

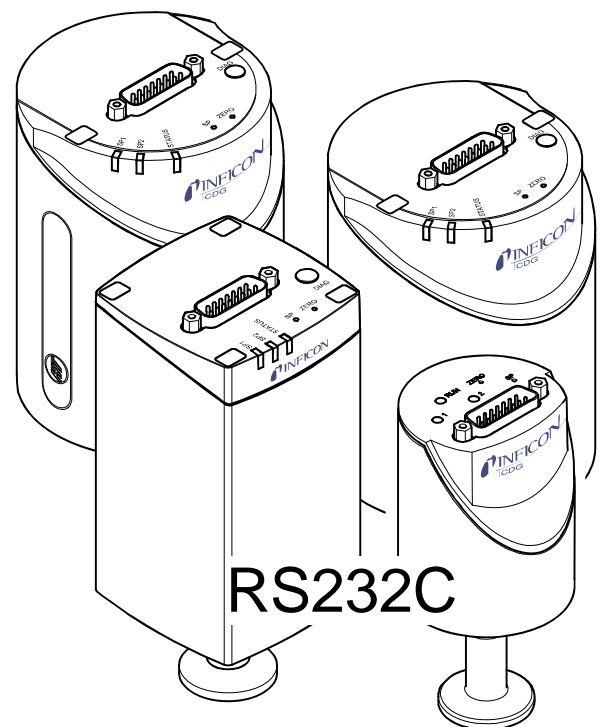
RS232C

Serielle Schnittstelle

CGD025D

CDG045D ... CDG200D

CDG045D2 ... CDG100D2




Allgemeines


Die serielle Schnittstelle ermöglicht eine Kommunikation der digitalen INFICON Capacitance Diaphragm Gauge mit

- einem INFICON-Messgerät (VGC-Serie) oder mit
- einem kundeneigenen Auswertegerät.

Die in die Capacitance Diaphragm Gauge eingebaute RS232C-Schnittstelle erlaubt die Übertragung von digitalen Messwerten und Gerätezuständen sowie das Einstellen von Geräteparametern.



Vorsicht



Vorsicht: Datenübertragungsfehler

Der Versuch, die Messröhre gleichzeitig mit der RS232C-Schnittstelle und einer Feldbusschnittstelle (DeviceNet oder Profibus) oder mit dem Diagnostikport zu betreiben, kann zu fehlerhaften Daten und Störungen der Datenübertragung führen.

Ein gleichzeitiger Betrieb der Messröhre mit RS232C und DeviceNet, Profibus oder Diagnostikport ist deshalb nicht zulässig.

Funktionsbeschreibung

Diese Schnittstelle wird im Duplex-Betrieb verwendet. Die Messröhre sendet kontinuierlich ca. alle 20 ms ohne Aufforderung einen neun Byte langen Sendestring. Die Befehlsübermittlung an die Messröhre erfolgt mit einem fünf Byte langen Empfangsstring.

Datenformat

- binär
- 8 Daten-Bits
- 1 Stopp-Bit
- kein Parity-Bit
- kein Handshake

Übertragungsrate

- 9600 Baud

Pin-Belegung

- TxD Pin 13
- RxD Pin 14
- GND Pin 5
(Messkabelstecker)

1 Schnittstellenprotokoll

1.1 Sendestring

Der gesamte Sendestring (Frame) ist neun Bytes (Byte 0 ... 8) lang. Die Bytes 1 ... 7 bilden den Datenstring.

Aufbau des Sendestrings


Byte Nr.	Funktion	Wert	Bemerkung
0	Datenstring-Länge	7	Parameter
1	Seiten Nr.		Parameter
2	Status		→ "Status-Byte"
3	Fehler		→ "Fehler-Byte"
4	Messwert high Byte	<value>	→ "Berechnen des Druckwertes"
5	Messwert low Byte	<value>	→ "Berechnen des Druckwertes"
6	Lesebefehl	<value>	Lesewert
7	Sensortyp		→ "Sensortyp"
8	Checksumme		→ "Synchronisation"

Seiten Nr.-Byte
(Byte Nr. 1)

Wert	Definition
2	Parameter für CDG025D mit Ausgangssignal 10.24 V
3	Parameter für CDG045D ... CDG200D und CDG045D2 ... CDG100D2 mit Ausgangssignal 10.24 V
4	Fester Wert für CDG025D mit Ausgangssignal 10.00 V

Status-Byte
(Byte Nr. 2)

Bit 0	Definition
0	Kontinuierliche Messwertausgabe
1	Einzelmesswert (polling) ¹⁾

¹⁾ →  8, "DataTxMode". Zum Anfordern eines Sendestrings einen Lesebefehl eines beliebigen Parameters an die Messröhre senden.

Bit 2	Bit 1	Definition
1	0	Manuelle Schalteinstellung
1	1	Zero adjust aktiv

Bit 3	Definition
0 ⇔ 1	Toggle-Bit, ändert bei jedem richtig verstandenen Empfangstring

Bit 5	Bit 4	Definition
0	0	Aktuelle Druckeinheit mbar
0	1	Aktuelle Druckeinheit Torr
1	0	Aktuelle Druckeinheit Pa

Bit 6	Definition
0	Standard Messbetrieb
1	Für interne Verwendung reserviert

Bit 7	Definition
0	Aufwärmen ¹⁾
1	Sensor-Temperatur erreicht ¹⁾

¹⁾ nur für CDG045D, CDG045D2, CDG100D, CDG100D2, CDG160D, CDG200D

Fehler-Byte (Byte Nr. 3)

Bit Nr.	Definition
0	RS232 Synchronisationsfehler
1	Falscher Befehl, z. B. unzulässige Adresse (Syntax-Error)
2	Unzulässiger Lesebefehl
3	SP1-Status
4	SP2-Status
5	Nicht verwendet
6	Nicht verwendet
7	Extended Error set (→ Read command "Extended Error L-Byte and H-Byte")

Kein Bit gesetzt → Value = 0x00 = Kein Error gesetzt

Fehler-Handling

Aufgetretene Fehler sind nur solange in den Error-Bytes eingetragen, wie sie vorhanden sind, ausgenommen beim RS232-Schnittstellenfehler. Es ist keine Quittierung vorhanden.

Die RS232 Fehler werden mit dem "Toggle bit" signalisiert, d.h. wenn ein RS232 Fehler auftritt wird das "Toggle bit" nicht gewendet. Für die "Toggle bit" Prüfung ist es notwendig einen Lesevorgang durchzuführen. Damit steht gleichzeitig auch der Fehler-Byte zur genaueren Fehleranalyse zur Verfügung.

Wenn ein "Extended Error" gesetzt ist, muss dieser als Variable mittels eines "Read Commands" (→ Tabelle "Variablen für Byte Nr. 2 und 3") gelesen werden. Nach dem Lesevorgang wird die ganze Variable automatisch gelöscht.

Messwert high/low Bytes (Byte Nr. 4 und 5)

Der Messwert wird als <16-Bit signed Integer value> übertragen. Aus den Bytes 4 und 5 des Sendestrings wird der Druck wie folgt berechnet (dezimale Darstellung).

$$p = \frac{\langle \text{pressure_value} \rangle \times a}{b} \times \text{F.S.R.}_\text{Mantisse} \times 10^{(\text{F.S.R.}_\text{Exp})}$$

Parameter	Beschreibung
p	Druckwert in der gewählten Druckeinheit (→ Faktor "a", Tabelle "Faktoren für die Druckumrechnung")
F.S.R._Mantisse	F.S.R. Faktor gemäß der Variablen "Sensor type" (→ "Byte Nr. 7")
F.S.R._Exp	F.S.R. Exponent gemäß der Variable "Sensor type" (→ "Byte Nr. 7")
<pressure_value>	Druck-Messwert, im Dezimalformat (umgerechnet)
b	Faktor für die Auflösung (→ Tabelle "Faktoren für die Druckumrechnung")

Faktoren für die Druckumrechnung

Seiten Nr.	Druckeinheit	F.S.R. Mantisse	Faktor "a"	Faktor "b"	Bemerkung
Byte Nr. 1	Byte Nr. 2 Bit 4, 5	Byte Nr. 7 Bit 4-7			
2 und 3	0 = mbar	0x0 oder >0x1	1.3332	24'000	
	1 = Torr		1.0000	32'000	
	2 = Pa		133.32	24'000	
	0 = mbar	0x1	13332	26'400	
4	xxx	xxx		32'767	CDG025D mit Ausgangssignal 10.00 V

Lesebefehl (Byte Nr. 6)

Alle im Empfangsstring zum Lesen adressierten Variablen werden auf diesem Byte ausgegeben: Bei Variablentypen >1 Byte muss jedes Byte (z. B. low- und high-Byte oder weitere) einzeln adressiert und gelesen werden.

Read Command L-Byte → Read Data L-Byte

Read Command H-Byte → Read Data H-Byte

- Nach einer Schreibe-Operation wird der Wert der adressierten Variablen ausgegeben.
- Nach einem Reset (Power on) wird auf dem Byte 6 automatisch die Software-Version ausgegeben.

Sensortyp (Byte Nr. 7)

Bit Nr. 0 ... 3	Beschreibung F.S.R._Exp	Bemerkung
0x0	10 ⁻³	→ Variable "Sensor_pressure_range"
0x1	10 ⁻²	
0x2	10 ⁻¹	
0x3	10 ⁰	
0x4	10 ¹	
0x5	10 ²	
0x6	10 ³	
0x7	10 ⁴	

Bit Nr. 4 ... 7	Beschreibung F.S.R._Mantisse	Bemerkung
0x0	1.0	→ Variable "Sensor_FSR"
0x1	1.1	
0x2	2.0	
0x3	2.5	
0x4	5.0	
0x5	1.14	
0x6	3.0	

Synchronisation und Checksumme (Byte Nr. 8)

Die Synchronisation des Empfängers (Master) erfolgt durch den Test von drei Bytes:

Byte Nr.	Funktion	Wert	Bemerkung
0	Datenstring-Länge	7	Fester Wert
1	Seiten Nr.	4	Fester Wert für CDG025D ¹⁾
		3	Fester Wert für CDGxxxDx ²⁾
		2	Fester Wert für CDG025D ³⁾
8	Checksumme aus Bytes Nr. 1 ... 7	0 ... 255	Low-Byte der Checksumme ⁴⁾

¹⁾ CDG025D mit Ausgangssignal 10.00 V

²⁾ CDG045D, CDG045D2, CDG100D, CDG100D2, CDG160D, CDG200D mit Ausgangssignal 10.24 V

³⁾ CDG025D mit Ausgangssignal 10.24 V

⁴⁾ Ein allfällig resultierendes high Byte bei der Bildung der Checksumme wird ignoriert.

Beispiel

Das Beispiel basiert auf dem Sendestring:

Byte Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Wert	7	2	16	0	125	0	20	6	69

Das Auswertegerät interpretiert diesen String wie folgt:

Byte Nr.	Bezeichnung	Wert	Bedeutung
0	Datenstring-Länge	7	(fester Wert)
1	Seiten Nr.	2	CDG025D mit Ausgangssignal 10.24 V
2	Status	16	Druckeinheit = Torr
3	Fehler	0	kein Fehler
4	Messwert		
4	high Byte	125	Berechnen des Druckes: Formel → 4
5	low Byte	0	
6	Lesebefehl	20	Softwareversion = 20 / 20 = 1.0
7	Sensortyp	6	F.S.R. = 10^{+3}
8	Checksumme	169	$2 + 16 + 0 + 125 + 0 + 20 + 6 =$ $169_{dec} \hat{=} 00A9_{hex}$ High Byte wird ignoriert ⇒ Checksumme = $A9_{hex} \hat{=} 169_{dec}$

1.2 Empfangsstring

Für die Befehlsübermittlung an die Messröhre wird ein Empfangsstring (Frame) aus fünf Bytes übertragen (ohne <CR>). Byte 1 ... 3 bilden den Datenstring.

Aufbau des Empfangsstrings

Byte Nr.	Bezeichnung	Wert	
0	Datenstring-Länge	3	Fester Wert
1	Daten		→ "Servicebefehl"
2	Daten		→ "Adressbyte"
3	Daten		→ "Datenbyte"
4	Checksumme aus Bytes Nr. 1 ... 3	<value>	Low-Byte der Checksumme ¹⁾

¹⁾ Ein allfällig resultierendes high Byte bei der Bildung der Checksumme wird ignoriert.

- Die Adressierung der in Byte Nr. 1 gewählten Operation erfolgt mit Byte Nr. 2.
- Variablen werden im Byte Nr. 3 übermittelt. Variablen >1 Byte müssen in mehreren Empfangsstrings (Splitting) übermittelt werden.

Servicebefehl (Byte Nr. 1)

Beschreibung	Daten	Bemerkung
Lesebefehl	0x00	Lesebefehl für Variable gemäß Adresse in Byte Nr. 2
Schreibbefehl	0x10	Schreibbefehl für Variable gemäß Adresse in Byte Nr. 2
Spezielle Dienste	0x40	Direktbefehl (Schreibbefehl) ohne Dateninformation, wie z. B. Reset, Zero-Adjust

Adressbyte (Byte Nr. 2)

Adresse der zu lesenden oder zu schreibenden Variablen eintragen (→ Tabelle "Variablen für Byte Nr. 2 und 3").

Datenbyte
(Byte Nr. 3)

Beim Schreiben einer Variablen (Empfangsstring) wird der Eintrag von Byte Nr. 3 in die in Byte Nr. 2 adressierte Variable eingeschrieben (→ Tabelle "Variablen für Byte Nr. 2 und 3").

Beim Lesen einer Variablen (Sendestring) wird der Wert der in Byte Nr. 2 adressierten Variablen im Byte Nr. 6 des Sendestrings ausgegeben. Bei einer Leseoperation ist der Inhalt von Byte Nr. 3 nicht relevant.

Checksumme
(Byte Nr. 4)

Die Checksumme berechnet sich aus der Summe von Byte Nr. 1 bis Nr. 3.

Beispiel

Das Beispiel basiert auf dem Empfangsstring:

Byte Nr.	0	1	2	3	4
Wert	3	0	2	0	2

Das Auswertegerät interpretiert diesen String wie folgt:

Byte Nr.	Bezeichnung	Wert	Bedeutung
0	Datenstring-Länge	3	(fester Wert)
1	Servicebefehl	0	Lesebefehl
2	Adressbyte	2	Filter
3	Datenbyte	0	
4	Checksumme	2	$0 + 2 + 0 = 2_{dec} \hat{=} 00\ 02_{hex}$ High Byte wird ignoriert ⇒ Checksumme = $02_{hex} \hat{=} 2_{dec}$

Variablen für Byte Nr. 2 und 3
(Lese- / Schreibbefehl)

Parameter Name	Daten Typ	Beschreibung	Byte Nr. 2	Byte Nr. 3	Bemerkung
DataTxMode	uint8_T / RW		0	0 ¹⁾	Kontinuierliche Messwertausgabe
				1	Einzelmesswert-Ausgabe (Polling)
Unit	uint8_T / RW		1	0	Druckeinheit "mbar"
				1 ¹⁾	Druckeinheit "Torr"
Filter	uint8_T / RW		2	0 ¹⁾	Filter dynamic
				1	Filtertime fast
				2	Filtertime slow
SP1 Level Low	sint16_T / RW	H-Byte	4	<value>	Untere Schaltpunktschwelle SP1 ²⁾
		L-Byte	5	<value>	
SP2 Level Low	sint16_T / RW	H-Byte	6	<value>	Untere Schaltpunktschwelle SP2 ²⁾
		L-Byte	7	<value>	
SP1 Level High	sint16_T / RW	H-Byte	8	<value>	Obere Schaltpunktschwelle SP1 (Hysterese) ²⁾
		L-Byte	9	<value>	
SP2 Level High	sint16_T / RW	H-Byte	10	<value>	Obere Schaltpunktschwelle SP2 (Hysterese) ²⁾
		L-Byte	11	<value>	
Software-Version	uint8_T / Ro		16	<value>	(<value> / 20) = Software-Version z. B.: 20 = V1.0
Calib date	uint32_T / Ro	MSB	17	<value>	Datum: JJ,MM,DD,HH,MM z. B. 0410291109 = 2004-10-29 um 11:09
		Byte 2	18	<value>	
		Byte 1	19	<value>	
		LSB	20	<value>	
Zero_Adjust_Value	sint16_T / RW	H-Byte	21	<value>	Zero Offset Adjust Level ³⁾
		L-Byte	22	<value>	
DC Output Offset	sint16_T / RW	H-Byte	23	<value>	Customer DC-Output Offset ³⁾ (Basepressure offset)
		L-Byte	24	<value>	
Production No	uint8_T / Ro	Byte 0	25	<value>	Produktionsnummer als ASCII-String (Barcode) (Max 16 Byte) (Letztes Digit: Null-Terminator)
	uint8_T / Ro	Byte 1	26	<value>	
	uint8_T / Ro	
	uint8_T / Ro	Byte 15	40	<value>	
Software date Year	uint16_T / Ro	H-Byte	212	<value>	Software Versionsdatum Jahr in Hex z. B. 0x2007 = 2007
		L-Byte	213	<value>	
Software date M/D	Uint16_T / Ro	H-Byte	214	<value>	Software Versionsdatum Monat in Hex z.B. 0x03 = März
		L-Byte	215	<value>	Software Versionsdatum Tag in Hex z.B. 0x19 = 19
Part No	uint8_T / Ro	Byte 0	218	<value>	Artikelnummer als ASCII-String (Max 20 Byte) z. B. 378-000 (Letztes Digit: Null-Terminator)
	uint8_T / Ro	Byte 1	219	<value>	
	uint8_T / Ro	<value>	
	uint8_T / Ro	Byte 19	237	<value>	
Remaining_Zero	sint16_T / Ro	H-Byte	72	<value>	Maximal verbleibender Offsetwert
		L-Byte	73	<value>	

(fortgesetzt)

(Tabelle "Variablen für Byte Nr. 2 und 3 (Lese- / Schreibbefehl)" abgeschlossen)

Parameter Name	Daten Typ	Beschreibung	Byte Nr. 2	Byte Nr. 3	Bemerkung
Extended Error H-Byte	uint8_T / Ro	H-Byte	54	Bit 0	PT1000 fault ⁴⁾
				Bit 1	Heaterblock overtemp. ⁴⁾
				Bit 2	Electronic overtemp. ⁴⁾
				Bit 3	Zero-Adjust Error
				Bit 4	Reserve
				Bit 5	Reserve
				Bit 6	Reserve
				Bit 7	Reserve
Extended Error L-Byte	uint8_T / Ro	L-Byte	55	Bit 0	Atm.-Pressure out of range
				Bit 1	Temperature out of range
				Bit 2	Reserve
				Bit 3	Reserve
				Bit 4	Cal-Mode falsch
				Bit 5	Pressure Underflow
				Bit 6	Pressure Overflow
				Bit 7	Zero-Adjust Warning
Pressure range (Exponent)	uint8_T / Ro		56	0	F.S.R. = E-3
				1	F.S.R. = E-2
				2	F.S.R. = E-1
				3	F.S.R. = E 0
				4	F.S.R. = E+1
				5	F.S.R. = E+2
				6	F.S.R. = E+3
				7	F.S.R. = E+4
Pressure range (Mantisse)	uint8_T / Ro		57	0	Mantisse = 1.0
				1	Mantisse = 1.1
				2	Mantisse = 2.0
				3	Mantisse = 2.5
				4	Mantisse = 5.0
				5	Mantisse = 1.14
				6	Mantisse = 3.0
Gauge config	uint8_T / Ro		58	0	= Analogout 0 ... 10.24 V
				1	= Analogout 1 ... 9 V
CDG type	uint8_T / Ro		59	0	= CDG025D
				1	= CDG045D, CDG045D2
				2	= CDG100D, CDG100D2
				3	= CDG160D
				4	= CDG200D

RW = Read / Write Ro = Read only

¹⁾ Werkseinstellung

²⁾ Umrechnung → Kapitel 1.1, Byte 6 "Lesebefehl"

³⁾ Umrechnung → Kapitel 1.1, Byte 4 und 5 "Druckeinheit"

⁴⁾ Nur CDG045D, CDG045D2, CDG100D, CDG100D2, CDG160D, CDG200D

Variablen für Byte Nr. 2 und 3 (Spezielle Dienste)

Parameter Name	Daten Typ	Beschreibung	Byte Nr. 2	Byte Nr. 3	Bemerkung
RESET	uint8_T / W		0	0	Power Reset: Startet den kontinuierlichen pressure output
RESET Factory	uint8_T / W		1	0	Factory-Reset: Setting factory-configuration
Zero-adjust	uint8_T / W		2	0	Start Zero-Offset Abgleich

W = Write

Variablenbeschreibung

Setpoint xy-Level

$$\text{Setpoint_level xy} = \frac{\langle \text{data_value} \rangle \times a}{b} \times \text{F.S.R.}_\text{Mantisse} \times 10^{(\text{F.S.R.}_\text{Exp})}$$

Parameter ¹⁾	Beschreibung
Setpoint_level xy	Schaltpunktschwelle in der gewählten Druckeinheit.

¹⁾ Weitere Parameter → 11, Tabelle "Parameter"

- **Minimalwert** untere Schaltschwelle = 0 ; negative Werte sind nicht erlaubt.
- **Maximalwert** untere Schaltschwelle = F.S.R. – 1% Hysterese.

Zero_Adjust_Value

Zero_Adjust_Value enthält den Zeropressure-Offsetwert, welcher zur Nullsetzung notwendig ist (schreib- und lesbar).

- Automatische zero adjust Funktion über Taste oder Befehl (→ Tabelle "Variablen für Byte Nr. 2 und 3 (Spezielle Dienste)").
- Base-Pressure-Adjust zur Einstellung eines definierten Zero-Offsets, z. B. wenn der notwendige Abgleichdruck gemäß Gebrauchsanleitung nicht erreicht wird.

Der Zero_Adjust_Value besteht aus high- und low-Byte und muss mit der Formel des "Pressure value" umgerechnet werden (→ 4).

$$\text{Zero_Adjust_Value} = \frac{\langle \text{data_value} \rangle \times a}{b} \times \text{F.S.R.}_\text{Mantisse} \times 10^{(\text{F.S.R.}_\text{Exp})}$$

Parameter ¹⁾	Beschreibung
Zero_Adjust_Value	Zerodruck Offset in der gewählten Druckeinheit (→ 11, Tabelle "Parameter").

¹⁾ Weitere Parameter → 11, Tabelle "Parameter"

Remaining_Zero

Maximal verbleibender Offsetwert. Nur innerhalb dieses Wertes kann Zero_Adjust noch ausgeführt werden.

DC Output Level

Mit der Variable "DC Output Level" kann dem Analog-Output-Signal ein definierter Offset-Pegel zugeordnet werden, z.B. für die Einstellung eines bewussten Zero-Offset Signalpegels.



Ein "DC Output Level" >0 reduziert den Messbereich 0 ... 100% F.S.R. um den eingestellten Offsetwert (F.S.R. - DC Output Level).

Der "DC Output Level" Parameter (16-Bit) besteht aus high- und low-Byte.

$$\text{DC Output Level} = \frac{\langle \text{data_value} \rangle \times a}{b} \times \text{F.S.R.}_{\text{Mantisse}} \times 10^{(\text{F.S.R.}_{\text{Exp}})}$$

Parameter ¹⁾	Beschreibung
DC Output Level	DC-Output-Signal in der gewählten Druckeinheit (→ 11, Tabelle "Parameter").

¹⁾ Weitere Parameter → 11, Tabelle "Parameter"

Software-Version

$$\text{Software-Version} = \frac{\langle \text{data_value} \rangle}{20} \quad \text{z.B. } \langle \text{data_value} \rangle = 20 \hat{=} \text{V1.0}$$

Parameter	Beschreibung
<data_value>	1-byte-Wert (8 Bit), Datenwert im Dezimalformat.

Parameter

Parameter	Beschreibung												
<data_value>	Parameter bestehend aus "low- und high-Byte" (16 Bit value), Datenwert im Dezimalformat.												
a	Faktor für die Umrechnung in eine andere Druckeinheit als "Torr" Torr: a = 1.00 mbar: a = 1.3332 Pa: a = 133.32												
b	Faktor für die Auflösung												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Seiten Nr. ¹⁾</th> <th>b</th> <th>Ausgangssignal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>32000</td> <td>10.24 V</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>32000</td> <td>10.24 V</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>32767</td> <td>10.00 V</td> </tr> </tbody> </table>	Seiten Nr. ¹⁾	b	Ausgangssignal	2	32000	10.24 V	3	32000	10.24 V	4	32767	10.00 V
Seiten Nr. ¹⁾	b	Ausgangssignal											
2	32000	10.24 V											
3	32000	10.24 V											
4	32767	10.00 V											
F.S.R._Mantisse	F.S.R. Faktor gemäß der Variablen "Sensor type", welche separat ausgelesen werden muss (→ "Lesebefehl").												
F.S.R._Exp	F.S.R. Exponent gemäß der Variable "Sensor type", welche separat ausgelesen werden muss (→ "Lesebefehl").												

¹⁾ → 3, Aufbau des Sendestrings, Byte Nr. 1

Original: Deutsch tira49d1-b (2016-01)



tira49d1-b



LI-9496 Balzers
Liechtenstein
Tel +423 / 388 3111
Fax +423 / 388 3700
reachus@inficon.com

www.inficon.com