

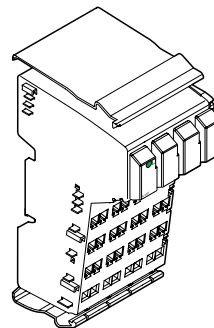
VARIO AI 8/SF

I/O-Erweiterungsmodul mit acht analogen Eingangskanälen

Bedienungsanleitung

02/2003

62260001



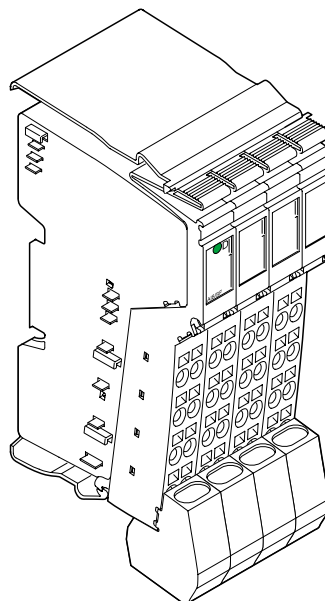
Dieses Datenblatt ist nur gültig in Verbindung mit den Beschreibungen der verwendeten Buskoppler.

Funktionsbeschreibung

Das Modul ist zum Einsatz innerhalb einer VARIO-Station vorgesehen. Sie dient zum Erfassen analoger Spannungs- oder Stromsignale.

Merkmale

- Acht analoge Single-Ended-Signaleingänge zum wahlweisen Anschluss von Spannungs- oder Stromsignalen
- Anschluss der Sensoren in 2-Leitertechnik
- Verschiedene Strom- und Spannungsmessbereiche
- Konfiguration der Kanäle unabhängig voneinander
- Darstellung der Messwerte in fünf verschiedenen Formaten möglich
- 16-Bit-Analog-Digital-Wandler
- Prozessdaten-Multiplex-Betrieb
- Diagnose-Anzeige



6226A002

Bild 1

Das Modul VARIO AI 8/SF
mit aufgesetztem Stecker

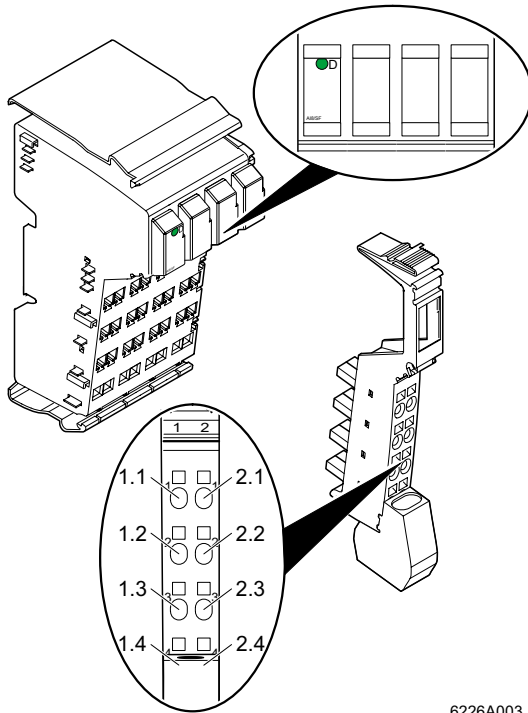


Alle Artikel des VARIO-Systems werden inclusive Stecker und Beschriftungsfeld ausgeliefert

Inhaltsverzeichnis

Funktionsbeschreibung	1
Inhaltsverzeichnis	2
Montagevorschrift	3
Internes Prinzipschaltbild	4
Potenzialtrennung	5
Anschlusshinweise	5
Anschlussbeispiele	6
Programmierdaten	6
Prozessdatenworte	7
Prozessdaten-Ausgangsworte OUT[0] und OUT[1]	8
Prozessdaten-Eingangsworte IN[0] und IN[1]	12
Formate zur Darstellung der Messwerte	17
Prozessdaten-Eingangsworte im Fehlerfall	30
Inbetriebnahmemöglichkeiten	31
Applikationshinweise	38
Toleranz- und Temperaturverhalten	41
Technische Daten	43
Bestelldaten	46

Lokale Diagnose-Anzeige und Klemmenbelegung



6226A003

Bild 2 Das Modul VARIO AI 8/SF mit einem der zugehörigen Stecker

Lokale Diagnose-Anzeigen

Bez.	Farbe	Bedeutung
D	grün	Busdiagnose

Klemmenbelegung je Stecker

Klemm-punkte	Signal	Belegung
1.1	+U1	Spannungseingang Kanal 1
2.1	+U2	Spannungseingang Kanal 2
1.2	+I1	Stromeingang Kanal 1
2.2	+I2	Stromeingang Kanal 2
1.3, 2.3	-1, -2	Minus-Eingang (gemeinsam für Strom und Spannung)
1.4, 2.4	Schirm	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 die 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.

Internes Prinzipschaltbild

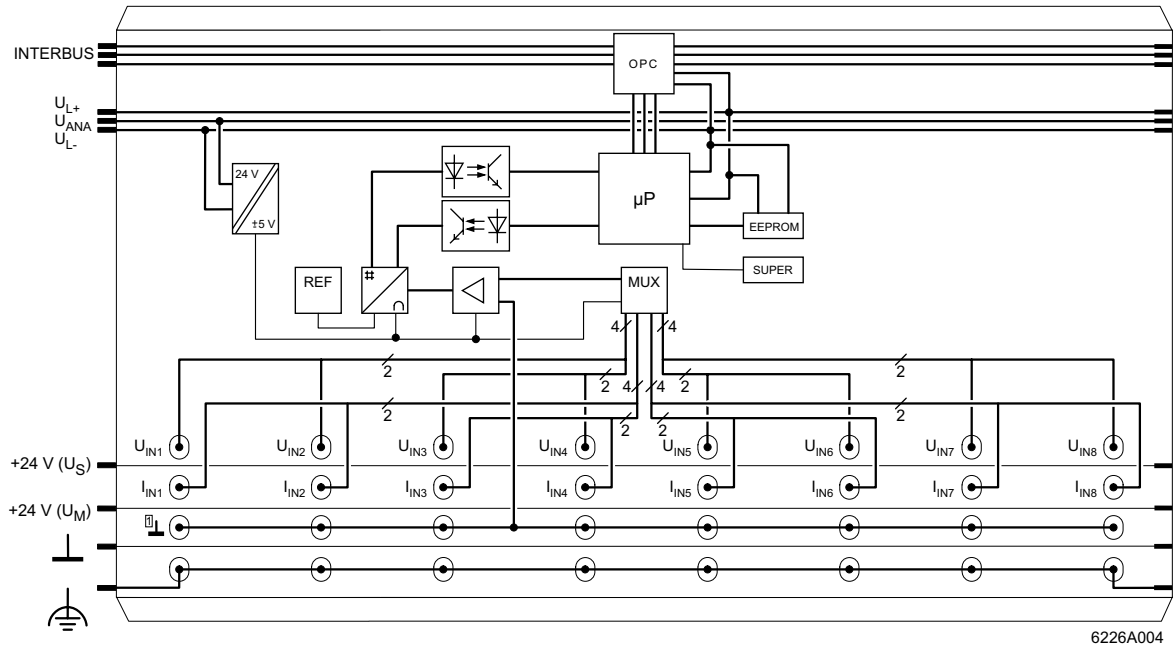












Bild 3 Interne Beschaltung der Klemmpunkte

Legende:

	INTERBUS-Protokoll-Chip		Netzteil mit galvanischer Trennung
	Optokoppler		Referenz-Spannungsquelle
	Mikroprozessor		Analog-Digital-Wandler
	Elektrisch lösches, wiederprogrammierbares ROM		Verstärker
	Mikroprozessor-Überwachung		Multiplexer

Potenzialtrennung

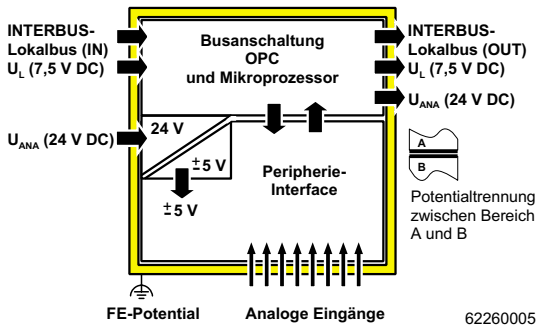


Bild 4 Potenzialtrennung der einzelnen Funktionsbereiche

Anschlussinweise



Legen Sie nicht gleichzeitig Strom- und Spannungssignale an **einen** Eingangskanal an, da Sie sonst keine gültigen Messwerte erhalten.



Schließen Sie keine Spannungen über $\pm 2,5$ V an einen Stromeingang an. Die Modulelektronik wird dadurch beschädigt, da der zulässige Maximalstrom von ± 100 mA überschritten wird.



Schließen Sie die analogen Sensoren **grundsätzlich** mit paarig verdrehten und geschirmten Leitungen an.

Schließen Sie die Schirmung an der Inline-Klemme über die Schirmanschlussschelle an. Über die Schelle wird der Schirm klemmenseitig direkt mit FE verbunden. Zusätzliche Beschaltungen sind nicht erforderlich.

Isolieren Sie die Schirmung am Sensor oder schließen Sie sie hochohmig-kapazitiv an das PE-Potenzial an.

Anschlussbeispiele



Beachten Sie die Anschluss Hinweise auf Seite 5!

In Bild 5 ist der Anschluss schematisch (ohne Schirmanschluss-Stecker) dargestellt.

Anschluss aktiver Sensoren

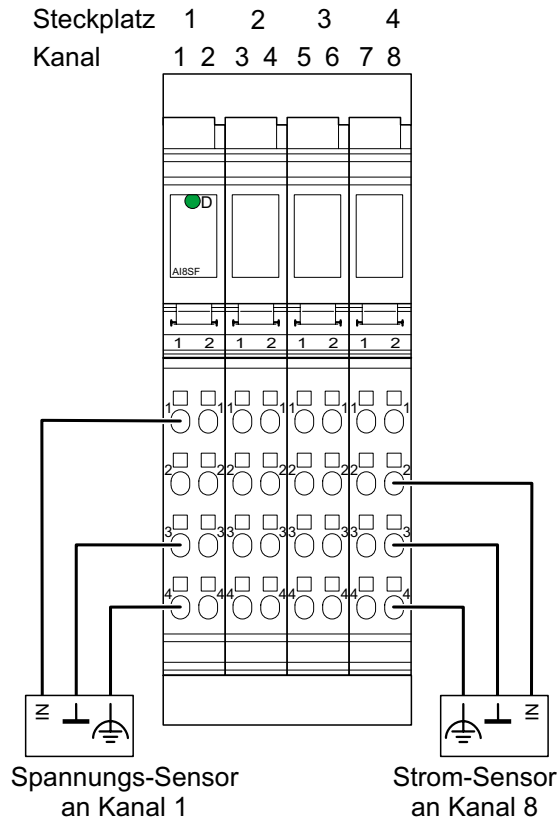


Bild 5 Anschluss aktiver Sensoren in 2-Leitertechnik mit Schirmanschluss



Die Sensoren liegen auf demselben Bezugspotenzial!

Anschluss passiver Sensoren



Zum Anschluss passiver Strom-Sensoren steht die Klemme IB IL AI 8/IS (Art.-Nr. 27 42 74 8) zur Verfügung.

Programmierdaten

ID-Code	5F _{hex} (95 _{dez})
Längen-Code	02 _{hex}
Prozessdatenkanal	32 Bit
Eingabe-Adressraum	4 Byte
Ausgabe-Adressraum	4 Byte
Parameterkanal (PCP)	0 Byte
Registerlänge (Bus)	4 Byte

Prozessdatenworte

Prozessdaten-Ausgangsworte zur Konfiguration der Klemme (vgl. Seite 8)

Prozessdaten-Ausgangswort 0 (OUT[0])				Prozessdaten-Ausgangswort 1 (OUT[1])			
Byte 0		Byte 1		Byte 2		Byte 3	

		OUT[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
	Belegung	0	Kommando							0	0	0	0	0	0	0	0

		OUT[1]															
(Byte.Bit)-Sicht	Byte	Byte 2								Byte 3							
	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
	Belegung	0	0	0	0	0	0	0	Filter	0	Format			Messbereich			

Prozessdaten-Eingangsworte (vgl. Seite 12)

Prozessdaten-Eingangswort 0 (IN[0])				Prozessdaten-Eingangswort 1 (IN[1])			
Byte 0		Byte 1		Byte 2		Byte 3	

		IN[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
	Belegung	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		abhängig vom Kommando															

		IN[1]															
(Byte.Bit)-Sicht	Byte	Byte 2								Byte 3							
	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
	Belegung	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		abhängig vom Kommando															

Prozessdaten-Ausgangsworte OUT[0] und OUT[1]

Über die zwei Prozessdaten-Ausgangsworte müssen Sie die Klemme konfigurieren. Dabei enthält das Wort OUT[0] das Kommando und das Wort OUT[1] die Parameter zu diesem Kommando.

Es bestehen folgende Konfigurationsmöglichkeiten:

- Auswahl eines Messbereiches entsprechend dem Eingangssignal
- Auswahl der Mittelwertbildung (Filterung)
- Umschaltung der Formate zur Darstellung der Messwerte

Die Auswahl, ob Strom oder Spannung gemessen wird, erfolgt durch Anlegen des Messsignals an den Strom- oder den Spannungseingang und anschließendes Konfigurieren des Messbereiches.



Nach dem Anlegen der Spannung (Power Up) an die Inline-Station erscheint in den Prozessdaten-Eingangsworten für jeden abgefragten Kanal die Meldung „Messwert ungültig“ (Diagnose-Code 8004_{hex}). Diese Meldung erscheint so lange, bis der entsprechende Kanal konfiguriert wurde.

Wenn Sie die Konfiguration ändern erscheint für maximal 100 ms die Meldung „Messwert ungültig“ (Diagnose-Code 8004_{hex}).



Berücksichtigen Sie die verlängerte Laufzeit beim ersten Konfigurieren und jedem Umkonfigurieren eines Kanals!

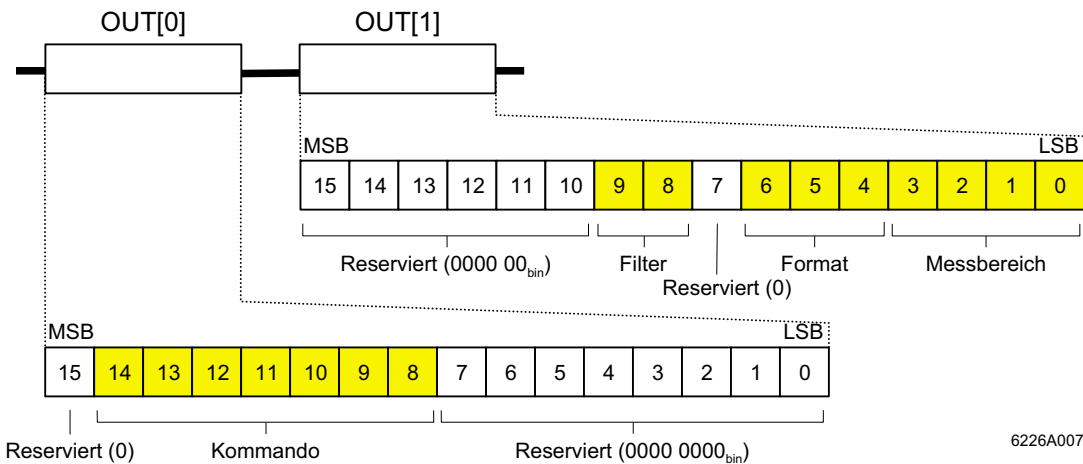


Bild 6 Prozessdaten-Ausgangsworte

MSB Höchstwertigstes Bit (Most Significant Bit) LSB Niederwertigstes Bit (Least Significant Bit)

Setzen Sie alle reservierten Bits auf 0!

OUT[0] (Kommando-Code)

	OUT[0]																
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Belegung	0	Kommando							0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit 15 bis Bit 8 (Kommando):

Bit 15 bis Bit 8								OUT[0]	Funktion des Kommandos
0	0	0	0	0	Z ₂	Z ₁	Z ₀	0x00 _{hex}	Messwert des Kanals x lesen
0	0	0	1	0	Z ₂	Z ₁	Z ₀	1x00 _{hex}	Konfiguration des Kanals x lesen
0	0	1	1	1	1	0	0	3C00 _{hex}	Firmware-Version und Modulkennung lesen
0	1	0	0	0	Z ₂	Z ₁	Z ₀	4x00 _{hex}	Kanal x konfigurieren
0	1	0	1	0	Z ₂	Z ₁	Z ₀	5x00 _{hex}	Kanal x konfigurieren und Messwert des Kanals x lesen
0	1	1	0	0	0	0	0	6000 _{hex}	Gesamte Klemme (alle Kanäle) konfigurieren
0	1	1	1	0	Y ₂	Y ₁	Y ₀	7x00 _{hex}	Kommandos für Gruppen ohne Spiegelung

Z₂ Z₁ Z₀ Kanalnummer

Y₂ Y₁ Y₀ Gruppennummer

	OUT[0]																
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Belegung	0	Kommando							0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanal/Gruppe	0	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	

Bit 10 bis Bit 8 (Kanalnummer Z₂Z₁Z₀ oder Gruppennummer Y₂Y₁Y₀):

Code		Kanal
bin	dez	
000	0	1
001	1	2
010	2	3
011	3	4
100	4	5
101	5	6
110	6	7
111	7	8

Code		Gruppe
bin	dez	
000	0	4 x 8 Bit Gruppe A (Kanal 1, 2, 3, 4)
001	1	4 x 8 Bit Gruppe B (Kanal 5, 6, 7, 8)
010	2	Reserviert
011	3	Reserviert
100	4	2 x 16 Bit Gruppe A (Kanal 1 und 2)
101	5	2 x 16 Bit Gruppe B (Kanal 3 und 4)
110	6	2 x 16 Bit Gruppe C (Kanal 5 und 6)
111	7	2 x 16 Bit Gruppe D (Kanal 7 und 8)

OUT[1] (Parameterwort)

Für die Kommandos 4x00_{hex}, 5x00_{hex} und 6000_{hex} müssen Sie in OUT[1] die Parameter vorgeben. Dieses Parameterwort wird nur bei diesen Kommandos ausgewertet.

	OUT[1]															
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	0	0	0	0	0	0	Filter	0		Format		Messbereich				



Wenn im Parameterwort ungültige Parameter vorgegeben werden, dann wird das Kommando nicht ausgeführt. In den Eingangsworten erfolgt die Quittierung des Kommandos mit gesetztem Störungs-Bit.

Bit 9 und Bit 8:

Code		Filter (Filterung durch Mittelwertbildung)
bin	dez	
00	0	16-fach Mittelwert (Voreinstellung)
01	1	keine Mittelwertbildung
10	2	4-fach Mittelwert
11	3	32-fach Mittelwert

Bit 6 bis Bit 4:

Code		Format
bin	dez	
000	0	IB IL (15 Bit) (Voreinstellung)
001	1	IB ST (12 Bit)
010	2	IB RT (15 Bit)
011	3	Normierte Darstellung
100	4	PIO (nur für den Bereich 4 mA bis 20 mA)
101	5	Reserviert
110	6	
111	7	

Bit 3 bis Bit 0:

Code		Messbereich (Spannung)
bin	dez	
0000	0	0 V bis 10 V (Voreinstellung)
0001	1	±10 V
0010	2	0 V bis 5 V
0011	3	±5 V
0100	4	0 V bis 25 V
0101	5	±25 V
0110	6	0 V bis 50 V
0111	7	Reserviert

Code		Messbereich (Strom)
bin	dez	
1000	8	0 mA bis 20 mA
1001	9	±20 mA
1010	10	4 mA bis 20 mA
1011	11	Reserviert
1100	12	0 mA bis 40 mA
1101	13	±40 mA
1110	14	Reserviert
1111	15	Reserviert



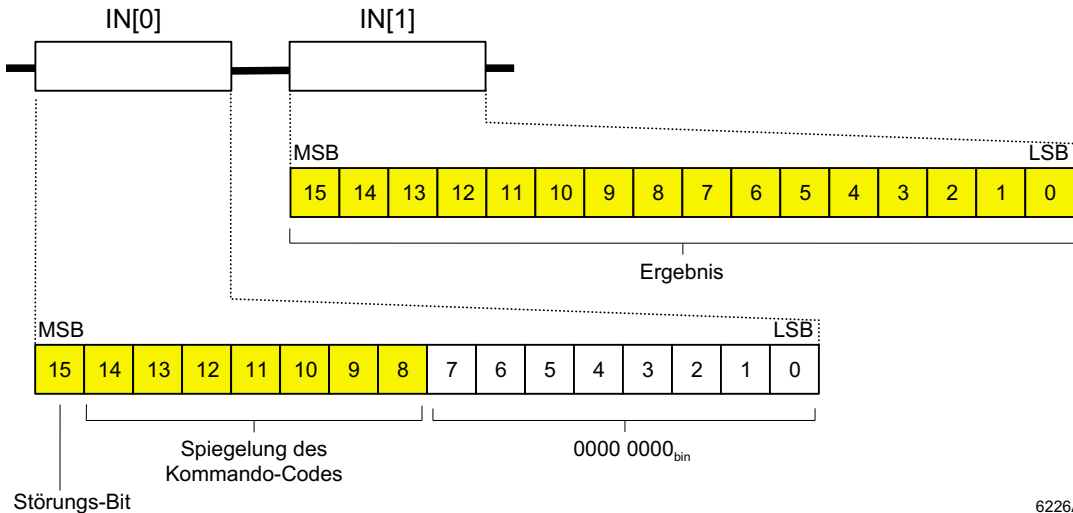
Die Spannungsdifferenz zwischen verschiedenen Klemmeneingängen darf nicht mehr als 50 V betragen!

Wenn z. B. an einem Kanal der Bereich 0 V bis 50 V genutzt wird, ist die Nutzung von Bipolar-Bereichen an allen anderen Kanälen **nicht zulässig**.

Prozessdaten-Eingangsworte IN[0] und IN[1]

Über die beiden Prozessdaten-Eingangsworte werden die Messwerte und die Diagnosemeldungen (Diagnose-Codes) zur Anschaltbaugruppe oder zum Rechner übertragen. Die Inhalte der Worte sind für die verschiedenen Kommandos unterschiedlich.

IN[0] und IN[1] für die Kommandos 0x00_{hex} bis 6000_{hex}



6226A008

Bild 7 Prozessdaten-Eingangsworte

IN[0]

Im Eingangswort IN[0] wird das Ausgangswort OUT[0], das den Kommando-Code enthält, gespiegelt. Dadurch wird die korrekte Ausführung des Kommandos quittiert. Falls das Kommando nicht korrekt ausgeführt wurde, so wird in Bit 15 des Eingangswortes IN[0] das Störungs-Bit gesetzt.

Das Störungs-Bit wird gesetzt, wenn eine der folgenden Ursachen vorliegt (siehe auch Seite 30):

- Für den abgefragten Kanal liegt noch keine gültige Konfiguration vor;
- Ungültiger Parameter bei der Konfiguration;
- Ein reserviertes Bit wurde gesetzt.

Das Kommando wird erst gespiegelt, wenn es vollständig ausgeführt wurde. Das heißt z. B. für das Kommando 5x00_{hex}, dass die Spiegelung erst erfolgt, wenn der Wert gelesen wurde, nicht bereits nach der Umkonfigurierung.

IN[1]

Das Eingangswort IN[1] ist je nach Kommando unterschiedlich.

Für das Kommando 3C00_{hex} beinhaltet IN[1] die Firmware-Version und die Modulkennung.

		IN[1]															
Bit		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung		Firmware-Version												Modulkennung			
		Beispiel: 123 _{hex} : Klemme mit der Firmware-Version 1.23 ausgestattet												6 _{hex} : IB IL AI 8/SF			
														3 _{hex} : IB IL AI 8/IS			

Für die Kommandos 1x00_{hex}, 4x00_{hex} und 6000_{hex} beinhaltet IN[1] die Spiegelung der vorgegebenen Konfiguration.

		IN[1]															
Bit		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung		0	0	0	0	0	0	Filter		0	Format			Messbereich			

Für die Kommandos 0x00_{hex} und 5x00_{hex} beinhaltet IN[1] den analogen Messwert.

	IN[1]															
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	Messwert im entsprechenden Format															

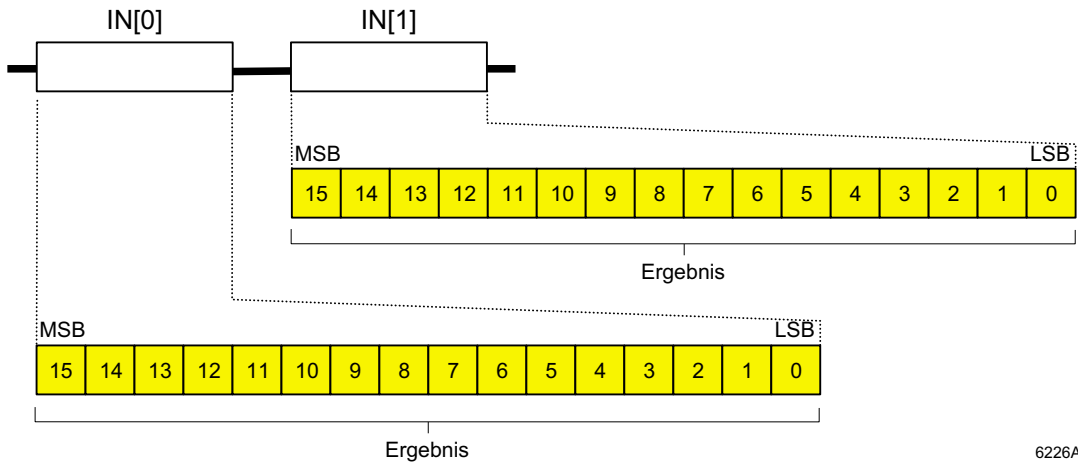
MSB																LSB	Format:
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	IB IL	
VZ	AW															IB RT	
																	Normierte Darstellung
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	IB ST	
VZ	AW											0/4	DB	BÜ			
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	PIO	
	AW																6226A010

Bild 8 Darstellung der Messwerte in den verschiedenen Formaten

- | | | | |
|-----|--|-----|---|
| VZ | Vorzeichen | DB | Drahtbruch |
| AW | Analogwert | BÜ | Bereichsüberschreitung |
| 0/4 | Messbereich 4 bis 20 mA | | |
| MSB | Höchstwertigstes Bit
(Most Significant Bit) | LSB | Niederwertigstes Bit
(Least Significant Bit) |

Die einzelnen Formate sind im Abschnitt „Formate zur Darstellung der Messwerte“ auf Seite 17 erklärt.

IN[0] und IN[1] für die Gruppen-Kommandos 7x00_{hex}



6226A013

Bild 9 Prozessdaten-Eingangsworte

Für die Gruppen-Kommandos 7x00_{hex} enthalten beide Eingangsworte die Messwerte der Kanäle, die entsprechend dem Gruppen-Kommando ausgewählt wurden.

Gruppen-Kommandos für zwei Kanäle je 16 Bit: 7400_{hex}, 7500_{hex}, 7600_{hex} und 7700_{hex}

Bei den Kommandos für zwei Kanäle je 16 Bit wird in jedem Eingangswort der Analogwert eines Kanals abgebildet. Die Darstellung entspricht der Darstellung im Eingangswort IN[1] für die Kommandos 0x00_{hex} und 5x00_{hex}.

Beispiel 2 x 16 Bit Gruppe A (Kanäle 1 und 2): Kommando 7400_{hex}

		IN[0]															
Bit		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung		16-Bit-Messwert Kanal 1 im entsprechenden Format															

		IN[1]															
Bit		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung		16-Bit-Messwert Kanal 2 im entsprechenden Format															

Gruppen-Kommandos für vier Kanäle je 8 Bit: 7000_{hex}, 7100_{hex}

Bei den Kommandos für vier Kanäle werden in jedem Eingangswort die Analogwerte für zwei Kanäle abgebildet. Der Messwert für jeden Kanal wird in acht Bit dargestellt. Dieser Messwert entspricht jeweils den Bits 15 bis 8 in den Darstellungen für die Formate eines 16-Bit-Wertes.

Beispiel 4 x 8 Bit Gruppe A (Kanäle 1, 2, 3 und 4): Kommando 7000_{hex}

		IN[0]															
Bit		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung		8-Bit-Messwert Kanal 1 im entsprechenden Format								8-Bit-Messwert Kanal 2 im entsprechenden Format							

		IN[0]															
Bit		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung		8-Bit-Messwert Kanal 3 im entsprechenden Format								8-Bit-Messwert Kanal 4 im entsprechenden Format							



Bei dieser Konfiguration werden weder die Status-Bits im Format „IB ST“ noch die Diagnosemeldungen der Formate „IB IL“ und „Normierte Darstellung“ angezeigt!

Formate zur Darstellung der Messwerte

Um die Klemme auch in bisher verwendeten Datenformaten betreiben zu können, kann die Messwertdarstellung auf verschiedene Formate umgeschaltet werden. Voreingestellt (Default) ist das Format „IB IL“.

Abkürzungen in den folgenden Tabellen:

BÜ Bereichsüberschreitung

BU Bereichsunterschreitung

Format „IB IL“

Der Messwert wird in den Bits 14 bis 0 dargestellt. Ein zusätzliches Bit (Bit 15) steht als Vorzeichen-Bit zur Verfügung.

Dieses Format unterstützt eine erweiterte Diagnose. Werte $> 8000_{\text{hex}}$ und $< 8100_{\text{hex}}$ signalisieren einen Fehler.

Folgende Diagnose-Codes sind möglich:

Code (hex)	Fehler
8001	Messbereich verlassen (überschritten)
8002	Drahtbruch
8004	Messwert ungültig/kein gültiger Messwert verfügbar (z. B. weil der Kanal nicht konfiguriert wurde)
8010	Konfiguration ungültig
8020	Peripherie-Versorgungsspannung fehlerhaft
8040	Modul defekt
8080	Messbereich verlassen (unterschritten)

Messwertdarstellung im Format „IB IL“ (15 Bit):

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VZ	Analogwert														

VZ Vorzeichen

**Markante Messwerte
Spannungsbereiche**

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		0 V bis 5 V U_{IN}	0 V bis 10 V U_{IN}	0 V bis 25 V U_{IN}	0 V bis 50 V U_{IN}
hex	dez	V	V	V	V
8001	BÜ	> +5,419	> +10,837	> +27,093	> +54,187
7F00	32512	+5,419	+10,837	+27,093	+54,187
7530	30000	+5,0	+10,0	+25,0	+50,0
0001	1	+166,67 μ V	+333,33 μ V	+833,33 μ V	+1,6667 mV
0000	0	0	0	0	0
0000	0	< 0	< 0	< 0	< 0

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		± 5 V U_{IN}	± 10 V U_{IN}	± 25 V U_{IN}
hex	dez	V	V	V
8001	BÜ	> +5,419	> +10,837	> +27,093
7F00	32512	+5,419	+10,837	+27,093
7530	30000	+5,0	+10,0	+25,0
0001	1	+166,67 μ V	+333,33 μ V	+833,33 μ V
0000	0	0	0	0
FFFF	0	-166,67 μ V	-333,33 μ V	-833,33 μ V
8AD0	-30000	-5,0	-10,0	-25,0
8100	-32512	-5,419	-10,837	-27,093
8080	BU	< -5,419	< -10,837	< -27,093

Strombereiche:

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		0 mA bis 20 mA I_{IN}	0 mA bis 40 mA I_{IN}
hex	dez	mA	mA
8001	BÜ	> +21,6746	> +43,3493
7F00	32512	+21,6746	+43,3493
7530	30000	+20,0	+40,0
0001	1	+0,66667 μ A	+1,3333 μ A
0000	0	0	0
0000	0	< 0	< 0

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		± 20 mA I_{IN}	± 40 mA I_{IN}
hex	dez	mA	mA
8001	BÜ	> +21,6746	> +43,3493
7F00	32512	+21,6746	+43,3493
7530	30000	+20,0	+40,0
0001	1	+0,6667 μ A	+1,3333 μ A
0000	0	0	0
FFFF	-1	-0,6667 μ A	-1,3333 μ A
8AD0	-30000	-20,0	-40,0
8100	-32512	-21,6746	-43,3493
8080	BU	< -21,6746	< -43,3493

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		4 mA bis 20 mA I_{IN}
hex	dez	mA
8001	BÜ	> +21,339733
7F00	32512	+21,339733
7530	30000	+20,0
0001	1	+4,00053333
0000	0	+4,0 bis 3,2
8002	Drahtbruch	< +3,2

Format „IB ST“

Der Messwert wird in den Bits 14 bis 3 dargestellt. Die restlichen 4 Bit stehen als Vorzeichen-, Messbereichs- und Fehler-Bit zur Verfügung.

Dieses Format entspricht dem auf INTERBUS-ST-Modulen verwendeten Datenformat.

Messwertdarstellung im Format „IB ST“ (12 Bit):

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
VZ	Analogwert												0/4	DB	BÜ

VZ	Vorzeichen	DB	Drahtbruch
0/4	Messbereich 4 bis 20 mA	BÜ	Bereichsüber-/ -unterschreitung

**Markante Messwerte
Spannungsbereiche**

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		0 V bis 5 V U_{IN}	0 V bis 10 V U_{IN}	0 V bis 25 V U_{IN}	0 V bis 50 V U_{IN}
hex	dez	V	V	V	V
7FF9	32761	> +5,375	> +10,75	> +26,875	> +53,75
7FF8	32760	+4,9988 bis +5,375	+9,9975 bis +10,75	+24,9939 bis +26,875	+49,9878 bis +53,75
4000	16384	+2,5	+5,0	+12,5	+25,0
0008	8	1,221 mV	+2,441 mV	6,1025 mV	+12,205 mV
0000	0	< 0	< 0	< 0	< 0

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		± 5 V U_{IN}	± 10 V U_{IN}	± 25 V U_{IN}
hex	dez	V	V	V
7FF9	32761	> +5,375	> +10,75	> +26,875
7FF8	32760	+4,9988 bis +5,375	+9,9975 bis +10,75	+24,9939 bis +26,875
4000	16384	+2,5	+5,0	+12,5
0008	8	+1,221 mV	+2,441 mV	+6,104 mV
0000	0	0	0	0
FFF8	-8	-1,221 mV	-2,441 mV	-6,104 mV
C000	-16384	-2,5	-5,0	-12,5
8000	-32768	-5,0 bis -5,375	-10,00 bis -10,75	-25,0 bis -26,875
8001	-32767	-5,375	< -10,75	-26,875

Strombereiche:

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		0 mA bis 20 mA I_{IN}	0 mA bis 40 mA I_{IN}
hex	dez	mA	mA
7FF9	32761	> +21,5	> +43,0
7FF8	32760	+19,9951 bis +21,5	+39,9902 bis +43,0
4000	16384	+10,0	+20,0
0008	8	+4,8828 μ A	+9,7656 μ A
0000	0	< 0	< 0

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		± 20 mA I_{IN}	± 40 mA I_{IN}
hex	dez	mA	mA
7FF9	32761	> +21,5	> +43,0
7FF8	32760	+19,9951 bis +21,5	+39,9902 bis +43,0
4000	16384	+10,0	+20,0
0008	8	+4,8828 μ A	+9,7656 μ A
0000	0	0	0
FFF8	-8	-4,8828 μ A	-9,7656 μ A
C000	-16384	-10,0	-20,0
8000	-32768	-20,0 bis -21,5	-40,0 bis -43,0
8001	-32767	< -21,5	< -43,0

Eingangsdatenwort (Zweierkomplement)		4 mA bis 20 mA I_{IN}
hex	dez	mA
7FFD	32765	> +21,5
7FFC	32764	+19,9961 bis +21,5
4000	16384	+10
000C	12	+4,003906
0004	4	+3,2 bis +4,0
0006	6	< 3,2

