmaßnahmen zu treffen.

- ▶ ➔ [Kap. "2.2 Arbeitsschutz", Seite 15](#)

VORSICHT

Beschädigungsgefahr durch Schmutz und Feuchtigkeit!

Um die Ventile ausreichend vor dem Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit bzw. die Dichtungen vor Ozon- und UV-Einwirkung zu schützen ist folgendes zu beachten:

- ▶ Die Ventile dürfen nicht ohne die montierte Staubschutzplatte transportiert oder gelagert werden.
- ▶ Die Staubschutzplatte der Ventile darf erst direkt vor der Montage vom Hydraulikanschluss der Ventile entfernt werden und muss direkt nach der Demontage der Ventile wieder angebracht werden.
- ▶ Die Staubschutzplatte und die dazugehörigen Befestigungselemente sind für spätere Verwendung, z. B. beim Transport, aufzubewahren.

VORSICHT

Beschädigungsgefahr durch Kondensation!

Durch Temperaturschwankungen beim Transport bzw. bei der Lagerung der Ventile kann es zur Kondensation von Feuchtigkeit kommen.

- ▶ Mit der Inbetriebnahme der Ventile solange warten, bis die Ventile die Umgebungstemperatur angenommen haben
-

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Die Stecker, Steckverbinder und Anschlussleitungen der Ventile dürfen nicht zweckentfremdet werden, wie z. B. als Tritthilfe oder Transporthalterung.

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind unter anderem ausgeschlossen, wenn sie auf Lagerung oder Transport von Ventilen, Ersatzteilen oder Zubehör außerhalb der Originalverpackung zurückzuführen sind.

- ▶ Lagern und transportieren Sie Ventile, Ersatzteile und Zubehör nur in ordnungsgemäß verschlossenen Originalverpackungen.
 - ▶ ➔ Kap. "1.8 Gewährleistung und Haftung", Seite 11
-

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Durch unsachgemäße Handhabung beim Transport bzw. bei der Lagerung der Ventile, Ersatzteile und Zubehörs kann es zu Beschädigung der Originalverpackung und des Inhalts kommen.

- ▶ Nach Transport oder Lagerung von Ventilen, Ersatzteilen und Zubehör sind Originalverpackung und Inhalt auf eventuelle Beschädigungen zu prüfen.
 - ▶ Weisen Verpackung oder Inhalt Beschädigungen auf, darf keine Inbetriebnahme durchgeführt werden. In diesem Fall sind wir bzw. der zuständige Lieferant unverzüglich zu benachrichtigen.
 - ▶ Bei Transportschäden ist die beschädigte Verpackung aufzubewahren, damit gegebenenfalls Schadenersatzansprüche gegenüber dem Transportunternehmen geltend gemacht werden können.
-

5.1 Auspacken/Prüfen einer Lieferung

Vorgehensweise:

1. Prüfen, ob die Verpackung beschädigt ist.
2. Verpackung entfernen.
3. Beschädigte Verpackung aufbewahren, damit gegebenenfalls Schadenersatzansprüche gegenüber dem Transportunternehmen geltend gemacht werden können.
Wir empfehlen, auch die unbeschädigte Originalverpackung für den Fall eines späteren Transports oder der Lagerung aufzubewahren.
4. Nicht mehr benötigtes Verpackungsmaterial unter Beachtung der landesspezifisch gültigen Entsorgungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen entsorgen.
5. Prüfen, ob der Verpackungsinhalt beschädigt ist.
6. Bei beschädigter Verpackung bzw. beschädigtem Inhalt sofort uns bzw. den zuständigen Lieferanten benachrichtigen.
7. Prüfen, ob die Lieferung mit der Bestellung und dem Lieferschein übereinstimmt.
8. Bei falscher oder unvollständiger Lieferung sofort uns bzw. den zuständigen Lieferanten benachrichtigen.

Vorgehensweise für das Auspacken/Prüfen einer Lieferung

5.2 Lieferumfang der Ventile

Der Lieferumfang der Ventile besteht aus:

- Ventil mit montierter öldichter Staubschutzplatte am Hydraulikanschluss
- 4 O-Ringe ID 9,25 x Ø 1,8 [mm] für Anschlüsse A, B, P, T
- 1 O-Ring ID 7,65 x Ø 1,8 [mm] für Anschluss Y
- Benutzerinformation Baureihe D636K/D638K

Lieferumfang der Ventile

5.3 Lagerung

Bei langer Lagerung können folgende Effekte auftreten:

- Dichtungsmaterialien verspröden, wodurch eventuell Undichtigkeit auftritt
- Hydraulikflüssigkeit verharzt, wodurch eventuell Reibung auftritt

Effekte bei langer Lagerung

Zur Vermeidung eventuell daraus resultierender Beeinträchtigungen oder Schäden empfehlen wir, nach einer Lager- bzw. Betriebszeit von mehr als 5 Jahren eine Überprüfung des Ventils bei uns oder unseren autorisierten Servicestellen vornehmen zu lassen.

6 Montage und Anschluss an das Hydrauliksystem

GEFAHR



Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung und unerwartete Bewegungen!

Das Arbeiten an nicht stillgelegten Maschinen stellt eine Gefahr für Leib und Leben dar. Arbeiten, wie z. B. Montage bzw. Demontage, elektrischer bzw. hydraulischer Anschluss, Störungsbeseitigung oder Service dürfen nur an stillgelegten Maschinen und Ventilen vorgenommen werden.

- ▶ Die Maschine unbedingt stillsetzen und ausschalten.
- ▶ Sicherstellen, dass der Antriebsmotor nicht eingeschaltet werden kann.
- ▶ Die Versorgungsspannung abschalten, auch die von angeschlossener Peripherie, wie z.B. fremdversorgte Geber oder Programmiergeräte.
- ▶ Sicherstellen, dass sämtliche kraftübertragende Komponenten und Anschlüsse (elektrisch und hydraulisch) gemäß den Herstellerangaben ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind. Falls möglich, die Hauptsicherung der Maschine entfernen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Maschine komplett druckentlastet ist.

**Sicherheitshinweise:
Montage und Anschluss
an das Hydrauliksystem**

GEFAHR



Vergiftungs- und Verletzungsgefahr durch unter Druck herauspritzende Hydraulikflüssigkeit!

Der Kontakt mit Druckflüssigkeiten verursacht Gesundheitsschäden (z. B. Augenverletzungen, Haut- und Gewebeschädigungen, Vergiftungen beim Einatmen).

- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzbrille.
- ▶ Wenn dennoch Druckflüssigkeit in die Augen gelangt oder in die Haut eindringt, konsultieren Sie unmittelbar einen Arzt.
- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit Druckflüssigkeiten unbedingt die Sicherheitsangaben des Herstellers.

WARNUNG



Explosionsgefahr!

Bei Montage und Anschluss an das Hydrauliksystem dürfen am Ventil befindliche Kabel, Kabeleinführungen, Verschlusschrauben und Steckverbinder nicht beschädigt werden.

- ▶ Mit beschädigten Kabeln, Steckverbindern und Verschlusschrauben darf das Ventil nicht in Betrieb genommen werden und ist umgehend an uns oder unsere autorisierte Servicestellen zu senden.

WARNUNG



Verletzungsgefahr!

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden zu vermeiden, sind vor und bei Arbeiten an den Ventilen oder der Maschine, wie z. B. Montage bzw. Demontage, elektrischer bzw. hydraulischer Anschluss, Störungsbeseitigung oder Service, sowie beim Umgang mit Ventil, Zubehör, Werkzeug oder Hydraulikflüssigkeiten erforderlichenfalls die geeigneten Schutzmaßnahmen zu treffen.

- ▶ ⇒ [Kap. "2.2 Arbeitsschutz", Seite 15](#)

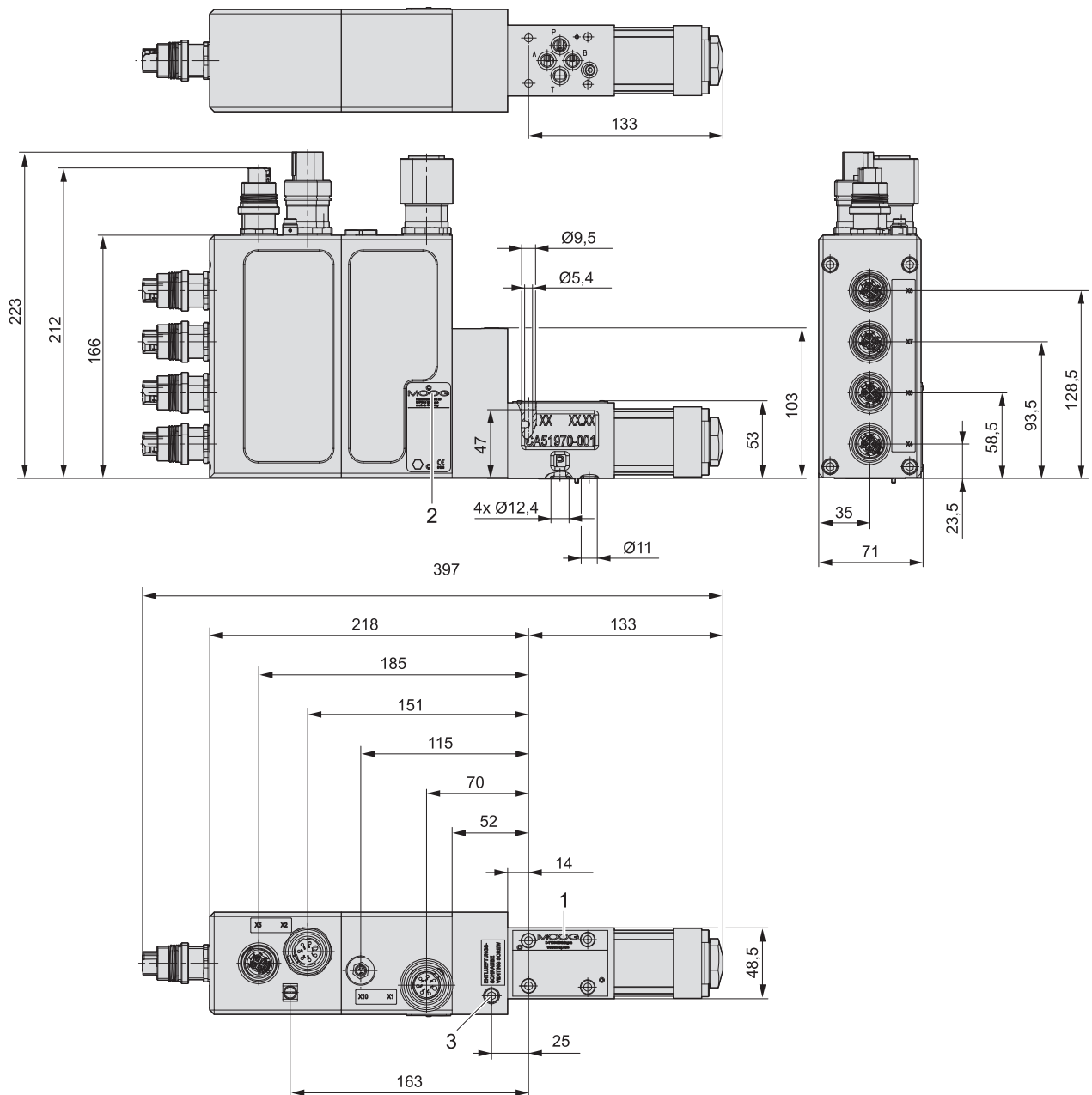
VORSICHT

Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Bei Arbeiten mit und an den Ventilen ohne die erforderlichen grundlegenden mechanischen, hydraulischen und elektrischen Kenntnisse kann es zu Verletzungen kommen oder können Teile beschädigt werden.

- ▶ Sämtliche Arbeiten mit und an den Ventilen dürfen ausschließlich durch qualifizierte und autorisierte Anwender durchgeführt werden.
- ▶ ⇒ [Kap. "1.4 Personalauswahl und -qualifikation", Seite 7](#)

6.1 Abmessungen (Einbauzeichnungen)



| Pos. | Bezeichnung | Weitere Informationen |
|------|---------------------|---|
| 1 | Typenschild | ⇒ Abb. 62, Seite 159 |
| 2 | Ex Typenschild | ⇒ Abb. 63, Seite 160 |
| 3 | Entlüftungsschraube | Nur enthalten bei D638K. ⇒ Kap. "8.5.1 Entlüften", Seite 137 |

Abb. 26: Einbauzeichnung für Ventile mit CAN-Bus-Schnittstelle (Maße in mm)

Bauraum der Steckverbinder im montierten Zustand: ⇒ Abb. 29, Seite 71

- Hydrauliksymbole: ⇒ Kap. "3.3.2 Wege-Funktionen und Hydrauliksymbole", Seite 35
- Vorgehensweise für die Montage der Ventile:
⇒ Kap. "6.3.3 Vorgehensweise", Seite 63
- Position der Anschlussbohrungen: ⇒ Kap. "6.2.2 Lochbild der Montagefläche", Seite 61

6.2 Montagefläche



Wenn das Ventil auf der Montagefläche montiert ist, ragt es über die Montagefläche hinaus.

⇒ Kap. "6.1 Abmessungen (Einbauzeichnungen)", Seite 60

6.2.1 Oberflächenbeschaffenheit

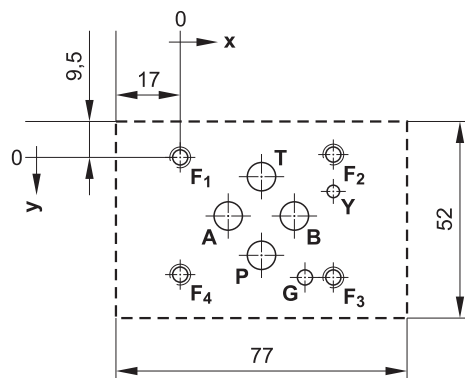
Ebenheit gemäß EN ISO 1302: < 0,01 mm auf 100 mm
Mittlere Rautiefe R_a gemäß EN ISO 1302: < 0,8 μm

Ebenheit und Rautiefe der Montagefläche

6.2.2 Lochbild der Montagefläche



Abweichend von ISO 4401-03-03-0-05 muss die Länge der Montagefläche mindestens 100 mm betragen, damit an den Anschlüssen X und Y die erforderlichen O-Ring-Einstiche abgedeckt werden können.



Lochbild der Montagefläche

| | P | A | T | B | F ₁ | F ₂ | F ₃ | F ₄ | X ¹ | Y | T ² |
|----------|-------|-------|-------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|----------------|
| | Ø 7,5 | Ø 7,5 | Ø 7,5 | Ø 7,5 | M5 | M5 | M5 | M5 | - | Ø 3,3 | Ø 4,0 |
| x | 21,5 | 12,7 | 21,5 | 30,2 | 0 | 40,5 | 40,5 | 0 | - | 40,5 | 33 |
| y | 25,9 | 15,5 | 5,1 | 15,5 | 0 | -0,75 | 31,75 | 31 | - | 9 | 31,75 |

Abb. 27: Lochbild der Montagefläche gemäß ISO 4401-03-03-0-05, Maße in mm

¹ Anschluss X nicht bohren, da der Anschluss ventileitig nicht abgedichtet ist

² Bohrung G für Positionierstift muss mindestens 4 mm tief sein

6.3 Montage der Ventile

6.3.1 Erforderliches Werkzeug und Material

Für die Montage der Ventile ist Folgendes erforderlich:

- Für die Demontage der Staubschutzplatte:
Schlitz-Schraubendreher 8x1,6 [mm] und ggf. Maulschlüssel SW 10
- Für die Montage des Ventils:
Drehmomentschlüssel für Innensechskant-Schrauben SW 4
- Montageschrauben
⇒ Kap. "6.3.2 Spezifikation der Montageschrauben", Seite 62
- Ersatz für ggf. zu ersetzende O-Ringe der Anschlussbohrungen
⇒ Kap. "12.2 Ersatzteile", Seite 169

**Erforderliches Werkzeug
und Material für die
Montage der Ventile**



Die Montageschrauben und die gegebenenfalls zu ersetzenden O-Ringe sind nicht im Lieferumfang der Ventile enthalten. Sie sind als Zubehör lieferbar.

⇒ Kap. "12 Zubehör und Ersatzteile", Seite 167

6.3.2 Spezifikation der Montageschrauben

| Zylinderschrauben mit Innensechskant gemäß EN ISO 4762 | | Güteklasse | Benötigte Anzahl | Anzugsdrehmoment |
|---|-------|------------|---------------------|------------------|
| D636K/D638K | M5x55 | 10.9 | 4 | 6,8 Nm ± 10 % |

**Spezifikation der
Montageschrauben**

Tab. 6: Spezifikation der Montageschrauben

6.3.3 Vorgehensweise

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Die Befestigungsschrauben der Staubschutzplatte dürfen keinesfalls zur Montage der Ventile verwendet werden.

- ▶ Zur Montage des Ventils sind nur spezifizierte Montageschrauben zu verwenden.
- ▶ Die Befestigung des Ventils durch nicht spezifizierte, ungeeignete Schrauben kann unter Druck zerstört werden.

**Sicherheitshinweise:
Montage der Ventile**

VORSICHT

Beschädigungsgefahr durch Schmutz und Feuchtigkeit!

Um die Ventile ausreichend vor dem Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit bzw. die Dichtungen vor Ozon- und UV-Einwirkung zu schützen ist folgendes zu beachten:

- ▶ Die Ventile dürfen nicht ohne die montierte Staubschutzplatte transportiert oder gelagert werden.
- ▶ Die Staubschutzplatte der Ventile darf erst direkt vor der Montage vom Hydraulikanschluss der Ventile entfernt werden und muss direkt nach der Demontage der Ventile wieder angebracht werden.
- ▶ Die Staubschutzplatte und die dazugehörigen Befestigungselemente sind für spätere Verwendung, z. B. beim Transport, aufzubewahren.

VORSICHT

Explosionsgefahr und Beschädigungsgefahr durch Überhitzung!

Um eine Überhitzung der Ventile zu vermeiden.

- ▶ Montieren Sie die Ventile so, dass eine gute Belüftung sichergestellt ist.
- ▶ Die maximal zulässigen Temperaturen der jeweiligen Temperaturklassen und die maximal zulässige Umgebungstemperatur sowie die maximal zulässige Temperatur des Hydraulikfluids dürfen nicht überschritten werden.
- ▶ ⇒ Kap. "1.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb", Seite 5

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Vibrationen und Stoßkräfte können das Ventil beschädigen.

- ▶ Die Ventile dürfen nicht direkt auf Maschinenteile montiert werden, die starken Vibrationen oder Stößen ausgesetzt sind.
- ▶ Auf ruckartig bewegten Einheiten sollte die Bewegungsrichtung des Steuerkolbens nicht der Bewegungsrichtung der Einheit entsprechen.

VORSICHT**Erhöhter Verschleiß und Funktionsstörungen!**

Die Sauberkeit der Anschluss- und Montagefläche beeinflusst die Sauberkeit und die Lebensdauer des Ventils. Verschmutzungen führen zu Verschleiß und Funktionsstörungen.

- ▶ Achten Sie auf äußerste Sauberkeit.
- ▶ Bauen Sie das Ventil schmutzfrei ein.
- ▶ Achten Sie darauf, dass Anschlüsse und Anbauteile sauber sind.
- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung keine Putzwolle oder fasernde Putzlappen.
- ▶ Verwenden Sie keine Mittel zur Reinigung, die die Flächen oder die O-Ringe mechanisch oder chemisch angreifen.



Die Ventile mit Entlüftungsschraube sind so zu montieren, dass eine Entlüftung des Ventils vorgenommen werden kann.

Die Entlüftungsschraube muss nach oben zeigen.

⇒ Kap. "8.5.1 Entlüften", Seite 137

⇒ Abb. 1, Seite 18

Vorgehensweise:

1. Anschlussfläche des Ventils und Montagefläche reinigen.
Ebenheit und Rautiefe der Montagefläche prüfen und ggf. korrigieren.
⇒ Kap. "6.2.1 Oberflächenbeschaffenheit", Seite 61
2. Staubschutzplatte vom Hydraulikanschluss des Ventils entfernen.
Die Staubschutzplatte und die dazugehörigen Befestigungselemente (Schrauben und Muttern) sind für spätere Verwendung, z. B. beim Transport, aufzubewahren.
3. O-Ringe der Anschlussbohrungen des Ventils (A, B, P, T, usw.) auf Vorhandensein, Elastizität, Unversehrtheit und korrekten Sitz prüfen.
O-Ringe ggf. einbauen, ersetzen bzw. Sitz korrigieren.
4. Ventil unter Beachtung des Lochbildes auf die Montagefläche aufsetzen und entsprechend den Montagebohrungen ausrichten.
5. Ventil befestigen. Hierzu Montageschrauben (Innensechskant-Schrauben) verspannungsfrei über Kreuz anziehen.
Anzugsdrehmoment: $6,8 \text{ Nm} \pm 10 \%$
⇒ Kap. "6.3.2 Spezifikation der Montageschrauben", Seite 62

Vorgehensweise für die Montage der Ventile

7 Elektrischer Anschluss

7.1 Sicherheitshinweise für Installation und Wartung

GEFAHR



Explosionsgefahr!

Durch Funken beim Anschalten der Maschine bzw. Anlage kann eine Explosion ausgelöst werden.

- ▶ Offene Steckverbindungen der Schnittstellen sind vor Inbetriebnahme unbedingt dichtend abzudecken.
- ▶ Die eXLink-Stecker der Fa. CEAG sind nach den Angaben der Betriebsanleitung der eXLink-Stecker zu montieren.
- ▶ Der Service-Anbaustecker X10 ist in Standardausführung mit Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Der Service-Anbaustecker X10 in der Standardausführung M8, 3-polig muss vor Inbetriebnahme mit der original zum Ventil gehörenden Ex-zertifizierten Verschlusschraube verschlossen werden.
- ▶ Bei Montage der Verschlusschraube des Service-Anbausteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt werden.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Service-Anbausteckers X10 oder des Gewindes im Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil zu betreiben.
- ▶ Anzugsdrehmoment Verschlusschraube:
⇒ Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18

WARNUNG



Explosionsgefahr!

Beim elektrischen Anschluss des Ventils dürfen am Ventil befindliche Kabel, Kabeleinführungen, Verschlusschrauben und Steckverbinder nicht beschädigt werden.

- ▶ Mit beschädigten Kabeln, Steckverbindern und Verschlusschrauben darf das Ventil nicht in Betrieb genommen werden und ist umgehend an uns oder unsere autorisierte Servicestellen zu senden.

WARNUNG



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten ist folgendes zu beachten.

- ▶ Die Signal-Schnittstellen des Ventils werden durch explosionsgeschützte Steckverbindungen realisiert.
- ▶ Bei Montage und Demontage der Steckverbindungen sowie beim Betrieb des Ventils müssen die Hinweise und Anweisungen der Betriebsanleitung "Explosionengeschützte Steckverbindungen eXLink, Fa. CEAG" unbedingt eingehalten werden.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden durch vertauschte Anschlüsse!**

Ein Vertauschen von Anschlüssen führt zu unvorhersehbaren Bewegungen der Maschine und damit zu entsprechenden Gefährdungen von Personen und Einrichtungen.

- ▶ Bei der Erstinbetriebnahme von Ventilen am Feldbus empfehlen wir den Betrieb der Ventile in drucklosem Zustand.
- ▶ Vor dem Anschluss von Ventilen an den Feldbus muss der elektrische und ggf. der hydraulische Anschluss der Ventile ordnungsgemäß entsprechend der Benutzerinformation ausgeführt worden sein.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden durch fehlerhaftes Zubehör und fehlerhafte Ersatzteile!**

Ungeeignetes oder fehlerhaftes Zubehör bzw. ungeeignete oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Ausfällen von Ventil oder der Maschine führen.

- ▶ Verwenden Sie nur Original-Zubehör und Original-Ersatzteile.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Unsachgemäß verlegte Anschlussleitungen können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Ausfällen von Ventil oder der Maschine führen.

- ▶ Die Anschlussleitungen der Ventile dürfen nicht in unmittelbarer Nähe von Leitungen höherer Spannung oder zusammen mit Leitungen, die induktive oder kapazitive Lasten schalten, verlegt werden.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Bei den differenziellen analogen Eingängen des Anbausteckers X1 muss der Potenzialunterschied (gemessen gegen Versorgungs-Null) zwischen -15 V und 32 V liegen.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Im Signalbereich 4–20 mA können Eingangsströme < 3 mA bei digitalen Ventilen zu einer Fehlerreaktion führen.

- ▶ Anschlussleitungen auf Defekte untersuchen.

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

Im Signalbereich 4 bis 20 mA bedeuten Sollwertsignale < 3 mA (z.B. durch Defekt der elektrischen Leitung) einen Fehler.

- ▶ Die Ventilreaktion auf diesen Fehler kann über die Service bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt und aktiviert werden. Einstellung und Aktivierung können beispielweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.
- ▶ Anschlussleitungen auf Defekte untersuchen.

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

Der Eingangsstrom muss zwischen -25 mA und 25 mA liegen. Eingangsströme außerhalb dieses zulässigen Bereichs zerstören den Eingang.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.



Die hier beschriebenen Ventile dürfen nur mit einer externen Absicherung betrieben werden. Die Informationen zur externen Absicherung der Ventile sind in Kapitel 11 enthalten.
⇒ [Tab. 27, Seite 165](#)

7.1.1 Schutzerdung und Schirmung

GEFAHR



Explosionsgefahr

Um innerhalb der Maschine ein möglichst geringes Potenzialgefälle herzustellen und einen sicheren Betrieb der Maschine zu gewährleisten, das Potenzialausgleichs- und Schutzleitersystem für eine Maschine, in der die Ventile eingesetzt werden sollen, ist gemäß [EN 60204-1](#) auszuführen.

- ▶ Alle Elemente der Maschine über Potenzialausgleichsleiter miteinander verbinden.
- ▶ Alle Elemente der Maschine, die freiliegende metallische Oberflächen besitzen, über Schutzleiter an die Schutzleiterschiene anschließen.
- ▶ Alle Schutzleiter und der Potenzialausgleichsleiter im Haupt-Schaltschrank über die Schutzleiterschiene mit dem Anschlusspunkt der Schutzerde (PE) verbinden.

Potenzialausgleich /
Schutzleitersystem

GEFAHR



Lebensgefahr!

Durch den Betrieb des Ventils mit einem unsicheren Netzteil können Personen und Sachen gefährdet werden.

- ▶ Nur SELV-/PELV-Netzteile gemäß EN 60204-1 verwenden!

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Über die Schirm-Verbindung vom Ventil kann ein sehr starker Strom fließen.

- ▶ Es ist extreme Vorsicht geboten, da bei manchen industriellen Anwendungen kein guter Potenzialausgleich realisiert ist.
- ▶ Es muss ein wirksames Potenzialausgleichssystem gemäß EN 60204-1, Abschnitt 8, aufgebaut werden.

7.1.2 Moog Valve and Pump Configuration Software

VORSICHT

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Unsachgemäße Handhabung der Moog Valve and Pump Configuration Software führt zu Fehlfunktionen und damit zu entsprechenden Gefährdungen von Personen und Einrichtungen.

- ▶ Die Moog Valve and Pump Configuration Software darf innerhalb einer Maschine aus Sicherheitsgründen nicht zur Visualisierung oder als Bedienterminal verwendet werden.

VORSICHT

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Der Betrieb der Moog Valve and Pump Configuration Software an einem Feldbus bei laufender Maschine ist nicht zulässig.

Die Ansteuerung von Ventilen über die Moog Valve and Pump Configuration Software ist nur zulässig, wenn dadurch keine gefahrbringenden Zustände in der Maschine und in deren Umfeld hervorgerufen werden können.

VORSICHT

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Die Ansteuerung von Ventilen über die Moog Valve and Pump Configuration Software innerhalb eines Netzwerks kann zu nicht vorhersehbaren Ereignissen führen, wenn gleichzeitig eine Feldbus-Kommunikation zwischen der Maschinensteuerung oder zu anderen Bus-Teilnehmern stattfindet.

- ▶ Deaktivieren der Feldbus-Kommunikation zur Maschinensteuerung und anderen Bus-Teilnehmern.

VORSICHT

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Meldungen der Moog Valve and Pump Configuration Software können auch von anderen Bus-Teilnehmern empfangen werden. Dadurch können nicht vorhersehbare Ereignisse ausgelöst werden.

- ▶ Deaktivieren der Feldbus-Kommunikation zur Maschinensteuerung und anderen Bus-Teilnehmern.

VORSICHT

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

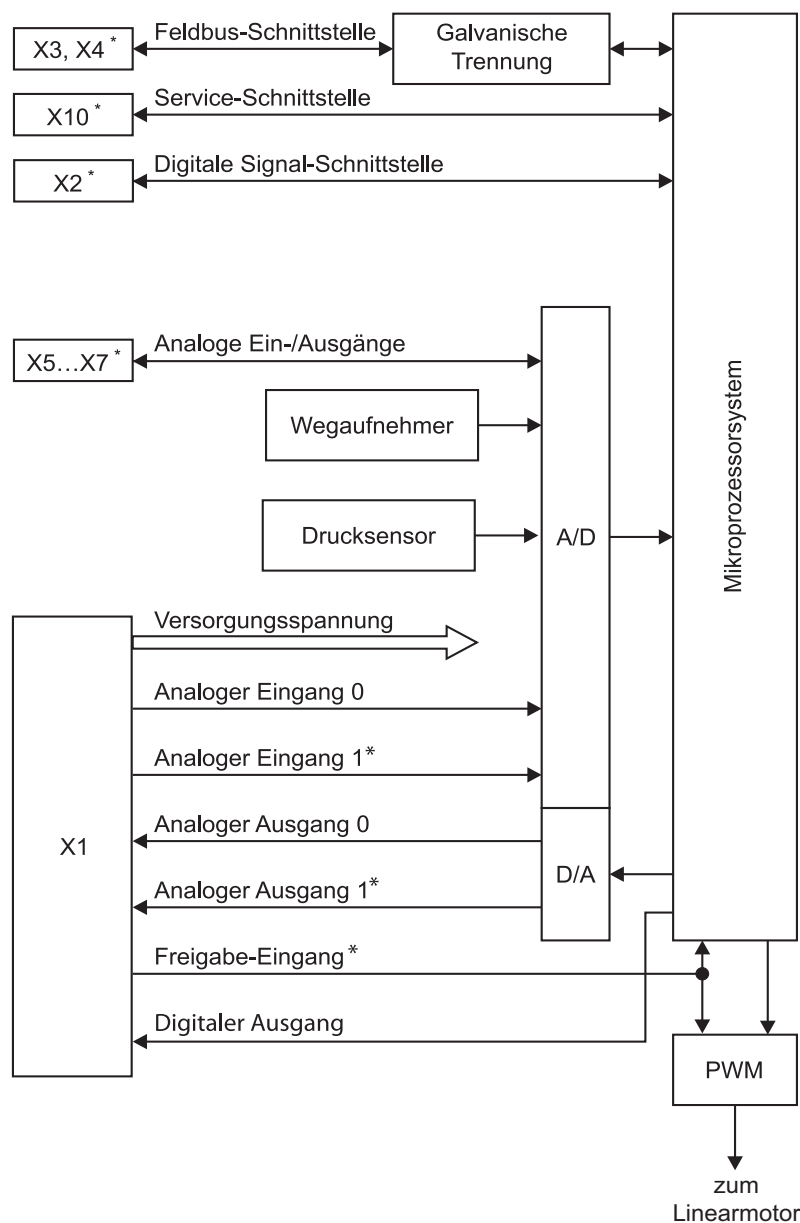
Kann ein gefahrloser Betrieb der Ventile über die Moog Valve and Pump Configuration Software auch bei deaktivierter Feldbus-Kommunikation zu der Maschinensteuerung und anderen Bus-Teilnehmern nicht sichergestellt werden ist folgendes zu beachten.

- ▶ Die Ventile dürfen nur drucklos und in einer direkten Verbindung (Punkt-zu-Punkt) mit der Moog Valve and Pump Configuration Software kommunizieren.

VORSICHT**Datenverlust!**

Der Datenaustausch zwischen Ventilelektronik und der Moog Valve and Pump Configuration Software kann gestört werden, wenn gleichzeitig andere Feldbus-Teilnehmer (z. B. eine Steuerung) auf die Ventilelektronik zugreifen.

- ▶ Deaktivieren der Feldbus-Kommunikation zur Maschinensteuerung.

7.2 Blockschaltbild

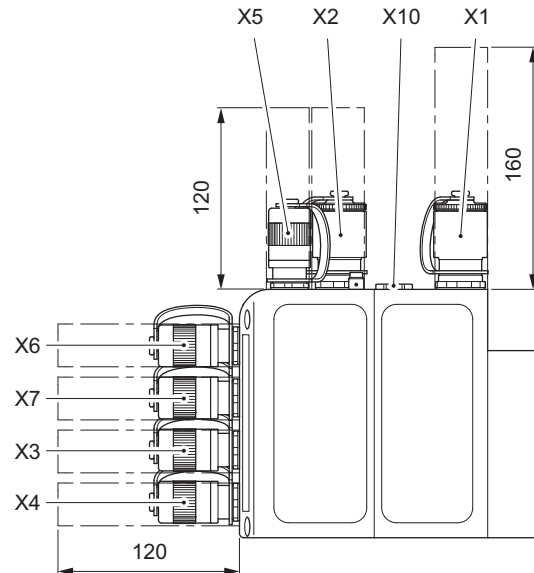
Blockschaltbild der Ventilelektronik

Abb. 28: Blockschaltbild der Ventilelektronik

* Je nach Modell können die Ventile über verschiedene elektrische Anschlüsse verfügen.

7.3 Anordnung der Anbaustecker

Die Darstellung der Elektronikgehäuse sind exemplarisch für alle Baugrößen.



Anordnung der Anbaustecker am Gehäuse der Ventilelektronik (Maximalausstattung)

Abb. 29: Anordnung der Anbaustecker am Gehäuse der Ventilelektronik (Maximalausstattung)

| | |
|----------------|---|
| X1 | Anbaustecker, Analoge Signale und Versorgungsspannung ⇒ Kap. "7.4 Anbaustecker X1", Seite 73 |
| X2 | Anbaustecker, Digitale Signal-Schnittstelle sind optional erhältlich, muss bei Bestellung angegeben werden. ⇒ Kap. "7.7 Digitale Signal-Schnittstelle", Seite 79 |
| X3 X4 | Die Feldbus-Anbaustecker X3 und X4 sind nur bei Ventilen mit Feldbus-Schnittstelle vorhanden und optional erhältlich, muss bei Bestellung angegeben werden. ⇒ Kap. "7.8 Feldbus-Anbaustecker X3 und X4", Seite 81 |
| X5 X6 X7 | Anbaustecker, Analoge Signale ⇒ Kap. "7.9 Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 und X7", Seite 86 |
| X10 | Der Service-Anbaustecker X10 ist nur bei Ventilen vorhanden, die keine CAN-Bus-Schnittstelle besitzen. Als Standard ist Servicestecker X10 nicht für Gebrauch im Ex-Bereich zulässig, jedoch auf Wunsch optional auf Anfrage für Gebrauch im Ex-Bereich erhältlich. ⇒ Kap. "7.10 Service-Anbaustecker X10", Seite 89 |

Zuordnung der Schnittstellen zu den Anbausteckern**Zuordnung der Schnittstellen zu den Anbausteckern**

Die Ventilelektronik ist mit Anbausteckern ausgestattet, die mit X1 bis X10 bezeichnet sind.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Schnittstellen in den verschiedenen Anbausteckern untergebracht sind.

| Schnittstellentyp | Schnittstelle | Anbaustecker |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------|
| Analoger Eingang | Analoger Eingang 0 | X1 |
| | Analoger Eingang 2 | X5 |
| | Analoger Eingang 3 | X6 |
| | Analoger Eingang 4 | X7 |
| Analoger Ausgang | Analoger Ausgang 0 | X1 |
| Digitaler Eingang | Digitaler Eingang 0 | X1 |
| Digitaler Ausgang | Digitaler Ausgang 0 | X1 |
| Digitale Signal-Schnittstelle | SSI-Geber | X2 |
| Feldbus-Schnittstelle | CANopen, Profibus-DP, EtherCAT | X3, X4 |
| Service-Schnittstelle | | X10 |

Tab. 7: Zuordnung der Schnittstellen zu den Anbausteckern



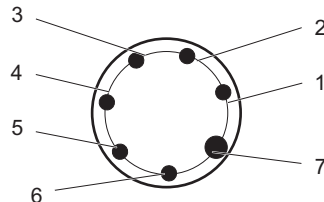
Das Vorhandensein der Schnittstelle ist modellabhängig.

7.4 Anbaustecker X1

Der Anbaustecker X1 ist gemäß [EN 175201-804](#) aufgebaut und in folgenden Ausführungen lieferbar:

- 7-poliger Anbaustecker mit Schutzleiterkontakt

7.4.1 Steckerbelegung des Anbausteckers X1



Sicht auf den Anbaustecker X1 am Ventil (Innengewinde, Stiftkontakte)

Belegung
Anbaustecker X1 (7-polig)
p/Q Ventile und Q Ventile

| Kontakt | Belegung | Beschreibung |
|---------|--|--|
| 1 | Analoger Eingang 0 | Strom- oder Spannungseingang bezogen auf Kontakt 2, Sollwert Q |
| 2 | Bezugspunkt für analogen Eingang 0 und 1 | Bezugspunkt zu Kontakt 1 und Kontakt 3 |
| 3 | Analoger Eingang 1 | Strom- oder Spannungseingang bezogen auf Kontakt 2, Sollwert p |
| 4 | Analoger Ausgang 0 | 4–20 mA oder 2–10 V bezogen auf GND, Istwert Q |
| 5 | Analoger Ausgang 1 | 4–20 mA oder 2–10 V bezogen auf GND, Istwert p |
| 6 | Versorgungsspannung | Nominal 24 V (18–23 V) Gleichspannung bezogen auf GND |
| 7 | GND, Versorgungs-Null bzw. Signal-Null | GND ⇒ Kap. "7.12 Schutzerdung und Schirmung" , Seite 93 |

Abb. 30: Belegung Anbaustecker X1 (7-polig) p/Q Ventile

| Kontakt | Belegung | Beschreibung |
|---------|--|--|
| 1 | Analoger Eingang 0 | Strom- oder Spannungseingang bezogen auf Kontakt 2, Sollwert Q |
| 2 | Bezugspunkt für analogen Eingang 0 | Bezugspunkt zu Kontakt 1 |
| 3 | Digitaler Eingang (Freigabe) | Freigabe bezogen auf GND |
| 4 | Analoger Ausgang 0 | 4–20 mA oder 2–10 V bezogen auf GND, Istwert Q |
| 5 | Digitaler Ausgang 0 (Bereitschaft), optional digitaler Ausgang 1 (Überwachung) | Bereitschaft Überwachung bezogen auf GND |
| 6 | Versorgungsspannung | Nominal 24 V (18–23 V) Gleichspannung bezogen auf GND |
| 7 | GND, Versorgungs-Null bzw. Signal-Null | GND ⇒ Kap. "7.12 Schutzerdung und Schirmung" , Seite 93 |

Abb. 31: Belegung Anbaustecker X1 (7-polig) Q Ventile

⇒ [Kap. "7.14 Verdrahtung des Anbausteckers X1"](#), Seite 105

7.4.2 Gegenstecker für den Anbaustecker X1

Der Gegenstecker für den 7-poligen Anbaustecker X1 ist als Zubehör lieferbar.

⇒ [Kap. "12.1 Zubehör"](#), Seite 167

⇒ [Kap. "7.13 Zulässige Längen für Anschlussleitungen"](#), Seite 100

Gegenstecker für den
Anbaustecker X1

7.4.3 Spannungsversorgung

VORSICHT

Gefahr von Personenschäden durch unzureichende elektrische Sicherheit

Die verwendeten Isolierungen sind für den Schutzkleinspannungsbereich ausgelegt. Die Stromkreise der Feldbusanschlüsse sind nur funktional galvanisch von anderen angeschlossenen Stromkreisen getrennt.

Die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften erfordert eine Isolierung vom Netz gemäß [EN 61558-1](#) und [EN 61558-2-6](#) und eine Begrenzung aller Spannungen gemäß [EN 60204-1](#).

- ▶ Nennsignal: siehe Typenschild.
- ▶ Nur SELV-/PELV-Netzteile verwenden!

VORSICHT

Gefahr von EMV-Schäden!

Durch unsachgemäßen elektrischen Anschluss kann die Ventilelektronik beschädigt und die Feldbus-Kommunikation gestört werden.

- ▶ Den elektrischen Anschluss EMV-gerecht ausführen.

Die Versorgungsspannung muss nominal 24 V (18–32 V) Gleichspannung bezogen auf Versorgungs-Null betragen. Versorgungsspannungen kleiner 18 V erkennt die Ventilelektronik als Unterspannung.

**Anforderung an
Versorgungsspannung**

Die Ventilelektronik ist gegen eine Verpolung der Anschlüsse geschützt.

Die Leistungsaufnahme der Ventile ist modellabhängig.



Detaillierte Informationen hierzu können der produktspezifischen Ventil-Benutzerinformation entnommen werden.

7.5 Analoge Ein-/Ausgänge

Die analogen Ein-/Ausgänge sind am Anbaustecker X1 und die analogen Eingänge optional an den Anbausteckern X5, X6 und X7 verfügbar. Die analogen Eingänge können sowohl Strom wie auch Spannung messen.

Analoge Ein-/Ausgänge

7.5.1 Analoge Eingänge

Alle Strom- und Spannungseingänge sind differenziell, können aber durch externe Verdrahtung massebezogen angeschlossen werden. Die analogen Eingänge des Anbausteckers X1 haben eine Auflösung von 12 Bit.

⇒ [Kap. "7.14.1 Massebezogene Sollwerte", Seite 106](#)

7.5.1.1 Signalarten

Die analogen Eingänge sind in folgenden Ausführungen lieferbar:

- ± 10 V
- 0–10 V
- ± 10 mA
- 0–10 mA
- 4–20 mA

Welche Signalart für die analogen Eingänge bei Auslieferungszustand eingestellt ist, hängt vom Ventilmodell ab. Die Signalarten sind über die Firmware konfigurierbar.



Detaillierte Informationen hierzu können dem User Manual "Firmware" entnommen werden.

**Signalarten der analogen
Eingänge am
Anbaustecker X1**

Signalart für den analogen Eingang: ± 10 V

Bei dieser Signalart ist der Eingang als differenzieller Spannungseingang mit ± 10 V Eingangsbereich konfiguriert.

Der differenzielle Eingangswiderstand beträgt 20 k Ω .

Der Eingangswiderstand bezogen auf Versorgungs-Null beträgt ca. 150 k Ω .
Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu Versorgungs-Null muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

Steht keine differenzielle Analogquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt des analogen Eingangs (Kontakt 5) auf 0 V der Analogquelle gelegt werden.

Analoger Eingang: ± 10 V

Signalart für den analogen Eingang: 0–10 V

Bei dieser Signalart ist der Eingang als differenzieller Spannungseingang mit 0–10 V Eingangsbereich konfiguriert.

Der differenzielle Eingangswiderstand beträgt 20 k Ω .

Der Eingangswiderstand bezogen auf Versorgungs-Null beträgt ca. 150 k Ω .

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu Versorgungs-Null muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

Steht keine differenzielle Analogquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt des analogen Eingangs (Kontakt 5) auf 0 V der Analogquelle gelegt werden.

Analoger Eingang: 0–10 V

Signalart für den analogen Eingang: ± 10 mA

Bei dieser Signalart wird der zu messende Eingangsstrom über die beiden Eingangskontakte zu einem internen Strommesswiderstand geleitet.

Der differenzielle Eingangswiderstand beträgt 200 Ω .

Der Eingangswiderstand bezogen auf Versorgungs-Null beträgt ca. 150 k Ω .

**Analoger Eingang:
 ± 10 mA**

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

Der Eingangsstrom muss zwischen -25 mA und 25 mA liegen. Eingangsströme außerhalb dieses zulässigen Bereichs zerstören den Eingang.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu Versorgungs-Null muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

Steht keine potenzialfreie Analogquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt des analogen Eingangs (Kontakt 5) auf 0 V der Analogquelle gelegt werden.

Signalart für den analogen Eingang: 0–10 mA

Bei dieser Signalart wird der zu messende Eingangsstrom über die beiden Eingangskontakte zu einem internen Strommesswiderstand geleitet.

Der differenzielle Eingangswiderstand beträgt 200 Ω .

Der Eingangswiderstand bezogen auf Versorgungs-Null beträgt ca. 150 k Ω .

**Analoger Eingang:
0–10 mA**

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

Der Eingangsstrom muss zwischen -25 mA und 25 mA liegen. Eingangsströme außerhalb dieses zulässigen Bereichs zerstören den Eingang.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu Versorgungs-Null muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

Steht keine potenzialfreie Analogquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt des analogen Eingangs (Kontakt 5) auf 0 V der Analogquelle gelegt werden.

Signalart für den analogen Eingang: 4–20 mA

Bei dieser Signalart wird der zu messende Eingangsstrom über die beiden Eingangskontakte zu einem internen Strommesswiderstand geleitet.

Der differenzielle Eingangswiderstand beträgt 200 Ω .

Der Eingangswiderstand bezogen auf Versorgungs-Null beträgt ca. 150 k Ω .

**Analoger Eingang:
4–20 mA**

VORSICHT**Gefahr von Ventilelektronikschäden!**

Der Eingangsstrom muss zwischen -25 mA und 25 mA liegen. Eingangsströme außerhalb dieses zulässigen Bereichs zerstören den Eingang.

- ▶ Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden.
- ▶ Richtige Dimensionierung der Leitungen beachten.

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu Versorgungs-Null muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

Steht keine potenzialfreie Analogquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt des analogen Eingangs (Kontakt 5) auf 0 V der Analogquelle gelegt werden.

Im Signalbereich 4–20 mA bedeuten Signale $I_{in} < 3$ mA (z. B. durch Defekt der elektrischen Leitung) einen Fehler, der durch die Ventilsoftware ausgewertet werden kann.

7.5.2 Analoge Ausgänge**Analogue Ausgänge 4–20 mA**

Der Bezugspunkt für die analogen Ausgänge 4–20 mA ist Versorgungs-Null.

Der Lastwiderstand muss im Bereich von 0–500 Ω liegen.

Mit den analogen Ausgängen 4–20 mA lässt sich eine Kabelbrucherkennung der angeschlossenen Leitung realisieren.

Die analogen Ausgänge 4–20 mA sind kurzschlussfest.

**Analoger Ausgang:
4–20 mA**

Analogue Ausgänge 2–10 V

Der Bezugspunkt für die analogen Ausgänge 2–10 V ist Versorgungs-Null.

Der Innenwiderstand beträgt 500 Ω .

Mit den analogen Ausgängen 2–10 V lässt sich eine Kabelbrucherkennung der angeschlossenen Leitung realisieren.

Spannungsabfälle in der Versorgungsleitung der Ventilelektronik können zu Abweichungen vom tatsächlichen Wert führen.

⇒ Kap. "7.14.1 Massebezogene Sollwerte", Seite 106

Empfehlung: Analoger Ausgang 4–20 mA verwenden und direkt am Messeingang mit 500 Ω abschließen.

⇒ Kap. "7.14.2 Wandlung der Istwertausgangssignale I_{Out} ", Seite 107

Analoger Ausgang: 2–10 V

7.6 Digitale Ein-/Ausgänge

Die digitalen Ein-/Ausgänge sind am Anbaustecker X1 je nach Modell verfügbar. Der digitale Eingang dient als Freigabe-Eingang. Die digitalen Ausgänge zeigen bestimmte Ereignisse an, wie zum Beispiel das Auftreten eines Fehlers.

Digitale Ein-/Ausgänge

7.6.1 Digitale Eingänge

Digitaler Freigabe-Eingang

Signale zwischen 8,5 V und 32 V Versorgungsspannung bezogen auf Versorgungs-Null am Freigabe-Eingang werden als Freigabesignal erkannt.

Freigabe-Eingang

Signale kleiner 6,5 V am Freigabe-Eingang werden als Freigabe nicht erteilt erkannt. Wenn keine Freigabe erteilt ist, wird die elektrische Endstufe abgeschaltet.

Dieser Eingang wird ebenfalls benutzt, um einen Fehlerzustand von Ventil über ein analoges Signal zu quittieren.

Der Eingangsstrom des digitalen Freigabe-Eingangs beträgt 2,3 mA bei Anschluss an 24 V.



Detaillierte Informationen hierzu können der Benutzerinformation "Firmware pQ" entnommen werden.

7.6.2 Digitale Ausgänge

Die digitalen Ausgänge sind kurzschlussfest und schalten bei Überlast ab. Nach einer Abkühldauer schaltet sich der Digitalausgang von selbst wieder zu. Überlast bedeutet eine Strombelastung größer als 1,5 A.

Ventilbereitschaft

High Versorgungsspannung durchgeschaltet.

Low Versorgungsspannung abgeschaltet (10 k Ω gegen Versorgungs-Null).

Logikpegel

7.7 Digitale Signal-Schnittstelle

Die digitale Signal-Schnittstelle ist am Anbaustecker X2 verfügbar.
An diese Signal-Schnittstelle kann ein digitaler Sensor angeschlossen werden.

Der Anbaustecker X2 ist in folgenden Ausführungen lieferbar:

- 7-poliger SSI-Geber-Anbaustecker X2
⇒ Kap. "7.7.1 SSI-Geber", Seite 79

7.7.1 SSI-Geber

Diese digitale Signal-Schnittstelle ist gemäß [EIA 422](#) geeignet für den Anschluss von z. B. Wegaufnehmern oder Drehgebern mit SSI-Schnittstelle.

⇒ Kap. "7.15 Verdrahtung von SSI-Gebern (X2)", Seite 108

Folgende Sensortypen werden unterstützt:

- codiert mit Binärcode
- codiert mit Gray Code

Unterstützte Typen von SSI-Gebern

Die digitale Signal-Schnittstelle muss konfiguriert werden.



Detaillierte Informationen hierzu können dem User Manual "Firmware" entnommen werden.

Die Signalpegel entsprechen dem Standard [EIA 422](#).

Empfohlene Leitungstypen

Ausschließlich geschirmte Leitungen verwenden mit Schirm aus Kupfergeflecht mit mindestens 80%iger Überdeckung.

Leiter aus Kupfer mit einem Querschnitt von mindestens 0,25 mm².

In Umgebungen mit hohem Störpegel Leitungen mit paarweise verdrehten (twisted pair) Leitern verwenden.

Empfohlene Leitungstypen für SSI-Geber

Kabelbruchüberwachung

Die Eingänge CLK und DATA der digitalen Signal-Schnittstellen werden auf Kabelbruch überwacht – unabhängig davon welcher Sensortyp angeschlossen wird.

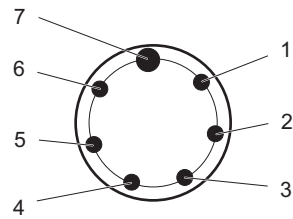
Der Status der Kabelbruchüberwachung kann über Feldbus ausgelesen werden. Die Reaktion auf einen Kabelbruch ist konfigurierbar.

Kabelbruchüberwachung



Detaillierte Informationen hierzu können dem User Manual "Firmware" entnommen werden.

7.7.1.1 Steckerbelegung SSI-Geber-Anbaustecker X2



**SSI-Geber-
Anbaustecker X2**

Sicht auf den SSI-Geber-
Anbaustecker X2 am Ventil
(Außengewinde, Buchsenkontakte)

| Kontakt | Belegung | Beschreibung |
|---------|-----------|--|
| 1 | CLK+ | Taktausgang |
| 2 | CLK- | |
| 3 | DATA+ | Dateneingang für Sensordaten |
| 4 | DATA- | |
| 5 | SensorSup | Versorgungsspannung für SSI-Geber 24 V / 5 V / 0 V (konfigurierbar; siehe User Manual "Firmware") $I_{\max} = 300 \text{ mA}$ |
| 6 | GND | Versorgungs-Null |
| 7 | | nicht verwendet |

Abb. 32: SSI-Geber-Anbaustecker X2 (6+PE-polig)

Spannungsversorgung des Sensors

Die Spannungsversorgung des Sensors erfolgt über Pin 5 des Anbausteckers X2.



Die Absicherung dieser Spannungsversorgung ist für X2, X5, X6 und X7 gemeinsam. Darum darf der gesamte Versorgungsstrom den folgenden Wert nicht überschreiten:

$$I_{\max} (X2+X5+X6+X7) = 300 \text{ mA}$$

Die Versorgungsspannung 24 V bzw. 5 V ist konfigurierbar (siehe User Manual "Firmware"). Eine externe Spannungsversorgung des Sensors ist ebenfalls möglich. Die Sensorversorgung 0 V muss jedoch mit der Versorgungs-Null verbunden sein.

Bei einem eventuellen Kurzschluss der Versorgungsspannung des Sensors wird diese abgeschaltet. Eine Fehlerreaktion kann konfiguriert werden (siehe User Manual "Firmware"). Nach Beseitigung des Kurzschlusses steht die Spannung wieder zur Verfügung.

Spannungsversorgung des Sensors

7.8 Feldbus-Anbaustecker X3 und X4

Die Feldbus-Anbaustecker X3 und X4 sind in folgenden Ausführungen lieferbar:

Ausführungen des Feldbus-Anbausteckers

- 4-poliger CAN-Anbaustecker
⇒ Kap. "7.8.1 CAN-Anbaustecker", Seite 81
- 4-poliger Profibus-DP-Anbaustecker
⇒ Kap. "7.8.2 Profibus-DP-Anbaustecker", Seite 82
- 4-poliger EtherCAT-Anbaustecker
⇒ Kap. "7.8.3 EtherCAT-Anbaustecker", Seite 84

7.8.1 CAN-Anbaustecker

Der CAN-Bus hat folgende Merkmale:

- Multi-Master-System: Jeder Teilnehmer kann senden und empfangen
- Topologie: Linienstruktur mit kurzen Stichleitungen
- Netzausdehnung und Übertragungsraten:
25 m bei 1 Mbit/s bis 5.000 m bei 25 kbit/s
- Adressierungsart: Nachrichtenorientiert über Identifier
Prioritätsvergabe der Nachrichten über Identifier möglich
- Sicherheit: Hamming-Distanz = 6, d.h. bis zu 5 Einzelfehler pro Nachrichten werden erkannt
- Busphysik: [ISO 11898](#)
- Max. Teilnehmerzahl: 127 (über Repeater)

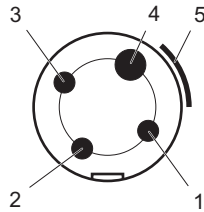
7.8.1.1 Technische Daten der CAN-Bus-Schnittstelle

| | |
|--|--|
| EMV-Schutzanforderungen | Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2 (Bewertungskriterium A) Störaussendung gemäß EN 61000-6-4 |
| Anbaustecker X3 und X4 | Jeweils ein 4-poliger Steckverbinder mit Buchsenkontakten (eXLink Stecker Fa. CEAG, Codierung 1h) ⇒ Kap. "7.8.1.2 Steckerbelegung CAN-Anbaustecker", Seite 82 |
| Physikalisch | ISO 11898 CAN-HIGH SPEED |
| Spannungsfestigkeit | ±40 V dauerhaft (zwischen CAN_H und CAN_L) ±500 V dauerhaft bezogen auf Versorgungs-Null (galvanische Trennung) ±2,5 kV ESD (Klassifikation A: Human Body Model, C = 100 pF, R = 1,5 kΩ) |
| Maximal zulässige Anzahl der CAN-Bus-Teilnehmer | 32 bzw. 110 ⇒ Kap. "7.16.2 Zulässige Anzahl der CAN-Bus-Teilnehmer", Seite 113 |

Tab. 8: Technische Daten der CAN-Bus-Schnittstelle

7.8.1.2 Steckerbelegung CAN-Anbaustecker

CAN-Anbaustecker X3 und X4



Sicht auf den CAN-Anbaustecker X3 und X4 am Ventil
(Außengewinde, Buchsenkontakte)

| Kontakt | Belegung | Beschreibung |
|---------|----------|---------------------------------------|
| 1 | CAN_V+ | Ist im Ventil nicht angeschlossen |
| 2 | CAN_GND | CAN Abschlusswiderstand |
| 3 | CAN_H | Transceiver H |
| 4 | CAN_L | Transceiver L |
| 5 | CAN_SHLD | Schirm (schaltschrankseitig auflegen) |

Abb. 33: CAN-Anbaustecker X3 und X4

VORSICHT

Gefahr von Sachschäden durch unsachgemäße Steckverbindung!

Um eine Beschädigung des Steckverbinders zu vermeiden.

- ▶ Beachten Sie die Hinweise und Anweisungen aus der Betriebsanleitung "Ex Steckverbindung eXLink".

7.8.2 Profibus-DP-Anbaustecker

Der Profibus-DP hat folgende Merkmale:

- Standardisiert nach [EN 61158-2](#) (Typ 3)
- Multi-Master-System:
Master teilen sich Zugriffszeit und stoßen Kommunikation an.
Slaves reagieren nur auf Anfrage.
- Topologie: Linienstruktur mit kurzen Stichleitungen
- Netzausdehnung und Übertragungsraten:
100 m bei 12 Mbit/s bis 1.200 m bei 9,6 kbit/s pro Segment
Einsatz von Repeatern möglich
- Adressierungsart: adressorientiert
Priorität-/Zykluszeitvergabe der Nachrichten über Masterkonfiguration
- Busphysik: RS 485 nach [TIA/EIA-485-A](#)
Max. Teilnehmerzahl: 127

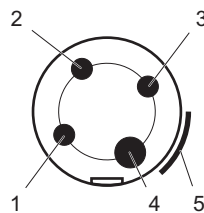
7.8.2.1 Technische Daten der Profibus-DP-Schnittstelle

| | |
|--|--|
| EMV-Schutzanforderungen | Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2 (Bewertungskriterium A) Störaussendung gemäß EN 61000-6-4 |
| Anbaustecker X3 und X4 | Jeweils ein 4-poliger Steckverbinder mit Buchsenkontakten (eXLink Stecker Fa. CEAG, Codierung 5h) ⇒ Kap. "7.8.2.2 Steckerbelegung Profibus-DP-Anbaustecker", Seite 83 |
| Physikalisch | Konformität gemäß Testspezifikation "PROFIBUS slaves Version 2.0 of the PNO, Order-No: 2.032" |
| Spannungsfestigkeit | -9 V bis 14 V (dauerhaft) von Signalleitung auf Profi GND ±500 V dauerhaft bezogen auf Versorgungs-Null (galvanische Trennung) ±40 V mit einem Puls von 15 µs über einen Widerstand von 100 Ω bei einer Flankendauer < 100 ns. |
| Maximal zulässige Anzahl der Profibus-DP-Teilnehmer | 32 Bus-Teilnehmer ohne Repeater mit Repeater bis 126 Teilnehmer |

Technische Daten der Profibus-DP-Schnittstelle

Tab. 9: Technische Daten der Profibus-DP-Schnittstelle

7.8.2.2 Steckerbelegung Profibus-DP-Anbaustecker



Profibus-DP-Anbaustecker X3 und X4

Sicht auf den Profibus-DP-Anbaustecker X3 und X4 am Ventil
(Außengewinde, Buchsenkontakte)

| Kontakt | Belegung | Beschreibung |
|---------|-----------|------------------------------------|
| 1 | Profi V+ | Abschlusswiderstände für RXD/TXD-P |
| 2 | Profi A | RXD/TXD-N |
| 3 | Profi GND | Abschlusswiderstände für RXD/TXD-N |
| 4 | Profi B | RXD/TXD-P |
| 5 | Schirm | Schaltschrankseitig aufgelegt |

Abb. 34: Profibus-DP-Anbaustecker X3 und X4

VORSICHT

Gefahr von Sachschäden durch unsachgemäße Steckverbindung!

Um eine Beschädigung des Steckverbinders zu vermeiden.

- ▶ Beachten Sie die Hinweise und Anweisungen aus der Betriebsanleitung "Ex Steckverbindung eXLink".

7.8.3 EtherCAT-Anbaustecker

Der EtherCAT-Bus hat folgende Merkmale:

- Standardisiert nach [IEC 62407](#)
- Single-Master-System:
Der Master stößt Kommunikation an.
Slaves reagieren nur auf Anfrage.
- Topologie:
Linien-, Stern-, Baum- und Ringstruktur nach Daisy-Chain-Prinzip
- Netzausdehnung und Übertragungsraten:
100 m zwischen zwei Teilnehmern bei 100 Mbit/s
- Adressierungsart: adressorientiert, ein Telegramm für alle Teilnehmer
- Busphysik: Fast Ethernet
- Max. Teilnehmerzahl: 65.535

7.8.3.1 Technische Daten der EtherCAT-Schnittstelle

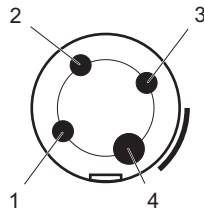
| | |
|---|--|
| EMV-Schutzanforderungen | Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2 (Bewertungskriterium A) Störaussendung gemäß EN 61000-6-4 |
| Anbaustecker X3 und X4 | Jeweils ein 4-poliger Steckverbinder mit Buchsenkontakten (eXLink Stecker Fa. CEAG, Codierung 5h) ⇒ Kap. "7.8.3.2 Steckerbelegung EtherCAT-Anbaustecker" , Seite 85 |
| Physikalisch | 4-adrige, paarweise verdrehte Leitung gemäß CAT 5 für 100-Base-TX-Übertragung Netzwerktopologie: Baum und Linie Abschluss: geräteintern Übertragungsrate: 100 Mbit/s gemäß EN 61158-2 Typ 12 EtherCAT, "PHYSICAL LAYER SPECIFICATION AND SERVICE DEFINITION" und ISO/IEC 8802-3 100 Base-TX (IEEE 802.3 Abschnitt 24) |
| Spannungsfestigkeit | ±500 V dauerhaft bezogen auf Versorgungs-Null (galvanische Trennung) |
| Maximal zulässige Anzahl der EtherCAT-Teilnehmer | 65.536 Die maximale Anzahl der Teilnehmer in einer Feldbuslinie beträgt 216. |

Technische Daten der EtherCAT-Schnittstelle

Tab. 10: Technische Daten der EtherCAT-Schnittstelle

7.8.3.2 Steckerbelegung EtherCAT-Anbaustecker

EtherCAT-Anbaustecker X3 und X4



Sicht auf den EtherCAT-Anbaustecker X3 und X4 am Ventil
(Außengewinde, Buchsenkontakte)

| Kontakt | Belegung | Beschreibung |
|---------|----------|--------------|
| 1 | TX+ | Transmit |
| 2 | RX+ | Receive |
| 3 | TX- | Transmit |
| 4 | RX- | Receive |

Abb. 35: EtherCAT-Anbaustecker X3 und X4

VORSICHT

Gefahr von Sachschäden durch unsachgemäße Steckverbindung!

Um eine Beschädigung des Steckverbinders zu vermeiden.

- ▶ Beachten Sie die Hinweise und Anweisungen aus der Betriebsanleitung "Ex Steckverbindung eXLink".

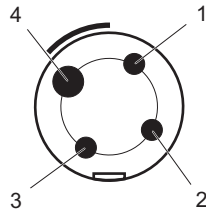
Für den Anschluss der Ventile an ein EtherCAT-Netzwerk empfehlen wir konfektionierte Leitungen mit angespritztem, geradem Gegenstecker.

⇒ Kap. "7.18 Verdrahtung von EtherCAT-Netzwerken (X3, X4)", Seite 117

7.9 Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 und X7

Die analogen Eingänge der Anbaustecker X5, X6 und X7 verfügen über eine Auflösung von 14 Bit.

7.9.1 Steckerbelegung Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 und X7



**Analogeingang-
Anbaustecker
X5, X6 und X7**

Sicht auf den Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 und X7 am Ventil
(Außengewinde, Buchsenkontakte)

| Kontakt | Belegung | Beschreibung |
|---------|-----------------------------------|--|
| 1 | Sensorversorgung | +24 V, $I_{\max} (X2+X5+X6+X7) = 300 \text{ mA}$ bezogen auf Kontakt 3 |
| 2 | Bezugspunkt des analogen Eingangs | Bezugspunkt zu Kontakt 4 |
| 3 | Sensorversorgung 0 V | Versorgungs-Null |
| 4 | Analoger Eingang | Strom- oder Spannungseingang bezogen auf Kontakt 2 |

Abb. 36: Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 und X7

⇒ Kap. "7.19 Verdrahtung der analogen Eingänge (X5, X6, X7)", Seite 120

Spannungsversorgung des Sensors

Die Spannungsversorgung des Sensors erfolgt über Kontakt 1 der Anbaustecker X5, X6 und X7.

⇒ Abb. 36, Seite 86

**Spannungsversorgung
des Sensors an
Anbausteckern X5, X6, X7**



Die Absicherung dieser Spannungsversorgung ist für X2, X5, X6 und X7 gemeinsam. Darum darf der gesamte Versorgungsstrom den folgenden Wert nicht überschreiten:

$$I_{\max} (X2+X5+X6+X7) = 300 \text{ mA}$$

Eine externe Spannungsversorgung des Sensors ist ebenfalls möglich. Die Sensorversorgung 0 V muss jedoch mit Versorgungs-Null verbunden sein. Eine Unterbrechung des Sensor-Versorgungsstromes kann als Kabelbruch erkannt werden (siehe User Manual "Firmware").

Bei einem eventuellen Kurzschluss der Versorgungsspannung des Sensors wird diese abgeschaltet. Eine Fehlerreaktion kann konfiguriert werden (siehe User Manual "Firmware"). Nach Beseitigung des Kurzschlusses steht die Spannung wieder zur Verfügung.

7.9.2 Signalarten

Die analogen Eingänge sind in folgenden Ausführungen lieferbar:

- ± 10 V
- 0–10 V
- 0–10 mA
- 4–20 mA

Die Eingänge können jeweils differenziell oder massebezogen (eine Eingangsleitung bezogen auf Versorgungs-Null) betrieben werden.

Welche Signalart für die analogen Eingänge bei Auslieferungszustand eingestellt ist, hängt vom Ventilmodell ab. Die Signalarten sind über die Firmware konfigurierbar.



Detaillierte Informationen hierzu können dem User Manual "Firmware" entnommen werden.

**Signalarten der analogen
Eingänge an
Anbausteckern X5, X6, X7**

Signalart für den analogen Eingang: ± 10 V

Bei dieser Signalart ist der Eingang entweder als differenzieller oder als massebezogener Spannungseingang mit ± 10 V Eingangsbereich konfiguriert.

⇒ Kap. "7.9.3 Eingangswiderstände", Seite 88

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu Versorgungs-Null muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

Steht keine differenzielle Analogquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt des analogen Eingangs (Pin 2) auf 0 V der Analogquelle gelegt werden.

Analoger Eingang: ± 10 V

Signalart für den analogen Eingang: 0–10 V

Bei dieser Signalart ist der Eingang entweder als differenzieller oder als massebezogener Spannungseingang mit 0–10 V Eingangsbereich konfiguriert.

⇒ Kap. "7.9.3 Eingangswiderstände", Seite 88

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu Versorgungs-Null muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

Steht keine differenzielle Analogquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt des analogen Eingangs (Pin 2) auf 0 V der Analogquelle gelegt werden.

Analoger Eingang: 0–10 V

Signalart für den analogen Eingang: 0–10 mA

Bei dieser Signalart ist der Eingang entweder als differenzieller oder als massebezogener Stromeingang mit 0–10 mA Eingangsbereich konfiguriert.

⇒ Kap. "7.9.3 Eingangswiderstände", Seite 88

Bei zu großem Eingangsstrom wird der analoge Eingang abgeschaltet.

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu Versorgungs-Null muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

Steht keine potenzialfreie Analogquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt des analogen Eingangs (Pin 2) auf 0 V der Analogquelle gelegt werden.

**Analoger Eingang:
0–10 mA**

Signalart für den analogen Eingang: 4–20 mA

Bei dieser Signalart ist der Eingang entweder als differenzieller oder als massebezogener Stromeingang mit 4–20 mA Eingangsbereich konfiguriert.

⇒ Kap. "7.9.3 Eingangswiderstände", Seite 88

**Analoger Eingang:
4–20 mA**

Bei zu großem Eingangsstrom wird der analoge Eingang abgeschaltet.

Der Potenzialunterschied jedes Eingangs zu Versorgungs-Null muss zwischen -15 V und 32 V liegen.

Steht keine potenzialfreie Analogquelle zur Verfügung, muss der Bezugspunkt des analogen Eingangs (Pin 2) auf 0 V der Analogquelle gelegt werden.

Im Signalbereich 4–20 mA bedeuten Signale $I_{in} < 3$ mA (z. B. durch Defekt der elektrischen Leitung) einen Fehler, der durch die Ventilsoftware ausgewertet werden kann.

7.9.3 Eingangswiderstände

Die Eingangswiderstände der analogen Eingänge sind abhängig von der eingestellten Signalart und der Ausführung.

Eingangswiderstände

| Signalart | Ausführung | R_D | R_1 | R_2 |
|--------------------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|
| Spannung ± 10 V; 0–10 V | Differenziell | 200 k Ω | 250 k Ω | 10 k Ω |
| | Massebezogen | 200 k Ω | 250 k Ω | < 5 Ω |
| Strom 0–10 mA; 4–20 mA | Differenziell | 210 Ω | 100 k Ω | 10 k Ω |
| | Massebezogen | 210 Ω | 100 k Ω | < 5 Ω |

Tab. 11: Eingangswiderstände X5, X6, X7

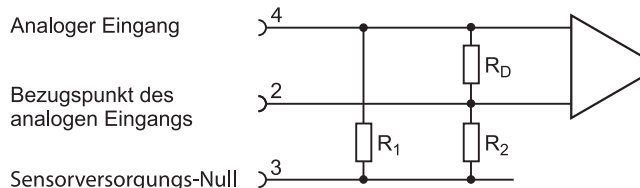
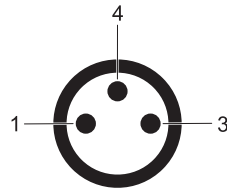


Abb. 37: Ersatzschaltbild des analogen Eingangs

7.10 Service-Anbaustecker X10

Diese Schnittstelle dient zum Anschluss von Diagnose- und Inbetriebnahme-werkzeugen und ist am Anbaustecker X10 verfügbar.

Service-Anbaustecker X10



**Service-Anbaustecker X10
(M8, 3-polig)**

Sicht auf den Service-Anbaustecker X10, im Elektronikgehäuse versenkt
(Außengewinde, Stiftkontakte)

| Kontakt | Belegung | Beschreibung |
|---------|----------|---------------|
| 1 | CAN_H | Transceiver H |
| 3 | | Nicht belegt |
| 4 | CAN_L | Transceiver L |

Abb. 38: Service-Anbaustecker X10 (M8, 3-polig)

Bei Ventilen ohne CAN-Bus-Schnittstelle kann die Inbetriebnahme und Konfiguration der Ventile über die Service-Schnittstelle (Anbaustecker X10) mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

WARNUNG



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten.

- ▶ Servicestecker X10 ist in der Standardausführung mit einer Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Bei der Montage der Verschlusschraube des Servicesteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt wird.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Servicesteckers oder des Gewindes in Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil im explosionsgefährdeten Bereich zu betreiben.
- ▶ Anziehdrehmoment Verschlusschraube:
⇒ Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18

GEFAHR**Explosionsgefahr!**

Durch Funken beim Anschalten der Maschine bzw. Anlage kann eine Explosion ausgelöst werden.

- ▶ Offene Steckverbindungen der Schnittstellen sind vor Inbetriebnahme unbedingt dichtend abzudecken.
- ▶ Die eXLink-Stecker der Fa. CEAG sind nach den Angaben der Betriebsanleitung der eXLink-Stecker zu montieren.
- ▶ Der Service-Anbaustecker X10 ist in Standardausführung mit Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Der Service-Anbaustecker X10 in der Standardausführung M8, 3-polig muss vor Inbetriebnahme mit der original zum Ventil gehörenden Ex-zertifizierten Verschlusschraube verschlossen werden.
- ▶ Bei Montage der Verschlusschraube des Service-Anbausteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt werden.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Service-Anbausteckers X10 oder des Gewindes im Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil zu betreiben.
- ▶ Anzugsdrehmoment Verschlusschraube:
⇒ [Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18](#)



Die Service-Schnittstelle ist bei der Standardausführung des Ventils nicht für die Benutzung in explosionsgefährdetem Bereich geeignet. Auf Anfrage ist die Service-Schnittstelle optional in explosionsgeschützter Bauweise erhältlich.

7.11 Allgemeine Hinweise zur Verdrahtung

GEFAHR



Explosionsgefahr!

Durch Funken beim Anschalten der Maschine bzw. Anlage kann eine Explosion ausgelöst werden.

- ▶ Offene Steckverbindungen der Schnittstellen sind vor Inbetriebnahme unbedingt dichtend abzudecken.
- ▶ Die eXLink-Stecker der Fa. CEAG sind nach den Angaben der Betriebsanleitung der eXLink-Stecker zu montieren.
- ▶ Der Service-Anbaustecker X10 ist in Standardausführung mit Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Der Service-Anbaustecker X10 in der Standardausführung M8, 3-polig muss vor Inbetriebnahme mit der original zum Ventil gehörenden Ex-zertifizierten Verschlusschraube verschlossen werden.
- ▶ Bei Montage der Verschlusschraube des Service-Anbausteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt werden.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Service-Anbausteckers X10 oder des Gewindes im Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil zu betreiben.
- ▶ Anzugsdrehmoment Verschlusschraube:
⇒ Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18

7.11.1 Erforderliches Werkzeug und Material

WARNUNG



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten ist folgendes zu beachten.

- ▶ Die Signal-Schnittstellen des Ventils werden durch explosionsgeschützte Steckverbindungen realisiert.
- ▶ Bei Montage und Demontage der Steckverbindungen sowie beim Betrieb des Ventils müssen die Hinweise und Anweisungen der Betriebsanleitung "Explosionsschutzte Steckverbindungen eXLink, Fa. CEAG" unbedingt eingehalten werden.

VORSICHT

Gefahr von Sachschäden durch unsachgemäße Steckverbindung!

Um eine Beschädigung des Steckverbinders zu vermeiden.

- ▶ Beachten Sie die Hinweise und Anweisungen aus der Betriebsanleitung "Ex Steckverbindung eXLink".

Für den elektrischen Anschluss der Ventile ist Folgendes erforderlich:

- Gegenstecker für Anbaustecker X1 (7-polig)
- Anschlussleitungen für Gegenstecker
- Crimpzange für Gegenstecker mit entsprechendem Crimpeinsatz
- Einbauwerkzeug

Erforderliches Werkzeug

Die o. g. Stecker, Leitungen und Werkzeuge sind nicht im Lieferumfang der Ventile enthalten. Sie sind separat lieferbar.

⇒ Kap. "12.1 Zubehör", Seite 167

7.11.2 Vorgehensweise

Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss der Ventile:

Vorgehensweise für den elektrischen Anschluss

1. Elektrischen Anschluss entsprechend der Steckerbelegung vornehmen.
⇒ Kap. "7.4 Anbaustecker X1", Seite 73
2. Potenzialausgleich, Schutzerdung und Schirmung aufbauen.
⇒ Kap. "7.12 Schutzerdung und Schirmung", Seite 93
⇒ Kap. "7.13 Zulässige Längen für Anschlussleitungen", Seite 100
3. Bei Ventilen mit Feldbus-Schnittstelle: Feldbus-Verdrahtung vornehmen.
⇒ Kap. "7.16 Verdrahtung von CAN-Netzwerken", Seite 109
⇒ Kap. "7.17 Verdrahtung von Profibus-DP-Netzwerken (X3, X4)", Seite 114
4. Prüfen, ob alle Anbaustecker sowie gegebenenfalls der Service-Anbaustecker, auf denen kein Gegenstecker angebracht ist, mit einer entsprechenden Schutzkappe abgedeckt sind.
5. Gegebenenfalls Schutzkappe aufstecken.



Anweisungen und Hinweise der Betriebsanleitung der eXLink-Steckverbinder Fa. CEAG unbedingt beachten.

7.11.3 Verdrahtung von Versorgungsleitungen, digitalen und analogen Signalen

Grundsätzlich ist die Ansteuerung der analogen Eingänge mit differenziellen Signalen vorzuziehen. Kann das Signal nicht differenziell übertragen werden, muss der Bezugspunkt des Eingangs am Ventil mit Masse (Versorgungs-Null) verbunden werden.

Bewertung der verschiedenen Signalarten

⇒ Kap. "7.14.1 Massebezogene Sollwerte", Seite 106

Da Stromeingänge einen geringeren Eingangswiderstand als Spannungseingänge haben und somit störungsempfindlicher sind, ist die Ansteuerung mit einem Stromsignal der Ansteuerung mit einem Spannungssignal vorzuziehen.

| Signalart | Vorteile |
|---------------------|---|
| ±10 V bzw. 0–10 V | Einfache Messbarkeit des Signals, z. B. mit Oszilloskop. |
| ±10 mA bzw. 0–10 mA | Große Übertragungslängen möglich. |
| 4–20 mA | Erkennung von Defekten der elektrischen Leitung und große Übertragungslängen möglich. |

Vorteile der verschiedenen Signalarten für analoge Eingänge

Tab. 12: Vorteile der verschiedenen Signalarten für analoge Eingänge

7.12 Schutzerdung und Schirmung

7.12.1 Überblick

Die Ventile mit integrierter Elektronik sind mit einem Schutzleiteranschluss (⊕) im Steckverbinder oder am Ventilkörper gemäß den Forderungen der Norm [EN 60204](#) ausgestattet.

Dieses Kapitel enthält Richtlinien zur Schutzerdung und zur elektrischen Schirmung von Leitungen in Anwendungen, in denen die Ventile mit integrierter Elektronik eingesetzt werden.

Richtlinien zur Schutzerdung

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Eine unsachgemäße Schutzerdung und Schirmung kann zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Ausfällen von Ventil oder der Maschine führen.

- ▶ Die Ventile sollten nur in solchen Maschinen und Anlagen verwendet werden, die den Anforderungen der Norm [EN 60204-1](#) sowie dieses Kapitels entsprechen.

VORSICHT

Gefahr von Ventilelektronikschäden!

Die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften erfordert eine Isolierung vom Netz gemäß [EN 61558-1](#) und [EN 61558-2-6](#) und eine Begrenzung aller Spannungen gemäß [EN 60204-1](#).

- ▶ Nur SELV-/PELV-Netzteile verwenden!

7.12.2 Potenzialausgleich und Schutzerdung

- Der Zweck des Potenzialausgleichs ist es, innerhalb der Maschine ein möglichst geringes Potenzialgefälle herzustellen.
- Die Schutzerdung dient zur Sicherheit im Betrieb der Maschine.
- Der Begriff Schutzerde bzw. PE bezeichnet nur einen einzigen Punkt innerhalb der Maschine: den Anschlusspunkt des externen Schutzleiters. Alle weiteren Erdungsverbindungen (⊕) werden über Schutz- und Potenzialausgleichsleiter hergestellt.

Potenzialausgleich und Schutzerdung von Maschinen

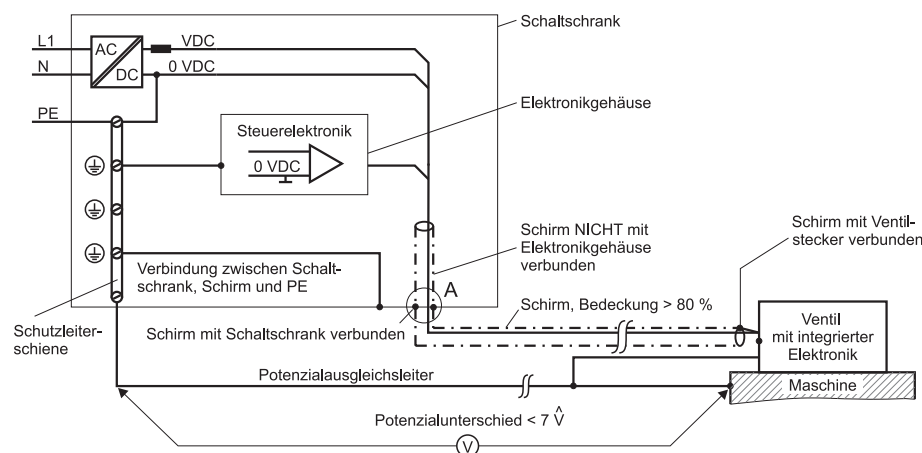


Abb. 39: Potenzialausgleich und Schutzerdung von Maschinen (siehe auch [EN 60204-1](#)) sowie Schirmung unserer Ventile mit integrierter Elektronik

7.12.2.1 Allgemeine Prinzipien

GEFAHR



Explosionsgefahr

Um innerhalb der Maschine ein möglichst geringes Potenzialgefälle herzustellen und einen sicheren Betrieb der Maschine zu gewährleisten, das Potenzialausgleichs- und Schutzleitersystem für eine Maschine, in der die Ventile eingesetzt werden sollen, ist gemäß [EN 60204-1](#) auszuführen.

- ▶ Alle Elemente der Maschine über Potenzialausgleichsleiter miteinander verbinden.
- ▶ Alle Elemente der Maschine, die freiliegende metallische Oberflächen besitzen, über Schutzleiter an die Schutzleiterschiene anschließen.
- ▶ Alle Schutzleiter und der Potenzialausgleichsleiter im Haupt-Schaltschrank über die Schutzleiterschiene mit dem Anschlusspunkt der Schutzterde (PE) verbinden.

Beim Durchführen des Potenzialausgleichs und der Schutzerdung ist Folgendes zu beachten:

- Alle Elemente der Maschine sind über Potenzialausgleichsleiter miteinander zu verbinden.
- Alle Elemente der Maschine, die freiliegende metallische Oberflächen besitzen, sind über Schutzleiter an die Schutzleiterschiene anzuschließen.
- Alle Schutzleiter und der Potenzialausgleichsleiter im Haupt-Schaltschrank sind über die Schutzleiterschiene mit dem Anschlusspunkt der Schutzterde (PE) zu verbinden.

Durchführung des Potenzialausgleichs



Der Querschnitt des Schutzleiters ist in [EN 60204-1](#), Abschnitt 8 spezifiziert. Für Potenzialausgleichsleiter haben sich folgende Querschnitte bewährt:

bis 200 m Leitungslänge: 16 mm²
über 200 m Leitungslänge: 25 mm²

Erforderlicher Querschnitt des Schutzleiters



Der Potenzialunterschied zwischen zwei beliebigen Punkten innerhalb der Maschine sollte nicht mehr als 7 V Spitze (7 V_p) betragen.

- Die elektrische Abschirmung und die elektrische Masse des Elektronik-Chassis sind sternförmig mit der Schutzleiterschiene zu verbinden.
- Vor Freigabe einer Maschine für den normalen Betrieb ist grundsätzlich die Funktionstüchtigkeit aller Potenzialausgleichs- und Schutzleiter gemäß [EN 60204-1](#), Abschnitt 18 zu prüfen.

Maximaler Potenzialunterschied

7.12.2.2 Schutzleiter

Die Ventile sind grundsätzlich nur mit sicheren Netzteilen (SELV/PELV) zu betreiben. Im Ventil werden keine gefährlichen Spannungen erzeugt. Deshalb ist kein Schutzleiter anzuschließen.

Anforderungen an den Schutzleiter

GEFAHR



Lebensgefahr!

Durch den Betrieb des Ventils mit einem unsicheren Netzteil können Personen und Sachen gefährdet werden.

- ▶ Nur SELV-/PELV-Netzteile gemäß [EN 60204-1](#) verwenden!

7.12.2.3 Erdschleifen

Wenn ein Ventil sowohl über das Potenzialausgleichssystem als auch über den Ventil-Schutzleiter mit Schutzterde (PE) verbunden ist, kann sich ein Ausgleichsstrom in der resultierenden Erdschleife aufteilen. Dieser Strom kann erhebliche Störungen in der Maschine verursachen.

Um Störungen durch eine Erdschleife so gering wie möglich zu halten, ist Folgendes zu beachten:

- Die Versorgungs- und Signalleitungen von Ventil sind so nahe wie möglich am Potenzialausgleichsleiter zu führen.
⇒ Kap. "7.12.3 Maschinen mit mangelhaftem Potenzialausgleich", Seite 96
- Die Impedanz des Potenzialausgleichssystems sollte weniger als 10 % der Impedanz des Systems aus Schutzleiter und Schirm der Leitungen betragen.

Vermeidung von Erdschleifen

7.12.3 Maschinen mit mangelhaftem Potenzialausgleich

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Über die Schirm-Verbindung vom Ventil kann ein sehr starker Strom fließen.

- ▶ Es ist extreme Vorsicht geboten, da bei manchen industriellen Anwendungen kein guter Potenzialausgleich realisiert ist.
- ▶ Es muss ein wirksames Potenzialausgleichssystem gemäß EN 60204-1, Abschnitt 8, aufgebaut werden.

**Mangelhafter
Potenzialausgleich**

7.12.4 Schirmung

Eine wirksam geschirmte Maschine ist in hohem Maße unempfindlich gegenüber externen Störquellen. Darüber hinaus werden die von der Maschine abgestrahlten Störungen durch eine wirksame Schirmung beträchtlich reduziert.

Grundlage für eine wirksam geschirmte Maschine ist ein funktionierendes Potenzialausgleichssystem. Die allgemeinen Anforderungen bezüglich Potenzialausgleich und Schutzerdung müssen erfüllt sein, damit die Schirmung der Leitungen tatsächlich wirksam werden kann.

⇒ Kap. "7.12.2 Potenzialausgleich und Schutzerdung", Seite 93

Schirmung

7.12.4.1 Leitungen

Bei der Auswahl von Leitungen für den Anschluss der Ventile ist Folgendes zu beachten:

- Es sollten ausschließlich geschirmte Leitungen verwendet werden.
- Der Schirm der Leitung sollte aus Kupfergeflecht mit einem Bedeckungsgrad von mindestens 80 % bestehen.
- Die einzelnen Leiter müssen aus Kupfer bestehen und gemäß EN 60204-1, einen Mindestquerschnitt von 0,2 mm² aufweisen.
- In Umgebungen mit hohem Störpegel sind Leitungen mit paarweise verdrehten Leitern zu verwenden.
- Der Schutzleiter sollte innerhalb des Schirms der Leitung geführt werden.
⇒ Kap. "7.12.2.2 Schutzleiter", Seite 94

**Anforderungen an
Leitungen**

7.12.4.2 Anschluss der Schirmung



Beim Anschluss der Schirmung sind Steckverbinder mit Metallgehäuse und voreilendem Schutzkontakt (⊕) gemäß EN 60204-1 zu verwenden.

Anschluss auf Ventilseite

Der Schirm der Leitung ist leitend mit dem Metallgehäuse des Steckverbinders zu verbinden.

Anschluss der Schirmung auf Ventilseite

Anschluss auf Schaltschrankseite

Der Anschluss auf Schaltschrankseite kann entweder mit durchgeführten Leitungen oder Steckverbindern erfolgen.

Anschluss der Schirmung auf Schaltschrankseite

Leitungsdurchführung

Beim Anschluss der Schirmung auf Schaltschrankseite ist Folgendes zu beachten:

Anschluss der Schirmung mit Leitungsdurchführung

- Das Schaltschrankgehäuse ist leitend mit der Schutzleiterschiene (⊕) zu verbinden.
⇒ Abb. 39, Seite 93
- Der Schirm der Leitung ist fachgerecht (flächig, leitfähig) mit dem Schaltschrankgehäuse zu verbinden.

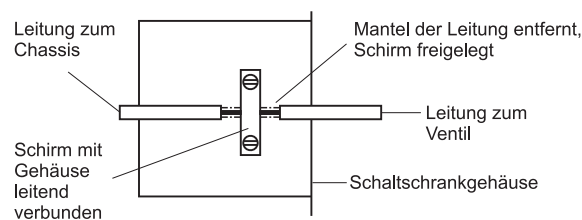


Abb. 40: Anschluss des Schirms am Schaltschrankgehäuse (Einzelheit A zu Abb. 39)

WARNUNG



Gefahr durch Stromschlag!

Der Schirm der Leitung muss sachgemäß verlegt werden, um Störungen der Maschine und Verletzungen von Personen zu vermeiden.

- ▶ Der Schirm der Leitung NICHT mit dem Elektronik-Chassis verbinden.

- Der Schirm der Leitung ist ohne Unterbrechung durch die Wand des EMV-gerechten Schaltschranks so nah wie möglich an das Elektronik-Chassis heranzuführen, z. B. über Kabelverschraubung.

Steckverbindung

Beim Anschluss der Schirmung auf Schaltschrankseite ist Folgendes zu beachten:

Anschluss der Schirmung mit Steckverbindung

- Das Schaltschrankgehäuse ist leitend mit der Schutzleiterschiene (⊕) zu verbinden.
⇒ Abb. 39, Seite 93
- Der Schirm der vom Ventil kommenden Leitung ist mit dem Gehäuse des abziehbaren Steckverbinders zu verbinden.



Das Gehäuse des im Schaltschrank fest montierten Steckverbinders muss eine gut leitende Verbindung mit der Wand des Schaltschranks haben.

- Der in der Wand des Schaltschranks montierte Steckverbinder ist mit der Abschirmung innerhalb des Schanks zu verbinden.

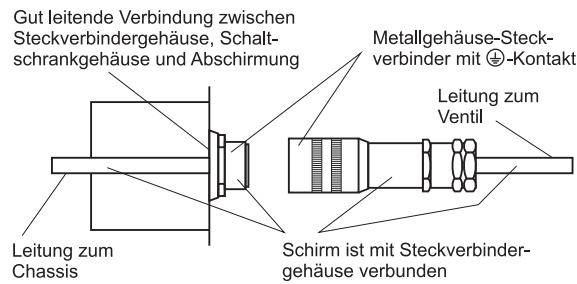


Abb. 41: Anschluss des Schirms der Leitung über Steckverbinder zum Schaltschrankgehäuse (Einzelheit A zu Abb. 39)

- Die Abschirmung ist innerhalb des Schaltschranks so nah wie möglich an das Elektronik-Chassis heranzuführen.

WARNUNG



Gefahr durch Stromschlag!

Der Schirm der Leitung muss sachgemäß verlegt werden, um Störungen der Maschine und Verletzungen von Personen zu vermeiden.

- ▶ Der Schirm der Leitung NICHT mit dem Elektronik-Chassis verbinden.

7.12.4.3 Isolierte Schirmung

Falls ein Anschluss des Schirms an beiden Leitungsenden nicht wünschenswert ist, wie z. B. in einer Maschine mit mangelhaftem Potenzialausgleich, kann ein isoliertes Schirmungssystem erforderlich sein. Normalerweise ist dies aber nur dann notwendig, wenn es nicht möglich ist, ein gutes Potenzialausgleichssystem einzurichten.

Beim Anschließen eines isolierten Schirmungssystems ist Folgendes zu beachten:

- Es sind Steckverbinder mit Metallgehäuse und voreilemendem Schutzkontakt (⊖) gemäß [EN 60204-1](#) zu verwenden.
- Der Schirm der Leitung ist leitend mit dem Metallgehäuse des Steckverbinders zu verbinden.
- Das Schaltschrankgehäuse ist leitend mit der Schutzleiterschiene (⊖) zu verbinden.
⇒ [Abb. 39, Seite 93](#)
- Der Schirm der Leitung ist über einen Kondensator (z. B. Keramik-Kondensator 10 nF / 100 VDC) mit dem Schaltschrankgehäuse zu verbinden.

Isolierende Schirmung bei mangelhaftem Potenzialausgleich

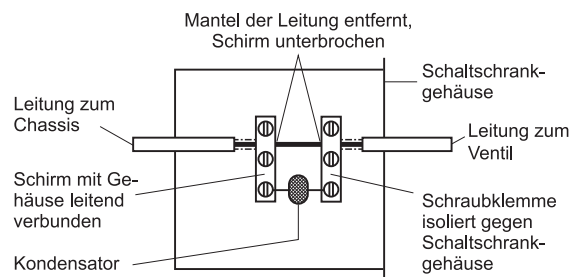


Abb. 42: Anschluss des isolierten Schirmungssystems am Schaltschrankgehäuse (Einzelheit A zu Abb. 39)

- Innerhalb des Schaltschranks ist eine separate, an der Schaltschrankwand angeschlossene Abschirmung zu installieren. Diese Abschirmung ist so nah wie möglich an das Elektronik-Chassis heranzuführen.

WARNUNG



Gefahr durch Stromschlag!

Der Schirm der Leitung muss sachgemäß verlegt werden, um Störungen der Maschine und Verletzungen von Personen zu vermeiden.

- ▶ Der Schirm der Leitung NICHT mit dem Elektronik-Chassis verbinden.

7.12.4.4 Leitungsführung

Der Verlauf der Leitung innerhalb einer Maschine muss den folgenden allgemeinen Richtlinien entsprechen:

- Versorgungs- und Signalleitungen sind in getrennten Kabelkanälen zu führen.
- Um die Störungen durch eine Erdschleife gering zu halten, sind die Anschlussleitungen der Ventile so nahe wie möglich am Potenzialausgleichsleiter zu führen.
⇒ Kap. "7.12.2.3 Erdschleifen", Seite 95
- Die Führung von Kabelkanälen in der Nähe starker elektromagnetischer Störquellen, wie z. B. Elektromotoren oder Transformatoren, ist zu vermeiden.
- Falls die Leitungsführung die Gefahr von Blitzschlägen nicht völlig ausschließt, sind geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen, wie in EN 60204-1 beschrieben.

Leitungsführung innerhalb der Maschine

7.13 Zulässige Längen für Anschlussleitungen

7.13.1 Einleitung

Die Ventile mit integrierter Elektronik werden über Versorgungsleitungen mit 24 V versorgt und über analoge oder Feldbusleitungen gesteuert.

Dimensionierung von Versorgungs- und Signalleitungen

Dieses Kapitel soll eine Hilfe bei der Dimensionierung und Auslegung der Versorgungs- und Signalleitungen geben, um für alle zulässigen Betriebszustände der Ventile eine ausreichende Versorgungsspannungs- und Signalqualität zu gewährleisten.

Die maximal zulässige Länge von Versorgungs- und Signalleitungen wird begrenzt durch den Widerstand und den Kapazitätsbelag der Leitungen.

7.13.2 Typische Werte für Kupferleitungen

Die hier genannten typischen Werte werden in den Beispielrechnungen der folgenden Abschnitte verwendet.

7.13.2.1 Widerstand der Leitung

Der typische Widerstand R_{typ} einer Kupferleitung der Länge ℓ wird folgendermaßen berechnet:

Berechnung des Widerstandes

$$R_{\text{typ}} = \frac{\rho_{\text{Cu}}}{q_{\text{typ}}} \cdot \ell = 23,73 \frac{\text{m}\Omega}{\text{m}} \cdot \ell$$

$$q_{\text{typ}} = 0,25 \text{ mm}^2 \quad \text{typischer verwendeter Querschnitt für Anschlussleitungen}$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 0,0178 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \quad \text{spezifischer Widerstand von Kupfer bei } 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

7.13.2 Kapazität der Leitung

Der typische Kapazitätsbelag von Kupferleitungen liegt bei 50 pF/m.
Die typische Kapazität C_{typ} einer Kupferleitung der Länge ℓ wird folgendermaßen berechnet:

$$C_{\text{typ}} = 50 \frac{\text{pF}}{\text{m}} \cdot \ell$$

Berechnung der Kapazität

7.13.3 24-V-Versorgungsleitungen

Die maximal zulässige Länge ℓ_{max} der Versorgungsleitung wird folgendermaßen berechnet:

Berechnung der maximalen Länge von Versorgungsleitungen

$$\ell_{\text{max}} = \frac{U_{\text{ab_max}}}{\left(\frac{U_{\text{ab}}}{\ell}\right)_{\text{typ}}}$$

$$U_{\text{ab_max}} = \ell_{\text{max}} \cdot \left(\frac{U_{\text{ab}}}{\ell}\right)_{\text{typ}}$$

$U_{\text{min}} = 18 \text{ V}$ kleinste zulässige Versorgungsspannung für Ventil

$U_{\text{ab_max}} = 6 \text{ V}$ maximal zulässiger Spannungsabfall über die Versorgungsleitung
 $U_{\text{ab_max}} = 24 \text{ V} - U_{\text{min}}$

$\left(\frac{U_{\text{ab}}}{\ell}\right)_{\text{typ}}$ längenbezogener Spannungsabfall
 ⇒ Kap. "7.13.3.1 Längenbezogener Spannungsabfall", Seite 102



Diese Berechnung berücksichtigt nicht eine eventuelle Reduzierung der Ausgangsspannung des Netzteils aufgrund der angeschlossenen Last. Sie berücksichtigt auch keine Spannungseinbrüche, die im Moment des Einschaltens weiterer Lasten entstehen können.

7.13.3.1 Längenbezogener Spannungsabfall

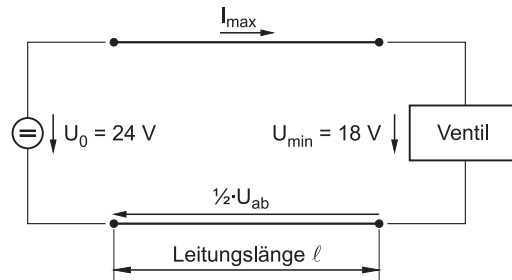


Abb. 43: Spannungsabfall auf der Versorgungsleitung

Der längenbezogene Spannungsabfall über die Hin- und Rückleitung der Versorgungsleitung wird folgendermaßen berechnet:

$$\left(\frac{U_{ab}}{\ell}\right)_{typ} = 2 \cdot I_{max} \cdot \left(\frac{R_{typ}}{\ell}\right) = 2 \cdot I_{max} \cdot 23,73 \frac{m\Omega}{m}$$

I_{max} maximaler Stromverbrauch von Ventil
(siehe produktspezifische Ventil-Benutzerinformation)

R_{typ} typischer Widerstand der Leitung
⇒ Kap. "7.13.2.1 Widerstand der Leitung", Seite 100

ℓ Leitungslänge der Versorgungsleitung

7.13.3.2 Beispiele für den Spannungsabfall von Versorgungsleitungen

| Ventilbaureihe | max. Stromverbrauch I_{max} | Spannungsabfall $\left(\frac{U_{ab}}{\ell}\right)_{typ}$ | max. zulässige Leitungslänge ℓ_{max} |
|----------------|----------------------------------|---|--|
| D636K/D638K | 2.200 mA | 104 mV/m | 58 m |

Beispiele für den
Spannungsabfall von
Versorgungsleitungen

Tab. 13: Beispiele für den Spannungsabfall von Versorgungsleitungen in Abhängigkeit von der Leitungslänge bei einem Leitungsquerschnitt von 0,75 m²

7.13.4 Analoge Signalleitungen

Einfluss des Widerstands R

Der Einfluss des Widerstands R der verwendeten Leitung auf die maximale Leitungslänge ℓ_{\max} bei Signalleitungen ist sehr gering, da die über Signalleitungen fließenden Ströme sehr klein sind.

Einfluss des Widerstands R

Beispiel:

Bei einer Leitungslänge ℓ von 428 m beträgt der Widerstand R gemäß nachstehender Formel nur 10 Ω .

$$R = \frac{\rho_{\text{Cu}}}{q_{\text{typ}}} \cdot \ell = 23,73 \frac{\text{m}\Omega}{\text{m}} \cdot 428 \text{ m} \approx 10 \Omega$$

Einfluss des Kapazitätsbelags

Der Einfluss des Kapazitätsbelags der verwendeten Leitung auf die maximale Leitungslänge ℓ_{\max} bei Signalleitungen ist wesentlich größer.

Einfluss des Kapazitätsbelags

Die mit der Leitungslänge zunehmende Kapazität C bildet mit dem Eingangswiderstand R eines analogen Eingangs einen Hochpass erster Ordnung, der hochfrequente Störungen beispielsweise auf Signaleingänge koppeln kann. Die Grenzfrequenz f_g des Hochpasses wird folgendermaßen berechnet:

Berechnung der Grenzfrequenz

$$f_g = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$$

Je länger die Leitung ist, desto niedriger ist demnach die Grenzfrequenz f_g des Hochpasses.

Beispiel:

Bei einer Leitungslänge ℓ von 10 m und einem typischen Analog-Eingangswiderstand R von 10 k Ω ergibt sich gemäß nachstehender Formel eine Grenzfrequenz f_g von 32 kHz.

$$f_g = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot 50 \frac{\text{pF}}{\text{m}} \cdot \ell}$$

$$f_g = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10 \text{ k}\Omega \cdot 50 \frac{\text{pF}}{\text{m}} \cdot 10 \text{ m}}$$

$$f_g = 32 \text{ kHz}$$

Empfehlungen

Mit einem differentiellen Spannungssollwert und einer Leitungslänge ℓ von 10 m wurde der EMV-Test gemäß EN 61000-6-2 durchgeführt. Die Beeinflussung der Position des Steuerkolbens während der Störungen (elektromagnetische Einkopplung, Transienten) lag unter 1 %. Bei Verlängerung der Leitung kann sich dies verschlechtern.

Die Erfahrung zeigt, dass bei Leitungslängen über 15 m ein Stromeingang verwendet werden sollte, da hier der Eingangswiderstand um den Faktor 50 kleiner ist.

Stromeingang bei Leitungslänge > 15 m

Um den gleichen Faktor wird auch die Grenzfrequenz f_g des Hochpasses höher, und damit der Eingang unempfindlicher gegen Störungen.

Des Weiteren wirkt sich der Spannungsabfall auf der Leitung bei einem Stromsollwert nicht aus.

Zu empfehlen ist immer ein differentieller Eingang, unabhängig, ob ein Spannungs- oder Stromsignal als Sollwert verwendet wird, da sich eine auf die zwei Eingangsleitungen eingekoppelte Störung zu fast Null subtrahiert.

Empfehlung: differenzieller Eingang

7.13.5 Digitale Signalleitungen

7.13.5.1 Digitale Signaleingangsleitungen

Digitale Signaleingangsleitungen, wie z. B. Freigabe, sind unkritischer bezüglich ihrer Leitungslängen, weil die Ströme niedrig ($< 20 \text{ mA}$) sind und ein größerer Störpegelabstand leichter einzuhalten ist, da nur zwei Zustände/Pegel unterschieden werden müssen.

**Länge von digitalen
Signalleitungen**

7.13.5.2 Digitale Signalausgangsleitungen

Bei digitalen Signalausgangsleitungen, wie z. B. Überwachung und Bereitschaft, treten Ströme bis zu $1,5 \text{ A}$ auf. In diesen Fällen kann der Spannungsabfall über längere Leitungen nicht mehr vernachlässigt werden. Damit gelten für diese Leitungen die gleichen Anforderungen wie für die Versorgungsleitungen.
⇒ Kap. "7.13 Zulässige Längen für Anschlussleitungen", Seite 100

7.13.5.3 Feldbusleitungen

Bei digitalen Feldbusleitungen sind die maximal möglichen Leitungslängen sehr unterschiedlich. Meist sind die Leitungsenden niederohmig abgeschlossen (Leistungsanpassung) um Signalreflexionen zu vermeiden, was längere Leitungslängen erlaubt. Die maximal möglichen Leitungslängen sind in den Normen der entsprechenden Feldbusse festgelegt und hängen unter anderem von der verwendeten Übertragungsrate ab.

**Länge von
Feldbusleitungen**

7.14 Verdrahtung des Anbausteckers X1

Verdrahtung des 7-poligen Anbausteckers X1

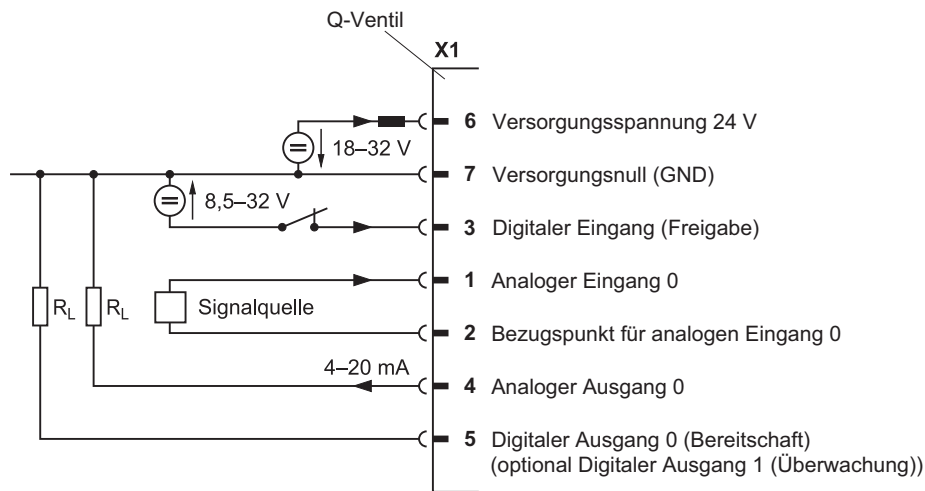


Abb. 44: Verdrahtung des 7-poligen Anbausteckers X1 Q-Ventil

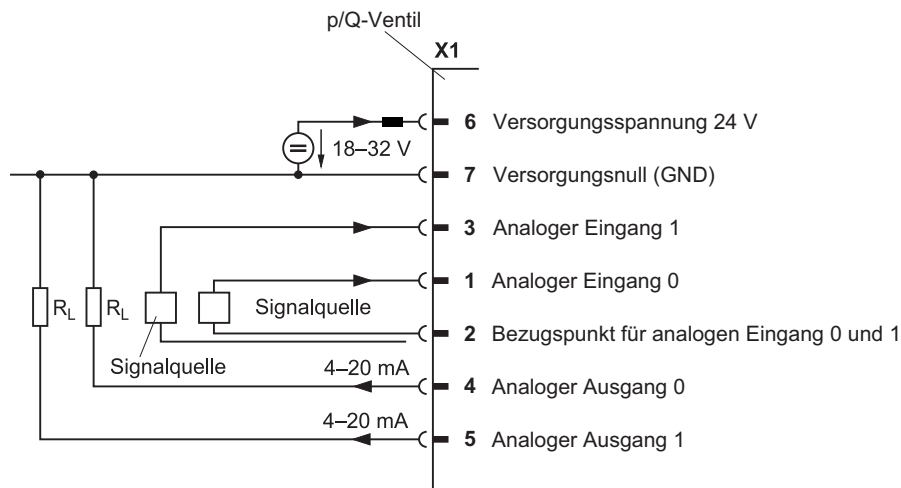


Abb. 45: Verdrahtung des 7-poligen Anbausteckers X1 pQ-Ventil

7.14.1 Massebezogene Sollwerte

Grundsätzlich ist die Ansteuerung der Sollwerteingänge mit differenziellen Signalen vorzuziehen. Kann der Sollwert nicht differenziell übertragen werden, muss der Bezugspunkt des Sollwerteingangs am Ventil mit Masse (GND) verbunden werden.

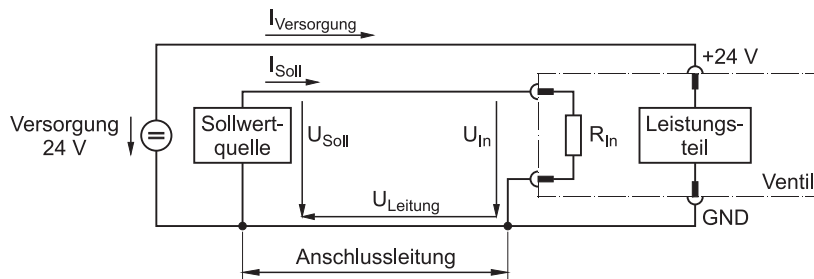


Abb. 46: Schaltung für massebezogene Sollwerte

Wenn die Sollwerteingänge massebezogen angeschlossen werden, muss die Anschlussleitung möglichst kurz sein und einen entsprechend großen Querschnitt aufweisen um den Spannungsabfall möglichst gering zu halten. Der Spannungsabfall auf der Hin- und Rückleitung entsteht durch den Versorgungsstrom $I_{\text{Versorgung}}$ des Leistungsteils der Ventilelektronik. Er ist proportional zur Länge der Anschlussleitung und variiert je nach Ventilzustand.

Maximal zulässige Leitungslängen:

⇒ [Kap. "7.13 Zulässige Längen für Anschlussleitungen", Seite 100](#)

Der Spannungsabfall U_{Leitung} auf der Rückleitung und die daraus resultierende Potenzialverschiebung der Masse (Versorgungs-Null) bewirkt, dass nicht der Sollwert U_{Soll} , sondern die Eingangsspannung U_{In} gemäß folgender Gleichung am Sollwerteingang anliegt:

$$U_{\text{In}} = U_{\text{Soll}} - U_{\text{Leitung}}$$

Bei Sollwertquellen mit eingprägtem Strom I_{Soll} hat die Potenzialverschiebung der Masse (Versorgungs-Null) keinen Einfluss auf das Signal. Allerdings müssen Änderungen des Spannungsabfalls infolge der variierenden Stromaufnahme von Ventil von der Sollwertquelle ausgeglichen werden. Kann die Stromregelung der Spannungsänderung zeitlich nicht folgen, kann es auch hier zur Beeinflussung des Sollwertes am Ventileingang kommen.



Die Funktion der massebezogen angeschlossen Sollwerteingänge ist identisch mit der Funktion der differenziellen Sollwerteingänge.

Schaltung für massebezogene Sollwerte

Massebezogener Anschluss der Sollwerteingänge

Eingangsspannung

$$U_{\text{In}} = U_{\text{Soll}} - U_{\text{Leitung}}$$

Sollwertquellen mit eingprägtem Strom I_{Soll}

7.14.2 Wandlung der Istwertausgangssignale I_{Out}

Die Istwertausgangssignale I_{Out} 4–20 mA können gemäß folgender Schaltung in U_{Out} 2–10 V gewandelt werden.

**Wandlung der
Istwertausssignale I_{Out}
4–20 mA in 2–10 V**

7.14.2.1 Ventile mit 7-poligem Anbaustecker X1

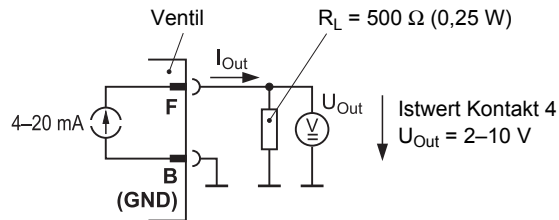


Abb. 47: Schaltung zur Wandlung der Istwertausgangssignale I_{Out} (für Ventile mit 7-poligem Anbaustecker X1)

7.15 Verdrahtung von SSI-Gebern (X2)

Ein SSI-Geber liefert ein absolutes Positions- oder Winkelsignal, das über die digitale Signal-Schnittstelle eingelesen werden kann.

Verdrahtung von SSI-Gebern (X2)

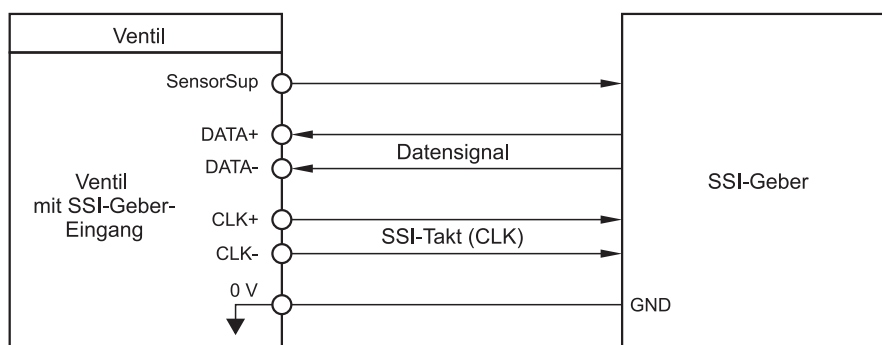
7.15.1 SSI-Master-Modus

Im SSI-Master-Modus generiert die integrierte Elektronik intern den SSI-Takt (CLK) mit einstellbaren Frequenzen im Bereich zwischen 78 kHz und 5 MHz.



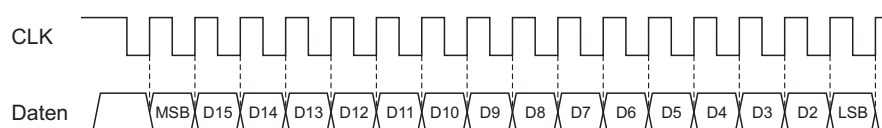
Detaillierte Informationen hierzu können dem User Manual "Firmware" entnommen werden.

Im Ruhezustand ist das Taktsignal im 1-Zustand. Die erste fallende Flanke des Taktsignals signalisiert dem SSI-Geber, seinen momentanen Wert zu halten. Die folgende steigende Flanke des Taktsignals startet die Datenübertragung des SSI-Gebers. Die Ausgabe startet mit dem höchstwertigen Bit (MSB). Nach der Übertragung eines kompletten Datensatzes hält der SSI-Geber das Datensignal im 0-Zustand bis der SSI-Geber für eine neue Übertragung bereit ist. Das Zurückschalten des Datensignals in den 1-Zustand erfüllt gleichzeitig die Startbedingung für die SSI-Schnittstelle zur Auslösung eines neuen Einlesezyklus.



Anschlussbild mit SSI-Geber

Abb. 48: Anschlussbild mit SSI-Geber



Signale zwischen Ventil und einem 16-Bit-SSI-Geber (Beispiel)

Abb. 49: Signale zwischen Ventil und einem 16-Bit-SSI-Geber (Beispiel)

Die Signalpegel entsprechen dem Standard [EIA 422](#).

Es können SSI-Geber eingesetzt werden, die entweder Gray Code oder binär codierte Daten liefern. Maximal möglich sind 32 Bit.



Detaillierte Informationen hierzu können dem User Manual "Firmware" entnommen werden.

7.16 Verdrahtung von CAN-Netzwerken

Die Ventile sind modellabhängig mit einer galvanisch getrennten CAN-Schnittstelle ausgestattet. Die CAN-Schnittstelle wird intern versorgt.

Vorgehensweise für den Anschluss der Ventile an den CAN-Bus

Vorgehensweise

VORSICHT

Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Nichtbeachten von Sicherheitshinweisen führt zu Fehlfunktionen und damit zu entsprechenden Gefährdungen von Personen und Einrichtungen.

- ▶ Vor und während der Inbetriebnahme bitte alle Sicherheitshinweise beachten.

1. Herstellen des elektrischen Anschlusses an den CAN-Bus.
⇒ Kap. "7.8.1 CAN-Anbaustecker", Seite 81
2. Einstellen der Modul-Adresse.
⇒ Kap. "7.16.3 CAN-Modul-Adresse (Node-ID)", Seite 113
3. Einstellen der Übertragungsrate.
⇒ Kap. "7.16.4 CAN-Übertragungsrate", Seite 113
4. Überprüfen der Konfiguration der Ventilsoftware und der Reglereinstellungen.

Bei der Verdrahtung von CAN-Netzwerken ist Folgendes zu beachten:

- Die in CAN-Netzwerken verwendeten Leitungen, Steckverbinder und Abschlusswiderstände sollten [ISO 11898](#) entsprechen.
- Korrekte Ausführung von Schutzerdung und Schirmung.
⇒ Kap. "7.12 Schutzerdung und Schirmung", Seite 93
- Abgeschirmte Leitungen mit vier Adern (twisted pair) und Wellenwiderstand $120\ \Omega$ verwenden (CAN_H, CAN_L, CAN_GND und CAN_SHLD geerdet).
- Eine CAN-Bus-Leitung darf sich nicht verzweigen, kurze Stichleitungen mit T-Stück sind jedoch erlaubt.
- Stichleitungen müssen so kurz wie möglich sein.
- Maximale Stichleitungslänge:
⇒ Kap. "7.16.1 Leitungslängen und Leitungsquerschnitte", Seite 112
- An beiden CAN-Bus-Leitungsenden muss die Leitung zwischen CAN_L und CAN_H durch einen Abschlusswiderstand von $120\ \Omega \pm 10\ %$ abgeschlossen werden.
- Ein Stecker mit Abschlusswiderstand kann weggelassen werden, wenn der ventilinterne Abschlusswiderstand (ist standardmäßig deaktiviert) aktiviert wird (Konfiguration siehe User Manual "Firmware").
- Bezugspotenzial CAN_GND und CAN_SHLD dürfen nur an einem Punkt (z. B. einem Stecker mit Abschlusswiderstand) mit Schutzerde (PE) verbunden werden.
- Die Übertragungsrate muss an die CAN-Bus-Leitungslänge angepasst werden.
⇒ Kap. "7.16.1 Leitungslängen und Leitungsquerschnitte", Seite 112

- Die maximal zulässige Anzahl der CAN-Bus-Teilnehmer im CAN-Netzwerk darf nicht überschritten werden.
⇒ Kap. "7.16.2 Zulässige Anzahl der CAN-Bus-Teilnehmer", Seite 113
- CAN-Bus-Leitungen dürfen nicht in unmittelbarer Nähe von Störquellen verlegt werden. Lässt sich dies nicht vermeiden, müssen doppelt geschirmte Leitungen verwendet werden.

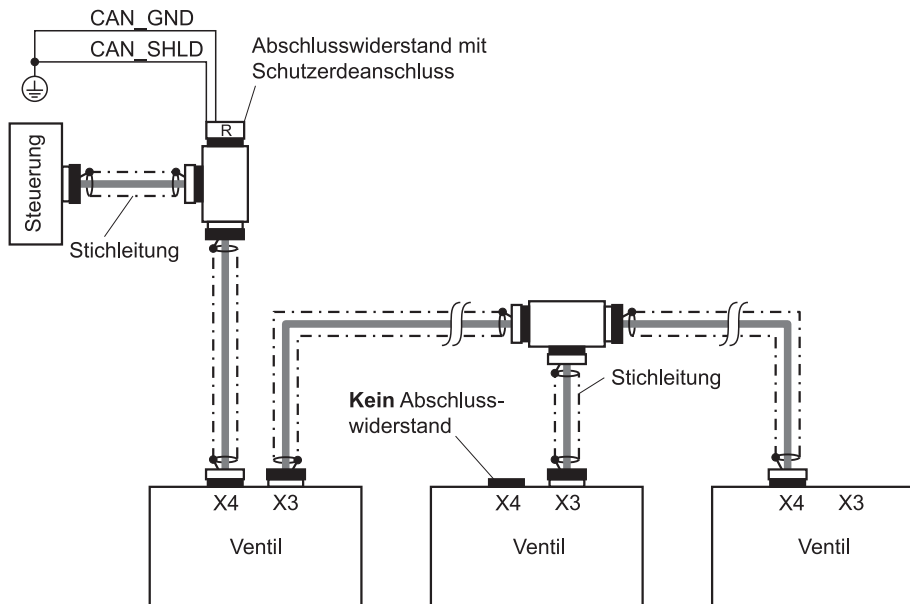


Abb. 50: CAN-Verdrahtungsschema

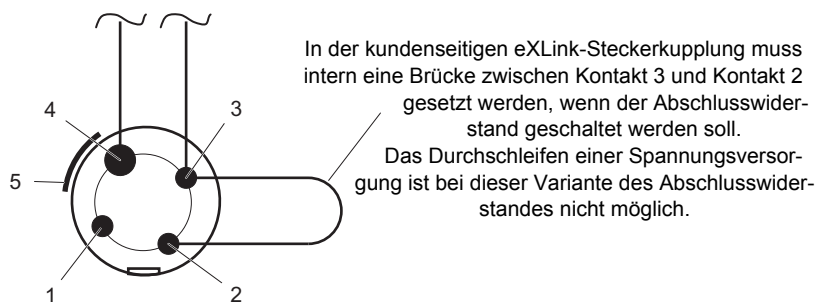


Abb. 51: Anschluss des Ventils CAN-Bus mit Abschlusswiderstand



Bei CAN-Bus-Teilnehmern ohne galvanisch getrennte CAN-Bus-Schnittstelle ist CAN_GND im Allgemeinen geräteintern mit GND der Versorgungsspannung verbunden.

In diesen Fällen muss die Anschlussleitung der Versorgungsspannung an der gleichen Stelle innerhalb der Maschine wie die CAN_GND-Anschlussleitung geerdet werden.

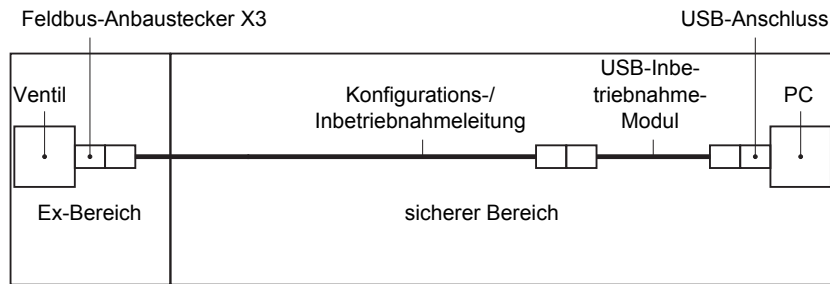
Die größte Störsicherheit wird in weitläufigen CAN-Netzwerken erreicht, wenn ausschließlich CAN-Bus-Teilnehmer mit galvanisch getrennter CAN-Bus-Schnittstelle verwendet werden.

Kann auf CAN-Bus-Teilnehmer ohne galvanisch getrennte CAN-Bus-Schnittstelle nicht verzichtet werden, müssen diese in unmittelbarer Nähe zum zentralen Erdungspunkt angeordnet werden. Die Leitungslänge zu diesem zentralen Erdungspunkt ist dabei so gering wie möglich zu halten. Dabei ist besonders auf eine fachgerechte Dimensionierung der Potenzialausgleichsleitung zu achten!

Verdrahtungsschema des CAN-Netzwerks

Kundenseitiger Anschluss CAN Bus an das Ventil wenn Abschlusswiderstand benötigt wird

Störsicherheit in CAN-Netzwerken



Anschluss des Ventils an einen PC über die CAN-Bus-Schnittstelle (X3)

Abb. 52: Anschluss des Ventils an einen PC über die CAN-Bus-Schnittstelle (Feldbus-Anbaustecker X3)

GEFAHR



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten, ist folgendes zu beachten:

- ▶ Der Servicestecker X10 ist in der Standardausführung mit Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Bei der Montage der Verschlusschraube des Servicesteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt werden.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Servicesteckers oder des Gewindes im Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil im explosionsgefährdeten Bereich zu betreiben.
- ▶ Anzugsdrehmomente Verschlusschraube:
⇒ Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18



Die Benutzung der Service-Schnittstelle ist nur außerhalb des Ex-Bereiches erlaubt.

7.16.1 Leitungslängen und Leitungsquerschnitte

| Übertragungsrate | Maximale Leitungslänge |
|------------------|------------------------|
| 1.000 kbit/s | 25 m |
| 800 kbit/s | 50 m |
| 500 kbit/s | 100 m |
| 250 kbit/s | 250 m |
| 125 kbit/s | 500 m |
| 100 kbit/s | 650 m |
| 50 kbit/s | 1.000 m |
| 20 kbit/s | 2.500 m |

Leitungslängen und
Leitungsquerschnitte

Tab. 14: Empfehlung für maximale Leitungslängen in CAN-Netzwerken in Abhängigkeit von der Übertragungsrate

| Leitungsquerschnitt | Maximale Leitungslänge bei n CAN-Bus-Teilnehmern | | |
|----------------------|--|--------|---------|
| | n = 32 | n = 64 | n = 100 |
| 0,25 mm ² | 200 m | 170 m | 150 m |
| 0,50 mm ² | 360 m | 310 m | 270 m |
| 0,75 mm ² | 550 m | 470 m | 410 m |

Maximale Leitungslänge

Tab. 15: Empfehlung für maximale Leitungslängen in CAN-Netzwerken in Abhängigkeit vom Leitungsquerschnitt und der Anzahl n der CAN-Bus-Teilnehmer

| Übertragungsrate | Maximale Stichleitungslänge | |
|------------------|-----------------------------|-----------|
| | Maximum | Kumuliert |
| 1.000 kbit/s | 2 m | 20 m |
| 500 kbit/s | 6 m | 39 m |
| 250 kbit/s | 6 m | 78 m |
| 125 kbit/s | 6 m | 156 m |

Maximale Länge von
Stichleitungen

Tab. 16: Maximal zulässige Stichleitungslängen in CAN-Netzwerken

7.16.1.1 Geeignete Leitungstypen für CAN-Netzwerke

| Parameter | Wert |
|------------------|-------|
| Wellenwiderstand | 120 Ω |

Geeignete Leitungstypen
für CAN-Netzwerke

Tab. 17: Spezifikation der elektrischen Daten von CAN-Bus-Leitungen

| Hersteller | Leitungstyp |
|--|-------------------------------|
| Web: http://www.drakamog.com | Draka ToughCAT7 Mud Protected |

Tab. 18: Geeignete Leitungstypen für CAN-Netzwerke

7.16.2 Zulässige Anzahl der CAN-Bus-Teilnehmer

Die CAN-Bus-Schnittstelle der Ventilelektronik unterstützt die Integration in CAN-Netzwerke mit bis zu 110 CAN-Bus-Teilnehmern.

Die maximal zulässige Anzahl der CAN-Bus-Teilnehmer kann jedoch durch andere Teilnehmer mit älterem CAN-Bus-Treiber auf 32 beschränkt sein.

Durch den Einsatz von Repeatern können maximal 127 Knoten in einem CAN-Netzwerk betrieben werden. Zu beachten ist hierbei jedoch die zusätzlich eingefügte Signallaufzeit, die die maximale Ausdehnung des CAN-Netzwerkes beschränkt.

Maximale Anzahl der CAN-Bus-Teilnehmer

7.16.3 CAN-Modul-Adresse (Node-ID)

VORSICHT



Gefahr durch Fehlfunktionen!

Eine Mehrfachverwendung von Modul-Adressen führt zu Fehlfunktionen und damit zu entsprechenden Gefährdungen von Personen und Einrichtungen.

- ▶ Jede Modul-Adresse innerhalb eines CAN-Bus-Netzwerks nur einmal verwenden.

CAN-Modul-Adresse (Node-ID)

Die Werkseinstellung für die Modul-Adresse der Ventilelektronik ist 127.

Die Modul-Adresse kann mit den LSS-Diensten (Layer Setting Services) über den CAN-Bus verändert werden.

Wenn am CAN-Bus keine weiteren Teilnehmer vorhanden sind, ist die Einstellung der Node-ID über den LSS-Service Switch Mode Global möglich.

Für die Umstellung der Modul-Adresse der Ventilelektronik innerhalb eines CAN-Bus-Netzwerks muss die Ventilelektronik eindeutig über die LSS-Adresse angesprochen werden. Die Einstellung der Node-ID erfolgt dann über den LSS-Service Switch Mode Selective.

Eine Konfiguration der Modul-Adresse ist auch über die Service-Schnittstelle X10 möglich.



Die Modul-Adresse der Ventilelektronik kann auch mit der Moog Valve and Pump Configuration Software verändert werden.

7.16.4 CAN-Übertragungsrate



Die Übertragungsrate muss bei allen CAN-Bus-Teilnehmern innerhalb eines CAN-Bus-Netzwerks auf den gleichen Wert eingestellt werden.

CAN-Übertragungsrate

Die Werkseinstellung für die Übertragungsrate ist 500 kbit/s.



Die Übertragungsrate kann mit den LSS-Diensten (Layer Setting Services) über den CAN-Bus verändert werden.



Die Übertragungsrate der Ventile kann auch mit der Moog Valve and Pump Configuration Software verändert werden.

7.17 Verdrahtung von Profibus-DP-Netzwerken (X3, X4)

Die Ventile sind modellabhängig mit einer galvanisch getrennten Profibus-DP-Schnittstelle ausgestattet. Die Profibus-DP-Schnittstelle wird intern versorgt.

Verdrahtung von Profibus-DP-Netzwerken

Vorgehensweise für den Anschluss der Ventile an den Profibus-DP

Vorgehensweise

VORSICHT

Gefahr von Personen- und Sachschäden!

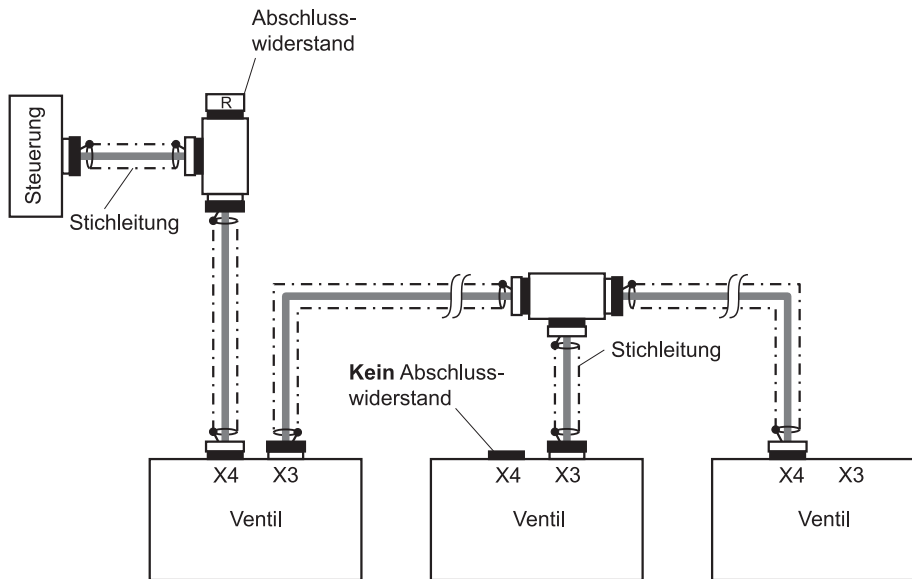
Nichtbeachten von Sicherheitshinweisen führt zu Fehlfunktionen und damit zu entsprechenden Gefährdungen von Personen und Einrichtungen.

- ▶ Vor und während der Inbetriebnahme bitte alle Sicherheitshinweise beachten.

1. Herstellen des elektrischen Anschlusses an den Profibus-DP.
⇒ Kap. "7.8.2 Profibus-DP-Anbaustecker", Seite 82
2. Einstellen der Modul-Adresse.
⇒ Kap. "7.17.3 Profibus-DP-Modul-Adresse (Node-ID)", Seite 116
3. Überprüfen der Konfiguration der Ventilsoftware und der Reglereinstellungen.

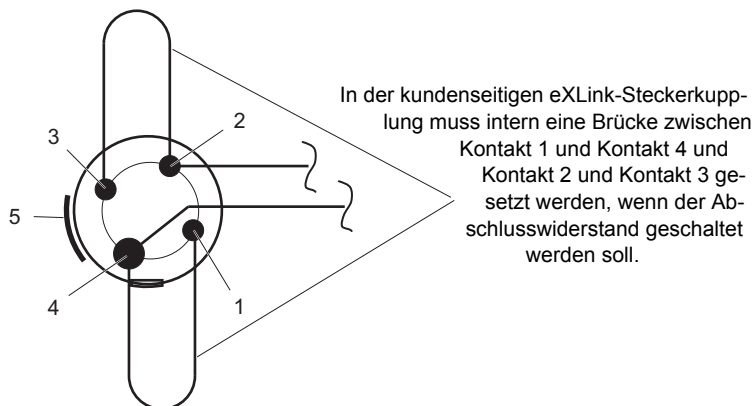
Bei der Verdrahtung von Profibus-DP-Netzwerken ist Folgendes zu beachten:

- Die Verwendung von 2-adrigen Profibus-Kabel wird empfohlen, um ein Parallelschalten der Spannungsversorgung für die Abschlusswiderstände zu vermeiden.
- Die Spezifikation [EN 61158-2](#) beschreibt zwei Kabeltypen. Typ B ist mit Einschränkung verwendbar.
- Stichleitungen müssen so kurz wie möglich sein.
- Bei Übertragungsraten von mehr als 1.500 kbit/s sollte auf Stichleitungen verzichtet werden.
- Wenn Stichleitungen verwendet werden, sind in diesem Zweig keine Abschlusswiderstände einzusetzen.
- Die Stichleitungslänge bei Übertragungsraten von mehr als 1.500 kbit/s sollte in Summe 6,6 m nicht überschreiten.



Verdrahtungsschema des Profibus-DP-Netzwerks

Abb. 53: Profibus-DP-Verdrahtungsschema



Kundenseitiger Anschluss Profibus an das Ventil wenn Abschlusswiderstand benötigt wird

Abb. 54: Anschluss Ventil Profibus mit Abschlusswiderstand

7.17.1 Leitungslängen und Leitungsquerschnitte

| Übertragungsrate | Maximale Leitungslänge ohne Repeater |
|------------------|--------------------------------------|
| 12.000 kbit/s | 100 m |
| 1.500 kbit/s | 200 m |
| 500 kbit/s | 400 m |
| 187,5 kbit/s | 1.000 m |
| 93,75 kbit/s | 1.200 m |
| 45,45 kbit/s | 1.200 m |
| 19,2 kbit/s | 1.200 m |
| 9,6 kbit/s | 1.200 m |

Leitungslängen und Leitungsquerschnitte

Tab. 19: Empfehlung für maximale Leitungslängen in Profibus-DP-Netzwerken in Abhängigkeit von der Übertragungsrate

7.17.1.1 Geeignete Leitungstypen für Profibus-DP-Netzwerke

| Parameter | Wert |
|---|-------------------------|
| Charakteristische Leitungsimpedanz (Ω) | 135–165 bei 3–20 MHz |
| Betriebskapazität (pF/m) | < 30 |
| Schleifenwiderstand (Ω /km) | < 110 |
| Leitungsdurchmesser (mm) | > 0,64 |
| Leitungsquerschnitt (mm ²) | > 0,34 |

Tab. 20: Spezifikation der elektrischen Daten von Profibus-DP-Leitungen (entspr. Typ A)

Geeignete Leitungstypen für Profibus-DP-Netzwerke

| Hersteller | Leitungstyp |
|--|-------------------------------|
| Web: http://www.drakamog.com | Draka ToughCAT7 Mud Protected |

Tab. 21: Geeignete Leitungstypen für Profibus-DP-Netzwerke

7.17.2 Zulässige Anzahl der Profibus-Bus-Teilnehmer

Die Profibus-DP-Schnittstelle der Ventilelektronik unterstützt die Integration in Profibus-DP-Netzwerke mit bis zu 32 Profibus-Teilnehmern.

Durch den Einsatz von Repeatern können maximal 126 Knoten in einem Profibus-DP-Netzwerk betrieben werden.

Zulässige Anzahl der Profibus-DP-Teilnehmer

7.17.3 Profibus-DP-Modul-Adresse (Node-ID)

VORSICHT



Gefahr durch Fehlfunktionen!

Eine Mehrfachverwendung von Modul-Adressen führt zu Fehlfunktionen und damit zu entsprechenden Gefährdungen von Personen und Einrichtungen.

- ▶ Jede Modul-Adresse innerhalb eines Profibus-DP-Netzwerks nur einmal verwenden.

Profibus-DP-Modul-Adresse (Node-ID)

Die Modul-Adresse kann durch das Senden eines Set_Slave_Add-Telegramms von einer Steuerung konfiguriert werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, durch Schreiben auf den Profibus Modul Identifier die Modul-Adresse zu konfigurieren.

Eine Konfiguration der Modul-Adresse ist auch über die Service-Schnittstelle X10 möglich.

Die Werkseinstellung für die Modul-Adresse der Ventilelektronik ist 126.



Die Modul-Adresse der Ventilelektronik kann auch mit der Moog Valve and Pump Configuration Software verändert werden.

7.17.4 Profibus-DP-Übertragungsrate

Die Ventilelektronik stellt sich automatisch auf die durch den Profibus-Master vorgegebene Übertragungsrate ein. Eine Konfiguration der Übertragungsrate auf Slave-Seite ist nicht möglich, aber auch nicht notwendig.

Profibus-DP-Übertragungsrate

7.18 Verdrahtung von EtherCAT-Netzwerken (X3, X4)

Die Ventile sind modellabhängig mit einer galvanisch getrennten EtherCAT-Schnittstelle ausgestattet. Die EtherCAT-Schnittstelle wird intern versorgt.

Verdrahtung von EtherCAT-Netzwerken

Vorgehensweise für den Anschluss der Ventile an den EtherCAT-Bus

Vorgehensweise

VORSICHT

Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Nichtbeachten von Sicherheitshinweisen führt zu Fehlfunktionen und damit zu entsprechenden Gefährdungen von Personen und Einrichtungen.

- ▶ Vor und während der Inbetriebnahme bitte alle Sicherheitshinweise beachten.

1. Herstellen des elektrischen Anschlusses an den EtherCAT-Bus.
⇒ Kap. "7.8.3 EtherCAT-Anbaustecker", Seite 84
2. Optional: Einstellen der Modul-Adresse.
⇒ Kap. "7.18.3 EtherCAT-Modul-Adresse (Node-ID)", Seite 119
3. Überprüfen der Konfiguration der Ventilsoftware und der Reglereinstellungen, insbesondere die Sollwertquelle.



Detaillierte Informationen hierzu können dem User Manual "Firmware" entnommen werden.

Bei der Verdrahtung von EtherCAT-Netzwerken ist Folgendes zu beachten:

- Alle Leitungen müssen als geschirmte Leitungen mit paarweise verdrehten Litzen gemäß [ISO/IEC 8802-3](#) 100 Base-TX und CAT 5 gemäß [ANSI/TIA/EIA-568-B.1](#) ausgeführt sein.
- Die Leitungslänge zwischen zwei Knoten darf 100 m nicht überschreiten gemäß [ISO/IEC 8802-3](#) 100 Base-TX.
- Die maximal zulässige Anzahl der EtherCAT-Teilnehmer darf 65.536 nicht überschreiten.
- Die Leitung zwischen den Teilnehmern darf sich nicht verzweigen.
- Ein externer Leitungsabschluss (Abschlusswiderstand) wie bei CAN- oder Profibus-DP-Netzen ist nicht erforderlich.

Verdrahtungsschema des EtherCAT-Netzwerks

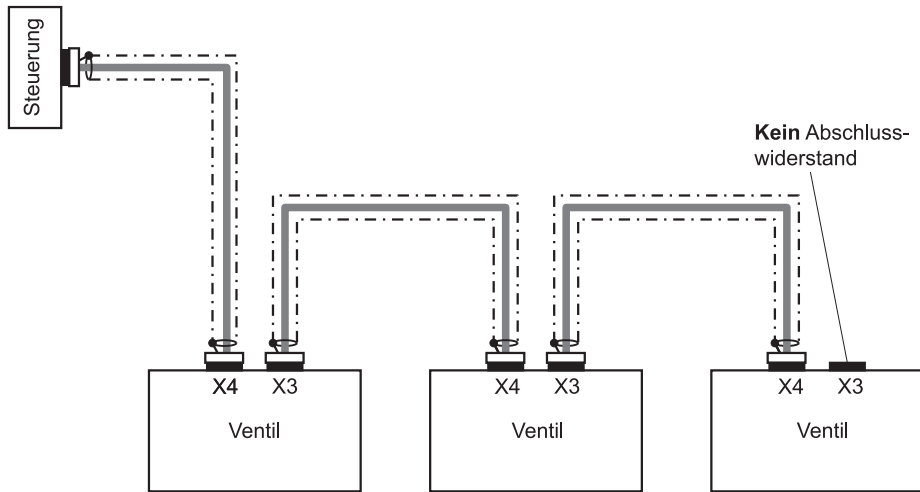


Abb. 55: EtherCAT-Verdrahtungsschema

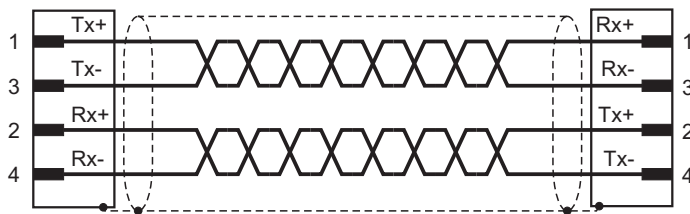


Abb. 56: Paarweise verdrehte Litzen in Ethernet-/EtherCAT-Leitungen mit M12-Steckverbindern

Kontaktbelegung der EtherCAT-Leitung

Auf Seite der Steuerung wird meist ein RJ45-Stecker verwendet. Die Farben der Litzen sind gemäß [IEEE 802.3](#) für Ethernet genormt.

| Signal | M12 | Litzenfarbe (M12, 4-adrige Leitung) | RJ45 | Litzenfarbe (RJ45, 4-adrige Leitung) |
|--------|---------|-------------------------------------|------|--------------------------------------|
| TX+ | 1 | gelb | 1 | orange/weiß (gelb/weiß) |
| RX+ | 2 | weiß | 3 | grün/weiß |
| TX- | 3 | orange | 2 | orange |
| RX- | 4 | blau | 6 | grün |
| Schirm | Gehäuse | | | |

Tab. 22: Belegung der Ethernet-/EtherCAT-Signale mit gemischten Steckverbinderarten

7.18.1 Geeignete Leitungstypen für EtherCAT-Netzwerke

CAT 5 Kabel gemäß [ANSI/TIA/EIA-568-B.1](#). z.B. Draka ToghCAT7 Mud Protected

Geeignete Leitungstypen für EtherCAT-Netzwerke

7.18.2 Zulässige Anzahl der EtherCAT-Teilnehmer

Die EtherCAT-Schnittstelle der Ventilelektronik unterstützt die Integration in EtherCAT-Netzwerke mit bis zu 65.535 EtherCAT-Teilnehmern.

Die maximale Anzahl der Teilnehmer in einer Feldbuslinie beträgt 216.

Die Anzahl der Teilnehmer bestimmt die Signallaufzeit der Datenpakete und die daraus resultierenden möglichen Zykluszeiten.

**Zulässige Anzahl der
EtherCAT-Teilnehmer**

7.18.3 EtherCAT-Modul-Adresse (Node-ID)

VORSICHT



Gefahr durch Fehlfunktionen!

Eine Mehrfachverwendung von Modul-Adressen führt zu Fehlfunktionen und damit zu entsprechenden Gefährdungen von Personen und Einrichtungen.

- ▶ Jede Modul-Adresse innerhalb eines EtherCAT-Netzwerks nur einmal verwenden.

**EtherCAT-Modul-Adresse
(Node-ID)**

EtherCAT-Knoten können anhand der physischen Position innerhalb des Netzwerks adressiert werden. Dieses Verfahren wird als Auto-Inkrement-Adressierung bezeichnet.

Wenn eine positionsunabhängige Adressierung bevorzugt wird, kann auch eine statische Modul-Adresse zugewiesen werden. Diese Adressierungsart wird als Fixed-Node-Adressierung bezeichnet.

Auto-Inkrement-Adressierung

Jeder EtherCAT-Knoten wird anhand der physischen Position innerhalb des Netzwerk-Segments identifiziert. Jeder EtherCAT-Knoten inkrementiert hierzu ein 16-Bit-Adressfeld innerhalb eines Telegramms, das über das gesamte Netzwerk gesendet wird. Dieser Mechanismus hat den Vorteil, dass keine Modul-Adresse manuell bei den Feldbus-Knoten eingestellt werden muss.

Fixed-Node-Adressierung

Mit der Fixed-Node-Adressierung wird ein Knoten über das so genannte Configured Station Alias adressiert. Diese Adresse kann durch den Netzwerk-Master im Slave Information Interface (SII) konfiguriert werden.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, durch Schreiben auf den EtherCAT Modul Identifier die Modul-Adresse zu konfigurieren.

Die Fixed-Node-Adressierung hat gegenüber der Auto-Inkrement-Adressierung den Vorteil, dass sich die Knoten auch nach einer Änderung der Netzwerk-Topologie oder nach dem Hinzufügen bzw. Entfernen von Knoten noch unter derselben Adresse ansprechen lassen.

Die Werkseinstellung für die Modul-Adresse der Ventilelektronik ist 0.

Eine Konfiguration der Modul-Adresse ist auch über die Service-Schnittstelle X10 möglich.



Die Modul-Adresse der Ventilelektronik kann auch mit der Moog Valve and Pump Configuration Software verändert werden.

7.18.4 EtherCAT-Übertragungsrate

EtherCAT arbeitet mit einer fest vorgegebener Übertragungsrate von 100 Mbit/s.

**EtherCAT-DP-
Übertragungsrate**

7.19 Verdrahtung der analogen Eingänge (X5, X6, X7)

An Kontakt 1 steht die Versorgungsspannung zur Verfügung, um die Sensoren zu versorgen.

Maximaler Strom der Sensorversorgung



Die Absicherung dieser Spannungsversorgung ist für X2, X5, X6 und X7 gemeinsam. Darum darf der gesamte Versorgungsstrom den folgenden Wert nicht überschreiten:

$$I_{\max} (X2+X5+X6+X7) = 300 \text{ mA}$$

Eine externe Spannungsversorgung des Sensors ist ebenfalls möglich. Die Sensorversorgung 0 V muss jedoch mit Versorgungs-Null verbunden sein. Eine Unterbrechung des Sensor-Versorgungsstromes kann als Kabelbruch erkannt werden (siehe User Manual "Firmware").

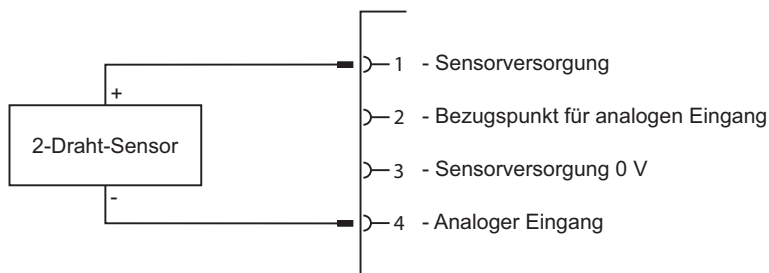
Bei einem eventuellen Kurzschluss der Versorgungsspannung des Sensors wird diese abgeschaltet. Eine Fehlerreaktion kann konfiguriert werden (siehe User Manual "Firmware"). Nach Beseitigung des Kurzschlusses steht die Spannung wieder zur Verfügung.

Der Versorgungsstrom jedes Sensors wird zur Kabelbrucherkenkung überwacht. Versorgungsströme unter 1 mA können eine konfigurierbare Fehlerreaktion auslösen.

2/3/4-Drahtsensoren mit Spannungs- oder Stromausgang können an X5, X6 und X7 angeschlossen werden. Jeder Eingang kann individuell darauf angepasst werden.

2-Draht-Sensoren

2-Draht-Sensoren können nur in der Signalart für den analogen Eingang 0–10 mA oder 4–20 mA in der Ausführung massebezogen betrieben werden.

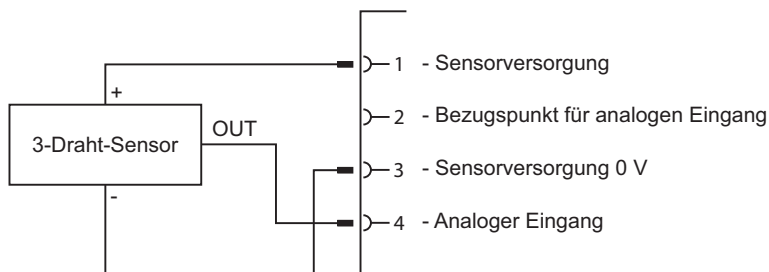


Verdrahtung des 2-Draht-Sensors

Abb. 57: Anschluss eines 2-Draht-Sensors an den Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 oder X7

3-Draht-Sensoren

3-Draht-Sensoren können nur in der Ausführung massebezogen betrieben werden.

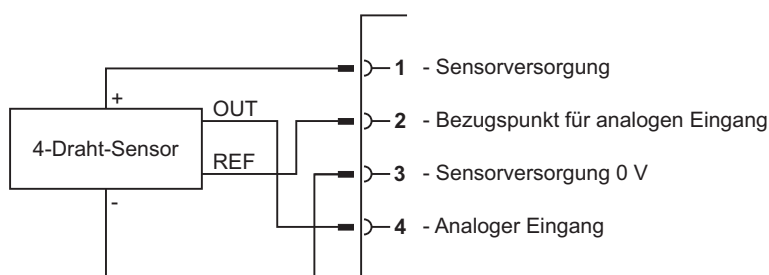


Verdrahtung des 3-Draht-Sensors

Abb. 58: Anschluss eines 3-Draht-Sensors an den Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 oder X7

4-Draht-Sensoren

4-Draht-Sensoren sollten in der Ausführung differenziell betrieben werden.



Verdrahtung des 4-Draht-Sensors

Abb. 59: Anschluss eines 4-Draht-Sensors an den Analogeingang-Anbaustecker X5, X6 oder X7

7.20 Elektrische Inbetriebnahme

GEFAHR



Explosionsgefahr!

Durch Funken beim Anschalten der Maschine bzw. Anlage kann eine Explosion ausgelöst werden.

- ▶ Offene Steckverbindungen der Schnittstellen sind vor Inbetriebnahme unbedingt dichtend abzudecken.
- ▶ Die eXLink-Stecker der Fa. CEAG sind nach den Angaben der Betriebsanleitung der eXLink-Stecker zu montieren.
- ▶ Der Service-Anbaustecker X10 ist in Standardausführung mit Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Der Service-Anbaustecker X10 in der Standardausführung M8, 3-polig muss vor Inbetriebnahme mit der original zum Ventil gehörenden Ex-zertifizierten Verschlusschraube verschlossen werden.
- ▶ Bei Montage der Verschlusschraube des Service-Anbausteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt werden.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Service-Anbausteckers X10 oder des Gewindes im Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil zu betreiben.
- ▶ Anzugsdrehmoment Verschlusschraube:
⇒ Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18

WARNUNG



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten ist folgendes zu beachten.

- ▶ Die Signal-Schnittstellen des Ventils werden durch explosionsgeschützte Steckverbindungen realisiert.
- ▶ Bei Montage und Demontage der Steckverbindungen sowie beim Betrieb des Ventils müssen die Hinweise und Anweisungen der Betriebsanleitung "Explosiongeschützte Steckverbindungen eXLink, Fa. CEAG" unbedingt eingehalten werden.

WARNUNG



Explosionsgefahr!

Bei der elektrischen Inbetriebnahme dürfen am Ventil befindliche Kabel, Kabeleinführungen, Verschlusschrauben und Steckverbinder nicht beschädigt werden.

- ▶ Mit beschädigten Kabeln, Steckverbindern und Verschlusschrauben darf das Ventil nicht in Betrieb genommen werden und ist umgehend an uns oder einer unserer autorisierten Servicestellen zu senden.



Die Service-Schnittstelle ist bei der Standardausführung des Ventils nicht für die Benutzung in explosionsgefährdetem Bereich geeignet. Auf Anfrage ist die Service-Schnittstelle optional in explosionsgeschützter Bauweise erhältlich.

7.21 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Der Maschinenhersteller ist für die Einhaltung der EMV-Richtlinie verantwortlich.

EMV-Anforderungen

Die Ventile erfüllen die EMV-Schutzanforderungen für Störfestigkeit gemäß [EN 61000-6-2](#) (Bewertungskriterium A) und für Störaussendung gemäß [EN 61000-6-4](#) (CAN-Bus und Profibus-DP) bzw. gemäß [EN 61000-6-3](#) (Ethernet).

Damit die EMV-Schutzanforderungen erfüllt werden können, sind folgende technische Voraussetzungen erforderlich:

- Verwendung der für die Ventile empfohlenen Gegenstecker.
⇒ [Kap. "12.1 Zubehör", Seite 167](#)
- Ausreichende Abschirmung.
- Fachgerechte Ausführung von Potenzialausgleichssystem, Schutzerdung und Schirmung.
⇒ [Kap. "7.12 Schutzerdung und Schirmung", Seite 93](#)

7.22 Kommunikation über die Moog Valve and Pump Configuration Software

VORSICHT

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Unsachgemäße Handhabung der Moog Valve and Pump Configuration Software führt zu Fehlfunktionen und damit zu entsprechenden Gefährdungen von Personen und Einrichtungen.

- ▶ Die Moog Valve and Pump Configuration Software darf innerhalb einer Maschine aus Sicherheitsgründen nicht zur Visualisierung oder als Bedienterminal verwendet werden.

VORSICHT

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Der Betrieb der Moog Valve and Pump Configuration Software an einem Feldbus bei laufender Maschine ist nicht zulässig.

Die Ansteuerung von Ventilen über die Moog Valve and Pump Configuration Software ist nur zulässig, wenn dadurch keine gefahrbringenden Zustände in der Maschine und in deren Umfeld hervorgerufen werden können.

VORSICHT

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Die Ansteuerung von Ventilen über die Moog Valve and Pump Configuration Software innerhalb eines Netzwerks kann zu nicht vorhersehbaren Ereignissen führen, wenn gleichzeitig eine Feldbus-Kommunikation zwischen der Maschinensteuerung oder zu anderen Bus-Teilnehmern stattfindet.

- ▶ Deaktivieren der Feldbus-Kommunikation zur Maschinensteuerung und anderen Bus-Teilnehmern.

VORSICHT

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Meldungen der Moog Valve and Pump Configuration Software können auch von anderen Bus-Teilnehmern empfangen werden. Dadurch können nicht vorhersehbare Ereignisse ausgelöst werden.

- ▶ Deaktivieren der Feldbus-Kommunikation zur Maschinensteuerung und anderen Bus-Teilnehmern.

VORSICHT

**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Kann ein gefahrloser Betrieb der Ventile über die Moog Valve and Pump Configuration Software auch bei deaktivierter Feldbus-Kommunikation zu der Maschinensteuerung und anderen Bus-Teilnehmern nicht sichergestellt werden ist folgendes zu beachten.

- ▶ Die Ventile dürfen nur drucklos und in einer direkten Verbindung (Punkt-zu-Punkt) mit der Moog Valve and Pump Configuration Software kommunizieren.

VORSICHT**Datenverlust!**

Der Datenaustausch zwischen Ventilelektronik und der Moog Valve and Pump Configuration Software kann gestört werden, wenn gleichzeitig andere Feldbus-Teilnehmer (z. B. eine Steuerung) auf die Ventilelektronik zugreifen.

- ▶ Deaktivieren der Feldbus-Kommunikation zur Maschinensteuerung.

Die Moog Valve and Pump Configuration Software kommuniziert mit den Ventilen über die CAN-Schnittstelle. Die CAN-Schnittstelle ist entweder in der Serviceschnittstelle X10, oder in der CAN- Feldbusschnittstelle X3 und X4 verfügbar.

Wenn die Moog Valve and Pump Configuration Software innerhalb eines CAN-Netzwerks mit laufender Feldbus-Kommunikation der Maschine betrieben wird, können folgende Störungen auftreten:

- Der Datenaustausch mit den Ventilen kann gestört werden, wenn gleichzeitig ein anderes Gerät (z. B. eine Steuerung) auf die Ventile zugreift.
- Das Node-Guarding darf nur dann aktiviert werden, wenn kein anderer Feldbus-Teilnehmer die Ventile über diesen Dienst überwacht.
- Feldbus-Telegramme können auch von anderen Feldbus-Teilnehmern empfangen werden. Dadurch können nicht vorhersehbare Ereignisse ausgelöst werden!

Zum Herstellen einer direkten Verbindung zwischen Moog Valve and Pump Configuration Software und Ventil ist die Feldbusleitung vom Ventil abzuziehen und das Ventil direkt mit dem USB-CAN Interface des Service PCs zu verbinden. Hierbei ist ein Abschlusswiderstand von $120 \Omega \pm 10 \%$ erforderlich.

Das nicht im Lieferumfang enthaltene Konfigurations-/Inbetriebnahmekabel enthält bereits einen Abschlusswiderstand.

⇒ Kap. "12.1 Zubehör", Seite 167

Betrieb der Moog Valve and Pump Configuration Software**Mögliche Störungen**

8 Inbetriebnahme

GEFAHR



Lebensgefahr!

Der Betrieb von Maschinen mit schadhafte oder mangelhaften Komponenten, oder undichtem Hydrauliksystem ist gefährlich.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme bzw. dem Betrieb der Ventile die übergeordnete Maschine samt allen installierten Komponenten auf Schäden und Mängel prüfen.
- ▶ Besonderes Augenmerk ist hierbei auf übergeordnete und hydraulische Sicherheitseinrichtungen, wie z. B. NOT-HALT-Schalter und Druckbegrenzungsventile, zu richten.
- ▶ Schäden oder Mängel sofort der zuständigen Stelle melden. Erforderlichenfalls die Maschine sofort stillsetzen und sichern.
- ▶ Etwaige Leckagen sofort unter Berücksichtigung dieser Benutzerinformation beseitigen, wobei insbesondere die Hinweise zum sicherheitsgerechten Umgang beachten.
- ▶ ⇒ Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14
- ▶ ⇒ Kap. "10.3 Störungsbeseitigung", Seite 152

**Sicherheitshinweise:
Inbetriebnahme**

GEFAHR



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten, ist folgendes zu beachten:

- ▶ Der Servicestecker X10 ist in der Standardausführung mit Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Bei der Montage der Verschlusschraube des Servicesteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt werden.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Servicesteckers oder des Gewindes im Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil im explosionsgefährdeten Bereich zu betreiben.
- ▶ Anzugsdrehmomente Verschlusschraube:
⇒ Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18

GEFAHR



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten ist zu beachten:

- ▶ Die Signal-Schnittstellen des Ventils werden durch explosionsgeschützte Steckverbindungen realisiert.
- ▶ Bei Montage und Demontage der Steckverbindungen sowie beim Betrieb des Ventils müssen die Hinweise und Anweisungen der Betriebsanleitung "Explosionsschutz Steckverbindungen eXLink, Fa. CEAG" unbedingt eingehalten werden.
- ▶ Die Betriebsanleitung eXLink, Fa. CEAG befindet sich im Anhang dieser Benutzerinformation.

GEFAHR



Vergiftungs- und Verletzungsgefahr durch unter Druck herausspritzende Hydraulikflüssigkeit!

Der Kontakt mit Druckflüssigkeiten verursacht Gesundheitsschäden (z. B. Augenverletzungen, Haut- und Gewebeschädigungen, Vergiftungen beim Einatmen).

- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzbrille.
 - ▶ Wenn dennoch Druckflüssigkeit in die Augen gelangt oder in die Haut eindringt, konsultieren Sie unmittelbar einen Arzt.
 - ▶ Beachten Sie beim Umgang mit Druckflüssigkeiten unbedingt die Sicherheitsangaben des Herstellers.
-

GEFAHR



Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung und unerwartete Bewegungen!

Das Arbeiten an nicht stillgelegten Maschinen stellt eine Gefahr für Leib und Leben dar. Arbeiten, wie z. B. Montage bzw. Demontage, elektrischer bzw. hydraulischer Anschluss, Störungsbeseitigung oder Service dürfen nur an stillgelegten Maschinen und Ventilen vorgenommen werden.

- ▶ Die Maschine unbedingt stillsetzen und ausschalten.
 - ▶ Sicherstellen, dass der Antriebsmotor nicht eingeschaltet werden kann.
 - ▶ Die Versorgungsspannung abschalten, auch die von angeschlossener Peripherie, wie z.B. fremdversorgte Geber oder Programmiergeräte.
 - ▶ Sicherstellen, dass sämtliche kraftübertragende Komponenten und Anschlüsse (elektrisch und hydraulisch) gemäß den Herstellerangaben ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind. Falls möglich, die Hauptsicherung der Maschine entfernen.
 - ▶ Sicherstellen, dass die Maschine komplett druckentlastet ist.
-

GEFAHR



Explosionsgefahr!

Offene Steckverbindungen der Schnittstelle ist vor Inbetriebnahme unbedingt dichtend abzudecken.

- ▶ Die Schnittstellen müssen mit der original zum Ventil gehörenden Verschlusschraube verschlossen sein.
-

GEFAHR**Explosionsgefahr!**

Der unsichere Betrieb der Ventile ist gefährlich.

- ▶ Das Ventil nur im sicheren und funktionsfähigen Zustand betreiben.
- ▶ Das Ventil mindestens einmal pro Schicht auf äußerliche erkennbare Schäden und Mängel, wie z.B. Leckagen oder beschädigte Steckverbinder und Kabel prüfen.
- ▶ Veränderungen, einschließlich des Betriebsverhaltens, Schäden und Mängel sofort der zuständigen Stelle melden. Erforderlichenfalls die Maschine sofort stillsetzen und sichern.
- ▶ → Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14
- ▶ → Kap. "10.3 Störungsbeseitigung", Seite 152

GEFAHR**Explosionsgefahr!**

Durch Funken beim Anschalten der Maschine bzw. Anlage kann eine Explosion ausgelöst werden.

- ▶ Offene Steckverbindungen der Schnittstellen sind vor Inbetriebnahme unbedingt dichtend abzudecken.
- ▶ Die eXLink-Stecker der Fa. CEAG sind nach den Angaben der Betriebsanleitung der eXLink-Stecker zu montieren.
- ▶ Der Service-Anbaustecker X10 ist in Standardausführung mit Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Der Service-Anbaustecker X10 in der Standardausführung M8, 3-polig muss vor Inbetriebnahme mit der original zum Ventil gehörenden Ex-zertifizierten Verschlusschraube verschlossen werden.
- ▶ Bei Montage der Verschlusschraube des Service-Anbausteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt werden.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Service-Anbausteckers X10 oder des Gewindes im Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil zu betreiben.
- ▶ Anzugsdrehmoment Verschlusschraube:
→ Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18

WARNUNG**Explosionsgefahr!**

Bei der elektrischen Inbetriebnahme dürfen am Ventil befindliche Kabel, Kabeleinführungen, Verschlusschrauben und Steckverbinder nicht beschädigt werden.

- ▶ Mit beschädigten Kabeln, Steckverbindern und Verschlusschrauben darf das Ventil nicht in Betrieb genommen werden und ist umgehend an uns oder einer unserer autorisierten Servicestellen zu senden.

WARNUNG



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Das Betreiben der Ventile mit zu hohem Druck an den Hydraulikanschlüssen kann zu Verletzungen und zu Beschädigungen an der Maschine führen.

- ▶ Um den Druck in allen hydraulischen Anschlüssen auf den angegebenen maximalen Betriebsdruck zu begrenzen, sind beispielsweise Druckbegrenzungsventile oder andere vergleichbare Sicherheitseinrichtungen zu installieren.
Maximaler Betriebsdruck: ⇒ [Kap. "11 Technische Daten", Seite 158](#)

WARNUNG



Verletzungsgefahr!

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden zu vermeiden, sind vor und bei Arbeiten an den Ventilen oder der Maschine, wie z. B. Montage bzw. Demontage, elektrischer bzw. hydraulischer Anschluss, Störungsbeseitigung oder Service, sowie beim Umgang mit Ventil, Zubehör, Werkzeug oder Hydraulikflüssigkeiten erforderlichenfalls die geeigneten Schutzmaßnahmen zu treffen.

- ▶ ⇒ [Kap. "2.2 Arbeitsschutz", Seite 15](#)

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Durch Änderung der Konfiguration der Ventile kann die Funktionalität des Ventils soweit geändert werden, dass sie zu Beschädigung, Fehlfunktion oder zum Ausfall von Ventil oder der Maschine führt.

- ▶ Die Änderung der Konfiguration der Ventile während des Betriebs ist nur zulässig, wenn dadurch keine gefahrbringenden Zustände in der Maschine und in deren Umfeld hervorgerufen werden können.

VORSICHT

Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Bei Arbeiten mit und an den Ventilen ohne die erforderlichen grundlegenden mechanischen, hydraulischen und elektrischen Kenntnisse kann es zu Verletzungen kommen oder können Teile beschädigt werden.

- ▶ Sämtliche Arbeiten mit und an den Ventilen dürfen ausschließlich durch qualifizierte und autorisierte Anwender durchgeführt werden.
- ▶ ⇒ [Kap. "1.4 Personalauswahl und -qualifikation", Seite 7](#)

VORSICHT

Beschädigungsgefahr durch Schmutz und Feuchtigkeit!

Um die Ventile ausreichend vor dem Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit bzw. die Dichtungen vor Ozon- und UV-Einwirkung zu schützen ist folgendes zu beachten:

- ▶ Die Ventile dürfen nicht ohne die montierte Staubschutzplatte transportiert oder gelagert werden.
 - ▶ Die Staubschutzplatte der Ventile darf erst direkt vor der Montage vom Hydraulikanschluss der Ventile entfernt werden und muss direkt nach der Demontage der Ventile wieder angebracht werden.
 - ▶ Die Staubschutzplatte und die dazugehörigen Befestigungselemente sind für spätere Verwendung, z. B. beim Transport, aufzubewahren.
-

8.1 Vorbereitungen

Die Ventile dürfen erst in Betrieb genommen werden, wenn Folgendes sichergestellt ist:

- Die übergeordnete Maschine mit allen installierten Komponenten entspricht den relevanten, national und international geltenden Vorschriften, Normen und Richtlinien (wie z. B. EU-Maschinenrichtlinie und Vorschriften der Berufsgenossenschaft, des TÜV oder des VDE) in der jeweils gültigen Fassung.
- Die Ventile und alle anderen installierten Komponenten sind in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand.
- Keine Signale werden an die Ventile gesendet, die zu unkontrollierten Bewegungen in der Maschine führen können.

⇒ [Kap. "1.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb", Seite 5](#)

Vorbereitungen für die Inbetriebnahme

8.2 Inbetriebnahme der Ventile

Vorgehensweise:

1. Sicherstellen, dass alle Komponenten und Anschlüsse der Maschine den Spezifikationen des Herstellers und Betreibers der Maschine entsprechen.
2. Vorbereiten des Hydrauliksystems.
⇒ Kap. "8.4 Befüllen und Spülen des Hydrauliksystems", Seite 136
3. Herstellen des hydraulischen Anschlusses des Ventils.
⇒ Kap. "6.3 Montage der Ventile", Seite 62
4. Herstellen des elektrischen Anschlusses des Ventils.
⇒ Kap. "7 Elektrischer Anschluss", Seite 65
5. Bei Ventilen mit Feldbus-Schnittstelle:
Anschließen des Ventils an den Feldbus.
6. Sicherstellen, dass alle mechanischen, elektrischen und hydraulischen Anschlüsse korrekt hergestellt sind. Betriebsanleitung der Steckverbinder beachten!
7. Sicherstellen, dass das Ventil korrekt konfiguriert ist, bzw. Konfiguration vornehmen.
⇒ Kap. "3.5 Ventilsoftware", Seite 49
⇒ Kap. "8.3 Konfiguration der Ventile", Seite 133
8. Inbetriebnahme des Hydrauliksystems.
⇒ Kap. "8.5 Inbetriebnahme des Hydrauliksystems", Seite 137
9. Erforderlichenfalls Korrektur der Parameter der Nullposition in der Ventilsoftware vornehmen. Die Parameter können über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.



Hohe Druckspitzen im Hydrauliksystem können zu einer Drift des internen Drucksensors des Ventils führen.

Zur Überwachung einer möglichen Drift des Drucksensors des Ventils empfehlen wir, jeweils 3, 6 und 12 Monate nach der Inbetriebnahme des Ventils und danach alle weiteren 6 Monate eine Überprüfung des Drucksensors vorzunehmen. Das kann beispielsweise durch Vergleichsmessungen mit einem kalibrierten Druckmessgerät erfolgen. Erforderlichenfalls ist eine Neukalibrierung des internen Drucksensors durchzuführen.

Der Drucksensor kann über Parameter in der Ventilsoftware beeinflusst werden. Die Parameter können über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

Vorgehensweise für die Inbetriebnahme

Überwachung der Drift des Drucksensors

8.3 Konfiguration der Ventile

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Durch Änderung der Konfiguration der Ventile kann die Funktionalität des Ventils soweit geändert werden, dass sie zu Beschädigung, Fehlfunktion oder zum Ausfall von Ventil oder der Maschine führt.

- ▶ Die Änderung der Konfiguration der Ventile während des Betriebs ist nur zulässig, wenn dadurch keine gefahrbringenden Zustände in der Maschine und in deren Umfeld hervorgerufen werden können.

Sicherheitshinweise:
Konfiguration der Ventile

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Nach Änderung der Konfiguration der Ventile müssen die gewählten Einstellungen dokumentiert werden.

Die Dokumentation der Einstellungen kann beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

- ▶ Der Anwender muss nach Reparatur bzw. Austausch des Ventils die Einstellungen wieder auf das reparierte bzw. neue Ventil übertragen, da die Auslieferung von reparierten Ventilen bzw. Austauschventilen wie bei neuen Ventilen mit Werkseinstellung erfolgt.
- ▶ ⇒ Kap. "8.3.3 Werkseinstellung der Ventile", Seite 135
- ▶ ⇒ Kap. "10.4 Reparatur/Instandsetzung", Seite 156

Zur Erleichterung von Inbetriebnahme, Diagnose und Konfiguration der Ventile ist die Moog Valve and Pump Configuration Software als Zubehör lieferbar.

⇒ Kap. "3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 50

8.3.1 Konfiguration über die Feldbus-Schnittstelle

Bei Ventilen mit Feldbus-Schnittstelle kann die Inbetriebnahme, Ansteuerung, Überwachung und Konfiguration der Ventile über die Feldbus-Schnittstelle (Anbaustecker X3 und X4) erfolgen.

**Konfiguration der Ventile
über die Feldbus-
Schnittstelle**

8.3.1.1 Konfiguration mit der Maschinensteuerung

Um die Konfiguration der Ventile mit der Maschinensteuerung vornehmen zu können, muss das Ventil über den Feldbus mit der Maschinensteuerung verbunden werden.

**Konfiguration mit der
Maschinensteuerung**

8.3.1.2 Konfiguration mit der Moog Valve and Pump Configuration Software

Die Moog Valve and Pump Configuration Software kommuniziert mit den Ventilen über die CAN-Bus-Schnittstelle. Die CAN-Bus-Schnittstelle ist entweder in der Serviceschnittstelle X10 oder in der CAN-Feldbusschnittstelle X3 und X4 verfügbar.

⇒ Kap. "7.22 Kommunikation über die Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 124

Konfiguration mit der Moog Valve and Pump Configuration Software

8.3.2 Konfiguration über die Service-Schnittstelle

Bei Ventilen ohne CAN-Bus-Schnittstelle kann die Inbetriebnahme und Konfiguration der Ventile über die Service-Schnittstelle (Service-Anbaustecker X10) mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

⇒ Kap. "3.6 Moog Valve and Pump Configuration Software", Seite 50

Konfiguration der Ventile über die Service-Schnittstelle

GEFAHR



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten, ist folgendes zu beachten:

- ▶ Der Servicestecker X10 ist in der Standardausführung mit Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Bei der Montage der Verschlusschraube des Servicesteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt werden.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Servicesteckers oder des Gewindes im Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil im explosionsgefährdeten Bereich zu betreiben.
- ▶ Anzugsdrehmomente Verschlusschraube:
⇒ Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18



Die Service-Schnittstelle ist bei der Standardausführung des Ventils nicht für die Benutzung in explosionsgefährdetem Bereich geeignet. Auf Anfrage ist die Service-Schnittstelle optional in explosionsgeschützter Bauweise erhältlich.

Um die Konfiguration der Ventile mit der Moog Valve and Pump Configuration Software über die Service-Schnittstelle (Service-Anbaustecker X10) vornehmen zu können, ist Folgendes erforderlich:

- USB-Inbetriebnahme-Modul für die Benutzung im Ex-Bereich nicht zulässig
- Konfigurations-/Inbetriebnahmeleitung
- Adapter für Service-Anbaustecker X10 für die Benutzung im Ex-Bereich optional mit Ex-geschütztem Steckverbinder erhältlich
- PC mit installierter Moog Valve and Pump Configuration Software



USB-Inbetriebnahme-Modul, Konfigurations-/Inbetriebnahmeleitung, Adapter und Moog Valve and Pump Configuration Software sind als Zubehör lieferbar.

⇒ Kap. "12.1 Zubehör", Seite 167

Um die Konfiguration der Ventile über die Service-Schnittstelle vornehmen zu können, muss das Ventil folgendermaßen an den PC mit installierter Moog Valve and Pump Configuration Software angeschlossen werden:

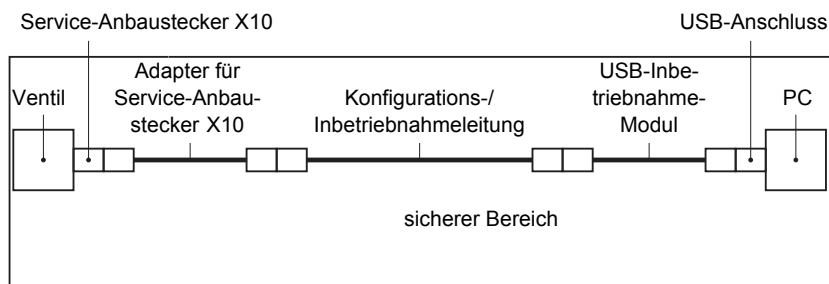


Abb. 60: Anschluss des Ventils an einen PC über die Service-Schnittstelle (Service-Stecker X10)

Anschluss des Ventils an einen PC über die Service-Schnittstelle (X10)

8.3.3 Werkseinstellung der Ventile

Die werkseitige Auslieferung der Ventile erfolgt mit voreingestellten Parametern. Diese Voreinstellung entspricht der Werkseinstellung der Ventile. Je nach Typ und Modell des Ventils können beispielsweise für den Druckregler Anpassungen der Parameter an die jeweilige Applikation erforderlich werden. Wenn das Ventil in einen Feldbus eingebunden werden soll, können auch Anpassungen der Kommunikationsparameter erforderlich sein.

Werkseinstellung der Ventile



Informationen zu den Parametern der Werkseinstellung sind auf Anfrage bei uns oder unseren autorisierten Servicestellen erhältlich.

8.3.4 Speicherung der Parameter

Modifizierte Parameter werden zunächst im flüchtigen Speicher des Mikroprozessorsystems der Ventilelektronik abgelegt, d. h. sie gehen bei einer Unterbrechung der Spannungsversorgung verloren. Nach dem Wiedereinschalten stehen wieder die zuletzt gespeicherten Parameter zur Verfügung.

Flüchtiger Speicher

Das Mikroprozessorsystem verfügt auch über einen nicht flüchtigen Speicher. Um die modifizierten Parameter dort zu speichern, muss dem Ventil ein Speicherbefehl gesendet werden. Wird die Spannungsversorgung unterbrochen, steht nach dem Wiedereinschalten die modifizierte Konfiguration der Ventile wieder zur Verfügung.

Nicht flüchtiger Speicher

8.4 Befüllen und Spülen des Hydrauliksystems

WARNUNG



Verletzungsgefahr!

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden beim Spülen des Hydrauliksystems zu vermeiden, beachten Sie bitte folgende Hinweise.

- ▶ Der Hersteller und der Betreiber der Maschine sind verantwortlich dafür, dass die für sicherheitskritische Anwendungen relevanten Sicherheitsnormen in der jeweils gültigen Fassung, die zur Abwendung von Schäden gelten, beachtet werden.
- ▶ Es muss unter anderem gewährleistet sein, dass sowohl die einzelnen Komponenten wie auch die komplette Maschine in einen sicheren Zustand gebracht werden können.
- ▶ Falls zum Spülen des Hydrauliksystems ein Schaltventil angebaut wird, dürfen dadurch keine gefahrbringenden Zustände in der Maschine herbeigeführt werden.

Vorgehensweise:

1. Hydrauliksystem druckfrei machen.
2. Hydrauliksystem gemäß den Angaben des Herstellers und des Betreibers der Maschine befüllen.
Da neue Hydraulikflüssigkeit verunreinigt ist, muss das Hydrauliksystem über einen Einfüllfilter mit einer Filterfeinheit von mindestens $\beta_{10} \geq 75$ (10 μm absolut) befüllt werden.
3. Vorhandene Filterelemente gemäß den Angaben des Herstellers und des Betreibers der Maschine durch Spülelemente ersetzen.
4. Servoventil demontieren.
⇒ Kap. "10.1 Demontage der Ventile", Seite 149
5. Statt des Servoventils muss eine Spülplatte oder, wenn es das Hydrauliksystem ermöglicht, ein Schaltventil angebaut werden.



Mit der Spülplatte werden die P- und T-Leitungen gespült. Mit dem Schaltventil kann auch der Verbraucher mit den Leitungen A und B gespült werden.



Die Spülplatten sind nicht im Lieferumfang der Ventile enthalten. Sie sind als Zubehör lieferbar.
⇒ Kap. "12.1 Zubehör", Seite 167

Vorgehensweise für das Befüllen und Spülen des Hydrauliksystems

6. Hydrauliksystem gemäß den Vorgaben des Herstellers und des Betreibers der Maschine sorgfältig spülen. Dabei Folgendes beachten:

- Um eine möglichst gute Spülwirkung zu erzielen, sollte die Betriebstemperatur der Hydraulikflüssigkeit erreicht werden.
- Mindestspülzeit t einhalten:

$$t = 5 \cdot \frac{V}{Q} \quad [\text{h}]$$

V [l] : Tankinhalt

Q [l/min] : Fördermenge der Pumpe

- Spülvorgang beenden wenn mindestens Sauberkeitsklasse 18/15/12 gemäß [ISO 4406](#) erreicht ist.

7. Hydrauliksystem druckfrei machen.

8. Spülelemente gemäß den Angaben des Herstellers und des Betreibers der Maschine wieder durch geeignete Filterelemente ersetzen.

9. Spülplatte bzw. Schaltventil abbauen.

10. Servoventil montieren.

⇒ [Kap. "6.3 Montage der Ventile"](#), Seite 62

8.5 Inbetriebnahme des Hydrauliksystems

Vorgehensweise:

1. Hydrauliksystem gemäß den Anweisungen des Herstellers und des Betreibers der Maschine in Betrieb nehmen.
2. Hydrauliksystem gemäß den Anweisungen des Herstellers und des Betreibers der Maschine entlüften.
3. Ventil entlüften (nur bei D638K).
⇒ [Kap. "8.5.1 Entlüften"](#), Seite 137
Der Vorgang muss erforderlichenfalls wiederholt werden.
4. Hydrauliksystem auf äußere Leckagen prüfen.

Vorgehensweise für die Inbetriebnahme des Hydrauliksystems

8.5.1 Entlüften

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Insbesondere bei hohen Druckspitzen im System kann im Hydrauliksystem eingeschlossene Luft zum Dieseleffekt führen. Wenn die eingeschlossenen Luftbläschen sehr schnell verdichtet und somit erhitzt werden, kann es zur Selbstzündung des Gemisches kommen. Dabei entsteht lokal ein sehr hoher Druck- und Temperaturanstieg der zu Beschädigungen im Hydrauliksystem, z. B. von Dichtungen oder Komponenten, führen kann und eine beschleunigte Alterung des Öls verursacht.

- ▶ Um Dieseleffekte zu vermeiden, muss das Hydrauliksystem entlüftet werden.

8.5.1.1 Erforderliches Werkzeug

Für das Entlüften der Ventile ist folgendes Werkzeug erforderlich:

- Drehmomentschlüssel für Innensechskant-Schrauben SW 5

**Erforderliches Werkzeug
für das Entlüften der
Ventile**

8.5.1.2 Entlüften der Ventile und des Verbrauchers

WARNUNG



Verletzungsgefahr!

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden beim Entlüften des Hydrauliksystems zu vermeiden, beachten Sie bitte folgende Hinweise.

- ▶ Der Hersteller und der Betreiber der Maschine sind verantwortlich dafür, dass die für sicherheitskritische Anwendung relevanten Sicherheitsnormen in der jeweils gültigen Fassung, die zur Abwendung von Schäden gelten, beachtet werden.
- ▶ Es muss unter anderem gewährleistet sein, dass sowohl die einzelnen Komponenten wie auch die komplette Maschine in einen sicheren Zustand gebracht werden können.
- ▶ Die Ventile und Verbraucher dürfen nur bei niedrigem Systemdruck von maximal 10 bar entlüftet werden.

Vorgehensweise:

1. Niedriger Systemdruck von maximal 10 bar muss anstehen.
2. Ventil-Sollwerte so vorgeben, dass der druckgeregelter Anschluss mit Systemdruck beaufschlagt wird.
3. Entlüftungsschraube vorsichtig ca. eine Umdrehung öffnen.
Position der Entlüftungsschraube: ⇒ [Abb. 1, Seite 18](#)
4. Abwarten bis keine Luft mehr entweicht bzw. die austretende Hydraulikflüssigkeit keine Luftblasen mehr enthält.
5. Entlüftungsschraube mit Drehmomentschlüssel für Innensechskant-Schrauben SW 5 wieder anziehen.
Anzugsdrehmoment der Entlüftungsschraube: 15 Nm.
Höhere Anzugsdrehmomente können zur Zerstörung des Dichtrings der Entlüftungsschraube führen.
6. Ausgetretene Hydraulikflüssigkeit entfernen.
7. Liegt der Verbraucher höher als das Ventil, muss der Verbraucher ebenfalls an höchster Stelle entlüftet werden.

**Vorgehensweise für das
Entlüften der Ventile und
des Verbrauchers**

9 Betrieb

GEFAHR



Lebensgefahr!

Der Betrieb von Maschinen mit schadhafte oder mangelhaften Komponenten, oder undichtem Hydrauliksystem ist gefährlich.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme bzw. dem Betrieb der Ventile die übergeordnete Maschine samt allen installierten Komponenten auf Schäden und Mängel prüfen.
- ▶ Besonderes Augenmerk ist hierbei auf übergeordnete und hydraulische Sicherheitseinrichtungen, wie z. B. NOT-HALT-Schalter und Druckbegrenzungsventile, zu richten.
- ▶ Schäden oder Mängel sofort der zuständigen Stelle melden. Erforderlichenfalls die Maschine sofort stillsetzen und sichern.
- ▶ Etwaige Leckagen sofort unter Berücksichtigung dieser Benutzerinformation beseitigen, wobei insbesondere die Hinweise zum sicherheitsgerechten Umgang beachten.
- ▶ ⇒ Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14
- ▶ ⇒ Kap. "10.3 Störungsbeseitigung", Seite 152

Sicherheitshinweise:
Betrieb

GEFAHR



Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung und unerwartete Bewegungen!

Das Arbeiten an nicht stillgelegten Maschinen stellt eine Gefahr für Leib und Leben dar. Arbeiten, wie z. B. Montage bzw. Demontage, elektrischer bzw. hydraulischer Anschluss, Störungsbeseitigung oder Service dürfen nur an stillgelegten Maschinen und Ventilen vorgenommen werden.

- ▶ Die Maschine unbedingt stillsetzen und ausschalten.
- ▶ Sicherstellen, dass der Antriebsmotor nicht eingeschaltet werden kann.
- ▶ Die Versorgungsspannung abschalten, auch die von angeschlossener Peripherie, wie z.B. fremdversorgte Geber oder Programmiergeräte.
- ▶ Sicherstellen, dass sämtliche kraftübertragende Komponenten und Anschlüsse (elektrisch und hydraulisch) gemäß den Herstellerangaben ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind. Falls möglich, die Hauptsicherung der Maschine entfernen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Maschine komplett druckentlastet ist.

GEFAHR



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Nichtbeachtung der Betriebsanleitung eXLink, Fa. CEAG kann Körperverletzungen und Sachschäden zur Folge haben.

- ▶ Betriebsanleitung eXLink, Fa. CEAG im Anhang dieser Benutzerinformation befolgen.
- ▶ Alle Ex-geschützten Steckverbindungen nach den Hinweisen und Anweisungen der Betriebsanleitung eXLink, Fa. CEAG ausführen

GEFAHR**Explosionsgefahr!**

Der unsichere Betrieb der Ventile ist gefährlich.

- ▶ Das Ventil nur im sicheren und funktionsfähigen Zustand betreiben.
- ▶ Das Ventil mindestens einmal pro Schicht auf äußerliche erkennbare Schäden und Mängel, wie z.B. Leckagen oder beschädigte Steckverbinder und Kabel prüfen.
- ▶ Veränderungen, einschließlich des Betriebsverhaltens, Schäden und Mängel sofort der zuständigen Stelle melden. Erforderlichenfalls die Maschine sofort stillsetzen und sichern.
- ▶ → Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14
- ▶ → Kap. "10.3 Störungsbeseitigung", Seite 152

GEFAHR**Explosionsgefahr!**

Der unsichere Betrieb der Ventile ist gefährlich und nicht gestattet.

- ▶ Offene Steckverbindungen der Schnittstellen sind unzulässig und vor Inbetriebnahme unbedingt dichtend zu verschließen.
- ▶ Die eXLink-Stecker der Fa. CEAG nach den Angaben der Betriebsanleitung "Ex Steckverbindung eXLink" korrekt montieren. Hierbei sind die Anweisungen und Hinweise der Betriebsanleitung der Steckverbinder zu beachten.
- ▶ Den Schnittstellen Service-Anbaustecker X10 in der Ausführung M8, 3-polig nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches nutzen.
- ▶ Den Schnittstellen Service-Anbaustecker X10 in der Ausführung M8, 3-polig vor Inbetriebnahme mit der original zum Ventil gehörenden Ex-zertifizierten Verschlusschraube verschließen.
- ▶ Für eine Konfiguration des Ventils innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches gibt es auf Anfrage die Schnittstelle X10 mit einem entsprechenden Ex-geschützten Steckverbinder.

GEFAHR**Explosionsgefahr durch unzulässige Erwärmung des Ventils!**

Die Folge unzureichender Belüftung des Ventils oder Ablagerungen auf dem Ventil kann die unzulässige Erwärmung des Ventils sein, so dass die maximalen Temperaturen der zertifizierten Temperaturklassen überschritten werden.

- ▶ Die Ventile sind regelmäßig dahingehend zu prüfen, bei Bedarf zu reinigen. Ablagerungen auf dem Ventil sind zu entfernen.
- ▶ gegebenenfalls sofort Verantwortlichen verständigen und Ventil elektrisch und hydraulisch außer Betrieb nehmen.

WARNUNG**Explosionsgefahr!**

Während des Betriebs dürfen am Ventil befindliche Kabel, Kabeleinführungen, Verschlusschrauben und Steckverbinder nicht beschädigt werden.

- ▶ Mit beschädigten Kabeln, Steckverbindern und Verschlusschrauben darf das Ventil nicht in Betrieb genommen werden und ist umgehend an uns oder eine unserer autorisierten Servicestellen zu senden.

WARNUNG**Verletzungsgefahr!**

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden zu vermeiden, sind vor und bei Arbeiten an den Ventilen oder der Maschine, wie z. B. Montage bzw. Demontage, elektrischer bzw. hydraulischer Anschluss, Störungsbeseitigung oder Service, sowie beim Umgang mit Ventil, Zubehör, Werkzeug oder Hydraulikflüssigkeiten erforderlichenfalls die geeigneten Schutzmaßnahmen zu treffen.

- ▶ ⇒ Kap. "2.2 Arbeitsschutz", Seite 15

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Durch Änderung der Konfiguration der Ventile kann die Funktionalität des Ventils soweit geändert werden, dass sie zu Beschädigung, Fehlfunktion oder zum Ausfall von Ventil oder der Maschine führt.

- ▶ Die Änderung der Konfiguration der Ventile während des Betriebs ist nur zulässig, wenn dadurch keine gefahrbringenden Zustände in der Maschine und in deren Umfeld hervorgerufen werden können.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Zur Vermeidung von Schäden oder Undichtigkeiten sind folgende Arbeiten in regelmäßigen Abständen gemäß den Angaben des Herstellers und des Betreibers der Maschine durchzuführen.

- ▶ Prüfung des Ventils und des Hydrauliksystems auf äußerlich erkennbare Schäden und Mängel.
- ▶ Prüfung auf lose Stecker und Steckverbinder.
- ▶ Prüfung der Sauberkeitsklasse der Hydraulikflüssigkeit.
- ▶ Prüfung der O-Ringe der Anschlussbohrungen auf Elastizität, Unversehrtheit und korrekten Sitz.
- ▶ ⇒ Kap. "10.2.1 Prüfen und Austauschen der O-Ringe der Anschlussbohrungen", Seite 151

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Der Betrieb der Moog Valve and Pump Configuration Software an einem Feldbus bei laufender Maschine ist nicht zulässig. Die Ansteuerung von Ventilen über die Moog Valve and Pump Configuration Software ist nur zulässig, wenn dadurch keine gefahrbringenden Zustände in der Maschine und in deren Umfeld hervorgerufen werden können.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden!**

Bei Arbeiten mit und an den Ventilen ohne die erforderlichen grundlegenden mechanischen, hydraulischen und elektrischen Kenntnisse kann es zu Verletzungen kommen oder können Teile beschädigt werden.

- ▶ Sämtliche Arbeiten mit und an den Ventilen dürfen ausschließlich durch qualifizierte und autorisierte Anwender durchgeführt werden.
- ▶ ⇒ Kap. "1.4 Personalauswahl und -qualifikation", Seite 7

VORSICHT**Beschädigungsgefahr!**

Um Beschädigungen der Ventile bzw. der Maschine zu vermeiden.

- ▶ In den Technischen Daten angegebene Werte sind einzuhalten.
- ▶ Auf dem Typenschild angegebene Werte sind einzuhalten.
- ▶ ⇒ Kap. "11 Technische Daten", Seite 158

9.1 Vorbereitungen für den Betrieb

Die Ventile dürfen nur als Bestandteil eines übergeordneten Gesamtsystems, z. B. in einer Maschine, betrieben werden.

⇒ Kap. "2 Sicherheit", Seite 14

Vor Betrieb des Ventils ist Folgendes erforderlich:

- Qualifizierte Projektierung
- Sachgemäße Inbetriebnahme und Konfiguration des Ventils
⇒ Kap. "8 Inbetriebnahme", Seite 126

Vorbereitungen für den Betrieb der Ventile

9.2 Betrieb des Ventils

Das Ventil wird über Signale angesteuert, die es von der Maschinensteuerung erhält.

**Betrieb des Ventils:
Ansteuerung über
Signale von der
Maschinensteuerung**

Benutzereingriffe direkt am Ventil sind während des Normalbetriebs nicht erforderlich. Das Ventil bietet keine Bedienelemente, wie z. B. Schalter oder Tasten, die betätigt werden müssen.

Das Gerät darf nur im sicheren und funktionsfähigen Zustand betrieben werden. Hierbei ist Folgendes zu beachten:

- Mindestens einmal pro Schicht Ventil auf äußerlich erkennbare Schäden und Mängel, wie z.B. Leckagen oder beschädigte Kabel oder Steckverbinder prüfen.
- Veränderungen, einschließlich des Betriebsverhaltens, sowie Funktionsstörungen sofort der zuständigen Stelle bzw. Person melden.
- Maschine sofort stilllegen und sichern.
- Störungen umgehend beseitigen lassen.

Der Übergang des Ventils in die Betriebsbereitschaft oder in den Fail-Safe-Zustand kann auch durch entsprechende Signale am Freigabe-Eingang des Ventil-Anbausteckers X1 ausgelöst werden:

- Signale zwischen 8,5 V und 32 V bezogen auf GND am Freigabe-Eingang versetzen das Ventil in die Betriebsbereitschaft.
- Signale kleiner 6,5 V am Freigabe-Eingang versetzen das Ventil je nach Modell in den mechanischen oder elektrischen Fail-Safe-Zustand (nur bei p oder Q Ventilen).

⇒ Kap. "3.4.3 Digitaler Freigabe-Eingang", Seite 48



Hohe Druckspitzen im Hydrauliksystem können zu einer Drift des internen Drucksensors des Ventils führen.

Zur Überwachung einer möglichen Drift des Drucksensors des Ventils empfehlen wir, jeweils 3, 6 und 12 Monate nach der Inbetriebnahme des Ventils und danach alle weiteren 6 Monate eine Überprüfung des Drucksensors vorzunehmen. Das kann beispielsweise durch Vergleichsmessungen mit einem kalibrierten Druckmessgerät erfolgen. Erforderlichenfalls ist eine Neukalibrierung des internen Drucksensors durchzuführen.

Der Drucksensor kann über Parameter in der Ventilsoftware beeinflusst werden. Die Parameter können über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

**Überwachung der Drift
des Drucksensors**

Informationen zur Wartung/Instandhaltung:

⇒ Kap. "10.2 Wartung/Instandhaltung", Seite 151

Informationen zur Beseitigung eventuell auftretender Störungen:

⇒ Kap. "10.3 Störungsbeseitigung", Seite 152

9.3 Stillsetzen des Ventils

GEFAHR



Lebensgefahr!

Nach dem Stillsetzen des Ventils liegen Hydraulikdruck und elektrische Versorgungsspannung normalerweise noch an. Die Maschine wird durch Stillsetzen des Ventils nicht automatisch auch außer Betrieb gesetzt.

**Sicherheitshinweise:
Stillsetzen des Ventils**

GEFAHR



Vergiftungs- und Verletzungsgefahr durch unter Druck herauspritzende Hydraulikflüssigkeit!

Der Kontakt mit Druckflüssigkeiten verursacht Gesundheitsschäden (z. B. Augenverletzungen, Haut- und Gewebeschädigungen, Vergiftungen beim Einatmen).

- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzbrille.
- ▶ Wenn dennoch Druckflüssigkeit in die Augen gelangt oder in die Haut eindringt, konsultieren Sie unmittelbar einen Arzt.
- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit Druckflüssigkeiten unbedingt die Sicherheitsangaben des Herstellers.

GEFAHR



Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung und unerwartete Bewegungen!

Das Arbeiten an nicht stillgelegten Maschinen stellt eine Gefahr für Leib und Leben dar. Arbeiten, wie z. B. Montage bzw. Demontage, elektrischer bzw. hydraulischer Anschluss, Störungsbeseitigung oder Service dürfen nur an stillgelegten Maschinen und Ventilen vorgenommen werden.

- ▶ Die Maschine unbedingt stillsetzen und ausschalten.
- ▶ Sicherstellen, dass der Antriebsmotor nicht eingeschaltet werden kann.
- ▶ Die Versorgungsspannung abschalten, auch die von angeschlossener Peripherie, wie z.B. fremdversorgte Geber oder Programmiergeräte.
- ▶ Sicherstellen, dass sämtliche kraftübertragende Komponenten und Anschlüsse (elektrisch und hydraulisch) gemäß den Herstellerangaben ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind. Falls möglich, die Hauptsicherung der Maschine entfernen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Maschine komplett druckentlastet ist.

Das Ventil kann folgendermaßen stillgesetzt werden:

- Abschalten der Versorgungsspannung
- Übergang des Ventils in den Ventilstatus 'DISABLED' und 'INIT'
- Signal am Freigabe-Eingang des Ventil-Anbausteckers X1

⇒ [Kap. "3.2.3 Fail-Safe-Ereignisse", Seite 27](#)

Nach dem Stillsetzen des Ventils bzw. dem Übergang des Ventils in den Fail-Safe-Zustand ist erforderlichenfalls eine Wiederinbetriebnahme des Ventils durchzuführen.

⇒ [Kap. "3.2.4 Wiederinbetriebnahme des Ventils", Seite 30](#)

Stillsetzen des Ventils

10 Service

GEFAHR



Lebensgefahr!

Der Betrieb von Maschinen mit schadhafte oder mangelhaften Komponenten, oder undichtem Hydrauliksystem ist gefährlich.

- ▶ Vor der Inbetriebnahme bzw. dem Betrieb der Ventile die übergeordnete Maschine samt allen installierten Komponenten auf Schäden und Mängel prüfen.
- ▶ Besonderes Augenmerk ist hierbei auf übergeordnete und hydraulische Sicherheitseinrichtungen, wie z. B. NOT-HALT-Schalter und Druckbegrenzungsventile, zu richten.
- ▶ Schäden oder Mängel sofort der zuständigen Stelle melden. Erforderlichenfalls die Maschine sofort stillsetzen und sichern.
- ▶ Etwaige Leckagen sofort unter Berücksichtigung dieser Benutzerinformation beseitigen, wobei insbesondere die Hinweise zum sicherheitsgerechten Umgang beachten.
- ▶ ⇒ Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14
- ▶ ⇒ Kap. "10.3 Störungsbeseitigung", Seite 152

**Sicherheitshinweise:
Service**

GEFAHR



Explosionsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten ist zu beachten:

- ▶ Die Signal-Schnittstellen des Ventils werden durch explosionsgeschützte Steckverbindungen realisiert.
- ▶ Bei Montage und Demontage der Steckverbindungen sowie beim Betrieb des Ventils müssen die Hinweise und Anweisungen der Betriebsanleitung "Explosiongeschützte Steckverbindungen eXLink, Fa. CEAG" unbedingt eingehalten werden.
- ▶ Die Betriebsanleitung eXLink, Fa. CEAG befindet sich im Anhang dieser Benutzerinformation.

GEFAHR



Vergiftungs- und Verletzungsgefahr durch unter Druck herauspritzende Hydraulikflüssigkeit!

Der Kontakt mit Druckflüssigkeiten verursacht Gesundheitsschäden (z. B. Augenverletzungen, Haut- und Gewebeschädigungen, Vergiftungen beim Einatmen).

- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzbrille.
- ▶ Wenn dennoch Druckflüssigkeit in die Augen gelangt oder in die Haut eindringt, konsultieren Sie unmittelbar einen Arzt.
- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit Druckflüssigkeiten unbedingt die Sicherheitsangaben des Herstellers.

GEFAHR**Explosionsgefahr durch unzulässige Erwärmung des Ventils!**

Die Folge unzureichender Belüftung des Ventils oder Ablagerungen auf dem Ventil kann die unzulässige Erwärmung des Ventils sein, so dass die maximalen Temperaturen der zertifizierten Temperaturklassen überschritten werden.

- ▶ Die Ventile sind regelmäßig dahingehend zu prüfen, bei Bedarf zu reinigen. Ablagerungen auf dem Ventil sind zu entfernen.
- ▶ gegebenenfalls sofort Verantwortlichen verständigen und Ventil elektrisch und hydraulisch außer Betrieb nehmen.

GEFAHR**Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung und unerwartete Bewegungen!**

Das Arbeiten an nicht stillgelegten Maschinen stellt eine Gefahr für Leib und Leben dar. Arbeiten, wie z. B. Montage bzw. Demontage, elektrischer bzw. hydraulischer Anschluss, Störungsbeseitigung oder Service dürfen nur an stillgelegten Maschinen und Ventilen vorgenommen werden.

- ▶ Die Maschine unbedingt stillsetzen und ausschalten.
- ▶ Sicherstellen, dass der Antriebsmotor nicht eingeschaltet werden kann.
- ▶ Die Versorgungsspannung abschalten, auch die von angeschlossener Peripherie, wie z.B. fremdversorgte Geber oder Programmiergeräte.
- ▶ Sicherstellen, dass sämtliche kraftübertragende Komponenten und Anschlüsse (elektrisch und hydraulisch) gemäß den Herstellerangaben ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind. Falls möglich, die Hauptsicherung der Maschine entfernen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Maschine komplett druckentlastet ist.

GEFAHR**Explosionsgefahr!**

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten, ist folgendes zu beachten:

- ▶ Der Servicestecker X10 ist in der Standardausführung mit Verschlusschraube für den Gebrauch im explosionsgefährdeten Bereich nicht zulässig.
- ▶ Bei der Montage der Verschlusschraube des Servicesteckers X10 ist zu beachten, dass die Dichtung und das Gewinde der Verschlusschraube sowie das Gewinde im Elektronikgehäuse des Ventils nicht beschädigt werden.
- ▶ Bei Beschädigung der Verschlusschraube des Servicesteckers oder des Gewindes im Elektronikgehäuse ist es nicht zulässig, das Ventil im explosionsgefährdeten Bereich zu betreiben.
- ▶ Anzugsdrehmomente Verschlusschraube:
⇒ Kap. "3.1.2 Prinzipdarstellung des Ventils", Seite 18

GEFAHR**Explosionsgefahr!**

Der unsichere Betrieb der Ventile ist gefährlich.

- ▶ Das Ventil nur im sicheren und funktionsfähigen Zustand betreiben.
- ▶ Das Ventil mindestens einmal pro Schicht auf äußerliche erkennbare Schäden und Mängel, wie z.B. Leckagen oder beschädigte Steckverbinder und Kabel prüfen.
- ▶ Veränderungen, einschließlich des Betriebsverhaltens, Schäden und Mängel sofort der zuständigen Stelle melden. Erforderlichenfalls die Maschine sofort stillsetzen und sichern.
- ▶ ⇒ Kap. "2.1 Sicherheitsgerechter Umgang", Seite 14
- ▶ ⇒ Kap. "10.3 Störungsbeseitigung", Seite 152

WARNUNG**Verletzungsgefahr!**

Um Verletzungen und andere Gesundheitsschäden zu vermeiden, sind vor und bei Arbeiten an den Ventilen oder der Maschine, wie z. B. Montage bzw. Demontage, elektrischer bzw. hydraulischer Anschluss, Störungsbeseitigung oder Service, sowie beim Umgang mit Ventil, Zubehör, Werkzeug oder Hydraulikflüssigkeiten erforderlichenfalls die geeigneten Schutzmaßnahmen zu treffen.

- ▶ ⇒ Kap. "2.2 Arbeitsschutz", Seite 15

WARNUNG**Explosionsgefahr!**

Bei Stillsetzen dürfen am Ventil befindliche Kabel, Kabeleinführungen, Verschlusschrauben und Steckverbinder nicht beschädigt werden.

- ▶ Mit beschädigten Kabeln, Steckverbindern und Verschlusschrauben darf das Ventil nicht in Betrieb genommen werden und ist umgehend an uns oder unsere autorisierte Servicestellen zu senden.

VORSICHT**Gefahr von Personen- und Sachschäden durch fehlerhaftes Zubehör und fehlerhafte Ersatzteile!**

Ungeeignetes oder fehlerhaftes Zubehör bzw. ungeeignete oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Ausfällen von Ventil oder der Maschine führen.

- ▶ Verwenden Sie nur Original-Zubehör und Original-Ersatzteile.
- ▶ ⇒ Kap. "12 Zubehör und Ersatzteile", Seite 167
- ▶ Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind unter anderem ausgeschlossen, wenn sie auf die Verwendung von ungeeignetem oder fehlerhaftem Zubehör bzw. ungeeigneten oder fehlerhaften Ersatzteilen zurückzuführen sind.
- ▶ ⇒ Kap. "1.8 Gewährleistung und Haftung", Seite 11

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Die Stecker, Steckverbinder und Anschlussleitungen der Ventile dürfen nicht zweckentfremdet werden, wie z. B. als Tritthilfe oder Transporthalterung.

VORSICHT

Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Bei Arbeiten mit und an den Ventilen ohne die erforderlichen grundlegenden mechanischen, hydraulischen und elektrischen Kenntnisse kann es zu Verletzungen kommen oder können Teile beschädigt werden.

- ▶ Sämtliche Arbeiten mit und an den Ventilen dürfen ausschließlich durch qualifizierte und autorisierte Anwender durchgeführt werden.
 - ▶ ⇒ Kap. "1.4 Personalauswahl und -qualifikation", Seite 7.
-

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Um Beschädigungen der Ventile bzw. des Zubehörs zu vermeiden.

- ▶ Es dürfen Reparatur/Instandsetzung und andere als die in dieser Benutzerinformation erläuterten Wartungs/Instandhaltungsarbeiten aufgrund der Komplexität der internen Komponenten der Ventile bzw. des Zubehörs nur von uns oder unseren autorisierten Servicestellen durchgeführt werden.
 - ▶ Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind unter anderem ausgeschlossen, wenn sie auf nicht autorisierte Reparaturen oder sonstige nicht autorisierte Eingriffe zurückzuführen sind.
 - ▶ Die Ex-Zertifizierung erlischt bei jeglichen baulichen Veränderungen sowie beim Öffnen der Ventile.
 - ▶ ⇒ Kap. "1.8 Gewährleistung und Haftung", Seite 11
-

10.1 Demontage der Ventile

10.1.1 Erforderliches Werkzeug und Material

Für die Demontage der Ventile ist Folgendes erforderlich:

- Für die Demontage und Montage des Ventils:
Drehmomentschlüssel für Innensechskant-Schrauben SW 4
- Ersatz für ggf. zu ersetzende O-Ringe der Anschlussbohrungen
- Staubschutzplatte und dazugehörige Befestigungselemente
- Für die Montage der Staubschutzplatte:
Schlitz-Schraubendreher 8x1,6 [mm] und ggf. Maulschlüssel SW 8

**Erforderliches Werkzeug
und Material für die
Demontage**

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Nichtbeachtung der Betriebsanleitung eXLink, Fa. CEAG kann Körperverletzungen und Sachschäden zur Folge haben.

- ▶ Betriebsanleitung eXLink, Fa. CEAG im Anhang dieser Benutzerinformation befolgen.
- ▶ Alle Ex-geschützten Steckverbindungen nach den Hinweisen und Anweisungen der Betriebsanleitung eXLink, Fa. CEAG ausführen



Die Montageschrauben und die gegebenenfalls zu ersetzenden O-Ringe sind nicht im Lieferumfang der Ventile enthalten. Sie sind als Zubehör lieferbar.

⇒ [Kap. "12 Zubehör und Ersatzteile", Seite 167](#)

10.1.2 Demontage

VORSICHT

Beschädigungsgefahr durch Schmutz und Feuchtigkeit!

Um die Ventile ausreichend vor dem Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit bzw. die Dichtungen vor Ozon- und UV-Einwirkung zu schützen ist folgendes zu beachten:

- ▶ Die Ventile dürfen nicht ohne die montierte Staubschutzplatte transportiert oder gelagert werden.
- ▶ Die Staubschutzplatte der Ventile darf erst direkt vor der Montage vom Hydraulikanschluss der Ventile entfernt werden und muss direkt nach der Demontage der Ventile wieder angebracht werden.
- ▶ Die Staubschutzplatte und die dazugehörigen Befestigungselemente sind für spätere Verwendung, z. B. beim Transport, aufzubewahren.

Sicherheitshinweise: Demontage der Ventile

Vorgehensweise:

1. Maschine stillsetzen und ausschalten sowie in einen spannungs- und drucklosen Zustand versetzen.



Bei der Demontage der Ex-geschützten Steckverbinder, sind die Hinweise und Anweisungen der eXLink Betriebsanleitung der Fa. CEAG zu beachten.

Betriebsanleitung eXLink, Fa. CEAG befindet sich im Anhang dieser Benutzerinformation.

2. Trennen der Steckverbindungen der Ex-geschützten Steckverbinder.
3. Die Montageschrauben des Ventils lösen.
4. Das Ventil von Montagefläche abnehmen.
5. Die O-Ringe der Anschlussbohrungen des Ventils (A, B, P, T, usw.) auf Vorhandensein, Elastizität, Unversehrtheit und korrekten Sitz prüfen.
6. Ausgehärtete und beschädigte O-Ringe durch neue O-Ringe ersetzen.
7. Die Staubschutzplatte an den Hydraulikanschluss des Ventils montieren.
Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben: ca. 5 Nm (handfest)
8. Falls das Ventil nicht direkt anschließend weiterverwendet bzw. gewartet werden soll: Ventil in Originalverpackung aufbewahren.
⇒ Kap. "5 Transport und Lagerung", Seite 55
9. Anschlüsse des Hydrauliksystems erforderlichenfalls verschließen um Verunreinigung der Hydraulikflüssigkeit zu vermeiden.

Vorgehensweise für die Demontage der Ventile

10.2 Wartung/Instandhaltung

Durch Temperaturwechsel, Effekte der Hydraulikflüssigkeit, wie beispielsweise Druckspitzen, und ähnliche Einflüsse kann es applikationsabhängig zu unterschiedlich starkem Verschleiß der Dichtungsmaterialien kommen. Dadurch kann Undichtigkeit auftreten.

Zur Vermeidung eventuell daraus resultierender Beeinträchtigungen oder Schäden empfehlen wir, nach einer Lager- bzw. Betriebszeit von mehr als 5 Jahren eine Überprüfung des Ventils bei uns oder unseren autorisierten Servicestellen vornehmen zu lassen.

Verspröden der Dichtungsmaterialien

WARNUNG



Beschädigungsgefahr!

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten.

- ▶ Wartungsarbeiten an Ex geschützten Ventilen dürfen nur von uns oder von unseren autorisierten Servicestellen durchgeführt werden.
- ▶ Bei Eingriff Dritter erlischt die Ex-Zertifizierung.



Wenn das Ventil großen Belastungen ausgesetzt wird, kann eine applikationsabhängige Reduzierung des Überprüfungsintervalls erforderlich sein.

10.2.1 Prüfen und Austauschen der O-Ringe der Anschlussbohrungen

10.2.1.1 Erforderliches Werkzeug und Material

Für das Prüfen und Austauschen der O-Ringe der Anschlussbohrungen ist Folgendes erforderlich:

- Für die Demontage und Montage des Ventils:
Drehmomentschlüssel für Innensechskant-Schrauben SW 4
- Ersatz für ggf. zu ersetzende O-Ringe der Anschlussbohrungen
⇒ Kap. "12.2 Ersatzteile", Seite 169

Erforderliches Werkzeug und Material für das Prüfen und Austauschen der O-Ringe

10.2.1.2 Prüfen und Austauschen der O-Ringe

Vorgehensweise:

1. Ventil demontieren.
⇒ Kap. "10.1 Demontage der Ventile", Seite 149
2. O-Ringe der Anschlussbohrungen des Ventils (A, B, P, T, usw.) auf Vorhandensein, Elastizität, Unversehrtheit und korrekten Sitz prüfen.
3. Ausgehärtete und beschädigte O-Ringe durch neue O-Ringe ersetzen.
4. Ventil wieder montieren.
⇒ Kap. "6.3 Montage der Ventile", Seite 62

Vorgehensweise für das Prüfen und Austauschen der O-Ringe

10.2.2 Überwachung der Drift des Drucksensors



Hohe Druckspitzen im Hydrauliksystem können zu einer Drift des internen Drucksensors des Ventils führen.

Zur Überwachung einer möglichen Drift des Drucksensors des Ventils empfehlen wir, jeweils 3, 6 und 12 Monate nach der Inbetriebnahme des Ventils und danach alle weiteren 6 Monate eine Überprüfung des Drucksensors vorzunehmen. Das kann beispielsweise durch Vergleichsmessungen mit einem kalibrierten Druckmessgerät erfolgen. Erforderlichenfalls ist eine Neukalibrierung des internen Drucksensors durchzuführen.

Der Drucksensor kann über Parameter in der Ventilsoftware beeinflusst werden. Die Parameter können über die Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in der Ventilsoftware eingestellt bzw. abgefragt werden. Einstellung und Abfrage können beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software erfolgen.

Überwachung der Drift des Drucksensors

10.3 Störungsbeseitigung

Folgende Störungen können auftreten:

- Leckage an der Anschlussfläche der Ventile
⇒ Kap. "10.3.1.1 Leckage an der Anschlussfläche der Ventile", Seite 153
- Leckage an der Linearmotor-Verschlussschraube
⇒ Kap. "10.3.1.2 Leckage an der Linearmotor-Verschlussschraube", Seite 153
- Leckage an der Entlüftungsschraube
⇒ Kap. "10.3.1.3 Leckage an der Entlüftungsschraube", Seite 153
- Keine hydraulische Reaktion der Ventile
⇒ Kap. "10.3.2 Keine hydraulische Reaktion der Ventile", Seite 154
- Instabilität der Regelkreise
⇒ Kap. "10.3.3 Instabilität des äußeren Regelkreises", Seite 155
⇒ Kap. "10.3.4 Instabilität der internen Ventilregelkreise", Seite 155

Mögliche Störungen



Wenn die Störung nicht mit den im Folgenden erläuterten Maßnahmen beseitigt werden kann, ist Kontakt mit uns oder einer unserer autorisierten Servicestellen aufzunehmen.

Nach dem Beseitigen der Störung ist das Ventil erforderlichenfalls wieder zu montieren und eine Wiederinbetriebnahme des Ventils durchzuführen.

⇒ Kap. "6.3 Montage der Ventile", Seite 62

⇒ Kap. "3.2.4 Wiederinbetriebnahme des Ventils", Seite 30

Wiederinbetriebnahme nach Beseitigen der Störung

10.3.1 Leckagen

10.3.1.1 Leckage an der Anschlussfläche der Ventile

Maßnahmen:

- O-Ringe der Anschlussbohrungen des Ventils (A, B, P, T, usw.) auf Vorhandensein, Elastizität, Unversehrtheit und korrekten Sitz prüfen. O-Ringe ggf. einbauen, ersetzen bzw. Sitz korrigieren.
- Montagefläche, Anschlussfläche des Ventils, Ventil und Hydrauliksystem auf Beschädigung, Verschmutzung und Ebenheit prüfen.
- Montageschrauben auf festen und korrekten Sitz prüfen. Schrauben ggf. mit Drehmomentschlüssel für Innensechskant-Schrauben nachziehen.



Die Schlüsselweiten der Innensechskant-Schrauben für die Montage des Ventils sind baureihenspezifisch.

Angaben über Befestigungsschrauben und ihr Anzugsdrehmoment:

⇒ [Tab. 6, Seite 62](#)

Leckage an der Anschlussfläche der Ventile

10.3.1.2 Leckage an der Linearmotor-Verschlusschraube

VORSICHT

- ▶ Bei Leckage an der Verschlusschraube des Linearmotors müssen die Ventile durch uns oder eine unserer autorisierten Servicestellen überprüft werden.

10.3.1.3 Leckage an der Entlüftungsschraube

Maßnahmen:

- Dichtring der Entlüftungsschraube auf Vorhandensein, Elastizität, Unversehrtheit und korrekten Sitz prüfen. Dichtring ggf. einbauen, ersetzen bzw. Sitz korrigieren.
- Entlüftungsschraube auf festen und korrekten Sitz prüfen. Entlüftungsschraube ggf. mit Drehmomentschlüssel für Innensechskant-Schrauben SW 5 nachziehen. Anzugsdrehmoment der Entlüftungsschraube: 6 Nm. Höhere Anzugsdrehmomente können zur Zerstörung des Dichtrings der Entlüftungsschraube führen.

Leckage an der Entlüftungsschraube

10.3.2 Keine hydraulische Reaktion der Ventile

GEFAHR



Lebensgefahr!

Das Berühren spannungsführender Teile kann zum Stromschlag führen.

- ▶ Das Berühren spannungsführender Teile ist daher unbedingt zu vermeiden.

Maßnahmen:

- Prüfen, ob alle Komponenten und Anschlüsse der Maschine den Spezifikationen des Herstellers und Betreibers entsprechen. Hierzu bei Ventilen die Angaben auf dem Typenschild mit den Spezifikationen vergleichen.
- Prüfen, ob die Hydraulik-Installation korrekt ist und ob alle hydraulischen Anschlüsse korrekt hergestellt sind.
- Prüfen, ob der Hydraulikdruck vorhanden ist.
- Prüfen, ob die Versorgungsspannung vorhanden ist.
- Prüfen, ob die Steckverbinder korrekt angebracht und korrosionsfrei sind.
- Prüfen, ob der Ausfall eines Sollwertes oder der Defekt einer elektrischen Leitung vorliegt.
- Prüfen, ob die gewünschten Signale am Steckverbinder anliegen, insbesondere am Freigabe-Eingang.
- Prüfen, ob das Sollwertsignal analog oder über die Feldbus-Schnittstelle anliegt (je nach Modell).
- Prüfen, ob sich das Ventil im Fehlerzustand befindet. Fehler ggf. beseitigen und Fehler über Feldbus quittieren bzw. Reset des Ventils durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung vornehmen.

Typische Fehlerursachen:

- Einbruch der Versorgungsspannung unter 18 V
⇒ [Kap. "11.5 Elektrische Daten", Seite 165](#)
- Überschreiten der maximal zulässigen Temperatur
⇒ [Kap. "11.2 Allgemeine technische Daten", Seite 162](#)
- Regelfehler (z. B. wegen klemmendem Steuerkolben, was beispielsweise durch Verschmutzung verursacht sein kann)
- Fehlendes Sollwertsignal (z. B. wegen Leitungsbruch)
- Prüfen, ob das Freigabe-Signal (nur bei Q-Ventil) anliegt. Wenn keine Freigabe vorliegt, kann das Ventil nicht in den Ventilstatus 'ACTIVE' versetzt werden.
- Prüfen, ob die Konfiguration der internen Ventilsoftware korrekt ist.

Keine hydraulische Reaktion der Ventile

10.3.3 Instabilität des äußeren Regelkreises

Maßnahmen:

- Prüfen, ob der äußere Regelkreis stabil ist.
Gegebenenfalls die Regelkreisverstärkung verringern.
- Prüfen, ob die internen Ventilregelkreise stabil sind.
⇒ Kap. "10.3.4 Instabilität der internen Ventilregelkreise", Seite 155
- Prüfen, ob die Regelstrecke geändert wurde.

Instabilität des äußeren Regelkreises

10.3.4 Instabilität der internen Ventilregelkreise

10.3.4.1 Volumenstromfunktion

Maßnahmen:

- Prüfen, ob die Signalqualität der Sollwerte ausreichend ist.
- Prüfen, ob der Systemdruck stabil ist.
- Prüfen, ob die Qualität und Sauberkeitsklasse der eingesetzten Hydraulikflüssigkeit den Angaben des Herstellers und des Betreibers der Maschine entspricht.
- Prüfen, ob das Ventil funktionsfähig ist.
Hierzu einen Vergleich der Soll- und Istwertsignale durchführen.

Instabilität der internen Ventilregelkreise: Volumenstromfunktion

10.3.4.2 Druckfunktion

Maßnahmen:

- Prüfen, ob die Signalqualität der Sollwerte ausreichend ist.
- Prüfen, ob der Systemdruck stabil ist.
- Ventil oder Hydrauliksystem entlüften.
⇒ Kap. "8.5.1 Entlüften", Seite 137
- Regelkreisverstärkung des Druckreglers optimieren durch Anpassen der Parameter (P, I, D, usw.).
⇒ Kap. "3.3.5 Hinweise zum Regelverhalten des Druckreglers (D638K)", Seite 38
- Prüfen, ob die Qualität und Sauberkeitsklasse der eingesetzten Hydraulikflüssigkeit den Angaben des Herstellers und des Betreibers der Maschine entspricht.
- Prüfen, ob das Ventil funktionsfähig ist.
Hierzu über die integrierte Service- bzw. Feldbus-Schnittstelle in die Volumenstromfunktion (Q-Funktion) umschalten und einen Vergleich der Soll- und Istwertsignale durchführen.
- Prüfen, ob die Druckregelstrecke geändert wurde.
- Prüfen, ob der Druck in T unterhalb des zu regelnden Drucks liegt.

Instabilität der internen Ventilregelkreise: Druckfunktion

10.4 Reparatur/Instandsetzung

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Die Auslieferung von reparierten Ventilen bzw. Austauschventilen erfolgt, wie bei neuen Ventilen, mit Werkseinstellung. Im Falle eines Reparatur-Auftrages für defekte Ventile übernehmen wir oder unsere autorisierten Servicestellen keine Haftung für kundenseitig installierte Software und Daten.

- ▶ Die Ventile vor Inbetriebnahme auf korrekte mechanische Ausführung und korrekte Konfiguration prüfen.

**Sicherheitshinweise:
Reparatur/Instandsetzung**

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden!

Durch Änderung der Konfiguration der Ventile kann die Funktionalität des Ventils soweit geändert werden, dass sie zu Beschädigung, Fehlfunktion oder zum Ausfall von Ventil oder der Maschine führt.

- ▶ Die Änderung der Konfiguration der Ventile während des Betriebs ist nur zulässig, wenn dadurch keine gefahrbringenden Zustände in der Maschine und in deren Umfeld hervorgerufen werden können.



Wartungsarbeiten durch den Anwender an explosionsgeschützten Ventilen sind unzulässig, da bei Eingriffen Dritter die Ex-Zertifizierung erlischt.

Moog Global Support™ steht für fachgerechte Reparatur und Instandhaltung auf höchstem Niveau durch unsere erfahrenen Techniker. Unser Kundendienst und unsere Fachkompetenz sorgen dafür, dass sich Ihre Anlagen stets in optimalem Zustand befinden. Dabei bieten wir die Zuverlässigkeit, die Sie nur von führenden Herstellern mit weltweiten Niederlassungen erwarten können.

Moog Global Support



**MOOG Global Support
Logo**

Abb. 61: MOOG Global Support Logo

WARNUNG**Beschädigungsgefahr!**

Um den sicheren Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung zu gewährleisten.

- ▶ Wartungsarbeiten an Ex geschützten Ventilen dürfen nur von uns oder von unseren autorisierten Servicestellen durchgeführt werden.
- ▶ Bei Eingriff Dritter erlischt die Ex-Zertifizierung.

Ihre Vorteile:

- Kürzere Stillstandszeiten, kritische Anlagen können dauerhaft mit Höchstleistung betrieben werden
- Investitionssicherheit durch Zuverlässigkeit, Anpassungsfähigkeit und garantierte Lebensdauer unserer Produkte
- Optimierte Instandhaltungsplanung und systematische Aufrüstung
- Nutzung unserer flexiblen Instandhaltungsprogramme entsprechend Ihren Serviceanforderungen

Unser Serviceangebot:

- Reparatur mit Originalteilen durch geschulte Techniker entsprechend neuesten Moog-Spezifikationen
- Vorhaltung von Original-Ersatzteilen und Produkten, um ungeplante Stillstände zu vermeiden
- Flexible Programme entsprechend Ihrem Bedarf für vorbeugende Instandhaltung und Aufrüstung durch Jahres- oder Mehrjahresverträge
- Vor-Ort-Service für Inbetriebnahme, Einrichtung und Fehlerdiagnose
- Zuverlässiger Service mit weltweit identisch guter Qualität

Weitere Informationen zu **Moog Global Support™** erhalten Sie unter

<http://www.moog.com/industrial/service>

Wartungsarbeiten und Reparaturen durch den Anwender an Ex-Schutzventilen sind nicht zulässig. Da bei Eingriffen Dritter die Ex-Zertifizierung erlischt!



Im Falle eines Reparatur-Auftrages für defekte Ventile behalten wir oder unsere autorisierten Servicestellen uns vor, eine Reparatur durchzuführen, oder nach Absprache alternativ dazu Austauschventile mit identischer oder kompatibler Ausstattung zu liefern.

11 Technische Daten

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Um Beschädigungen der Ventile bzw. der Maschine zu vermeiden.

- ▶ In den Technischen Daten angegebene Werte sind einzuhalten.
 - ▶ Auf dem Typenschild angegebene Werte sind einzuhalten.
 - ▶ ⇒ [Kap. "11 Technische Daten", Seite 158](#)
-

VORSICHT

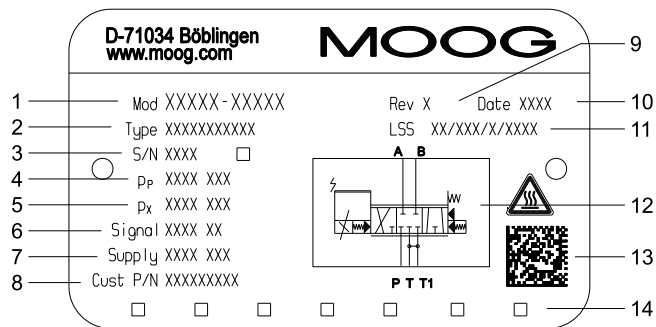
Beschädigungsgefahr!

Um Beschädigungen der Ventile bzw. der Maschine zu vermeiden.

- ▶ Die Ventile nicht in Flüssigkeiten tauchen.
-

11.1 Typenschilder

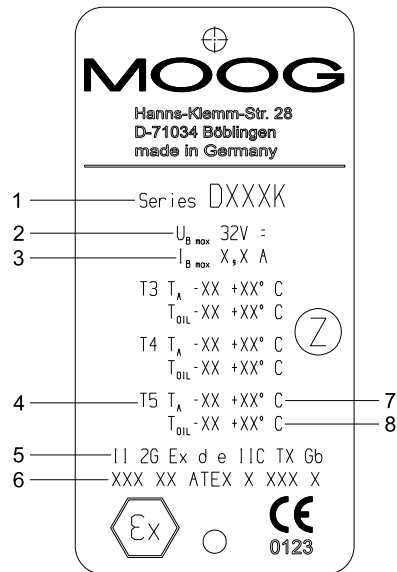
Typenschild



| Pos. | Bezeichnung | Weitere Informationen |
|------|---|---|
| 1 | Modellnummer | ⇒ Kap. "11.1.1 Modellnummer", Seite 161 |
| 2 | Typbezeichnung | ⇒ Kap. "1.2 Ergänzende Dokumentationen", Seite 5 |
| 3 | Seriennummer | |
| 4 | Maximaler Betriebsdruck | ⇒ Kap. "11.3 Hydraulische Daten", Seite 163 |
| 5 | Nicht belegt | |
| 6 | Signalart für analoge Sollwerteingänge | ⇒ Kap. "3.4.1 Signalarten für analoge Sollwerteingänge", Seite 40 |
| 7 | Versorgungsspannung | Technische Daten: ⇒ Kap. "11.5 Elektrische Daten", Seite 165 Steckerbelegung des Anbausteckers X1: ⇒ Kap. "7.4.1 Steckerbelegung des Anbausteckers X1", Seite 73 |
| 8 | Optionale kundenspezifische Bezeichnung | |
| 9 | Optionale Versionskennung | |
| 10 | Fertigungsdatum im Format MM/JJ | |
| 11 | LSS-Adresse (dezimal) | ⇒ Kap. "11.1.2 LSS-Adresse (Layer Setting Services)", Seite 161 |
| 12 | Hydrauliksymbol | |
| 13 | Data Matrix Code | ⇒ Kap. "11.1.3 Data Matrix Code", Seite 161 |
| 14 | Bezeichnung der Anschlussbohrungen | ⇒ Kap. "6.2.2 Lochbild der Montagefläche", Seite 61 |

Abb. 62: Typenschild (Beispiel)

Ex Typenschild



| Pos. | Bezeichnung | Weitere Informationen |
|------|---------------------|--|
| 1 | Baureihe | |
| 2 | Versorgungsspannung | |
| 3 | Stromaufnahme | |
| 4 | Temperaturklasse | T5 |
| 5 | Kennzeichnung | |
| 6 | Zulassung | |
| 7 | Umgebungstemperatur | T _A für Temperaturklasse aus Pos. 4 |
| 8 | Fluidtemperatur | T _{oil} für Temperaturklasse aus Pos. 4 |

Abb. 63: Ex Typenschild (Beispiel)



Die Umgebungs- und Flüssigkeitstemperaturen dürfen die Werte der jeweiligen Temperaturklassen nicht übersteigen.



Die Typbezeichnung und die Signalart für analoge Sollwertgänge auf dem Typenschild geben den Auslieferungszustand des Ventils an.

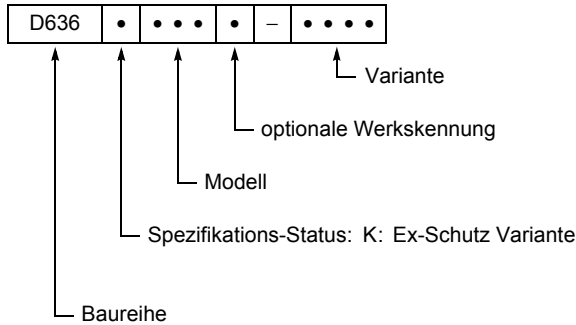
Durch Änderung der Konfiguration der Ventile kann das Ventil so verändert werden, dass es nicht mehr mit diesem Zustand übereinstimmt.

Welche Signalart aktuell eingestellt ist, kann beispielsweise mit der Moog Valve and Pump Configuration Software festgestellt werden.

11.1.1 Modellnummer

Die Modellnummer ist folgendermaßen aufgebaut:

Modellnummer

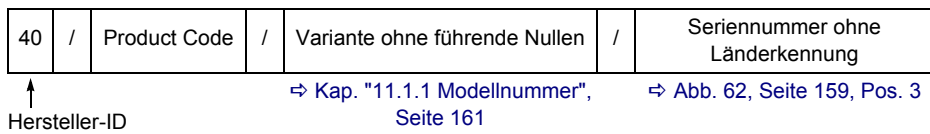


Beispiel: D636K-1007-0001

11.1.2 LSS-Adresse (Layer Setting Services)

Die dezimale LSS-Adresse ist gemäß [CiA DSP 305](#) folgendermaßen aufgebaut und dient zur weltweit eindeutigen Identifizierung des CAN-Bus-Teilnehmers:

LSS-Adresse



Beispiel: 40/424/1/4321



Auch Ventile ohne CAN-Bus-Schnittstelle erhalten fertigungsbedingt eine dezimale LSS-Adresse.

11.1.3 Data Matrix Code

Der Data Matrix Code ist ein zweidimensionaler Code. Der Code auf dem Typenschild enthält eine Zeichenfolge, die folgendermaßen aufgebaut ist:

Data Matrix Code



Falls keine optionale Versionskennung vorhanden ist, steht stattdessen ein Leerzeichen.

Beispiel: D636K 1007-0001#A#D4321

11.2 Allgemeine technische Daten

VORSICHT

Beschädigungsgefahr!

Um Beschädigungen der Ventile bzw. der Maschine zu vermeiden.

- ▶ Die Ventile nicht in Flüssigkeiten tauchen.

| | | | |
|---------------------------------------|--|---|-------------------------------|
| Ausführung | Servoventil | | |
| Abmessungen | ⇒ Kap. "6.1 Abmessungen (Einbauzeichnungen)", Seite 60 | | |
| Einbaulage | In jeder Lage, fest oder beweglich; bei Ventilen mit Entlüftungsschraube (D638K): Entlüftungsschraube muss nach oben zeigen Bei der Montage der Ventile sind die entsprechenden Sicherheitshinweise zu beachten. ⇒ Kap. "6 Montage und Anschluss an das Hydrauliksystem", Seite 58 | | |
| Zulässige Umgebungsbedingungen | Umgebungstemperatur ¹ | | |
| | Für Transport/Lagerung | Empfohlen | 15 °C bis 25 °C ² |
| | | Zulässig | −40 °C bis 80 °C ² |
| | Für Betrieb | (−40 ° auf Anfrage) −20 ° bis 60 ° in Abhängigkeit der zertifizierten Temperaturklassen | |
| | Rel. Luftfeuchte für Lagerung | < 65 % nicht kondensierend | |
| | Rüttelfestigkeit ³ | 10 g, 3 Achsen, Frequenz: 10 bis 2.000 Hz (gemäß EN 60068-2-6) | |
| Stoßfestigkeit ³ | 50 g, 6 Richtungen, Halbsinus 3 ms (gemäß EN 60068-2-27) | | |

Allgemeine technische Daten

Tab. 23: Allgemeine technische Daten

¹ Die Umgebungstemperatur und die Temperatur der Hydraulikflüssigkeit beeinflussen die Temperatur der Ventilelektronik. Um eine möglichst lange Lebensdauer der im Ventil integrierten Elektronikkomponenten zu erzielen, empfehlen wir eine möglichst niedrige Temperatur der Hydraulikflüssigkeit bei möglichst niedriger Umgebungstemperatur. In der Ventilelektronik wird eine Referenztemperatur gemessen. Bis zu einer Referenztemperatur von 85 °C ist eine einwandfreie Funktion sichergestellt. Bei Referenztemperaturen über 85 °C wird bei Ventilen mit Feldbus-Schnittstelle eine Warnung über den Feldbus ausgegeben. Bei Referenztemperaturen über 105 °C wird die Ventilelektronik abgeschaltet, das Ventil geht in den Ventilstatus 'DISABLED' und somit in den mechanischen Fail-Safe-Zustand.
⇒ Kap. "3.2 Sicherheitsfunktion/Fail-Safe", Seite 24

² Temperaturschwankungen > 10 °C sind bei der Lagerung zu vermeiden.

³ Transport und Lagerung sollten möglichst vibrations- und stoßfrei erfolgen.

11.3 Hydraulische Daten



Die Sauberkeit der Hydraulikflüssigkeit hat großen Einfluss auf die Funktionssicherheit (sichere Positionierung des Steuerkolbens, hohe Auflösung) und den Verschleiß (Steuerkanten, Druckverstärkung, Leckverluste) der Ventile. Um Störungen und erhöhten Verschleiß zu vermeiden, empfehlen wir die Hydraulikflüssigkeit entsprechend zu filtern.

| | | | |
|---|---|--|-------------------------------|
| Ventilbauart | Schieberventil, einstufig, mit Steuerbuchse D636K und D638K | | |
| Betätigung | Direkt mit Permanentmagnet-Linearmotor | | |
| Steuerölversorgung | Keine | | |
| Nenngröße und Lochbild | NG6, Lochbild gemäß ISO 4401-03-03-0-05, mit oder ohne Leakage-Anschluss Y ⇒ Kap. "3.3.3 Leakage-Anschluss Y", Seite 36 ⇒ Kap. "6.2.2 Lochbild der Montagefläche", Seite 61 | | |
| Durchmesser der Anschlussbohrungen | 7,9 mm ⇒ Kap. "6.2.2 Lochbild der Montagefläche", Seite 61 | | |
| Dichtungswerkstoff | HNBR, FKM, andere auf Anfrage | | |
| Wege-Funktionen | 2-Wege, 3-Wege-, 4-Wege- und 2x2-Wege-Funktion ⇒ Kap. "3.3.2 Wege-Funktionen und Hydrauliksymbole", Seite 35 | | |
| Überdeckung | Nullüberdeckung, kleiner ± 3 % oder ± 10 % positive Überdeckung (modellabhängig) | | |
| Max. Volumenstrom Q_{max} | 75 l/min ⇒ Kap. "4.1 Volumenstromdiagramm (4-Wege-Funktion)", Seite 51 | | |
| Nennvolumenstrom Q_N | 5/10/20/40 l/min (modellabhängig) (bei $\Delta p_N = 35$ bar pro Steuerkante: Toleranz ± 10 %) | | |
| Max. Leckvolumenstrom Q_L^1 | 0,15/0,3/0,6/1,2 l/min (modellabhängig) | | |
| Maximaler Betriebsdruck | Anschlüsse P und B | 350 bar | |
| | Anschluss A (bei D636K) | 350 bar | |
| | Anschluss A (bei D638K) | Abhängig vom Drucksensor, max. 350 bar ⇒ Kap. "11.3.1 Druckbereichs-Kennung", Seite 164 | |
| | Anschluss T ohne Y | 50 bar ⇒ Kap. "3.3.3 Leakage-Anschluss Y", Seite 36 | |
| | Anschluss T mit Y | 350 bar | |
| | Anschluss Y | Drucklos zum Tank | |
| Linearität der Druckfunktion | < 0,5 % des maximalen Betriebsdrucks im Anschluss A ⇒ Kap. "11.3.1 Druckbereichs-Kennung", Seite 164 | | |
| Hydraulikflüssigkeit | Zulässige Flüssigkeiten | Hydrauliköl auf Mineralölbasis gemäß DIN 51524-1 bis DIN 51524-3 andere Flüssigkeiten auf Anfrage | |
| | Zulässige Temperatur ² | (-40 ° auf Anfrage) -20 ° bis 80 ° in Abhängigkeit der zertifizierten Temperaturklassen | |
| | Viskosität ν | Empfohlen | 15 bis 100 mm ² /s |
| | | Zulässig | 5 bis 400 mm ² /s |
| Sauberheitsklasse, empfohlen (ISO 4406) | Für Funktionssicherheit | < 18/15/12 | |
| | Für Lebensdauer (Verschleiß) | < 17/14/11 | |

Tab. 24: Hydraulische Daten

¹ Typische Werte (gemessen bei Betriebsdruck $p_p = 140$ bar, Viskosität der Hydraulikflüssigkeit $\nu = 32$ mm²/s und Temperatur der Hydraulikflüssigkeit $T = 40$ °C)

² Die Umgebungstemperatur und die Temperatur der Hydraulikflüssigkeit beeinflussen die Temperatur der Ventilelektronik. Um eine möglichst lange Lebensdauer der im Ventil integrierten Elektronikkomponenten zu erzielen, empfehlen wir eine möglichst niedrige Temperatur der Hydraulikflüssigkeit bei möglichst niedriger Umgebungstemperatur. In der Ventilelektronik wird eine Referenztemperatur gemessen. Bis zu einer Referenztemperatur von 85 °C ist eine einwandfreie Funktion sichergestellt. Bei Referenztemperaturen über 85 °C wird bei Ventilen mit Feldbus-Schnittstelle eine Warnung über den Feldbus ausgegeben. Bei Referenztemperaturen über 105 °C wird die Ventilelektronik abgeschaltet, das Ventil geht in den Ventilstatus 'DISABLED' und somit in den mechanischen Fail-Safe-Zustand.

⇒ Kap. "3.2 Sicherheitsfunktion/Fail-Safe", Seite 24

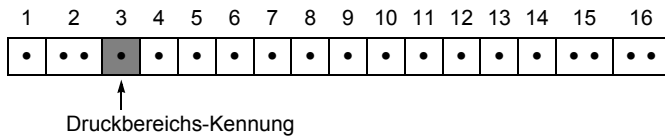
11.3.1 Druckbereichs-Kennung

Die Druckbereichs-Kennung, d. h. die 3. Stelle der Typbezeichnung des Ventils, gibt Aufschluss darüber, welcher maximale Betriebsdruck im Anschluss A auftreten darf.

Druckbereichs-Kennung

Typbezeichnung: ⇒ Kap. "3.7 Typenschild", Seite 50

Typbezeichnung:



| Kennung | Maximaler Betriebsdruck im Anschluss A | Baureihe | | |
|---------|--|------------|-----------------|---|
| | | D636K Q | D638K p pQ | |
| W | 25 bar | | • | • |
| V | 100 bar | | • | • |
| U | 160 bar | | • | • |
| T | 250 bar | | • | • |
| K | 350 bar | • | • | • |
| X | Sonderausführung | | • | • |

Tab. 25: Druckbereichs-Kennung in der Typbezeichnung

Der bei einem Drucksollwert von 100 % im Anschluss A geregelte Druck kann je nach Applikation vom maximalen Betriebsdruck abweichen und kundenseitig eingestellt werden.

11.4 Statische und dynamische Daten

Statische und dynamische Daten

| | | |
|--|---|------------------------------------|
| Stellzeit für 0 bis 100 % Steuerkolbenhub¹ | 8 ms bei D63xK (in der Q-Funktion) ⇒ Kap. "4.4 Sprungantwort und Frequenzgang", Seite 54 | |
| Hysterese¹ | In der Q-Funktion | < 0,05 %, max. 0,1 % |
| | In der p-Funktion | Abhängig von der Regleroptimierung |
| Nullverschiebung (typisch) | < 1,5 % bei ΔT = 55 K (in der Q-Funktion) | |

Tab. 26: Statische und dynamische Daten

¹ Typische Werte (gemessen bei Betriebsdruck p_p = 140 bar, Viskosität der Hydraulikflüssigkeit ν = 32 mm²/s und Temperatur der Hydraulikflüssigkeit T = 40 °C)

11.5 Elektrische Daten

Elektrische Daten

| | | |
|---------------------------------------|---|--|
| Schutzart | IP65 mit montierten Gegensteckern bzw. mit montierten Staubschutzkappen mit Dichtfunktion (gemäß EN 60529) | |
| EMV-Schutzanforderungen | Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2:2005 (Bewertungskriterium A) Mit SELV-/PELV-Netzteil (Artikelnummer: D137-003-001): Störfestigkeit gemäß EN 55011:2003 Störaussendung gemäß EN 61000-6-4:2005 (CAN-Bus und Profibus DP) bzw. gemäß EN 61000-6-3:2005 (EtherCAT) ⇒ Kap. "11.5.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)", Seite 166 | |
| Versorgungsspannung | Nominal 24 V (18–32 V) Gleichspannung bezogen auf GND. Nur SELV-/PELV-Netzteil verwenden gemäß EN 60204-1 Bei Versorgungsspannungen kleiner 18 V wird das Ventil in den Fail-Safe-Zustand versetzt. ⇒ Kap. "3.2.3 Fail-Safe-Ereignisse", Seite 27 | |
| Externe Absicherung pro Ventil | Sicherung 2,0 A träge | |
| Einschaltdauer | 100 % | |
| Ventil-Anbaustecker X1 | 7-poliger Stecker mit Stiftkontakten ⇒ Kap. "7.4 Anbaustecker X1", Seite 73 | |
| Leistungsaufnahme | P_{\min} (Motor in Ruhestellung) | 9,6 W bei $I = 0,4 \text{ A}$ ¹ |
| | P_{\max} (bei max. Volumenstrom) | 28,8 W bei $I_{\max} = 1,7 \text{ A}$ ¹ |
| Ein-/Ausgänge | Sollwerteingang 0–10 V | $R_{\text{in}} = 20 \text{ k}\Omega$ |
| | Sollwerteingang $\pm 10 \text{ V}$ | $R_{\text{in}} = 20 \text{ k}\Omega$ |
| | Sollwerteingang 0–10 mA | $R_{\text{in}} = 200 \Omega$ |
| | Sollwerteingang $\pm 10 \text{ mA}$ | $R_{\text{in}} = 200 \Omega$ |
| | Sollwerteingang 4–20 mA | $R_{\text{in}} = 200 \Omega$ |
| | Istwertausgang 4–20 mA | $R_{\text{L}} = 0\text{--}500 \Omega$ gegen GND |
| | Freigabe-Eingang | Signale zwischen 8,5 V und 32 V bezogen auf GND am Freigabe-Eingang versetzen das Ventil in die Betriebsbereitschaft. Signale kleiner 6,5 V am Freigabe-Eingang versetzen das Ventil je nach Modell in den mechanischen oder elektrischen Fail-Safe-Zustand. ⇒ Kap. "3.4.3 Digitaler Freigabe-Eingang", Seite 48 |

Tab. 27: Elektrische Daten

¹ Stromaufnahme I und I_{\max} gemessen bei Umgebungstemperatur $T_{\text{U}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ und Versorgungsspannung $U = 24 \text{ V}$ Gleichspannung

11.5.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Die Ventile erfüllen die EMV-Schutzanforderungen für Störfestigkeit gemäß [EN 61000-6-2:2005](#) (Bewertungskriterium A).

SELV-/PELV-Netzteile (Artikelnummer: D137-003-001) als Spannungsversorgung erfüllen die Ventile die EMV-Schutzanforderungen für Störfestigkeit gemäß [EN 55011:2003](#).

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)



Nur SELV/PELV-Netzteile verwenden!

Die Ventile erfüllen die EMV-Schutzanforderungen für Störaussendung gemäß [EN 61000-6-4:2005](#) (CAN-Bus und Profibus DP) bzw. gemäß [EN 61000-6-3:2005](#) (EtherCAT).

Damit die EMV-Schutzanforderungen erfüllt werden können, sind folgende technische Voraussetzungen erforderlich:

- Verwendung der für die Ventile empfohlenen Gegenstecker
⇒ [Kap. "12.1 Zubehör", Seite 167](#)
- Ausreichende Abschirmung
- Ausführung von Potenzialausgleichssystem, Schutzerdung und Schirmung gemäß "TN 353"

12 Zubehör und Ersatzteile

VORSICHT



Gefahr von Personen- und Sachschäden durch fehlerhaftes Zubehör und fehlerhafte Ersatzteile!

Ungeeignetes oder fehlerhaftes Zubehör bzw. ungeeignete oder fehlerhafte Ersatzteile können zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Ausfällen von Ventil oder der Maschine führen.

- ▶ Verwenden Sie nur Original-Zubehör und Original-Ersatzteile.
- ▶ ⇒ [Kap. "12 Zubehör und Ersatzteile", Seite 167](#)
- ▶ Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind unter anderem ausgeschlossen, wenn sie auf die Verwendung von ungeeignetem oder fehlerhaftem Zubehör bzw. ungeeigneten oder fehlerhaften Ersatzteilen zurückzuführen sind.
- ▶ ⇒ [Kap. "1.8 Gewährleistung und Haftung", Seite 11](#)


12.1 Zubehör




Das Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten
⇒ [Kap. "5.2 Lieferumfang der Ventile", Seite 57](#)



Nicht benutzte Leitungen der Anschlusskabel sind zu isolieren bzw. isoliert im Schaltschrank aufzulegen.

| Artikelbezeichnung | Benötigte Anzahl | Beschreibung | Artikelnummer |
|---|------------------|--|----------------------------------|
| Service-Dichtsatz (enthält sämtliche O-Ringe für die Anschlüsse A, B, P, T und Y) | 1 1 | Satz HNBR 90 Shore Satz FKM 90 Shore | B97215-H630F63 B97215-V630F63 |
| Spülplatte für Anschlüsse P, T, X, Y | 1 |  | B46634-002 |
| Anschlussplatten | | | Auf Anfrage |
| Montageschrauben | 4 | M5x55 Zylinderschraube mit Innensechskant gemäß EN ISO 4762 , Güteklasse: 10.9, Anzugsdrehmoment: 6,8 Nm ± 10 % | A03665-050-055 |
| Adapterkabel M8-M12, 2 m (nicht für den explosionsgefährdeten Bereich zugelassen) | 1 | | C40934-001 |
| USB-Inbetriebnahme-Modul (für Service-Anbaustecker X10 nicht für den explosionsgefährdeten Bereich zugelassen) | 1 | | C43094-001 |
| Konfigurations-/Inbetriebnahmeleitung, 2 m (nicht für den explosionsgefährdeten Bereich zugelassen) | 1 | | TD3999-137 |
| SELV-/PELV-Netzteil (24 V Gleichspannung, 10 A nicht für den explosionsgefährdeten Bereich zugelassen) | 1 | | D137-003-001 |
| Netzanschlussleitung, 2 m (nicht für den explosionsgefährdeten Bereich zugelassen) | 1 | | B95924-002 |
| Moog Valve and Pump Configuration Software | 1 | | Auf Anfrage |

Tab. 28: Zubehör (Teil 1 von 2)

| Artikelbezeichnung | Benötigte Anzahl | Beschreibung | Artikelnummer |
|---|------------------|---|---------------|
| Gegenstecker X1 | 1 | Ohne Kabel, Stecker exlink, Fa. CEAG | CB22154-001 |
| Gegenstecker X2 | 1 | Ohne Kabel, Stecker exlink, Fa. CEAG | CB22150-001 |
| Gegenstecker CAN X3, X4 | 2 | Ohne Kabel, Stecker exlink, Fa. CEAG | CB22142-001 |
| Gegenstecker Profibus X3, X4 | 2 | Ohne Kabel, Stecker exlink, Fa. CEAG | CB22145-001 |
| Gegenstecker EtherCAT X3, X4 | 2 | Ohne Kabel, Stecker exlink, Fa. CEAG | CB22152-001 |
| Gegenstecker X5, X6, X7 | 3 | Ohne Kabel, Stecker exlink, Fa. CEAG | CB22148-001 |
| Anschlusskabel X1 | 1 | Mud beständiges Kabel mit Stecker exlink, Fa. CEAG, Kabellänge 20 m | CB22155-001 |
| Anschlusskabel X2 | 1 | Mud beständiges Kabel mit Stecker exlink, Fa. CEAG, Kabellänge 20 m | CB22151-001 |
| Anschlusskabel CAN X3, X4 | 2 | Mud beständiges Kabel mit Stecker exlink, Fa. CEAG, Kabellänge 20 m | CB22346-001 |
| Anschlusskabel CAN X3, X4 | 1 | Mud beständiges Kabel mit Stecker exlink, Fa. CEAG, Kabellänge 20 m Mit integriertem Abschlusswiderstand - dieses Kabel ist nur zur Verbindung zum letzten Ventil in der Feldbuskette verwendbar | CB22144-001 |
| Anschlusskabel CAN X3, X4 | 2 | Mud beständiges Kabel mit Stecker exlink, Fa. CEAG, Kabellänge 20 m Dieses Kabel ist zu verwenden, wenn 24 V Versorgung über den CAN Bus durchgeschleift werden soll. Der Abschlusswiderstand muss extern erfolgen | CB22143-001 |
| Anschlusskabel Profibus X3, X4 | 2 | Mud beständiges Kabel mit Stecker exlink, Fa. CEAG, Kabellänge 20 m | CB22146-001 |
| Anschlusskabel Profibus X3, X4 | 1 | Mud beständiges Kabel mit Stecker exlink, Fa. CEAG, Kabellänge 20 m Mit integriertem Abschlusswiderstand - dieses Kabel ist nur zur Verbindung zum letzten Ventil in der Feldbuskette verwendbar | CB22147-001 |
| Anschlusskabel EtherCAT X3, X4 | 2 | Mud beständiges Kabel mit Stecker exlink, Fa. CEAG, Kabellänge 20 m | CB22153-001 |
| Anschlusskabel X5, X6, X7 | 3 | Mud beständiges Kabel mit Stecker exlink, Fa. CEAG, Kabellänge 20 m | CB22149-001 |
| Ergänzende Dokumentationen | | | |
| Handbuch: "Moog Valve and Pump Configuration Software", deutsch | | | Auf Anfrage |
| Handbuch: "Moog Valve and Pump Configuration Software", englisch | | | Auf Anfrage |
| TN 494 | 1 | Zulässige Längen für elektrische Anschlussleitungen von Ventilen mit integrierter Elektronik | CA48851 |
| TN 353 | 1 | Potenzialausgleich und Schutzerdung bei Hydraulikventilen mit integrierter Elektronik | CA58437 |
| TN 502 | 1 | Ventile mit EtherCAT-Schnittstelle | CA56678 |
| User manual for Digital Interface Valves with EtherCAT Interface Firmware B9926-DV013-B-211 | 1 | Ventile mit EtherCAT-Schnittstelle | CDS33722-en |
|  Dokumente können unter Angabe der Artikelnummer gefunden und heruntergeladen werden: Deutschsprachige Dokumente unter http://www.moog.de/german/about-moog-inc/industrial-group-literature-library/ Englischsprachige Dokumente unter http://www.moog.com/industrial/literature | | | |

Tab. 28: Zubehör (Teil 2 von 2)

12.2 Ersatzteile

| Artikelbezeichnung | Benötigte Anzahl | Beschreibung | Artikelnummer |
|---|------------------|---|----------------------------------|
| O-Ringe | | | |
| für Anschlüsse A, B, P und T | 4 | ID 9,25 x Ø 1,8 [mm] HNBR 90 Shore FKM 90 Shore | B97009-013 -42082-013 |
| für Anschluss Y | 1 | ID 7,65 x Ø 1,8 [mm] HNBR 90 Shore FKM 90 Shore | B97009-012 -42082-012 |
| Service-Dichtsatz | | | |
| für Anschlüsse A, B, P und T | 4 | Nicht im Lieferumfang enthalten ID 9,25 x Ø 1,8 [mm] HNBR 90 Shore FKM 90 Shore | B97009-013 -42082-013 |
| für Anschluss Y | 1 | ID 7,65 x Ø 1,8 [mm] HNBR 90 Shore FKM 90 Shore | B97009-012 -42082-012 |
| Dichtring für Entlüftungsschraube | 1 | Erforderlich nur bei D638K HNBR FPM | B97018-060-003 B97018-060-002 |
| Staubschutzplatte | 1 | | B46035-001 |
| Befestigungselemente für Staubschutzplatte | | | |
| Befestigungsschrauben | mind. 2 | Nicht zur Montage des Ventils verwenden! M5x55, Zylinderschraube mit Schlitz, Anzugsdrehmoment: ca. 5 Nm (handfest) | -66119-060-055 |
| Befestigungsmuttern | mind. 2 | M5, Sechskantmutter | -66118-050 |

Tab. 29: Ersatzteile

12.3 Werkzeuge für Ventile der Baureihe D636K und D638K

| Artikelbezeichnung | Bemerkungen | Artikelnummer |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| Werkzeuge Für die Gegenstecker der Ventilanbaustecker | Crimpzange für Gegenstecker | siehe Betriebsanleitung eXLink, CEAG |

Tab. 30: Werkzeuge für Ventile der Baureihe D636K/D638K

13 Bestellinformation

Modell-Nr. (wird vom Werk festgelegt)

D636 / D638 K -

Typenbezeichnung



Modellbezeichnung

Werkskennung

Variante

1 Ventil-Typ

R Servoventil mit integrierter digitaler Elektronik

2 Nennvolumenstrom Ventiltyp - P/R

| | Q _N [l/min] bei Δ p _N = 35 bar | Δ p _N = 5 bar je Steuerkante | Baureihe |
|----|--|---|-------------|
| 02 | 5 | 2 | D636K/D638K |
| 04 | 10 | 4 | |
| 08 | 20 | 8 | |
| 16 | 40 | 16 | |

3 Druckbereiche in bar (Einstelldruck kann vom max. Betriebsdruck abweichen)

| | Maximaler Betriebsdruck D636K | D638K |
|---|-------------------------------|---------|
| K | 350 bar | 350 bar |
| T | | 250 bar |
| U | | 160 bar |
| V | | 100 bar |
| W | | 25 bar |

4 Steuerbuchse / Kolbenausführung

| | | |
|---|--------------------------|---|
| 0 | 4-Wege: | Null-Überdeckung, lineare Kennlinie |
| A | 4-Wege: | 1,5 bis 3 % positive Überdeckung, lineare Kennlinie |
| D | 4-Wege: | 10 % positive Überdeckung, lineare Kennlinie |
| Z | 2x2-Wege: | P → A, B → T, nur mit Y-Anschluss |
| X | Sonderkolben auf Anfrage | |

5 Linearmotor

Baureihe

2 Standard D636K/D638K

6 Kolbenstellung ohne elektrische Versorgung

| | |
|---|---|
| M | Mittelstellung ¹⁾ |
| F | P → B, A → T verbunden (10% geöffnet) |
| D | P → A, B → T verbunden (10% geöffnet) andere Öffnungen auf Anfrage |

¹⁾ Dies entspricht bei Steuerbuchse / Kolbenausführung O, A nicht der hydraulischen Mittelstellung

²⁾ Nur in Verbindung mit Feldbusstecker „G, H, J“ (Umschaltung auf Analogsignale „M, X, E“ möglich)

³⁾ Ventilparametrierung mit Inbetriebnahme-Software „Moog Ventil Konfigurator“ über M8-Servicestecker

⁴⁾ Nur in Verbindung mit Feldbusstecker „G“

⁵⁾ Nur in Verbindung mit Feldbusstecker „H, J, O“ für die Benutzung im explosionsgefährdeten Bereich

⁶⁾ Nur in Verbindung mit Feldbusstecker „J“

13 Bestellinformation



| | |
|---|---|
| 16 Ventulfunktionalität | |
| A1 | Q-Funktion (D636K) |
| B1 | p-Funktion (D638K) |
| C1 | pQ-Funktion (D638K) |
| 15 Servicestecker X10 | |
| J3 | Ohne ⁴⁾ |
| H3 | Mit ⁵⁾ |
| 14 Feldbusstecker X3, X4 | |
| G | CAN |
| H | Profibus DP ³⁾ |
| J | EtherCAT ³⁾ |
| O | Ohne ³⁾ |
| 13 Freigabefunktion | |
| A | Bei abgeschaltetem Freigabesignal geht der Steuerkolben in eine vom Werk einstellbare geregelte Nullstellung. |
| B | Linearmotor ohne Freigabesignal stromlos. |
| K ⁶⁾ | Bei abgeschaltetem Freigabesignal geht der Steuerkolben in eine einstellbare geregelte Nullstellung. |
| L ⁶⁾ | Linearmotor ohne Freigabe stromlos. |
| | Weitere auf Anfrage |
| 12 Ventil-Ausführung | |
| D638K | N Volumenstromsteuerung mit Druckbegrenzungsregelung nach oben |
| | M Druckregelung im Hauptstrom |
| D636K | - |
| 11 Elektrische Versorgung | |
| 2 | 24 V DC (18 bis 32 V DC) |
| 10 Signale für Volumenstrom Q und Druck p | |
| | Eingangssignal Messausgang p |
| M | ±10 V 4 bis 20 mA |
| X | ±10 mA 4 bis 20 mA |
| E | 4 bis 20 mA 4 bis 20 mA |
| 9 | Feldbus digital ²⁾ |
| | Istwertausgang Kolbenposition 4 bis 20 mA |
| 9 Ventil-Anbaustecker X1 | |
| J | 7-polig |
| 8 Dichtungswerkstoff | |
| N | HNBR |
| V | FKM |
| A | T-ECOPUR (-40° C) |
| B | FKM44 (-40° C) |
| | Weitere auf Anfrage |
| 7 Y-Anschluss | |
| 0 | Geschlossen mit Verschlusschraube P _{Tmax} = 50 bar |
| 3 | Offen, mit Filtereinsatz P _T > 50 bar |

¹⁾ Dies entspricht bei Steuerbuchse / Kolbenausführung O, A nicht der hydraulischen Mittelstellung

²⁾ Nur in Verbindung mit Feldbusstecker „G, H, J“ (Umschaltung auf Analogsignale „M, X, E“ möglich)

³⁾ Ventilparametrierung mit Inbetriebnahme-Software „Moog Ventil Konfigurator“ über M8-Servicestecker

⁴⁾ Nur in Verbindung mit Feldbusstecker „G“

⁵⁾ Nur in Verbindung mit Feldbusstecker „H, J, O“ für die Benutzung im explosionsgefährdeten Bereich

⁶⁾ Nur in Verbindung mit Feldbusstecker „J“

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

14 Stichwortverzeichnis

Zahlen

2/2-Wege-Sitzventil

Anbaustecker X9 im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

A

Abkürzungen

Abkürzungsverzeichnis • 183
 A/D (Analog-Digital-Wandler)
 ACV (Axis Control Valve, Ventil mit Achsregelfunktionalität)
 CAN (Controller Area Network)
 CiA (CAN in Automation e. V.)
 D/A (Digital-Analog-Wandler)
 DDV (Direct Drive Valve, direktbetätigtes Ventil)
 DIN (Deutsches Institut für Normung e. V.)
 DSP (Draft Standard Proposal, Normvorschlag)
 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)
 EN (Europa-Norm)
 ESD (Electrostatic Discharge, elektrostatische Entladung)
 EU (Europäische Union)
 FKM (Fluor-Karbon-Kautschuk, Material von Dichtungen, wie z. B. O-Ringen)
 GND (Ground, Masse)
 HNBR (hydrierter Nitril-Butadien-Acryl-Kautschuk, Material von Dichtungen, wie z. B. O-Ringen)
 ID (Identifizier)
 ID (Inner Diameter, Innendurchmesser, z. B. bei O-Ringen)
 IEC (International Electrotechnical Commission)
 IP (International Protection)
 ISM (industrial, scientific and medical, industriell, wissenschaftlich und medizinisch, z. B. bei ISM-Geräten)
 ISO (International Organization for Standardization)
 LED (Light Emitting Diode, Leuchtdiode)
 LSS (Layer Setting Services)
 LVDT (Linear Variable Differential Transformer, Wegaufnehmer)
 NG (Nenngröße des Ventils)
 PC (Personal Computer)
 PE (Protective Earth, Schutzerde)
 PELV (Protective Extra Low Voltage, Schutzkleinspannung)
 PID (Proportional Integral Differenzial, z. B. in PID-Regler)
 PWM (Pulsweitenmodulation)
 SELV (Safety Extra Low Voltage, Kleinspannung)
 SW (Schlüsselweite bei Schraubenschlüsseln)
 TN (Technische Notiz)
 TÜV (Technischer Überwachungsverein)
 USB (Universal Serial Bus)
 UV (Ultraviolett)
 VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.)
 VDI (Verein Deutscher Ingenieure e. V.)

Abmessungen

Ventile mit CAN-Bus-Schnittstelle • 60

Absicherung, externe Absicherung pro Ventil • 165

ACV (Axis Control Valve, Ventil mit Achsregelfunktionalität)

Analogeingang-Anbaustecker X5...X7
 in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18

Anbaustecker X2 für digitale Signal-Schnittstelle
 in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18

Adapter für Service-Anbaustecker X10 • 134

Akronyme • 183

Anbaustecker

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
 Liste der Schnittstellen • 72

Anbaustecker X1 • 73

Ausführungen • 73
 im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
 Steckerbelegung • 73

6+PE-poliger Anbaustecker • 73

Verdrahtung

7-poliger Stecker • 105

11+PE-poliger Stecker • 105

Anbaustecker X2

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
 Steckerbelegung • 80

Verdrahtung von CAN-Netzwerken • 109–113

Leitungslänge und Leitungsquerschnitt • 112

Störsicherheit • 110

Verdrahtungsschema • 110

Vorgehensweise • 109

Verdrahtung von SSI-Gebern • 108

Anbaustecker X3 und X4

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
 Steckerbelegung • 82–83, 85

Verdrahtung von CAN-Netzwerken • 109–113

Leitungslänge und Leitungsquerschnitt • 112

Störsicherheit • 110

Verdrahtungsschema • 110

Vorgehensweise • 109

Verdrahtung von EtherCAT-Netzwerken • 117–119

Verdrahtungsschema • 118

Vorgehensweise • 117

Verdrahtung von Profibus-DP-Netzwerken • 114–116

Leitungslänge und Leitungsquerschnitt • 115

Verdrahtungsschema • 115

Vorgehensweise • 114

Anbaustecker X5...X7

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
 Steckerbelegung • 86

Anbaustecker X8

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

Anbaustecker X9

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

Anbaustecker X1 • 22

in der Steckerübersicht • 71

Anbaustecker X10

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
 Steckerbelegung • 89

Anbaustecker X11 • 89

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
 Steckerbelegung • 89

Änderungsvorbehalt für die Benutzerinformation • A, 1

Anker des Linearmotors, in der Prinzipdarstellung • 19

Anschluss der Ventile

hydraulischer Anschluss • 58, 63–64

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Anschlussbohrungen

- auf dem Typenschild • 160
- Durchmesser der Anschlussbohrungen • 61, 163
- in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18
- Leckage-Anschluss Y • 36
 - Y-Kennung in der Typbezeichnung • 36
- O-Ringe prüfen und austauschen • 151
- Position der Anschlussbohrungen im Lochbild der Montagefläche • 61
- Störungsbeseitigung bei Leckagen • 153

Anschlussfläche

- Reinigung • 64
- Störungsbeseitigung bei Leckage • 153

Anschlussplatten • 167

Ansteuerung • 22, 39

Anwender, qualifizierte • 7

Anzugsdrehmomente

- Befestigungsschrauben der Staubschutzplatte • 150
- Entlüftungsschraube • 138
- Montageschrauben • 62

Arbeitshandschuhe • 15

Arbeitsschutz

- Arbeitsschutzausrüstung • 15
- Schallschutzmaßnahmen • 15
- Schutzabstände für Herzschrittmacher u. ä. Geräte wegen Magnetfeldern • 15

Arbeitsweise

- Linearmotor • 19
- Ventil • 17

Artikelnummern

- Ersatzteile • 169
- Zubehör • 167

Aufbewahrung • 55, 57

- Aufbewahrungsort für Benutzerinformationen • 2
- Originalverpackung • 57
- Umgebungsbedingungen, zulässige • 162
- Verharzen der Hydraulikflüssigkeit • 57
- Verspröden der Dichtungen • 57

Ausgänge, analoge Ausgänge

- am Anbaustecker X1 • 73
 - 2–10 V • 77
 - 4–20 mA • 77
- Anschlüsse • 78
- im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
- Überblick der Anschlüsse • 74

Ausgänge, analoge Istwertausgänge

- Überblick • 165
- 4–20 mA (Druck-Istwertausgang) • 48
- 4–20 mA (Kolbenpositions-Istwertausgang) • 48
- Druck-Istwertausgang 4–20 mA • 48
- Kolbenpositions-Istwertausgang 4–20 mA • 48
- Lastwiderstand R_L • 165
- Wandlung von I_{Out} (4–20 mA) in 2–10 V • 107

Ausgänge, digitale Ausgänge

- am Anbaustecker X1
 - Ventilbereitschaft • 78
- Überblick der Anschlüsse • 78

Ausgangsspannung U_{Out} • 107

Ausgangsstrom I_{Out} • 107

Auspacken/Prüfen einer Lieferung • 57

B

Bauliche Veränderungen • 8

Befestigungsschrauben der Staubschutzplatte • 63, 150

Anzugsdrehmoment • 150

- Befestigungsmuttern, Bestellinformationen • 169
- Bestellinformationen • 169
- Position der Bohrungen $F_1...F_4$ im Lochbild der Montagefläche • 61
- Schlüsselweite • 62, 149

Befüllen des Hydrauliksystems • 136

Benutzerinformation

- Änderungsvorbehalt • A, 1
- Aufbewahrungsort • 2
- Bestellinformationen • 168
- Freigabedatum • 1
- Lagerort • 2
- Reproduktionsverbot • A
- Schreibweisen, verwendete • 3
- Symbole, verwendete • 3
- Typographische Konventionen • 3
- Versionsnummer • 1
- Vervielfältigungsverbot • A

Bestimmungsgemäßer Betrieb • 5

Betrieb der Ventile • 139–143

- bestimmungsgemäßer Betrieb • 5
- erforderliche Vorbereitungen • 142
- Umgebungsbedingungen, zulässige • 162

Betriebsarten • 17, 31

Betriebsdruck p_P

- maximaler Betriebsdruck • 163–164
- maximaler Betriebsdruck auf dem Typenschild • 160

Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

Blockschaltbilder

- Druckfunktion (p-Funktion) • 33
- Volumenstrom- und Druckfunktion (pQ-Funktion) • 34
- Volumenstromfunktion (Q-Funktion) • 32

C

C_{typ}

- typische Kapazität • 101

CAN (Controller Area Network)

- CAN-Bus-Schnittstelle • 50, 60
- Literatur, weiterführende, CAN-Grundlagen • 185

CAN-Bus

- allgemeine Informationen • 81
- Steckerbelegung • 82
- technische Daten • 81

CAN-Netzwerke

- Anzahl der Bus-Teilnehmer • 113
- geeignete Leitungen • 112
- Leitungslänge • 112
- Leitungsquerschnitt • 112
- Modul-Adresse • 113
- Störsicherheit • 110
- Übertragungsrate • 113
- Verdrahtung • 109–113
 - Vorgehensweise • 109
- Verdrahtungsschema • 110

CE labeling of the M3000® modules • A

Copyright

- for this manual • A

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

D

Data Matrix Code

- auf dem Typenschild • 160
- Aufbau des Data Matrix Code • 161
- Beispiel • 161

DDV (Direct Drive Valve, direktbetätigtes Ventil) • 17

Demontage • 145–150

Dichtring für Entlüftungsschraube

- Bestellinformationen • 169
- Störungsbeseitigung bei Leckage an der Entlüftungsschraube • 153

Dieseleffekt • 137

Dokumentationen, ergänzende

- Bestellinformationen • 168
- Katalog • 5
- Technische Notizen (TNs) • 5

Drift des internen Drucksensors, Überwachung der Drift • 33, 132, 152

Drosselventil • 17

Druck p

- Betriebsdruck p_p
 - maximaler Betriebsdruck auf dem Typenschild • 160
- Vorsteuerdruck p_x
 - auf dem Typenschild • 160

Druckbegrenzung • 16, 129

Druckbereichs-Kennung, in der Typbezeichnung • 164

Druckdifferenz Δp • 51

Druckfunktion (p-Funktion) • 17, 33

- Blockschaltbild • 33
- Linearität der Druckfunktion • 163
- Störungsbeseitigung bei Instabilität des internen Ventilregelkreises • 155

Druckregler

- Hinweise zum Regelverhalten • 38
- im Blockschaltbild der p-Funktion • 33
- im Blockschaltbild der pQ-Funktion • 34
- Störungsbeseitigung bei Instabilität des internen Ventilregelkreises • 155
- Werkseinstellung • 135

Drucksensor, interner

- in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18
- Überwachung der Drift • 33, 132, 152

Druck-Signal-Kennlinie

- Aufbau zur Messung • 53
- Kennlinie • 53

Dynamische Daten • 164

E

Ebenheit, gefordert für Montagefläche • 61

Einbaulage • 162

Einfüllfilter für Hydrauliksystem

- geforderte Filterfeinheit β_x • 136

Eingänge, analoge Eingänge

- am Anbaustecker X1 • 73
 - ± 10 mA • 76
 - ± 10 V • 75
 - 0–10 mA • 76
 - 0–10 V • 75
 - 4–20 mA • 77
- an Anbausteckern X5...X7
 - ± 10 V • 87
 - 0–10 mA • 87
 - 0–10 V • 87

- 4–20 mA • 88

Anschlüsse • 78

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

massebezogener Anschluss • 106

maximaler Strom für Sensorversorgung • 120

Signalarten

- am Anbaustecker X1 • 75
- an Anbausteckern X5...X7 • 87
- Bewertung der Signalarten • 92
- Spannungsversorgung des Sensors • 86
- Steckerbelegung X5...X7 • 86
- Überblick der Anschlüsse • 74
- Verdrahtung • 120–122
 - 2-Draht-Sensor • 121
 - 3-Draht-Sensor • 121
 - 4-Draht-Sensor • 121
- Anbaustecker X5...X7 • 120–122

Vorteile der verschiedenen Signalarten • 92

Eingänge, analoge Sollwerteingänge

± 10 mA differenziell • 43

± 10 V differenziell • 42

0–10 mA differenziell • 46

0–10 V differenziell • 45

4–20 mA differenziell • 44, 47

Druckfunktion-Sollwerteingänge

0–10 mA differenziell • 46

0–10 V differenziell • 45

4–20 mA differenziell • 47

Eingangswiderstände R_{in} • 165

Signalart auf dem Typenschild • 160

Signalarten

- Überblick • 40
- Signalart-Kennung in der Typbezeichnung • 41

Spannungseingänge

± 10 V differenziell • 42

0–10 V differenziell • 45

Stromeingänge

± 10 mA differenziell • 43

0–10 mA differenziell • 46

4–20 mA differenziell • 44, 47

Volumenstromfunktion-Sollwerteingänge

± 10 mA differenziell • 43

± 10 V differenziell • 42

4–20 mA differenziell • 44

Eingänge, digitale Eingänge

am Anbaustecker X1

Freigabe-Eingang • 78

Freigabe-Eingang • 28, 48, 73, 165

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

Signale am Freigabe-Eingang als Fail-Safe-

Ereignisse • 28

Überblick der Anschlüsse • 78

Eingangsspannung U_{in} • 106

Eingangswiderstände an Anbausteckern X5...X7 • 88

Eingangswiderstände R_{in}

analoge Sollwerteingänge • 165

Einschaltdauer • 165

Elektrische Daten • 165

Emissionen • 8

EMV

Anforderungen bei Inbetriebnahme • 123

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

EMV (elektromagnetische Verträglichkeit)

- EMV-Normen • 165–166
- EMV-Schutzanforderungen für Störfestigkeit und Störaussendung • 165–166
- EMV-Richtlinie • 190

Entlüften

- Hydrauliksystem • 137
- Ventile • 138

Entlüftungsschraube

- Anzugsdrehmoment • 138
- Dichtring, Bestellinformationen • 169
- in der Einbauzeichnung des Ventils • 60
- in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18
- Orientierung der Entlüftungsschraube bei der Montage des Ventils • 64, 162
- Schlüsselweite • 138
- Störungsbeseitigung bei Leckage • 153
- Vorgehensweise für das Entlüften der Ventile • 138

Entsorgung • 9**Erdungsanschluss des Anbausteckers X1** • 73**Ersatzteile**, Bestellinformationen • 169**Erstinbetriebnahme, Sicherheitshinweise** • 65**ESD** (Electrostatic Discharge, elektrostatische Entladung)
Sicherheitshinweise • 16**EtherCAT**

- allgemeine Informationen • 84
- geeignete Leitungen für EtherCAT-Netzwerke • 118
- Literatur, weiterführende, EtherCAT-Grundlagen • 186
- maximale Anzahl der Bus-Teilnehmer • 84
- Modul-Adresse • 119
 - Auto-Inkrement-Adressierung • 119
 - Fixed-Node-Adressierung • 119
- Pinbelegung der Leitungen für EtherCAT-Netzwerke • 118
- Steckerbelegung Anbaustecker X3 • 85
- technische Daten • 84
- Übertragungsrate • 119
- Verdrahtung von EtherCAT-Netzwerken • 117–119
 - Vorgehensweise • 117
- Verdrahtungsschema EtherCAT-Netzwerke • 118

EU (Europäische Union)**Ex Typenschild**

- in der Einbauzeichnung des Ventils • 60

Explosionsgefährdete Umgebung • 162**Externer LVDT-Anbaustecker X8**

- im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

F**f_g**

- Grenzfrequenz • 103

F₁...F₄ (Position der Bohrungen für Montageschrauben bzw. Befestigungsschrauben der Staubschutzplatte im Lochbild der Montagefläche) • 61**Fail-Safe-Ereignisse** • 27

- Ausfall der Versorgungsspannung • 27
- einstellbare Fehlerreaktion • 28
- Signale am Freigabe-Eingang • 28
- Steuerbefehle • 29
- Wiederinbetriebnahme des Ventils
 - nach Auftreten eines Fail-Safe-Ereignisses • 30

Fail-Safe-Funktionen • 24

- elektrische Fail-Safe-Funktion • 26
- mechanische Fail-Safe-Funktionen • 25
- Ventile mit mechan. Fail-Safe-Funktion F oder D • 25
- Ventile mit mechan. Fail-Safe-Funktion M • 25

Fail-Safe-Kennung, in der Typbezeichnung • 25**Fail-Safe-Zustände**

- elektrischer Fail-Safe-Zustand • 24, 26–28
- mechanischer Fail-Safe-Zustand • 24–25, 27–28

Feldbus

- Anschluss des Ventils/Pumpe
- Sicherheitshinweise • 66

Feldbus-Anbaustecker X3 und X4

- in der Steckerübersicht • 71

Feldbus-Anbaustecker X3 und X4

- allgemeine Informationen • 81
- Ausführungen der Anbaustecker • 81
- CAN-Bus-Anbaustecker • 82
- EtherCAT-Anbaustecker • 85
- im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
- Profibus-DP-Anbaustecker • 83

Feldbus-Schnittstelle

- Konfiguration der Ventile über die Feldbus-Schnittstelle • 133

Fertigungsdatum auf dem Typenschild • 160**Filter**, Einfüllfilter für Hydrauliksystem

- geforderte Filterfeinheit β_x • 136

Filterfeinheit β_x

- Einfüllfilter für Hydrauliksystem • 136

FKM (Fluor-Karbon-Kautschuk) • 163, 169**Fördermenge einer Pumpe Q** • 137**Formeln**

- Mindestspülzeit t eines Hydrauliksystems • 137
- Volumenstrom Q • 51

Formelzeichen

- Formelzeichenverzeichnis • 183
- β_x • 183
- Δp (Druckdifferenz)
- Δp_N (Nenndruckdifferenz)
- I_{in} (Eingangsstrom)
- I_{out} (Ausgangsstrom)
- I_{Soll} (Stromsollwert)
- $I_{Versorgung}$ (Versorgungsstrom)
- l (Länge)
- ν (Viskosität)
- P_{max} (Leistungsaufnahme bei maximalem Volumenstrom)
- P_{min} (Leistungsaufnahme bei Motor in Ruhestellung)
- p (Druck)
- p_N (Nennndruck)
- p_P (Betriebsdruck)
- Q (Fördermenge einer Pumpe)
- Q (Volumenstrom)
- Q_L (Leckvolumenstrom)
- Q_{max} (maximaler Volumenstrom)
- Q_N (Nennvolumenstrom)
- R_a (mittlere Rautiefe)
- R_{in} (Eingangswiderstand)
- R_L (Lastwiderstand)
- T (Temperatur)
- t (Zeit)
- U_{in} (Eingangsspannung)
- $U_{Leitung}$ (Spannungsabfall auf der Leitung)
- U_{Out} (Ausgangsspannung)
- U_{Soll} (Sollwert der Eingangsspannung)
- V (Volumen)

Freigabedatum der Benutzerinformation • 1**Frequenzgang des Steuerkolbenhubs** • 54**Funktion**

- Linearmotor • 19
- Ventil • 17

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

G

Gewährleistungsausschluss • 11

GND

Massekontakt des Anbausteckers X1 • 73

Güteklasse, gefordert für Montageschrauben • 62

H

Haftungsausschluss • 11

Herstellereklärung • 12

HNBR (hydrierter Nitril-Butadien-Acryl-Kautschuk) • 163, 169

Hydraulikflüssigkeit

Dieseleffekt • 137

Entsorgung • 9

geforderte Filterfeinheit β_x für Einfüllfilter für Hydrauliksystem • 136

Sauberkeitsklasse • 137, 163

Verharzen bei langer Lagerung • 57

zulässige Flüssigkeiten • 163

zulässige Viskosität ν • 163

zulässiger Temperaturbereich • 163

Hydrauliksymbole • 35–36

2-Wege-Funktion • 36

2x2-Wege-Funktion • 36

3-Wege-Funktion • 35

4-Wege-Funktion • 35

auf dem Typenschild • 160

Hydrauliksystem

Anschluss des Ventils an das Hydrauliksystem • 58, 63

befüllen und spülen • 136

geforderte Filterfeinheit β_x für Einfüllfilter • 136

Mindestspülzeit • 137

entlüften • 137

Inbetriebnahme • 136–137

vorbereiten • 136

Hydraulische Daten • 163

Hysterese • 164

I

I_{Out}
Ausgangsstrom • 107

I_{Soll}
Stromsollwert • 106

$I_{\text{Versorgung}}$
Versorgungsstrom • 106

ID (Identifier)

ID (Inner Diameter, Innendurchmesser, z. B. bei O-Ringen)

IEC (International Electrotechnical Commission)

Inbetriebnahme

EMV-Anforderungen • 123

Hydrauliksystem • 136–137

Ventil • 126–135

Wiederinbetriebnahme des Ventils • 30

Inhaltsverzeichnis • i

Inkremental-Geber

Geschwindigkeitsänderung der Signale • 108

Spannungsversorgung • 79

Umkehrpunkt der Signale • 108

Instabilität der Regelkreise, Störungsbeseitigung

Instabilität der internen Ventilregelkreise • 155

Instabilität des äußeren Regelkreises • 155

K

Kavitation • 51

Kennlinien • 51–54

Druck-Signal-Kennlinie • 53

Aufbau zur Messung • 53

Frequenzgang des Steuerkolbenhubs • 54

Sprungantwort des Steuerkolbenhubs • 54

Volumenstromdiagramm • 51

Volumenstrom-Signal-Kennlinie • 37, 52

Aufbau zur Messung • 52

hydraulische Nullposition • 37

Konfiguration der Ventile • 49, 133

Konfiguration über die Feldbus-Schnittstelle • 133

Konfiguration über die Service-Schnittstelle • 134

Werkseinstellung der Ventile • 135

Konfigurations-/Inbetriebnahmeleitung • 134

Bestellinformationen • 167

L

I_{max}
maximale Länge der Versorgungsleitung • 101

Lagerung • 55, 57

Aufbewahrungsort für Benutzerinformationen • 2

Originalverpackung • 57

Umgebungsbedingungen, zulässige • 162

Verharzen der Hydraulikflüssigkeit • 57

Versprüden der Dichtungen • 57

Lastwiderstand R_L

analoge Istwertausgänge • 107, 165

Leckage, Störungsbeseitigung

Anschlussfläche des Ventils • 153

Entlüftungsschraube • 153

Leckvolumenstrom Q_L • 163

LED

Statusanzeige-LEDs

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

Leistungsaufnahme P_{min} und P_{max} • 165

Leitungen

Anforderungen • 96

Berechnung

längenbezogener Spannungsabfall • 102

maximale Länge • 101

typische Kapazität C_{typ} • 101

typischer Widerstand R_{typ} • 100

Dimensionierung • 100

geeignete Leitungen für

CAN-Netzwerke • 112

EtherCAT-Netzwerke • 118

Profibus-DP-Netzwerke • 116

Leitungsführung innerhalb Maschinen • 100

Leitungslänge in CAN-Netzwerken • 112

Leitungslänge in Profibus-DP-Netzwerken • 115

Pinbelegung der Leitungen für EtherCAT-Netzwerke • 118

zulässige Längen • 100–104

Leuchtdioden (LEDs)

Statusanzeige-LEDs

in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18

Lieferumfang • 57

Linearität der Druckfunktion • 163

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Linearmotor • 19

- Anker • 19
- Lager • 19
- Permanentmagnete • 19
- Prinzipdarstellung • 19
- Rückstellfedern • 19
- Schnittbild • 19
- Schnittzeichnung • 19
- Spule • 19
- Verschlusschraube • 19

Literatur, weiterführende

- CAN-Grundlagen • 185
- ergänzende Dokumentationen • 5
- EtherCAT-Grundlagen • 186
- Grundlagen der Hydraulik • 185
- Normen, zitierte • 186–189
- Profibus-Grundlagen • 185
- Richtlinien, zitierte • 190
- Veröffentlichungen aus unserem Hause • 186

Lochbild der Montagefläche • 61, 163**LSS**

- LSS-Adresse
- auf dem Typenschild • 160

LSS (Layer Setting Services)

- Aufbau der LSS-Adresse • 161
- Beispiel für eine LSS-Adresse • 161

Luftfeuchte, zulässige relative Luftfeuchte für Lagerung • 162**LVDT (Linear Variable Differential Transducer, Wegaufnehmer)**
in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18**LVDT (Wegaufnehmer)**

- im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

M**Marken, eingetragene** • 13**Masse (elektrisch)**

- massebezogene Sollwerte • 106
- massebezogener Anschluss der analogen
Sollwerteingänge • 106
- Massekontakt (GND) des Anbausteckers X1 • 73

Massekontakt (GND) des Anbausteckers X1 • 73**Mikroprozessorsystem**

- in der Ventilelektronik • 19
- zur Speicherung der Parameter der Ventilsoftware • 135

Mindestspülzeit beim Spülen des Hydrauliksystems • 137**Modellnummer**

- auf dem Typenschild • 160
- Aufbau der Modellnummer • 161
- Beispiel • 161

Montage • 58, 63

- Einbaulage • 162
- erforderliches Werkzeug und Material • 62
- Montagemöglichkeit • 162
- Orientierung der Entlüftungsschraube • 64, 162
- Vorgehensweise • 64

Montagefläche • 61

- geforderte Ebenheit • 61
- Lochbild • 61, 163
- Reinigung • 64
- zulässige mittlere Rautiefe R_a • 61

Montagemöglichkeit • 162**Montageschrauben**

- Anzugsdrehmoment • 62
- Bestellinformationen • 167
- geforderte Güteklasse • 62

Position der Bohrungen $F_1 \dots F_4$ im Lochbild der
Montagefläche • 61

Schlüsselweite • 62, 149

Spezifikation • 62

Moog Valve and Pump Configuration Software • 50, 133–134

- Bestellinformationen • 167
- Betrieb • 125
- mögliche Störungen • 125
- Sicherheitshinweise • 69, 124–125

N**Nenndruckdifferenz Δp_N** • 51**Nenngröße (NG)** • 163**Nennvolumenstrom Q_N** • 163**Netzanschlussleitung**, Bestellinformationen • 167**NG (Nenngröße)** • 163**Normen**

- Übersicht über zitierte Normen • 186–189
- CiA DSP • 161, 184, 186
- DIN • 187
- EN • 188
- EN ISO • 189
- IEC • 186
- IEEE • 186
- ISO • 189
- ISO/DIS • 187
- ISO/IEC • 187

Nullposition des Steuerkolbens

- elektrische Nullposition • 37
- hydraulische Nullposition • 37

Nullüberdeckung • 35, 37, 163**Nullverschiebung** • 164**O****O-Ringe**

- Bestellinformationen • 169
- Prüfen und Austauschen der O-Ringe
Anschlussbohrungen • 151
- Reinigung • 64
- Schutz vor Ozon- und UV-Einwirkung durch
Staubschutzplatte • 55, 63, 130, 150
- Service-Dichtsatz, Bestellinformationen • 167
- Spezifikation • 169
- Verspröden • 57, 151
- zulässige Werkstoffe • 163

P**PC (Personal Computer)****PE**

- Schutzleiterkontakt des Anbausteckers X1 • 73

Permanentmagnete des Linearmotors

- in der Prinzipdarstellung • 19

Personalauswahl und -qualifikation • 7

- qualifizierte Anwender • 7

PID (Proportional Integral Differenzial)

- PID-Regler • 33

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Potenzialausgleich

- Durchführung • 94
- Erdschleifen • 95
- isolierende Schirmung bei mangelhaftem Potenzialausgleich • 99
 - Potenzialausgleich • 99
 - mangelhafter Potenzialausgleich • 96
 - maximaler Potenzialunterschied (7 V) • 94
- Schirmung • 96
- Schutzleiter • 94
 - Querschnitt • 94
 - von Maschinen • 93

Prinzipdarstellungen

- Linearmotor • 19
- Servoventil • 18

Profibus

- Literatur, weiterführende, Profibus-Grundlagen • 185

Profibus-DP

- maximale Anzahl von Bus-Teilnehmern • 83
- Steckerbelegung • 83
- technische Daten • 83

Profibus-DP-Netzwerke

- geeignete Leitungen • 116
- Leitungslänge • 115
- Leitungsquerschnitt • 115
- Modul-Adresse • 116
- Übertragungsrate • 116
- Verdrahtung • 114–116
 - Vorgehensweise • 114
- Verdrahtungsschema • 115

Profibus-DP-Schnittstelle

- allgemeine Informationen • 82

Q

q_{typ}

- typischer Querschnitt • 100

Qualifikation, Anforderungen an den Anwender • 7

R

R_L

- Lastwiderstand R_L der analogen Istwertausgänge • 107

R_{typ}

- typischer Widerstand • 100

p_{Cu}

- spezifischer Widerstand von Kupfer • 100

Rautiefe R_a , mittlere, zulässig für Montagefläche • 61

Referenztemperatur der Ventilelektronik • 162–163

Regelkreise

- Störungsbeseitigung bei Instabilitäten
 - Instabilität der internen Ventilregelkreise • 155
 - Instabilität des äußeren Regelkreises • 155

Reinigung

- Entsorgung der verwendeten Hilfsmittel und Substanzen • 9
- Reinigung von Anschluss- und Montagefläche • 64

Reparatur • 145–148, 156

Reproduktionsverbot für die Benutzerinformation • A

Richtlinien, Übersicht über zitierte Richtlinien • 190

Rückstellfedern des Linearmotors

- in der Prinzipdarstellung • 19

Rüttelfestigkeit • 162

S

Sauberkeitsklasse der Hydraulikflüssigkeit • 137, 163

Schallschutzmaßnahmen • 8, 15

Schirmung • 5, 93, 96–100

- Anforderung an die Leitungsführung • 100
- Anforderung an Leitungen • 96
- Anschluss der Schirmung • 97
- Anschluss mit Leitungsdurchführung • 97
- Anschluss mit Steckverbindung • 97
- isolierende Schirmung • 99

Schlüsselweiten (SW)

- Befestigungsschrauben der Staubschutzplatte • 62, 149
- Entlüftungsschraube • 138
- Montageschrauben • 62, 149

Schreibweisen, verwendete • 3

Schutzabstände für Herzschrittmacher u. ä. Geräte wegen Magnetfeldern • 15

Schutzart durch Gehäuse (IP) • 165

Schutzerdung • 5, 93–100, 166

- des Anbausteckers X1 • 73
- Durchführung • 94
- von Maschinen • 93

Schutzleiter

- Erdschleifen • 95
- erforderlicher Querschnitt • 94
- mangelhafter Potenzialausgleich • 96
- maximaler Potenzialunterschied (7 V) • 94
- Vorgehen beim Anschließen • 94

Schutzleiterkontakt PE des Anbausteckers X1 • 73

SELV-/PELV-Netzteil • 165

- Bestellinformationen • 167

SensorSup

- Versorgungsspannung des SSI-Gebers • 80

Seriennummer auf dem Typenschild • 160

Service • 145–157

Service-Anbaustecker X10

- allgemeine Informationen • 89
- im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
- Steckerbelegung • 89

Service-Dichtsatz, Bestellinformationen • 167

Service-Schnittstelle

- Konfiguration der Ventile über die Service-Schnittstelle • 134

Servicestecker X10

- in der Steckerübersicht • 71

Sicherheitsgerechter Umgang • 14, 65

Sicherheitshinweise

- allgemeine Sicherheitshinweise • 16
- analoge Sollwerteingänge • 42–47
- Anschluss an das Hydrauliksystem • 58, 63
- Arbeitsschutz
 - Arbeitsschutzrüstung • 15
 - Schallschutzmaßnahmen • 15
 - Schutzabstände für Herzschrittmacher u. ä. Geräte wegen Magnetfeldern • 15

Aufbewahrung • 55

Ausfall der Versorgungsspannung • 27

Auslieferung von reparierten Ventilen und Austauschventilen mit Werkseinstellung • 156

bauliche Veränderungen • 8

Befestigungselemente der Staubschutzplatte • 63, 150

Bestimmungsgemäßer Betrieb • 5

Betrieb • 139–142

Demontage • 145–148, 150

Dieseleffekt • 137

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

- Druckbegrenzung • 16, 129
- Druckfunktion (p-Funktion) • 33
- elektrische Eigenschaften • 66
- elektrische und hydraulische Nullposition • 37
- Entlüften • 138
- Entlüftungsschraube • 64
- Entsorgung • 9
- Erstinbetriebnahme • 65
 - Anschluss an Feldbus • 66
- ESD (Electrostatic Discharge, elektrostat. Entladung) • 16
- explosionsgefährdete Umgebung • 162
- Hydraulikflüssigkeit • 15, 58, 127, 145
 - Dieseleffekt • 137
- hydraulischer Anschluss • 58, 63
- Inbetriebnahme • 126–131
- Installation • 14–15, 21, 42–47, 66–67, 69–70, 93, 109, 113–114, 116–117, 119, 124–125, 147, 167
- Instandhaltung • 14–15, 21, 42–47, 66–67, 69–70, 93, 109, 113–114, 116–117, 119, 124–125, 145, 147–148, 167
- Instandsetzung • 145–148, 156
- Konfiguration der Ventile • 133, 142
- Lagerung • 55
- Leckage an der Linearmotor-Verschlusschraube • 153
- Linearmotor-Verschlusschraube • 153
- Lochbild der Montagefläche • 61
- Montage • 58, 63
- Moog Valve and Pump Configuration Software • 69, 124–125
- Netzteil • 66
- Nullposition, elektrische und hydraulische • 37
- offene Anbaustecker • 131, 142
- Original-Zubehör und Original-Ersatzteile • 148
- Personalauswahl und -qualifikation • 7
- Potenzialausgleich • 68
- Reinigung der Anschlussfläche des Ventils, der Montagefläche und der O-Ringe • 64
- Reparatur • 14–15, 21, 42–47, 66–67, 69–70, 93, 109, 113–114, 116–117, 119, 124–125, 145, 147–148, 156, 167
- Schallschutzmaßnahmen • 8
- Schutzleitersystem • 68
- Service • 145–148
- Sicherheitsgerechter Umgang • 14, 65
- sicherheitskritische Anwendungen • 24
- Spülen des Hydrauliksystems • 136
- Staubschutzplatte • 150
- Stillsetzen des Ventils • 144
- Störungsbeseitigung • 14–15, 21, 42–47, 66–67, 69–70, 93, 109, 113–114, 116–117, 119, 124–125, 145, 147–148, 153–154, 167
- Symbole, verwendete • 3
- Technische Daten • 16, 141, 158
- Transport • 55
- Trennung vom Netz • 66
- Typographische Konventionen • 3
- Umgebungsbedingungen, zulässige • 162
- Ventilsoftware • 49, 133, 142
- Ventilstatus 'NOT READY' • 20, 27–28
- Versorgungsspannung
 - Ausfall der Versorgungsspannung • 27
- Verwendung, bestimmungsgemäße • 5
- Wartung • 14–15, 21, 42–47, 66–67, 69–70, 93, 109, 113–114, 116–117, 119, 124–125, 145, 147–148, 167
 - Wiederinbetriebnahme des Ventils nach einem Übergang des Ventils in den Fail-Safe-Zustand • 30
- Sicherheitskritische Anwendungen • 24**
- Sicherheitsschuhe • 15**
- Signal, differenzielles Signal**
 - Bewertung • 92
- Signalarten für analoge Sollwerteingänge**
 - auf dem Typenschild • 160
- Signalart-Kennung in der Typbezeichnung • 41**
- Signalleitungen**
 - Berechnung
 - Grenzfrequenz • 103
 - typische Kapazität C_{typ} • 101
 - typischer Widerstand R_{typ} • 100
 - Dimensionierung • 100
 - Einfluss des Kapazitätsbelags • 103
 - Einfluss des Widerstandes • 103
 - Empfehlungen • 103
 - Grenzfrequenz • 103
 - Leitungslänge • 104
 - zulässige Längen • 100–104
- Signal-Null des Anbausteckers X1 • 73**
- Signal-Schnittstelle, digitale Signal-Schnittstelle X2**
 - im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
 - SSI-Geber • 80
- Software**
 - Moog Valve and Pump Configuration Software • 50, 133–134
 - Bestellinformationen • 167
 - Ventilsoftware • 49
 - Konfiguration der Ventile • 49, 133
 - über die Feldbus-Schnittstelle • 133
 - über die Service-Schnittstelle • 134
 - Mikroprozessorsystem • 19
 - zur Speicherung der Parameter • 135
 - Werkseinstellung • 135
- Sollwert U_{Soll} der Eingangsspannung • 106**
- Sollwerte, massebezogen • 106**
- Spannungsabfall $U_{Leitung}$ auf der Leitung • 106**
- Spannungsversorgung**
 - Anforderungen an Versorgungsspannung • 74
 - Anschluss über Anbaustecker X1 • 73
 - Ausfall der Versorgungsspannung • 27
 - Wiederinbetriebnahme des Ventils danach • 30
 - Netzanschlussleitung, Bestellinformationen • 167
 - SELV-/PELV-Netzteil • 165
 - Bestellinformationen • 167
 - Versorgungsspannung • 165
 - auf dem Typenschild • 160
 - Ausfall der Versorgungsspannung • 27
- Sprungantwort des Steuerkolbenhubs • 54**
- Spülen des Hydrauliksystems • 136**
- Spülplatte**
 - Bestellinformationen • 167
 - Verwendung beim Spülen des Hydrauliksystems • 136
- SSI-Geber**
 - Anschluss an Ventil/Pumpe • 108
 - Anschlussbild • 108
 - empfohlene Leitungstypen • 79
 - Kabelbruchüberwachung • 79
 - Signale zwischen Ventil/Pumpe • 108
 - Spannungsversorgung • 80
 - Steckerbelegung • 80
 - unterstützte Sensortypen • 79
 - Verdrahtung • 108

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Statische Daten • 164

Staubschutzkappen

- für Feldbus-Anbaustecker X3 und X4 • 131, 142
- für Service-Anbaustecker X10 • 131, 142

Staubschutzplatte • 55, 130

- Befestigungsmuttern, Bestellinformationen • 169
- Befestigungsschrauben • 63, 150
 - Anzugsdrehmoment • 150
 - Bestellinformationen • 169
 - Position der Bohrungen F₁...F₄ im Lochbild der Montagefläche • 61
 - Schlüsselweite • 62, 149
- Bestellinformationen • 169
- demontieren • 64
- montieren • 150

Steckerbelegung

- X1 (Anbaustecker)
 - 6+PE-polig • 73
- X2 (digitale Signal-Schnittstelle)
 - SSI-Geber • 80
- X3 und X4 (Feldbus-Schnittstelle)
 - CAN-Bus • 82
 - EtherCAT • 85
 - Profibus-DP • 83
- X5...X7 (Analogeingang-Anbaustecker) • 86
- X10 (Service-Anbaustecker) • 89
- X11 (Vorsteuerventil-Anbaustecker) • 89

Steckerübersicht, Anordnung der Anbaustecker am Gehäuse der Ventilelektronik • 71

Steckverbinder

- Anbaustecker X1 • 22
 - in der Steckerübersicht • 71
- Feldbus-Anbaustecker X3 und X4
 - in der Steckerübersicht • 71
- Servicestecker X10
 - in der Steckerübersicht • 71
- Übersicht (Anordnung der Anbaustecker am Gehäuse der Ventilelektronik) • 71
- X1 (Ventil-Anbaustecker) • 39, 165
 - in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18
- X1 (Anbaustecker)
 - im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
 - Steckerbelegung • 73
- X2 (Anbaustecker für digitale Signal-Schnittstelle)
 - in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18
- X2 (digitale Signal-Schnittstelle)
 - im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
- X3 und X4 (Feldbus-Anbaustecker)
 - in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18
 - Staubschutzkappen • 131, 142
- X3 und X4 (Feldbus-Anbaustecker)
 - im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
- X5...X7 (Analogeingang-Anbaustecker)
 - in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18
- X5...X7 (Analogeingang-Anbaustecker)
 - im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
- X8 (externer LVDT-Anbaustecker)
 - im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
- X9 (2/2-Wege-Sitzventil-Anbaustecker)
 - im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
- X10 (Service-Anbaustecker)
 - im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70
- X10 (Service-Anbaustecker) • 134
 - Adapter • 134
 - in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18

Staubschutzkappe • 131, 142

- X11 (Vorsteuerventil-Anbaustecker)
 - im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

Stellzeit für 0 bis 100 % Steuerkolbenhub • 164

Steuerbuchse in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18

Steuerbuchse-Steuerkolben-Kennung in der Typbezeichnung • 26

Steuerkolben

- definierte federbestimmte Position des Steuerkolbens im mechan. Fail-Safe-Zustand • 25
- Frequenzgang des Steuerkolbenhubs • 54
- in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18
- Nullposition (elektrisch und hydraulisch) • 37
- Nullüberdeckung • 35, 37, 163
- Sprungantwort des Steuerkolbenhubs • 54
- Stellzeit für 0 bis 100 % Steuerkolbenhub • 164
- Steuerbuchse-Steuerkolben-Kennung in der Typbezeichnung • 26
- Überdeckung • 35, 37, 163

Steuerkolbenpositions-Regler

- im Blockschaltbild der p-Funktion • 33
- im Blockschaltbild der pQ-Funktion • 34
- im Blockschaltbild der Q-Funktion • 32

Steuerölversorgung • 163

Stillsetzen des Ventils • 144

Störaussendung • 165–166

Störfestigkeit • 165–166

Störungsbeseitigung • 145–148, 152–155

- Übersicht über mögliche Störungen • 152
- Instabilitäten der Regelkreise
 - äußerer Regelkreis • 155
 - interne Ventilregelkreise • 155
- keine hydraulische Reaktion des Ventils • 154
- Leckage an der Anschlussfläche des Ventils • 153
- Leckage an der Entlüftungsschraube • 153

Stoßfestigkeit • 162

Stromsollwert I_{soil} • 106

Strömungsgeschwindigkeit • 51

Symbole, verwendete • 3

T

t (Formelzeichen für Zeit)

Tabellenverzeichnis • vii

Taktausgang (Signal des SSI-Gebers) • 80

Technische Daten

- Abmessungen • 60
- allgemeine technische Daten • 162
- Diagramme • 51–54
- Einbauzeichnungen • 60
- elektrische Daten • 165
- hydraulische Daten • 163
- Kennlinien • 51–54
- Lochbild der Montagefläche • 61, 163
- statische und dynamische Daten • 164

Technische Notiz (TN) • 5

Temperatur T

- Referenztemperatur der Ventilelektronik • 162–163
- zulässige Umgebungstemperatur • 162
- zulässiger Temperaturbereich für Hydraulikflüssigkeit • 163

Trademarks, eingetragene • 13

Transport • 55

- Transportschäden • 56
- Umgebungsbedingungen, zulässige • 162

TÜV (Technischer Überwachungsverein)

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Typbezeichnung • 164

- auf dem Typenschild • 160
- Druckbereichs-Kennung • 164
- Fail-Safe-Kennung • 25
- Signalart-Kennung • 41
- Steuerbuchse-Steuerkolben-Kennung • 26
- Y-Kennung • 36

Typenschild • 159–160

- in der Einbauzeichnung des Ventils • 60

Typographische Konventionen • 3

U

U_{ab_max}

- maximaler Spannungsabfall auf Leitung • 101

$U_{Leitung}$

- Spannungsabfall auf der Leitung • 106

U_{min}

- minimale Versorgungsspannung • 101

U_{Out}

- Ausgangsspannung • 107

U_{Soll}

- Sollwert der Eingangsspannung • 106

Überdeckung • 35, 37, 163

U_{In}

- Eingangsspannung • 106

Umgang, sicherheitsgerechter • 14, 65

Umgebungsbedingungen

- explosionsgefährdete Umgebung • 162
- zulässige Umgebungsbedingungen • 162

Umgebungstemperatur, zulässige Umgebungstemperatur • 162

Umweltschutz

- Emissionen • 8
- Entsorgung • 9

USB (Universal Serial Bus)

- USB-Inbetriebnahme-Modul • 134
- Bestellinformationen • 167

User manual M3000® and MSC-R

- copyright • A
- duplication prohibition • A
- reproduction prohibition • A

UV (ultraviolett), Schutz der Dichtungen vor Ozon- und UV-Einwirkung • 55, 63, 130, 150

V

V (Formelzeichen für Volumen)

VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.)

VDI (Verein Deutscher Ingenieure e. V.)

Ventil-/Pumpenelektronik, Blockschaltbild • 70

Ventilbauart • 163

Ventilelektronik • 19

- in der Prinzipdarstellung des Ventils • 18
- Mikroprozessorsystem • 19
 - zur Speicherung der Parameter der Ventilsoftware • 135
- Referenztemperatur • 162–163

Ventilsoftware • 49

- Konfiguration der Ventile • 49, 133
 - über die Feldbus-Schnittstelle • 133
 - über die Service-Schnittstelle • 134

Mikroprozessorsystem • 19

- zur Speicherung der Parameter der Ventilsoftware • 135

Werkseinstellung • 135

Ventilstatus

- Übersicht über die Ventilstatus • 20
- 'ACTIVE' • 20, 30
- 'DISABLED' • 20, 27, 29–30, 144, 162–163
- 'FAULT DISABLED' • 20, 27–28, 30
- 'FAULT HOLD' • 20, 24, 26–28, 30
- 'HOLD' • 20, 24, 26–27, 29–30
- 'INIT' • 20, 27, 29–30, 144
- 'NOT READY' • 20, 27–28

Verantwortlichkeiten • 10

Verantwortung des Herstellers und des Betreibers der Maschine • 10

Verdrahtung

- erforderliches Werkzeug und Material • 91

X1

- 7-poliger Anbaustecker • 105
- 11+PE-poliger Anbaustecker • 105

X2

- CAN-Netzwerk • 109
- SSI-Geber • 108

X3 und X4

- CAN-Netzwerk • 109
- EtherCAT-Netzwerk • 117
- Profibus-DP-Netzwerk • 114

X5...X7 • 120

- 2-Draht-Sensor • 121
- 3-Draht-Sensor • 121
- 4-Draht-Sensor • 121

Verharzen der Hydraulikflüssigkeit bei langer Lagerung • 57

Verpackung

- Entsorgung • 9
- Originalverpackung aufbewahren • 57

Verschlusschraube des Linearmotors

- in der Prinzipdarstellung • 19

Versionsnummer der Benutzerinformation • 1

Versorgung-Null des Anbausteckers X1 • 73

Versorgungsleitungen

- Berechnung
 - längenbezogener Spannungsabfall • 102
 - maximale Länge • 101
 - typische Kapazität C_{typ} • 101
 - typischer Widerstand R_{typ} • 100
- Dimensionierung • 100
- zulässige Längen • 100–104

Versorgungsspannung

- im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

Versorgungsstrom $I_{Versorgung}$ • 106

Verspröden der Dichtungen • 57, 151

Vervielfältigungsverbot für die Benutzerinformation • A

Verwendung, bestimmungsgemäße • 5

Viskosität ν der Hydraulikflüssigkeit • 163

Volumenstrom Q

- Formel zur Berechnung • 51
- Leckvolumenstrom Q_L • 163
- maximaler Volumenstrom Q_{max} • 163
- Nennvolumenstrom Q_N • 163
- Volumenstrom-Signal-Kennlinie • 37, 52

Volumenstrom- und Druckfunktion (pQ-Funktion) • 17, 34

- Blockschaltbild • 34

Volumenstrom Q

- maximaler Volumenstrom Q_{max} • 51

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Volumenstromdiagramm • 51

Volumenstromfunktion (Q-Funktion) • 17, 32

Blockschaltbild • 32

Störungsbeseitigung bei Instabilität des internen

Ventilregelkreises • 155

Volumenstrom-Signal-Kennlinie

Aufbau zur Messung • 52

elektrische Nullposition • 37

hydraulische Nullposition • 37

Kennlinie • 52

Vorgehensweise beim elektrischen Anschluss von Ventilen/Pumpen • 92

Vorsteuerdruck p_x

auf dem Typenschild • 160

Vorsteuerventil-Anbaustecker X11

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

Steckerbelegung • 89

Y

Y-Kennung in der Typbezeichnung • 36

Z

Zubehör, Bestellinformationen • 167

Zuordnung der Schnittstellen zu Anbausteckern • 72

W

Wandlung der Istwertausgangssignale I_{out} (4–20 mA) in 2–10 V • 107

Wartung • 145–148

O-Ringe prüfen und austauschen

Anschlussbohrungen • 151

Wegaufnehmer (LVDT)

im Blockschaltbild der Ventil-/Pumpenelektronik • 70

Wege-Funktionen • 35–36, 163

2-Wege-Funktion • 36

2x2-Wege-Funktion • 36

3-Wege-Funktion • 35

4-Wege-Funktion • 35

Hydrauliksymbole

2-Wege-Funktion • 36

2x2-Wege-Funktion • 36

3-Wege-Funktion • 35

4-Wege-Funktion • 35

Werkseinstellung der Ventile • 135

Werkzeuge

erforderliches für Verdrahtung von Ventilen/Pumpen • 91

Wiederinbetriebnahme des Ventils • 30

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

15 Anhang

15.1 Abkürzungen, Formelzeichen und Kennbuchstaben

| Abk. | Erläuterung |
|--------------------------------------|--|
| β_x | Formelzeichen für Filterfeinheit |
| Δp | Formelzeichen für Druckdifferenz |
| Δp_N | Formelzeichen für Nenndruckdifferenz |
| ν | Formelzeichen für Viskosität |
| A | Anschlussbohrung des Ventils (Verbraucher-Anschluss) |
| A | Kontakte des 6+PE-poligen Ventil-Anbausteckers X1 |
| A/D | Analog-Digital-Wandler |
| ACV | Axis Control Valve (Ventil mit Achsregelfunktionalität) |
| B | Anschlussbohrung des Ventils (Verbraucher-Anschluss) |
| B | Kontakte des 6+PE-poligen Ventil-Anbausteckers X1 |
| C | Kontakte des 6+PE-poligen Ventil-Anbausteckers X1 |
| CAN | Controller Area Network |
| CANopen | Standardisiertes Kommunikationsprofil |
| CiA | CAN in Automation e. V. (Internationale Hersteller- und Nutzerorganisation für CAN-Anwender; http://www.can-cia.org) |
| D | Differenzial (z. B.: in PID-Regler) |
| D | Fail-Safe-Funktion D der Ventile |
| D | Kontakte des 6+PE-poligen Ventil-Anbausteckers X1 |
| D/A | Digital-Analog-Wandler |
| DDV | Direct Drive Valve (direktbetätigtes Ventil) |
| DIN | Deutsches Institut für Normung e. V. (http://www.din.de) |
| DSP | Draft Standard Proposal (Normvorschlag) |
| E | Kontakte des 6+PE-poligen Ventil-Anbausteckers X1 |
| EMV | Elektromagnetische Verträglichkeit |
| EN | Europa-Norm |
| ESD | Electrostatic Discharge (elektrostatische Entladung) |
| EU | Europäische Union |
| F | Fail-Safe-Funktion F der Ventile |
| F | Kontakte des 6+PE-poligen Ventil-Anbausteckers X1 |
| F_{1...F₄} | Bohrung für Montageschrauben bzw. Befestigungsschrauben der Staubschutzplatte im Lochbild der Montagefläche des Ventils |
| FKM | Fluor-Karbon-Kautschuk (Material von Dichtungen, wie z. B. O-Ringen) |
| G | Bohrung für Positionierstift im Lochbild der Montagefläche des Ventils |
| GND | Ground (Masse) |
| HNBR | Hydrierter Nitril-Butadien-Acryl-Kautschuk (Material von Dichtungen, wie z. B. O-Ringen) |
| I | Integral (z. B. in PID-Regler) |
| I_{In} | Formelzeichen für Eingangsstrom |
| I_{Out} | Formelzeichen für Ausgangsstrom |
| I_{Soll} | Formelzeichen für Stromsollwert |
| I_{Versorgung} | Formelzeichen für Versorgungsstrom |
| ID | Identifier |
| ID | Inner Diameter (Innendurchmesser, z. B. bei O-Ringen) |
| IEC | International Electrotechnical Commission (http://www.iec.ch) |

Tab. 31: Abkürzungen, Formelzeichen und Kennbuchstaben

Tab. 31: Abkürzungen, Formelzeichen und Kennbuchstaben (Teil 1 von 3)

| Abk. | Erläuterung |
|----------------------|--|
| IP | International Protection (IP-Code; Schutzart durch Gehäuse gemäß EN 60529) |
| ISM | Industrial, scientific and medical (industriell, wissenschaftlich und medizinisch, z. B. bei ISM-Geräten) |
| ISO | International Organization for Standardization (http://www.iso.org) |
| LED | Light Emitting Diode (Leuchtdiode) |
| LSS | Layer Setting Services gemäß CiA DSP 305 (LSS bietet die Möglichkeit zur Einstellung der Knotenparameter, wie z. B. Modul-Adresse oder Übertragungsrate, eines CAN-Teilnehmers über den CAN-Bus) |
| LVDT | Linear Variable Differential Transformer (Wegaufnehmer; Sensor zur Erfassung der Position des Steuerkolbens im Ventil) |
| M | Fail-Safe-Funktion M der Ventile |
| NG | Nenngröße des Ventils, z. B. 6 |
| P | Proportional (z. B. in PID-Regler) |
| P | Anschlussbohrung des Ventils (Druck-Anschluss) |
| P _{max} | Formelzeichen für Leistungsaufnahme bei maximalem Volumenstrom |
| P _{min} | Formelzeichen für Leistungsaufnahme bei Motor in Ruhestellung |
| p | Formelzeichen für Druck (Pressure) |
| p _N | Formelzeichen für Nenndruck |
| p _P | Formelzeichen für Betriebsdruck |
| PC | Personal Computer |
| PE | Protective Earth (Schutzerde) |
| PE | Kontakte des 6- bzw. 11+PE-poligen Ventil-Anbausteckers X1 |
| PELV | Protective Extra Low Voltage (Schutzkleinspannung) |
| PID | Proportional Integral Differenzial (z. B. in PID-Regler) |
| PWM | Pulsweitenmodulation |
| Q | Formelzeichen für Volumenstrom |
| Q | Formelzeichen für die Fördermenge einer Pumpe |
| Q _L | Formelzeichen für Leckvolumenstrom |
| Q _{max} | Formelzeichen für maximalen Volumenstrom |
| Q _N | Formelzeichen für Nennvolumenstrom |
| R _a | Formelzeichen für mittlere Rautiefe |
| R _{In} | Formelzeichen für Eingangswiderstand |
| R _L | Formelzeichen für Lastwiderstand |
| SELV | Safety Extra Low Voltage (Kleinspannung) |
| SW | Schlüsselweite bei Schraubenschlüsseln |
| T | Formelzeichen für Temperatur |
| T | Anschlussbohrung des Ventils (Tank-Anschluss) |
| t | Formelzeichen für Zeit |
| TN | Technische Notiz |
| TÜV | Technischer Überwachungsverein |
| U _{In} | Formelzeichen für Eingangsspannung |
| U _{Out} | Formelzeichen für Ausgangsspannung |
| U _{Soll} | Formelzeichen für Sollwert der Eingangsspannung |
| U _{Leitung} | Formelzeichen für Spannungsabfall auf der Leitung |
| USB | Universal Serial Bus |
| UV | Ultraviolett |
| V | Formelzeichen für Volumen (wie z. B. Tankinhalt) |

**Tab. 31: Abkürzungen,
Formelzeichen und
Kennbuchstaben**

Tab. 31: Abkürzungen, Formelzeichen und Kennbuchstaben (Teil 2 von 3)

| Abk. | Erläuterung |
|----------|--|
| VDE | Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (http://www.vde.de) |
| VDI | Verein Deutscher Ingenieure e. V. (http://www.vdi.de) |
| X | Anschlussbohrung des Ventils |
| X1...X10 | Bezeichnung für die Anbaustecker am Ventil |
| Y | Anschlussbohrung des Ventils (Leckage-Anschluss) |

Tab. 31: Abkürzungen, Formelzeichen und Kennbuchstaben (Teil 3 von 3)

**Tab. 31: Abkürzungen,
Formelzeichen und
Kennbuchstaben**

15.2 Weiterführende Literatur

15.2.1 Grundlagen der Hydraulik

Findeisen, Dietmar und Findeisen, Franz:
Ölhydraulik; Springer-Verlag

**Weiterführende Literatur:
Grundlagen der Hydraulik**

Murrenhoff, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hubertus:
Grundlagen der Fluidtechnik - Teil 1: Hydraulik (Vorlesungsumdruck des IFAS der RWTH Aachen)
<http://www.rwth-aachen.de/ifas>

Murrenhoff, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hubertus:
Servohydraulik (Vorlesungsumdruck des IFAS der RWTH Aachen)
<http://www.rwth-aachen.de/ifas>

Murrenhoff, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hubertus:
Steuerungs- und Schaltungstechnik II (Vorlesungsumdruck des IFAS der RWTH Aachen)
<http://www.rwth-aachen.de/ifas>

Schäfer, Dr. Klaus D.:
Stetighydraulik - Grundlagen, Ventiltechnik, Regelkreise; Die Bibliothek der Technik, Band 215; Verlag Moderne Industrie

15.2.2 CAN-Grundlagen

CAN in Automation e. V.:
<http://www.can-cia.org>

**Weiterführende Literatur:
CAN-Grundlagen**

Etschberger, Konrad (Hrsg.):
CAN - Controller-Area-Network - Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen; Carl Hanser Verlag

Lawrenz, Wolfhard (Hrsg.):
CAN - Controller Area Network - Grundlagen und Praxis; Hüthig Verlag

15.2.3 Profibus-Grundlagen

PROFIBUS Nutzerorganisation:
<http://www.profibus.com>

**Weiterführende Literatur:
Profibus-Grundlagen**

Popp, Manfred:
PROFIBUS-DP/DPV1 - Grundlagen, Tipps und Tricks für Anwender; Hüthig Verlag

15.2.4 EtherCAT-Grundlagen

EtherCAT Technology Group:
<http://www.ethercat.org>

Weiterführende Literatur:
EtherCAT-Grundlagen

15.2.5 Veröffentlichungen aus unserem Hause

Pressemitteilungen:
<http://www.moog.com/industrial/news>

Newsletter:
<http://www.moog.com/industrial/newsletter>

Artikel in Fachzeitschriften:
<http://www.moog.com/industrial/articles>

Präsentationen und wissenschaftliche Veröffentlichungen:
<http://www.moog.com/industrial/papers>

Benutzerinformationen, TNS, Kataloge, u. ä.:
<http://www.moog.com/industrial/literature>

Weiterführende Literatur:
Veröffentlichungen aus
unserem Hause

15.3 Zitierte Normen

15.3.1 CiA DSP

CiA DSP 305
CiA Draft Standard Proposal: CANopen Layer Setting Services and Protocol (LSS)

Zitierte Normen: CiA DSP

15.3.2 TIA/EIA

ANSI/TIA/EIA-568-B.1
Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements

EIA 422
Electrical Characteristics of Balanced Voltage Digital Interface Circuits

TIA/EIA-485-A
Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems

Zitierte Normen: EIA

15.3.3 IEC

IEC 62407
Real-time Ethernet control automation technology (EtherCAT™)

Zitierte Normen: IEC

15.3.4 IEEE

IEEE 802.3
Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer

Zitierte Normen: IEEE

15.3.5 ISO, ISO/IEC

ISO 11898

Straßenfahrzeuge – CAN-Protokoll

**Zitierte Normen: ISO,
ISO/IEC**

ISO/IEC 8802-3

Informationstechnik - Telekommunikation und Informationsaustausch zwischen Systemen - Lokale und Regionale Werte; Spezifische Anforderungen - Teil 3: Steuerungsverfahren mit Vielfachzugriff, Aktivitätsüberwachung mit Kollisionserkennung (CSMA/CD) mit Beschreibung der Bitübertragungsschicht

15.3.6 DIN

DIN 51524-1

Druckflüssigkeiten; Hydrauliköle; Hydrauliköle HL; Mindestanforderungen

Zitierte Normen: DIN

DIN 51524-2

Druckflüssigkeiten; Hydrauliköle; Hydrauliköle HLP; Mindestanforderungen

DIN 51524-3

Druckflüssigkeiten; Hydrauliköle; Hydrauliköle HVLP; Mindestanforderungen

DIN 61000

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

15.3.7 EN

EN 563

Sicherheit von Maschinen – Temperaturen berührbarer Oberflächen – Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen

Zitierte Normen: EN

EN 982

Sicherheit von Maschinen – Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile – Hydraulik

EN 55011

Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren

EN 60068-2-6

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995)

EN 60068-2-27

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken (IEC 60068-2-27:1987)

EN 60079-0

Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen

EN 60079-1

Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche - Teil 1: Druckfeste Kapselung "d"

EN 60079-7

Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit "e"

EN 60204

Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen

EN 60529

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

EN 61000-6-2

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche

EN 61000-6-3

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe

EN 61000-6-4

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-4: Fachgrundnormen – Störaussendung für Industriebereiche

EN 61076-2-101

Steckverbinder für elektronische Einrichtungen - Teil 2-101: Rundsteckverbinder - Bauartspezifikation für Rundsteckverbinder M8 mit Schraub- oder Rastverriegelung und M12 mit Schraubverriegelung für Niederspannungsanwendungen

EN 61558-1

Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen

EN 61158-2

Digitale Datenkommunikation in der Leittechnik – Feldbus für industrielle Leitsysteme

EN 61558-2-6

Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1100 V – Teil 2-6: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Sicherheitstransformatoren und Netzgeräte die Sicherheitstransformatoren enthalten

EN 175201-804

Bauartspezifikation – Rundsteckverbinder – Runde Kontakte mit 1,6 mm Durchmesser – Schraubkupplung

15.3.8 EN ISO**EN ISO 1302**

Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in der technischen Produktdokumentation

Zitierte Normen: EN ISO**EN ISO 4762**

Zylinderschrauben mit Innensechskant

EN ISO 12100

Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-1

Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849

Sicherheit von Maschinen – Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile – Hydraulik

15.3.9 ISO**ISO 4401**

Fluidtechnik – 4-Wege-Hydroventile – Befestigungsflächen

Zitierte Normen: ISO**ISO 4406**

Fluidtechnik – Hydraulik-Druckflüssigkeiten – Zahlenschlüssel für den Grad der Verschmutzung durch feste Partikel

ISO 11158

Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Produkte (Klasse L) - Familie H (hydraulische Systeme) - Anforderungen an Kategorien HH, HL, HM, HR, HV und HG

15.4 Zitierte Richtlinien

2006/42/EG

Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Maschinen

Zitierte Richtlinien

2004/108/EG

Richtlinie 2004/108/EG über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

94/9/EG

ATEX-Produktrichtlinie

1999/92/EG

ATEX-Betriebsrichtlinie



Der VDI bietet zahlreiche Richtlinien zum Download an:
<http://www.vdi-nachrichten.com/ce-richtlinien/basics/richtlinien.asp>.

15.5 Explosionsschutzte Steckverbindungen

Anleitungen der Firma Cooper Crouse-Hinds GmbH

Technische Angaben

Gerätezeichnung nach 94/9/EG und Norm:
 Ⓜ II 2 G Ex de IIC T6
 Ⓜ II 2 G Ex ia/ib IIC T6
 Ⓜ II 2 D Ex td A21 IP 66 T80°C
 nach CSA Class I, Zone 1 Ex de IIC T6
 Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D
 EG-Baumusterprüfbescheinigung:
 PTB 03 ATEX 1016 X

Zulässige Umgebungs-
 temperatur: -25°C/-55°C bis +40°C¹⁾
 Bemessungsspannung: bis 250 V, 50/60 Hz
 Bemessungsstrom: max. 10 A
 Leitungseinführung ø: Standard Optional
 ø 4-7,5 mm ø 7,5-11 mm
 Stecker, Kupplung
 Anschlussquerschnitt: 1x0,75-1,5mm²/2,5mm²
 Anschlussleitung
 Draka ToughCat 7
 LSHF-FR 4x2/0,27 MUD

Vibrationsfestigkeit nach
 EN 60068-2-6 10-150 Hz: 2g / 30 min²⁾
 Prüfdrehmomente:
 Arretierungsschraube 1,0 Nm
 Überwurfmutter 2,5 Nm
 Druckschraube -ø 4-7,5mm 3,5 Nm
 Druckschraube -ø 7,5-11mm 3,5 Nm

- 1) die besonderen Bedingungen gemäß Prüfschein PTB 03 ATEX 1016 X sind zu beachten.
- 2) Die Hinweise im Kapitel „Montage“ beachten!

Technical Data

Apparatus marking acc. to 94/9/EC & directive
 Ⓜ II 2 G Ex de IIC T6
 Ⓜ II 2 G Ex ia/ib IIC T6
 Ⓜ II 2 D Ex td A21 IP 66 T80°C
 acc. CSA Class I, Zone 1 Ex de IIC T6
 Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D
 EC type examination certificate:
 PTB 03 ATEX 1016 X

Permissible ambient
 temperature: -25°C/-55°C to +40°C¹⁾
 Rated voltage: up to 250 V, 50/60 Hz
 Rated current: max. 10 A
 Cable entry ø: Standard Optional
 ø 4-7,5 mm ø 7,5-11 mm
 Plug, coupler
 Terminal cross section: 1x0,75-1,5mm²/2,5mm²
 Cable: Draka ToughCat 7
 LSHF-FR 4x2/0,27 MUD

Vibration resistance acc.
 EN 60068-2-6 10-150 Hz: 2g / 30 min²⁾
 Test torques:
 Locking screw 1,0 Nm
 Coupling nut 2,5 Nm
 Pressure screw -ø 4-7,5mm 3,5 Nm
 Pressure screw -ø 7,5-11mm 3,5 Nm

- 1) observe special requirements accd. certification PTB 03 ATEX 1016 X.
- 2) Follow the instructions in the chapter 'Installation'!

Caractéristiques techniques

Marquage de l'appareil selon 94/9/CE & directive
 Ⓜ II 2 G Ex de IIC T6
 Ⓜ II 2 G Ex ia/ib IIC T6
 Ⓜ II 2 D Ex td A21 IP 66 T80°C
 en fonction de CSA Class I, Zone 1 Ex de IIC T6
 Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D
 Attestation d'examen CE de type:
 PTB 03 ATEX 1016 X

Température ambiante
 admissible: -25°C/-55°C à +40°C¹⁾
 Tension nominale: jusqu'à 250 V, 50/60 Hz
 Courant nominal: max. 10 A
 Entrée de câble ø: Standard Optional
 ø 4-7,5 mm ø 7,5-11 mm
 Fiche, Prolongateur
 Section raccordement: 1x0,75-1,5mm²/2,5mm²
 Cable: Draka ToughCat 7
 LSHF-FR 4x2/0,27 MUD

Résistance aux vibrations selon
 EN 60068-2-6 10-150 Hz: 2g / 30 min²⁾
 Couples de serrage testés:
 Vis d'arrêt 1,0 Nm
 Colletterie de fixation 2,5 Nm
 Vis de serrage ø 4-7,5mm 3,5 Nm
 Vis de serrage ø 7,5-11mm 3,5 Nm

- 1) Respecter les précautions particulières selon l'attestation d'examen CE de type PTB 03 ATEX 1016 X
- 2) Suivre les instructions du chapitre 'Montage'!

Sicherheitshinweise



Vor dem Öffnen der Druckschraube am Stecker und Kupplung, ist die Spannungsfreiheit sicherzustellen. Die Montageanleitung darf nur zusammen mit der ausführlichen Betriebsanleitung „GHG5707001P0001“ (unter www.ceag.de erhältlich) verwendet werden. Die Benutzerinformationen für „MOOG-Ventile“ sind zu beachten (www.Moog.com/industrial). Das Konfektionieren der Steckverbinder darf nur durch Fachkräfte erfolgen. Die Steckverbindungen eXLink sind nicht für den Einsatz in der Zone 0 oder 20 geeignet. Zur Sicherstellung des Explosionsschutzes dürfen in die Bohrungen von druckfesten Gehäusen nur Gerätestecker und Flansch-steckdosen aus Metall eingesetzt werden. Gerätestecker und Flanschsteckdosen aus Metall sind durch geeignete Maßnahmen in das Erdpotential der Gehäuse bzw. Geräte mit einzubeziehen. Die unter Spannung stehenden Steckverbindungskomponenten müssen sofort nach dem Trennen mit der Schutzkappe verschlossen werden, damit die Schutzart und damit der Explosionsschutz sichergestellt wird.

Safety instructions



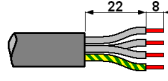
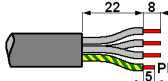
Before opening the pressure screw on the plug and coupler, ensure that it has been isolated from the supply. The assembly instructions must be used in conjunction with the detailed operating instructions „GHG5707001P0001“ (available from www.ceag.de). The user information for „MOOG-Ventile“ must to be observed (www.Moog.com/industrial). The configuration of plug and socket systems shall only be carried out by qualified personnel. Plug and socket systems of the type eXLink are not suited for use in Zone 0 or 20 areas. In order to guarantee the explosion protection, only inlets and flange sockets made of metal may be fitted in the boreholes of flameproof enclosures. The metal flange sockets and inlets shall be incorporated in the earth potential equalization. When opened, the live plug and socket system components shall be sealed immediately after disconnection using the protective cap. Here it is necessary to ensure that it is closed correctly, otherwise the minimum degree of protection and the explosion protection are no longer guaranteed.

Instructions de sécurité



Avant de relâcher la vis de pression sur la prise et le prolongateur, vérifiez l'absence de tension. Utilisez la notice de montage uniquement en association avec les instructions détaillées de service „GHG5707001P0001“ (disponibles sur le site www.ceag.de). Les informations utilisateur pour les „MOOG-Ventile“ doivent être respectées (www.Moog.com/industrial). Seul un personnel qualifié est autorisé à effectuer le branchement électrique des connecteurs mâles-femelles. Les connecteurs mâles-femelles eXLink ne conviennent pas pour une utilisation en zone 0 et 20. Afin de garantir une protection antidéflagrante, seuls des socles connecteurs et des prises de courant à bride métalliques doivent être montés dans les évidements des boîtiers à l'épreuve de la pression. Les prises à bride aux métal et les sockles connecteur aux métal doivent être reliés au même potentiel. Après déconnexion, les éléments de connexion encore sous tension doivent immédiatement être protégés à l'aide d'obturateurs.

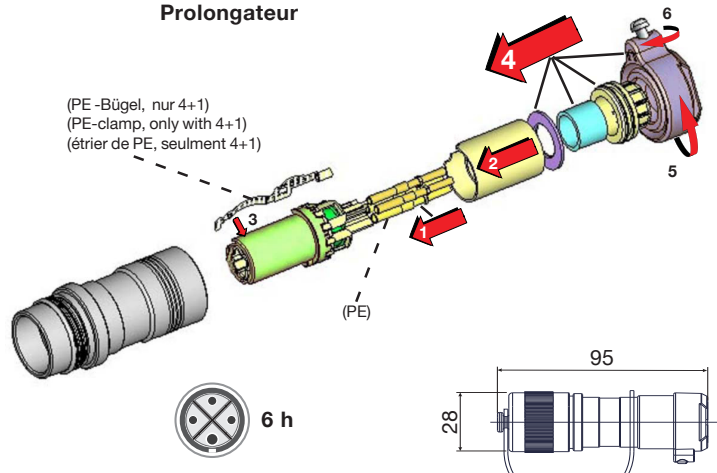
Montageanleitung / Mounting instructions / Mode d'emploi

| | | | |
|---|---|--|--|
|  | ohne PE-Bügel without PE-shackle sans étrier de PE |  | mit PE-Bügel with PE-shackle avec étrier de PE |
| Anschlussquerschnitt Cross section Section de raccordement | 0,75 - 1,5mm ² oder 0,75 - 1,5mm ² or 2,5mm ² ou 2,5mm ² | | |

Kupplung

Coupler

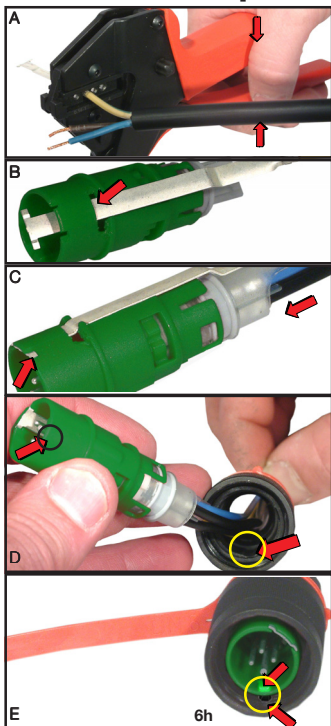
Prolongateur



(PE-Bügel, nur 4+1)
(PE-clamp, only with 4+1)
(étrier de PE, seulement 4+1)

6 h

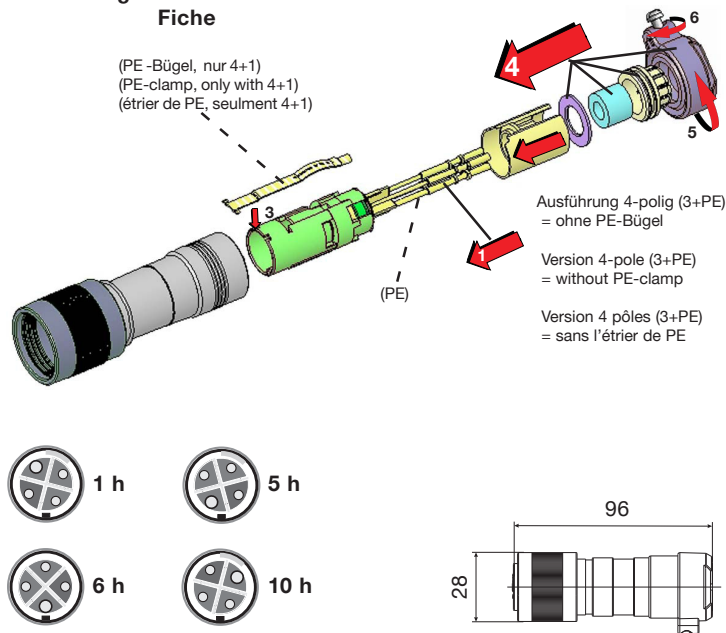
28 95



Stecker

Plug

Fiche



(PE-Bügel, nur 4+1)
(PE-clamp, only with 4+1)
(étrier de PE, seulement 4+1)

Ausführung 4-polig (3+PE)
= ohne PE-Bügel

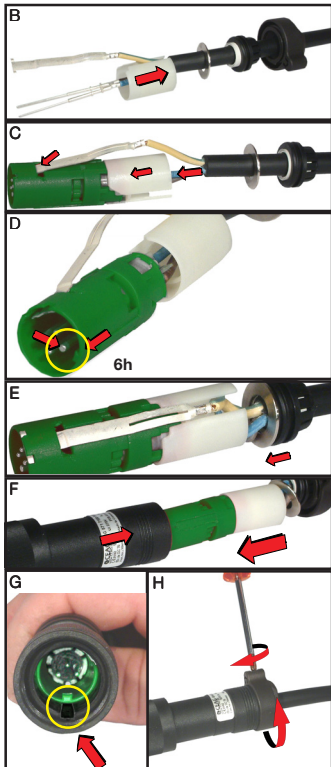
Version 4-pole (3+PE)
= without PE-clamp

Version 4 pôles (3+PE)
= sans l'étrier de PE

1 h 5 h

6 h 10 h

28 96



Stecker/Kupplung öffnen

1. Eventuell vorhandene Schutzkappe abschrauben.
2. Arretierschraube lösen.
3. Druckstück aus Hülse herausdrehen.
4. Einsatz von vorne aus der Hülse herausdrücken.
5. Dabei Zugentlastung, Dichtung, Druckscheibe, Isolierhülse aus Hülse nach hinten heraus nehmen.
6. Farbring zur Kennzeichnung auf Hülse aufziehen.

Leiter mit Stiften / Buchsen verbinden

⚠ *Die Isolation des Leiters muss bis an die Stifte / Buchsen heranreichen. Der Leiter darf nicht beschädigt sein.*

1. Kabel ca. 30 mm abmanteln.(Fig.1)
2. Leiter des Kabels ca. 8 mm abisolieren.

Stifte / Buchsen anschließen

1. Leiter in die Anschlussöffnung der Stifte / Buchsen stecken.
2. Alle Leiter mit der Crimpzange (→ Zubehör) ancrimpen (Fig.A), oder
Alle Leiter mit Stiften/Buchsen verlöten und Schrumpfschlauch über jede Lötstelle ziehen.

Stecker/Kupplung montieren

⚠ *Auch Stifte/Buchsen montieren, die nicht angeschlossen sind.*

⚡ *Die Stifte/Buchsen sind nach dem Eindringen in den Einsatz nicht mehr demontierbar.*

1. Druckstück, Zugentlastung, Dichtung und Druckscheibe auf Kabel aufschieben.
2. Der Stift/die Buchse der Position 4 hat einen größeren Durchmesser. Diesen zuerst in seine Halterung stecken. Alle Stifte / Buchsen bis zum hörbaren Einrasten in die Sechskantführung des Einsatzes drücken.
3. Isolierhülse auf Einsatz schieben.
4. Einsatz mit Führungsnase in die Führungsnut der Hülse stecken (Fig.G).
5. Druckscheibe, Dichtung, Zugentlastung montieren.
6. Druckstück (2) festschrauben (Drehmoment -> Technische Daten).
7. Arretierschraube festschrauben (Fig. H).

Plug open

1. Screw down possible existing protective cap. .
2. Loosen locking screw.
3. Screw out pressure piece of plug sleeve.
4. Press out from front plug insert out of plug sleeve.
5. At the same time, remove the strain relief, seal, thrust washer and insulating sleeve from the plug sleeve from the back.
6. Fit coloured ring used for marking on to the plug sleeve.

Connecting conductors to pins

⚠ *The insulation of the conductor shall reach up to the pins. The conductor must not be damaged.*

1. Strip off ca. 30 mm of cable insulation.(Fig.1)
2. Strip off ca. 8 mm of insulation from cable conductors.

Crimp plugs/contacts

1. Insert conductor into the connection opening of the plug/contact pin.
2. Crimp on all conductors using crimping tool (→ Accessories) [Fig.A] or
solder all conductors to plug pins/contact and pull shrink-on sleeve over each solder ring point.

Assembling plugs/coupler

⚠ *Also assemble plug/coupler pins that are not connected.*

⚡ *Once they have been pressed into the plug/coupler insert, the plug pins cannot be disassembled.*

1. Push pressure piece, strain relief, seal and thrust washer on to cable.
2. The plug/contact pin, Item 4, is larger in diameter. To avoid mistakes, put this into the holder first. Push all the plug pins into the hexagonal keyways of the plug/coupler insert until they engage.
3. Push the insulating sleeve on to the plug insert.
4. Insert the plug insert with guide lug into the keyway of the plug sleeve (Fig.G).
5. Fit thrust washer, seal and strain relief.
6. Screw pressure piece tight [torque -> Technical Data]
7. Tighten locking screw (Fig. H).

Ouverture de la fiche

1. Dévisser le capuchon (si monté) de la fiche.
2. Dévisser la vis d'arrêt.
3. Sortir en la tournant la pièce de pression de la douille de fiche.
4. Extraire par l'avant le bloc de fiche de la douille de fiche.
5. Retirer pendant cette opération par l'arrière la décharge de tension, le joint, la rondelle de pression, la douille isolante de la douille de fiche.
6. Monter la bague en couleur comme repère sur la douille de fiche.

Raccordement des conducteurs aux contacts mâles/femelles

⚠ *L'isolation du conducteur doit arriver jusqu'aux contacts . Le conducteur ne doit pas être endommagé.*

1. Dénuder le câble sur env. 30 mm.(Fig.1)
2. Dénuder les conducteurs du câble sur env. 8 mm.

Présertir Fiche/Prolongateur

1. Enficher le conducteur dans l'ouverture du contact mâle/femelle.
2. Pré-sertir tous les conducteurs avec la pince à sertir (→ accessoire) (Fig.A), ou
braser tous les conducteurs avec les contacts mâles/femelles et enfiler la gaine thermorétractable sur chaque brasure.

Montage de la fiche/du prolongateur

⚠ *Monter aussi les contacts mâles/femelles non raccordés.*

⚡ *Les contacts mâles/femelles ne peuvent plus être démontés après avoir été pressés dans le bloc de fiche.*

1. Monter la pièce de pression, la décharge de tension.
2. Le contact mâle/femelle de la position 4 a un plus gros diamètre. Pour éviter toute confusion, enficher celui-ci en premier dans son support. Enfoncer tous les contacts mâles/femelles jusqu'à l'enclenchement dans le guidage hexagonal du bloc de fiche.
3. Monter la douille isolante sur le bloc de fiche.
4. Engager le bloc de fiche avec l'ergot de guidage dans la rainure de guidage de la douille de fiche (Fig.G).
5. Monter la rondelle de pression, le joint, la décharge de tension.
6. Visser la pièce de pression (couple -> Caractéristiques techniques).
7. Visser la vis d'arrêt (Fig. H).

Handhabung

A/A1 Den Stecker mit der Führungsnase lagerichtig in die entsprechende Führungsnut der Kupplung bis zum 1. Anschlag einstecken (**B**).

B1 Danach den Stecker um ca. 30° nach rechts bis zum Begrenzungsanschlag drehen.

C Stecker bis zum Endanschlag mit der Kupplung zusammenstecken.

D Überwurfmutter „handfest“ an der gesteckten Steckverbindung.

Handling

A/A1 Insert the plug into the coupler until they reach the 1st stop. Ensure that the position of the key on the plug corresponds to that of the keyway on the coupler (**B**).

B1 Then turn the plug to the right through ca. 30° until it reaches the stop.

C Insert plug into coupler until it reaches the final stop.

D Tighten the coupling nut on the connected plug and socket.

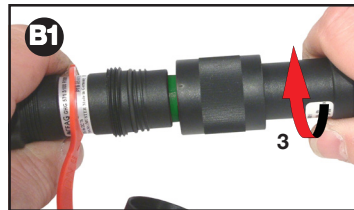
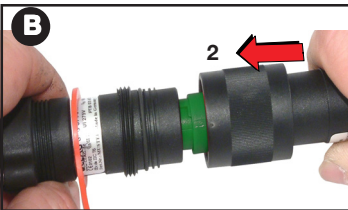
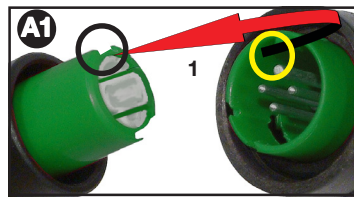
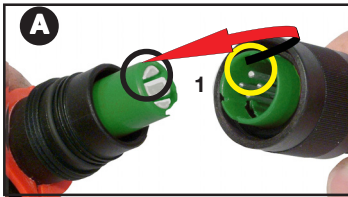
Manoeuvre

A/A1 Introduisez la fiche en positionnant correctement l'ergot de guidage dans la rainure de guidage correspondante du prolongateur jusqu'à la 1^{ère} butée (**B**).

B1 Ensuite, tournez la fiche d'environ 30° vers la droite jusqu'en butée de limitation.

C Assemblez la fiche et le prolongateur jusqu'en butée.

D Vissez à fond la collerette de fixation sur le connecteur enfiché.



Normenkonformität

Das Steckverbindingssystem entspricht den in der Konformitäts-erklärung aufgeführten Normen und den vergleichbaren IEC Standards
IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1.
CAN/CSA C22.2 E60079-0-02
CAN/CSA C22.2 E60079-1-02
CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003
CAN/CSA C22.2 No 213
CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987
CAN/CSA C22.2 No 94.1-07
94/9 EG: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.
Das Steckverbindingssystem ist gemäß DIN EN ISO 9001 entwickelt, gefertigt und geprüft worden.

Conformity with standards

The plug and socket system is conform to the standards specified in the EC-Declaration of conformity and additional conform to the comparable IEC Standards
IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1.
CAN/CSA C22.2 E60079-0-02
CAN/CSA C22.2 E60079-1-02
CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003
CAN/CSA C22.2 No 213
CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987
CAN/CSA C22.2 No 94.1-07
94/9 EC: Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres.
It has been designed, manufactured and tested according to the state of the art and to DIN EN ISO 9001.

Conformité avec les normes

Les boîtes à bornes sont conformes aux normes reprises dans la déclaration de conformité et supplémentaires conformes à la comparables aux IEC Standards
IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1.
CAN/CSA C22.2 E60079-0-02
CAN/CSA C22.2 E60079-1-02
CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003
CAN/CSA C22.2 No 213
CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987
CAN/CSA C22.2 No 94.1-07
94/9 CE: Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible.
Les boîtes à bornes ont été conçues, fabriquées et contrôlées suivant DIN EN ISO 9001.

GHG 900 1000 P0010 D

Wir / we / nous

**Cooper Crouse-Hinds GmbH
Neuer Weg-Nord 49
D-69412 Eberbach**

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die
hereby declare in our sole responsibility, that the
déclarons de notre seule responsabilité, que le

Mehrfachsteckverbindung eXLink 4-/5-polig
multiple plug and socket systems eXLink, 4-/5-pole
multiple fiches et prises eXLink, à 4-/5-pôles

Ⓜ II 2 G Ex de IIC T6 // Ⓜ II 2 G Ex ia/ib IIC T6
Ⓜ II 2 D Ex tD A21 IP66 T80°C

Typ GHG 57.

auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmen.
which are the subject of this declaration, are in conformity with the following standards or normative documents.
auquel cette déclaration se rapporte, est conforme aux normes ou aux documents normatifs suivants.

Bestimmungen der Richtlinie
Terms of the directive
Prescription de la directive

Titel und / oder Nr. sowie Ausgabedatum der Norm.
Title and / or No. and date of issue of the standard.
Titre et / ou No. ainsi que date d'émission des
normes.

94/9/EG: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungs-
gemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten
Bereichen.

EN 60 079-0: 2006
EN 60 079-1: 2004
EN 60 079-7: 2007
EN 60 079-11: 2007
EN 61 241-0: 2006
EN 61 241-1: 2004
EN 60 529: 1991 + A1: 2000
EN 61 984: 2001
EN 60 999-1: 2000

94/9/EC: Equipment and protective systems intended for
use in potentially explosive atmospheres.

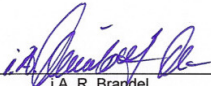
94/9/CE: Appareils et systèmes de protection destinés à
être utilisés en atmosphère explosibles.


2004/108 EG: Elektromagnetische Verträglichkeit
2004/108 EC: Electromagnetic compatibility
2004/108 CE: Compatibilité électromagnétique

EN 60 947-1: 2007

Eberbach, den 04.07.2008

Ort und Datum
Place and date
Lieu et date


i.A. R. Brandel
Leiter Labor
Head of Laboratory
Chef du dépt. Laboratoire


i.V. H. Huter
Leiter Approbation
Head of Approval office
Chef du dépt. approbation

PTB 96 ATEX Q 1 - 4

Zertifizierungsstelle
Notified Body of the certification
Organes Notifié et Compétent

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (0102)
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

Konformitätsbewertungsstelle
Notified Body to quality evaluation
Organes d'attestation de conformité

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (0102)
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

Für den sicheren Betrieb des Betriebsmittels sind die Angaben der zugehörigen Betriebsanleitung zu beachten.
For the safe use of this apparatus, the informations given in the accompanying operating instructions must be followed.
Afin d'assurer le bon fonctionnement de nos appareils, prière de respecter les directives du mode d'emploi correspondant à ceux-ci.





Technische Angaben

Gerätekennzeichnung nach 94/9/EG: II 2G Ex de IIC T6/
 II 2G Ex ia/ib IIC T6
 II 2D tD A21 IP66 T80°C
 nach CSA Class I, Zone 1 Ex de IIC T6 Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D

Zulässige Umgebungstemperatur: -25°C/-55°C bis +40°C¹⁾

EG-Baumusterprüfbescheinigung: PTB 03 ATEX 1016 X

Bemessungsspannung: bis 250 V, 50/60 Hz

Bemessungsstrom: max. 10 A

Anschlussquerschnitt: AWG 22, AWG 26

Anschlussleitung: AWG 22/26 Metrofunk

Vibrationsfestigkeit nach EN 60068-2-6 10-150 Hz: 2g / 30 min²⁾

Prüfdrehmomente

Arretierungsschraube: 1,0 Nm

Einschraubgewinde Steckdose, Gerätestecker: 30 Nm

Überwurfmutter: 2,5 Nm (handfest)

Technical Data

Apparatus marking acc. to 94/9/EC: II 2G Ex de IIC T6/
 II 2G Ex ia/ib IIC T6
 II 2D tD A21 IP66 T80°C
 acc. CSA Class I, Zone 1 Ex de IIC T6 Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D

Permissible ambient temperature: -25°C/-55°C to +40°C¹⁾

EC type examination certificate: PTB 03 ATEX 1016 X

Rated voltage: up to 250 V, 50/60 Hz

Rated current: max. 10 A

Terminal cross section: AWG 22, AWG 26

Cable: AWG 22/26 Metrofunk

Vibration resistance acc. EN 60068-2-6 10-150 Hz: 2g / 30 min²⁾

Test torques

Locking screw: 1.0 Nm

Screw-in thread - flange socket, inlet: 30 Nm

coupling nut: 2,5 Nm (by hand)

Caractéristiques techniques

Marquage de l'appareil selon 94/9/CE: II 2G Ex de IIC T6/
 II 2G Ex ia/ib IIC T6
 II 2D tD A21 IP66 T80°C
 en fonction de CSA Class I, Zone 1 Ex de IIC T6 Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D

Température ambiante admissible: -25°C/-55°C à +40°C¹⁾

Attestation d'examen CE de type: PTB 03 ATEX 1016 X

Tension nominale: jusqu'à 250 V, 50/60 Hz

Courant nominal: max. 10 A

Section raccorderment: AWG 22, AWG 26

Cable: AWG 22/26 Metrofunk

Résistance aux vibrations selon EN 60068-2-6 10-150 Hz: 2g / 30 min²⁾

Couples de serrage testés

Vis d'arrêt: 1,0 Nm

Filets de vis de prise à pride, connecteur: 30 Nm

Ecrou (Bien serrer à la main): 2,5 Nm

- 1) Die besonderen Bedingungen gemäß Prüfschein PTB 03 ATEX 1016 X sind zu beachten.
- 2) Die Hinweise im Kapitel „Montage“ beachten!

- 1) observe special requirements accd. certification PTB 03 ATEX 1016 X.
- 2) Follow the instructions in the chapter 'Installation'!

- 1) Respecter les précautions particulières selon l'attestation d'examen CE de type PTB 03 ATEX 1016 X
- 2) Suivre les instructions du chapitre 'Montage'!

Sicherheitshinweise



Vor dem Öffnen der Druckschraube am Stecker und Kupplung, ist die Spannungsfreiheit sicherzustellen.

Die Montageanleitung darf nur zusammen mit der ausführlichen Betriebsanleitung „GHG5707001P0001“ (unter www.ceag.de erhältlich) verwendet werden.

Die Benutzerinformationen für „MOOG-Ventile“ sind zu beachten (www.Moog.com/industrial).

Das Konfektionieren der Steckverbinder darf nur durch Fachkräfte erfolgen.

Die Gewindebohrungen im druckfesten Schutzgehäuse oder Einbaugeräten, müssen den Mindestanforderungen der EN 60079-1, entsprechen.

Die Steckverbindungen eXLink sind nicht für den Einsatz in der Zone 0 oder 20 geeignet.

Zur Sicherstellung des Explosions-schutzes dürfen in die Bohrungen von druckfesten Gehäusen nur Geräte-stecker und Flanschsteckdosen aus Metall eingesetzt werden.

Gerätestecker und Flanschsteckdosen aus Metall sind durch geeignete Maßnahmen in das Erdpotential der Gehäuse bzw. Geräte mit einzubeziehen.

Steckverbindung nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Montage- und Betriebsanleitung montieren und betreiben.

Die unter Spannung stehenden Steckverbindungskomponenten müssen sofort nach dem Trennen mit der Schutzkappe verschlossen werden, damit die Schutzart und damit der Explosions-schutz sichergestellt wird.

Safety instructions



Before opening the pressure screw on the plug and coupler, ensure that it has been isolated from the supply.

The assembly instructions must be used in conjunction with the detailed operating instructions “GHG5707001P0001” (available from www.ceag.de).

The user information for „MOOG-Ventile“ must to be observed. (www.Moog.com/industrial).

The connection of plug and socket systems shall only be carried out by qualified personnel.

The threaded holes in the flameproof enclosure shall fulfil the minimum requirements of EN 60079-1.

Plug and socket systems of the type eXLink are not suited for use in zone 0 or 20 areas.

In order to guarantee the explosion protection, only inlets and flange sockets made of metal may be fitted in the boreholes of flameproof enclosures.

The metal flang sockets and inlets shall be incorporated in the earth potential equalization.

They shall be used for their intended purpose and shall be in an undamaged and perfect state.

When opened, the live plug and socket system components shall be sealed immediately after disconnection using the protective cap.

Here it is necessary to ensure that it is closed correctly, otherwise the minimum degree of protection and the explosion protection are no longer guaranteed.

Instructions de sécurité



Avant de relâcher la vis de pression sur la prise et le prolongateur, vérifiez l'absence de tension.

Utilisez la notice de montage uniquement en association avec les instructions détaillées de service “GHG5707001P0001” (disponibles sur le site www.ceag.de).

Les informations utilisateur pour les „MOOG-Ventile“ doivent être respectées. (www.Moog.com/industrial).

Seul un personnel qualifié est autorisé à effectuer le branchement électrique des connecteurs mâles-femelles.

Les alésages filetés du boîtier de protection ou appareil à encastrer résistant à la pression doivent satisfaire aux exigences minima de la norme EN 60079-1.

Les connecteurs mâles-femelles eXLink ne conviennent pas pour une utilisation en zone 0 et 20.

Afin de garantir une protection antidéflagrante, seuls des socles connecteurs et des prises de courant à bride métalliques doivent être montés dans les évidements des boîtiers à l'épreuve de la pression.

Les prises à bride aux métal et les socles connecteur aux métal doivent être reliés au même potentiel.

N'utilisez les prises de courant à bride et socles connecteurs qu'avec les fiches et prolongateurs correspondants et en parfait état.

Après déconnexion, les éléments de connexion encore sous tension doivent immédiatement être protégés à l'aide d'obturateurs.

Handhabung

A/A1 Den Stecker um die Führungsnase lagerichtig in die entsprechende Führungsnut der Kupplung bis zum 1. Anschlag einstecken (**B**).

B1 Danach den Stecker um ca. 30° nach rechts bis zum Begrenzungsanschlag drehen.

C Stecker bis zum Endanschlag mit der Kupplung zusammenstecken.

D Die Überwurfmutter des Steckers über die Kupplung schieben und handfest festschrauben.

Handling

A/A1 Insert the plug into the coupler until they reach the 1st stop. Ensure that the position of the key on the plug corresponds to that of the keyway on the coupler (**B**).

B1 Then turn the plug to the right through ca. 30° until it reaches the stop.

C Insert plug into coupler until it reaches the final stop.

D Slide the coupling nut of the plug over the coupler and tighten well by hand

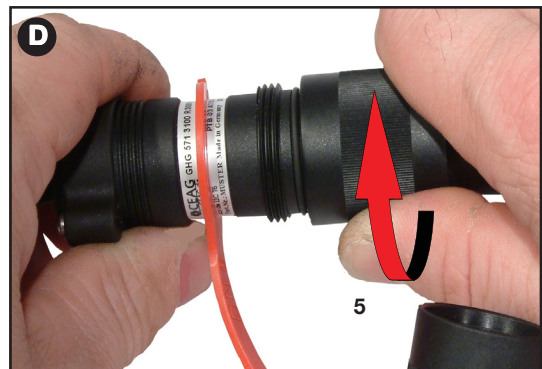
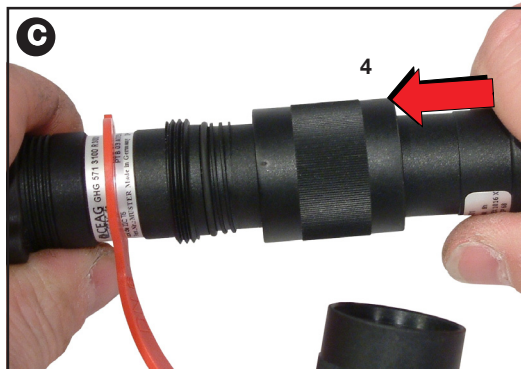
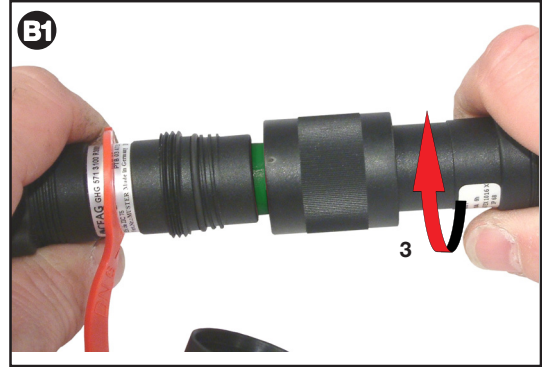
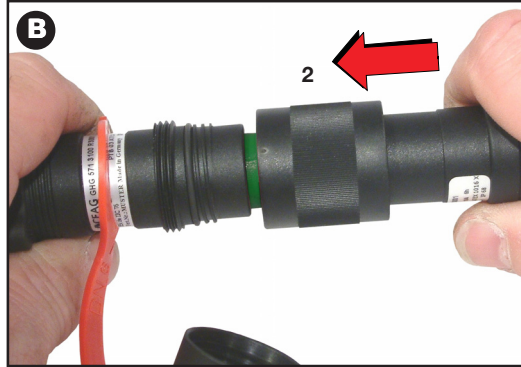
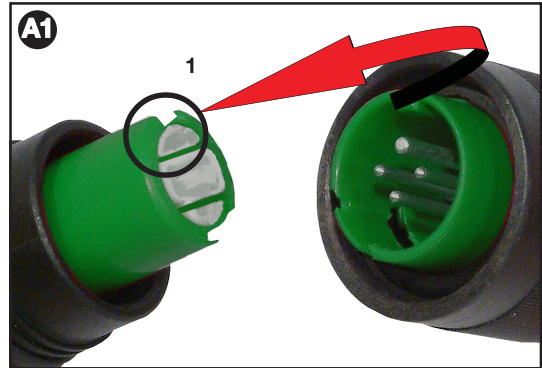
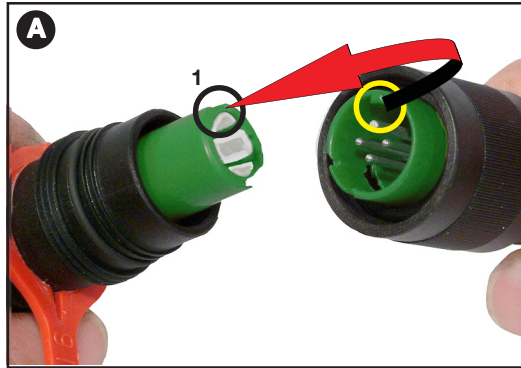
Manoeuvre

A/A1 Introduisez la fiche en positionnant correctement l'ergot de guidage dans la rainure de guidage correspondante du prolongateur jusqu'à la 1^{ère} butée (**B**).

B1 Ensuite, tournez la fiche d'environ 30° vers la droite jusqu'en butée de limitation.

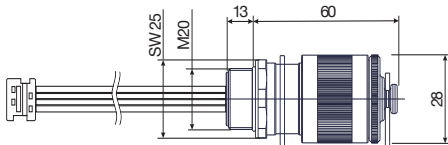
C Assemblez la fiche et le prolongateur jusqu'en butée.

D Enfiler l'écrou de la prise sur le prolongateur et bien serrer à la main.

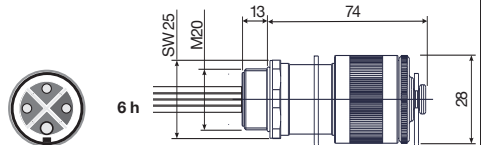


Montage / Mounting / Montage

Gerätestecker mit Anschlussleitung Inlet with connection leads Socle connecteur avec lignes de raccordement

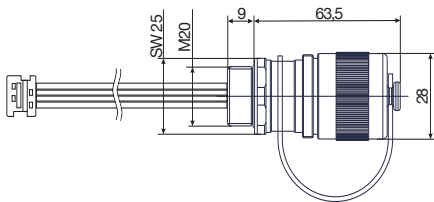


$V < 2000 \text{ cm}^3$



$V > 2000 \text{ cm}^3$

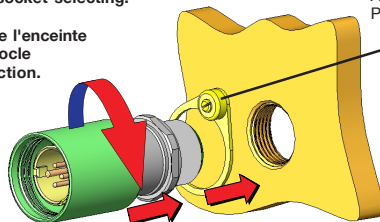
Flanschsteckdose mit Anschlussleitung Flange socket with connection leads Prise à bride avec lignes de raccordement



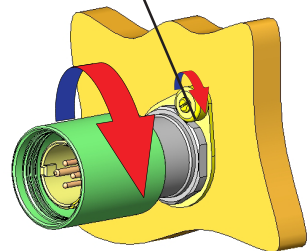
Das Gehäusevolumen bei der Auswahl des Gerätesteckers berücksichtigen.

Observe the flameproof enclosure volume when flange-socket selecting.

Observez le volume de l'enceinte antidéflagrante lors socle connecteur avec sélection.



Verdrehungsschutz - optional
Anti-torsion protection - optionally
Protection anti-torsion - facultativement



Flanschsteckdosen, oder Gerätestecker müssen durch geeignete Maßnahmen (z.B. Einkleben, Kontern (Prüfdrehmoment 30 Nm) oder Arretieren mit einem Verdrehungsschutz gegen Verdrehen oder Selbstlockern gesichert werden.

Suitable measures shall be applied (e.g. adhesive, locking (Test torques 30 Nm) and retaining with anti-torsion protection) to safeguard screwed-in flange sockets, inlets or angle pieces against twisting or self-loosening.

Une fois vissés, les prises à brides ou socles connecteurs doivent être bloqués par un moyen approprié (par ex. collage, contre-écrou (Couples de serrage testés 30 Nm) et blocage par protection anti-torsion) pour les empêcher de tourner ou de se dévisser.

Normenkonformität

Conformity with standards

Conformité avec les normes

Das Steckverbindingssystem entspricht den in der Konformitätserklärung aufgeführten Normen und den vergleichbaren IEC Standards IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1.
CAN/CSA C22.2 E60079-0-02
CAN/CSA C22.2 E60079-1-02
CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003
CAN/CSA C22.2 No 213
CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987
CAN/CSA C22.2 No 94.1-07
94/9 EG: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.
Das Steckverbindingssystem ist gemäß DIN EN ISO 9001 entwickelt, gefertigt und geprüft worden.

The plug and socket system is conform to the standards specified in the EC-Declaration of conformity and additional conform to the comparable IEC Standards IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1.
CAN/CSA C22.2 E60079-0-02
CAN/CSA C22.2 E60079-1-02
CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003
CAN/CSA C22.2 No 213
CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987
CAN/CSA C22.2 No 94.1-07
94/9 EC: Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres.
It has been designed, manufactured and tested according to the state of the art and to DIN EN ISO 9001.

Les boîtes à bornes sont conformes aux normes reprises dans la déclaration de conformité et supplémentaires conformes à la comparables aux IEC Standards IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1.
CAN/CSA C22.2 E60079-0-02
CAN/CSA C22.2 E60079-1-02
CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003
CAN/CSA C22.2 No 213
CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987
CAN/CSA C22.2 No 94.1-07
94/9 CE: Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible.
Les boîtes à bornes ont été conçues, fabriquées et contrôlées suivant DIN EN ISO 9001.

 **COOPER Crouse-Hinds**

**EG-Konformitätserklärung
EC-Declaration of conformity
CE-Déclaration de conformité
PTB 03 ATEX 1016 X**

GHG 900 1000 P0010 D

Wir / we / nous

**Cooper Crouse-Hinds GmbH
Neuer Weg-Nord 49
D-69412 Eberbach**

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die
*herby declare in our sole responsibility, that the
déclarons de notre seule responsabilité, que le*

Mehrfachsteckverbinding exLink 4-/5-polig
*multiple plug and socket systems exLink, 4-/5-pole
multiple fiches et prises exLink, à 4-/5-pôles*

© II 2 G Ex de IIC T6 // © II 2 G Ex ia/ib IIC T6
© II 2 D Ex ID A21 IP66 T80°C

Typ GHG 57.

auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmen.
*which are the subject of this declaration, are in conformity with the following standards or normative documents.
aupel cette déclaration se rapporte, est conforme aux normes ou aux documents normatifs suivants.*

Bestimmungen der Richtlinie
Terms of the directive
Prescription de la directive

Titel und / oder Nr. sowie Ausgabedatum der Norm.
Title and / or No. and date of issue of the standard.
Titre et / ou No. ainsi que date d'émission des normes.

94/9/EG: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

EN 60 079-0: 2006
EN 60 079-1: 2004
EN 60 079-7: 2007
EN 60 079-11: 2007
EN 61 241-0: 2006
EN 61 241-1: 2004
EN 60 528: 1991 + A1: 2000
EN 61 984: 2001
EN 60 999-1: 2000

94/9/EC: Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres.


94/9/CE: Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosibles.

2004/108 EG: Elektromagnetische Verträglichkeit
2004/108 EC: Electromagnetic compatibility
2004/108 CE: Compatibilité électromagnétique

EN 60 947-1: 2007

Eberbach, den 04.07.2008

Ort und Datum
Place and date
Lieu et date


I.A.R. Bräppl
Leiter Labor
Head of Laboratory
Chef du dépt. Laboratoire


I.V. H. Huter
Leiter Approbation
Head of Approval office
Chef du dépt. approbation

PTB 96 ATEX Q 1 - 4

Zertifizierungsstelle
Notified Body of the certification
Organes Notifié et Compétent

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (0102)
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

Konformitätsbewertungsstelle
Notified Body to quality evaluation
Organes d'attestation de conformité

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (0102)
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

Für den Sicheren Betrieb des Betriebsmittels sind die Angaben der zugehörigen Betriebsanleitung zu beachten.
*For the safe use of this apparatus, the informations given in the accompanying operating instructions must be followed.
Afin d'assurer le bon fonctionnement de nos appareils, prière de respecter les directives du mode d'emploi correspondant à ceux-ci.*

 **CEAG**

Cooper Crouse-Hinds GmbH

Neuer Weg-Nord 49
D-69412 Eberbach
Phone +49 (0) 6271/806-500
Fax +49 (0) 6271/806-476
Internet: www.CEAG.de
E-Mail: info-ex@ceag.de

Technische Angaben

Gerätekenzeichnung nach 94/9/EG:

- Ⓔ II 2 G Ex de IIC T6
- Ⓔ II 2 G Ex ia/ib IIC T6
- Class I, Zone 1 Ex de IIC T6
- Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D

nach CSA

EG-Baumusterprüfbescheinigung: PTB 06 ATEX 1031 X

Zulässige Umgebungstemperatur: -25°C/-55°C bis +40°C¹⁾
 Bemessungsspannung: bis 400 V, 50/60 Hz
 Bemessungsstrom: max. 16 A
 Leitungseinführung ø: Standard 07-11mm Optional 07-11mm ø11-15mm
 Stecker, Kupplung LEONI 7x0,75mm², Anschlussleitung: MUD

Anschlussquerschnitt: 1x0,75-1,5mm²/2,5mm²

Vibrationsfestigkeit nach EN 60068-2-6 10-150 Hz: 2g / 30 min²⁾
 Prüfdrehmomente: Metall 1,0 Nm
 Arretierungsschraube 1,0 Nm
 Einschraubgewinde Steckdose, Gerätestecker 3,5 Nm
 Druckschraube 3,5 Nm
 Druckschraube 3,5 Nm

Technical Data

Apparatus marking acc. to 94/9/EC:

- Ⓔ II 2 G Ex de IIC T6
- Ⓔ II 2 G Ex ia/ib IIC T6
- Class I, Zone 1 Ex de IIC T6
- Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D

acc. CSA

EC type examination certificate: PTB 06 ATEX 1031 X

Permissible ambient temperature: -25°C/-55°C to +40°C¹⁾
 Rated voltage: up to 400 V, 50/60 Hz
 Rated current: max. 16 A
 Cable entry ø: Standard 07-11mm Optional 07-11mm ø11-15mm
 Plug, coupler LEONI 7x0,75mm², Cable: MUD

Terminal cross section: 1x0,75-1,5mm²/2,5mm²

Vibration resistance acc. EN 60068-2-6 10-150 Hz: 2g / 30 min²⁾
 Test torques: Locking screw 1.0 Nm
 Screw-in thread - flange socket, inlet 3.5 Nm
 Pressure screw 3.5 Nm
 Pressure screw 3.5 Nm

Caractéristiques techniques

Marquage de l'appareil selon 94/9/CE:

- Ⓔ II 2 G Ex de IIC T6
- Ⓔ II 2 G Ex ia/ib IIC T6
- Class I, Zone 1 Ex de IIC T6
- Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D

en fonction de CSA

Attestation d'examen CE de type: PTB 06 ATEX 1031 X

Température ambiante admissible: -25°C/-55°C à +40°C¹⁾
 Tension nominale: jusqu'à 400 V, 50/60 Hz
 Courant nominal: max. 16 A
 Entrée de câble ø: Standard 07-11mm Optional 07-11mm ø11-15mm
 Fiche, Prolongateur LEONI 7x0,75mm², Cable: MUD

Section raccordement: 1x0,75-1,5mm²/2,5mm²

Résistance aux vibrations selon EN 60068-2-6 10-150 Hz: 2g / 30 min²⁾
 Couples de serrage testés: Vis d'arrêt 1,0 Nm
 Filets de vis de prise à pride, connecteur 3,5 Nm
 Vis de serrage 3,5 Nm
 Vis de serrage 3,5 Nm

- 1) Je besonderen Bedingungen gemäß Prüfschein PTB 03 ATEX 1016 X sind zu beachten.
- 2) Die Hinweise im Kapitel „Montage“ beachten!

- 1) observe special requirements accd. certification PTB 03 ATEX 1016 X.
- 2) Follow the instructions in the chapter 'Installation

- 1) Respecter les précautions particulières selon l'attestation d'examen CE de type PTB 03 ATEX 1016 X
- 2) Suivre les instructions du chapitre 'Montage'!

Sicherheitshinweise

Zielgruppen dieser Anleitung sind Elektrofachkräfte und unterwiesene Personen in Anlehnung an die IEC 60079-14.

Die Montageanleitung nur zusammen mit der ausführlichen Betriebsanleitung „GHG5707005P0001“ (unter www.ceag.de erhältlich) verwenden.

Die Benutzerinformationen für „MOOG-Ventile“ sind zu beachten (www.Moog.com/industrial).

Die auf den Geräten angegebene Temperaturklasse und Zündschutzart ist zu beachten.

Die Steckverbindung ist nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0 und Zone 20, 21, 22 gemäß EN 60079-10 geeignet.

Steckverbinder unter Last nur mit den Werten der Technischen Daten betreiben.

Trennen unter Belastung maximal bis 230 V / 400 V, 10 A möglich.

Steckverbindung nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Montage- und Betriebsanleitung montieren und betreiben.

Beachten Sie die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften und die nachfolgenden Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung, die wie dieser Text in Kursivschrift gefasst sind!

Safety instructions

Operations shall be carried out by electricians and suitably personnel trained in hazardous area with knowledge of increased safety explosion protection in accordance with IEC 60079-14.

The assembly instructions must be used in conjunction with the detailed operating instructions “GHG5707005P0001” (available from www.ceag.de).

The user information for „MOOG-Ventile“ must to be observed (www.Moog.com/industrial).

The temperature class and explosion group marked on the terminal boxes have to be observed.

The plug and socket system is not suitable for Zone 0 and tone 20, 21, 22 hazardous areas accordance with IEC 60079-10.

The plug and socket system may only be connected or disconnected under load acc. to technical data. (230 V / 400 V max. 10 A)

These assembly and operating instructions shall be observed when installing and operating the plug and socket connector system. It shall only be used in a technically perfect state and in accordance with the intended purpose while paying attention to the particular safety and hazard aspects.

The national safety rules and regulations for the prevention of accidents, as well as the safety instructions included in these operating instructions, that, like this text, are set in italics, shall be observed!

Consignes de sécurité

Ce mode d'emploi s'adresse aux électriciens et personnes initiées sur base de la norme CEI 60079-14.

Utilisez la notice de montage uniquement en association avec les instructions détaillées de service “GHG5707005P0001” (disponibles sur le site www.ceag.de).

Les informations utilisateur pour les „MOOG-Ventile“ doivent être respectées (www.Moog.com/industrial).

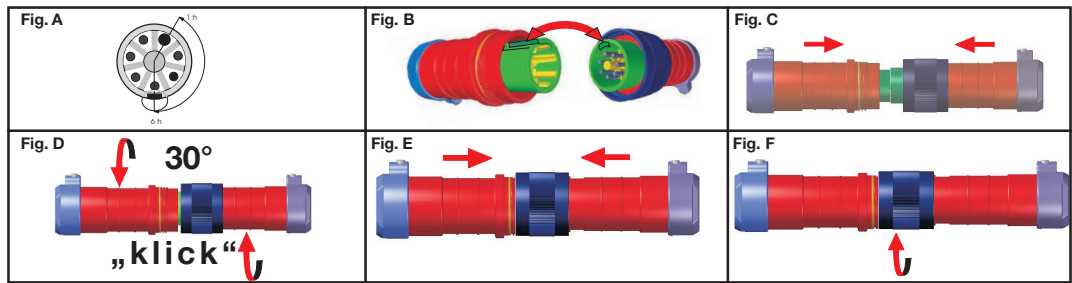
Le groupe d'explosion et la classe de température marqués sur les appareils devront être respectés.

Le connecteur n'est pas conçu pour être utilisé dans les atmosphères explosibles des zones 0 et 20, 21, 22 conformément à CEI 60079-10.

Respecter impérativement les valeurs indiquées dans les caractéristiques techniques pour les connecteurs sous charge. Ne séparer qu'à 230 V / 400 V 10 A

Monter et utiliser le connecteur seulement s'il présente un état technique parfait, conformément à sa destination, en étant conscient des risques et des mesures de sécurité à appliquer dans le respect des présentes instructions de montage et de service.

Tenir compte des prescriptions nationales en matière de sécurité et de prévention des accidents ainsi que des consignes de sécurité indiquées dans ce mode d'emploi, écrites en italiques comme ce texte !



Verwendung/Eigenschaften

Die auf den Steckverbindern angegebene Temperaturklasse und Zündschutzart beachten.

Steckverbindung unter Last nur mit den Werten der Technischen Daten betreiben und trennen.

Die Verantwortung hinsichtlich bestimmungsgemäßer Verwendung der Steckverbindung unter Bezugnahme der in dieser Montage- und Betriebsanleitung vorhandenen Rahmenbedingungen (Technischen Daten) liegt allein beim Betreiber.

Keine Veränderungen bzw. Umbauten an der Steckverbindung vornehmen.

Jede andere Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß.

COOPER Crouse-Hinds übernimmt keine Haftung für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

Steckverbindung stecken/trennen

⚠ Die Flanschsteckdosen und Gerätestecker nur mit den zugehörigen unbeschädigten Steckern und Kupplungen betreiben.

⚠ Auf gleiche Codierung (Uhrzeit) der Steckverbindung achten.

ⓘ Der Winkel zwischen Führungsnase und PE Stift (mit größerem Durchmesser) ergibt die Uhrzeit. (Fig. A)

Steckverbindung stecken

1. Der Stecker bzw. Gerätestecker mit der Führungsnase lagerichtig in die entsprechende Führungsnute der Kupplung bzw. Flanschsteckdose stecken. (Fig. B)
2. Bis zum 1. Anschlag zusammenstecken. (Fig. C)
3. Stecker bzw. Gerätestecker gegen Kupplung bzw. Flanschsteckdose ca. 30° gegeneinander bis zum Anschlag verdrehen. (Fig. D)
4. Steckverbindung vollständig zusammenstecken. (Fig. E)

ⓘ Die elektrische Verbindung des Stecksystems ist jetzt hergestellt.

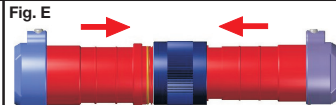
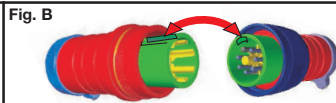
5. Überwurfmutter des Steckers andrücken und festschrauben.

⚡ IP Schutz und die mechanische Verbindung hergestellt. (Fig. F)

Steckverbindung trennen

1. Steckverbindung in umgekehrter Reihenfolge zum Stecken trennen.

⚠ Bei nicht korrektem Stecken der Steckverbindungskomponenten ist der Explosionsschutz nicht mehr gewährleistet.



Use / Properties

The temperature class and type of protection stated on the apparatus shall be observed.

The plug and socket system may only be operated and disconnected under load acc. to the technical data.

The sole responsibility with respect to the suitability and proper use of the plug and socket systems with regard to the basic requirements of these instructions (see Technical Data) lies with the operator.

Plug and socket systems shall be checked in accordance with Section 6 of the named instructions, before being put into use.

Modifications or changes to the design of the plug and socket systems are not permitted. Applications other than described are not permitted without COOPER CROUSE-HINDS's prior written consent.

CCH takes no responsibility for damages caused by incorrect use.

Connection/disconnection of plug and socket

⚠ The flange sockets and inlets shall only be operated with the associated, undamaged plugs and couplers.

⚠ Attention shall be paid that the coding (time setting) of the plugs and sockets is the same.

ⓘ The time of day is the angle between the guide lug and the PE pin (larger in diameter). (Fig. A)

Connecting plug and socket

1. Insert the plug or inlet with the guide lug in the correct position into the respective keyway of the coupler or flange socket. (Fig. B)
2. Insert until 1st stop is reached. (Fig. C)
3. Turn plug or inlet through ca. 30° in relation to the coupler or flange socket until the stop is reached. (Fig. D)
4. Join plug and socket completely. (Fig. E)

ⓘ The electrical connection has now been made.

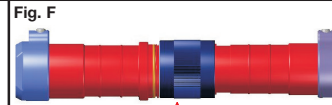
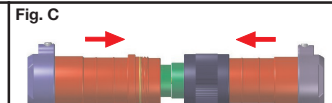
5. Press the coupling nut of the plug on and screw it tight.

⚡ The IP degree of protection and the mechanical connection are established by tightening the coupling nut. (Fig. F)

Disconnecting plug and socket

1. To disconnect plug and socket, carry out the above actions in the reverse order.

⚠ When opened, the live plug and socket system components shall be sealed immediately after disconnection using the protective cap.



Utilisation / Propriétés

Observez la classe de température et le type de protection indiqués sur les appareils.

Respecter impérativement les valeurs indiquées dans les caractéristiques techniques lors de l'utilisation et du débranchement du connecteur.

En cas d'utilisation non conforme de ce dispositif de connexion, par référence aux conditions de base du présent mode d'emploi (caractéristiques techniques), l'exploitant en supportera seul la responsabilité.

Contrôler le connecteur avant la mise en service conformément aux instructions mentionnées dans la section 6.

Ne pas modifier ou transformer le connecteur.

Utiliser exclusivement des pièces d'origine du fabricant pour les remplacements et réparations.

Toute autre utilisation s'avère non conforme. COOPER Crouse Hinds décline toute responsabilité pour des dommages.

Branchement/Débranchement du connecteur

⚠ N'utiliser les prises de courant à bride et les socles connecteurs qu'avec des fiches et prolongateurs compatibles intacts.

⚠ Veiller à un codage identique (heure) du connecteur.

ⓘ L'angle entre l'ergot de guidage et le contact mâle PE (d'un plus grand diamètre) donne l'heure. (Fig. A)

Branchement du connecteur

1. Engager dans la bonne position la fiche/le socle connecteur avec l'ergot de guidage dans la rainure de guidage correspondante du prolongateur/de la prise de courant à bride. (Fig. B)
2. Brancher les deux éléments jusqu'à la butée 1
3. Tourner dans des sens contraires, d'env. 30°, la fiche/le socle connecteur et le prolongateur/la prise de courant à bride jusqu'en butée. (Fig. D)
4. Le connecteur mâle-femelle boucher tout à fait. (Fig. E)

ⓘ Le branchement électrique du système de connexion est maintenant réalisé.

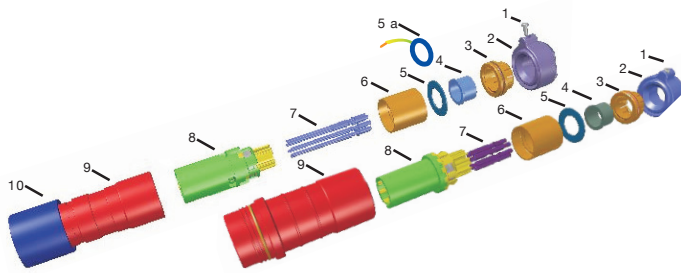
5. Appuyer l'écrou-raccord de la fiche et le visser.

⚡ Le vissage de l'écrou-raccord a pour effet d'établir la protection IP et la liaison mécanique. (Fig. F)

Débranchement du connecteur

1. Débrancher le connecteur dans l'ordre inverse du branchement.

⚠ Les éléments de connexion conducteurs de tension à l'état ouvert doivent être fermés avec le capuchon dès le débranchement.

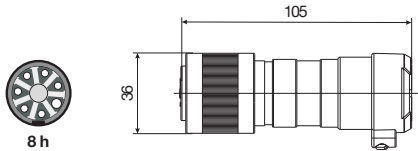


- 1 Arretierschraube
- 2 Druckstück
- 3 Zugentlastung
- 4 Dichtung
- 5 Druckscheibe
- 5a Druckscheibe mt PE
- 6 geteilte Isolierhülse
- 7 Stift / Buchse
- 8 Einsatz
- 9 Hülse
- 10 Überwurfmutter

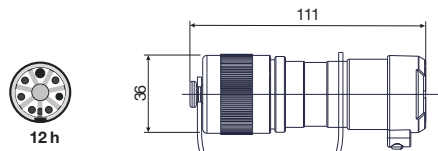
- 1 Locking screw
- 2 Pressure piece
- 3 Strain relief
- 4 Seal
- 5 Thrust washer
- 5a Thrust washer with PE
- 6 Insulating sleeve divisible
- 7 Plug pins / contact sockets
- 8 Plug/Coupler insert
- 9 Plug/Coupler sleeve
- 10 Coupling nut

- 1 Vis d'arrêt
- 2 Pièce de pression
- 3 Décharge de tension
- 4 Joint
- 5 Rondelle de pression
- 5a Rondelle de pression avec un pe
- 6 Douille isolante
- 7 Contact mâle/femelle
- 8 Bloc de fiche/prolongateur à insérer
- 9 Douille de fiche/prolongateur
- 10 Ecrou-raccord

Kupplung
Coupler
Prolongateur



Stecker
Plug
Fiche



Stecker/Kupplung öffnen

1. Eventuell vorhandene Schutzkappe abschrauben.
2. Arretierschraube (1) lösen.
3. Druckstück (2) aus Hülse (9) herausdrehen.
4. Einsatz (8) von vorne aus der Hülse (9) herausdrücken.
5. Dabei Zugentlastung (3), Dichtung (4), Druckscheibe (5), Isolierhülse (6) aus Hülse (9) nach hinten heraus nehmen.
6. Farbring zur Kennzeichnung auf Hülse (9) aufziehen.

Plug open (Fig. 7.1)

1. Screw down possible existing protective cap. .
2. Loosen locking screw (1).
3. Screw out pressure piece (2) of plug sleeve (9).
4. Press out from front plug insert (8) out of plug sleeve (9).
5. At the same time, remove the strain relief (3) and insulating sleeve (6) from the plug sleeve (9) from the back.
6. Fit coloured ring used for marking on to the plug sleeve (9).

Ouverture de la fiche

1. Dévisser le capuchon (si monté) de la fiche.
2. Dévisser la vis d'arrêt (1).
3. Sortir en la tournant la pièce de pression (2) de la douille de fiche (9).
4. Extraire par l'avant le bloc de fiche (8) de la douille de fiche (9).
5. Retirer pendant cette opération par l'arrière la décharge de tension (3), le joint (4), la rondelle de pression (5), la douille isolante (6) de la douille de fiche (9).
6. Monter la bague en couleur comme repère sur la douille de fiche (9).

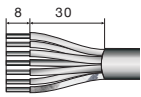


Fig. 1 abisolieren

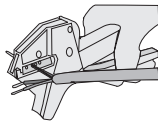


Fig. 2 crimpen

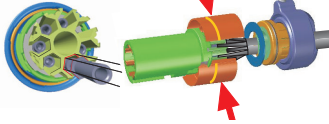


Fig. 3 einsetzen



Fig. 4 zusammensetzen



Fig. 5 Einsatz in Hülse



Fig. 6 festschrauben

Leiter mit Stiften / Buchsen verbinden

⚠ Die Isolation des Leiters muss bis an die Stifte / Buchsen heranreichen. Der Leiter und die Isolation dürfen nicht beschädigt sein.

1. Kabel ca. 30 mm abmanteln.(Fig.1)
2. Leiter des Kabels ca. 8 mm abisolieren.

Stifte / Buchsen anschließen

1. Leiter in die Anschlussöffnung der Stifte / Buchsen (7) stecken.
2. Alle Leiter mit der Crimpzange (→ Zubehör) ancrimpen (Fig.2).
oder
Alle Leiter mit Stiften/Buchsen verlöten und Schrumpfschlauch über jede Lötstelle ziehen.

Stecker/Kupplung montieren

⚠ Auch Stifte/Buchsen montieren, die nicht angeschlossen sind.

! Die Stifte/Buchsen sind nach dem Eindrücken in den Einsatz nicht mehr demontierbar.

Connecting conductors to pins

⚠ The insulation of the conductor shall reach up to the pins. The conductor and the insulation must not be damaged.

1. Strip off ca. 30 mm of cable insulation.(Fig.1)
2. Strip off ca. 8 mm of insulation from cable conductors.

Crimp plugs/contacts

1. Insert conductor into the connection opening of the plug/contact pin (7).
2. Crimp on all conductors using crimping tool (→ Accessories) [Fig.2]
or
solder all conductors to plug pins/contact and pull shrink-on sleeve over each solder ring point.

Assembling plugs/coupler

⚠ Also assemble plug/coupler pins that are not connected.

! Once they have been pressed into the plug/coupler insert, the plug pins cannot be disassembled.

Raccordement des conducteurs aux contacts mâles/femelles

⚠ L'isolation du conducteur doit arriver jusqu'aux contacts . Le conducteur et l'isolement ne doit pas être endommagé.

1. Dénuder le câble sur env. 30 mm.(Fig.1)
2. Dénuder les conducteurs du câble sur env. 8 mm.

Présertir Fiche/Prolongateur

1. Enficher le conducteur dans l'ouverture du contact mâle/femelle (7).
2. Pré-sertir tous les conducteurs avec la pince à sertir (→ accessoire) (Fig.2).
ou
braser tous les conducteurs avec les contacts mâles/femelles et enfiler la gaine thermorétractable sur chaque brasure.

Montage de la fiche/du prolongateur

⚠ Monter aussi les contacts mâles/femelles non raccordés.

! Les contacts mâles/femelles ne peuvent plus être démontés après avoir été pressés dans le bloc de fiche.

1. Druckstück (2), Zugentlastung (3), Dichtung (4) und Druckscheibe (5) auf Kabel aufschieben.
2. Der Stift/die Buchse der Position 7 hat einen größeren Durchmesser. Diesen zuerst in seine Halterung stecken. Alle Stifte / Buchsen (7) bis zum hörbaren Einrasten in die Sechskantführung des Einsatzes (8) drücken (Fig.3).
3. Isolierhülse (6) auseinander ziehen und um die Leiter bis zum Einrasten wieder zusammendrücken (Fig.3).
4. Isolierhülse (6) auf Einsatz (8) schieben.
5. Einsatz (8) mit Führungsnase in die Führungsnut der Hülse (10) stecken (Fig.4).
6. Druckscheibe (5), Dichtung (4), Zugentlastung (3) montieren.
7. Druckstück (2) festschrauben (Drehmoment -> Technische Daten).
8. Arretierschraube (1) festschrauben.

1. Push pressure piece (2), strain relief (3), seal (4) and thrust washer (5) on to cable.
2. The plug/contact pin, Item 7, is larger in diameter. To avoid mistakes, put this into the holder first. Push all the plug pins (7) into the hexagonal keyways of the plug/coupler insert until they engage [Fig.3].
3. Pull the insulating sleeve (6) apart and press the conductors together again until they engage [Fig.3].
4. Push the insulating sleeve (6) on to the plug insert (8).
5. Insert the plug insert (8) with guide lug into the keyway of the plug sleeve (9) [Fig.4].
6. Fit thrust washer (5), seal (4) and strain relief (3).
7. Screw pressure piece (2) tight [torque -> Technical Data]
8. Tighten locking screw (1).

1. Monter la pièce de pression (2), la décharge de tension (3),
2. Le contact mâle/femelle de la position 7 a un plus gros diamètre. Pour éviter toute confusion, enficher celui-ci en premier dans son support. Enfoncer tous les contacts mâles/femelles (7) jusqu'à l'enclenchement dans le guidage hexagonal du bloc de fiche (8) (Fig.3).
3. Ecarter la douille isolante (6) puis la comprimer autour des conducteurs jusqu'à l'enclenchement (Fig.3).
4. Monter la douille isolante (6) sur le bloc de fiche (8).
5. Engager le bloc de fiche (8) avec l'ergot de guidage dans la rainure de guidage (10) de la douille de fiche (Fig.4).
6. Monter la rondelle de pression (5), le joint (4), la décharge de tension (3).
7. Visser la pièce de pression (2) (couple -> Caractéristiques techniques).
8. Visser la vis d'arrêt (1).

Normenkonformität

Das Steckverbindingssystem entspricht den in der Konformitätserklärung aufgeführten Normen und den vergleichbaren IEC Standards IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1. CAN/CSA C22.2 E60079-0-02 CAN/CSA C22.2 E60079-1-02 CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003 CAN/CSA C22.2 No 213 CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987 CAN/CSA C22.2 No 94.1-07 94/9 EG: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen. Das Steckverbindingssystem ist gemäß DIN EN ISO 9001 entwickelt, gefertigt und geprüft worden.

Conformity with standards

The plug and socket system is conform to the standards specified in the EC-Declaration of conformity and additional conform to the comparable IEC Standards IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1. CAN/CSA C22.2 E60079-0-02 CAN/CSA C22.2 E60079-1-02 CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003 CAN/CSA C22.2 No 213 CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987 CAN/CSA C22.2 No 94.1-07 94/9 EC: Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres. It has been designed, manufactured and tested according to the state of the art and to DIN EN ISO 9001

Conformité avec les normes

Les boîtes à bornes sont conformes aux normes reprises dans la déclaration de conformité et supplémentaires conformes à la comparables aux IEC Standards IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1. CAN/CSA C22.2 E60079-0-02 CAN/CSA C22.2 E60079-1-02 CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003 CAN/CSA C22.2 No 213 CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987 CAN/CSA C22.2 No 94.1-07 94/9 CE: Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible. Les boîtes à bornes ont été conçues, fabriquées et contrôlées suivant DIN EN ISO 9001.

Wir / we / nous

**Cooper Crouse-Hinds GmbH
Neuer Weg-Nord 49
D-69412 Eberbach**

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die
*hereby declare in our sole responsibility, that the
déclarons de notre seule responsabilité, que le*

Mehrfachsteckverbindung eXLink 6-/7-polig
*multiple plug and socket systems eXLink, 6-/7-pole
multiple fiches et prises eXLink, à 6-/7-pôles*

☞ II 2 G Ex de IIC T6 // ☞ II 2 G Ex ia/ib IIC T6

Typ GHG 57.

auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmen.
*which are the subject of this declaration, are in conformity with the following standards or normative documents.
auquel cette déclaration se rapporte, est conforme aux normes ou aux documents normatifs suivants.*

Bestimmungen der Richtlinie
Terms of the directive
Prescription de la directive

Titel und / oder Nr. sowie Ausgabedatum der Norm.
Title and / or No. and date of issue of the standard.
Titre et / ou No. ainsi que date d'émission des
normes.

94/9/EG: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungs-
gemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten
Bereichen.

EN 60 079-0: 2004
EN 60 079-1: 2004
EN 60 079-7: 2004
EN 60 079-11: 2007

94/9/EC: Equipment and protective systems intended for
use in potentially explosive atmospheres.

EN 60 529: 1991 + A1: 2000
EN 61 984: 2001
EN 60 999-1: 2000

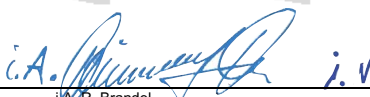
94/9/CE: Appareils et systèmes de protection destinés à
être utilisés en atmosphère explosibles.


2004/108 EG: Elektromagnetische Verträglichkeit
2004/108 EC: Electromagnetic compatibility
2004/108 CE: Compatibilité électromagnétique

EN 60 947-1: 2007

Eberbach, den 17.09.09

Ort und Datum
Place and date
Lieu et date


i. A. R. Brandel
Leiter Labor
Head of Laboratory
Chef du dépt. Laboratoire


i. V. H. Hüter
Leiter Approbation
Head of Approval office
Chef du dépt. approbation

PTB 96 ATEX Q 1 - 5

Zertifizierungsstelle
Notified Body of the certification
Organes Notifié et Compétent

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (0102)
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

Konformitätsbewertungsstelle
Notified Body to quality evaluation
Organes d'attestation de conformité

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (0102)
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

Für den Sicheren Betrieb des Betriebsmittels sind die Angaben der zugehörigen Betriebsanleitung zu beachten.
*For the safe use of this apparatus, the informations given in the accompanying operating instructions must be followed.
Afin d'assurer le bon fonctionnement de nos appareils, prière de respecter les directives du mode d'emploi correspondant à ceux-ci.*



Technische Angaben

| | |
|---|--|
| Gerätekennzeichnung nach 94/9/EG: | Ⓜ II 2G Ex de IIC T6/ Ⓜ II 2G Ex ia/ib IIC T6 |
| nach CSA | Class I, Zone 1 Ex de IIC T6 Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D |
| EG-Baumusterprüfbescheinigung: | PTB 06 ATEX 1031 X |
| Zulässige Umgebungstemperatur: | -25°C/-55°C bis +40°C ¹⁾ |
| Bemessungsspannung: | bis 400 V, 50/60 Hz |
| Bemessungsstrom: | max. 16 A |
| Anschlussleistung: | AWG22 Metrofunk AWG26 Metrofunk |
| Anschlussquerschnitt: | AWG22, AWG26 |
| Vibrationsfestigkeit nach EN 60068-2-6 10-150 Hz: | 2g / 30 min ²⁾ |
| Prüfdrehmomente: | |
| Arretierungsschraube: | 1,0 Nm |
| Einschraubgewinde Steckdose, Gerätestecker | 30 Nm |
| Überwurfmutter: | 2,5 Nm (handfest) |

- 1) die besonderen Bedingungen gemäß Prüfschein PTB 03 ATEX 1016 X sind zu beachten.
2) Die Hinweise im Kapitel „Montage“ beachten!

Technical Data

| | |
|---|--|
| Apparatus marking acc. to 94/9/EC: | Ⓜ II 2G Ex de IIC T6/ Ⓜ II 2G Ex ia/ib IIC T6 |
| acc. CSA | Class I, Zone 1 Ex de IIC T6 Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D |
| EC type examination certificate: | PTB 06 ATEX 1031 X |
| Permissible ambient temperature: | -25°C/-55°C to +40 °C ¹⁾ |
| Rated voltage: | up to 400 V, 50/60 Hz |
| Rated current: | max. 16 A |
| Cable: | AWG22 Metrofunk AWG26 Metrofunk |
| Terminal cross section: | AWG22, AWG26 |
| Vibration resistance acc. EN 60068-2-6 10-150 Hz: | 2g / 30 min ²⁾ |
| Test torques | |
| Locking screw: | 1.0 Nm |
| Screw-in thread - flange socket, inlet: | 30 Nm |
| coupling nut: | 2,5 Nm (by hand) |

- 1) observe special requirements accd. certification PTB 03 ATEX 1016 X.
2) Follow the instructions in the chapter 'Installation'

Caractéristiques techniques

| | |
|---|--|
| Marquage de l'appareil selon 94/9/CE: | Ⓜ II 2G Ex de IIC T6/ Ⓜ II 2G Ex ia/ib IIC T6 |
| en fonction de CSA | Class I, Zone 1 Ex de IIC T6 Class I, Div 2; Gr. A,B,C,D |
| Attestation d'examen CE de type: | PTB 06 ATEX 1031 X |
| Température ambiante admissible: | -25°C/-55°C à +40°C ¹⁾ |
| Tension nominale: | jusqu'à 400 V, 50/60 Hz |
| Courant nominal: | max. 16 A |
| Cable: | AWG22 Metrofunk AWG26 Metrofunk |
| Section raccordement: | AWG22, AWG26 |
| Résistance aux vibrations selon EN 60068-2-6 10-150 Hz: | 2g / 30 min ²⁾ |
| Couples de serrage testés | |
| Vis d'arrêt: | 1,0 Nm |
| Filets de vis de prise à | |
| écrou, connecteur: | 30 Nm |
| Prou/Cou(Bien serrer à la main): | 2,5 Nm |

- 1) Respecter les précautions particulières selon l'attestation d'examen CE de type PTB 03 ATEX 1016 X
2) Suivre les instructions du chapitre 'Montage'!

Sicherheitshinweise

Zielgruppen dieser Anleitung sind Elektrofachkräfte und unterwiesene Personen in Anlehnung an die EN/IEC 60079-14.

Die Montageanleitung nur zusammen mit der ausführlichen Betriebsanleitung „GHG5707005P0001“ (unter www.ceag.de erhältlich) verwenden.

Die Benutzerinformationen für „MOOG-Ventile“ sind zu beachten (www.Moog.com/industrial).

Das Konfektionieren der Steckverbinder darf nur durch Fachkräfte erfolgen.

Die auf den Geräten angegebene Temperaturklasse und Zündschutzart ist zu beachten.

Die Steckverbindung ist nicht für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0 und Zone 20, 21, 22 gemäß EN60079-10 geeignet.

Steckverbinder unter Last nur mit den Werten der Technischen Daten betreiben.

Trennen unter Belastung maximal bis 230 V / 400 V, 10 A möglich.

Gerätestecker und Flanschsteckdosen aus Metall sind durch geeignete Maßnahmen in das Erdpotential der Gehäuse bzw. Geräte mit einzubeziehen. Steckverbindung nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Montage- und Betriebsanleitung montieren und betreiben.

Die unter Spannung stehenden Steckverbindungskomponenten müssen sofort nach dem Trennen mit der Schutzkappe verschlossen werden, damit die Schutzart und damit der Explosionschutz sichergestellt wird.

Safety instructions

Operations shall be carried out by electricians and suitably personnel trained in hazardous area with knowledge of increased safety explosion protection in accordance with IEC 60079-14.

The assembly instructions must be used in conjunction with the detailed operating instructions “GHG5707005P0001” (available from www.ceag.de).

The user information for „MOOG-Ventile“ must be observed.

The connection of plug and socket systems shall only be carried out by qualified personnel.

The temperature class and explosion group marked on the terminal boxes have to be observed.

The plug and socket system is not suitable for Zone 0 and zone 20, 21, 22 hazardous areas accordance with EN 60079-10.

The plug and socket system may only be connected or disconnected under load acc. to technical data. (230 V / 400 V max. 10 A). The metal flang sockets and inlets shall be incorporated in the earth potential equalization.

These assembly and operating instructions shall be observed when installing and operating the plug and socket connector system. It shall only be used in a technically perfect state and in accordance with the intended purpose while paying attention to the particular safety and hazard aspects.

The national safety rules and regulations for the prevention of accidents, as well as the safety instructions included in these operating instructions, that, like this text, are set in italics, shall be observed! Here it is necessary to ensure that it is closed correctly, otherwise the minimum degree of protection and the explosion protection are no longer guaranteed.

Consignes de sécurité

Le mode d'emploi s'adresse aux électriciens et personnes initiées sur base de la norme CEI 60079-14.

Utilisez la notice de montage uniquement en association avec les instructions détaillées de service “GHG5707005P0001” (disponibles sur le site www.ceag.de).

Les informations utilisateur pour les „MOOG-Ventile“ doivent être respectées.

Seul un personnel qualifié est autorisé à effectuer le branchement électrique des connecteurs mâles-femelles.

Le groupe d'explosion et la classe de température marqués sur les appareils devront être respectés.

Le connecteur n'est pas conçu pour être utilisé dans les atmosphères explosibles des zones 0 et 20, 21, 22 conformément à CEI 60079-10.

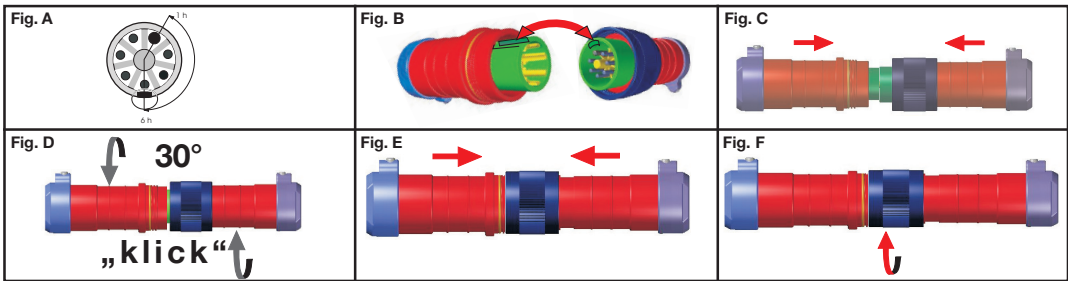
Respecter impérativement les valeurs indiquées dans les caractéristiques techniques pour les connecteurs sous charge. Ne séparer qu'à 230 V / 400 V 10 A.

Les prises à bride aux métal et les sockles connecteur aux métal doivent être reliés au même potentiel.

Monter et utiliser le connecteur seulement s'il présente un état technique parfait, conformément à sa destination, en étant conscient des risques et des mesures de sécurité à appliquer dans le respect des présentes instructions de montage et de service.

Tenir compte des prescriptions nationales en matière de sécurité et de prévention des accidents ainsi que des consignes de sécurité indiquées dans ce mode d'emploi, écrites en italiques comme ce texte!

Après déconnexion, les éléments de connexion encore sous tension doivent immédiatement être protégés à l'aide d'obturateurs.



Steckverbindung stecken/trennen

⚠ *Die Flanschsteckdosen und Gerätestecker nur mit den zugehörigen unbeschädigten Steckern und Kupplungen betreiben.*

⚠ *Auf gleiche Codierung (Uhrzeit) der Steckverbindung achten.*

ⓘ Der Winkel zwischen Führungsnase und PE Stift (mit größerem Durchmesser) ergibt die Uhrzeit. (Fig. A)

Steckverbindung stecken

1. Der Stecker bzw. Gerätestecker mit der Führungsnase lagerichtig in die entsprechende Führungsnute der Kupplung bzw. Flanschsteckdose stecken. (Fig. B)
2. Bis zum 1. Anschlag zusammenstecken. (Fig. C)
3. Stecker bzw. Gerätestecker gegen Kupplung bzw. Flanschsteckdose ca. 30° gegeneinander bis zum Anschlag verdrehen. (Fig. D)
4. Steckverbindung vollständig zusammenstecken. (Fig. E)

ⓘ Die elektrische Verbindung des Stecksystems ist jetzt hergestellt.

5. Überwurfmutter des Steckers andrücken und handfest festschrauben.

⚡ *IP Schutz und die mechanische Verbindung hergestellt. (Fig. F)*

Steckverbindung trennen

1. Steckverbindung in umgekehrter Reihenfolge zum Stecken trennen.

⚠ *Bei nicht korrektem Stecken der Steckverbindungskomponenten ist der Explosionsschutz nicht mehr gewährleistet.*

Anschlussleiter von Gerätestecker/Flanschsteckdose vorbereiten

Kabel und Leiter entsprechend den Technischen Daten verwenden.

⚡ *Bei mehr- oder feindrähtigen Leitern die Enden entsprechend den geltenden nationalen und internationalen Vorschriften behandeln (z.B. Verwenden von Aderendhülsen).*

Die ordnungsgemäß abisolierten Leiter des Kabels unter Berücksichtigung einschlägiger Vorschriften anschließen.

Leiteranschluss zur Aufrechterhaltung der Zündschutzart mit besonderer Sorgfalt durchführen.

Connection/disconnection of plug and socket

⚠ *The flange sockets and inlets shall only be operated with the associated, undamaged plugs and couplers.*

⚠ *Attention shall be paid that the coding (time setting) of the plugs and sockets is the same.*

ⓘ The time of day is the angle between the guide lug and the PE pin (larger in diameter). (Fig. A)

Connecting plug and socket

1. Insert the plug or inlet with the guide lug in the correct position into the respective keyway of the coupler or flange socket. (Fig. B)
2. Insert until 1st stop is reached. (Fig. C)
3. Turn plug or inlet through ca. 30° in relation to the coupler or flange socket until the stop is reached. (Fig. D)
4. Join plug and socket completely. (Fig. E)

ⓘ The electrical connection has now been made.

5. Press the coupling nut of the plug on and screw it tight by hand.

⚡ *The IP degree of protection and the mechanical connection are established by tightening the coupling nut. (Fig. F)*

Disconnecting plug and socket

1. To disconnect plug and socket, carry out the above actions in the reverse order.

⚠ *When opened, the live plug and socket system components shall be sealed immediately after disconnection using the protective cap.*

Prepare connection conductors of inlet / flange socket

Only use cables and conductors specified in the Technical Data.

⚡ *With multi-wire or fine-wire connection leads, the ends of the wires shall be treated in accordance with the valid national or international regulations (e.g. the use of wire-end ferrules).*

The insulation of the conductor shall reach up to the plug pins. The conductor must not be damaged

The relevant regulations shall be observed to ensure that the conductors of the cable are stripped off correctly.

The conductors shall be connected with due care to ensure that the degree of protection is maintained.

Branchement/Débranchement du connecteur

⚠ *N'utiliser les prises de courant à bride et les socles connecteurs qu'avec des fiches et prolongateurs compatibles intacts.*

⚠ *Veiller à un codage identique (heure) du connecteur.*

ⓘ L'angle entre l'ergot de guidage et le contact mâle PE (d'un plus grand diamètre) donne l'heure. (Fig. A)

Branchement du connecteur

1. Engager dans la bonne position la fiche/le socle connecteur avec l'ergot de guidage dans la rainure de guidage correspondante du prolongateur/de la prise de courant à bride. (Fig. B)
2. Brancher les deux éléments jusqu'à la butée 1
3. Tourner dans des sens contraires, d'env. 30°, la fiche/le socle connecteur et le prolongateur/la prise de courant à bride jusqu'en butée. (Fig. D)
4. Le connecteur mâle-femelle boucher tout à fait. (Fig. E)

ⓘ Le branchement électrique du système de connexion est maintenant réalisé.

5. Appuyer l'écrou-raccord de la fiche et le visser. (Bien serrer à la main).

⚡ *Le vissage de l'écrou-raccord a pour effet d'établir la protection IP et la liaison mécanique. (Fig. F)*

Débranchement du connecteur

1. Débrancher le connecteur dans l'ordre inverse du branchement.

⚠ *Les éléments de connexion conducteurs de tension à l'état ouvert doivent être fermés avec le capuchon dès le débranchement.*

Préparation conducteurs de raccordement du socle connecteur / de la prise de courant à bride

Utiliser les câbles et les conducteurs conformément aux Caractéristiques techniques.

⚡ *Avec des conducteurs multifilaires ou à fils fins, traiter les extrémités conformément aux directives nationales et internationales (par ex. en utilisant des embouts).*

Raccorder les conducteurs correctement isolés du câble en respectant les directives correspondantes.

Effectuer le raccordement du conducteur avec beaucoup de soin pour garantir la protection contre les explosions.

Gerätestecker / Flanschsteckdose einschrauben

! Gerätestecker bzw. Flanschsteckdose nur in die dafür vorgesehene Gehäuse einbauen. Das Gehäusevolumen bei der Auswahl des Gerätesteckers berücksichtigen.

! Die Gewindebohrungen im druckfesten Schutzgehäuse oder Einbaugeräten, müssen den Mindestanforderungen der EN 60079-1, entsprechen.

! Zur Sicherstellung des Explosions-schutzes in die Bohrungen von druckfesten Gehäusen nur Gerätestecker und Flanschsteckdosen aus Metall mit der geeigneten Zündschutzart verwenden.

Die Einschraubgewinde dürfen nicht verschmutzt oder beschädigt sein.

Nur die im Gerätestecker bzw. in der Flanschsteckdose vorhandenen Dichteinsätze verwenden.

Beim Einschrauben der Gerätestecker bzw. der Flanschsteckdosen auf die angeschlossenen Leitungen bzw. Adern achten, damit keine Beschädigung der Isolation durch das Einschrauben entsteht.

! Die Einschraubkomponenten sind so fest einzuschrauben, dass eine korrekte Dichtwirkung gewährleistet ist. (Prüfdrehmoment siehe Technische Daten).

! Die Gerätestecker und Flanschsteckdosen aus Metall in das Erdpotential mit einbeziehen.

Vor dem Stecken sicherstellen, dass Gerätestecker und Flanschsteckdosen nicht beschädigt sind.

1. Gerätestecker bzw. Flanschsteckdose mit Verdrehschutz einschrauben (Prüfdrehmoment -> Technische Daten).
2. Verdrehschutzschraube festdrehen.
3. Gerätestecker bzw. Flanschsteckdosen durch kontorn sichern. Den Gerätestecker nicht durch verkleben gegen Lösen sichern, da sonst Funktionsstörungen auftreten können.

Screw in inlet / flange socket

! Inlets or flange sockets shall only be built into enclosures intended for this purpose. Observe the flameproof enclosure volume when flange-socket selecting.

! The threaded holes in the flameproof enclosure shall fulfil the minimum requirements of EN 60079-1.

! To ensure the explosion protection, only fit inlets and flange sockets made of metal in the appropriate type of protection into the threaded holes of flameproof enclosures.

The screw-in thread must not be dirty or damaged.

Only use the seal inserts provided in the inlet or flange socket.

When screwing in the inlet or flange socket, pay attention to the connected conductors to ensure that the insulation is not damaged in the process.

! The screw-in components shall be tightened down in such a way that they are properly sealed (see Technical Data for test torque).

! The inlets and flange sockets shall be incorporated in the earth potential.

Before use, ensure that inlets and flange sockets are not damaged.

1. Fit inlet or flange socket with anti-twist protection, (test torque -> Technical Data).
2. Tighten anti-twist screw.
3. Fit inlet or flange socket with anti-twist protection (7), (test torque -> Technical Data).

Vissage du connecteur / de la prise de courant à bride

! Ne monter le socle connecteur ou la prise de courant à bride que dans les boîtiers prévus à cet effet. Observez le volume de l'enceinte antidéflagrante lors socle connecteur avec sélection.

! Les alésages filetés du boîtier de protection ou appareil à encastrer résistant à la pression doivent satisfaire aux exigences minima de la norme EN 60079-1.

! Pour garantir la protection contre les explosions, n'utiliser dans les orifices des boîtiers résistant à la pression que des socles connecteurs et des prises de courant à bride en métal, présentant le type de protection contre les explosions approprié. Les filetages ne doivent pas être sales ou endommagés.

N'utiliser que les éléments d'étanchéité disponibles dans le socle connecteur ou la prise de courant à bride.

En vissant le socle connecteur ou la prise de courant à bride sur le câble ou le fil connecté, veiller à ne pas endommager l'isolation.

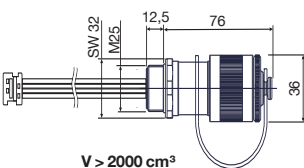
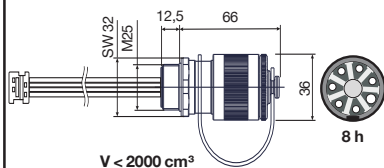
! Les éléments de vissage doivent être vissés avec un couple assurant une bonne étanchéité. (Couples de contrôle voir les Caractéristiques techniques)

! Intégrer les socles connecteurs et les prises de courant à bride en métal dans le potentiel terrestre.

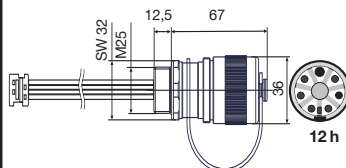
Avant la connexion, s'assurer que les socles connecteurs et les prises de courant à bride sont en bon état.

1. Visser le socle connecteur ou la prise de courant à bride avec la protection antitorion (Couples de contrôle -> Caractéristiques techniques).
2. Serrer à fond la vis de protection antitorion.
3. Bloquer le socle connecteur ou la prise de courant à bride par contre-écrou. Ne pas coller le socle connecteur pour l'empêcher de se desserrer, cela risquerait d'entraîner des dysfonctionnements.

Gerätestecker mit Anschlussleitung Inlet with connection leads Socle connecteur avec lignes de raccordement



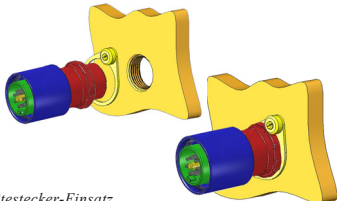
Flanschsteckdose mit Anschlussleitung Flange socket with connection leads Prise à bride avec lignes de raccordement



! Das Gehäusevolumen bei der Auswahl des Gerätesteckers berücksichtigen.

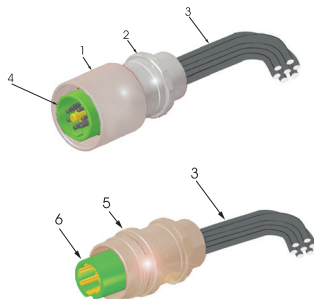
Observe the flameproof enclosure volume when flange-socket selecting.

Observez le volume de l'enceinte antidéflagrante lors socle connecteur avec sélection.



- 1 Überwurfmutter
Ecrou-raccord
Ecrou-raccord
- 2 Gerätestecker-Hülse
Douille du socle connecteur
Douille du socle connecteur
- 3 Anschlusskabel
Câble de raccordement
Câble de raccordement

- 4 Gerätestecker-Einsatz
Bloc de socle connecteur
Bloc de socle connecteur
- 5 Flanschsteckdosen Hülse
Douille de la prise de courant à bride
Douille de la prise de courant à bride
- 6 Flanschsteckdosen-Einsatz
Bloc de prise de courant à bride
Bloc de prise de courant à bride



Normenkonformität

Das Steckverbindingssystem entspricht den in der Konformitätserklärung aufgeführten Normen und den vergleichbaren IEC Standards
IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1,
CAN/CSA C22.2 E60079-0-02
CAN/CSA C22.2 E60079-1-02
CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003
CAN/CSA C22.2 No 213
CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987
CAN/CSA C22.2 No 94.1-07
94/9 EG: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.
Das Steckverbindingssystem ist gemäß DIN EN ISO 9001 entwickelt, gefertigt und geprüft worden.

Conformity with standards

The plug and socket system is conform to the standards specified in the EC-Declaration of conformity and additional conform to the comparable IEC Standards
IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1,
CAN/CSA C22.2 E60079-0-02
CAN/CSA C22.2 E60079-1-02
CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003
CAN/CSA C22.2 No 213
CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987
CAN/CSA C22.2 No 94.1-07
94/9 EC: Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres.
It has been designed, manufactured and tested according to the state of the art and to DIN EN ISO 9001.

Conformité avec les normes

Les boîtes à bornes sont conformes aux normes reprises dans la déclaration de conformité et supplémentaires conformes à la comparables aux IEC Standards
IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-7, IEC 61241-0, IEC 61241-1,
CAN/CSA C22.2 E60079-0-02
CAN/CSA C22.2 E60079-1-02
CAN/CSA C22.2 E60079-7-2003
CAN/CSA C22.2 No 213
CAN/CSA C22.2 No 182.3 M1987
CAN/CSA C22.2 No 94.1-07
94/9 CE: Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible.
Les boîtes à bornes ont été conçues, fabriquées et contrôlées suivant DIN EN ISO 9001.

COOPER Crouse-Hinds

Wir / we / nous

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die
*hereby declare in our sole responsibility, that the
déclarons de notre seule responsabilité, que le*

☐ II 2 G Ex de IIC T6 // ☐ II 2 G Ex Ia/Ib IIC T6

auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmen.
*which are the subject of this declaration, are in conformity with the following standards or normative documents,
auquel cette déclaration se rapporte, est conforme aux normes ou aux documents normatifs suivants.*

Bestimmungen der Richtlinie
Terms of the directive
Prescription de la directive

94/9/EG: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

94/9/EC: Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres.

94/9/CE: Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosibles.

2004/108 EG: Elektromagnetische Verträglichkeit
2004/108 EC: Electromagnetic compatibility
2004/108 CE: Compatibilité électromagnétique

Eberbach, den 17.09.09

Ort und Datum
Place and date
Lieu et date

U./R. Brandel
Leiter Labor
Head of Laboratory
Chef du dépt. Laboratoire

I./V.H. Hüter
Leiter Approbation
Head of Approval office
Chef du dépt. approbation

PTB 96 ATEX Q 1 - 5

Zertifizierungsstelle
Notified Body of the certification
Organes Notifié et Compétent

Konformitätsbewertungsstelle
Notified Body to quality evaluation
Organes d'attestation de conformité

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (0102)
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (0102)
Bundesallee 100
D-38116 Braunschweig

Für den Sicheren Betrieb des Betriebsmittels sind die Angaben der zugehörigen Betriebsanleitung zu beachten.
*For the safe use of this apparatus, the informations given in the accompanying operating instructions must be followed.
Afin d'assurer le bon fonctionnement de nos appareils, prière de respecter les directives du mode d'emploi correspondent à ceux-ci.*

 **CEAG**

Cooper Crouse-Hinds GmbH

Neuer Weg-Nord 49
D-69412 Eberbach

Phone +49 (0) 6271/806-500

Fax +49 (0) 6271/806-476

Internet: www.CEAG.de

E-Mail: info-ex@ceag.de

SCHAUEN SIE GENAU HIN.

Moog-Lösungen sind weltweit erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie auf unserer Webseite oder von der Moog-Niederlassung in Ihrer Nähe.

Argentinien
+54 11 4326 5916
info.argentina@moog.com

Indien
+91 80 4057 6605
info.india@moog.com

Russland
+7 8 31 713 1811
info.russia@moog.com

Australien
+61 3 9561 6044
info.australia@moog.com

Irland
+353 21 451 9000
info.ireland@moog.com

Schweden
+46 31 680 060
info.sweden@moog.com

Brasilien
+55 11 3572 0400
info.brazil@moog.com

Italien
+39 0332 421 111
info.italy@moog.com

Schweiz
+41 71 394 5010
info.switzerland@moog.com

China
+86 21 2893 1600
info.china@moog.com

Japan
+81 46 355 3767
info.japan@moog.com

Singapur
+65 677 36238
info.singapore@moog.com

Deutschland
+49 7031 622 0
info.germany@moog.com

Kanada
+1 716 652 2000
info.canada@moog.com

Spanien
+34 902 133 240
info.spain@moog.com

Finnland
+358 10 422 1840
info.finland@moog.com

Korea
+82 31 764 6711
info.korea@moog.com

Südafrika
+27 12 653 6768
info.southafrica@moog.com

Frankreich
+33 1 4560 7000
info.france@moog.com

Luxemburg
+352 40 46 401
info.luxembourg@moog.com

Türkei
+90 216 663 6020
info.turkey@moog.com

Großbritannien
+44 168 429 6600
info.uk@moog.com

Niederlande
+31 252 462 000
info.thenetherlands@moog.com

USA
+1 716 652 2000
info.usa@moog.com

Hong Kong
+852 2 635 3200
info.hongkong@moog.com

Norwegen
+47 6494 1948
info.norway@moog.com

www.moog.com/industrial

Moog is a registered trademark of Moog Inc. and its subsidiaries. All trademarks as indicated herein are the property of Moog Inc. and its subsidiaries.
© 2012 Moog GmbH. All rights reserved. All changes reserved.

Direktbetätigte Servoventile D636K und D638K
Version -, Mai 2012, CDS29587-de