



# KRT2-F/KRT2-S2

## VHF Flugfunk Transceiver



Artikelnummer 295154 = KRT2-F (Flat 160mm Format)



Artikelnummer 285942 = KRT2-S2 (Standard 57mm Format)

# Benutzer- und Installations- Handbuch



## Revisionsliste

Ausgabe	Datum	Revisionsgrund
0001	2020-02-28	Erstausgabe
0002	2021-05-12	Korrekturen und Ergänzung EASA Approval

## Service Bulletins (SB)

Service Bulletins müssen in diesem Handbuch und dieser Liste enthalten
--

Nr. SB	Nr. Rev.	Ausgabedatum	Hinzugefügt am	Name





## Änderungshistorie

Produkt-revision	Datum	Beschreibung der Änderung



## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines .....	7
1.1	Zweck des Dokuments .....	7
1.2	Geltungsbereich .....	7
1.3	Terminologie.....	7
1.4	Symbole .....	7
1.5	Akronyme .....	8
1.6	Kundensupport .....	10
1.7	Geräteeigenschaften .....	11
1.8	Sicherheitshinweise .....	12
1.9	Sicherheitsklassifizierung .....	12
1.10	Quantitative System-Sicherheitsidentifikation .....	12
1.11	Zulassungsbedingte Einschränkungen .....	12
2.	Bedienung.....	13
2.1	Bedienelemente im Überblick .....	13
2.1.1	KRT2-F.....	13
2.1.2	KRT2-S2.....	14
2.1.3	Bedienelemente.....	15
2.1.4	Anzeige .....	16
2.2	Bedienschritte.....	19
2.2.1	Ein/Ausschalten.....	19
2.2.2	Frequenzeinstellung .....	21
2.2.3	Audio Menüs.....	26
2.2.4	DUAL Watch Modus .....	34
2.3	Sendebetrieb .....	36
2.3.1	Blockierte Sendetaste.....	37
2.3.2	Betrieb mit zwei Headsets und nur einer Sendetaste.....	37
2.4	Selbst-Test System .....	38
2.4.1	Warnungen.....	38
2.4.2	Fehlermeldungen.....	38
3.	Rücksetzen auf Werkseinstellungen.....	40
4.	Konfigurationsmenü (Set-Up) .....	41
4.1	Löschen der Favoritenliste.....	41
4.2	Kanalraster einstellen .....	42
5.	Fernsteuerung.....	43
6.	Einbau.....	44
6.1	Hinweise.....	44
6.2	Fernmeldeangaben .....	44
6.3	FCC Zulassung .....	45
6.3.1	Radiofrequency radiation exposure Information.....	45
6.3.2	Note.....	45
6.3.3	Compliance.....	45
6.3.4	Modifications.....	45
6.4	Lieferumfang .....	46
6.4.1	KRT2-F.....	46
6.4.2	KRT2-S2.....	46
6.5	Auspacken und Kontrolle des Gerätes.....	46
6.6	Montage .....	46
6.7	Geräteanschluss.....	48
6.7.1	Mikrofon-Anschluss .....	48
6.7.2	Lautsprecher und offenes Mikrofon.....	50
6.7.3	Kopfhörer-Anschluss .....	50
6.7.4	Externer Audio-Eingang.....	50



6.7.5	Lautsprecher-Anschluss .....	50
6.8	Abschließender Audio-Setup .....	52
6.8.1	Segelflugbetrieb.....	52
6.8.2	Motorsegler -Doppelplatz.....	52
6.8.3	Motorflug .....	52
6.9	Verkabelung .....	53
6.9.1	Leiterquerschnitte .....	53
6.9.2	Stecker-Pinbelegung .....	53
6.9.3	Generelle Hinweise.....	54
6.9.4	Verkabelungspläne.....	55
6.9.5	Anschluss von dynamischen Mikrofonen .....	61
6.9.6	Anschluss-Hilfe ST1 Gegenstecker .....	61
6.10	Antenne.....	63
6.10.1	Antennenauswahl .....	63
6.10.2	Einbauempfehlungen .....	63
6.11	Mikrofon allgemein .....	63
6.12	Überprüfung nach dem Einbau .....	65
6.13	Zubehör.....	65
6.14	Zeichnungen.....	66
6.14.1	Geräteabmessungen KRT2-F .....	66
6.14.2	Geräteabmessungen KRT2-S2.....	68
6.14.3	Anschlüsse auf der Rückseite.....	69
7.	Wartung .....	70
7.1	Periodische Wartung .....	70
7.2	Reparaturen .....	70
7.3	Reinigung .....	70
8.	Technische Daten .....	71
8.1	Allgemein .....	71
8.2	Sender.....	73
8.3	Empfänger.....	73
9.	Haftung und Gewährleistung .....	74
10.	Software Lizenz Konformität.....	75
11.	Anhang A: Frequenz/Kanal Plan für das 8.33 kHz Raster .....	76



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bedienelemente .....	15
Tabelle 2: Anzeigen .....	18
Tabelle 3: Audio Menüs .....	26
Tabelle 4: Audio Menü Sperrzustand .....	33
Tabelle 5: Warnungen.....	38
Tabelle 6: Fehlermeldungen .....	39
Tabelle 7: Fernmeldeangaben .....	44
Tabelle 8: Lieferumfang KRT2-F .....	46
Tabelle 9: Lieferumfang KRT2-S2.....	46
Tabelle 10: Technische Daten allgemein .....	72
Tabelle 11: Technische Daten Sender .....	73
Tabelle 12: Technische Daten Empfänger .....	73
Tabelle 13: Frequenz/Kanal Plan 8.33 / 25 kHz Raster .....	76

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: KRT2-F Vorderansicht (Anzeige und Bedienelemente) .....	13
Abbildung 2: KRT2-S2 Vorderansicht (Anzeige und Bedienelemente) .....	14
Abbildung 3: Anzeige allgemein .....	16
Abbildung 4: Einschaltmeldung (Beispiel) .....	19
Abbildung 5: Anzeige Normaler Betrieb (Beispiel).....	19
Abbildung 6: Mikrofoneinstellungen (AUTO Betrieb) .....	32
Abbildung 7: „DUAL Watch“ Modus aktiv (Beispiel zeigt Empfang auf Standby Frequenz) .....	34
Abbildung 8: Sendebetrieb.....	36
Abbildung 9: Menü Werkseinstellungen .....	40
Abbildung 10: Konfigurationsmenü .....	41
Abbildung 11: Favoritenliste löschen.....	41
Abbildung 12: Kanalraaster einstellen .....	42
Abbildung 13: Anschluss Headsets mit Umschalter .....	50
Abbildung 14: Meldung für falsch angeschlossenen Lautsprecher .....	51
Abbildung 15: Stecker Pinbelegung .....	53
Abbildung 16: KRT2-RC Stecker Pinbelegung .....	53
Abbildung 17: Verkabelung Motorflug .....	55
Abbildung 18: Verkabelung Segelflug Doppelplatz.....	56
Abbildung 19: Verkabelung Segelflug Einzelplatz .....	57
Abbildung 20: Verkabelung Motorsegler einzeln .....	58
Abbildung 21: Verkabelung Motorsegler Doppel - Dynamische Mikrofone .....	59
Abbildung 22: Verkabelung Motorsegler Doppel - Elektret Mikrofone.....	60
Abbildung 23: ST1 Lötihilfe (Adapterplatine).....	61
Abbildung 24: ST1 Lötihilfe (Ansicht der Verkabelung) .....	62
Abbildung 25: Abmessungen KRT2-F .....	67
Abbildung 26: Abmessungen KRT2-S2.....	68
Abbildung 27: Panelausschnitt KRT2-S2 .....	68
Abbildung 28: erforderlicher Platz für Anschlüsse .....	69

## 1. Allgemeines

### 1.1 Zweck des Dokuments

Dieses Handbuch enthält Informationen über die physikalischen, mechanischen und elektrischen Eigenschaften, sowie die Beschreibung von Bedienung und Einbau der VHF Flugfunkgeräte KRT2-F/KRT2-S2.

### 1.2 Geltungsbereich

Dieses Handbuch gilt für die Bedienung und Installation der VHF Flugfunkgeräte KRT2-F/KRT2-S2. Alle Beschreibungen beziehen sich auf die zum Zeitpunkt der Erstellung gültige Software Version 0016. Die Software und der Inhalt des Handbuchs kann aufgrund technischer Verbesserungen des Produktes geändert werden, ohne dass gesondert darauf hingewiesen wird.

### 1.3 Terminologie




Sofern explizit darauf hingewiesen beziehen alle Verweise auf „das Gerät“ oder „den Einbau“ auf die in Kapitel 1.2 benannten Flugfunkgeräte.

Alle referenzierten Dokumente werden über ihre Dokumentennummer, ihren Dokumentennamen und ihre Versionsnummer identifiziert.

- Im Dokument bezeichnet das Wort MUSS eine verpflichtende Anweisung. Eine Abweichung davon ist nicht zulässig.
- Im Dokument bezeichnet das Wort SOLLTE eine Empfehlung und eine Ratschlag. Diese Empfehlungen oder Ratschläge müssen befolgt werden, außer es gibt gute Gründe um davon abzuweichen.
- Im Dokument bezeichnet das Wort KANN eine erlaubte Methode oder Aktion.

*Hinweis: Zusätzliche Informationen werden in diesem Dokument in Kursivschrift dargestellt.*

### 1.4 Symbole

	<p><b>GEFAHR:</b> Hinweise, deren Nichtbeachtung Personenschäden durch elektrische Strahlung und Entzündung von brennbarem Material verursachen kann.</p>
	<p><b>ACHTUNG:</b> Hinweise, deren Nichtbeachtung zu Schäden am Gerät oder an anderen Teilen der Ausrüstung führen kann bzw. die korrekte Funktionalität des Gerätes beeinflusst.</p>
	<p><b>INFORMATION:</b> Unterstützende Informationen zum Betrieb des Gerätes.</p>



## 1.5 Akronyme

Abbreviation	Explanation
AC	Alternating Current
ADC	Analog to Digital Converter
ANT	Antenne
AUD	Audio
AUTO	Automatic
BAT	Battery (Electrical)
COM	Communication
CS	Certification Specification
DAL	Design Assurance Level
DC	Direct Current
DIM	Dimming
DO	Document
EASA	European Aviation Safety Agency
ECR	Engineering Change Request
ED	European Directive
ENV	Environmental
ETSO	European Technical Standard Order
EUROCAE	European Organization for Civil Aviation Equipment
EXT	External
FAA	Federal Aviation Administration
FAX	Faksimile
FCC	Federal Communications Commission
FREQ	Frequency
GmbH	German limited liability company
GND	Ground
HF	High Frequency
HGB	Handelsgesetzbuch
I2C	Inter-Integrated Circuit
ID	Identity
INFO	Information
INT	Internal
LED	Light Emitting Diode
MAN	Manual
MEM	Memory



<b>Abbreviation</b>	<b>Explanation</b>
MHz	Megahertz
MIC	Microphone
MoC	Means of Compliance
NAV	Navigation
NF	Niederfrequenz
PLL	Phase-Locked Loop
PTT	Push-To-Talk
RC	Remote Control
RS232	Recommended Standard 232
RSS	Radio Standards Specifications
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics
RX	Receive
SAE	Society of Automotive Engineers
SB	Service Bulletin
SIT	Side Tone
SQ	Squelch
TBD	To Be Defined
TQ	Technologie in Qualität
TSO	Technical Standards Order
TV	Television
TX	Transmission
VHF	Very High Frequency
VOL	Volume
VOX	Voice Operated Exchange




## 1.6 Kundensupport

Für die schnellstmögliche Bearbeitung von Rücksendungen benutzen Sie bitte die folgende E-Mail:

[support@tq-general-aviation.com](mailto:support@tq-general-aviation.com)

Zusätzliche Informationen und FAX Nummern sind auf dem Webportal der TQ Group zu finden.

	<p>Vorschläge zur Verbesserung unserer Handbücher sind erwünscht.</p> <p>Kontakt: <a href="mailto:info@tq-general-aviation.com">info@tq-general-aviation.com</a></p>
---	--

	<p>Informationen zu Software Updates sind erhältlich unter: <a href="https://www.tq-group.com/">https://www.tq-group.com/</a></p>
---	---



## 1.7 Geräteeigenschaften

Das Gerät verfügt über folgende Eigenschaften:

- VHF-Sprechfunkgerät für den Einbau in Luftfahrzeuge
- Frequenzbereich 117.975 bis 137.000 MHz
- Kanalraster 8.33/25 kHz (2278 Kanäle)
- Schnelle Kanal-Einstell-Methode
- 2 Mikrofoneingänge (Standard oder dynamisch)
- Audio-Eingang zum Anschluss von NF-Signalquellen
- Einbau: 160 mm (6¼“) Format (KRT2-F) oder Luftfahrt-Normausschnitt 57 mm (KRT2-S2)
- Integriertes Intercom
- 100 frei belegbare Frequenzspeicherplätze, denen ein Name mit bis zu 8 Buchstaben/Leerzeichen zugeordnet werden kann.



Um unbeabsichtigtes Senden zu vermeiden, schaltet der Sender automatisch nach 2 Minuten Dauer-Sendebetrieb ab.



## 1.8 Sicherheitshinweise

Für einen sicheren Betrieb des Gerätes MÜSSEN die folgenden Hinweise beachtet werden:

- Die Installation des Gerätes SOLLTE nur von autorisierten luftfahrttechnischen Betrieben ausgeführt werden. Die landesüblichen Bestimmungen sind dabei einzuhalten.
- Das Gerät darf nur unter den in Kapitel 8 spezifizierten Rahmenbedingungen betrieben werden.
- Stromversorgung:
  - Das Gerät darf NICHT an Wechselspannungsquellen (AC) angeschlossen werden.
  - Das Gerät MUSS an die vorgeschriebene Gleichspannungsquelle (DC) angeschlossen werden, siehe Kapitel 8.
  - Beim Anschluss des Gerätes MUSS auf die richtige Polung geachtet werden.
  - Starke Störimpulse auf der Stromversorgung können das Gerät beschädigen. In diesem Fall MUSS ein entsprechendes Filter in die Zuleitung der Stromversorgung eingebaut werden.
- Absicherung:
  - Das Gerät MUSS über eine eigene Sicherung (Schutzschalter oder Schmelzsicherung) an die Stromversorgung angeschlossen werden.
- Das Gerät SOLLTE nicht während beim Starten oder Stoppen des Motors ein- oder ausgeschaltet werden.

## 1.9 Sicherheitsklassifizierung

Das Gerät wurde als vollständige Einheit für die Montage in einer Cockpitumgebung in Flugzeugen der Allgemeinen Luftfahrt unter folgenden Einschränkungen entwickelt:

- Installationen sind im Einklang mit entsprechenden EASA oder FAA genehmigten Richtlinien vorzunehmen.
- Die Klassifizierung der Software-Zulassung ist für Flugzeuge geeignet.

Die Fehler Klassifizierung gemäß AC23.1309-1D lautet:

**MINOR**

Das Software „Design Assurance Level“ (DAL) ist:

**Level D**

## 1.10 Quantitative System-Sicherheitsidentifikation

Nach EASA Vorschrift soll eine Zuverlässigkeit der Systemsicherheit für das Gerät von mindestens  $1 \times 10^{-4}$  pro Flugstunde für Class I Flugzeuge und  $1 \times 10^{-5}$  pro Flugstunde für Class II Flugzeuge zu erreicht werden.

## 1.11 Zulassungsbedingte Einschränkungen

Die Anforderungen und Tests für die ETSO/TSO-Zulassung dieses Gerätes entsprechen Mindestleistungsstandards. Es liegt in der Verantwortung des Installierenden, dass dieses Gerät innerhalb der definierten Spezifikationen für den Flugzeugtyp oder die Flugzeugklasse liegt, um sicherzustellen, dass die Installationsbedingungen innerhalb der ETSO/TSO-Standards liegen.

ETSO/TSO Artikel benötigen eine eigene Zulassung zur Installation im Flugzeug.

## 2. Bedienung

### 2.1 Bedienelemente im Überblick

#### 2.1.1 KRT2-F

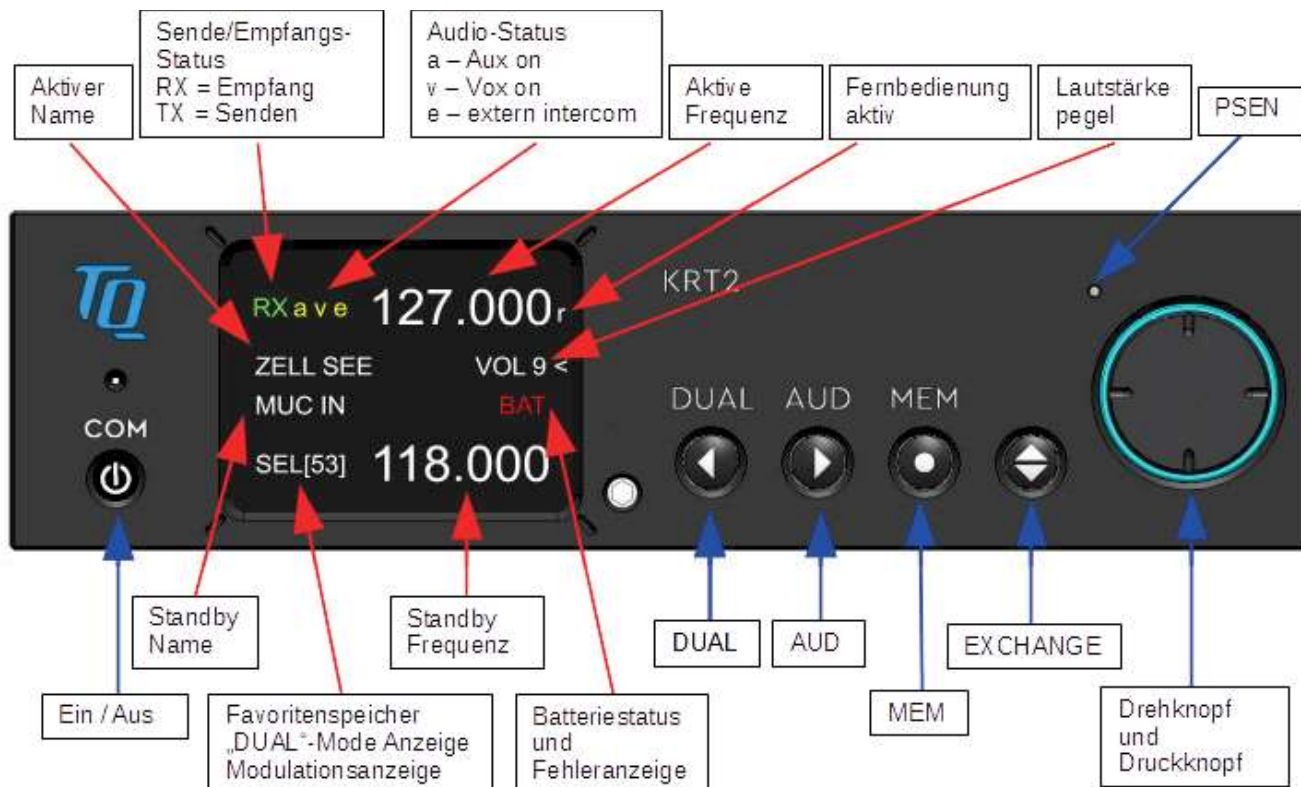


Abbildung 1: KRT2-F Vorderansicht (Anzeige und Bedienelemente)

## 2.1.2 KRT2-S2

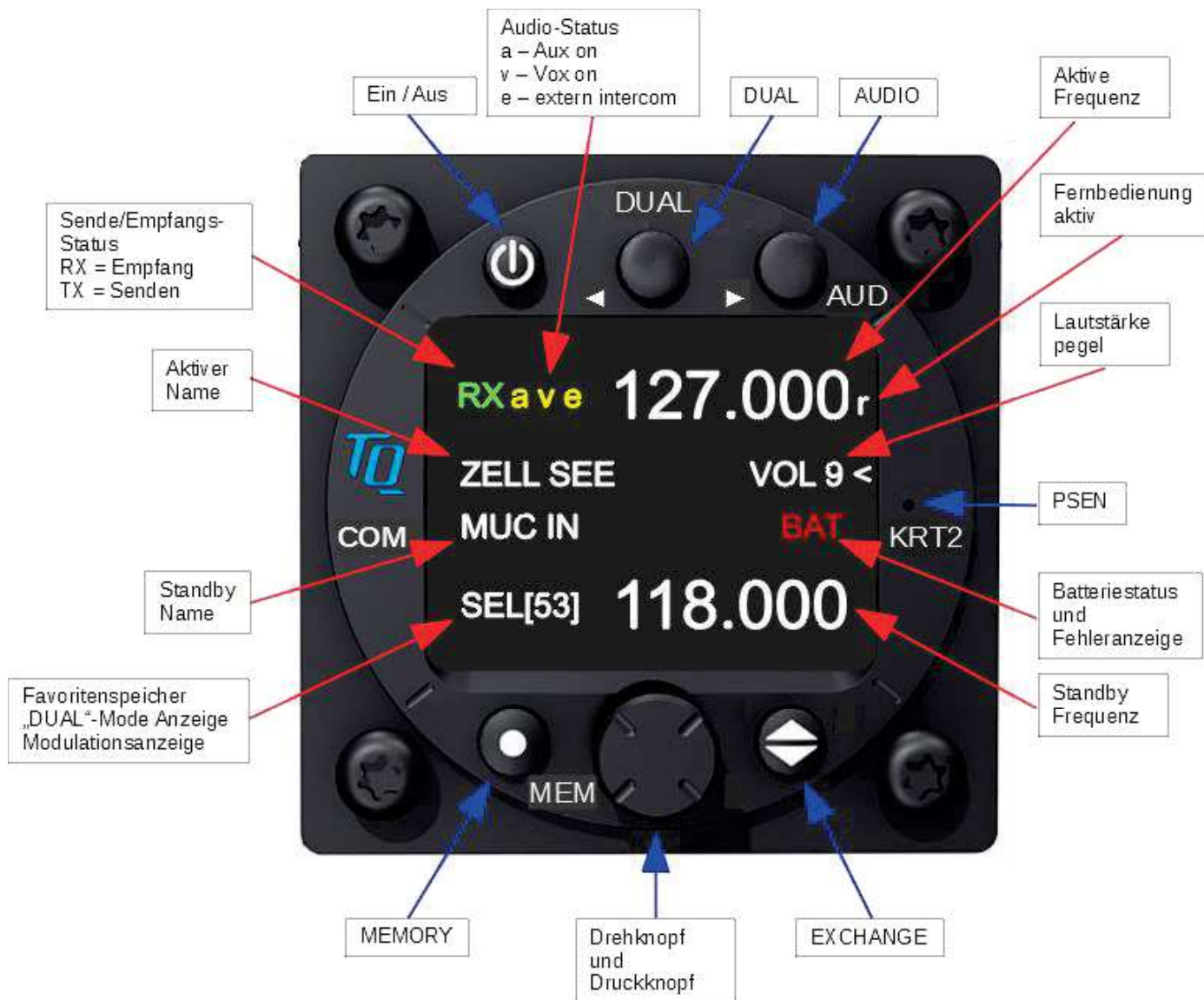


Abbildung 2: KRT2-S2 Vorderansicht (Anzeige und Bedienelemente)

### 2.1.3 Bedienelemente

Dieses Kapitel beschreibt die Bedienung der Knöpfe und des kombinierten Dreh-/Druckknopfes während des Betriebs.

Knöpfe/Tasten	Bezeichnung	Funktion
	<b>Ein/Aus</b>	<b>Schalter:</b>  Ein-/Ausschalten des Gerätes.
	<b>DUAL</b>	<b>Taster mit Mehrfachfunktion:</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktiviert „DUAL Watch“ Modus zum wechselseitigen Abhören zweier Frequenzen</li> <li>2. Bei Programmierung des Stationsnamens: Cursor links</li> </ol>
	<b>AUD</b>	<b>Taster mit Mehrfachfunktion:</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Navigation durch die verschiedenen Audio Menüs für VOL, SQ, VOX, DIM etc. jeweils kurz drücken</li> <li>2. Bei Programmierung des Stationsnamens: Cursor rechts</li> </ol>
	<b>MEM</b>	<b>Taster mit Mehrfachfunktion:</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auswahl einer Frequenz aus der Favoritenliste</li> <li>2. Aufnahme einer Frequenz in die Favoritenliste</li> </ol>
	<b>EXCHANGE</b>	<b>Taster:</b>  Aktive und Standby Frequenz tauschen
	<b>FREQ</b>	<b>Drehschalter und Druckknopf mit Mehrfachfunktion:</b>  Drücken für: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Frequenzeinstellung</li> <li>2. Umschaltung der Bereiche MHz, 100kHz, 10kHz</li> </ol> Drehschalter zur Einstellung aller variablen Werte: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einstellung der Lautstärke (Kopfhörer, Lautsprecher)</li> <li>2. MHz / kHz in 3 Bereichen der Standby Frequenz ändern</li> <li>3. Eingabe von Buchstaben im MEM-Mode</li> <li>4. Ändern der Mikrofon-Grundeinstellungen</li> </ol>


Tabelle 1: Bedienelemente

## 2.1.4 Anzeige



Abbildung 3: Anzeige allgemein

Dieses Kapitel beschreibt die Anzeige des Gerätes während des normalen Betriebs. Zusätzliche Anzeigen und Fehlermeldungen werden den entsprechenden Kapiteln beschrieben.

Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
	Betriebszustand – Empfang	Wird angezeigt wenn ein Empfang stattfindet (Squelch geöffnet)
	Betriebszustand – Senden	Der Sender arbeitet ordnungsgemäß
	Betriebszustand – Senden abgeschaltet	Der Sender wurde nach 2 min Dauerbetrieb automatisch abgeschaltet
	Aktive Frequenz	Sende-/Empfangsfrequenz In großer Schriftart angezeigt
	Standby/Dual Frequenz	Eingabefeld für eine neue Frequenz oder Empfangsfrequenz im DUAL Watch Modus. In großer Schriftart angezeigt



Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
<b>ZELL SEE</b> (oben)	Stationsname der aktiven Frequenz	Wird angezeigt wenn die Frequenz aus der Favoritenliste gewählt wurde
<b>MUC IN</b> (unten)	Stationsname der Standby Frequenz	Wird angezeigt wenn die Frequenz aus der Favoritenliste gewählt wurde
<b>VOL 9</b>	Eingestellter Lautstärkepegel	VOL wird standardmäßig immer angezeigt. In diesem Feld werden verschiedene Einstellungen bei Betätigung der „AUD“ Taste angezeigt.
<b>DUAL</b> ↓	DUAL Watch ist aktiv	Über DUAL, FREQ oder MEM deaktivierbar
<b>SEL[53]</b>	Index des gewählten Speicherplatzes für Einträge in der benutzerdefinierten Frequenzliste (0-99)	Mit dem Drehschalter kann der gewünschte Speicherplatz gewählt werden
<b>&lt;</b>	Zeigt die Zuordnung des Drehknopfes entweder zu Frequenzeinstellung, oder VOL / SQ / VOX / ...	Springt nach dem Drücken von FREQ oder AUD entsprechend um.
<b>BAT</b>	Betriebsspannung kleiner 10,5 Volt	Batterie schwach evtl. Batterie/Generator defekt
<b>a v e</b>	Status-Anzeigen für die Audio-Aktionen	a = externer Audio Eingang aktiv v = VOX aktiv e = Intercom abgeschaltet, Schalter offen
<b>r</b>	Fernbedienung aktiv	Das Gerät kann auch über die angeschlossenen Fernbedienung bedient werden.
<b>d</b>	Dynamisches Mikrofon	Der „AUTO“ Modus für die Mikrofonerkennung ist eingeschaltet und es wurde ein dynamisches Mikrofon erkannt.



Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
	Audio Menü Lock	Das Audio Menü ist eingeschränkt (siehe 2.2.3.12)

Tabelle 2: Anzeigen



## 2.2 Bedienschritte

Im Grundzustand ist der Drehknopf immer der Lautstärke-Einstellung (VOL) zugeordnet.

Durch Betätigung der Tasten AUD, FREQ oder MEM wird dieser Zustand verlassen.

Erfolgt in den jeweiligen höheren Zuständen für längere Zeit (> 10sek.) keine Bedienung, so erfolgt die Rückführung in den Grundzustand.

### 2.2.1 Ein/Ausschalten

Zum Einschalten den „Ein/Aus“ Schalter drücken. Der Schalter rastet in der „Ein“ Position ein. Zum Ausschalten den „Ein/Aus“ Schalter erneut drücken.

Kurz nach dem Einschalten erscheint eine Anzeige mit dem Gerätenamen, der Softwareversion und einer Prüfsumme (siehe Bild unten).



Abbildung 4: Einschaltmeldung (Beispiel)

Das Gerät führt einen Selbsttest aus und startet anschließend im normalen Betriebszustand unter Verwendung der letzten Einstellungen (siehe Abbildung unten).



Abbildung 5: Anzeige Normaler Betrieb (Beispiel)



Wird beim Selbsttest ein Fehler entdeckt so wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Die möglichen Ursachen und Maßnahmen sind in Kapitel 2.4 beschrieben.

## 2.2.2 Frequenzeinstellung

Für die Eingabe einer Frequenz gibt es zwei Möglichkeiten:

- Direkte Eingabe
- Auswahl aus Favoritenliste (Speicherplätze 0-99)



Beim Einstellen der Frequenzen sind die jeweiligen örtlichen sowie länderspezifischen Bestimmungen zu beachten.

### 2.2.2.1 Direkte Eingabe einer Frequenz

Eine neue Frequenz kann nur als Standby Frequenz (untere Zeile) mit dem Drehschalter eingestellt werden. Dabei sind die MHz, die Hunderter-kHz und die Zehner-kHz Stellen einzeln einstellbar.

Zum Einstellen einer Frequenz MUSS wie folgt vorgegangen werden:

1. Befindet sich der Marker „<“ auf der Zeile mit Lautstärkeneinstellung („VOL“) den Drehschalter einmal drücken um zur Frequenzeingabe zu wechseln.  
Der Marker „<“ wechselt zur Standby Frequenz und die kHz Stellen werden abgedunkelt.

123.000

2. Mit dem Drehschalter kann die MHz Stelle geändert werden.
  - Durch eine Drehung im Uhrzeigersinn wird die Frequenz in 1 MHz Schritten erhöht.
  - Bei einer Drehung gegen den Uhrzeigersinn wird in 1 MHz Schritten verringert.  
*Hinweis: An den Bandgrenzen wird an den Anfang des Frequenzbereiches (136 -> 118) bzw. an das Ende (118 -> 136) gewechselt.*
  - Durch Drücken des Drehschalters wird zur Eingabe der Hunderter-kHz Stelle gewechselt. Die MHz Stellen werden abgedunkelt und die Hunderter-kHz Stelle wird hell.

123.700

3. Mit dem Drehschalter kann die Hunderter-kHz Stelle geändert werden.
  - Durch eine Drehung im Uhrzeigersinn wird die Frequenz in 100 kHz Schritten erhöht.
  - Bei einer Drehung gegen den Uhrzeigersinn in 100 kHz Schritten verringert.  
*Hinweis: Beim Erreichen der 9 wird auf 0 bzw. von 0 auf 9 gewechselt. Dabei wird die MHz Stelle nicht verändert!*
  - Durch Drücken des Drehschalters wird zur Eingabe der Zehner -kHz Stellen gewechselt. Die Hunderter-kHz Stelle wird abgedunkelt und die Zehner -kHz Stellen werden hell.

123.725

4. Mit dem Drehschalter können die Zehner -kHz Stellen geändert werden.  
Abhängig vom eingestellten Kanalraster werden die Zehner -kHz Stellen wie folgt geändert:  
Für 25 kHz:
- Durch eine Drehung im Uhrzeigersinn wird die Frequenz in 25 kHz Schritten erhöht.
  - Bei einer Drehung gegen den Uhrzeigersinn in 25 kHz Schritten verringert.  
*Hinweis: Beim Erreichen der 75 wird beim Weiterdrehen auf 00 bzw. von 00 auf 75 gewechselt. Dabei werden die vorangehenden Stellen nicht verändert!*
  - Durch Drücken des Drehschalters wird zur Eingabe der MHz Stellen gewechselt.  
Die kHz Stellen werden abgedunkelt und die MHz Stellen werden hell.
- Für 8.33kHz:  
*Hinweis: Die Anzeige zeigt hier nicht mehr die Frequenz an sondern die Kanäle im 8.33 kHz Raster (siehe Anhang).*
- Durch eine Drehung im Uhrzeigersinn wird der Kanal um einen Schritt erhöht.
  - Bei einer Drehung gegen den Uhrzeigersinn wird der Kanal um einen Schritt verringert.  
*Hinweis: Beim Erreichen der 90 wird beim Weiterdrehen auf 00 bzw. von 00 auf 90 gewechselt. Dabei werden die vorangehenden Stellen nicht verändert!*
  - Durch Drücken des Drehschalters wird zur Eingabe der MHz Stellen gewechselt.  
Die kHz Stellen werden abgedunkelt und die MHz Stellen werden hell.
5. Die Taste „EXCHANGE“ drücken um die neu eingestellte Standby Frequenz mit der aktiven Frequenz zu tauschen.



Nach einigen Sekunden ohne Bedienung wird wieder in den normalen Betriebszustand geschaltet.

### 2.2.2.2 Auswahl aus Favoritenliste

Zum Einstellen einer Frequenz MUSS wie folgt vorgegangen werden:

1. Die Taste „MEM“ drücken. In der Anzeige wird in der linken unteren linken Ecke die Auswahl des Speicherplatzes für die Favoritenliste angezeigt.



2. Mit dem Drehschalter den gewünschten Speicherplatz auswählen (00 bis 99). Die Frequenz des ausgewählten Speicherplatzes wird als Standby Frequenz angezeigt. Falls dem Speicherplatz ein Stationsname zugewiesen wurde, so wird dieser oberhalb der Auswahl für den Speicherplatz angezeigt.
3. Die Taste „EXCHANGE“ drücken um die ausgewählte Standby Frequenz mit der aktiven Frequenz zu tauschen.



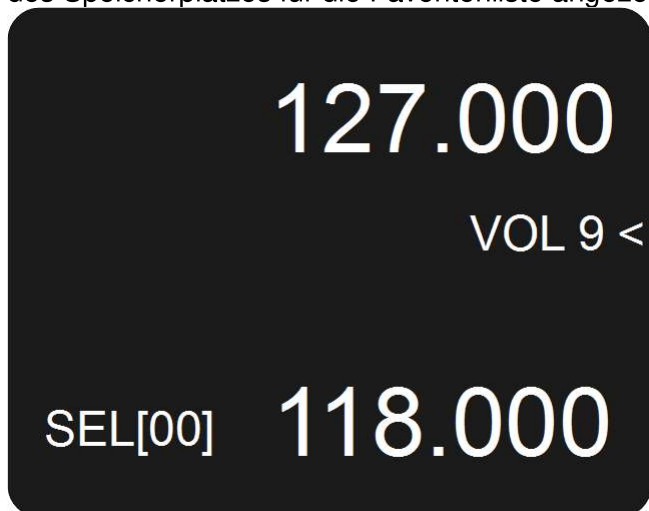
Nach einigen Sekunden ohne Bedienung wird wieder in den normalen Betriebszustand geschaltet.

### 2.2.2.3 Speicherung einer Frequenz in der Favoritenliste

In der Favoritenliste können maximal 100 Stationen gespeichert werden. Jeder Speicherplatz enthält eine Frequenz und einen optionalen Stationsnamen. Der Stationsname kann maximal 8 Zeichen enthalten (Buchstaben bzw. Leerzeichen).

Zum Speichern einer Frequenz MUSS wie folgt vorgegangen werden:

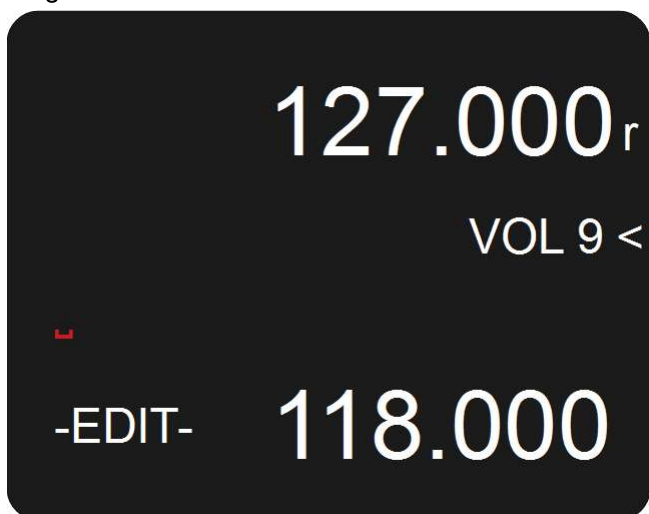
1. Die Taste „MEM“ drücken. In der Anzeige wird in der linken unteren linken Ecke die Auswahl des Speicherplatzes für die Favoritenliste angezeigt.



2. Mit dem Drehschalter einen freien oder zu ändernden Speicherplatz auswählen (00 bis 99). Die Frequenz des ausgewählten Speicherplatzes wird als Standby Frequenz angezeigt. Falls dem Speicherplatz bereits ein Stationsname zugewiesen wurde, so wird dieser oberhalb der Auswahl für den Speicherplatz angezeigt.
3. Die Taste „MEM“ drücken. Die Auswahl für den Speicherplatz wird durch „-EDIT-“ ersetzt.

*Hinweis: Vor der Anzeige von „-EDIT-“ wird „Save=↕“ für einige Sekunden angezeigt. Dies ist ein Hinweis darauf mit welcher Taste die neue Frequenz gespeichert werden kann.*

Im Feld für den Stationsnamen wird der Cursor auf das erste Zeichen gesetzt. Dies wird durch eine periodische Änderung der Farbe angezeigt. Als Cursor bei Leerzeichen wird „\_“ angezeigt.



4. Mit dem Drehschalter können die Buchstaben „A“ bis „Z“ sowie das Leerzeichen ausgewählt werden.



5. Durch Drücken der Taste „AUD“ kann der Cursor auf die nächste Position nach rechts geschoben werden.  
Durch Drücken der Taste „DUAL“ kann der Cursor auf vorherige Position nach links geschoben werden.
6. Durch Drücken des Drehschalters kann die Frequenz wie unter 2.2.2.1 beschrieben eingestellt werden.  
Durch Drücken der Taste „MEM“ kann wieder zur Eingabe des Stationsnamens gewechselt werden.
7. Die Taste „EXCHANGE“ drücken um die angezeigte Frequenz und den Stationsnamen zu speichern.  
Nach dem Speichern wird wieder die Auswahl aus der Favoritenliste angezeigt (siehe 2.2.2.2).
8. Optional kann die Favoritenliste alphabetisch aufsteigend anhand der Stationsnamen sortiert werden.
  - a. Vor Ausführung von Schritt 7 die Taste „MEM“ erneut drücken.
  - b. In der Anzeige erscheint „SORT? ↑“.
  - c. Durch Drücken der Taste „EXCHANGE“ wird der Sortierprozess gestartet.
  - d. Durch Drücken der Taste „MEM“ wird der Sortierprozess nicht gestartet, der „Edit“ Modus verlassen und das Gerät befindet sich im normalen Betriebszustand.
  - e. Während des Sortierens wird „SORTING“ angezeigt.
  - f. Nach Abschluss des Sortiervorgangs wird der „Edit“ Modus verlassen und das Gerät befindet sich im normalen Betriebszustand.
  - g. Die Standby Frequenz nach dem Sortieren automatisch auf die Frequenz des ersten Speicherplatzes (00) eingestellt.


*Hinweis: Der Sortierprozess kann mehrere Minuten dauern.*



Nach einigen Sekunden ohne Bedienung wird wieder in den normalen Betriebszustand geschaltet.

### 2.2.3 Audio Menüs


Durch wiederholtes Drücken der „AUD“ Taste können verschiedene Audio Menüs ausgewählt werden.

	<p>Befindet sich der Marker „&lt;“ noch auf der Zeile mit der Standby Frequenz MUSS die Taste „AUD“ einmal gedrückt werden um zum Audio Menü zu wechseln. Dabei wechselt der Marker „&lt;“ zum Feld „VOL“.</p>
---	--

Die folgende Tabelle zeigt die Menüpunkte in der Reihenfolge ihrer Auswahl durch die Taste „AUD“.

Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
VOL	Volume (Lautstärke)	Grundzustand des Audio Menüs.
SQ	Squelch (Rauschsperr)	
VOX	Sprachaktivierung	Sprachgesteuertes Intercom
TXm**	PTT-Tastenauswahl	TXm*- = linke PTT aktiv TXm-* = rechte PTT aktiv TXm** = beide PTTs aktiv
INT	Lautstärke des Intercoms	
Ext	Lautstärke des externen Audioeingangs	
DIM	Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung für die Anzeige	
KEY	Helligkeit der Beleuchtung für die Knöpfe	Nur KRT2-F
BATtst	Test der Stromversorgung	
SIT	Lautstärke für den Mithörton	Für den Sendebetrieb
MIC	Einstellmenü für die Mikrofone	Servicemenü ohne Funkbetrieb


Tabelle 3: Audio Menüs


	<p>Nach einigen Sekunden ohne Bedienung wird wieder in die Grundzustand des Audio Menüs („VOL“) geschaltet.</p>
---	---



### 2.2.3.1 VOL - Lautstärke


Unter diesem Menüpunkt kann die Lautstärke des Empfangssignals eingestellt werden. Mit dem Drehschalter können Werte von 1 (geringste Lautstärke) bis 20 (größte Lautstärke) ausgewählt werden.


	Die Lautstärke des Empfangssignals kann nicht auf Null gestellt werden.
---	---


	Die VOL-Einstellung betrifft nur die Lautstärke des Empfangssignals, nicht jedoch die der Intercomlautstärke. Diese wird gesondert über den Menüpunkt „INT“ eingestellt.
---	--

### 2.2.3.2 SQ - Squelch

Unter diesem Menüpunkt kann die Empfindlichkeit der Rauschsperrung eingestellt werden. Mit dem Drehschalter können Werte von 1 (keine Rauschsperrung) über 2 (hohe Empfindlichkeit) bis 10 (geringe Empfindlichkeit) ausgewählt werden. Die Einstellung für die Rauschsperrung ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Je geringer der Wert, umso größer wird die Empfindlichkeit (Reichweite). Damit nehmen aber auch die Störungen aufgrund verschiedener Quellen (Triebwerk, Blitzlichter usw.) zu.

	Für Motorflugzeuge (mit eigenen Störquellen) ist ein Wert von 3-5 als Ausgangswert zu empfehlen, für Segelflieger ist ein Wert von 2 für eine maximale Empfindlichkeit und damit eine große Empfangsreichweite zu empfehlen.
---	--

	Sollen ferne Sender ausgeblendet werden so ist der Wert zu erhöhen.
---	---


	Die Einstellung der Rauschsperrung hat keinen Einfluss auf den Intercom-Betrieb.
---	--

### 2.2.3.3 VOX – Sprach-Schwellwert für Intercom-Betrieb

Unter diesem Menüpunkt kann die Empfindlichkeit für die Sprecherkennung (VOX) im Intercom-Betrieb eingestellt werden.

Mit dem Drehschalter können Werte von 1 (VOX immer aktiviert) über 2 (höchste Empfindlichkeit) bis 9 (geringste Empfindlichkeit) und 10 (VOX abgeschaltet) ausgewählt werden.

Je größer der eingestellte Wert ist, desto lauter muss man sprechen, um die Intercom-Verbindung zu aktivieren. Die Aktivierung wird durch das Symbol „v“ angezeigt.

	Die Empfindlichkeit sollte so eingestellt werden, dass normale Fluggeräusche nicht auf die Kopfhörer übertragen werden, sondern erst beim Besprechen des Mikrofons die Intercom-Verbindung aktiviert wird.
---	--


#### 2.2.3.3.1 VOX – Manuelles Intercom


Bei starkem Hintergrundgeräusch oder unkompensierten Mikrofonen kann die Intercom-Verbindung über eine separate Sprechaste manuell aktiviert werden.

Dazu ist die Sprecherkennung durch den VOX Wert 1 permanent zu aktivieren.

Die Aktivierung der Intercom-Verbindung erfolgt durch Schließen der Intercom-Sprechaste (siehe 6.11).

Eine offene Intercom-Sprechaste wird durch ein „e“ angezeigt.

	Der manuelle Intercom-Betrieb funktioniert nur bei deaktiviertem externen Audio-Eingang (siehe 2.2.3.5).
---	--

	Bei Lautsprecherbetrieb (Segelflugbetrieb) MUSS der VOX Wert auf 10 gestellt werden damit es nicht zu einer akustischen Rückkopplung kommen kann.
---	---

#### 2.2.3.4 TXm – Aktivierung PTT-Tasten

Unter diesem Menüpunkt kann die Freischaltung der beiden PTT-Tasten eingestellt werden.

Mit dem Drehschalter können folgende Werte ausgewählt werden:

- TXm\*- Nur linke PTT zum Senden freigegeben
- TXm-\* Nur rechte PTT zum Senden freigegeben
- TXm\*\* Beide PTTs zum Senden freigegeben



Beim Senden wird nur das der jeweiligen PTT zugeordnete Mikrofon freigegeben. Dies wird durch TX bzw. TX1/TX2 angezeigt.

### 2.2.3.5 INT – Intercom-Lautstärke

Unter diesem Menüpunkt kann die Lautstärke der Intercom-Verbindung eingestellt werden. Mit dem Drehschalter können Werte von 1 (geringste Lautstärke) bis 9 (größte Lautstärke) ausgewählt werden.

### 2.2.3.6 EXT – Lautstärke des externen Audio-Eingangs

Unter diesem Menüpunkt kann die Lautstärke eines angeschlossenen externen Audiosignals (Warn- ton, Vario, etc.) eingestellt werden (siehe auch 6.7.4).

Mit dem Drehschalter können Werte von 0 (ausgeschaltet) über 1 (kleinste Verstärkung ohne Schwel- le) bis 9 (größte Verstärkung mit Schwelle zur Störunterdrückung) ausgewählt werden.



Der Eingangsspegel soll mindestens 200 mVss betragen. Der maximale Pegel ist 6 Vss.

### 2.2.3.7 DIM – Helligkeit der Anzeige

Unter diesem Menüpunkt kann die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige eingestellt wer- den.

Mit dem Drehschalter können Werte von 1 (geringe Helligkeit) bis 5 (hohe Helligkeit) ausgewählt wer- den.

### 2.2.3.8 KEY – Tasten-Helligkeit (Nur KRT2-F)

Unter diesem Menüpunkt kann die Helligkeit der Beleuchtung der Tasten und des Drehschalters ein- gestellt werden.

Mit dem Drehschalter können Werte von 0 (Beleuchtung ausgeschaltet) über 1 (geringe Helligkeit) bis 5 (hohe Helligkeit) ausgewählt werden.

### 2.2.3.9 BAT – Batterie Test

Unter diesem Menüpunkt wird die Versorgungsspannung des Gerätes angezeigt bis durch Drücken der Taste „AUD“ zum nächsten Menüpunkt oder nach einigen Sekunden automatisch zum Grundzu- stand („VOL“) gewechselt wird.

### 2.2.3.10 SIT – Mithörton (Side tone)

Unter diesem Menüpunkt kann Lautstärke des Mithörtons eingestellt werden.

Mit dem Drehschalter können Werte von 1 (geringste Lautstärke) bis 9 (größte Lautstärke) aus- gewählt werden.



Bei Lautsprecherbetrieb (Segelflugbetrieb) MUSS der Wert auf 1 gestellt werden damit es nicht zu einer akustischen Rückkopplung kommen kann. Die Modulations-Aussteuerung kann dann nur über die Anzeige kontrolliert werden (siehe 2.3).

### 2.2.3.11 MIC – Mikrofon Einstellungen

Unter diesem Menüpunkt können verschiedene Mikrofone eingestellt und getestet werden ohne dafür die PTT zu benutzen.

Jeder Mikrofoneingang kann individuell eingestellt werden. Dadurch können unterschiedliche Mikrofone verwendet werden.



Pro Eingang dürfen maximal zwei Mikrofone parallel angeschlossen werden (siehe 6.7.1).

Mit der Taste „DUAL“ kann zwischen „L“ (Left = Mikrofon links), „R“ (Right = Mikrofon rechts) und „AUTO“ (Auto mode, siehe 2.2.3.11.2) gewählt werden.

Alle Einstellungen werden erst beim Verlassen des Menüs gespeichert.

Soll der AUTO-Betrieb aktiviert werden, so MUSS das Menü in der Auswahl „AUTO“ verlassen werden.

Wird der Normalbetrieb gewünscht, so MUSS das Menü in der Auswahl L oder R verlassen werden.



Wenn ausgewählt bleibt dieser Menüpunkt ständig aktiv und kann nur durch Betätigung der Taste „AUD“ verlassen werden.

#### 2.2.3.11.1 Mikrofon Empfindlichkeit (Auswahl L oder R)

Mit dem Drehschalter kann die Eingangsempfindlichkeit des gewählten Kanals von 1 (geringe Empfindlichkeit) bis 9 (maximale Empfindlichkeit) ausgewählt werden. Diese Einstellung gilt für Standard-Mikrofone.

Zusätzlich gibt es noch die Auswahlmöglichkeiten 10 und 11. Diese Werte stellen jeweils eine Sonderfunktion dar und sind für sehr kleine Mikrofon-Signale gedacht (z.B. Verwendung von Dynamik-Mikrofonen beim Segelflug).

Diese Sonderfunktionen sind wie folgt zugeordnet:

- 10 für unverstärkte Elektret-Mikrofone (mit 8V Versorgung)
- 11 für Dynamic-Mikrofone (nur linkes Mikrofon)

	<p>Ein Simultanbetrieb von Elektret und Dynamic Mikrofonen ist nicht möglich das es nur eine Spannungsversorgung für beide Mikrofoneingänge gibt. Wird die Einstellung für Dynamic-Mikrofone gewählt, so wird die Spannungsversorgung automatisch ausgeschaltet.</p>
	<p>Ein dynamisches Mikrofon kann nur am linken Mikrofoneingang angeschlossen werden.</p>
	<p>Der Mikrofonpegel wird in der Anzeige in den zweiten Zeile mit einem Balken und numerisch angezeigt.</p>
	<p>Zur besten Einstellung sollte mit einem Kopfhörer (bei laufendem Motor) in normaler Lautstärke gesprochen werden und dabei der Mikrofonpegel auf ca. 0,5 optimiert werden (Balkenanzeige entspricht dann der Mitte der Skala).</p>
	<p>Eine hohe Mikrofonverstärkung (&gt;9) kann eventuell zu Rückkopplungen über den Mithörton führen. In diesem Falle sollte der SIT Wert auf 1 eingestellt werden.</p>
	<p>Bei Lautsprecherbetrieb kann es zu einer Rückkopplung kommen da beim Aktivieren der MIC-Einstellung der Lausprecher-Schaltzustand zu diesem Zeitpunkt übernommen wird (Rauschsperr ein bzw. aus). Daher sollte vorher die Rauschsperr geschlossen werden.</p>

### 2.2.3.11.2 Mikrofon Empfindlichkeit (Auswahl AUTO)

In der Einstellung „AUTO“ wird für den linken Mikrofoneingang eine automatische Erkennung des Mikrofons im laufenden Betrieb bei Betätigung der PTT durchgeführt.

Wird ein dabei ein dynamisches Mikrofon erkannt, so wird die Einstellung für das linke Mikrofon auf 11 umgeschaltet. Die Einstellung für das rechte Mikrofon bleibt unverändert.

Bei Erkennung eines Standard-Mikrofons werden die Einstellungen für das linke und rechte Mikrofon verwendet (siehe 2.2.3.11.1).

In der Anzeige wird der erkannte Mikrofontyp rechts unten (MIC:) wie folgt angezeigt:

- std    Standard-Mikrofon
- dyn    dynamisches Mikrofon

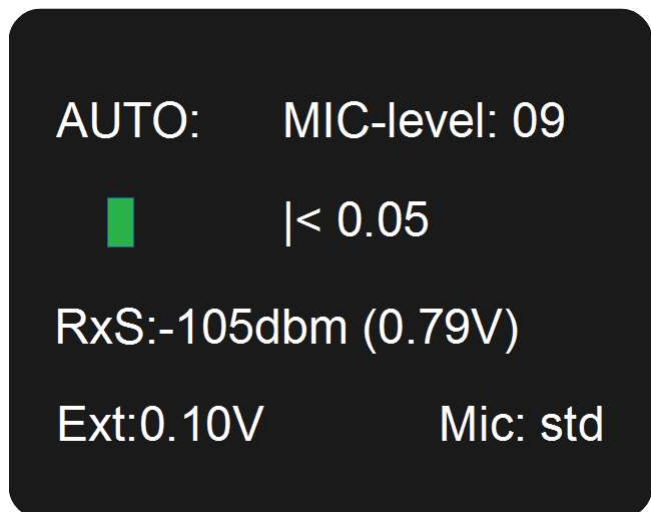




Abbildung 6: Mikrofoneinstellungen (AUTO Betrieb)

	Die Anzeige für den Mikrofontyp (unten rechts) wird nur einmal beim Aufruf des MIC Menüs neu erfasst.
---	---

	Zum Reaktivieren der Intercom-Verbindung nach einem Mikrofonwechsel MUSS kurz die Sendetaste betätigt werden.
---	---

### 2.2.3.11.3 Zusatzinformationen

Als Hilfe für Tests werden in diesem Menü zusätzlich folgende Informationen angezeigt:

- RxS: HF-Eingangs-Signalstärke des Empfängers
- Ext: Eingangspegel des externen Audio Signals (siehe 2.2.3.6).



### 2.2.3.12 Menü-Sperrung


Für den Schulbetrieb können die Menüpunkte von „TXm“ bis „MIC“ gesperrt werden.

Zum Sperren oder Freigeben MUSS die Taste „AUD“ und der Drehschalter gleichzeitig für mindestens 2 Sekunden gedrückt werden.

Der Sperrzustand wird in der Anzeige in der 3. Zeile rechts durch ein „L“ angezeigt.

VOL	SQ	VOX	TXm	INT	EXT	DIM	KEY	BAT	SIT	MIC
Verfügbar			Gesperrt					Verfügbar	Gesperrt	

Tabelle 4: Audio Menü Sperrzustand


	<p>Zur Speicherung des Sperr-Zustandes muss vor dem Abschalten des Gerätes die Einstellung der Rauschsperrung (Menüpunkt SQ im Audio Menü) verändert werden, z.B. den Wert von 2 nach 3 und wieder zurück auf 2 ändern.</p>
---	---




## 2.2.4 DUAL Watch Modus

Das Gerät bietet ein so genannten „DUAL Watch“ Modus bei dem zwei Frequenzen überwacht werden können. Da das Gerät nur über einen Empfänger verfügt erfolgt die Überwachung durch einen periodischen Wechsel zwischen der aktiven und der Standby Frequenz.

Durch Drücken der „DUAL“ Taste wird der „DUAL Watch“ Modus aktiviert oder deaktiviert. Eine Deaktivierung erfolgt auch beim Drücken der Taste „MEM“ oder des Drehknopfes.

	Die zu überwachenden Frequenzen MÜSSEN vor dem Aktivieren des „DUAL Watch“ Modus eingestellt werden (siehe 2.2.2).
---	--

	Für den „DUAL Watch“ Modus darf die Rauschsperrung nicht permanent geöffnet sein, d.h. der SQ Wert muss mindestens 2 sein. Ansonsten kann nicht erkannt werden auf welcher Frequenz etwas empfangen wird.
---	---

Ist der „DUAL Watch“ Modus aktiviert wird in der Anzeige in der untersten Zeile links „DUAL“ angezeigt.



Abbildung 7: „DUAL Watch“ Modus aktiv (Beispiel zeigt Empfang auf Standby Frequenz)

In der Anzeige wird die aktuelle Frequenz des Empfängers durch einen Pfeil rechts neben dem „DUAL“ Schriftzug wie folgt:

- ↑ Empfang auf der aktiven Frequenz
- ↓ Empfang auf der Standby Frequenz





Funktionsweise:

Im „DUAL Watch“ Modus hat die aktive Frequenz Priorität und der Empfänger steht vorwiegend auf dieser Frequenz. Solange auf beiden Frequenzen kein Signal empfangen wird, schaltet der Empfänger mehrere Mal pro Sekunde zur Standby Frequenz und prüft das Eingangssignal.

Wird auf der aktiven Frequenz ein Signal empfangen, so wird das Abhören der Standby Frequenz bis zum Ende des Empfanges unterbrochen.

Bei Empfang auf der Standby Frequenz wird diese ca. alle 2 Sekunden für eine Dauer von einigen hundert Millisekunden unterbrochen, um die aktive Frequenz zu prüfen. Erscheint zusätzlich auf der aktiven Frequenz ein Signal, so wird auf diese umgeschaltet.



Im DUAL Watch Modus können Standby Frequenz und aktive Frequenz durch Drücken der Taste „EXCHANGE“ getauscht werden.  
Das Senden erfolgt immer auf der aktiven Frequenz.

### 2.3 Sendebetrieb




Durch Betätigen der Sendetaste (PTT) wird der dazugehörige Mikrofoneingang freigeschaltet und das Gerät geht auf der eingestellten aktiven Frequenz (obere Zeile) auf Sendung.



Abbildung 8: Sendebetrieb

Links unten in der Anzeige wird eine optische Modulations-Aussteuerung angezeigt. Dies ist insbesondere dann hilfreich, wenn kein Kopfhörer für die Mithörkontrolle verwendet wird (z.B. Segelflugbetrieb). In diesem Fall kann über die optische Modulations-Aussteuerung die Funktion und richtige Einstellung des Mikrofons überwacht werden.

Ohne Sprachsignal erscheint der Balken als schmale Linie ungefähr in der Mitte zwischen den Begrenzungen. Der Länge des Balkens entspricht der Lautstärke des Mithörtönen, d.h. je lauter der Mithörtönen ist desto länger ist der Balken.

	<p>Verschiebt sich der Mittelpunkt der Aussteuerungsanzeige weit aus der Mitte zeigt dies eine schlechte Anpassung der Antenne an.</p>
	<p>Während des Sendens wird der Lautsprecher abgeschaltet. Der Mithörtönen ist nur im Kopfhörer zu hören.</p>
	<p>Beim Senden wird der Eingang für Externes Audio abgeschaltet.</p>



### **2.3.1 Blockierte Sendetaste**

Um unbeabsichtigt langes Senden zu vermeiden, schaltet der Sender nach ca. zwei Minuten ab und die Anzeige wechselt von „TX“ zu „Te“. Für erneutes Senden muss die Sendetaste losgelassen und wieder gedrückt werden.

### **2.3.2 Betrieb mit zwei Headsets und nur einer Sendetaste**

Durch die zwei getrennten Sendetasten wird beim Senden jeweils nur der linke bzw. rechte Mikrofon-eingang freigeschaltet. Dadurch wird kein Lärm oder ungewolltes Sprechen aus dem jeweils anderen Mikrofon ausgesendet.

Falls zwei Headsets angeschlossen sind aber nur eine Sendetaste zur Verfügung steht dann müssen beide Eingänge für die Sendetasten parallel angeschlossen werden (siehe auch 2.2.3.4).



## 2.4 Selbst-Test System

Während das Gerät betrieben wird findet im Hintergrund eine ständige Hardware-Überprüfung statt. Dabei dient das Feld für die für Batteriestatus und Fehleranzeige zur Anzeige von Warnungen und im Falle von Fehlern auch zur Anzeige der aufgetretenen Fehler.

### 2.4.1 Warnungen

Warnung	Bedeutung	Bemerkung
<b>BAT</b>	Versorgungsspannung zu gering (kleiner 10,5V)	
<b>TE</b>	Sendezeit überschritten (größer 2 Minuten)	
<b>WARNING Speaker grounded</b>	Kurzschluss eines Lautsprecher- ausgangs gegen Masse.	Lautsprecher Ausgang nicht mit Masse verbinden (siehe auch 6.7.5).

Tabelle 5: Warnungen

### 2.4.2 Fehlermeldungen

Warnung	Bedeutung	Bemerkung
<b>Er-FPA</b>	Fehler im Sprachprozessor	Gerät zur Überprüfung einsenden.
<b>Er-ADC</b>	Fehler in der internen Überwachung	Gerät zur Überprüfung einsenden.
<b>Er-ANT</b>	Fehler in der Antennenüberwachung	Gerät zur Überprüfung einsenden.
<b>Er-LED</b>	Fehler in der Beleuchtung für die Tasten	Gerät zur Überprüfung einsenden. (Nur KRT-2F)



Warnung	Bedeutung	Bemerkung
<b>Er-3V3</b>	Fehler in der internen Spannungsversorgung	Gerät zur Überprüfung einsenden.
<b>Er-PLL</b>	Fehler in der Frequenzerzeugung	Gerät zur Überprüfung einsenden.
<b>Er-I2C</b>	Fehler in der internen Datenkommunikation	Gerät zur Überprüfung einsenden.
<b>Er-D10</b>	Fehler in der RX/TX Umschaltung	Gerät zur Überprüfung einsenden.
<b>Key-Blk</b>	Fehler der Bedientasten	Gerät zur Überprüfung einsenden.
<b>Firmware Corrupted</b>	Fehler in der Firmware	Gerät zur Überprüfung einsenden.
<b>EEPROM Failure</b>	Fehler im Speicher für die Konfigurationsdaten	Gerät zur Überprüfung einsenden.

Tabelle 6: Fehlermeldungen

### 3. Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Das Gerät kann auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden. Dazu muss während des Einschaltens die Taste „DUAL“ gedrückt werden.

In der Anzeige erscheint das Menü zur Auswahl der Werkseinstellungen.

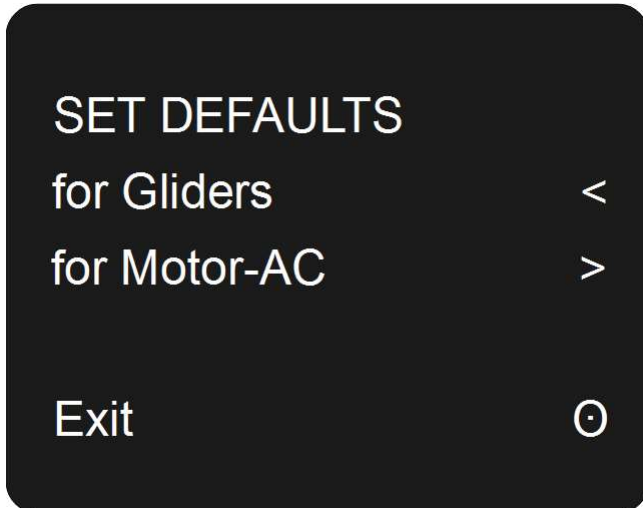


Abbildung 9: Menü Werkseinstellungen

Durch Drücken der Taste „DUAL“ (<) kann das Gerät auf die Werkseinstellungen für Segelflugzeuge zurückgesetzt werden.

Durch Drücken der Taste „AUD“ (>) kann das Gerät auf die Werkseinstellungen für motorbetriebene Flugzeuge zurückgesetzt werden.

Durch Drücken des Drehknopfs wird das Gerät nicht zurückgesetzt, sondern das Menü wird beendet und das Gerät wird im normalen Betriebszustand gestartet.

Während des Zurücksetzens wird die getroffene Wahl und ein „done“ angezeigt. Anschließend wird das Gerät im normalen Betriebszustand gestartet.

#### 4. Konfigurationsmenü (Set-Up)

Das Konfigurationsmenü kann durch Drücken der Taste „MEM „ während des Einschaltens aufgerufen werden.

Zunächst wird die Meldung „ENTER SETUP“ angezeigt. Nach einigen Sekunden wird das Konfigurationsmenü angezeigt.

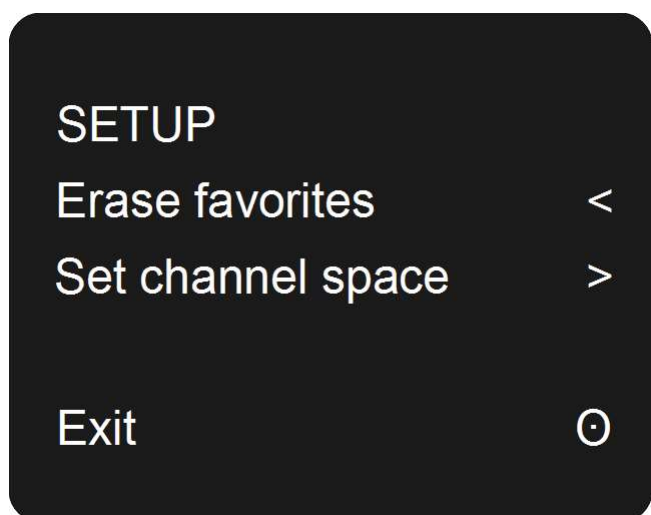


Abbildung 10: Konfigurationsmenü

Durch Drücken der Taste „DUAL“ (<) kann ein Menü zum Löschen der Favoritenliste aufgerufen werden.

Durch Drücken der Taste „AUD“ (>) kann ein Menü zum Einstellen des Kanalrasters aufgerufen werden.

Durch Drücken des Drehknopfs wird das Menü beendet und das Gerät wird im normalen Betriebszustand gestartet.

##### 4.1 Löschen der Favoritenliste




Abbildung 11: Favoritenliste löschen

Durch Drücken der Taste „DUAL“ (<) können alle Einträge in der Favoritenliste gelöscht werden.

Durch Drücken des Drehknopfs wird das Menü beendet und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

Während des Löschvorgangs wird „Erasing favorites..“ angezeigt, gefolgt von einem „done“. Anschließend wird wieder das Konfigurationsmenü aufgerufen.

	Durch die Werkseinstellungen werden gängige INFO-Frequenzen geladen. Diese werden ebenso gelöscht, so dass der Speicher frei für den Anwender ist.
---	--

#### 4.2 Kanalraster einstellen

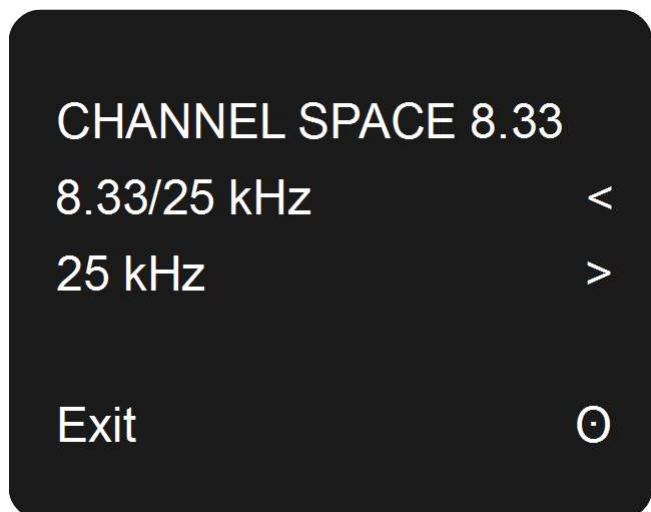


Abbildung 12: Kanalraster einstellen

In der oberen rechten Ecke wird das aktuell eingestellte Kanalraster angezeigt.

Durch Drücken der Taste „DUAL“ (<) kann das 8,33 kHz Kanalraster eingestellt werden.

Durch Drücken der Taste „AUD“ (>) kann das 25 kHz Kanalraster eingestellt werden.

Durch Drücken des Drehknopfs wird das Menü beendet und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

Beim Drücken von „DUAL“ oder „AUD“ wird das gewählt Kanalraster kurz angezeigt und es wird anschließend wieder das Kanalraster Menü angezeigt.




## 5. Fernsteuerung

In Tandemflugzeugen können mit einem zusätzlichen Bedienkopf (KRT2-RC, Remote Control Unit), der an die RS232-Schnittstelle angeschlossen wird, vom zweiten Panel aus Frequenz, Lautstärke, Rauschsperrung, VOX sowie lokale Größen (z.B. Displayeinstellungen) vorgenommen werden. Damit ist eine Fernsteuerung des Gerätes möglich.

Bei möglichen Übertragungsfehlern werden entsprechende Meldungen im Fehler-Feld angezeigt:

- R\_Time = Time-out-Übertragungsfehler
- R\_ChkS = fehlerhafte Übertragung (checksum error)
- R\_Cmd = unbekannter Befehl
- R\_Char = Daten-Fehler
- R\_Freq = Falsche Frequenz

Sobald ein korrekter Befehl oder eine neue Frequenz eingegeben wird, oder spätestens nach Ablauf von 5 Sekunden wird die Fehlermeldung in der Anzeige gelöscht.

	Durch eine Fehlfunktion der Fernbedienung wird der Betrieb des KRT2-F/KRT2-S2 nicht gestört.
--	--

Die Verbindung zwischen Gerät und Fernsteuerung (KRT2-RC) wird mindestens einmal pro Minute kontrolliert und der Aufbau der Verbindung mit einem "r" in der rechten oberen Ecke des Displays bestätigt.

Mit der Fernsteuerung kann das Gerät vollkommen unabhängig betrieben werden, wobei das Gerät irgendwo im Flugzeug installiert sein kann. Das ist insbesondere in Tandemflugzeugen oder bei Raumknappheit von Bedeutung.



## 6. Einbau

### 6.1 Hinweise

Die folgenden Angaben müssen beim Einbau berücksichtigt werden.

Der beauftragte luftfahrttechnische Betrieb kann die Installation und Verdrahtung durchführen. Verkabelungspläne siehe 6.9.4.

Das Gerät wurde als abgeschlossene Einheit für die Montage in einer Cockpitumgebung in Flugzeugen der General Aviation unter folgenden Einschränkungen entwickelt:

- Installationen sind im Einklang mit entsprechenden EASA oder FAA genehmigten Richtlinien vorzunehmen.
- Das Gerät muss an einer luftfahrtzugelassenen Antenne angeschlossen werden.
- Die Anforderungen für Eigenschaften und Tests der (E)TSO Zulassung dieses Gerätes entsprechen minimalen Leistung Standards. Es liegt in der Verantwortung des Installierenden, dass dieses Gerät entweder mit oder innerhalb der definierten Spezifikationen für Flugzeugtyp oder –Klasse liegen, um sicherzustellen, dass die Installationsbedingungen innerhalb der (E)TSO-Standards liegen. (E)TSO Artikel benötigen eine eigene Zulassung zur Installation in Flugzeugen. Dieses Gerät darf nur nach den anzuwendenden Lufttüchtigkeits-Anforderungen installiert werden.
- Der „Design Assurance Level“ (DAL, siehe „Quantitative System Safety Identifikation“) ist auf folgende Flugzeugtypen begrenzt: CS-23 (Part 23) Class 1 und Class 2 Flugzeuge gemäß AC23.1309-1D.
- Die Umgebungsbedingungen am Installations-Ort müssen sich innerhalb der Grenzen der Umweltqualifikation befinden (siehe Kapitel „Technische Daten“).
- Die Geräteklassen (siehe Kapitel „Technische Daten“) müssen für den Flugzeugtyp geeignet sein.
- Das Gerät darf nicht in Bereichen eingesetzt werden, in denen Flüssigkeitsbelastungen vorkommen.

### 6.2 Fernmeldeangaben

Für den Antrag auf Frequenz-Zuteilung durch die Bundesnetzagentur notwendige Angaben:

Hersteller:	TQ-Systems GmbH
Typenbezeichnung:	KRT2-F KRT2-S2
EASA Zulassungs-Nummer:	KRT2-F: EASA.21O.10074039 KRT2-S2: EASA.21O.10063547
Part Nummer:	KRT2-F: P/N 295154 – XX(XX) – XX(XX) KRT2-S2: P/N 285942 – 01(XX) – 01(XX)
Sendeleistung:	5 Watt
Frequenzbereich:	117.975 – 137.000 MHz
Emission Designator:	6k00A3E für 25kHz Kanalabstand 5k00A3E für 8,33kHz Kanalabstand

Tabelle 7: Fernmeldeangaben



## 6.3 FCC Zulassung

### 6.3.1 Radiofrequency radiation exposure Information

This transceiver complies with FCC radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. This transceiver should be installed and operated with minimum distance of 20 cm between the radiator and your body.

This transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.

### 6.3.2 Note

This transceiver has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This transceiver generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

### 6.3.3 Compliance

**Notice:** This device complies with Part 15 of the FCC Rules and with Industry Canada license-exempt RSS standard(s).

Operation is subject to the following two conditions:

- (1) this transceiver may not cause harmful interference, and
- (2) this transceiver must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

### 6.3.4 Modifications

**Notice:** Changes or modifications made to this transceiver not expressly approved by TQ-Systems GmbH may void the FCC authorization to operate this equipment.

## 6.4 Lieferumfang

### 6.4.1 KRT2-F

Artikelnummer	Beschreibung
KRT2-F	KRT2-F - VHF Flugfunksprechgerät
ZUB	Einbaurahmen
KRT2-F.A-MAN	Operation Manual KRT2-F/KRT2-S2 ( <a href="https://www.tq-group.com/en/support/downloads/tq-general-aviation/">https://www.tq-group.com/en/support/downloads/tq-general-aviation/</a> )
	EASA Form 1

Tabelle 8: Lieferumfang KRT2-F


### 6.4.2 KRT2-S2

Artikelnummer	Beschreibung
KRT2-S2	KRT2-S2 - VHF Flugfunksprechgerät
ZUB2 (4 Stück)	Montageschraube Kopf KRT2 - für Panels bis 3mm
KRT2-F.A-MAN	Operation Manual KRT2-F/KRT2-S2 ( <a href="https://www.tq-group.com/en/support/downloads/tq-general-aviation/">https://www.tq-group.com/en/support/downloads/tq-general-aviation/</a> )
	EASA Form 1

Tabelle 9: Lieferumfang KRT2-S2

## 6.5 Auspacken und Kontrolle des Gerätes

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

	<p>Für die Lagerung oder Rücksendung sollte die Originalverpackung verwendet werden.</p>
---	--

## 6.6 Montage

- In Absprache mit einem luftfahrttechnischen Betrieb werden Einbauort und Art des Einbaus festgelegt. Ein luftfahrttechnischer Betrieb kann alle Kabel einbauen. Kabelsätze sind bei TQ-Systems GmbH erhältlich.
- Der Einbau in der Nähe von Wärmequellen ist zu vermeiden.
- Ausreichende Luftzirkulation ist erforderlich.
- Für die Installation von Kabeln und Verbindungssteckern muss genügend Raum vorhanden sein.
- Knicke und der Verlauf von Kabeln in der Nähe von Steuerseilen sind zu vermeiden.
- Die Kabel müssen so lang sein, dass Stecker bei Reparaturen zugänglich sind.



- Der Kabelbaum, der zum Gerätestecker führt, muss so verlegt werden, dass daran kein Kondenswasser in den Stecker laufen kann.
- Drehknöpfe zum Einbau des Gerätes entfernen:
  - Kappen der Drehknöpfe mit geeignetem Werkzeug abheben
  - Befestigungsschraube lösen und Drehknopf abziehen
  - Beim Einsetzen der Abdeckung Ausrichtung beachten!
- Montagehinweise und -zeichnung, siehe 6.9.4.

## 6.7 Geräteanschluss

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


	<b>Die Plus-Leitung muss mit einem Überlastschutz (3 Amp. träge) abgesichert werden!</b>
---	--


### 6.7.1 Mikrophon-Anschluss


Die beiden Mikrofoneingänge können wahlweise für die Standard-Mikrofone (genormter Signalpegel 1Vss) oder bedingt für dynamische Mikrofone (Pegel ca. 5 mV bis 10 mV) betrieben werden.

Für die Standard-Mikrofone wird eine Versorgungsspannung von 8V an 330 Ohm bereitgestellt. Daneben können auch elementare Elektret-Mikrofone betrieben werden, welche ebenso die 8V Versorgungsspannung benötigen, aber einen erheblich kleineren Signalpegel liefern.


Im Set-Up kann dementsprechend die Verstärkung für die Eingänge eingestellt werden, siehe 2.2.3.11.


	Die beiden Mikrofoneingänge (links/rechts) sollten nicht zusammengelegt werden.
---	---

	Haupteingang ist der linke Mikrofoneingang. Der rechte Eingang ist nur für zusätzliche Mikrofone oder Headsets vorgesehen.
---	--

	Pro Eingang können unter bestimmten Voraussetzungen maximal zwei Mikrofone vom gleichen Typ parallel angeschlossen werden. Bei Standard Mikrofonen gibt es allerdings erhebliche Unterschiede im Strombedarf, so dass beim Anschluss von verschiedenen Fabrikaten eine Parallelschaltung nicht möglich ist.
---	---

Für den Betrieb von dynamischen Mikrofonen, wie in Segelflugzeugen üblich, wird die 8V Versorgungsspannung abgeschaltet.


	<p>Standard (Headset) und dynamische Mikrofone können nicht gleichzeitig sondern nur alternativ verwendet werden. Die 8V Versorgungsspannung kann nicht für jeden Mikrofoneingang einzeln abgeschaltet werden.</p>
---	--

	<p>Wird bei dynamischen Mikrofonen der rechte Eingang nicht benötigt, sollte dieser Eingang nicht offen bleiben und auch nicht mit offenen Leitungen verbunden sein da dies Störungen verursachen kann.</p>
---	---

### 6.7.1.1 Umschaltung zwischen Standard (Headset) und dynamischen Mikrofon

Bei Installationen die eine Umschaltung zwischen einem Headset und einem dynamischen Mikrofon benötigen MUSS ein extern Umschalter verwendet werden. Dies ist z.B. bei Motorseglern sinnvoll um zwischen dem Standard Mikrofon für den Motorflug und dem dynamischen Mikrofon für den Segelflug umzuschalten.

Um hierbei nicht immer die Mikrofoneinstellung ändern zu müssen gibt es in den Mikrofoneinstellungen den „AUTO“ Mode. Hierbei wird automatisch auf die passenden Mikrofoneinstellungen abhängig vom erkannten Mikrofon umgeschaltet (siehe 2.2.3.11.2).

	<p>Der „AUTO“ Mode für die Mikrofonerkennung funktioniert nur für den linken Mikrofoneingang.</p>
---	---

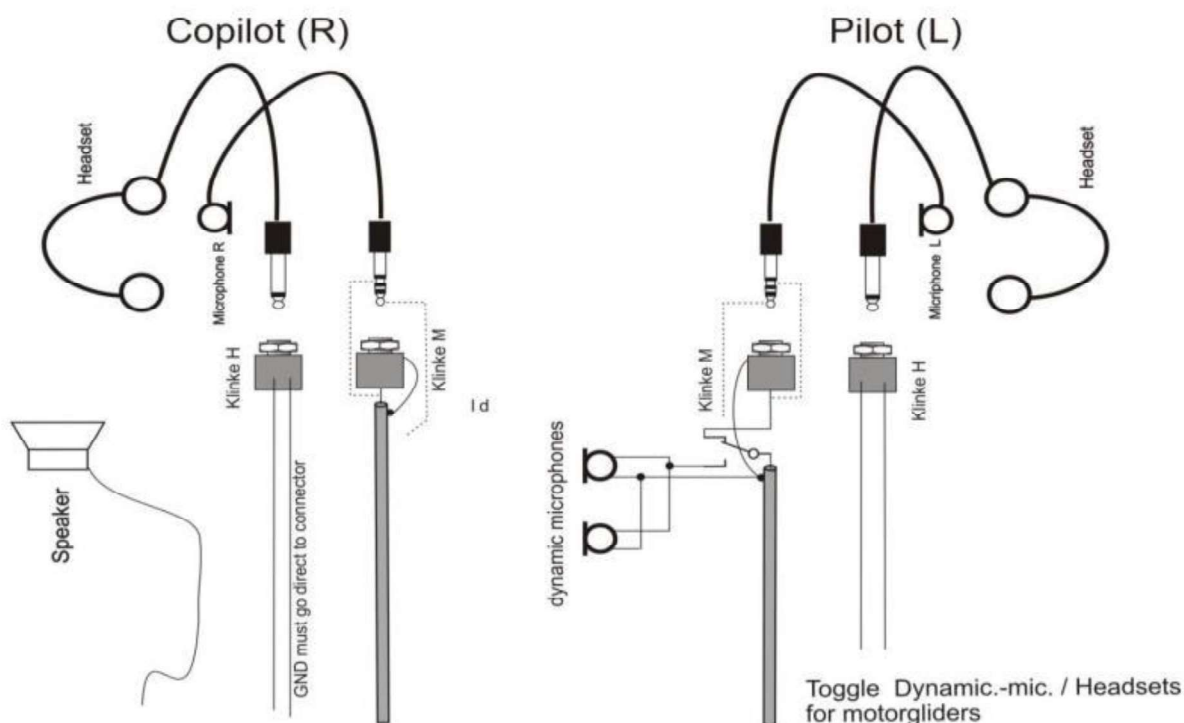


Abbildung 13: Anschluss Headsets mit Umschalter

Anmerkung: Durch die automatische Abschaltung der Versorgungsspannung im Betrieb Segelflug (dynamisch), ist das zweite Headset-Mikrofon außer Betrieb.

### 6.7.2 Lautsprecher und offenes Mikrofon

Ein gemeinsamer Betrieb von Lautsprecher, offenem Mikrofon und Intercom ist nicht möglich. Bei Betrieb von Lautsprecher und offenem Mikrofon (z.B. Schwanenhalsmikrofon) muss der Intercom-Betrieb durch Einstellung von VOX=10 abgestellt werden, oder die Intercom-Sprechtaste muss offen sein (Anzeige „e“), da sonst eine Rückkopplung vom Lautsprecher entsteht.

### 6.7.3 Kopfhörer-Anschluss

Mehrere Kopfhörer gleichen Typs können parallel angeschlossen werden. Die Gesamtimpedanz sollte 60 Ohm nicht unterschreiten.

### 6.7.4 Externer Audio-Eingang

Der externe Audio Eingang dient für Warnsignale aus anderen Audio-Quellen. Falls dieser Eingang nicht benutzt wird, sollte die entsprechende Leitung (Pin 5) nach GND kurzgeschlossen werden, um Störungen zu vermeiden.

### 6.7.5 Lautsprecher-Anschluss

Das Gerät verfügt über einen differentiellen Lautsprecher-Anschluss an dem ein 4 – 8 Ohm Lautsprecher angeschlossen werden kann.



Durch den differentiellen Anschluss darf der Lautsprecher nicht einseitig geerdet sein. Beide Leitungen zum Lautsprecher müssen isoliert verlegt werden.



Im Falle einer Masseverbindung einer der Lautsprecherleitungen erscheint nach dem Einschalten die folgender Hinweis in der Anzeige.

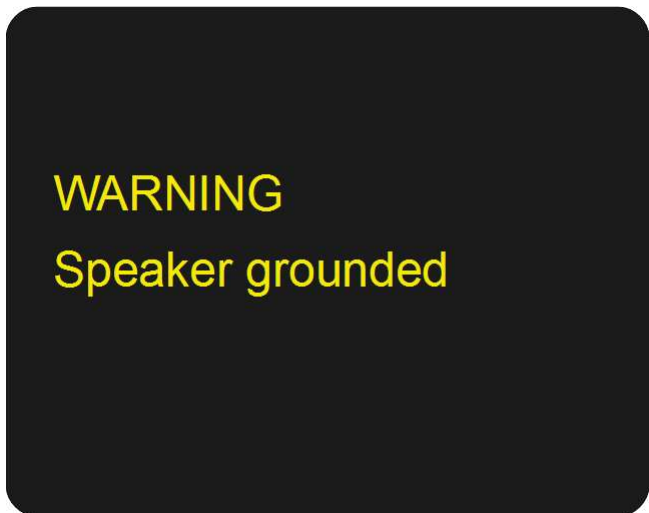



Abbildung 14: Meldung für falsch angeschlossenen Lautsprecher

	Ein längerer Betrieb unter diesen Bedingungen kann zu einem Defekt des Gerätes führen.
---	--



## 6.8 Abschließender Audio-Setup

Nachfolgend eine Übersicht für die je nach Anwendung passenden Audio Einstellungen. Diese Einstellungen sind nur Beispiele und die konkreten Einstellungen können je nach Einbausituation davon abweichen.

### 6.8.1 Segelflugbetrieb

- VOX Wert auf 10 setzen (abschalten) oder Intercom-Sprechtaste offen lassen (In der Anzeige wird „e“ angezeigt).
- Bei Tandembetrieb TXm Wert auf TXm\*\* setzen um 2. PTT zu aktivieren.
- Bei Bedarf EXT Wert auf 0 setzen (externer Audioeingang abgeschaltet).

#### 6.8.1.1 Für dynamisches Mikrofon

- Im MIC Menü die MIC Einstellung für MIC-L auf 11 setzen.
- SIT (Mithörton) Wert auf 1 setzen.

#### 6.8.1.2 Für Standard bzw. Elektret Mikrofon

- Im MIC Menü die MIC Einstellung auf einen Wert zwischen 3 und 10 wählen, so dass bei normaler Sprache die Aussteuerung etwas über die Hälfte reicht (optische Aussteuerungsanzeige).
- Das MIC Menü in Stellung „L“ (nicht AUTO) verlassen.

### 6.8.2 Motorsegler -Doppelplatz

Für Wechselbetrieb, d.h. Motorflug mit Headset bzw. Segelflug mit dynamischen Mikrofon:

- VOX Wert auf 3 setzen.
- Bei Tandembetrieb TXm Wert auf TXm\*\* setzen um 2. PTT zu aktivieren.
- Bei Bedarf EXT Wert auf 0 setzen (externer Audioeingang abgeschaltet).
- MIC Menü:
  - Einstellung für MIC-L auf 5 setzen (je nach Headset).
  - Einstellung für MIC-R entsprechend oder auf 1 setzen falls unbenutzt.
  - MIC Menü mit Auswahl „AUTO“ verlassen!

### 6.8.3 Motorflug

- VOX Wert auf 3 setzen.
- Bei Tandembetrieb TXm Wert auf TXm\*\* setzen um 2. PTT zu aktivieren.
- Bei Bedarf EXT Wert auf 0 setzen (externer Audioeingang abgeschaltet).
- MIC Menü:
  - Einstellung für MIC-L auf 3 setzen (je nach Headset).
  - Einstellung für MIC-R entsprechend oder auf 1 setzen falls unbenutzt.
  - MIC Menü mit Auswahl „L“ verlassen!

## 6.9 Verkabelung

### 6.9.1 Leiterquerschnitte

Versorgungsleitungen (Power, GND):      AWG20 (0,61 mm<sup>2</sup>)

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

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

### 6.9.2 Stecker-Pinbelegung

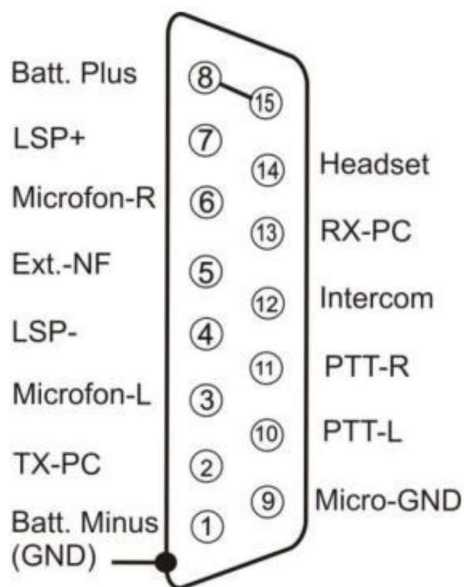



Abbildung 15: Stecker Pinbelegung

	<p>Wenn der manuelle Intercom-Betrieb nicht genutzt wird, dann muss Pin 12 auf GND (Batt. Minus) gelegt werden.</p>
---	---

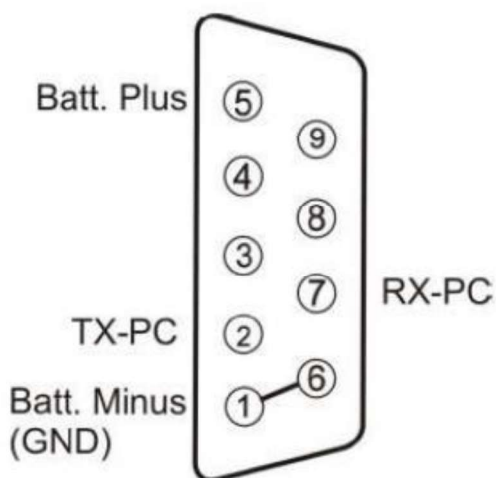


Abbildung 16: KRT2-RC Stecker Pinbelegung



Mit dem KRT2-RC Stecker ist ein Anschluss an das KRT2-F/KRT2-S2 möglich.

### 6.9.3 Generelle Hinweise

Die folgenden Zeichnungen zeigen mögliche Konfigurationen.

Auf den Markt sind viele verschiedene Headset-Modelle mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen verfügbar. Daher wird der Einsatz von Elektret Mikrofone mit Standard Ausgangspegel empfohlen.

## 6.9.4 Verkabelungspläne

### 6.9.4.1 Verkabelung Motorflug

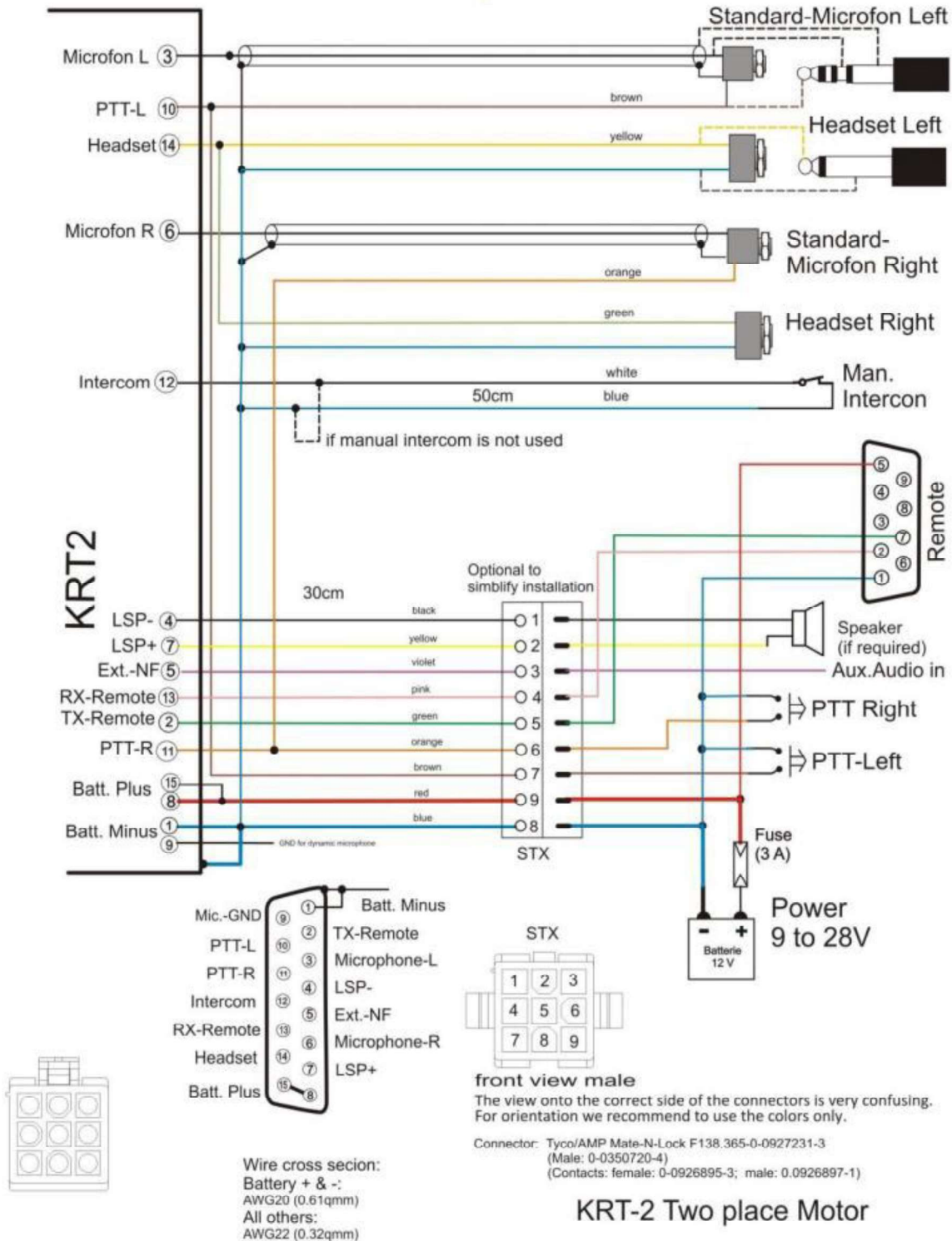


Abbildung 17: Verkabelung Motorflug

### 6.9.4.2 Verkabelung Segelflug Doppelplatz

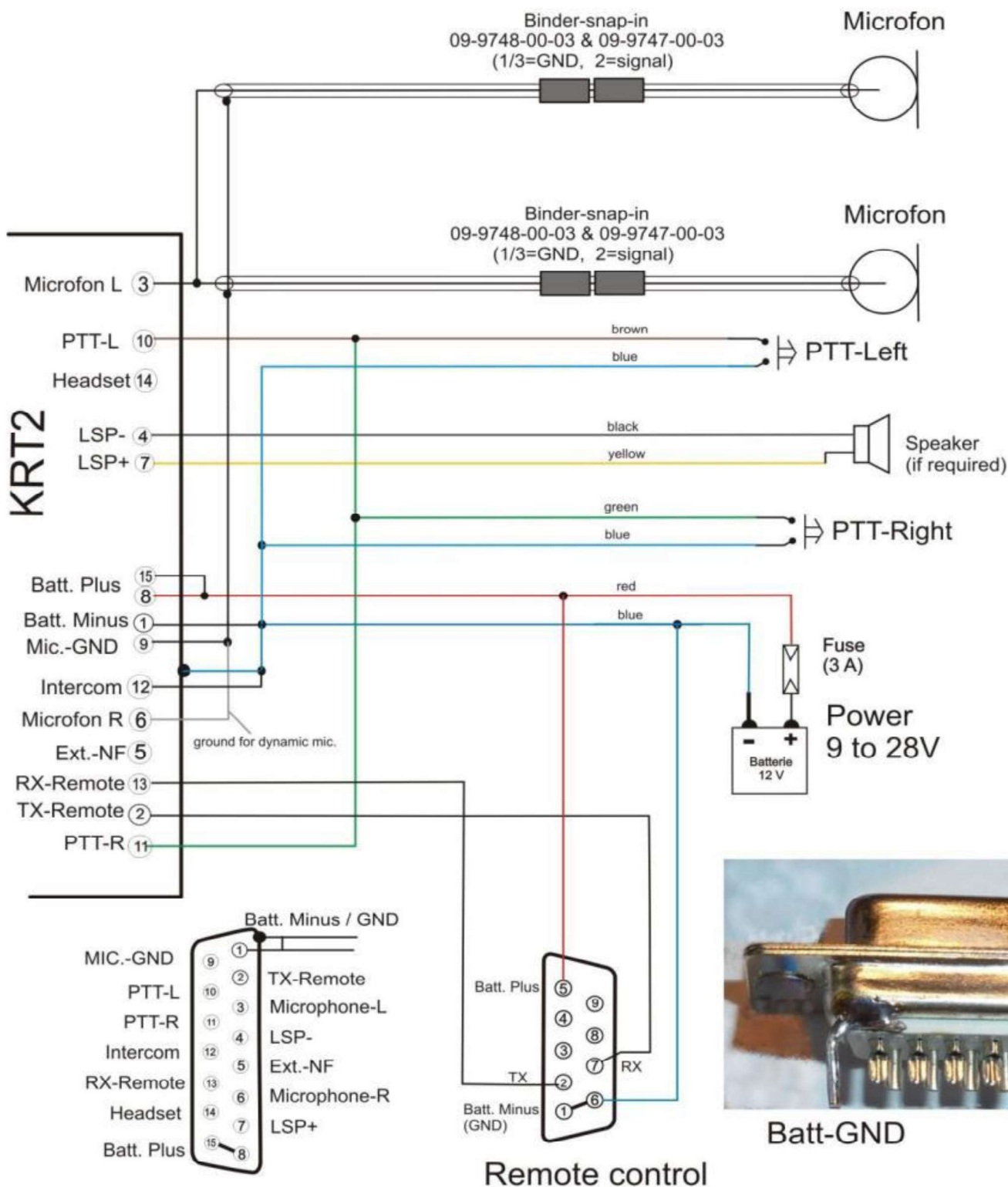


Abbildung 18: Verkabelung Segelflug Doppelplatz

### 6.9.4.3 Verkabelung Segler Einzelplatz

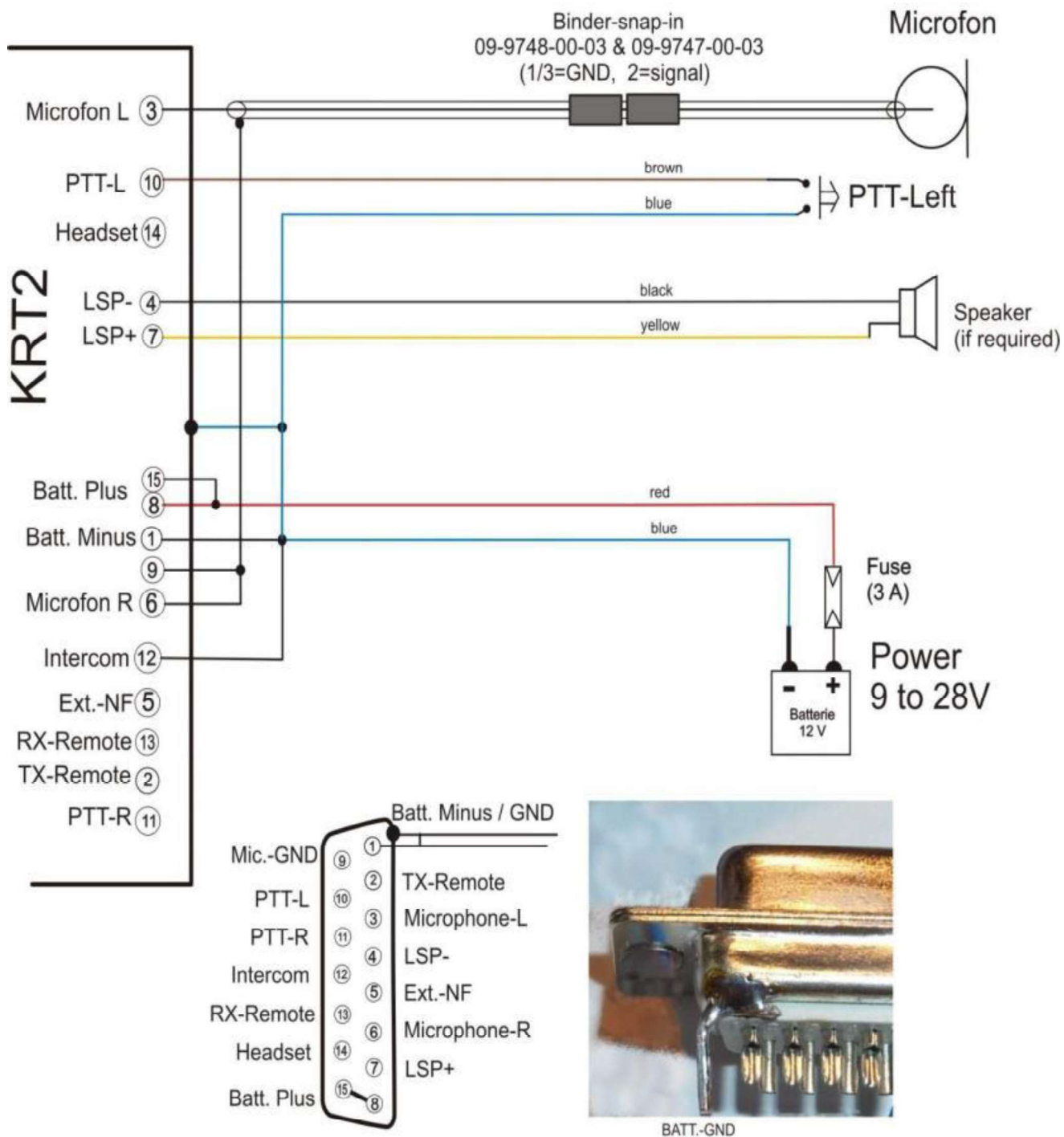


Abbildung 19: Verkabelung Segelflug Einzelplatz



### 6.9.4.4 Verkabelung Motorsegler einzeln

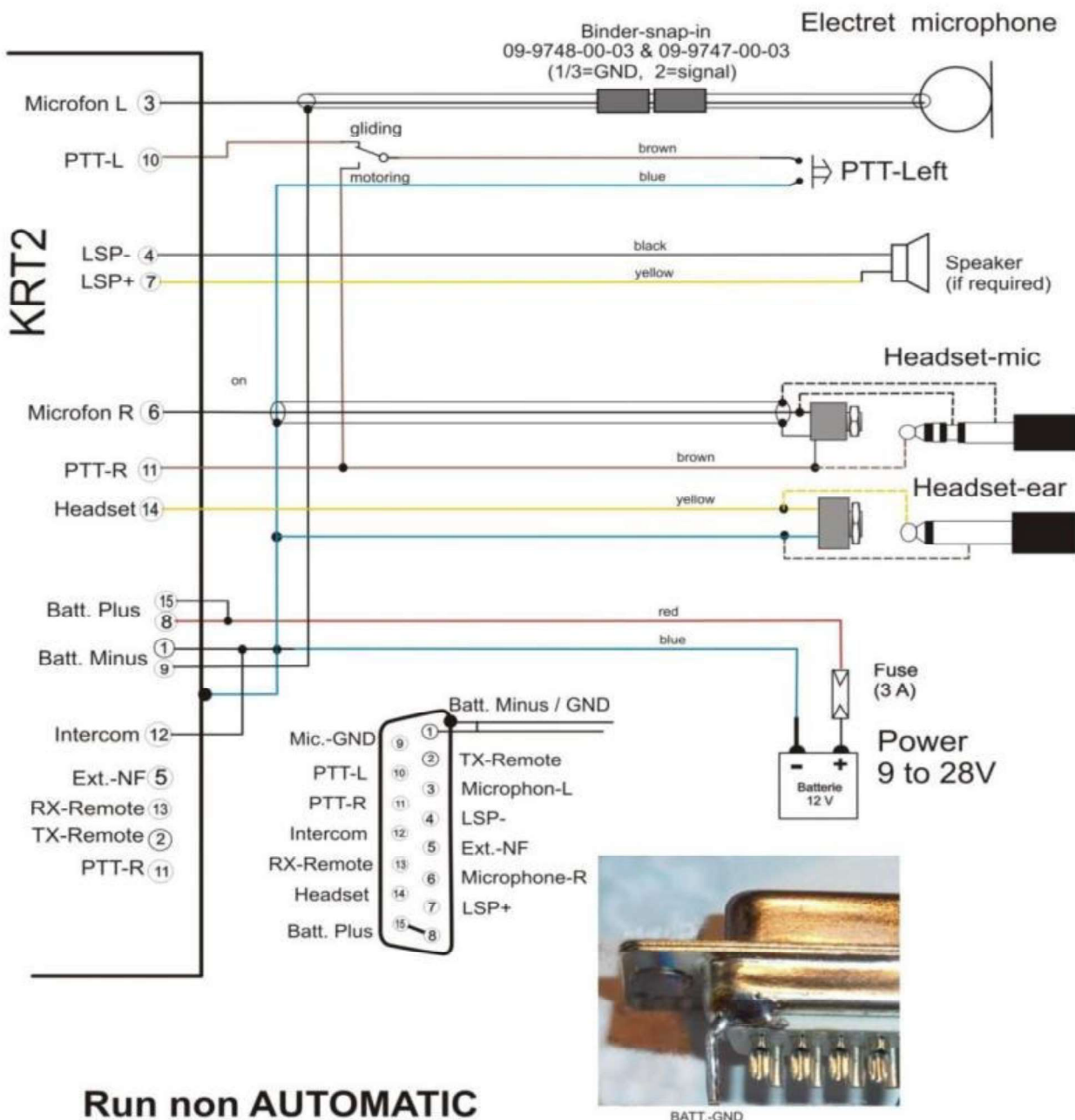


Abbildung 20: Verkabelung Motorsegler einzeln



### 6.9.4.5 Verkabelung Motorsegler Doppel - Dynamische Mikrofone

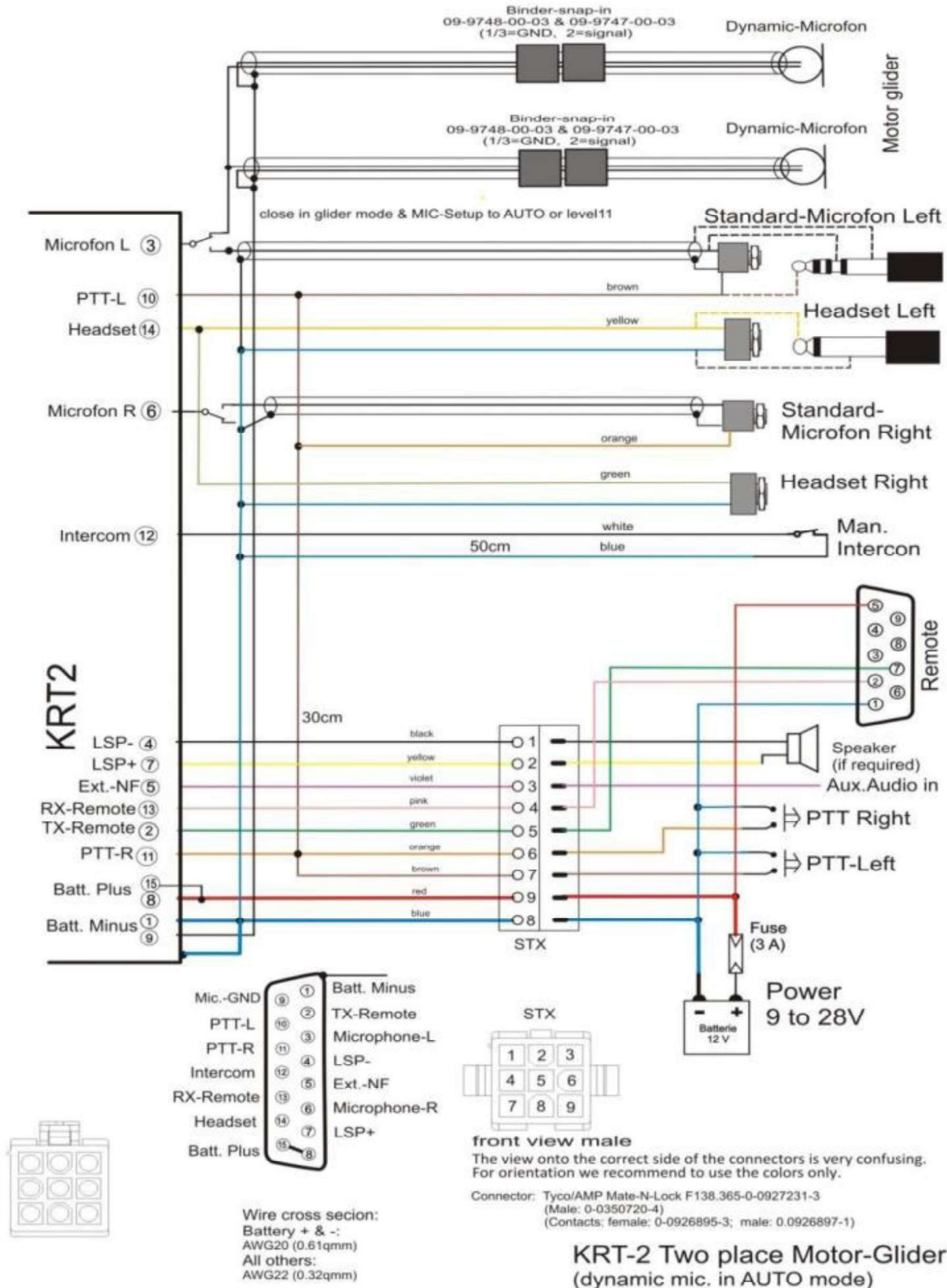


Abbildung 21: Verkabelung Motorsegler Doppel - Dynamische Mikrofone

### 6.9.4.6 Verkabelung Motorsegler Doppel - Elektret Mikrofone

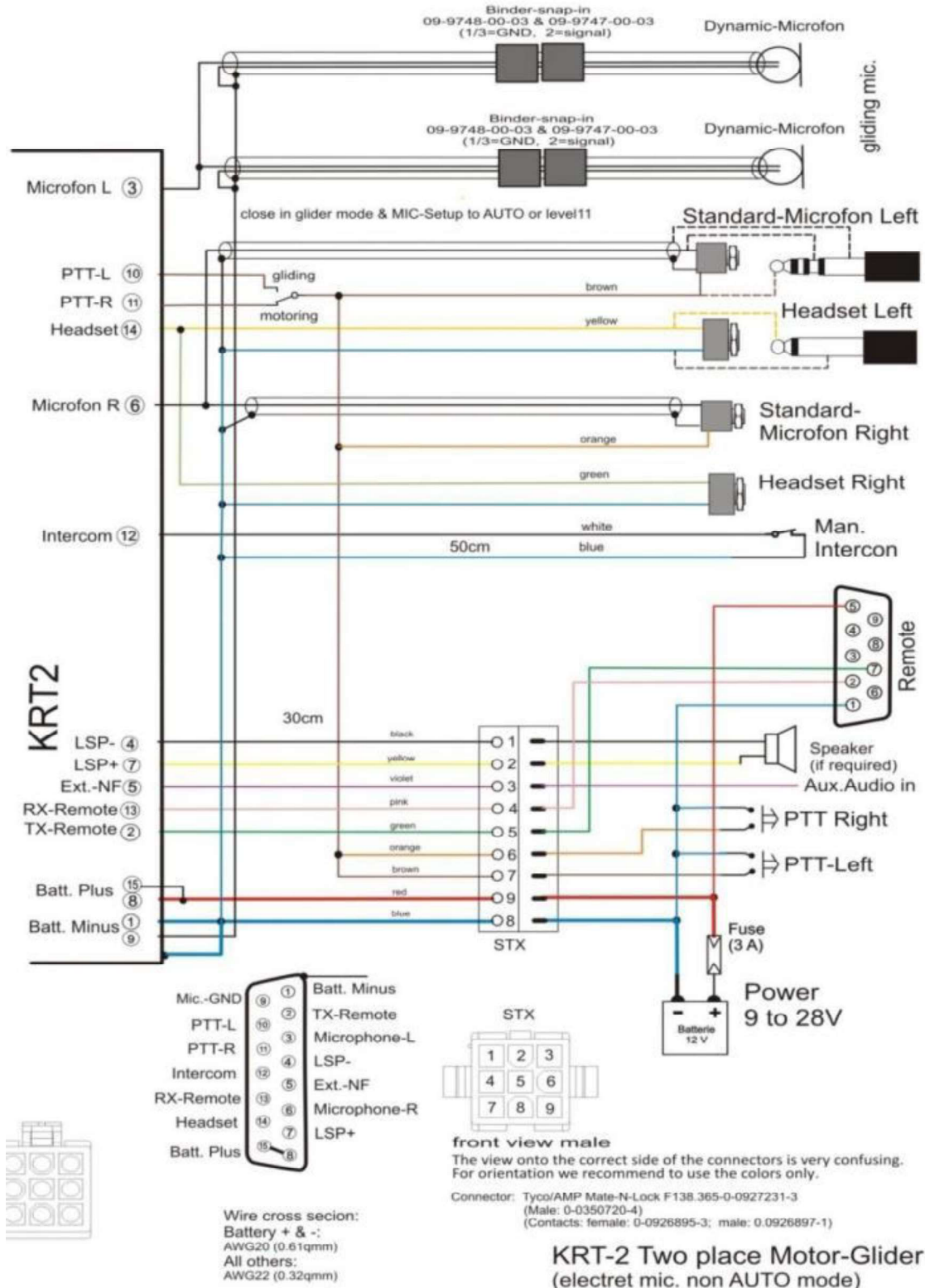


Abbildung 22: Verkabelung Motorsegler Doppel - Elektret Mikrofone

### 6.9.5 Anschluss von dynamischen Mikrofonen

Besondere Beachtung erfordert die Verkabelung für dynamische Mikrofone, da durch die nötige hohe Verstärkung kleinste Massefehler zu Störungen und Rückkopplungen führen.

	Niemals die Mikrofon-Masse mit stromführenden Massen in Verbindung bringen.
---	---

Die beste Masseverbindung ist die über das Geräte-Gehäuse. Daher sollte der Minus-Batterie Anschluss zusammen mit Pin 1 auf das Gehäuse gelegt werden und die Mikrofon-Masse allein auf Pin 9, wie in den Beispielen zuvor gezeigt.

### 6.9.6 Anschluss-Hilfe ST1 Gegenstecker

Um die Massen der geschirmten Leitungen sauber auflegen zu können und unerwünschte Masse-schleifen zu unterbinden, wird eine kleine Adapter-Platine mit in den D-Stecker eingesetzt:

Die Platine wird zwischen die Kontaktreihen gelegt und verlötet, so dass sich auf Pin1 der allgemeine GND zusammen mit der Gehäuseabschirmung befindet.

Für die Mikrofone-Massen (Pin 9) bestehen für die Abschirmung eigene Lötflächen.

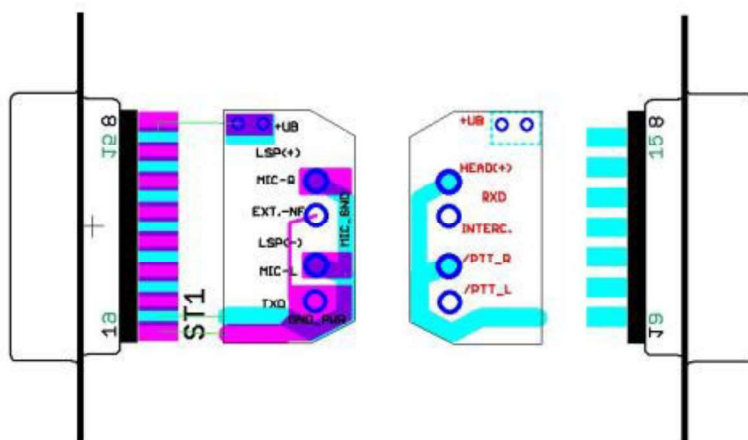
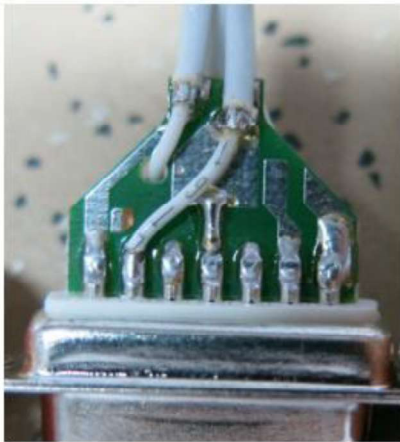
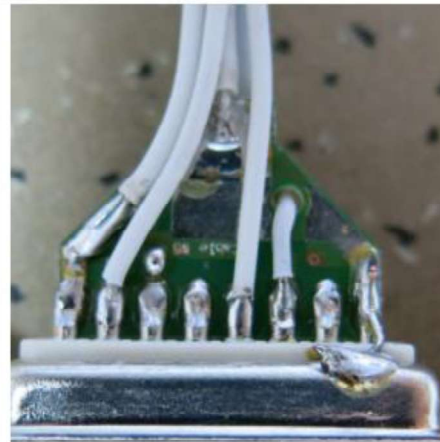


Abbildung 23: ST1 Lötihilfe (Adapterplatine)



From left to right:  
Pin 9: GND Mikrofon  
Pin 10: PTT-L  
Pin 11: PTT-R  
Pin 12: Intercom with Bridge to Gnd  
Pin 13: RX  
Pin 14: Headset  
Pin 15: connected with Pin 8 Batterie+



From left to right:  
Pin 8: Batterie plus  
Pin 7: Speaker +  
Pin 6: Mikrofon R  
Pin 5: Ext. NF  
Pin 4: Speaker minus (not GND)  
Pin 3: Mikrofon L  
Pin 2: TX Remote  
Pin 1: Batterie – GND

Abbildung 24: ST1 Löthilfe (Ansicht der Verkabelung)

## 6.10 Antenne

### 6.10.1 Antennenauswahl

- Es wird eine VHF-COM-Antenne mit einer Impedanz von 50 Ohm benötigt.
- Die Antenne muss für das Luftfahrzeug und den vorgesehenen Einbauort geeignet und zugelassen sein.
- Die spezifizierten Eigenschaften sind abhängig vom ordnungsgemäßen Einbau.

### 6.10.2 Einbauempfehlungen

- Die Herstellerangaben sind zu beachten.
- Der metallische Kontakt zwischen Flugzeugoberfläche und Antenne muss sehr gut sein. Bei Flugzeugen mit nichtmetallischer Oberfläche ist auf der Innenseite des Rumpfes ein Metallgitter/-blech als elektrisches Gegengewicht einzukleben (mind. 80 cm x 80 cm).
- Um eine gegenseitige Beeinflussung der Geräte zu vermeiden, sollte der Antennenabstand zwischen einer Sprechfunk- und einer Navigations-Antenne oder zwischen zwei COM-Antennen möglichst groß sein. Ein Abstand von 2 Metern ist in der Regel ausreichend.
- Die Antenne muss in vertikaler Lage auf oder unter dem Rumpf montiert werden, so dass sie von allen abschirmenden Teilen (Propeller, Fahrwerk, Seitenleitwerk) möglichst weit entfernt ist.
- Beim Einbau in Segelfluggzeuge sollte die vom Hersteller installierte interne Antenne benutzt werden.



Die HF-Antennenleitung darf nicht in andere Kabelstränge eingebunden werden, z.B. Stromversorgung und Mikrofon. Ebenso darf sie auch nicht gemeinsam mit anderen Antennenleitungen verlegt werden, z.B. NAV oder Transponder.

## 6.11 Mikrofon allgemein

Die Einstellung der MIC- und VOX-Werte ist für die Bordverständigung entscheidend, siehe 2.2.3.11 und 2.2.3.3.

Mit dem VOX Wert wird die Lautstärkeschwelle so eingestellt, dass normale Fluggeräusche nicht auf die Kopfhörer übertragen werden, sondern erst beim direkten Besprechen des Mikrofons wird die Verbindung hergestellt.

Bei starken Hintergrundgeräuschen, wie offenen Flugzeugen oder nicht kompensierten Mikrofonen, sollte ein manueller Intercom-Betrieb gewählt werden.

Dazu müssen folgende Einstellungen gemacht werden:

- Der VOX Wert ist 1 zu stellen, um damit die Intercom-Verbindung permanent zu aktivieren.
- Das Ein-/Ausschalten des Intercom-Betriebs muss dann mit Hilfe einer eigenen (oder zwei parallel geschalteten) Intercom-Sprechtaste(n) aktiviert werden. Dieser Schalter ist zwischen Pin 12 (Intercom) des Gerätesteckers und GND zu verkabeln.



Die Intercom-Sprechtaste darf nicht mit der PTT Taste verwechselt werden.



Die Intercom Abschaltung wird mit einem „e“ angezeigt wenn der Eingang nicht mit GND verbunden ist.



Für den normalen Betrieb der VOX muss Pin 12 mit GND dauerhaft verbunden sein.



Grundsätzlich ist die Unterdrückung von Hintergrundgeräuschen nur mit Differenzial-Mikrofonen möglich wie sie bei modernen Headsets üblich sind. Normale Elektret Mikrofone sind dafür wenig geeignet.



## 6.12 Überprüfung nach dem Einbau



Die Prüfung der Sprechfunkanlage MUSS durch einen zugelassenen Luftfahrtbetrieb erfolgen.

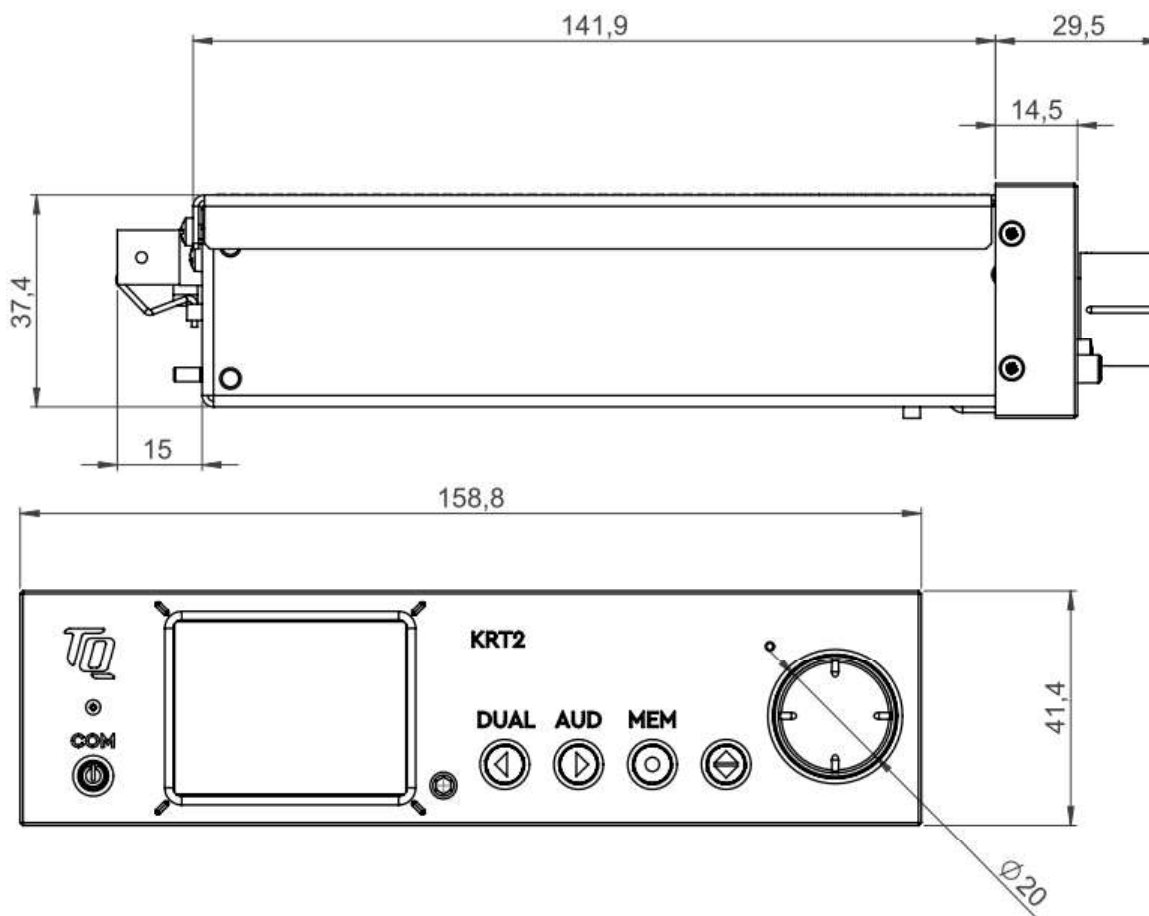
- Alle Steuerungs- und Kontrollfunktionen des Flugzeugs müssen geprüft werden, um Störungen durch die Verkabelung auszuschließen.
- Das Stehwellenverhältnis muss kleiner 3:1 sein.
- Weiterhin wird ein Testflug empfohlen, um den zufriedenstellenden Betrieb des Funkgerätes im Flug sicherzustellen:
  - In mindestens 2000 ft Flughöhe über Grund Kontakt zu einer Bodenstation aufnehmen die mindestens 50 km entfernt ist.
  - Auf außergewöhnliche elektrische Störgeräusche achten.
  - Wenn möglich, die Kommunikationsfähigkeit auf Frequenzen im oberen und unteren VHF-Sprechfunkbereich feststellen.

## 6.13 Zubehör

Passendes Zubehör wie Antennen, Kabelbäume, Stecker und Schalter können der aktuellen Preisliste bzw. dem Onlineshop auf <https://www.tq-avionics.com/> entnommen werden.

## 6.14 Zeichnungen

### 6.14.1 Geräteabmessungen KRT2-F





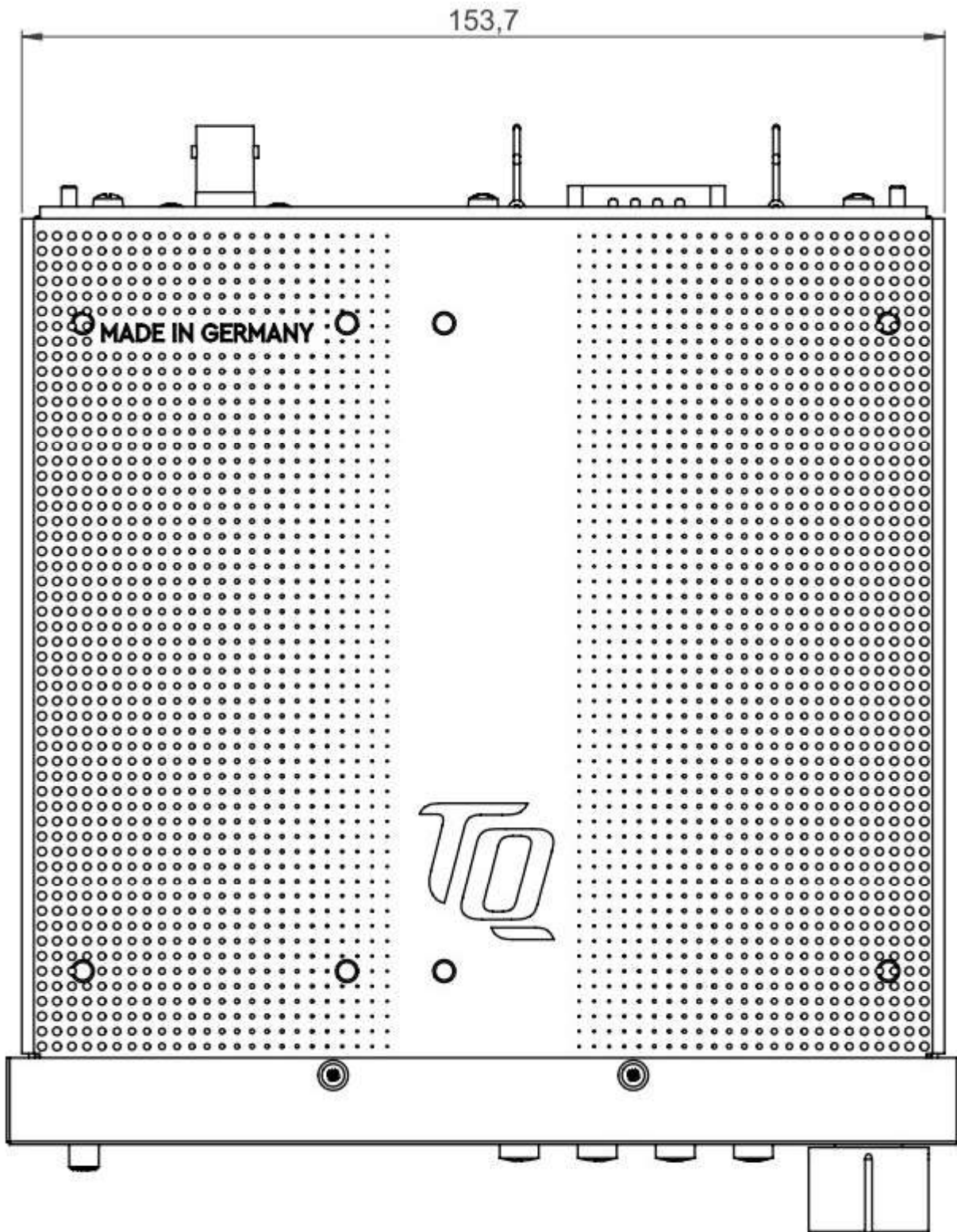


Abbildung 25: Abmessungen KRT2-F

## 6.14.2 Geräteabmessungen KRT2-S2

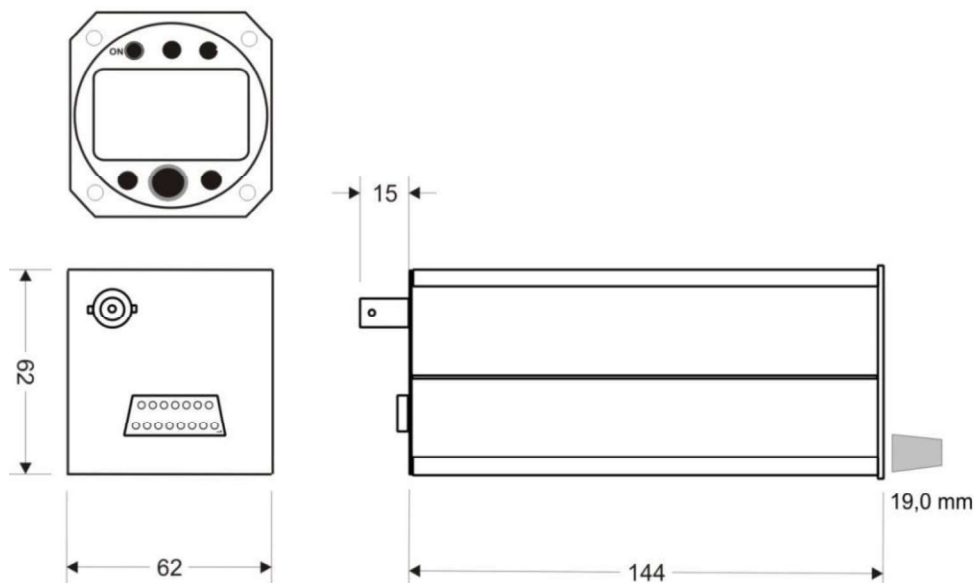


Abbildung 26: Abmessungen KRT2-S2

### 6.14.2.1 Einbauhinweise KRT2-S2

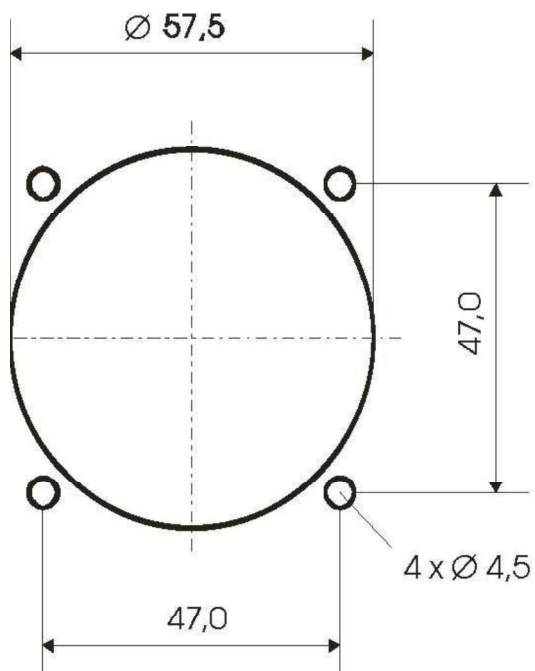


Abbildung 27: Panellausschnitt KRT2-S2

### 6.14.3 Anschlüsse auf der Rückseite

Das folgende Bild zeigt den erforderlichen Platzbedarf für die Anschlüsse auf der Rückseite des Transceivers.

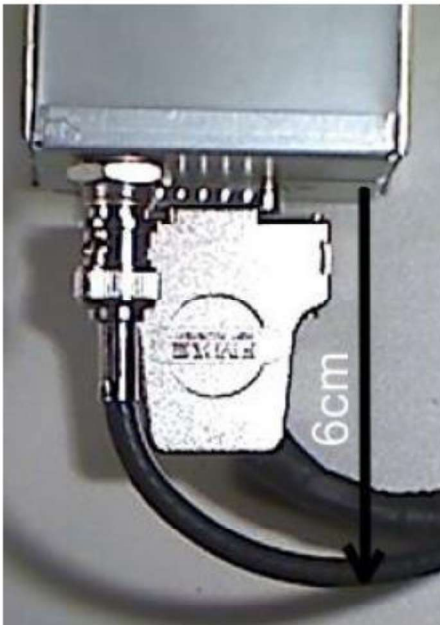


Abbildung 28: erforderlicher Platz für Anschlüsse



## **7. Wartung**

### **7.1 Periodische Wartung**

Für das Gerät sind keine periodischen Wartungsarbeiten erforderlich, eine solche erfolgt „on condition“. Das bedeutet, dass keine spezifischen Wartungsintervalle für den Erhalt der Lufttuchtigkeit erforderlich sind und auch keine sonstige Wartung solange das Gerät ordnungsgemäß funktioniert. Falls ein Service bzw. eine Instandhaltung durchgeführt werden muss, ist anschließend ein vollständiger Performance Test nach den TQ Systems GmbH Service Verfahren durchzuführen.

### **7.2 Reparaturen**

Nur ein Austausch von Baugruppen ist zugelassen.

Im Falle eines Gerätedefektes muss das Gerät zum Hersteller eingeschickt werden, siehe 1.6.

### **7.3 Reinigung**

Das Display darf nur mit einem staubfreien Tuch, z.B. Brillentuch, gereinigt werden.



## 8. Technische Daten

### 8.1 Allgemein

Designation	
<b>Zulassungsnummer</b>	KRT2-F: EASA.21O.10074039 KRT2-S2: EASA.21O.10063547
<b>Zulassung Standards</b>	ETSO-2C169a / TSO-C169a Sender: ED-23C Class 4,6 / DO-186B, Class 4,6 Empfänger: ED-23C Class C-D-E-H1/2 / DO-186B, Class C-D-E
<b>Angewandte Normen</b>	RTCA DO-186B / EUROCAE ED-23C RTCA DO-160F / EUROCAE ED14F RTCA DO-178C / EUROCAE ED-12C, Level D RTCA DO-254 / ED80 Level C SAE AS8003 FCC ID: 2ANFF-KRT2F (KRT2-F) FCC ID: 2ANFF-KRTS2 (KRT2-S2)
<b>Abmessungen</b>	KRT2-F: 158.75 x 41.4 x 190.35 +/- 1 mm (6.25" x 1.63" x 7.5")  KRT2-S2: 62 x 62 x 144 +/- 1 mm (2.44" x 2.44" x 5.67")
<b>Gewicht</b>	KRT2-F: 0.600 kg KRT2-S2: 0.400 kg
<b>Montage</b>	KRT2-F: Panelausschnitt: 155 x 38 +/- 0.2 mm (6.1" x 1.5") Einbautiefe: Rahmen, kurz: 140 +/- 0.2 mm (5.5") Rahmen, lang: 236.4 +/- 0.2 mm (9.3")  KRT2-S2: Panel Ausschnitt: Ø 57 mm (2.24")
<b>Temperatur Bereiche:</b> <b>Betrieb</b> <b>Lagerung</b>	-20 °C to +55 °C -55 °C to +85 °C
<b>Max. Arbeitshöhe</b>	35000 ft



Designation	
<b>Vibration</b>	DO-160F, Cat. S, Vibration Curve M
<b>Luftfeuchte</b>	RTCA DO-160F, Cat. A
<b>Schock</b>	6G Betrieb 20G Crash-Sicherheit
<b>RTCA DO-160F ENV. Cat.</b>	[C4Z]CAB[SM]XXXXXXXXZBBB[AC]TMXXXAX
<b>Software Cat.</b>	ED-12C (RTCA DO-178C) Level D
<b>Hardware Cat.</b>	DO-254 Level C
<b>Stromversorgung</b>	9 VDC bis 30 VDC, Emergency operation bei 9 VDC Typischer Stromverbrauch bei 13.8 VDC: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sender: 2.0 A</li> <li>• Empfänger: 0.13 A</li> <li>• Beleuchtung: Bis zu 0.017A</li> <li>• NF Verstärker: Bis zu 1A</li> </ul>
<b>Leistungs-Aufnahme</b>	Standby 2.4W, Sendebetrieb 30 W
<b>Frequenzbereich</b>	117.975 - 137.000 MHz
<b>Frequenz-Genauigkeit</b>	±5 ppm
<b>Absicherung</b>	Erforderliche externe Sicherung: 3 A, träge
<b>Kompass Sicherheitsabstand</b>	300 mm (12")

Tabelle 10: Technische Daten allgemein



## 8.2 Sender

Sender	
<b>Sendeleistung</b>	6 W (nominal) bei >13.5V 4 W (minimal)
<b>Klirrfaktor</b>	<10 % bei 70 % Modulation
<b>Mithörton-Ausgang</b>	>0,5W an 300Ω (Kopfhörerausgang)
<b>Mikrofoneingänge</b>	2x Standard (50mV...2V) an 100Ω oder dynamisch
<b>Nebenwellendämpfung</b>	> 60dBc
<b>Modulations-Frequenzgang</b>	Abweichung <6 dB zwischen 350...2500Hz
<b>Modulations-Geräuschabstand</b>	>35dB bei 70% Modulationsgrad
<b>Störfrequenz-Modulation</b>	<1kHz bei m=70% / 1kHz
<b>Sendezyklus</b>	2 Minuten ein, 4 Minuten aus; automatische Abschaltung des Senders nach 2 Minuten Dauersendebetrieb

Tabelle 11: Technische Daten Sender

## 8.3 Empfänger

Empfänger	
<b>Empfindlichkeit</b>	-105 dBm (>6 dB S+N/N, m = 30% / 1kHz)
<b>Bandbreite 25 kHz</b>	-6-dB-Bandbreite > ±8.0 kHz
<b>Bandbreite 8.33 kHz</b>	-6-dB-Bandbreite > ±2.78 kHz
<b>Trennschärfe 25 kHz</b>	-40-dB-Bandbreite < ±17.0 kHz -60-dB-Bandbreite < ±22.0 kHz
<b>Trennschärfe 8.33 kHz</b>	-60-dB-Bandbreite < ±7.37 kHz
<b>NF-Ausgang</b>	≥10 W an 4 Ω (Lautsprecherausgang)
<b>Regelgang</b>	Abweichung des NF-Ausgangs < 6 dB von 10 μV bis 10 mV
<b>Squelch</b>	automatische Rauschsperr (einstellbar)
<b>Nebenempfangs – Dämpfung</b>	> 80 dB
<b>Klirrfaktor (350...2500Hz)</b>	<25% bei Nennleistung (85% / -33dBm) <10% bei 10dB unter Nennleistung (70% / -33dBm)

Tabelle 12: Technische Daten Empfänger



## 9. Haftung und Gewährleistung

1. Unsere Haftung und Gewährleistung bestimmt sich nach den gesetzlichen Bestimmungen, soweit nicht abweichend vereinbart.
2. Liefergegenstände können von Produktabbildungen abweichen, insbesondere bzgl. Farbe und Größe. Derartige Abweichungen stellen keine gewährleistungsrechtlich relevanten Sachmängel dar.
3. Die Gewährleistungsrechte des Bestellers setzen voraus, dass dieser seine nach § 377 HGB geschuldeten Untersuchungs- und Rügeobliegenheiten ordnungsgemäß nachgekommen ist.

Sofern es sich bei dem Besteller um einen Verbraucher handelt, gilt unsere Lieferung als genehmigt, wenn der Besteller einen Mangel am Liefergegenstand nicht binnen 10 Werktagen nach Eintreffen am Bestimmungsort schriftlich bei uns rügt. Bei versteckten Mängeln verlängert sich die Frist auf 4 Wochen. Eine nicht rechtzeitig geltend gemachte Mängelrüge führt zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche.

4. Unsere Gewährleistungsverpflichtung gegenüber dem Besteller endet 36 (in Worten: sechsunddreißig) Monate nach Lieferung an den Besteller bzw. 24 (in Worten: vierundzwanzig) Monate nach Lieferung an den Endkunden, je nachdem welche Frist früher eintritt. Eine Gewährleistungsverpflichtung für Nacherfüllungsansprüche, Ersatzlieferungen oder Ersatzleistungen nach erfolgter Nacherfüllung, Ersatzlieferung oder Ersatzleistung besteht im zeitlichen Umfang der sich ergebenden Restlaufzeit aus der vorgenannten Gewährleistungsfrist.
5. Die Gewährleistungsfrist erlischt vorzeitig, soweit durch den Besteller oder dessen Beauftragte Reparaturversuche oder sonstige Änderungen am Liefergegenstand vorgenommen hat.
6. Wir haften nicht für von uns bzw. unseren Erfüllungsgehilfen schuldhaft und nachweislich verursachte Schäden in Fällen von grober Fahrlässigkeit und leicht fahrlässiger Verletzung einer Pflicht, die für die Erreichung des Vertragszwecks von wesentlicher Bedeutung ist, im betraglichen und sachlichen Umfang der auf den Auftragnehmer abgeschlossenen Betriebs- und Produkthaftpflichtversicherung.

Eine darüber hinausgehende Haftung, insbesondere für nicht an dem Liefergegenstand selbst entstehende Folgeschäden, übernehmen wir nur im Rahmen und sachlichen Umfang der auf uns abgeschlossenen Betriebs- und Produkthaftpflichtversicherung.





## 10. Software Lizenz Konformität

Die Rechteinhaber, Haftungsausschlüsse und Lizenztexte können von der folgenden Webseite heruntergeladen werden:

<https://www.tq-group.com/en/support/downloads/tq-software-license-conditions/>

oder wenden Sie sich an das Produktmanagement per E-Mail:

<mailto:support@tq-general-aviation.com>



### 11. Anhang A: Frequenz/Kanal Plan für das 8.33 kHz Raster

Betriebsfrequenz (MHz)	Kanalraster (kHz)	Angezeigter Kanal im 8.33 kHz Kanalraster	Angezeigter Kanal im 25 kHz Kanalraster
<b>118.0000</b>	<b>25</b>	<b>118.000</b>	<b>118.000</b>
118.0000	8.33	118.005	
118.0083	8.33	118.010	
118.0166	8.33	118.015	
<b>118.0250</b>	<b>25</b>	<b>118.025</b>	<b>118.025</b>
118.0250	8.33	118.030	
118.0333	8.33	118.035	
118.0416	8.33	118.040	
<b>118.0500</b>	<b>25</b>	<b>118.050</b>	<b>118.050</b>
118.0500	8.33	118.055	
118.0583	8.33	118.060	
118.0666	8.33	118.065	
<b>118.0750</b>	<b>25</b>	<b>118.075</b>	<b>118.075</b>
118.0750	8.33	118.080	
118.0833	8.33	118.085	
118.0916	8.33	118.090	
<b>118.1000</b>	<b>25</b>	<b>118.100</b>	<b>118.100</b>
118.1000	8.33	118.105	
USW.	USW.	USW.	USW.

Tabelle 13: Frequenz/Kanal Plan 8.33 / 25 kHz Raster



## **TQ-Systems GmbH**

Support E-mail: [support@tq-general-aviation.com](mailto:support@tq-general-aviation.com)

Internet: [www.tq-avionics.com](http://www.tq-avionics.com)