

# Analoge Verstärkermodule für 4/3- und 4/2-Proportional- Wegeventile 4WRE

RD 30219/06.05  
Ersetzt: 12.04

1/10

Typen VT-MRPA2 und VT-MRPA1

Geräteserie 1X



H6771

## Inhaltsübersicht

Inhalt	Seite
Merkmale	1
Bestellangaben	2
Funktionsbeschreibung	3
Blockschaltbild / Anschlussbelegung VT-MRPA2	4
Blockschaltbild / Anschlussbelegung VT-MRPA1	5
Technische Daten	6
Klemmenbelegung	7
Geräteabmessungen	7
Projektierungs- / Wartungshinweise / Zusatzinformationen	8
Einstellempfehlung	9

## Merkmale

- geeignet zur Ansteuerung von direktgesteuerten 4/3- und 4/2-Proportional-Wegeventilen mit elektrischer Wegrückführung, Typ 4WRE, Nenngröße 6 und 10, Geräteserie 2X
- Sollwerteingang  $\pm 10$  V (VT-MRPA2), 0 bis 10 V (VT-MRPA1)
- Rampenbildner mit getrennt einstellbarer Rampenzeit „auf/ab“
- Kennlinienkorrektur durch symmetrische (nur bei VT-MRPA2) einstellbare Sprunghöhen und getrennt (nur bei VT-MRPA2) einstellbare Maximalwerte
- Freigabeeingang
- Verpolungsschutz für die Spannungsversorgung
- Netzteil mit DC/DC-Wandler ohne angehobenen Nullpunkt
- Kabelbrucherkennung im Wegaufnehmerzweig
- LED-Anzeigen:
  - Betriebsbereitschaft (grün)
  - Freigabe (gelb)

## Bestellangaben

VT-MRPA  $\frac{-}{-}$   $\frac{-}{-}$  1X/V0/ \*

Analoger Verstärker in Modulbauweise

für 4/2-Proportional-Wegeventile 4WRE  
(mit einem Magnet)

= 1

für 4/3-Proportional-Wegeventile 4WRE  
(mit zwei Magneten)

= 2

zur Ansteuerung des Ventils 4WRE 6 (Geräteserie 2X) = 1

zur Ansteuerung des Ventils 4WRE 10 (Geräteserie 2X) = 2

Geräteserie 10 bis 19 = 1X

(10 bis 19: unveränderte technische Daten und Anschlussbelegung)

weitere Angaben im Klartext

V0 =

Basisversion

Geeignetes Netzgerät:

– Typ VT-NE30-2X, siehe RD 29929

Kompaktnetzgerät 115/230 VAC → 24 VDC, 108 VA

## Funktionsbeschreibung

### Allgemein

Die Verstärkermodule werden auf Hutschienen nach EN 60715 aufgeschnappt. Der elektrische Anschluss erfolgt über Schraubklemmen. Die Module werden mit 24V-Gleichspannung betrieben.

### Netzteil [1]

Die Verstärkermodule haben ein Netzteil mit Einschaltstrombegrenzung. Dieses liefert alle intern benötigten positiven und negativen Versorgungsspannungen. Die Einschaltstrombegrenzung verhindert hohe Einschaltstromspitzen.

### Sollwertvorgabe

Das interne Sollwertsignal wird aus der Summe [3] des am Differenzeingang [2] anliegenden externen Sollwertsignals und dem Nullpunkt-Offset (Nullpunkt-Potentiometer "Zw") gebildet.

Für VT-MRPA2 gilt:

Ein positiver Sollwert bewirkt eine Stromerhöhung im Magnet „b“ und somit einen Volumenstrom im Ventil von P nach A und von B nach T.

Ein negativer Sollwert bewirkt eine Stromerhöhung im Magnet „a“ und somit einen Volumenstrom im Ventil von P nach B und von A nach T.

Für VT-MRPA1 gilt:

Ein positiver Sollwert bewirkt eine Stromerhöhung im Magnet.

### Freigabefunktion [11]

Mit der Freigabefunktion werden die Stromendstufen freigegeben und das interne Sollwertsignal zum Rampenbildner weitergeschaltet. Das Freigabesignal wird durch eine LED auf der Frontplatte angezeigt. Wird die Freigabe zugeschaltet, ändert sich der interne Sollwert (bei beliebiger Sollwertvorgabe) mit der eingestellten Rampenzeit. Ein angesteuertes Ventil öffnet dadurch nicht schlagartig.

### Rampenbildner [4]

Der Rampenbildner begrenzt die Steigung der Stellgröße. Durch die nachgeschalteten Sprungfunktionen und Amplitudenabschwächer wird die Rampenzeit nicht verlängert oder verkürzt.

Hinweis zu Einstellung und Messung der Rampenzeit:

Wert an Messbuchse "t <" oder "t >"	$U_t$ in V	5	3	2
aktuelle Rampenzeit ( $\pm 20\%$ )	$t$ in ms	20	33	50

$U_t$ in V	1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,03	0,02
$t$ in ms	100	200	333	500	1000	2000	3333	5000

Es gilt: 
$$t = \frac{100 \text{ V ms}}{U_t}$$

Beispiel: gemessen  $U_t = 5 \text{ V}$   
ergibt  $t = \frac{100 \text{ V ms}}{5 \text{ V}} = 20 \text{ ms}$

### Kennlinienbildner [5]

Mit dem einstellbaren Kennlinienbildner können Sprunghöhe symmetrisch (nur bei VT-MRPA2) und Maximalwerte für positive und negative Signale getrennt (nur bei VT-MRPA2) an die hydraulischen Erfordernisse angepasst werden. Der tatsächliche Verlauf der Kennlinie durch den Nullpunkt verläuft nicht sprungförmig, sondern linear.

### Amplitudenbegrenzer [6]

Der interne Sollwert wird auf ca.  $\pm 110\%$  (bei VT-MRPA2) bzw.  $+110\%$  (bei VT-MRPA1) vom Nennbereich begrenzt.

### Oszillator [9]

Der Oszillator erzeugt das Ansteuersignal für den induktiven Wegaufnehmer.

### Demodulator [10]

Der Demodulator liefert aus dem Wegaufnehmer-Signal das Istwertsignal der Ventilkolbenposition:  
 $\pm 100\% \triangleq \pm 10 \text{ V}$  (bei VT-MRPA2) bzw.  
 $+100\% \triangleq +10 \text{ V}$  (bei VT-MRPA1)

### Regler für die Ventilkolbenposition [7]

Der Lageregler ist ventilspezifisch optimiert.

### Stromendstufe [8]

Die Stromendstufe erzeugt den getakteten Magnetstrom für das Proportionalventil. Der Magnetstrom wird begrenzt auf 2,4 A bis 2,6 A pro Ausgang. Die Endstufenausgänge sind kurzschlussfest. Die Endstufen werden bei internem Störungssignal oder fehlender Freigabe stromlos geschaltet.

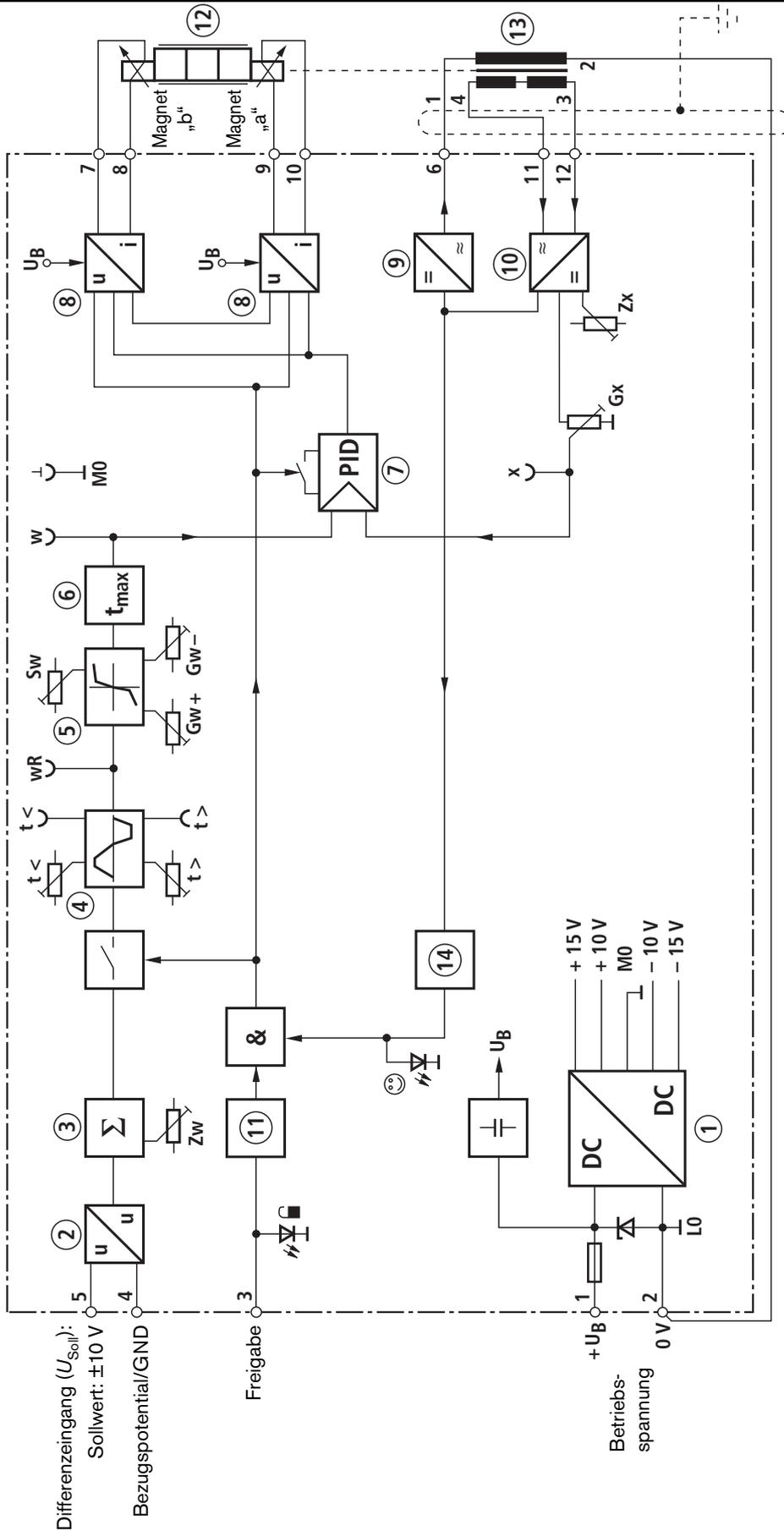
### Störungserkennung [14]

Überwacht wird das Wegaufnehmerkabel bezüglich Kabelbruch und primärseitigen Kurzschluss sowie Überstrom der Endstufe.

[ ] = Zuordnung zu den Blockschaltbildern auf den Seiten 4 und 5

Blockschaltbild / Anschlussbelegung VT-MRPA2

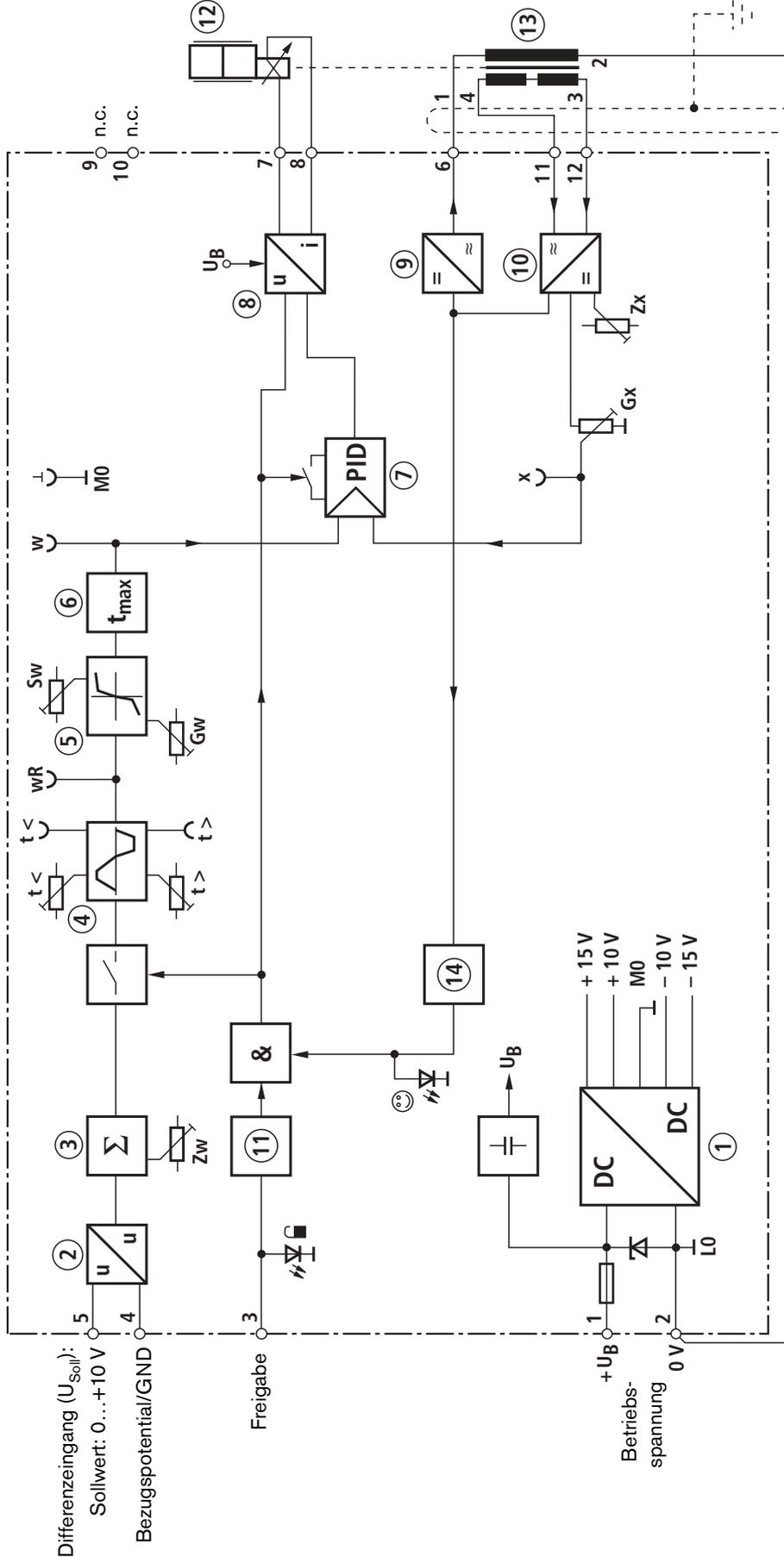
Positiver Sollwert bewirkt eine Stromerhöhung im Magnet „b“ und so mit einem Volumenstrom im Ventil von P nach A und von B nach T.  
 Negativer Sollwert bewirkt eine Stromerhöhung im Magnet „a“ und so mit einem Volumenstrom im Ventil von P nach B und von A nach T.



- Zw** = Nullpunkt Sollwert
- Zx** = Nullpunkt Istwert
- t <** = Rampenzeit „auf“
- t >** = Rampenzeit „ab“
- Sw** = Sprunghöhe
- Gw** = Amplitudenabschwächer
- Gx** = Empfindlichkeit Istwert
- w** = Sollwert
- x** = Istwert
- wR** = Sollwert nach Rampe
- ☺ = Betriebsbereitschaft
- 🔒 = Freigabe
- 1** Netzteil
- 2** Differenzverstärker
- 3** Sollwertsummierer
- 4** Rampenbildner
- 5** Kennlinienbildner
- 6** Amplitudenbegrenzer
- 7** Regler für Ventilkolbenposition
- 8** Stromendstufe
- 9** Oszillator
- 10** Demodulator
- 11** Freigabefunktion
- 12** Proportionalventil
- 13** Induktiver Wegaufnehmer
- 14** Störungserkennung

Blockschaltbild / Anschlussbelegung VT-MRPA1

Positiver Sollwert bewirkt eine Stromerhöhung im Magnet



- |    |   |                       |    |   |                         |   |                                 |    |                         |
|----|---|-----------------------|----|---|-------------------------|---|---------------------------------|----|-------------------------|
| Zw | = | Nullpunkt Sollwert    | Gx | = | Empfindlichkeit Istwert | 1 | Netzteil                        | 8  | Stromendstufe           |
| Zx | = | Nullpunkt Istwert     | w  | = | Sollwert                | 2 | Differenzverstärker             | 9  | Oszillator              |
| t< | = | Rampenzeit „auf“      | x  | = | Istwert                 | 3 | Sollwertsummierer               | 10 | Demodulator             |
| t> | = | Rampenzeit „ab“       | wR | = | Sollwert nach Rampe     | 4 | Rampenbildner                   | 11 | Freigabefunktion        |
| Sw | = | Sprunghöhe            | ☺  | = | Betriebsbereitschaft    | 5 | Kennlinienbildner               | 12 | Proportionalventil      |
| Gw | = | Amplitudenabschwächer | 🔒  | = | Freigabe                | 6 | Amplitudenbegrenzer             | 13 | Induktiver Wegaufnehmer |
|    |   |                       |    |   |                         | 7 | Regler für Ventilkolbenposition | 14 | Störungserkennung       |

**Technische Daten** (Bei Geräteinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

Betriebsspannung		$U_B$	24 VDC + 40 % – 20 %
Funktionsbereich:			
– oberer Grenzwert		$u_B(t)_{\max}$	35 V
– unterer Grenzwert		$u_B(t)_{\min}$	18 V
Leistungsaufnahme		$P_S$	< 24 VA
Stromaufnahme		$I$	< 2 A
Sicherung			thermische Überlastsicherung (mit Wiedereinschaltung bei Unterschreiten der Temperaturschwelle)
Eingänge:			
– analog			
• Sollwert (Differenzeingang)	VT-MRPA2 VT-MRPA1	$U_e$ $U_e$	0 bis $\pm 10$ V, $R_e > 50$ k $\Omega$ (Stromeingang auf Anfrage) 0 bis +10 V, $R_e > 50$ k $\Omega$ (Stromeingang auf Anfrage)
– digital			
• Freigabe EIN		$U$	8,5 V bis $U_B$ , $R_e > 100$ k $\Omega$
AUS		$U$	0 bis 6,5 V, $R_e > 100$ k $\Omega$
Einstellbereiche:			
– Nullpunkt Sollwert (Potentiometer „Zw“)			$\pm 30$ %
– Nullpunkt Istwert (Potentiometer „Zx“)			$\pm 10$ %
– Rampenzeiten (Potentiometer „t <“ und „t >“)			20 ms bis 5 s
– Sprunghöhe (Potentiometer „Sw“)			0 % bis 50 %
– Amplitudenabschwächer (Potentiometer „G+“ und „G–“)			0 % bis 110 % (gilt bei Einstellung der Sprunghöhe von 0 %)
Ausgänge:			
– Stromendstufen		$I$	0 bis 2,5 A; kurzschlussfest; getaktet ca. 5 kHz
– Oszillator		$U_{SS}$ $f$	10 V; 10 mA 5,6 kHz $\pm 10$ %
– Messbuchsen			
• Rampenzeit „t <“		$U$	20 mV bis 5 V
• Rampenzeit „t >“		$U$	20 mV bis 5 V
• Istwert „x“	VT-MRPA2 VT-MRPA1	$U$ $U$	0 bis $\pm 10$ V 0 bis +10 V
• Sollwert „w“	VT-MRPA2 VT-MRPA1	$U$ $U$	0 bis $\pm 10$ V 0 bis +10 V
• Sollwert nach Rampe „wR“	VT-MRPA2 VT-MRPA1	$U$ $U$	0 bis $\pm 10$ V 0 bis –10 V
Anschlussart			12 Schraubklemmen
Befestigungsart			Hutschiene TH 35-7.5 nach EN 60715
Schutzart			IP 20 nach EN 60529
Abmessungen (B x H x T)			40 x 79 x 85,5 mm
zulässiger Betriebstemperaturbereich		$\vartheta$	0 bis +50 °C
Lagertemperaturbereich		$\vartheta$	–25 bis +70 °C
Masse		$m$	0,14 kg

 **Hinweis!**

Angaben zur **Umweltsimulationsprüfung** für die Bereiche EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit), Klima und mechanische Belastung siehe RD 30219-U (Erklärung zur Umweltverträglichkeit).



## Projektierungs- / Wartungshinweise / Zusatzinformationen

---

- Das Verstärkermodul darf nur im spannungslosen Zustand verdrahtet werden!
- Leitungen nicht in der Nähe von leistungsführenden Kabeln verlegen!
- Keine Freilaufdioden in den Magnetleitungen verwenden!
- Der Abstand zu Antennenleitungen, Funkgeräten und Radaranlagen muss mindestens 1 m betragen!
- Sollwert- und Wegaufnehmerleitungen immer schirmen; Schirmung modulseitig auf Schutz Erde (PE) legen!  
In Einzelfällen (z. B. bei stark gestörtem PE) kann es erforderlich sein, den Schirm der Wegaufnehmerleitung direkt an LO des Verstärkermoduls anzubringen; andere Seite offen (Gefahr von Erdschleifen).  
Empfehlung: Auch Magnetleitungen abschirmen!  
Für Magnetleitungen bis 50 m Länge Leitungstyp LiYCY 1,5 mm<sup>2</sup> verwenden!  
Bei größeren Längen bitte anfragen!
- Zum Schalten von Sollwerten Relais mit vergoldeten Kontakten verwenden (Kleinspannungen, Kleinströme)!
- Messungen am Modul nur mit Instrumenten  $R_i > 100 \text{ k}\Omega$  durchführen.
- Zum Einstellen der Potentiometer einen Schraubendreher mit der Klingenbreite von 4 mm verwenden!
- Bei stark schwankender Betriebsspannung kann es im Einzelfall erforderlich sein, einen externen Glättungskondensator mit einer Kapazität von mindestens 2200  $\mu\text{F}$  einzusetzen.  
Empfehlung: Kondensatormodul VT 11073 (siehe RD 29750), ausreichend für bis zu 3 Verstärkermodule

## Einstellempfehlung

Die anlagenspezifische Beschaltung muss durchgeführt sein.

Signal	Einstellung für VT-MRPA2	Einstellung für VT-MRPA1
Sollwert-Nullpunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>– externe Sollwertvorgabe auf Null einstellen</li> <li>– den internen Sollwert mit dem Nullpunkt-Potentiometer "Zw" auf Null stellen und an Messbuchse "wR" kontrollieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– externe Sollwertvorgabe auf Null einstellen</li> <li>– den internen Sollwert mit dem Nullpunkt-Potentiometer "Zw" auf Null stellen und an Messbuchse "wR" kontrollieren</li> </ul>
Istwert-Nullpunkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Freigabesignal „AUS“ oder Magnetstecker ziehen (Ventil geht in mechanische Zentrierung)</li> <li>– mit Potentiometer "Zx" Istwert an Messbuchse "x" auf Null einstellen</li> </ul> <p>Empfehlung: Bei Ventilen mit V-Kolben den Nullpunkt im Betrieb mit dem hydraulischen Antrieb einstellen, d.h.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Freigabesignal anlegen, an den Messbuchsen "wR" und "w" kontrollieren</li> <li>– mit Potentiometer "Zx" den hydraulischen Antrieb zum Stillstand bringen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Freigabesignal „AUS“ oder Magnetstecker ziehen (Ventil geht in Endlage)</li> <li>– mit Potentiometer "Zx" Istwert an Messbuchse "x" auf Null einstellen</li> </ul> <p>Empfehlung: Bei Ventilen mit V-Kolben den Nullpunkt im Betrieb mit dem hydraulischen Antrieb einstellen, d.h.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Freigabesignal anlegen, an den Messbuchsen "wR" und "w" kontrollieren</li> <li>– mit Potentiometer "Zx" den hydraulischen Antrieb zum Stillstand bringen</li> </ul>
Rampenzeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rampenzeit nach Formel oder Tabelle (siehe Funktionsbeschreibung „Rampenbildner“) einstellen und an Messbuchsen "t &gt;" und "t &lt;" kontrollieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rampenzeit nach Formel oder Tabelle (siehe Funktionsbeschreibung „Rampenbildner“) einstellen und an Messbuchsen "t &gt;" und "t &lt;" kontrollieren</li> </ul>
Sprunghöhe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Freigabesignal anlegen</li> <li>– mit dem Nullpunkt-Potentiometer "Zw" das Messsignal an "wR" auf +0,3 V einstellen</li> <li>– mit dem Potentiometer "Sw" benötigte Sprunghöhe einstellen</li> <li>– mit dem Nullpunkt-Potentiometer "Zw" das Messsignal an "wR" auf –0,3 V einstellen</li> <li>– benötigte Sprunghöhe kontrollieren, Nullpunkt einstellen</li> </ul> <p>Beachte: Bei externer Sollwertvorgabe muss dieser an der Messbuchse "wR" mindestens +0,3 V / –0,3 V ergeben.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Freigabesignal anlegen</li> <li>– mit dem Nullpunkt-Potentiometer "Zw" das Messsignal an "wR" auf –0,3 V einstellen</li> <li>– mit dem Potentiometer "Sw" benötigte Sprunghöhe einstellen</li> <li>– benötigte Sprunghöhe kontrollieren, Nullpunkt einstellen</li> </ul> <p>Beachte: Bei externer Sollwertvorgabe muss dieser an der Messbuchse "wR" mindestens –0,3 V ergeben.</p>
Maximalwerte	<p>Hinweis: Vor dem Abgleich der Maximalwerte müssen Nullpunkt und Sprunghöhen richtig eingestellt sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sprunghöhen zuerst einstellen; Sollwert <math>\pm 100</math> % extern erzeugen</li> <li>– mit Potentiometern "Gw+/"Gw–" benötigte maximale Stellgröße einstellen und an den Messbuchsen "wR" und "w" kontrollieren</li> </ul>	<p>Hinweis: Vor dem Abgleich der Maximalwerte müssen Nullpunkt und Sprunghöhen richtig eingestellt sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sprunghöhen zuerst einstellen; Sollwert +100 % extern erzeugen</li> <li>– mit Potentiometer "Gw" benötigte maximale Stellgröße einstellen und an den Messbuchsen "wR" und "w" kontrollieren</li> </ul>

## Notizen

---

## Notizen

---

Bosch Rexroth AG  
Hydraulics  
Zum Eisengießer 1  
97816 Lohr am Main, Germany  
Telefon +49 (0) 93 52 / 18-0  
Telefax +49 (0) 93 52 / 18-23 58  
documentation@boschrexroth.de  
www.boschrexroth.de

© Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.  
Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.

## Notizen

---

Bosch Rexroth AG  
Hydraulics  
Zum Eisengießer 1  
97816 Lohr am Main, Germany  
Telefon +49 (0) 93 52 / 18-0  
Telefax +49 (0) 93 52 / 18-23 58  
documentation@boschrexroth.de  
www.boschrexroth.de

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

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.