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 bieten neben der seriellen NMEA-Ausgabe (mit 115200 Baud) zusätzlich noch die horizontale Geschwindigkeit, Fahrtrichtung, Höhe, Position, Längsbeschleunigung, Winkelgeschwindigkeit, Querbeschleunigung, 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.

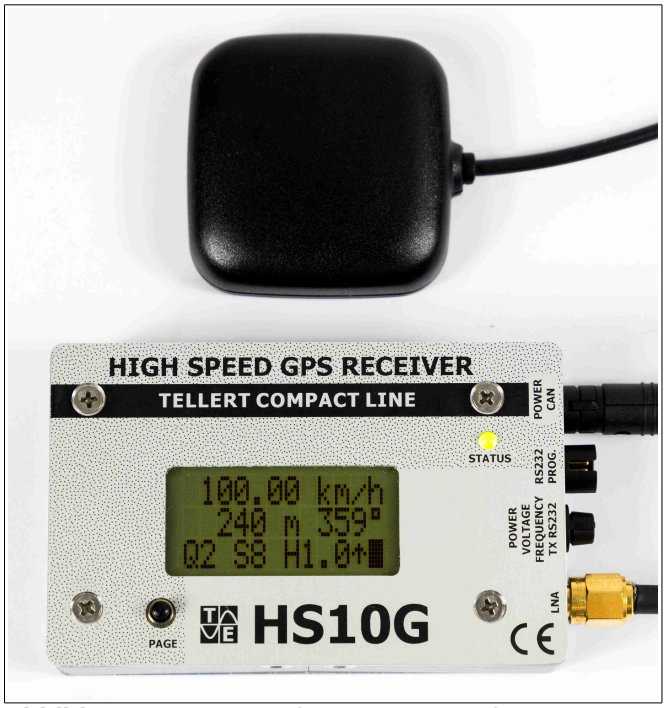

Abbildung 1: GPS-Empfänger HS10G mit Antenne.

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*[1]:]** 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:

- 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 kΩ. Der Linearitäts- und Offset-Fehler beträgt max. 20 mV. Momentan wird immer die aktuelle Beschleunigung linear als Spannungswert ausgegeben:
0 m/s² ↦ 2,5 V und 15 m/s² ↦ 5 V.

Hierbei handelt es sich bei der LCD-Seite *Längsbeschleunigung* um den Betrag des Signals *GS2_Acceleration*, bei der LCD-Seite *Querbeschleunigung* 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 kΩ. Momentan wird immer die aktuelle Geschwindigkeit linear als Frequenz mit 10 Hz pro km/h und 100 Hz Offset ausgegeben:
0 km/h ↦ 100 Hz und 100 km/h ↦ 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 gedrückt, 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.

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

Copyright © 2013 Tellert Elektronik GmbH – 11. Entwurf

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 / Querbeschleunigung
`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

Querbeschleunigung:

`100.00 km/h`	Geschwindigkeit
`0.14 m/s²`	Querbeschleunigung
`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:

$\Delta t_{0\ldots5\ km/h} = | t_{10\ km/h} - t_{5\ km/h} |$

$\Delta s_{0\ldots5\ km/h} = (5\ km/h \cdot \Delta t_{0\ldots5\ km/h}) / 2$

Copyright © 2013 Tellert Elektronik GmbH – 11. Entwurf

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_{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} | $T_{GPS,10}$ | T_{acc}	100 ms | 120 ms | 400 ms	
$T_{acc,10}$ | $T_{d,acc,10}$	400 ms | 350 ms	
$T_{avg,10}$ | $T_{d,avg,10}$	300 ms | 150 ms	

Copyright © 2013 Tellert Elektronik GmbH – 11. Entwurf

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 ($\lvert a \rvert \leq a_{max}$ mit a_{max} = 19,62 m/s²) 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/s² 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/s² 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:** Querbeschleunigung a_T mit einer Auflösung von 0,01 m/s² 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/s² pro Bit.

Copyright © 2013 Tellert Elektronik GmbH – 11. Entwurf

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 *HS10G:* 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	*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.

Copyright © 2013 Tellert Elektronik GmbH – 11. Entwurf

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.

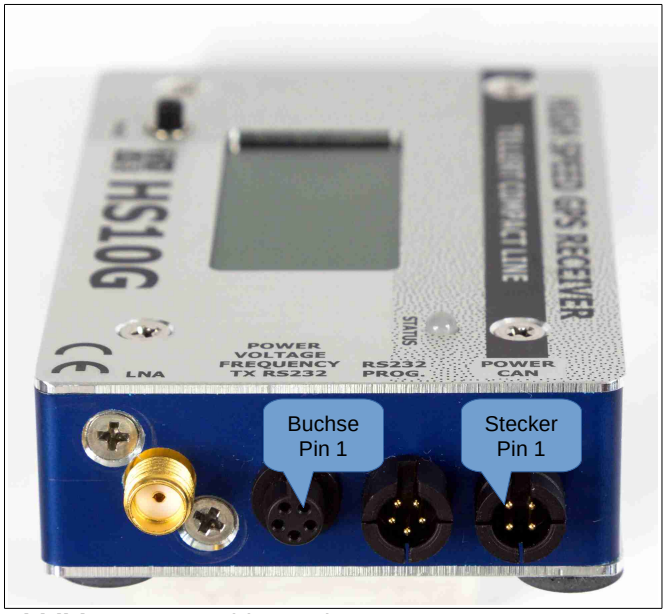

Abbildung 2: Anschlüsse der *HSx*-Box.

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 *HSxD*/*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 *Ri* = 1 kΩ; 12-Bit-D/A-Wandler; Linearitäts- und Offset-Fehler: max. 20 mV)
4	Digitaler Ausgang (0 V / 5 V; Tastverhältnis 1:1; Innenwiderstand *Ri* = 1 kΩ)
5	Serielle Sendeleitung (Ausgabe der NMEA-Datensätze mit 115200 Baud)

Copyright © 2013 Tellert Elektronik GmbH – 11. Entwurf

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 *Ri* = 1 kΩ (Linearitäts- und Offset-Fehler: max. 20 mV)
Digitales Ausgangssignal:	Frequenzsignal (Rechteck mit 0 V bzw. 5 V bei einem Tastverhältnis von 50 % zu 50 %) Innenwiderstand *Ri* = 1 kΩ
LED (Status):	**Grün:** GPS-Empfangseinheit liefert 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 Hintergrundbeleuchtung 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; *Portable*-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

Copyright © 2013 Tellert Elektronik GmbH – 11. Entwurf