

TM350

Verkehrsanzeige

Traffic Monitor



P/N TM350-(HWxxx)

Bedienung und Einbau

Dokument Nr. 03.314.010.71d

Haftungsausschluss

Wir gehen davon aus, daß die Informationen in diesem Dokument korrekt und zuverlässig sind. f.u.n.k.e. AVIONICS gibt jedoch keine ausdrückliche oder stillschweigende Zusicherung oder Garantie hinsichtlich der Genauigkeit oder Vollständigkeit dieses Dokuments und übernimmt keine Haftung infolge der Verwendung dieses Dokuments. f.u.n.k.e. AVIONICS behält sich das Recht vor, dieses Dokument, einschließlich der Spezifikation und Produktbeschreibung, jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. Dieses Dokument ersetzt alle Informationen, die in früheren Versionen dieses Dokuments enthalten waren.

Änderungsverzeichnis

Revision	Datum	Änderungsbeschreibung
1.00	22.04.2022	Erstausgabe
1.01	04.11.2022	Testversion für Beta Tester
1.02	29.11.2022	Freigabe Rev1.01 mit zusätzlichen Korrekturen
1.03	16.12.2022	Anzeige Konfigurationsdaten auf Flarm Displays
1.10	19.01.2023	Protokoll TIS Traffic, Update Anschlußschema
1.42	17.05.2023	Rev. Nr an Versionierung Setup Sw angepasst Information zum Adapter bei Anschluß Flarm ergänzt
1.50	15.03.2024	§5.4.3 gelöscht, da nur in Entwicklungsversion §8.5.2 Beschreibung Pin 5 „Enable“ ergänzt Update von Abbildungen der Bedienoberfläche Zeichnung Montageplatte hinzugefügt
1.51	25.06.2024	Formatierungsfehler behoben §4.5.3 Beschreibung Digital In ergänzt
1.60	20.11.2025	Verbesserung LED Status Anzeige §7 besser lesbare Anschluß-/Kabelpläne §8.2; §8.81, §8.82 ModeC Abschaltung aufgenommen System reports werden entfernt 'Automatic barometric source' hinzugefügt Beschreibung der Aircraft ID Kachel geändert
2.00	13.04.2026	Einführung eines ARINC 429 Ausgangs (ARINC 735A / STIF) Update der FLARM Firmware und Optimierung der Integration Verbesserung des Audio-Managements inkl. Korrektur der Audio-Schnittstelle §8.2 Redaktionelle Verbesserungen und Fehlerkorrekturen
2.01	29.04.2026	Update TIS und ARINC 429 Protokolle

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

Inhalt

1	ALLGEMEINES	7
1.1	SYMBOLS	7
1.2	SICHERHEITSHINWEISE	8
1.2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
1.2.2	Fachgerechte Installation	8
1.2.3	Betriebssicherheit und Einschränkungen	8
1.2.4	Wartung und Instandhaltung	9
1.3	ABKÜRZUNGEN	9
1.4	KUNDENSUPPORT	10
1.5	GEWÄHRLEISTUNG	11
2	GERÄTEBESCHREIBUNG	12
2.1	VERKEHRSÜBERWACHUNG	12
2.2	ADS-B UND MODE C/S EMPFANG	12
2.3	FLARM SIGNALVERARBEITUNG	13
2.4	GNSS EMPFÄNGER	14
2.5	BAROMETRISCHER HÖHENMESSER	14
2.6	AUSGABE VON VERKEHRSINFORMATIONEN	14
2.7	AKUSTISCHE WARNUNGEN	15
2.8	BETRIEB MIT TRANSPONDER	15
2.8.1	Betrieb mit Fremd-Transpondern	15
2.8.2	Betrieb mit f.u.n.k.e. AVIONICS TRT800H/A	15
2.9	ZUBEHÖR	16
2.10	GERÄTEBEZEICHNUNG (BEISPIEL)	16
3	BETRIEB	17
3.1	ÜBERSICHT	17
3.2	VERBINDUNG ZUM TM350 WEB INTERFACE ÜBER WiFi	18
3.3	TM350 KONNEKTIVITÄT	19
3.3.1	Unterstützte Flug Apps (WiFi)	19
3.3.2	Serielle Schnittstellen	19
4	TM350 KONFIGURATION	21
4.1	BENUTZEREINSTELLUNGEN / INSTALLATIONSEINSTELLUNGEN	21
4.2	GERÄTE STATUS SEITE (DEVICE STATUS)	22
4.2.1	Active Settings	22

4.2.2	Position Information	22
4.2.3	Health Status	22
4.2.4	Device Configuration.....	23
4.3	KONFIGURATIONSEITE	24
4.3.1	Aircraft ID - Identifikation	24
4.3.2	Flugzeugkategorie	25
4.3.3	Demonstrationsmodus	26
4.3.4	Flarm Tracking.....	26
4.3.5	Einheiten für Einstellungen und Anzeige	27
4.3.6	Zurücksetzen auf Werkseinstellungen.....	27
4.3.7	Einstellungen 1090MHz Empfänger.....	27
4.3.8	Barometer	28
4.3.9	Einstellungen WLAN Verbindung.....	29
4.4	AUDIO SEITE.....	30
4.4.1	Lautstärke Volume	31
4.4.2	Analog Volume Input	31
4.4.3	Warning Mode	31
4.5	SCHNITTSTELLEN (INTERFACES)	31
4.5.1	Flight App	32
4.5.2	RS232 Port 1 – 4	33
4.5.3	ARINC 429	37
4.5.4	Digital In 1 / 2	38
4.5.5	Digital Out 1 / 2	39
4.6	ANSCHLUß TRANSPONDER TRT800H/A	39
5	WARNUNGEN	40
5.1	ZONEN DEFINITION	40
5.1.1	Warnzonen.....	40
5.1.2	Annäherungswarnung.....	41
5.1.3	Detektionszone	41
5.2	GEFAHREN KLASSIFIZIERUNG	42
5.3	WARNUNG AM BODEN	44
5.4	FLARM EINSTELLUNGEN	44
5.4.1	FLARM Quelle.....	44
5.4.2	Parameter	45
6	SOFTWARE / FIRMWARE UPDATE.....	46
7	STATUSANZEIGEN.....	51
8	INSTALLATION	52
8.1	AUSPACKEN UND PRÜFEN DES GERÄTES.....	52
8.2	ÜBERSICHT DER SYSTEMANSCHLÜSSE.....	52

8.3	VORBEREITUNG DER INSTALLATION	53
8.4	MONTAGE	54
8.5	TM350 GERÄTEANSCHLÜSSE	54
8.5.1	Pin-Belegung 15-poliger Stecker	54
8.5.2	Pin-Belegung 9-poliger Stecker	55
8.6	VERBINDUNG MIT TRANSPONDER TRT800H/A	56
8.7	WARN LEDS	56
8.8	KABELSÄTZE	57
8.8.1	Kabelsatz BSKS350F für den Frontstecker	57
8.8.2	Kabelsatz BSKS350R für den rückseitigen Stecker	58
8.9	ANTENNEN INSTALLATION.....	59
8.9.1	Antennenanschlüsse	59
8.9.2	Allgemeine Grundsätze für die Antenneninstallation	59
8.9.3	ADS-B Antenne	60
8.9.4	GPS / GNSS Antenne	60
8.9.5	FLARM Antenne	60
8.9.6	WLAN Antenne.....	61
8.10	ÜBERPRÜFUNG NACH DER INSTALLATION	61
8.11	BEHANDLUNG VON FEHLERN	62
	ANHANG A - TECHNISCHE SPEZIFIKATION	63
	ANHANG B – ZEICHNUNG ABMESSUNGEN	65
	ANHANG C - UMWELTBEDINGUNGEN	66
	APPENDIX D – EU DECLARATION OF CONFORMITY.....	67
	ANHANG E – ÜBERSICHT SOFTWARE VERSIONEN.....	69
	ANHANG E - ENTSORGUNG	71


1 ALLGEMEINES


Dieses Handbuch enthält Informationen zur Bedienung und Installation des Traffic Monitor **TM350**, sowie Informationen über seine mechanischen und elektrischen Eigenschaften.


Außerdem werden die Einstellungen nach der Installation, sowie die Konfiguration der individuellen Benutzereinstellungen beschrieben.


Bitte lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch bevor Sie das Gerät installieren. Beachten Sie die Einschränkungen und Sicherheitshinweise.

1.1 Symbole

	Warnung
<p>Warntexte weisen auf eine potentiell gefährliche Situation hin. Sie beinhalten Hinweise, deren Nichtbeachtung dem Benutzer Schaden zufügen kann oder eine Beschädigung des Geräts oder anderer Ausrüstung zur Folge haben kann.</p>	

	Vorsicht
<p>Hinweistexte dieser Kategorie weisen auf die Möglichkeit einer Fehlbedienung, Fehlfunktion oder Ausfall des Gerätes hin, wenn die Anweisung nicht befolgt wird.</p>	

	Information
<p>Informationstexte geben Ratschläge oder Hinweise, die den Umgang mit dem Gerät erleichtern.</p>	

	Notiz
<p>Notizen geben zusätzliche Informationen zur Verwendung des Geräts.</p>	

1.2 Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie vor Inbetriebnahme des TM350 die folgenden Informationen und Sicherheitshinweise:

1.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der **TM350** ist nur für den Einsatz an Bord von Luftfahrzeugen im VFR-Flug bestimmt. Es muß an geeigneter Stelle im Luftfahrzeug montiert werden. Die technischen Vorgaben und Beschränkungen bezüglich der Zulassung Ihres Luftfahrzeugs müssen bei Installation und Betrieb eingehalten werden.

Wesentliche Funktion des TM350 ist, Verkehrsdaten für ein Display bereitzustellen welches an eine seiner Schnittstellen angeschlossen ist. Die Verkehrsdaten enthalten Informationen über andere Flugzeuge in der Nähe, welche von Funkausendungen dieser Flugzeuge und GPS Positionsinformationen abgeleitet werden. Der wesentliche Zweck ist, den Piloten bei der Einschätzung der aktuellen Verkehrssituation zu unterstützen. Weitere Informationen zu den Funktionen und der betrieblichen Nutzung finden Sie im Kapitel 2 Gerätebeschreibung.

1.2.2 Fachgerechte Installation

Das **TM350** Gerät sowie die Antennen und Kabel müssen an einem geeigneten Ort installiert werden. Um die Vorgaben für die elektrische Sicherheit einzuhalten ist eine Installation gemäß Abschnitt 8 *Installation* dieses Dokuments erforderlich. Installation und Prüfung sollte ausschließlich durch entsprechend geschultes und qualifiziertes Personal erfolgen.

1.2.3 Betriebssicherheit und Einschränkungen

Der Traffic Monitor **TM350** ist eine ergänzende Ausrüstung, um die situative Aufmerksamkeit des Piloten zu unterstützen. Das Gerät gibt keine Anweisungen zu einer Konfliktauflösung aus. Es ist nicht dafür konzipiert oder zugelassen Daten für ein anderes Gerät bereitzustellen, das solche Anweisungen ausgibt. Der Pilot bleibt für die sichere Durchführung seines Fluges voll verantwortlich und hat die geltenden Regeln für einen sicheren VFR-Flug zu befolgen.



Warning

Das **TM350** darf nicht zur Navigation und für Flüge unter Instrumentenflugbedingungen (IFR) verwendet werden.

Der Pilot sollte unter keinen Umständen von den allgemein geltenden Grundsätzen einer sicheren Führung eines Luftfahrzeuges abweichen. Auch mit einem installierten **TM350** bleibt der Pilot für das Fliegen des Flugzeugs und die Gewährleistung der Sicherheit von Passagieren und anderem Verkehr verantwortlich. Die Nutzung des **TM350** erfolgt ausschließlich im Ermessen des Piloten.

Der Pilot benötigt vor der dem Gebrauch eine gründliche Einweisung über die Betriebsinformationen in dieser Anleitung.

Das **TM350** kann den Piloten nur vor anderen Flugzeugen warnen, die ebenfalls mit ADS-B, FLARM oder anderen kompatiblen Warnsystemen ausgerüstet sind. Das **TM350** kann nicht vor Flugzeugen warnen, die keine derartige Ausrüstung haben. Daher muß die vom **TM350** erfaßte Verkehrssituation als unvollständig angesehen werden. Dies unterstreicht die Pflicht des Piloten, den Luftraum ständig im Auge zu behalten.



Warnung

Dieses Gerät ist kein zertifiziertes Antikollisionswarnsystem und darf nur als unterstützendes Mittel zur Luftraumbeobachtung verwendet werden. Der Pilot ist weiterhin verpflichtet, den umgebenden Luftraum zu beobachten und alle geltenden Regeln und Vorschriften für einen sicheren Flugbetrieb einzuhalten.

1.2.4 Wartung und Instandhaltung

Das Gerät enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile und darf nur von entsprechend geschultem Personal geöffnet werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8.11 „Behandlung von Fehlern“ in diesem Dokument.

1.3 Abkürzungen


Abb.	Definition
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance — Broadcast
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System (NAVSTAR)
HMI	Human-Machine Interface
IFR	Instrument Flight Rules
OEM	Original Equipment Manufacturer


RMA	Return Merchandise Authorization
RF	Radio Frequency
SoC	System on Chip
SRD860	SRD860 radio band (\approx 868 MHz)
SSID	Service Set Identifier, (Wi-Fi network name)
SSR	Secondary Surveillance Radar
TCAS	Traffic Alert and Collision Avoidance System
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
VFR	Visual Flight Rules

1.4 Kundensupport

Um Ihre Rücksendungen optimal und schnell bearbeiten zu können, beantragen Sie bitte eine RMA-Nummer (Return Material Authorisation). Sie erhalten diese über folgenden Link:

<https://www.funkeavionics.de/service/reperaturen-upgrades/>

	Information
<p>Informationen zu Software-Updates finden Sie auf unserer Webseite unter: https://www.funkeavionics.de/service/info-download/</p> <p>Sollte ein ungewöhnliches Problem auftreten oder sollten Sie weitere Informationen wünschen, können Sie uns gerne telefonisch oder per E-Mail kontaktieren.</p>	

	Dokumentation
<p>Die Informationen in diesem Handbuch decken nicht unbedingt alle möglichen Eventualitäten ab, die während des Betriebs oder der Wartung auftreten können. Wir freuen uns über jeden Kommentar zu diesem Handbuch. Wenn Sie ein bestimmtes Problem melden, beschreiben Sie es bitte kurz und geben Sie die entsprechende Absatz- oder Abbildungsnummer sowie die Seitenzahl an.</p> <p>Senden Sie bitte Ihre Kommentare per E-Mail an: service@funkeavionics.de</p>	

1.5 Gewährleistung

Die f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH garantiert dem Käufer von Neugeräten, daß diese frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind.

Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Geräte, die

1. beschädigt oder nicht in angemessener und notwendiger Weise gewartet wurden,
2. vom Käufer in irgendeiner Weise verändert wurden,
3. unsachgemäß installiert wurden,
4. von jemand anderem als von f.u.n.k.e. AVIONICS oder einer autorisierten Avionikwerkstatt repariert oder modifiziert wurden, oder
5. in einer Art und Weise oder zu einem Zweck verwendet wurden, für den das Gerät nicht vorgesehen war.

Diese Garantie erstreckt sich nicht auf zufällige Schäden oder auf Folgeschäden, die sich aus dem Betrieb des Geräts oder aus einem Verstoß gegen die Garantiebedingungen ergeben.

2 GERÄTEBESCHREIBUNG

2.1 Verkehrsüberwachung

Der Traffic Monitor TM350 ist ein Gerät zur Verbesserung der situativen Aufmerksamkeit des Piloten, indem er Position und Geschwindigkeit des Luftverkehrs in der Umgebung anzeigt. Flugzeuge im Empfangsbereich werden durch die Auswertung von ADS-B-, Mode-S- und Mode-C Transpondersignalen, sowie von FLARM® und anderen kompatiblen elektronischen Warngeräten identifiziert.

Die empfangenen Signale werden in nahezu Echtzeit verarbeitet und können auf verschiedenen mobilen Geräten wie Tablets und Smartphones sowie auf Multifunktionsdisplays angezeigt werden.

Erkannte Ziele werden innerhalb eines definierten Bereichs hinsichtlich des Risikos einer gefährlichen Annäherung bewertet und entsprechende Warnungen im Datenstrom und als Audiosignal ausgegeben.

Der TM350 unterstützt gängige Schnittstellenprotokolle und ist mit einer Vielzahl von Navigations-Apps und Glass-Cockpit-Displays kompatibel.

2.2 ADS-B und Mode C/S Empfang

ADS-B (Automatic Dependent Surveillance - Broadcast) bedeutet, dass Flugzeuge, deren Mode-S-Transponder mit einer Positionsquelle verbunden ist, ihre Positionsdaten auf der Frequenz 1090 MHz senden. Diese Daten können von allen Luftraumnutzern empfangen werden.

Diese ADS-B-Übertragungen werden von anderen Flugzeugen vom eingebauten 1090-MHz-Empfänger empfangen und dekodiert und über die ausgewählten Datenschnittstellen an externe Geräte übertragen.

Heute ist die Mehrzahl der Flugzeuge im Luftverkehr mit ADS-B-fähigen Systemen ausgestattet. In der Allgemeinen Luftfahrt ist der Ausrüstungsgrad mit ADS-B jedoch noch relativ gering und viele Flugzeuge haben Transponder, die keine ADS-B-Signale übertragen. Durch die Auswertung der Feldstärke der Mode C/S-Signale solcher Transponder wird die Nähe dieser Flugzeuge als nicht-gerichtetes Ziel identifiziert. Eine Darstellung von Richtung oder Position dieser Flugzeuge ist nicht möglich – eine Warnung wird meist als Kreis dargestellt.

2.3 FLARM Signalverarbeitung

Heutzutage sind zahlreiche Segelflugzeuge mit FLARM-Systemen zur Kollisionsvermeidung ausgerüstet. FLARM arbeitet mit einem proprietären Protokoll, das nur von einem OEM FLARM Modul dekodiert werden kann. Die Dekodierung der FLARM-Meldungen zur Ermittlung der Position, der Höhe und des Alarmstatus von Flugzeugen in der Nähe erfordert die Installation eines gültigen Lizenzschlüssels.

Beim TM350 ist die FLARM-Funktionalität in einem System on Chip (SoC) integriert. In der Basisvariante ermöglicht dieses SoC dem TM350 die Erkennung von mit FLARM ausgerüsteten Flugzeugen durch eine ungefähre und nicht-direktionale Erkennung der Signalstärke von nahe gelegenen FLARM-Sendern. In diesem Fall werden Flarm-Ziele als nicht-gerichtete Ziele behandelt und Richtung, Distanz, Höhe oder Position solcher Ziele können nicht ausgegeben werden.

Die Lizenzpolitik von FLARM erlaubt es dem FLARM SoC, FLARM-Meldungen ohne eingetragenen Lizenzschlüssel zu übertragen. Deshalb arbeitet das TM350 immer als FLARM Beacon und sendet FLARM Signale aus.

Ist in einem Flugzeug bereits ein FLARM System installiert, kann dieses über die serielle Schnittstelle mit dem TM350 verbunden werden, was dann die Anzeige von Position und Bewegungsrichtung dieser Flugzeuge auf externen Displays ermöglicht. Mit dieser Konfiguration wird das interne FLARM-System deaktiviert.



Vorsicht

Wird ein externes FLARM an das **TM350** angeschlossen, müssen dessen Einstellungen für einen kombinierten Betrieb angepaßt werden, siehe Abschnitt 5.4 FLARM

Mit dem integrierten und lizenzierten oder einem angeschlossenen FLARM-Gerät werden FLARM-Ziele vom **TM350** gleich behandelt wie ADS-B-Ziele.



Information

Weitere Informationen zum Betrieb von FLARM finden Sie in der offiziellen FLARM-Dokumentation.

2.4 GNSS Empfänger

Der **TM350** verfügt über einen 72-Kanal-GNSS-Empfänger, der den gleichzeitigen Empfang von bis zu drei GNSS-Systemen (GPS/Galileo zusammen mit BeiDou oder GLONASS) ermöglicht. Er erkennt mehrere Konstellationen gleichzeitig und bietet eine hohe Positionierungsgenauigkeit, auch in Konstellationen, in denen Mehrwegeeffekte oder schwache Signale auftreten.

Der GNSS-Empfänger unterstützt verschiedene Ergänzungssysteme wie WAAS oder EGNOS für eine bessere und schnellere Positionsbestimmung. Der Empfänger unterstützt außerdem Schutz der Nachrichtenintegrität, Geofencing und Erkennung von Spoofing.

2.5 Barometrischer Höhenmesser

Für den Betrieb ohne Transponder verfügt der **TM350** über einen eigenen Sensor für den statischen Druck, der die barometrischen Höhendaten liefert. Der piezoresistive Sensor ist temperaturkompensiert und verwendet hierfür einen On-Chip-Temperatursensor. Der Meßbereich beträgt bis zu 35.000 ft bei einer Auflösung von 0,33 ft.

Der **TM350** verfügt über einen Nippel mit \varnothing 5mm zum direkten Anschluß an einen Druckschlauch.



Vorsicht

Der **TM350** muß an ein statisches Druckrohr angeschlossen sein, um korrekte Höhenangaben zu liefern; andernfalls können die Höhenangaben ungenau sein.

2.6 Ausgabe von Verkehrsinformationen

Der **TM350** bietet mehrere Schnittstellen für die Verteilung von Verkehrsinformationen: vier serielle RS232-Ports, einen ARINC-429-Ausgangsport sowie eine WiFi-Schnittstelle für zwei parallele Verbindungen

Vordefinierte Protokolle für die bekanntesten Navigationsanwendungen und elektronische Flugtaschen können direkt für jede Schnittstelle ausgewählt werden. Es ist möglich die Protokolle im Detail spezifisch anzupassen.

Der Datenstrom mit den Verkehrsinformationen kann als NMEA-Protokoll oder als GDL90-Protokoll ausgegeben werden. Über ARINC 429 werden Daten gemäß ARINC 735A (STIF) ausgegeben. Alle Protokolle enthalten Positionsdaten (GNSS) sowie Verkehrsdaten (ADS-B, Transponder oder FLARM).

2.7 Akustische Warnungen

Eine akustische Warnung wird sofort erzeugt, wenn ein Flugzeug in die vordefinierten Warn- und Alarmzonen (siehe §5.1) eindringt oder eine drohende Kollision aus der relativen Richtung und Geschwindigkeit berechnet wird. Eine Verletzung der Warnzone erzeugt einen einzelnen Piepton mit 1,5 kHz, eine Verletzung der Alarmzone einen doppelten Piepton mit 2 kHz. Es kann gewählt werden, ob die Warnung einmalig oder kontinuierlich wiederholt werden soll. Die Wiederholungsrate in der Warnzone beträgt zwei Sekunden, in der Alarmzone jede Sekunde.

2.8 Betrieb mit Transponder

2.8.1 Betrieb mit Fremd-Transpondern

Die Konfiguration des **TM350** für den Betrieb mit Transpondern von Drittanbietern muß manuell auf der Konfigurationsseite vorgenommen werden, siehe §4.3.1 und §4.3.2 für Details. Diese Einstellungen ermöglichen es dem **TM350**, den Transponder zu identifizieren und ihn als barometrische Höhenquelle zu verwenden. Eine falsche Kennung (24bit HEX Adresse) führt zu Fehlalarmen.

2.8.2 Betrieb mit f.u.n.k.e. AVIONICS TRT800H/A

Wenn der **TM350** in Kombination mit einem TRT800H/A Transponder installiert wird, sollte er mit diesem wie in §8.2 beschrieben verbunden werden.

Wenn das entsprechende Protokoll im TRT800 eingestellt ist, wird der Transponder beim Start automatisch vom **TM350** erkannt. Der Datenport des TRT800H/A muß wie folgt konfiguriert werden:

Datenport: Wählen Sie Port A

Protokoll: Wählen Sie "TM350" oder "TM350 + NMEA"

Eine frühere Einstellung dieses Ports wird überschrieben. Der **TM350** fragt beim Einschalten einmalig die ICAO-Adresse und die Flugzeugkategorie ab. Die barometrische Höhe wird während des Betriebs kontinuierlich empfangen. Diese Funktion wird von der TRT800 Software ab der Version 6.4 unterstützt.

2.9 Zubehör

Folgendes Zubehör steht für das **TM350** zur Verfügung:

Part Nr.	Beschreibung
BSKS350F	Verbindungskabel für TRT, Audio und AMP Stecker
BSKS350R	Verbindungskabel mit RJ12 Stecker, Anschluß 2x LED
PNETAN80	interne Flarm Antenne, Kabel 2m, SMA Anschluß
PNETAN35	interne 1090MHz Antenne, Kabel 2m, rpSMA Anschluß
PNETAA80	externe Flarm Antenna, Kabel 2,5m, SMA Anschluß
DA-1A03SMC	GPS Antenne, Kabel 2,5m, SMC Anschluß
ST2000A	Taster für software-definierte Funktion, Anschluß an BSKS350F
LD2000A	Einbau Warn LED, Kabel 2,5m, Faston Stecker
AV-22	"Shark Fin" 1090MHz Antenne, Kabel 2,5m, BNC
AV-74	"Stab" 1090MHz Antenne, Kabel 2,5m, BNC
TMKABEL 1/2/3	Antennenkabel rpSMA auf BNC, 1m / 2,5m / 3m

Der Betrieb des **TM350** erfordert mindestens das Anschlußkabel BSKS350F für die Spannungsversorgung und den Anschluß an eine GPS- und ADS-B-Antenne. Eine Flarm-Antenne ist für die interne Flarm-Funktionalität erforderlich.

2.10 Gerätebezeichnung (Beispiel)

TM350 Traffic Monitor

1090MHz In , 868/915MHz In/Out
 11 – 30VDC / Weight 0,55lb (0,25kg)



PN. TM350-(HW100)

SN. 90001222

DO160G Env.Cat.

[C1Z]BAB[RY]XXXXXXXXZBBB[XX][XX]M[X]XXAX

f.u.n.k.e. Avionics GmbH
 86807 Buchloe – Germany



3 BETRIEB

3.1 Übersicht

Das **TM350** informiert die Piloten der Allgemeinen Luftfahrt über Flugzeuge in ihrer Nähe. Der Verkehr wird durch zwei verschiedene Funksysteme erfasst:

- Sekundärradarsignale, d.h. ADS-B und Mode C/S-Meldungen
- FLARM-Signale

Sekundärradarsignale sind der weltweite Standard für das Flugverkehrsmanagement. Während Mode C/S die Abfrage von Flugzeug-Transpondern durch ein Bodenradar erfordert, werden ADS-B-Meldungen von den Flugzeug-Transpondern in regelmäßigen Abständen auch in Gebieten außerhalb jeder Radarabdeckung gesendet. Alle diese Signale werden in geschützten, für die Luftfahrt reservierten Frequenzbändern ausgestrahlt, und jede Ausrüstung, die in diesen Bändern sendet, muß gemäß den Luftfahrtnormen zertifiziert sein.

FLARM ist ein System zur Verbesserung der Verkehrswahrnehmung und Kollisionsvermeidung für die allgemeine Luftfahrt, insbesondere für Segelflugzeuge, Leichtflugzeuge und UAVs. Es hat vor allem bei Segelfliegern große Akzeptanz gefunden. Es ist urheberrechtlich geschützt und erfordert Geräte mit lizenzierte Software, die von FLARM Technology Ltd. oder ihren Lizenznehmern angeboten werden. Das System arbeitet in Frequenzbändern, die für eine breite Palette von Anwendungen offen sind. Für weitere Informationen über FLARM besuchen Sie bitte die Webseite von FLARM: www.flarm.com

Das **TM350** vereint die beiden unterschiedlichen Technologien in einem kompakten Gerät.

Der **TM350** selbst verfügt über keine Schalter oder andere Hardware-Einrichtungen, um die richtige Konfiguration vorzunehmen, die von der Installationsumgebung und der angeschlossenen Anzeigeeinheit abhängt. Die gesamte Konfiguration erfolgt über Softwareeinstellungen. Alle Einstellungen werden im nichtflüchtigen Speicher des **TM350** abgelegt.

Das **TM350** kann über seine WIFI-Schnittstelle mit einem gängigen Webbrowser konfiguriert werden. Die Funktion wird mit den Browsern Firefox, Chrome, Safari und Edge geprüft. Jedes geeignete mobile Gerät mit WiFi und Browsertechnologie, wie z.B. Smartphones oder Tablet-

PCs, aber auch stationäre oder tragbare Computer mit Windows-, iOS- oder Linux-Betriebssystemen können verwendet werden.

Das Webinterface ermöglicht jederzeit die Einstellung aller Betriebsparameter des **TM350**.



Vorsicht

Es besteht keine Gefahr, die Hardware des TM350 durch falsche Parametereinstellungen zu beschädigen, aber es ist möglich, Konfigurationseinstellungen vorzunehmen, die das Gerät oder das angeschlossene Display lahmlegen oder ein unerwartetes Verhalten hervorrufen können. Es ist möglich, die Schnittstelle, über die der TM350 gerade konfiguriert wird, zu sperren oder zu deaktivieren. Dies kann dazu führen, daß der Konfigurationsprozess über eine andere Schnittstelle erfolgen muß.

3.2 Verbindung zum TM350 Web Interface über WiFi

Der Benutzer muss sich mit dem **TM350** über dessen WIFI-Schnittstelle verbinden, um Änderungen an der Konfiguration vorzunehmen. Das **TM350** erstellt einen eigenen Access Point mit einem bestimmten Namen (SSID), mit dem Ihr Gerät verbunden werden muss. Der Zugang ist durch ein WIFI-Passwort geschützt.


Befolgen Sie das beschriebene Verfahren Ihres Computers, um eine WLAN Verbindung mit dem Gerät herzustellen. Wenn die Verbindung hergestellt ist, öffnen Sie Ihren Internetbrowser und rufen Sie die folgende Website auf: <http://192.168.1.1/> (geben Sie diese URL in die Adresszeile Ihres Browsers ein).

Die Eingabeseite des **TM350** wird geöffnet und im Browser angezeigt.

Die Standard-SSID und das voreingestellte Paßwort können dem Etikett des **TM350** entnommen werden. Die SSID besteht aus dem Gerätenamen "TM350" und der Seriennummer, verbunden durch einen Bindestrich. Das Paßwort besteht aus "SN" direkt gefolgt von der Seriennummer. Beispiel:

TM350 Serien-Nr:	90123421
WLAN SSID:	TM350-90123421
WIFI Passwort:	SN90123421

SSID und Paßwort können über das Webinterface geändert werden.


	Information
<p>Der TM350 WiFi-Zugangspunkt stellt keine Internetverbindung her. Er dient ausschließlich der drahtlosen Verbindung zum TM350. Eine Internetverbindung ist nicht notwendig oder erforderlich.</p>	

3.3 TM350 Konnektivität

3.3.1 Unterstützte Flug Apps (WiFi)

Das **TM350** kann mit einer Vielzahl von Flug- und Navigations-Apps auf mobilen Geräten verwendet werden, die das erweiterte NMEA- oder GDL90-Protokoll verstehen. Das **TM350** wurde ausgiebig mit SkyDemon und Garmin Foreflight Mobile getestet.

Die meisten Flug-Apps verwenden die gleichen Datenprotokolle und können über die WIFI-Schnittstelle mit TCP auf Port 2000 und UDP auf Port 4000 verbunden werden. Die Standardkonfiguration ist normalerweise: **TCP, IP 192.168.1.1:2000** für das erweiterte NMEA Protokoll. GDL90 wird standardmäßig über UDP und Port 4000 übertragen, entsprechend ist die Konfiguration wie folgt: **UDP, IP 192.168.1.1:4000**.

	Information
<p>Die vom TM350 bereitgestellten Datennachrichten können von den Navigationsanwendungen unterschiedlich interpretiert werden und zu unterschiedlichen Anzeigen und Ansagen führen.</p>	

3.3.2 Serielle Schnittstellen

Das **TM350** gibt die Verkehrsmeldungen auch über die seriellen Schnittstellen aus. Das **TM350** hat zwei Anschlüsse an der Vorderseite und zwei an der Rückseite. Alle seriellen Anschlüsse können individuell konfiguriert werden, um Flarm-kompatible Displays, tragbare Navigationsgeräte und verschiedene Cockpit-Displays zu bedienen.

Der f.u.n.k.e. AVIONICS Transponder TRT800H oder TRT800A kann direkt über die serielle Schnittstelle mit dem TM350 verbunden werden. Nach Auswahl des TRT-Protokolls konfiguriert das TM350 automatisch

die internen Einstellungen für die ICAO-Flugzeugadresse, die Flugzeugkategorie und die barometrische Höhenquelle.

Weitere Einzelheiten siehe §2.8.2 und §4.5.2.

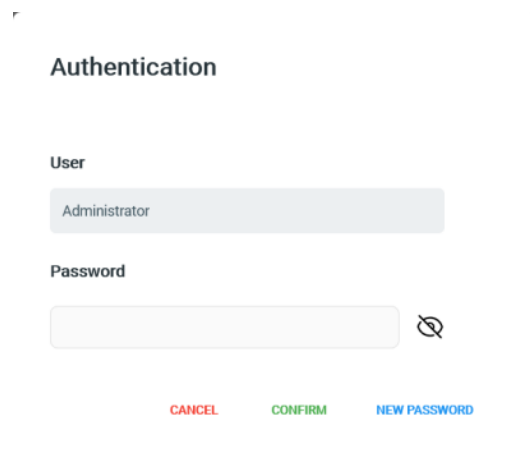
4 TM350 KONFIGURATION

Sobald Sie über WiFi und Ihren Internetbrowser mit Ihrem Smartphone, Tablet oder Notebook verbunden sind (URL 192.168.1.1), meldet sich das **TM350** mit einer Konfigurationsseite in Ihrem Internetbrowser, auf der Sie unterschiedliche Konfigurationen an Ihre Bedürfnisse anpassen können. Auf der Startseite des **TM350** finden Sie in der obersten Zeile Ihres Browsers ein Menü, in dem Sie aus verschiedenen Konfigurationsthemen wählen können: "Benutzereinstellungen", "Geräteeinstellungen", "Konfiguration", "Audio", Schnittstellen, "Warnungen".

4.1 Benutzereinstellungen / Installationseinstellungen

Bei der Konfiguration des **TM350** wird zwischen "Benutzereinstellungen" und "Installationseinstellungen" unterschieden: Die "Benutzereinstellungen" ermöglichen die einfache Auswahl von vordefinierten Konfigurationen für ein Gerät an einem Datenport sowie individuelle Audioeinstellungen. Wenn "Benutzereinstellungen" ausgewählt ist, sind "Installationseinstellungen" entweder ausgeblendet oder gesperrt.

Die "Installationseinstellungen" ermöglichen den Zugriff auf Parameter, die normalerweise nur einmal im Rahmen der Installation eingestellt werden, z. B. die Änderung des Warnverhaltens, welche spezifische Kenntnisse der Auswirkungen erfordert. Daher ist der Zugang zu den "Installationseinstellungen" durch ein Paßwort geschützt, um versehentlich eingegebene Änderungen zu vermeiden. Das voreingestellte Paßwort für "Installationseinstellungen" lautet "**advanced**". Das Paßwort kann durch Anklicken des Zahnradsymbols geändert werden.




Authentication

User

Administrator

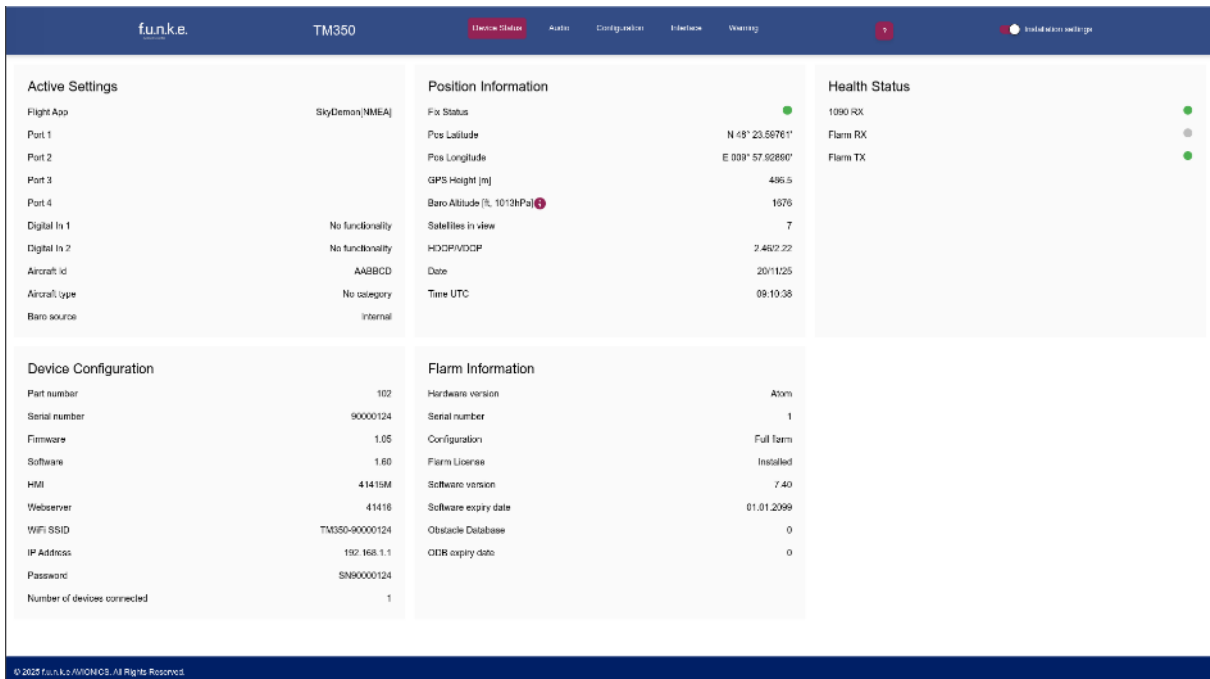
Password

CANCEL CONFIRM NEW PASSWORD

Mit einem Klick auf das Fragezeichen  können Sie das Benutzerhandbuch und weitere relevante Dokumente direkt vom TM350 herunterladen.

4.2 Geräte Status Seite (Device Status)

Sobald das **TM350** über die WIFI-Schnittstelle verbunden ist, wird die Seite "Gerätstatus" angezeigt. Diese Seite enthält Informationen über die Konfiguration, den Betrieb und den Fehlerstatus des Gerätes.



Active Settings		Position Information		Health Status	
Flight App	SkyDemon/WMEA]	Fix Status	●	1090 RX	●
Port 1		Pcs Latitude	N 48° 23.58761'	Flarm RX	●
Port 2		Pcs Longitude	E 009° 57.92860'	Flarm TX	●
Port 3		GPS Height [m]	486.5		
Port 4		Baro Altitude [ft, 1012hPa]	1676		
Digital In 1	No functionality	Satellites in view	7		
Digital In 2	No functionality	HDDP/VDGP	2.462.22		
Aircraft id	AABBCD	Date	20/11/25		
Aircraft type	No category	Time UTC	09:10:38		
Baro source	Internal				
Device Configuration		Flarm Information			
Part number	102	Hardware version	Atom		
Serial number	90000124	Serial number	1		
Firmware	1.05	Configuration	Full flarm		
Software	1.60	Flarm License	Installed		
Hull	41415M	Software version	7.40		
Webserver	41418	Software expiry date	01.01.2099		
WiFi SSID	TM350-90000124	Obstacle Database	0		
IP Address	192.168.1.1	ODB expiry date	0		
Password	SN90000124				
Number of devices connected	1				

4.2.1 Active Settings

Die Kachel "Active Settings" zeigt die aktuelle Konfiguration des TM350 an. Es werden die Einstellungen für WLAN, serielle Schnittstellen, Hex-Adresse, Flugzeugkategorie und die Quelle für die barometrische Höhe angezeigt.

4.2.2 Position Information

In dieser Kachel werden die aktuellen Positionsdaten des GNSS-Empfängers und die barometrische Höhe angezeigt.

4.2.3 Health Status

Der Gesundheitszustand des 1090-MHz-Empfängers, des Flarm-Senders und -Empfängers wird ständig überwacht, und der Ausfall einer Komponente wird durch einen roten Punkt angezeigt.

4.2.4 Device Configuration

Hinweis: Diese Kachel ist nur unter "Installationseinstellungen" sichtbar.

Die Hardware- und Softwarekonfiguration des Geräts wird in dieser Kachel angezeigt. Sie zeigt auch Informationen über den WLAN Zugang an.

Folgenden Informationen werden angezeigt:

Hardware: Gerätenummer, Seriennummer,

Software: FPGA Firmware, µProzessor Software, HMI, Flarm Version,

WLAN Zugang: SSID, IP-Adresse, Passwort

Device Configuration

Part number	102
Serial number	90014123
Firmware	1.05
Software	2.00
HMI	42363M
Webserver	42318
WiFi SSID	TM350-90014123
IP Address	192.168.1.1
Password	SN90014123
Number of devices connected	1

4.3 Konfigurationsseite

The screenshot shows the configuration page for the TM350 device. The page is organized into a grid of settings cards. The top navigation bar includes 'f.u.n.k.e.', 'TM350', and several menu items: 'Device Status', 'Audio', 'Configuration' (highlighted in red), 'Interface', 'Warning', and 'Installation settings'. The 'Aircraft ID' card contains a dropdown for 'Id types' (set to 'ICAO'), a text input for 'Id' (containing '000000'), and a 'SEARCH' button. The 'AC Category' card has a dropdown for 'AC Category' (set to 'No category'). The 'Demo mode' card has a toggle switch for 'Demo mode'. The '1090 Receiver settings' card includes a text input for '1090 Rx Attenuation' (set to '0') and a toggle for 'Mode C reception'. The 'Flarm Tracking' card has a toggle for 'No track'. The 'Barometer' card has a toggle for 'Automatic Barometer Source Selection', a dropdown for 'Baro Altitude Source' (set to 'Internal'), and a dropdown for 'Altitude adjustment [m]' (set to '-91'). The 'WiFi Settings' card has a toggle for 'Wifi active time', a text input for 'SSID' (containing 'TM350-SN00000125'), and a password input. The 'Units' card has a dropdown for 'Units' (set to 'metric'). The 'Factory Reset' card has a 'RESET' button. At the bottom, there is a copyright notice: '© 2025 f.u.n.k.e. AVIONICS. All Rights Reserved.'

4.3.1 Aircraft ID - Identifikation

Diese Kachel unterstützt die Eingabe der Flugzeug Identifikationsadresse. Die Flugzeug-ID ist für zwei Funktionen erforderlich:

Die erste Funktion ist die Unterdrückung von Warnungen, die durch den eigenen Transponder verursacht werden. Das **TM350** muß die sechsstellige hexadezimale Adresse des im Flugzeug verbauten Transponders kennen; dies ist die ICAO 24bit-Adresse. Andernfalls würde es Ihr Flugzeug als nahen Verkehr und als Kollisionsgefahr erkennen. Mit der Eingabe der Adresse des eigenen Flugzeugs wird diese in der Liste des erfaßten Verkehrs ausgeblendet.

Als zweite Funktion wird die Aircraft ID auch als Kennung für die Flarm-Bake verwendet. Damit kann das Flugzeug von anderen Flarm-Empfängern eindeutig identifiziert werden.

Wenn die Transponderadresse bekannt ist, kann diese entweder manuell eingegeben werden oder Sie können eine automatische Suche initiieren. Klicken Sie hierfür auf:



Für die automatische Suche muß der Transponder zuvor eingeschaltet werden. Das **TM350** sucht nach den stärksten Transpondersignalen auf der gleichen Höhe. Die gefundenen hexadezimalen Flugzeugadressen werden dann in dem Feld "ID-Auswahl" angezeigt und können von dort übernommen werden.

Sofern kein Transponder verbaut ist, kann eine der folgenden Optionen gewählt werden, um die ID für das integrierte Flarm-Modul auszuwählen:

- FLARM ID: Diese Einstellung erzeugt eine konstante und eindeutige Flarm-ID.
- Random ID (Flarm): Erzeugt eine zufällig gewählte ID bei jedem Systemstart und in regelmäßigen Abständen beim Senden.



Vorsicht

Die Flugzeug ID darf sich nicht von der ICAO-Adresse unterscheiden, um eine Selbstwarnung und eine Mehrdeutigkeit mit der Flarm-Bake zu vermeiden.



Information

Die Flugzeug ID kann im Flug nicht geändert werden.

4.3.2 Flugzeugkategorie

Hinweis: Diese Kachel ist nur unter "Installationseinstellungen" sichtbar.

Die Flugzeugkategorie kann manuell eingegeben werden oder ist bereits eingestellt, wenn eine automatische ICAO-Adressensuche durchgeführt wurde. Die folgenden Kategorien sind wählbar:

AC Category

AC Category

No category

No category

Light AC (<15.5 klbs)

Small AC (15.5 - 75 klbs)

Rotorcraft

Glider / Sailplane

Balloon / Lighter than air

Ultralight / Hangglider / Paraglider

UAV



Information

Die gewählte Flugzeugkategorie im **TM350** sollte sich nicht von der im eigenen Transponder eingestellten Kategorie unterscheiden.

4.3.3 Demonstrationsmodus

Das **TM350** bietet einen Demonstrationsmodus, der verschiedene Verkehrssituationen simuliert. Im Demonstrationsmodus kann die Auswirkung verschiedener Einstellungen am Boden überprüft werden.

Der Demonstrationsmodus läuft in einer Endlosschleife. Die Kollisionsszenarien werden nach ca. 5 Minuten wiederholt. Die Demonstration wird erst beendet, wenn sie in den Konfigurationseinstellungen ausgeschaltet wird.




Vorsicht

Verwenden Sie den Demonstrationsmodus nicht während des Fluges, da keine echten Informationen an die angeschlossenen Anzeigen oder Geräte weitergeleitet werden.

4.3.4 Flarm Tracking

Flarm-Nachrichten werden von zahlreichen Bodenstationen erfaßt, welche die Daten ins Internet einspeisen und auf Live-Tracking-Seiten anzeigen. Falls dies nicht erwünscht ist, können Sie die Tracking-

Funktion deaktivieren. Die Deaktivierung des Trackings versetzt FLARM in einen privaten Modus, welcher die Weitergabe der empfangenen FLARM-Daten an Dritte unterdrückt. Die Kollisionswarnung ist von dieser Einstellung nicht betroffen.


	Information
FLARM empfiehlt, die Tracking-Funktion nicht zu deaktivieren.	

4.3.5 Einheiten für Einstellungen und Anzeige

Der **TM350** kann für die Eingabe und Anzeige von Werten in metrischen oder imperialen Einheiten konfiguriert werden.


Metrisch: Reichweite in km, Höhe in m, Geschwindigkeit in km/h, Vertikalgeschwindigkeit in m/s

Imperial: Reichweite in nm, Höhe in ft, Geschwindigkeit in kts, Vertikalgeschwindigkeit in ft/min

	Information
Beim Wechsel der Einheiten werden die im TM350 eingestellten Werte auf die nächsthöhere Intervallstufe gerundet. Dies kann zu geringfügig abweichenden Werten beim Zurückwechseln führen.	

4.3.6 Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

Mit einem Klick auf "RESET", wird das **TM350** ausgeschaltet und mit den Werkseinstellungen neu gestartet.

	Vorsicht
Mit dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen werden alle individuellen Einstellungen einschließlich der Paßwörter gelöscht. Alle installationsabhängigen Einstellungen müssen erneut vorgenommen werden.	

4.3.7 Einstellungen 1090MHz Empfänger

Hinweis: Diese Kachel ist nur unter "Installationseinstellungen" sichtbar.

Der Parameter Empfängerdämpfung paßt die empfangene Signalstärke an die Empfindlichkeit des Empfängers, den Antennengewinn und den Kabelverlust an.

Eine entsprechende Anpassung ermöglicht eine relativ gute Abschätzung der Entfernung zu anderen Flugzeugen, die nur Mode C/S-Nachrichten senden.



Vorsicht

Der Wert Empfängerdämpfung sollte ohne eine entsprechende Referenzmessung nicht geändert werden.

Die Prozessierung von Fliegern, die ausschließlich über Mode C empfangen werden, kann über den Schalter ‚Mode C reception‘ aktiviert werden.

Es wird ausdrücklich empfohlen die Mode C Erkennung zu deaktivieren, da es insbesondere mit einem installierten Transponder zu Fehlwarnungen kommen kann. Die Wahrscheinlichkeit einen Flieger nicht zu erkennen ist durch die weite Verbreitung von Mode S sehr gering.



Vorsicht

Die Aktivierung von Mode C Prozessierung kann zu Fehlwarnungen führen.

4.3.8 Barometer

Hinweis: Diese Kachel ist nur unter "Installationseinstellungen" sichtbar.

Die folgenden Optionen können als Datenquelle für die barometrische Höhe ausgewählt werden:

1. Intern

Das **TM350** verwendet den eigenen integrierten barometrischen Drucksensor.

2. Modus S (XPDR)

Das **TM350** verwendet die barometrische Höhe der Transponderübertragung, welcher als eigener Transponder im **TM350** registriert ist.

Die Auswahl kann vom TM350 basierend auf den Einstellungen der Flugzeugidentifikation automatisch ermittelt werden. Es wird ausdrücklich empfohlen die automatische Auswahl der barometrischen Datenquelle über das TM350 verwalten zu lassen, um Fehlkonfigurationen zu vermeiden.

Ist ein TRT800-Transponder über eine serielle Schnittstelle mit dem **TM350** verbunden, wird automatisch die Höheninformation des Transponders vom **TM350** verwendet und deaktiviert die oben genannten Einstellungen.

4.3.9 Einstellungen WLAN Verbindung

Hinweis: Diese Kachel ist nur unter "Installationseinstellungen" sichtbar.

In diesem Menüpunkt können die Parameter des WiFi-Netzwerks eingestellt werden:

Active Time: Wenn aktiviert, definiert der Wert die Zeit in Minuten, wie lange das Netzwerk nach dem Einschalten aktiv ist.

SSID: Legt den Namen des **TM350** WIFI-Zugangs fest. Die Standard-SSID des **TM350** setzt sich aus dem Gerätenamen und der Seriennummer zusammen, z.B. **TM350-90123421**.

Passwort: Legt das WIFI-Passwort fest. Das Standardpaßwort setzt sich aus "SN" und der direkt angehängten Seriennummer zusammen, z. B. **SN90123421**.

Das Passwort kann mit einem Klick auf das Augensymbol ein- und ausgeblendet werden.

WiFi Settings

Wifi active time

Wifi active time [min]

10

SSID

TM350-90000321

Password

●●●●●●●●●●



Information

Die Änderung der SSID und des Passwortes wird erst nach einem Neustart gültig. Notieren Sie das Paßwort vor der Änderung. Der Verlust des Passwortes erfordert ein Zurücksetzen auf die Standardwerte, was eine Neuprogrammierung des Geräts in der Standardkonfiguration erfordert.

4.4 Audio Seite

Unter **Audio** können verschiedene Parameter für den Audioausgang ausgewählt werden.

4.4.1 Lautstärke Volume

Hier wird der anfängliche Lautstärkepegel beim Einschalten des Geräts festgelegt.

Der Anfangswert kann von 0 bis 100 eingestellt werden, wobei 50 die Standardeinstellung ist.

4.4.2 Analog Volume Input

Hinweis: Diese Kachel ist nur unter "Installationseinstellungen" sichtbar.

Mit dem analogen Lautstärkeeingang wird der Regelbereich eines externen resistiven Lautstärkereglers eingestellt.

Der Schieberegler aktiviert/deaktiviert die Verwendung des analogen Eingangspins Nr. 4. Es wird empfohlen, diese Einstellung zu deaktivieren, wenn der Pin nicht verwendet wird, da dies sonst zu unvorhersehbarem Verhalten des Audioausgangs führen kann.

Wenn diese Einstellung aktiviert ist, muß die maximale Spannung eingegeben werden, die an den analogen Eingangspin Nr. 4 angelegt werden soll. Z.B.: Wenn Sie den Eingang zwischen 12V und 0V einstellen, geben Sie 12V ein. Wenn Sie eine 24V-Quelle verwenden, geben Sie 24V ein.

4.4.3 Warning Mode

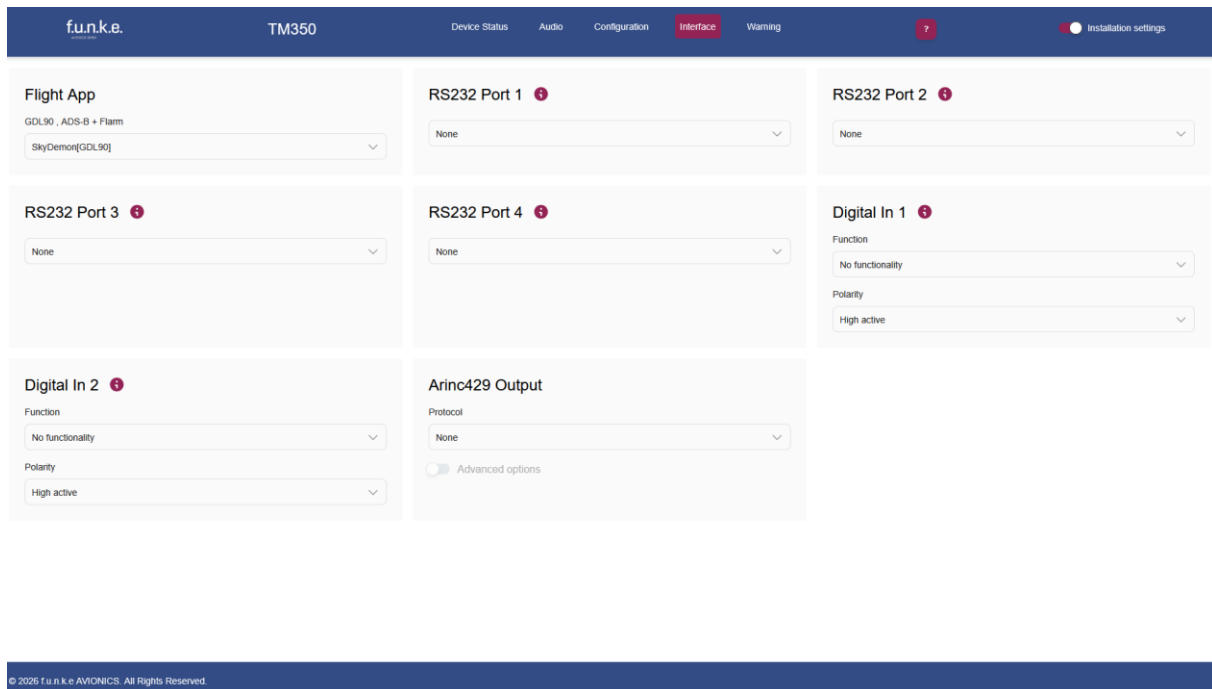
Folgende Modi sind wählbar

- **Off** - schaltet die akustische Warnung dauerhaft aus
- **Once** - erzeugt ein einmaliges Warnsignal ohne Wiederholung
- **Continuous** - erzeugt einen Warnton mit Wiederholung
- **Specific Selection** - nur unter Installation zugänglich

Diese Einstellung ermöglicht ein individuelles Audioverhalten für gerichtete, ungerichtete und Flarm-Ziele. Die Auswahl öffnet eine separate Einstellungsbox für ADS-B, Flarm und Mode C/S.

4.5 Schnittstellen (Interfaces)

Die Seite Interfaces ermöglicht die Konfiguration der Schnittstellen des **TM350**:



4.5.1 Flight App

In diesem Menü wird das Nachrichtenprotokoll für die WIFI-Schnittstelle ausgewählt. Wenn es eine Anpassung an eine bestimmte Flight App gibt, wird hier eine entsprechende Auswahl angezeigt. Die erste Softwareversion unterstützt das NMEA-Protokoll und das GDL90-Protokoll, die mit SkyDemon und Foreflight getestet wurden. Diese Protokolle sollten auch mit vielen anderen gängigen Apps, wie z.B. VFRnav, funktionieren.

In den Installationseinstellungen kann der Inhalt der Daten im Protokoll durch Definition der Verkehrsausgabe und des Protokolltyps angepaßt werden.

The screenshot shows the 'Flight App' configuration screen. It features three dropdown menus and a list of checkboxes. The first dropdown is set to 'Custom', the second to 'ADS-B + Flarm', and the third to 'GDL90'. Below the third dropdown, there is a list of checkboxes: 'GNSS (NMEA)', 'Baro (NMEA)', 'FLARM (NMEA)', and 'GDL90'. The 'GDL90' checkbox is checked, while the others are unchecked.

4.5.2 RS232 Port 1 – 4

Protokoll und Baudraten können für jede serielle Schnittstelle individuell konfiguriert werden. Das **TM350** verfügt über vier serielle Schnittstellen, zwei an der Vorderseite und zwei an der Rückseite.

Connector	Port	Pin
Rear (D-SUB HD9 Female)	1 Tx	5
Rear (D-SUB HD9 Female)	1 Rx	6
Rear (D-SUB HD9 Female)	2 Tx	7
Rear (D-SUB HD9 Female)	2 Rx	3
Front (D-SUB HD15 Male)	3 Tx	2
Front (D-SUB HD15 Male)	3 Rx	7
Front (D-SUB HD15 Male)	4 Tx	3
Front (D-SUB HD15 Male)	4 Rx	8

Das **TM350** ist prinzipiell in der Lage, eine Zwei-Wege-Kommunikation über die RS232-Ports durchzuführen, was von bestimmten Geräten unterstützt werden kann. Die folgenden vordefinierten Einstellungen können für jeden Port gewählt werden:

RS232 Port 1 i

GNSS Baro FLARM , ADS-B + Flarm, 115200

Flarm Display
▼

Traffic Output

ADS-B + Flarm
▼

Baud rate

115200
▼

1. None → deaktiviert die Schnittstelle

2. External GNSS Receiver → liest NMEA Positionsdaten ein
3. External Flarm → für den Anschluß eines externen FLARM Gerätes
4. Flarm Display → aktiviert die Ausgabe von Verkehrsdaten im FLARM NMEA Protokoll
5. TRT800X → aktiviert ein spezifisches Protokoll für die TRT800 Kommunikation
6. TIS (Traffic) → für den Anschluß an Garmin Instrumente
7. Custom → ermöglicht individuelle Protokolleinstellungen

4.5.2.1 Benutzerdefiniertes Protokoll (Customized Protocol)

Hinweis: Diese Kachel ist nur unter "Installationseinstellungen" sichtbar.

Die Auswahl von "Customized Protocol" ermöglicht eine individuelle Einstellung der zu versendenden Nachrichten.

RS232 Port 1

TIS (Traffic), ADS-B + Flarm, 9600

Custom



Traffic Output

ADS-B + Flarm



Protocol

TIS (Traffic)



Baud rate

9600



Ein benutzerdefiniertes Protokoll muß immer auf korrekte Funktionalität geprüft werden. Flarm-Displays benötigen eine Baudrate von 19200 oder höher, um PFLAA-Nachrichten zu übertragen.

4.5.2.2 Ausgabe Verkehrsdaten (Traffic Output)

Die Einstellung "Traffic Output" konfiguriert die Meldungen auf dem ausgewählten Port. Es kann festgelegt werden, ob nur durch Transpondersignale (ADS-B) oder nur durch Flarm erkannte Ziele oder beides ausgegeben werden. Wenn ein erkanntes Ziel als Bedrohung bewertet wird, wird es immer ausgegeben, unabhängig von der Art der Erkennung.

4.5.2.3 Protokoll

Dem ausgewählten Port können in einem Protokoll unterschiedliche Nachrichteninhalte zugeordnet werden. Folgende Optionen können ausgewählt und kombiniert werden:

1. GNSS (NMEA)
2. Baro (NMEA)
3. Flarm (NMEA)
4. GDL90
5. TIS (Traffic)

Die Auswahl von GNSS (NMEA) überträgt folgende Datensätze:

- \$GPRMC GPS Information
- \$GPGGA GPS Dataset
- \$GPGSA GPS Dataset

Die Auswahl von Baro NMEA0183 überträgt die folgenden Datensätze:

- \$PGRMZ Pressure Altitude

Die Auswahl von Flarm NMEA überträgt die folgenden Datensätze:


- \$PFLAU Flarm Warning
- \$PFLAA Flarm Traffic (nur falls Baudrate ≥ 19.200)
- \$PFLAE Flarm Failure Annunciation

GDL90 ist ein binäres Protokoll, das den Verkehr mit einem Alarmstatus in Bezug auf die eigene Position meldet.

TIS (Traffic) ist ein binäres Protokoll, um relative Positionsinformationen umgebender Luftfahrzeuge an Garmin oder Garmin kompatible Instrumente zu übertragen.

4.5.2.4 Baud Rate

Die Baudrate kann für jede serielle Schnittstelle einzeln in sieben Stufen von 4.800 Baud bis 115.200 Baud eingestellt werden. Folgende Werte sind wählbar: 4800 / 9600 / 19200 / 28800 / 38400 / 57600 / 115200 baud.

	Information
Für die korrekte Anzeige mehrerer Ziele auf einem externen Display sollte die gewählte Baudrate nicht unter 19.200 Baud liegen. Andernfalls werden die Ziele möglicherweise nicht in der angemessenen Zeit aktualisiert.	

4.5.3 ARINC 429

Der **TM350** stellt einen ARINC-429-Ausgang zur Verfügung an:

Connector	Port	Pin
Front (D-SUB HD15 Male)	TX 1A	13
Front (D-SUB HD15 Male)	TX 1B	14

Das **TM350** unterstützt auf dem ARINC-429-Ausgang eine unidirektionale Datenübertragung (nur Senden) unter Verwendung des Protokolls ARINC 735A (STIF), sofern dieses vom angeschlossenen Anzeigegerät unterstützt wird.

Folgende vordefinierte Einstellungen können gewählt werden:

Arinc429 Output

Protocol

A735A - Traffic (STIF)

Advanced options

Company Id

0x1B

DEFAULT

Traffic Output

ADS-B + Flarm

1. None → deaktiviert die Schnittstelle
2. A735A – Traffic (STIF) → sendet Daten im ARINC-735A-STIF-Protokoll
3. Advanced options → aktiviert erweiterte Optionen

4.5.3.1 Advanced Options

Die erweiterten Optionen ermöglichen benutzerdefinierte Einstellungen:

- Company Id: ermöglicht die Definition einer benutzerdefinierten Company ID
- Traffic Output: : Auswahl der auszugebenden Verkehrsdaten:
 - None
 - FLARM only
 - ADS-B only
 - ADS-B + FLARM

4.5.4 Digital In 1 / 2

Hinweis: Diese Kachel ist nur unter "Installationseinstellungen" sichtbar.

Das **TM350** verfügt über zwei digitale Eingänge, denen eine softwaredefinierte Funktion zugewiesen werden kann. Folgende Funktionen können einem angeschlossenen Taster zugewiesen werden:

- Keine Funktion: Deaktiviert den Eingang
- Mute: deaktiviert die Audioausgabe aller Ziele für 60 Sekunden
- On Ground: Funktion für Ground Switch, schaltet alle Audiowarnungen aus
- Approach: Verringert die Vorwarn- und Alarmzone auf ein Drittel, um Alarime im Flugplatzbereich zu reduzieren für 60 Sekunden.

Die Polarität legt fest, ob der aktive Zustand des Pins entweder als High (5V) oder als Low (Masse) definiert ist. Standardeinstellung ist low active.

4.5.5 Digital Out 1 / 2

Hinweis: In Sw 1.0 keine Einstellung möglich, Kachel ist nicht sichtbar.

Der **TM350** verfügt über zwei Ausgangspins, die eine Spannung von 12V mit einer maximalen Last von 20 mA bereitstellen.

Diese beiden Leitungen werden verwendet, um zusätzliche LED-Warnleuchten anzusteuern, die anzeigen, auf welcher Seite eine potentielle Gefahr erkannt wurde. In zukünftigen Softwareversionen können die Ausgänge auch weitere Funktionen übernehmen.

4.6 Anschluß Transponder TRT800H/A

Ein TRT800H/A Transponder kann an das **TM350** angeschlossen werden. Transponder mit einer Softwareversion 6.4 oder höher unterstützen die automatische Konfiguration für ein komplettes ADS-B IN/OUT System. (siehe 8.6 Verbindung mit Transponder TRT800H/A)

Der Kabelsatz BSKS350F verfügt über eine DIN-Buchse zum Anschluß an den Transponder. Der voreingestellte Port für eine TRT800-Verbindung ist der RS232 Port 3. Stellen Sie sicher, daß dieser Port auf das TRT800-Protokoll eingestellt ist.

Wählen Sie im TRT800-Menü den Datenport A und wählen Sie das Protokoll "TM350" oder "TM350+NMEA". Das **TM350** empfängt nun beim Start die ICAO-Adresse und die Flugzeugkategorie sowie in regelmäßigen Abständen die barometrische Höhe.

5 WARNUNGEN

5.1 Zonen Definition

Das **TM350** unterteilt den umgebenden Luftraum in drei Zonen:

- 1) Alarmzone: Diese Zone ist die nächste Umgebung um das eigene Flugzeug in der ein Alarm ausgelöst wird
- 2) Warnzone: Erweiterte Zone um das eigene Luftfahrzeug in der eine Warnung ausgelöst wird
- 3) Detektionszone: Die Zone in der erfaßte Flugzeuge verfolgt und Warnungen / Alarme berechnet werden

5.1.1 Warnzonen

Das **TM350** löst eine Warnung aus, sobald eine definierte Warnzone um das Flugzeug verletzt wird. Zwei Warnzonen sind als Schutzzyylinder definiert: die Alarmzone (Alarm Zone) und die Warnzone (Caution Zone). Die Reichweite und Höhenabdeckung kann in drei Stufen definiert werden: eng, mittel und weit.

Mit der Auswahl "Benutzerdefiniert" können die vordefinierten Werte geändert werden.

Der Standardwert "Mittel" für die Alarmzone 1 beträgt 1,15 nm mit einem Höhenunterschied von ± 400 ft. und für die Vorwarnzone 2,3 nm mit ± 800 ft Höhenunterschied. Die Auswahl von "Narrow" oder "Wide" verkleinert oder vergrößert die Zone um ca. 30%. Die genauen Werte sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Alarm Zone		
eng	mittel (standard)	weit
0,85nm / ± 300 ft / 15s	1,15nm / ± 400 ft / 20s	1,55nm / ± 500 ft / 27s
1,57km / ± 91 m / 15s	2,13km / ± 122 m / 20s	2,87km / ± 152 m / 27s

Caution Zone		
eng	mittel (standard)	weit
1,8nm / ± 600 ft / 50s	2,3nm / ± 800 ft / 70s	3,0nm / ± 1000 ft / 95s
3,3km / ± 183 m / 50s	4,3km / ± 244 m / 70s	5,6km / ± 305 / 95s

5.1.2 Annäherungswarnung

Das **TM350** berechnet die Annäherungsgeschwindigkeit der Flugzeuge. Zusätzlich zu den Zonendimensionen kann eine Warnung / Alarm zu einer berechneten Begegnungszeit zugewiesen werden. Dabei wird angenommen, daß beide Flugzeuge ihren Flugwegvektor, d.h. Kurs und horizontale/vertikale Geschwindigkeit, beibehalten.

Der vordefinierte Wert für eine Warnung beträgt 70 Sekunden und für einen Alarm 20 Sekunden.

5.1.3 Detektionszone

Die Detektionszone begrenzt den Auswertebereich des **TM350**. Alle Flugzeuge außerhalb der definierten Grenzen werden ausgeblendet und weder für die Anzeige noch für Warnungen verarbeitet.

Die Auswahl von "unlimited" bedeutet, daß alle erkannten Flugzeuge vom **TM350** verarbeitet werden. Folgende Grenzen können gewählt werden:

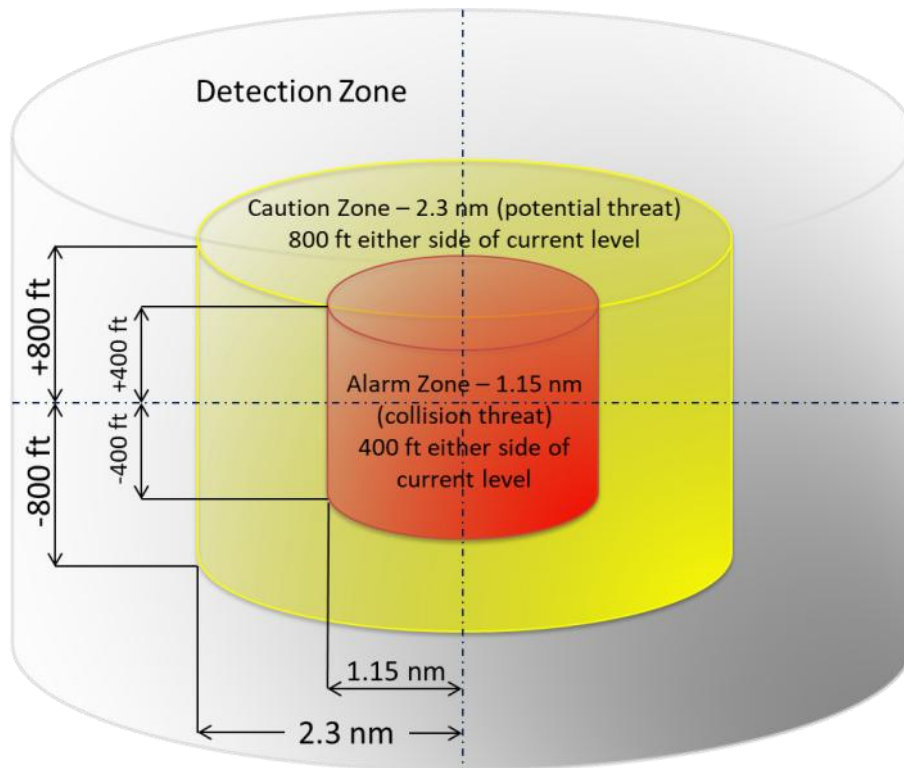
- Eng = 4 nm / ± 1000 ft
- Mittel = 8 nm / ± 2000 ft
- Weit = 16 nm / ± 4000 ft
- Unbegrenzt = Standardeinstellung
- Benutzerdefiniert = erlaubt jeden Bereich bis zu 30 nm und ± 10.000 ft



Information

Der Erfassungsbereich muß immer größer sein als der Warnbereich und der Warnbereich größer als der Alarmbereich. Das **TM350** verweigert die Eingabe von Parametern unterhalb des innen gelegenen Zylinders.

5.2 Gefahren Klassifizierung



Grundsätzlich basiert die Kollisionswarnung auf dem Vergleich der eigenen Position mit dem Standort des umgebenden Verkehrs. Bei ADS-B-Verkehr geschieht dies anhand der jeweiligen Positionsmeldungen. Bei Mode C/S-Verkehr (nicht ADS-B-fähig) wird die Feldstärke gemessen und in eine Entfernungsschätzung umgerechnet.

Die Priorität einer Kollisionswarnung wird anhand von zwei vordefinierten Warnzonen bestimmt. Diese sind jeweils durch einen Entfernungsradius sowie durch einen Höhenbereich oberhalb und unterhalb der eigenen Position definiert.

Das **TM350** verfügt über die folgenden standardmäßig konfigurierten Zonen:

Warnzone: Wenn sich ein Verkehrsobjekt auf weniger als 2,3 nm mit einem Höhenunterschied (relative Höhe) von weniger als 800 ft nähert, wird die Vorwarnzone verletzt.

Alarmzone: Wenn ein Verkehrsobjekt weniger als 1,15 nm entfernt ist und der Höhenunterschied (relative Höhe) weniger als 400 Fuß beträgt, wird die Alarmzone verletzt. Ein Ziel in der Alarmzone stellt eine unmittelbare Bedrohung dar, die ein sofortiges Handeln erfordert.

**Warnung**

Die Abmessungen der Warn- und Alarmzone wurden im Rahmen eines Projekts namens EVA (Electronic Visibility using ADS-B) mit der britischen Flugsicherungsbehörde NATS ermittelt und überprüft. Die Größe der Zonen kann in den Installationseinstellungen geändert werden und sollte nur mit entsprechender Erfahrung geändert werden.

Neben den räumlichen Grenzen dieser Zonen wird auch die Annäherungsgeschwindigkeit für Verkehr innerhalb des Alarmhöhenbandes berücksichtigt.

Ein Alarm, der der Verletzung der Warnzone entspricht, wird ausgelöst, wenn eine Begegnung in weniger als 70 Sekunden vorhergesagt wird. Ein Alarm, der der Verletzung der Alarmzone entspricht, wird ausgelöst, wenn eine Begegnung in weniger als 20 Sekunden vorhergesagt wird. Diese Alarme werden unabhängig von der Zone, in der sich der Eindringling gerade befindet, ausgelöst.

Für über Mode C/S erfaßten Verkehr wird die gemessene Feldstärke in eine Entfernung umgerechnet und mit den vordefinierten Schwellenwerten verglichen. Falls auch die Höhe verfügbar ist, wird diese ebenfalls mit den unteren und oberen Erfassungsbereichsgrenzen verglichen. Das TM350 gibt eine Warnung für ungerichtete Ziele aus, wenn sich das erfaßte Objekt innerhalb der Warn- oder Alarmzone befindet. Die grafische Ausgabe erfolgt im GDL90 Protokoll als 8 Objekte auf einem Kreisbogen um die eigene Position. Einige Apps, wie z.B. Skymap erkennen diese Darstellung als ungerichtetes Ziel und wandeln es in einen durchgehenden Kreis um.

Im Falle von FLARM beträgt die Empfangsreichweite etwa 4 bis 5 Meilen. Eine Warnung wird normalerweise beim Eintritt in die Alarmzone oder bei einer berechneten Begegnung innerhalb von weniger als 20 Sekunden ausgelöst.

**Information**

Der akustische Alarm und die Anzeige von Flarm-Zielen wird gemäß der obigen Beschreibung ausgelöst und nicht anhand des FLARM-internen Schemas.

5.3 Warnung am Boden

Die Ausgabe von Warnungen kann deaktiviert werden, solange sich das Flugzeug am Boden befindet. Wenn aktiviert, kann eine Schwellengeschwindigkeit eingestellt werden, ab der Warnungen ausgegeben werden sollen. Wenn dieser Parameter auf "auto" eingestellt ist, wird die Schwellengeschwindigkeit entsprechend dem Luftfahrzeugtyp eingestellt, wie sie in der nachstehenden Tabelle definiert ist:

Aircraft Type	speed km/h	speed m/s	speed kn
Light A/C	36	10	20
Small A/C	36	10	20
Glider / Sailplane	18	5	10
Balloon	0	0	0
Ultralight	18	5	10
Rotorcraft	7	2	4
UAV	7	2	4

Standardmäßig ist die "Warnung am Boden" deaktiviert.

5.4 FLARM Einstellungen

5.4.1 FLARM Quelle

Das **TM350** bietet zwei Möglichkeiten, FLARM Signale zu verarbeiten: Die erste Option ist die Verwendung des internen FLARM Systems. Für die volle Flarm-Empfangsfähigkeit muß ein gültiger Lizenzschlüssel installiert sein. Ohne Lizenz kann der TM350 nur die Anzahl der Flarm-Sender in der Umgebung ermitteln, ohne genaue Positions- und Höhenangaben.

Unabhängig von einer gültigen Lizenzdatei arbeitet der TM350 als Flarm-Bake und sendet Flarm-Meldungen aus.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, ein externes FLARM-Gerät an die serielle Schnittstelle des TM350 anzuschließen. Jeder serielle Anschluss des **TM350** kann entsprechend konfiguriert werden.



Information

Der Anschluß eines externen FLARMS erfordert einen Crossover Adapter der den TX/RX Anschluß tauscht (z.B. LexTec SKU:CB9020X). Die Auswahl eines externen FLARMS deaktiviert das integrierte FLARM inklusive der Bakenfunktion.

5.4.2 Parameter

Einige Flarm-Parameter müssen mit den Werten des 1090MHz-Empfängers übereinstimmen. Die internen Flarm-Parameter können nicht abweichen und geändert werden. Ein externes Flarm muß entsprechend manuell konfiguriert werden.

Die folgenden Flarm-Parameter werden durch die Einstellungen des **TM350** definiert, um Mehrdeutigkeiten zu vermeiden:

TM350 Label	definiert Flarm Label	TM350 Label	definiert Flarm Label
ICAO 24bit	→ ID	A/C Category	→ ACFT
Flarm NMEA	→ NMEAOUT	Detection Zone	→ RANGE → VRANGE
Baud Rate	→ BAUD	Volume	→ VOL Buzzer



Vorsicht

Die eigene ICAO-Adresse muß im externen Flarm-Gerät als Flarm-ID konfiguriert sein. Andernfalls wird eine ständige Warnung ausgegeben.

6 SOFTWARE / FIRMWARE UPDATE

Die Software und Firmware des **TM350** kann vom Benutzer aktualisiert werden. Mit der Installation eines Update-Pakets wird die gesamte oder Teile der folgenden Software und Firmware aktualisiert:

- TM350 Firmware
- TM350 Software
- HMI Software
- FLARM Software



Caution

Jedes FLARM-Gerät muß mindestens alle 12 Monate mit der neuesten Firmware-Version aktualisiert werden, um die Interoperabilität mit allen anderen FLARM-Geräten sicherzustellen. Das Ablaufdatum kann in der Browser-Oberfläche unter Gerätestatus überprüft werden.

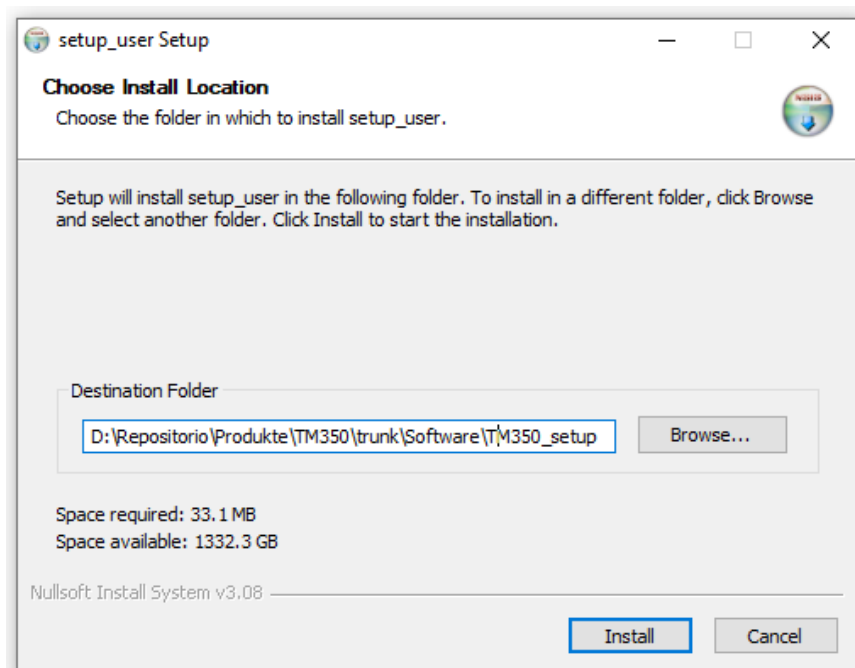
Für die Aktualisierung des TM350 ist folgende Ausrüstung erforderlich:

- Standard-Windows-PC oder Laptop mit USB-Anschluss
- USB-Kabel mit USB-C-Anschluß
- Update-Installer-Paket (TM350_setup_Vxx.exe)
- TM350 Gerät

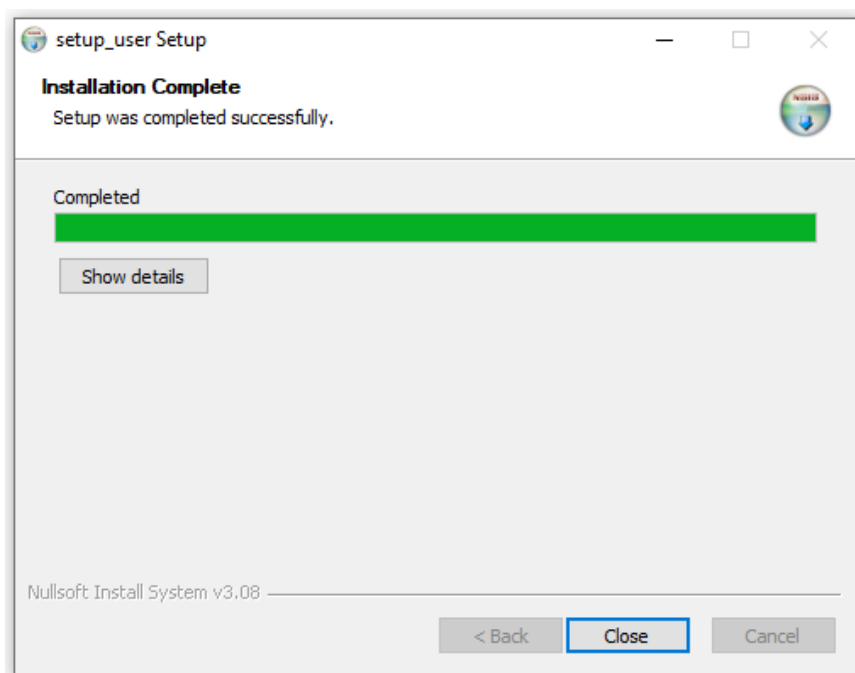
Um ein Update auf dem TM350 zu installieren, führen Sie die folgenden Schritte aus:

Laden Sie die Installationsdatei aus dem Servicebereich von f.u.n.k.e. Avionics: <https://www.funkeavionics.de/service/info-download/> auf den PC und führen Sie es aus.

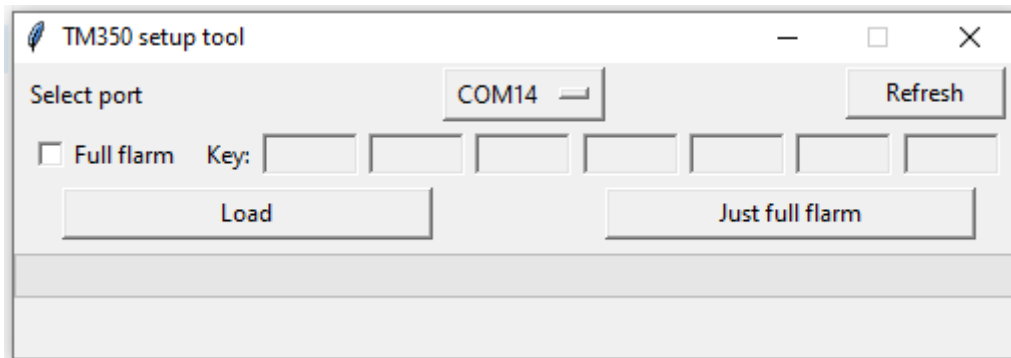
Legen Sie den Pfad fest, in dem sich das Installationsprogramm befinden soll.



Nach diesem Vorgang wird eine Ordnerstruktur im ausgewählten Pfad erstellt. Die ausführbare Datei "user_setup.exe" zum Starten der Aktualisierung befindet sich im Stammverzeichnis.



Nach dem Starten des Setup erscheint folgendes Fenster:



Wird das **TM350** als neues Gerät unter Windows angeschlossen, erscheint es nicht automatisch in der COM-Port Auswahl. Es ist notwendig, die Ports zu aktualisieren, indem man auf "Refresh" klickt, um dann den neu hinzugekommenen COM-Port auszuwählen. Mit Klick auf „Load“ wird die neue Software Version auf das **TM350** hochgeladen.



Vorsicht

Wenn bereits eine FLARM-Lizenz installiert ist oder kein Flarm-Schlüssel vorliegt, darf das Kontrollkästchen „Full Flarm“ nicht aktiviert werden.

Wenn der Nutzer eine Flarm-Lizenz erworben hat, muß das Kontrollkästchen angekreuzt werden und die Felder daneben müssen mit dem FLARM-Lizenzschlüssel ausgefüllt werden. Jedes der acht Felder muß 4 Zeichen enthalten. Das Setup-Tool prüft nicht, ob der Inhalt korrekt ist. Wenn der Benutzer einen falschen Schlüssel eingibt, zeigt das Setup-Tool keine Fehlermeldung an, der Schlüssel wird zwar installiert, aber das TM350 wird nicht mit der vollen Flarm-Funktionalität arbeiten.



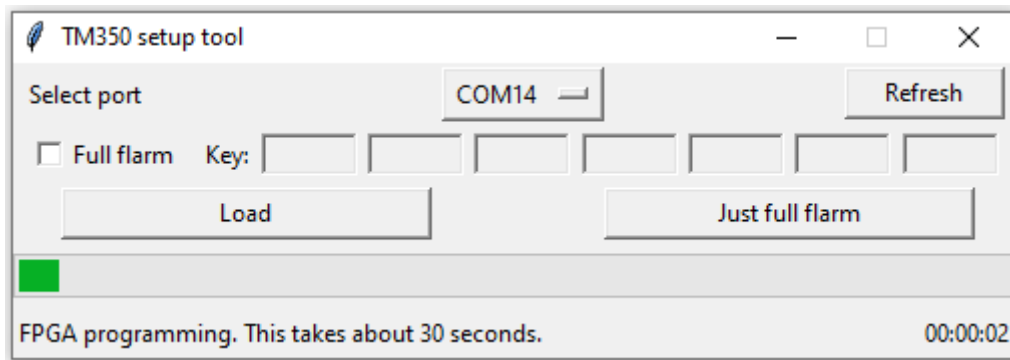
Information

Ein FLARM Lizenzschlüssel für das **TM350** kann nur von der f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH bezogen werden. Bitte kontaktieren Sie uns telefonisch oder senden Sie uns eine E-Mail an service@funkeavionics.de

Falls man nur die Flarm-Lizenz installieren möchte, muß das Kontrollkästchen angekreuzt werden, die Felder daneben ausgefüllt und die Schaltfläche "Just full flarm" angeklickt werden. Diese Vorgehensweise verkürzt die Installationszeit deutlich.

Wenn nach dem Start des Setup-Tools das TM350 an den USB-Port angeschlossen wird, muß das Kombinationsfeld COMxx aktualisiert werden. Klicken Sie auf Refresh und warten Sie, bis das Kombinationsfeld neu geladen ist.

Mit Beginn des Installationsprozesses wird unten eine Protokollmeldung angezeigt und der Ladebalken zeigt den Fortschritt an. In der rechten unteren Ecke wird eine Uhr angezeigt. Diese Uhr zeigt die Zeit seit Beginn des Prozesses an.



Bei einem erkannten Problem wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Befolgen Sie die Anweisungen in dieser Meldung, und falls der Fehler weiterhin besteht, wenden Sie sich an den Support von f.u.n.k.e. AVIONICS.

Wenn die Verarbeitungszeit deutlich länger dauert als angegeben, schließen Sie das Tool, trennen Sie den USB-Anschluß, schließen Sie ihn wieder an und starten Sie das Setup-Tool erneut. Wenn das Problem weiterhin besteht, kontaktieren Sie den Support von f.u.n.k.e. AVIONICS.

	Warnung
<p>Unterbrechen Sie den Aktualisierungsvorgang nicht! Dies kann zu einer unvollständigen Installation führen, welches weitere Aktualisierungen verhindern kann. In einem solchen Fall muß das Gerät an den Hersteller zurückgeschickt werden.</p>	

	Vorsicht
<p>FLARM veröffentlicht regelmäßig Updates seiner Firmware. Eine veraltete Firmware verhindert die einwandfreie Funktion von Flarm. Die Verfügbarkeit von Software-Updates muss regelmäßig überprüft werden.</p>	



Information

Das Software-Update erfordert einen PC mit Windows-Betriebssystem.
Die MacOS-Version wird in Kürze verfügbar sein.

7 STATUSANZEIGEN


Es gibt drei Farb-LEDs, welche die Betriebsarten und Fehlermodi anzeigen. Die Tabelle zeigt die verschiedenen Anzeigen:

Status	LED1 – green	LED2- yellow	LED3- red
AN	GPS fix o.k.	letzter 1090MHz Rx > 60s	Fehler
BLINKEND	Kein GPS	letzter 1090MHz Rx > 10s	Warnung
AUS	Fehler	letzter 1090MHz Rx ≤ 10s	kein Fehler / keine Warnung
Einschalten	Blinkend	Blinkend	An
kritischer Fehler	Aus	Aus	An

8 INSTALLATION

8.1 Auspacken und Prüfen des Gerätes

Packen Sie das Gerät vorsichtig aus. Transportschäden müssen sofort dem Transportunternehmen gemeldet werden. Bewahren Sie den Versandbehälter und alle Verpackungsmaterialien auf, um Ihren Anspruch zu belegen.

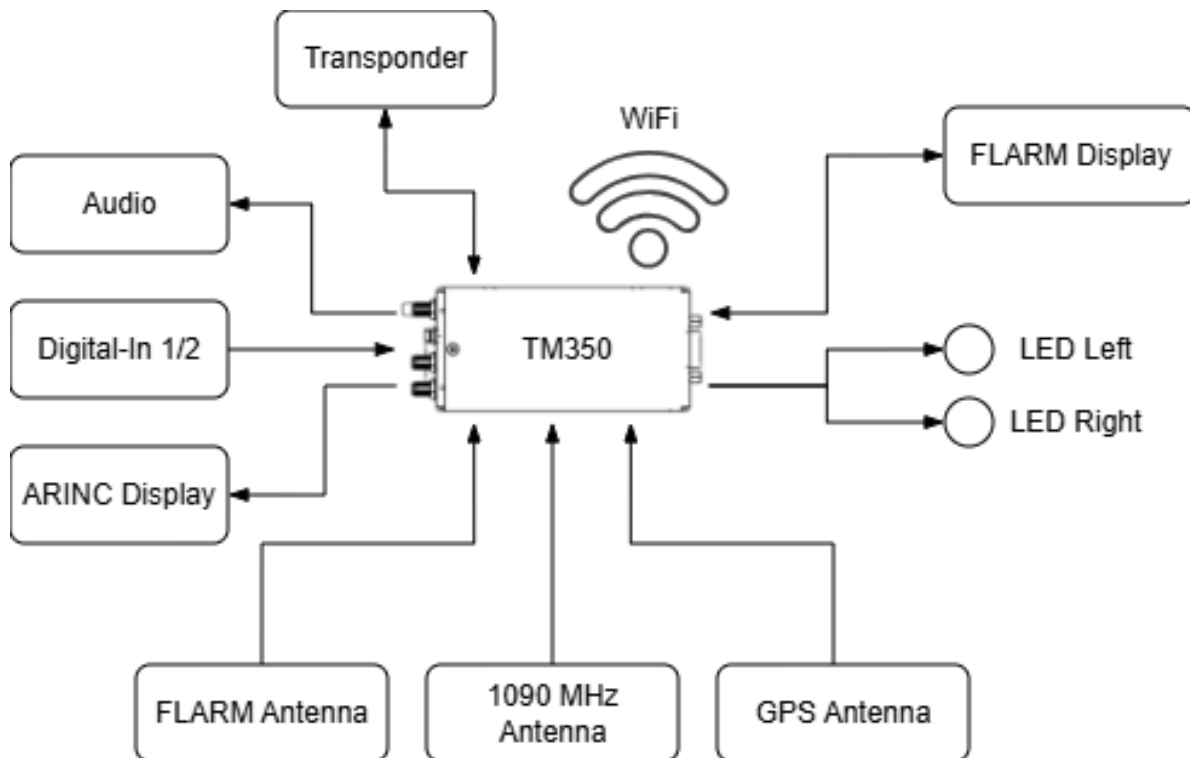
	Information
Bitte verwenden Sie für die Lagerung und den Versand das Originalverpackungsmaterial.	

8.2 Übersicht der Systemanschlüsse

Das **TM350** muß korrekt an die Spannungsversorgung und an eine Reihe externer Geräte angeschlossen werden, damit ein vollständiges Verkehrsinformationssystem entsteht:

- eine 1090-MHz-Antenne über ein geeignetes hochwertiges Koaxialkabel für den Empfang von ADS-B- und Mode-C/S-Signalen
- eine GNSS-Antenne über ein geeignetes hochwertiges Koaxialkabel
- eine Antenne für den FLARM-Empfang (alternativ kann das **TM350** über eine serielle Leitung mit einem externen FLARM-Gerät verbunden werden)
- ein Anzeigegerät, das entweder über eine serielle Leitung oder über WLAN angeschlossen wird
- Anschluß an einen bestehenden Audioverteiler oder einen Buzzer für akustische Warnungen
- Anschluß an einen TRT800H/A Transponder, falls installiert

Die folgende Abbildung zeigt das Anschlußschema.



8.3 Vorbereitung der Installation

Die folgenden Schritte sollten vor Beginn der Installation durchgeführt werden:

- Klären Sie, welche Installationsmöglichkeiten (siehe oben) in Frage kommen;
- Stellen Sie sicher, daß Sie alle benötigten Materialien und Werkzeuge für den Einbau zur Verfügung haben;
- Vergewissern Sie sich, daß das Installationsmaterial (z.B. Antennen) für den Einbau in den Flugzeugtyp geeignet ist;
- Stellen Sie sicher, daß alle benötigten Kabel in der erforderlichen Länge und Qualität verfügbar sind;
- Montieren Sie alle Stecker (wenn möglich) in der Werkstatt und nicht im Flugzeug;
- Befolgen Sie alle für den jeweiligen Flugzeugtyp vorgeschriebenen Sicherheitsverfahren;
- Vergewissern Sie sich, daß eine ausreichende Spannung und Stromstärke vorhanden ist;

Die Installation sollte von einem entsprechend qualifizierten Wartungsunternehmen durchgeführt werden.

8.4 Montage

In Zusammenarbeit mit einem Wartungsbetrieb sind Ort und Art der Installation festzulegen. Der Wartungsbetrieb ist in der Lage, alle benötigten Kabel bereitzustellen. Vorkonfektionierte **TM350**-Kabelbäume mit entsprechenden Steckern sind bei der f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH erhältlich.

- Wählen Sie einen von Wärmequellen entfernten Standort. Sorgen Sie für eine ausreichende Kühlung durch Lüftung.
- Lassen Sie ausreichend Platz für die Installation von Kabeln und Steckern.
- Vermeiden Sie scharfe Biegungen und eine Verkabelung in der Nähe von Strom- oder Hochfrequenz-Kabeln, z.B. Antennenkabel.
- Lassen Sie genügend Leitungslänge für die Inspektion oder Reparatur einer Stecker Verbindung.
- Biegen Sie den Kabelbaum an den Steckverbindern nach unten, um zu verhindern, daß sich Wassertropfen (die sich aufgrund von Kondensation bilden) im Steckverbinder sammeln.

8.5 TM350 Geräteanschlüsse

Der **TM350** verfügt über die folgenden Anschlüsse:

Vorderseite D-SUB DE-15P Male für:

Power, RS232 Seriell Anschluß 3 & 4, Audio Out, ARINC 429

Rückseite D-SUB DE-9 Female für:

RS232 Seriell Anschluß 1 & 2, 12V/100mA Power Out für externe Geräte



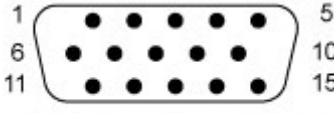
Vorsicht

Der D-SUB Stecker muß mit beiden Schrauben befestigt werden.

8.5.1 Pin-Belegung 15-poliger Stecker

Dieser Steckverbinder wird für den Anschluß an die Stromversorgung verwendet. Er bietet zwei serielle Schnittstellen, zwei diskrete Signaleingänge, einen Analogeingang, einen Audioausgang und zwei Leitungen für eine ARINC429-Schnittstelle. Über Pin 5 "Enable" kann das Gerät an einen „Masterswitch“ angeschlossen werden. Wird der Pin 5 auf GND gelegt schaltet sich das Gerät ein.

Frontstecker Pin-Belegung			
PIN #	I/O	Bezeichnung	Funktion
1	-	PWR (+14 / +28V)	Power Supply
2	O	TX D3	RS232 Transmit Data 3
3	O	TX D4	RS232 Transmit Data 4
4	I	A IN	Analog Input (Volume Control)
5	I	EN	Enable
6	-	PWR-GND	Power Supply Ground
7	I	RX D3	RS232 Receive Data 3
8	I	RX D4	RS232 Receive Data 4
9	O	Audio Analog	Analog Audio out
10	I	D IN -1	Discrete Signal Input 1
11	I	D IN -2	Discrete Signal Input 2
12	-	GND	Signal Ground
13	O	A429 TxA	ARINC 429 Tx A
14	O	A429 TxB	ARINC 429 Tx B
15	-	GND	Signal Ground

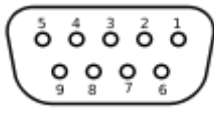


DE-15P (Male Plug Front View)

8.5.2 Pin-Belegung 9-poliger Stecker

Der Anschluß auf der Rückseite bietet zwei serielle Schnittstellen und eine Stromversorgung für externe Geräte oder Displays.

Hinterer Stecker Pin-Belegung			
PIN #	I/O	Bezeichnung	Funktion
1	O	Power Out	12 VDC supply for external displays (100mA)
2	O	Digital Out	(Warning LED Left)
3	I	RX D2	RS232 Receive Data 2
4	-	GND	Ground
5	O	TX D1	RS232 Transmit Data 1
6	I	RX D1	RS232 Receive Data 1
7	O	TX D2	RS232 Transmit Data 2
8	O	Digital Out	(Warning LED Right)
9	-	GND	Ground



Pinout DE 9S Frontview

**Warnung**

Die Stromversorgungsleitung (PWR - Pin 1) muß mit einer Sicherung oder einem Schutzschalter mit 2 Ampere - träge abgesichert werden.

**Caution**

Die beiden diskreten Eingänge sollten offen gelassen werden, wenn ihnen keine Funktion zugewiesen ist.

8.6 Verbindung mit Transponder TRT800H/A

Ein TRT800H/A Transponder kann an das **TM350** angeschlossen werden. Transponder ab Softwareversion 6.4 oder höher unterstützen die automatische Konfiguration für ein komplettes ADS-B IN/Out System.

Der Kabelsatz BSKS350F verfügt über eine DIN-Buchse zum Anschluss an den Transponder. Der voreingestellte Port für eine TRT800-Verbindung ist der RS232 Port 3. Stellen Sie sicher, daß dieser Port auf das TRT800-Protokoll eingestellt ist.

Wählen Sie im TRT800-Menü den Datenport A und wählen Sie das Protokoll TM350 oder TM350+NMEA.

Der TM350 empfängt nun beim Start die ICAO-Adresse und die Flugzeugkategorie, sowie periodisch die barometrische Höhe.

8.7 Warn LEDs

Pin 2 und Pin 8 des hinteren 9-poligen Steckers bieten einen digitalen Schalter gegen Masse. Diese Pins werden in der aktuellen Sw Version durch ein erkanntes Ziel innerhalb der Alarmzone getriggert. Mit dem Anschluß von Warn-LEDs kann eine visuelle Warnung ausgegeben werden, von welcher Seite eine potentielle Bedrohung kommt. Die Ansteuerung ist gekoppelt mit der Audioausgabe. Bei unterdrückter Audioausgabe wird auch diese Ausgabe unterbunden.

Die Schwelle, ab der die LED zu blinken beginnt, wird durch die Einstellungen der Alarmzone definiert. Pin 2 deckt den linken Bereich (270° - 360°) ab, Pin 8 den rechten Bereich (0° - 90°). Beim Kabelbaum BSKS350R ist LED links Pin 2 der violette Draht, LED rechts Pin 8 ist der

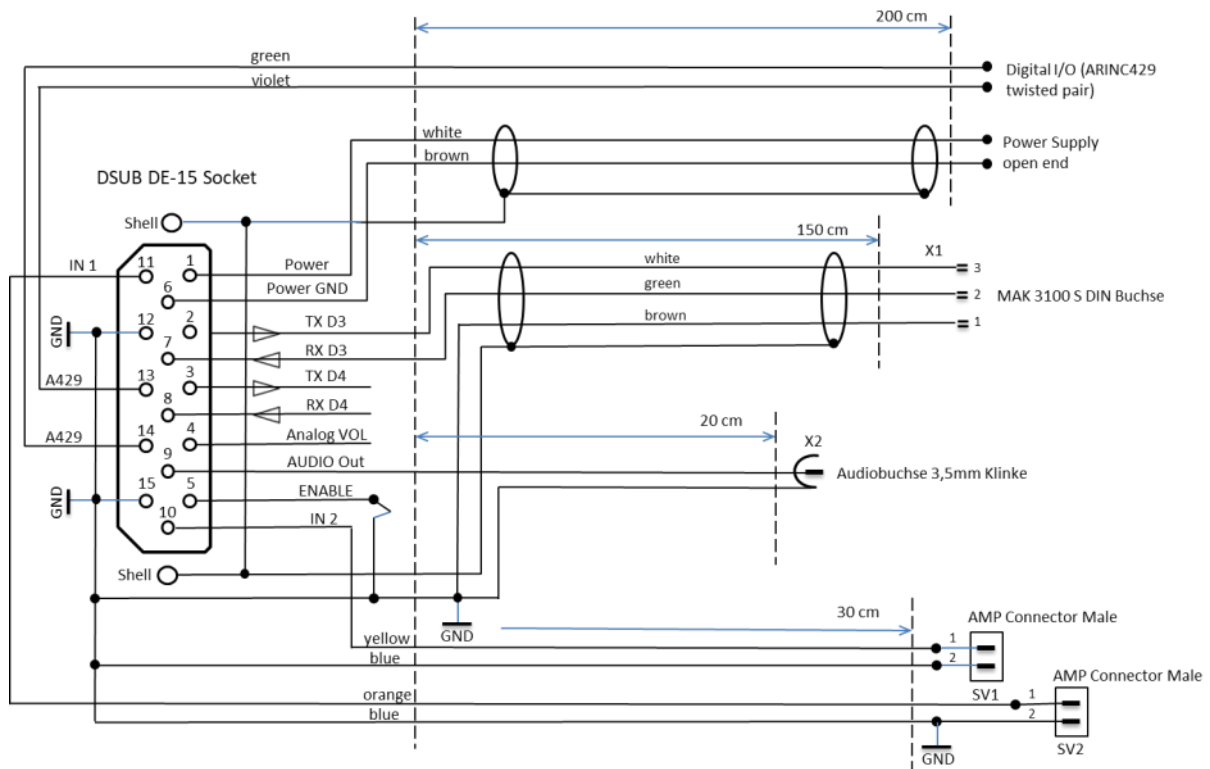
grüne Draht. 12V von Pin 1 wird durch die orangefarbene Leitung bereitgestellt.

Die anzubringenden LEDs sollten so gewählt werden, daß sie weniger als 10 mA verbrauchen. Geeignete LED mit Einbaurahmen sind als Zubehör LD2000A erhältlich.

8.8 Kabelsätze

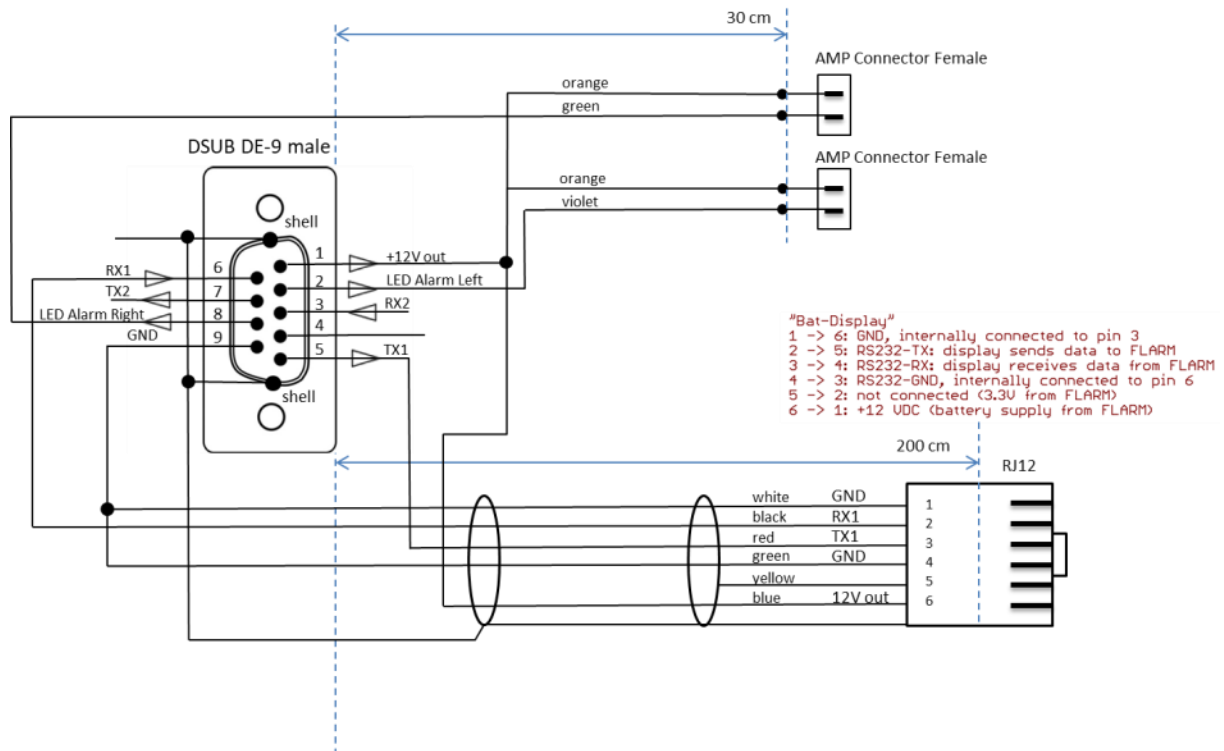
8.8.1 Kabelsatz BSKS350F für den Frontstecker

Ein vorkonfiguriertes Kabel BSKS350F für den 15-poligen Frontstecker ist als Zubehör erhältlich:



8.8.2 Kabelsatz BSKS350R für den rückseitigen Stecker

Ein vorkonfiguriertes Kabel BSKS350R für den 9-poligen hinteren Stecker ist als Zubehör erhältlich:

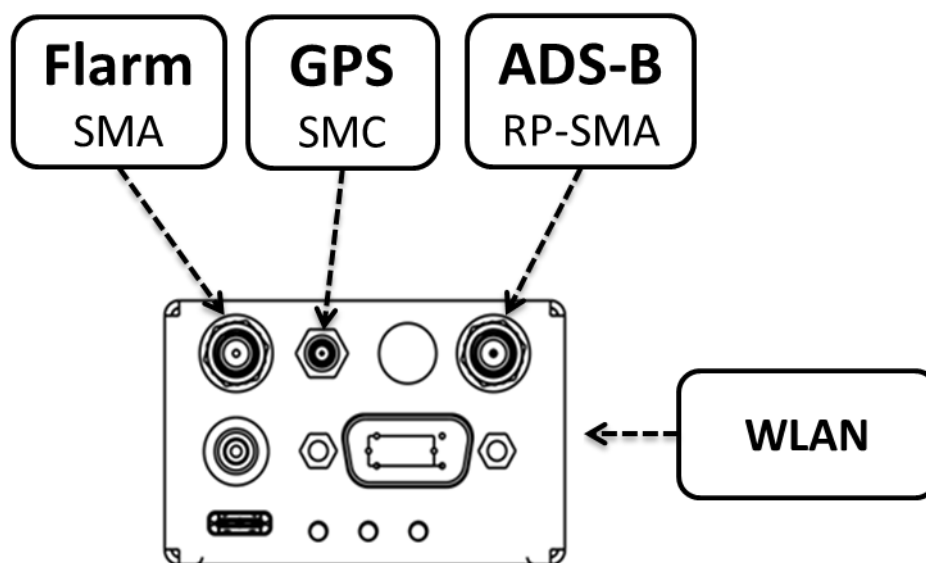


8.9 Antennen Installation

8.9.1 Antennenanschlüsse

Das **TM350** ist mit den folgenden Antennenanschlüssen ausgestattet:

1. RP-SMA-Anschluss für die ADS-B-Antenne
2. SMC-Anschluss für die GPS-Antenne
3. SMA-Anschluss für FLARM-Antenne



8.9.2 Allgemeine Grundsätze für die Antenneninstallation

- Beachten Sie die Hinweise des Antennenherstellers.
- Achten Sie darauf, daß der metallische Kontakt zwischen Flugzeugoberfläche und der Antennen-Masse sehr gut ist.
- Bei nicht-metallischen Flugzeugen ist eine Metallfolie oder -gitter geeigneter Größe als elektrisches Gegengewicht auf der Innenseite des Rumpfes zu verwenden.
- Der Abstand zwischen zwei Antennen sollte so groß wie möglich sein, um eine gegenseitige Störung der Geräte zu vermeiden.
- Prüfen Sie das Stehwellenverhältnis (SWR) von Sendeantennen



Vorsicht

Antennenkabel dürfen nicht in andere Kabelsätze eingebunden werden, z. B. in die Stromversorgung oder in das Mikrofongabel. Sie dürfen auch nicht zusammen mit anderen aktiven Antennenleitungen, z.B. Kommunikations- oder Transponderantennen, verlegt werden.


8.9.3 ADS-B Antenne

Die ADS-B-Antenne muß an den rp-SMA-Anschluß des **TM350** angeschlossen werden.

- Es ist eine 1090-MHz-Antenne mit einer Impedanz von 50 Ohm erforderlich.
- Wählen Sie einen für das Flugzeug und den Montageort zugelassenen Antennentyp.
- Die Antenne sollte weit entfernt wie möglich von anderen Transponder- und ELT-Antennen angebracht werden.
- Die spezifizierten Eigenschaften hängen von der korrekten Installation der Antenne ab.

f.u.n.k.e. AVIONICS bietet eine interne Dipolantenne an, die für den Empfang von 1090 MHz-Signalen optimiert ist. Der beste Empfang wird erreicht, wenn die Antenne senkrecht mit einer horizontalen Zuleitung von ca. 15 cm Länge zur Antennenmitte aufgestellt wird.

Der Standort der Antenne darf die Sicht des Piloten nach außen nicht behindern.

	Abmessung:	160 mm x 4 mm
	Kabellänge:	3,0 m
	Antennen Typ:	Dipol
	Anschluß:	rp-SMA

8.9.4 GPS / GNSS Antenne

Idealerweise sollte die GPS-/GNSS-Antenne an einer Stelle montiert werden, von der aus eine ungehinderte Sicht zum Himmel besteht; idealerweise auf dem Dach des Flugzeugs. Die GPS-/GNSS-Antenne sollte von allen Geräten ausreichend Abstand haben, die Signalstörungen verursachen können. Empfehlenswert ist ein Standort, der von Sendern und deren Antennen möglichst weit entfernt ist.

8.9.5 FLARM Antenne

Die Flarm-Antenne muß an einer Stelle angebracht werden, die eine gute Sicht nach vorne und zur Seite bietet, sowie frei von Hindernissen ist. Im Gegensatz zu ADS-B arbeitet FLARM mit Signalen von geringer Leistung, welches die Sende- und Empfangsreichweite einschränkt.

Der FLARM Anwendungsdokument FTD-041 erläutert detailliert die technischen Anforderungen für die Installation von FLARM-Antennen.

8.9.5.1 Interne FLARM Antenne

f.u.n.k.e. AVIONICS bietet eine interne Dipolantenne an, die für den FLARM-Empfang optimiert ist.

Die Installationshinweise sind identisch mit denen für die interne ADS-B Antenne.

8.9.5.2 Externe FLARM Antenne

Für einen optimalen Flarm-Empfang wird die Verwendung einer externen, vertikal montierten Antenne empfohlen. Der Standort der Antenne muß eine gute Rundumsicht bieten und darf nicht verdeckt sein. Der beste Standort für diese Antennen hängt vom Flugzeugtyp ab.

Externe Antennen sollten mit dämpfungsarmen HF-Kabeln angeschlossen werden. Die Kabel- und Steckerdämpfung sollte weniger als 3 dB betragen.

8.9.6 WLAN Antenne

Die WLAN Antenne ist direkt am Gehäuse des **TM350** angebracht und durch eine Kunststoffabdeckung geschützt. Normalerweise bietet diese Antenne eine gute Verbindung für Geräte im Abstand von bis zu etwa 5 Metern. Allerdings kann eine Abschirmung der WLAN-Antenne die Verbindungsreichweite erheblich verringern.



Vorsicht

Die Seite des **TM350** mit der WLAN Antenne darf nicht durch andere Geräte oder Metallstrukturen verdeckt oder abgeschirmt sein, um eine stabile WiFi-Verbindung zu ermöglichen.

8.10 Überprüfung nach der Installation

Der Demonstrationsmodus kann dazu verwendet werden, um die ordnungsgemäßen Installation und die korrekte Funktion der angeschlossenen Geräte, z. B. Bildschirme und Audiogeräte, zu überprüfen.

Die gesamte Verkabelung sollte sorgfältig dokumentiert werden. Das Handbuch sowie die Einbaudokumentation sind der Flugzeugdokumentation beizufügen.

Es wird empfohlen, einen Aufkleber mit den WiFi-Zugangsdaten an einer geeigneten Stelle anzubringen.

Nach Abschluß des Einbaus sind alle Steuer- und Kontrollfunktionen des Luftfahrzeugs zu überprüfen.

Alle Avionikfunktionen sind am Boden zu überprüfen, wobei das **TM350** in Betrieb sein muß. Insbesondere ist die einwandfreie Funktion des Flugfunks und des Transponders zu überprüfen.

Ein Testflug mit einem Techniker, der mit dem **TM350** und FLARM vertraut ist, wird empfohlen, um die korrekten Einstellungen, z.B. der Lautstärke, zu finden und um sich mit den Warneinstellungen vertraut zu machen.

8.11 Behandlung von Fehlern

Wenn das **TM350** eine Störung anzeigt oder nicht wie ordnungsgemäß funktioniert, sollten zunächst die Status-LEDs überprüft werden. Wenn kein Fehler angezeigt wird, führen Sie die in §8.10 beschriebenen Installationsprüfungen erneut durch. Die angeschlossenen Geräte sollten auch im Demonstrationsmodus überprüft werden, um sicherzustellen, daß die Daten gesendet und empfangen werden.

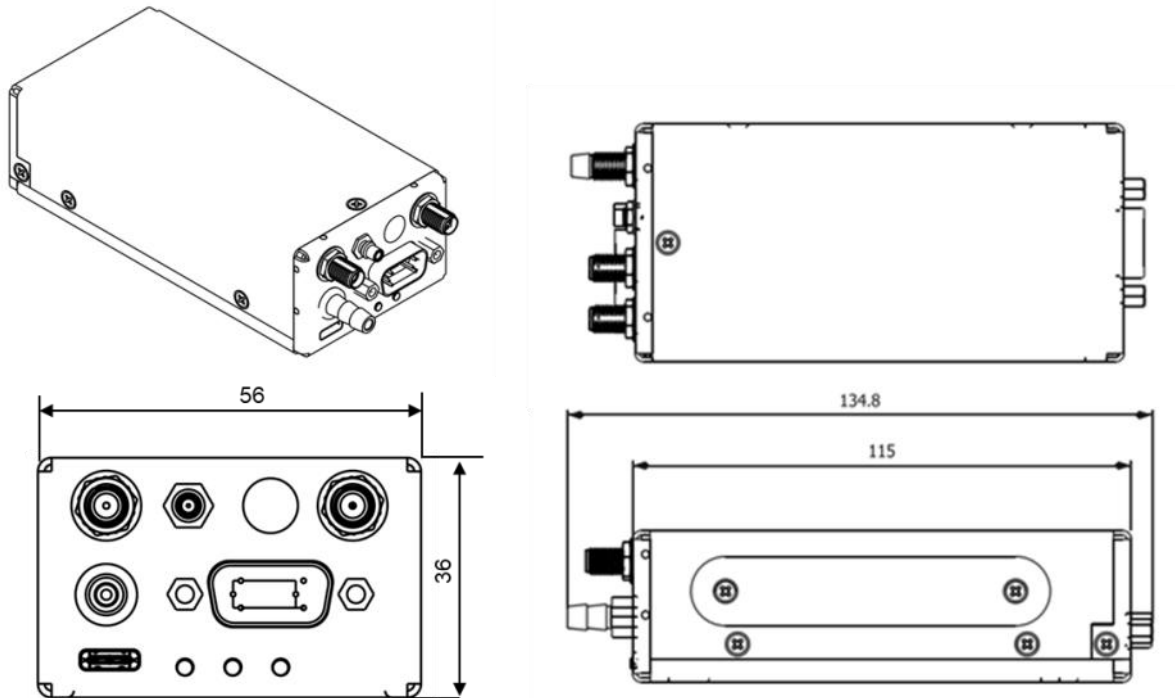
Wenn diese Überprüfungen auf einen Fehler des **TM350** selbst hindeuten, muß das Gerät ausgebaut und zur Reparatur an f.u.n.k.e. AVIONICS geschickt werden.

ANHANG A - TECHNISCHE SPEZIFIKATION

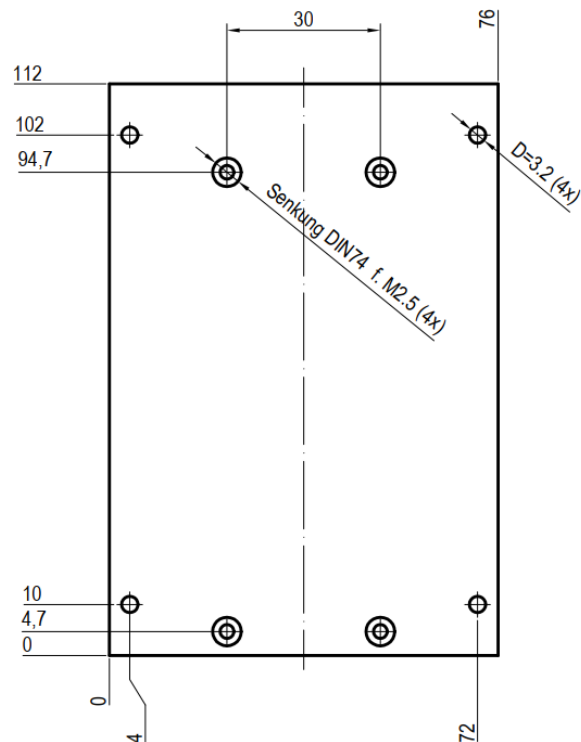
ALLGEMEIN	
Konformität	Kein TSO / ETSO Gerät
Abmessungen	Höhe: 35 mm (1,38 in) Breite: 56 mm (2,20 in) Tiefe ohne Anschlüsse: 115 mm (4,53 in) Tiefe mit D-SUB Stecker: 135 mm (5,31 in)
Gewicht	0,20 kg (0,44 lbs) 0,25 kg (0,55 lbs) mit Montageplatte
Stromversorgung	Nominal 13.8 VDC Operational 11.0 – 30.0 VDC Emergency 9.0 VDC
Leistungsaufnahme (ADS-B / Flarm)	typ. 200 mA @ 13.8 VDC (300 mA max.) max.1,0 A @ 13.8 VDC
Sicherung	externe Sicherung erforderlich: 2 A, träge
Schnittstellen	4x RS232 1x ARINC429 1x USB 2.0 2x Discrete In
WIFI Verbindung	WIFI 802.11b/g/n (2 parallele Verbindungen)
Anschlüsse	Front: D-Sub 15HD Pin Male Rear: D-Sub 9 Pin Female USB Connector Type C ADS-B RP-SMA FLARM SMA GPS SMC
Barometrischer Sensor	-1000 ft - +35000 ft Auflösung ± 1 hPa (± 8 m MSL) Genauigkeit ± 2 hPa, Stabilität ± 1 hPa/a
1090 MHz Empfänger	Transponder Signale auf 1090 MHz: ADS-B, Mode C/S Squitter und Antworten
1090 MHz Empfänger Empfindlichkeit	-84 dBm (+15 dBm max.)
FLARM Frequenzen	SRD860 Band: Europe 868,2 – 868,4 MHz
FLARM Empfänger Empfindlichkeit	-120 dBm at 2.4 kbps, GFSK (SoC Spec.)

FLARM Sendeleistung	25 mW max. (14 dBm)
Alarm Audio Ausgang	2 Veff (0,5 W @ 8 Ohm)
Hauptkomponenten	
FPGA	Xilinx XC7S50-2FTGB196I
GPS Empfänger	µBlox NEO M8N, 72 channel GNSS Receiver
Barometrischer Sensor	NXP MPL3115A2
WLAN Modul	ESP32 -WROOM-32UE
SRM SoC	EFR32FG12P431F1024GM48

ANHANG B – ZEICHNUNG ABMESSUNGEN



Front- und Seitenansicht, Maße in mm



Montageplatte, Maße in mm

ANHANG C - UMWELTBEDINGUNGEN

Der **TM350** wurde für die folgenden Umgebungsbedingungen entwickelt und getestet.

CHARACTERISTICS DO-160F	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 cooling required
Altitude	4.6.1	C1	35 000 ft
Temperature Variation	5.0	B	5°C change / minute
Humidity	6.0	A	
Shock	7.0	B	6 g shocks (11 ms) 20 g crash safety Test Type R in all 6 directions (11 ms)
Vibration	8.0	R	Vibration Curve Y
Magnetic Effect	15.0	Z	< 0,3 m Compass Safe Distance
Power Input (DC)	16.0	B	14 / 28VDC Sec. 16.6.1.1b(3) for 5 min. Section 16.6.1.3 for 25 ms
Voltage Spike Conducted	17.0	A	
Audio Frequency Conducted Susceptibility	18.0	B	
Emission of RF Energy	21.0	M	
Electrostatic Discharge (ESD)	25.0	A	15 kV / 10 pulses
Sections 9 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 19 / 20 / 22 / 23 / 24 / 26			no tests, CE tested

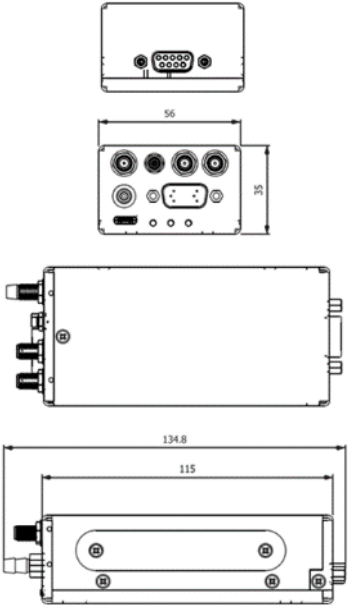
Env Cat: [C1Z]BAB[RY]XXXXXXXXZBBB[XX][XX]M[X]XXAX

APPENDIX D – EU DECLARATION OF CONFORMITY

EG-Konformitätserklärung zur Richtlinie 2014/53/EU

EC-Declaration of Conformity to Directive 2014/53/EC

CE-Déclaration de conformité à la directive 2014/53/CE

Hersteller: <i>Manufacturer/fabricant:</i>	f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Anschrift: <i>Adress/adresse:</i>	Heinz-Strachowitz-Str. 4, D-86807 Buchloe, Germany
Produktbezeichnung: <i>Product name:</i> <i>Nom du produit:</i>	Verkehrswarngerät <i>Traffic Monitor</i> <i>Dispositif d'avertissement de trafic aérien</i>
Typen: <i>Types/types:</i>	TM350
Produktbeschreibung: <i>Product description:</i> <i>Description du produit:</i> 	Verkehrswarngerät bestehend aus Hardware und Software (Firmware) zur Verbesserung der situativen Aufmerksamkeit <i>Traffic Monitor comprising hardware and software (firmware) for improvement of situational awareness</i> <i>Moniteur de trafic, comprenant le matériel et le logiciel (microprogramme) pour l'amélioration de la conscience de la situation</i> <u>Technische Daten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Abmessungen: 115 x 56 x 35 mm (ohne Anschlüsse) • Gewicht: ca. 300 g • Temperaturbereich: -20 bis +55 °C • Frequenzbereich: 868 – 928 MHz, 1090 MHz • Ausgangsleistung Flarm: 100mW (20dBm) max. <u>Technical Data:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensions: 115 x 56 x 35 mm (without antenna) • Weight: approx. 300 g • Operating temperature: -20 to +55 °C • Frequency range: 868 – 928 MHz, 1090 MHz • Output power Flarm: 100mW (20dBm) max. <u>Données techniques:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensions: 115 x 56 x 35 mm (sans antenne) • Poids: env. 300 g • Température de fonctionnement: -20 à +55 °C • Gamme de fréquences: 868 – 928 MHz, 1090 MHz • Puissance de sortie Flarm: 100mW (20dBm) max.

<p>Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die oben bezeichnete Produkte mit folgenden Europäischen Richtlinien und Verordnungen übereinstimmen:</p> <p>We declare under our sole responsibility that above products are in conformity with the following directives and regulations:</p> <p>Déclarons sous notre seule responsabilité, que les produits repondent aux directives et règlements suivantes:</p>	<p>2014/53/EU 2014/53/EU 2014/53/CE 2014/35/EU 2014/35/EU 2014/35/CE 2014/30/EU 2014/30/EU 2014/30/CE</p>	<p>Funkanlagen-Richtlinie Radio Equipment Directive Directive RED Niederspannungsrichtlinie Low Voltage Directive Directive Basse Tension Elektromagnetische Verträglichkeit Electromagnetic Compatibility Compatibilité Électromagnétique</p>
<p>Angewandte harmonisierte Normen und technischen Spezifikationen:</p> <p>Applied harmonised standards and technical specifications:</p> <p>Normes harmonisées et spécifications techniques:</p>	<p>EN 50566:2017 EN 62368-1:2014 EN 301 489-01 EN 301 489-03 EN 301 489-17 EN 301 489-19 EN 303 413 EN 300 328 EN 300 220-2 EN 300 220-3</p>	<p>Health Requirements Safety Requirements Common EMC Requirements EMC for Short Range Devices (FLARM) EMC for 2.4 GHz WLAN/Bluetooth EMC for GPS Receivers GPS Receiver Requirements acc. to RED Article 3.2 WLAN/Bluetooth Requirements acc. to RED Article 3.2 Short Range Devices 25MHz – 1GHz Requirements acc. to RED Article 3.2 EMC and ERM SRD 25MHz – 1GHz Requirements acc. to RED Article 3.2</p>
<p>Verfahren zur Bewertung der Konformität: Conformity assessment procedures: Procédures d'évaluation de la conformité:</p>	<p>2014/53/EG: 2014/53/EC: 2014/53/CE: 2014/35/EG: 2014/35/EU: 2014/35/CE: 2014/30/EG: 2014/30/EU: 2014/30/CE:</p>	<p>Verfahren gemäß Anhang III; (EG) 552/2004: Modules B + C procedure laid down in Annex III (EC) 552/2004: Modules B + C procédure prévue à l'annexe III; (CE) 552/2004: Modules B + C NSR - Wesentliche Anforderungen LVD - Essential Requirements DBT - le nécessaire requis EMV - Wesentliche Anforderungen EMC - Essential Requirements CEM -le nécessaire requis</p>
<p>Benannte Stelle gemäß 2014/53/EG und Nummer der EG Baumusterprüfbescheinigung: Notified Body acc. to 2014/53/EC and number of the EC type examination certificate: Organisme agréé à 2014/53/CE et numéro du certificate des test CE:</p>	<p>CTC advanced GmbH Untertuerkheimer Str. 6-10 66117 Saarbruecken, Germany CE 0682 Certificate Registration No.T818972P-01-TEC</p>	
<p>Ort, Datum der Ausstellung (Place, date of issue)/ (Lieu, date de l'édition)</p>	<p>Buchloe, 22.04.2022</p>  <p>Dr. Thomas Wittig</p>	
<p>Revision:</p>	<p>1.0</p>	

ANHANG E – ÜBERSICHT SOFTWARE VERSIONEN

Version	Datum	Änderung
1.00	22.04.2022	Erstausgabe
1.01	04.11.2022	Testversion für Verbesserung 1090 MHz Erkennung und Display-Tests Implementierung von Korrekturen und Verbesserungen: <ul style="list-style-type: none"> • The html files are not saved in cache. • Web interface access after configuration or initialization errors to show error code. • Log messages shown in system reports. • Improved 1090MHz receiver signal processing • fixed GDL90 GPS valid in Heartbeat when highest bit in timestamp is set • Added generation of FLARM Heartbeat message even if PPS is not active. • Added Flarm Display support, to show Configuration items. • Added error message for invalid input in Wifi Active time field. • Fixed problem with to fast message sending (faster than 1 times per second) • Improved NMEA parsing for better stability • Improved GNSS data generation for Flarm SoC
1.02	29.11.2022	Freigabe der vorigen Testversion mit folgenden Korrekturen: <ul style="list-style-type: none"> • Fix of Mode S altitude message detection • Added control of internal Flarm reset pin • Removed NMEA answer, when PFLAC,A is received • Fixed updater tool problem: "Wrong updater"
1.03	16.12.2022	<ul style="list-style-type: none"> • Fixed AC category "No category" output for Flarm displays • Fixed setting of NOTRACK Flag in Flarm transmissions • Added support for presentation of configuration items on Flarm displays. • Pop up message appears when the Flarm software is close to expire (1 month before) and when it has expired.
1.10	19.01.2023	<ul style="list-style-type: none"> • Added TIS (Traffic) protocol. • Fixed AC category to Emitter category mapping
1.41	25.04.2023	<ul style="list-style-type: none"> • Update to Flarm Rev.7.09
1.42	17.05.2023	<ul style="list-style-type: none"> • Update to Flarm Rev.7.21
1.50	21.05.2024	<ul style="list-style-type: none"> • new framework for browser interface • update to Flarm Rev.7.24 • fix for Flarm Receiver and Transmitter (ref. Service Letter SL2 2024) • fix for Flarm device information
1.51	25.06.2024	<ul style="list-style-type: none"> • Update to Sw 1.21 (fixes wrong port allocation for TRT communication)
1.60	20.11.2025	<ul style="list-style-type: none"> • Update auf Flarm Rev.7.40 • Korrektur für Flarm-Informationen • Korrektur für TRT-Anzeige • Deaktivierung von Modus C hinzugefügt • Anzahl der verbundenen Geräte zur Gerätestatusseite hinzugefügt • Einige Info-Popups in HMI hinzugefügt • Automatische Auswahl der barometrischen Quelle hinzugefügt • Updater-Kompatibilität mit Windows x86 (32-Bit) hinzugefügt

Version	Datum	Änderung
		<ul style="list-style-type: none">• Verbesserte Status-LED-Anzeige• ‚System reports‘ entfernt• Mehrfaches Senden derselben UDP-Nachrichten behoben (#7005)• Speicherleck behoben (#8608)• FTDI-Treiber zum Updater-Tool hinzugefügt (#8679)
2.00	13.04.2026	<ul style="list-style-type: none">• Update auf Flarm Rev.7.43• ARINC 429 (ARINC 735A STIF) Output hinzugefügt• GDL90 Positionsmeldung korrigiert (#9428)• FTDI-Treiber zum Updater-Tool hinzugefügt (#8679)
2.00	29.04.2026	<ul style="list-style-type: none">• TIS (Traffic) Bearing korrigiert• ARINC 429 Bearing korrigiert• Verbesserung von FLARM Alarm

ANHANG E - ENTSORGUNG



Umweltinformationen für Kunden innerhalb der Europäischen Union Regulatory and Compliance/WEEE Legislation within the European Union

Gemäß der Europäischen Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) dürfen Produkte, die direkt am Gerät und/oder an der Verpackung mit diesem Symbol versehen sind, nicht zusammen mit gewöhnlichem Abfall entsorgt werden, sondern sind über die für elektrische und elektronische Geräte zuständigen und von der Regierung oder örtlichen Behörden dazu bestimmten Sammelstellen zu entsorgen. Ordnungsgemäßes Entsorgen und Recyceln trägt dazu bei, potentielle negative Folgen für Umwelt und die menschliche Gesundheit zu vermeiden. Wenn Sie weitere Informationen zur Entsorgung Ihrer Altgeräte benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder städtischen Entsorgungsdienste oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

According to the European directive 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment (WEEE) Products, that are marked with the above symbol directly at the device and/or at the packaging, may not to be disposed together with ordinary waste, but have to be disposed using the appropriate differentiated collection centers for electronic and electro waste. Appropriate differentiated waste collection and recycling helps to prevent possible negative environmental and health effects. If you need additional information about the disposal of your products after the end of their working life, please contact your local authorities or municipal waste disposal organization, or the dealer you have purchased the product from.

Copyright © 2026

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

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument enthält urheberrechtlich geschützte Informationen. Diese Informationen dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herstellers f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH, 86807 Buchloe, Deutschland, weder an Dritte weitergegeben noch für Herstellungszwecke verwendet werden.

In diesem Dokument wird nicht auf Patente, Markenrechte oder sonstige Schutzrechte hingewiesen, die mit bestimmten Begriffen oder Angaben verbunden sein können. Das Fehlen eines solchen Hinweises bedeutet jedoch keineswegs, daß die betreffenden Wörter oder Einträge von solchen Rechten ausgenommen sind.

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

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

Tel.: +49-8241 80066 0

Fax.: +49-8241 80066 99

E-mail: service@funkeavionics.de

www.funkeavionics.de