

# Drehratensensor HG G-84300-B

Gyro für FTF



2 Überblick HG G-84300-B

## Zusammenfassung

Grundlegende Eigenschaften des Gyro HG G-84300-B:

- Ausgabe: Winkel, 0° 360°, Auflösung 0,01°
- Datenrate der Messwertausgabe: 1 bis 100 Hz (10 ms bis 1 s)
- Maximale Drehrate: 300 °/s
- Schnittstellen: CAN (Winkel wird in rad ausgegeben) & RS 232 (Winkel wird in Grad ausgegeben)
- Kompaktes, leichtes Gehäuse, IP 65
- Robust (keine beweglichen Teile)
- Großer Betriebstemperaturbereich von -40 bis +70° C
- Lange Lebensdauer (> 100.000 h), wartungsfrei

Die Götting KG in D-31275 Lehrte besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.





<sup>® 2017</sup> Götting KG, Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

# Inhalt

1	Zu diesem Dokument	4
2	Einleitung	6
3	Hardware	8 3
4	Driftkompensation / Winkel Reset	10
	4.1 Driftkompensation	
5	Parametrierung über RS 232  5.1 Datenausgabe (Transparenter Modus)  5.2 Dateneingabe (Transparenter Modus)  5.2.1 Winkel zurücksetzen  5.2.2 Driftkompensation ein- bzw. ausschalten  5.3 Wechsel in den Monitormodus  5.4 Terminalausgabe im Monitormodus  5.5 Softwareupdate	
6	CAN Bus Interface 6.1 Empfangsbox 6.2 Sendebox	18
7	Technische Daten	20
8	Abbildungsverzeichnis	21
9	Tabellenverzeichnis	22
10	Hinweise	23



## Zu diesem Dokument

In Dokumentationen der Götting KG werden folgende Symbole und Auszeichnungen verwendet:



#### **Hinweis**

Weist auf technische Informationen hin, die bei der Bedienung des Gerätes beachtet werden sollten.



### **ACHTUNG!**

Weist auf Gefahren hin, die zu einer Zerstörung oder Beschädigung des Geräts führen können.



### **VORSICHT!**

Weist auf Gefahren hin, die zu Körperverletzungen bzw. erheblichen Sachschäden führen können.



### **WARNUNG!**

Weist auf Gefahren hin, die zu Körperverletzungen, möglicherweise mit Todesfolge, bzw. erheblichen Sachschäden führen können.



#### **Tipp**

Gibt Hilfestellungen, die den Umgang mit dem Gerät erleichtern.



#### Link

Verweist auf weiterführende Informationen im Internet, z. B. auf unser Angebot <u>www.goetting.de</u>. Diese lassen sich in der PDF-Version der Dokumentation direkt anklicken.

 Programmtexte und -variablen werden durch Verwendung einer Schriftart mit fester Buchstabenbreite hervorgehoben.



• Wenn für Eingaben bei der Bedienung von Programmen Tastenkombinationen verwendet werden, dann werden dazu jeweils die benötigten Tasten Hervorgehoben (bei den Programmen der Götting KG können üblicherweise große und kleine Buchstaben gleichwertig verwendet werden).



# Einleitung

Der Gyro HG G-84300-B ermittelt den Winkel einer Achse und gibt diesen Wert kontinuierlich über seine Schnittstellen CAN und RS 232 aus. Ein übergeordneter Fahrzeugrechner (nicht Teil des Lieferumfangs) kann diese Daten verwenden, um die aktuelle Position von Fahrzeugen aller Art zu berechnen und den Gyro so als Teil eines inertialen Navigationssystems zu nutzen.



#### **Bild 1** Foto HG G-84300-B

Das Gerät basiert auf der neuesten Generation der MEMS Technologie. Gegenüber anderen Gyroskopen bieten diese den Vorteil geringeren Rauschens, geringerer Drift, einer unübertroffenen Robustheit und einer langen Lebensdauer. Zusätzlich zu der hochwertigen Technik bietet der Gyro einen Driftkompensations-Algorithmus, der genutzt werden kann, um die Genauigkeit der Winkelberechnung weiter zu erhöhen (siehe Abschnitt 4.1 auf Seite 10).



Kapitel 3: Hardware HG G-84300-B

# 3 Hardware

## 3.1 Anordnung der Messachse

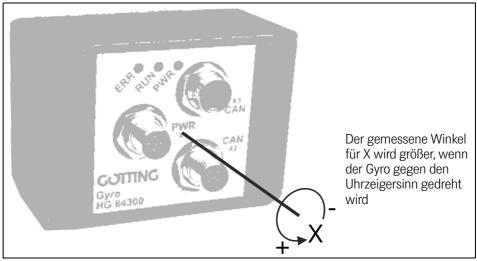


Bild 2 Prinzpskizze: Messachse

## 3.2 Abmessungen

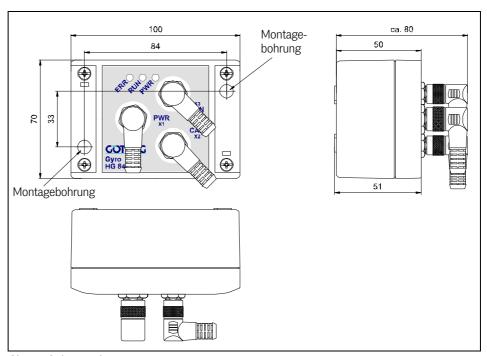


Bild 3 Skizze: Gehäuseabmessungen



8 Kapitel 3: Hardware HG G-84300-B

## 3.3 Anschlussbelegung



#### **Hinweis**

Im Gerät befindet sich kein Abschlusswiderstand für den CAN-Bus!

### 3.3.1 X1 (PWR/RS232)

5-poliger M12 Einbaustecker (A-codiert)

Pin		Signal	Bemerkung
	1	+Ub (24V)	Versorgungsspannung
	2	IN1 *)	Eingang für Driftkompensation *)
	3	TxD	RS232-Datenausgang
	4	RxD	RS232-Dateneingang
	5	GND	Versorgungsmasse

<sup>\*)</sup> Liegt an diesem Eingang ein High-Pegel (24 V) an, so wird die Berechnung der Driftkompensation gestartet (siehe Abschnitt 4.1 auf Seite 10). Diese Funktion darf nicht aufgerufen werden, solange sich das Fahrzeug bewegt.

 Tabelle 1
 Anschlussbelegung X1 (PWR/RS232)

### 3.3.2 X2 (CAN)

5-poliger M12 Einbaustecker (A-codiert)

Pin		Signal	Bemerkung
	1	Schirm (Chassis)	Gehäusemasse
	2	+Ub (24V)	Versorgungsspannung
$\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left(\left($	3 GND Versorgungsmasse	Versorgungsmasse	
	4	CAN_H	CAN-High
	5	CAN_L	CAN-Low

 Tabelle 2
 Anschlussbelegung X2 (CAN)

### 3.3.3 X3 (CAN)

5-polige M12 Einbaubuchse (A-codiert)

Pin		Signal	Bemerkung
	1	Schirm (Chassis)	Gehäusemasse
	2	+Ub (24V)	Versorgungsspannung
	3	GND	Versorgungsmasse
4	4	CAN_H	CAN-High
	5	CAN_L	CAN-Low

 Tabelle 3
 Anschlussbelegung X2 (CAN)



Kapitel 3: Hardware HG G-84300-B

## 3.4 LED-Anzeigen

LED	Bedeutung
PWR	Versorgungsspannung ok
RUN	<ul> <li>Blinken → Messung aktiv</li> </ul>
	<ul> <li>Dauerlicht → Driftkompensation aktiv</li> </ul>
ERR	Blinken → Fehler (siehe Tabelle 8 auf Seite 19)

 Tabelle 4
 Funktionen der LEDs



# **Driftkompensation / Winkel Reset**

### 4.1 Driftkompensation

Die Technologie des Gyro bringt eine konstante Drift mit sich. Diese Drift ist abhängig von verschiedenen Parametern und ändert sich mit der Zeit. Um den Einfluss der Drift auf die Winkelberechnung zu verringern, kann der Gyro immer wenn das Fahrzeug steht eine Drift-kompensation ausführen. Er berechnet dann den Betrag der aktuellen Drift und nutzt diesen Wert, um – sobald sich das Fahrzeug wieder bewegt – den Einfluss der Drift auszugleichen.



### **Tipp**

Da sich die Genauigkeit der Winkelberechnung deutlich verbessert, wenn der Gyro die Driftkompensation einsetzen kann, empfiehlt es sich, die Kompensationsberechnung so oft wie möglich zu starten.



### **ACHTUNG!**

Achten Sie darauf, dass die Berechnung der Driftkompensation ausgeschaltet ist, wenn sich das Fahrzeug bewegt (s. u.)! Ansonsten wird eine falsche Driftkompensation berechnet und die nachfolgende Winkelberechnung verschlechtert sich.

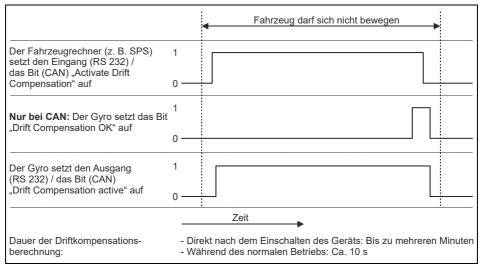


Bild 4 Ablauf der Driftkompensationsberechnung

Über die Eingänge (RS 232, 5.2.2 auf Seite 13 / CAN, 6.1 auf Seite 18) kann der Fahrzeugrechner (z. B. SPS) dem Gyro immer dann wenn das Fehrzeug steht mitteilen, dass er die Berechnung der Driftkompensation starten soll. Die SPS kann über die entsprechenden Ausgänge des Gyros prüfen, dass die Driftkompensationsberechnung aktiviert wurde, der



Benutzer sieht es an einer LED. Bei Einsatz des CAN Bus kann dann darauf gewartet werden, dass der Gyro über das Status Byte (siehe 6.2 auf Seite 19) den erfolgreichen Abschluss der Berechnung meldet.

Die SPS kann die Driftkompensationsberechnung entweder bei Erhalt des OK Signals oder nach einer festen Zeitspanne beenden. Stellen Sie aber sicher, dass die Berechnung beendet wird, bevor sich das Fahrzeug wieder bewegt, selbst wenn die Berechnung noch nicht beendet ist. Wenn möglich, lassen Sie das Fahrzeug im Stillstand, bis die Berechnung durchgeführt wurde.

### 4.2 Winkel Reset

Die Drift beeinflusst die absolute Winkelberechnung über die Zeit. Dies führt dazu, dass das Fahrzeug einen anderen absoluten Winkel zeigt, wenn es dieselbe Position auf dem Kurs nochmals überfährt. Dies beeinträchtigt nicht die Genauigkeit der aktuellen Winkelberechnung, trotzdem kann es wünschenswert sein, den Winkel an definierten Punkten auf dem Kurs auf 0° zurückzusetzen. Der Fahrzeugrechner (z. B. SPS) kann dazu das Kommando Set angle to 0 auslösen (RS 232, 5.2.1 auf Seite 12 / CAN, 6.1 auf Seite 18).

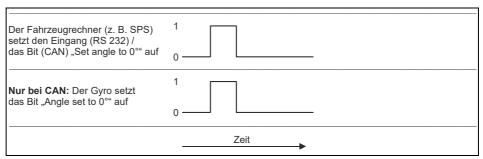


Bild 5 Ablauf der Winkelrücksetzung

- Über RS 232 wird die Rücksetzung des Winkels unmittelbar ausgelöst, sobald das Kommando übertragen wird. Es ist nicht nötig, das Kommando anschließend wieder zurückzusetzen
- Über CAN muss das zugehörige Kommandobit auf 1 gesetzt werden, wodurch unmittelbar auch das entsprechende Status Bit des Gyro auf 1 gesetzt wird (siehe 6.2 auf Seite 19), gleichzeitig wird das Rücksetzen des Winkels ausgelöst. Anschließend muss das Kommandobit wieder auf 0 gesetzt werden, bis der Winkel erneut zurückgesetzt werden soll. Das Status Bit bleibt auf 1, solange das Kommandobit auf 1 gesetzt ist.



# Parametrierung über RS 232

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät im Modus: Transparente Datenausgabe. Die Standard-Schnittstellenparameter im Auslieferungszustand sind:

115.200 Baud, 8 Datenbit, keine Parität, 1 Stopbit, ANSI-Emulation.

### 5.1 Datenausgabe (Transparenter Modus)

Es werden zyklisch (Datenrate einstellbar, siehe Abschnitt 5.4 auf Seite 14) der Winkel in Grad und der Offsetwert für die Driftkompensation als Text ausgegeben. Die Werte sind durch ein Komma separiert und jeder Datensatz wird durch CR (Carriage Return) und LF (Line Feed) abgeschlossen.

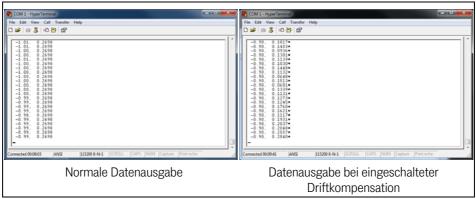


Bild 6 Screenshot: Datenausgabe (Transparenter Modus)

## 5.2 Dateneingabe (Transparenter Modus)

#### 5.2.1 Winkel zurücksetzen

Um den Winkel auf 0° zu setzen (siehe 4.2 auf Seite 11), ist der folgende Zyklus einmal durchzuführen:

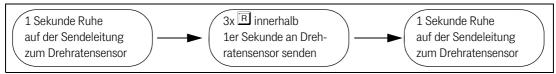


Bild 7 Zyklus zum Zurücksetzen des Winkels



#### 5.2.2 Driftkompensation ein- bzw. ausschalten

Bei aktivierter Driftkompensation (siehe 4.1 auf Seite 10) wird an jedem Zeilenende das Zeichen "\*" angehängt. Um die sie ein- bzw. auszuschalten ist jeweils der folgende Zyklus einzuhalten:

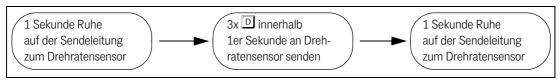


Bild 8 Zyklus zum Ein- bzw. Ausschalten der Driftkompensation

### 5.3 Wechsel in den Monitormodus

Der Monitormodus wird über die serielle Schnittstelle RS232 abgewickelt. Wir beziehen uns im Folgenden auf das Programm **HyperTerminal**<sup>®</sup> (Hypertrm. exe), das zum Lieferumfang der meisten Ausgaben von Microsoft<sup>®</sup> Windows<sup>®</sup> gehört und damit bei vielen Anwendern vorhanden ist. Es kann außerdem unter folgender Adresse bezogen werden:



#### Link

http://www.hilgraeve.com/hyperterminal/.

Es kann aber auch ein beliebiges anderes Terminalprogramm eingesetzt werden, das die ANSI-Emulation beherrscht. Sollten Sie ein anderes Programm verwenden, beachten Sie bitte die mit dem Programm mitgelieferte Dokumentation und stellen Sie es auf die in der Einleitung zu diesem Kapitel auf Seite 12 oben genannten Werte ein.

Um in den Monitormodus zu gelangen, ist der folgende Zyklus einzuhalten:

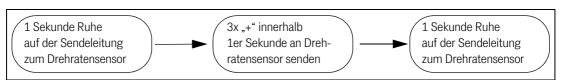


Bild 9 Zyklus zum Aufruf des Monitormodus

### 5.4 Terminalausgabe im Monitormodus

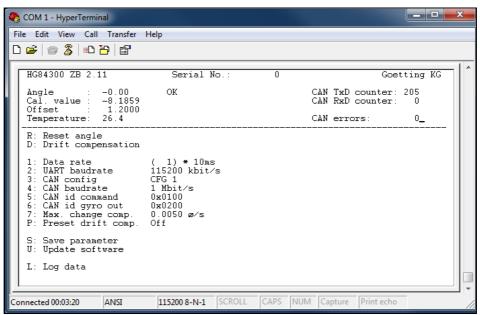


Bild 10 Screenshot: Terminalausgabe im Monitormodus

Bis zur Trennlinie werden die Firmware und Statusangaben ausgegeben. Darunter können die folgenden Funktionen aufgerufen werden:

- R Winkel auf 0° zurücksetzen (siehe 4.2 auf Seite 11)
- Driftkompensation ein- bzw. ausschalten (siehe 4.1 auf Seite 10)
- Datenrate der Ausgabe einstellen (Wertebereich: 1 bis 100 [x 10ms])
- RS232 Baudrate einstellen (9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud) Nach einer Änderung muss das System neu gestartet werden.
- 3 CAN-Konfiguration wählen
- CAN-Baudrate einstellen (125 kbit/s, 250 kbit/s, 500 kbit/s, 1 Mbit/s)
- 5 CAN-Identifier für Empfangsbox einstellen
- 6 CAN-Identifier für Sendebox einstellen
- Max change comp.: Schwellwert für die Berechnung der Driftkompensation
- Wenn dieser Wert > 0 ist, dann wird das CAN Bit "Drift compensation ok" (siehe 6.2 auf Seite 19) gesetzt, sobald die berechnete Drift (ausgegeben als "Offset") unter diesen Wert fällt.
- Wenn dieser Wert = 0 ist, dann wird die CAN Ausgabe von "Drift compensation ok" deaktiviert und das entsprechende Bit wird nur zur Ausgabe eines Fehlers genutzt.
- Preset drift compensation: Wenn dieser Wert auf ON steht, dann startet der Gyro nach jedem Einschalten automatisch die Berechnung der Driftkompensation durch (siehe 4.1 auf Seite 10). Sobald der Fahrzeugrechner (z. B. SPS) das erste Telegramm sendet, wird die Driftkompensation entsprechend dem Kommandobit im Telegramm geschaltet.
- S Parameter permanent speichern (nach jeder Änderung notwendig)

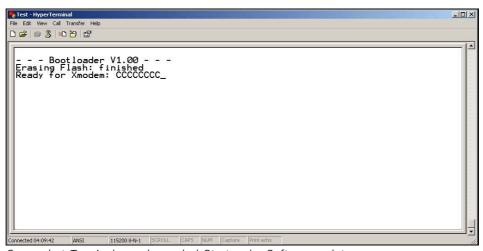


- Softwareupdate durchführen (siehe Abschnitt 5.5 auf Seite 15)
- ☐ In die "Transparente Datenausgabe" zurückkehren.

### 5.5 Softwareupdate

Firmware-Dateien müssen zur Geräte-Variante und teilweise sogar zum Anwendungsfall passen, daher werden diese nur bei Bedarf/auf Anforderung direkt von der Götting KG zur Verfügung gestellt. Der Update-Prozess wird aus der Terminalausgabe heraus (siehe Abschnitt 5.4 auf Seite 14) durch Eingabe der Taste uggestartet. Er läuft dann in den nachfolgend dargestellten Schritten ab:

• Schritt 1



**Bild 11** Screenshot: Terminalausgabe nach d. Starten des Softwareupdates

Schritt 2

Bild 12 Screenshot: Menüpunkt zum Übertragen einer Datei auswählen



Schritt 3, klicken Sie auf Browse



Bild 13 Screenshot: Neues Fenster zur Eingabe des Dateinamens

Schritt 4

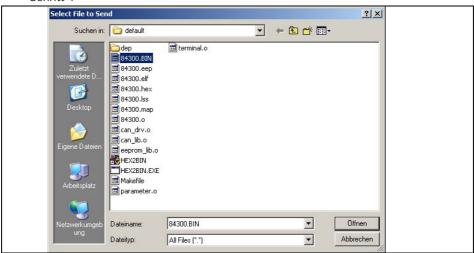


Bild 14 Screenshot: Dateiauswahlfenster

Schritt 5, klicken Sie auf Send



Bild 15 Screenshot: Datei ist nun ausgewählt

Schritt 6

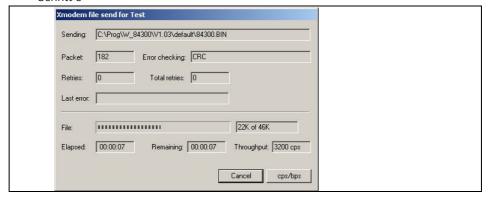


Bild 16 Screenshot: Statusfenster während d. Dateiübertragung m. Xmodem

Schritt 7

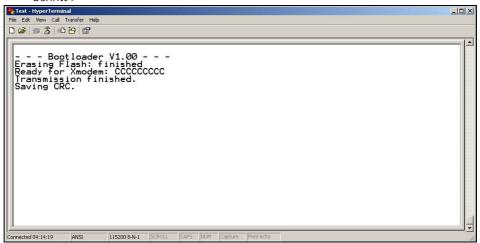


Bild 17 Screenshot: Terminalausgabe nach der Dateiübertragung

# **CAN Bus Interface**

Erläuterungen zu den Daten:

Winkel: Bogenmaß (rad)

- **Temperatur:** Übertragener Wert = Temperatur in °C

## 6.1 Empfangsbox

Länge: 8 Byte, dies ist das Telegramm, das der Fahrzeugrechner (SPS) zum Gyro sendet.

Byte	Daten
1	Kommando, siehe Tabelle 6 unten
2	
3	
4	
5	_
6	
7	
8	

 Tabelle 5
 Aufbau Empfangsbox

Bit	Bedeutung
1	Driftkompensation de-/aktivieren (siehe 4.1 auf Seite 10)
2	Winkel auf 0 setzen (siehe 4.2 auf Seite 11)
3	
4	
5	
6	_
7	
8	

 Tabelle 6
 Aufbau des Kommandobytes

### 6.2 Sendebox

Länge: 8 Byte, mit diesem Telegramm antwortet der Gyro.

Byte	Daten		
1	Byte 1 Winkel		
2	Byte 2 Winkel	Fließkommazahl, Zahlenformat nach IEEE 754, siehe Bild 18 unten	
3	Byte 3 Winkel	Einheit: rad	
4	Byte 4 Winkel		
5	Lowbyte Temperatur	$\frac{\text{Wert}}{\text{O}}$ = Temperatur in $^{\circ}$ C	
6	Highbyte Temperatur	8 = Temperatur III *C	
7	System Status, siehe Tabelle 8 unten		
8	Sendezähler		

 Tabelle 7
 Aufbau der Sendebox

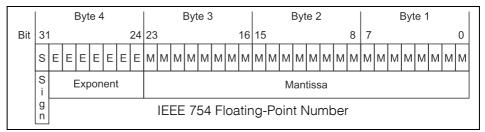


Bild 18 Format der Bytes Winkelausgabe

Bit	Bedeutung	
1	Wert 1 → Driftkompensation aktiviert	
2	Wert 1 → Rückmeldung: Winkel auf 0° gesetzt	
3		
4		
5	<ol> <li>Dieses Bit kann zwei Bedeutungen haben:</li> <li>Driftkompensation abgeschlossen (diese Funktion kann über "Max change comp." beeinflusst bzw. deaktiviert werden, siehe 5.4 auf Seite 14)</li> <li>Fehler Kalibrierdaten Skalierung *)</li> <li>Falls dieses Bit auf 1 gesetzt ist, prüfen Sie, ob das Bit 1 "Driftkompensation aktiviert" ebenfalls auf 1 gesetzt ist. Falls ja, dann warten Sie bis Bit 1 auf 0 wechselt. Bleibt Bit 5 trotzdem auf dem Wert 1, liegt der Fehler vor.</li> </ol>	
6	Fehler MEMS *)	
7	Fehler Temperatur *)	
8	Fehler Parameter *)	
*) = Sollte einer dieser Fehler auftreten, muss der Gyro zum Service zur Götting KG eingeschickt werden.		

 Tabelle 8
 Aufbau des System Status Bytes



# 7 Technische Daten

Technische Daten	
Ausgabe	Winkel, 0 bis 360°
Auflösung	0,01°
Maximale Drehrate	±300 °/s
Datenrate	1 bis 100 Hz (10 ms bis 1 s)
Interface	CAN und RS 232
Abmessungen	100 x 70 x 50/80 mm L x B x H ohne/mit Anschlusstecker, siehe Zeichnung in Bild 3 auf Seite 7
Gewicht	ca. 770 g
Gehäuse	Aluminium-Druckguss
Befestigung	Durchgangsbohrungen im Gehäuse passend für Schrauben M4
Schutzklasse	IP65
Umgebungstemperaturbereich	-40 bis +70° C
Lagertemperaturbereich	-55 bis +85° C
Relative Luftfeuchte bei 25° C	95% (ohne Betauung)
MTBF	>100.000 h
Spannungsversorgung	24 V ±25%
Stromaufnahme	40 mA
Anschlüsse	<ul> <li>5-poliger M12 Einbaustecker, A-kodiert (Spannungsversorgung + RS-232)</li> <li>5-poliger M12 Einbaustecker, A-kodiert (CAN-Bus)</li> <li>5-polige M12 Einbaubuchse, A-kodiert (CAN-Bus)</li> </ul>
Kurzzeitige Drift (über Temperaturber.)	< 0,1 °/s
Kurzzeitige Drift (konstante Temp.)	< 0,01 °/s
Driftinstabilität	5 °/hr
Nichtlinearität Skalierungsfaktor	< ± 0.3 % (über ges. Messbereich)
Angular random walk	< 0,3 °/ √hr

 Tabelle 9
 Technische Daten



# Abbildungsverzeichnis

Bild 1	Foto HG G-84300-B	6
Bild 2	Prinzpskizze: Messachse	7
Bild 3	Skizze: Gehäuseabmessungen	7
Bild 4	Ablauf der Driftkompensationsberechnung	10
Bild 5	Ablauf der Winkelrücksetzung	11
Bild 6	Screenshot: Datenausgabe (Transparenter Modus)	12
Bild 7	Zyklus zum Zurücksetzen des Winkels	12
Bild 8	Zyklus zum Ein- bzw. Ausschalten der Driftkompensation	13
Bild 9	Zyklus zum Aufruf des Monitormodus	13
Bild 10	Screenshot: Terminalausgabe im Monitormodus	14
Bild 11	Screenshot: Terminalausgabe nach d. Starten des Softwareupdates	15
Bild 12	Screenshot: Menüpunkt zum Übertragen einer Datei auswählen	15
Bild 13	Screenshot: Neues Fenster zur Eingabe des Dateinamens	16
Bild 14	Screenshot: Dateiauswahlfenster	
Bild 15	Screenshot: Datei ist nun ausgewählt	16
Bild 16	Screenshot: Statusfenster während d. Dateiübertragung m. Xmodem	17
Bild 17	Screenshot: Terminalausgabe nach der Dateiübertragung	17
Bild 18	Format der Bytes Winkelausgabe	19



# **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1	Anschlussbelegung X1 (PWR/RS232)	8
Tabelle 2	Anschlussbelegung X2 (CAN)	8
Tabelle 3	Anschlussbelegung X2 (CAN)	8
Tabelle 4	Funktionen der LEDs	9
Tabelle 5	Aufbau Empfangsbox	18
Tabelle 6	Aufbau des Kommandobytes	18
Tabelle 7	Aufbau der Sendebox	19
Tabelle 8	Aufbau des System Status Bytes	19
Tabelle 9	Technische Daten	20



Kapitel 10: Hinweise HG G-84300-B

# 10 Hinweise

### 10.1 Urheberrechte

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle dadurch begründeten Rechte bleiben vorbehalten. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechts.

### 10.2 Haftungsausschluss

Die angegebenen Daten verstehen sich als Produktbeschreibungen und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften aufzufassen. Es handelt sich um Richtwerte. Die angegebenen Produkteigenschaften gelten nur bei bestimmungsgemäßem Gebrauch.

Diese Anleitung ist nach bestem Wissen erstellt worden. Der Einbau und Betrieb der Geräte erfolgt auf eigene Gefahr. Eine Haftung für Mangelfolgeschäden ist ausgeschlossen. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten. Ebenso behalten wir uns das Recht vor, inhaltliche Änderungen der Anleitung vorzunehmen, ohne Dritten Kenntnis geben zu müssen.

### 10.3 Markenzeichen und Firmennamen

Soweit nicht anders angegeben, sind die genannten Produktnamen und Logos gesetzlich geschützte Marken der Götting KG. Alle anderen Produkt- oder Firmennamen sind gegebenenfalls Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen bzw. Marken der jeweiligen Firmen.



23

# Führung durch Innovation

## Götting KG

Celler Str. 5 | D-31275 Lehrte Tel. +49 (0) 5136 / 8096 -0 Fax +49(0) 5136 / 8096 -80 info@goetting.de | www.goetting.de

