

# TRT800H-LCD

## Mode-S Transponder



P/N 800ATC-H-(2xx)-(26x)

## Bedienung und Einbau

(Dokument-Nr. 03.2126.010.71d)



## Änderungsverzeichnis

Revision	Datum	Änderungsbeschreibung
1.00	18.03.2016	Erstausgabe ab SW V6.0
2.00	22.10.2019	Erweiterte Einstellmöglichkeiten GPS Protokoll und Fernbedienung. Accuracy und Integrity Einstellmöglichkeiten ergänzt.

## Liste der Service-Bulletins (SB)

Service-Bulletins sind in das Handbuch einzufügen und in der Tabelle einzutragen.

SB Nummer	Rev. Nr.	Ausgabe-Datum	Einfüge-Datum	Name
SB TRT800-A-H-1	1.04	17.10.2008		

## INHALT

1	ALLGEMEINES.....	5
1.1	Symbole.....	5
1.2	Abkürzungen.....	6
1.3	Kundenservice .....	6
1.4	Geräteeigenschaften.....	7
1.5	Abweichungen und wichtige Informationen .....	8
2	BEDIENUNG .....	9
2.1	Bedienelemente im Überblick.....	9
2.2	Ein/Ausschalten .....	11
2.3	Anzeige.....	12
2.4	Anzeige - Helligkeit .....	13
2.5	Flight-ID (FID) .....	13
2.5.1	Anzeige der aktuellen Flight -ID.....	13
2.5.2	Flight-ID (FID) ändern.....	14
2.6	Einstellung des Transponder-Modes.....	14
2.7	Squawk-Einstellung.....	15
2.8	VFR – Squawk .....	16
2.9	ID - Spezielle Positions-Identifizierung (SPI): “Squawk Ident”	16
3	EINBAU .....	17
3.1	Hinweise .....	17
3.2	Fernmeldeangaben .....	17
3.3	Lieferumfang .....	17
3.4	Auspacken und Kontrolle des Gerätes .....	18
3.5	Montage.....	18
3.6	Geräteanschluss .....	19
3.6.1	Gerätestecker.....	19
3.6.2	Anschluss für statischen Druck.....	20
3.7	Verkabelung.....	20
3.7.1	Leiterquerschnitte .....	20
3.7.2	Steckerbelegung.....	21
3.7.3	Kabelplan External Memory EM800.....	22
3.8	Antenne.....	25
3.8.1	Antennenauswahl.....	25

3.8.2	Einbauempfehlungen.....	25
3.8.3	Antennenleitung.....	26
3.9	Überprüfung nach dem Einbau.....	26
3.10	Inbetriebnahme .....	27
3.11	Zubehör.....	27
3.12	Zeichnungen .....	28
3.12.1	Geräteabmessungen .....	28
3.12.2	Einbauhinweise .....	28
4	EINSTELLUNGEN .....	29
4.1	Überblick .....	29
4.2	Übersicht der Transponder Einstellungen anzeigen .....	29
4.3	Beschreibung der Grundeinstellungen .....	31
4.3.1	ICAO 24-Bit Aircraft Address (AA) .....	31
4.3.2	Flugzeugkategorien (AC).....	32
4.3.3	Flight-ID (FID).....	32
4.3.4	Geschwindigkeitskategorie (RI) .....	33
4.4	Beschreibung der optionalen Einstellungen .....	33
4.4.1	Option: Ground-Switch .....	33
4.4.2	Option : Fernbedienung .....	34
4.4.3	Option: Serielle Schnittstelle (RS232).....	34
4.4.4	Option: Höhenkalibrierung .....	38
4.5	Einstellungen durchführen.....	38
4.5.1	Konfigurationsmenüs .....	38
4.5.2	Struktur der Konfigurationsdaten .....	39
4.5.3	Auswahl/Löschen von Konfigurationsdaten .....	39
4.5.4	Konfiguration durchführen .....	40
4.5.5	Einstellung der optionalen Höhenkalibrierung.....	44
5	ANHANG .....	46
5.1	Technische Daten .....	46
5.2	Umweltbedingungen .....	48
5.3	DO-178B Offene Software Problemlberichte.....	49
5.4	Adressen.....	49
5.4.1	Antrag für Erteilung der 24-bit Adresse.....	49



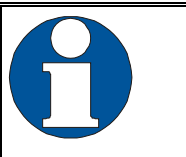
## 1 ALLGEMEINES

Dieses Handbuch enthält Informationen über die physikalischen, mechanischen und elektrischen Eigenschaften und die Beschreibung von Einbau und Bedienung des Mode S Transponders TRT800H.

### Wichtiger Hinweis bezüglich TSO-Zulassung:

The conditions and tests required for TSO approval of this article are minimum performance standards. Those installing this article either on or within a specific type or class of aircraft must determine that the aircraft installation conditions are within the TSO standards which include any accepted integrated non-TSO function standards. TSO articles and any accepted integrated non-TSO function(s) must have separate approval for installation in an aircraft. The article may be installed only according to 14 CFR part 43 or the applicable airworthiness requirements. This is an incomplete system (antenna is required) intended to provide the TSO functions specified in this Operation and Installation Manual, section 5.1.

### 1.1 Symbole

	<p>Hinweise, deren Nichtbeachtung Personenschäden durch elektrische Strahlung und Entzündung von brennbarem Material verursachen kann.</p>
	<p>Hinweise, deren Nichtbeachtung zu Schäden am Gerät oder an anderen Teilen der Ausrüstung führen kann bzw. die korrekte Funktionalität des Gerätes beeinflusst.</p>
	<p>Information</p>

## 1.2 Abkürzungen

Abk.	Bezeichnung	Definition
FID	Flight ID	Flugplannummer oder, falls nicht zugeteilt, Kennzeichen des Luftfahrzeuges
SPI	Special Position Identification	Aktivierung nach Aufforderung des Fluglotsen „Squawk Ident“; sendet für 18 Sekunden SPI Puls zur Markierung auf dem Radarbildschirm
AA	Aircraft Address	Dem Transponder/Luftfahrzeug zugewiesene ICAO 24-Bit Adresse
AC	Aircraft Category	Luftfahrzeugzuordnung zu definierten Kategorien
RI	Reply Information	Maximalgeschwindigkeit des Luftfahrzeugtyps

## 1.3 Kundenservice

Für die schnellstmögliche Bearbeitung von Rücksendungen folgen Sie bitte den Instruktionen des Eingabeformulars für Reklamationen und Rücksendungen im **Service**-Bereich des f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH Web-Portals [www.funkeavionics.de](http://www.funkeavionics.de).



Vorschläge zur Verbesserung unserer Handbücher sind erwünscht. Kontakt: [service@funkeavionics.de](mailto:service@funkeavionics.de).



Informationen zu Softwareupdates sind bei f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH erhältlich.

## 1.4 Geräteeigenschaften




Um den Transponder im Mode S betreiben zu können, muss die „ICAO 24-Bit Aircraft Adresse“ für das betreffende Luftfahrzeug bei den zuständigen Luftfahrtbehörden (rechtzeitig) beantragt und über den Transponder in den externen Speicher (im Stecker TRT800EMxx integriert) eingegeben werden (siehe Kapitel 4.3.1 und 4.5.4).


- Class 1 Level 2es Non-Diversity Mode S Transponder für Bodenstationsabfragen auf 1030 MHz und Beantwortung auf 1090 MHz
- Beantwortung von Abfragen der (Sekundär-) Bodenradaranlagen
  - Mode A Antworten mit dem Squawk (einem von 4096 möglichen Codes; z.B. der Flugplannummer, einem durch die Fluglotsen zugewiesenen Squawk oder dem VFR Squawk 7000)
  - Mode C Antworten mit kodierter Flughöhe
  - Mode S Antworten mit Aircraft Adresse und Flughöhe
  - Extended Squitter mit zusätzlicher Angabe von Position und Geschwindigkeit
- IDENT-Funktion zur Aktivierung des „Special Position Identification“-Pulses (SPI) für 18 Sekunden, nach Aufforderung „Squawk Ident“ durch die Flugsicherung
- maximale Flughöhe 35 000 ft; maximale Geschwindigkeit 250 kt
- Anzeige aller notwendigen Informationen wie Squawk-Code, Betriebsart, Flughöhe usw.
- hochgenauer, temperaturkompensierter piezo-resistiver Drucksensor
- RS232-Schnittstelle für Anschluss ausgewählter GPS-Empfänger, um ADS-B zu ermöglichen
- acht Einträge für AA, AC, FID, Ground Switch und Schnittstelleneinstellung im Stecker TRT800EMxx speicherbar
- Schnittstelle für Fernbedienung





## 1.5 Abweichungen und wichtige Informationen


Die folgenden Abweichungen ("deviations") wurden von der FAA zugelassen:


	The device is certified to FAA TSO-C112c in lieu of FAA TSO-C112d.
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

	Environmental Qualification Testing was performed according to RTCA/DO-160D in lieu of RTCA/DO-160F.
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

	The Software of this device was developed according to RTCA DO-178B Design Assurance Level "D".
------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

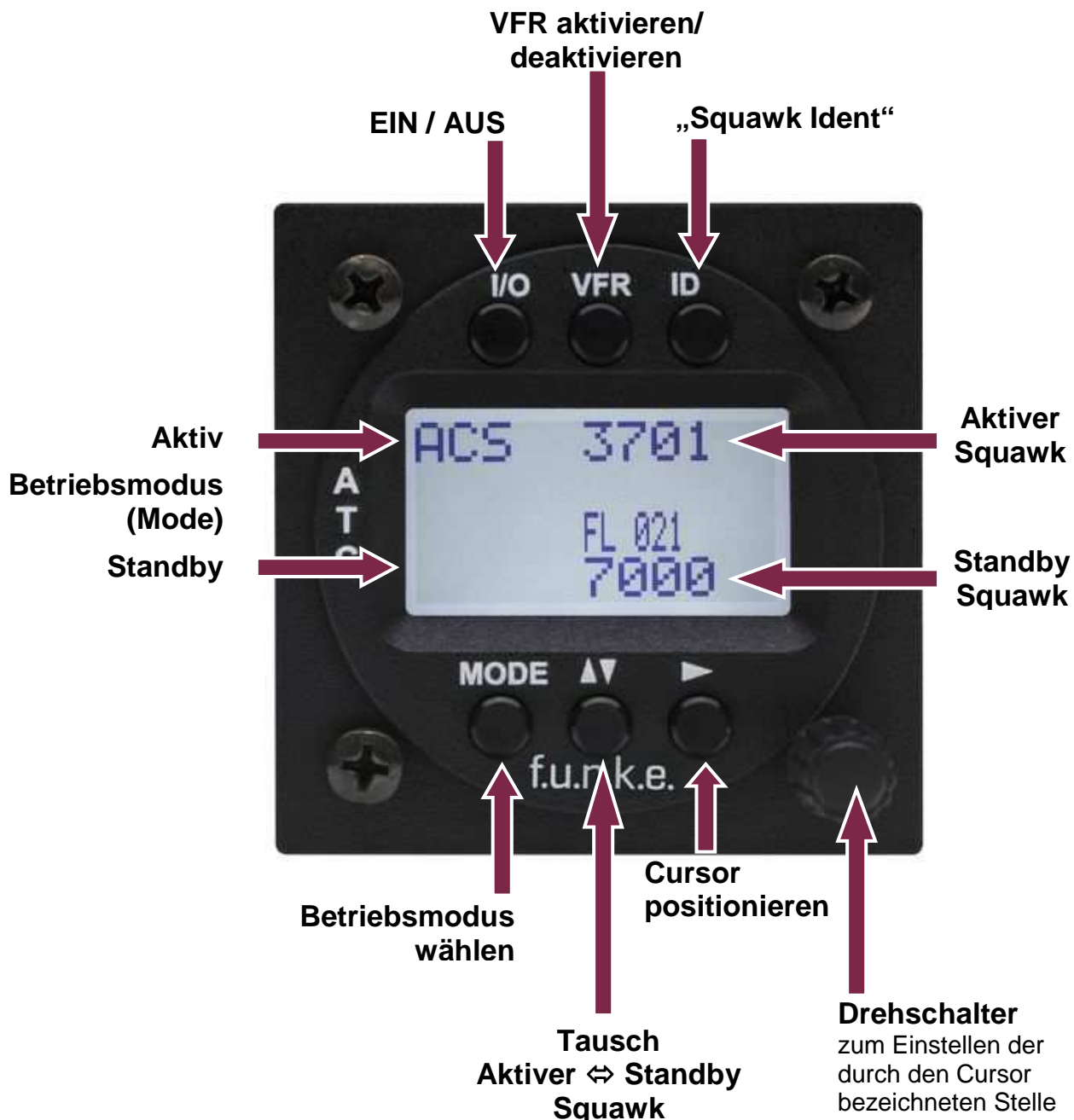
	<p>The ADS-B function of this device has not been evaluated during the FAA TSO certification process other than to ensure non-interference. Due to the SW assurance of DAL "D", the ADS-B function cannot be used in the US National Airspace.</p> <p><b>Connecting a GPS source will not comply to FAA certification requirements with regard to ADS-B.</b></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------








	<p>This device contains an altitude measuring device that has not been evaluated during the FAA TSO certification process other than to ensure non-interference.</p> <p><b>This feature must be evaluated for intended function during FAA installation approval.</b></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Compliance to RTCA DO-181D was verified by testing against EUROCAE ED-73C. The two standards are technically identical with regard to the TRT800H.
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2 BEDIENUNG

### 2.1 Bedienelemente im Überblick



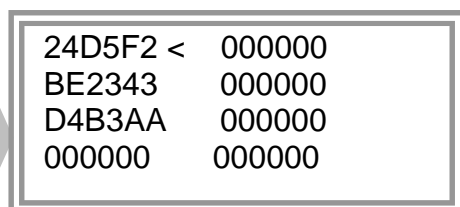
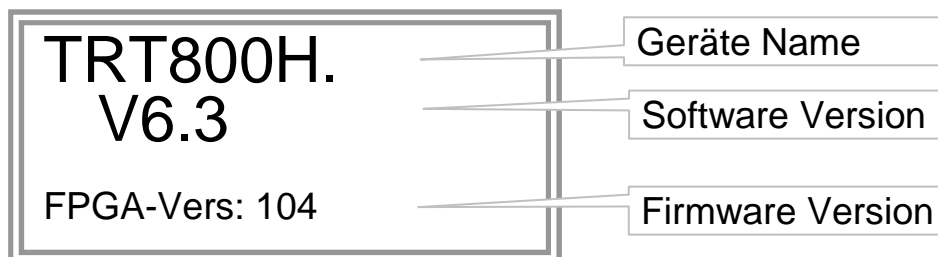
	Ein/Aus	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anschalten ca. 0,5 s drücken</li> <li>▶ Ausschalten ca. 3 s drücken</li> </ul>
	VFR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ VFR Squawk aktivieren/deaktivieren (kurz drücken)</li> <li>▶ aktiven Squawk als VFR/VFRW-Squawk speichern (3 s drücken) siehe Kap. 2.8</li> </ul>
	TAUSCH	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ aktiven und Standby-Squawk tauschen</li> <li>▶ funktioniert als Cursor-Zurück-Taste bei Eingabe von Werten und auch zur Rückwärtsnavigation im Konfigurationsmenu (siehe 4.5.4)</li> </ul>
	IDENT	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ „Squawk Ident“, sendet Ident-Markierung (SPI) für 18 s (im Normalbetrieb) siehe Kap. 2.9</li> <li>▶ zur Einstellung der Flight-ID (im Standby-Betrieb, 5 s drücken)</li> </ul>
	MODE	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Transponder-Mode ACS, A-S oder Standby wählen (siehe Kapitel 2.6)</li> </ul>
	CURSOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Cursor positionieren</li> </ul>
	Drehknopf	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Werte an aktueller Cursor-Position eingeben, Optionen auswählen; Standby Squawk ändern siehe Kap. 2.7</li> </ul>

## 2.2 Ein/Ausschalten

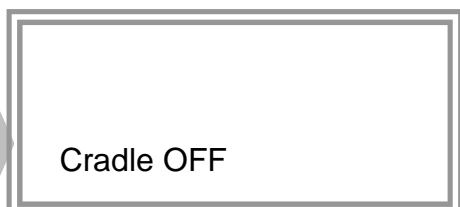
Einschalten: ● **I/O** ca. 0.5 s drücken

Ausschalten: ● **I/O** ca. 3 s drücken

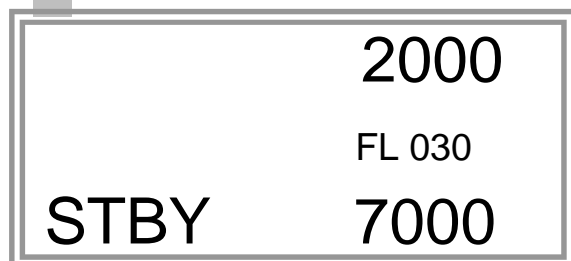
Nach dem Einschalten erscheint eine Anzeige mit (Beispiel):



Sind mehrere Aircraft-Adressen/FIDs gespeichert, muss ein Eintrag mit dem Drehknopf ausgewählt und mit ● **MODE** bestätigt werden.

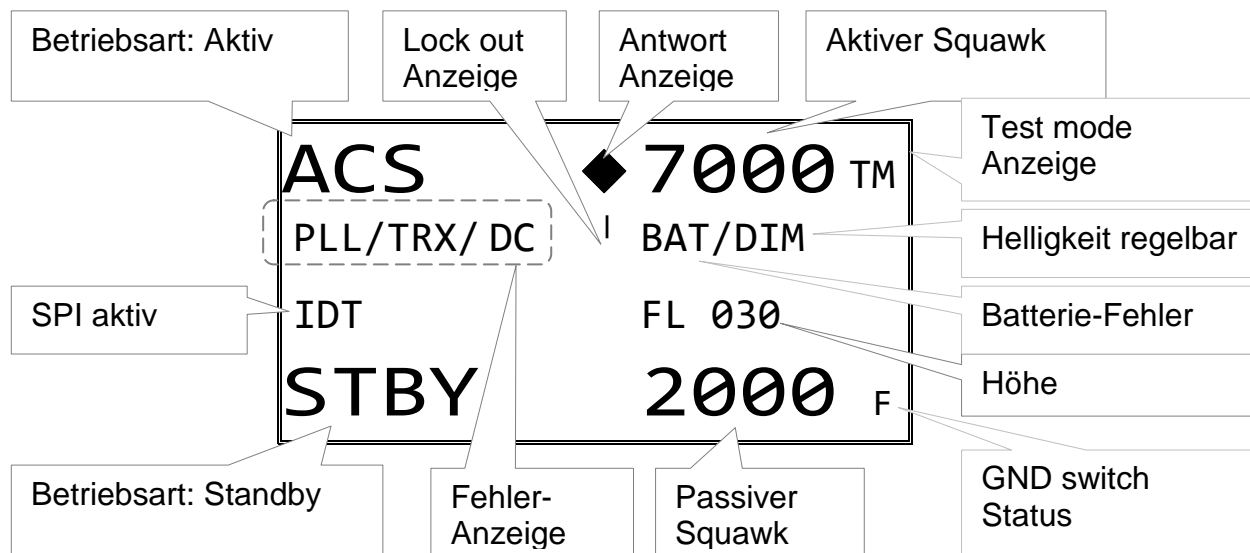


Ist kein externer Speicher (TRT800EMxx) angeschlossen bzw. keine 24-bit Adresse definiert (000000), erscheint die Meldung „Cradle OFF“ und der Transponder arbeitet nicht als Mode S, sondern als reines Mode A/C Gerät.



Der Transponder startet im Standby-Modus (siehe Kap. 2.6).

## 2.3 Anzeige



Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
7000	aktiver Squawk	
2000	standby-Squawk	Kann durch ● ▲ ▼ mit aktivem Squawk getauscht werden
FL030 FLerr	Flughöhe ungültige Höhenmessung	Flughöhe (in 100 ft-Schritten) außerhalb -1000 .. 35 000 ft, C Mode wird deaktiviert
ACS	Anzeige der Betriebsart (STBY, A-S, ACS, AC, A)	Modi siehe Kap. 2.6
IDT	Sendet Ident-Markierung (SPI)	ID („Squawk Ident“) wurde gedrückt – aktiv für 18 s
◆	Transponder sendet: Antworten auf Radarabfragen	Erscheint nicht bei Squitter Aussendung
I	Transponder ist von einer Bodenstation erfasst und wird nun von dieser adressiert abgefragt	Lock Information (angezeigt unterhalb des Raute-Symbols)
F G	in-flight on-ground	Ground-Switch-Info (falls vorhanden)

Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
Fehlermeldungen		
PLL	PLL Fehler	interner Fehler
TRX DC	Fehler beim Senden interne Spannung zu niedrig	interner Fehler
FPG	FPGA-Fehler	interner Fehler
BAT	Batteriespannung zu niedrig	evtl. Batterie/Generator defekt

## 2.4 Anzeige - Helligkeit

●▶ - Taste 2 Sek. drücken

Die Anzeige zeigt „DIM“ → Helligkeit mit dem Drehknopf einstellen  
 zurück zum Normalbetrieb: ●▶ kurz drücken oder 5 Sek. warten.

## 2.5 Flight-ID (FID)

Die FID ist eine im Mode S Betrieb übertragene Kennung. Diese kann z.B. bei der Verwendung von Flugplänen zukünftig für jeden Flug zugewiesen werden. Bekommt man keine FID zugeteilt (Normalfall), ist hier das Luftfahrzeug-Kennzeichen ohne Bindestrich oder Leerzeichen einzutragen. Sie ist nicht zu verwechseln mit der 24-Bit Aircraft Address.

### 2.5.1 Anzeige der aktuellen Flight -ID

● **MODE** (wiederholt) drücken bis „STBY“ erscheint

● **ID** drücken und halten. Die aktuelle FID wird im Display angezeigt

Anzeige:



### 2.5.2 Flight-ID (FID) ändern

- **MODE** (wiederholt) drücken bis „STBY“ erscheint
- **ID** drücken und halten. ● **ID** loslassen wenn „CHANGE FID“ im Display erscheint.



Flight-ID mit Cursortaste ●▶ und Drehknopf eingeben

	<p>FID <u>linksbündig</u>, ohne Leerzeichen oder Striche(!) eingeben, also z.B. 12345621DEF<del>A</del>V für das Kennzeichen D-EFAV. Die letzten Stellen sind mit Leerzeichen („blank“) aufzufüllen</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **MODE** drücken, um zu speichern und wieder zu STBY zu wechseln

Hinweise zur Einstellung der 24-bit Adresse (AA) und der Flugzeugkategorie (AC) finden sich in Kapitel 4.5.4.

## 2.6 Einstellung des Transponder-Modes

- **MODE** (wiederholt) drücken zur Auswahl eines der folgenden Modes:
  - **STBY** → „Standby“  
Transponder antwortet nicht auf Abfragen und sendet keine Squitter oder ADS-B Nachrichten.
  - **A C S** → „Mode A+C+S“  
Normalbetrieb; Transponder antwortet auf alle Anfragen.
  - **A – S** → „Mode A+S, kein C“  
Höhe wird nicht übertragen (weder bei Mode C noch bei Mode S Anfragen). Alle anderen Mode S Daten sowie Mode A Antworten werden übertragen.

Wurde keine 24-bit Adresse (AA) definiert oder als "000000" eingegeben arbeitet der Transponder als reines Mode A/C Gerät, in diesem Falle sind außer Standby folgende Modi möglich:

- **A C –** → „Mode A+C“  
Transponder antwortet nur auf Mode A und Mode C Anfragen.
- **A – –** → „Mode A“  
Transponder antwortet nur auf Mode A Anfragen.






**Im Betriebszustand STBY (Standby) erfolgen keinerlei Aussendungen des Transponders!** Daher ist der Transponder bei dieser Betriebsart weder für die Flugsicherung noch für die Kollisionswarnsysteme anderer Flugzeuge sichtbar.

Verwenden Sie den STBY-Modus daher niemals während des Fluges, es sei denn, Sie werden durch die Flugsicherung dazu aufgefordert. Denken Sie auf jeden Fall bei jedem Start daran, den Transponder in einen aktiven Modus zu schalten!

## 2.7 Squawk-Einstellung

Der aktive Squawk wird oben dargestellt, unten wird der Standby-Squawk dargestellt.


Einstellen des Standby-Squawks:

-  setzt den Cursor („^“), mit dem Drehknopf werden die Ziffern eingestellt (Standby-Squawk, unterste Zeile)
-   tauscht Standby- und aktiven Squawk

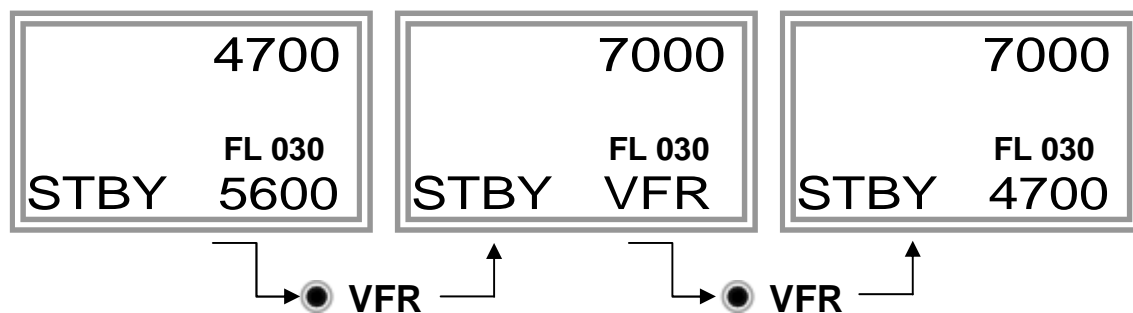



## 2.8 VFR – Squawk

Der Transponder unterstützt die Verwendung einer vom Benutzer einstellbaren Squawk Kombination für den VFR-Flug (Werkseinstellung: 7000):

- VFR-Squawk aktivieren: ● **VFR** drücken („VFR“ wird angezeigt), hierbei wird der zuvor aktive Squawk zum Standby-Squawk, ist allerdings nicht sichtbar, da dieser von der VFR Anzeige überdeckt wird.
- Durch VFR überdeckten Standby-Squawk wieder anzeigen:  
● **VFR** oder ● ▼▲ drücken bzw. Drehknopf  betätigen (der VFR-Squawk bleibt dabei weiterhin aktiv!)

Beispiel:



- Nun kann der Standby-Squawk wie üblich mit dem Drehknopf  verändert, und mit ● ▼▲ aktiviert werden.
- Zum Abspeichern des momentan aktiven Squawk als neuen VFR-Squawk (anstelle der Werkseinstellung 7000):  
● **VFR** gedrückt halten bis „S“ angezeigt wird (ca. 3 s); nach dem Loslassen wird „VFR“ angezeigt

## 2.9 ID - Spezielle Positions-Identifizierung (SPI): “Squawk Ident”

Durch Drücken von ● **ID** wird bei jeder Antwort innerhalb der nächsten 18 Sekunden zusätzlich der SPI übertragen, der auf dem Radarbildschirm des Fluglotsen eine auffällige Markierung des Radarsymbols bewirkt. Der „Spezielle Positions-Identifikations-Impuls“ ist auf die Anforderung des Fluglotsen „Squawk Ident“ zu aktivieren.

### 3 EINBAU

#### 3.1 Hinweise

Die folgenden Angaben müssen beim Einbau berücksichtigt werden.

Der beauftragte luftfahrttechnische Betrieb kann die Verdrahtung durchführen. Verdrahtungspläne siehe *Kapitel 3.7 Verkabelung*.

Transponder, AC-Adressadapter, Kabel und Antennen müssen gemäß „FAA AC-143.13-2A *Acceptable Methods, Techniques and Practices – Aircraft Alterations*“ und den entsprechenden Herstellerangaben eingebaut werden.

#### 3.2 Fernmeldeangaben

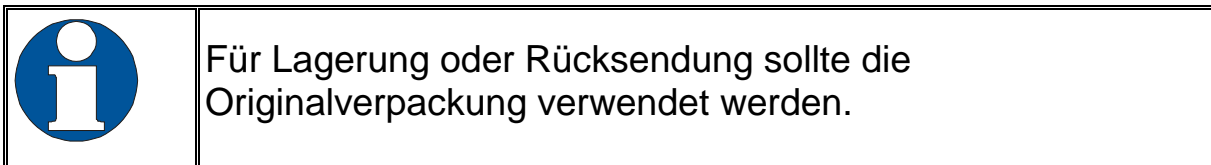
Hersteller:	f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Typenbezeichnung:	TRT800H
EASA Nummer:	EASA.210.269
Sendeleistung:	126 W
Frequenz:	1090 MHz
Emission Designator:	12M0M1D

#### 3.3 Lieferumfang

Artikelnummer	Beschreibung
TRT800H	Transponder TRT800H
TRT800EMSS	External Memory (Aircraft-Address-Adapter mit Kabeln)
M4X8ZSW (3 Stück)	Befestigungsschraube für die Montage in Panels mit einer Dicke bis 5 mm
56S101A4	TNC Antennenstecker
03.2126.010.71d	Handbuch „Bedienung und Einbau“
	EASA Form 1

### 3.4 Auspacken und Kontrolle des Gerätes

Packen Sie das Gerät vorsichtig aus. Transportschäden müssen umgehend dem Transporteur angezeigt werden. Das Verpackungsmaterial muss für Beweiszwecke vorhanden sein.



### 3.5 Montage

- In Absprache mit einem luftfahrttechnischen Betrieb werden Einbauort und Art des Einbaus festgelegt. Ein luftfahrttechnischer Betrieb kann alle Kabel einbauen. Kabelsätze sind bei f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH erhältlich.
- Der Einbau in der Nähe von Wärmequellen ist zu vermeiden. Ausreichende Luftzirkulation ist erforderlich.
- Für die Installation von Kabeln und Verbindungssteckern muss genügend Raum vorhanden sein.
- Knicke und der Verlauf von Kabeln in der Nähe von Steuerseilen sind zu vermeiden.
- Die Kabel müssen so lang sein, dass Stecker bei Reparaturen zugänglich sind.
- Der Kabelbaum, der zum Gerätestecker führt, muss so verlegt werden, dass daran kein Kondenswasser in den Stecker laufen kann
- Montagehinweise und -zeichnung (siehe Kapitel 3.12.2 Einbauhinweise).

## 3.6 Geräteanschluss

### 3.6.1 Gerätestecker

Der 15-polige Gerätestecker (D-SUB) enthält alle elektrischen Verbindungen mit Ausnahme des Antennenanschlusses.

Für den Geräteanschluss darf nur ein External Memory (AC-Adress-Adapter) TRT800EMxx verwendet werden, weil dieser Bestandteil des zugelassenen Geräts ist und darin ein Speicher für die „ICAO 24-Bit Aircraft-Address“ enthalten ist.



Die (+UB)-Leitung muss mit einem Überlastschutz (2 Amp.) abgesichert werden!

#### 3.6.1.1 Suppression-Leitung

Andere Geräte an Bord können im gleichen Frequenzband arbeiten wie der Transponder, z. B. DME.

Ist ein solches Gerät eingebaut, muss eine Suppression-Leitung installiert werden, um die Empfangsteile der verschiedenen Geräte vor den abgestrahlten Sendeleistungen der jeweiligen anderen Geräte zu schützen (Mutual Suppression = Gegenseitige Unterdrückung). Dabei wird ein zu den jeweiligen Sendesignalen synchroner Puls erzeugt, der für die Dauer der eigenen Übertragung den Empfang bei den anderen Geräten unterdrückt.

Zur Aktivierung dieser Funktion muss das Signal „SUPP\_I/O“ mit den Suppression-Leitungen der anderen Geräte verbunden werden.

#### 3.6.1.2 Ground Switch

Ist ein externer Ground-Switch angeschlossen (und im Setup aktiviert), kann der Transponder zwischen On-Ground- und In-Flight-Zustand unterscheiden. Im On-Ground-Zustand schaltet der Transponder automatisch in den Ground-Modus.

Zur Aktivierung dieser Funktion muss das Signal „FLY-GND“ mit einem externen Schalter verbunden werden, welcher bei belastetem Fahrwerk das Signal mit „GND“ verbindet, andernfalls offen bleibt.

Ferner muss die Option im Setup aktiviert werden. Dies ist im Abschnitt 4.5.4 beschrieben.

### 3.6.1.3 Auto-On

Der Anschluss „Auto-On“ entscheidet über das Verhalten beim Anlegen von Spannung an die Versorgungsleitung:

Um bei Flugzeugen mit einem eigenen Avionik-Master den Transponder durch den Avionik-Master (also durch Schalten der Versorgungsspannung) einzuschalten, wird der Anschluss „Auto-On“ **zusätzlich** zum Anschluss +UB an den Avionik-Master geführt; in diesem Fall ist der Ein/Aus-Taster am Transponder selber ohne Funktion.

In Flugzeugen ohne eigenen Avionik-Master wird der Anschluss „Auto-On“ unbeschaltet gelassen; in diesem Fall wird der Ein/Aus-Taster am Transponder selber verwendet.

### 3.6.2 Anschluss für statischen Druck

Der Anschluss für den statischen Druck an der Rückseite des Gerätes wird mit einem 5-mm Silikon-Schlauch mit der entsprechenden Static-Leitung des Luftfahrzeuges verbunden. Der Schlauch muss fixiert und gesichert werden, ohne ihn zu quetschen.

## 3.7 Verkabelung


### 3.7.1 Leiterquerschnitte

Versorgungsleitungen (+UB, GND): AWG20 (0,62 mm<sup>2</sup>)

Signalleitungen: AWG22 (0,38 mm<sup>2</sup>)

Die verwendeten Leitungen müssen für den Einbau in Luftfahrzeuge zugelassen sein.

### 3.7.2 Steckerbelegung

	<p>Der Transponder darf nur in Verbindung mit einem External-Memory-Adressadapter (TRT800EMxx) betrieben werden</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Pin	Verwendung	Bem.	Stecker Typ <sup>(4)</sup> TRT800 EM	Stecker Typ <sup>(4)</sup> TRT800 EMSS	Stecker Typ TRT800 EMRS
1	GND	-	●	●	●
2	Schnittstelle Fernbedienung <sup>(1)</sup>	Eingang	/	/	●
3	EEPROM Signal	TRT800EMxx intern	/	/	/
4	EEPROM Signal	TRT800EMxx intern	/	/	/
5	TX RS-232	Ausgang	○	●	●
6	Geschalteter +UB Ausgang <sup>(1)</sup>	Ausgang	○	○	●
7	Schnittstelle Fernbedienung <sup>(1)</sup>	Ausgang	/	/	●
8	+UB Versorgungsspannung	Eingang	●	●	●
9	GND	-	●	●	●
10	EEPROM VCC	TRT800EMxx intern	/	/	/
11	EEPROM GND	TRT800EMxx intern	/	/	/
12	RX RS-232	Eingang	○	●	●
13	Suppression	Ein-/Ausgang	○	●	●
14	Auto-On <sup>(2)</sup>	Eingang <sup>(2)</sup>	●	●	●
15	Fly-GND Switch <sup>(3)</sup>	Eingang <sup>(3)</sup>	○	●	●

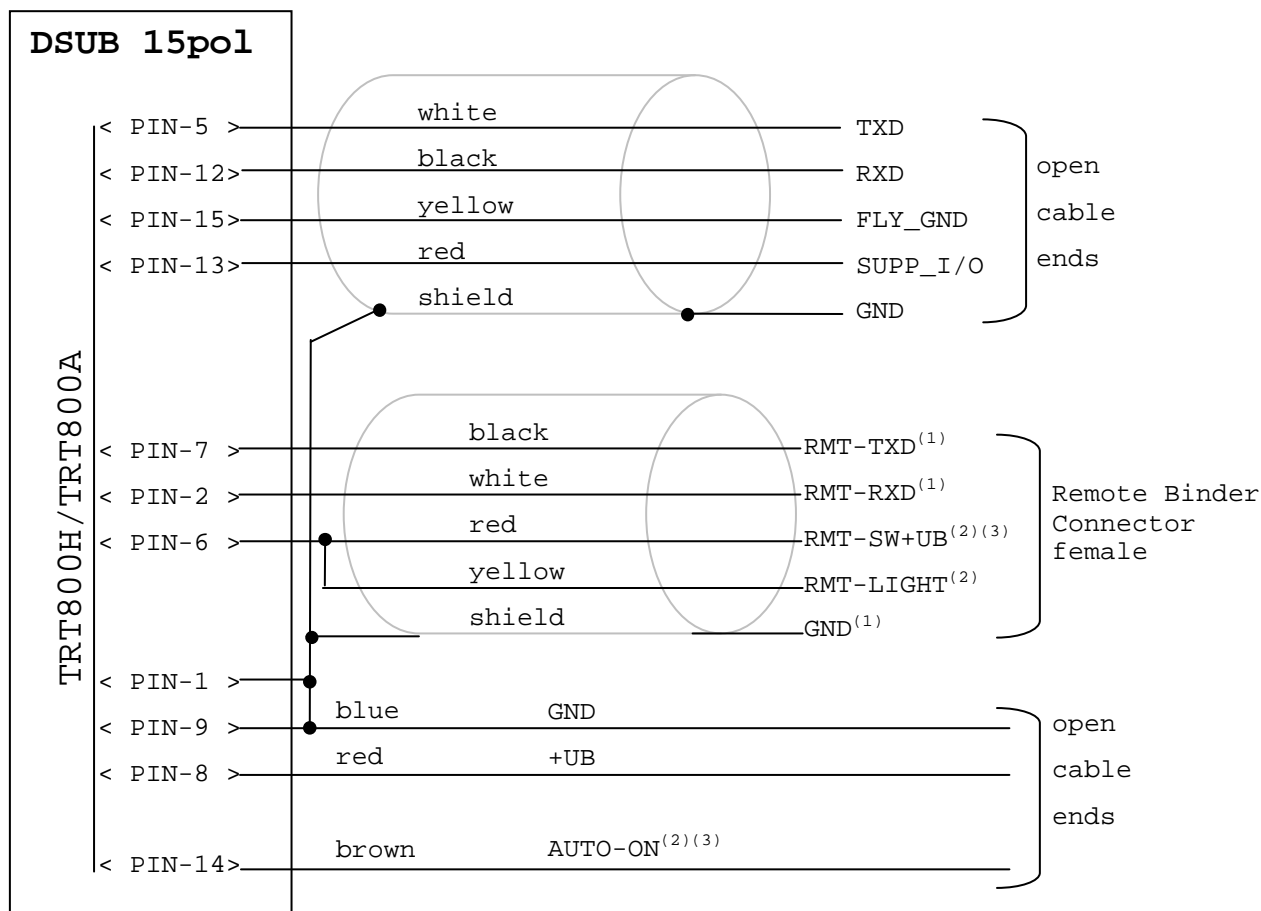
● = im Stecker vorhanden und nach außen geführt ○ = im Stecker vorhanden, nicht nach außen geführt  
 /= interne Verbindung zum Gerät

(1)	SWITCHED +UB OUT; Interface Remote	Darf nur in Verbindung mit f.u.n.k.e. AVIONICS Geräten benutzt werden, die für diesen Ausgang ausgelegt sind.
(2)	Auto-On	An +UB anschließen, um Ein/Aus-Taster zu übersteuern, offenlassen für normale Ein/Aus-Taster-Funktion
(3)	Ground Switch/ FLY-GND	Falls ein Ground-Switch angeschlossen ist, muss dieser Anschluss im „On-Ground“-Zustand mit „GND“ verbunden werden, andernfalls bleibt er offen.
(4)	External-Memory-Adapter / TRT800EM & TRT800EMSS	EM-Adapterversionen welche keine vollständige Schnittstellenbelegung anbieten (siehe Spalte)

### 3.7.3 Kabelplan External Memory EM800

#### 3.7.3.1 Kabelplan TRT800EMRS (ältere Version mit Interface-Remote)

bis S/N 90932013



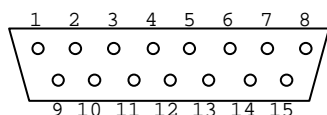
<sup>1</sup> New interface available

-at TRT800H starting from S/N: 30430109 with SW V5.3

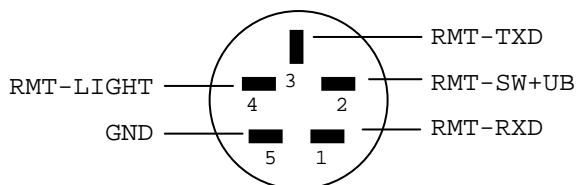
-at TRT800A starting with SW V5.3

<sup>2</sup> New TRT800H interface starting from HW 6.0

<sup>3</sup> port / function not available at TRT800A



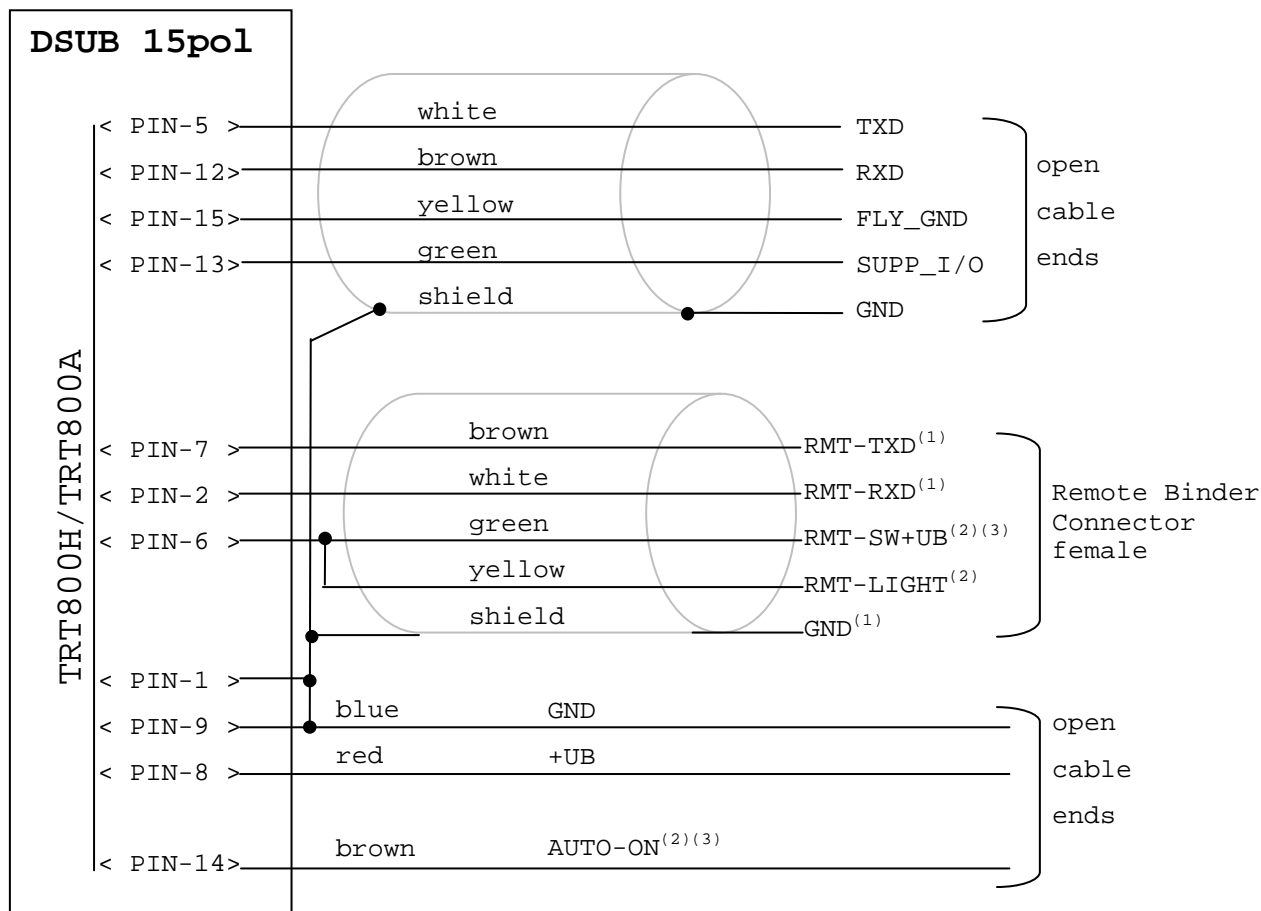
D-SUB Connector female  
(solder side)



Binder Connector female  
(solder side)

### 3.7.3.2 Kabelplan TRT800EMRS (neuere Version mit Interface-Remote)

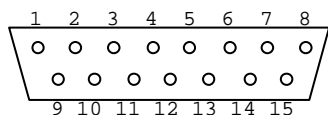
ab S/N 90932114



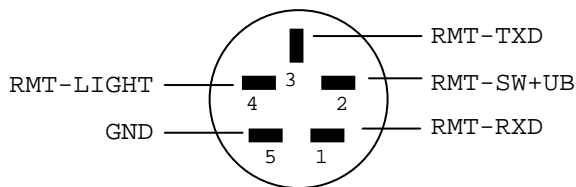
<sup>1</sup> New interface available  
 -at TRT800H starting from S/N: 30430109 with SW V5.3  
 -at TRT800A starting with SW V5.3

<sup>2</sup> New TRT800H interface starting from HW 6.0

<sup>3</sup> port / function not available at TRT800A



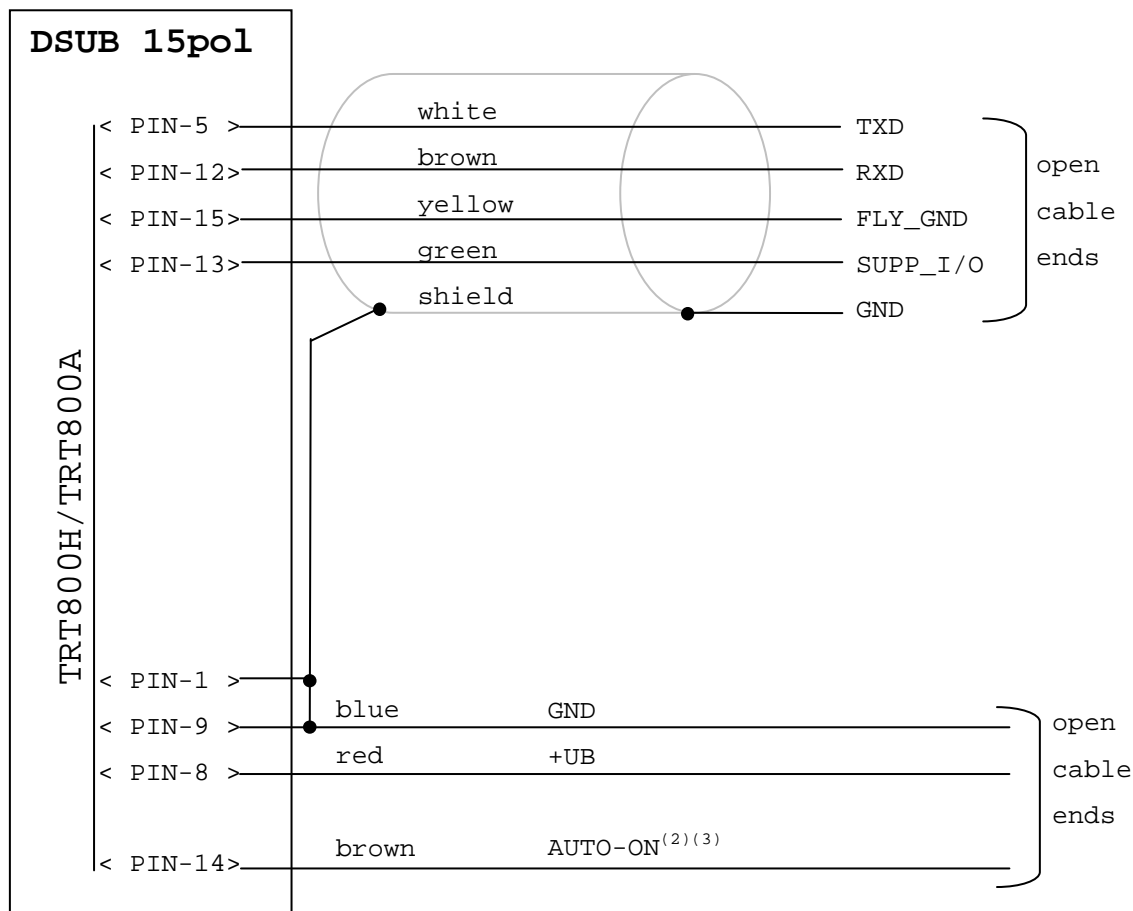
D-SUB Connector female  
(solder side)



Binder Connector female  
(solder side)

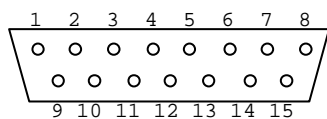


### 3.7.3.3 Kabelplan TRT800EMSS (neuere Version ohne Interface-Remote) ab S/N 91032115



<sup>2</sup> New TRT800H interface starting from HW 6.0

<sup>3</sup> port / function not available at TRT800A



D-SUB Connector female  
(solder side)



Der External-Memory-Adressadapter TRT800EMxx enthält elektronische Komponenten und darf nicht geöffnet werden. Jedwedes Öffnen oder Verändern des Steckers führt zum Verlust der Zulassung!

## 3.8 Antenne

### 3.8.1 Antennenauswahl

- Empfohlene Antennen: siehe Kapitel 3.11 Zubehör
- Die Antenne muss für das Luftfahrzeug und den vorgesehenen Einbauort geeignet sein.
- Die spezifizierten Eigenschaften sind abhängig vom ordnungsgemäßen Einbau.
- Das Strahlungsdiagramm muss für den jeweiligen Flugzeugtyp und Einbauort speziell überprüft werden.
- Es dürfen nur zugelassene Antennen eingebaut werden.

### 3.8.2 Einbauempfehlungen

- Die Herstellerangaben sind zu beachten.
- Die üblicherweise verwendeten sog. Dipol- oder Schwertantennen benötigen am Antennenfußpunkt zwingend eine hochfrequenztaugliche metallische Massefläche, um die Funkleistung abstrahlen zu können.
- Beim Einbau in Luftfahrzeugen aus Verbundwerkstoffen müssen möglichst große solide metallische Ground-Planes (absolutes Minimum 10 cm x 10 cm) verwendet werden. Informationen dazu sind beim Flugzeughersteller erhältlich.
- Der Abstand zu allen anderen Antennen muss mindestens 1 m betragen.
- Schiffchen-Antennen müssen senkrecht an der Rumpfunterseite in Flugrichtung eingebaut werden.

### 3.8.3 Antennenleitung

- geeignete Antennenkabel: siehe Kapitel 3.11 Zubehör
- möglichst kurze Leitungen verwenden
- Der kleinste Antennenleitungsbiegeradius beträgt 10 cm. Knicke sind nicht zulässig.
- Abstand zu ADF-Antennenleitungen mindestens 30 cm
- Die Antennenleitung muss vor Feuchtigkeit geschützt sein.



Die Dämpfung zwischen Antenne und Transponder darf bei 1090 MHz 1,5 dB nicht überschreiten!

### 3.9 Überprüfung nach dem Einbau



Ein zugelassener Luftfahrtbetrieb muss die korrekte Funktion des Transponders gemäß „Appendix F of 14 CFR Part 43 – ATC Transponder Tests and Inspections“ prüfen.

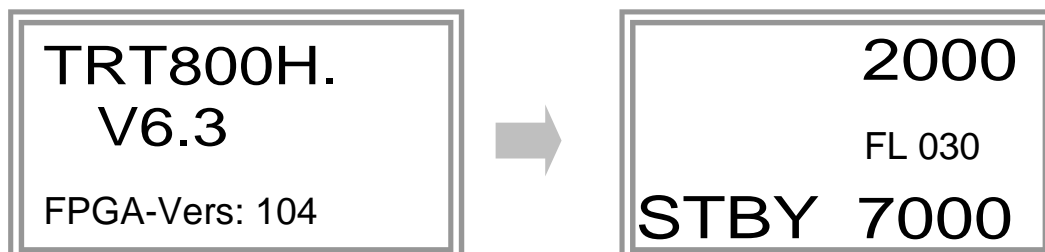
Alle Steuerungs- und Kontrollfunktionen des Flugzeugs müssen geprüft werden, um Störungen durch die Verkabelung auszuschließen.



Besonders wichtig ist die Einstellung der richtigen Aircraft-Address (siehe Kapitel 4.5.4).


### 3.10 Inbetriebnahme

Schalten Sie das Gerät mit der Taste  I/O ein.

Es erscheinen folgende Anzeigen (Beispiel):



	<p>Das TRT800H startet nach dem Einschalten im Standby-Modus (Anzeige STBY). Betätigen Sie vor dem Start die Taste  <b>MODE</b>, um den Betriebsmodus zu wechseln (Anzeige ACS).</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

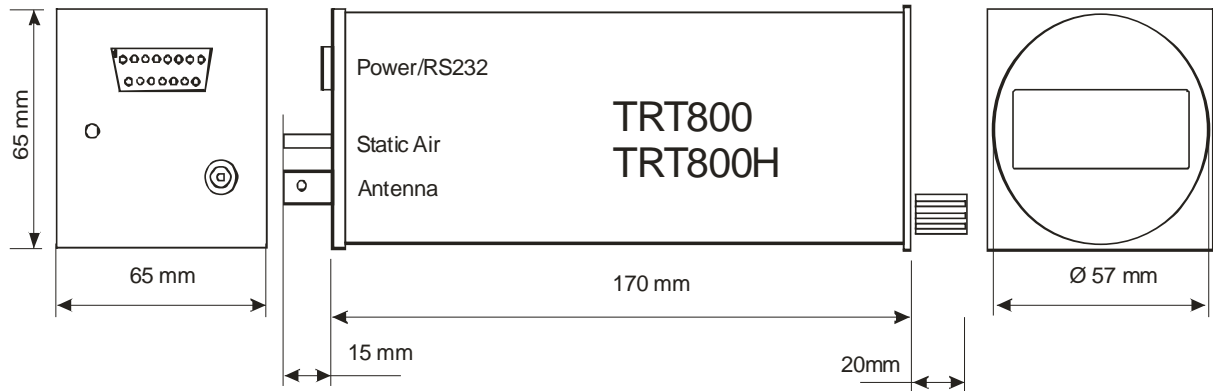
	<p>Besonders wichtig ist die korrekte Einstellung der richtigen Aircraft-Adresse (siehe Kapitel 4.5.4).</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.11 Zubehör

Artikelnummer	Beschreibung
TRKABEL1	Antennenkabel 1,0 m (3,2 ft) TNC → BNC
TRKABEL2	Antennenkabel 2,5 m (8.2 ft) TNC → BNC
TRKABEL3	Antennenkabel 4,0 m (13.2 ft) TNC → BNC
TRKABEL4	Antennenkabel 6,5 m (21.3 ft) TNC → BNC
TRT800EMRS	External-Memory (Aircraft-Adress-Adapter) TRT-Anschlusskabel mit Interface_TRT-Remote
CI-105	Transponder/DME Antenne TSO C66b,C74c CI105 Comant Industries Inc. Höhe: 3,25", Gewicht: 90 g (0.2 lbs)
AV22	Transponder Stabantenne TSO C74c AV-22 R A Miller Industries

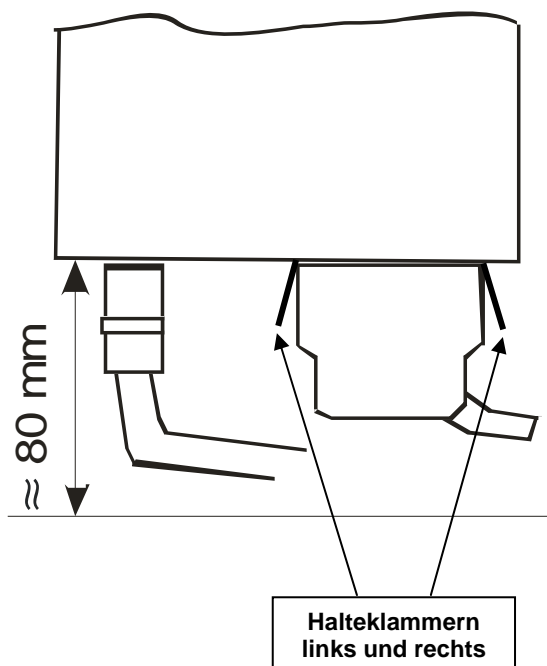
### 3.12 Zeichnungen

#### 3.12.1 Geräteabmessungen

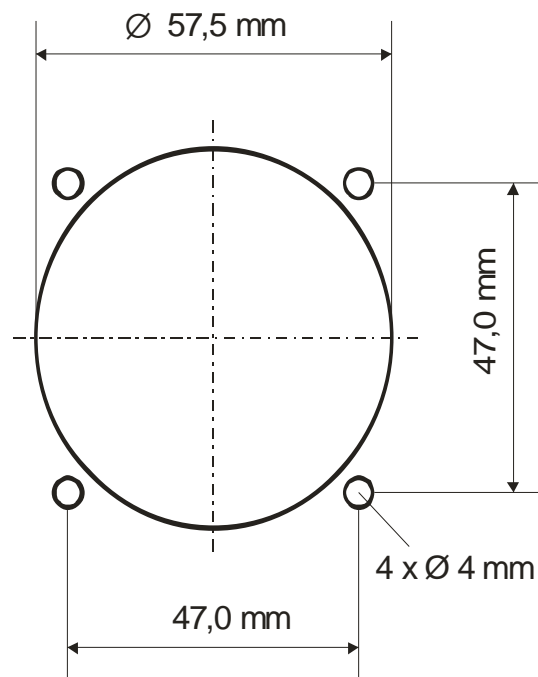


#### 3.12.2 Einbauhinweise

##### Anschlussbereich



##### Panelausschnitt



Der D-SUB-Anschluss-Stecker muss beidseitig mit den Halteklammern arretiert werden!

Es dürfen keine Schrauben weiter als max. 15mm in das Gerät eingeschraubt werden – selbst wenn noch kein Anschlag spürbar ist!

## 4 EINSTELLUNGEN

### 4.1 Überblick

Der TRT800H kann die folgenden Daten speichern:

- ICAO 24-Bit Aircraft-Address (AA)
- Aircraft Category (AC)
- Flight Identification (FID)
- Ground-Switch-Anschluss (Yes/No)
- Geschwindigkeitskategorie (RI)
- Schnittstellenkonfiguration

Alle diese Daten sind im Setup (Kap. 4.5.4) konfigurierbar und werden in einem Speicherbaustein im Aircraft-Address Adapter TRT800EMxx (im Stecker integriert) gespeichert.

Der Stecker muss im Flugzeug verbleiben, wenn der Transponder entfernt oder getauscht wird. Damit ist sichergestellt, dass immer die richtige ICAO 24-Bit Aircraft-Address des Flugzeuges verwendet wird.

Zusätzlich werden folgende Informationen Transponder intern gespeichert:

- Aktiver Squawk
- Passiver Squawk
- VFR Squawk
- Kontrasteinstellung der Anzeige
- Höhenkalibrierung

### 4.2 Übersicht der Transponder Einstellungen anzeigen

Die aktuellen Geräte Einstellungen können in Form einer Übersicht ausgelesen werden. Dazu muss im Standby Mode die Taste **ID** gedrückt werden bis "SHOW SETUP" am Display angezeigt wird. Die Übersicht gliedert sich in folgende aufeinanderfolgende Seiten :

Seite 1	Aircraft Address Aircraft Category Flight Identification	AA : FE1234 AC : 19 FID: 44E123 next
● <b>MODE</b>	↓	
Seite 2	Speed Category Ground Switch Schnittstelle Fernbedienung	Speed Cat : 8 Ground Sw.: YES Remote Hd.: NO next
● <b>MODE</b>	↓	
Seite 3	RS-232 Einstellungen: Protokoll, Baud Rate, Position (wenn verfügbar) <sup>(1)</sup> .	RS-232: NMEA Baud : 4800 Pos. : 48.1 9.9 next
● <b>MODE</b>	↓	
	Integrity/ Accuracy Einstellungen	Integrity/Accuracy SIL : 0 NAC : 0 next
● <b>MODE</b>	↓	
Seite 4	Höhenkalibrierung (Teil 1)	ALTITUDE CORRECTION 2000 ft: 0ft 10000 ft: + 100ft next

● <b>MODE</b>	↓	
Seite 5	Höhenkalibrierung (Teil 2)	<div style="border: 3px double black; padding: 5px;"> <pre> 18000 ft:      0ft 25000 ft:    + 100ft 35000 ft:    - 50ft   exit           </pre> </div>

<sup>(1)</sup> : Positionsinformationen werden nur angezeigt, wenn

- ein GPS Protokoll ausgewählt ist (NMEA/FREEFLIGHT/...)
- ein GPS Empfänger angeschlossen ist und Daten an den TRT800H überträgt (ansonsten wird: "Pos. :no data" angezeigt)
- eine gültige Position vom GPS Empfänger übertragen wird (bei ungültigen Daten wird "Pos. :wrong data" angezeigt).

Während der Anzeige der Übersichtsseiten werden keine neuen Daten von einem GPS Empfänger eingelesen.

## 4.3 Beschreibung der Grundeinstellungen

### 4.3.1 ICAO 24-Bit Aircraft Address (AA)

Informationen zur Vergabe der ICAO 24-Bit Aircraft Address sind bei den nationalen Luftfahrtbehörden erhältlich (in Deutschland: LBA, Referat B5, Abteilung „Verkehrszulassung“) bzw. für Luftsportgeräte bei den zuständigen Verbänden. → Kontakt siehe Anhang 5.4 Adressen

Damit die Datensicherheit der Luftverkehrsüberwachung nicht gefährdet wird, darf nur die zugewiesene AA verwendet werden.




Wenn keine AA gespeichert ist, erscheint nach dem Einschalten „CRADLE OFF“ und der Transponder arbeitet nur im A/C-Mode. (Einstellung der AA: siehe Kap. 4.5.4)



### 4.3.2 Flugzeugkategorien (AC)

Code	Beschreibung	Code	Beschreibung
11	Rettungsbodenfahrzeug	1C	Ultra-Leicht / Drachenflieger
12	Servicebodenfahrzeug	1E	Drohne
19	Segelflugzeug	21	Flugzeug (D-Exxx) < 15.500 lbs, Motorsegler (D-Kxxx)
1A	Ballon & Luftschiff	22	Flugzeug ≥ 15.500 lbs, < 75.000 lbs
1B	Fallschirmspringer	27	Drehflügler



Es dürfen nur die in der Tabelle aufgeführten Codes verwendet werden.


### 4.3.3 Flight-ID (FID) Setup → 4.5.4

Mode S Daten müssen per Gesetz die FID enthalten, um sicherzustellen, dass der Bezug zwischen Flugplan und Radardaten vorhanden ist.

Die FID muss dem Punkt 7 des ICAO Flugplanes entsprechen. Sie enthält nicht mehr als sieben Zeichen (linksbündig, keine zusätzlichen Nullen, Leerzeichen oder Bindestriche).

Bei Flugzeugen mit Firmenrufzeichen besteht die FID meist aus drei Zeichen für den Flugzeugbetreiber, gefolgt von einem Identifizierungscode, z. B. KLM511, BAW213 oder JTR25.

Wird kein Firmenrufzeichen oder kein Flugplan verwendet, entspricht die FID der Registriernummer des Flugzeugs, z. B. DKABC oder DEABC, ohne Bindestriche und Leerzeichen oder zusätzlich Nullen. Die letzten drei Stellen sind auf „blank“ (Leerzeichen) zu setzen.

	<p>Der TRT800H kann zwar im Hinblick auf eine spätere Erweiterung 8 Zeichen speichern, der ICAO-Flugplan spezifiziert jedoch nur 7 Zeichen, weshalb derzeit auch nur 7 Zeichen verwendet werden dürfen.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.3.4 Geschwindigkeitskategorie (RI) *Setup*→4.5.4

Ein weiterer notwendiger Bestandteil der Mode S Daten ist die Angabe zur Geschwindigkeitskategorie des jeweiligen Luftfahrzeuges. Die Geschwindigkeitskategorie muss mit dem jeweiligen Code im Setup eingestellt werden.

Code	Beschreibung
08	Keine Angaben zur Maximalgeschwindigkeit verfügbar
09	Maximalgeschwindigkeit ≤ 75 kt
10	75 kt > Maximalgeschwindigkeit ≤ 150 kt
11	150 kt > Maximalgeschwindigkeit ≤ 300 kt
12	300 kt > Maximalgeschwindigkeit ≤ 600 kt
13	600 kt > Maximalgeschwindigkeit ≤ 1200 kt
14	Maximalgeschwindigkeit > 1200 kt
15	Bisher nicht definiert

### 4.4 Beschreibung der optionalen Einstellungen

#### 4.4.1 Option: Ground-Switch

*Setup*→4.5.4 *Verkabelung*→3.7.3

Ist ein Ground-Switch angeschlossen (und im Setup eingetragen!), kann der Transponder zwischen On-Ground- und In-Flight-Zustand unterscheiden. Im On-Ground-Zustand schaltet der Transponder in den Ground-Modus (Anzeige ‚G‘ im Display).

Mittels eines angeschlossenen Ground-Switches kann der Transponder automatisch am Boden in den Ground-Modus wechseln. Hierzu muss diese Option im Setup aktiviert werden.

Im Ground-Modus antwortet der Transponder auf adressierte Mode S Radarabfragen mit teilweise anderen Daten. Ebenso werden die Senderaten von zyklisch gesendeten Datenformaten (Squitter, ADS-B) zum Teil reduziert. Damit soll die Flugsicherung leichter zwischen fliegenden und rollenden Luftfahrzeugen unterscheiden können. Zudem werden die Funkfrequenzen entlastet.

Für kleinere Flugzeuge wird seitens der Zulassungsvorschriften i.a. kein Ground-Switch gefordert. In diesem Fall werden auch am Boden dieselben Dateninhalte und Datenraten wie in der Luft verwendet.

#### **4.4.2 Option : Fernbedienung**

*Setup*→4.5.4 *Verkabelung*→3.7.3

Der TRT800H kann über einen angeschlossenen Fernbedienungskopf „Remote-Control-Unit TRT800RT“ fernbedient werden. Die Schnittstelle ermöglicht die Steuerung aller Einstellungen des Transponders, die während eines Fluges relevant sind.

Die Fernbedienungs-Schnittstelle muss im Transponder Setup aktiviert werden.

Die Schnittstelle darf im Flug nur mit einem TRT800RT verbunden und betrieben werden.

Für Prüfungen am Boden kann alternativ die Option „TEST“ gewählt werden. Diese aktiviert eine Remote Schnittstelle die zur Konfiguration und Auslesen des Geräte Status verwendet werden kann.

#### **4.4.3 Option: Serielle Schnittstelle (RS232)**

*Setup*→4.5.4 *Verkabelung*→3.7.3

An die serielle RS232-Schnittstelle können verschiedene GPS-Empfänger angeschlossen werden, um ADS-B Funktionalität zu ermöglichen (Abstrahlung der eigenen Position – kann durch entsprechend ausgerüstete Luftfahrzeuge empfangen und zur Kollisionsvermeidung verwendet werden).

#### **Information zum Anschluss eines externen GPS an den TRT800H für ADS-B Out:**

An die serielle RS232-Schnittstelle kann ein GPS Empfänger angeschlossen werden damit der Transponder die eigene Position als ADS-B Nachrichten übermittelt. Voraussetzung hierfür ist eine Sw-Version größer gleich V4.8.

Die serielle Datenleitung des GPS Empfängers wird an RX (Pin 12, braun) und Ground (Pin 1, 9, blau) des 15 poligen D-SUB Steckers angeschlossen. Die Anschlüsse sind normalerweise als offene Enden am Kabelbaum herausgeführt. Der Kabelplan findet sich im Handbuch Kapitel 3.7.3.


## Bedienung und Einbau

Die Standardeinstellung für die meisten GPS Empfänger ist NMEA 4800 Baud.

Bei der Verwendung der Protokolle NMEA-RAIM und FREEFLIGHT kann zusätzlich ein statischer Source Integrity Level (SIL) konfiguriert werden.

Die Änderung der Konfigurationsparameter ist im Kapitel 4.5.4 beschrieben.

### Wichtiger FAA-Hinweis:

	<p>The ADS-B function of this device has not been evaluated during the FAA TSO certification process other than to ensure non-interference. Due to the SW assurance of DAL "D", the ADS-B function cannot be used in the US National Airspace.</p> <p><b>Connecting a GPS source will not comply to FAA certification requirements with regard to ADS-B.</b></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Folgende GPS Protokoll Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung:


Auswahl	Beschreibung	Baud Rate
FREEFLIGHT	GPS/WAAS Sensor 1201 NexNav NNL 3101	19200
AR-NAV	Bendix King KLN 89B, KLN 94: "Standard RS232 Sentence", KMD 150: "Sentence Type 1" Garmin 400 Series: "Sentence Type 1" (mit und ohne Höheninformation)	9600
NMEA_4800	NMEA-Format, RMC Datensatz wird ausgewertet.	4800
NMEA_9600	NMEA-Format, RMC Datensatz wird ausgewertet.	9600
NMEA_RAIM	NMEA-Format, RMC und RAIM Datensatz werden ausgewertet.	9600

**Bedienung und Einbau**

Weitere Auswahlmöglichkeiten:

Auswahl	Beschreibung	Baud Rate
Other		
Comm-A/B-support	Datenformat für spezielle Anforderungen. Über einen zusätzlichen Datenprozessor kann neben dem COMM-A/B-Betrieb gleichzeitig die Positions-Information aus einem Flight-Management-System verarbeitet werden.	38400
Disabled	RS232 Schnittstelle deaktiviert	-

Einstellung des statischen Source Integrity Level (SIL)

	<p>Die für die Einstellung des SIL Wertes notwendigen Angaben zu den Fehlerraten müssen den Spezifikationen des angeschlossenen GPS Receivers entnommen werden. Liegen keine bzw. unzureichende Informationen zur Fehlerrate des GPS Receivers vor muss zwingend NULL als SIL Wert gewählt werden.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


GPS Protokoll	SIL Wert wählbar	SIL Wert	
AR-NAV, NMEA_4800, NMEA_9600	Nein	0	Unknown
FREEFLIGHT, NMEA_RAIM	Ja	0	Error rate: Unknown or $> 10^{-3}$ per flight hour
		1	Error rate: $< 10^{-3}$ per flight hour

Wenn der SIL-Wert auf 1 eingestellt wird, so wird in den ADS-B Datensätzen auch der SDA-Wert auf 1 eingestellt. Daher darf der SIL-Wert nur dann auf 1 eingestellt werden, wenn die Voraussetzungen für


**Bedienung und Einbau**

einen SDA-Wert auf 1 gegeben sind, d.h. wenn die GPS-Quelle mindestens den Design Assurance Level "D" hat.

Einstellung der "Navigation Accuracy Category" (NAC)

	<p>Die NAC-Einstellung ist nur möglich, wenn als Protokoll FREEFLIGHT oder NMEA_RAIM eingestellt ist. Dann kann zwischen dem Wert "0" (Unknown Accuracy) oder "AUTO" (NAC gemäß den vom Receiver gemeldeten Werten) gewählt werden.</p> <p>Für alle anderen Protokolle wird NAC automatisch auf "0" gesetzt.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

GPS Protokoll	NAC Wert wählbar	NAC Einstellung	
AR-NAV, NMEA_4800, NMEA_9600	Nein	0	Unknown Accuracy
FREEFLIGHT, NMEA_RAIM	Ja	0	Unknown Accuracy
		AUTO	NAC-Wert basierend auf den vom GPS-Receiver gelieferten Werten.

	<p>Einstellung des verwendeten GPS-Systems: 1 .. 2 Nachrichten pro 2 s.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

#### 4.4.4 Option: Höhenkalibrierung


Setup→44

Der TRT800H verwendet einen internen, temperatur-kompensierten Drucksensor. Dieser wird herstellerseitig über den gesamten geforderten Höhenbereich kalibriert um eine korrekte Höhenermittlung innerhalb der vorgegebenen Toleranzen zu gewährleisten.

In seltenen Fällen kann es allerdings vorkommen, dass die Anzeige des Transponders und die vom Piloten verwendete Anzeige des Höhenmessers im Cockpit um mehr als  $\pm 125\text{ft}$  (Toleranz gemäß ETSO C88a / SAE AS8003) voneinander abweichen. Da beide Geräte getrennt voneinander kalibriert werden, können sich deren gültige Toleranzwerte unter ungünstigen Umständen zu einer relativen Toleranz untereinander addieren, die außerhalb des erlaubten Bereiches von  $\pm 125\text{ft}$  liegt.

In diesem Fall kann die Höhenmessung des Transponders so nachjustiert werden, dass die Anzeige des Transponders und die des primären Höhenmessers im Cockpit innerhalb der geforderten  $\pm 125\text{ft}$  liegen. Die Nachjustierung basiert auf fünf Interpolationspunkten, an denen Offset-Werte gewählt werden können. Die Offset-Werte an jedem dieser Punkte sind auf einen Bereich von  $\pm 100\text{ft}$  beschränkt.

### 4.5 Einstellungen durchführen

	<p>Die Programmierung der ICAO 24-Bit Luftfahrzeugadresse und der Luftfahrzeugkategorie darf nur von <b>Fachpersonal</b> vorgenommen werden!</p> <p>Eine falsche Luftfahrzeugadresse oder Flight-ID (FID) kann zu erheblichen Problemen mit der Flugsicherheit sowie ACAS/TCAS-Systemen führen!</p> <p><b>Pilot und Halter</b> sind verantwortlich für korrekt eingestellte Transponderdaten.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.5.1 Konfigurationsmenüs

Die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Konfigurationsmenüs werden durch das Drücken der **ID** Taste im Standby Mode und loslassen der **ID** Taste bei Anzeige des gewünschten Konfigurationsmenüs erreicht. Die folgenden Konfigurationsmenüs können ausgewählt werden:

Zähler	Anzeige	Funktion
0..3	FID	FID wird angezeigt
4..8	CHANGE FID	Zugriff auf FID-Eingabe
9..13	SHOW SETUP	Zugriff auf Übersicht der Einstellungen (ohne Änderungsmöglichkeit)
25..28	ENTER SETUP	Zugriff auf Konfigurationseinstellungen
31..34	ALTITUDE CORRECTION	Zugriff auf Einstellungen zur Höhenkorrektur

#### 4.5.2 Struktur der Konfigurationsdaten

Flugzeugbezogene Daten werden in bis zu acht unterschiedlichen Datensätzen (Records) gespeichert (Speicher im Stecker). Jeder dieser Datensätze enthält folgende Einstellungen:

- Aircraft Address (AA, 24bit)
- Aircraft category (AC)
- Flight identification (FID, 6-8 Stellen)
- RS-232 Schnittstellen Protokoll (z.B. NMEA)
- Ground-Switch Einstellung (Installiert: Yes/No)
- Speed category (RI) des Flugzeugs
- Einstellung der Fernbedienbarkeit (Installiert Yes/No)

Nutzerdaten bzw. geräterelevante Daten (z.B. Squawk code, Kontrasteinstellung des Displays, Höhenkalibrierung, usw.) werden in einem einzigen Datensatz gespeichert (Transponder intern).

#### 4.5.3 Auswahl/Löschen von Konfigurationsdaten


Es ist mindestens einer der acht möglichen, flugzeugbezogenen Datensätze im Stecker gespeichert.

Ist mehr als eine Konfiguration verfügbar, erscheint nach dem Einschalten ein Auswahlmenü, das die gespeicherten Konfigurationen anhand der Flight ID auflistet.

Angelegte Konfigurationsdatensätze können durch Setzen einer nur aus Nullen bestehenden Flight ID wieder gelöscht werden.




















#### 4.5.4 Konfiguration durchführen


	<p>Mit <b>MODE</b> werden die einzelnen Menüpunkte abgearbeitet bzw. ohne Änderung übersprungen. Dadurch bleiben die ursprünglichen Einstellungen erhalten. Es wird kein Eintrag gelöscht!</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Die Schritte 1-9 ändern zunächst die aktuell verwendete Konfiguration ("Record"), welche beim Start des Transponders geladen wurde, bzw. bei Vorhandensein mehrerer Konfigurationen anhand der jeweiligen Flight-ID (FID) ausgewählt wurde. Schritt 10 ermöglicht dann die Änderung bzw. das Anlegen weiterer Konfigurationen sofern erforderlich.

Bedienschritt	Anzeige (Beispiel)
1. Transponder einschalten	
2. Betriebsmodus STBY muss ausgewählt sein	<p>2000 FL 030 STBY 7000</p>
3. <b>MODE</b> drücken und gedrückt halten bis "ENTER SETUP" erscheint	<p>ENTER SETUP 26</p>
4. Nachdem <b>MODE</b> losgelassen wurde erscheint die erste Konfigurations-Seite, die folgende Daten enthält: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aircraft Address (AA)</li> <li>• Aircraft Category (AC)</li> <li>• Flight Identification (FID)</li> </ul>	<p>AA : EF123456 AC : 18 FID: ABCDEFG next</p>


Bedienschritt	Anzeige (Beispiel)
5.  ...bewegt Cursor nach rechts (^)  ..bewegt Cursor nach links (^)  <b>Drehschalter</b> ....ändert den Wert	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">                     AA : EF123456                      AC : 18                      FID: ^BCDEFG                      next                 </div>
  <b>MODE</b>	
6. Aktivierung/Deaktivierung der Ground Switch Option  <b>Drehschalter</b> ... ändert den Wert	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">                     Record 1:                       GND Switch: Yes/No                      next                 </div>
  <b>MODE</b>	
7. Auswahl der Speed Category  <b>Drehschalter</b> ... ändert den Wert.	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">                     Record 1:                       Speed Cat.: 08-15                      next                 </div>
  <b>MODE</b>	
8. Auswahl des Protokolls an der seriellen Schnittstellen  <b>Drehschalter</b> ... ändert den Wert	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">                     Record 1:                       GPS/INT: NMEA/..                      next                 </div>
  <b>MODE</b>	

Bedienschritt	Anzeige (Beispiel)
<p>9. Auswahl des Source Integrity Levels  <input checked="" type="radio"/> <b>Drehschalter...</b> ändert den Wert</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center;">  <p>Wird nur angezeigt wenn GPS Protokoll NMEA-RAIM oder FREEFLIGHT verwendet wird. In allen anderen Modi ist SIL=0 gesetzt.</p> </div>	<p>Record 1:  SIL: 0/1 next</p>
<p>↓ <input checked="" type="radio"/> <b>MODE</b></p>	
<p>10. Auswahl der NAC Einstellung  <input checked="" type="radio"/> <b>Drehschalter...</b> ändert den Wert</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center;">  <p>Wird nur angezeigt wenn GPS Protokoll NMEA-RAIM oder FREEFLIGHT verwendet wird. In allen anderen Modi ist NAC=0 gesetzt.</p> </div>	<p>Record 1:  NAC: 0/auto next</p>
<p><input checked="" type="radio"/> <b>MODE</b></p>	
<p>11. Aktivierung/Deaktivierung der Fernbedienungsschnittstelle</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center;">  <p>Wenn kein TRT800RT angeschlossen ist, muss hier "No" gewählt werden! Die Einstellung „TEST“ ist ausschließlich für Prüfungen am Boden erlaubt</p> </div>	<p>Record 1:  REMOTE Header: Yes/No/Test next</p>
<p>↓ <input checked="" type="radio"/> <b>MODE</b></p>	
<p>12. Wenn weitere Datensätze angelegt /geändert werden sollen <input checked="" type="radio"/> <b>ID</b> drücken. Zum Verlassen und Abspeichern der Konfiguration <input checked="" type="radio"/> <b>MODE</b> drücken</p>	<p>Records ID=Edit Records  EXIT</p>

Bedienschritt	Anzeige (Beispiel)
 <b>● MODE</b>	
<p>13. Der Transponder ist nun wieder im Standby Betrieb.</p>	<div style="border: 2px solid gray; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>2000</b></p> <p>FL 030</p> <p><b>STBY 7000</b></p> </div>
<p>14. <b>Transponder ausschalten</b></p>	
<p>15. Transponder einschalten. Die geänderten Konfigurationsdaten wurden jetzt eingelesen.</p>	<div style="border: 2px solid gray; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>TRT800H.</b></p> <p><b>V6.3</b></p> <p>FPGA-Vers: 104</p> </div>





### 4.5.5 Einstellung der optionalen Höhenkalibrierung

Beschreibung → 4.4.4

	<p>Die Einstellung der Höhenkalibrierung darf nur von <b><u>Fachpersonal</u></b> vorgenommen werden!</p> <p><b><u>Pilot und Halter</u></b> sind verantwortlich für korrekt eingestellte Höhen Korrekturwerte.</p> <p>Diese Einstellung ist <b>nur in Ausnahmefällen notwendig</b> (→4.4.4)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Die Nachjustierung basiert auf fünf Interpolationspunkten (2000, 10000, 18 000, 25 000 und 35 000 ft). Der Offset Wert an jedem dieser fünf Punkte kann im Bereich von ±100ft verändert werden (10ft Schritte). Ein Wert von 0ft an jedem dieser Punkte deaktiviert die Nachjustierung (werksseitige Standardeinstellung).

Bedienschritt	Anzeige (Beispiel)
1. Transponder einschalten	
2. Betriebsmodus STBY muss gewählt sein	<div style="border: 2px solid gray; padding: 10px;"> <p>2000 FL 030 STBY 7000</p> </div>
3. ● ID drücken bis "ALTITUDE OFFSET" angezeigt wird.	<div style="border: 2px solid gray; padding: 10px;"> <p>ALTITUDE OFFSET 33</p> </div>

Bedienschritt	Anzeige (Beispiel)
4. Nach der Freigabe von  <b>ID</b> wird der erste Offset Wert angezeigt.	<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; text-align: center;">           Altitude: 2000 ft            Offset : 0 ft            next         </div>
5.  <b>Drehknopf</b> ... ändert den Wert.	<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; text-align: center;">           Altitude: 2000 ft            Offset : 0 ft            next         </div>
↓  <b>MODE</b>	
6. (..9) der Vorgang wird für die folgenden 4 Höhenwerte wiederholt 10000ft, 18000ft, 25000ft, 35000ft	<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; text-align: center;">           Altitude: 10000 ft            Offset : 0 ft            next/exit         </div>
↓  <b>MODE</b>	
10. Das Konfigurations-Menü wurde verlassen.	<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; text-align: center;"> <b>2000</b>             FL 030   <b>STBY 7000</b> </div>
<b>Transponder ausschalten</b>	
11. Nach dem Einschalten des Transponders wurden die neuen Werte übernommen.	<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; text-align: center;"> <b>TRT800H.</b>  <b>V6.3</b>             FPGA-Vers: 104         </div>

## 5 ANHANG

### 5.1 Technische Daten

Zulassung	CS-ETSO-2C112a EASA.210.269 FAA TSO-C112c
Angewandte Vorschriften	CS-ETSO-2C112a FAA TSO-C112c EUROCAE ED-73C Class 1 Level 2es RTCA DO-181D Class 1 Level 2es EUROCAE ED-26 RTCA DO-160D RTCA DO-178B Software-Level D
Temperaturbereiche	
Betrieb	-20 °C to +55 °C; für 30 min +70°C
Lagerung	-55 °C to +85 °C
Höhenbereich	≤ 35 000 ft
Geschwindigkeitsbereich	≤ 250 kt (TAS)
Stoßfestigkeit	6 G Betrieb 20 G Schockbedingungen
Environmental Categories	RTCA DO-160D Env.Cat.: [C1Z]CAA[SM]XXXXXXZBAAA[TT]M[B3F3]XXA
Stromversorgung	13,8 VDC (10 VDC .. 16 VDC)  0,40 A @ 13,8 VDC (typ.) 0,70 A @ 13,8 VDC (max.)  10 W (max)
Sicherung	externe 2-A-Sicherung
Befestigung	Einbauausschnitt d=57,5 mm

Gewicht	0,6 kg (1.3 lbs.)
Empfänger-Empfindlichkeit	<p>HF-Signalpegel, der 90 % Antwortrate erzeugt:</p> <p>A. MTL für ATCRBS und ATCRBS/Mode S All-Call Abfragen: -74 dBm <math>\pm</math>3 dB.</p> <p>B. MTL für Mode S Abfragen: -74 dBm <math>\pm</math> 3 dB.</p>
Antwortfrequenz	1090 $\pm$ 1 MHz
Ausgangsleistung	$\geq$ 21 dBW ( $\geq$ 126 W) am Antennenfußpunkt (bei einer Kabeldämpfung von max. 1,5 dB)
Squitter (ADS-B)	Übertragung in zufälligen, gleichmäßig verteilten Intervallen im Bereich von 0,8 .. 1,2 Sekunden; selbstständige Überwachung von Dateninhalt und Übertragung
<b>Mode S Elementary Surveillance</b>	
ICAO 24-bit Aircraft Address (Hex-Code)	Eindeutige Luftfahrzeug-Adresse, die von der zuständigen Luftfahrtbehörde zugeteilt wird
FID	Flight-ID: Flugnummer oder Flugzeugkennzeichen
Capability Report	Übermittlung der Transpondereigenschaften und Datenverfügbarkeit
Flughöhe	bis 35 000 ft in Schritten von 25 ft
Flight Status	in-flight / on-ground
<b>Mode S Enhanced Surveillance</b>	
Level 2es	Comm-A / Comm-B: 56/112-Bit-Messages SI-capability



## 5.2 Umweltbedingungen

Characteristic DO-160D	Section	Cat.	Condition
Temperature / Altitude	4.0		
Low ground survival temperature	4.5.1	C1	- 55°C
Low operating temperature	4.5.1		- 20°C
High ground survival Temperature	4.5.2		+ 85°C
High Short-time Operating Temperature	4.5.2		+ 70°C
High Operating Temperature	4.5.3		+ 55°C
In-Flight Loss of Cooling	4.5.4	Z	No auxiliary cooling required
Altitude	4.6.1	C1	35 000 ft
Temperature Variation	5.0	C	2°C change rate minimum per minute
Humidity	6.0	A	
Shock	7.0	A	6 G operational shocks 20 G Crash Safety Test Type R in all 6 directions
Vibration	8.0	S	Vibration Curve M
Explosion Proofness	9.0	X	No test required
Water Proofness	10.0	X	No test required
Fluids Susceptibilities	11.0	X	No test required
Sand and Dust	12.0	X	No test required
Fungus Resistance	13.0	X	No test required
Salt Spray	14.0	X	No test required
Magnetic Effect	15.0	Z	Less than 0,3 m
Power Input (DC)	16.0	B	
Voltage Spike Conducted	17.0	A	
Audio Frequency Conducted Susceptibility	18.0	A	

Characteristic DO-160D	Section	Cat.	Condition
Induced Signal Susceptibility	19.0	A	
Radio Frequency Susceptibility	20.0	TT	
Emission of RF Energy	21.0	M	
Lightning Induced Transient Susceptibility	22.0	B3F3	
Lightning Direct Effects	23.0	X	No test required
Icing	24.0	X	No test required
Electrostatic Discharge (ESD)	25.0	A	

### 5.3 DO-178B Offene Software Problemlerichte

Es gibt für die Software dieses Gerätes keine offenen Problemlerichte.

## 5.4 Adressen

### 5.4.1 Antrag für Erteilung der 24-bit Adresse

Informationen zum Antrag für eine 24bit ICAO Adresse finden Sie auf der f.u.n.k.e. AVIONICS Homepage

[www.funkeavionics.de](http://www.funkeavionics.de)

oder bei weiteren Fragen rund um die Antragsstellung wenden Sie sich bitte direkt an:

Luffahrt-Bundesamt  
 Referat B5  
 Hermann-Blenk-Str. 26  
 38020 Braunschweig  
 Tel.: 0531-2355-0  
 Fax: 0531-2355-765



# f.u.n.k.e.

AVIONICS GMBH

## **f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH**

Heinz-Strachowitz-Str. 4  
DE-86807 Buchloe  
Germany

Tel.: +49-8241 80066 0

Fax.: +49-8241 80066 99

E-mail:

[service@funkeavionics.de](mailto:service@funkeavionics.de)

[www.funkeavionics.de](http://www.funkeavionics.de)