

VT-MRMA1-1

Analoges Verstärkermodul

Betriebsanleitung
RD 30214-B/03.2019

Ersetzt: 03.2017
Deutsch



Die angegebenen Daten dienen der Produktbeschreibung. Sollten auch Angaben zur Verwendung gemacht werden, stellen diese nur Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar. Katalogangaben sind keine zugesicherten Eigenschaften. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Unsere Produkte unterliegen einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess.

© Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Auf der Titelseite ist eine Beispielkonfiguration abgebildet. Das ausgelieferte Produkt kann daher von der Abbildung abweichen.

Die Originalbetriebsanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt.

Inhalt

1	Zu dieser Dokumentation	5
1.1	Gültigkeit der Dokumentation	5
1.2	Erforderliche und ergänzende Dokumentationen	5
1.3	Darstellung von Informationen	5
1.3.1	Sicherheitshinweise	5
1.3.2	Symbole	6
1.3.3	Bezeichnungen	6
1.3.4	Abkürzungen	7
2	Sicherheitshinweise	8
2.1	Zu diesem Kapitel	8
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.4	Qualifikation des Personals	8
2.5	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.6	Produktspezifische Sicherheitshinweise	10
3	Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden	12
4	Lieferumfang	12
5	Zu diesem Produkt	13
5.1	Leistungsbeschreibung	13
5.1.1	Blockschaltbild der Reglerstruktur des analogen Verstärkermoduls:	13
5.2	Produktbeschreibung	14
5.2.1	Anschließbare Komponenten	14
5.2.2	Funktion	15
5.2.3	Funktionen innerhalb des Verstärkermoduls	15
5.2.4	Regler und regelungsnahe Funktionen	17
5.2.5	Istwertaufbereitung	18
5.2.6	Überwachungsfunktionen	20
5.2.7	Messpunktumschaltung (15)	22
5.3	Identifikation des Produkts	23
6	Transport und Lagerung	23
6.1	VT-MRMA1 lagern	23
7	Montage	24
7.1	Einbaubedingungen	25
7.2	Notwendiges Werkzeug	25
7.3	Empfohlenes Zubehör	26
7.4	VT-MRMA1 montieren	26
7.5	Anlagenspezifische Beschaltung des Verstärkermoduls	27
7.6	Anschlussübersicht	27
7.6.1	Klemmenbelegung	28
7.6.2	Anschluss Netzteil	28
7.6.3	Anschluss Druckreduzierventil	29
7.6.4	Anschluss Druckistwertleitungen (Druckmessumformer)	30
7.6.5	Anschluss Steuerung	31
7.6.6	Schraubsteckverbinder	31
8	Inbetriebnahme	33
8.1	Einstell-, Mess- und Anzeigeelemente	33

8.1.1	DIL-Schalter	33
8.1.2	Potentiometer	37
8.1.3	Messsignal und Messpunkt-Wahlschalter	37
8.1.4	LEDs	38
8.2	Inbetriebnahmeanleitung	39
8.3	Feinabstimmung des Gesamtsystems	40
8.4	Anwendungsbeispiel	41
9	Betrieb	43
10	Instandhaltung und Instandsetzung	43
10.1	Reinigung und Pflege	43
10.2	Wartung	43
10.3	Instandsetzung	43
11	Demontage und Austausch	44
11.1	Demontage vorbereiten	44
11.2	Demontage durchführen	44
11.3	Komponenten zur Lagerung/Weiterverwendung vorbereiten	44
12	Entsorgung	44
12.1	Umweltschutz	44
13	Erweiterung und Umbau	44
14	Fehlersuche und Fehlerbehebung	45
14.1	So gehen Sie bei der Fehlersuche vor	45
14.2	Fehlerzustände und Fehlerdiagnose	45
15	Technische Daten	46
16	Anhang	47
16.1	Anschriften	47
17	Stichwortverzeichnis	48

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Dokumentation gilt für folgendes analoges Verstärkermodul:

- VT-MRMA1-1-1X/V0/0

Diese Dokumentation richtet sich an Monteure, Bediener, Servicetechniker und Anlagenbetreiber.

Diese Dokumentation enthält wichtige Informationen, um das Produkt sicher und sachgerecht zu montieren, zu transportieren, in Betrieb zu nehmen, zu betreiben, zu verwenden, zu warten, zu demontieren und einfache Störungen selbst zu beseitigen.

- Lesen Sie diese Dokumentation vollständig und insbesondere das Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ und Kapitel 3 „Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden“, bevor Sie mit dem analogen Verstärkermodul arbeiten.

1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

- Nehmen Sie das Produkt erst in Betrieb, wenn Ihnen die mit dem Buchsymbol  gekennzeichneten Dokumentationen vorliegen und Sie diese verstanden und beachtet haben.

Tabelle 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

 Titel	Dokumentnummer	Dokumentart
 Analoges Verstärkermodul VT-MRMA1-1	30214	Datenblatt
 Druckmessumformer für Hydraulikanwendungen, Typ HM20-2X	30272	Datenblatt
 Proportional-Druckreduzierventil mit Gleichstrommotor-Betätigung	29173	Datenblatt
 Netzteil Typ VT-NE30-2X	29929	Datenblatt

1.3 Darstellung von Informationen

Damit Sie mit dieser Dokumentation schnell und sicher mit Ihrem Produkt arbeiten können, werden einheitliche Sicherheitshinweise, Symbole, Begriffe und Abkürzungen verwendet. Zum besseren Verständnis sind diese in den folgenden Abschnitten erklärt.

1.3.1 Sicherheitshinweise

In dieser Dokumentation stehen Sicherheitshinweise im Kapitel 2.6 „Produktspezifische Sicherheitshinweise“ und Kapitel 3 „Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden“ sowie vor einer Handlungsabfolge oder vor einer Handlungsanweisung, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden.

Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

 SIGNALWORT
Art und Quelle der Gefahr! Folgen bei Nichtbeachtung ► Maßnahme zur Gefahrenabwehr ► <Aufzählung>

- **Warnzeichen:** macht auf die Gefahr aufmerksam
- **Signalwort:** gibt die Schwere der Gefahr an
- **Art und Quelle der Gefahr!:** benennt die Art und Quelle der Gefahr
- **Folgen:** beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung
- **Abwehr:** gibt an, wie man die Gefahr umgehen kann

Tabelle 2: Gefahrenklassen nach ANSI Z535.6-2011

Warnzeichen, Signalwort	Bedeutung
 GEFAHR	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten werden, wenn sie nicht vermieden wird.
 WARNUNG	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird.
 VORSICHT	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der leichte bis mittelschwere Körperverletzungen eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird.
HINWEIS	Sachschäden: Das Produkt oder die Umgebung können beschädigt werden.

1.3.2 Symbole

Die folgenden Symbole kennzeichnen Hinweise, die nicht sicherheitsrelevant sind, jedoch die Verständlichkeit der Dokumentation erhöhen.

Tabelle 3: Bedeutung der Symbole

Symbol	Bedeutung
	Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das Produkt nicht optimal genutzt bzw. betrieben werden.
►	Einzelner, unabhängiger Handlungsschritt
1.	Nummerierte Handlungsanweisung:
2.	Die Ziffern geben an, dass die Handlungsschritte aufeinander folgen.
3.	

1.3.3 Bezeichnungen

In dieser Dokumentation werden folgende Bezeichnungen verwendet:

Tabelle 4: Bezeichnungen

Bezeichnung	Bedeutung
VT-MRMA1	Analoges Verstärkermodul
UB	Betriebsspannung
HM20	Druckmessumformer

1.3.4 Abkürzungen

In dieser Dokumentation werden folgende Abkürzungen verwendet:

Tabelle 5: Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
PE	Protective Earth (Schutzerde)
PELV	Protective Extra Low Voltage (Schutzkleinspannung)

2 Sicherheitshinweise

2.1 Zu diesem Kapitel

Das analoge Verstärkermodul wurde gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik hergestellt. Trotzdem besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden, wenn Sie dieses Kapitel und die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation nicht beachten.

- ▶ Lesen Sie diese Dokumentation gründlich und vollständig, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten.
- ▶ Bewahren Sie die Dokumentation so auf, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.
- ▶ Geben Sie das Produkt an Dritte stets zusammen mit den erforderlichen Dokumentationen weiter.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Beim analogen Verstärkermodul handelt es sich um eine elektrische Komponente. Sie dürfen das Produkt wie folgt einsetzen:

- zum Ansteuern eines gleichstrommotor-betriebenen Proportional-Druckreduzierventils mit elektrischer Wegrückführung vom Typ (Z)DRS, Nenngroße 6, Geräteserie 1X

Das Produkt ist nur für die professionelle Verwendung und nicht für die private Verwendung bestimmt.

Die bestimmungsgemäße Verwendung schließt auch ein, dass Sie diese Dokumentation und insbesondere das Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ vollständig gelesen und verstanden haben.

2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder andere Gebrauch als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig.

Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt die Bosch Rexroth AG keine Haftung. Die Risiken bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung liegen allein beim Benutzer.

Ebenfalls nicht bestimmungsgemäß sind folgende vorhersehbare Fehlanwendungen:

- wenn Sie das analoge Verstärkermodul außerhalb der angegebenen Leistungsgrenzen und Betriebsbedingungen, insbesondere der vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen betreiben

2.4 Qualifikation des Personals

Die in dieser Dokumentation beschriebenen Tätigkeiten erfordern grundlegende Kenntnisse der Elektrik und Hydraulik sowie Kenntnisse der zugehörigen Fachbegriffe. Um die sichere Verwendung zu gewährleisten, dürfen diese Tätigkeiten daher nur von einer entsprechenden Fachkraft oder einer unterwiesenen Person unter Leitung einer Fachkraft durchgeführt werden.

Eine Fachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete

Sicherheitsmaßnahmen treffen kann. Eine Fachkraft muss die einschlägigen fachspezifischen Regeln einhalten und über das nötige Fachwissen verfügen. Fachwissen bedeutet beispielsweise für Hydraulikprodukte:

- Hydraulikpläne zu lesen und vollständig zu verstehen,
- insbesondere die Zusammenhänge bezüglich der Sicherheitseinrichtungen vollständig zu verstehen und
- Kenntnisse über Funktion und Aufbau von hydraulischen Bauteilen zu haben.



Bosch Rexroth bietet Ihnen schulungsunterstützende Maßnahmen auf speziellen Gebieten an. Eine Übersicht über die Schulungsinhalte finden Sie im Internet unter: <http://www.boschrexroth.de>

2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Beachten Sie die gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz.
- Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem das Produkt eingesetzt/angewendet wird.
- Verwenden Sie Rexroth-Produkte nur in technisch einwandfreiem Zustand.
- Beachten Sie alle Hinweise auf dem Produkt.
- Personen, die Rexroth-Produkte montieren, bedienen, demontieren oder warten dürfen nicht unter dem Einfluss von Alkohol, sonstigen Drogen oder Medikamenten, die die Reaktionsfähigkeit beeinflussen, stehen.
- Verwenden Sie nur Original-Zubehör- und Ersatzteile von Rexroth, um Personengefährdungen wegen nicht geeigneter Ersatzteile auszuschließen.
- Halten Sie die in der Produktdokumentation angegebenen technischen Daten und Umgebungsbedingungen ein.
- Wenn ungeeignete Produkte in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingebaut oder verwendet werden, können unbeabsichtigte Betriebszustände in der Anwendung auftreten, die Personen- und/oder Sachschäden verursachen können. Setzen Sie daher ein Produkt nur dann in sicherheitsrelevanten Anwendungen ein, wenn diese Verwendung ausdrücklich in der Dokumentation des Produkts spezifiziert und erlaubt ist, beispielsweise in Ex-Schutz-Bereichen oder in sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung (funktionale Sicherheit).
- Sie dürfen das Produkt erst dann in Betrieb nehmen, wenn festgestellt wurde, dass das Endprodukt (beispielsweise eine Maschine oder Anlage), in das die Rexroth-Produkte eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- Beachten Sie die sicherheitsrelevanten Informationen und Risikoangaben in der Betriebsanleitung des Herstellers der angeschlossenen hydraulischen Anlage, bevor Sie das analoge Verstärkermodul mit einer hydraulischen Anlage in Betrieb nehmen.
- Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen sind der Produktdokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.
- Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Arbeiten an elektrischen Anlagen beachten.
- Sie dürfen das Produkt grundsätzlich nicht verändern oder umbauen.

2.6 Produktspezifische Sicherheitshinweise

Wenn Sie aus funktionellen Gründen für bestimmte Arbeiten am Produkt vorgesehene Sicherheitseinrichtungen zeitweise nicht verwenden, müssen Sie die gleiche Sicherheit und den gleichen Schutz auf andere Weise entsprechend den geltenden Vorschriften erreichen.



WARNUNG

Gefahrbringende Bewegung!

Verletzungsgefahr durch falsche Ansteuerung des Proportional-Druckreduzierventils über das analoge Verstärkermodule und dadurch verursachte unvorhersehbare Maschinenbewegungen.

- ▶ Betreiben Sie die Verstärker nur mit den im Typenschlüssel freigegebenen Ventilen.
- ▶ Halten Sie die Sicherheit gemäß EN 13849 oder IEC 62061 ein.
- ▶ Wenn Personen den Gefahrenbereich bei aktiver Steuerung betreten müssen, sehen Sie Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, für die Personensicherheit vor. Diese sind nach den spezifischen Gegebenheiten der Anlage auf Grundlage einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenhersteller/Anwender vorzusehen. Die für die Anlage geltenden Sicherheitsbestimmungen sind hierbei mit einzubeziehen.
- ▶ Die Elektronik hat eine innerhalb der Grenzwerte liegenden Störausstrahlung auf andere Elektroniken. Dadurch sind Fehlfunktionen in der Ansteuerung möglich. Verwenden Sie nur Elektroniken unter den EMV-Grenzwerten oder sehen Sie eine entsprechend Abschirmung vor.
- ▶ Die Elektronik des analogen Verstärkermodule VT-MRMA1 reagiert auf elektromagnetische Störeinstahlungen von nicht geschirmten, falsch verlegten oder falsch angeschlossenen Signalleitungen. Bei Überschreitung der im Datenblatt angegebenen Grenzwerte sind Fehlfunktionen oder unkontrollierte Bewegungen möglich. Halten Sie die im Datenblatt angegebenen Grenzwerte ein, verwenden Sie nur Elektroniken unter den EMV-Grenzwerten oder sehen Sie eine entsprechend Abschirmung vor.
- ▶ Elektrostatische Vorgänge, ein falsches Erdungskonzept oder fehlender Potentialausgleich können zur Beschädigung der Elektronik führen und dadurch Fehlfunktionen oder unkontrollierte Bewegungen an der Maschine verursachen. Sorgen Sie für richtige Erdung und sehen Sie Potentialausgleich vor.
- ▶ Bei Verwendung des Produkts außerhalb der angegebenen IP-Schutzklasse kann es zu Kurzschluss und Funktionsstörungen und somit zu unkontrollierten Maschinenbewegungen kommen. Setzen Sie das Produkt daher nur innerhalb der im Datenblatt angegebenen IP-Schutzklasse und Umgebung ein.
- ▶ Sehen Sie Sicherheitsfunktionen für die Personensicherheit separat vor. Das analoge Verstärkermodule VT-MRMA1 selbst beinhaltet keine Sicherheitsfunktionen für die Personensicherheit und ist keine sicherheitsrelevante Komponente. Das Verstärkermodule dient allein zur Generierung der Magnetströme für Schaltventile.

WARNUNG

Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag.

- ▶ Schalten Sie bei allen Arbeiten den jeweiligen Anlagenteil stromlos und sichern Sie ihn gegen Wiedereinschalten.
- ▶ Schließen Sie an alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 Volt nur Geräte, elektrische Komponenten und Leitungen an, die eine Schutzkleinspannung (PELV = Protective Extra Low Voltage) aufweisen.
- ▶ Schließen Sie nur Spannungen und Stromkreise an, die sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben. Sichere Trennung wird beispielsweise durch Trenntransformatoren, sichere Optokoppler oder netzfreien Batteriebetrieb erreicht.

Blitzschlag!

Gefahr unkontrollierter Maschinenbewegungen.

- ▶ Ein falsches Erdungskonzept oder fehlender Potentialausgleich können zur Beschädigung der Elektronik führend. Sorgen Sie für einen Potentialausgleich des Geräts.

Ausfälle und Fehler in Steuerstromkreisen oder der Energieversorgung!

Gefahr unkontrollierter Maschinenbewegungen.

- ▶ Halten Sie die Sicherheit gemäß EN ISO 13849 oder IEC 62061 ein.

VORSICHT

Heiße Oberflächen!

Verbrennungsgefahr.

- ▶ Anlagenteile können während des Betriebs heiß werden. Lassen Sie Anlagenteile abkühlen, bevor Sie sie berühren oder tragen Sie Schutzhandschuhe.

3 Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden

Die Gewährleistung gilt ausschließlich für die ausgelieferte Konfiguration.

- Der Anspruch auf Gewährleistung erlischt bei fehlerhafter Montage, Inbetriebnahme und Betrieb, sowie bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung und/oder unsachgemäßer Handhabung.

HINWEIS

Hohe Spannung!

Mögliche Beschädigung des analogen Verstärkermoduls.

- ▶ Verdrahten Sie das analoge Verstärkermodul nur im spannungslosen Zustand.

Überlast!

Gefahr von Überlastung und Beschädigung der Versorgungsleitung bei zu geringer Auslegung und/oder bei Betrieb mit mehreren elektrischen Geräten.

- ▶ Strombegrenzung durch Überlastsicherung vorsehen.
- ▶ Dimensionieren Sie Netzteil und Kabel ausreichend.

Kurzschluss!

Gefahr von Überlastung und Beschädigung der Versorgungsleitung bei einem Defekt am elektrischen Gerät.

- ▶ Strombegrenzung durch Überlastsicherung vorsehen.

Unzulässiger Temperaturbereich!

Gefahr der Überhitzung. Gerät kann thermisch zerstört werden.

- ▶ Halten Sie die Angaben im Datenblatt ein.

4 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Analoges Verstärkermodul

Zubehör wie Kabel und Netzteil und Kabelsätze sind nicht im Lieferumfang enthalten, sondern separat bestellbar. Siehe hierzu das Kapitel 7.3 „Empfohlenes Zubehör“ auf Seite 26.

5 Zu diesem Produkt

5.1 Leistungsbeschreibung

Das analoge Verstärkermodule VT-MRMA1-1 dient zur Ansteuerung eines gleichstrommotor-betriebenen Druckreduzierventils mit Selbsthemmung. Es ist in Modulbauweise ausgeführt.

Merkmale

- Modulgehäuse für werkzeuglose schnelle "Snap-in"-Montage
- einzeln herausnehmbare Schraubsteckverbinder
- konfigurierbarer Drucksollwerteingang mit Kabelbrucherkennung (0 bis 10 V, umschaltbar auf 4 bis 20 mA)
- getrennt einstellbare Rampenzeiten für den Drucksollwerteingang
- Ventilpositionssollwert mit Kabelbrucherkennung und elektronischen Endanschlägen
- Positionslageregler
- Kennlinienkorrektur für Ventilpositionssollwert
- Endstufe mit "getakteter Ansteuerspannung" für den Ventilstellantrieb
- 24 V Ein-/Ausgänge für die Betriebszustände (Freigabe, betriebsbereit, Positionssollwert erreicht)
- Konfigurierbarer Druckistwerteingang 0,5 bis 5 V (umschaltbar auf 4 bis 20 mA) mit Kabelbrucherkennung
- Integrierte Druckschalterfunktion mit einstellbaren Schaltschwellen
- zwei 24 V-Ausgänge für Druckschalter
- umschaltbare Messbuchse
- Verpolungsschutz für die Spannungsversorgung (kurzschlussfestes Netzteil)
- Netzteil mit DC/DC-Wandler
- LED-Anzeigen

5.1.1 Blockschaltbild der Reglerstruktur des analogen Verstärkermoduls:

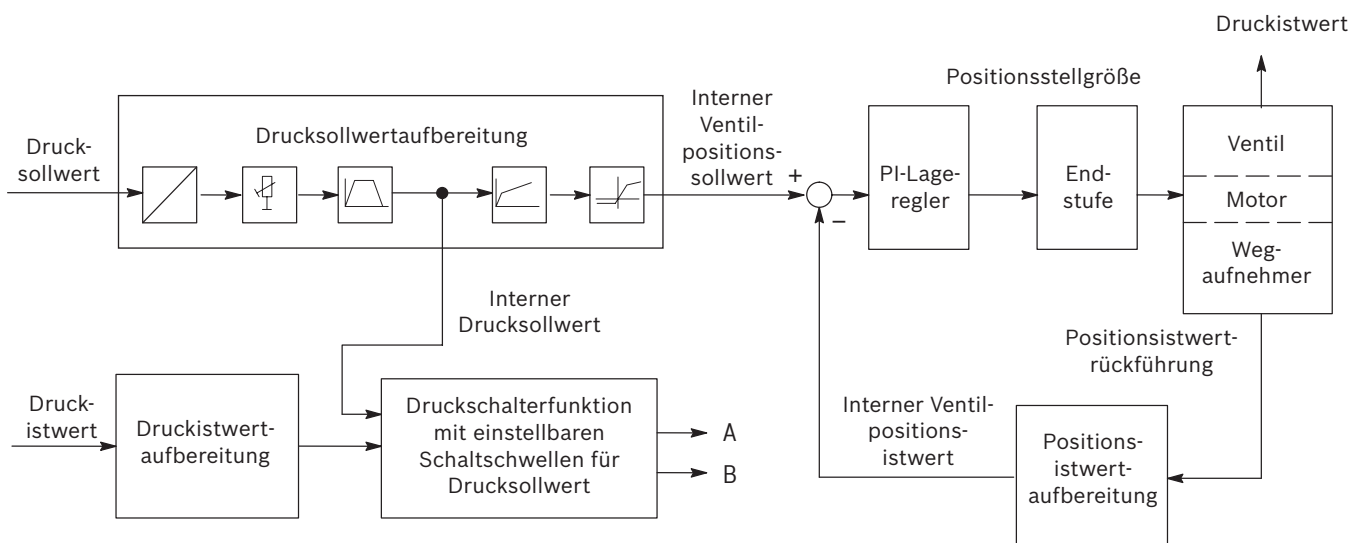


Abb. 1: Blockschaltbild der Reglerstruktur des analogen Verstärkermoduls

In der Drucksollwertaufbereitung wird aus dem externen Drucksollwert sowohl der interne Drucksollwert als auch - gemäß der Ventilcharakteristik - der interne Ventilpositionssollwert generiert. Der PI-Lageregler erfasst die Regelabweichung aus dem Ventilpositionssollwert und dem Ventilpositionswert und erzeugt daraus die Positionsstellgröße für den Gleichstrommotor im Reduzierventil. Die Ventilistposition liefert ein integrierter absoluter Wegaufnehmer im Ventil. Der aufbereitete Druckwert wird über die integrierte Druckschalterfunktion mit dem aufbereiteten Drucksollwert verglichen. Druckunter- bzw. Drucküberschreitungen können so über die Ausgänge A oder B des Druckschalters diagnostiziert werden.

5.2 Produktbeschreibung

5.2.1 Anschließbare Komponenten

Am analogen Verstärkermodul werden folgende Komponenten angeschlossen (Datenblätter siehe Kap. 1.2 „Erforderliche und ergänzende Dokumentationen“ auf Seite 5):

- ZDRS 6VP-1X: Proportional-Druckreduzierventil mit Motorverstellung (und optionalem Druckmessumformer). Das Ventil ist selbsthemmend.
- HM20-2X: Druckmessumformer an ZDRS 6VP-1X
- VT-NE30-2X: Netzteil
- Maschinensteuerung: Sollwertvorgabe, E/A für Steuerung und Status des Verstärkermoduls



Abb. 2: Proportional- Druckreduzierventil vom Typ (Z)DRS, Nenngröße 6, Serie 1X

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1 Wegaufnehmer | 2 Stellantrieb |
| 3 Hauptstufe | 4 Anschluss Druckmessumformer |
| 5 Druckmessumformer | |

5.2.2 Funktion

Die Funktion des analogen Verstärkermoduls ist im Datenblatt 30214 beschrieben.

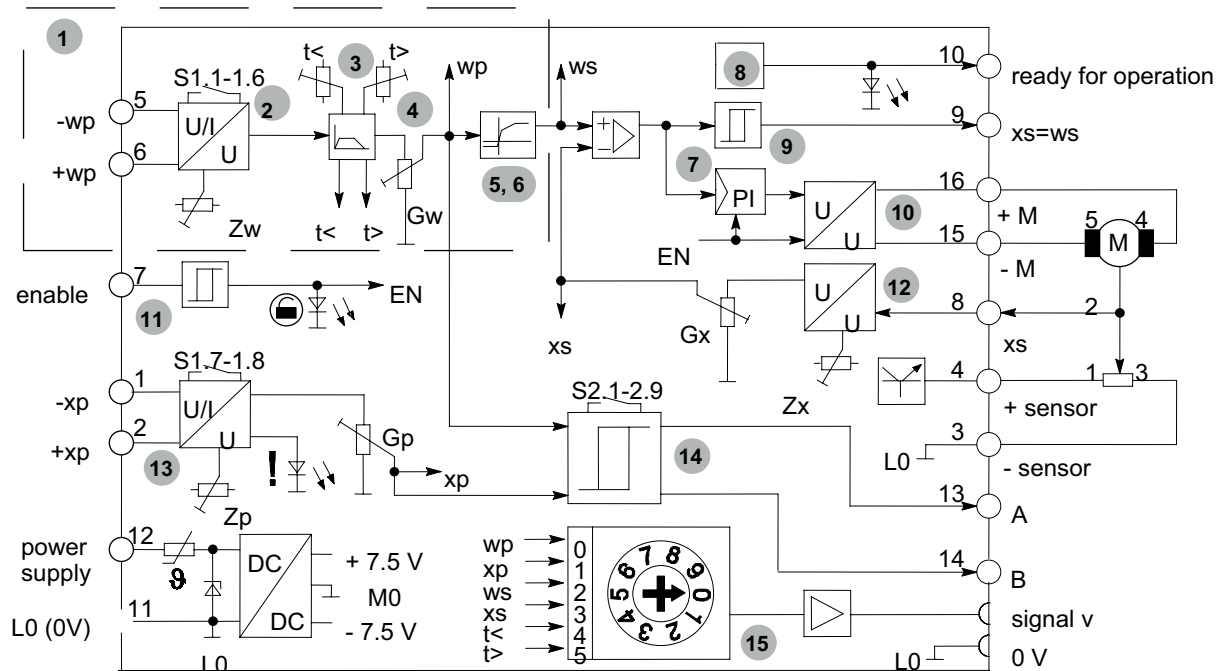


Abb. 3: Blockschaltbild des Verstärkermoduls

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1 Drucksollwertaufbereitung | 2 Drucksollwertvorgabe |
| 3 Rampenbildner | 4 Drucksollwertabschwächer |
| 5 Linearisierung der Ventilkennlinie | 6 Amplitudenbegrenzer |
| 7 Ventilpositions-lageregl | 8 Störungserkennung |
| 9 Positionssollwert-erreicht-Erkennung | 10 Endstufe |
| 11 Freigabefunktion | 12 Ventilpositionssistwert- Erfassung |
| 13 Druckistwert-Aufbereitung | 14 Druckschalterfunktion |
| 15 Messpunktumschaltung | |

5.2.3 Funktionen innerhalb des Verstärkermoduls

Sollwertaufbereitung (1)

Die Drucksollwertaufbereitung findet über verschiedene Stufen statt:

- Analoge Drucksollwertvorgabe mit einstellbarer Nullpunkt-korrektur (Strom- oder Spannungsschnittstelle)
- Rampenbildner für Druckanstieg bzw. Druckminderung des Drucksollwerts
- Drucksollwertabschwächer
- Linearisierung zur Kompensation der nichtlinearen Ventilkennlinie durch Generieren des entsprechenden Ventilpositionssollwerts
- Amplitudenbegrenzer des Ventilpositionssollwerts

Ergebnis der Sollwertaufbereitung sind der interne Drucksollwert und der interne Ventilpositionssollwert.

Drucksollwertvorgabe (2)

Tabelle 6: Drucksollwertvorgabe

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Die Drucksollwertvorgabe erzeugt aus einem externen Drucksollwertsignal das interne Drucksollwertsignal unter Berücksichtigung der Nullpunktkompensation (Nullpunktpotentiometer).	Druckerhöhung/-minderung bei größer/kleiner werdendem Drucksollwert.	Eingang mit DIL-Schalter S1 auf “0 bis 10 V-Differenzeingang” oder “4 bis 20 mA-Stromeingang” konfigurieren. Nullpunktpotentiometer Z_w : 30 %



Bei Verwendung des Differenzeingangs (Drucksollwert) müssen immer beide Eingänge gleichzeitig zu- oder abgeschaltet werden.

Stellen Sie sicher, dass die Masse des Drucksollwerts (-w_p, Klemme 5) das gleiche Potential hat wie die Masse (L0, Klemme 11) des Netzteils (ggf. eine Potentialausgleichsschiene verwenden, um Störungen besser zu unterdrücken).

Um die Nullpunktkompensation am Nullpunktpotentiometer Z_w durchzuführen, darf das Potentiometer G_w nicht auf Linksanschlag (= 0 %) stehen.

Wenn der Stromeingang nicht beschaltet ist oder bei Kabelbruch der Stromsollwertleitung entspricht dies einem resultierenden internen Drucksollwertsignal < 0 %. Das Ventil bleibt in jedem Fall in der aktuellen Stellung stehen. Bei nicht gesetzter Freigabe ist kein Verstellen des Ventils möglich, die Stellpositionsregelung ist inaktiv, die Stellpositionsmeldung („Sollwert erreicht“) und der Druckschalter sind jedoch aktiv. Der Drucksollwert muss daher auch bei fehlendem Freigabesignal anliegen.

Rampenbildner (3)

Tabelle 7: Rampenbildner

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Begrenzt die Steigung des Drucksollwert-Eingangssignals	Ein vorgegebenes Sprungsignal wird zu einem rampenförmigen Ausgangssignal.	Getrennte Potentiometer t< und t> für die Rampenzeiten der Druckerhöhung oder Druckminderung. Die Rampenzeit bezieht sich auf eine Signaländerung von 100 %.



Die Rampenzeit wird durch den nachgeschalteten “Drucksollwertabschwächer” nicht verlängert oder verkürzt.

Über die Messbuchse v (Frontseite) kann aus der abgelesenen Spannung der Messsignale (Schalterstellung 4 oder 5) die aktuelle Rampenzeit nach folgender Formel ermittelt werden:

$$t = \frac{1 \text{ V}}{U_t} \cdot 1 \text{ [sec]}$$

Die folgende Tabelle zeigt den gemessenen Wert an der Messbuchse und die zugehörige aktuelle Rampenzeit:

Tabelle 8: Rampenzeiten

Wert an Messbuchse Stellung 4, 5	U _t in Volt	10	5	3	2	1	0,5	0,01	0,05	0,03	0,02	0,01
aktuelle Rampenzeit (±20 %)	t in sec	0,1	0,2	0,33	0,5	1	2	10	20	33,3	50	100

**Drucksollwertabschwächer
(4)****Tabelle 9: Drucksollwertabschwächer**

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Begrenzt den maximalen Druckistwert	Der interne Drucksollwert wird beeinflusst	Mit Potentiometer G_w : 0 % bis 130 %

Beispiel: Anwendung mit Druckstufe des Nennwerts 100 bar

Eine von der Maschinensteuerung anliegende Spannung entspricht 10 V (= 100 %) an Eingang **wp**. Es soll ein max. Druck von 80 bar (= 80 %) möglich sein. Mit dem Potentiometer **G_w** wird der interne Drucksollwert auf die Spannung von 8 V (= 80 %) verstellt (Spannung an Messbuchse **v** bei Schalterstellung **0**). Dies entspricht bei einem anliegenden Drucksollwert von 10 V einem Druckistwert von 80 bar.

**Linearisierung der
Ventilkennlinie (5)****Tabelle 10: Linearisierung**

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Kompensation einer nicht-linearen Ventilkennlinie	Erzeugt aus dem Drucksollwert den Ventilpositionssollwert	Keine

Amplitudenbegrenzer (6)**Tabelle 11: Linearisierung**

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Interne Begrenzung des Ventilpositionssollwerts (unabhängig vom anstehenden Drucksollwert).	Sicherheitsbegrenzung des Ventilhubs auf +110 % bzw. -5 %	Keine

5.2.4 Regler und regelungsnah Funktionen

Beschrieben werden die Funktionen, die mit dem Lageregler direkt oder indirekt einen funktionalen Zusammenhang haben.

Ventillageregler (7)**Tabelle 12: Ventillageregler**

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Generierung der Stellgröße für die getaktete Endstufe aus der Regelabweichung der Position.	Angleichen des Ventilpositionssollwerts an den intern anstehenden Ventilpositionssollwert.	Keine

Endstufe (10)**Tabelle 13: Endstufe**

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Erzeugt entsprechend dem Lagereglerausgangssignal die getaktete Ansteuerspannung für den im Druckreduzierventil als Stellglied arbeitenden Gleichstrommotor.	Gleichstrommotor verstellt über die Position des Federtellers den Vorsteuerdruck, aus welchem die Hauptstufe des Druckreduzierventils durch Verstellen des Ventilkolbens den reduzierten "Druckistwert" generiert.	Keine



Der Endstufenausgang ist kurzschlussfest. Darüber hinaus wird die Endstufe bei fehlender Freigabe oder Erkennen einer Störung stromlos geschaltet.

Freigabefunktion „externe Freigabe“ (11)

Tabelle 14: Freigabefunktion

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Aktivierung des Lagereglers und der Endstufe.	Gibt Ventilverstellung bzw. Druckverstellung frei.	Freigabesignal durch Maschinensteuerung. Anzeige der Freigabe:  gelbe LED an Frontseite

Freigabeeingang (Klemme 7): Bei einer angelegten Spannung von kleiner +6 V wird die Endstufe unabhängig vom aktuellen Positionssoll- und Positionswert gesperrt. Das Ventil verharrt in Selbsthemmung. Bei einer angelegten Spannung von größer +8,5 V werden die Stellpositionsregelung und die Endstufe aktiviert. Kabelbruch der Freigabeleitung entspricht einem 0V-Signal.

Bei nicht gesetzter Freigabe ist kein Verstellen des Ventils möglich, die Stellpositionsregelung ist inaktiv, die Stellpositionsmeldung ("Positionssollwert erreicht") und der Druckschalter sind jedoch aktiv. Der Drucksollwert muss daher auch bei fehlendem Freigabesignal anliegen.

- Stellen Sie sicher, dass das Freigabesignal nur dann gegeben wird, wenn ein neuer Stellvorgang des Ventils ansteht. Nachdem der neue Arbeitsdruck erreicht wird, ist die Freigabe wieder zurückzusetzen (siehe auch Anwendungsbeispiel in Kap. 8.4 auf Seite 41)!

5.2.5 Istwertaufbereitung

Die Istwertaufbereitung betrifft den geregelten Ventilpositionswert, den daraus resultierenden Druckwert und die Druckschalterfunktion.

Ventilpositions-Istwerterfassung (12)

Tabelle 15: Ventilpositions-Istwerterfassung

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Verarbeitung des Ventilpositionswerts des Wegaufnehmers	Erzeugt internes Positionswertsignal für den Lageregler	Mit Nullpunktpotentiometer Zx und Empfindlichkeitspotentiometer Gx . Zx : 15 % Gx : 90 % bis 120 %

Der im Ventil integrierte Wegaufnehmer wird von einem Spannungsausgang (Klemme 3 und 4) gespeist. Der Kabelbruch eines Wegaufnehmeranschlusses wird erkannt (Betriebsbereit-Ausgang) und die Endstufe abgeschaltet.

Druckistwerteingang (13)

Tabelle 16: Druckistwerteingang

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Erzeugung des internen Druckistwertsignals aus dem externen Druckistwertsignal des Druckmessumformers	Internes Druckistwertsignal für die Druckschalterfunktion bereitstellen.	Konfiguration des Eingangs mit DIL-Schalter S1 auf „0.5 bis 5 V-Differenzeingang“ oder „4 bis 20-mA-Stromeingang“. Nullpunktpotentiometer ZP : ±5 % Empfindlichkeitspotentiometer GP : 90 % bis 120 %



Wird der Druckistwerteingang als "4 bis 20 mA"-Eingang konfiguriert und in Reihe mit einem weiteren separaten externen Stromeingang (SPS, etc.) betrieben, so liefert die Modulelektronik an Klemme 1 einen Offsetstrom. Beim Abgleich des externen Stromeingangs ist dies zu berücksichtigen!

- Überwachung des Druckistwerteingangs (je nach Eigenschaft der Druckmessumformerelektronik):
- Kabelbruch der am Eingang (Klemme 1 und 2) anliegenden Druckistwertleitungen
- Vertauschen der Druckistwertleitungen
- Kabelbruch der positiven Versorgungsleitung des Druckmessumformers
- Kabelbruch der negativen Versorgungsleitung (Masse) des Druckmessumformers
- Unterspannungserkennung an Klemme 2 ($+xp < 0,35 \text{ V}$)

Wird einer der o.g. Fehler festgestellt, so fallen **beide Druckschaltersignale A und B auf 0 V ab und die rote LED "!"** an der Frontseite des Verstärkermoduls **leuchtet**.



Die Ventillageregelung arbeitet bei einem Kabelbruch der Druckistwertleitungen unbeeinflusst weiter.

Druckschalterfunktion (14)

Tabelle 17: Druckschalterfunktion

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Überwacht mit Schaltschwellen A und B, ob das Druckistwertsignal innerhalb eines um den Drucksollwert gelegten Fensters liegt	Druckistwert nur im gültigen Bereich innerhalb der Schaltschwellen zulässig. Bei Kabelbruch, Über- und Unterschreiten der Schaltschwellen bleibt die Lageregelungsfunktion erhalten. Maßnahme durch übergeordnete Steuerung erforderlich.	DIL-Schalter S2 für individuelle Konfiguration der unteren (A) und oberen (B) Schaltschwelle. Dazwischen darf sich der Druckistwert bewegen.

Tabelle 18: Betriebszustände der Druckschaltersignale A und B:

Druckistwert	Druckschaltersignal A (Klemme 13)	Druckschaltersignal B (Klemme 14)
Keine Schaltschwelle überschritten	24 V (HIGH)	24 V (HIGH)
Untere Schaltschwelle unterschritten (Druckunterschreitung)	0 V (LOW)	24 V (HIGH)
Obere Schaltschwelle überschritten (Drucküberschreitung)	24 V (HIGH)	0 V (LOW)
Kabelbruch der Druckistwertleitungen bzw. der Versorgungsleitungen des Druckmessumformers	0 V (LOW)	0 V (LOW)

Einstellung der Druckschalterschwellen:

Die oberen und unteren Schaltschwellen setzen sich jeweils aus einem **relativen** und **absoluten** Betrag zusammen. Die relative Schaltschwelle bezieht sich in % auf den jeweils aktuell eingestellten Drucksollwert. Die absolute Schaltschwelle bezieht sich in % auf den Nennwert (= Maximaldruck) der eingesetzten Druckstufe (siehe folgende Abbildung):

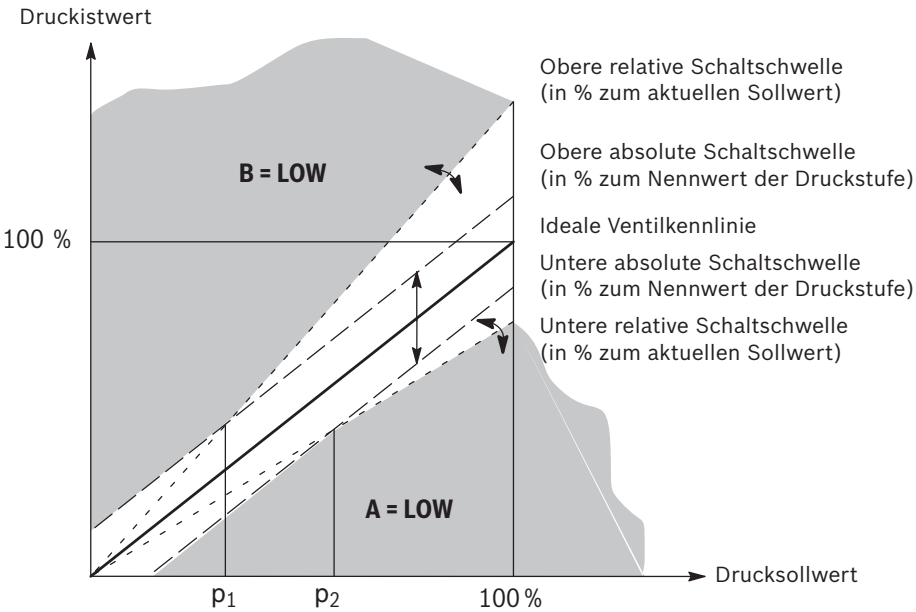


Abb. 4: Druckschalterschwellen

Durch Überschneidung (p1, p2) der relativen mit den entsprechenden absoluten Schaltschwellen entsteht als einhüllende Kurve eine Art „Trichter“ (siehe obige Abbildung). Solange der Druckistwert bei vorgegebenem Drucksollwert innerhalb der „Trichtergrenzen“ bleibt, sind beide Druckschaltersignale A und B HIGH. Wird eine der beiden Grenzen unter- oder überschritten (Druckistwert befindet sich im grauen Bereich), fällt das entsprechende Druckschaltersignal auf LOW ab.

5.2.6 Überwachungsfunktionen

Die Überwachungsfunktionen des Verstärkermoduls haben die Aufgabe, Störungen im System und in den Zuleitungen zu erkennen und entsprechende Maßnahmen im Störfall einzuleiten.

Störungserkennung (8)

Tabelle 19: Störungserkennung

Zweck	Auswirkung bei Störung	Einstellung
Störungserkennung bei bestimmten Signalleitungen und internen Prozessen	Endstufe wird deaktiviert. “Betriebsbereit”-Ausgang wird auf 0 V geschaltet und die grüne LED auf der Frontseite erlischt.	Keine

Die Störungserkennung überwacht:

- Kabelbruch der Drucksollwertleitungen
- Vertauschen der Drucksollwertleitungen
- Kabelbruch der Wegaufnehmeranschlussleitungen
- Kurzschluss der Wegaufnehmerversorgung auf L0

Beim Einleiten eines neuen Druckverstellvorgangs wird über die Motorschutzschaltung (siehe „Motorschutzschaltung“ unten) folgendes erkannt:

- Vertauschen der Motorleitungen (Mitkopplung)
- Klemmen des Ventilstellantriebs
- Kabelbruch der Motorleitungen



Liegt keine Störung vor, leuchtet die grüne LED „Betriebsbereitschaft“ an der Frontseite und der „Betriebsbereitschaft“-Ausgang ist auf 24 V Betriebsspannung geschaltet.

Nach Beheben der Fehlerursache kann die Elektronik über Rücksetzen und anschließendes Setzen der Freigabe wieder aktiviert werden.

Motorschutzschaltung Die Motorschutzschaltung ist Teil der Störungserkennung (siehe Seite 20).

Tabelle 20: Motorschutzschaltung

Zweck	Auswirkung	Einstellung
Gewährleistung der korrekten Funktion des Ventilstellantriebs durch Überwachung der benötigten Positionsverstelldauer	Bei Überschreitung der maximal erlaubten Verstellzeit (max. 4 sec) wird die Endstufe deaktiviert, die grüne LED auf Frontseite des Moduls geht aus und der „Betriebsbereit“-Ausgang wird auf 0 V zurückgesetzt.	Keine

Beispiel für Störungen, bei der die Motorschutzschaltung anspricht:

- Klemmen des Ventilstellantriebs
- Mitkopplung aufgrund Vertauschen der Motorleitungen
- Kabelbruch einer Motorleitung



Die Motorschutzschaltung erkennt diese Fehler nur bei Einleiten eines neuen Druckverstellvorgangs.

Elektronischer Endanschlag

Tabelle 21: Elektronischer Endanschlag

Zweck	Auswirkung bei Störung	Einstellung
Schutz des Stellantriebs vor Kollision mit mechanischen Anschlägen.	Deaktivierung der Endstufe bei Überschreiten des elektronischen Endanschlags (Verfahren in jeweils andere Richtung ist möglich).	Keine

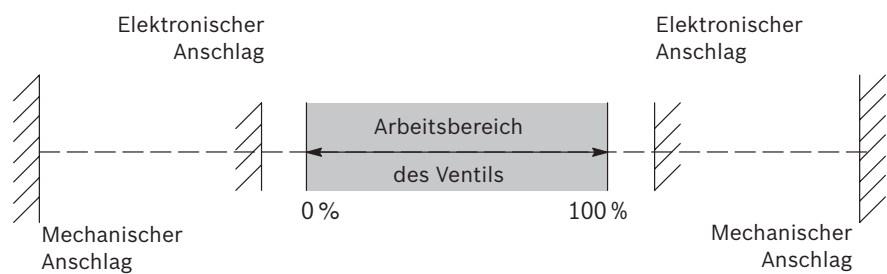


Abb. 5: Elektronische Endanschläge



Wirksam sind elektronische Anschläge nur bei korrekter Verdrahtung von Wegaufnehmer und Motor (z. B. führt eine Mitkopplung des Motors dazu, dass das Ventil die elektronischen Anschläge ignoriert und auf den mechanischen Anschlag fährt. In diesem Fall wirkt zusätzlich die Motorschutzschaltung, die dafür sorgt, dass die Endstufe vorher abgestellt wird, siehe auch „Motorschutzschaltung“ oben).

„Positionssollwert-
erreicht“-Erkennung (9)

Tabelle 22: Erkennung Positionssollwert erreicht

Zweck	Auswirkung bei Störung	Einstellung
Überwachung der Regelabweichung des Ventillagereglers	„Positionssollwert erreicht“ (Klemme 9) = 24 V (High), solange gilt: $ wS - xS < 5\%$	Keine
Kenntnis über den Zustand der Positionsregelung	Ansonsten ist Klemme 9 gegen 0 V (LOW) geschaltet	
Synchronisation mit dem übergeordneten Ablaufprogramm		



Bei eingestellter Rampe ist das Signal “Positionssollwert erreicht” für die Dauer der Rampe LOW.

Interne Lageregler- und
Endstufenfreigabe

Tabelle 23: Lageregler- und Endstufenfreigabe

Zweck	Auswirkung bei Störung	Einstellung
Aktivierung/Deaktivierung des Lagereglers und der Endstufe in Abhängigkeit von Störungen und Freigabe	Ermöglichen von Druckverstellungen	Keine

- Voraussetzungen für interne Regler- und Endstufenfreigabe:
- Die “externe Freigabe” ist gesetzt (siehe auch „Freigabefunktion „externe Freigabe“ (11) auf Seite 18
 - Die Elektronik ist ”betriebsbereit” und die Störungserkennung diagnostiziert keinen Fehler (siehe Störungserkennung und Motorschutzschaltung oben)

5.2.7 Messpunktumschaltung (15)

Tabelle 24: Messpunktumschaltung

Zweck	Auswirkung bei Störung	Einstellung
Zugriff auf verschiedene interne Messpunkte	Unterschiedliche Messpunkte an Messbuchse v messbar (s.u.)	Auswahl der Messpunkte über den Messpunktwahlschalter



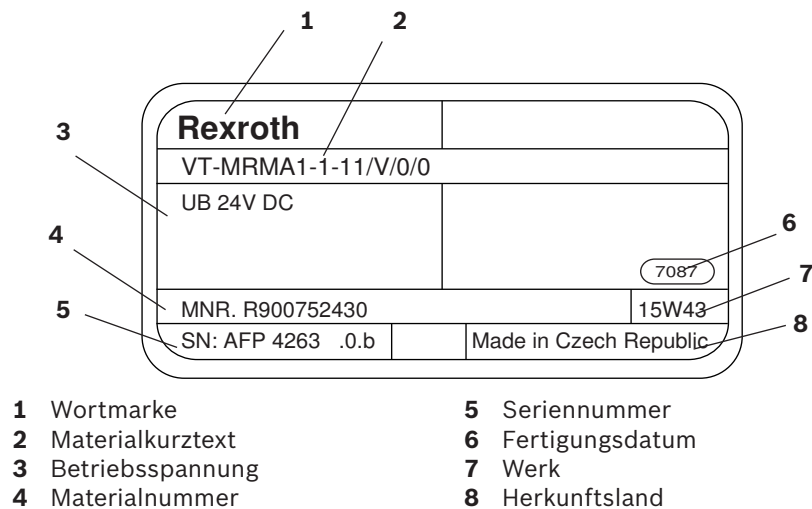
auf der Frontseite

Messpunkte (siehe auch Kap. 8.1.3, „Sicherheitshinweise“ auf Seite 37):

- Drucksollwert w_p
- Druckistwert x_p
- Ventilpositionssollwert w_s
- Ventilpositionsistwert x_s
- Rampenzeit „Auf“ $t <$
- Rampenzeit „Ab“ $t >$

5.3 Identifikation des Produkts

Seitlich auf dem VT-MRMA1 befindet sich ein Aufkleber mit den wichtigsten Angaben.



6 Transport und Lagerung

Zu diesem Produkt gibt es keine speziellen Transporthinweise. Beachten Sie jedoch die Hinweise im Kapitel 2 „Grundsätzliche Sicherheitshinweise“ und halten Sie bei Lagerung und Transport in jedem Fall die Umgebungsbedingungen ein, die in den technischen Daten in Datenblatt 30214 angegeben sind.

6.1 VT-MRMA1 lagern

Um das analoge Verstärkermodul zur Lagerung und Weiterverwendung vorzubereiten, gehen Sie wie folgt vor:

- Verwenden Sie zur Lagerung nur die Originalverpackung.
- Beachten Sie den zulässigen Lagertemperaturbereich (siehe Datenblatt 30214)
- Schützen Sie das VT-MRMA1 vor Staub und Feuchtigkeit.

7 Montage



WARNUNG

Wegschleudern von Druckgeräten oder Geräteteilen!

Verletzungsgefahr durch herumfliegende Teile und herausschießenden Ölstrahl, falls Hydraulikteile oder Hydraulikleitungen vor Einschalten des Drucks nicht richtig oder nicht vollständig montiert wurden.

- ▶ Schalten Sie vor Montage den jeweiligen Anlagenteil drucklos.
- ▶ Verwenden Sie ausreichend dimensionierte Anschlussgewinde mit Dichtstellen.
- ▶ Führen Sie die Montage gemäß dieser Anleitung durch eine Fachkraft durch und überprüfen Sie die Anlage vor Inbetriebnahme mit entsprechendem Überdruck gemäß ISO 4413.



VORSICHT

Fehlströme und Kurzschlüsse!

Beeinträchtigung der Sicherheit und Fehlfunktionen.

- ▶ Die Umgebung muss frei von elektrisch leitenden Verunreinigungen (Säuren, Laugen, Korrosionsmitteln, Salzen, Metaldämpfen usw.) sein, und das Gerät darf diesen nicht ausgesetzt werden. Schließen Sie Ablagerungen entsprechend Schutzart IP 20 grundsätzlich aus.

Herumliegende Kabel!

Stolpergefahr!

- ▶ Verlegen Sie die Kabel und Leitungen so, dass diese nicht beschädigt werden und niemand darüber stolpern kann.

HINWEIS

Große Potentialunterschiede!

Gefahr der Zerstörung des VT-MRMA1 durch Stecken oder Ziehen von Steckern unter Spannung.

- ▶ Schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei, bevor Sie das Gerät montieren bzw. Stecker anschließen oder ziehen. Geräteschäden durch falsche Installation fallen nicht unter die Garantie!
- ▶ Halten Sie die Schutzart, die Spannungsversorgung und die Umweltbedingungen entsprechend Datenblatt 30214 ein.

Störausstrahlung!

Gefahr von Beeinträchtigung anderer Geräte.

- ▶ Verwenden Sie für das VT-MRMA1 geschirmte Signalleitungen und das Netzteil VT-NE30-2X (oder vergleichbar), damit die EMV-Anforderungen erfüllt werden.

Überhitzung!

Das Gerät kann zerstört werden.

- ▶ Sorgen Sie für ausreichende Luftzirkulation durch Freiraum nach rechts, links, oben und unten. Siehe Abb. 6.

HINWEIS

Kondenswasser!

Beschädigung der Elektronik und Funktionsbeeinträchtigung durch eindringendes Wasser.

- Lassen Sie das analoge Verstärkermodul vor der Montage und dem Einschalten akklimatisieren.

7.1 Einbaubedingungen

Das Verstärkermodul VT-MRMA1 ist zur Hutschienenmontage im Schaltschrank in senkrechter Einbaulage vorgesehen. Die Abmessungen sind im Datenblatt 30214 angegeben.

Sorgen Sie für ausreichenden Freiraum nach rechts und links von mindestens 25 mm. Stellen Sie durch einen Mindestabstand von 50 mm nach unten und oben eine ausreichende Luftzirkulation zu den Lüftungsschlitzen im Gehäuse sicher. Alle Leitungen (z.B. für Sollwerte, Druckmessumformer-Istwerte, Freigabesignale) sind, unter Berücksichtigung der technischen Angaben (Eingangswiderstand, Stromaufnahme), so auszulegen (Kabeldicke, -länge), dass die Betriebsdaten und Arbeitsbereiche (Eingangsspannungsbereich, Stromaufnahme) eingehalten werden.

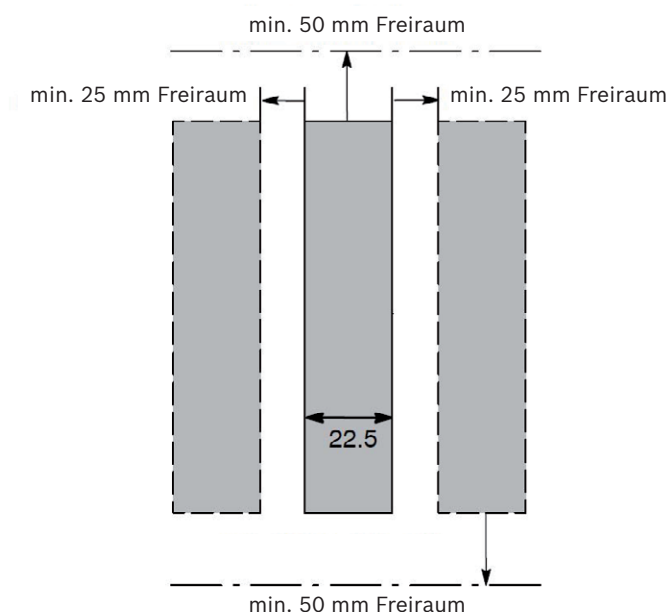


Abb. 6: Erforderliche Abstände

7.2 Notwendiges Werkzeug

Für die Montage ist kein spezielles Werkzeug erforderlich.

7.3 Empfohlenes Zubehör

Für den Anschluss des analogen Verstärkermoduls VT-MRMA1 wird folgendes Zubehör empfohlen, das nicht im Lieferumfang enthalten ist und das Sie separat bei Bosch Rexroth bestellen können:

Tabelle 25: Zubehör

Bauteil	Materialnummer
Kompaktnetzgerät VT-NE30-2X	R901082348

7.4 VT-MRMA1 montieren

- ▶ Berücksichtigen Sie für die Montage die Hinweise zu angewandten Normen und Einsatzbedingungen im Datenblatt.
- ▶ Öffnen und verdrahten Sie das Verstärkermodul nur im spannungslosen Zustand.
- ▶ Verlegen Sie Motor- und Signalleitungen nicht in der Nähe von leistungsführenden Kabeln.
- ▶ Führen Sie grundsätzlich alle elektrischen Anschlussleitungen über Zugentlastung.
- ▶ Verwenden Sie geschirmte Kabel (EMV-geeignet) für Signal- und Ventilleitungen.
- ▶ Verwenden Sie zum Schalten von Sollwerten Relais mit vergoldeten Kontakten (Kleinspannungen, Kleinströme).
- ▶ Verwenden Sie keine silikonhaltigen Dicht-, Klebe- oder Isoliermittel.
- ▶ Achten Sie auf wartungsfreundlichen Einbau, d. h. einfachen Zugang zu den Anschlussleitungen. Freier Zugriff auf die Anschlussseite muss gewährleistet sein. Die Kabelenden sollten ausreichend lang sein, damit der Verstärker auch im verdrahteten Zustand ausgebaut werden kann.
- ▶ Notieren Sie sich vor dem Einbau die Angaben auf den Typschildern. Falls Typschilder nach dem Einbau nicht mehr sichtbar oder lesbar sind, haben Sie so jederzeit schnellen Zugriff auf diese Angaben.
- ▶ Achten Sie darauf, dass bei Montage mehrerer Module ausreichend Platz bleibt, um die analogen Verstärkermodule wieder auszubauen.

Die Einbaulage des analogen Verstärkermoduls ist senkrecht. Die Montage erfolgt werkzeuglos auf einer Tragschiene TH35-7,5 nach EN 60715 (Hutschiene). Zur Fixierung des Modulgehäuses sind Fußriegel mit Federdruck vorgesehen. Durch Aufsnappen des Gehäuses des VT-MRMA1 auf eine leitfähige Montageschiene wird die Erdverbindung hergestellt. Dies stellt die HF-mäßige Erdung des analogen Verstärkermoduls VT-MRMA1 dar.

- ▶ Lassen Sie das analoge Verstärkermodul auf der Tragschiene einrasten. Ein Fußriegel (mit Federdruck) verhindert ein Lösen des Modulgehäuses von der Tragschiene.
- ▶ Zum Lösen des Moduls schieben Sie den Fußriegel nach unten.

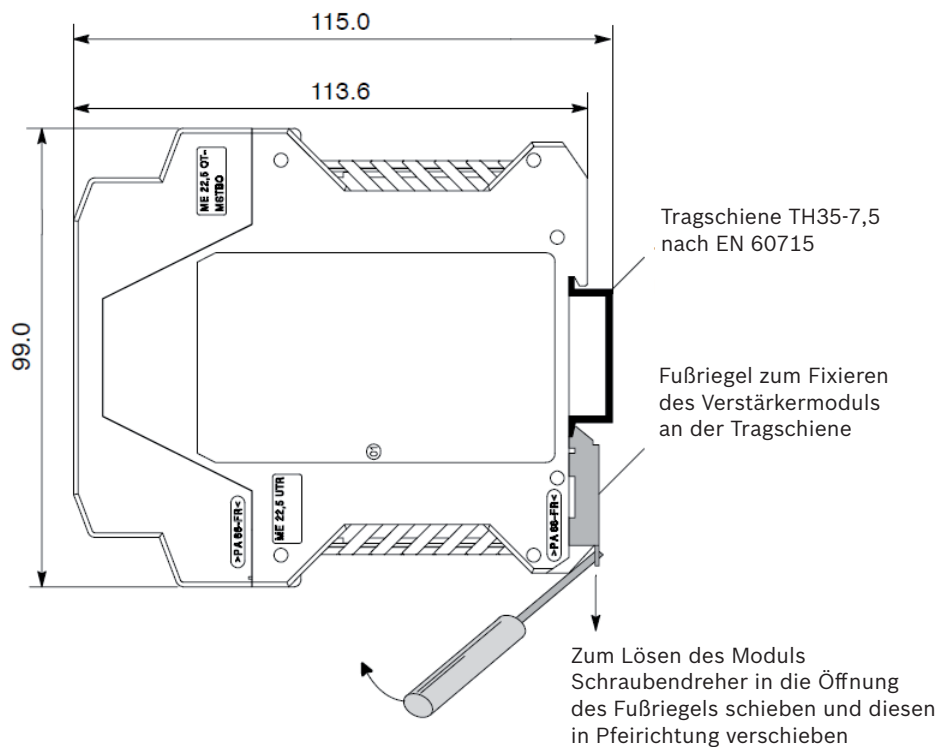


Abb. 7: Montage des analogen Verstärkermoduls

7.5 Anlagenspezifische Beschaltung des Verstärkermoduls



Alle Leitungen (z.B. für Sollwerte, Druckmessumformer-Istwerte, Freigabesignale) sind unter Berücksichtigung der technischen Angaben (Eingangswiderstand, Stromaufnahme) so auszulegen (Kabeldicke, -länge), dass die Betriebsdaten und Arbeitsbereiche (Eingangsspannungsbereich, Stromaufnahme) eingehalten werden.

Voraussetzungen

Alle Geräteanschlüsse (4 Schraubsteckverbinder (siehe Kap. 7.6.6 auf Seite 31), 4-polig, Aderquerschnitt: 0,2 mm² bis 2,5 mm²) befinden sich auf der Frontseite des Verstärkermoduls. Starre oder flexible Adern sind möglich.

Die Beschaltung des Verstärkermoduls betrifft den Anschluss

- des Netzteils (siehe Kapitel 7.6.2 auf Seite 28)
- des Ventils (siehe Kapitel 7.6.3 auf Seite 29)
- des Druckmessumformers (siehe Kapitel 7.6.4 auf Seite 30)
- der übergeordneten Steuerung (siehe Kapitel 7.6.5 auf Seite 31)

7.6 Anschlussübersicht

Für den elektrischen Anschluss sind immer die Anschlusspläne des Maschinenherstellers und dessen Arbeitsanweisungen bindend!

Notwendige Komponenten wie z. B. NOT-AUS-Schaltkreise, Netzschalter usw. müssen vom Projektteur der Anlage entsprechend dem anerkannten Stand der Technik und der bestmöglichen Sicherheit vorgesehen und eingeplant werden.

Das analoge Verstärkermodul VT-MRMA1 verfügt über 8 Eingänge und 8 Ausgänge auf 16 Klemmen sowie 1 Messbuchse.

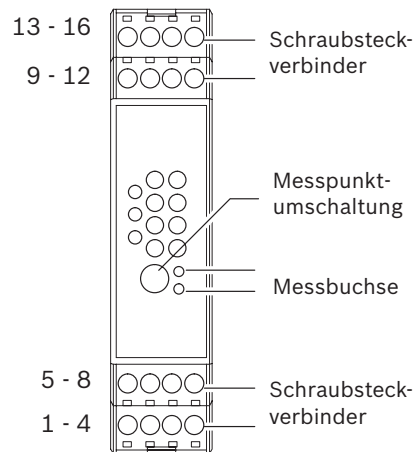


Abb. 8: Frontansicht

7.6.1 Klemmenbelegung

Klemme	Bezeichnung Klemme	Typ	Bemerkung	Zuleitung von/zu
1	- x_p	Eingang	Bezugspotential des Druckistwerts (Massepotential des Druckmessumformers)	Druckmessumformer
2	+ x_p	Eingang	Druckistwert (Eingangssignal für Druckmessumformer)	Druckmessumformer
3	- Sensor	Ausgang	Negativer Anschluss für Wegaufnehmer (Wegaufnehmermasse)	Wegaufnehmer im Ventil
4	+ Sensor	Ausgang	Positiver Anschluss für Wegaufnehmer (Versorgungsspannung)	Wegaufnehmer im Ventil
5	- w_p	Eingang	Bezugspotential des Drucksollwerts	Sollwertvorgabe
6	+ w_p	Eingang	Drucksollwert	Sollwertvorgabe
7	Freigabe	24 V-Eingang	Aktivierung von Lageregler und Endstufe	Steuerung
8	x_s	Eingang	Positionswert des Ventils (Ausgangssignal von Wegaufnehmer)	Wegaufnehmer im Ventil
9	Positionssollwert erreicht	24 V-Ausgang (High-aktiv)	High bei Übereinstimmung von Ventilpositionssollwert und Ventilpositionswert und Rampe fertig	Steuerung
10	Betriebsbereit	24 V-Ausgang (High-aktiv)	Überwachung von Wegaufnehmer- und Drucksollwertleitungen (jede Einzelader), Klemmen des Stellantriebs und Mitkopplung aufgrund falscher Motorverdrahtung	Steuerung
11	Masse bzw. LO (0V)	Eingang	Bezugspotential der Betriebsspannung +UB	Netzteil
12	+ U_B	Eingang	Betriebsspannung	Netzteil
13	A	24 V-Ausgang	Druckschaltersignal (überwacht Unterschreitung des Drucksollwertfensters)	Steuerung
14		24 V-Ausgang	Druckschaltersignal (überwacht Überschreitung des Drucksollwertfensters)	Steuerung
15	-M	Ausgang	- Motor	Motor im Ventil
	+M	Ausgang	+ Motor	Motor im Ventil

7.6.2 Anschluss Netzteil



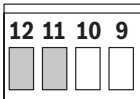
Legen Sie die Anlagenschaltung möglichst so aus, dass das analoge Verstärkermodul und alle angekoppelten Komponenten immer gemeinsam eingeschaltet werden.

Aus der anstehenden Betriebsspannung erzeugt das analoge Verstärkermodul VT-MRMA1-1 die intern/extern benötigten Systemspannungen für

- Logik
- Endstufe
- Signalverarbeitung
- Versorgung Wegaufnehmer

Ein geeignetes Netzteil für das analoge Verstärkermodul ist das VT-NE30-2X (siehe Datenblatt 29929).

Tabelle 26: Klemmenbelegung zum Netzteil

Klemme	Pin	Belegung	Erläuterung
	11	Masse bzw. L0 (0V)	Bezugspotential der Betriebsspannung +U _B
	12	+U _B	Betriebsspannung

7.6.3 Anschluss Druckreduzierventil

Für die Verbindung zum Druckreduzierventil sind 5 Klemmenanschlüsse auf dem Verstärkermodul reserviert. Entsprechend der folgenden Komponenten des Druckreduzierventils teilen sich die Klemmanschlüsse wie folgt auf:

- Gleichstrommotor (2 Anschlüsse Versorgung)
- Wegaufnehmer (2 Anschlüsse Versorgung, 1 Anschluss Positionswert)

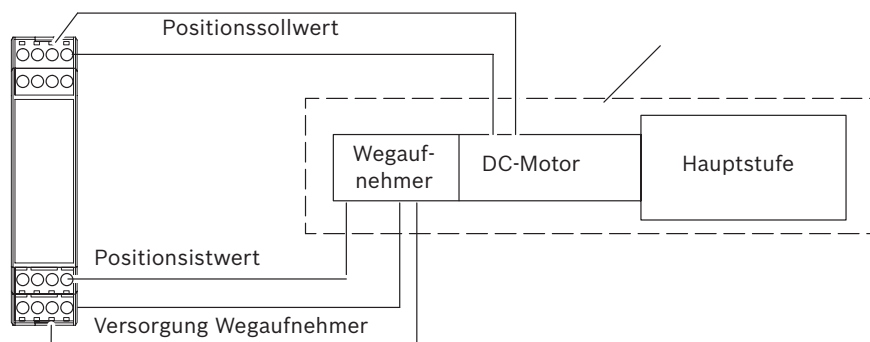
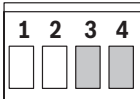
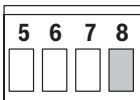
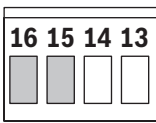


Abb. 9: Klemmenanschlüsse Verstärkermodul (Ansicht von vorn)

Tabelle 27: Klemmenbelegung zum Druckreduzierventil

Klemme	Pin	Belegung	Erläuterung
	3	-Sensor	Wegaufnehmermasse
	4	+Sensor	Wegaufnehmerversorgung
	8	X _s	Positionswert des Ventils (Ausgangssignal des Wegaufnehmers)
	15	-M	-Motor
	16	+M	+Motor

Kenndaten:

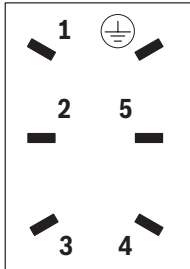
Beim Anschluss der Ventilleitung ist aufgrund des eingeschränkten Platzes in der Leitungsdose am Ventil nur eine bestimmte Kabeldicke möglich:

Kabellänge: max. 50 m (größere Längen bitte bei Rexroth anfragen!)

Typ: z. B. LiYCY 0,5 mm²

Adernanzahl: 5

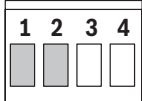
Tabelle 28: Anschlussbelegung der Verbindung Ventil (ZDRS 6 VP-1X) <->

Stecker Mat. Nr. R900021448	Ventil- anschluss	Bezeichnung	Verstärkermodul
	1	+Sensor	Klemme 4
	2	Positionswert	Klemme 8
	3	-Sensor	Klemme 3
	4	+Motor	Klemme 16
	5	-Motor	Klemme 15
	PE	n.c.	

7.6.4 Anschluss Druckistwertleitungen (Druckmessumformer)

Zur Aufnahme des Druckistwerts dient ein Druckmessumformer (z. B. HM20-2X). Er ist direkt am Druckreduzierventil montiert:

Tabelle 29: Klemmenbelegung Druckistwerteingang

Klemme	Pin	Belegung	Erläuterung
	1	-X _p	Bezugspotential des Druckistwerts (Massepotential des Druckmessumformers)
	2	+X _p	Druckistwert (Druckmessumformerausgang)



Bei Verwendung des Differenzeingangs (Druckistwert) müssen immer beide Eingänge gleichzeitig zu- oder abgeschaltet werden.



Die Versorgung des Druckmessumformers ist durch ein externes Netzteil zu gewährleisten (siehe folgende Abb.), dessen Masse das gleiche Potential hat wie Klemme 11 des Verstärkermoduls.

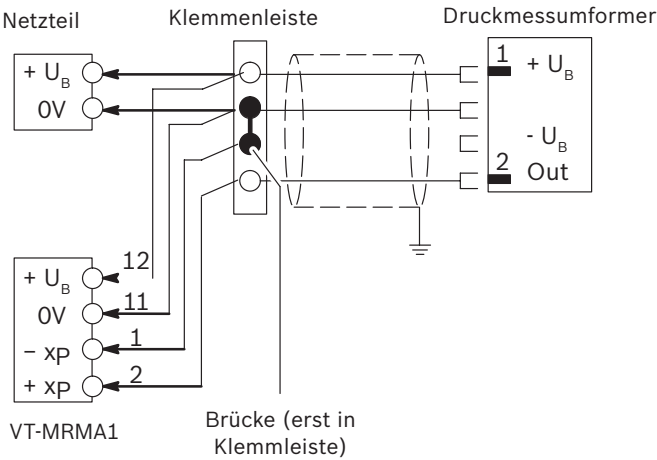
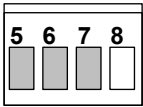
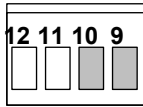
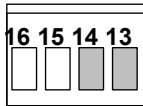


Abb. 10: Anschlussbelegung: Druckmessumformer – Verstärkermodul – Netzteil

7.6.5 Anschluss Steuerung

Für den Anschluss des Verstärkermoduls an die übergeordnete Steuerung stehen insgesamt 3 Ein- und 4 Ausgänge für Drucksollwertvorgabe, Freigabe und Prozesshilfsgrößen zur Verfügung.

Tabelle 30: Klemmenbelegung zur Steuerung

Klemme	Pin	Belegung	Erläuterung
	5	-wP	Bezugspotential des Drucksollwerts
	6	+wP	Drucksollwert
	7	Freigabe	Aktivierung von Positionsregler und Endstufe
	9	Positionssollwert erreicht	High bei Übereinstimmung von Ventilpositionssollwert und Ventilpositionswert
	10	Betriebsbereit	Überwachung von Wegaufnehmer- und Drucksollwertleitungen (jede Einzelader), Klemmen des Stellantriebs und Mitkopplung aufgrund falscher Motorverdrahtung, Kabelbruch einer Motorleitung
	13	A	Überwachung des Druckistwerts auf Unterschreitung
	14	B	Überwachung des Druckistwerts auf Überschreitung

7.6.6 Schraubsteckverbinder

Das Verstärkermodul bietet die Möglichkeit, die Anschlussleitungen auf insgesamt 4 steckbare Schraubsteckverbinder zu führen. Diese können selbst im eingebauten Zustand des Verstärkermoduls mit einem Schraubendreher (Klingenbreite ca. 2,5 mm) aus dem Modulgehäuse gelöst werden (siehe folgende Abb.). Beispielsweise ist im Wartungsfall ein Auswechseln des Verstärkermoduls möglich, ohne dass Anschlussleitungen auf neue Stecker ummontiert werden müssen. Jeder der 4 Schraubsteckverbinder enthält 4 Klemmanschlüsse.

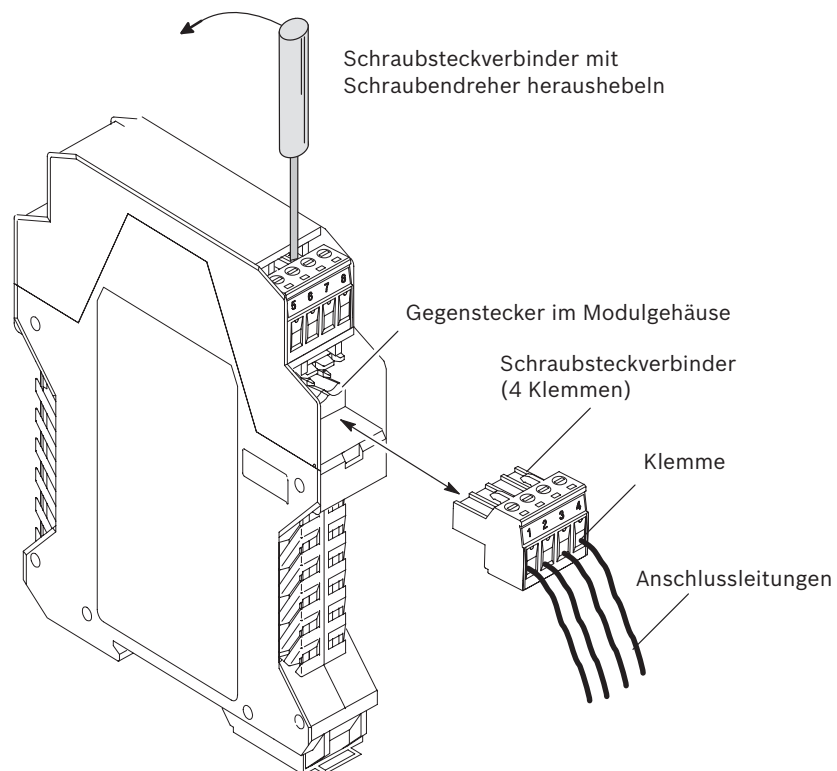


Abb. 11: Klemmanschlüsse der Schraubsteckverbinder

8 Inbetriebnahme

HINWEIS

Unkontrolliertes Stecken oder Ziehen von Steckern!

Das Gerät kann zerstört werden.

- ▶ Vor Installationsarbeiten, dem Stecken oder Ziehen von Steckern am Gerät das Gerät vom Netz oder von der Spannungsquelle trennen oder sicher spannungsfrei schalten.
Geräteschäden durch falsche Installation fallen nicht unter die Garantie!
- ▶ Halten Sie die Schutzart, die Spannungsversorgung und die Umweltbedingungen entsprechend Datenblatt 30214 ein.

Zur Inbetriebnahme des Verstärkermoduls stehen verschiedene Einstell-, Mess- und Anzeigeelemente zur Verfügung (siehe unten).

Die Inbetriebnahme des Verstärkermoduls umfasst mehrere Schritte, die in einer empfohlenen Reihenfolge durchgeführt werden sollten (siehe Kap. 6.3).

Ein Anwendungsbeispiel für eine Druckverstellung finden Sie in Kap. 6.6.

8.1 Einstell-, Mess- und Anzeigeelemente

Folgende Einstellelemente sind vorhanden:

- 2 DIL-Schalter siehe Kapitel 8.1.1
- 8 Potentiometer siehe Kapitel 8.1.2
- 1 Messpunktwahlschalter und
- 2 Messbuchsenausgänge siehe Kapitel 8.1.3
- 3 LEDs (Frontseite) siehe Kapitel 8.1.4.

8.1.1 DIL-Schalter

Das Verstärkermodul verfügt über 2 DIL-Schalter (**S1** und **S2**), die auf der Leiterkarte innerhalb des Modulgehäuses angeordnet sind.

Mit den DIL-Schaltern werden der **Drucksollwert** und der **Druckistwert** jeweils als „Spannungseingang“ oder als „Stromeingang“ sowie die **Druckschalterschwellen A** und **B** konfiguriert.

Zugriff auf die DIL-Schalter erhält man, indem das Modulgehäuse 1 (Frontseite) aus dem Modulgehäuse 2 gezogen wird.

Vorgehensweise:

1. Drücken Sie mit einem Schraubendreher (Klingenbreite ca. 2,5 mm) die beiden Feststellklemmen ein wenig in das Modulgehäuse.
2. Ziehen Sie Modulgehäuse 1 (Frontseite) vom Modulgehäuse 2 ab (siehe folgende Abbildung)

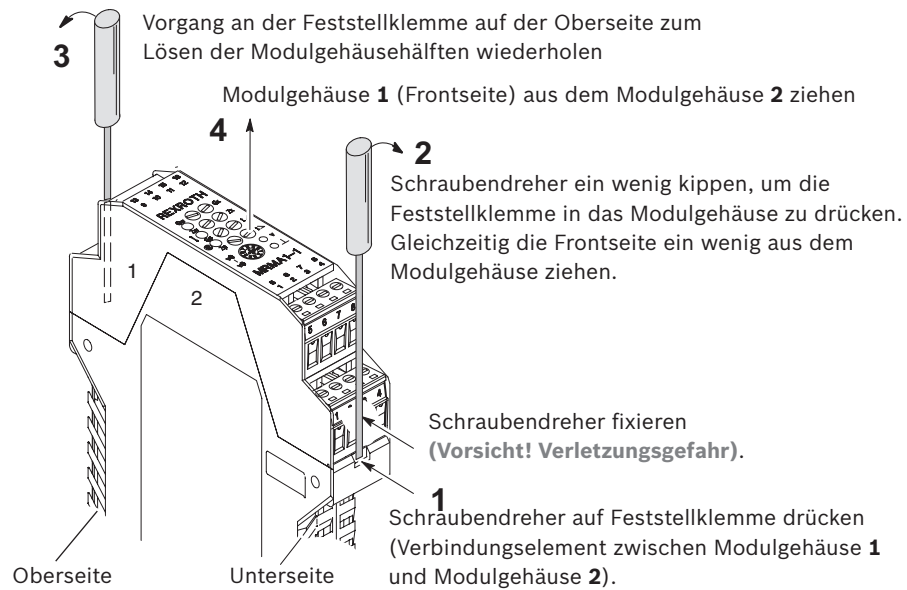
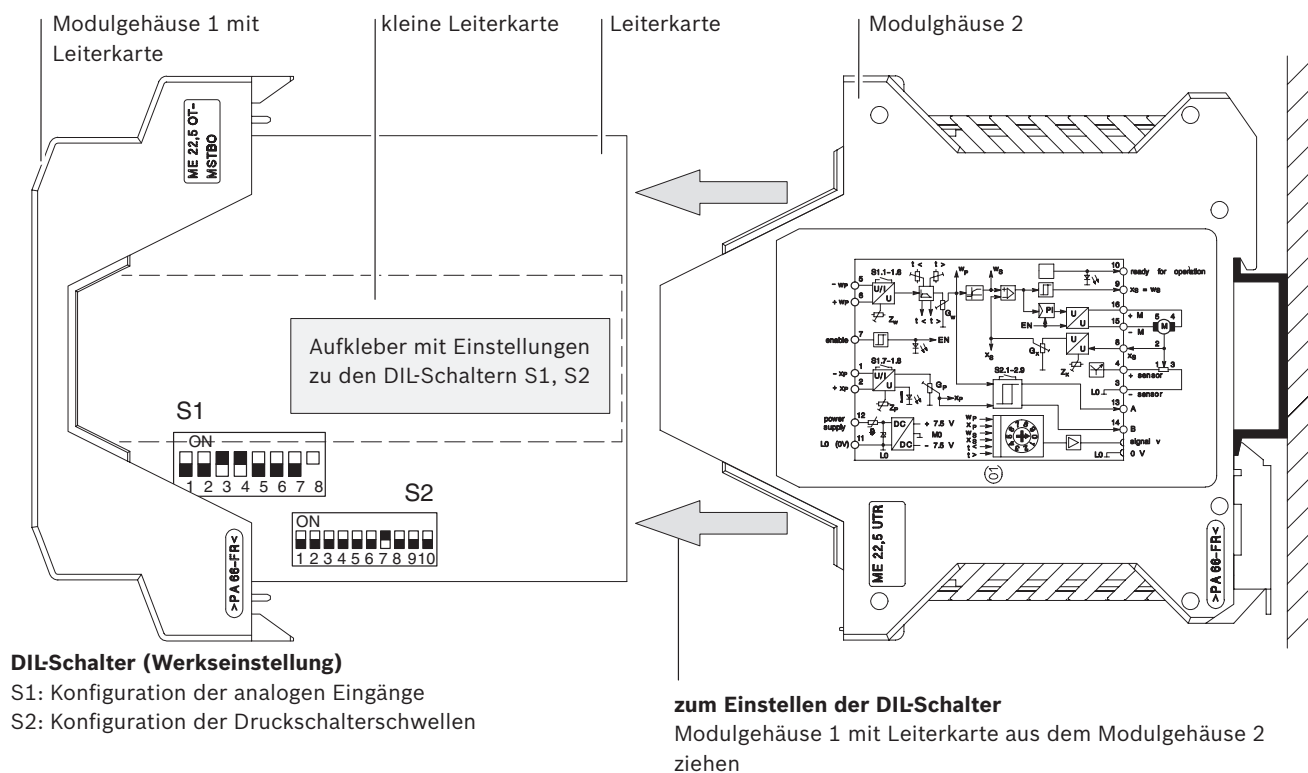


Abb. 12: Zugang zu den DIL-Schalter

- Nehmen Sie Änderungen an den DIL-Schaltern nur im spannungslosen Zustand vor!

Stellen Sie die DIL-Schalter mittels einem Werkzeug mit geeigneter Spitze ein. Sämtliche Einstellmöglichkeiten der DIL-Schalter sind auf einem Aufkleber auf der Leiterkarte abgebildet.

- Stellen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme sicher, dass die DIL-Schalter auf der Leiterkarte richtig eingestellt sind.



DIL-Schalter (Werkseinstellung)

- S1: Konfiguration der analogen Eingänge
S2: Konfiguration der Druckschalterschwellen

Abb. 13: Einstellung der DIL-Schalter

Einstellung der DIL-Schalter S1

Die Eingänge des Drucksollwerts und des Druckistwerts lassen sich jeweils wahlweise als Spannungs- oder Stromsignaleingang über DIL-Schalter konfigururieren:

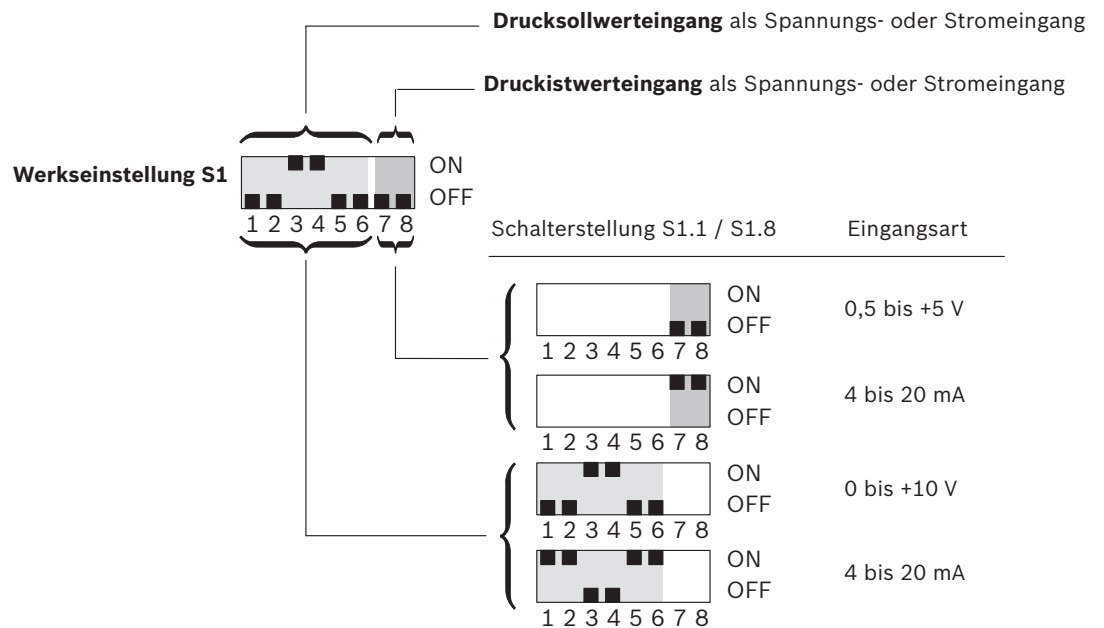


Abb. 14: Einstellung DIL-Schalter S1

Einstellung DIL-Schalter S2

Mit **S2** werden Einstellungen der Schaltschwellen für den Druckistwert vorgenommen:

- **Relative Schaltschwellen:**

Sie beziehen sich in % auf den jeweils aktuellen Drucksollwert. Die untere und obere Schaltschwelle kann getrennt eingestellt werden (siehe folgende Tabelle)

- **Absolute Schaltschwellen:**

Sie beziehen sich in % auf den Nennwert (=Maximaldruck) der eingesetzten Druckstufe. Die Einstellung betrifft immer beide (untere und obere) absolute Schaltschwelle gleichzeitig.



S2.10 hat keine Funktion!

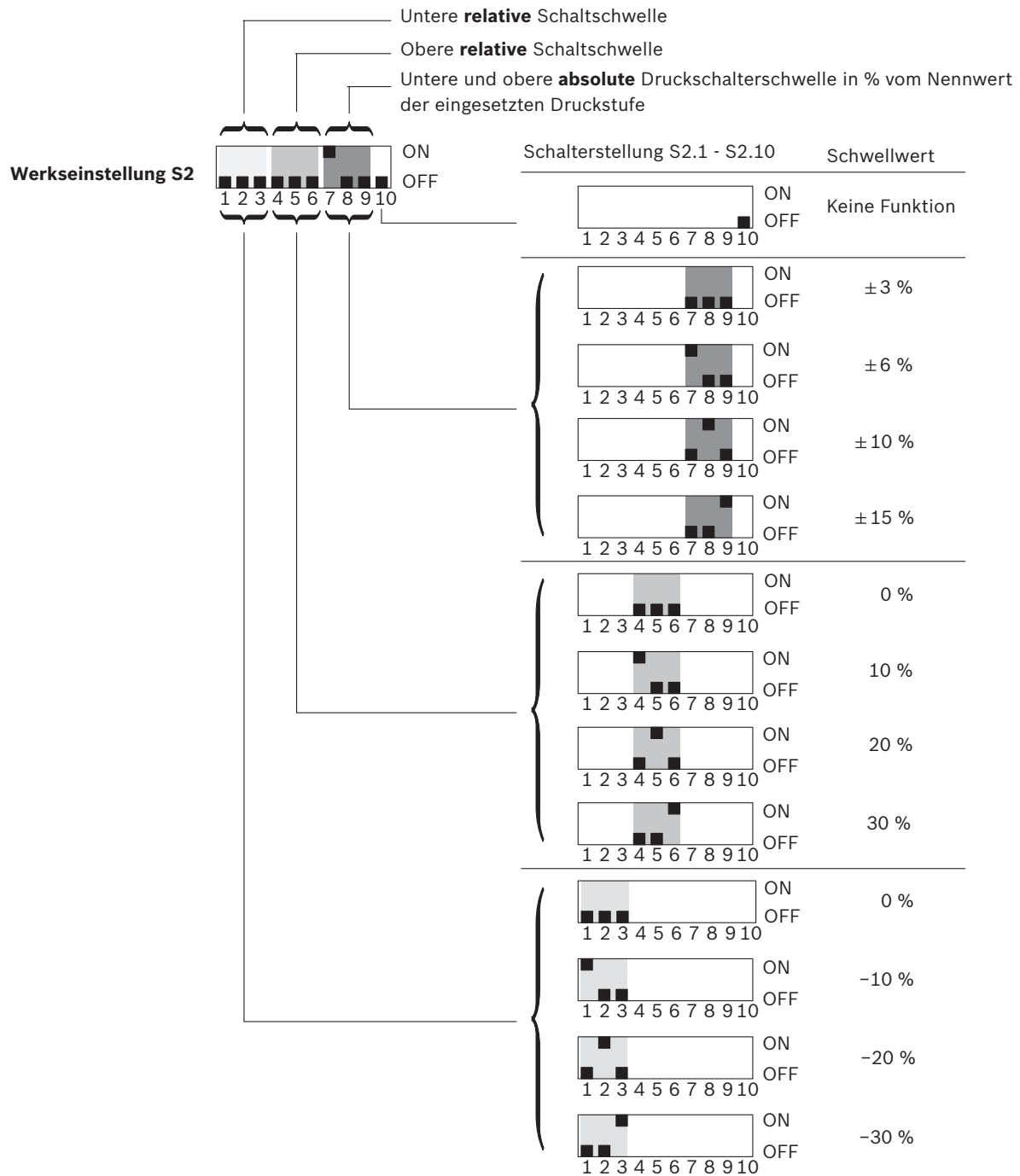


Abb. 15: Einstellung DIL-Schalter S2

Beispiel Druckstufe mit Nennwert 100 bar bei einem Drucksollwert von 50 bar mit Schalter S2.1 und S2.5 auf "ON" bedeutet:

- Untere relative Schwelle: $50 \text{ bar} \cdot 90 \% / 100 \% = 45 \text{ bar}$
- Obere relative Schwelle: $50 \text{ bar} \cdot 120 \% / 100 \% = 60 \text{ bar}$
- Untere absolute Schwelle: $50 \text{ bar} - 3 \% \cdot 100 \text{ bar} / 100 \% = 47 \text{ bar}$
- Obere absolute Schwelle: $50 \text{ bar} + 3 \% \cdot 100 \text{ bar} / 100 \% = 53 \text{ bar}$

Die wirksamen Druckschalterschwellen ergeben sich aus der kleinsten bzw. größten Schwelle aller ermittelten absoluten und relativen Schwellen, siehe auch „Druckschalterfunktion (14)“ auf Seite 19. Es ergibt sich für dieses Beispiel:

- Untere Druckschalterschwelle A: 45 bar
- Obere Druckschalterschwelle B: 60 bar

8.1.2 Potentiometer

Auf der Frontseite des Verstärkermoduls sind insgesamt 8 Potentiometer angeordnet.

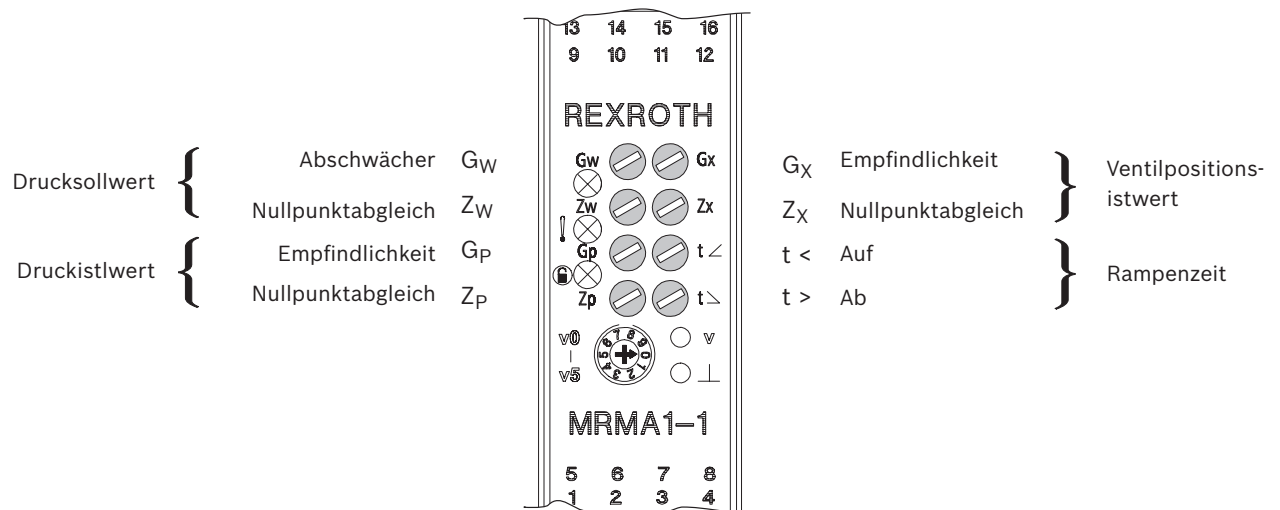


Abb. 16: Anordnung der Potentiometer

Für die Potentiometer gelten folgende Einstellbereiche:

Tabelle 31: Einstellbereiche der Potentiometer

Bezeichnung des Potentiometers	Betreffendes Signal	Bedeutung	Einstellbereich
G_W	Drucksollwert	Amplitudenabschwächer	0 bis 130 % *
Z_W		Nullpunktgleich	± 30 %
G_P	Druckistwert	Druckistwert-Empfindlichkeit	90 bis 120 % *
Z_P		Nullpunktgleich	± 5 %
G_X	Ventilpositionsistwert	Ventilpositions-Istwertempfindlichkeit	90 bis 120 % *
Z_X		Nullpunktgleich	± 15 %
$t <$ und $t >$	Drucksollwert	Rampenzeiten (auf und ab)	0,1 bis 100 sec

* Bei korrekt eingestelltem Nullpunkt

Zum Einstellen der Potentiometer eignet sich ein Schraubendreher mit einer Klingenbreite von ca. 2,5 mm.

8.1.3 Messsignal und Messpunkt-Wahlschalter

Die Messbuchse v ist zum Überprüfen diverser Soll- und Istwerte und der Rampenzeiten vorgesehen (zum Umschalten des Messpunkt-Wahlschalters einen Schraubendreher mit einer Klingenbreite von ca. 2,5 mm benutzen).



Für Messungen am Verstärkermodul sind nur Messinstrumente mit einem Innenwiderstand (R_i) > 100 k Ω zugelassen!

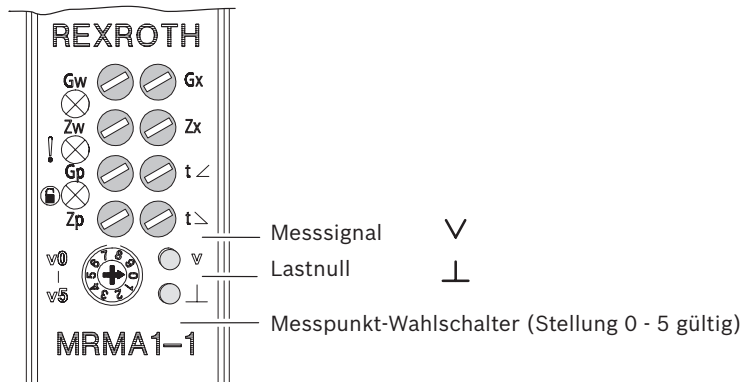


Abb. 17: Messpunkt-Wahlschalter

Technische Daten Messbuchse: 0 bis +10 V ± 2 %
 $I_{\max} = 2$ mA

Messpunkt-Wahlschalter In Abhängigkeit von der vorgewählten Messpunkt-Wahlschaltereinstellung (siehe folgende Tabelle) kann ein bestimmtes Messsignal an der Messbuchse v ausgegeben werden:

Tabelle 32: Messsignale

Schalterstellung	Messpunkt		Messsignal an Messbuchse v
0	Drucksollwert	wP	0 % = 0 V 100 % = 10 V
1	Druckistwert	xP	0 % = 0 V 100 % = 10 V
2	Ventilpositionssollwert	wS	0 % = 0 V 100 % = 10 V
3	Ventilpositionsistwert	xs	0 % = 0 V 100 % = 10 V
4	Rampenzeit „auf“	t <	10 mV bis 10 V
5	Rampenzeit „ab“	t >	10 mV bis 10 V
Feste Potentiale zur Orientierung			
6	Keine Funktion		0 V
7	Keine Funktion		< -10 V
8	Keine Funktion		< -10 V
9	Keine Funktion		< -10 V

8.1.4 LEDs

Insgesamt 3 LEDs auf der Frontseite des Verstärkermoduls geben Auskunft über Zustände des Verstärkermoduls:

- Betriebsbereitschaft (grün)
- Kabelbrüche der Druckmessumformerleitungen (rot)
- Freigabe für Lageregler und Endstufe (gelb)

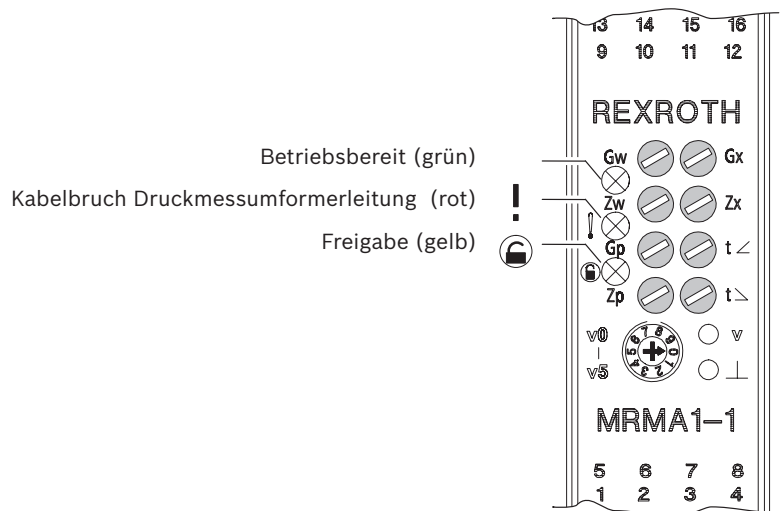


Abb. 18: LEDs auf der Frontseite

8.2 Inbetriebnahmeanleitung



Bevor Sie mit den Einstellarbeiten beginnen können, muss die anlagenspezifische Beschaltung durchgeführt werden.

Die folgende Tabelle zeigt nur eine Übersicht über die bei der Erstinbetriebnahme des Verstärkermoduls zu treffenden Maßnahmen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in Kap. 8.3, „Feinabstimmung des Gesamtsystems“ auf Seite 40.

Tabelle 33: Schritte vor der Erstinbetriebnahme

Schritt	Signal	Maßnahme
1		DIL-Schalter (im Inneren des Modulverstärkers) in spannungslosem Zustand einstellen (siehe Kap. 8.1.1, Seite 33).
2		Modulverstärker anschließen
3		Drucksollwert-Nullpunkt einstellen (→ Zw)
4	Drucksollwert	Rampenzeiten einstellen. intern: per Modulverstärker (siehe „Rampenbildner“, Seite 16) extern: per Maschinensteuerung
5		Drucksollwert-Maximalwert einstellen (→ Zw)

Folgender Schritt ist nur bei unzureichender Genauigkeit zusätzlich nötig:

Schritt	Signal	Maßnahme
6	Druckistwert des Gesamtsystems	Feinabstimmung des Gesamtsystems gemäß Kap. 6.5.

Auslieferungszustand

Die Elektronik ist im Auslieferungszustand durch folgende Merkmale charakterisiert:

- Minimale Rampenzeiten
- Empfindlichkeit GW ist auf 100% eingestellt
- Die Linearität des Gesamtsystems (Modulelektronik und Ventil) unterliegt der Serienstreuung

- Werkseinstellung des DIL-Schalters S1 (Strom- oder Spannungseingang für den Drucksollwert) und des DIL-Schalters S2 (Schaltschwellen für den Druckistwert) wie folgt (siehe auch Kap. 8.1.1 auf Seite 33):



Abb. 19: Werkseinstellung S1/S2

8.3 Feinabstimmung des Gesamtsystems

- Voraussetzungen:
- Die anlagenspezifische Beschaltung muss durchgeführt sein!
- Das Hydrauliköl muss bereits (geregelte) Betriebstemperatur besitzen.
- Setzen Sie die DIL-Schalter auf der Leiterplatte des Verstärkermoduls gemäß Ihren individuellen Bedürfnissen (siehe Kap. Kap. 8.1.1 auf Seite 33).
 - Schalten Sie das Verstärkermodul ein.
 - Schalten Sie das hydraulische System ein.
 - Stellen Sie das System mit den folgenden Maßnahmen ein:

Tabelle 34: Einstellschritte

Nr.	Signal	Einstellelement	Einstellung
1	Drucksollwert-Nullpunkt		= 0
			Zw v
2	Drucksollwert-Maximalwert		= 0
			Gw v
3	Rampenzeiten		= 4
			= 5
			t<
			t> v

Tabelle 34: Einstellschritte

Nr.	Signal	Einstellelement	Einstellung									
4	20 %-Druckistwert		Der Drucksollwert muss nach obigem Schema abgeglichen sein! 1. Schließen Sie das Ventil elektrisch an. 2. Messen Sie die Wegaufnehmer-Versorgungsspannung modulseitig zwischen Klemme 4 und 3: +10.0 V ±300 mV 3. Stellen Sie die externe Drucksollwertvorgabe auf 20 % ein 4. Legen Sie ein externes Freigabesignal an. Zur Einstellung von Zx darf Potentiometer Gx nicht auf Linksanschlag (= 0 %) stehen! 5. Stellen Sie mit ZX das Druckistwertsignal (= Spannung zwischen Klemme 2 und 1) auf 20 % vom Drucknennwert ein: <table><tr><th>Druckmessumformer</th><th>Ausgangssignal (20 %)</th><th>Spannung Kl. 2 und 1)</th></tr><tr><td>„0,5 - 5 V“-Ausgang</td><td>+1,40 V</td><td>+1,40 V</td></tr><tr><td>„4 - 20 mA“-Ausgang</td><td>+7,2 mA</td><td>+0,72 V (R_{Bürde} = 100 Ω)</td></tr></table> 6. Stellen Sie den Messpunkt-Wahlschalter auf 1. Zur Einstellung von Zp darf Potentiometer Gp nicht auf Linksanschlag (= 0 %) stehen! 7. Gleichen Sie mit Potentiometer ZP das Messsignal an v ab: +2,00 V ±5 mV.	Druckmessumformer	Ausgangssignal (20 %)	Spannung Kl. 2 und 1)	„0,5 - 5 V“-Ausgang	+1,40 V	+1,40 V	„4 - 20 mA“-Ausgang	+7,2 mA	+0,72 V (R _{Bürde} = 100 Ω)
Druckmessumformer	Ausgangssignal (20 %)	Spannung Kl. 2 und 1)										
„0,5 - 5 V“-Ausgang	+1,40 V	+1,40 V										
„4 - 20 mA“-Ausgang	+7,2 mA	+0,72 V (R _{Bürde} = 100 Ω)										
		 Zx										
		 = 1										
		Zp										
		 v										
5	Druckistwert-Maximalwert		Vor dem Abgleich des Druckistwert-Maximalwertes muss der 20 %-Druckistwert-Abgleich vollzogen sein! 1. Stellen Sie die externe Drucksollwertvorgabe auf 100 % ein. 2. Legen Sie ein externes Freigabesignal an. 3. Stellen Sie mit GX das Druckistwertsignal (= Spannung zwischen Klemme 2 und 1) auf 100 % vom Drucknennwert einstellen: <table><tr><th>Druckmessumformer</th><th>Ausgangssignal (100 %)</th><th>Spannung Kl. 2 und 1)</th></tr><tr><td>„0,5 - 5 V“-Ausgang</td><td>+5,00 V</td><td>+5,00 V</td></tr><tr><td>„4 - 20 mA“-Ausgang</td><td>+20 mA</td><td>+2,00 V (R_{Bürde} = 100 Ω)</td></tr></table> 6. Stellen Sie den Messpunkt-Wahlschalter auf 1. 7. Gleichen Sie mit Potentiometer GP das Messsignal an v ab: +10,00 V ±5 mV.	Druckmessumformer	Ausgangssignal (100 %)	Spannung Kl. 2 und 1)	„0,5 - 5 V“-Ausgang	+5,00 V	+5,00 V	„4 - 20 mA“-Ausgang	+20 mA	+2,00 V (R _{Bürde} = 100 Ω)
Druckmessumformer	Ausgangssignal (100 %)	Spannung Kl. 2 und 1)										
„0,5 - 5 V“-Ausgang	+5,00 V	+5,00 V										
„4 - 20 mA“-Ausgang	+20 mA	+2,00 V (R _{Bürde} = 100 Ω)										
		 Gx										
		 = 1										
		GP										
		 v										
6	Druckistwert		1. Kontrollieren Sie die beiden Arbeitspunkte (Schritt 4 und 5) 2. Wiederholen Sie ggf. Schritt 4 und 5									
7	Drucksollwert-Maximalwert (individuell)		1. Stellen Sie die externe Drucksollwertvorgabe gemäß individuellen Bedürfnissen einstellen. Beispiel: 100 % externen Drucksollwert abschwächen auf 80 % 2. Stellen Sie die externe Drucksollwertvorgabe auf 100 % ein 3. Stellen Sie den Messpunkt-wahlschalter auf 0 4. Stellen Sie mit dem Potentiometer GW das Messsignal an der Messbuchse v entsprechend den individuellen Wünschen ein Einstellung entsprechend Beispiel: 8 V ±5 mV (= 80 %)									
		 = 0										
		Gw										
		v										

8.4 Anwendungsbeispiel

Ziel	Spanndruck soll bei gespanntem Werkstück verstellt werden.
Voraussetzungen	• Aktueller Drucksollwert liegt an • Druckschaltersignale A und B sind vorhanden (24 V an Klemme 13 und 14) • Signal “Betriebsbereit” ist vorhanden (24 V an Klemme 10) • Signal “Positionssollwert erreicht” ist vorhanden (24 V an Klemme 9) • Signal “Freigabe” ist nicht gesetzt (0V an Klemme 7)
Hinweise zum Ablaufprogramm	Für das Ablaufprogramm gelten die nachfolgenden Erläuterungen zu den Signalen. Sie dienen der Synchronisation des Verstärkermoduls mit der übergeordneten Steuerung: • Freigabeeingang (24 V-Eingang):

- Aktivierung der Stellpositionsregelung und der Endstufe bei einer angelegten Spannung von größer +8,5 V.
- Sperren der Stellpositionsregelung und der Endstufe bei einer angelegten Spannung von kleiner +6 V.
Das Ventil verharrt in Selbsthemmung.



Das Freigabesignal sollte nur dann ausgegeben werden, wenn ein neuer Stellvorgang des Ventils ansteht. Nachdem der neue Arbeitsdruck erreicht wurde, ist die Freigabe wieder zurückzusetzen!

Dauerhafte aktive Überwachungen

- „Betriebsbereit“-Meldung (24 V-Ausgang):
Der „Betriebsbereit“-Ausgang wird gegen 24-V-Betriebsspannung geschaltet, wenn von der Störungserkennung (siehe Kap. 3.5.1) kein Fehler diagnostiziert wird.
- „Positionssollwert erreicht“-Meldung (24-V-Ausgang):
Dieses Signal wird zur Überwachung des Ventillagereglers verwendet. Der Ausgang wird dann gegen 24-V-Betriebsspannung geschaltet, wenn der Ventilpositionswert dem aus dem Drucksollwert resultierenden Ventilpositionssollwert entspricht.

Bei aktiver Rampe ist das Signal „Positionssollwert erreicht“ für die Dauer der Rampe immer gegen 0 V geschaltet.

- Druckschaltersignale A und B:
Die Druckschaltersignale A und B überwachen, ob sich der eingestellte Druckwert innerhalb der gewählten Grenzen befindet.

Für die Anlage ergibt sich die folgende Signal- und Verstellfolge:

Tabelle 35: Signal- und Verstellfolge

Maßnahme	Signal- und Verstellfolge	Klemme	Status
Abfrage der Zustandssignale	Ausgang "Betriebsbereit"	10	High *
	Ausgang "Positionssollwert erreicht"	9	High
	Ausgänge Druckschaltersignale A und B	13, 14	High
Funktionstest der Druckschaltersignale (erhöhte Sicherheit)	Neuen Drucksollwert zwecks Kontrolle vorgeben (er sollte deutlich größer (kleiner) sein als der aktuelle Drucksollwert)	6	
	"Positionssollwert erreicht" wird inaktiv	9	Low *
	Eines der beiden Druckschaltersignale A oder B wird inaktiv (Verzögerung abhängig von eingestellter Rampenzeit)	13, 14	Low
Gewünschten Drucksollwert aus der Steuerung ausgeben	Neuen Drucksollwert vorgeben	6	
Internen Regler und Endstufe freigeben	Freigabe setzen	7	High
	Stellvorgang am Ventil beginnt: Stellpositionsmeldung "Positionssollwert erreicht" wird für die Dauer des Stellvorgangs inaktiv	9	Low
	Stellvorgang abgeschlossen: Stellpositionsmeldung "Positionssollwert erreicht" wieder aktiv	9	High
	Druckschaltersignal A (Druck ist in vereinbartem Toleranzbereich vorhanden)	13	High
	Druckschaltersignal B (Druck ist in vereinbartem Toleranzbereich vorhanden)	14	High
	Freigabe wegnehmen	7	Low
Internen Regler und Endstufe sperren	Freigabe wegnehmen	7	Low

Maßnahme	Signal- und Verstellfolge	Klemme	Status
Drucksollwert muss für "Positionssollwert erreicht"- und Druckschalterdiagnose weiterhin anstehen			

* High = 24 V, Low = 0 V

9 Betrieb

Während des normalen Betriebs ist kein Eingreifen des Anwenders erforderlich. Sollte es während des Betriebs z. B. zu einem Stromausfall kommen, kann das analoge Verstärkermodul ohne weitere Maßnahmen einfach wieder eingeschaltet werden und ist dann wieder betriebsbereit.

10 Instandhaltung und Instandsetzung

10.1 Reinigung und Pflege

<i>HINWEIS</i>
Betriebsstörungen! Verlust der Funktion und Kurzschluss durch eindringenden Schmutz und Feuchtigkeit! ▶ Achten Sie bei allen Arbeiten analogen Verstärkermodul VT-MRMA1-1 auf größte Sauberkeit. ▶ Verwenden Sie zur Reinigung nur ein trockenes und staubfreies Tuch.

10.2 Wartung

Im Interesse einer langen Lebensdauer und Funktionstüchtigkeit nehmen Sie in Ihren Wartungsplan für das analoge Verstärkermodul folgende Tätigkeiten auf:

- ▶ Prüfen Sie alle Klemmverbindungen mindestens einmal jährlich auf korrekten Sitz und Beschädigung. Kontrollieren Sie Leitungen auf Bruch oder Quetschungen.
- ▶ Lassen Sie defekte und beschädigte Teile sofort austauschen.

10.3 Instandsetzung

Das analoge Verstärkermodul VT-MRMA1-1 kann nur als ganze Einheit getauscht werden. Eigenmächtige Veränderungen am Verstärkermodul sind aus sicherheitstechnischen Gründen nicht zulässig! Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur durch die Bosch Rexroth AG durchgeführt werden. Senden Sie das Gerät für Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten an die in Kapitel 16 angegebene Service-Adresse.

11 Demontage und Austausch

11.1 Demontage vorbereiten

HINWEIS

Falsch durchgeführte Demontage!

Das Gerät kann zerstört werden!

- ▶ Nehmen Sie die Gesamtanlage so außer Betrieb, wie es in der Gesamtanleitung der Anlage beschrieben ist.
- ▶ Das Gerät und alle angeschlossenen Komponenten spannungsfrei schalten.

11.2 Demontage durchführen

Demontieren Sie das analoge Verstärkermodul von der Hutschiene wie im Kapitel „Montage“, Abb. 7 auf Seite 27 dargestellt.

Der Schraubsteckverbinder wird wie in Abb. 11 auf Seite 32 dargestellt demontiert.

11.3 Komponenten zur Lagerung/Weiterverwendung vorbereiten

Um das VT-MRMA1-1 zur Lagerung und Weiterverwendung vorzubereiten, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Verwenden Sie zur Lagerung nur die Originalverpackung.
- ▶ Beachten Sie den zulässigen Lagertemperaturbereich, der in im Datenblatt 30214 angegeben ist.
- ▶ Schützen Sie das analoge Verstärkermodul vor Staub und Feuchtigkeit.

12 Entsorgung

12.1 Umweltschutz

Achtloses Entsorgen des VT-MRMA1-1 und des Verpackungsmaterials kann zu Umweltverschmutzungen führen.

- ▶ Entsorgen Sie das analoge Verstärkermodul und das Verpackungsmaterial daher nach den nationalen Bestimmungen Ihres Landes und führen Sie das Material möglichst dem Recycling zu.

13 Erweiterung und Umbau

Das analoge Verstärkermodul VT-MRMA1-1 darf weder erweitert noch umgebaut werden. Falls Sie das Verstärkermodul umbauen, erlischt die Gewährleistung.

14 Fehlersuche und Fehlerbehebung

14.1 So gehen Sie bei der Fehlersuche vor

- Gehen Sie auch unter Zeitdruck systematisch und gezielt vor. Wahlloses, unüberlegtes Demontieren und Verstellen von Einstellwerten können schlimmstenfalls dazu führen, dass die ursprüngliche Fehlerursache nicht mehr ermittelt werden kann.
- Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Funktion des Produkts im Zusammenhang mit der Gesamtanlage.
- Versuchen Sie zu klären, ob das Produkt vor Auftreten des Fehlers die geforderte Funktion in der Gesamtanlage erbracht hat.
- Versuchen Sie, Veränderungen der Gesamtanlage, in welche das Produkt eingebaut ist, zu erfassen:
 - Wurden die Einsatzbedingungen oder der Einsatzbereich des Produkts verändert?
 - Wurden Veränderungen (z. B. Umrüstungen) oder Reparaturen am Gesamtsystem (Maschine/Anlage, Elektrik, Steuerung) oder am Produkt ausgeführt?
Wenn ja: Welche?
 - Wurde das Produkt bzw. die Maschine bestimmungsgemäß betrieben?
 - Wie zeigt sich die Störung?
 - Bilden Sie sich eine klare Vorstellung über die Fehlerursache. Befragen Sie ggf. den unmittelbaren Bediener oder Maschinenführer.

14.2 Fehlerzustände und Fehlerdiagnose

Im Verstärkermodul sind verschiedene Überwachungen aktiv.

Liegt kein Fehler vor

- leuchtet die grüne LED Betriebsbereitschaft
- steht am Ausgang "Betriebsbereit" (Klemme 10) die 24-V-Betriebsspannung an.

Im Fehlerfall gibt eine Störungserkennung Auskunft über mögliche Fehlerursachen:

Störungserkennung für	Fehler	Auswirkung	Abhilfe
Drucksollwertleitungen (2 Leitungen)	Kabelbruch (bei 0...10 V-Eingang)	Endstufe schaltet ab „Betriebsbereit“ und ggf. „Positionssollwert erreicht“ werden inaktiv (0 V)	Kabel ersetzen
	Kabelbruch oder Kurzschluss (bei 4...20 mA-Eingang)	Grüne LED „betriebsbereit“ ist aus Druckschaltersignal A oder B wird inaktiv	Kabel ersetzen Kontrolle der Drucksollwertanschlüsse

Störungserkennung für	Fehler	Auswirkung	Abhilfe
Druckistwertleitungen (2 Leitungen)	Kabelbruch oder Kurzschluss (bei 0,5...5 V-Eingang oder bei 4...20 mA-Eingang) Vertauschen der Druckistwertleitungen Kabelbruch der Masseleitung des Druckmessumformers Kabelbruch der Versorgungsleitung des empfohlenen Druckmessumformers	Druckschaltersignale A und B werden inaktiv (0 V) Lageregelungsfunktion bleibt erhalten Rote LED „Kabelbruch Druck“ leuchtet	Kabel ersetzen Kontrolle der Druckistwertanschlüsse
	Spannung an Klemme 2 kleiner als +0,35 V		Funktion und Beschaltung des Druckmessumformers HM20-2X prüfen (siehe Kap. 7.6.4 auf Seite 30) Ggf. Druckmessumformer tauschen
Weggeberleitungen (3 Leitungen)	Kabelbruch Kurzschluss der Weggebersversorgung auf L0	Endstufe schaltet ab Grüne LED „Betriebsbereit“ ist aus „Betriebsbereit“ und Positionssollwert erreicht“ werden inaktiv (0 V)	Kabel ersetzen Kontrolle der Wegaufnehmeranschlüsse
Funktion des Ventilstellantriebs	Klemmen des Ventilstellantriebs Vertauschen der Ventilmotorleitungen (Mitkopplung)	Endstufe wird abgeschaltet (nach ca. 4 Sek.) „Betriebsbereit“ und ggf. „Positionssollwert erreicht“ werden inaktiv (0 V) Grüne LED „Betriebsbereit“ ist aus	Kontrolle der Motoranschlüsse Freigabe rücksetzen und erneut setzen
Achtung! Fehler im Ventilantrieb werden erst bei „erneutem Verstellen“ des Drucksollwerts von der internen Störungserkennung erkannt!	Kabelbruch einer Motorleitung Kurzschluss zwischen den Motorleitungen	Kaltleitersicherung begrenzt auf Stromaufnahme	Kontrolle der Motoranschlüsse Ventil anschließen Kurzschluss beseitigen
Freigabeleitung	Kabelbruch	Endstufe wird abgeschaltet	Kabel ersetzen

15 Technische Daten

Die technischen Daten finden Sie im Datenblatt 30214.

16 Anhang

16.1 Anschriften

**Ansprechpartner für
Service und Ersatzteile**

Bosch Rexroth AG
Service Industriehydraulik
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 8
97816 Lohr am Main
Deutschland

Telefon +49 (0) 9352/40 50 60
E-Mail service@boschrexroth.de

Außerhalb Deutschlands finden Sie Service-Niederlassungen in Ihrer Nähe im Internet unter www.boschrexroth.com

Zentrale

Bosch Rexroth AG
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main
Deutschland

Telefon +49 (0) 9352/40 30 20
E-Mail my.support@boschrexroth.de

Die Adressen unserer Landesvertretungen und Vertriebsgesellschaften finden Sie unter www.boschrexroth.com/adressen

17 Stichwortverzeichnis

► A		► F	
Abkürzungen	7	Fehlersuche und Fehlerbehebung	45
Amplitudenbegrenzer	17	Fehlerzustände und Fehlerdiagnose	45
Anschließbare Komponenten	14	Feinabstimmung	40
Anschluss		Freigabefunktion	18
– Druckreduzierventil	29	Funktion	15
Anschlussbelegung der Verbindung		Funktionen	15
Ventil	30		
Anschlussbelegung:		► H	
Druckmessumformer –		Hinweise zu Sachschäden	
Verstärkermodule – Netzteil	30	und Produktschäden	12
Anschluss Netzteil	28		
Anschluss Steuerung	31	► I	
Anschlussübersicht	27	Identifikation des Produkts	23
Anschriftenverzeichnis	47	Inbetriebnahme	33
Anwendungsbeispiel	41	Instandsetzung	43
Auslieferungszustand	39		
Austausch	44	► K	
		Klemmenbelegung	28
► B		Klemmenbelegung	
Beschaltung		Druckistwerteingang	30
– anlagenspezifische	27	Klemmenbelegung zum	
Bestimmungsgemäße Verwendung	8	Druckreduzierventil	29
Betrieb	43		
Bezeichnungen	6	► L	
Blockschaltbild	15	Lageregler- und Endstufenfreigabe	22
		Lagerung	23
► D		LEDs	38
Demontage		Leistungsbeschreibung	13
– vorbereiten	44	Lieferumfang	12
DIL-Schalter	33	Linearisierung der Ventilkennlinie	17
– Einstellung	35		
Druckistwerteingang	18	► M	
Druckschalterfunktion	19	Messpunktumschaltung	22
Drucksollwertabschwächer	17	Messsignal und Messpunkt-	
Drucksollwertvorgabe	16	Wahlschalter	37
		Montage	26
► E		Motorschutzschaltung	21
Einbaubedingungen	25		
Einstell-, Mess- und Anzeigeelemente	33	► N	
Elektronischer Endanschlag	21	Nicht bestimmungsgemäße	
Endstufe	17	Verwendung	8
Entsorgung	44		
Erforderliche Dokumentationen	5	► P	
Erweiterung und Umbau	44	„Positionssollwert- erreicht“-	

Erkennung	22
Potentiometer	37
Produktbeschreibung	14
► Q	
Qualifikation	8
► R	
Rampenbildner	16
Rampenzeiten	16
Reglerstruktur	13
Reinigung und Pflege	43
► S	
Schraubsteckverbinder	31
Sicherheitshinweise	8
– Allgemeine	9
– Produktabhängige	10
– Signalwort	6
Sollwertaufbereitung	15
Störungserkennung	20
Symbole	6
► T	
Technische Daten	46
Transport	23
► U	
Überwachungen	42
Umweltschutz	44
► V	
Ventillageregler	17
Ventilpositions-Istwerterfassung	18
Verwendung	
– bestimmungsgemäße	8
– nicht bestimmungsgemäße	8
► W	
Wartung	43
► Z	
Zubehör	26

Bosch Rexroth AG

Industrial Hydraulics
Zum Eisengießer
97816 Lohr a. Main
Deutschland
Tel. +49 (0) 9352/40 30 20
my.support@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com