

TRT800H

Mode S Transponder



P/N 800ATC-H-(200)-(100)

Bedienung und Einbau

(Dokument-Nr. 03.2122.010.71d)

Änderungsverzeichnis

Revision	Datum	Änderungsbeschreibung
2.00	21.11.2008	FAV - Erstausgabe Angabe SB / Eingabe des RI-Codes (4.1.6) im Setup
2.01	24.04.2009	Erläuterung der „LOCK“-Anzeige hinzugefügt Nach Kundenfeedback: Hinweis in 4.2.1 eingefügt Nachkorrektur nach interner Durchsicht

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		

Geräteübersicht

Artikelnummer	Beschreibung
P/N 800ATC-H-(200)-(100)	Ausführung mit LCD-Display ein VFR-Code acht Einträge für AA-/AC-Code (ICAO 24bit-Adresse), FID, Ground-Switch, RI-Code, GPS- /Interface-Einstellung

INHALT


1	ALLGEMEINES	5
1.1	Symbole	5
1.2	Abkürzungen	5
1.3	Kundenservice	6
1.4	Geräteeigenschaften	7
2	BEDIENUNG	8
2.1	Bedienelemente im Überblick	8
2.2	Ein/Ausschalten	10
2.3	Anzeige	10
2.4	Flight-ID (FID)	11
2.4.1	Flight-ID (FID) anzeigen	12
2.4.2	Flight-ID (FID) ändern.....	12
2.5	Einstellung des Transponder-Modes	13
2.6	Squawk-Einstellung.....	13
2.7	VFR – Squawk	14
2.8	IDENT- Spez. Positions-Identifikation (SPI): “Squawk Ident” .	14
2.9	Fehler-Codes	14
3	EINBAU	15
3.1	Hinweise.....	15
3.2	Fernmeldeangaben	15
3.3	Lieferumfang	15
3.4	Auspacken und Kontrolle des Gerätes.....	16
3.5	Montage	16
3.6	Geräteanschluss	17
3.6.1	Gerätestecker	17
3.6.2	Anschluss für statischen Druck	18
3.7	Verkabelung	19
3.7.1	Leiterquerschnitte	19
3.7.2	TRT800EM – External Memory	19
3.7.3	TRT800EMSS – External Memory (mit RS232)	20
3.8	Antenne.....	21
3.8.1	Antennenauswahl.....	21
3.8.2	Einbauempfehlungen.....	21


3.8.3	Antennenleitung	22
3.9	Überprüfung nach dem Einbau	22
3.10	Inbetriebnahme	23
3.11	Zubehör	23
3.12	Zeichnungen	24
3.12.1	Geräteabmessungen	24
3.12.2	Einbauhinweise	24
4	EINSTELLUNGEN	25
4.1	Überblick	25
4.1.1	Fehlerliste	25
4.1.2	ICAO 24-Bit Aircraft Address (AA).....	25
4.1.3	Flugzeugkategorien (AC).....	26
4.1.4	Flight-ID (FID).....	26
4.1.5	Option Ground-Switch	27
4.1.6	Geschwindigkeitskategorie (RI).....	27
4.1.7	Serielle Schnittstelle (RS232).....	28
4.2	Konfiguration	29
4.2.1	Setup Schritte	29
4.2.2	Funktionsübersicht	32
5	ANHANG	35
5.1	Technische Daten	35
5.2	Umweltbedingungen	37
5.3	Adressen	39
5.3.1	Antrag für Erteilung der 24-bit Adresse	39
5.3.2	Antrag auf Frequenzzuteilung	39

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.

1.1 Symbole

	Hinweise, deren Nichtbeachtung Personenschäden durch elektrische Strahlung und Entzündung von brennbarem Material verursachen kann.
---	---

	Hinweise, deren Nichtbeachtung zu Schäden am Gerät oder an anderen Teilen der Ausrüstung führen kann bzw. die korrekte Funktionalität des Gerätes beeinflusst.
---	--

	Information
---	-------------

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 Pulse 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 Funkwerk Avionics Web-Portals www.funkwerk-avionics.com.



Vorschläge zur Verbesserung unserer Handbücher sind erwünscht. Kontakt: service@funkwerk-avionics.com.



Informationen zu Softwareupdates sind bei Funkwerk Avionics erhältlich.

1.4 Geräteeigenschaften

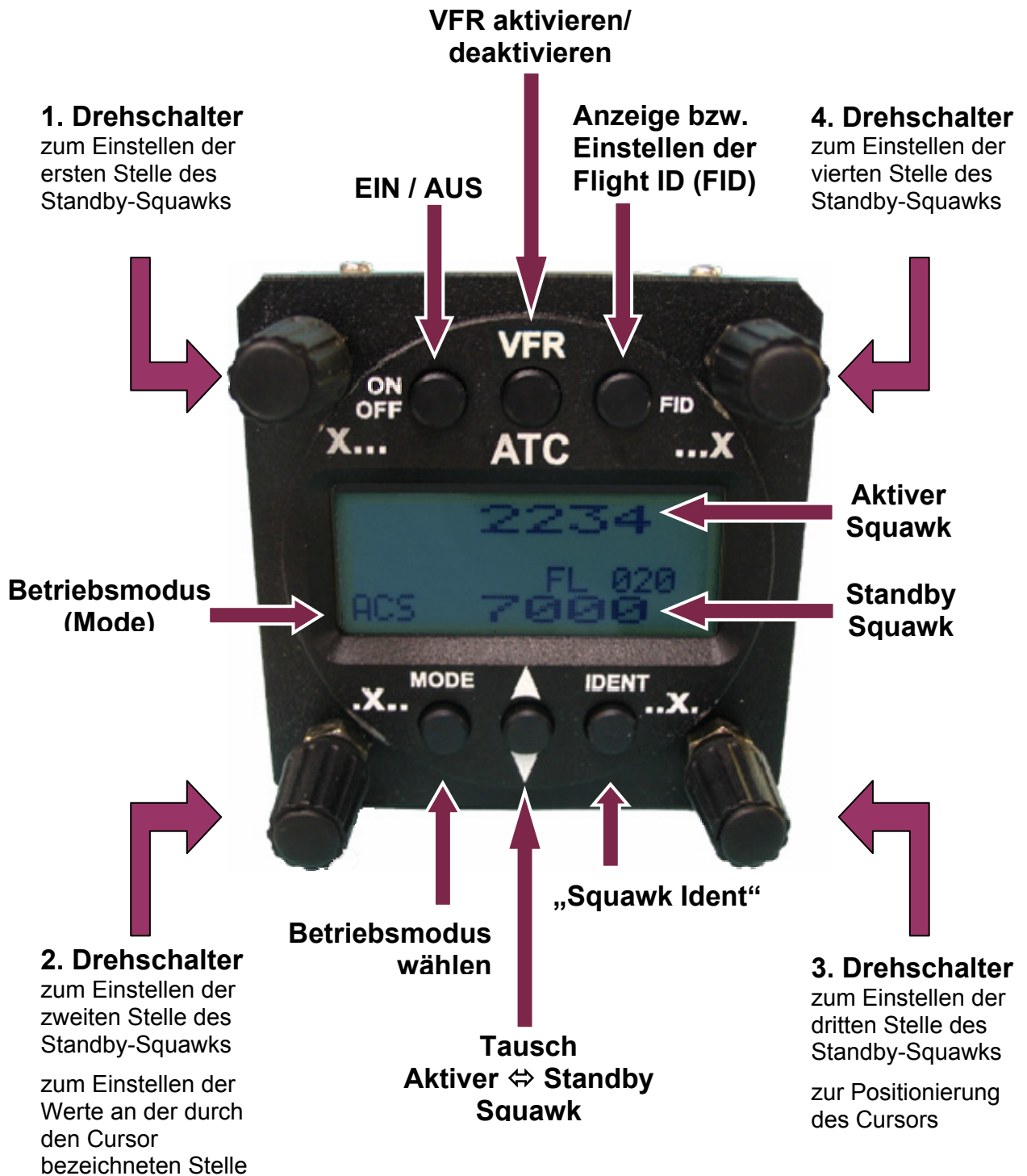


Um den Transponder im Mode S betreiben zu können, muss die „ICAO 24-Bit Aircraft Address“ für das betreffende Luftfahrzeug bei den zuständigen Luftfahrtbehörden (rechtzeitig) beantragt und über den Transponder in den externen Speicher (im Stecker TRT800EM integriert) eingegeben werden (siehe Kapitel 4.1.2 und 4.2.1).

- 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 Address 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 Fluglotsen
- 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 speicherbar

2 BEDIENUNG

2.1 Bedienelemente im Überblick



	Ein/Aus	Anschalten ca. 0,5 s drücken Ausschalten ca. 3 s drücken
	TAUSCH	1. aktiven und Standby-Squawk tauschen 2. auch zur Rückwärtsnavigation im Konfigurationsmenu (siehe 4.2.1)
	IDENT	„Squawk Ident“, sendet Ident-Markierung (SPI) für 18 s (im Normalbetrieb) siehe Kap. 2.8
	FID	Zur Anzeige (kurz drücken) und zur Einstellung der Flight-ID (5 s drücken) Taste reagiert nur im Standby-Betrieb
	MODE	Transponder-Mode ACS, A-S oder Standby wählen (siehe Kapitel 2.5)
	1.Drehknopf	Erste Stelle des Standby-Squawks ändern (0-7)
	2.Drehknopf	1. Zweite Stelle des Standby-Squawks ändern (0-7) 2. Im Konfigurationsmenu (siehe 4.2.1) zur Einstellung der Werte an der aktuellen Cursor-Position, Optionen auswählen
	3.Drehknopf	1. Dritte Stelle des Standby-Squawks ändern (0-7) 2. Cursor Positionieren bei der Eingabe der FID, ICAO 24bit Adresse ... (siehe 4.2.1)
	4.Drehknopf	Vierte Stelle des Standby-Squawks ändern (0-7)

2.2 Ein/Ausschalten

Einschalten:  ca. 0.5 s drücken

Ausschalten:  ca. 3 s drücken

Nach dem Einschalten erscheint eine Anzeige mit:



Gerätename

Software-Version

Firmware-Version


(Beispiel)


Sind mehrere Aircraft-Adressen/FIDs gespeichert, muss ein Eintrag mit dem linken unteren Drehknopf **.X..** ausgewählt und mit **MODE** bestätigt werden. Ist kein externer Speicher (TRT800EM-External Memory) 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. 2.5).

2.3 Anzeige



Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
 Raute	Transponder sendet: Antworten auf Radarabfragen Extended Squitter (ADS-B out)	<ul style="list-style-type: none"> • erscheint bei jeder Antwort • erscheint bei jedem Squitter (selbständiges Aussenden ohne Bodenabfrage)

Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
7000	aktiver Squawk	
I	Transponder ist von Bodenstation erfasst und wird nun adressiert abgefragt	Lock Information (angezeigt als senkrechter Strich unterhalb des Rautesymbols)
PLL	PLL Fehler	interner Fehler
TRX	Fehler beim Senden	
ANT	Antennenfehler	Antenne/Kabel überprüfen
DC	interne Spannung zu niedrig	interner Fehler
FPG	FPGA-Fehler	interner Fehler
BAT	Batteriespannung zu niedrig	evtl. Batterie/Generator defekt
IDT	Sendet Ident-Markierung (SPI)	ID („Squawk Ident“) wurde gedrückt – aktiv für 18 s
FL010	Flughöhe	Flughöhe (in 100 ft Schritten)
FLerr	ungültige Höhenmessung	außerhalb -1000 .. 35 000 ft, C Mode wird deaktiviert
ACS	Anzeige der Betriebsart (STBY, A-S, ACS, AC, A)	Modi siehe Kap. 2.5
0000	Standby-Squawk	Kann durch  mit aktivem Squawk getauscht werden
F	in-flight	Ground-Switch-Info
G	on-ground	(falls vorhanden)
Cradle Off	keine AA (24bit-Adresse) gespeichert	Transponder arbeitet nur im A/C-Mode

2.4 Flight-ID (FID)

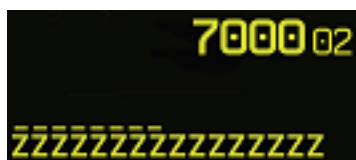
Die FID ist eine im Mode-S Betrieb übertragene Kennung. Diese kann z.B. bei der Verwendung von Flugplänen zukünftig für jeden Flug zugewiesen werden. Bekommt man keine FID zugeteilt (Normalfall), ist hier das Luftfahrzeug-Kennzeichen ohne Bindestrich oder Leerzeichen einzutragen. Sie ist nicht zu verwechseln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

2.4.1 Flight-ID (FID) anzeigen

MODE (wiederholt) drücken bis „STBY“ erscheint

FID drücken und halten; bei Zählerstand zwischen 1 und 4 loslassen

Anzeige:



Die unterste Zeile enthält den 24-Bit Code (AA) und die Flugzeugkategorie (AC), markiert durch eine darüber liegende Linie, sowie die Flight-ID (FID), ohne darüber liegende Linie:

Zeichen 1 .. 6: ICAO 24-Bit Aircraft Address (AA) → unter Linie

Zeichen 7 .. 8: Flugzeugkategorie (AC) → unter Linie

Zeichen 9 .. 16: Flight-ID (FID) → ohne Linie

Die Anzeige wird nach 5s automatisch verlassen.

2.4.2 Flight-ID (FID) ändern

MODE (wiederholt) drücken bis „STBY“ erscheint

FID drücken und halten; bei Zählerstand zwischen 5 und 19 loslassen

Flight-Id mit Hilfe der zwei untersten Drehknöpfe einstellen:

..X. um den Cursor zu bewegen und

.X.. um die Werteinstellung vorzunehmen



FID linksbündig, ohne Leerzeichen oder Striche(!) eingeben, also z.B. 12345621DEFAV für das Kennzeichen D-EFAV. Die letzten Stellen sind mit Leerzeichen („blank“) aufzufüllen

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 4.2.1.

2.5 Einstellung des Transponder-Modes

MODE (wiederholt) drücken zur Auswahl eines der folgenden Modes:

- **STBY** → „Standby“
Transponder antwortet nur auf direkt adressierte Mode-S-Anfragen, Squitter bleibt aktiv.
Ist ein Ground-Switch angeschlossen, wechselt der Transponder bei „On-Ground“-Signal automatisch in die STBY-Betriebsart.
- **ACS** → „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:

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

2.6 Squawk-Einstellung



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

Einstellen des Standby-Squawks:

- Mit den vier Drehknöpfen, die jeweilige Stelle des Standby-Squawks (unterste Zeile) einstellen
-  tauscht Standby- und aktiven Squawk



2.7 VFR – Squawk

Der Transponder unterstützt die Verwendung eines vom Benutzer einstellbaren Squawks 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. einen der Drehknöpfe  betätigen (der VFR-Squawk bleibt dabei weiterhin aktiv!)

Beispiel:



- Nun kann der Standby-Squawk wie üblich mit den Drehknöpfen  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

2.8 IDENT- Spez. Positions-Identifikation (SPI): “Squawk Ident”

Durch Drücken von **IDENT** 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.

2.9 Fehler-Codes

Mögliche Fehleranzeigen sind in Kapitel 2.3 Anzeige beschrieben.

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

Für das Ausfüllen des Antrags auf Frequenz-Zuteilung durch die Bundesnetzagentur notwendige Angaben:


Hersteller:	Funkwerk 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
TRT800EM	External Memory (AC-Address-Adapter mit Kabeln)
56S101A4	TNC Antennenstecker
03.2122.010.71d	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.

	Für Lagerung oder Rücksendung sollte die Originalverpackung verwendet werden.
---	---

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 Funkwerk 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 (s. 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) TRT800EM oder TRT800EMSS 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 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 Standby-Modus.

Zur Aktivierung dieser Funktion muss das Signal „FLY-GND“ mit einem 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 4.2.1 beschrieben.

3.6.1.3 Anschluss LIGHT – Hintergrundbeleuchtung

- Zum Ausschalten der Beleuchtung muss „LIGHT“ offen bleiben oder mit „GND“ verbunden werden.
- Die Helligkeit kann mit einer Eingangsspannung (Dimmer oder Schalter) im Bereich 0 V .. +UB an „LIGHT“ eingestellt werden. (0V für aus, +UB für volle Helligkeit, dazwischen linear)

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

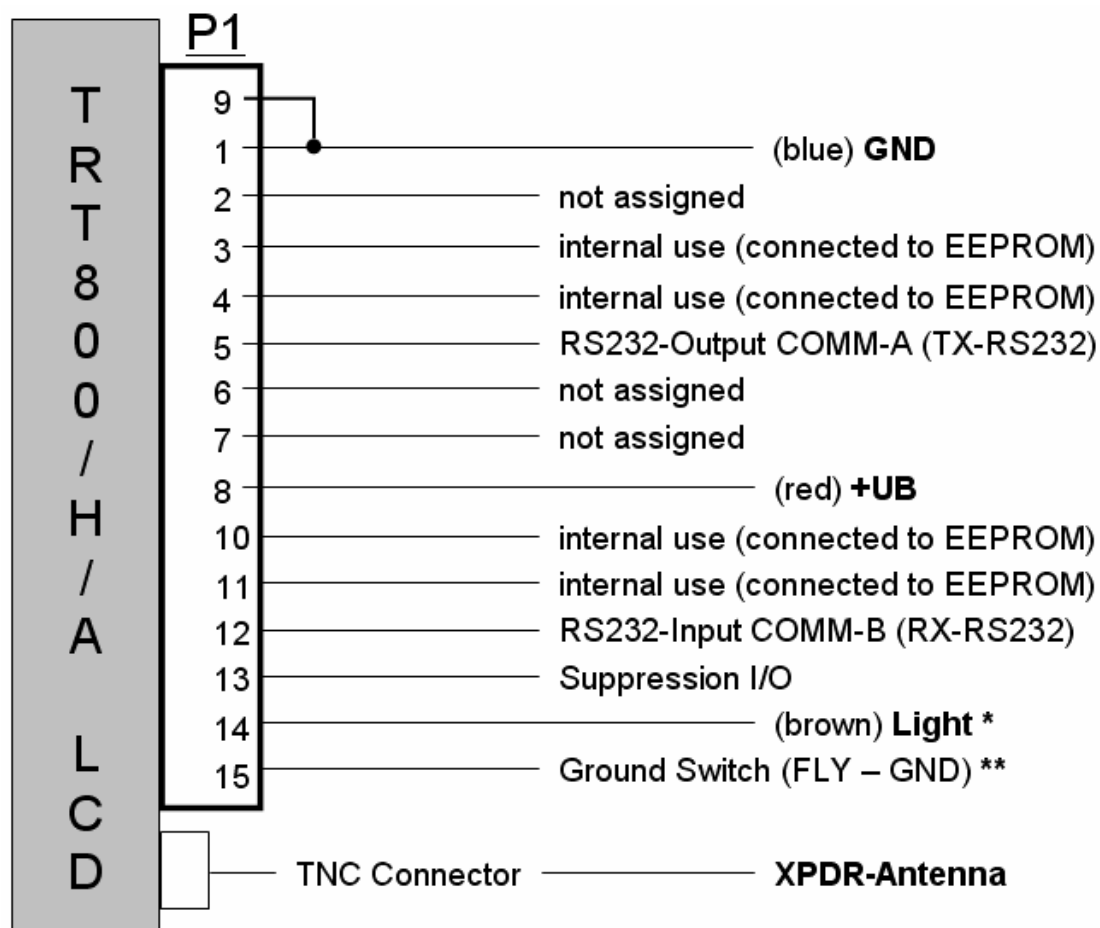
3.7.1 Leiterquerschnitte


Versorgungsleitungen (Power, GND): AWG20 (0,62 mm²)

Signalleitungen: AWG22 (0,38 mm²)

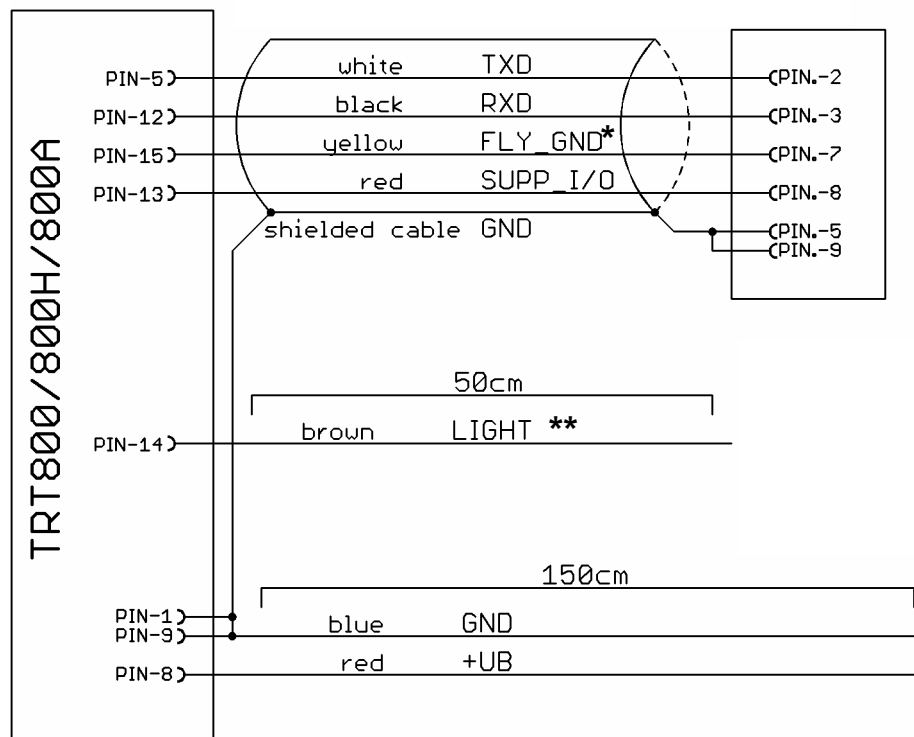
Die verwendeten Leitungen müssen für den Einbau in Luftfahrzeuge zugelassen sein.


3.7.2 TRT800EM – External Memory



*		Siehe 3.6.1.3 Anschluss LIGHT – Hintergrundbeleuchtung
**	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.

3.7.3 TRT800EMSS – External Memory (mit RS232)



*	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.
**		Siehe 3.6.1.3 Anschluss LIGHT – Hintergrundbeleuchtung

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.
- Beeinflussungen zwischen der Antenne und anderen Teilen der Ausrüstung müssen vermieden 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-Adress (siehe Kapitel 4.2.1).

3.10 Inbetriebnahme

Schalten Sie das Gerät mit der Taste  ein.

Es erscheinen folgende Anzeigen:



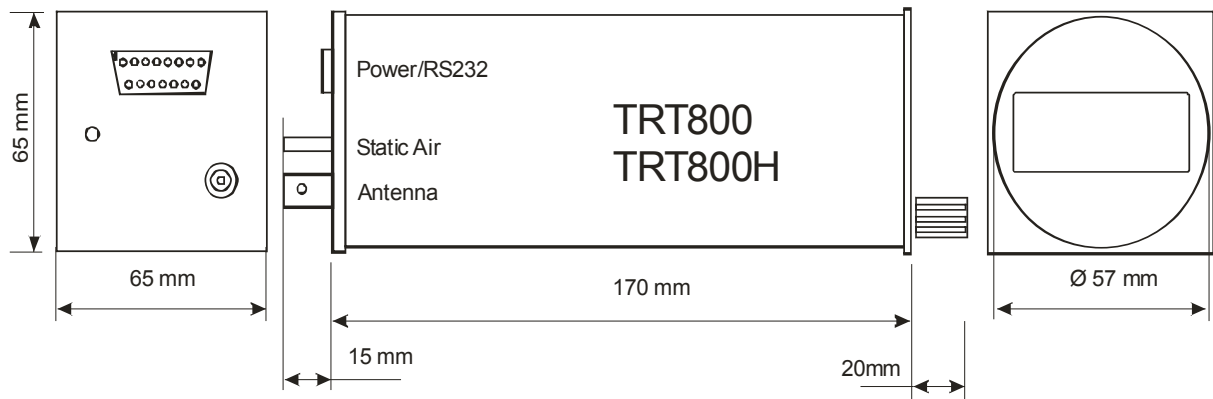

	<p>Das TRT800H startet nach dem Einschalten im Standby-Modus (Anzeige STBY). Betätigen Sie vor dem Start die Taste MODE, um den Betriebsmodus zu wechseln (Anzeige ACS).</p>
	<p>Besonders wichtig ist die korrekte Einstellung der richtigen Aircraft-Adresse (siehe Kapitel 4.2.1).</p>

3.11 Zubehör

Artikelnummer	Beschreibung
TRT800EMSS	External memory (AC-Address-Adapter) für RS232 mit Kabeln, 9-pol. SUB-D-Buchse und Gegenstecker
TRKABEL2	Antennenkabel 2,5 m (8.2 ft) TNC → BNC, RG-142, 1,075 dB
TRKABEL3	Antennenkabel 4,0 m (13.2 ft) TNC → BNC, RG-142, 1,72dB
TRKABEL4	Antennenkabel 6,5 m (21.3 ft) TNC → BNC, RG-142, 2,8 dB
CI-105	Transponder/DME Antenne TSO C66b,C74c CI105 Comant Industries Inc. Höhe: 3,25", Gewicht: 90 g (0.2 lbs)
AV22	Stabantenne

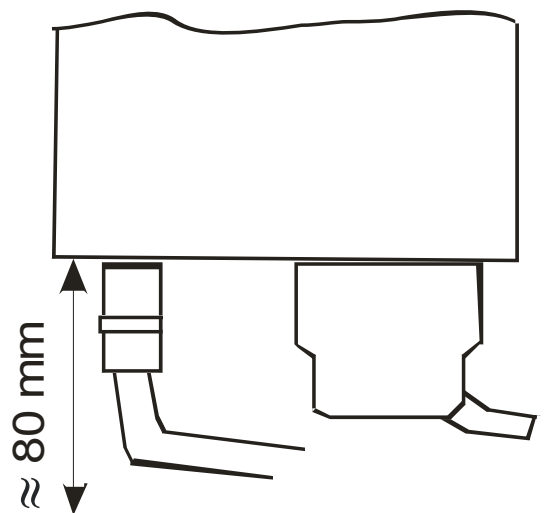
3.12 Zeichnungen

3.12.1 Geräteabmessungen

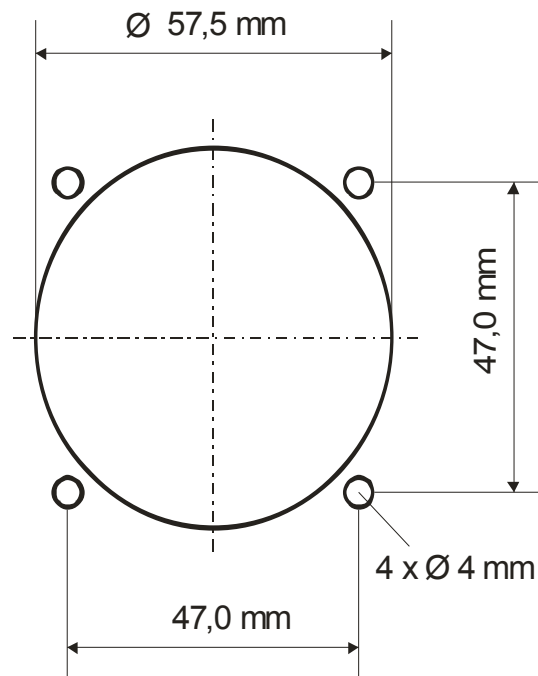


3.12.2 Einbauhinweise

Anschlussbereich



Panelausschnitt



4 EINSTELLUNGEN

4.1 Überblick

Der TRT800H kann die im Folgenden beschriebenen Daten speichern:

- ICAO 24-Bit Aircraft-Address (AA), siehe Kapitel 4.1.2
- Aircraft Category (AC), siehe Kapitel 4.1.3, z. B.
 - „19“ für Segelflugzeuge
 - „21“ für Flugzeuge unter 15.500 lbs MTOW und Motorsegler
 - „1C“ für Ultraleicht-Flugzeuge
- Flight Identification (FID), z.B. „DEOLK“, siehe Kapitel 4.1.4 (Wichtig: Ohne Bindestrich eingeben)
- Ground-Switch-Anschluss (Yes/No), siehe Kapitel 4.1.5
- Geschwindigkeitskategorie (RI), siehe Kapitel 4.1.6
- Schnittstellenkonfiguration, z. B. bei Anschluss eines GPS-Empfängers für ADS-B out Funktionalität

Alle diese Daten sind im Setup (Kap. 4.2.1) konfigurierbar und werden in einem Speicherbaustein im Aircraft-Address Adapter TRT800EM (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.


4.1.1 Fehlerliste

Bei Auftreten von Fehlern werden diese intern in der Reihenfolge des Auftretens gespeichert. Aufrufen dieser Liste siehe 4.2.2 Funktionsübersicht.

4.1.2 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. bei Luftsportgeräten bei den zuständigen Verbänden. → Kontakt siehe Anhang 5.3 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. 4.2.1)
---	---

4.1.3 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.
---	---

4.1.4 Flight-ID (FID)

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.



Das 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.

4.1.5 Option Ground-Switch

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 Standby-Modus.

Mittels eines angeschlossenen Ground-Switches (siehe Abschnitt 3.6.1.2) kann der Transponder automatisch am Boden in den Standby-Modus wechseln. Hierzu ist diese Option im Setup zu konfigurieren. Dies ist im Abschnitt 4.2.1 „Setup Schritte“ beschrieben.

4.1.6 Geschwindigkeitskategorie (RI)

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 (siehe Kap. 4.2.1) 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

4.1.7 Serielle Schnittstelle (RS232)

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).

Auswahlmöglichkeiten (*Vorgehensweise siehe Kapitel 4.2 Konfiguration*):


- GPS-Empfänger für ADS-B out
 - FREEFLIGHT (GPS / WAAS Sensor 1201, 19200 Bd)
 - Einstellungen am GPS-Empfänger nicht notwendig.
 - NexNav NNL 3101
 - Einstellungen am GPS-Empfänger nicht notwendig.
 - KLN94 (Bendix King, KLN 89B, KLN 94, KMD 150, 9600 Bd)
 - Einstellung am KLN89B/KLN94: „*Standard RS232 Sentence*“
KMD 150: „*Type 1 Sentence*“ einstellen
 - NMEA-Format (4800 Bd)
 - Einstellung: Datenformat RMC wird erwartet; um die Datenbelastung klein zu halten sollen andere Unterformate nicht verwendet werden.
- Comm-A/B-Unterstützung (38400 Bd)
 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.



Einstellung des verwendeten GPS-Systems:
1 .. 2 Nachrichten pro 2 s.

Informationen zur Comm-A/B-Unterstützung sowie zur Verwendbarkeit anderer GPS-Geräte sind bei Funkwerk Avionics GmbH erhältlich.


4.2 Konfiguration

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


4.2.1 Setup Schritte




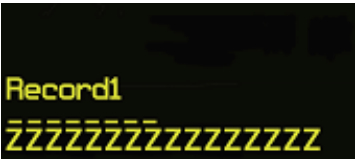
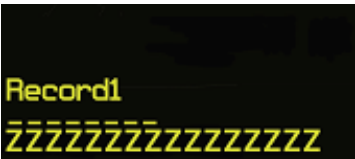
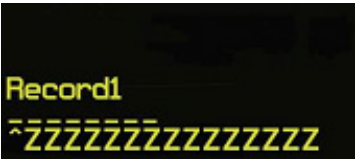
Erstmalig nach Einbau

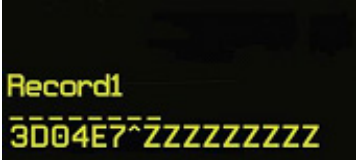



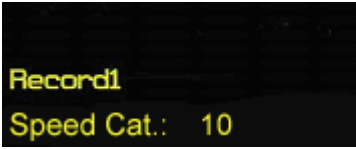

Die Einstellung der ICAO 24-bit Adresse wird in einem von 8 "Records" (Voreinstellung) gespeichert. Pro "Record" können weitere Einstellungen zur seriellen Schnittstelle (GPS/COMM A/B) und einem eventuell installierten Ground Switch vorgenommen und gespeichert werden. Eine zwingend notwendige Eingabe ist die Geschwindigkeitskategorie des Flugzeugs (siehe Kapitel 4.1.6 Geschwindigkeitskategorie (RI)).




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

Die Einstellungen gelten jeweils für ein "Record" welches beim Start des Transponders anhand der definierten Flight-ID (FID) ausgewählt werden kann.

Schritt	Anzeige (Beispiel)
1. Transponder einschalten	

Schritt	Anzeige (Beispiel)
<p>2. Stellen Sie sicher, dass sich das Gerät im „STBY“-Modus befindet. Wechseln Sie gegebenenfalls den Betriebsmodus mit MODE</p>	
<p>3. Drücken Sie FID Oben rechts in der Anzeige erscheint ein Zähler.</p>	
<p>4. Halten Sie FID gedrückt, bis der Zähler „47“ erreicht.</p>	
<p>5. Lassen Sie die FID -Taste los. Das Gerät befindet sich jetzt im Eingabe-Modus, für die ICAO 24-bit Adresse.</p>	
<p>6. Der Cursor „^“ befindet sich an der ersten Stelle der untersten Zeile. Die ersten 6 Positionen dieser Reihe bilden die ICAO 24-Bit Aircraft Address.</p> <p>Um Ihren Code einzugeben, wählen Sie mithilfe des linken unteren Drehknopfes .X.. das korrekte Zeichen aus. Der rechte untere Drehknopf ..X. verändert die Position des Cursors</p> <p>Die ICAO 24-Bit Aircraft Address muss unbedingt fehlerfrei eingegeben werden.</p>	 

Schritt	Anzeige (Beispiel)
7. Tragen Sie an den Positionen 7 und 8 den Code Ihrer Flugzeugkategorie ein. (siehe Seite 26 Kapitel 4.1.3)	
8. Ab der Position 9 geben Sie nun die Flight-ID Ihres LFZ ein (z. B. DEOLK) Wichtig: <u>Ohne</u> Leerzeichen oder Sonderzeichen und auch <u>ohne</u> den Trennstrich	
9. An den letzten Positionen der Reihe geben Sie Leerzeichen ein, um den Rest der Zeile aufzufüllen.	
10. Drücken Sie MODE . <i>wählen Sie hier per Drehknopf .X.. „yes“ wenn ein Ground Switch installiert ist, andernfalls weiter mit Schritt 11</i>	
11. Drücken Sie MODE . <i>hier <u>muss</u> der Code der entsprechenden Geschwindigkeitskategorie per Drehknopf .X.. gewählt werden (siehe Kapitel 4.1.6)</i>	
12. Drücken Sie MODE . <i>an dieser Stelle lässt sich der GPS-Empfänger zur Unterstützung der ADS-B out Funktion einstellen (Auswahl mittels Drehknopf .X..).</i>	








Schritt	Anzeige (Beispiel)
13. Drücken Sie MODE . <i>weitere „Records“ können nun mit FID an dieser Stelle angelegt werden, aus welchen dann bei Start des Transponders gewählt werden muss</i>	
14. Drücken Sie MODE . Das Gerät schaltet in den Betriebsmodus.	
15. Schalten Sie das Gerät aus.	
16. Schalten Sie das Gerät ein. Ihre ICAO 24-Bit Aircraft Address ist nun im Gerät gespeichert.	


4.2.2 Funktionsübersicht

Für die Auswahl der in der folgenden Tabelle beschriebenen Funktionen muss die Taste **FID** im Standby-Modus beim jeweils angegebenen Zählerstand losgelassen werden. Folgen Sie dazu sinngemäß den Schritten 1 bis 4 der Tabelle in Kapitel 4.2.1.

Die unterste Zeile enthält die ICAO 24-Bit Aircraft Address (AA), die Aircraft-Category (AC) und die Flight-ID (FID). AA und AC sind durch eine darüber liegende Linie gekennzeichnet:

- Position 1 .. 6: ICAO 24-Bit Aircraft Address (HEX-Format)
- Position 7 .. 8: Aircraft Category
- Position 9 .. 16: Flight-ID (FID)

Zähler-stand	Funktion
1..4	Nur Anzeige von: ICAO 24-Bit Aircraft Address (AA) Aircraft-ID (AC) Flight-ID (FID) Anzeige wechselt automatisch zurück zu STBY
5..19	nur FID ändern (AA/AC-Eingabe ist gesperrt) <ul style="list-style-type: none"> • Cursor („^“) setzen mit dem rechten unteren Drehknopf  • Zeichen auswählen mit dem linken unteren Drehknopf  • speichern und zurück zu STBY mit MODE
20	Test-Mode
40	Fehlerliste anzeigen zurück zu STBY mit MODE
47	ICAO 24-Bit Aircraft Address (AA)/Aircraft-ID (AC)/Flight-ID (FID) eingeben <ul style="list-style-type: none"> • Cursor („^“) setzen mit dem rechten unteren Drehknopf  • Zeichen auswählen mit dem linken unteren Drehknopf  • zum nächsten Menüpunkt mit MODE <i>(Einstellungen werden behalten, sind aber noch nicht aktiv)</i> • zum vorherigen Menüpunkt mit  <hr/> Ground-Switch <ul style="list-style-type: none"> • Option (Yes/No) mit dem linken unteren Drehknopf  • zum nächsten Menüpunkt mit MODE <i>(Einstellungen werden behalten, sind aber noch nicht aktiv)</i> • zum vorherigen Menüpunkt mit 

Zähler-stand	Funktion
	<p data-bbox="355 371 804 412">Geschwindigkeitskategorie</p> <ul data-bbox="405 427 1321 707" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="405 427 1321 555">• den entsprechenden zur jeweiligen maximalen Geschwindigkeit gehörenden Code (siehe 4.1.6) mit dem linken unteren Drehknopf .X.. auswählen <li data-bbox="405 562 1321 645">• zum nächsten Menüpunkt mit MODE <i>(Einstellungen werden behalten, sind aber noch nicht aktiv)</i> <li data-bbox="405 651 1321 707">• zum vorherigen Menüpunkt mit  <hr/> <p data-bbox="355 723 1139 763">Konfiguration der RS232-Schnittstelle (siehe 0)</p> <ul data-bbox="405 779 1350 1010" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="405 779 1350 819">• Option auswählen mit dem Drehknopf <li data-bbox="405 826 1350 866">• speichern und zurück zu STBY mit MODE <li data-bbox="405 873 1350 1010">• Das Senden der Positionsdaten wird im Test-Mode in der obersten Zeile durch ein „p“ (Squitter-Typ) dargestellt. <hr/> <p data-bbox="355 1025 1230 1106">Gerät aus- und wieder einschalten, um die neuen Einstellungen zu aktivieren.</p>

5 ANHANG

5.1 Technische Daten

Zulassung	CS-ETSO-2C112a EASA.210.269
Angewandte Vorschriften	CS-ETSO-2C112a EUROCAE ED-73B 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	HF-Signalpegel, der 90 % Antwortrate erzeugt: A. MTL für ATCRBS und ATCRBS/Mode S All-Call Abfragen: -74 dBm \pm 3 dB. B. MTL für Mode S Abfragen: -74 dBm \pm 3 dB.
Antwortfrequenz	1090 \pm 1 MHz
Maximale Ausgangsleistung	\geq 21 dBW (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
Mode S Elementary Surveillance	
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
Mode S Enhanced Surveillance	
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	
Induced Signal Susceptibility	19.0	A	

Characteristic DO-160D	Section	Cat.	Condition
Radio Frequency Susceptibility	20.0	TT	
Emission of RF Energy	21.0	M	
Lightning Induced Transient Susceptibility	22.0	B3F 3	
Lightning Direct Effects	23.0	X	No test required
Icing	24.0	X	No test required
Electrostatic Discharge (ESD)	25.0	A	

5.3 Adressen

5.3.1 Antrag für Erteilung der 24-bit Adresse

Der Antrag für die Erteilung einer 24bit-Adresse (Antrag Mode-S Code) muss bei der nationalen Luftfahrtbehörde - in Deutschland dem LBA - erfolgen. Für Luftsportgerät muss der Antrag bei den entsprechenden Verbänden eingereicht werden.

Beim LBA können Antragsformulare im Internet bezogen werden:

http://www.lba.de/cln_009/nn_67048/DE/Formulare/B5/Formulare_Tabelle.html

(Stand 05.03.2009)

Bei Fragen rund um die Antragsstellung wenden Sie sich bitte an:

Luftfahrt-Bundesamt

Referat B5

Postfach 30 54

38020 Braunschweig

Tel.: 0531-2355-0

Fax: 0531-2355-765

5.3.2 Antrag auf Frequenzzuteilung

Das Antragsformular kann bei der Bundesnetzagentur <http://www.bundesnetzagentur.de> bezogen werden und muss bei der zuständigen Außenstelle der Bundesnetzagentur eingereicht werden. Die Adressen der Außenstellen können ebenfalls dem Internetauftritt der Bundesnetzagentur entnommen werden.

Um zum Antragsformular zu gelangen, suchen Sie nach „Frequenzzuteilung“ oder navigieren Sie wie folgt:

Sachgebiete → Telekommunikation → Regulierung Telekommunikation → Frequenzordnung → Frequenzzuteilung (Anträge und Ausfüllhinweise) → Flugfunk

(Stand 05.03.2009)