

# HS25N

## Allgemeines

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

Die *HSx*-Box verwertet die NMEA-Datensätze VTG, GGA und ZDA der eingebauten GNSS-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 GNSS-Messwerte über das dreizeilige Display, über einen Spannungsausgang, über einen Frequenzausgang und über einen CAN-Bus an. Dabei interpoliert der GNSS-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: GNSS-Empfänger HS25N.

## Lieferumfang

Der Lieferumfang des *HSx* umfasst:

- *HSx*-Box
- Anschlusskabel mit offenen Enden für Stromversorgung und CAN-Bus
- GNSS-Antenne für *HSx*-Box
- USB-Verbindungskabel (virtueller COM-Port)
- Adapterkabel *GNSS-Prog* für USB-Verbindungskabel zum Programmieren und Konfigurieren der GNSS-Empfangseinheit, [nicht bei *HSxDI/HSxF:*] und für die NMEA-Ausgabe
- [nur bei *HSxDI/HSxF:*] Adapterkabel *GPS-NMEA* für USB-Verbindungskabel zum Anschließen des NMEA-Ausgangs

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

## 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 $\Omega$ . Der Linearitäts- und Offset-Fehler beträgt max. 20 mV. Momentan wird immer die aktuelle Beschleunigung linear als Spannungswert ausgegeben: 0 m/s<sup>2</sup>  $\rightarrow$  2,5 V und 15 m/s<sup>2</sup>  $\rightarrow$  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*.

## 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 $\Omega$ . Momentan wird immer die aktuelle Geschwindigkeit linear als Frequenz mit 10 Hz pro km/h und 100 Hz Offset ausgegeben:

0 km/h  $\rightarrow$  100 Hz und 100 km/h  $\rightarrow$  1100 Hz.

Hierbei handelt es sich um das Signal *GS3\_SpeedInt*, welches alle 20 ms aktualisiert wird.

## 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.

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

**Info:**

HS25N V3.2.0    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

**GNSS-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/s<sup>2</sup>    Beschleunigung  
 70 m    Wegstrecke

**Querschleunigung:**

100.00 km/h    Geschwindigkeit  
 0.14 m/s<sup>2</sup>    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/s<sup>2</sup>    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/s<sup>2</sup>    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/s<sup>2</sup>    durchschnittliche Beschleunigung  
 197.40 km/h    Endgeschwindigkeit nach 400 m  
 11.71 s D    benötigte Zeit / Messung D

**NMEA-Datensätze:**

Tv: 40 ms    Abstand der VTG-Datensätze  
 Tp: 40 ms    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 GNSS-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
$T_{25}$	Wiederholrate von 40 ms
$T_{50}$	Wiederholrate von 20 ms
$T_{acc}$	Zeitfenstereinstellung für die Beschleunigungsberechnung (= 640 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 $x \in \{ 10, 16, 20, 25, 50 \}$
$T_{avg,x}$	Zeitfenster für den gleitenden Mittelwert: $T_{avg,x} = T_{acc,x} - T_x$ mit $x \in \{ 10, 16, 20, 25, 50 \}$
$T_{d,acc,x}$	Verzögerung des Beschleunigungssignals: $T_{d,acc,x} = T_{acc,x} - T_x/2$ mit $x \in \{ 10, 16, 20, 25, 50 \}$
$T_{d,avg,x}$	Verzögerung des Mittelwertsignals: $T_{d,avg,x} = (T_{acc,x} - T_x)/2$ mit $x \in \{ 10, 16, 20, 25, 50 \}$
$T_{GPS,x}$	Generelle Verzögerung des GNSS-Signals für die jeweilige HSx-Box mit $x \in \{ 10, 16, 20, 25, 50 \}$

### Signallaufzeiten beim HS25N

Signalname	Typische Signalverzögerung	
GS2_Acceleration	740 ms	$T_{GPS,25} + T_{d,acc,25}$
GS3_AccelerationInt	780 ms	$T_{GPS,25} + T_{d,acc,25} + T_{25}$
GS3_DistanceInt	160 ms	$T_{GPS,25} + T_{25}$
GS3_SpeedInt	160 ms	$T_{GPS,25} + T_{25}$
GS4_...	740 ms	$T_{GPS,25} + T_{d,acc,25}$
Alle weiteren GNSS-Signale	120 ms	$T_{GPS,25}$
$T_{25} \mid T_{GPS,25} \mid T_{acc}$	40 ms   120 ms   640 ms	
$T_{acc,25} \mid T_{d,acc,25}$	640 ms   620 ms	
$T_{avg,25} \mid T_{d,avg,25}$	600 ms   300 ms	

**CAN**

**CAN-StandardEinstellungen**

CAN-Bibliothek	HSx 1.2
CAN-Baudrate	500 kBaude
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'	D L	Signalbeschreibung
0	u8	<b>GS1_Counter:</b> Dieser Zähler wird bei jeder neuen GS1-Botschaft um 1 erhöht. Der Zähler fängt nach 255 wieder bei 0 an.
8	u8	<b>GS1_Flags:</b> 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	<b>GS1_SpeedRaw:</b> Unbehandeltes Geschwindigkeitssignal (= $v_R$ ) direkt aus dem VTG-Datensatz mit einer Auflösung von 0,01 km/h pro Bit.
32	u16	<b>GS1_TrackRaw:</b> Unbehandelte Fahrtrichtung mit einer Auflösung von 0,01° pro Bit.
48	u16	<b>GS1_Track:</b> 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	<b>GS2_Speed:</b> 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 <sup>2</sup> ) mit einer Auflösung von 0,01 km/h pro Bit.
16	s16	<b>GS2_Acceleration:</b> Beschleunigung $a$ der Geschwindigkeit $v$ mit einer Auflösung von 0,01 m/s <sup>2</sup> pro Bit.
32	u32	<b>GS2_Distance:</b> 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	<b>GS3_SpeedInt:</b> 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	<b>GS3_AccelerationInt:</b> Interpoliertes Beschleunigungssignal mit einer Auflösung von 0,01 m/s <sup>2</sup> pro Bit. Dieses Signal wird linear aus den letzten beiden Werten des Signals GS2_Acceleration interpoliert.
32	u32	<b>GS3_DistanceInt:</b> 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	<b>GS4_AngularSpeed:</b> Winkelgeschwindigkeit mit einer Auflösung von 0,001 Hz pro Bit.
16	s16	<b>GS4_TraverseAcceleration:</b> Querschleunigung $a_T$ mit einer Auflösung von 0,01 m/s <sup>2</sup> pro Bit.
32	u16	<b>GS4_Radius:</b> Kurvenradius mit einer Auflösung von 0,1 m pro Bit.
48	u8	<b>GS4_SlopeAngle:</b> Schräglage mit einer Auflösung von 0,25° pro Bit.
56	u8	<b>GS4_TotalAcceleration:</b> Gesamtbeschleunigung, berechnet aus $\sqrt{a^2 + a_T^2}$ , mit einer Auflösung von 0,1 m/s <sup>2</sup> 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	<b>GP1_Counter:</b> Dieser Zähler wird bei jeder neuen GP1-Botschaft um 1 erhöht. Der Zähler fängt nach 255 wieder bei 0 an.
8	u4	<b>GP1_Qual:</b> GNSS-Qualitätsindikator <i>HS25N</i> : 0: GNSS-Daten nicht verfügbar (oder ungültig) 1: gültige GNSS-Daten 2: gültige DGNSS-Daten 4: RTK fixed 5: RTK float 6: geschätzte GNSS-Daten
12	u4	<b>GP1_Flags:</b> 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	<b>GP1_Sat:</b> Anzahl verwendeter Satelliten. Diese Anzahl ist u. U. geringer als die Anzahl sichtbarer Satelliten.
22	u2	<b>GP1_Flags2:</b> Bitmaske mit folgender Belegung: 1: GP2_LatitudeRaw nicht aktualisiert 2: GP2_LongitudeRaw nicht aktualisiert
24	u8	<b>GP1_HDOP:</b> 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	<b>GP1_Synch:</b> 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	<b>GP1_HeightRaw:</b> 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	<b>GP2_LatitudeRaw:</b> Unbehandelter Breitengrad mit einer Auflösung von 1/600000 °N (= Grad nördlicher Breite) pro Bit.
32	s32	<b>GP2_LongitudeRaw:</b> 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	<b>GP3_Latitude:</b> 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	<b>GP3_Longitude:</b> 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	<b>GP4_VBat:</b> Versorgungsspannung des HSx-Box. Die Versorgungsspannung ist mit 0,2 V pro Bit aufgelöst (und wird intern bis zu 35 V gemessen).
8	u8	<b>GP4_Sec:</b> Ortszeit mit einer Auflösung von 1 s pro Bit im Bereich von 0...59 s.
16	u8	<b>GP4_Min:</b> Ortszeit mit einer Auflösung von 1 Minute pro Bit im Bereich von 0...59 Minuten.
24	u8	<b>GP4_Hours:</b> Ortszeit mit einer Auflösung von 1 Stunde pro Bit im Bereich von 0...23 Stunden.
32	u8	<b>GP4_UTCMin:</b> UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 Minute pro Bit im Bereich von 0...59 Minuten.
40	u8	<b>GP4_UTCHours:</b> UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 Stunde pro Bit im Bereich von 0...23 Stunden.
48	u16	<b>GP4_UTC:</b> UTC-Zeit mit einer Auflösung von 2 s pro Bit im Bereich von 0...23 Stunden.

**Botschaft GP5** (ID: 608h / Länge: 4 Bytes / Wiederholrate: mit jedem neuen *GP5\_Slope*-Wert, also nach *GP5\_DistanceDelta* Metern)

S	D L	Signalbeschreibung
0	s16	<b>GP5_Slope:</b> Wegsteigung in Prozent mit einer Auflösung von 0,01 %.
16	u16	<b>GP5_DistanceDelta:</b> Wegunterschied zur Erfassung von <i>GP5_Slope</i> in cm.

**Botschaft GT1** (ID: 609h / Länge: 5 Bytes / Wiederholrate: nach jedem korrekt empfangenen ZDA-Datensatz)

S	D L	Signalbeschreibung
0	u7	<b>GT1_HSec:</b> UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 hundertstel Sekunde pro Bit im Bereich von 0...99 hundertstel Sekunden.
7	u6	<b>GT1_Sec:</b> UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 Sekunde pro Bit im Bereich von 0...59 Sekunden.
13	u6	<b>GT1_Min:</b> UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 Minute pro Bit im Bereich von 0...59 Minuten.
19	u5	<b>GT1_Hours:</b> UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 Stunde pro Bit im Bereich von 0...23 Stunden.
24	u5	<b>GT1_Days:</b> UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 Tag pro Bit im Bereich von 1...31 Tagen.
29	u4	<b>GT1_Months:</b> UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 Monat pro Bit im Bereich von 1...12 Monaten.
33	u7	<b>GT1_Years:</b> UTC-Zeit mit einer Auflösung von 1 Jahr pro Bit im Bereich von 0...99 Jahren und einem Offset von 2000.

## 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.

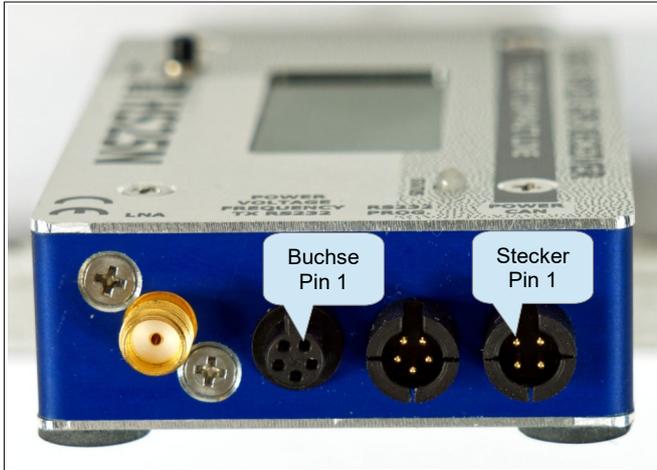


Abbildung 2: Anschlüsse der *HSx-Box*.

**LNA:** Der LNA-Anschluss ist vom Typ SMA und verbindet die *HSx-Box* mit einer aktiven GNSS-Antenne. Der LNA-Anschluss ist kurzzeitig kurzschlussfest. Die aktive GNSS-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 <i>HSx-Box</i>
2	Masse (intern mit Pin 2 des Anschlusses POWER/CAN verbunden)
3	Serielle Empfangsleitung zum Programmieren der <i>HSx-Box</i>
4	Serielle Sendeleitung zum Programmieren und Konfigurieren der GNSS-Empfangseinheit [nicht bei <i>HSxDI/HSxF:</i> ] 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 GNSS-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
NMEA-Ausgabe:	VTG-, GGA- und ZDA-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 Tastverhältnis von 50 % zu 50 %) Innenwiderstand $R_i = 1\text{ k}\Omega$
LED (Status):	<b>Grün:</b> GNSS-Empfangseinheit liefert gültige Werte. <b>Rot:</b> GNSS-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.

**HS25N**



Abbildung 3: GNSS-Empfänger HS25N.

**Weitere technische Daten:**

Eigenschaft	Beschreibung
Boxhöhe:	19 mm (+ 3 mm für Taster/Noppen)
Typisches Gewicht:	103 g
Anzeige:	3-zeilige LCD-Anzeige mit 16 Zeichen pro Zeile
Typische Stromaufnahme (ohne Hintergrundbeleuchtung):	121 mA (110 mA) bei 8 V DC 83 mA (75 mA) bei 12 V DC 62 mA (56 mA) bei 16 V DC 44 mA (40 mA) bei 24 V DC 37 mA (34 mA) bei 30 V DC
Typische Leistungsaufnahme (ohne Hintergrundbeleuchtung):	1,0 W (0,9 W) bei 8 V DC 1,0 W (0,9 W) bei 12 V DC 1,0 W (0,9 W) bei 16 V DC 1,1 W (1,0 W) bei 24 V DC 1,1 W (1,0 W) bei 30 V DC
Aktualisierungsrate:	25 Hz
GNSS-Empfangseinheit:	<a href="#">NEO-M9N</a> (von u-blox)

**GNSS-Empfangseinheit (laut u-blox):**

Eigenschaft	Beschreibung
Chipsatz:	u-blox NEO-M9N
Empfindlichkeit:	Tracking & Navigation: -167 dBm Reacquisition: -160 dBm Cold Start: -148 dBm Hot Start: -159 dBm
Erstmaliges Sample:	Nach 2 s (im schlechtesten Fall nach 42 s)
Geschwindigkeitsgenauigkeit:	0,05 m/s (50 % @ 30 m/s)
Richtungsgenauigkeit:	0,3°
Positionsgenauigkeit:	2,0 m CEP

Siehe auch

<https://www.u-blox.com/en/product/neo-m9n-module>

**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 GNSS-Empfangseinheit der HSx-Box: <http://tellert.de/?product=hsx-gps>

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

## Anhang 1: Anschlusspläne

In Abbildung 4 sind fünf Anschlusspläne dargestellt. Plan A ist für die CAN-Verbindung eines HSx an den CAN2-Anschluss eines Datenloggers bzw. Signalkonverters. Plan B ist für die RS232-Verbindung eines HSx an einen Datenlogger bzw. Signalkonverter. Plan C ist für die RS232-Verbindung des DDD1 an einen Datenlogger bzw. Signalkonverter. Plan D ist für die RS232-Verbindung eines DDD1 an einen HSx. Plan E ist für die Verbindung zweier DDD1 mit einer gemeinsamen GNSS-Antenne. Die GNSS-Antenne muss dabei am DDD1-Master angeschlossen werden. Bei den Plänen

A-D wird der GNSS-Empfänger mit dem Schiebeschalter des angeschlossenen Hauptgerätes ein- und ausgeschaltet. Von den Plänen A und B wird Plan B empfohlen, falls das Hauptgerät eine SICOLOG/SICO3/USBDL1-Variante ist.

Plan F ist ein Y-Verteilerkabel für den gleichzeitigen Anschluss eines externen Displays (z. B. ED4 RS232) und eines GNSS-Empfängers (über NMEA) an einen Datenlogger bzw. Signalkonverter. Für einen GNSS-Empfänger HSx wird zusätzlich das Kabel "B" (bzw. Plan "B") benötigt.

In Abbildung 4 steht GPS16G auch für GNSS25N.

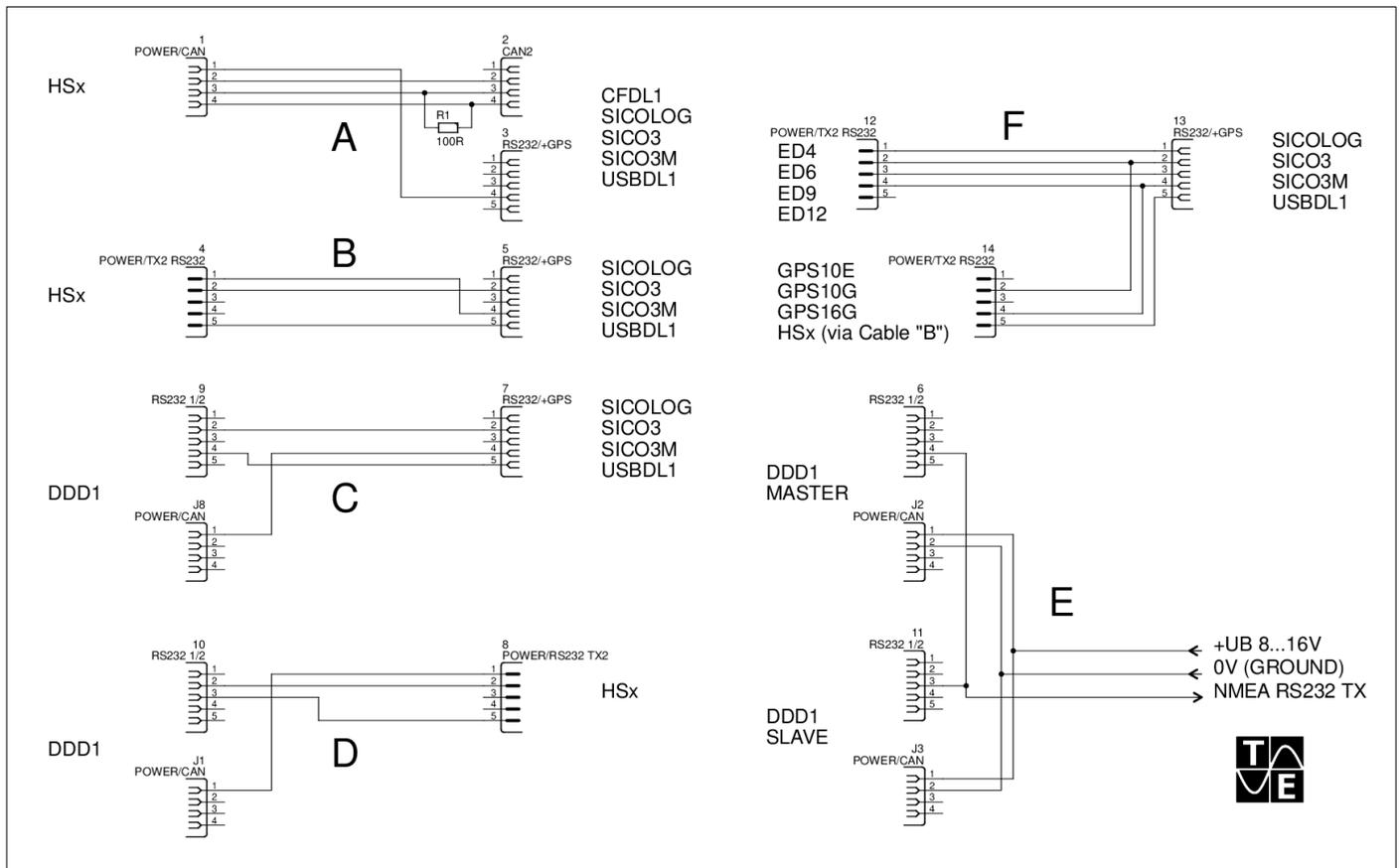


Abbildung 4: Anschlusspläne.