

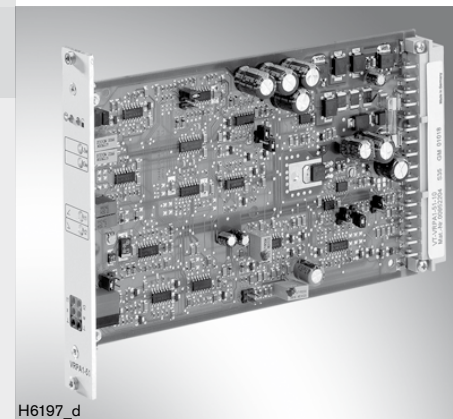
Analoge Verstärker

RD 30117/07.06
Ersetzt: 05.06

1/8

Typ VT-VRPA1-50 bis VT-VRPA1-52

Geräteserie 1X



H6197_d

Inhaltsübersicht

Inhalt	Seite
Merkmale	1
Bestellangaben	2
Funktionsbeschreibung	2 - 3
Blockschaltbild / Anschlussbelegung	4
Technische Daten	5 - 6
Geräteabmessungen	6
Anzeige-/ Einstellelemente	7
Projektierungs- / Wartungshinweise / Zusatzinformationen	8

Merkmale

- geeignet zur Ansteuerung von vorgesteuerten Proportional-Stromventilen (Drosselventilen) mit elektrischer Wegrückführung, Typen FE (NG 16 und 25) und FES (NG 25 bis 63)
- steckkompatibel zu Verstärkern der Typen VT 5011, VT 5012 und VT 5062 bis VT 5066 (je nach Ventiltyp und Nenngröße)
- Netzteil mit angehobenem Nullpunkt
- Sollwert-Signaleingänge:
 - 0 bis +6 V; 0 bis +9 V; 0 bis +10 V
 - 0 bis 20 mA; 4 bis 20 mA (Steckbrücken)
- Potentiometer-Einstellung auf der Frontplatte für Nullpunkt und Amplitudenabschwächung
- Messbuchsen für die Rampenzeit
- Freigabeeingang und Eingang „Rampe aus“
- Steckbrücken zur Umschaltung der maximalen Rampenzeit 0,02 s bis 5 s oder 0,2 s bis 50 s
- Steckbrücken zur Anpassung an Ventiltyp und Nenngröße
- Ausgänge für Sollwert (0 bis +6 V) und Istwert (0 bis –6 V)
- LED-Anzeige „Betriebsbereitschaft“
- Verpolungsschutz

Bestellangaben

VT-VRPA1 – –1X/ *

Verstärker für Proportionalventile mit elektrischer Wegrückführung, analog, mit 1 Endstufe

Verstärker für Proportional-Stromventile (Drosselventile):

- Typen FE 16, FE 25 und FES 25 (jeweils ab Geräteserie 2X) = 50
- Typen FES 32 und FES 40 (jeweils ab Geräteserie 3X) = 51
- Typen FES 50 und FES 63 (jeweils ab Geräteserie 3X) = 52

weitere Angaben im Klartext

1X = Geräteserie 10 bis 19
(10 bis 19: unveränderte technische Daten und Anschlussbelegung)

geeigneter Kartenhalter:

- Typ VT 3002-2X/32, siehe RD 29928
Einfachkartenhalter ohne Netzteil

geeignetes Netzgerät:

- Typ VT-NE30-1X, siehe RD 29929
Kompaktnetzgerät 115/230 VAC → 24 VDC, 108 W

Prüfgerät:

- VT-PPV-1X, siehe RD 29687

Bei Ersatz für Verstärker VT 5011, VT 5012 und VT 5062 bis VT 5066 ist bei Magazineinbau die separate Bestellung der Blindplatte 4TE/3HE erforderlich.

Material-Nr.: R900021004

Funktionsbeschreibung

Netzteil

Nach Anlegen der Betriebsspannung erzeugt das interne Netzteil [6] eine Spannung von ± 9 V gegenüber Messnull (M0). Diese ist gegen Lastnull (L0) gemessen um +9 V angehoben. Die Spannungen +9 V und –9 V (–9 V entspricht L0) sind an die Steckerleiste X1 geführt und können extern (z. B. für ein Sollwertpotentiometer) verwendet werden. Die max. Belastbarkeit beträgt 25 mA.

Betriebsbereitschaft

Die Verstärkerkarte ist betriebsbereit, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Betriebsspannung > 20 V
- keine Unsymmetrie der internen Versorgungsspannungen
- kein Kabelbruch in den Wegaufnehmerleitungen
- kein Kurzschluss in den Magnetleitungen

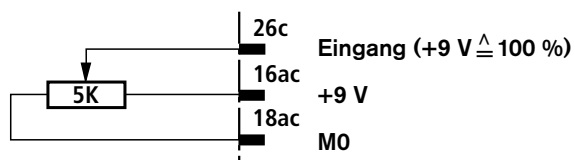
Die Betriebsbereitschaft wird durch das Leuchten der grünen LED auf der Frontplatte angezeigt.

Sollwert

Die Sollwertspannung wird entweder direkt durch die geregelte Spannung +9 V des Netzteils [6] oder über ein externes Sollwertpotentiometer vorgegeben. Für den Eingang „Sollwert 1“ gilt +9 V = +100 % und für den Eingang „Sollwert 2“ gilt +6 V = +100 %. Der Bezugspunkt für die Sollwerteingänge 1 und 2 ist immer M0 (18ac). Der Sollwerteingang 3 ist ein Differenzeingang [1] (0 bis +10 V). Er kann durch Setzen von Steckbrücken als Stromeingang (0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA) konfiguriert werden. Wird der Sollwert von einer fremden Elektronik mit anderem Bezugspotential vorgegeben, so ist der Differenzeingang zu benutzen.

Beim Weg- oder Zuschalten der Sollwertspannung ist darauf zu achten, dass jeweils beide Signalleitungen vom Eingang getrennt oder mit ihm verbunden werden. Alle Sollwerte werden, bevor sie weitergeschaltet werden, betrags- und vorzeichenrichtig summiert [2]. Mit dem Potentiometer „Zw“ können Offsetspannungen im Sollwertzweig ausgeglichen werden.

Externes Sollwertpotentiometer (bei 9V-Sollwerteingang)



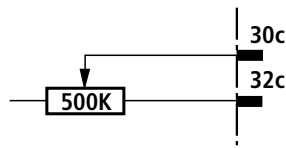
Rampenfunktion

Der nachgeschaltete Rampenbildner [3] erzeugt aus einem sprungförmig vorgegebenen Eingangssignal ein rampenförmiges Ausgangssignal. Die Zeitkonstanten des Ausgangssignals (Rampenzeiten) sind mit den durch die Frontplatte zugänglichen Potentiometern „t1“ (Aufwärtsrampe) und „t2“ (Abwärtsrampe) einstellbar. Die angegebene maximale Rampenzeit bezieht sich auf einen Sollwertsprung von 100 % und kann, je nach Steckbrückeneinstellung (X8, X9), ca. 5 s oder 50 s betragen. Wird ein Sollwertsprung kleiner als 100 % auf den Eingang des Rampenbildners [3] geschaltet, verkürzt sich die Rampenzeit entsprechend. Die aktuelle Rampenzeit kann an den Messbuchsen „t1“ (Aufwärtsrampe) und „t2“ (Abwärtsrampe) überprüft werden.

Detailangaben siehe „Technische Daten“

Funktionsbeschreibung (Fortsetzung)

Externes Zeitpotentiometer



Hinweis:

Bei der Verwendung eines externen Zeitpotentiometers müssen die internen Potentiometer für die Rampenzeiten auf Maximum stehen (Spannungen an den Messbuchsen „t1“ und „t2“ ca. 20 mV). Die maximale Rampenzeit verringert sich, da der Widerstandwert des externen Potentiometers dem des internen Potentiometers (ca. 500 kΩ) parallel geschaltet wird. In diesem Fall ist keine getrennte Einstellung der Rampenzeit für Auf- und Abwärtsrampe möglich.

Durch Anlegen einer Spannung > 10 V am Schalteingang „Rampe aus“ oder durch Setzen der Steckbrücke X4 wird die Rampenzeit auf ihren Minimalwert (ca. 15 ms) gesetzt. Der Schalteingang ist dann unwirksam. Der Minimalwert gilt dann für beide Richtungen.

Berechnung der Rampenzeiten

Steckbrücke **X9** gesteckt
(Rampenzeit „kurz“)

$$t_{\text{auf}} = \frac{0,1}{U_{t1}} \quad (\text{in s})$$

$$t_{\text{ab}} = \frac{0,1}{U_{t2}} \quad (\text{in s})$$

Steckbrücke **X8** gesteckt
(Rampenzeit „lang“)

$$t_{\text{auf}} = \frac{1}{U_{t1}} \quad (\text{in s})$$

$$t_{\text{ab}} = \frac{1}{U_{t2}} \quad (\text{in s})$$

U_{t1} ; U_{t2} ... Spannung an der Messbuchse „t1“ oder „t2“ (in V)

Begrenzung und Positionsregler

Vom Ausgang des Rampenbildners [3] gelangt die Sollwertspannung auf ein durch die Frontplatte zugängliches Potentiometer „Gw“, das als Abschwächer wirkt. Man kann damit den maximalen Volumenstrom des Ventils einstellen. Der nachgeschaltete Begrenzer [7] begrenzt den Sollwert auf +105 % oder -5 % (z. B. bei einer zu hohen Sollwertspannung oder durch Verstellen der Potentiometer für Nullpunkt „Zw“ und Grundwert „Gw“) um zu verhindern, dass der Ventilkolben in der mechanischen Endpositionen anstößt. Das Ausgangssignal des Begrenzers [7] ist der Positions-Sollwert und wird den PID-Reglern [8] und über eine Ausgangsstufe [17] der Messbuchse „w“ auf der Frontplatte der Karte sowie dem Anschluss 28c an der Steckerleiste X1 (Sollwert nach Rampe und Begrenzer) zugeführt. Eine Spannung von +6 V an der Sollwert-Messbuchse „w“ entspricht einem Sollwert von +100 %. Die PID-Regler sind speziell auf die jeweiligen Ventile optimiert. Vor der Montage der Karte müssen die Steckbrücken X2 in die für die anzusteuern Ventiltypen vorgesehene Position gesteckt werden (siehe auch Aufkleber auf Platinenrückseite). In den Reglern wird der Positions-Sollwert und Positions-Istwert verglichen, bei Auftreten einer Differenz wird eine entsprechende Stellgröße ausgegeben. In dem nachfolgenden Summierer [11] wird eine vom Dithergenerator [10] erzeugte Rechteckspannung der Stellgröße hinzugefügt und das resultierende Signal zur Stromendstufe [13] weitergeleitet, deren Ausgangssignal den Proportionalmagnet des Drosseventils ansteuert.

Positionserfassung

Die Wegaufnahmerelektronik besteht aus einem Oszillator [14] mit nachgeschaltetem Treiber [15] zur Ansteuerung des induktiven Wegaufnehmers und einem Demodulator [16] zur Auswertung des Wegaufnehmersignals (Istwert). Die Oszillatorfrequenz beträgt ca. 2,5 kHz. Der induktive Wegaufnehmer muss in Drosselschaltung mit Mittelabgriff angeschlossen werden. Die Wegaufnahmerelektronik ist werkseitig abgeglichen. Durch sehr lange oder kapazitive Wegaufnehmerleitungen kann die sich ergebende Verzögerung aus Signallaufzeit und Leitungsdämpfung unter Umständen ein Nachstellen des Nullpunktes (über Potentiometer „Zx“) und der Verstärkung (über Potentiometer „Gx“) erfordern. Der Istwert (entspricht der Position des Ventilkolbens) kann an der Istwert-Messbuchse gemessen werden.

Hinweis:

Das Istwertsignal wird gegenüber dem Sollwert **invertiert** ausgegeben. Ein Weg von 100 % entspricht -6 V an der Istwert-Messbuchse und am Anschluss 32a der Steckerleiste X1.

Freigabeeingang

Mit einem Signal > 10 V am Freigabeeingang 20a werden Endstufe und I-Regler freigegeben (Anzeige durch die gelbe LED an der Frontplatte). Durch Setzen der Steckbrücke X3 werden diese unabhängig von Signal am Freigabeeingang dauernd freigegeben. Der Schalteingang ist dann unwirksam.

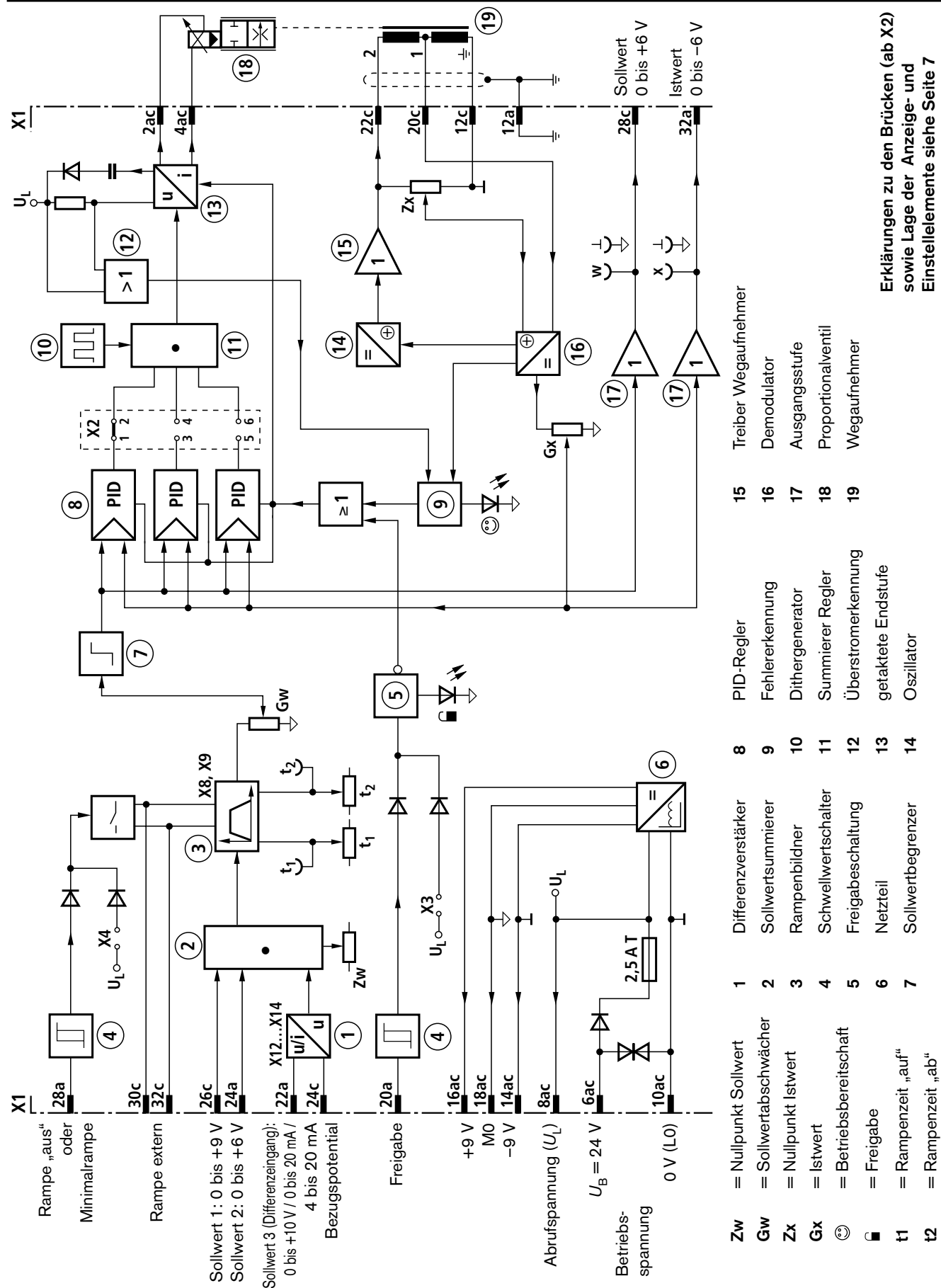
[] = Zuordnung zum Blockschaltbild Seite 4

Hinweis!

0V-Sollwertvorgabe bedeutet nicht „Blende in Sitzstellung“. Bei einem Istwert von 0 V ist der Blendenkolben in positiver Überdeckung. Ein Sollwert von 0 V ergibt einen Istwert von 0 V. Es fließt je nach Druckdifferenz immer noch Lecköl. Ist kein Freigabesignal vorhanden oder die Endstufe aufgrund einer Störung gesperrt, fällt der Blendenkolben in den Sitz und dichtet leckfrei ab.

In Sitzstellung beträgt der messbare Istwert > +0,5 V (ventiltypabhängig)

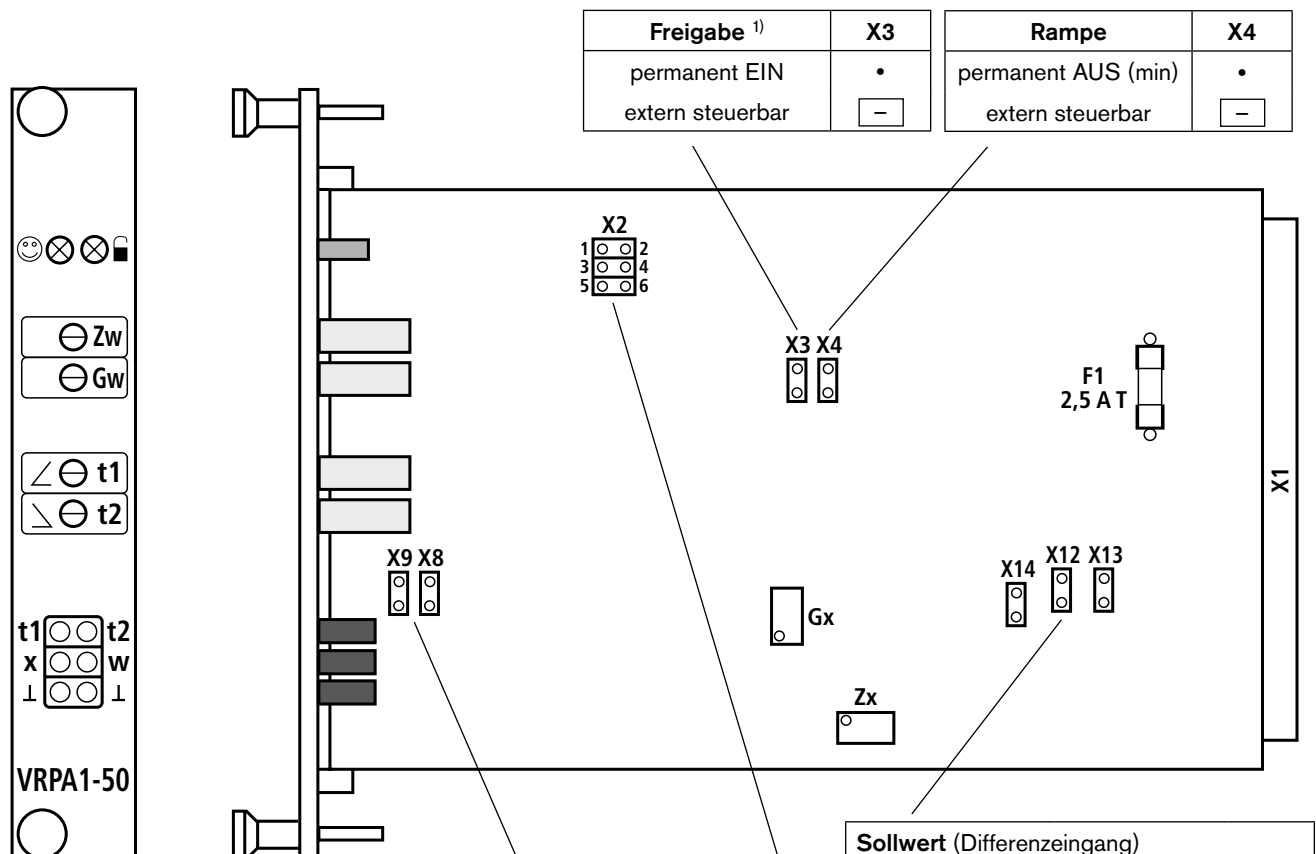
Blockschaltbild / Anschlussbelegung



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

Betriebsspannung	U_B	24 VDC +40 % –5 %
Funktionsbereich:		
– oberer Grenzwert	$U_B(t)_{\max}$	35 V
– unterer Grenzwert	$U_B(t)_{\min}$	22 V
Leistungsaufnahme	P_S	< 30 W
Stromaufnahme	I	< 1,3 A
Sicherung	I_S	2,5 A T
Eingänge:		
– Sollwert 1	U_e	0 V bis +9 V (Bezugspotential ist M0)
– Sollwert 2	U_e	0 V bis +6 V (Bezugspotential ist M0)
– Sollwert 3 (Differenzeingang)	U_e	0 V bis +10 V
	oder	I_e 0 mA bis 20 mA ($R_i = 100 \Omega$)
	oder	I_e 4 mA bis 20 mA ($R_i = 100 \Omega$)
– Freigabe		
• aktiv	U_F	> 10 V
• nicht aktiv	U_F	< 9 V
– externe Rampenabschaltung		
• ohne Rampe	U_R	> 10 V
• mit Rampe	U_R	< 9 V
Einstellbereiche:		
– Nullpunkt „Zw“		–5 % bis max. +30 %
– Sollwertabschwächer „Gw“		0 % bis 105 %
– Rampenzeit „auf“		
• kurz (Brücke X9 gesteckt)	$t_{\text{auf } 1}$	< 20 ms bis 5 s ± 20 % (U_{t1} : –0,02 V $\triangleq$ ca. 5 s; –5 V $\triangleq$ ca. 20 ms)
• lang (Brücke X8 gesteckt)	$t_{\text{auf } 2}$	< 0,2 s bis 50 s ± 20 % (U_{t1} : –0,02 V $\triangleq$ ca. 50 s; –5 V $\triangleq$ ca. 0,2 s)
– Rampenzeit „ab“		
• kurz (Brücke X9 gesteckt)	$t_{\text{ab } 1}$	< 20 ms bis 5 s ± 20 % (U_{t2} : 0,02 V $\triangleq$ ca. 5 s; 5 V $\triangleq$ ca. 20 ms)
• lang (Brücke X8 gesteckt)	$t_{\text{ab } 2}$	< 0,2 s bis 50 s ± 20 % (U_{t2} : 0,02 V $\triangleq$ ca. 50 s; 5 V $\triangleq$ ca. 0,2 s)
Ausgänge:		
– Endstufe		
• Magnetstrom/ -widerstand	$I_{\max}$	1,2 A ± 10 % / $R_{(20)} = 12,7 \Omega$
• Vorstrom VT-VRPA1-50, VT-VRPA1-52	I_V	550 mA
VT-VRPA1-51	I_V	400 mA
• Taktfrequenz	f	freitaktend (ca. 1,5 kHz)
• Überlagerte Ditherfrequenz	f	300 Hz ± 10 %
– Treiber für induktiven Wegaufnehmer		
• Oszillatorfrequenz	f	2,5 kHz ± 10 %
– geregelte Spannung	U	± 9 V ± 1 % (mit angehobenem Nullpunkt); ± 25 mA extern belastbar
– Messbuchsen		
• Sollwert „w“	U_w	0 V bis +6 V ($R_i = 1 \text{ k}\Omega$)
• Istwert „x“	U_x	0 V bis –6 V ($R_i = 1 \text{ k}\Omega$)
• Aufwärtsrampe „t1“	U_{t1}	–0,02 V bis ca. –5 V (vgl. Einstellbereiche)
• Abwärtsrampe „t2“	U_{t2}	0,02 V bis ca. 5 V (vgl. Einstellbereiche)

Anzeige-/ Einstellelemente



LED-Anzeigen:

- ☺ Betriebsbereitschaft (grün)
 ⚠ Freigabe (gelb)

Potentiometer:

- Zw** Nullpunkt Sollwert
Gw Sollwertabschwächer
t1 Rampenzeit „auf“
t2 Rampenzeit „ab“

Nicht durch Frontplatte einstellbar:

- Zx** Nullpunkt Istwert
Gx Istwert

Messbuchsen:

- t1** Rampenzeit „auf“
t2 Rampenzeit „ab“
x Istwert
w Sollwert
 ⊥ Messnull

¹⁾ Bei Ersatz für Verstärker VT 5011 und VT 5012 muss die Brücke X3 (Freigabe) auf „permanent EIN“ gesteckt werden.

²⁾ Optional bei FES25 Brücke X2 auf 5-6 bei $\Delta p < 120$ bar des hydraulischen Systems (höhere elektrische Verstärkung)

Sollwert (Differenzeingang)			
Eingangssignal	X14	X12	X13
0 bis +10 V	—	—	—
0 bis 20 mA	—	•	•
4 bis 20 mA	•	•	•

Auswahl Ventiltyp			
Ventiltyp	X2		
bei VT-VRPA1-50	1-2	3-4	5-6
FE16; Geräteserie 2X	•	—	—
FE25; Geräteserie 2X	—	•	—
FES25; Geräteserie 2X, 3X	—	•	—
FES25; Geräteserie 2X, 3X ²⁾	—	—	•
bei VT-VRPA1-51	1-2	3-4	5-6
FES32; Geräteserie 3X	•	—	—
FES40; Geräteserie 3X	—	•	—
bei VT-VRPA1-52	1-2	3-4	5-6
FES50; Geräteserie 3X	•	—	—
FES63; Geräteserie 3X	—	•	—

Rampenzeit	X9	X8
0,02 s bis 5 s	•	—
0,2 s bis 50 s	—	•

- ... Brücke gesteckt
 — ... Brücke offen
 □ ... Werkseinstellung der Brücken

Projektiertings- / Wartungshinweise / Zusatzinformationen

- Die Verstärkerkarte muss entsprechend ihrer Anwendung konfiguriert werden; siehe Anzeige-/ Einstellelemente Seite 7!
- Die Verstärkerkarte darf nur im spannungslosen Zustand gezogen oder gesteckt werden!
- Zum Anschluss der Magnete dürfen keine Stecker mit Freilaufdioden oder LED-Anzeigen verwendet werden!
- Messungen an der Karte nur mit Instrumenten $R_i > 100 \text{ k}\Omega$ durchführen!
- Messnull (M0) ist um +9 V gegenüber 0V-Betriebsspannung angehoben und **nicht potentialgetrennt**, d. h. –9 V geregelte Spannung = 0V-Betriebsspannung. Deshalb Messnull (M0) **nicht** mit 0V-Betriebsspannung verbinden!
- Zum Schalten von Sollwerten Relais mit vergoldeten Kontakten verwenden (Kleinspannungen, Kleinströme)!
- Zum Schalten von Kartenrelais nur Kontakte mit einer Belastbarkeit von ca. 40 V, 50 mA verwenden!
Bei externer Ansteuerung darf die Steuerspannung maximal 10 % Restwelligkeit haben!
- Sollwertleitungen immer abschirmen; Schirmung kartenseitig auf 0V-Betriebsspannung legen, andere Seite offen (Gefahr von Erdschleifen)!
Empfehlung: Auch Magnetleitungen abschirmen!
Für Magnetleitungen bis 50 m Länge Kabeltyp LiYCY 1,5 mm² verwenden.
Bei größeren Längen bitte anfragen!
- Der Abstand zu Antennenleitungen, Funkgeräten und Radaranlagen muss mindestens 1 m betragen!
- Magnet- und Signalleitungen nicht in der Nähe von leistungsführenden Leitungen verlegen!
- Wegen des Ladestroms der Glättungskondensatoren auf der Karte müssen Vorsicherungen träge Charakteristik haben!
- Den mit Erdzeichen gekennzeichneten Anschluss des induktiven Wegaufnehmers nicht mit Erde verbinden!
(Voraussetzung für die Kompatibilität mit Verstärkertypen VT 5011, VT 5012 und VT 5062 bis VT 5066)
- **⚠ Achtung!** Bei Verwendung des **Differenzeinganges** müssen immer **beide Eingänge gleichzeitig** zu- oder abgeschaltet werden!

Hinweis: Über eine Ansteuerelektronik herausgeführte elektrische Signale (z. B. Istwert) dürfen nicht für das Schalten von sicherheitsrelevanten Maschinenfunktionen benutzt werden! (siehe dazu auch Europäische Norm „Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und Bauteile – Hydraulik“, EN 982)