

HS16G

Allgemeines

Die jeweiligen GPS-Empfänger werden im weiteren kurz mit *HSx* bezeichnet und unterscheiden sich im wesentlichen durch die jeweilige integrierte GPS-Empfangseinheit.

Die *HSx*-Box verwertet die NMEA-Datensätze VTG und GGA der eingebauten GPS-Empfangseinheit, und bieten neben der seriellen NMEA-Ausgabe (mit 115200 Baud) zusätzlich noch die horizontale Geschwindigkeit, Fahrtrichtung, Höhe, Position, Längsbeschleunigung, Winkelgeschwindigkeit, Querschleunigung, Schräglage, Kurvenradius, Gesamtbeschleunigung und Qualität der GPS-Messwerte über das dreizeilige Display, über einen Spannungsausgang, über einen Frequenzausgang und über einen CAN-Bus an. Dabei interpoliert der GPS-Empfänger für die 20-ms-CAN-Ausgabe die korrigierte Geschwindigkeit, die ermittelte Beschleunigung und die gefahrene Wegstrecke. Des Weiteren können direkt Fahrleistungsmessungen durchgeführt werden.



Abbildung 1: GPS-Empfänger HS16G mit Antenne.

Lieferumfang

Der Lieferumfang des *HSx* umfasst:

- *HSx*-Box
- Anschlusskabel mit offenen Enden für Stromversorgung und CAN-Bus
- GPS-Antenne für *HSx*-Box
- USB-Verbindungskabel (virtueller COM-Port)

- Adapterkabel *GPS-Prog* für USB-Verbindungskabel zum Programmieren und Konfigurieren der GPS-Empfangseinheit, [nicht bei *HSxDIHSxF²*:] und für die NMEA-Ausgabe
- [nur bei *HSxDIHSxF*:] Adapterkabel *GPS-NMEA* für USB-Verbindungskabel zum Anschließen des NMEA-Ausgangs

Zubehör

Nicht im Lieferumfang enthalten sind:

- Saugnapf VC10
- Steckernetzteil PA
- Low-Speed-CAN-Adapter LCC719

Spannungsausgang

Der Spannungsausgang verfügt über einen 12-Bit-D/A-Wandler und kann Spannungen im Bereich von 0 V bis 5 V ausgeben. Er hat einen Innenwiderstand R_i von 1 k Ω . Der Linearitäts- und Offset-Fehler beträgt max. 20 mV. Momentan wird immer die aktuelle Beschleunigung linear als Spannungswert ausgegeben:
 0 m/s² \mapsto 2,5 V und 15 m/s² \mapsto 5 V.

Hierbei handelt es sich bei der LCD-Seite *Längsbeschleunigung* um den Betrag des Signals *GS2_Acceleration*, bei der LCD-Seite *Querschleunigung* um den Betrag des Signals *GS4_TraverseAcceleration*, und auf den sonstigen LCD-Seiten um das Signal *GS4_TotalAcceleration*, welches eine typische Verzögerung von 450 ms (bei $T_{acc} = 360$ ms) aufweist.

Frequenzausgang

Der Frequenzausgang liefert ein Rechtecksignal mit 0-V- bzw. 5-V-Pegeln. Das Signal hat ein Tastverhältnis von 50 % zu 50 %. Der Innenwiderstand R_i liegt bei 1 k Ω . Momentan wird immer die aktuelle Geschwindigkeit linear als Frequenz mit 10 Hz pro km/h und 100 Hz Offset ausgegeben:
 0 km/h \mapsto 100 Hz und 100 km/h \mapsto 1100 Hz.

Hierbei handelt es sich um das Signal *GS3_SpeedInt*, welches alle 20 ms aktualisiert wird, und welches eine typische Verzögerung von 180 ms aufweist.

Betriebsarten

Die *PAGE*-Taste wird zum Umschalten der LCD-Seiten verwendet. Wird die Taste für eine längere Zeit gedrückt, so wird beim Loslassen der Taste u. U. eine Aktion (meist Zurücksetzen) ausgeführt, bzw. auf der letzten Seite (mit den NMEA-Datensatzzählern) die

- 1 *HSxDIHSxF*: GPS-Empfänger HS10D, HS20D, HS20F, HS50D oder HS50F

Hintergrundbeleuchtung ein- und ausgeschaltet.

Nach dem Einschalten wechselt die Anzeige automatisch auf die Seite *Fahrdynamik*, sobald gültige GPS-Signale vorhanden sind.

Info:

HS10G V1.3.2 ermittelter Gerätetyp / Firmwareversion
 Bat: 12.0 V gemessene Versorgungsspannung
 23:59:59 ↑■ Ortszeit

Fahrdynamik:

100 kph 240m Geschwindigkeit / Höhe
 B 9.8 R 0.1 Längsbeschleunigung / Querschleunigung
 200m 1° 8↑■ Kurvenradius / Schräglage / Satellitenanzahl

GPS-Status:

100.00 km/h Geschwindigkeit
 240 m 359° Höhe / Richtung
 Q2 S8 H1.0↑■ Qualität / Satellitenanzahl / HDOP

Längsbeschleunigung:

100.00 km/h Geschwindigkeit
 -9.81 m/s² Beschleunigung
 70 m ↑■ Wegstrecke

Querschleunigung:

100.00 km/h Geschwindigkeit
 0.14 m/s² Querschleunigung
 200 m 1°T↑■ Kurvenradius / Schräglage

Position:

50.00000 °N Breitengrad
 10.00000 °E Längengrad
 240.0 m ↑■ Höhe

Beschleunigungsmessung (A: 0...100 km/h):

Auf Satellitensignal warten:

43.85 km/h momentane Geschwindigkeit
 Waiting for
 sat A↑■ Messung A

Messung vorbereiten:

43.85 km/h momentane Geschwindigkeit
 Waiting for
 < 5 km/h A↑■ Messung A

Auf Beginn der Messung warten:

0.00 km/h momentane Geschwindigkeit
 Waiting for
 ≥ 5 km/h A↑■ Messung A

Messung läuft:

51.71 km/h momentane Geschwindigkeit
 30.58 m fortlaufende Wegstrecke
 4.07 s A↑■ fortlaufende Zeit / Messung A

Ergebnis:

2.97 m/s² durchschnittliche Beschleunigung
 146.11 m Wegstrecke
 9.34 s A↑■ Zeit / Messung A

Bremsmessung (B: 100...0 km/h):

Auf Satellitensignale warten:

43.85 km/h momentane Geschwindigkeit
 Waiting for
 sat B↑■ Messung B

Messung vorbereiten:

43.85 km/h momentane Geschwindigkeit
 Waiting for
 >100km/h B↑■ Messung B

Auf Beginn der Messung warten:

123.51 km/h momentane Geschwindigkeit
 Waiting for
 ≤100km/h B↑■ Messung B

Messung läuft:

48.95 km/h momentane Geschwindigkeit
 33.57 m fortlaufende Wegstrecke
 1.62 s B↑■ fortlaufende Zeit / Messung B

Ergebnis:

-8.52 m/s² durchschnittliche Verzögerung
 43.89 m benötigte Wegstrecke
 3.26 s B↑■ benötigte Zeit / Messung B

400-m-Messung (D: 0...400 m):

Auf Satellitensignale warten:

43.85 km/h momentane Geschwindigkeit
 Waiting for
 sat D↑■ Messung D

Messung vorbereiten:

43.85 km/h momentane Geschwindigkeit
 Waiting for
 < 5 km/h D↑■ Messung D

Auf Beginn der Messung warten:

0.00 km/h momentane Geschwindigkeit
 Waiting for
 ≥ 5 km/h D↑■ Messung D

Messung läuft:

50.21 km/h momentane Geschwindigkeit
 13.14 m fortlaufende Wegstrecke
 1.95 s D↑■ fortlaufende Zeit / Messung D

Ergebnis:

4.68 m/s² durchschnittliche Beschleunigung
 197.40 km/h Endgeschwindigkeit nach 400 m
 11.71 s D↑■ benötigte Zeit / Messung D

NMEA-Datensätze:

Tv: 100 ms ermittelter Abstand der VTG-Datensätze
 Tp: 100 ms ermittelter Abstand der GGA-Datensätze
 Cv01 Cp01 ↑■ Datensatzzähler (VTG / GGA)

Fahrleistungsmessungen

Die verschiedenen Messungen laufen ständig im Hintergrund ab, und können jederzeit im entsprechenden Messungsfenster über einen langen Tastendruck zurückgesetzt werden. Die Beschleunigungs- und die 400-m-Messung werden dabei gemeinsam zurückgesetzt. Die Bremsmessung hingegen wird zudem auch automatisch (sobald schneller als mit 100 km/h gefahren wird) zurückgesetzt. Die Messungen beginnen (bzw. enden) bei 5 km/h, wobei (innerhalb des v-t-Diagramms) der Zeit- und der Wegunterschied zu 10 km/h zum linearen Extrapolieren auf 0 km/h verwendet wird:

$$\Delta t_{0...5 \text{ km/h}} = | t_{10 \text{ km/h}} - t_{5 \text{ km/h}} |$$

$$\Delta s_{0...5 \text{ km/h}} = (5 \text{ km/h} \cdot \Delta t_{0...5 \text{ km/h}}) / 2$$

Anzeige (HDOP)

Auf allen Seiten der LCD-Anzeige ist rechts unten der HDOP-Wert als Pegelanzeige zu sehen:

Balken	HDOP	(ΔHDOP)	Bemerkung
7	0,0 ... 1,3	(+1,3)	Bestes Signal
6	1,4 ... 1,8	(+0,4)	$1,4 \approx 1,3875^1$
5	1,9 ... 2,6	(+0,7)	$1,9 \approx 1,3875^2$
4	2,7 ... 3,6	(+0,9)	$2,7 \approx 1,3875^3$
3	3,7 ... 5,0	(+1,3)	$3,7 \approx 1,3875^4$
2	5,1 ... 7,0	(+1,9)	$5,1 \approx 1,3875^5$
1	7,1 ... 9,8	(+2,7)	$7,1 \approx 1,3875^6$
0	9,9 ... 9,9	(+0,0)	Kein Satellit

Anzeige (Fahrtrichtung)

Auf allen Seiten der LCD-Anzeige wird direkt links von der HDOP-Pegelanzeige die Fahrtrichtung der GPS-Antenne in Form eines Pfeiles dargestellt:

Pfeil	Fahrtrichtung	Bemerkung
↑	337,5° ... 22,49° N	
↗	22,5° ... 67,49° NO	
→	67,5° ... 112,49° O	
↘	112,5° ... 157,49° SO	
↓	157,5° ... 202,49° S	
↙	202,5° ... 247,49° SW	
←	247,5° ... 292,49° W	
↖	292,5° ... 337,49° NW	
	(360°)	Keine Fahrtrichtung

Signallaufzeiten

Symbol	Beschreibung
T_{10}	Wiederholrate von 100 ms
T_{16}	Wiederholrate von 60 ms
T_{20}	Wiederholrate von 50 ms
T_{50}	Wiederholrate von 20 ms
T_{acc}	Zeitfenstereinstellung für die Beschleunigungsberechnung (= 360 ms).
$T_{acc,x}$	Zeitfenster für die Beschleunigungsberechnung: $T_{acc,x} = \min(i \cdot T_x \mid i \cdot T_x \geq T_{acc})$ mit beliebiger Ganzzahl i von 1 bis 51 für die jeweilige HSx-Box mit $x \in \{ 10, 16, 20, 50 \}$
$T_{avg,x}$	Zeitfenster für den gleitenden Mittelwert: $T_{avg,x} = T_{acc,x} - T_x$ mit $x \in \{ 10, 16, 20, 50 \}$
$T_{d,acc,x}$	Verzögerung des Beschleunigungssignals: $T_{d,acc,x} = T_{acc,x} - T_x/2$ mit $x \in \{ 10, 16, 20, 50 \}$
$T_{d,avg,x}$	Verzögerung des Mittelwertsignals: $T_{d,avg,x} = (T_{acc,x} - T_x)/2$ mit $x \in \{ 10, 16, 20, 50 \}$
$T_{GPS,x}$	Generelle Verzögerung des GPS-Signals für die jeweilige HSx-Box mit $x \in \{ 10, 16, 20, 50 \}$

Signallaufzeiten beim HS16G

Signalname	Typische Signalverzögerung	
GS2_Acceleration	510 ms	$T_{GPS,16} + T_{d,acc,16}$
GS3_AccelerationInt	570 ms	$T_{GPS,16} + T_{d,acc,16} + T_{16}$
GS3_DistanceInt	180 ms	$T_{GPS,16} + T_{16}$
GS3_SpeedInt	180 ms	$T_{GPS,16} + T_{16}$
GS4_...	510 ms	$T_{GPS,16} + T_{d,acc,16}$
Alle weiteren GPS-Signale	120 ms	$T_{GPS,16}$
$T_{16} \mid T_{GPS,16} \mid T_{acc}$	60 ms 120 ms 420 ms	
$T_{acc,16} \mid T_{d,acc,16}$	420 ms 390 ms	
$T_{avg,16} \mid T_{d,avg,16}$	360 ms 180 ms	

CAN

CAN-StandardEinstellungen

CAN-Bibliothek	HSx 1.2
CAN-Baudrate	500 kBaud
CAN Sample Point	80 %
Basis-ID der Botschaften	600h (11-Bit Std-ID)
Botschafts-IDs	600h ... 607h

Zuordnung der Startbits

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
7...0	15...8	23...16	31...24	39...32	47...40	55...48	63...56

Ein HSx-CAN-Signal belegt innerhalb einer CAN-Botschaft den Bitbereich von Startbit bis Startbit + Bitlänge - 1. Die Bitnummerierung entspricht der Bit-Wertigkeit einer vorzeichenlosen 64-Bit-Zahl (mit Intel-Byteausrichtung).

Botschaft GS1 (ID: Basis-ID + 0 = 600h / Länge: 8 Bytes / Wiederholrate: nach jedem korrekt empfangenen VTG-Datensatz)

S ¹	D L	Signalbeschreibung
0	u8	GS1_Counter: Dieser Zähler wird bei jeder neuen GS1-Botschaft um 1 erhöht. Der Zähler fängt nach 255 wieder bei 0 an.
8	u8	GS1_Flags: Bitmaske mit folgender Belegung: 1: <i>GS1_SpeedRaw</i> nicht aktualisiert. 2: <i>GS1_TrackRaw</i> nicht aktualisiert. 4: <i>GS4_SpeedAvg</i> nicht aktualisiert. 8: <i>GS2_Acceleration</i> nicht aktualisiert. 16: Warten auf Synchronisation für <i>GS2_Acceleration</i> , <i>GS3_...</i> , und <i>GS4_SpeedAvg</i> . 32: Zu früh bzw. zu spät eintreffender VTG-Datensatz
16	u16	GS1_SpeedRaw: Unbehandeltes Geschwindigkeitssignal (= v_R) direkt aus dem VTG-Datensatz mit einer Auflösung von 0,01 km/h pro Bit.
32	u16	GS1_TrackRaw: Unbehandelte Fahrtrichtung mit einer Auflösung von 0,01° pro Bit.
48	u16	GS1_Track: Fahrtrichtung nach Akzeptanzprüfung ($v_R \geq v_{T,min}$ mit $v_{T,min} = 2$ km/h) mit einer Auflösung von 0,01° pro Bit.

1 S: Startbit
 D: Datentyp (u – unsigned Intel / s – signed Intel)
 L: Bitlänge

Botschaft GS2 (ID: Basis-ID + 1 = 601h / Länge: 8 Bytes / Wiederholrate: nach jedem korrekt empfangenen VTG-Datensatz)

S	D L	Signalbeschreibung
0	u16	GS2_Speed: Geschwindigkeitssignal (= v) nach Akzeptanzprüfung, Standerkennung ($v_R \geq v_{min}$ mit $v_{min} = 0,5$ km/h) und begrenzter Beschleunigung ($ a \leq a_{max}$ mit $a_{max} = 19,62$ m/s ²) mit einer Auflösung von 0,01 km/h pro Bit.
16	s16	GS2_Acceleration: Beschleunigung a der Geschwindigkeit v mit einer Auflösung von 0,01 m/s ² pro Bit.
32	u32	GS2_Distance: Absoluter Wegstreckenzähler seit Neustarts der HSx-Box mit einer Auflösung von 0,01 m pro Bit.

Botschaft GS3 (ID: Basis-ID + 2 = 602h / Länge: 8 Bytes / Wiederholrate: 20 ms (wahlweise auch 10 ms))

S	D L	Signalbeschreibung
0	u16	GS3_SpeedInt: Interpoliertes Geschwindigkeitssignal mit einer Auflösung von 0,01 km/h pro Bit. Dieses Signal wird linear aus den letzten beiden Werten des Signals <i>GS2_Speed</i> interpoliert.
16	s16	GS3_AccelerationInt: Interpoliertes Beschleunigungssignal mit einer Auflösung von 0,01 m/s ² pro Bit. Dieses Signal wird linear aus den letzten beiden Werten des Signals <i>GS2_Acceleration</i> interpoliert.
32	u32	GS3_DistanceInt: Interpolierter Wegstreckenzähler mit einer Auflösung von 0,01 m pro Bit. Dieses Signal wird linear aus den letzten beiden Werten des Signals <i>GS2_Distance</i> interpoliert.

Botschaft GS4 (ID: Basis-ID + 3 = 603h / Länge: 8 Bytes / Wiederholrate: nach jedem korrekt empfangenen VTG-Datensatz)

S	D L	Signalbeschreibung
0	s16	GS4_AngularSpeed: Winkelgeschwindigkeit mit einer Auflösung von 0,001 Hz pro Bit.
16	s16	GS4_TraverseAcceleration: Querbeschleunigung a_T mit einer Auflösung von 0,01 m/s ² pro Bit.
32	u16	GS4_Radius: Kurvenradius mit einer Auflösung von 0,1 m pro Bit.
48	u8	GS4_SlopeAngle: Schräglage mit einer Auflösung von 0,25° pro Bit.
56	u8	GS4_TotalAcceleration: Gesamtbeschleunigung, berechnet aus $\sqrt{a^2 + a_T^2}$, mit einer Auflösung von 0,1 m/s ² pro Bit.

Botschaft GP1 (ID: Basis-ID + 4 = 604h / Länge: 8 Bytes / Wiederholrate: nach jedem korrekt empfangenen GGA-Datensatz)

S	D L	Signalbeschreibung
0	u8	GP1_Counter: Dieser Zähler wird bei jeder neuen GP1-Botschaft um 1 erhöht. Der Zähler fängt nach 255 wieder bei 0 an.
8	u4	GP1_Qual: GPS-Qualitätsindikator <i>HS10G:</i> 0: GPS-Daten nicht verfügbar (oder ungültig) 1: gültige GPS-Daten 2: gültige DGPS-Daten 6: geschätzte GPS-Daten
12	u4	GP1_Flags: Bitmaske mit folgender Belegung: 1: <i>GP1_Sat</i> nicht aktualisiert 2: <i>GP1_HDOP</i> nicht aktualisiert 4: <i>GP1_Synch</i> nicht aktualisiert 8: <i>GP1_HeightRaw</i> nicht aktualisiert
16	u6	GP1_Sat: Anzahl verwendeter Satelliten. Diese Anzahl ist u. U. geringer als die Anzahl sichtbarer Satelliten.
22	u2	GP1_Flags2: Bitmaske mit folgender Belegung: 1: <i>GP2_LatitudeRaw</i> nicht aktualisiert 2: <i>GP2_LongitudeRaw</i> nicht aktualisiert
24	u8	GP1_HDOP: Horizontale Abschwächung der Genauigkeit [horizontal dilution of precision] mit einer Auflösung von 0,1 pro Bit im Bereich von 0 bis 9,9.
32	u16	GP1_Synch: Teil der UTC-Zeit des GGA-Datensatzes. Von der UTC-Zeit hh:mm:ss.ss wird lediglich der hintere Teil m:ss.ss verwendet und mit 0,01 s pro Bit aufgelöst.
48	u16	GP1_HeightRaw: Unbehandelte Antennenhöhe über dem mittleren Meeresspiegel mit einer Auflösung von 0,1 m pro Bit und einem Offset von -500 m.

Botschaft GP2 (ID: Basis-ID + 5 = 605h / Länge: 8 Bytes / Wiederholrate: frühestens nach jedem korrekt empfangenen GGA-Datensatz)

S	D L	Signalbeschreibung
0	s32	GP2_LatitudeRaw: Unbehandelter Breitengrad mit einer Auflösung von 1/600000 °N (= Grad nördlicher Breite) pro Bit.
32	s32	GP2_LongitudeRaw: Unbehandelter Längengrad mit einer Auflösung von 1/600000 °E (= Grad östlicher Länge) pro Bit.

Botschaft GP3 (ID: Basis-ID + 6 = 606h / Länge: 8 Bytes / Wiederholrate: frühestens nach jedem korrekt empfangenen GGA-Datensatz)

S	D L	Signalbeschreibung
0	s32	GP3_Latitude: Breitengrad mit einer Auflösung von 1/600000 °N (= Grad nördlicher Breite) pro Bit. Dieses Signal wird nicht aktualisiert, wenn keine Satelliten verfügbar sind.
32	s32	GP3_Longitude: Längengrad mit einer Auflösung von 1/600000 °E (= Grad östlicher Länge) pro Bit. Dieses Signal wird nicht aktualisiert, wenn keine Satelliten verfügbar sind.

Botschaft GP4 (ID: Basis-ID + 7 = 607h / Länge: 8 Bytes / Wiederholrate: nach jedem korrekt empfangenen GGA-Datensatz)

S	D L	Signalbeschreibung
0	u8	GP4_VBat: Versorgungsspannung des HSx-Box. Die Versorgungsspannung ist mit 0,2 V pro Bit aufgelöst (und wird intern bis zu 35 V gemessen).
8	u8	GP4_Sec: Ortszeit mit einer Auflösung von 1 s pro Bit im Bereich von 0...59 s.
16	u8	GP4_Min: Ortszeit mit einer Auflösung von 1 Minute pro Bit im Bereich von 0...59 Minuten.
24	u8	GP4_Hours: Ortszeit mit einer Auflösung von 1 Stunde pro Bit im Bereich von 0...23 Stunden.
32	u8	GP4_UTCMin: UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 Minute pro Bit im Bereich von 0...59 Minuten.
40	u8	GP4_UTCHours: UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 Stunde pro Bit im Bereich von 0...23 Stunden.
48	u16	GP4_UTC: UTC-Zeit mit einer Auflösung von 2 s pro Bit im Bereich von 0...23 Stunden.

Anschlüsse

Die Buchsen und Stecker der HSx-Box sind vom Typ [Binder Serie 719](#). Die Buchsen-Pins sind (in Frontansicht) im Uhrzeigersinn nummeriert, beginnend mit dem ersten Pin nach der Kerbe. Die Stecker-Pins sind entsprechend entgegen dem Uhrzeigersinn nummeriert.

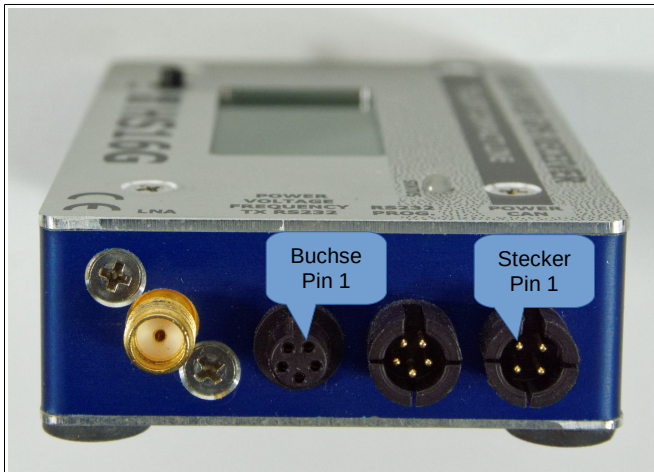


Abbildung 2: Anschlüsse der HSx-Box.

LNA: Der LNA-Anschluss ist vom Typ SMA und verbindet die HSx-Box mit einer aktiven GPS-Antenne. Der LNA-Anschluss ist kurzzeitig kurzschlussfest. Die aktive GPS-Antenne wird mit 5 V DC versorgt.

POWER/CAN: Dieser Stecker versorgt die HSx-Box mit Spannung, und verbindet die HSx-Box mit dem CAN-Bus.

Pin	Belegung
1	Versorgungsspannung (8 V DC bis 30 V DC; verpolsicher und vor transienter Überspannung geschützt) (Leitungsfarbe: braun)
2	Masse (Leitungsfarbe: weiss)
3	CAN_L (Leitungsfarbe: blau)
4	CAN_H (Leitungsfarbe: schwarz)

Hinweis: Die HSx-Box besitzt keinen CAN-Abschlusswiderstand. Es muss somit selbst Sorge dafür getragen werden, dass der CAN-Bus ordnungsgemäß zweimal jeweils mit einem 120-Ω-Widerstand (bzw. einmal mit einem 60-Ω-Widerstand) zwischen CAN_L und CAN_H abgeschlossen ist.

RS232/PROG: Dieser Stecker verbindet die HSx-Box mit zwei seriellen Schnittstellen.

Pin	Belegung
1	Serielle Sendeleitung zum Programmieren der HSx-Box
2	Masse (intern mit Pin 2 des Anschlusses POWER/CAN verbunden)
3	Serielle Empfangsleitung zum Programmieren der HSx-Box
4	Serielle Sendeleitung zum Programmieren und Konfigurieren der GPS-Empfangseinheit [nicht bei HSxDIHSxF:] und zur Ausgabe der NMEA-Datensätze mit 115200 Baud (intern mit Pin 5 des Anschlusses POWER/VOLTAGE/FREQUENCY/TX RS232 verbunden)
5	Serielle Empfangsleitung zum Programmieren und Konfigurieren der GPS-Empfangseinheit

POWER/VOLTAGE/FREQUENCY/TX RS232: Diese Buchse versorgt die HSx-Box optional mit Spannung, und stellt den analogen, digitalen und NMEA-Ausgang der HSx-Box zur Verfügung.

Pin	Belegung
1	Versorgungsspannung (8 V DC bis 30 V DC; verpolsicher und vor transienter Überspannung geschützt; intern mit Pin 1 des Anschlusses POWER/CAN verbunden.)
2	Masse (intern mit Pin 2 des Anschlusses POWER/CAN verbunden)
3	Spannungsausgang (0...5 V; Innenwiderstand $R_i = 1 \text{ k}\Omega$; 12-Bit-D/A-Wandler; Linearitäts- und Offset-Fehler: max. 20 mV)
4	Digitaler Ausgang (0 V / 5 V; Tastverhältnis 1:1; Innenwiderstand $R_i = 1 \text{ k}\Omega$)
5	Serielle Sendeleitung (Ausgabe der NMEA-Datensätze mit 115200 Baud)

Technische Daten (HSx-Box)

Eigenschaft	Beschreibung
Boxlänge/-breite:	84 mm × 52 mm (+ 6 mm für Anschlüsse)
Stromversorgung:	8 V DC bis 30 V DC
Anzeige:	3-zeilige LCD-Anzeige mit 12 Zeichen pro Zeile
NMEA-Ausgabe:	VTG- und GGA-Datensätze mit 115200 Baud.
CAN:	1 High-Speed-CAN-Kanal (CAN 2.0B) mit einer Baudrate von max. 1 MBit/s
Analoges Ausgangssignal:	0...5 V 12-Bit-D/A-Wandler Innenwiderstand $R_i = 1\text{ k}\Omega$ (Linearitäts- und Offset-Fehler: max. 20 mV)
Digitales Ausgangssignal:	Frequenzsignal (Rechteck mit 0 V bzw. 5 V bei einem Tastver- hältnis von 50 % zu 50 %) Innenwiderstand $R_i = 1\text{ k}\Omega$
LED (Status):	Grün: GPS-Empfangseinheit lie- fert gültige Werte. Rot: GPS-Empfangseinheit ist nicht bereit.
Taster (Page):	Taster zum Umschalten der LCD- Seiten, und, falls länger gedrückt, zum Zurücksetzen (z. B. des Wegstreckenzählers) bzw. ein-/ausschalten der Hinter- grundbeleuchtung auf der letzten LCD-Seite.

HS16G

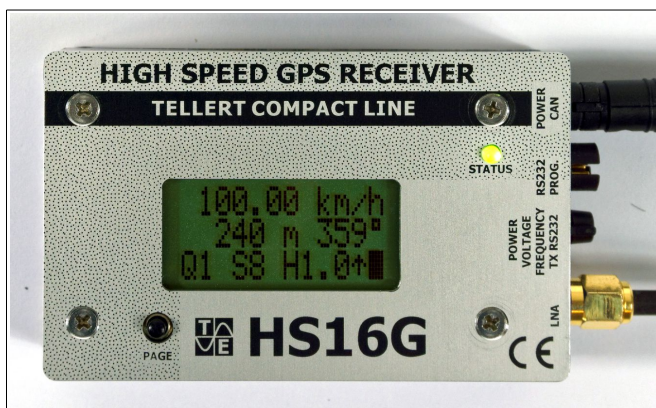


Abbildung 3: GPS-Empfänger HS16G.

Weitere technische Daten:

Eigenschaft	Beschreibung
Boxhöhe:	19 mm (+ 3 mm für Taster/Noppen)
Typisches Gewicht:	104 g
Typische Stromaufnahme (ohne Hintergrundbeleuchtung):	128 mA (90 mA) bei 8 V DC 88 mA (63 mA) bei 12 V DC 68 mA (51 mA) bei 16 V DC 53 mA (41 mA) bei 24 V DC 48 mA (39 mA) bei 30 V DC
Typische Leistungsaufnahme (ohne Hintergrundbeleuchtung):	1,0 W (0,7 W) bei 8 V DC 1,1 W (0,8 W) bei 12 V DC 1,1 W (0,8 W) bei 16 V DC 1,3 W (1,0 W) bei 24 V DC 1,4 W (1,2 W) bei 30 V DC
Aktualisierungsrate:	16 $\frac{2}{3}$ Hz
GPS-Empfangseinheit:	NEO-M8Q oder NEO-M8N (von u-blox)
Voreinstellung der GPS-Empfangseinheit:	SBAS deaktiviert; ≤ 9 Satelliten; <i>Portable</i> -Plattform (Geschwindigkeit $\leq 1116\text{ km/h}$; Höhengeschwindigkeit $\leq 180\text{ km/h}$; Höhe $\leq 12\text{ km}$)

GPS-Empfangseinheit (laut u-blox):

Eigenschaft	Beschreibung
Chipsatz:	u-blox NEO-M8Q oder NEO-M8N
Empfindlichkeit:	Tracking & Navigation: -164 dBm Reacquisition: -159 dBm Cold Start: -147 dBm Hot Start: -156 dBm
Erstmaliges Sample:	Nach 1 s (im schlechtesten Fall nach 30 s)
Geschwindigkeitsgenauigkeit:	0,05 m/s (50 % @ 30 m/s)
Richtungs- genauigkeit:	0,3° (50 % @ 30 m/s)
Positionsgenauigkeit:	2,5 m (CEP, 50 %, 24 hours static, -130 dBm, > 6 SVs)

Siehe auch

<https://www.u-blox.com/de/product/neo-m8-series>

Internet

Aktuelle Firmware und aktuelles Datenblatt der HSx-Box: <http://tellert.de/?product=hsx>

Aktueller Gerätetreiber des USB-Verbindungskabels: <http://tellert.de/?product=usbser>

Informationen über die GPS-Empfangseinheit der HSx-Box: <http://tellert.de/?product=hsx-gps>

Informationen über die Binder-Anschlüsse: <http://tellert.de/?product=b719>