

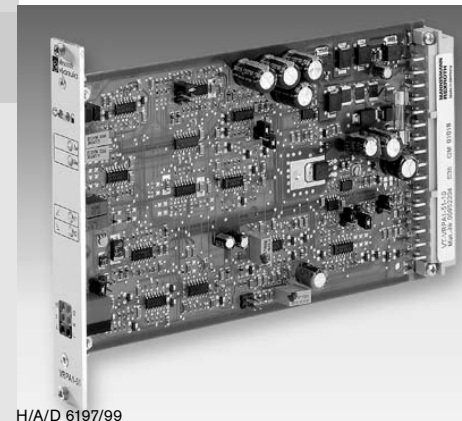
# Analoge Verstärker

**RD 30118/11.04**  
ersetzt: 04.04

1/8

**Typ VT-VRPA1-...**

Geräteserie 1X



H/A/D 6197/99

## Inhaltsübersicht

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

**Kartenhalter:**

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

**Netzteil:**

- Typ VT-NE30-1X, siehe RD 29929
- Kompaktnetzgerät 115/230 VAC → 24 VDC, 70 VA

## Merkmale

- geeignet zur Ansteuerung von direktgesteuerten Proportional-Druckventilen mit elektrischer Wegrückführung Typ DBETR und für Proportional Stromventile mit elektrischer Wegrückführung Typ 2FRE(G)
- steckkompatibel zu dem Verstärker Typ VT 5003, VT 5004 und VT 5010
- 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 bis 5 s oder 0,2 bis 50 s
- Ausgänge für Sollwert (0 bis + 6 V) und Istwert (0 bis – 6 V)
- LED-Anzeige „Betriebsbereitschaft“
- Verpolungsschutz

## Bestellangaben

VT-VRPA1 — — 1X/V0/ 0 / \*

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

Verstärker für Proportional-Druckventile

DBETR-1X = 100

2FRE 6 = 150

2FRE 10 und 16 = 151

weitere Angaben im Klartext

1X =

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

Bei Ersatz des Verstärkers VT 5003, VT 5004 oder VT 5010 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  $\pm 9$  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

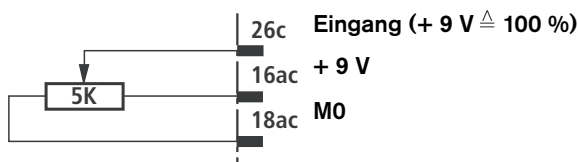
Die Betriebsbereitschaft wird durch das Leuchten der grünen LED auf der Frontplatte angezeigt.

### 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 9 V-Sollwerteingang)

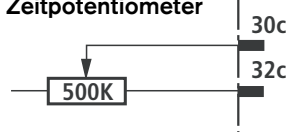


### Rampenfunktion

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“

### 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.

## Funktionsbeschreibung (Fortsetzung)

### 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 %. Der PID-Regler ist speziell auf DBETR und FRE-Ventile optimiert. Im Regler wird der Positions-Sollwert und Positions-Istwert verglichen, bei Auftreten einer Differenz wird eine entsprechende Stellgröße in die Stromendstufe [13] weitergeleitet, deren Ausgangssignal den Proportionalmagnet des Ventils 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. Sehr lange oder kapazitive Wegaufnehmerleitungen kann ein Nachstellen des Nullpunktes (über Potentiometer „Zx“) 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 auf Seite 5

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

Betriebsspannung		$U_B$	24 VDC + 40 % - 5 %
Funktionsbereich	- oberer Grenzwert	$U_B(t)_{\text{max}}$	35 V
	- unterer Grenzwert	$U_B(t)_{\text{min}}$	22 V
Leistungsaufnahme		$P_s$	< 35 W
Stromaufnahme		$I$	< 1,5 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

Fortsetzung nächste Seite

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

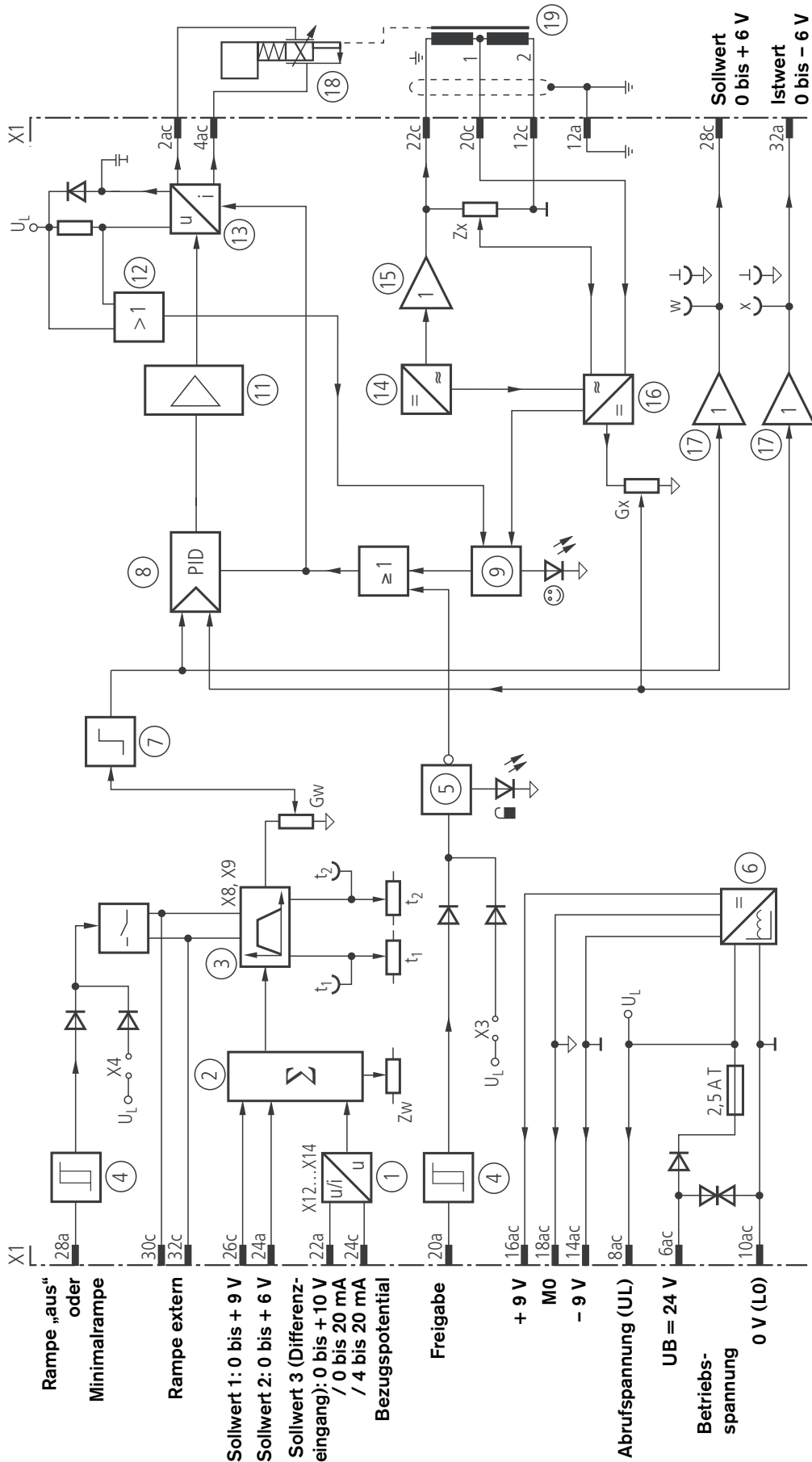
### Fortsetzung von Seite 3

Eingänge	– externe Rampenabschaltung		
	• ohne Rampe	$U_R$	$> 10 \text{ V}$
	• mit Rampe	$U_R$	$< 9 \text{ V}$
Einstellbereiche	– Nullpunkt „Zw“		– 5 % bis max. + 30 %
	– Sollwertabschwächer „Gw“		0 % bis 105 %
	– Rampenzeit „auf“		
	• kurz (Brücke X9 gesteckt)	$t_{\text{auf } 1}$	$< 20 \text{ ms bis } 5 \text{ s} \pm 20 \% (U_{t1}: -0,02 \text{ V} \triangleq \text{ca. } 5 \text{ s}; -5 \text{ V} \triangleq \text{ca. } 20 \text{ ms})$
	• lang (Brücke X8 gesteckt)	$t_{\text{auf } 2}$	$< 0,2 \text{ s bis } 50 \text{ s} \pm 20 \% (U_{t1}: -0,02 \text{ V} \triangleq \text{ca. } 50 \text{ s}; -5 \text{ V} \triangleq \text{ca. } 0,2 \text{ s})$
	– Rampenzeit „ab“		
	• kurz (Brücke X9 gesteckt)	$t_{\text{ab } 1}$	$< 20 \text{ ms bis } 5 \text{ s} \pm 20 \% (U_{t2}: 0,02 \text{ V} \triangleq \text{ca. } 5 \text{ s}; -5 \text{ V} \triangleq \text{ca. } 20 \text{ ms})$
	• lang (Brücke X8 gesteckt)	$t_{\text{ab } 2}$	$< 0,2 \text{ s bis } 50 \text{ s} \pm 20 \% (U_{t2}: 0,02 \text{ V} \triangleq \text{ca. } 50 \text{ s}; -5 \text{ V} \triangleq \text{ca. } 0,2 \text{ s})$
Ausgänge	– Endstufe		
	• Magnetstrom/ -widerstand	$I_{\text{max}}$	$2,2 \text{ A} \pm 10 \% / R_{(20)} = 10 \Omega$ (VT-VRPA1-100) $2,2 \text{ A} \pm 10 \% / R_{(20)} = 5,4 \Omega$ (VT-VRPA1-150) $2,2 \text{ A} \pm 10 \% / R_{(20)} = 10 \Omega$ (VT-VRPA1-151)
	• Taktfrequenz	$f$	freitaktend (ca. 1,5 kHz)
	– Treiber für induktiven Wegaufnehmer		
	• Oszillatorfrequenz	$f$	$2,5 \text{ kHz} \pm 10 \%$
	– geregelte Spannung	$U$	$\pm 9 \text{ V} \pm 1\%$ (mit angehobenem Nullpunkt); $\pm 25 \text{ mA}$ extern belastbar
	– Messbuchsen		
	• Sollwert „w“	$U_w$	$0 \text{ V bis } +6 \text{ V} (R_i = 1 \text{ k}\Omega)$
	• Istwert „x“	$U_x$	$0 \text{ V bis } -6 \text{ V} (R_i = 1 \text{ k}\Omega)$
	• Aufwärtsrampe „t1“	$U_{t1}$	$-0,02 \text{ V bis ca. } -5 \text{ V}$ (vgl. Einstellbereiche)
	• Abwärtsrampe „t2“	$U_{t2}$	$0,02 \text{ V bis ca. } 5 \text{ V}$ (vgl. Einstellbereiche)
Anschlussart		32-polige Messerleiste, DIN EN 60603-2, Bauform D	
Kartenabmessungen		Europakarte 100 x 160 mm, DIN 41494	
Frontplattenabmessungen			
	– Höhe	3 HE (128,4 mm)	
	– Breite Lötseite	1 TE (5,08 mm)	
	– Breite Bauteilseite	3 TE	
zulässiger Betriebstemperaturbereich		$\vartheta$	0 bis 50 °C
Lagertemperaturbereich		$\vartheta$	– 25 °C bis + 70 °C
Masse		$m$	0,15 kg

### Hinweis!

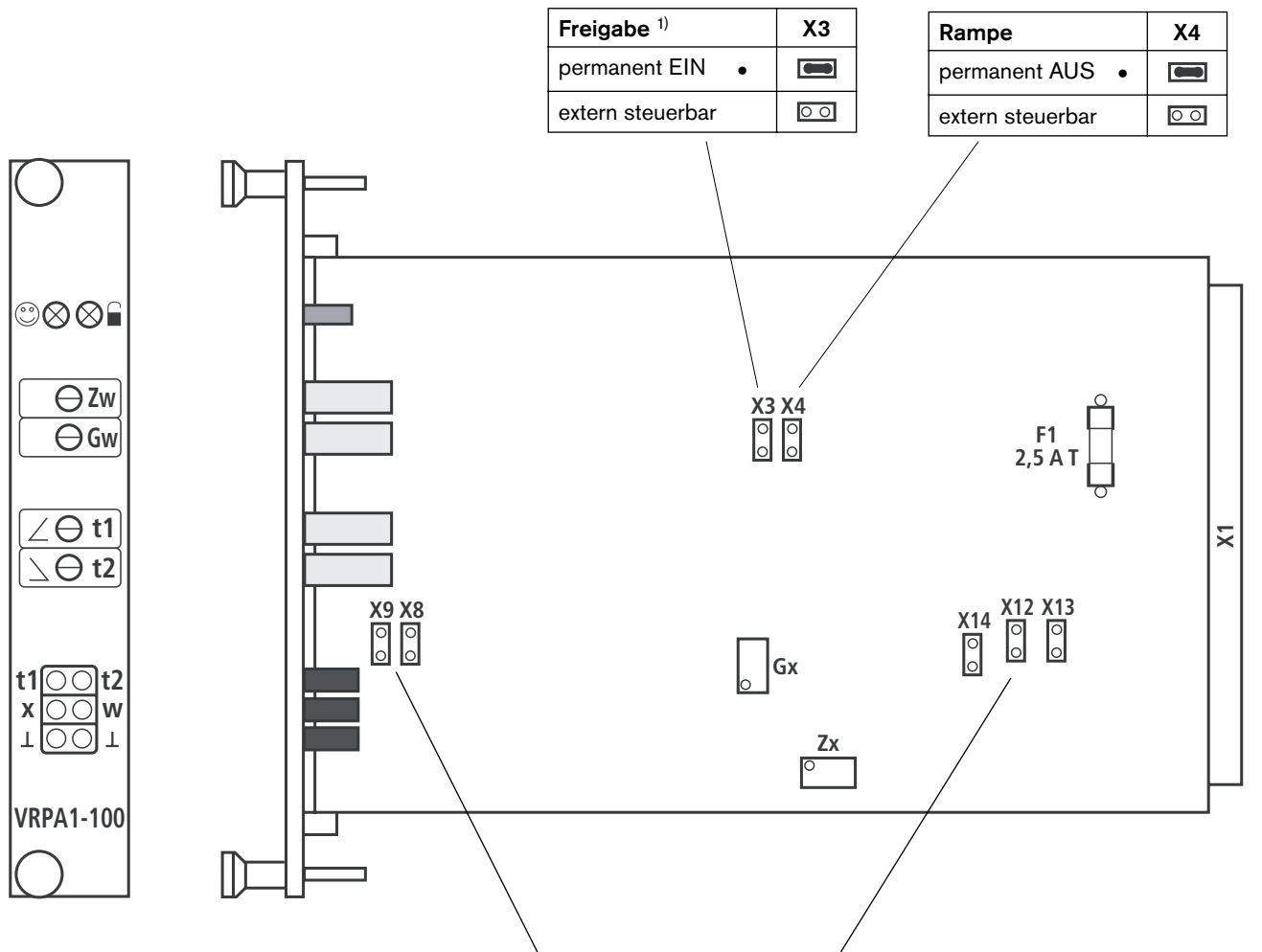
Angaben zur **Umweltsimulationsprüfung** für die Bereiche EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit), Klima und mechanische Belastung siehe RD 30117-U (Erklärung zur Umweltverträglichkeit).

# Blockschaltbild / Anschlussbelegung



Erklärungen zu den Brüchen (ab X3)  
sowie Lage der Anzeige- und Einstell-  
elemente siehe Seite 6

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

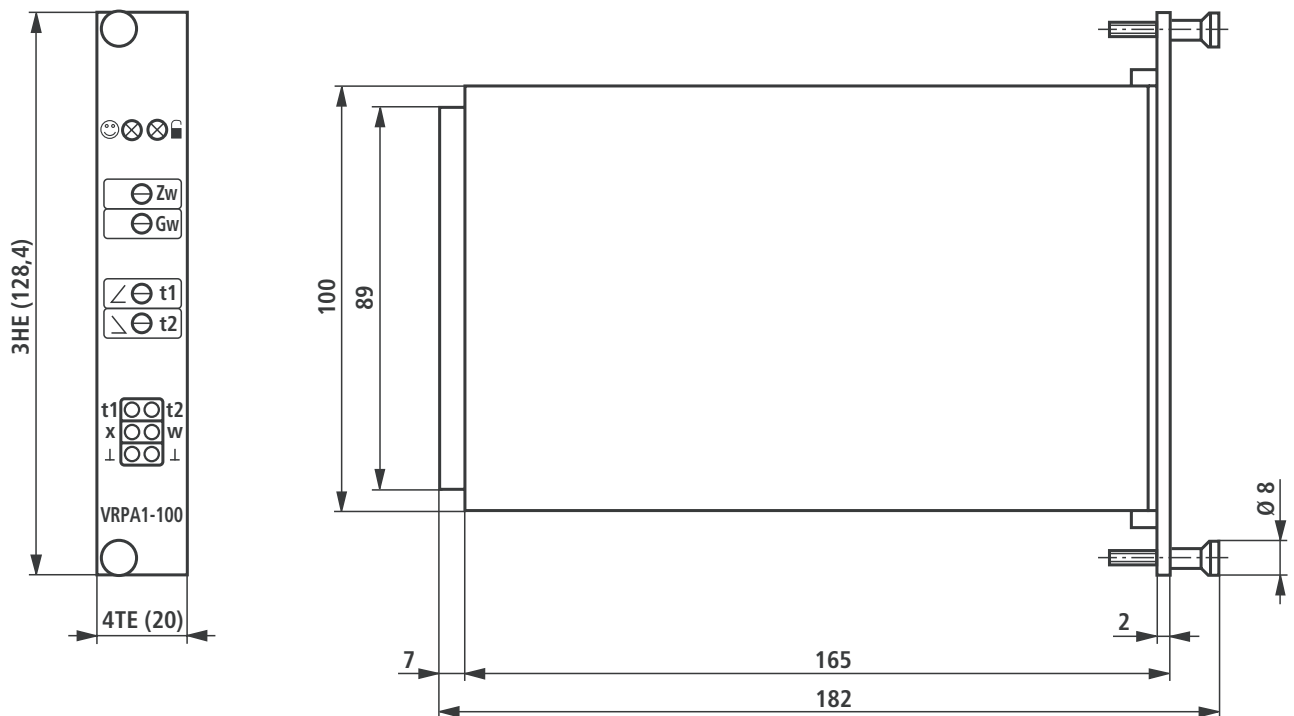
Sollwert (Differenzeingang)			
Eingangssignal	X14	X12	X13
0 bis + 10 V •			
0 bis 20 mA			
4 bis 20 mA			

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

- = Brücke gesteckt
- = Brücke offen
- = Werkseinstellung der Brücken

1) Bei Ersatz der Verstärker VT 5003, VT 5004 und VT 5010 muss die Brücke X3 (Freigabe) auf „permanent EIN“ gesteckt werden.

## Geräteabmessungen (Nennmaße in mm)



## Projektierungs- / Wartungshinweise / Zusatzinformationen

- Die Verstärkerkarte muss entsprechend ihrer Anwendung konfiguriert werden; siehe Anzeige-/ Einstellelemente Seite 6!
- 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 0 V-Betriebsspannung angehoben und **nicht potentialgetrennt**, d. h. – 9 V geregelte Spannung  $\triangleq$  0 V-Betriebsspannung. Deshalb Messnull (M0) **nicht** mit 0 V-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 0 V-Betriebsspannung legen, andere Seite offen (Gefahr von Erdschleifen)!  
Empfehlung: Auch Magnetleitungen abschirmen!  
Für Magnetleitungen bis 50 m Länge Kabeltyp LiYCY 1,5 mm<sup>2</sup> 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 Verstärkertyp VT 5003, VT 5004 und VT 5010)
- **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)

## Vorzugstypen

---

Typ	Material-Nummer
VT-VRPA1-100-1X/V0/0	R901009038
VT-VRPA1-150-1X/V0/0	R901057058
VT-VRPA1-151-1X/V0/0	R901057060