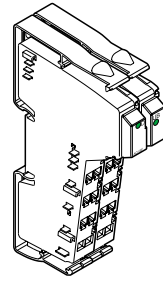


# VARIO AO 1/SF

## I/O-Erweiterungsmodul mit einem analogen Ausgang



5562A001

### Bedienungsanleitung

02/2003

VARIO AO 1/SF



Alle Artikel des VARIO-Systems werden inclusive Stecker und Beschriftungsfeld ausgeliefert



Auf dem Modul darf nur **ein** Ausgang belegt werden! Benutzen Sie zum Anschluss des Aktors den Stecker mit Schirmanschluss.



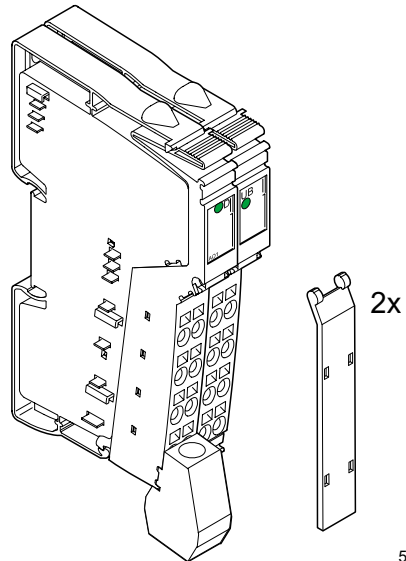
Diese Anleitung ist nur gültig in Verbindung mit den Beschreibungen der verwendeten Buskoppler.

## Funktionsbeschreibung

Das Modul ist zum Einsatz innerhalb eines VARIO-Systems vorgesehen. Es dient zur Ausgabe analoger Spannungs- oder Stromsignale. Die Signale werden mit einer Auflösung von 16 Bit zur Verfügung gestellt.

### Merkmale

- Ein analoger Signalausgang zum wahlweisen Anschluss von Spannungs- oder Stromsignalen
- Anschluss der Aktoren in 2-Leitertechnik mit Schirmanschluss
- Zwei Strombereiche, ein Spannungsbereich:  
0 mA bis 20 mA, 4 mA bis 20 mA  
0 V bis 10 V
- Prozessdaten-Update inklusive Wandlungszeit des Digital-Analog-Wandlers < 1 ms



5562AB08

Bild 1

Modul VARIO AO 1/SF  
mit aufgesetzten Steckern zur Aus-  
gabe von Spannungen

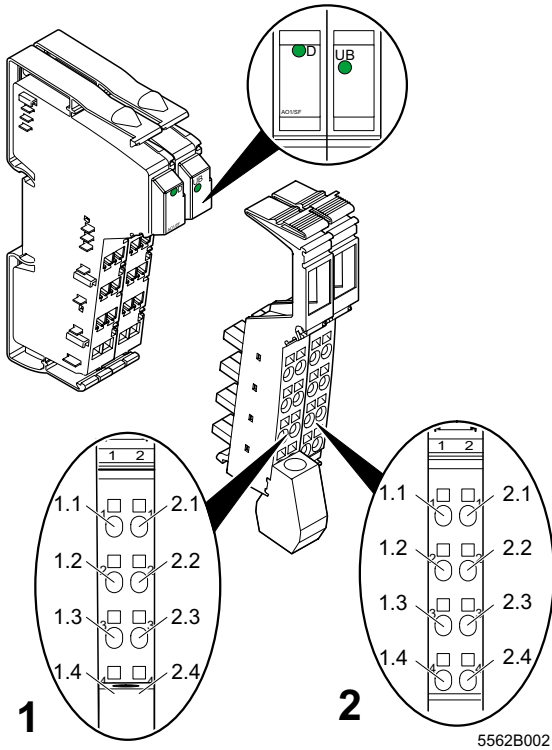


Bild 2 VARIO AO 1/SF mit zugehörigen Steckern

### Lokale Diagnose- und Status-Anzeigen

Bez.	Farbe	Bedeutung
<b>D</b>	grün	Busdiagnose
<b>UB</b>	grün	Peripheriespannung für Analog-Klemmen vorhanden (Stromstufe)

### Klemmenbelegung

Stecker	Klemmpunkt	Signal	Belegung
<b>1</b>	<b>1.1</b>	<b>U</b>	Spannungsausgang 0 V bis 10 V
	<b>2.1</b>	–	nicht belegt
<b>2</b>	<b>1.1</b>	<b>I</b>	Stromausgang 0 mA bis 20 mA
	<b>2.1</b>	<b>I</b>	Stromausgang 4 mA bis 20 mA
<b>1 und 2</b>	<b>1.2, 2.2</b>	–	nicht belegt
	<b>1.3, 2.3</b>	<b>GND</b>	Masse
	<b>1.4, 2.4</b>	<b>Schirm</b>	Schirmanschluss

## Montagevorschrift

Ein hoher Strom durch die Potenzialrangierer  $U_M$  und  $U_S$  hat zur Folge, dass sich die Potenzialrangierer erwärmen und somit die Klemmeninnentemperatur steigt. Um den Strom durch die Potenzialrangierer der Analog-Klemmen möglichst gering zu halten, beachten Sie folgende Vorschrift:

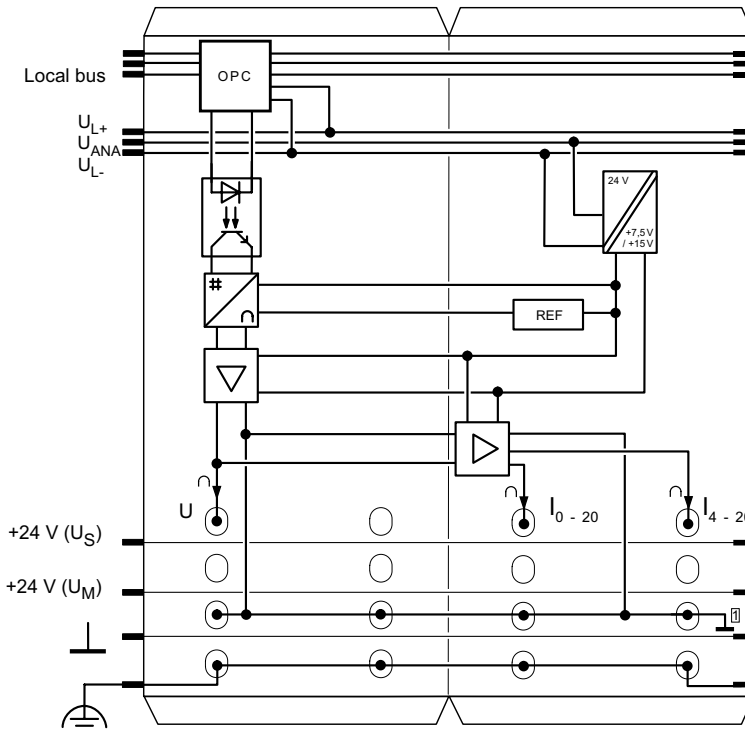


Bauen Sie einen eigenen Hauptkreis für alle Analog-Klemmen auf!

Falls das in Ihrer konkreten Anwendung nicht möglich ist und Sie Analog-Klemmen in einem Hauptkreis mit anderen Klemmen einsetzen, platzieren Sie die Analog-Klemmen hinter allen anderen Klemmen am Ende des Hauptkreises.

Beachten Sie dazu bitte die Derating-Kurve auf Seite 12.







# Internes Prinzipschaltbild



5562C003

Bild 3 Interne Beschaltung der Klemmpunkte

Legende:

	Protokoll-Chip		Verstärker
	Optokoppler		Digital-Analog-Umsetzer
	DC/DC-Wandler mit galvanischer Trennung		Analoger Ausgang
	Referenzspannung		Analogmasse, potenzialgetrennt zur Masse des Potenzialangie-rers

## Potenzialtrennung

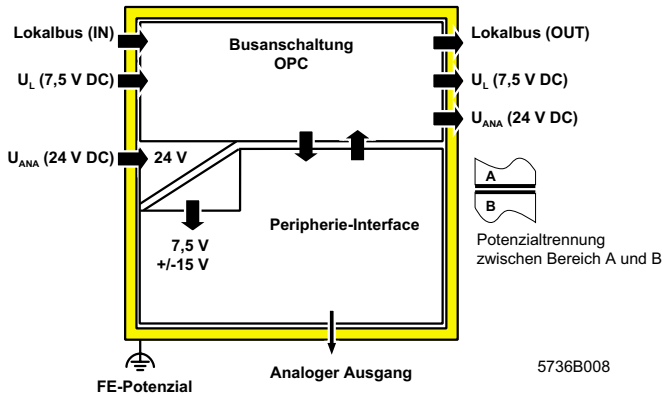


Bild 4 Potenzialtrennung der einzelnen Funktionsbereiche

## Anschlusshinweise



Schließen Sie den analogen Aktor **grundsätzlich** mit paarig verdrehten und geschirmten Leitungen an.

Legen Sie die Schirmung an der Klemme einseitig auf PE. Setzen Sie dazu den Schirm beim Modul am Kabel ab und schließen Sie ihn an der Klemme über die Schirmanschlussschelle an. Über die Schelle wird der Schirm modulseitig direkt mit FE verbunden.



Bei Verwendung von Leitungen mit mehr als 10 m Länge in störbelasteter Umgebung wird empfohlen, den Schirm am Aktor zusätzlich über ein RC-Glied mit dem FE-Potenzial zu verbinden. Der Kondensator C sollte typischerweise den Wert 1 nF bis 15 nF haben, der Widerstand R sollte einen Wert von mindestens 10 M $\Omega$  haben.

Verwenden Sie zum Anschluss des Aktors den Peripheriestecker mit Schirmanschluss. Auf der ungenutzten Sockelseite können Sie einen der Stecker verwenden, die in den Bestelldaten aufgeführt sind. Das Aussehen des Moduls in Abhängigkeit vom benutzten Ausgang ist in Bild 5 und Bild 6 jeweils links oben dargestellt.

## Anschlussbeispiele



Verwenden Sie zum Anschluss des Aktors den Stecker mit Schirmanschluss. In Bild 5 und Bild 6 ist der Anschluss schematisch (ohne Schirmstecker) dargestellt.

### Spannungsausgabe

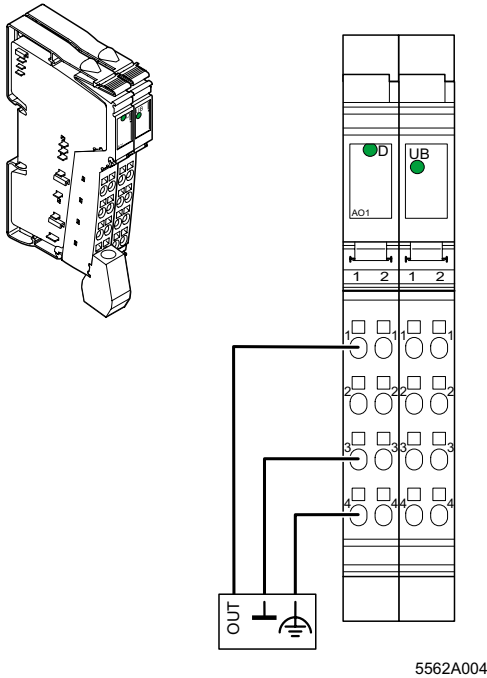


Bild 5 Aktor am Spannungsausgang  
0 V bis 10 V in 2-Leitertechnik mit  
Schirmanschluss

### Stromausgabe

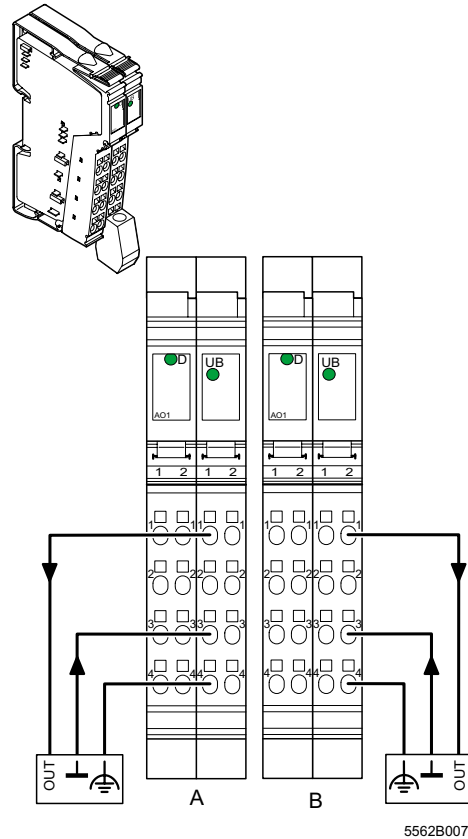


Bild 6 Anschluss eines Aktors an den  
Stromausgängen in 2-Leitertechnik  
mit Schirmanschluss

- A Signale für Aktor am Stromausgang  
0 mA bis 20 mA
- B Signale für Aktor am Stromausgang  
4 mA bis 20 mA

## Programmierdaten

### Generell

ID-Code	7D <sub>hex</sub> (125 <sub>dez</sub> )
Längen-Code	01 <sub>hex</sub>
Eingabe-Adressraum	0 Byte
Ausgabe-Adressraum	2 Byte
Parameterkanal (PCP)	0 Byte
Registerlänge (Bus)	2 Byte

### Verschiedene Bussysteme



Die Programmierdaten für andere Bussysteme entnehmen Sie bitte dem zugehörigen elektronischen Gerätedatenblatt (GSD, EDS).

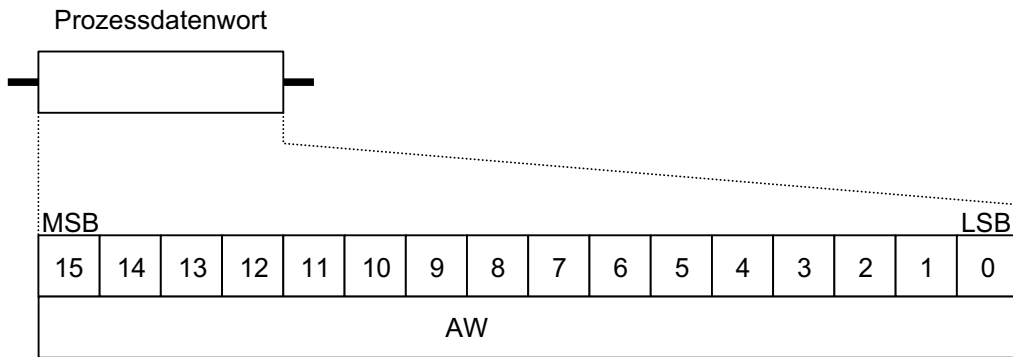
## Prozessdatenworte

### Zuordnung der Klemmpunkte zum Prozessdaten-Ausgangswort

„Wort.Bit“- Sicht	Wort	Wort x															
	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
„Byte.Bit“- Sicht	Byte	Byte 0								Byte 1							
	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Klemm- punkte Steckplatz 1	Signal	Klemmpunkt 1.1: Spannungsausgang															
	Signalbezug	Klemmpunkt 1.3, 2.3															
	Schirmung (FE)	Klemmpunkt 1.4, 2.4															
Klemm- punkte Steckplatz 2	Signal	Klemmpunkt 1.1: Stromausgang 0 bis 20 mA Klemmpunkt 2.1: Stromausgang 4 bis 20 mA															
	Signalbezug	Klemmpunkt 1.3, 2.3															
	Schirmung (FE)	Klemmpunkt 1.4, 2.4															

## Prozessdaten-Ausgangswort OUT

Über das Prozessdaten-Ausgangswort wird in jedem Zyklus der Ausgabewert vorgegeben.



55620006

Bild 7 Prozessdaten-Ausgangswort

AW Analogwert

MSB höchstwertiges Bit (Most Significant Bit)

LSB niederwertigstes Bit (Less Significant Bit)

Alle Ausgabewerte werden in 16 Bit dargestellt.

Markante Vorgabewerte im Prozessdatenwort finden Sie in den folgenden Tabellen.

Verwendete Abkürzungen in den folgenden Tabellen:

QS     Quantisierungsschritt(e)                         ABE     Ausgabebereichsendwert  
 MSB   höherwertiges Bit (Most Significant Bit)     LSB     niederwertiges Bit (Less Significant Bit)

<b>Prozessdaten-Ausgangswort OUT für den Spannungsausgang 0 V bis 10 V (Beispiel)</b>																		
Spannungsausgang <b>0 V bis 10 V</b>	Analogwert in Volt	Prozessdaten-Ausgangswort																
		hex.	binär (Zweierkomplement)														LSB	
			MSB															
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
10 V minus 1 QS	9,99985	FFFF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10 V minus 2 QS	9,99969	FFFE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Halber ABE	5,0000	8000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 QS	0,153 mV	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Null	0,0000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<b>Prozessdatenwort-Ausgangswort OUT für den Stromausgang 0 mA bis 20 mA (Beispiel)</b>																		
Stromausgang <b>0 mA bis 20 mA</b>	Analogwert in mA	Prozessdaten-Ausgangswort																
		hex.	binär (Zweierkomplement)														LSB	
			MSB															
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
20 mA minus 1 QS	19,9997	FFFF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20 mA minus 2 QS	19,9994	FFFE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Halber ABE	10,000	8000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 QS	0,305 $\mu$ A	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Null	0,0000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<b>Prozessdaten-Ausgangswort OUT für den Stromausgang 4 mA bis 20 mA (Beispiel)</b>																		
Stromausgang <b>4 mA bis 20 mA</b>	Analogwert in mA	Prozessdaten-Ausgangswort																
		hex.	binär (Zweierkomplement)														LSB	
			MSB															
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
20 mA minus 1 QS	19,99998	FFFF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20 mA minus 2 QS	19,99995	FFFE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Halber ABE	12,0000	8000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 mA plus 1 QS	4,000244	0001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ausgabebereichsanfang	4,0000	0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



## Ausgangsverhalten des Spannungs- oder Stromausgangs



Berücksichtigen Sie bei der Projektierung Ihrer Anlage das Verhalten des Ausgangs im Fehlerfall!

Schaltvorgang/ Zustand der Versorgungs- spannung	Rand- bedingung	Prozess- datenwort OUT (hex)	Verhalten/Status des analogen Ausgangs		
			0 V bis 10 V	0 mA bis 20 mA	4 mA bis 20 mA
$U_{ANA}$ von 0 V auf 24 V	$U_L = 0 \text{ V}$	xxxx	0 V	0 mA	4 mA
$U_{ANA}$ von 24 V auf 0 V	$U_L = 7,5 \text{ V}$	xxxx	0 V	0 mA	0 mA
Bus im Stopp	$U_{ANA} = 0 \text{ V}$	xxxx	0 V	0 mA	0 mA
Bus im Stopp	$U_{ANA} = 24 \text{ V}$	xxxx	letzten Wert halten		

$U_{ANA}$  Analog-Versorgungsspannung der Klemme

$U_L$  Versorgungsspannung der Modulelektronik (Logikversorgung)

xxxx Beliebiger Wert im Bereich von  $0000_{hex}$  bis  $FFFF_{hex}$ .



Das Verhalten bzw. der Status des Ausgangs hängt davon ab, welcher Ausgang benutzt wird.

**Reaktion auf ein Hardware-Signal der Steuerung oder des Rechners für verschiedene Steuerungs- oder Rechnersysteme**

Signal	Steuerungs- oder Rechnersystem	Zustand nach dem Schaltvorgang		
		Prozessdaten- Ausgangswort OUT	analoger Ausgang	
			U <sub>out</sub>	I <sub>out</sub>
NORM*	AEG-Schneider Automation	0000	0 V	0 mA / 4 mA
BASP	Siemens S5	0000	0 V	0 mA / 4 mA
CLAB	Bosch	0000	0 V	0 mA / 4 mA
SYSFAIL	VME	0000	0 V	0 mA / 4 mA
SYSFAIL	PC	0000	0 V	0 mA / 4 mA
CLEAR OUT	Moeller IPC	0000	0 V	0 mA / 4 mA

\* Das NORM-Signal kann auf den Anschaltbaugruppen für AEG-Schneider-Automation-Steuerungen z. T. auch so eingestellt werden, dass das Prozessdaten-Ausgangswort OUT und der analoge Ausgang den letzten Wert halten.





Der Zustand des Stromausgangs hängt vom ausgewählten Bereich ab.

**Reaktion des Spannungs- oder Stromausgangs auf einen Steuerbefehl der Anschaltbaugruppe**

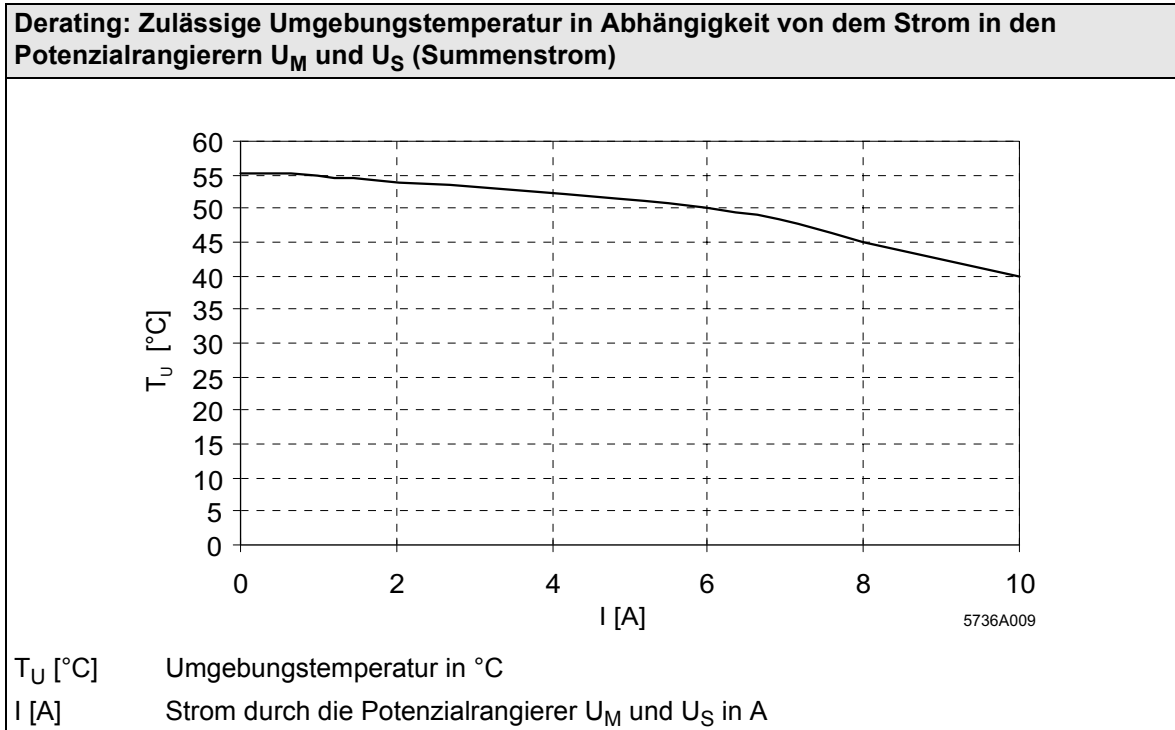
Befehl	Zustand nach dem Schaltvorgang		
	Prozessdaten-Ausgangswort OUT	analoger Ausgang	
		U <sub>out</sub>	I <sub>out</sub>
STOP	letzten Wert halten	letzten Wert halten	letzten Wert halten
ALARM-STOP (Reset)	letzten Wert halten	letzten Wert halten	letzten Wert halten

## Technische Daten

<b>Allgemeines</b>	
Gehäusemaße (Breite x Höhe x Tiefe)	24,4 mm x 120 mm x 71,5 mm
Gewicht	90 g (ohne Stecker), 100 g (inklusive Stecker)
Betriebsart	Prozessdatenbetrieb mit 1 Wort
Anschlussart der Aktoren	2-Leitertechnik
Zulässige Temperatur (Betrieb)	-25 °C bis +55 °C
Zulässige Temperatur (Lagerung/Transport)	-25 °C bis +85 °C
Zulässige Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	75 % im Mittel, 85 % gelegentlich
	Im Bereich von -25 °C bis +55 °C sind geeignete Maßnahmen gegen erhöhte Luftfeuchtigkeit (> 85 %) zu treffen.
Zulässige Luftfeuchtigkeit (Lagerung/Transport)	75 % im Mittel, 85 % gelegentlich
	Eine leichte Betauung von kurzer Dauer darf gelegentlich am Außengehäuse auftreten, z. B. wenn die Klemme von einem Fahrzeug in einen geschlossenen Raum gebracht wird.
Zulässiger Luftdruck (Betrieb)	80 kPa bis 106 kPa (bis zu 2000 m üNN)
Zulässiger Luftdruck (Lagerung/Transport)	70 kPa bis 106 kPa (bis zu 3000 m üNN)
Schutzart	IP 20 nach IEC 60529
Schutzklasse	Klasse 3 gemäß VDE 0106, IEC 60536
<b>Abweichungen zu allgemeinen Angaben zum VARIO System</b>	
<b>Mechanische Anforderungen</b>	
Schockprüfung nach EN 60068-2-27; IEC 60068-2-27	Belastung 15g über 11 ms, halbe Sinuswelle, drei Schocks je Raumrichtung und Orientierung Belastung 25g über 6 ms, halbe Sinuswelle, drei Schocks je Raumrichtung und Orientierung
<b>Schnittstelle</b>	
Lokalbus	über Datenrangierung

Leistungsbilanz	
Logikspannung $U_L$	7,5 V
Stromaufnahme aus $U_L$	30 mA typisch; 40 mA maximal
Peripherie-Versorgungsspannung $U_{ANA}$	24 V DC
Stromaufnahme an $U_{ANA}$	50 mA typisch; 65 mA maximal
Leistungsaufnahme gesamt	1,425 W (typisch)

Versorgung der Modulelektronik und der Peripherie durch die Busklemme/ Einspeiseklemme	
Anschlusstechnik	Potenzialrangierung



<b>Analoger Ausgang</b>			
Anzahl	1; konfiguriert sich in Abhängigkeit vom benutzten Klemmpunkt		
Signale/Auflösung im Prozessdatenwort (Quantisierung)			
Spannung	0 bis 10 V	0 bis 9,99985 V	0,153 mV/LSB
Strom	0 bis 20 mA	0 bis 19,9997 mA	0,305 µA/LSB
	4 bis 20 mA	4 bis 19,99976 mA	0,244 µA/LSB
Messwertdarstellung	16 Bit Straight Binary		
Grundfehlergrenze im Strombereich	±0,05 % typisch		
Ausgangslast			
Spannungsausgang	minimal 2 kΩ		
Stromausgang	maximal 500 Ω		
Prozessdaten-Update inklusive Wandlungszeit des Digital-Analog-Wandlers	1 Buszyklus (abhängig von der Buskonfiguration); < 1 ms		
Slew Rate (> 99 % vom Endwert)	< 10 µs		


<b>Toleranz- und Temperaturverhalten des Spannungsausgangs (Die Fehlerangaben beziehen sich auf den Ausgabebereichsendwert von 10 V.)</b>		
	<b>typisch</b>	<b>maximal</b>
<b>Fehler bei 23 °C</b>		
Gesamte Offset-Spannung	±0,03 %	±0,05 %
Verstärkungsfehler	±0,10 %	±0,15 %
Differentielle Nichtlinearität	±0,0012 %	±0,003 %
<b>Gesamtfehler bei 23 °C</b>	<b>±0,15 %</b>	<b>±0,25 %</b>
<b>Temperaturverhalten bei -25 °C bis 55 °C</b>		
Offset-Spannungsdrift $T_{KVO}$	±10 ppm/K	±65 ppm/K
Verstärkungsdrift $T_{KG}$	±30 ppm/K	±35 ppm/K
Gesamte Spannungsdrift $T_{Kges} = T_{KVO} + T_{KG}$	±40 ppm/K	±100 ppm/K
<b>Gesamtfehler der Spannungsausgänge (-25 °C bis 55 °C) Offset- + Verstärkungs- + Linearitäts- + Driftfehler</b>	<b>±0,30 %</b>	<b>±0,60 %</b>

<b>Toleranz- und Temperaturverhalten des Stromausganges (0 mA bis + 20 mA)</b> (Die Fehlerangaben beziehen sich auf den Ausgabebereichsendwert von 20 mA.)		
	<b>typisch</b>	<b>maximal</b>
<b>Offset-Fehler bei 23 °C</b>		
Offset-Strom $I_{os}$	±0,05 %	±0,15 %
Verstärkungsfehler	±0,09 %	±0,25 %
Differentielle Nichtlinearität	±0,0012 %	±0,003 %
<b>Gesamtfehler bei 23 °C</b>	<b>±0,15 %</b>	<b>±0,25 %</b>
<b>Temperaturverhalten bei -25 °C bis 55 °C</b>		
Offset-Stromdrift $T_{KIO}$	±25 ppm/K	±65 ppm/K
Verstärkungsdrift $T_{KG}$	±10 ppm/K	±35 ppm/K
Gesamte Stromdrift $T_{Kges} = T_{KIO} + T_{KG}$	±35 ppm/K	±100 ppm/K

<b>Toleranz- und Temperaturverhalten des Stromausganges (4 mA bis + 20 mA)</b> (Die Fehlerangaben beziehen sich auf den Ausgabebereichsendwert von 20 mA.)		
	<b>typisch</b>	<b>maximal</b>
<b>Offset-Fehler bei 23 °C</b>		
Offset-Strom $I_{os}$	±0,15 %	±0,45 %
Verstärkungsfehler	±0,25 %	±0,45 %
Differentielle Nichtlinearität	±0,003 %	±0,005 %
<b>Gesamtfehler bei 23 °C</b>	<b>±0,25 %</b>	<b>±0,46 %</b>
<b>Temperaturverhalten bei -25 °C bis 55 °C</b>		
Offset-Stromdrift $T_{KIO}$	±28 ppm/K	±70 ppm/K
Verstärkungsdrift $T_{KG}$	±15 ppm/K	±40 ppm/K
Gesamte Stromdrift $T_{Kges} = T_{KIO} + T_{KG}$	±43 ppm/K	±110 ppm/K

<b>Zusätzliche Toleranzen unter dem Einfluss elektromagnetischer Felder</b>		
<b>Art der elektromagnetischen Störung</b>	<b>Kriterium</b>	<b>typische relative Abweichung vom Messbereichsendwert</b>
Elektromagnetische Felder Feldstärke 10 V/m nach EN 61000-4-3 / IEC 61000-4-3	A	< 1 %
Schnelle transiente Störungen (Burst) Versorgung 2 kV, Ausgang 1 kV nach EN 61000-4-4 / IEC 61000-4-4	B	< 1 %
Leitungsgeführte Störgrößen Klasse 3 (Prüfspannung 10 V) nach EN 61000-4-6 / IEC 61000-4-6	A	< 6 %

<b>Schutzeinrichtungen</b>	
Keine	

<b>Potenzialtrennung/Isolation der Spannungsbereiche</b>	
	Die Potenzialtrennung der Logikebene vom Peripheriebereich wird durch den DC/DC-Wandler gewährleistet.

<b>Gemeinsame Potenziale</b>	
24-V-Peripheriespannung, 24-V-Segmentspannung und GND liegen auf demselben Potenzial. FE stellt einen eigenen Potenzialbereich dar.	
<b>Getrennte Potenziale im System aus Busklemme/Einspeiseklemme und E/A-Klemme</b>	
<b>- Prüfstrecke</b>	<b>- Prüfspannung</b>
7,5-V-Versorgung (Buslogik), 24-V-Versorgung $U_{ANA}$ / Peripherie	500 V AC, 50 Hz, 1 min
7,5-V-Versorgung (Buslogik), 24-V-Versorgung $U_{ANA}$ / Funktionserde	500 V AC, 50 Hz, 1 min
24-V-Versorgung (Peripherie) / Funktionserde	500 V AC, 50 Hz, 1 min

<b>Fehlermeldungen an das übergeordnete Steuerungs- oder Rechnersystem</b>	
Ausfall oder Unterschreiten der Logikspannung $U_L$	ja, Peripheriefehlermeldung an den Buskoppler

## Bestelldaten

Beschreibung	Artikel	Bestell-Nr.
Modul mit einem analogen Ausgang zur wahlweisen Ausgabe von Spannungs- oder Stromsignalen; Stecker und Beschriftungsfelder inklusive	VARIO AO 1/SF	KSVC-103-00211

PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH

Miramstrasse 87  
34123 Kassel  
Germany



+ 49 - (0) 561 505 - 1307



+ 49 - (0) 561 505 - 1710



[www.pma-online.de](http://www.pma-online.de)