

TRX-2000

ADS-B / FLARM® Trafficmonitor

**Bedienungsanleitung
Installationsanleitung**

© 2014 - Garrecht Avionik GmbH, 55411 Bingen/Germany

Verzeichnis der Änderungen

Bitte diese Seite stets als erste Seite im Handbuch belassen

| Revision | Datum | Änderungen |
|----------|-------------|--|
| 1.0 | 31 DEC 2010 | erstellt |
| 1.0a | 22 MAR 2011 | Ergänzt: Hinweise zu FLARM® Update, Hinweise zu TRX-Tool Installation Information zum TRX-Tool Rev. 11 |
| 1.0b | 26 OCT 2011 | Ergänzt: Hinweise auf max. Reichweite Hinweise zum Audio-Ausgang Hinweise zur Konfiguration Hinweise zum FW-Update via SD-Karte |
| 1.0c | 13 AUG 2012 | Geändert: Hinweise zu Updates per microSD Karte |
| 1.0d | 04 APR 2013 | Entfernt: Anleitung zu TRX-Tool (ausgelagert in eigenes Dokument) |
| 1.0e | 20 SEP 2013 | Hinweise zu Dipolantennen |
| 1.0f | 07 MAR 2014 | Ergänzt: EG-Konformitätserklärung |
| 2.0 | 02 JUL 2014 | Ergänzt: Beschreibung zu Firmware Rev. 38 Hinweise zu Minor Change Approvals |
| | | |



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Verzeichnis der Änderungen | 2 |
| Vorwort | 4 |
| Lieferumfang / Zubehör | 5 |
| Wichtiger Hinweis zu integriertem FLARM®-Modul..... | 6 |
| 1. Funktionsprinzip..... | 7 |
| 1.1. Allgemein..... | 7 |
| 1.2. Ausgabe von Positions- und Warninformationen..... | 10 |
| 1.2.1. Positionsinformationen:..... | 10 |
| 1.2.2. Warninformationen:..... | 11 |
| 1.3. Signale anderer Luftfahrzeuge und Systemverhalten..... | 12 |
| 1.3.1. Mode-S Extended Squitter mit ADS-B out | 12 |
| 1.3.2. Mode-S Squitter..... | 12 |
| 1.3.3. Mode-S Replies | 12 |
| 1.3.4. FLARM®..... | 12 |
| 1.4. Grenzen des Systems..... | 13 |
| 1.4.1. Allgemein..... | 13 |
| 1.4.2. Was der TRX-2000 kann..... | 13 |
| 1.4.3. Was der TRX-2000 nicht kann | 13 |
| 2. Installation..... | 14 |
| 2.1. Allgemein..... | 14 |
| 2.2. Mechanische Befestigung | 14 |
| 2.3. Antenneneinbau..... | 15 |
| 2.3.1. Allgemeines..... | 15 |
| 2.3.2. Antennenkabel und Stecker | 15 |
| 2.3.3. ADS-B Antenne, FLARM-Antenne..... | 16 |
| 2.3.4. GPS Antenne..... | 16 |
| 2.4. Elektrischer Anschluß (Spannungsversorgung und Daten) | 17 |
| 2.4.1. USB-Anschluß | 17 |
| 2.4.2. Datenschnittstellen (Port-1 bis Port-4) | 18 |
| 2.4.3. Audio-Ausgang | 21 |
| 3. Allgemeine Bedienung | 22 |
| 3.1. Bedienelemente..... | 22 |
| 3.1.1. microSD Card Slot | 22 |
| 3.1.2. Doppeldrehencoder | 24 |
| 3.2. Ein- und Ausschalten | 25 |
| 3.3. Konfiguration..... | 27 |
| 4. Verkehrsdarstellung im laufenden Betrieb | 29 |
| 4.1. Segelflugdarstellung, metrische Einheiten (km, m) | 29 |
| 4.1.1. Radaransicht..... | 30 |
| 4.1.2. Listenansicht..... | 31 |
| 4.1.3. FlarmNET Darstellung..... | 32 |
| 4.1.4. Verkehrswarnungen | 33 |
| 4.1.5. Hinderniswarnungen | 35 |
| 4.2. Motorflugdarstellung, Imperiale Einheiten (NM, ft, FL) | 36 |
| 4.2.1. Verkehrsdarstellung (FLARM®, ADS-B- und Transponderziele)..... | 37 |
| 4.2.2. Hinderniswarnungen | 38 |
| 5. Firmwareupdates (FLARM + TRX-2000) über Speicherkarte | 39 |
| 5.1. Schritt für Schritt Anleitung..... | 40 |
| 5.1.1. Allgemeine Information zur Bedeutung der Dateien:..... | 40 |
| 5.1.2. Vorbereitung des Updates via microSD Speicherkarte..... | 40 |
| 5.1.3. Durchführung der Updates | 40 |
| 6. Checkliste Einbau und Konfiguration | 41 |
| 7. Technische Daten TRX-2000 | 42 |
| 8. Einbauschaftbild..... | 43 |
| 9. Einbauabmessungen | 44 |
| 10. EG-Konformitätserklärung | 45 |

Vorwort

Vielen Dank für den Erwerb des **TRX-2000** ADS-B Trafficmonitors.

Das System vereint einen hochwertigen ADS-B Empfänger und ein LCD Display zur Verkehrsdarstellung in einem Gehäuse zur Installation im Instrumentenpanel. Es ist zum Anschluß an ein externes original FLARM® ausgelegt. Optional ist das Gerät auch mit einem integrierten FLARM® Transceiver lieferbar (Nachrüstung ist möglich). Der TRX-2000 verfügt über Schnittstellen für zwei externe Displays (CDTI), sowie über einen GPS-Ausgang zum Anschluß eines Mode-S Transponders (z.B. Garrecht Avionik VT-01, VT-02, VT-2000) für ADS-B out Zwecke.

Um eine einwandfreie Funktion des Gerätes zu gewährleisten, ist die Lektüre des Kapitels "Installation" unumgänglich.

Eventuelle Einschränkungen des Systems werden im Kapitel "Grenzen des Systems" beschrieben.

Details zu den Geräteschnittstellen liefert das gesonderte Dokument "TRX Data Port Specifications". Dieses Dokument ist **AUSSCHLIEßLICH** in englischer Sprache verfügbar (Bitte sehen Sie von Anfragen nach Übersetzungen in andere Sprachen ab).

Aktualisierte Fassungen der Handbücher sowie Softwareupdates finden Sie im Internet unter

www.garrecht.com




Ihre Verbesserungsvorschläge sind willkommen. Bitte kontaktieren Sie uns hierzu per Email unter

info@garrecht.com

Dieses Handbuch erläutert alle zum sicheren Betrieb und zur korrekten Installation nötigen Schritte. Es wurde mit der gebotenen Sorgfalt erstellt. Sollten Sie weitergehende Fragen zu Betrieb oder Installation des **TRX-2000** Trafficmonitors haben, so wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Das Gerät enthält keine vom Eigentümer zu wartenden Komponenten. Bitte das Gerät NICHT öffnen, da ansonsten empfindliche Bauteile beschädigt werden können und Ihr Gewährleistungsanspruch erlischt

In diesem Handbuch verwendete Symbole

| | |
|---|---|
|  | <p>Gefahr <i>Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Bei Nichtbeachten des Warnhinweises drohen Tod oder schwere Verletzungen.</i></p> |
|  | <p>Vorsicht <i>Bezeichnet einen besonderen Hinweis zum Betrieb. Bei Nichtbeachten könnten das Gerät oder andere Einrichtungen Schaden nehmen.</i></p> |
|  | <p>Wichtiger Hinweis <i>Bezeichnet Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen. Bei Nichtbeachten drohen Gerätefehlfunktionen.</i></p> |

Alle verwendeten Markennamen und Bezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen und Marken der jeweiligen Eigentümer. Sie dienen nur zur Verdeutlichung der Kompatibilität unserer Produkte mit den Produkten verschiedener Hersteller.



Lieferumfang / Zubehör

Der Lieferumfang des Gerätes umfaßt:

- Systemeinheit TRX-2000
- 1:1 Patchkabel (geschirmt) mit RJ-45 Steckern, Länge: 0,5m zum Anschluß an ein externes FLARM® (nur bei nicht-integriertem FLARM®-Modul)
- Patchkabel mit einseitig offenem Ende zur Stromversorgung (EIA/TIA 568B)
- USB Anschlußkabel
- 1090 MHz Antenne
- FLARM®- Antenne (nur bei integriertem FLARM®-Modul)
- GPS-Antenne (nur bei integriertem FLARM®-Modul)
- dieses Handbuch

Sollte eines oder mehrere der o.g. Teile fehlen, kontaktieren Sie bitte diesbezüglich Ihren Lieferanten.

Zum Betrieb erforderliches Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten)

- Bei Systemen ohne integriertes FLARM®: Original FLARM® bzw. Lizenzbau (z.B. LX RedBox)

Optionales Zubehör (nicht im Lieferumfang enthalten)

- Antennen - Verlängerungskabel
- Verbindungskabel TRX-2000 nach Garmin GPS 39x/49x/69x.
- externe Displayeinheit (CDTI), z.B. Butterfly, FlymapL, Garmin GPS 39x/49x/69x, PDA mit geeigneter Software (WinPilot, PocketStrePla, SeeYou mobile)
- WiFi Adapter zur Verbindung mit Tablet PC oder Smartphone

Das o.g. Zubehör erhalten Sie beim Lieferanten des TRX-2000

PC Software TRX-Tool

zur Konfiguration des Gerätes ist die PC Software TRX-Tool erforderlich. Diese steht im Internet unter

www.garreht.com

zum Download zur Verfügung.

Wichtiger Hinweis zu integriertem FLARM®-Modul

Optional ist der TRX-2000 mit einem integrierten FLARM® Modul ausgerüstet. FLARM® ist ein Kollisionswarnsystem, das sich in kürzester Zeit mit über 17.000 Geräten in der Allgemeinen Luftfahrt und Sportfliegerei sehr schnell durchgesetzt hat.

Die wichtigsten FLARM® Funktionen im Überblick:

- Anzeige der Verkehrslage, Warnungen (optisch und akustisch) über annähernde Flugzeuge die ebenfalls mit FLARM® ausgestattet sind sowie feste Hindernisse
- intelligente Bewegungsvorhersage zur Reduzierung von Pseudoalarmen
- typisch 4-8km Funkreichweite
- FLARM® arbeitet in einem lizenzfreien Radioband und basiert nicht auf Transponder-Technologie

Detaillierte Informationen zum FLARM® System sind unter

www.flarm.com

verfügbar.



FLARM® erfordert in regelmäßigen Abständen (derzeit alle 4 Jahre) Firmwareupdates, um die Funktionalität des Systems aufrecht-zuerhalten. Falls Ihr TRX-2000 mit einem internen FLARM® Modul ausgerüstet ist, sind diese Updates zur Sicherstellung der Funktionalität obligatorisch. Das System stellt ansonsten nach Ablauf des Stichtages seine Funktion ein.

Obligatorische Updates werden durchgeführt, um das gesamte FLARM®-Netzwerk zu verbessern, ohne Rücksicht auf Einschränkungen der Vergangenheit nehmen zu müssen. Das System kann so an erweiterte Anforderungen angepaßt werden. Das in der Luftfahrt übliche Konzept der periodischen Wartung wurde so auf elektronische Systeme ausgedehnt.

Der nächste bekannte Updatetermin (Deadline) ist der 28.02.2015.

Hinweise zum Update des internen FLARM® erhalten Sie auf unserer Webseite unter

www.garreht.com

Dort werden auch die benötigten Firmwaredateien bzw. Verweise hierauf veröffentlicht.

Bitte schicken Sie keine Geräte zum Update an den Hersteller!!!

1. Funktionsprinzip

1.1. Allgemein

Automatic Dependend Surveillance – Broadcast, zu Deutsch etwa *Automatischer, Bordabhängiger Überwachungs-Rundfunk*, ist ein System der Flugsicherung zur Darstellung der Flugbewegungen im Luftraum. Geeignete Mode-S Transponder, die mit einem bordeigenen Navigationssystem verbunden sind, senden ihre eigene Position und andere Flugdaten, wie das Rufzeichen oder die Flugnummer, den Flugzeugtyp, die Geschwindigkeit und die Flughöhe sowie gegebenenfalls auch weitere Informationen wie Flugrichtung und vertikale Geschwindigkeit. Der Mode-S Transponder sendet diese Daten periodisch – typischerweise einmal pro Sekunde – unaufgefordert wie ein Rundfunksender (Broadcast).

Der TRX-2000 verfügt über einen hochempfindlichen 1090 MHz Empfänger mit nachgeschalteter komplexer Signalverarbeitung. Transpondersignale, die andere Luftfahrzeuge abstrahlen, werden empfangen, aufbereitet, fehlerbereinigt und dekodiert.

Die Daten eines angeschlossenen bzw. integrierten FLARM® werden um die empfangenen Daten des TRX-2000 Empfängers ergänzt und als Verkehrslagebild am systemeigenen Display dargestellt. Außerdem stehen die Daten an zwei Schnittstellen für externe Displayeinheiten (CDTI) zur Verfügung. Aus den FLARM®-Daten werden auch die eigenen GPS-Koordinaten gewonnen.

Somit ist eine Kollisionswarnung auch vor solchen Flugzeugen möglich, die bauartbedingt kein FLARM® installiert haben, z.B. größere Motorflugzeuge und Verkehrsflugzeuge.

Zum Betrieb des Gerätes ist kein Transponder an Bord des Flugzeuges erforderlich.

Um einen installierten Transponder, der in der Lage ist, ADS-B Signale auszusenden, mit GPS-Daten zu versorgen, steht ein gesonderter NMEA out Port zur Verfügung.

Die folgende Grafik zeigt den prinzipiellen Aufbau einer TRX-2000 Installation:

Anschlußschema / Wiring TRX-2000

CDTI (Cockpit Display Traffic Indicator)

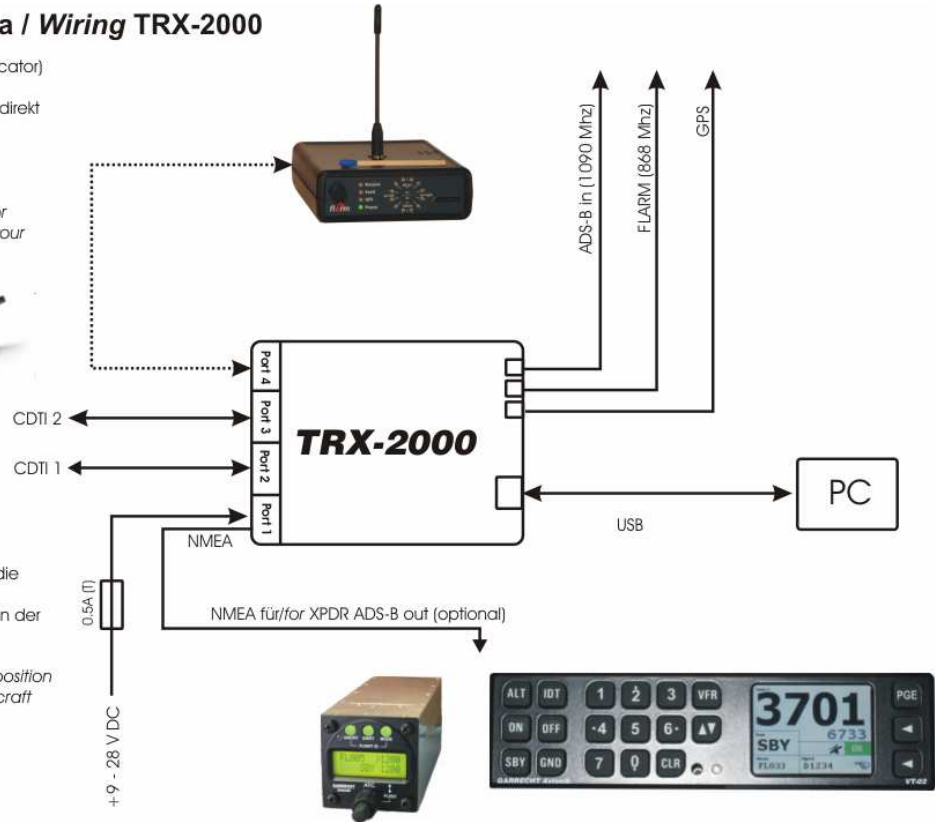
Wenn FLARM kompatibel, dann direkt anschließbar, ansonsten beim Hersteller erfragen

Direct connection of all FLARM compatible cockpit displays. For other displays, please contact your local dealer.



CDTI-Daten enthalten sowohl die eigene Position, als auch Positionsdaten der Flugzeuge in der Umgebung.

CDTI data port provides own position and position data of other aircraft



Die Geräteschnittstellen und die Konfigurationsparameter sind mit dem Programm TRX-Tool konfigurierbar. Dazu wird der TRX-2000 über das beiliegende USB-Anschlusskabel mit einem Computer verbunden.

Eine externe Stromversorgung über eine der vier RJ-45 Buchsen ist für die Dauer der PC-Kommunikation herzustellen.

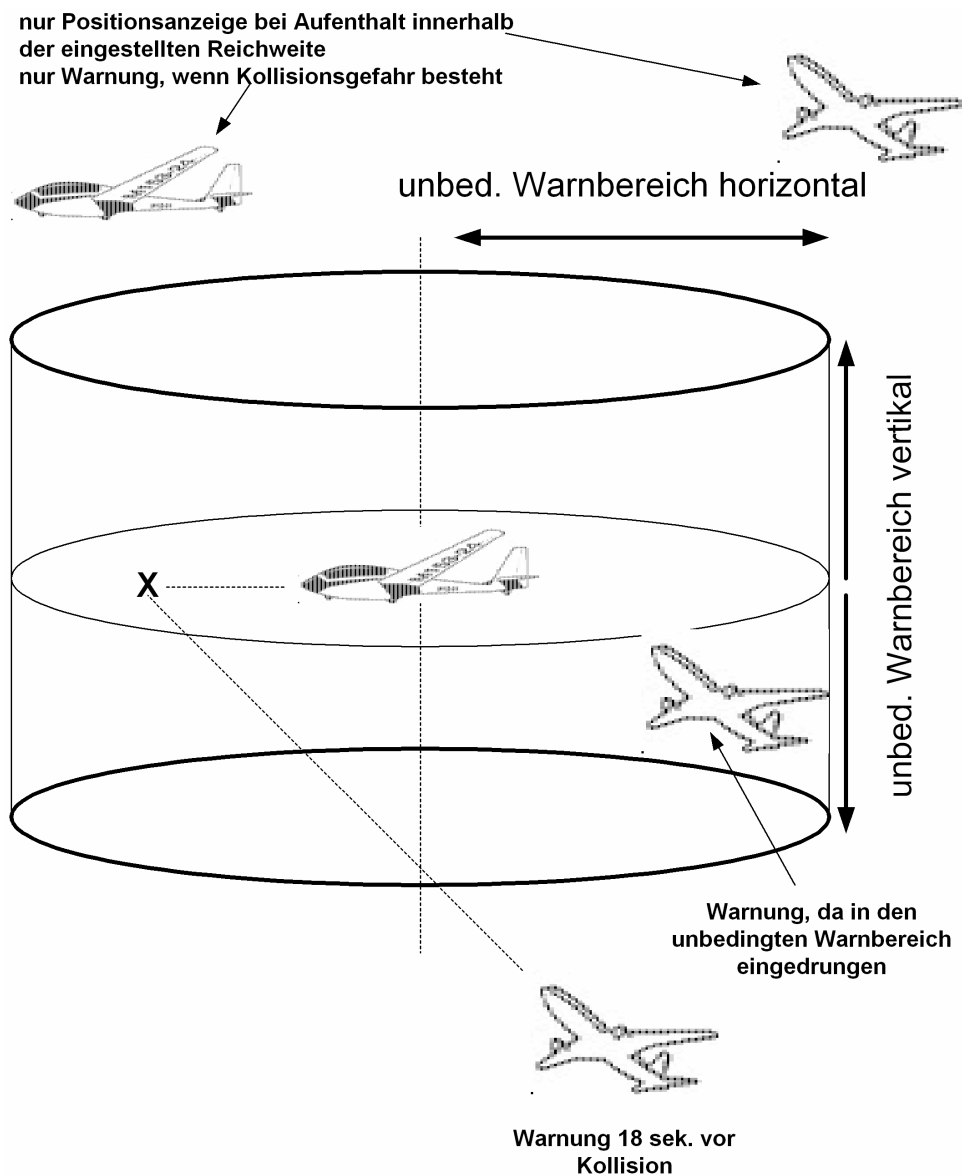
Zur Kommunikation des TRX-2000 mit einem PC muß das Gerät eingeschaltet sein.



Bevor das TRX-2000 erstmals an den PC angeschlossen wird, muß die Installation des TRX-TOOL erfolgreich abgeschlossen sein!

1.2. Ausgabe von Positions- und Warninformationen

Der TRX-2000 warnt sowohl vor drohenden Kollisionen als auch vor gefährlichen Annäherungen.



1.2.1. Positionsinformationen:

Der TRX-2000 ermittelt die Position anderer Luftfahrzeuge und gibt deren Positionsdaten über die Schnittstelle an angeschlossene Displaysysteme weiter, sofern sie sich im horizontalen und vertikalen Anzeigebereich befinden.

1.2.2. Warninformationen:

Der TRX-2000 warnt vor zwei unterschiedlichen Gefahrensituationen

1. Eindringen in den Schutzbereich (nur ADS-B- und Mode-S Ziele)

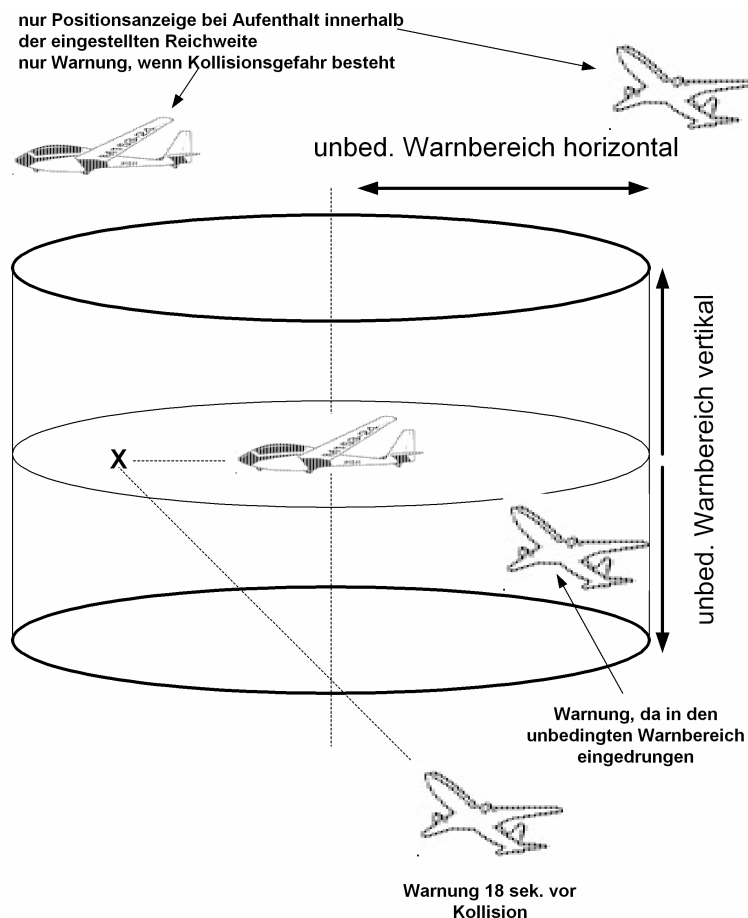
Der unbedingte Warnbereich (Schutzzone) ist definiert als ein Zylindervolumen rund um die eigene Position. Radius und Höhe des Zylinders sind mit dem Konfigurationsprogramm TRX-Tool einstellbar. Der TRX-2000 erzeugt eine Warnung, wenn ein Flugzeug in diesen Schutzbereich eindringt, d.h. die horizontalen und vertikalen Grenzen müssen gleichzeitig unterschritten sein.

2. Kreuzen der Flugwege (ADS-B- und FLARM® - Ziele)

Abgeleitet aus den eigenen Flugwegdaten (Position, Flugrichtung, Geschwindigkeit, Steigwert) sowie aus den empfangenen Daten anderer Flugzeuge berechnet der TRX-2000 die Gefahr möglicher Kollisionen. Wird eine potentielle Gefahr erkannt, erfolgt eine Warnung ca. 18 Sekunden vor dem berechneten Zusammenstoß.



ACHTUNG: Aufgrund eines sich plötzlich ändernden Flugweges des eigenen und/oder fremden Flugzeuges, kann diese Warnung auch wesentlich später, d.h. nur wenige Sekunden vor einer berechneten Kollision erfolgen.



1.3. Signale anderer Luftfahrzeuge und Systemverhalten

Aufgrund der unterschiedlichen Transpondersignale (ADS-B, Mode-S Replies, Mode-S Squitters) werden unterschiedliche Signalarten unterschieden. Diese sind in der nachstehenden Übersicht aufgeführt. Das Systemverhalten des TRX-2000 ist ebenfalls passend hierzu beschrieben.

1.3.1. Mode-S Extended Squitter mit ADS-B out

| | |
|--------------------------|---|
| abgestrahlt durch | Luftfahrzeuge, die mit einem Mode-S Transponder MIT GPS-Kopplung ausgestattet sind |
| Abstrahlrhythmus | ca. 1 /sek. |
| Systemverhalten TRX-2000 | <p>Ausgabe von Position und Höhe des LFZ über die Schnittstellen gem. Systemkonfiguration.</p> <p>Ausgabe von Warnungen vor gefährlicher Annäherung bzw. Kollision nach Richtung, Entfernung, Höhendifferenz sowie verbleibender Zeit bis Kollision.</p> <p>Die Warnung erfolgt stets vor dem gefährlichsten Objekt.</p> <p>FLARM® Warnungen haben Vorrang vor Transponderwarnungen. Sollte ein Flugzeug mit FLARM® und ADS-B out ausgestattet sein, werden nur FLARM® Warnungen ausgewertet.</p> |

1.3.2. Mode-S Squitter

| | |
|--------------------------|---|
| abgestrahlt durch | Luftfahrzeuge, die mit einem Mode-S Transponder OHNE GPS-Kopplung ausgestattet sind |
| Abstrahlrhythmus | ca. 1 /sek. |
| Systemverhalten TRX-2000 | <p>Erkennung von horizontaler Annäherung durch Auswertung der Signalstärke</p> <p>Keine Auswertung der Flughöhe</p> |

1.3.3. Mode-S Replies

| | |
|--------------------------|--|
| abgestrahlt durch | Luftfahrzeuge, die mit einem Mode-S Transponder ausgestattet sind und von einer Radaranlage bzw. einem TCAS abgefragt werden |
| Abstrahlrhythmus | Je nach externer Abfrage, ca. alle 4-6 sek. |
| Systemverhalten TRX-2000 | <p>Erkennung von horizontaler Annäherung durch Auswertung der Signalstärke</p> <p>Erkennung von vertikaler Annäherung durch Auswertung des kodierten Höhensignales</p> |

1.3.4. FLARM®

| | |
|--------------------------|---|
| abgestrahlt durch | Luftfahrzeuge, die mit einem originalen FLARM® ausgerüstet sind |
| Abstrahlrhythmus | ca. 1 /sek. |
| Systemverhalten TRX-2000 | <p>Ausgabe von Position und Höhe des LFZ über die Schnittstellen gem. Systemkonfiguration.</p> <p>Ausgabe von Warnungen vor gefährlicher Annäherung bzw. Kollision nach Richtung, Entfernung, Höhendifferenz sowie verbleibender Zeit bis Kollision.</p> <p>Die Warnung erfolgt stets vor dem gefährlichsten Objekt.</p> <p>FLARM® Warnungen haben Vorrang vor Transponderwarnungen. Sollte ein Flugzeug mit FLARM® und ADS-B out ausgestattet sein, werden nur FLARM® Warnungen ausgewertet.</p> |

1.4. Grenzen des Systems

1.4.1. Allgemein



Das Gerät wurde zur Unterstützung des VFR-Piloten konzipiert und verfügt daher über keine Luftfahrtzulassung als TCAS-System oder zugelassene Datenquelle für Hazard Displays.

Es ist und bleibt Aufgabe des verantwortlichen Luftfahrzeugführers, den Luftraum zu beobachten und gefährliche Annäherungen zu erkennen. Der TRX-2000 ist daher lediglich als Hilfsmittel zu sehen. Das Gerät kann jederzeit falsch oder auch gar nicht warnen. Die Verwendung des Gerätes und die Interpretation der ausgegebenen Warnungen unterliegen der alleinigen Verantwortung des verantwortlichen Luftfahrzeugführers.

Die Darstellung auf einem angeschlossenen Display unterliegt der Verantwortung des jeweiligen Displayherstellers. Hierauf hat Garrecht Avionik GmbH keinen Einfluß.

Garrecht Avionik GmbH übernimmt keinerlei Haftung für direkte oder indirekte Schäden an Mensch und Material, die aus der Verwendung des TRX-2000 entstehen, es sei denn, es ist grob fahrlässiges oder vorsätzliches Handeln von Garrecht Avionik GmbH nachweisbar.

Ein GPS-Empfänger ist nur bei eingebautem FLARM® Modul integriert. Zur Warnung vor anderen Luftfahrzeugen sowie für die Positionsanzeige relativ zur eigenen Position müssen dem System die eigenen Koordinaten bekannt sein. Warnungen und Positionen können daher nur dann ausgegeben werden, wenn der TRX-2000 entweder über ein integriertes betriebsbereites FLARM® Modul verfügt oder an ein externes betriebsbereites FLARM® angeschlossen ist.

1.4.2. Was der TRX-2000 kann

- Positionsermittlung von Luftfahrzeugen (LFZ), die mit Mode-S Transpondern mit aktivierter ADS-B out Funktion bzw. FLARM® ausgerüstet sind
- Erzeugung von gerichteten Warnungen vor LFZ, die mit Mode-S Transpondern mit aktivierter ADS-B out Funktion bzw. FLARM® ausgerüstet sind, wenn diese die definierten Warngrenzen unterschreiten und zur Gefahr für das eigene LFZ werden können.
- Generierung von ungerichteten Warnungen vor LFZ, die mit Mode-S Transponder ohne ADS-B out Funktion ausgerüstet sind. Erkennung von Annäherung durch Analyse der Empfangsfeldstärke (Zunahme oder Abnahme)
- Zusammenführung von FLARM® Warnungen und ADS-B Warnungen in einen gemeinsamen Datenstrom zur Anzeige auf einem geeigneten Display.
- Darstellung weiterer flugzeugspezifischer Daten (Flugrichtung, Höhendifferenz zur eigenen Flughöhe, Vertikalgeschwindigkeit, Daten aus FlarmNET, nur in der Segelflugdarstellung möglich)
- Warnung vor ortsfesten Hindernissen, wenn eine entsprechende Hindernisdatenbank (kostenpflichtig) installiert ist

1.4.3. Was der TRX-2000 nicht kann

- Der TRX-2000 ist **KEIN** Transponder
- Abfrage von Transpondern anderer LFZ (TRX-2000 ist **KEIN** TCAS)
- Generierung von Ausweichempfehlungen (Resolution Advisories) ähnlich TCAS
- Positionsermittlung oder gerichtete Warnungen von bzw. vor LFZ mit Transpondern mit Mode-A/C oder Mode-S ohne ADS-B out
- Verkehrswarnungen generieren, wenn kein FLARM® integriert oder angeschlossen ist oder ein integriertes oder angeschlossenes Flarm nicht betriebsbereit ist (z.B. kein GPS Empfang, Firmware abgelaufen o.ä.)

2. Installation

2.1. Allgemein

Der Einbau muß nach anerkannten Regeln der Technik sowie mit der gebotenen Sorgfalt durch eine sachkundige Person erfolgen. Sollten ausreichende Kenntnisse und/oder geeignete Werkzeuge fehlen, wenden Sie sich bitte an eine sachkundige Person oder einen zugelassenen Luftfahrttechnischen Betrieb.

- **Gem. EASA-Decision 2006/13/R sowie 2006/14/R ist der TRX-2000 als sog. Standard Part anzusehen, dessen Einbau in Segelflugzeuge und Motorsegler ohne eigene Zulassung gestattet ist, sofern der Hersteller oder Inhaber der Musterzulassung des Flugzeuges den Einbau von Standard-Parts geregelt hat.**
- **Der Einbau in Motorflugzeuge ist durch Anwendung eines optional erhältlichen Minor Change Approvals legal möglich. Eine Liste der begünstigten Luftfahrzeuge ist auf der Webseite des Herstellers veröffentlicht.**
- **Zum Betrieb des TRX-2000 muß kein Transponder an Bord des Luftfahrzeuges installiert sein.**
- **Der Betrieb des TRX-2000 und einem Transponder an Bord des Flugzeuges über die gleiche Antenne (Transponderantenne) ist nicht möglich!**
- **Ein installierter TRX-2000 darf zugelassene Pflichtinstrumentierung nicht negativ beeinflussen oder stören.**
- **Die Visualisierung der empfangenen Daten und akustische Warnungen erfolgen über das interne Display und Signalgeber, bzw. über ein vorhandenes externes FLARM® Display (z.B. Butterfly, FlymapL o.ä.), einen PDA oder GPS System mit TIS-Eingang**
- **Der TRX-2000 (Ausführung ohne internes FLARM®-Modul) wurde als Ergänzung zum FLARM® System entwickelt. Ein installiertes und funktionsfähiges original FLARM® bzw. ein Lizenzbau (z.B. LX RedBox) bzw. ein im Gerät integriertes FLARM® ist daher Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des TRX-2000. Ein FLARM® liefert die GPS-Koordinaten, die für den Betrieb des TRX-2000 als Kollisionswarnsystem zwingend erforderlich sind.**

2.2. Mechanische Befestigung

Das Gerät ist zum Einbau ins Instrumentenpanel ausgelegt (58mm Standardausschnitt). Die Befestigung erfolgt mittels 4 beiliegender M3 Schrauben.

Der Einbauort ist so zu wählen, daß die Bedienung und Ablesbarkeit gewährleistet ist. Auf keinen Fall sollte das Gerät im unteren Bereich des Panels installiert werden, da im Fall einer Warnung der Blick nach unten und nicht nach draußen (Luftraumbeobachtung) gerichtet wäre.

Das Gehäuse ist nicht wasserdicht. Auf einen entsprechenden Montageort ist daher zu achten.

Ein nasses Gerät darf nicht unter Spannung gesetzt werden, da es ansonsten irreparabel beschädigt werden kann. Eine Überprüfung des Gerätes in einem Avionik-Fachbetrieb oder beim Hersteller ist in diesem Fall zwingend erforderlich.

2.3. Antenneneinbau

2.3.1. Allgemeines

Platzierung

Für eine optimale Sende- und Empfangsleistung sind **ADS-B- und Flarm-Antenne senkrecht** stehend, und **GPS-Antennen waagrecht** einzubauen.

Jegliche Antennen sind so zu platzieren, daß sie nicht von Abdeckungen aus leitendem Material (z.B. Aluminium, CFK) abgeschirmt werden. Ist dies nicht möglich, sind Außenantennen (nicht im Lieferumfang enthalten) über Verlängerungskabel an geeigneter Position (z.B. an der Rumpfaußenseite) zu installieren.

Jede Antenne muß in der Horizontalebene in alle Richtungen freie Sicht haben. Metallteile (Motor, Propeller, Fahrwerk) in der Nähe der Antenne können den Empfang aus bestimmten Richtungen beeinflussen. Der minimale Abstand zu NAV/COM - Antennen beträgt 1 m und zu sendenden Transponder- und/oder DME-Antennen 2 m.

Wichtiger Sicherheitshinweis



Bei Verwendung von Antennen, die fest in einer Instrumentenpilzabdeckung montiert sind, welche mit der Haube abgeworfen wird (insbesondere bei Segelflugzeugen), sind aus Sicherheitsgründen geeignete Sollbruchstellen (auf Zug trennende Steckverbinder) im Kabel oder am Antennenfußpunkt zu verwenden, um den Haubennotabwurf nicht zu behindern oder zu beeinträchtigen.

2.3.2. Antennenkabel und Stecker

Bei der Verlegung jeglicher Antennenkabel ist darauf zu achten, daß das Kabel nicht scharf geknickt werden darf, da auch dadurch die Sende- und Empfangsperformance der angeschlossenen Geräte massiv beeinträchtigt wird. Je nach Dicke der verwendeten Kabel sind Mindestbiegeradien von 1-5 cm einzuhalten, wobei der kleinere Wert bei dünneren Kabeln gilt.

Kabelverlängerungen müssen fachgerecht, mit geeigneten Hochfrequenzsteckerbindern und Leitungen (Wellenwiderstand 50 Ohm) hergestellt werden. Falls nur von einem vorhandenen Stecker auf ein anderes Steckersystem adaptiert werden muß (z.B. bei Verwendung von Antennen aus dem Zubehörhandel), ist aus Gründen der Signalverlustvermeidung die Verwendung von passenden, handelsüblichen HF-Steckeradaptern der Anfertigung von Adapterkabeln vorzuziehen.

Mitgelieferte Antennenkabel nicht kürzen, sondern in Schlaufen liegend (8-förmig) zusammenbinden.

Die maximale Kabeldämpfung darf 1.2 dB nicht überschreiten, da ansonsten insbesondere die FLARM-Performance stark reduziert ist (d.h. Sende- und Empfangsreichweite nimmt stark ab). Die maximal mögliche Antennenkabellänge wird daher durch den Typ des Kabels und seiner Dämpfung begrenzt.

2.3.3. ADS-B Antenne, FLARM-Antenne

Innenantennen (im Lieferumfang enthalten)

Spezifische Hinweise zur mitgelieferten ADS-B- bzw. FLARM®-Antenne entnehmen Sie bitte der gesonderten Dokumentation, die den Antennen beiliegt.

Außenantennen (optional, nicht im Lieferumfang enthalten)

Für eine eventuell gewählte Außenmontage der **ADS-B Antenne** empfiehlt sich der Einsatz einer handelsüblichen Transponder- oder DME-Antenne (siehe Beispielsbild).

Der Betrieb des TRX-1500 und einem Transponder an einer gemeinsamen Antenne ist nicht möglich.



Für eine eventuell gewählte Außenmontage der **FLARM® Antenne** empfiehlt sich die Verwendung einer speziellen auf den Frequenzbereich abgestimmten Antenne, die optional verfügbar ist.



2.3.4. GPS Antenne

Zum Betrieb benötigt das TRX-2000 eine aktive GPS-Antenne mit MCX-Stecker, die zum Lieferumfang gehört. Die obigen grundsätzlichen Ausführungen zum Antenneneinbau (möglichst freie Sicht, etc.) gelten sinngemäß auch für GPS Antennen. Dabei ist zu beachten, daß die GPS Antenne zum einwandfreien Empfang der Satelliten möglichst freie Sicht nach allen Seiten und nach oben benötigt. Eine Massefläche unterhalb der GPS Antenne verbessert die Empfangsleistung.

Da sich GPS-Antennen gegenseitig beeinflussen, ist ein Mindestabstand von 0,6m zu anderen GPS Antennen einzuhalten

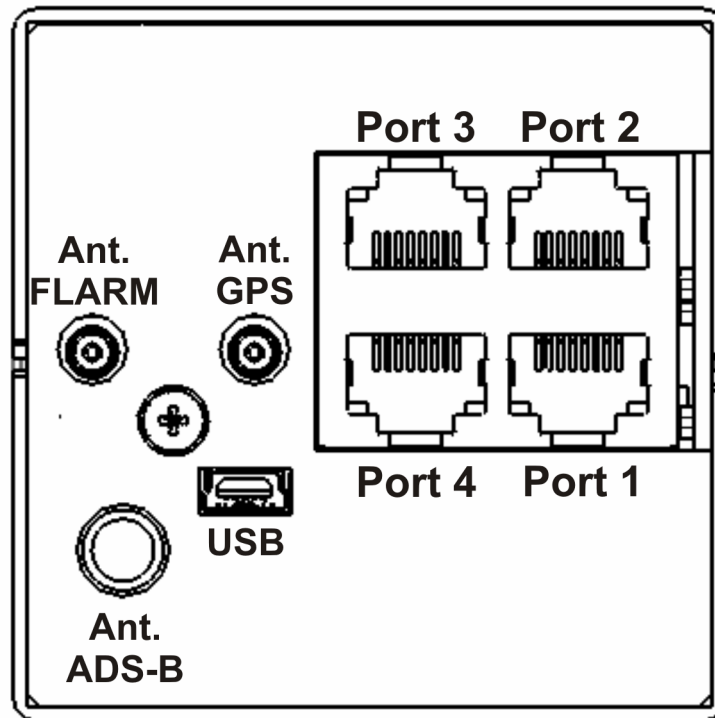
Eine Installation der GPS Antenne auf der Unterseite des Flugzeuges scheidet auf jeden Fall aus!

Da die mitgelieferte GPS-Antenne nicht über eine Trennstelle im Kabel verfügt, sollte sie bei Segelflugzeugen nicht auf der Oberseite der Instrumentenabdeckung, sondern nur darunter, befestigt werden, um den Haubenotabwurf nicht zu gefährden. Auch hier ist wieder ist eine geeignete Stelle zu ermitteln, an der der Empfang möglichst nicht durch Abschirmungen durch andere Metall- oder Carbonfasterteile beeinträchtigt ist.

Bei Verwendung eine GPS-Antennensplitters ist darauf zu achten, daß keine Antennenspeisespannung anderer GPS-Empfänger auf die Antennenleitung des TRX geführt wird, da ansonsten der interne GPS-Empfänger beschädigt wird.

2.4. Elektrischer Anschluß (Spannungsversorgung und Daten)

Das Gerät verfügt rückseitig über einen USB-Anschluß, vier RJ-45 Buchsen sowie einen SMA Antennenanschluß. Falls ein internes FLARM® Modul im Gerät installiert ist, weist das Gerät zusätzlich Anschlüsse (MCX) für je eine FLARM®- und GPS-Antenne auf.



Rückansicht TRX-2000

2.4.1. USB-Anschluß

Der USB-Anschluß dient dem Anschluß des TRX-2000 an einen PC zur Konfiguration über die Software TRX-TOOL.



Zwecks Konfiguration über USB ist eine externe Stromversorgung über eine der vier RJ-45 Buchsen für die Dauer der PC Kommunikation herzustellen.

Der TRX-2000 muß zur Kommunikation mit dem PC eingeschaltet sein.

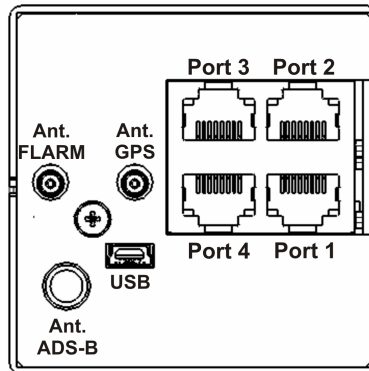
2.4.2. Datenschnittstellen (Port-1 bis Port-4)

Auf der Geräterückseite befinden sich die Datenschnittstellen Port-1 bis Port-4. Die Funktion der einzelnen Schnittstellen ist per TRX-TOOL¹ konfigurierbar.



Bei Verwendung von vorgefertigten Patchkabeln dürfen nur 1:1-Kabel eingesetzt werden.

KEINE sog. Crossover-Kabel verwenden, da ansonsten FLARM® oder TRX-2000 sowie angeschlossene CDTIs beschädigt werden!!!



Geräteansicht Rückseite

2.4.2.1. Empfohlene Schnittstellenverwendung

| Port -# | Funktion |
|---------|--|
| 1 | Stromversorgung, NMEA Ausgang für Anschluß an Transponder |
| 2 | CDTI 1, Schnittstelle 1 zu Cockpitdisplay (kompatibel zu FLARM extended Displays) |
| 3 | CDTI 2, Schnittstelle 2 zu Cockpitdisplay (kompatibel zu FLARM basic Display oder GARMIN GPS Serie 39x, 49x, 69x), Einstellung über TRX-Tool |
| 4 | FLARM® I/O, Schnittstelle zu FLARM®. ACHTUNG: Bei integriertem FLARM® darf KEIN externes FLARM® angeschlossen werden!!! |

- Die Hauptstromversorgung (Versorgungsspannung und Masse) kann prinzipiell über jeden Port erfolgen. Die Verwendung einer Sicherung in der Stromversorgungsleitung ist obligatorisch. Schäden, die durch fehlende oder falsche Absicherung entstehen, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.
- Zur Vermeidung von Störungen anderer Avioniksysteme wird dringend empfohlen, abgeschirmte Datenleitungen zu verwenden.
- Am 3,3V Ausgang von der CDTI-Schnittstellen (Port-2 und Port-3) dürfen keine Spannungen eingespeist werden, da ansonsten interne Bauteile beschädigt werden.
- max. Ausgangsstrom des internen 3,3V Reglers: 0,5 A
- Es können zum Anschluß von externen Displays prinzipiell auch 6-polige Kabel (RJ-12) verwendet werden. Es wird jedoch der Einsatz von 8-poligen Steckern (RJ-45) dringend empfohlen, da die Lebensdauer der Buchse ansonsten stark reduziert ist.
- Bei Anschluß eines GARMIN GPS Serie 39x, 49x, 69x muß dort im Setup der TIS-Eingang aktiviert werden (siehe entsprechendes Kapitel des GARMIN Gerätehandbuchs).

¹ Download des Programmes TRX-Tool unter www.garrerecht.com

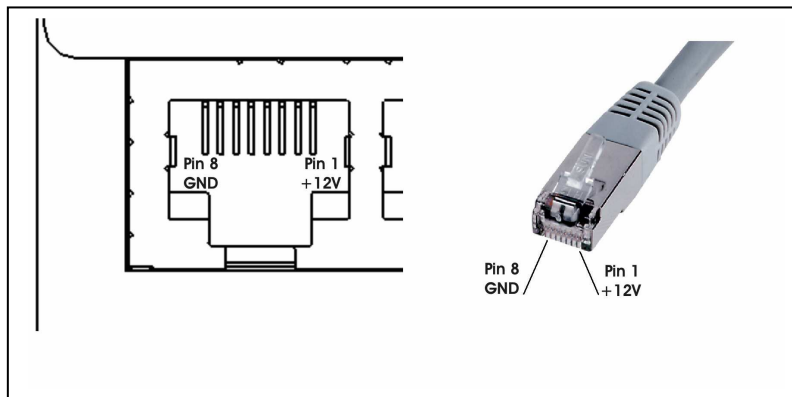
2.4.2.2. Pinbelegung der RJ-45 Buchsen



Die Pinbelegung der RJ-45 Buchsen entspricht der Vorgabe der International Gliding Commission (IGC) für Flugdatenrekorder, wobei die Pin-Nummerierung genau entgegengesetzt zum Industriestandard gezählt wird.

Bitte beachten Sie, daß die TX/RX (Sende- und Empfangsleitungen) bei den Ports 2 und 3 (CDTI-Schnittstellen) gegenüber dem IGC-Standard gedreht sind und außerdem an Pin 3 eine zusätzliche 3,3V Stromversorgung für externe FLARM® Displays zur Verfügung steht. Dies ist beabsichtigt, um anschlusskompatibel zu am Markt verfügbaren FLARM® kompatiblen Displays zu sein.

Die Hauptstromversorgung (Versorgungsspannung und Masse) kann prinzipiell über jeden Port erfolgen. Es ist jedoch zu beachten, daß ausschließlich FLARM® und TRX-2000 über diese Leitungen versorgt werden dürfen, da ansonsten der maximal zulässige Strom, der durch den TRX-2000 fließen darf, überschritten wird.



Pinbelegung RJ-45 Buchse

| Pinbelegung Port 1 | | Litzenfarbe des mitgelieferten Anschlußkabels mit offenem Kabelende (gem. EIA/TIA 568B) |
|--------------------|---|---|
| Pin # | Funktion | |
| 1 | + 9 - +28 V DC | Braun |
| 2 | + 9 - +28 V DC | Braun-Weiß |
| 3 | n.c. (not connected, nicht angeschlossen) | Grün |
| 4 | Audio out | Blau-weiß |
| 5 | RX 1 (Dateneingang 1) | Blau |
| 6 | TX 1 (Datenausgang 1) | Grün-weiß |
| 7 | GND (Masse) | Orange |
| 8 | GND (Masse) | Orange-weiß |

Es wird empfohlen, die Betriebsspannung über Port 1 zuzuführen. Ein evtl. vorhandener Mode-S Transponder sollte für ADS-B Zwecke mit den NMEA-Daten, die an Port 1 zur Verfügung stehen, versorgt werden. Die Baudrate ist über das Programm TRX-Tool einstellbar.



Um Schäden am TRX-2000 sowie angeschlossenen Geräten zu vermeiden, ist bei Verwendung eines anderen als dem mitgelieferten Anschlußkabel unbedingt auf korrekte Belegung des Kabel zu achten. Schäden, die durch falsche Polung bzw. Kabeldreher verursacht würden, sind nicht von der Gewährleistung abgedeckt.



| Pinbelegung Port 4 | |
|--------------------|---|
| Pin # | Funktion |
| 1 | + 9 - +28 V DC |
| 2 | + 9 - +28 V DC |
| 3 | n.c. (not connected, nicht angeschlossen) |
| 4 | n.c. (not connected, nicht angeschlossen) |
| 5 | RX 4 |
| 6 | TX 4 |
| 7 | GND (Masse) |
| 8 | GND (Masse) |

Falls kein FLARM® Modul integriert ist, muß der Power/Data Port von FLARM® an Port 4 angeschlossen werden. Die Stromversorgung für FLARM® wird hierdurch ebenfalls hergestellt. Hierzu ist ein 1:1 RJ-45 Patchkabel zu verwenden (im Lieferumfang enthalten).

Pinbelegung Port 2 und Port 3 (CDTI 1, CDTI 2)

| Pinbelegung Port 2 und Port 3 | |
|-------------------------------|---|
| Pin # | Funktion |
| 1 | + 9 - +28 V DC |
| 2 | + 9 - +28 V DC |
| 3 | 3,3V Versorgungsspannung für externe Displays |
| 4 | GND (Masse) |
| 5 | TX 2 bzw. TX 3 |
| 6 | RX 2 bzw. RX 3 |
| 7 | GND (Masse) |
| 8 | GND (Masse) |

Vorhandene Cockpit-Displays (CDTI) werden an Port 2 bzw. 3. angeschlossen. Displays, die bisher direkt vom FLARM® mit Spannung versorgt wurden, erhalten Ihre Versorgung nun vom TRX-2000.



Falls an Port 2 ein FLARM® kompatibles Display angeschlossen wird, das die Konfiguration (z.B. maximale Anzeigenreichweite) des FLARM® verändert, so werden diese Änderungen unabhängig von etwaiger Konfiguration auch für die Displaydarstellung des TRX-2000 wirksam.

Werkskonfiguration Port 2 und Port 3:

Port 2: konfiguriert für externe FLARM® extended Displays (Butterfly, FlymapL, bzw. PDA mit geeigneter Software)

Port 3: konfiguriert für FLARM® Basic Displays (V2, V3, V4)

Änderungen an der Werkskonfiguration können mit dem Programm *TRX-TOOL* vorgenommen werden.

Die Kompatibilität zu weiteren Displaysystemen wird per zukünftig per Softwareupdate sichergestellt werden. Das Gerät muß hierzu nicht eingeschickt werden.

Besuchen Sie bitte regelmäßig die Webseite des Herstellers, um Information über Neuerungen zu erhalten:

www.garreht.com

2.4.3. Audio-Ausgang

Der TRX-2000 verfügt über einen Audioausgang, um Kollisionswarnungen auch akustisch anzuzeigen.

Ausgangsimpedanz: 8 Ohm
Ausgangsspannung: ca. 3 V (VSS)

Hieran kann direkt ein kleiner Lautsprecher angeschlossen werden. Sollte das Lautsprechersignal aufgrund des lauten Motorgeräusches und/oder Headset unhörbar sein, kann das Signal alternativ hierzu auch auf ein Audiopanel bzw. den Line-in Eingang des Funkgerätes / Intercoms angeschlossen werden.

Details zum Anschluß externer Audioquellen an Funkgeräte, Intercoms oder Aufschaltanlagen können Sie der jeweiligen Gerätedokumentation (Installationsanleitung) entnehmen.



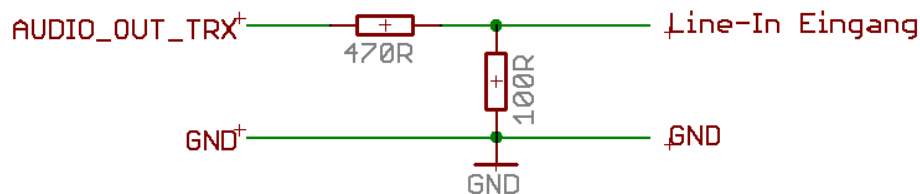
Konsultieren Sie die Gerätedokumentation **VOR** Anschluß des TRX-2000, da bei Überschreitung des zulässigen Eingangspegel Ihre Geräte beschädigt werden können.

Weitere Auskünfte hierzu erhalten Sie beim Lieferanten dieser Geräte oder Ihrem LTB / Wartungsbetrieb.,

Unter Umständen ist für den Anschluß des TRX-2000 an ein Audio Panel bzw. Line-in Eingang eines Funkgerätes eine Impedanzanpassung erforderlich.

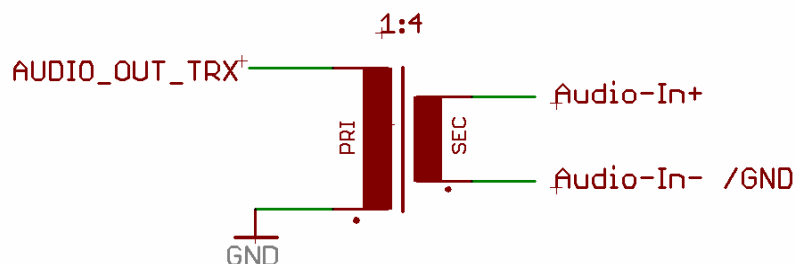
Anschluß des TRX-2000 an Line-In Eingang:

- Anschluß über Spannungsteiler gem. nachstehendem Schaltbild:



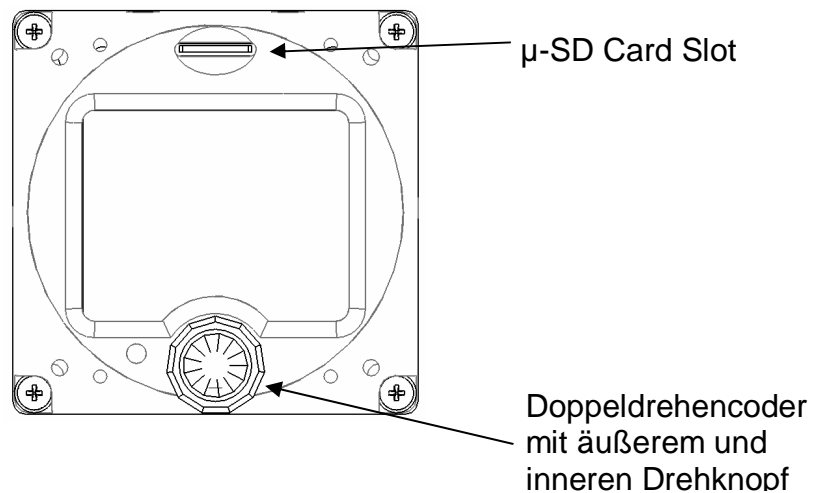
Anschluß des TRX-2000 an ein Avionik Audio Panel (Eingangsimpedanz 500 Ohm):

- bei Geräten mit automatischer Anpassung: u.U. Direktanschluß möglich
- bei Geräten ohne automatische Anpassung: Anschluß mittels Übertrager zur Impedanztransformation, z.B. Conrad Electronic P/N 515 952



3. Allgemeine Bedienung

3.1. Bedienelemente



3.1.1. microSD Card Slot

Für Firmwareupdates (TRX-2000, FLARMNet und FLARM®) steht am oberen Rand der Gerätefront ein **microSD-Card** Speicherkartensteckplatz zur Verfügung.



Bitte beachten Sie beim Einstecken der Speicherkarte die korrekte Orientierung. Die Beschriftung der Speicherkarte muß hierbei stets nach oben zeigen. Werden Karten in falscher Orientierung in den Steckplatz eingesetzt, wird die Kontaktierereinrichtung beschädigt.

Hinweise und Anleitung zum Umgang mit Updatedateien für das für optionales integriertes FLARM® Modul sowie für die Hindernisdatenbank entnehmen Sie bitte der FLARM® Anleitung. Diese finden Sie im Internet unter

www.flarm.com

Hinweise und Anleitung zum Update der Gerätefirmware des TRX-2000 sowie der FLARMNet Datenbank über µSD Karte werden, sobald erstmalig veröffentlicht, auf der Internetseite des Herstellers

www.garrerecht.com

publiziert.

3.1.1.1. Systemverhalten bei gesteckter Speicherkarte (microSD-Card)

1) Allgemein:

Der TRX-2000 prüft beim Einschalten, ob

- eine microSD-Karte eingesteckt ist
- diese mit dem Dateisystem FAT16 oder FAT32 formatiert ist
- ein Unterverzeichnis (Ordner) GAV unterhalb des Hauptverzeichnisses enthält

Sind alle drei Bedingungen erfüllt, dann versucht das Gerät, eventuell vorhandene Dateien im Unterverzeichnis GAV zu finden, prüft diese, und führt, falls notwendig, ein Update der Gerätesoftware- oder von evtl. benötigten Datenbanken durch.

Während der Durchführung eines Updates blinkt die Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms im 0.5 Sekunden-Rhythmus. Auf dem Bildschirm selbst wird nichts angezeigt.



Eine Schritt-für-Schritt Anleitung für das Firmwareupdate sowie Flarm-Updates finden Sie in Kap. 5 dieses Handbuches.



Bitte entnehmen Sie während dieser Phase keinesfalls die Speicherkarte aus dem Gerät. Diese könnte sonst irreparable Schäden erleiden.

2) nur für TRX-2000 Geräte mit integriertem FLARM®-Modul:

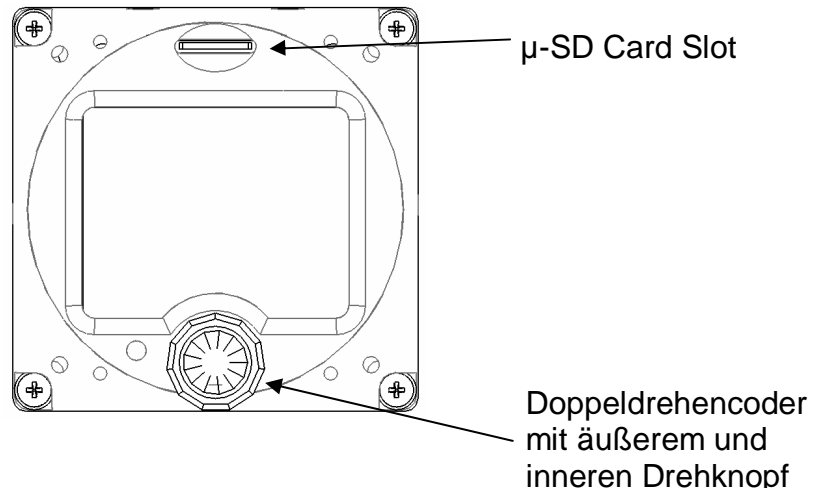
Nach Beendigung der TRX-Updateprozedur erhält das integrierte FLARM® Modul Zugriff auf die Speicherkarte. Es wird nun geprüft, ob FLARM®-relevante Update-Dateien (Firmware, Hindernis-Datenbank, Fluganmeldung, Konfiguration) vorhanden sind und ggf. Updates durchgeführt. Weiterhin werden im Anschluß daran alle im FLARM® gespeicherten und noch nicht auf der Karte befindlichen Flugaufzeichnungen (IGC-Dateien) auf die Karte kopiert. Dies kann, je nach Anzahl der im Gerät gespeicherten Flüge recht lange dauern.

Über den Fortschritt von Updates bzw. des IGC-Dateitransfers werden Sie auf dem Display des TRX-2000 hinreichend informiert.



Entnehmen Sie bitte niemals die Speicherkarte, solange der TRX-2000 noch darauf zugreift. Erst wenn der normale Betriebszustand erreicht ist (Bildschirm mit Uhrzeit und RX / GPS Anzeige), können Sie davon ausgehen, daß alle Lese- und Schreibzugriffe auf die Speicherkarte abgeschlossen sind.

3.1.2. Doppeldrehencoder




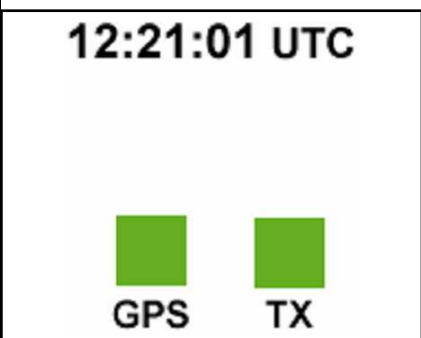
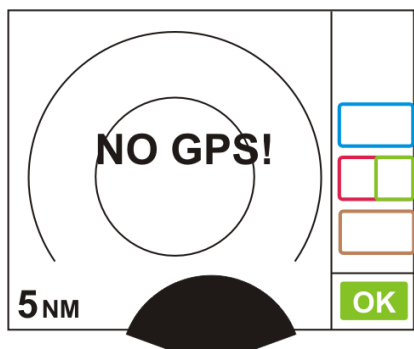
Der TRX-2000 verfügt an der Gerätefront neben einem farbigen LCD Display über einen Doppeldrehencoder. Der innere (= kleinere Drehknopf) bietet zudem eine Tasterfunktion. Über dieses zentrale Bedienelement werden alle Benutzereingaben vorgenommen. In den nachstehenden Kapiteln ist die Funktionsweise detailliert beschrieben.

3.2. Ein- und Ausschalten

Der TRX-2000 wird durch Anlegen der Betriebsspannung eingeschaltet. Bei Geräten bis einschließlich S/N 520, bzw. wenn die Option nachinstalliert wurde, muß das Gerät per Knopfdruck (innerer Drehknopf) ein- und ausgeschaltet werden.

Die Hintergrundbeleuchtung des LCD blinkt nach dem Einschalten einige Male. Das Gerät startet und zeigt die nachstehenden Bildschirmdarstellungen:

| | |
|--|--|
|  | <p>Startbildschirmanzeige TRX-2000</p> |
| <pre> Firmware : v36 - 35C2 Flarmnet : v. 00170A Flarm : built-in PwrOff : inst. </pre> | <p>Statusanzeige TRX-2000: Firmware Firmwareversion TRX 2000 (hier: v36) Flarmnet Version der internen FLARMNet-DB</p> <p>Statusanzeigen FLARM@: Flarm: built-in Flarm internes FLARM erkannt external Flarm externes FLARM erkannt</p> <p>PwrOff: inst. Hardware zum Ein- und Ausschalten des Gerätes installiert (Option)</p> |
| <pre> Flarm-Info S/N : 137 Softw. : v5.13 RadioID : 3D0501 Obst-DB : not licensed ! </pre> | <p>Statusanzeigen FLARM@:</p> <p>S/N Seriennummer des internen Flarm (wird benötigt, um die Hindernisdatenbank ab Flarm Rev. 5.13 käuflich zu erwerben)</p> <p>Softw FLARM@ Firmwareversion</p> <p>RadioID Derzeit programmierte 24-Bit Aircraft ID (Mode-S Adresse). Wenn keine Mode-S Adresse im Gerät eingegeben ist, wird von Flarm eine Pseudo-ID generiert und auch abgestrahlt.</p> <p>Obst-DB Version der installierten Hindernisdatenbank.</p> <p>None: Keine Hindernisdatenbank installiert</p> <p>Not licensed (ab Flarm-SW 5.13): Hindernisdatenbank installiert, aber abelaufen oder nicht lizensiered</p> |

| | |
|---|--|
|  <p>12:21:01 UTC</p> <p>GPS TX</p> | <p>Segelflugdarstellung: Das betriebsbereite Gerät zeigt den nebenstehenden Displayinhalt an. Die quadratischen Indikatoren zeigen den Status von GPS bzw. FLARM® Sendeeinheit an (grün = Betriebsbereit, rot = nicht betriebsbereit)</p> <p>Empfängt das Gerät Verkehrsdaten, schaltet die Displayanzeige automatisch in die Verkehrsdarstellung.</p> <p>Motorflugdarstellung: Das Gerät zeigt den nebenstehenden Displayinhalt an (in diesem Beispiel fehlt noch der GPS-Empfang</p> |
|  <p>NO GPS!</p> <p>5 NM</p> <p>OK</p> | |
| <p>Switching Off</p> <p>3</p> | <p>Ausschalten des Gerätes erfolgt durch langes Drücken des inneren Drehknopfes, bis das der Countdown auf Null gezählt hat und Display erlischt. Der nebenstehende Displayinhalt indiziert den Ausschaltvorgang</p> <p>Ist die Hardwareoption PwrOff nicht installiert, so wird das Gerät durch Anlegen und Abschalten der externen Stromversorgung ein- bzw. ausgeschaltet. Die Ausschaltfunktion durch langes Drücken des inneren Drehknopfes ist in diesem Fall nicht vorhanden.</p> |







3.3. Konfiguration

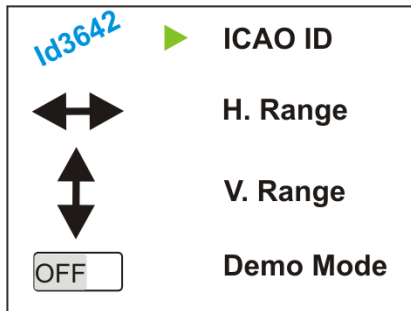
Die Gerätekonfiguration erfolgt zweckmäßigerweise nach dem Geräteeinbau und Anschluß an das Bordnetz des Luftfahrzeuges. Beachten Sie bitte, daß bestimmte Konfigurationen (z.B. Schnittstelleneinstellungen nur per PC durchgeführt werden können. Es empfiehlt sich daher, einen Notebook mit installiertem und betriebsbereitem TRX-TOOL (neueste Programmversion) bereitzuhalten.

Hinweise zur Navigation im Menü und Änderung von Einstellungen:

1. Durch längeres Drücken (etwa 2 sek.) des inneren Drehknopfes wird das Setup-Menü aufgerufen.
2. Die Anwahl der einzelnen Menüpunkte erfolgt durch Drehen des inneren Drehknopfes.
3. Der Sprung ins ausgewählte Untermenü erfolgt durch Drücken des inneren Drehknopfes.
4. Werte werden dort durch Drehen des inneren Drehknopfes eingestellt.
5. Das Konfigurationsmenü wird durch Drehen des äußeren Drehknopfes oder durch Drücken des inneren Drehknopfes verlassen (bis TRX - Firmwareversion 37)
Ab Version 38 wird das Konfigurationsmenü durch langes Drücken des inneren Drehknopfes verlassen

Die nachstehenden Menüs stehen für das Gerätesetup zur Verfügung:

| Displaydarstellung | Beschreibung der Untermenüs |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;">  Warning Volume  Stealth  Settings  Style POW </div> <p style="text-align: center;">Konfigurationsmenü Segelflug</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;">  Settings  Style GLD </div> <p style="text-align: center;">Konfigurationsmenü Motorflug</p> | <p>Warning Volume Definieren Sie hier die gewünschte Lautstärke für akustische Warnungen (aus-leise-laut)</p> <p>Stealth Wählen Sie hier, ob Sie über FLARM® Informationen zu Ihrem Kennzeichen bzw. Ihren Steigwerten übertragen möchten</p> <p>Settings Ruft das Untermenü zur Einstellung von weiteren Geräteparametern auf.</p> <p>Style POW Schaltet von der Segelflugdarstellung zur Motorflugdarstellung</p> <p>Style GLD Schaltet von der Motorflugdarstellung zur Segelflugdarstellung</p> |
| | |



Konfigurationsmenü

ICAO ID

Geben Sie hier die 24-Bit Mode-S Adresse Ihres Flugzeuges ein. Falls Ihr Transponder eingeschaltet ist und sendet, kann durch Doppelklicken des inneren Drehknopfes eine automatische Erkennung aktiviert werden. Prüfen Sie die erkannte Adresse bitte zur Sicherheit unbedingt nach.

H. Range

Definieren Sie hier, bis zu welcher horizontalen Entfernung ADS-B Ziele auf dem Display dargestellt werden sollen

Wertebereich: 1 - 25km bzw. unendlich (ALL)

V. Range

Definieren Sie hier, in welchem Höhenband ADS-B Ziele auf dem Display dargestellt werden sollen

Wertebereich: 100-1500m bzw. unendlich (ALL)

Die Range-Einstellungen haben keinen Einfluß auf die Darstellung von FLARM® Zielen.

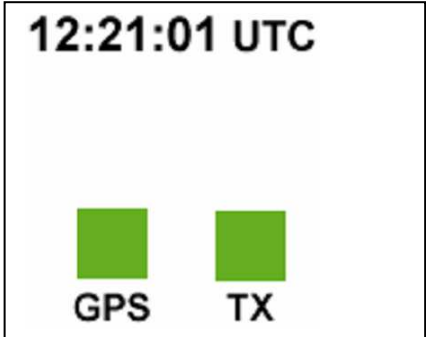
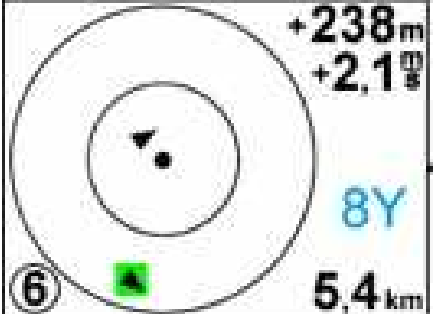


Demo Mode

Schaltet den Simulatormodus ein und aus. Die Parameter für den Simulator können ausschließlich mit dem TRX-Tool eingestellt werden.

4. Verkehrsdarstellung im laufenden Betrieb

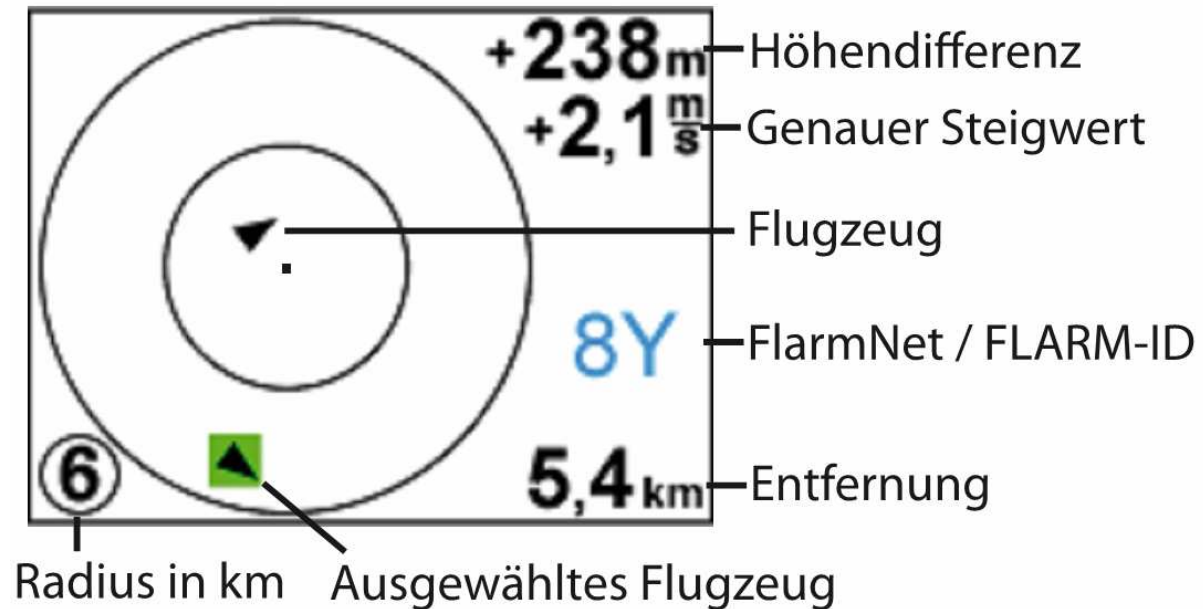
4.1. Segelflugarstellung, metrische Einheiten (km, m)




Das System zeigt, je nach Verkehrssituation, folgende Darstellungen an:

| | |
|---|--|
|  <p>12:21:01 UTC</p> <p>GPS TX</p> <p>Statusanzeige ohne Verkehrsempfang</p> | <p>Sofern sich kein Verkehr im Empfangs- bzw. Anzeigebereich befindet, werden nur Uhrzeit und FLARM®-Status angezeigt</p> |
|  <p>+238m +2.1m 8Y 5.4km 6</p> <p>Radaransicht 6km Radius (äußerer Ring)</p> | <p>Befindet sich Verkehr im Empfangs- bzw. Anzeigebereich, schaltet die Anzeige automatisch in die sog. Radaransicht.</p> <p>Hierfür stehen 3 verschiedene Zoomstufen sowie eine Listendarstellung zur Verfügung, die durch Drehen des äußeren Drehknopfes sequentiell anwählbar sind.</p> |
|  <p>+238m +2.1m 8Y 5.4km 1</p> <p>Radaransicht 1km Radius (äußerer Ring)</p> | <p>Flugzeuge, die sich außerhalb des maximal eingestellten Maßstabes befinden, werden jenseits des äußeren Ringes dargestellt.</p> <p>Flugzeuge, die sich >10.000m über oder unter der eigenen Flughöhe befinden werden als +9999m bzw. -9999m dargestellt.</p> <p>Durch Drehen des inneren Drehknopfes werden dargestellte Ziele angewählt (Darstellung grün hinterlegt). Hierzu werden im rechten Displaybereich weitere Informationen angezeigt.</p> |
|  <p>+238m +2.1m 8Y 5.4km 0.5</p> <p>Radaransicht 0,5km Radius (äußerer Ring)</p> | <p>Durch Drücken auf den inneren Drehknopf werden weitere Details zu dem ausgewählten Flugzeug angezeigt (siehe hierzu Kap. 4.3 - FlarmNET)</p> <p>Wird statt der Entfernung ein rot-hinterlegtes Feld Out of Range angezeigt, befindet sich das gewählte Ziel nicht mehr in Empfangsreichweite.</p> <p>Aus Datentechnischen Gründen ist die maximale darstellbare Reichweite auf 46,8 km begrenzt.</p> |

4.1.1. Radaransicht


Zu dem in der jeweiligen Ansicht angewählten Ziel werden folgende weitere Informationen dargestellt



| Kartensymbole | Bedeutung |
|---|---|
|  | Falls ein im Empfangsbereich befindliches Flugzeug kreist und Höhe gewinnt, wird es im Display als blauer Punkt ohne Flugrichtungsangabe dargestellt. |
|  | Geradeaus fliegende Flugzeuge werden als Pfeil dargestellt. Die Pfeilspitze zeigt dabei in Flugrichtung. |
|  | Flugzeuge mit aktivierten FLARM®-Stealth-Modus oder Flugzeuge, die am Boden stehen und sich nicht bewegen werden als schwarzes Quadrat ohne weitere Information angezeigt. Gleiches gilt für Flugzeuge, deren Koordinatenausendung unvollständig empfangen wird (z.B. wegen zu großer Distanz, ungünstiger Antennenkonstellation zueinander oder Abschattung durch abschirmende Flugzeugteile). |

4.1.2. Listenansicht

Bei Auswahl der Listenansicht erfolgt eine numerische Darstellung der empfangenen Ziele in nach Entfernung sortierter Reihenfolge.

| | |
|---|--|
|  | <p>Numerische Anzeige von</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktueller Flughöhendifferenz [m] • Distanz [km] • vertikale Geschwindigkeit [m/s] • Der Pfeil zeigt an, in welcher Richtung sich das Ziel in Bezug zur eigene Position und Flugrichtung (TRK) befindet • Flarm- bzw. Mode-S Adresse oder FLARM@-CoID, falls Daten des Ziels in FlarmNET registriert sind und die FlarmNET Datei auf dem TRX-2000 installiert wurde |
| <p>Listendarstellung</p> | |




4.1.3. FlarmNET Darstellung

Detailliertere Infos zu empfangenen Luftfahrzeugen können über die FlarmNET Seite abgerufen werden.

FlarmNET ist eine Dienstleistung, die von Butterfly Avionics Ltd. angeboten wird. Unter

www.flarmnet.org

können Flugzeug- und Pilotendaten einer bestimmten Flarm-ID zugeordnet werden und stehen dann in einer täglich aktualisierten Datenbank zum Download zur Verfügung. Hierdurch wird es interessierten Nutzern ermöglicht, ihre persönlichen Daten mit der Flarm-ID zu verknüpfen, um anderen Luftverkehrsteilnehmern die eigene Identität sichtbar zu machen. Die Teilnahme an FlarmNET ist freiwillig.

| | | | | | | | | |
|--|---|-----------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---|
| <table border="1"> <tr> <td> DD9D33</td> </tr> <tr> <td>CoID: VL</td> </tr> <tr> <td>Name: Max Mustermann</td> </tr> <tr> <td>Type: Std. Cirrus</td> </tr> <tr> <td>Reg.: D-0582</td> </tr> <tr> <td>Airport: EDEL</td> </tr> <tr> <td>Freq: 122.875</td> </tr> </table> |  DD9D33 | CoID: VL | Name: Max Mustermann | Type: Std. Cirrus | Reg.: D-0582 | Airport: EDEL | Freq: 122.875 | <p>Durch Drücken auf den inneren Drehknopf werden weitere Details zu dem ausgewählten Flugzeug angezeigt.</p> <p>FLARM - ID: Anzeige der FLARM-ID bzw. Mode-S Adresse CoID: Wettbewerbskennzeichen bzw. Flight-ID Name: Pilotenname (aus FlarmNET) Type: Flugzeugtyp (aus FlarmNET) Reg.: Kennzeichen (aus FlarmNET) Airport: Heimatflugplatz (aus FlarmNET) Freq.: Funkfrequenz (aus FlarmNET)</p> <p>Hinweis: Alle Daten aus FlarmNET werden nur dann angezeigt, wenn im TRX-2000 eine gültige FlarmNET Datei installiert wurde. Da nicht alle Piloten Ihre Daten in FlarmNET registriert haben, kann diese Darstellung nicht vollständig sein. Hinweise zur Installation der FlarmNET Datei und die Datei selbst finden Sie unter www.flarmnet.org</p> |
|  DD9D33 | | | | | | | | |
| CoID: VL | | | | | | | | |
| Name: Max Mustermann | | | | | | | | |
| Type: Std. Cirrus | | | | | | | | |
| Reg.: D-0582 | | | | | | | | |
| Airport: EDEL | | | | | | | | |
| Freq: 122.875 | | | | | | | | |

FlarmNet Darstellung

4.1.4. Verkehrswarnungen

4.1.4.1. FLARM®- und ADS-B out Ziele

Gefährliche Annäherungen von Luftfahrzeugen, die mit FLARM® bzw. ADS-B out fähigen Transpondern ausgerüstet sind, werden über eine spezielle Warndarstellung nach Richtung und Entfernung sowie akustisch signalisiert:

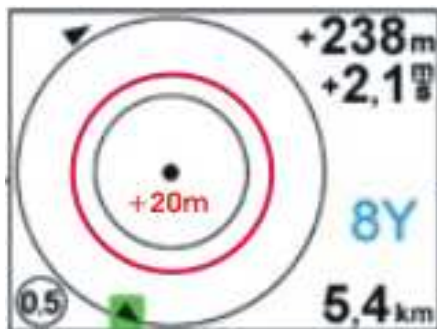
| | |
|--|--|
| | <p>Warnung vor Luftfahrzeug, das mit FLARM® oder ADS-B out ausgerüstet ist. Dieses befindet sich in 10 Uhr Position in einer Entfernung von 0,6km auf potentiell Kollisionskurs und fliegt unterhalb der eigenen Flughöhe.</p> |
| | <p>Warnung vor mehreren Flugzeugen (z.B. kreisender Pulk). Anzahl der empfangenen Luftfahrzeuge wird numerisch in der Richtungsanzeige eingeblendet.</p> |
| | <p>Würde ein Ausweichen vor einem potentiell gefährlichen Ziel zu einer neuen Konfliktsituation führen (z.B. Gefährdung durch ein eng, jedoch parallel fliegenden Teampartner), so erfolgt eine Anzeige durch das graue Warnsymbol (hier in 3 Uhr Position).</p> |

4.1.4.2. Mode-S Ziele ohne ADS-B out

Warnungen vor Luftfahrzeugen, die nur mit einem Mode-S Transponder ausgerüstet sind, werden als ungerichtete Warnung dargestellt. Die Entfernung wird dabei aus der Feldstärke des Transpondersignals berechnet. Diese ist mit einer Unsicherheit behaftet. Die Höhe wird dekodiert und im Verhältnis zur eigenen Flughöhe dargestellt. Eine Richtungsangabe erfolgt nicht.



Darstellung eines sich nähernden Luftfahrzeuges (noch ungefährlich) ohne Positionsabstrahlung (Entfernung ca. 2km, 42m unter eigener Flughöhe)



Darstellung eines sich nähernden Luftfahrzeuges (gefährlich) ohne Positionsabstrahlung (Entfernung ca. 0,3 km, 20m über eigener Flughöhe)

Die Verkehrsdarstellung von Flugzeugen innerhalb der , die keine Koordinaten abstrahlen (non-bearing targets), kann naturgemäß nur ohne exakte Positionsangabe erfolgen (d.h. Ringdarstellung, der Radius des Ringes ist dabei das Synonym für die Entfernung).

Warnungen vor Luftfahrzeugen ohne Positionsaussendung, die sich gefährlich annähern, oder deren Annäherungsgeschwindigkeit in 18 sek. oder weniger zu einer Gefahr werden können.

Bei diesem Gefahrenlevel wird der Maßstab der Kartendarstellung automatisch auf 0,5 km gesetzt.

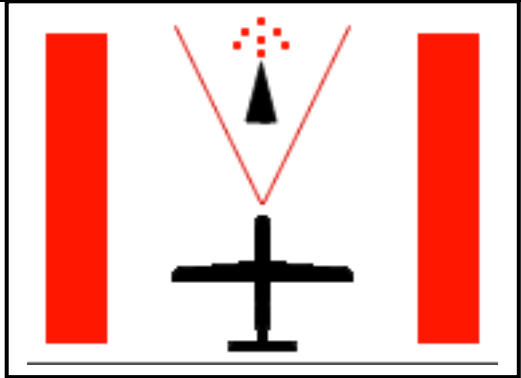
4.1.5. Hinderniswarnungen

Über die interne Hindernisdatenbank des FLARM® kann der TRX-2000 vor ortsfesten Hindernissen warnen. Die Hindernisdatenbank enthält derzeit ca. 35.000 Koordinaten von über 11.000 ortsfesten Hindernissen (z.B. Seilbahnen, Stromleitungen etc.) im Alpenraum.

Updates der Hindernisdatenbank werden beim integrierten FLARM® Modul über die microSD Karte durchgeführt.

Die Hindernisdatenbank unterliegt dem alleinigen Einfluß von FLARM Technology GmbH. Der Hersteller des TRX-2000 kann daher keine Gewähr für Richtigkeit und Vollständigkeit übernehmen.

Gleiches gilt für kommerzielle Bedingungen, unter denen die Hindernisdaten zur Verfügung gestellt werden.

| | |
|--|--|
|  | <p>Displayanzeige der Hinderniswarnung</p> <p>Die Anzeige wird jede Sekunde aktualisiert.</p> <p>Bei Seilen und Leitungen erfolgt auch dann eine Warnung, wenn das Objekt unterflogen werden wird. Eine Darstellung der vertikalen Lage erfolgt nicht.</p> <p>Gleichzeitig mit der blinkenden optischen Warnung erfolgt eine akustische Warnung (Piepsen). Die Vorwarnzeit ist kurz gehalten, sie liegt nur bei wenigen Sekunden. Die Vorwarnzeiten sind allerdings etwas größer als bei der Warnung vor anderen Flugzeugen.</p> |
|--|--|

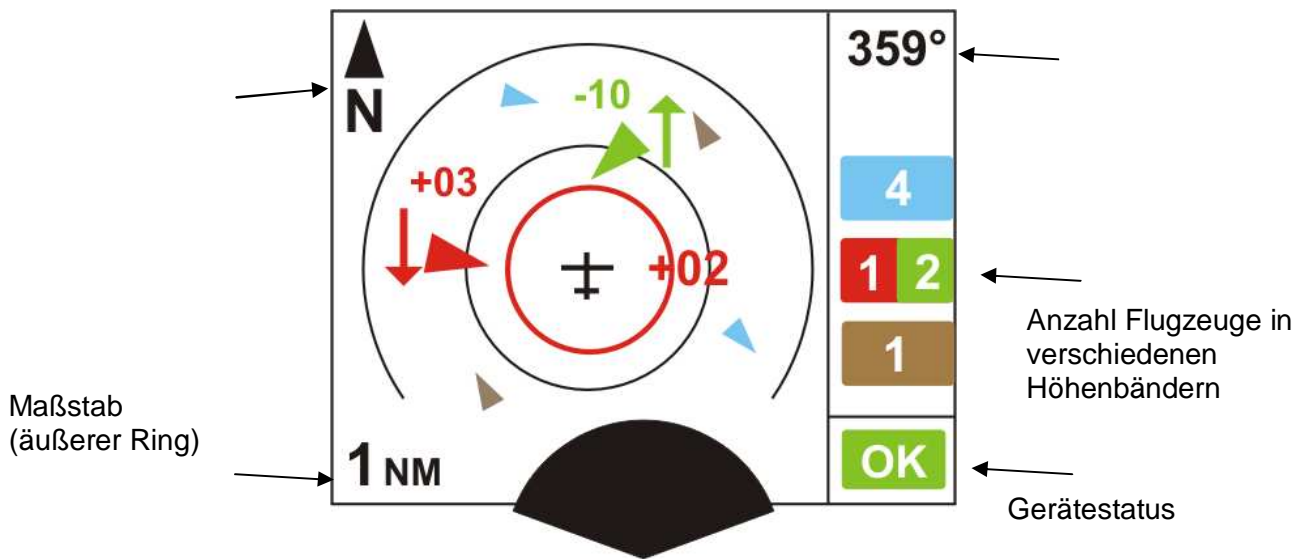
4.2. Motorflugdarstellung, Imperiale Einheiten (NM, ft, FL)

Die Motorflugdarstellung des TRX-2000 ist auf die reine Verkehrsdarstellung reduziert, d.h. es sind keine taktischen Informationen, wie in der Segelflugdarstellung, verfügbar.

Die Bedienung ist daher auch auf zwei Funktionen reduziert. Der innere Drehencoder (kleiner Drehknopf) reguliert die Lautstärke, der äußere Drehencoder (großer Drehknopf) ändert den Maßstab der Darstellung.

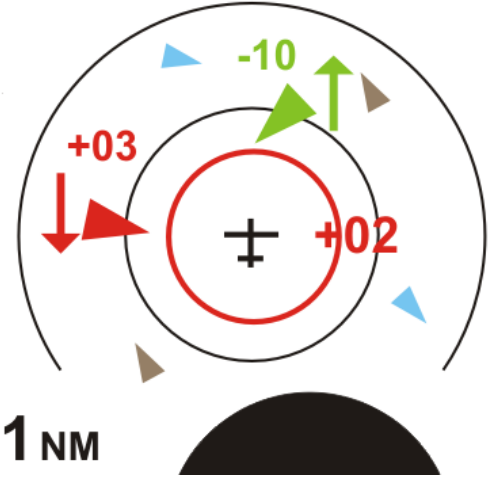
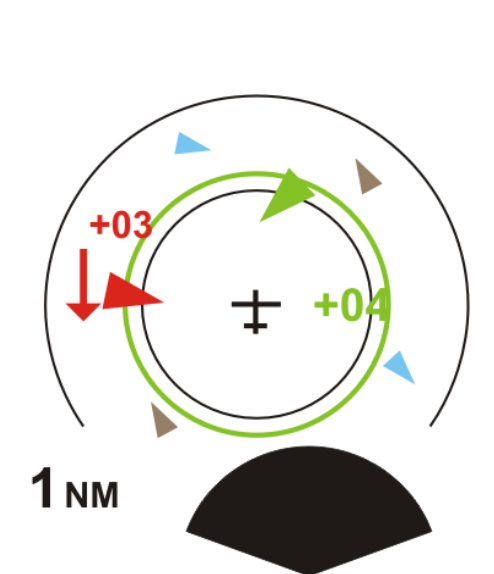
Bei Stillstand des Luftfahrzeuges am Boden wird die Darstellung auf geographisch Nord ausgerichtet. Bei Bewegung erfolgt die Darstellung stets in Bewegungsrichtung.

Bei Verkehrswarnungen wird der Darstellungsmaßstab automatisch auf 0,5 NM gesetzt und kann während des Warnzustandes nicht verändert werden.



| | |
|--|--|
| | <p>Auf der rechten Seite des Displays wird die Anzahl der empfangenen Luftfahrzeuge in verschiedenen Höhenbändern dargestellt:</p> <p>Blaues Feld: Anzahl Lfz. >1.200ft <u>über</u> eigener Flughöhe</p> <p>Braunes Feld: Anzahl Lfz. >1.200ft <u>unter</u> eigener Flughöhe</p> <p>Grünes Feld: Anzahl Lfz. + - 300...1.200 ft. über bzw. unter eigener Flughöhe</p> <p>Rotes Feld: Anzahl Lfz + - 300ft über bzw. unter eigener Flughöhe</p> |
|--|--|

4.2.1. Verkehrsdarstellung (FLARM®, ADS-B- und Transponderziele)

| | |
|---|--|
|  <p>1 NM</p> <p>Beispieldarstellung 1</p> | <p>Blaues Ziel: Position Lfz >1200 ft. <u>über</u> eigener Flughöhe</p> <p>Braunes Ziel: Position Lfz >1200 ft <u>unter</u> eigener Flughöhe</p> <p>Grünes Ziel: Position Lfz 1.000 ft unter eigener Flughöhe, steigend, ca. 0.5 NM voraus</p> <p>Rotes Ziel: Gefährliches Ziel, 300 ft über eigener Flughöhe, sinkend, ca. 0.6 NM links</p> <p>Roter Ring: Gefährliches Ziel ohne Positionsaussendung, 200ft über eigener Flughöhe, ca. 0.3 NM entfernt</p> |
|  <p>1 NM</p> <p>Beispieldarstellung 2</p> | <p>Grüner Ring: Lfz ohne Positionsaussendung (noch ungefährlich, 400 ft über eigener Flughöhe, ca. 0,6 NM entfernt)</p> |

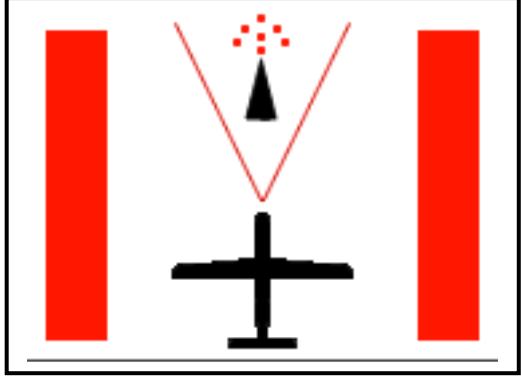
4.2.2. Hinderniswarnungen

Über die interne Hindernisdatenbank des FLARM® kann der TRX-2000 vor ortsfesten Hindernissen warnen. Die Hindernisdatenbank enthält derzeit ca. 35.000 Koordinaten von über 11.000 ortsfesten Hindernissen (z.B. Seilbahnen, Stromleitungen etc.) im Alpenraum.

Updates der Hindernisdatenbank werden beim integrierten FLARM® Modul über die microSD Karte durchgeführt.

Die Hindernisdatenbank unterliegt dem alleinigen Einfluß von FLARM Technology GmbH. Der Hersteller des TRX-2000 kann daher keine Gewähr für Richtigkeit und Vollständigkeit übernehmen.

Gleiches gilt für kommerzielle Bedingungen, unter denen die Hindernisdaten zur Verfügung gestellt werden.

| | |
|--|--|
|  | <p>Displayanzeige der Hinderniswarnung</p> <p>Die Anzeige wird jede Sekunde aktualisiert.</p> <p>Bei Seilen und Leitungen erfolgt auch dann eine Warnung, wenn das Objekt unterflogen werden wird. Eine Darstellung der vertikalen Lage erfolgt nicht.</p> <p>Gleichzeitig mit der blinkenden optischen Warnung erfolgt eine akustische Warnung (Piepsen). Die Vorwarnzeit ist kurz gehalten, sie liegt nur bei wenigen Sekunden. Die Vorwarnzeiten sind allerdings etwas größer als bei der Warnung vor anderen Flugzeugen.</p> |
|--|--|

5. Firmwareupdates (FLARM + TRX-2000) über Speicherkarte

Das integrierte FLARM® Modul unterliegt den gleichen Updatemodalitäten, wie ein normales FLARM® System. Gleichzeitig kann bei dieser Prozedur auch die Firmware des TRX-2000 sowie die FLARM®-Net Datei auf den neusten Stand gebracht werden.

Das Update der FLARM®-Firmware ist obligatorisch. Nachstehend das Statement des FLARM-Teams bzgl. Update 2011 im Original-Wortlaut:

FLARM® Software Aktualisierung 2011

Alle paar Jahre müssen sämtliche FLARM-Geräte zwingend eine kostenlosen Software Aktualisierung durchführen. Das nächste Mal Ende Februar 2011 für alle Versionen 4; dies ist im Betriebshandbuch beschrieben.

Aktualisieren Sie jetzt kostenlos Software auf Version 5 und Hindernisdaten, vor dem nächsten Flug!

Version 5 enthält eine neue, leistungsfähigere und wesentlich überarbeitete FLARM-Engine. Diese kann eine grössere Zahl von Flugzeugen verarbeiten, und enthält die Änderungen, um FLARM mit Hängegleitern und Motorflugzeugen (PowerFLARM) zu integrieren, d.h. Software-Datenfusion mit Transponderdaten sowie Anforderungen von Regulierungsbehörden wie EASA und FCC. Als Folge davon wurde die Funkschnittstelle unter den Geräten softwaremässig um Frequenzhopping (für mehr Funkbandbreite) und hin- und her-Funkmeldungen (zur Überwachung der Funkstreckenqualität) und zusätzliche Daten erweitert. Zudem können neu sämtliche microSD-Karten gelesen werden. Auch aktualisierte Hindernisdaten stehen zur Verfügung. Diese Datenbank enthält mittlerweile über 35'000 Objekte.

Wann findet die nächste, zwingende Aktualisierung statt?

*Anfangs fanden die Updates auf Jahresbasis statt; danach aufgrund der zunehmenden Technologiereife ab 2006 alle zwei, ab 2008 drei Jahre. Wir erhöhen nun das Intervall auf neu vier Jahre, d.h. **Version 5 läuft bis Ende Februar 2015**. Ein grösseres Intervall ist für den Nutzer komfortabler, hat aber auch gewisse Auswirkungen auf den Innovationszyklus, indem gewisse Neuanwendungen nur verzögert eingeführt werden können.*

Warum überhaupt zwingende Aktualisierungen?

Die Fähigkeit, die Software auch für den Funkverkehr schrittweise aber dafür konzertiert auszubauen und zu verbessern, ohne dabei auf alte Designs Rücksicht zu nehmen, stellt ein zentraler Vorteil des FLARM Systems dar. Nur so war und ist es möglich, den rasch wachsenden Anforderungen angemessen zu begegnen. Viele Elemente der Fliegerei, bspw. Flugzeugteile, müssen nach einem definierten Zeitplan (scheduled maintenance) überholt werden, dieses Konzept hat sich in der Fliegerei bewährt.

*Mit den besten Wünschen
Das FLARM Team*

(Quelle: www.flarm.com)

5.1. Schritt für Schritt Anleitung

- Firmwareupdate des optional integrierten FLARM® Moduls
- Firmwareupdate des TRX-2000
- Update der Hindernisdatenbank und der FLARM®-Net-Datei

5.1.1. Allgemeine Information zur Bedeutung der Dateien:

TRX-2000 relevante Dateien:

TRXDB.B02: FLARM®Net Datenbank (Versionsstand: Siehe Dateinfo beim Download)
TRXFWxx.B01: TRX-2000 Firmwaredatei, Rev. xx (xx steht für eine Zahl)

Die TRX-2000-relevanten Dateien stehen unter www.garreht.com unter der Rubrik "Support.Downloads.TRX-2000" zum Download zur Verfügung.

FLARM® - relevante Dateien:

Flarm_5x.fw: FLARM®-Firmwaredatei, Rev. 5.x (x steht für eine Zahl)
alpsyyyymmdd_.obs: FLARM®-Hindernisdatenbank (Stand dd.mm.yyyy = Tag.Monat.Jahr)*

Die FLARM®-relevanten Dateien stehen unter www.flarm.com unter der Rubrik "Support.Obligatorisches Update 5.0" zum Download zur Verfügung.

Die Hindernisdatenbank ist ab Version 5.13 kostenpflichtig. Hinweise zum Erwerb finden Sie auf der Seite des Herstellers.

5.1.2. Vorbereitung des Updates via microSD Speicherkarte

1. Löschen Sie alle alten .fw und .obs Dateien von der Speicherkarte
2. Legen Sie das Unterverzeichnis GAV auf der Speicherkarte an
3. Kopieren Sie die Dateien TRXDB.B02 und TRXFWxx.B01 (xx steht für eine Zahl) in das Unterverzeichnis GAV auf der Speicherkarte
4. Kopieren Sie die Datei flarm_5x.fw und alpsyyyymmdd_.obs in das Hauptverzeichnis der Speicherkarte

5.1.3. Durchführung der Updates

1. TRX-2000 ausschalten **UND** von der Spannungsversorgung trennen
2. microSD-Speicherkarte in den Speicherkartenschacht des TRX-2000 einstecken und verriegeln (hörbares Klick)
3. TRX-2000 mit Betriebsspannung versorgen und einschalten
4. Das Gerät führt nun ein Update der Gerätefirmware (nicht FLARM®-Firmware) durch. Die Hintergrundbeleuchtung blinkt dabei rhythmisch und das Gerät startet ggf. mehrfach neu
5. Nach erfolgreichem Update der TRX-2000 Gerätefirmware startet das Gerät automatisch neu und das integrierte FLARM® Modul erkennt die eingesteckte Speicherkarte
6. Das integrierte FLARM® Modul führt nun das Firmwareupdate sowie das Update der Hindernisdatenbank durch: Dies dauert ca. 2-3 min. Das Gerät darf währenddessen nicht ausgeschaltet oder von der Stromversorgung getrennt werden.
7. Erst **nach** erfolgreichem Abschluß aller Updates zeigt das Gerät nach dem Neustart die neuen Firmwareversionen für TRX- und FLARM® Firmware, sowie die neuen Versionen von FLARM®-Net und Hindernisdatenbank an.



6. Checkliste Einbau und Konfiguration



Bitte arbeiten Sie die nachstehende Checkliste exakt und Punkt für Punkt ab. So wird gewährleistet, daß alle wichtigen und wesentlichen Punkte der Installation und Konfiguration berücksichtigt werden.

- TRX-2000 Handbuch **vollständig gelesen und verstanden**
- TRX-2000 mit TRX-TOOL konfiguriert (Warnbereiche, Portfunktionen, eigene Mode-S Adresse etc.)
- eigene Mode-S Adresse ins Gerät programmiert (nur erforderlich, wenn Mode-S Transponder ebenfalls an Bord installiert ist)
- Gerät an geeigneter Stelle sicher installiert, Schrauben gesichert
- Verbindungen zu externen Displays (CDTIs) hergestellt und getestet
- Antennen montiert und am Gerät angeschlossen
- Absicherung der Zuleitung vorhanden und ausreichend, Ein-Ausschalter installiert
- Kabel ordentlich verlegt und überschüssige Leitungslänge zusammengebunden (nicht als Ring, sondern als 8-förmige Schlaufen)
- Test des Gesamtsystems erfolgreich durchgeführt
- Hauben-Notabwurf überprüft. Diese Funktion darf durch Installation nicht beeinträchtigt sein!!!



7. Technische Daten TRX-2000

| | | |
|---|-----------------|--|
| Abmessungen | | 61,5 x 61,5 x 130mm (LxBxH) |
| Gewicht | | 0.3 kg |
| Betriebsspannung | | 9 - 28 V DC (empfohlen: 12-14 V DC) |
| Ausgangsspannung f. externe Displays | | 3.3 V, max. 0.5A |
| Stromaufnahme | | ca. 150mA @ 12V DC |
| Absicherung | | 500 mA (träge) |
| Schnittstellen | | 4x RS-232 1x USB |
| Betriebsfrequenzen | | ADS-B: 1090 MHz (RX) FLARM: 868 MHz (TX + RX) |
| Temperaturbereich | Betrieb | -20°C - +70°C |
| | Lagerung | -30°C - +80°C |



8. Einbauschaftbild

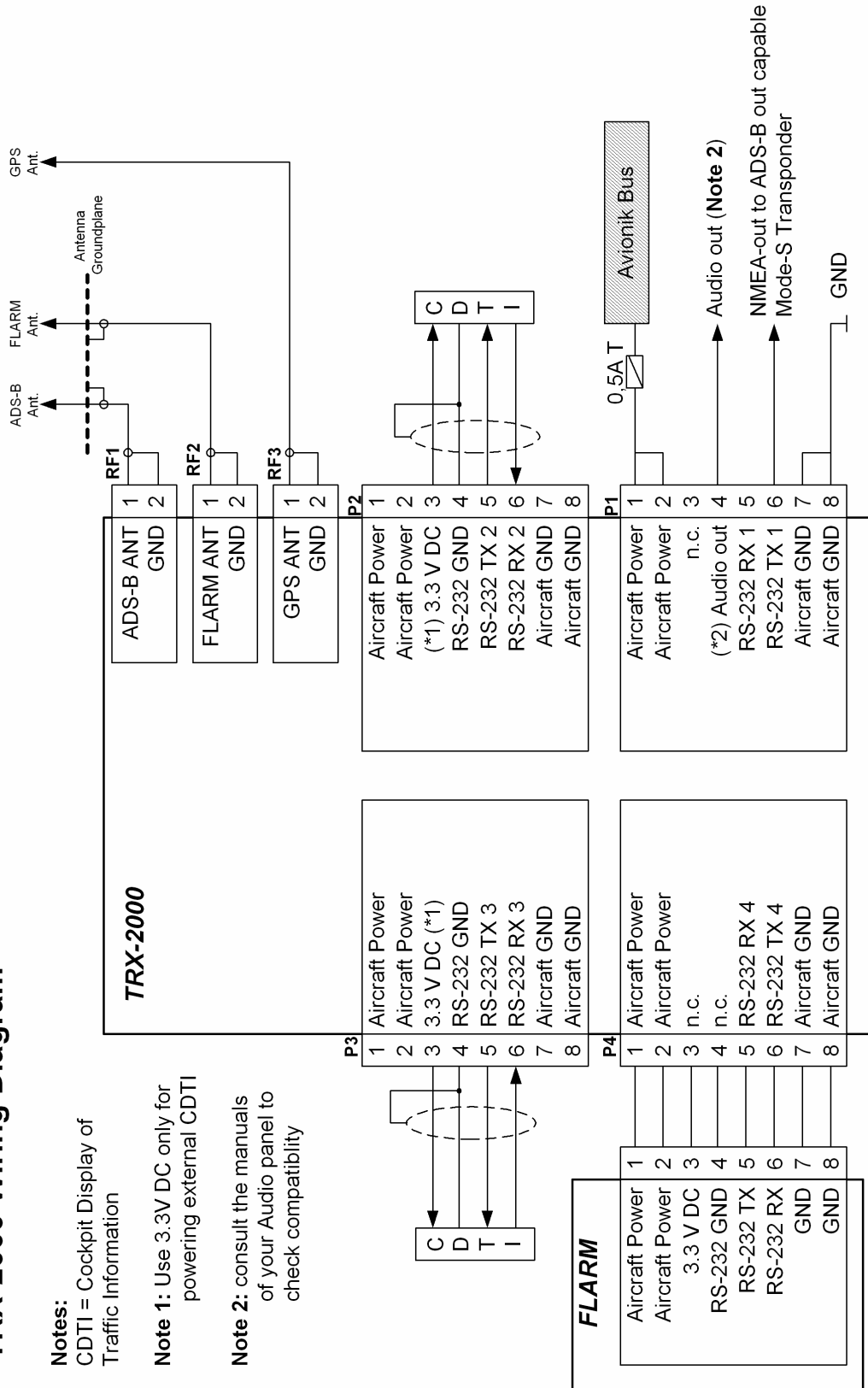
TRX-2000 Wiring Diagram

Notes:

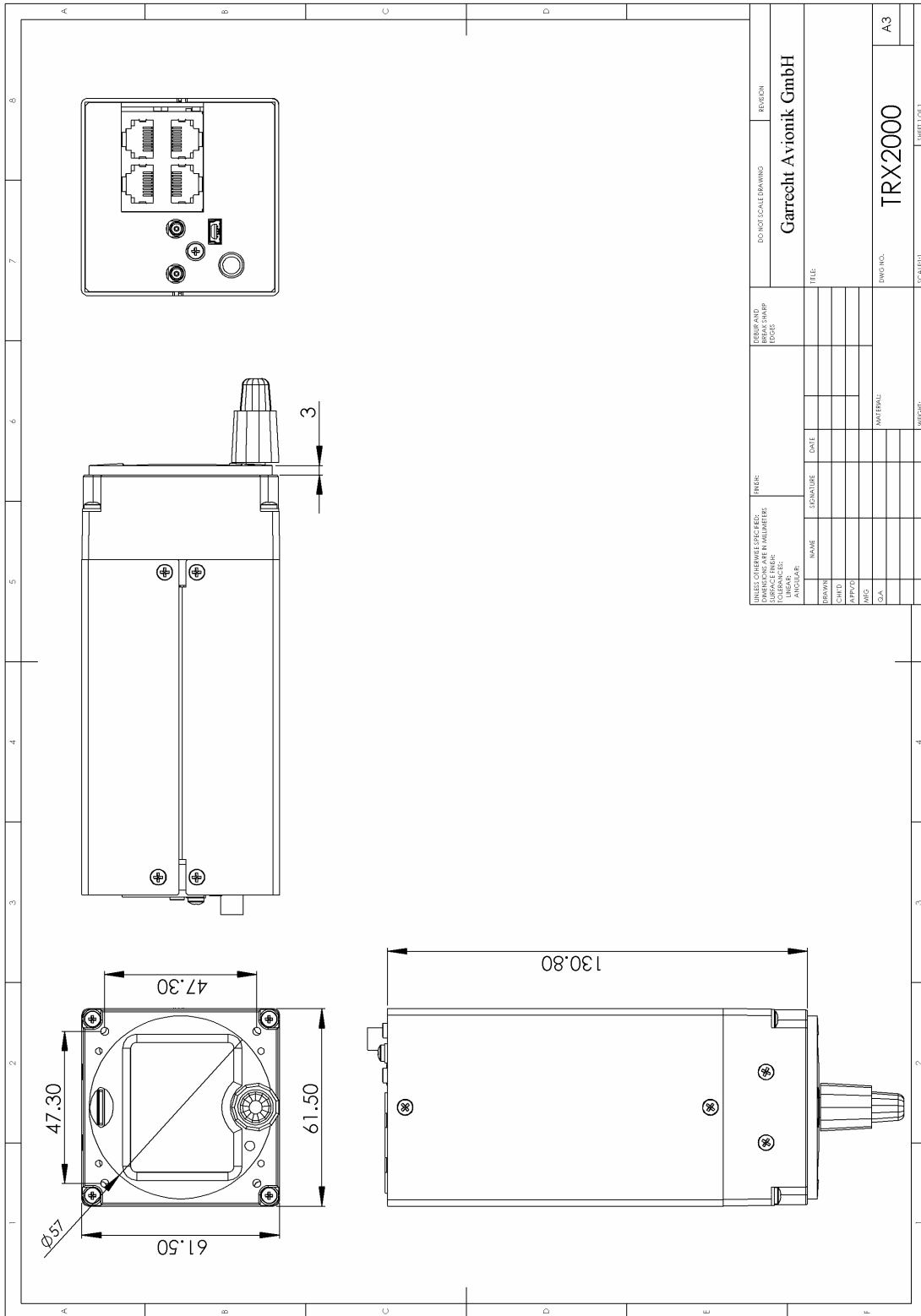
CDTI = Cockpit Display of Traffic Information

Note 1: Use 3.3V DC only for powering external CDTI

Note 2: consult the manuals of your Audio panel to check compatibility



9. Einbauabmessungen





10. EG-Konformitätserklärung

Der Hersteller: Garrecht Avionik GmbH
Alfred-Nobel-Str. 2d
D-55411 Bingen/Rhein

erklärt in alleiniger Verantwortung, daß das Produkt:

TRX-2000, TRX-2000(A), TRX-1090 – Kollisionswarnsystem für Kleinflugzeuge
Hardware-Version : alle

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Normen und Richtlinien übereinstimmt:

| Richtlinie | angewandte harmonisierte Norm | Geräteigenschaften |
|--|-------------------------------|---|
| R&TTE Richtlinie 1999/5/EG (nur TRX-2000 und 2000) | EN 300 220-1 V2.4.1 (2012-05) | Empfänger Kategorie 3 Sender Duty-Cycle 1% |
| | EN 300 220-2 V2.4.1 (2012-05) | |
| EMV Richtlinie 2004/108/EG | EN 301 489-1 V1.9.2 (2011-09) | |
| | EN 301 489-3 V1.6.1 (2013-08) | Primary Function Type I Device-Typ 3 |

Bingen, den 18. November 2013



Dipl.-Ing. Georg Garrecht (Geschäftsführer)

EC Declaration of Conformity

We, Garrecht Avionik GmbH
Alfred-Nobel-Str. 2d
D-55411 Bingen/Rhein

as the manufacturer of the device

certify and declare under our sole responsibility that the apparatus

TRX-2000, TRX-2000(A), TRX-1090 – Collision Warning System for small aircraft
Hardware-version : all

conforms with the essential requirements and other relevant provisions of the following directives and complies with the following standards applied:

| Directive | Harmonized Standard applied | Equipment properties |
|---------------------------|-------------------------------|--|
| R&TTE Directive 1999/5/EC | EN 300 220-1 V2.4.1 (2012-05) | Receiver Category 3 Transmitter duty-cycle 1% |
| | EN 300 220-2 V2.4.1 (2012-05) | |
| EMC Directive 2004/108/EC | EN 301 489-1 V1.9.2 (2011-09) | |
| | EN 301 489-3 V1.6.1 (2013-08) | Primary Function Type I Device-Type 3 |

Bingen, November 18, 2013



Dipl.-Ing. Georg Garrecht (Director)
)