KTX2-S.V2

Mode-S Transponder

Standard

KTX2-S.V2 (Standard) mit ADS-B Artikelnr. 304110

Betriebs- und Installations-Handbuch

Revisionsliste

Revision	Datum	Änderungsbeschreibung
0100	24.03.2017	Erstausgabe
0101	20.02.2018	Ergänzungen für Extended Squitter, Wartung
0201	10.04.2019	Änderungen hinsichtlich neuer Microcontroller und Funktionalität bezüglich EUROCAE ED-102-A / RTCA DO-260B
0202	17.04.2019	Ergänzung der Software Lizenz Abrechnung und Kapitel 10

Service Bulletins (SB)

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

Nr. SB	Rev.	Ausgabedatum	Einfügedatum	Name

Änderungshistorie

Produkt Revision	Datum	Änderungsbeschreibung
0300	09.04.2019	Erstausgabe der Version KTX2-S.V2 (Standard) mit ADS-B Artikel-Nr. 304110

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines ... 6
1.1 Symbole ... 6
1.2 Abkürzungen ... 7
1.3 Kundendienst ... 7
1.4 Geräteeigenschaften ... 8
2. Bedienung ... 9
2.1 Steuerungs- und Bedienelemente ... 9
2.1.1 Tasten ... 10
2.1.2 Anzeigen ... 11
2.1.3 Menüführung ... 12
2.1.4 Ein-/ Ausschalten ... 13
2.1.5 Anpassung des Squawks ... 14
2.1.6 Transponder-Modi ... 15
2.1.7 VFR – Squawk ... 15
2.1.8 Squawk Ident (ID, SPI) ... 16
2.1.9 Flight/Ground Indication ... 16
2.2 Anpassbare Parameter und Bedienmöglichkeiten ... 16
2.2.1 Flight ID ... 16
2.2.2 Helligkeit ... 17
2.2.3 GNSS Daten ... 18
2.2.4 Extended Squitter ... 19
3. Set-Up ... 20
3.1 Einstellungen aufrufen ... 22
3.1.1 Display Helligkeit ... 22
3.1.2 Einrichtung Flight-IDentifier (FID) ... 23
3.1.3 Aircraft Adresse (AA) ... 25
3.1.4 Geräteparameter ... 26
3.1.5 VFR anpassen ... 31
3.1.6 Zurücksetzen in den Werkszustand ... 32
3.1.7 Test Menü ... 32
4. Fehlermeldungen und Warnungen ... 34
4.1 Eingabefehler ... 34
4.2 Kritische Störungen ... 34
4.2.1 Error FPGA ... 35
4.2.2 Internal Communication failure ... 35
4.2.3 Do System Restart ... 35
4.3 Allgemeiner Fehler ... 35
4.3.1 CRC Failure ... 35
4.4 Warnungen ... 36
4.4.1 Batterie Warnungen ... 36
4.4.2 Antennen Warnung ... 36
4.4.3 TRX Warnung ... 37
5. Installation ... 38
5.1 Geräteanschlüsse ... 38
5.1.1 Elektrische Anschlüsse ... 38
5.1.2 Mutual Suppression ... 38
5.1.3 Ground Switch ... 38
5.1.4 Static Air Port ... 38
5.1.5 Schnittstelle ... 39

5.2 Verkabelung 40
5.2.1 Kabelquerschnitt 40
5.2.2 Schaltplan 40
6. Zeichnungen 41
7. Technische Daten 42
7.1 Allgemein 42
7.2 Sender-Empfänger 43
8. FCC bezogene Themen 44
8.1 Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung: 44
8.2 Hinweis 44
8.3 Compliance 44
8.4 Modifizierungen 45
9. Wartung 45
9.1 Regelmäßige Wartung 45
9.2 Reparatur 45
9.3 Reinigung 45
10. Software-Lizenzkonformität 46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Display Diagramm .....
Abbildung 2: Bedienknöpfe 10
Abbildung 3: Anzeigen 11
Abbildung 4: Menüführung 12
Abbildung 5: Extended Squitter 19
Abbildung 6: Übersicht 20
Abbildung 7:Menüstruktur 21
Abbildung 8: Schaltplan 40
Abbildung 9: Abmessungen des runden Standardformats KTX2-S.V2-S 41
Abbildung 10: Technische Daten 42
Abbildung 11 Daten Sender/Empfänger 43

1. Allgemeines

Dieses Handbuch enthält Informationen über die physikalischen, mechanischen und elektrischen Eigenschaften und die Beschreibung von Einbau und Bedienung des Mode-S-Transponders KTX2-S.V2.

1.1 Symbole

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

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

	INFORMATION

1.2 Abkürzungen

Abk.	Bedeutung	Beschreibung
FID	Flight ID	Flugplannummer oder falls nicht zugeteilt Kennzeichen des Luftfahrzeuges
SPI	Special Position Identification	Aktivierung nach Aufforderung des Fluglotsen „Squawk Ident“, sendet für 18 Sekunden SPI Pulse zur Markierung auf dem Radarbildschirm
AA	Aircraft Address	Zugewiesene ICAO 24 bit Adresse
AC	Aircraft Category	Zuordnung von Luftfahrzeugen zu definierten Kategorien
RI	Reply Information	Klassifizierte Fluggeschwindigkeit
ADS-B	Automatic Dependen Surveillance Broadcast	Flugsicherungssystem zur Anzeige der Flugbewegungen im Luftraum

1.3 Kundendienst

Für die schnellstmögliche Bearbeitung von Rücksendungen folgen Sie bitte den Instruktionen des Eingabeformulars für Reklamationen und Rücksendungen im Service-Bereich des TQ-Systems Web-Portals unter

www.tq-avionics.com

	Vorschläge zur Verbesserung unserer Handbücher sind erwünscht. Kontakt: info@tq-avionics.com

	Informationen zu Softwareupdates sind bei TQ erhältlich: www.tq-avionics.com

1.4 Geräteeigenschaften

	Um den Transponder im Mode-S betreiben zu können, muss die „ICAO 24-Bit Aircraft Address“ für das betreffende Luftfahrzeug bei der zuständigen nationalen Luftfahrtbehörde (rechtzeitig) beantragt werden. Der zugeteilte Code muss am Transponder eingegeben werden (siehe Kapitel 2.2.1„Flight-ID (FID) & Set-Up”).

- Class 1 Level 2els Non-Diversity Mode-S-Transponder für Bodenstationsabfragen auf 1030 MHz und Beantwortung auf 1090 MHz

- Beantwortung von Abfragen der (Sekundär-) Bodenradaranlagen

    - Mode-A Antworten mit dem Squawk (einem von 4096 möglichen Codes; z.B. der Flugplannummer, einem durch die Fluglotsen zugewiesenen Squawk oder dem VFR Squawk)
    - Mode-C Antworten mit kodierter Flughöhe
    - Mode-S Antworten mit Aircraft Address und Flight Level
    - Event Squitter mit ID Information
    - Extended Squitter mit Positionsdaten

- IDENT-Funktion zur Aktivierung des „Special Position Identification“-Pulses (SPI) für 18 Sekunden, nach Aufforderung „Squawk Ident“ durch Fluglotsen

- Maximale Flughöhe 30 000 ft; maximale Geschwindigkeit 250 kt

- Anzeige beinhaltet Squawk-Code, Betriebsart und barometrische Flughöhe

- Hochgenauer, temperaturkompensierter Piezowiederstand-Drucksensor

- RS232 Schnittstelle mit Anschlussmöglichkeit des mutual-suppression-bus und weight-on-wheels switch. Außerdem kann ein geeigneter GPS-Empfänger für Extended Squitter angeschlossen werden.

- Acht Einträge für AA-/AC-Code, FID
- Ground Switch Anschlussmöglichkeit, RI-Code

2. Bedienung

2.1 Steuerungs- und Bedienelemente

Abbildung 1: Display Diagramm

2.1.1 Tasten

Taste	Bezeichnung	Funktion
	ON/OFF	1. Drücken = EIN. Der Rasterschalter behält seine Position, bis er erneut gedrückt wird.
VFR	VFR	1. Squawk aktivieren/deaktivieren (kurz drücken) 2. aktiven Squawk als VFR/VFRW-Squawk speichern (3 s drücken),(siehe Kapitel 2.1.7“VFR – Squawk”)
	Change	1. Aktiven und Standby-Squawk tauschen 2. Funktioniert als Cursor-Zurück-Taste bei Eingabe von Werten und auch zur Rückwärtsnavigation im Konfigurationsmenü
ID	IDENT	1. Squawk Ident“, sendet Ident-Markierung (SPI) für 18 s (im Normalbetrieb). Siehe Kapitel 2.2.1“Flight- ID (FID) & Set-Up”
MDE	MODE	1. Transponder-Mode ACS, A-S oder Standby wählen Siehe Kapitel 2.1.6„Transponder- Modi”
	Drehknopf	1. Werte an aktueller Cursor-Position eingeben, Optionen auswählen; Standby Squawk ändern. 2. Funktioniert als Cursor-Vorwärts-Taste bei Eingabe von Werten und auch zur Vorwärtsnavigation im Konfigurationsmenü

Abbildung 2: Bedienknöpfe

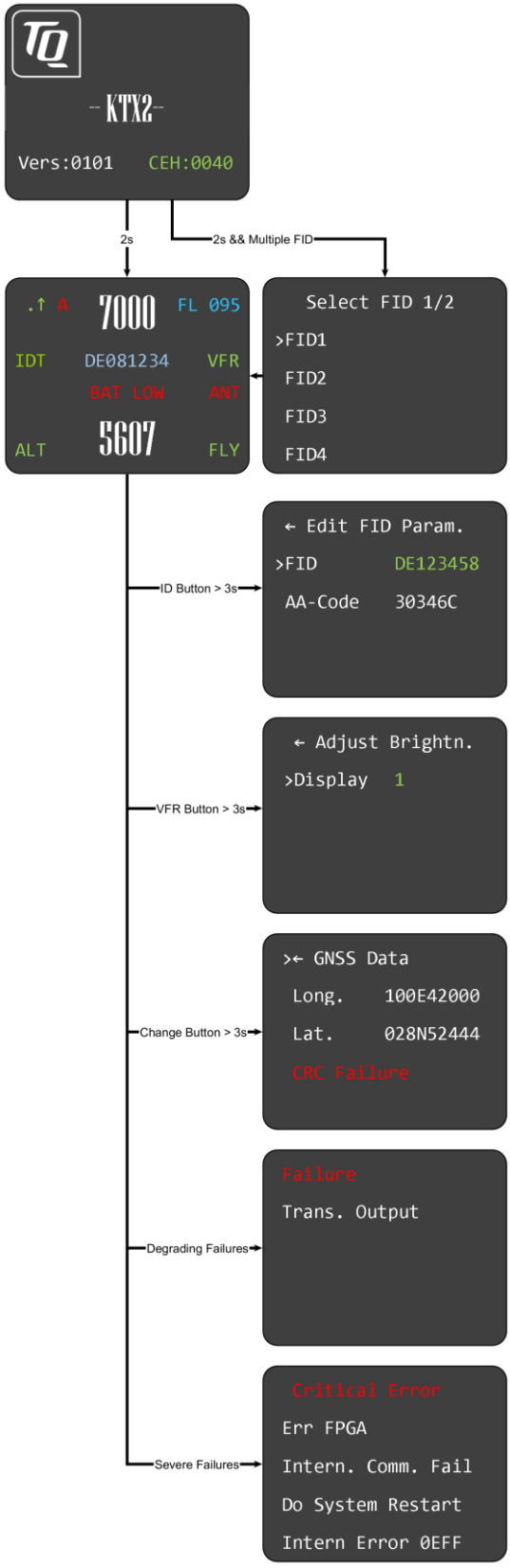
2.1.2 Anzeigen

Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
	Transponder sendet Mode-A/C Antwortenauf Radarabfragen	erscheint bei jeder Antwort
	Transponder sendet Mode-S Antworten auf Radarabfragen	erscheint bei jeder Antwort
	Transponder ist von Bodenstation erfasst und wird nun direkt adressiert abgefragt	erscheint bei jeder adressierten Antwort
	Extended Squitter	siehe Kapitel 2.2.4 Extended Squitter
	Aktiver Squawk	Kann durch mit standby Squawk getauscht werden
	Batteriespannung zu niedrig	blinkend
	Sendet IDENT- Markierung	ID („Squawk Ident“) wurde gedrückt – aktiv für 18 s
	Flight-Level	Flughöhe (in 100 ft Schritten)
	Anzeige der Betriebsart (STBY, ON, GND, ALT)	siehe Kapitel 2.1.6 Tansponder Modi
	Standby-Squawk	Kann durch mit aktivem Squawk getauscht werden

Abbildung 3: Anzeigen

2.1.3 Menüführung

Abbildung 4: Menüführung



2.1.4 Ein-/ Ausschalten

Das Ein/-Ausschalten erfolgt über einen Rast-/Druckschalter. Nach dem Einschalten erscheint eine Anzeige mit (Beispiel):

Geräte Name

-- KTX2-S.V2-S.V2 –

Software-Version z.B. V.0101

Firmware-Version z.B. FPGA: 6.0

Nach ca. zwei Sekunden erscheint das normale Arbeitsfenster und der Mode ALT wird automatisch gesetzt. Falls ein weight-on-wheels switch installiert ist und das Flugzeug am Boden steht, wird der Groundmodus aktiviert und „GND“ rechts unten angezeigt.

Kein GND Schalter installiert

GND Schalter installiert, am Boden

Falls mehrere Flug-IDs vorhanden sind, erscheint zunächst das Auswahlmenü, zur Auswahl der Flug-ID:

```
← Flight ID:1/2
>CallSign1
 CallSign2
 CallSign3
 CallSign4
```

Wählen Sie mit Hilfe des Drehknopfs die richtige Flug-ID aus und bestätigen Sie diese, in dem Sie den Drehknopf drücken. Der Bildschirm wechselt im Anschluss automatisch zum normalen Betriebsfenster.

2.1.5 Anpassung des Squawks

Wenn Sie den Drehknopf im normalen Betriebsmodus drücken, wird die erste Nummer des Standby-Squawks grün und kann durch drehen des Drehknopfs eingestellt werden.
Durch drücken des Drehknopfs wird die ausgewählte Nummer gespeichert und zur nächsten Ziffer gesprungen, die während des Einstellens ebenfalls grün wird.

Mit Hilfe der Umschalttaste kann von dem Standby-Squawk in den aktiven Squawk gewechselt werden. Welcher Squawk aktiv ist, wird in der oberen Zeile angezeigt.

2.1.6 Transponder-Modi

Der aktivierte Modus wird in der linken untern Ecke angezeigt.

STBY	Der Transponder ist an aber antwortet auf keine Abfrage.
GND	Der Transponder antwortet auf Mode-S Abfragen.
ON	Der Transponder antwortet auf alle Abfragen, nur die Höhenangaben sind unterdrückt.
ALT	Der Transponder beantwortet alle Abfragen.

Beim Fliegen sollte immer der Mode ALT eingestellt sein, außer man erhält gegenteilige Anweisungen vom Fluglotsen.

Während des Rollens am Boden sollte auf GND gestellt werden,
sofern die Installation keinen weight on-wheels switch enthält.
In diesem Falle erfolgt die Einstellung automatisch.
Die Mode Auswahl erfolgt durch (wiederholtes) Drücken der Taste MDE.
Zur Aktivierung bzw. Deaktivierung des Extended Squitter ist die MDE-Taste länger als drei Sekunden gedrückt zu halten.

2.1.7 VFR – Squawk

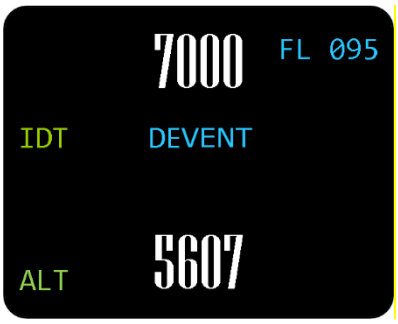
Die Werkseinstellung des VFR-Transpondercodes ist 7000. Der VFR-Transpondercode kann jedoch gemäß lokaler Anforderungen definiert werden, siehe Setup-Menü Kapitel

Um den VFR-Squawk zu aktivieren, drücken Sie die VFR-Taste. VFR wird dann im Display als aktiver Squawk angezeigt.

2.1.8 Squawk Ident (ID, SPI)

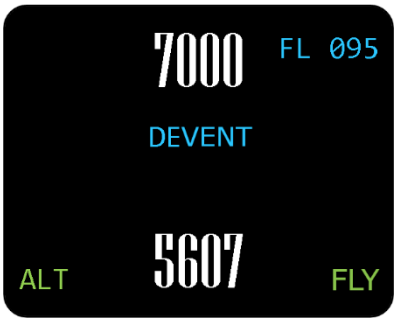
Nach Aufforderung der Flugsicherung drücken Sie die ID-Taste (sollten Sie sich nicht im STBY-Modus befinden)

Die Übertragung des ID-Signals dauert 18 Sekunden und die “IDT“ wird über dem Modus sowie links neben der Flug-ID angezeigt.



2.1.9 Flight/Ground Indication

Flugzeuge mit AIR/GROUND Schaltern zeigen in der unteren rechten Ecke “FLY” (Flight) or “GND” (Ground).



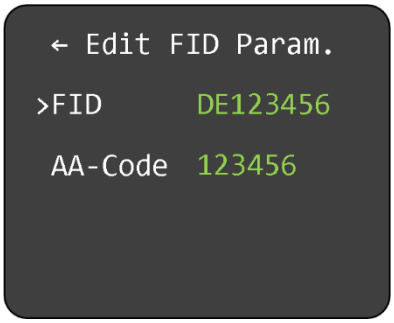
Diese Funktion muss beim Einrichten aktiviert werden (siehe Kap.2.1.9).

Wenn diese Funktion nicht aktiviert ist, erscheinen keine Anzeigen auf dem Display und die Modi müssen gemäß Kapitel 2.1.6 manuell ausgewählt werden.

2.2 Anpassbare Parameter und Bedienmöglichkeiten

2.2.1 Flight ID

Um die Flug-ID während des Betriebs zu ändern, drücken Sie die ID-Taste mindestens 3 Sekunden lang



Die Parameter können, wie in Kapitel 2.2.1beschrieben, eingestellt werden.

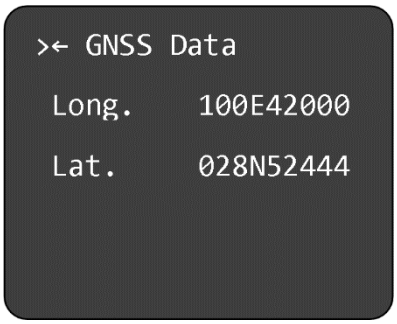
2.2.2 Helligkeit

Um die Helligkeit des Displays während des Betriebes zu ändern, halten Sie die VFR-Taste min. 3 Sekunden gedrückt.

Das Menü erscheint. Die Helligkeit kann durch drehen und drücken des Drehknopfs eingestellt werden. (siehe Kapitel2.2.2).

2.2.3 GNSS Daten

Die aktuellen GNSS-Daten können angezeigt werden, wenn die Umschalttaste mindestens drei Sekunden lang gedrückt wird.



2.2.4 Extended Squitter

Anzeige	Funktion	Beschreibung
	Extended Squitter aktiviert Es erscheint „A“ in Weiß	ADS-B out ist aktiviert und übermittelt die Daten
	Extended Squitter aktiviert Es erscheint „A“ in Gelb	ADSB-out ist aktiviert, es werden aber KEINE Daten übermittelt
	Extended Squitter aktiviert Es erscheint „A“ in Rot	ADSB-out ist aktiviert und übermittelt Typ ZERO Position oder keine Position, aufgrund fehlender Positionsdaten (Längengrad/Höhe/Breitengrad)
	Extended Squitter deaktiviert „A“ verschwindet	Keine Daten werden übermittelt

Abbildung 5: Extended Squitter

3. Set-Up

Abbildung 6: Übersicht

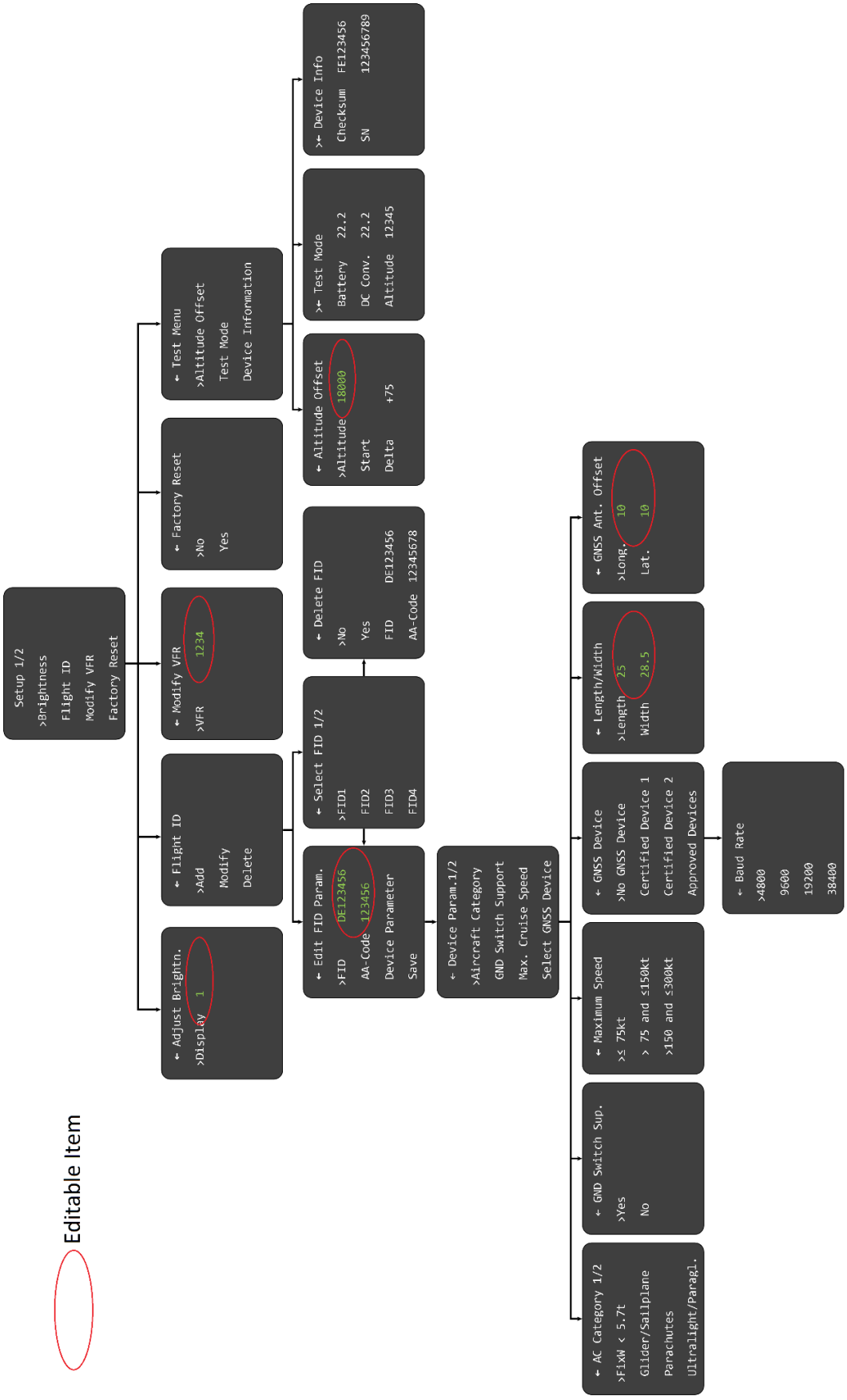
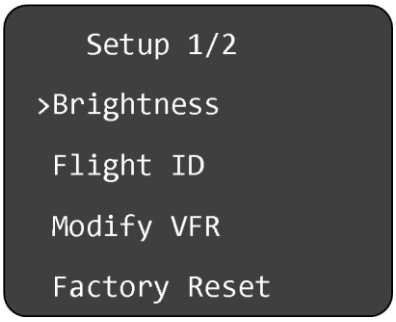


Abbildung 7:Menüstruktur

3.1 Einstellungen aufrufen

Drücken Sie während des Einschaltens die ID-Taste, um den Setup-Modus aufzurufen.

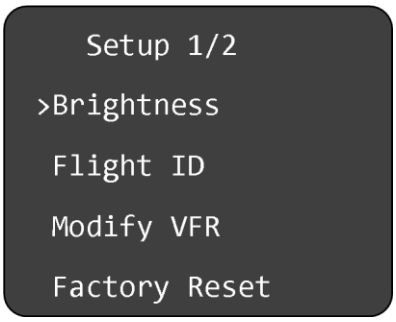
Folgendes Menü erscheint:



Durch Drehen des Drehknopfes gelangen Sie zum gewünschten Menüpunkt.
Durch drücken des Drehknopfs wir der gewünschte Parameter ausgewählt, der geändert werden soll.

3.1.1 Display Helligkeit

Drücken Sie den Drehknopf, um das Untermenü Brightness aufzurufen.
Durch Drehen des Drehknopfs wir der Helligkeitswert zwischen 1 (niedrigste) und 5 (höchste) geändert.
Wenn die Auswahl abgeschlossen ist, drehen Sie den Drehknopf, um den Cursor auf „Adjust Brightness“ (Helligkeit einstellen) zu bewegen.
erlassen Sie das Menü, in dem Sie den Drehknopf drücken.



3.1.2 Einrichtung Flight-IDentifier (FID)

Um Flight ID auszuwählen drehen Sie den Drehknopf

```
  Setup 1/2
 Brightness
>Flight ID
 Modify VFR
 Factory Reset
```

Um das Flight ID Untermenü aufzurufen, drücken Sie den Drehknopf

```
 ← Flight ID
>Add
 Modify
 Delete
```

Um eine Flug-ID hinzuzufügen, wählen Sie “Add“, um eine Flug-ID zu ändern oder zu löschen, drehen Sie den Drehknopf und wählen „Modify“ zum ändern oder „Delete“ um zu löschen.

Im Untermenü “Add” sehen Sie den folgenden Bildschirm:

```
 ← Edit FID Param.
>FID      DE123456
 AA-Code  123456
 Device Parameter
 Save
```

Um eine Flug-ID einzugeben, drücken Sie den Drehknopf.
Drücken Sie den Drehknopf um zur nächsten Ziffer zu springen.
Drehen Sie den Drehknopf um die ausgewählte Ziffer zu ändern. Vervollständigen Sie so Ihre Flug-ID.
Wenn die Anpassung abgeschlossen ist, Drehen Sie den Drehknopf, um auf „Save“ zu gelangen.
Speichern Sie die Konfiguration, indem Sie den Drehknopf drücken.
Drehen Sie den Drehknopf, um in die erste Zeile „Edit FID Parameter“ zu gelangen,
dann den Drehknopf drücken, um das Menü zu verlassen.

Gemäß der ICAO-Bestimmungen müssen die Mode-S-Daten eine gültige Flugidentifikation (FID) enthalten, um den automatischen Austausch von Flugplan- und Radardaten zu gewährleisten. Kommerzielle Flüge haben normalerweise ihre eigenen FIDs. FIDs für die allgemeine Luftfahrt sollten die Kennbuchstaben oder –nummern des Flugzeugs sein. Die FID darf nicht mit der 24-Bit-Flugadresse verwechselt werden. Die FID ist linksbündig ausgerichtet und wird in grünen Zeichen angezeigt. Die FID darf keine Leerzeichen enthalten, jedoch müssen die am weitesten rechts stehenden nicht verwendeten Zeichen leer sein. Die FID muss mit dem Nationalitätscode beginnen.

	FID linksbündig eingeben ohne Bindestrich oder Leerzeichen (!), z.B. DENWS für die Kennung D-ENWS. Dahinter dürfen nur Leerzeichen sein.

	FIDs mit Leerzeichen sind ungültig. Ohne FID ist der Mode-S inaktiv. Nur A/C-Mode ist aktiv Siehe Kapitel 4 „Fehlermeldungen und Warnungen

3.1.2.1 Mehrere Flug-IDs und Flugzeugadressen

Sollte der KTX2-S.V2-S.V2-Transponder für mehrere Flugzeuge verwendet werden,
wie z.B. in einer tragbaren Station für Heißluft-/Gasballons,
können bis zu acht FIDs im KTX2-S.V2-S.V2-Speicher gespeichert werden.
Dabei muss jede Flugnummer die entsprechende Aircraft Adresse zugewiesen werden,
wie bei einer einzelnen FID.

Wenn mehrere FIDs gespeichert sind, werden Sie beim Einschalten des KTX2-S.V2-S.V2 aufgefordert, die entsprechende FID auszuwählen, bevor er in den normalen Betriebsmodus wechselt.

```
   Select FID
>FID 1
 FID 2
```

Weitere Flug-IDs sind wie in Kapitel 3.1.2 zu speichern

Wenn alle acht Flug-IDs gespeichert wurden, erscheint die folgende Meldung:

```
Notification
Limit FID reached
```

3.1.3 Aircraft Adress (AA)

Hinweis:

Bevor Sie die Aircraft Adress eingeben können, muss die Flug-ID definiert werden.

Um in das Menü “Flight ID” zu gelangen, drehen Sie den Drehknopf.

```
  Setup 1/2
 Brightness
>Flight ID
 Modify VFR
 Factory Reset
```

Um in das “Flight ID” Untermenü zu gelangen, drücken Sie den Drehknopf.

```
 ← Flight ID
>Add
 Modify
 Delete
```

Wählen Sie “Add” in dem Sie den Drehknopf drücken.

Im “Add” Untermenü erscheint das folgende Bild:

```
← Edit FID Param.
FID       DE123456
>AA-Code  123456
Device Parameter
Save
```

Drehen Sie den Drehknopf, um das Untermenü “AA-Code“ aufzurufen.
Um zur nächsten Ziffer zu gelangen drücken Sie den Drehknopf,
zum Auswählen der richtigen Ziffer drehen Sie.
Gehen Sie so vor, bis Sie die Aircraft Adress vollständig und richtig editiert haben.
Wenn die Anpassung abgeschlossen ist, Drehen Sie den Drehknopf, um auf „Save“ zu gelangen.
Speichern Sie die Konfiguration, indem Sie den Drehknopf drücken.
Drehen Sie den Drehknopf, um in die erste Zeile „Edit FID Param.“ zu gelangen,
dann den Drehknopf drücken, um das Menü zu verlassen

3.1.4 Geräteparameter

In das Untermenü "Device Parameter" gelangen Sie über das Untermenü "Flight ID":
Um in das “Flight ID” Untermenü zu gelangen, drücken Sie den Drehknopf.

```
  Setup 1/2
Brightness
>Flight ID
Modify VFR
Factory Reset
```

Um in das “Flight ID” Untermenü zu gelangen, drücken Sie den Drehknopf.

```
← Flight ID
>Add
Modify
Delete
```

Wählen Sie “Add” in dem Sie den Drehknopf drücken.

Im “Add” Untermenü erscheint das folgende Bild:

```
← Edit FID Param.
FID        DE123456
AA-Code    123456
>Device Parameter
Save
```

Drehen Sie den Drehknopf bis das Menü “Device Param.” erscheint, drücken Sie den Knopf,

um das Menü zu öffnen.

Der folgende Bildschirm erscheint:

```
← Device Param.1/2
>Aircraft Category
GND Switch Support
Max. Cruise Speed
Select GNSS Device
```

Seite 1

```
Device Param.2/2
>Length/Width
GNSS Ant. Offset
```

Seite 2

3.1.4.1 Aircraft Category

Drücken Sie den Drehknopf um in das Untermenü AC Category zu gelangen. Folgender Bildschirm erscheint:

```
← AC Category 1/2
>FixW < 5.7t
Glider/Sailplane
Parachutes
Ultralight/Paragl.
```

Seite 1

```
AC Category 2/2
>UAV
Gas Filled
```

Seite 2

Wählen Sie die Kategorie Ihres Flugzeuges, in dem Sie den Drehknopf drehen.
Durch drücken des Drehknopfes bestätigen Sie die Eingabe. Verlassen Sie das Menü,
wie oben beschrieben.

Hinweis:

Der KTX2-S.V2-S.V2 ist noch nicht für A/C FixW>5,7t, Geschwindigkeit >250kt und Hubschrauber (RotorCr) zertifiziert. Daher sind diese Elemente noch nicht auswählbar.

3.1.4.2 GND Schalter

Das nächste Menu fragt, ob ein Fahrwerks-Schalter zur automatischen GND/Flug-Erkennung vorhanden (und angeschlossen) ist. Ja / Nein kann mit dem Drehschalter ausgewählt werden.

```
 ← GND Switch Sup.
>Yes
 No
```

3.1.4.3 Reisegeschwindigkeit

Im nächsten Untermenü stellen Sie die typische Reisegeschwindigkeit ihres Fluggerätes ein.

.

```
 ← Maximum Speed
>≤ 75kt
 > 75 and ≤150kt
 >150 and ≤300kt
```

Wählen Sie den entsprechenden Wert für Ihr Flugzeug aus, indem Sie den Drehknopf drehen und zur Bestätigung drücken. Verlassen Sie das Menü, indem Sie den Cursor durch Drehen des Drehknopfs in die obere Zeile bewegen und dann drücken.

3.1.4.4 Auswählen des GNSS-Geräts

Wenn die erweiterte Squitter-Funktion des KTX2-S.V2-S.V2 verwendet wird, muss eine geeignete WAAS-GPS-Quelle angeschlossen werden (siehe Kapitel 5.1.5 Schnittstelle Verkabelung).

Hinweis:
In Ländern und im Luftraum, in denen die ADS-B-Funktion (out) vorgeschrieben ist (z.B. USA), wird die vollständige Einhaltung dieser Vorschriften (z.B. FAA 2020-Mandat) mit dem KTX2-S.V2-S.V2 in Verbindung mit dem NexNav Mini WAAS-GPS-Empfänger gewährt.
Dies ist normalerweise die richtige Wahl für TC`d -Flugzeuge.
Andere freiwillig mit ADS-B ausgerüstete Flugzeuge wie Experimentalflugzeuge, Segelflugzeuge, Ultraleichtflugzeuge usw. können mit einer geeigneten kostengünstigen WAAS-GPS-Quelle ausgestattet werden. Verwenden Sie nur die von TQ empfohlenen GPS Empfänger.

Nach Auswahl des „GNSS-Device“ Untermenü erscheint der folgende Bildschirm:

```
 ← GNSS Device
>No GNSS Device
 NexNav mini
 Approved Device
```

- Wählen Sie “No GNSS Device”, wenn Sie keinen WAAS-GPS angeschlossen haben
- Wenn ein NexNav mini angeschlossen ist, wählen Sie “NexNav mini“
- “Approved Device” ist zu wählen, wenn eine empfohlene WAAS-GPS-Quelle verwendet wird, die das GPRMC-Protokoll (wie im NMEA 0183-Protokoll definiert) unterstützt und Positionsinformationen enthält.

Im Menü “Approved device” gibt es ein weiteres Untermenü, in dem die entsprechende Übertragungsrate für das GNSS-Gerät ausgewählt werden kann:

```
 ← Baud Rate
>4800
 9600
 19200
 38400
```

Wenn Sie Ihre Einstellungen vorgenommen haben, verlassen Sie das Menü, indem Sie den Cursor durch Drehen des Drehknopfs in die obere Zeile bewegen und dann drücken.

3.1.4.5 Länge/Breite einstellen

Nach aufrufen des Menüs “Length/Width” wird der folgende Bildschirm angezeigt:

```
 ← Length/Width
>Length   25
 Width    28.5
```

Geben Sie den Wert „Length“ in gerundeten Metern und zweistellig an.
Beispiel: Die Länge Ihres Flugzeugs beträgt 7,5 m – Ihr Eintrag lautet dann 08
Die Flügelspannweite beträgt 9,4m – Sie tragen 09.4 ein

Wenn Sie die richtigen Werte erfasst haben, verlassen Sie das Menü, indem Sie den Cursor durch drehen des Drehknopfs in die obere Zeile bewegen und dann drücken.

3.1.4.6 GNSS Antennen Offset

```
 ← GNSS Ant. Offset
>Long.     10
 Lat.     +10
```

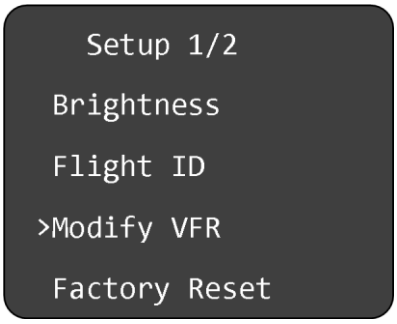
Im Menü “GNSS Ant. Offset” tragen Sie die Längs- und Querposition der GPS-Antenne ein.
Während dies hauptsächlich für große Flugzeuge wichtig ist,
können die Werte aber auch für kleine Flugzeuge eingegeben werden.

- Longitudinal offset: Geben Sei den Abstand in Metern zwischen der GPS-Antenne und der "Nase" des Flugzeugs an.
- Lateral offset: Geben Sie den seitlichen Abstand der GPS-Antenne zur Längsachse (Rollachse) des Flugzeugs ein. Für die meisten kleinen Flugzeuge ist „00" richtig. Falls ein Antennenversatz anwendbar ist, erfordert die Eingabe der Position für die linke Seite des Flugzeugs ein negatives Vorzeichen, für die rechte Seite ein positives Vorzeichen.

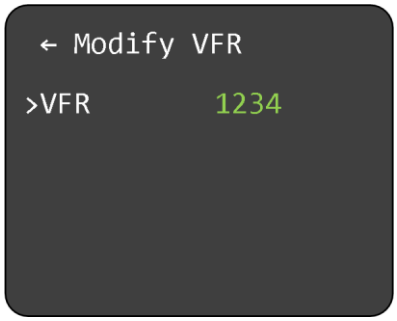
Wenn der richtige Wert eingegeben ist, verlassen Sie das Menü, indem Sie den Cursor durch Drehen des Drehknopfs in die obere Zeile bewegen und dann drücken.

3.1.5 VFR anpassen

Um in das "Modify VFR" Menü zu gelangen, bewegen Sie den Cursor im Set-Up-Menü durch Drehen des Drehknopfs und bestätigen Sie durch Drücken Ihre Auswahl.



Der folgende Bildschirm erscheint:



Durch drehen und drücken des Drehknopfs werden die Ziffern ausgewählt und geändert.

Hinweis:
Stellen Sie sicher, dass Sie den richtigen VFR Squawk für das Land eingeben, in dem Ihr Flugzeug betrieben wird.

Beispiel:

Deutschland: VFR Squawk = 7000

USA: VFR Squawk = 1200

Zurücksetzen in den Werkszustand

```
 ← Factory Reset
>No
 Yes
```

In bestimmten Fällen kann es notwendig werden, das Gerät in den Werkszustand zurückzusetzen.

Wenn Sie „Yes“ auswählen und durch drücken des Drehknopfs bestätigen, wird das System auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Sie werden aufgefordert den Transponder neu zu starten.

3.1.6 Test Menü

```
   Setup 2/2
>Test Menu
```

Das „Test Menu“ beinhaltet die folgenden Untermenüs:

```
 ← Test Menu
>Altitude Offset
 Test Mode
 Device Information
```

3.1.6.1 Einstellung der Höhe

```
 ← Altitude Offset
>Altitude   18000
 Start
 Delta      +75
```

3.1.6.2 Testmodus

Der “Test Mode” zeigt drei Parameter an:

- Betriebsspannung (Batterie)
- DC- Wandlerspannung
- Höhe (in Fuß)

```
>← Test Mode
 Battery    22.2
 DC Conv.   22.2
 Altitude   12345
```

3.1.6.3 Geräteinformationen

Das Untermenü “Device Info” zeigt die Prüfsumme der Software/Firmware und die Seriennummer des Geräts an.

```
>← Device Info
 Checksum   FE123456
 SN         123456789
```

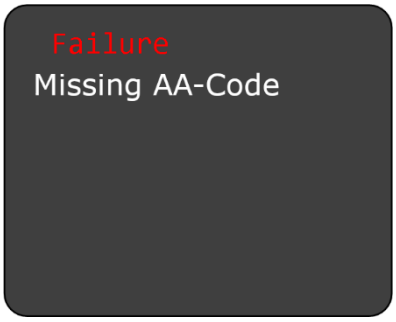
4. Fehlermeldungen und Warnungen

Der KTX2-S.V2 unterscheidet drei Arten von Abweichungen

- Warnungen
- Eingabefehler
- Elementare Störungen

4.1 Eingabefehler

Wenn weder der FID-Code (Flight ID) noch die Aircraft Adress (AA-Code) eingegeben oder unvollständig ist, erscheint nach dem Einschalten des Transponders folgende Anzeige:



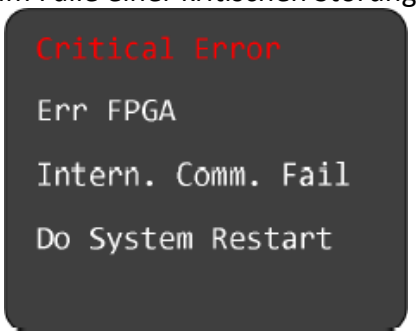
Geben Sie die entsprechenden Daten gemäß Kapitel 2.2.1(FID-Code), 3.1.3(AA-Code)Kapitel 3.1 ein

Hinweis:

Solange kein FID/AA eingestellt ist, arbeitet der Transponder nur im A/C-Modus.

4.2 Kritische Störungen

Im Falle einer kritischen Störung erscheint der folgende Bildschirm:



4.2.1 Error FPGA

Schwerwiegender Fehler Kein Zugriff auf FPGA. Gerät zur Fehlerbehebung einsenden.

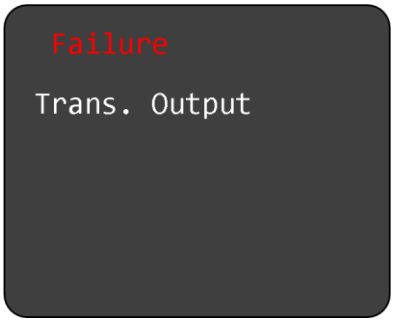
4.2.2 Internal Communication failure

Schwerwiegender Fehler. Gerät zur Fehlerbehebung einsenden.

4.2.3 Do System Restart

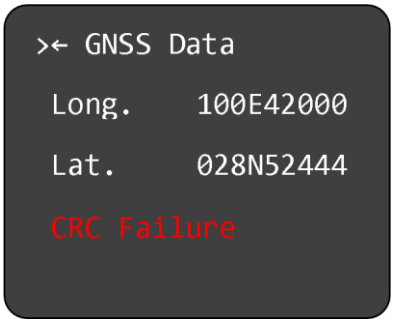
Gerät aus- und wieder einschalten

4.3 Allgemeiner Fehler



Kein Transponderausgang. Schwerwiegender Fehler. Überprüfen Sie Anschlüsse und Antenne. Wenn keine Ursache gefunden werden kann, senden Sie das Gerät zur Reparatur.

4.3.1 CRC Failure

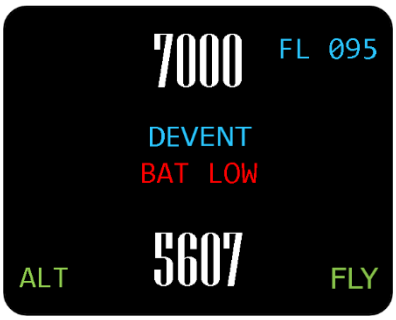


GPS Empfang ist nicht ausreichend (keine oder nicht genügend Satelliten in Reichweite)

4.4 Warnungen

4.4.1 Batterie Warnungen

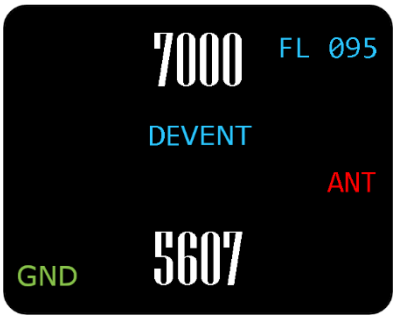
Fällt die Bordspannung unter 11VDC, erscheint folgende Warnung:



Treffen Sie geeignete Maßnahmen, bevor das Gerät aufgrund einer niedrigen Spannung ausfällt.
Der KTX2-S.V2 ist für einen Betrieb über 9 VDC ausgelegt. Betreiben Sie das Gerät nicht unter 9 Volt.

4.4.2 Antennen Warnung

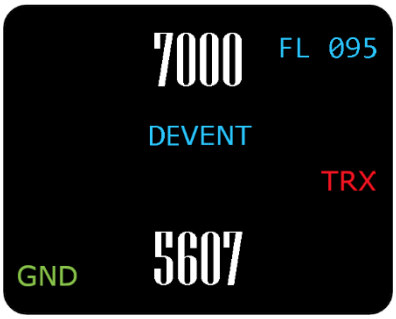
Im Falle einer fehlerhaften Antenneneinrichtung oder eines Antennenfehlers wird folgende Meldung angezeigt:



Überprüfen Sie Ihre Antenneninstallation (Kabel, Stecker usw.), um das Problem vor dem nächsten Flug zu beheben.

4.4.3 TRX Warnung

Bei schwachem Sendersignal erscheint folgender Bildschirm:



Schwache Sendeleistung – Ausgangsleistung begrenzt.
Überprüfen Sie die Antenneninstallation einschließlich Kabel, Stecker usw.

Ein defekter Transponder muss zur Reparatur an die nächstgelegene Servicestation geschickt werden. Adressen finden Sie auf der Website von TQ General Aviation:

https://www.tq-general-aviation.com/en/Service

5. Installation

5.1 Geräteanschlüsse

5.1.1 Elektrische Anschlüsse

Der 15-Polige D-SUB-Anschluss an der Rückseite des Geräts enthält alle elektrischen Anschlüsse mit Ausnahme der Antenne.

Das Pluskabel muss mit einer Sicherung 3A träge abgesichert sein!

5.1.2 Mutual Suppression

Andere Geräte an Bord (z.B. DME) senden möglicherweise im gleichen Frequenzbereich wie der Transponder.

Wenn ein solches Gerät installiert ist, muss eine Leitung (Suppression = aktiv bei +12V) installiert werden, um die Empfänger der verschiedenen Geräte vor gegenseitigen Störungen zu schützen.

Die gegenseitige Unterdrückung (Suppression) ist ein Impuls, der an das andere Gerät gesendet wird, um die Übertragung eines konkurrierenden Senders für die Dauer der Impulsfolgeübertragung zu unterdrücken. Die Transponderübertragung kann durch eine externe Quelle unterdrückt werden und umgekehrt. Um die gegenseitige Unterdrückung zu aktivieren, benötigt der SUPP_I/O ein +12 V-Signal von den anderen Geräten.

Hinweis:

Alle Geräte, die am Mutual Suppression Bus angeschlossen sind, müssen vor dem Betrieb von einem qualifizierten Avioniker erneut überprüft und freigegeben werden. Verwenden Sie eine abgeschirmte Leitung

5.1.3 Ground Switch

Wenn ein Ground-Switch angeschlossen ist (und im Setup aktiviert wurde), kann der Transponder zwischen Bodenkontakt und Flugbetrieb unterscheiden. Bei Bodenkontakt wechselt der Transponder automatisch in den Standby-Modus.

Bei der Installation muss der Eingang „FLY-GND“ mit einem Schalter verbunden werden, der den Eingang mit „GND“ verbindet, wenn das Gewicht auf den Rädern lastet und öffnet wenn sich das Flugzeug in der Luft befindet.

Diese Option muss zusätzlich im Setup aktiviert werden. Einzelheiten zur Konfiguration finden Sie in Kapitel 3.1.4.2.

5.1.4 Static Air Port

Verbinden Sie den Schlauchanschluss auf der Rückseite des Transponders mit dem static Air Port und stellen Sie eine dichte Verbindung mit einer geeigneten Schlauchschelle sicher.

5.1.5 Schnittstelle

An die Serienschnittstelle (RS232) kann eine GPS-Quelle angeschlossen werden, welche die GPS-Positionsdaten (Extended Squitter) für die Verwendung von ADS-B Out liefert.
Voraussetzungen:

- Notwendige GPS-Hardware:
  - NexNav Mini (Artikel-Nr. 21.000) ist erfoderlich um das FAA 2020 mandate für TC Flugzeuge in den USA zu erfüllen.
  - Standard NMEA0183 RMC-Datenstrom einschließlich des RMC Subformats (4800/9600/38400 Baud).
- GPS-Hardware muss an Pin 2 und 13 angeschlossen werden. Die Stromversorgung muss unter Berücksichtigung der für die GPS-Hardware erforderlichen Betriebsspannung separat bereitgestellt werden.

Hinweis:

Für den Anschluss an das NexNav Mini ist ein Anschlusskabel von TQ erhältlich. Bitte kontaktieren Sie Ihren Händler für weitere Informationen.

Wenn eine Standard-NMEA0183-WAAS-GPS-Quelle für Ihr Flugzeug ausreicht (LSA, Experimental, Ultralight usw.), sollten Sie empfohlene Marken von TQ in Betracht ziehen, um Inkompatibilitäten oder Fehlfunktionen zu vermeiden. Die verwendete WAAS-GPS-Hardware muss im Setup-Menü ausgewählt werden (siehe Kapitel 3.1.4.4).

5.2 Verkabelung

5.2.1 Kabelquerschnitt

Stromversorgung (Leistung, GND):	AWG20 (0,62 mm²)
Signale:	AWG22 (0,38 mm²)

Die Kabel müssen für den Einsatz in Flugzeugen zugelassen sein. Empfohlene Qualität:

MIL-Spec 22759/34, (Spec 55) 20AWG / 22AWG

Krimp-D-Sub-Steckverbinder werden gegenüber gelöteten Steckverbindern immer bevorzugt. Der Original-TQ-Kabelbaum entspricht den gängigen Luftfahrtverkabelungsstandards. wenden Sie sich an Ihren zugelassenen Fachhändler, um Einzelheiten zur Installation zu erfahren.

5.2.2 Schaltplan

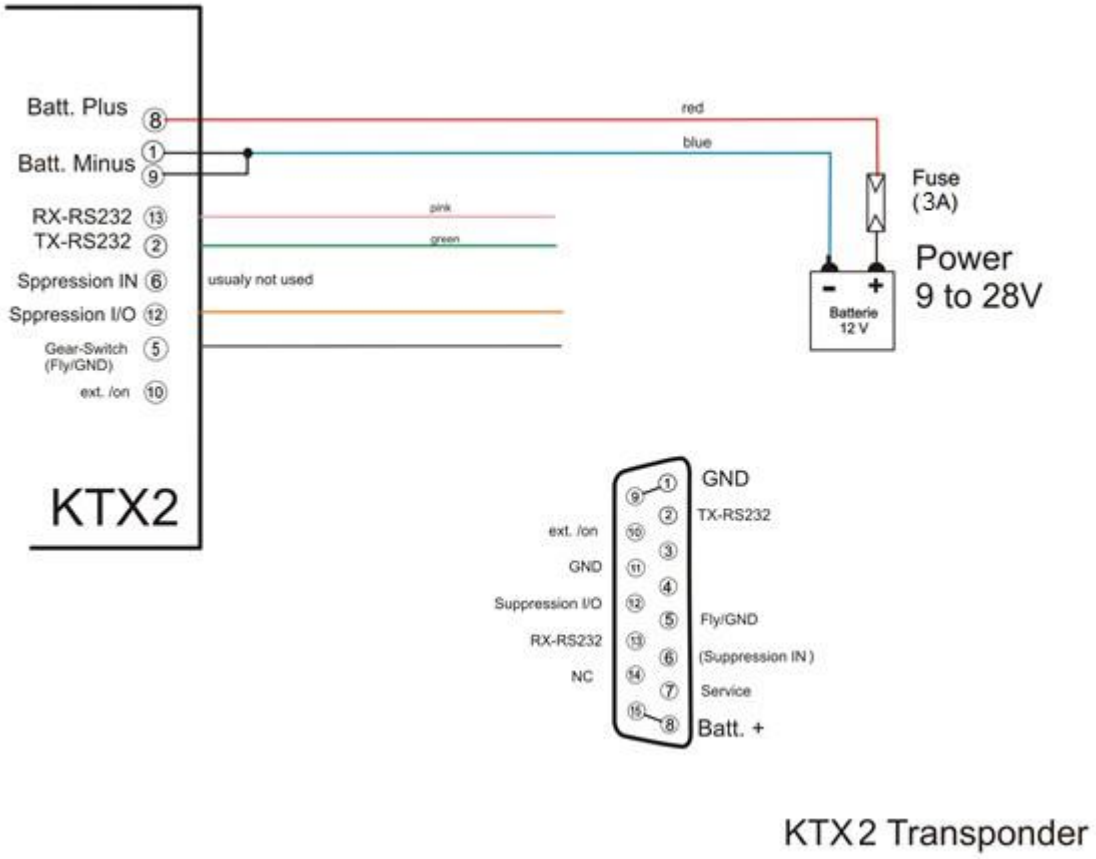


Abbildung 8: Schaltplan

6. Zeichnungen

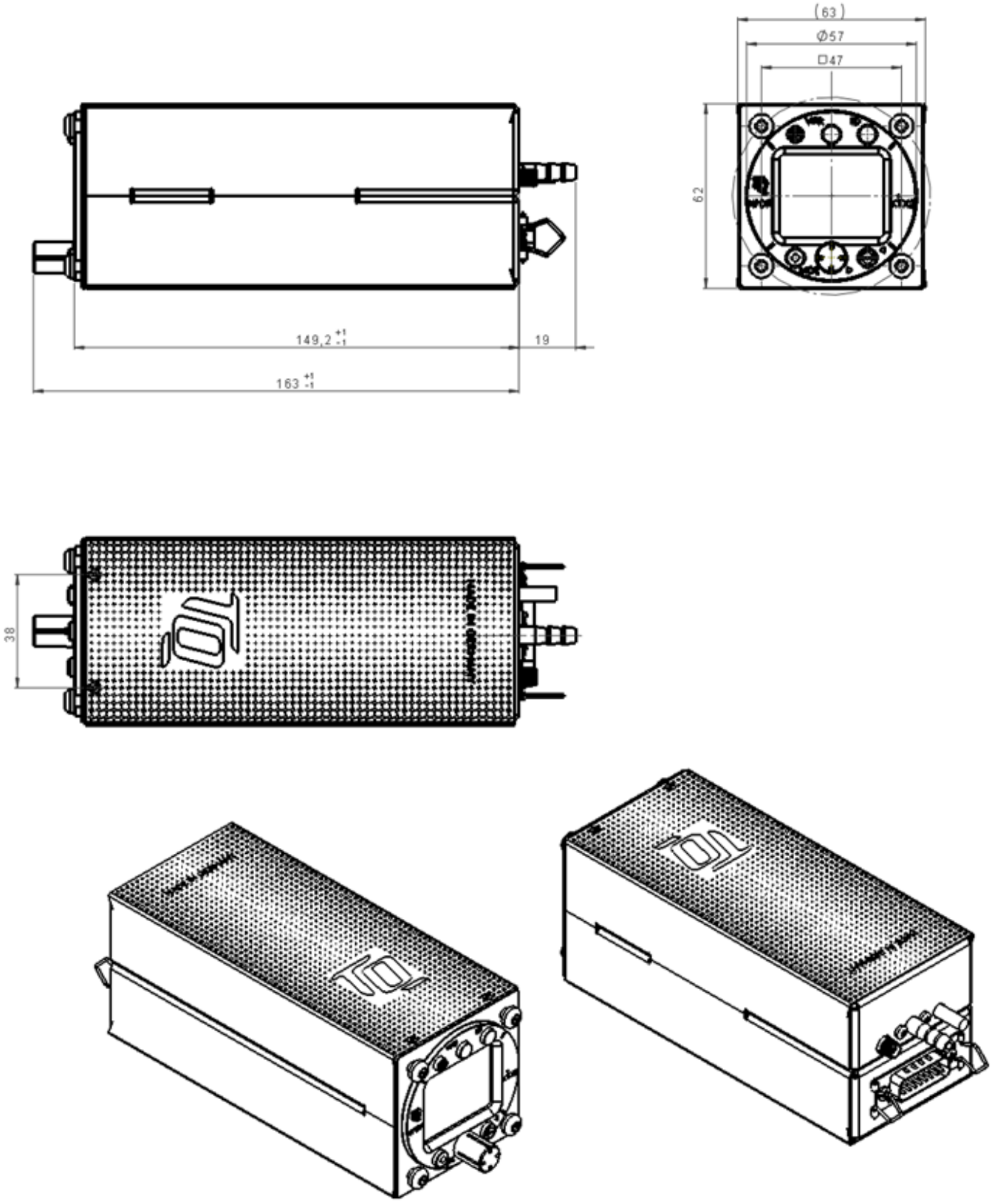


Abbildung 9: Abmessungen des runden Standardformats KTX2-S.V2-S

7. Technische Daten

7.1 Allgemein

Bezeichnung	
EASA Zulassung	EASA.21O.10069784
Zertifizierungen	ETSO-C112d / TSO-C112d ETSO-C88a / TSO-C88a ETSO-C166b / TSO-C166b
Zulassungen	RTCA DO-181E /. ED-73E / Level 2els,Class 1 RTCA DO-178C/ ED-12C Level D RTCA DO-254 / ED80 Level C RTCA DO-160G / ED-14G RTCA DO-260B / ED102A Class B1S SAE AS8003 FCC ID: 2ANFF-KTX2-S.V2S
Abmessungen KTX2-S.V2	63 x 62 x 149 (2.48” x 2.44” x 5.86”) Gehäuse
Gewicht	KTX2-S.V2 ca. 380g
Einbau	KTX2-S.V2: cut-out Ø 57 mm (2¼”)
Temperaturbereiche: **Betrieb** **Lagerung**	 -20 °C bis +55 °C -55 °C bis +85 °C
MAX. Flughöhe	30 000ft
Vibration	DO-160G, Cat. S, Vibration Curve M
Humidity	RTCA DO-160G, Cat. A
Shock	6G Betrieb 20G crash safety
RTCA DO-160F ENV. CAT.	[C4Z]CAB[SM]XXXXXXZ[BBB][AC]TTB[B2F2]XXAX
Stromversorgung **Leistungsaufnahme**	9 VDC bis 33VDC (ermittelt bei 12VDC) • Abhängig von der Zahl der Abfragen = 0.2 bis 1.0A • Beleuchtung 0.02A
Sicherung	Externe Sicherung erforderlich: 3A Träge
Kompass Sicherheitsabstand	300 mm

Abbildung 10: Technische Daten

7.2 Sender-Empfänger

Sender	
Receiver Eigenschaften: Empfindlichkeit	RF-Eingangsleitungspegel mit einer Antwortrate von 90 %: ■ MTL für ATCRBS und ATCRBS/Mode S All-Call Abfragen: -74dBm ±3dB. ■ MTL für Mode S Abfragen: -74dBm ± 3dB.
Antwort Sende Frequenz	1090 ± 1MHz
RF Pulsausgangsleistung	≥ 24dBW (250 W) am Antennenanschluss (maximale Kabeldämpfung 1,5dB)
Squitter	Übertragung in zufälligen Intervallen, im Bereich von 0,8 bis 1,2 Sekunden, Selbsttest für Daten und Datenintervall

Empfänger	
ICAO 24-bit Flugzeug Adresse (Hex-Code)	Aircraft Address
FID	Flug-ID: Flugplan-Rufzeichen oder Flugzeugregistrierungskennzeichnung
Druckhöhe	Bis zu 30.000 ft in Schritten von 25ft im Flug/am Boden
Flugstatus	Meldet welche Daten für Empfänger verfügbar sind

Abbildung 11 Daten Sender/Empfänger

8. FCC bezogene Themen

8.1 Exposition gegenüber hochfrequenter Strahlung:

Dieser Transponder entspricht den FCC-Grenzwerten für Strahlenexposition in unkontrollierten Umgebungen. Dieser Transponder sollte mit einem Mindestabstand von 200 mm zu Ihrer Sitzposition/Ihrem Körper eingebaut und betrieben werden. Dieser Sender darf nicht zusammen mit einer anderen Antenne oder einem anderen Sender aufgestellt oder betrieben werden.

8.2 Hinweis

Dieser Transponder wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für digitale Geräte der Klasse B gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Diese Grenzwerte sollen einen angemessen Schutz gegen Schädliche Interferenzen in Wohngebieten bieten. Dieser Transponder erzeugt, verwendet und strahlt Hochfrequenzenergie aus und kann bei nicht bestimmungsgemäßer Installation und Verwendung Funkstörungen verursachen. Es kann jedoch nicht garantiert werden, dass bei einer bestimmten Installation keine Interferenzen auftreten. Wenn dieses Gerät den Radio- oder Fernsehempfang stört, was durch Aus- und Einschalten des Geräts festgestellt werden kann, sollte der Benutzer versuchen, die Störung durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- Richten Sie die Empfangsantenne neu aus oder positionieren Sie diese neu
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen Gerät und Empfänger
- Schließen Sie das Gerät an einer Steckdose an, die sich von dem Stromkreis unterscheidet, an dem der Empfänger angeschlossen ist
- Wenden Sie sich an Ihren Händler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker

8.3 Compliance

Hinweis: Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Bestimmungen und dem Industry Canada licence-exempt RSS standard.

Der Betrieb unterliegt den folgenden Bedingungen:

(1) Dieser Transponder darf keine schädlichen Störungen verursachen, und

(2) dieser Transponder muss alle empfangenen Interferenzen akzeptieren, auch wenn sie einen unerwünschten Betrieb verursachen können.

8.4 Modifizierungen

Hinweis:
Änderungen oder Modifikationen an diesem Transponder, die nicht ausdrücklich von der TQ-Systems GmbH genehmigt wurden, können zum Erlöschen der FCC-Genehmigung für den Betrieb dieses Geräts führen.

Wartung

8.5 Regelmäßige Wartung

Der KTX2-S.V2 Mode-S-Transponder wurde so konzipiert und hergestellt, dass unter normalem Betrieb seine Funktion überprüft werden kann. Dies bedeutet, dass keine regelmäßigen Wartungsanforderungen für die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit erforderlich sind und keine Wartung erforderlich ist, solange die beabsichtigte Funktion ordnungsgemäß ausgeführt wird, Im Servicefall muss nach jeder Reparatur ein vollständiger Funktionstest durchgeführt werden. Reparaturen dürfen nur gemäß den Serviceverfahren der TQ-Systems GmbH durchgeführt werden.

8.6 Reparatur

Im Falle einer Gerätefehlfunktion muss das Gerät an den Hersteller geschickt werden. Siehe Abschnitt „1.2 Kundendienst“.

8.7 Reinigung

Reinigen Sie das Display nur mit fusselfreien Tüchern und einem für Antireflexbeschichtungen als sicher eingestuften Brillenglasreiniger

9. Software-Lizenzkonformität

Lizenzbedingungen für Software, die von den Unternehmen der TQ Group entwickelt oder verkauft werden, können freie Softwarekomponenten und Open-Source-Softwarekomponenten enthalten. Für diese Komponenten gelten spezielle Softwarelizenzbedingungen. Die für das jeweilige Produkt relevanten Lizenzbedingungen finden Sie in der Produktdokumentation (z.B. Auftragsbestätigung, Produktbeschreibung, Spezifikation).

Informationen zu TQ Systems-Softwarelizenzen finden Sie unter https://www.tq-group.com/de/Lizenzierungsbedingungen-für-Software

Für den Mode S Transponder KTX2-S.V2 wurde in der TQ Systems-Lizenzkonformitätsprüfung eine Softwarelizenzfreigabe für folgendes festgelegt:

Zlib
MIT
BSD-3-Clause
BSD-style
BSD
WebM
Freeware
ATT-style
GPL-3.0+-with-GCC-exception
TQSSLAv1.0.2

TQ-Systems GmbH
Support E-mail: support@tq-general-aviation.com
Internet: www.tq-avionics.com