

HS10G

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 bietet 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 HS10G 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 *HSxD/HSxF*:] und für die NMEA-Ausgabe
- [nur bei *HSxD/HSxF*:] Adapterkabel *GPS-NMEA* für USB-Verbindungskabel zum Anschließen des NMEA-Ausgangs

Zubehör

Nicht im Lieferumfang enthalten sind:

- Externe Anzeige *ED13* (siehe Anhang 1)
- Saugnapf *VC10* für *ED13* bzw. *HSx*-Box
- 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 470 ms (bei $T_{acc} = 400$ 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 220 ms aufweist.

Betriebsarten

Die *PAGE*-Taste wird zum Umschalten der LCD-Seiten verwendet. Wird die Taste für eine längere Zeit ge-

1 *HSxD/HSxF*: GPS-Empfänger HS10D, HS20D, HS20F, HS50D oder HS50F

drückt, so wird beim Loslassen der Taste u. U. eine Aktion (meist Zurücksetzen) ausgeführt, bzw. auf der letzten Seite (mit den NMEA-Datensatzzählern) die 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:

123.51 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	(Δ HDOP)	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_{20}	Wiederholrate von 50 ms
T_{50}	Wiederholrate von 20 ms
T_{acc}	Zeitfenstereinstellung für die Beschleunigungsberechnung (= 400 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 $x \in \{ 10, 20, 50 \}$
$T_{avg,x}$	Zeitfenster für den gleitenden Mittelwert: $T_{avg,x} = T_{acc,x} - T_x$ mit $x \in \{ 10, 20, 50 \}$
$T_{d,acc,x}$	Verzögerung des Beschleunigungssignals: $T_{d,acc,x} = T_{acc,x} - T_x/2$ mit $x \in \{ 10, 20, 50 \}$
$T_{d,avg,x}$	Verzögerung des Mittelwertsignals: $T_{d,avg,x} = (T_{acc,x} - T_x)/2$ mit $x \in \{ 10, 20, 50 \}$
$T_{GPS,x}$	Generelle Verzögerung des GPS-Signals für die jeweilige HSx-Box mit $x \in \{ 10, 20, 50 \}$

Signallaufzeiten beim HS10G

Signalname	Typische Signalverzögerung	
GS2_Acceleration	470 ms	$T_{GPS,10} + T_{d,acc,10}$
GS3_AccelerationInt	570 ms	$T_{GPS,10} + T_{d,acc,10} + T_{10}$
GS3_DistanceInt	220 ms	$T_{GPS,10} + T_{10}$
GS3_SpeedInt	220 ms	$T_{GPS,10} + T_{10}$
GS4_...	470 ms	$T_{GPS,10} + T_{d,acc,10}$
Alle weiteren GPS-Signale	120 ms	$T_{GPS,10}$
$T_{10} \mid T_{GPS,10} \mid T_{acc}$	100 ms 120 ms 400 ms	
$T_{acc,10} \mid T_{d,acc,10}$	400 ms 350 ms	
$T_{avg,10} \mid T_{d,avg,10}$	300 ms 150 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: GS1_SpeedRaw nicht aktualisiert. 2: GS1_TrackRaw nicht aktualisiert. 4: GS4_SpeedAvg nicht aktualisiert. 8: GS2_Acceleration nicht aktualisiert. 16: Warten auf Synchronisation für GS2_Acceleration, GS3_..., und GS4_SpeedAvg. 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 GS2_Speed 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 GS2_Acceleration 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 GS2_Distance 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: Querschleunigung 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	DL	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: GP1_Sat nicht aktualisiert 2: GP1_HDOP nicht aktualisiert 4: GP1_Synch nicht aktualisiert 8: GP1_HeightRaw 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: GP2_LatitudeRaw nicht aktualisiert 2: GP2_LongitudeRaw 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	DL	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	DL	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	DL	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.

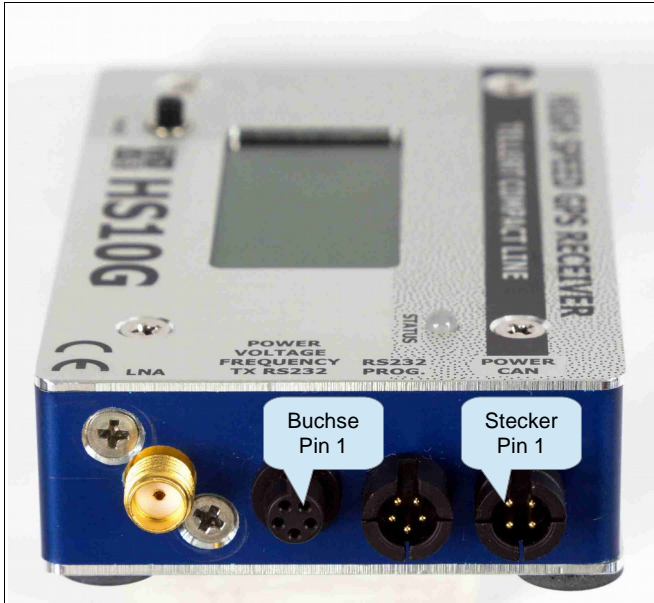


Abbildung 2: Anschlüsse der HSx-Box.

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 HSxDI/HSxF:] 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.

HS10G

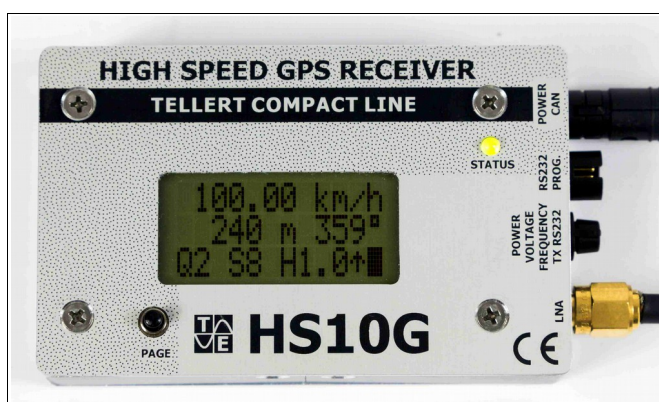


Abbildung 3: GPS-Empfänger HS10G.

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:	10 Hz
GPS-Empfangseinheit:	NEO-7N (von u-blox)
Voreinstellung der GPS-Empfangseinheit:	SBAS deaktiviert; ≤ 9 Satelliten; <i>Portable</i> -Plattform (Geschwindigkeit ≤ 1116 km/h; Höhengeschwindigkeit ≤ 180 km/h; Höhe ≤ 12 km)

GPS-Empfangseinheit (laut u-blox):

Eigenschaft	Beschreibung
Chipsatz:	u-blox NEO-7N
Empfindlichkeit:	Tracking & Navigation: -162 dBm Reacquisition: -160 dBm Cold/Warm Start: -148 dBm Hot Start: -156 dBm
Erstmaliges Sample:	Nach 1 s (im schlechtesten Fall nach 29 s)
Geschwindigkeitsgenauigkeit:	0,1 m/s (50 % @ 30 m/s)
Richtungsgenauigkeit:	0,5° (50 % @ 30 m/s)
Positionsgenauigkeit:	2,5 m / SBAS: 2,0 m (CEP, 50 %, 24 hours static, -130 dBm, > 6 SVs)

Siehe auch

<http://www.u-blox.com/en/gps-modules/pvt-modules/neo-7.html>

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>

Anhang 1: Externe Anzeige ED1

Die externe Anzeige ED13 ist hintergrundbeleuchtet und hat eine kontrastreiche 3,5-stellige Anzeige mit 12,7 mm hohen Ziffern. Der Ausgabetext hat dabei folgende Bedeutung:

- keine Kommunikation mit der HSx-Box
- ungültiges GPS-Signal
- GPS-Signal ist außerhalb des darstellbaren Bereichs
- 19.9| (beschleunigende) Längsbeschleunigung
- 19.9| (bremsende) Längsbeschleunigung
- 19.9_ Querschleunigung (nach rechts)
- 19.9_ Querschleunigung (nach links)
- 19.9_| Gesamtbeschleunigung



Abbildung 4: Externe Anzeige ED13.

Mittelwertraten-Drehschalter

Mit dem Mittelwertraten-Drehschalter (*Average Rate*) wird die zeitliche Fensterbreite für die Mittelwertbildung von 0 s bis 1 s in 10 Stufen festgelegt.

Signalauswahl-Drehschalter

Stellung	Funktion
a_total	Gesamtbeschleunigung mit einer Auflösung von 0,1 m/s ² von 0 m/s ² bis 19,9 m/s ² .
a	Längsbeschleunigung mit einer Auflösung von 0,1 m/s ² von -19,9 m/s ² bis 19,9 m/s ² .
a_T	Querschleunigung mit einer Auflösung von 0,1 m/s ² von -19,9 m/s ² bis 19,9 m/s ² .
max(a;a_T)	Dominante Beschleunigung (= betragsmäßig größere Beschleunigung von Längs- und Querschleunigung) mit einer Auflösung von 0,1 m/s ² von -19,9 m/s ² bis 19,9 m/s ² .
v	Geschwindigkeit mit einer Auflösung von 0,1 km/h von 0 km/h bis 199,9 km/h, bzw. mit einer Auflösung von 1 km/h von 200 km/h bis 655 km/h.
height	Höhe mit einer Auflösung von 1 m von -500 m bis 1999 m.
radius	Kurvenradius mit einer Auflösung von 0,1 m von 0 m bis 99,9 m, bzw. mit einer Auflösung von 1 m von 100 m bis 999 m.

Stellung	Funktion
angle	Schräglage mit einer Auflösung von 0,1° von 0° bis 63°, und mit einer Schrittweite von 0,25°.
sat	Anzahl verwendeter Satelliten.
test	Average Rate 0 s: LCD-Test mit jeweils einem durchlaufenden Segment. Average Rate 0,1 ... 0,8 s: „v“ bei $\max(a ; a_T) \leq 1,5 \text{ m/s}^2$ „max(a;a_T)“ bei $\max(a ; a_T) > 1,5 \text{ m/s}^2$ Average Rate 1 s: Maximaler HDOP-Wert für gültiges GPS-Signal. Dieser Wert ist über ein Potentiometer, welches über ein Loch in der Rückwand des ED13 zugänglich ist, einstellbar.

Pinbelegung

Der 5-polige Stecker läßt sich wahlweise auch in die Leerbohrung der Rückwand montieren.

Pin	Belegung
1	Versorgungsspannung (8 V DC bis 30 V DC; verpolsicher)
2	Masse
3	Analogeingang (0 V bis 5 V; momentan unbenutzt)
4	Serielle Sendeleitung TX zur Kommunikation mit der HSx-Box
5	Serielle Empfangsleitung RX zur Kommunikation mit der HSx-Box

Technische Daten (ED13)

Eigenschaft	Beschreibung
Größe:	95 mm × 50 mm × 20 mm (+ 6 mm für Anschlussstecker) (+ 13 mm für Schalter/Noppen)
Kabellänge:	1,5 m
Typisches Gewicht:	122 g
Stromversorgung:	8 V DC bis 30 V DC über die HSxE-/HSxD-Box; die Hintergrundbeleuchtung benötigt mind. 10 V DC.
Typische Stromaufnahme:	60 mA
Typische Leistungsaufnahme:	0,5 W bei 8 V DC 0,7 W bei 12 V DC 1,0 W bei 16 V DC 1,4 W bei 24 V DC 1,8 W bei 30 V DC