

**Leistungsdaten Neigungssensoren**

*(Fehler sind Maximalwerte falls nicht anders angegeben)*

Meßbereich  $\pm 90$  deg  
 Skalenfaktor (nominal) 0.1 arcsec/LSB  $\pm 1\%$

Skalenfaktor  
 Stabilität (1h) < 500 ppm  
 Linearitätsfehler < 2000 ppm  
 Wiederholbarkeit < 1500 ppm  
 Temperaturabhängigkeit < 100 ppm/°C

Bias  
 Stabilität (1h) < 1 mrad  
 Wiederholbarkeit < 5 mrad  
 Temperaturabhängigkeit < 0.5 mrad/°C

Bandbreite 50 Hz

Achsausrichtfehler < 5 mrad

**Umweltbedingungen**

Temperatur  
 Betrieb -40 ... +71 °C  
 Lagerung -40 ... +85 °C  
 Vibration 20 ... 2000 Hz, 6.3 grms random  
 Schock 30 g, 6 ms, Halbsinus

No part of this publication may be reproduced or transmitted without the prior permission of the copyright owner SFIM Industries Deutschland GmbH

**Elektrische Schnittstelle**

---

Stromversorgung	
Betriebsspannung	+12 VDC (10 - 24VDC)
Stromaufnahme	1200 mA (typ.), 1600 mA (max.) (bei +12 VDC) (temperaturabhängig)
Datenschnittstelle	Asynchrone serielle Schnittstelle, 57.600 Baud, RS422
Monitorschnittstelle	Asynchrone serielle Schnittstelle 9600 Baud, RS422
Selbsttest	INIT_BIT und NOGO-Signal Erweiterter Test über Monitorschnittstelle
Stecker	Cannon DSUB-25P

**Ausgabedaten**

---

Art	Digital, 32 Bit, 2er-Komplement, proportional zu Winkeländerung bzw. Neigungswinkel
Datenausgaberate	einstellbar, 1 - 10 Hz bzw. auf Anforderung

**Mechanische Eigenschaften**

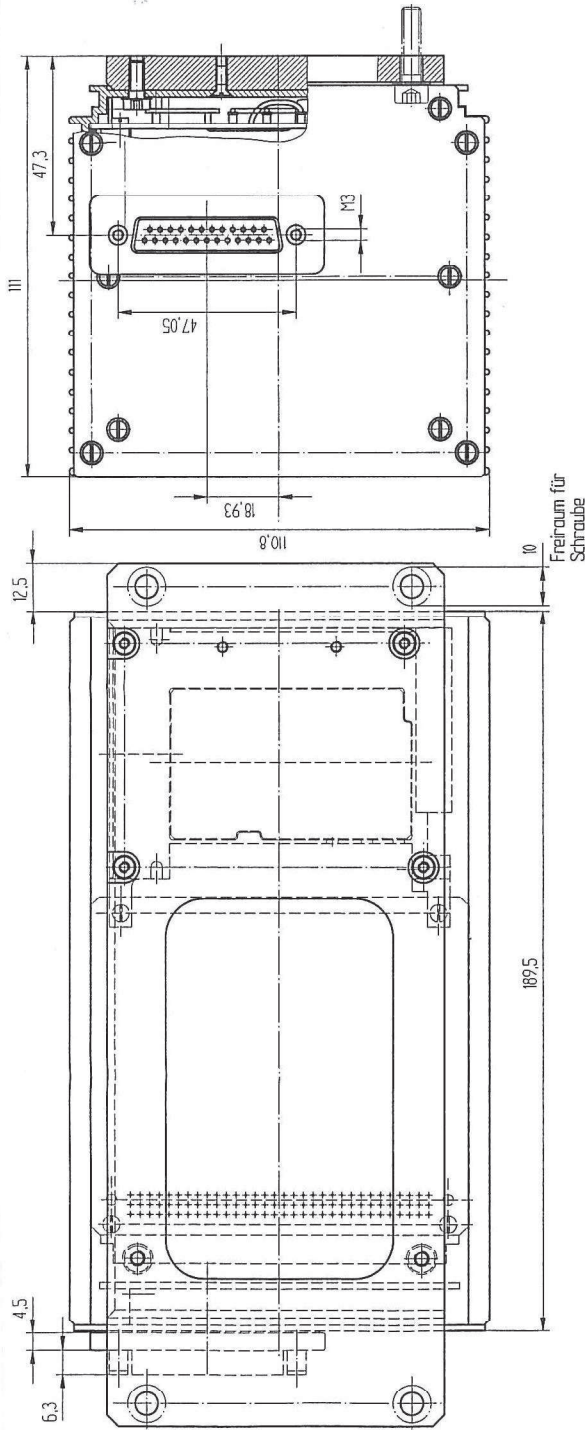
---

Abmessungen	ca. 190 x 112 x 104 mm <sup>3</sup> , ohne Montageplatte s. auch Zeichnung <i>Abmessungen und Achsausrichtung</i>
Achsenausrichtung	rechtshändiges Koordinatensystem, Kreisel in Z-Achse s. Zeichnung <i>Abmessungen und Achsausrichtung</i>
Gewicht	< ca. 2 kg (einschl. Montageplatte)

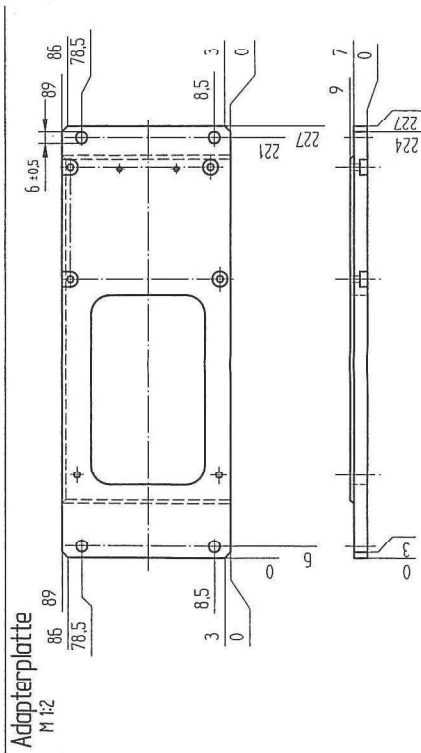
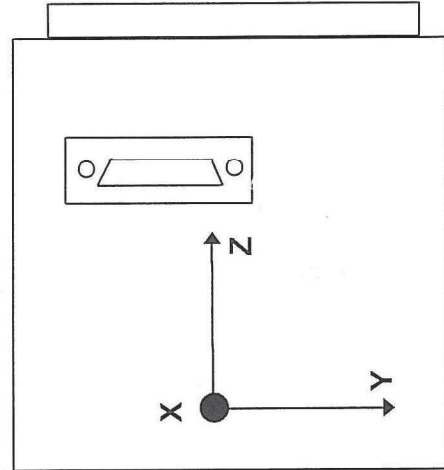
No part of this publication may be reproduced or transmitted without the prior permission of the copyright owner  
 SFIM Industries Deutschland GmbH

**Abmessungen und Achsausrichtung**

No part of this publication may be reproduced or transmitted without the prior permission of the copyright owner  
 SFIM Industries Deutschland GmbH



**Achsausrichtung**



## Schnittstellenbeschreibung FOG - 1S2T

### 1 ÜBERSICHT

Das Gerät besitzt zwei digitale Schnittstellen zur Datenübertragung und für Monitor- und Kontrollfunktionen, die *Datenschnittstelle* und die sog. *Monitorschnittstelle*. Weiterhin gibt es einige *diskrete Signale* für Überwachungs und Kontrollfunktionen. Der elektrische Anschluß geschieht über einen gemeinsamen Stecker am Gerätegehäuse. Die Charakteristik und Bedienung der Schnittstellen sowie die Anforderungen an die Stromversorgung werden nachfolgend im einzelnen beschrieben.

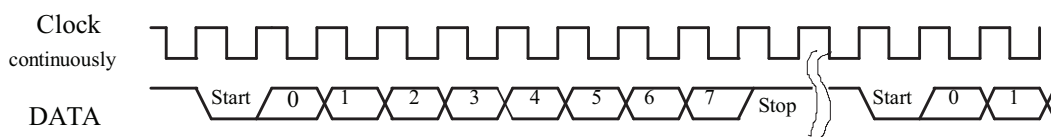
### 2 DATENSCHNITTSTELLE

#### 2.1 Allgemeine Beschreibung

Die Meßwerte des Geräts werden über diese digitale Schnittstelle übertragen. Die Ausgabe der Werte aller Sensoren erfolgt gemeinsam in einem *Datenübertragungsrahmen*. Es gibt zwei verschiedene Betriebsarten: Einmal *freilaufende Datenausgabe* mit einer konstanten, einstellbaren Wiederholrate oder einen *Anforderungsbetrieb*, bei dem die Ausgabe des Frames vom externen System ausgelöst wird. Die Konfiguration der Schnittstelle erfolgt über die Monitorschnittstelle des Geräts.

#### 2.2 Elektrische Charakteristik, Timing

Die Datenschnittstelle ist eine asynchrone, unidirektionale Schnittstelle mit einer Datenrate von 57.600 Baud. Die Übertragung erfolgt byteweise (8 Bit) mit Start- und Stopbit. Zusätzlich zu den asynchronen Daten wird noch der Datenclock als permanentes Signal gesendet. Daten (Signale *DO / DON*) und Clock (Signale *CLK / CLKN*) werden als RS422 Pegel übertragen.



Im freilaufenden Betrieb (= Voreinstellung) kann die Wiederholrate der Meßwerterfassung im 10 ms-Raster eingestellt werden. Voreinstellung ist 1 s. Im Anforderungsbetrieb arbeitet das Gerät mit einem internen Takt von 10 ms. Bei Anforderung werden instantan die jeweils letzten vorliegenden Werte ausgegeben.

#### 2.3 Datenübertragungsrahmen

Die Übertragung der Daten erfolgt in einem Datenübertragungsrahmen (s. Darstellung unten) mit definiertem Header und Delimiter. Die Daten werden LSBByte first und im Byte MSBit first gesendet.

No part of this publication may be reproduced or transmitted without the prior permission of the copyright owner SFIM Industries Deutschland GmbH

## Datenübertragungsrahmen

Sync	Winkel			Temperatur		Aux2	Status		Aux	Check-sum	Delim
SYNC	$\Phi_x$	$\Phi_y$	$\Delta\Phi_z$	$T_B$	$T_E$	Aux2	Failure Status	Gyro Status	Cntr	Check	Delim
16Bit	32Bit	32Bit	32Bit	16Bit	16Bit	16Bit	16Bit	16Bit	16Bit	16Bit	32Bit

Anzahl Bytes im Rahmen: 32

### SYNC

Jeder Rahmen beginnt mit dem Synchronisationswort SYNC = BAD9H

### Winkel

Die Winkelinformationen werden als absolute Winkel ( $\Phi_x$ ,  $\Phi_y$ ) für die Neigungssensoren bzw. als Winkeländerung seit der letzten Datenausgabe ( $\Delta\Phi_z$ ) (Kreisel) ausgegeben. Die Ausgabe erfolgt in 32-Bit, 2er-Komplementdarstellung. Die Werte sind skaliert und fehlerkorrigiert. Zur Skalierung und Achsorientierung siehe Datenblatt.

### Temperatur

Dies sind die Meßwerte von zwei Temperaturfühler im Inneren des Geräts mit folgender Skalierung:

$$\text{Temperatur (}^\circ\text{C)} = T_0 + T_1 \cdot T, \quad \text{mit } T_0 = -60 \text{ }^\circ\text{C}, T_1 = 0.40393^\circ\text{C/LSB.}$$

### AUX2

Zur Zeit nicht verwendet, Wert undefiniert (üblicherweise konstant = 0).

### Status

#### Failure Status

Im Fall einer vom Gerät entdeckten Fehlfunktion werden entsprechende Bits dieses Statusworts gesetzt. Das diskrete Signal NOGO wird ebenfalls gesetzt. Zur Definition des Statusworts siehe Tabelle *Failure-Statuswort* am Ende dieses Dokuments.

#### Gyro Status

Die Bits diese Worts entsprechen besonderen Betriebszuständen des Geräts, in denen die Daten möglicherweise nicht gültig sind. Zur Definition des Statusworts siehe Tabelle *System-Statuswort* am Ende dieses Dokuments.

### AUX

Dieses Wort wird als 8-Bit Framecounter verwendet. Es wird mit jeder Datenübertragung um den Wert 1 erhöht (Modulo  $2^8$ ).

### Checksum

Die Checksumme *Check* wird durch Addition aller übertragenen Bytes (Modulo  $2^{16}$ ) berechnet, einschließlich SYNC-Wort, ohne Delimiter *Delim*. Die Checksumme wird vor der Berechnung auf FFFFH vorgesetzt.

### Delim

Diese Wort wird als Abschluß des Datenblocks übertragen. Es hat den Wert 55XXXXXXH, nur das obere Byte ist definiert, die unteren Bytes können beliebige Werte annehmen.

## 2.4 Diskrete Status- und Kontrollsignale

Alle Signale arbeiten mit TTL-Pegeln sofern nicht anders angegeben.

### DSYNO

Dieses Signal wird nach Ende der Übertragung eines Datenframes gesendet.

Signalformat:

Eigenschaften: Open Drain Output (HC05)

### NOGO

Signal wird als Resultat der Selbsttestfunktion des Kreisel gesetzt. Aktiv im Fall ungültiger Daten.

Signalformat: Active low

Eigenschaften: Open Drain Output (HC05)

### STAT0

Eingangssignal zur Auswahl bestimmter Betriebsarten. Zur Zeit nicht benutzt.

## 3 STROMVERSORGUNG

Das Gerät stellt folgende Anforderungen an die Stromversorgung:

Spannung: Gleichspannung, nominal +12VDC, (+10 ...+24VDC)

Stromaufnahme: typ. 1200 mA, max. 1600 mA (bei 12VDC)

Die Stromaufnahme ist temperaturabhängig. Sie ist minimal bei ca. +25°C. Der Maximalstrom wird an den Extremtemperaturen bzw. kurzzeitig (bis zu ca. 10 sec) beim Einschalten benötigt.

## 4 STECKER UND STECKERBELEGUNG

Der Gerätestecker für den elektrischen Anschluß ist ein 25 poliger Stecker **DSUB-25P** (Cannon). Die Signalbelegung ist in der Tabelle *Steckerbelegung* am Ende dieses Dokuments zusammengestellt.

Hinweis: Die z.Z. nicht belegten Signale sind für zukünftige Modifikationen reserviert und sollten auch von Systemseite freibleiben.

## 5 MONITORSCHNITTSTELLE

### 5.1 Allgemeine Beschreibung

Über die Monitorschnittstelle werden die Parameter des Sensors und der Start - Stop -Betrieb gesteuert. Die Schnittstelle ist eine asynchrone, bidirektionale Schnittstelle, entsprechend RS422, 9600 Baud, 8 Bit kodiert mit Start- und Stopbit, ohne Parity.

### 5.2 Beschreibung der Kommandos

#### 5.2.1 Allgemeines

Die allgemeine Bedienung der Monitorfunktion ist in der Unterlage „*General Description of the Monitor Function*“ beschrieben. Die wesentlichen Funktionen für die Bedienung dieses Geräts sind nachfolgend zusammengestellt.

#### 5.2.2 Konventionen

Die Kommandos und die Antwort des Geräts werden im allgemeinen in der Form KOMMANDO ==> ANTWORT dargestellt. Kleinbuchstaben bezeichnen variable Teile. Die Buchstaben **a**, **n** and **x** bezeichnen Ziffern (normalerweise im HEX-Format), **string** steht für einen ASCII-String variabler Länge.

Start- und Abschlußsequenzen, die allen Kommandos gemeinsam sind, werden nicht dargestellt.

#### 5.2.3 Kommandos

##### 5.2.3.1 Wiederholrate der Datenausgabe / Betriebsartumschaltung

**Wiederholrate setzen:**                    **JF=nnnn ==> JF:xxxx**

Schaltet auf *freilaufende Datenausgabe* und stellt die Wiederholrate ein. **nnnn** ist die gewünschte Wiederholrate in [ms], **xxxx** ist die eingestellte Wiederholrate (nnnn und xxxx sind HEX!). Die Zeit wird auf ein 10 ms-Raster gerundet.

Beispiel: JF=03E8    ergibt 1000 ms = 1Hz.

**Anforderungsbetrieb:**                    **JF=0000 ==> JF:0000**

Schaltet auf die Datenausgabe auf *Anforderungsbetrieb* um.

**Wiederholrate:**                            **JF ==> JF:xxxx**

Zeigt die aktuell eingestellt Wiederholrate an.

### 5.2.3.2 Anforderungsbetrieb (Pollen)

**Datenanforderung:** R ==> R:0000

Löst die Ausgabe eines Datenframes über die Datenschnittstelle aus. Funktion nur, wenn die entsprechende Betriebsart bereits initialisiert wurde.

Fehlerantwort: ?:0A00, falls nicht im Anforderungsmode.

### 5.2.3.3 Reset des Geräts

**Reset:** C ==> C"string

Setzt das Gerät in den Grundzustand (Einschaltzustand) zurück. "string" ist der Gerätetyp (hier FOG-1S2T).

### 5.2.3.4 Selbsttest

**Init Selbsttest:** S= ==> S:0000

Löst einen Selbsttest des Geräts aus (Initiated BIT).

Ein laufender Selbsttest wird durch ein entsprechendes BIT (Bit 15) im *Systemstatuswort* angezeigt.

**Fehlerstatus:** S ==> S:nnnn

Auslesen des aktuellen Fehlerstatusworts *nnnn*.

**Systemstatus:** U ==> U:nnnn

Auslesen des aktuellen Systemstatusworts *nnnn*.

### 5.2.3.5 Seriennummer

**Seriennummer:** H ==> H"string

Liefert Typ und Seriennummer des Geräts.

Beispielantwort: H"FOG-1S2T 98/00001.

### 5.2.3.6 Version

**Version:** V ==> V:nnnn

Auslesen der Softwareversion. *nnnn* ist die Softwareversion

Beispielantwort: V:0100 für Version 1.00.



## Steckerbelegung

Hinweis: Die z.Z. nicht belegten Signale sind für zukünftige Modifikationen reserviert und sollten auch von Systemseite freibleiben.

Pin	Signal	I/O <sup>1</sup>	Beschreibung
1	+12VDC	I	+12VDC Stromversorgung
2	NC		
3	NC		
4	NC		
5	DO	I	Serielle Datenausgabe (+)
6	DSYNO	O	Interruptsignal Datenübertragung
7	NC		
8	TXB	O	Monitorschnittstelle (Transmit, TX-)
9	CLK	O	Datentakt (+)
10	NC		
11	NC		
12	GND	I	Ground +12VDC Stromversorgung
13	DGND	I	Ground +5VDC (intern), Referenz digitale Signale
14	NC		
15	RXA	I	Monitorschnittstelle (Receive, RX+)
16	TXA	O	Monitorschnittstelle (Transmit, TX+)
17	NC		
18	DON	O	Serielle Datenausgabe (-)
19	NOGO	O	GO/NOGO Signal, Selbstteststatus
20	NC		
21	RXB	I	Monitorschnittstelle (Receive, RX-)
22	CLKN	O	Datentakt (-)
23	NC		
24	STAT0	I	Konfigurationssignal
25	GND	I	Ground +12VDC Stromversorgung

)<sup>1</sup>: (I)Ein/(O)Ausgangssignal bezogen auf Gerät  
NC: nicht angeschlossen

### Failure Status Wort

Bit	Indicated Failure	Bit	Indicated Failure
0	spare	8	AD-Error
1	spare	9	spare
2	B-Messer Fehler	10	SW-Error
3	spare	11	RAM/ROM Error
4	spare	12	spare
5	spare	13	spare
6	Fatal Error FOG	14	spare
7	Timeout FOG or Frame Error	15	spare

### System Status Wort

Bit	Indicated Condition	Bit	Indicated Condition
0	spare	8	spare
1	spare	9	spare
2	spare	10	Unexpected Interrupt
3	spare	11	spare
4	Warm-up	12	spare
5	spare	13	spare
6	Non-fatal Error FOG	14	spare
7	spare	15	Selftest running

No part of this publication may be reproduced or transmitted  
 without the prior permission of the copyright owner  
 SFIM Industries Deutschland GmbH