

KRT2

VHF Flugfunk Transceiver

Standard, Landscape, Portrait



- Artikelnr. 285942 = KRT2-S (Standard)
- Artikelnr. 285945 = KRT2-L (Mini Landscape)
- Artikelnr. 286048 = KRT2-P (Mini Portrait)
- Artikelnr. 285946 = KRT2-RC (Fernbedienung)

Benutzer- und Installations- Handbuch



Revisionsliste

Ausgabe	Datum	Kapitel	Revisionsgrund
0100	29.06.2017	alle	Erstausgabe
0101	27.02.2018	6.3, 7.1	FCC Zulassung, periodische Wartung ergänzt

Tabelle 1: Revisionsliste



Service Bulletins (SB)

Service Bulletins müssen in diesem Handbuch und dieser Liste enthalten sein.

Nr. SB	Nr. Rev.	Ausgabedatum	Hinzugefügt am	Name

Tabelle 2: Service Bulletins



Inhaltsverzeichnis

Service Bulletins (SB)	3
1. ALLGEMEINES	8
1.1 Symbole	8
1.2 Akronyme	8
1.3 Kundenservice	9
1.4 Geräteeigenschaften	9
2. Zulassungsbedingte Einschränkungen	10
2.1 Installation	10
2.2 Flugzeug Radio	10
2.3 Quantitative System-Sicherheitsidentifikation	10
2.4 Ausnahmen	10
3. BEDIENUNG allgemein	11
3.1 Bedienelemente im Überblick	11
3.2 Anzeige	15
3.3 Audio Menü Stufen	16
3.4 Selbst-Test Anzeigen (built-in-test)	16
4. Bedienschritte	17
4.1 Allgemein	17
4.2 Ein/Ausschalten	17
4.3 Frequenzeinstellung	18
4.3.1 Direkte Eingabe	18
4.3.2 Auswahl aus Favoriten- Frequenzliste	19
4.3.3 Speichern einer Frequenz zu den Favoriten	19
4.4 AUD – Audio Menü	21
4.4.1 VOL – Lautstärke	21
4.4.2 SQ – Squelch (Rauschsperrung)	21
4.4.3 VOX – Sprach-Schwellwert für Intercom	22
4.4.4 VOX – Manuelles Intercom	22
4.4.5 TXm – Aktivierung PTT-Tasten	22
4.4.6 INT – Intercom-Lautstärke	23
4.4.7 EXT – Lautstärke des externen Audio-Eingangs	23
4.4.8 DIM – Display-Helligkeit	23
4.4.9 BAT – Batterie Test	24
4.4.10 SIT – Mithör-Ton (side ton)	24
4.4.11 MIC – Einstellungen	24
4.4.12 Menü-Sperrung	26
4.5 DUAL Watch	27
4.6 Sendebetrieb	28
4.6.1 Besonderheit zweier PTT	29
4.6.2 Selbst-Test System	29
4.6.3 Optische Mithörkontrolle	29
4.7 Rücksetzen auf Werkseinstellungen	30
4.8 SET UP - Menü	30
4.8.1 ERASE – Löschen der Datenspeicher	31
4.8.2 Channel Space – Kanalabstand-Einstellung	31
5. Fernsteuerung	32
6. EINBAU	33
6.1 Hinweise	33
6.2 Fernmeldeangaben	33
6.3 FCC Zulassung	34
6.3.1 Radiofrequency radiation exposure Information:	34
6.3.2 Note:	34
6.3.3 Compliance	34
6.3.4 Modifications	34
6.4 Lieferumfang	35



6.5	Auspacken und Kontrolle des Gerätes	35
6.6	Montage	35
6.7	Geräteanschluss	35
6.7.1	Mikrofon-Anschluss	36
6.7.2	Lautsprecher & offenes Mikrofon	37
6.7.3	Kopfhörer-Anschluss	37
6.7.4	Externer Audio-Eingang	37
6.7.5	Lautsprecher-Anschluss	37
6.8	Abschließender Audio-Setup	38
6.8.1	Für Segelflug:	38
6.8.2	Für Motorsegler -Doppelplatz	38
6.8.3	Für Motorflug	38
6.9	Verkabelung	39
6.9.1	Leiterquerschnitte	39
6.9.2	Stecker-Pinbelegung	39
6.9.3	Generelle Hinweise	40
6.9.4	Verkabelungspläne	41
6.9.5	Anschluss von dynamischem Mikrofon	47
6.9.6	Anschluss-Hilfe ST1 Gegenstecker	47
6.10	Antenne	48
6.10.1	Antennenauswahl	48
6.10.2	Einbauempfehlungen	48
6.11	Mikrofon allgemein	49
6.12	Überprüfung nach dem Einbau	49
6.13	Inbetriebnahme	50
6.14	Zubehör	50
6.15	Zeichnungen	50
6.15.1	Geräteabmessungen	50
6.15.2	Einbauhinweise	52
7.	Wartung	53
7.1	Periodische Wartung	53
7.2	Reparaturen	53
7.3	Reinigung	53
8.	ANHANG	54
8.1	Frequenz/Kanal-Plan	54
8.2	Technische Daten	55

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: KRT2-S Vorderansicht	11
Abbildung 2: KRT2-P Vorderansicht	12
Abbildung 3: KRT2-L Vorderansicht	13
Abbildung 4: KRT2 aktive und passive Frequenzen	27
Abbildung 5: KRT2 Sende- und Empfangsbetrieb	28
Abbildung 6: Headsets	36
Abbildung 7: Stecker Pinbelegung	39
Abbildung 8: KRT2-RC Stecker Pinbelegung	39
Abbildung 9: KRT2 Löthilfe Bild 1	47
Abbildung 10: KRT2 Löthilfe Bild 2	48
Abbildung 11: KRT2-S Abmessungen	50
Abbildung 12: KRT2-L und KRT2-P Abmessungen	51
Abbildung 13: KRT2-RC Abmessungen	51
Abbildung 14: KRT2-S Panelausschnitt	52
Abbildung 15: KRT2-L und KRT2-P Panelausschnitt	52



**Benutzer- und Installationshandbuch
KRT2 8,33kHz Flugfunk Transceiver**

Doc.-Nr.: KRT2.A-MAN.de

Revision 0101






Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Revisionsliste	2
Tabelle 2: Service Bulletins	3
Tabelle 3: Akronyme.....	8
Tabelle 4: KRT2 Bedienknöpfe	14
Tabelle 5: KRT2 Anzeigen	15
Tabelle 6: Audio Menüstufen	16
Tabelle 7: KRT2 Selbsttest Anzeigen	16
Tabelle 8: KRT2 Menüsperre.....	26
Tabelle 9: Fernmeldeangaben	33
Tabelle 10: Lieferumfang	35
Tabelle 11: Frequenzen.....	54
Tabelle 12: Technische Daten allgemein	55
Tabelle 13: Technische Daten Sender.....	56
Tabelle 14: Technische Daten Empfänger	56

1. ALLGEMEINES

Dieses Handbuch enthält Informationen über die physikalischen, mechanischen und elektrischen Eigenschaften, sowie die Beschreibung von Bedienung und Einbau des VHF Flugfunkgerätes KRT2.

1.1 Symbole

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


1.2 Akronyme


Abkürzung	Bedeutung	Definition
BAT	Batterie	Test der Spannungsversorgung
DIM	Dimmen	Display Helligkeitseinstellung
EXT	Extern	Lautstärkeregelung der externen Audioquelle
INT	Intercom Lautstärke	Lautstärkeregelung der Bordkommunikation
PTT	Push-To-Talk	Sendetaste
RC	Remote control	KRT2-RC Fernbedienung für KRT2
SQ	Squelch	Einstellung Rauschunterdrückung
VOX	Sprecherkennung	Lautstärkeschwelle für Aktivierung Intercom

Tabelle 3: Akronyme

1.3 Kundenservice


Für die schnellstmögliche Bearbeitung von Rücksendungen benutzen Sie bitte folgende Email: support.krt@tq-group.com im Service-Bereich des Web-Portals: www.tq-avionics.com.

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

	Informationen zu Software Updates sind unter support.krt@tq-avionics.com erhältlich.
---	---

1.4 Geräteeigenschaften

- VHF-Sprechfunkgerät für den Einbau in Luftfahrzeuge
- Frequenzbereich 117.975 bis 137.000 MHz
- Kanalabstand 8.33/25 kHz (2278 Kanäle)
- Schnelle Kanal-Einstell-Methode
- 2 Mikrofoneingänge (Standard oder dynamisch)
- Audio-Eingang zum Anschluss von NF-Signalquellen
- Einbau: Luftfahrt-Normausschnitt (57 mm) oder 46 x 63mm (mini)
- 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.
---	--

2. 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.

2.1 Installation

Siehe Kapitel „6 Einbau“.

2.2 Flugzeug Radio

Das KRT2 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

2.3 Quantitative System-Sicherheitsidentifikation

Nach EASA Vorschrift soll eine Zuverlässigkeit der Systemsicherheit für das „KRT2 VHF Communication Transceiver“-System von mindestens $1 \times 10E-4$ pro Flugstunde für Class I Flugzeuge und $1 \times 10E-5$ pro Flugstunde für Class II Flugzeuge zu erreicht werden.

2.4 Ausnahmen

keine

3. BEDIENUNG allgemein

3.1 Bedienelemente im Überblick

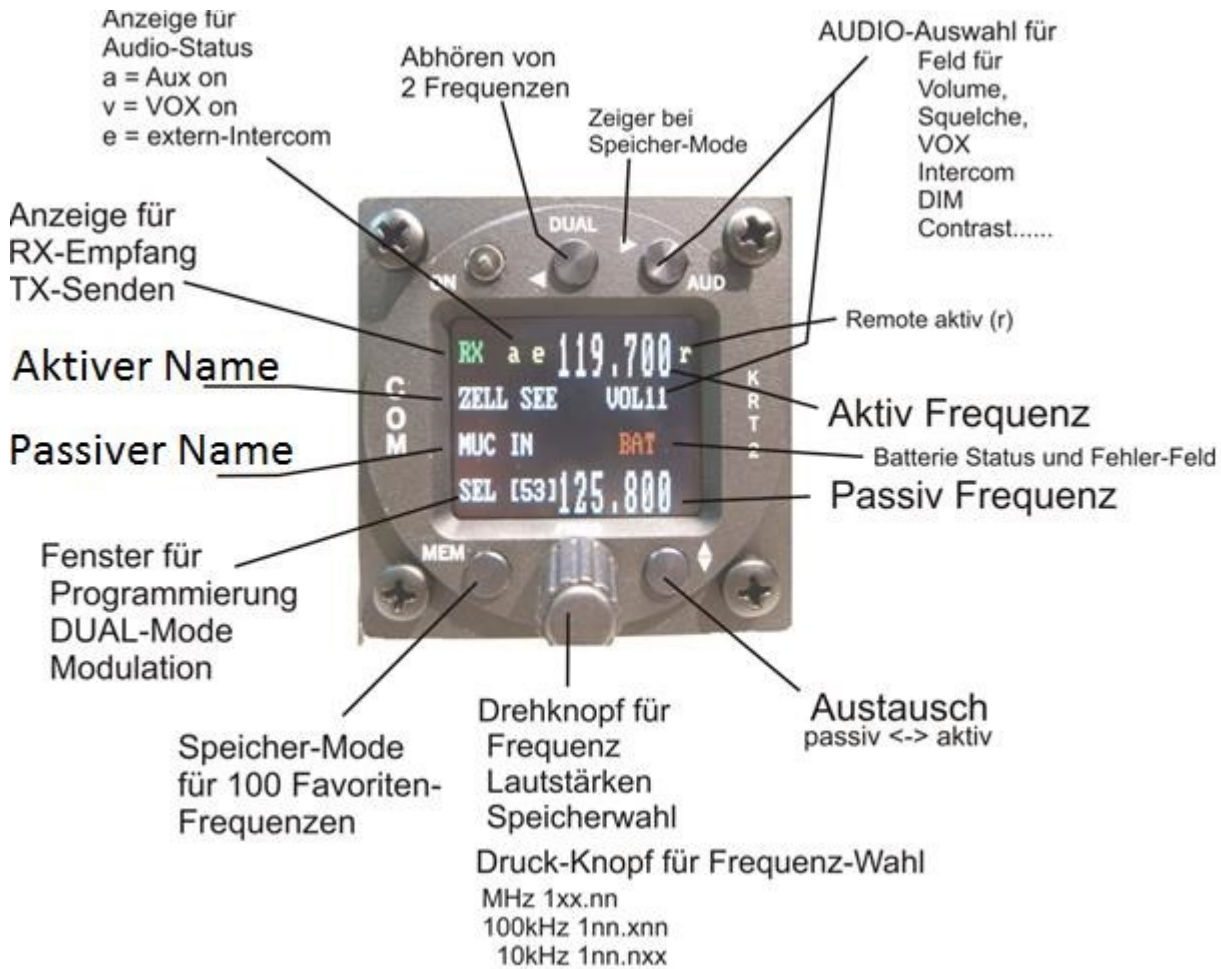


Abbildung 1: KRT2-S Vorderansicht

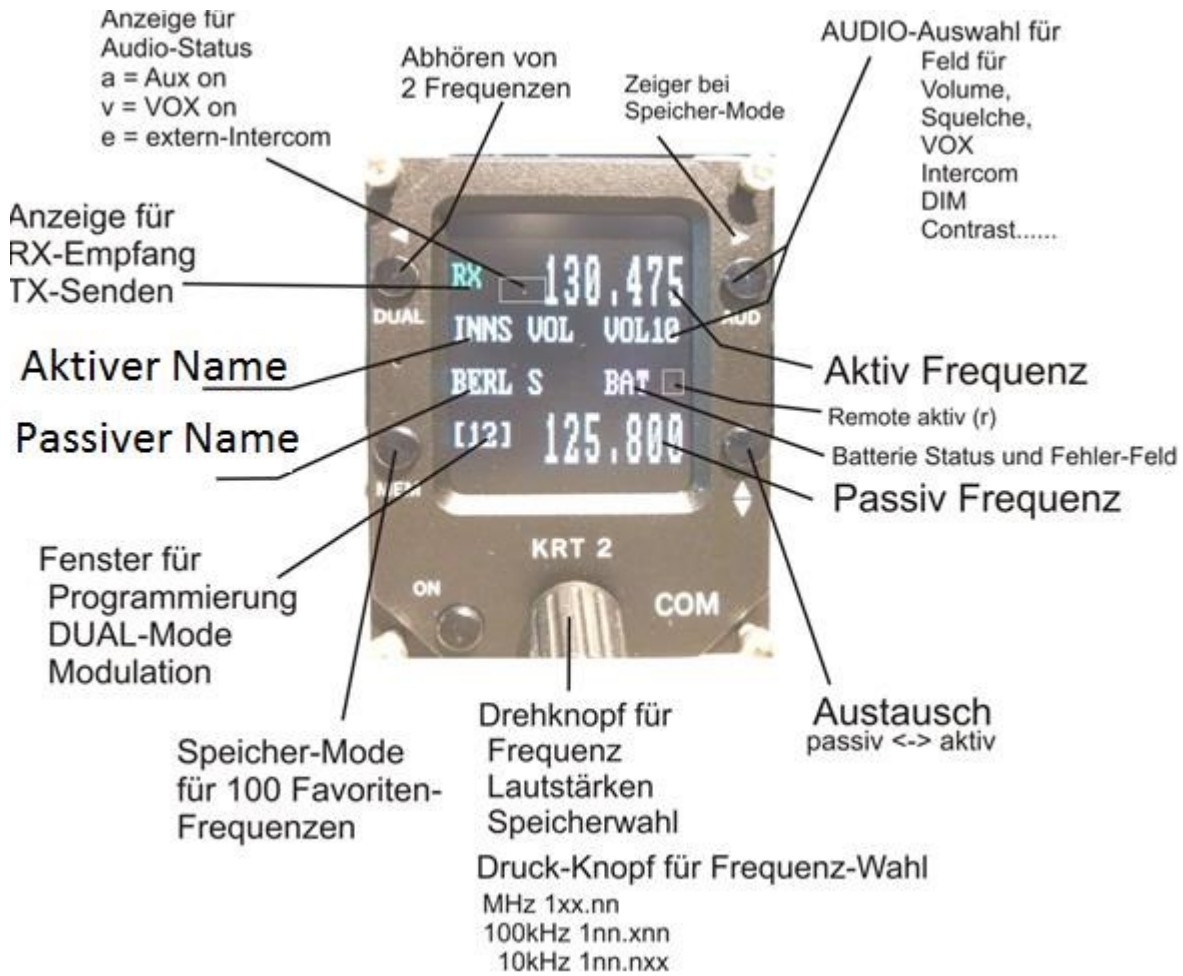


Abbildung 2: KRT2-P Vorderansicht

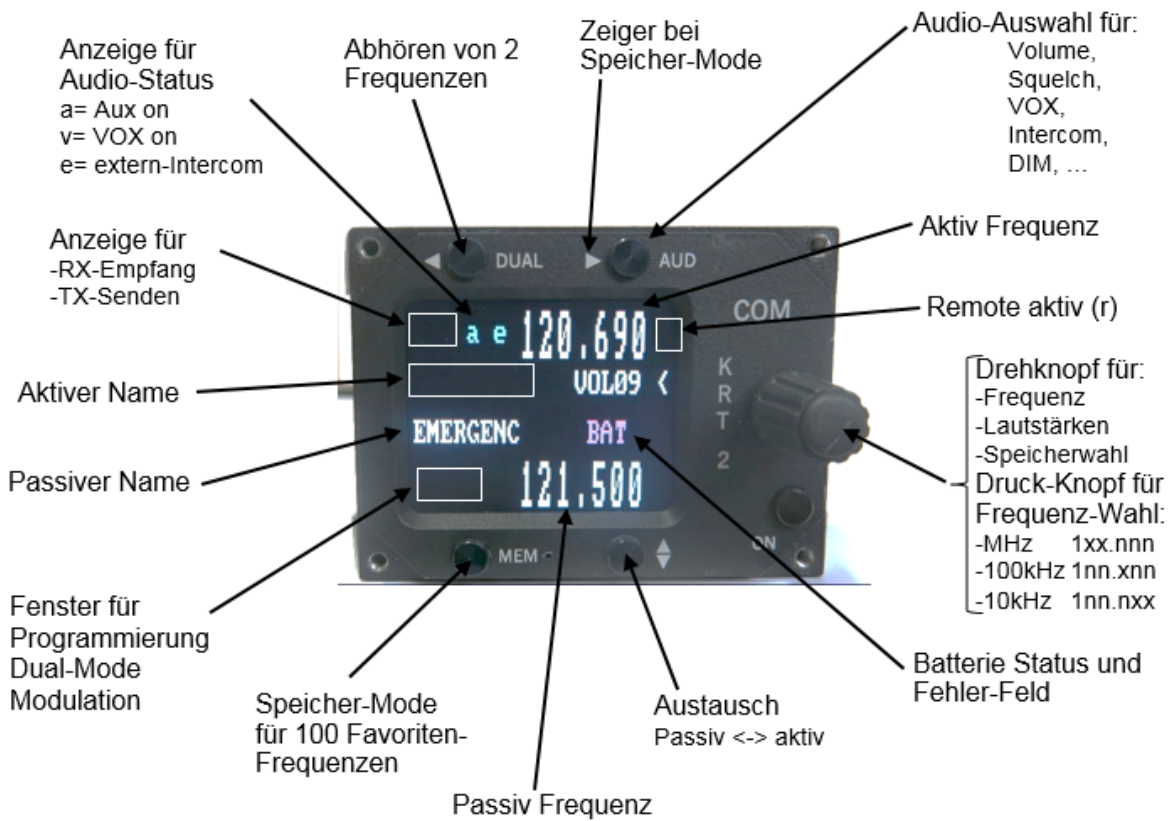


Abbildung 3: KRT2-L Vorderansicht

Alle Funktionen und Eigenschaften von der Standardbauform (57mm Rund) sind mit der Mini-Bauform identisch.

Das Portrait-Format unterscheidet sich in der Anordnung des Textes auf dem Display.

Das Landscape-Format unterscheidet sich in der Anordnung des Dreh- und Druckknopfes.

Vergleiche Abbildung 1: KRT2-S Vorderansicht, Abbildung 2: KRT2-P Vorderansicht bzw. Abbildung 3: KRT2-L Vorderansicht.







Knopf	Funktion	Gebrauch
	EIN/AUS	Rastschalter
	DUAL WATCH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aktiviert Modus zum wechselseitigen Abhören zweier Frequenzen 2. Für Programmierung des Namen Cursor links
	AUDIO MENÜ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Navigation durch die verschiedenen Grundeinstellungen für VOL, SQ, VOX, DIM etc. jeweils kurz drücken 3. Für Programmierung des Namen Cursor rechts
	FAVORITEN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Auswahl von Favoriten-Frequenzen 2. Programmierung von Favoriten-Frequenzen
	TAUSCH	Aktive und Standby- Frequenz tauschen
	Dreh- und Druck-Knopf	<p>Drücken für</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzeinstellung • Umschaltung der Bereiche MHz, 100kHz, 10kHz <p>Drehschalter zur Einstellung aller variablen Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einstellung der Lautstärke (Kopfhörer, Lautsprecher) • MHz / kHz in 3 Bereichen der Standby-Frequenz ändern • Eingabe von Buchstaben im MEM-Mode • Ändern der Mikrofon-Grundeinstellungen

Tabelle 4: KRT2 Bedienknöpfe



3.2 Anzeige

Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
RX	Betriebszustand - Empfang	Wird angezeigt, wenn Empfang stattfindet (Squelch geöffnet)
TX	Betriebszustand - Senden	Sender arbeitet ordnungsgemäß
Te	Sender wurde nach 2 min Dauerbetrieb automatisch abgeschaltet	
119.700	aktive Frequenz	
ZELL SEE	Name der aktiven Frequenz	Zugeordnete Benennung im Favoriten-Speicher
MUC IN	Name der Standby Frequenz	Zugeordnete Benennung im Favoriten-Speicher
VOL	Eingestellter Lautstärkepegel (wird standardmäßig immer angezeigt)	Wenn AUD betätigt wurde, werden rechts daneben die zugehörigen Werte angezeigt
DUAL	DUAL Watch ist aktiv	Über DUAL, FREQ oder MEM deaktivierbar
[03] (MEM)	Index des gewählten Speicherplatzes für Einträge in der benutzerdefinierten Frequenzliste (0-99)	[] gewählter Speicherplatz in der Favoriten-Frequenzliste (0-99)
125.100 oben	Aktiv Frequenz	In großer Schriftart angezeigt
125.800 unten	Standby/Dual - Frequenz	In großer Schriftart angezeigt
<	Zeigt die Zuordnung des Drehknopfes entweder zu Frequenzeinstellung, oder VOL / SQ / VOX....	Springt nach Drücken von FREQU oder AUD entsprechend um.
BAT	Niedriger Batterieladezustand <10,5V	Batterie schwach evtl. Batterie/Generator defekt
A-match	Antenne schlecht	Fehlangepasst oder getrennt
a v e	Status-Anzeigen für die Audio-Aktionen	a = aux Eingang aktiv v = VOX aktiv e = Intercom abgeschaltet, Schalter offen.

Tabelle 5: KRT2 Anzeigen



3.3 Audio Menü Stufen

Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
VOL	Volume	Grundzustand
SQ	Squelch - Rauschsperrung	
VOX	Sprecherkennung	Sprachgesteuertes Intercom
DIM	Hintergrundbeleuchtung	
BATst	Test der Stromversorgung	
INT	Intercom - Lautstärke	
EXT	Lautstärke des externen Audiosignals	
TXm**	PTT-Tastenauswahl	Links/Rechts/Beide
SIT	Lautstärke für Mithörton	Für Sendebetrieb
MIC	Einstell-Menü für Mikrofone	Service-Menü ohne Funkbetrieb.

Tabelle 6: Audio Menüstufen

3.4 Selbst-Test Anzeigen (built-in-test)

Anzeige	Bedeutung	Bemerkung
Er_PLL	Interner Fehler, Sender gesperrt	Zur Reparatur einsenden.
Er_ADC	Interner Fehler, Betrieb eingeschränkt	Zur Reparatur einsenden.
Er_FPA	Interner Fehler; Gerät blockiert	Zur Reparatur einsenden.
Er_I2C	Interner Fehler; Gerät blockiert	Zur Reparatur einsenden.
Er_D10	Interner Fehler; Empfang gestört	Zur Reparatur einsenden.
Key_Block	Interner Fehler; Eingabe blockiert	Zur Reparatur einsenden.

Tabelle 7: KRT2 Selbsttest Anzeigen

4. Bedienschritte

4.1 Allgemein

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.

4.2 Ein/Ausschalten

EIN/AUS erfolgt über die Taste „ON“.

Nach dem Einschalten erscheint eine Anzeige mit:



Gerätename

KRT2

Software- Version z.B. V8.6

(Beispiel)

Das Funkgerät startet im Grundzustand unter Verwendung der letzten Einstellungen.

4.3 Frequenzeinstellung

Für die Eingabe einer Frequenz gibt es zwei Möglichkeiten:

- Direkte Eingabe
- Auswahl aus Favoriten- Frequenzliste (Speicherplätze 0-99)

4.3.1 Direkte Eingabe



Die Frequenz wird im Passiv-Feld (untere Zeile) mit dem Drehschalter eingestellt, wobei die MHz, die Hunderter- kHz und die Zehner- kHz veränderbar sind.

- 1xx.nnn
- 1nn.xnn
- 1nn.nxx

Befindet sich der Marker „<“ auf der Zeile VOL, den Drehschalter drücken, um auf die Frequenz-Eingabe umzuschalten.

Den Drehschalter solange drücken, bis die gewünschte Stelle markiert ist.




Tauscht aktive mit passiver Frequenz.

Nach 20 Sekunden ohne Bedienung wird wieder in den normalen Betriebsmode geschaltet.


4.3.2 Auswahl aus Favoriten- Frequenzliste



Mit  und dem Drehknopf kann eine gespeicherte Frequenz aus der Favoriten-Frequenzliste ausgewählt werden. Dabei wird der entsprechende Speicherplatz [xx] (xx = index 0..99) sowie der Frequenzname und die zugeordnete Frequenz angezeigt.

Durch die später beschriebene Sortierfunktion sind die Namen der Einträge nach dem Alphabet angeordnet („4.3.3 Speichern einer Frequenz zu den Favoriten“).




Die Übernahme und das Beenden des MEM-Modes erfolgt mit .

Ein Abbruch und Wechsel in den normalen Betriebsmode ist mit Druck auf den Drehschalter oder AUD möglich oder erfolgt nach Ablauf von ca. 15 Sekunden ohne Bedienung.

4.3.3 Speichern einer Frequenz zu den Favoriten

Die angezeigte Passiv-Frequenz kann mit einem Namen versehen oder in der Favoriten- Frequenzliste gespeichert werden. Es kann auch ein bestehender Name editiert, sowie dessen Frequenz geändert und wieder gespeichert werden.



Dazu  drücken und mit dem Drehschalter einen freien oder zu ändernden Speicherplatz (Index [00 ...99]) zu wählen.

MEM wiederholt drücken, dabei erscheint „-EDIT-“, im Programm-Fenster.



Im Namensfeld erscheint unter dem jeweiligen Buchstaben ein blinkender Cursor.

Mit dem Drehschalter werden die Buchstaben ausgewählt.


Mit der Taste AUD kann der Cursor auf die nächste Position nach rechts verschoben werden und nach links mit der Taste DUAL bei gleichzeitigem Löschen des linken Buchstabens.

Es können maximal 8 Buchstaben/Leerzeichen belegt werden.


Um die Frequenz zu ändern, den Drehschalter drücken, um die Frequenz einzustellen, siehe „4.3.1 „Direkte Eingabe“ ist. Zur Rückkehr in die Namenseingabe MEM drücken. Durch Drücken des Drehschalters und MEM kann beliebig zwischen Namens- und Frequenzeingabe gewechselt werden. Ohne Aktivität ist das Menü nach 15 sec beendet.

Ohne Aktivität ist das Menü nach 15 sec beendet.

Abschluss und Speicherung

Das Speichern ist nur aus der Namenseingabe möglich, nicht aus der Frequenzeingabe. Zum Speichern  drücken, es wird kurz „SAVE“ angezeigt und anschließend wird die Favoritenauswahl angezeigt.

Der Aufruf der **Sortierfunktion** wird durch weiteres Drücken von MEM aus dem EDIT-Mode erreicht. Hierbei wird mit „SORT?“ abgefragt, ob der Speicherinhalt sortiert werden soll.



Wird dies mit der Taste  ausgeführt oder „MEM“ verlassen, erfolgt ein Sortierprozess über alle 99 Favoriten, dessen Ablauf einige Minuten dauern kann.

Während der Laufzeit wird „RUN nn“ angezeigt, wobei „nn“ der laufende Index ist.

Alle Fragen oder Zustände werden nach ca. 6 Sekunden beendet und in den Normalzustand gewechselt.

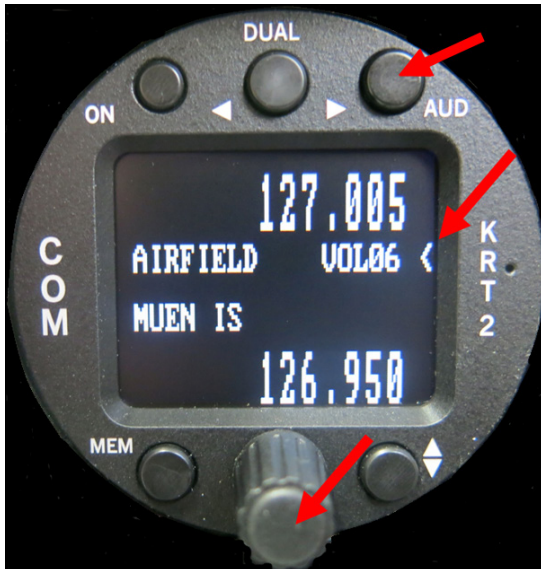
Die Sortierfunktion ist beendet, wenn „MEM“ gedrückt ist und als „Run nn“ angezeigt ist. Das Radio ist in den Normalzustand gewechselt und die Dateien sind sortiert.

Beispiel:

- 1.) Taste MEM -> SEL [23] = Auswahl Speicherplatz
- 2.) Taste MEM -> -EDIT- = Eingabe von Name
Drehschalter für Buchstabenwahl,
Cursor mit (AUD) (DUAL)
Frequenzeinstellung -> Drehschalter drücken.
Mit Taste MEM zurück zu -EDIT-
- 3.) Taste  -> kurzzeitig SAVE -> wieder zu 1.) (länger nichts tun = Abbruch)
- 4.) Abschluss: Taste MEM -> Frage nach „SORT?“ Ja = , Nein = MEM oder nichts tun.

Erfolgt länger keine Bedienung wird ohne Speicherung abgebrochen.

4.4 AUD – Audio Menü



Der Marker „<“ (im Bild auf VOL06) kann aus einem früheren Vorgang noch auf der Passiv-Frequenz stehen. In diesem Falle ist einmal die Taste AUD zu drücken, so dass der Marker nach oben wechselt.

VOLnn ist die Grundstellung des gesamten Audio-Menüs. Nach Aktion in einer anderen Menü-Position und einer Bedienpause von ca. 10 Sekunden wird automatisch auf VOLnn zurückgestellt.

Alle Menüpunkte werden durch wiederholtes Drücken von AUD in dieser Reihenfolge angezeigt:

VOL (Standardwert), SQ, VOX, TXm**, INT, EXT, DIM, BATtst, SITnn, MIC

4.4.1 VOL – Lautstärke

Durch Drehen des Drehschalters wird die Empfangslautstärke eingestellt.

VOLnn Wertebereich: 01 – 20



Die VOL-Einstellung betrifft nur das Empfangssignal, nicht den Intercompegel, dieser wird gesondert mit INT eingestellt.

4.4.2 SQ – Squelch (Rauschsperr)

Durch einmaliges Drücken der AUD Taste kann mit Hilfe des Drehknopfes die Rauschunterdrückung geregelt werden.

SQnn Wertebereich: 01 - 10

Die Einstellung für den Squelch ist von verschiedenen Faktoren abhängig.

Für Motorflugzeuge (mit eigenen Störquellen) ist ein Wert von 3-5 als Ausgangswert zu empfehlen, Segelflieger bevorzugen maximale Reichweite und liegen mit 2 richtig.

Je geringer die Zahl, umso größer wird die Empfindlichkeit (Reichweite), damit nehmen aber auch die Störungen aufgrund verschiedener Quellen (Triebwerk, Blitzlichter usw.) zu.

Zum Ausblenden ferner Sender ist die Zahl zu erhöhen.



Die standardmäßige SQ-Einstellung ist 3.5. Bei höherer Zahl werden schwächere Signale unterdrückt. 01 = Squelch aus, 02 = größte Reichweite. Squelch hat keinen Einfluss auf den Intercom- Betrieb.


4.4.3 VOX – Sprach-Schwellwert für Intercom

Durch zweimaliges Drücken der Taste AUD und Drehung am Drehknopf kann der Schwellwert für die Sprecherkennung geregelt werden.

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

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

VOXnn Wertebereich: 01 – 10

	<p>Je größer der eingestellte Wert ist, desto lauter muss man sprechen, um die Intercom-Verbindung zu aktivieren. VOX-Ein wird angezeigt durch das Symbol „v“. Bei Lautsprecherbetrieb VOX abschalten mit VOX=10.</p>
---	---

4.4.4 VOX – Manuelles Intercom

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

Dazu ist die VOX durch VOX: 01 permanent zu aktivieren.

Die Deaktivierung der Bordverständigung (Intercom) erfolgt durch Öffnen der Sprechaste (GND-Verbindung herstellen zu Pin 12), offen wird durch ein „e“ angezeigt.

Dieser Betrieb geht nur bei deaktiviertem externen Audio-Eingang (siehe 4.4.7).

Im Segelflugbetrieb soll zur Deaktivierung der Lautsprechersteuerung VOX auf 10 stehen!

4.4.5 TXm – Aktivierung PTT-Tasten

Durch dreimaliges Drücken der AUD- Taste und Drehung am Drehknopf kann die Freischaltung der beiden PTT-Tasten eingestellt werden. Beim Senden wird nur das jeweils der PTT-L/R zugeordnete Mikrofon freigegeben. Entsprechend wird angezeigt TX oder TX2 / TX2.

TXm** *- Links / -* Rechts / ** Beide

4.4.6 INT – Intercom-Lautstärke

Durch viermaliges Drücken der Taste AUD und Drehung am Drehknopf kann die Intercom-Lautstärke eingestellt werden.

INTnn Wertebereich: 1 – 9

4.4.7 EXT – Lautstärke des externen Audio-Eingangs

Durch fünfmaliges Drücken der Taste AUD und Drehung am Drehknopf kann die Lautstärke des angeschlossenen externen Audiosignals (Warnton, Vario, etc...) eingestellt werden.

Aktivierung des Eingangs erfolgt mit Werten > 00, dabei wird „a“ im Display angezeigt.

Der Eingangspegel soll > 200mVss sein (max. 6Vss).

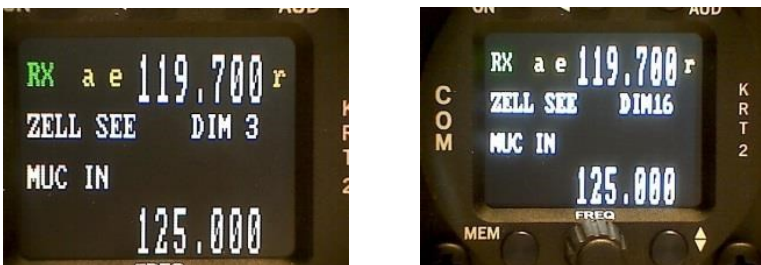
- 00 = ausgeschaltet.
- 01 = kleinste Verstärkung ohne Schwelle,
- 09 = größte Verstärkung mit Schwelle zur Störunterdrückung.

EXTnn Wertebereich: 0 – 9

4.4.8 DIM – Display-Helligkeit

Durch sechsmaliges Drücken der Taste AUD und Drehung am Drehknopf kann die Stärke der Hintergrundbeleuchtung angepasst werden.

DIMnn Wertebereich: 01 – 16



Die Stromaufnahme für die Hintergrundbeleuchtung beträgt bei 12V zwischen 10mA und 70 mA.

4.4.9 BAT – Batterie Test

Durch siebenmaliges Drücken der Taste AUD und Drehung am Drehknopf wird die Bordspannung für kurze Zeit angezeigt.



4.4.10 SIT – Mithör-Ton (side ton)

Durch achtmaliges Drücken der Taste AUD und Drehung am Drehknopf kann die Lautstärke für den Mithör-Ton beim Senden angepasst werden. Für Segelflug muss SIT auf 01 eingestellt werden.

SITnn Wertebereich: 1 – 9

4.4.11 MIC – Einstellungen

Mit diesem Mikrofon-Einstell und –Test Mode können verschiedene Mikrofone angepasst und getestet werden, ohne PTT zu benutzen. Dies dient nur zum Service und ist kein Betriebsmode.

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

Pro Eingang dürfen maximal zwei Mikrofone parallel angeschlossen werden, siehe Kap. „6.6.1 Mikrofon-Anschluss“.

Die MIC – Einstellung befindet sich am Ende des Audio-Menüs und wird durch neunmaliges Drücken der Taste AUD erreicht.



Mit der Taste DUAL wird durch wiederholte Betätigung der Mikrofon- Kanal ausgewählt (im Beispiel „L“ für Links) zwischen L, R und AUTO.

L: Left = Mikrofon Links.

R: Right = Mikrofon rechts.

AUT: Auto mode.

Menüs L und R:

Mit dem Drehschalter kann die Eingangsempfindlichkeit des gewählten Kanals eingestellt werden (01=unempfindlich, 09=max. empfindlich). Der damit erreichte Mikrofonpegel wird mit einem Balken unterhalb und numerisch angezeigt.

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).

Hinweis: Beim Aktivieren der MIC-Einstellung wird der Lausprecher-Schaltzustand zu diesem Zeitpunkt übernommen (SQU-ein/aus). Es kann daher sein, dass es zur Rückkopplung kommt.

Der Wertebereich je Mikrofon reicht von 1 bis 9 und gilt für Standard-Mikrofone.

Die 10 und 11 haben eine Sonderstellung und sind für sehr kleine Mikrofon-Signale wie Dynamik-Mikrofone (Segelflug) gedacht:

- 10 gilt für unverstärkte Elektret- Mikrofone (mit 8V Versorgung).
- 11 gilt für Dynamic- Mikrofone.

Eine hohe Mikrofonverstärkung (>9) verträgt sich schlecht mit dem SideTon und kann zu Rückkopplungen führen. In diesem Falle sollte SIT=01 eingestellt werden.

Alle Einstellungen werden beim Verlassen des Menüs gespeichert. Soll der AUTO-Betrieb aktiviert werden, so muss das Menü in der Stellung „AUTO“ verlassen werden.

Wird der Normalbetrieb gewünscht, so muss in der Stellung Lnn oder Rnn das Menü verlassen werden.

Menü Auto:

Bei der Einstellung „AUTO“ wird automatisch nur der linke Mikrofoneingang auf seine Impedanz gemessen. Wird ein dynamisches Mikrofon erkannt, so wird der linke Kanal auf 11 umgeschaltet, R bleibt unverändert. Nach Rückschaltung auf Standard werden die vorbesetzten Einstellungen für L und R wieder hergestellt.



Simultanbetrieb von Electret und Dynamic Mikrofonen ist nicht möglich (es gibt nur eine DC Versorgung für beide Ports). Im "dynamic mode" soll diese Quelle automatisch ausgeschaltet werden.

Die Anzeige für den Mikrofontyp (unten rechts) wird nur beim Aktivieren des Mikrofon-Menüs neu erfasst. Für die Elektret-Mikrofone werden die zuvor gemachten Einstellungen herangezogen, die beim Verlassen des Menüs gespeichert wurden.




Verlassen der MIC- Einstellung wieder durch die Taste AUD.

Zusätzliche Anzeigen

Dies sind einfache Testhilfen mit folgender Bedeutung:

- RxS : Empfänger HF-Eingangs-Signalstärke
- Ext : Spannung am zusätzlichen NF-Eingang (EXT).
- Mic : d (dynamisch), s(Standard)

Anzeige, ob dynamisches Mikrofon oder Standardmikrofon geschaltet ist, Aktualisierung nur bei Aufruf des MIC-Menüs.

Dieses Symbol  erscheint rechts von der STBY-Frequenz, wenn im AUTO-Mode das dynamische Mikrofon nach dem Senden erkannt und aktiviert wurde. In diesem Zustand wird auch die VOX abgeschaltet (=10).

Zum Reaktivieren der Interkom nach Mikrofonwechsel muss kurz die Sendetaste betätigt werden.

4.4.12 Menü-Sperrung

Für den Schulbetrieb kann der Bereich TXm bis MIC-setup gesperrt werden.

Zum Sperren oder Freigeben ist die Tasten-Kombination AUD & FREQ gleichzeitig für > 2 Sekunden zu drücken.

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

Zur Speicherung des neuen Zustandes muss vor dem Abschalten die Einstellung von SQnn verändert werden.

VOL	SQ	VOX	TXm	INT	EXT	DIM	CON	SIT	MIC
verfügbar			gesperrt						

Tabelle 8: KRT2 Menüsperrung


4.5 DUAL Watch

Der KRT2 besitzt nur einen Empfänger, daher erfolgt DUAL-Watch (das Überwachen zweier Frequenzen) im Wechsel zwischen der aktiven Frequenz und der Standby-Frequenz.

Durch Drücken der Taste DUAL wird Dual-Watch aktiviert, sowie auch wieder deaktiviert. Die Deaktivierung erfolgt ebenso durch die Tasten FREQ oder MEM.

Die abzuhörenden Frequenzen sollten vor der Aktivierung von DUAL Watch eingestellt werden.

Eine weitere wichtige Voraussetzung ist die Einstellung des SQ-Wertes (Rauschunterdrückung). Dieser muss mindestens auf SQ: 02 stehen (SQ-Einstellung siehe Kap. SQ-Squelch). Nur wenn die Rauschunterdrückung aktiv ist, kann ausgewertet werden, ob auf der entsprechenden Frequenz etwas empfangen wird.

	<p>SQ muss mindestens auf 02 stehen, da sonst keine Rauschunterdrückung stattfindet und somit nicht erkannt wird, ob Empfang stattfindet.</p>
---	---

Ist DUAL Watch aktiviert, wird dies in der unteren Zeile links mit "DUAL" angezeigt.

Die aktive Frequenz hat die Priorität und der Empfänger steht vorwiegend auf dieser Frequenz. Solange auf beiden Frequenzen kein Signal empfangen wird, schaltet der Empfänger 5 Mal pro Sekunde zur Standby-Frequenz und prüft das Eingangssignal.

Wird auf der aktiven Frequenz Empfang festgestellt, so wird das Abhören der Standby-Frequenz bis zum Ende des Empfanges unterbrochen.

Bei Empfang auf der Standby-Frequenz wird diese alle 2 Sekunden für eine Dauer von 0,3 Sekunden unterbrochen, um die Aktiv-Frequenz zu prüfen. Erscheint zusätzlich auf der Aktiv-Frequenz ein Signal, so wird auf diese umgeschaltet.

Auf welcher Frequenz gerade empfangen wird, zeigt die Markierung hinter DUAL an:



Abbildung 4: KRT2 aktive und passive Frequenzen

Im DUAL Watch Modus können Standby-Frequenz und aktive Frequenz getauscht werden. Das Senden erfolgt immer auf der aktiven Frequenz.

Vorgehensweise:

- Standby-Frequenz einstellen, die zusätzlich überwacht werden soll.
- SQnn mit AUD Taste und Drehknopf auf mindestens 02 stellen.
- Dual Watch mit DUAL aktivieren (DUAL wird angezeigt).
- Sobald kein Empfang auf der aktiven Frequenz stattfindet, beginnt der wechselseitige Empfang zwischen aktiver Frequenz und Standby Frequenz.
- Dual Watch beenden: DUAL, FREQ oder MEM drücken.

4.6 Sendebetrieb

Durch Betätigen der Sendetaste (PTT) geht das Gerät auf der eingestellten aktiven Frequenz (obere Zeile) in den Sendebetrieb.



Senden



Empfangen

Abbildung 5: KRT2 Sende- und Empfangsbetrieb

„TX“ zeigt die ordnungsgemäße Funktion des Senders an.

„RX“ zeigt die ordnungsgemäße Funktion des Empfängers an.

Links unten wird die Modulations-Aussteuerung angezeigt. Dies entspricht dem Mithör-Ton (Side ton), der aber im Segelflug ohne Kopfhörer nicht zur Verfügung steht.

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

Beim Senden wird der Eingang für Externes Audio abgeschaltet und die Mikrofon-Eingänge entsprechend der Voreinstellung durch TXm – Aktivierung ausgewählt.

Der Lautsprecher-Differenzial-Ausgang wird abgeschaltet, um eine Rückkopplung zum Mikrofon zu unterbinden. Ebenso erfolgt die Abschaltung, wenn die Intercom (VOX) aktiv ist.

Der Headset-Ausgang wird mit dem Side-Ton beaufschlagt.

4.6.1 Besonderheit zweier PTT

Jeder der zwei getrennten PTT-Tasten ist beim Senden jeweils nur der linke bzw. rechte Mikrofoneingang zugeordnet. Das bewirkt, dass immer nur das unbesprochene Mikrofon aktiv ist und kein Lärm oder ungewolltes Sprechen aus dem anderen gesendet wird.

Falls nur eine PTT-Taste zur Verfügung steht, aber zwei Headsets in Betrieb sind, dann müssen beide PTT-L und PTT-R parallel angeschlossen werden, siehe auch „4.4.5 TXm – Aktivierung PTT-Tasten“.

4.6.2 Selbst-Test System

Im Hintergrund ist eine ständige Hardware-Überprüfung aktiv.

Das Feld für Batterie-Status & Fehler (siehe Bedienelemente Überblick) dient zur Anzeige von Warnungen und im Falle von Hardware-Fehlern für Fehlermeldungen.

Die Warnungen sind:

- **BAT** Versorgungsspannung zu gering (aktiv < 10,5V)
- **A-match** Schlechte Antennenanpassung oder Antennen-Ausfall.

Auch beim Senden an der Stelle der RX/TX-Anzeige (linke oben) kann erscheinen:

- **Te** Sendezeit überschritten (> 2 Minuten)

Alle anderen Meldungen beginnend mit Er_...verweisen auf einen gravierenden Hardwarefehler, auf Grund dessen das Gerät im Werk zu überholen ist.

4.6.3 Optische Mithörkontrolle

Insbesondere im Segelflugbetrieb, wo kein Kopfhörer für die Mithörkontrolle verwendet wird, ist es sehr hilfreich, die richtige Funktion des Mikrophones sehen zu können.

Links unten auf dem Display ist eine Modulations-Anzeige, mit der die Sprache beobachtet werden kann. Ohne Sprachsignal erscheint der Balken als Punkt ungefähr in der Mitte. Bei schlechter Antennenanpassung wandert dieser Punkt weit aus der Mitte, was als zusätzliche Antennenkontrolle dienen kann.



4.7 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Die Werkseinstellungen können nur über AUS/EIN-Schalten des Gerätes herbeigeführt werden. Während des Einschaltens sind die Tasten MEM und DUAL gleichzeitig zu drücken. Die Displayanzeige zeigt nun „SET DEFAULTS“. Nach dem Loslassen der Tasten werden die Werkseinstellungen übernommen. Bestätigt wird dies durch die Anzeige von „- DONE -“.

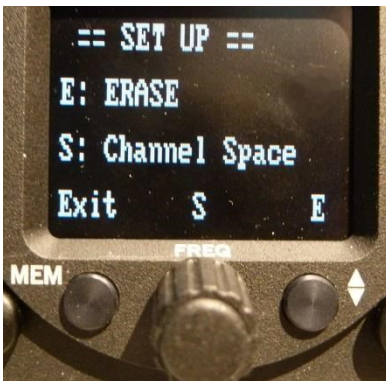
4.8 SET UP - Menü

Das SET UP - Menü wird durch Drücken der MEM Taste bei gleichzeitigem Einschalten aufgerufen. Es wird die Meldung "protect mode" angezeigt.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:


- ERASE – Löschen der Datenspeicher.
- Channel Spacing – Einstellung des Kanalrasters (25kHz / 8,33kHz).

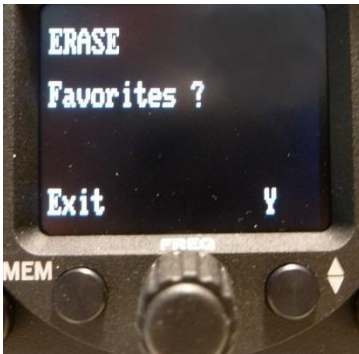
Die Auswahl der jeweiligen Funktion des SET UP - Menüs erfolgt mit den Symbolen über der unteren Tastenreihe.



Das SET UP - Menü kann mit MEM verlassen werden. Das Gerät bleibt dabei eingeschaltet und kehrt in den normalen Betriebsmodus zurück.

4.8.1 ERASE – Löschen der Datenspeicher

Aus dem SET UP – Menü mit  in das “ERASE“ Untermenü wechseln:



Das Löschen der Favoriten-Frequenzen erfolgt nun mit .

Der Löschvorgang nimmt wenige Minuten in Anspruch, es wird “ERASING“ angezeigt.

Werksseitig sind alle gängigen INFO- Frequenzen geladen, welche damit ebenso gelöscht werden, so dass der Speicher frei für den Anwender ist.

4.8.2 Channel Space – Kanalabstand-Einstellung

Aus dem SET UP – Menü mit FREQ (S) in das “Channel Space“ Untermenü wechseln:



Hier kann das gewünschte Kanalraster ausgewählt werden. Das gegenwärtig eingestellte Kanalraster ist durch ein “(X)” am Ende der Zeile markiert.

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, Squelch, VOX sowie lokale Größen wie Displayeinstellungen vorgenommen werden.

Bei möglichen Übertragungsfehlern werden entsprechende Meldungen im Fehler-Fenster (3. Zeile rechts) angezeigt:

- R_Time = Time-out-Übertragungsfehler
- R_ChkS = fehlerhafte Übertragung (checksum error)
- R_Cmd = unbekannter Befehl
- R_Char = Daten-Fehler
- R_Freq = Falsche Frequenz

Die Fehlermeldung verschwindet, sobald ein korrekter Befehl oder eine neue Frequenz eingegeben wird, oder nach Ablauf von 5 Sekunden.

Durch eine Fehlfunktion der Fernbedienung wird der Betrieb des KRT2 nicht gestört.

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

Mit der Fernsteuerung kann das KRT2 vollkommen unabhängig betrieben werden, wobei das KRT2 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. Verdrahtungspläne siehe Kapitel „6.8 Verkabelung“.

Das KRT2 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
EASA Zulassungs-Nummer:	EASA.21O.10063547
Part Nummer	P/N 285942 - XX(XX) - XX(XX) KRT2-S P/N 285945 - XX(XX) - XX(XX) KRT2-L P/N 286048 - XX(XX) - XX(XX) KRT2-P P/N 285946 - XX(XX) - XX(XX) KRT2-RC
Sendeleistung:	6 W
Frequenz:	117.975 – 137.000 MHz
Emission Designator:	6k00A3E für 25kHz Kanalabstand 5k00A3E für 8,33kHz Kanalabstand

Tabelle 9: 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 licence-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

Artikelnummer	Beschreibung
KRT2	KRT2 - VHF Flugfunksprechgerät
ZUB2 (4 Stück)	Montageschraube Kopf KRT2 - für Panels bis 3mm
KRT2.A-MAN.0101.de	Operation Manual
	EASA Form 1

Tabelle 10: Lieferumfang

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 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!
- Die Montage erfolgt frontseitig mit vier 4-mm-Schrauben.
- Montagehinweise und -zeichnung, siehe Kapitel "6.8.4 Verkabelungspläne".

6.7 Geräteanschluss

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

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

6.7.1 Mikrofon-Anschluss

Die beiden Mikrofoneingänge können wahlweise für die Standard-Mikrofone (genormter Signalpegel 1V_{ss}) oder bedingt für dynamische Mikrofone (5 mV bis 10 mV) betrieben werden. Der Eingang R hat eine reduzierte Empfindlichkeit (ca. 30mV).

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-Versorgung benötigen, aber einen erheblich kleineren Signalpegel liefern.

Im Set-Up kann dementsprechend die Verstärkung für die Eingänge eingestellt werden, siehe Kapitel „4.4.11 MIC – Einstellungen,“.

Für den Betrieb von dynamischen Mikrofonen wie in Segelflugzeugen üblich, wird die 8V-Versorgungsspannung abgeschaltet (Reduzierung des Stromverbrauches).

Standard- (Headset) und dynamische Mikrofone können prinzipiell nicht gleichzeitig, sondern nur alternativ verwendet werden. Wird bei dynamischen Mikrofonen der Eingang R nicht benötigt, sollte dieser Eingang nicht offen bleiben und nicht mit offenen Leitungen verbunden sein (kann Störungen verursachen).

Bei Motorseglern, die häufig den Motor abstellen, sollte ein externer Umschalter verwendet werden, um zwischen den Dynamic.-Mikrofonen (Segelflug) und den Headsets (Motorflug) umzuschalten.

Ist im Kapitel AUDIO-Menü -> MIC-Einstellungen der Mode AUTO eingestellt, erkennt das KRT2 automatisch, welches Mikrofon zugeschaltet ist und wofür der Eingang L (Pin 3) vorgesehen ist.

Die beiden Eingänge (L und R) sollen nicht zusammengelegt werden. L ist der Haupteingang.

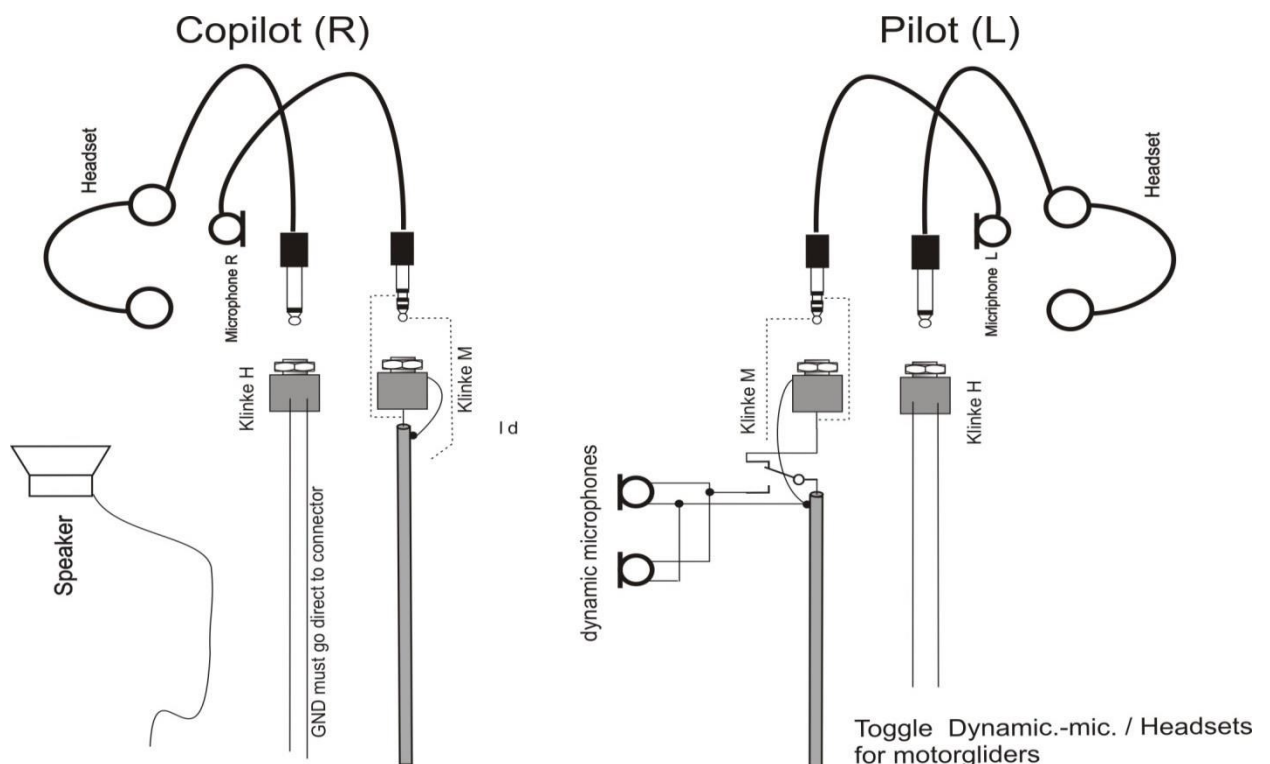


Abbildung 6: Headsets

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

Pro Eingang können unter bestimmten Voraussetzungen maximal zwei gleiche Mikrofone parallel angeschlossen werden. Bei Standard- Mikrofonen gibt es erhebliche Unterschiede in deren Strombedarf, so dass manche Typen die Parallelschaltung nicht zulassen.

6.7.2 Lautsprecher & offenes Mikrofon

Ein gemeinsamer Betrieb von Lautsprecher, offenem Mikrofon und Intercom ist nicht möglich.

Bei Betrieb von Lautsprecher und offenem Mikrofon (Schwanenhals) muss die Intercom durch Einstellung von VOX=10 abgestellt werden, oder der Intercom-Schalter 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 Ω nicht unterschreiten.

6.7.4 Externer Audio-Eingang

Der externe Audio Eingang dient für Warnsignale aus anderen 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

Die hohe Lautsprecherleistung des KRT2 erfordert einen Differenzialanschluss.

Achtung:

Der Lautsprecher darf daher nicht einseitig geerdet sein, sondern beide Leitungen müssen isoliert verlegt werden.

Dies ist insbesondere beim Segelflug nach Umrüstung von älteren Geräten zu beachten. Zur Sicherheit sollte auf hohen Widerstand zwischen einer Lautsprecherleitung und dem KRT2-Gehäuse geprüft werden. Nach dem Einschalten des Gerätes erscheint im Falle dieser Masseverbindung diese Warnung auf dem Bildschirm.



Ein längerer Betrieb unter diesen Bedingungen kann einen Defekt hervorrufen.

6.8 Abschließender Audio-Setup

Dies ist eine Übersicht, um die richtige Audio-Einstellung abhängig von der Anwendung vorzunehmen. Unbenutzten Eingang MIC-R Pin 6 auf Masse legen.

6.8.1 Für Segelflug:

- Die Taste AUD 2x drücken für VOX: Einstellung VOX 10 (abschalten), oder Intercom-Schalter offen („e“ angezeigt).
- Die Taste AUD 3x drücken für TXm: TXm**
- Die Taste AUD 5x drücken für EXT: Einstellung EXT 00 (abschalten), oder nach Bedarf.

Für dynamisches Mikrofon:

- Die Taste AUD 9x drücken für MIC: Einstellung MIC-L auf Level 11.
- Die Taste AUD 8x drücken für SIT: Einstellung Side Ton auf Level 01.

Für Electret-Mikrofon:

- Die Taste AUD 9x drücken für MIC: Einstellung MIC-L einen Level (3-10) wählen, so dass bei normaler Sprache die Aussteuerung etwas über die Hälfte reicht.
- Das Menü in Stellung „L“ (nicht AUTO) verlassen.

6.8.2 Für Motorsegler -Doppelplatz

Für Wechselbetrieb (Motor & Headset – Segeln & Dynamisches Mikrofon)

- Die Taste AUD 2x drücken für VOX: ○ Einstellung VOX 3. oder nach Bedarf bei Motorflug.
- Die Taste AUD 3x drücken für TXm: ○ Einstellung TXm**
- Die Taste AUD 5x drücken für EXT: ○ Einstellung EXT 00 (abschalten), oder nach Bedarf.
- Die Taste AUD 9x drücken für MIC:
 - Einstellung MIC-L ca. auf Level 5 (nach Headset).
 - MIC-R entsprechend, oder auf 1 falls unbenutzt.
 - Menü in Stellung AUTO verlassen.

6.8.3 Für Motorflug

- Die Taste AUD 2x drücken für VOX: Einstellung VOX 3, oder nach Bedarf.
- Die Taste AUD 3x drücken für TXm: Einstellung TXm**, oder nach Bedarf.
- Die Taste AUD 5x drücken für EXT: Einstellung EXT 00 (abschalten). oder nach Bedarf.
- Die Taste AUD 9x drücken für MIC:
 - Einstellung MIC-L auf Level 3 (nach Headset).
 - MIC-R entsprechend, oder auf 1 falls unbenutzt.
- Das Menü in Stellung „L“ (nicht AUTO) verlassen.

6.9 Verkabelung

6.9.1 Leiterquerschnitte

Versorgungsleitungen (Power, GND): AWG20 (0,61 mm²)

Signalleitungen: AWG22 (0,38 mm²)

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

6.9.2 Stecker-Pinbelegung

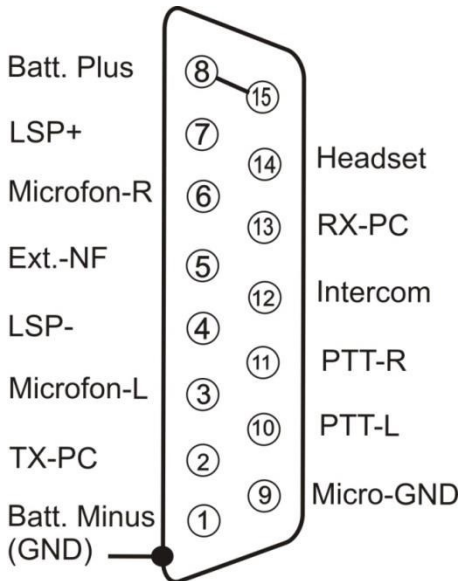


Abbildung 7: Stecker Pinbelegung



Wenn Manuel-Intercom nicht genutzt wird, muss Pin 12 auf GND (Batt. Minus) gelegt werden.

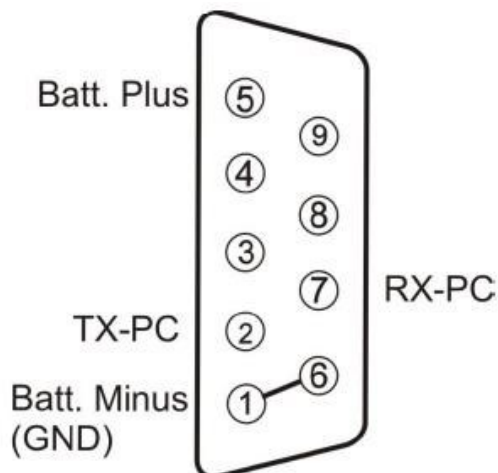


Abbildung 8: KRT2-RC Stecker Pinbelegung



Mit dem KRT2RC Stecker ist ein Anschluss an das KRT2 möglich.

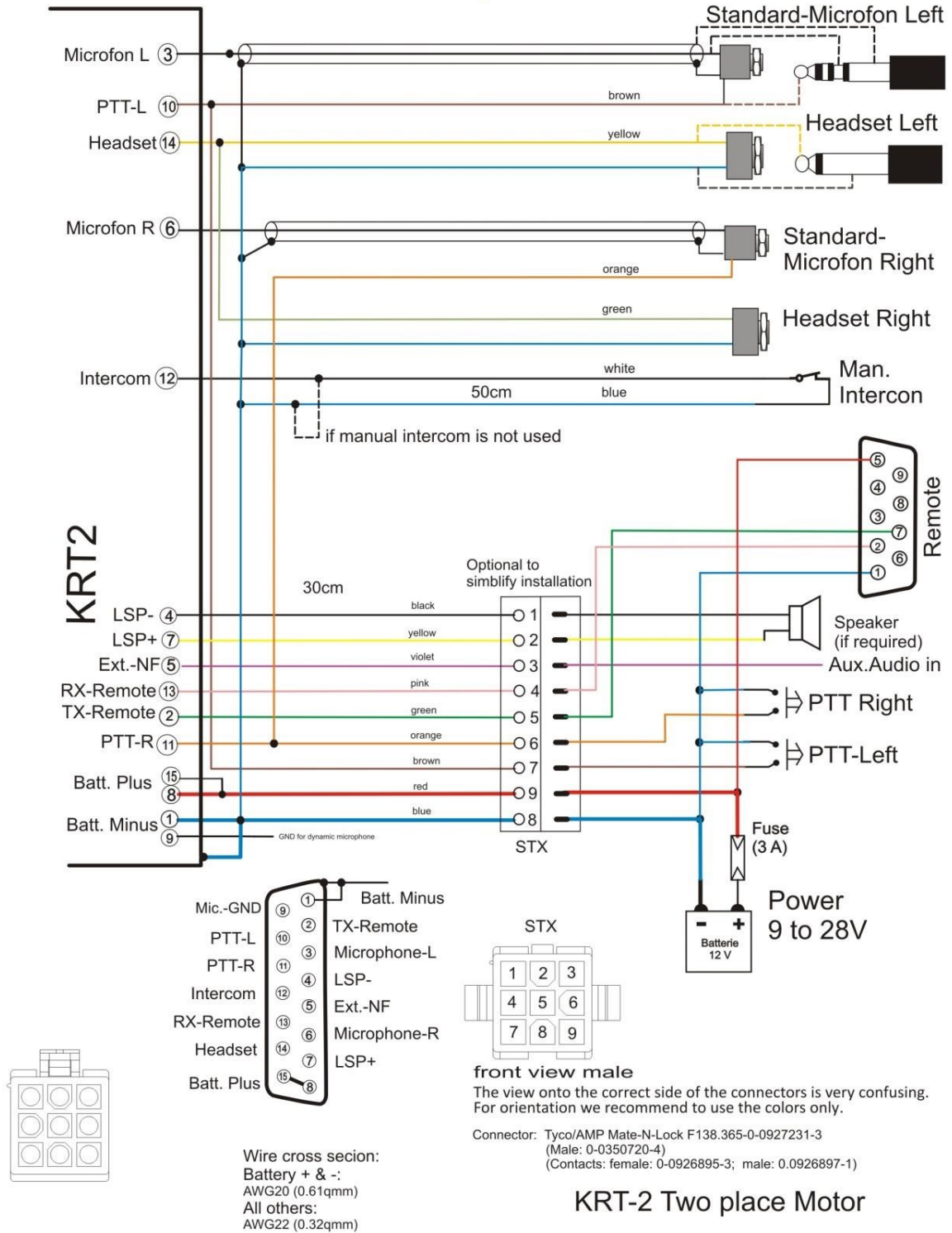
6.9.3 Generelle Hinweise

Die folgenden Zeichnungen zeigen mögliche Konfigurationen.

Auf den Markt sind viele verschiedene Modelle mit unterschiedlicher Performanz verfügbar. Deshalb werden Electret Mikrofone mit Standard Ausgangspegel empfohlen.

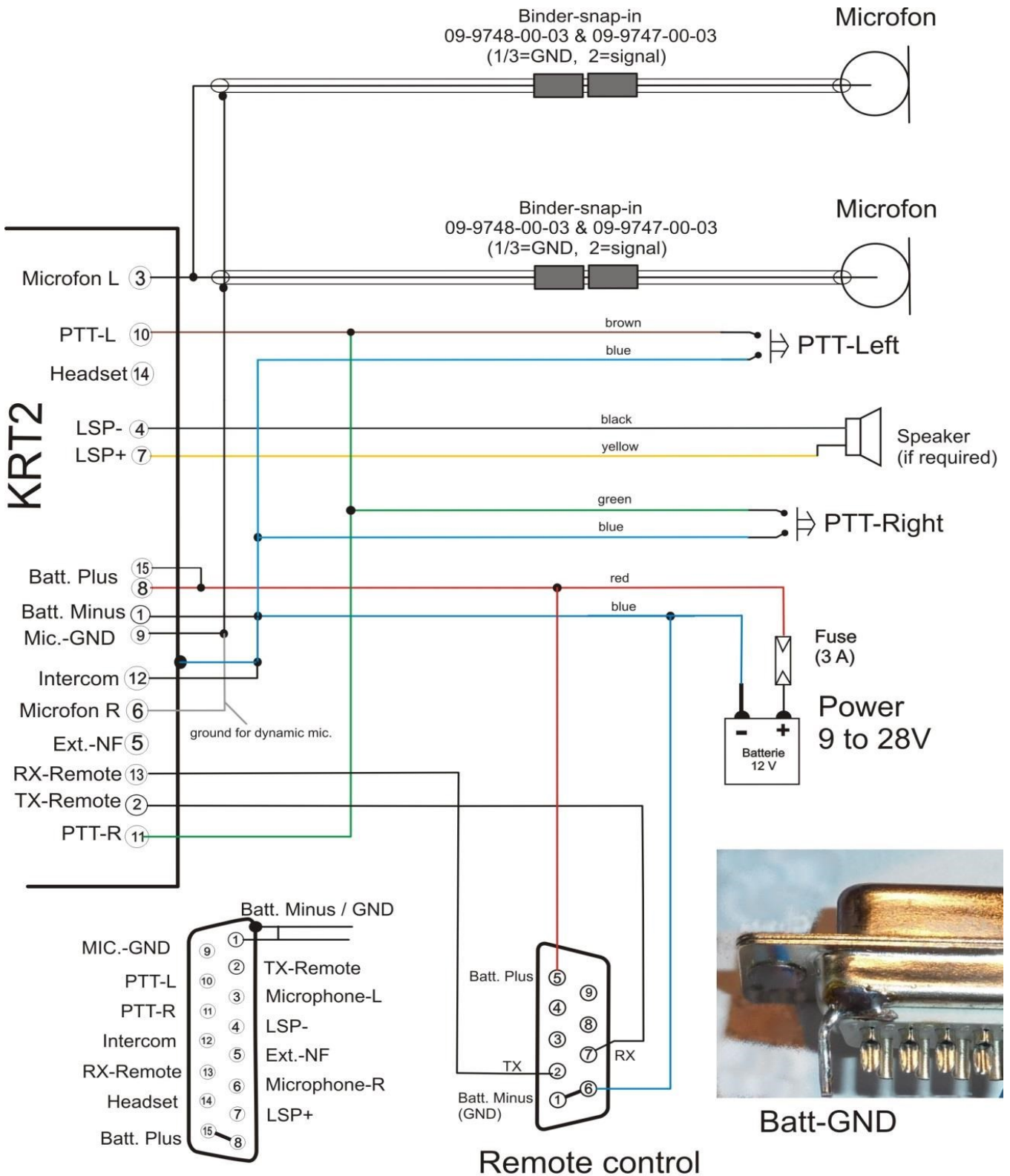
6.9.4 Verkabelungspläne

Verkabelung Motorflug



Mikrofon-Setup: Verlassen durch L oder R in Einstellung für Headset, nicht durch AUTO-mode

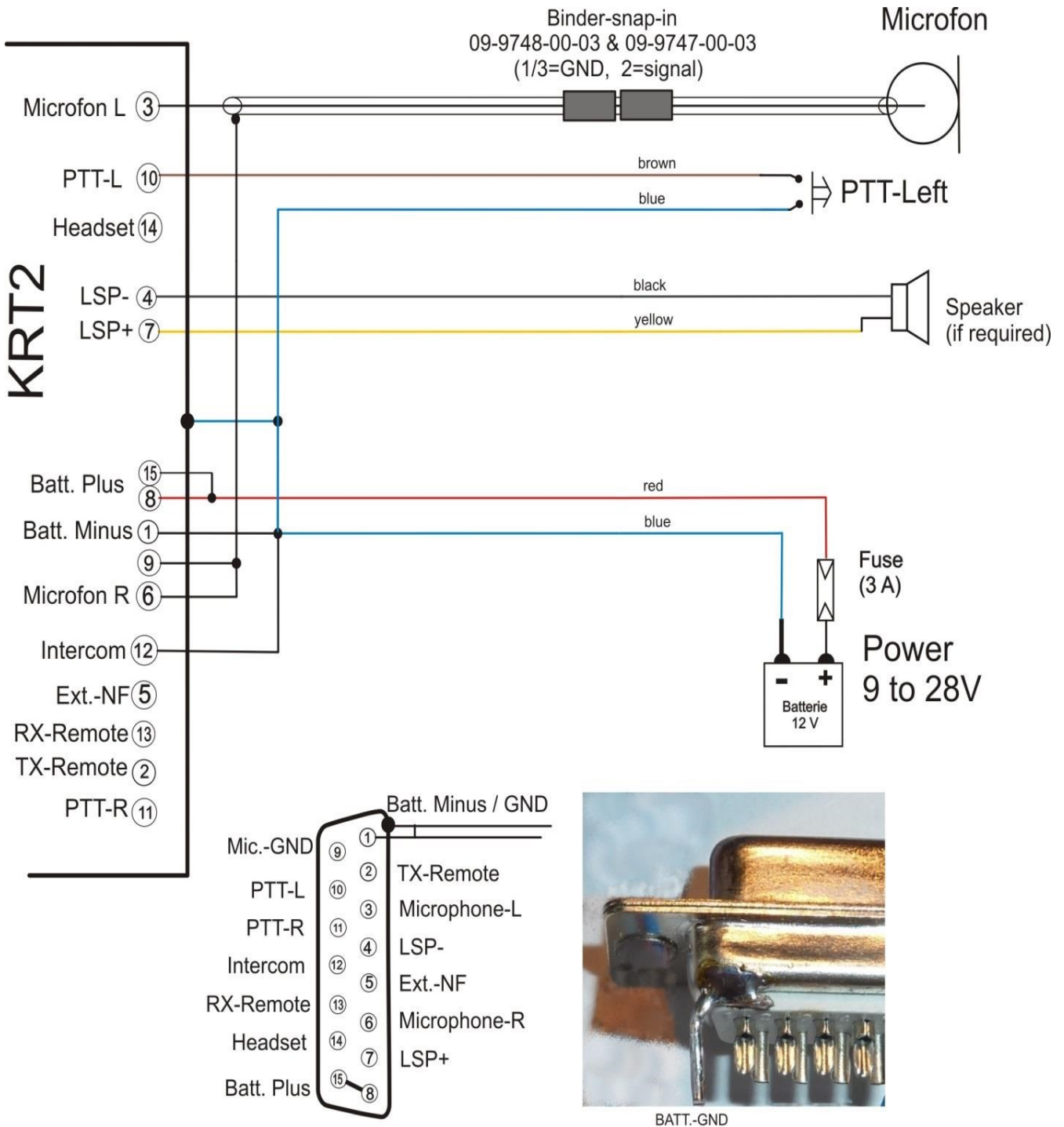
Verkabelung Segelflug Doppelplatz



KRT-2 Glider-Dual V3e

Mikrofon-Setup: L =11 benutzen, nicht durch AUTO-mode

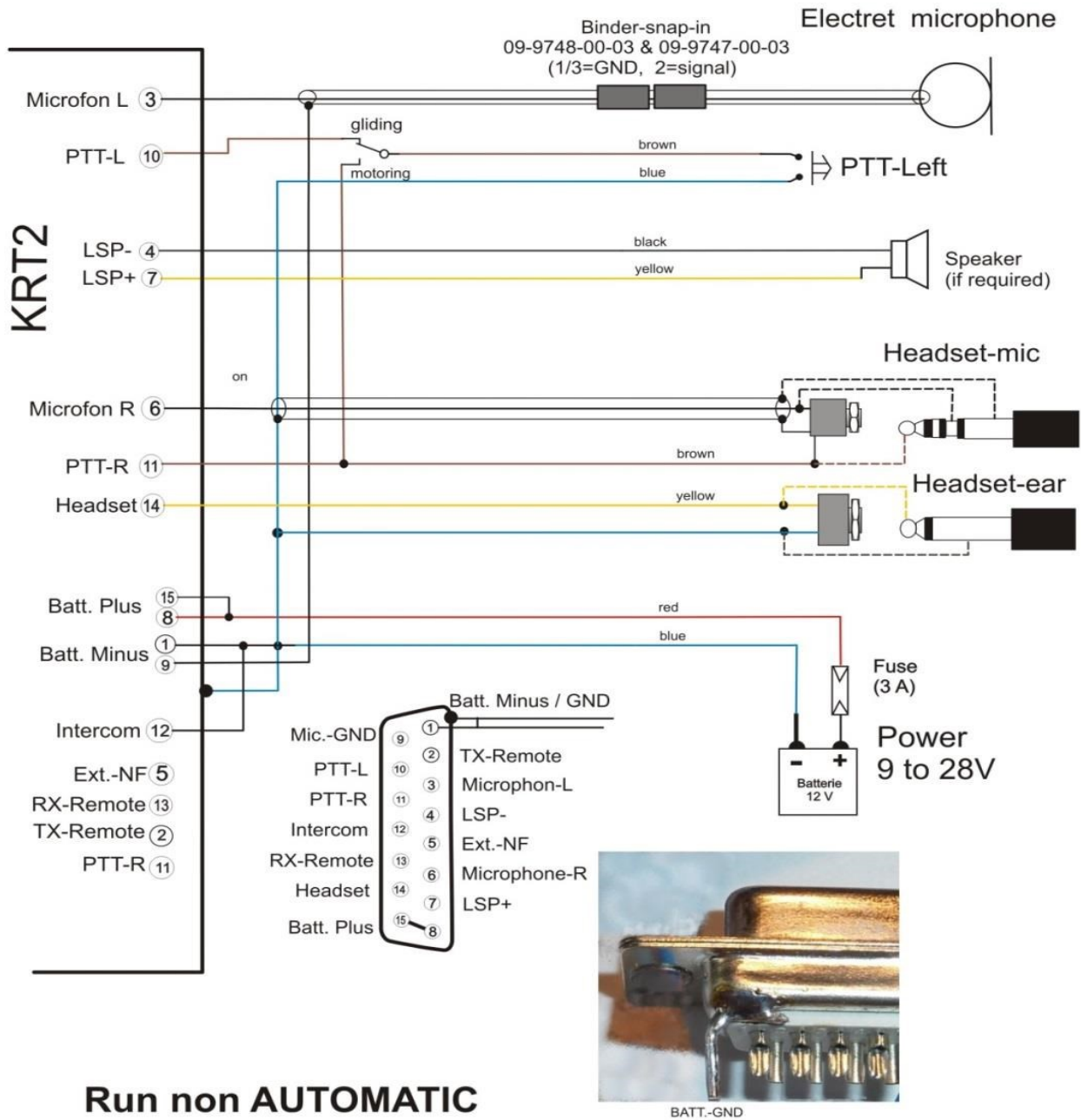
Segler Einzelplatz



Mikrofon-Setup: verlassen in L =11 falls dynamic, nicht AUTO

**KRT-2 Glider-Single
 V4c**

Motorsegler einzeln



**KRT-2 Motorglider-Single
 PTT-Select.**

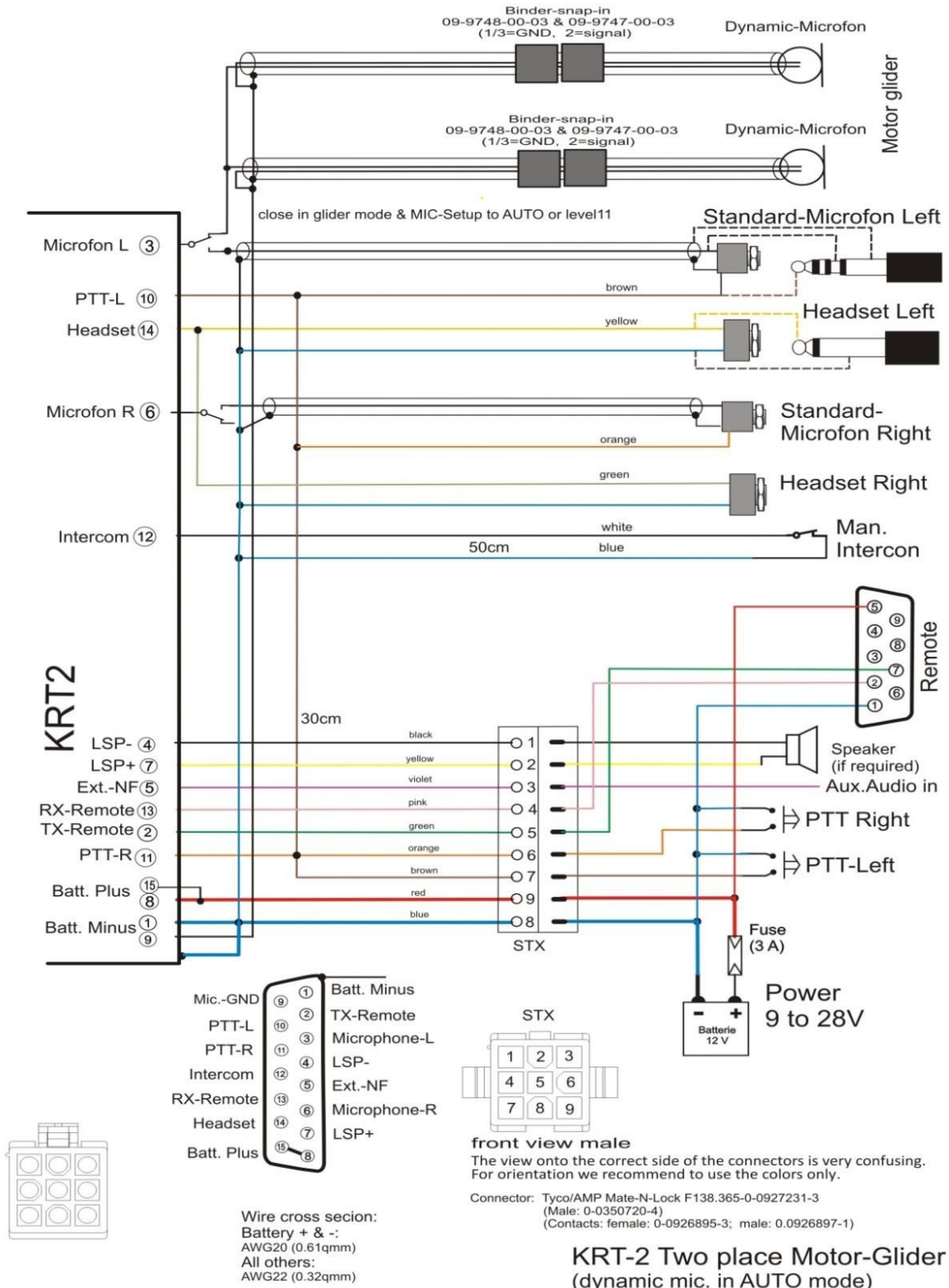
Mikrofon-Setup:

Für Electret verlassen durch L oder R in Einstellung für Headset, nicht im AUTO-mode. Für Dynamic einen Schalter benutzen um das Dynamic Mikrofon auszuschalten. In AUTO-mode verlassen und Parallelschaltung beider PTT.

Motorsegler Doppel

Dynamische Mikrofone

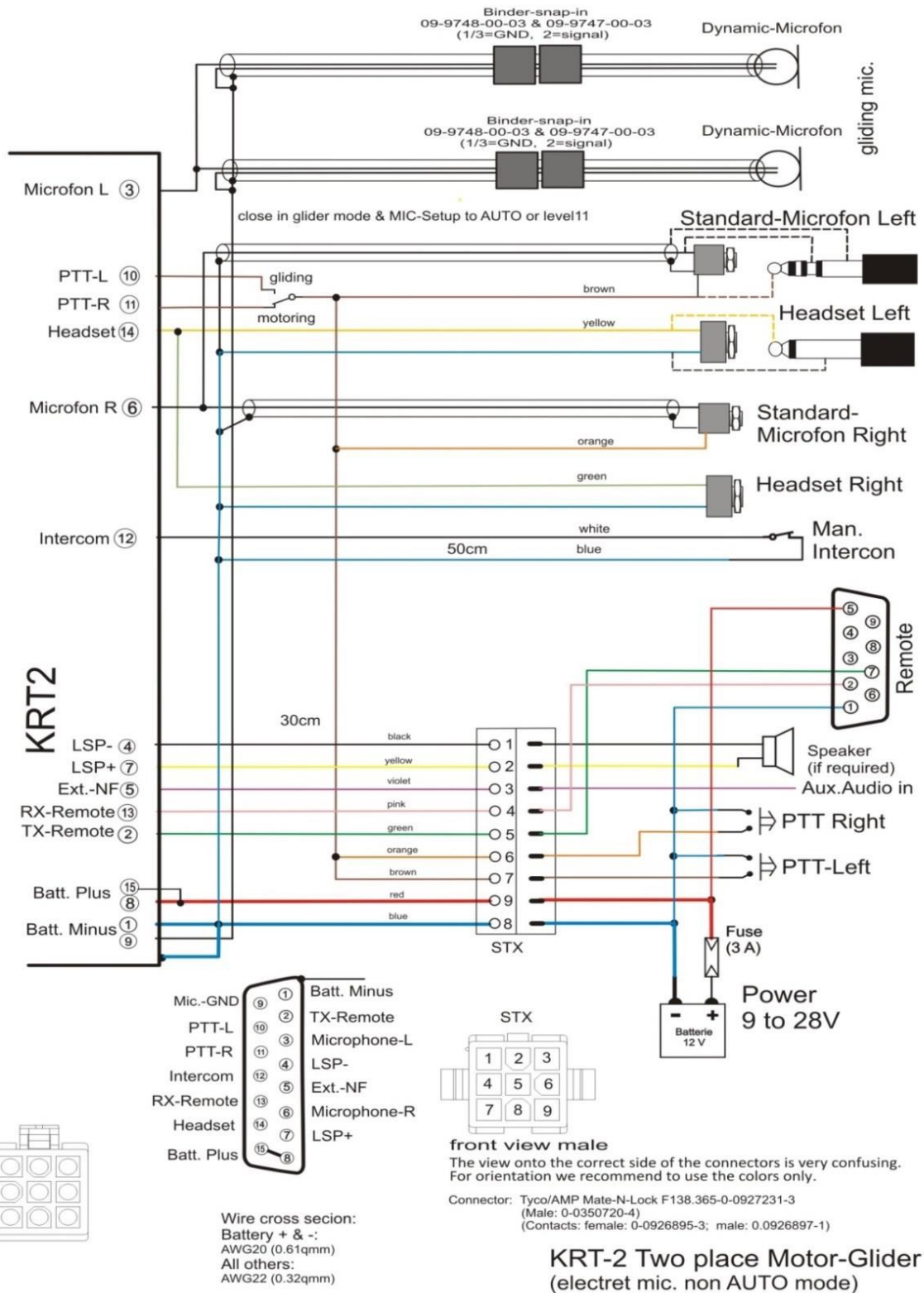
o



Mikrofon-Setup: R/L für Headsets, verlassen im AUTO

Motorsegler Doppel

Electret Mikrofone



Mikrofon-Setup: verlassen in L =3..9 (falls dynamic=11), R=3, (nicht AUTO-mode)

6.9.5 Anschluss von dynamischem Mikrofon

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 sauberste Masse ist das Geräte-Gehäuse.
- Auf diese sollte Minus-Batterie zusammen mit Pin 1 gelegt werden und die Mikrofon-Masse allein auf Pin 9 (unsere Standard-Belegung).

6.9.6 Anschluss-Hilfe ST1 Gegenstecker

Um die Massen der geschirmten Leitungen sauber auflegen zu können und unerwünschte Masseschleifen 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 Mikrofon-Massen (Pin 9) bestehen für die Abschirmung eigene Löffflächen.

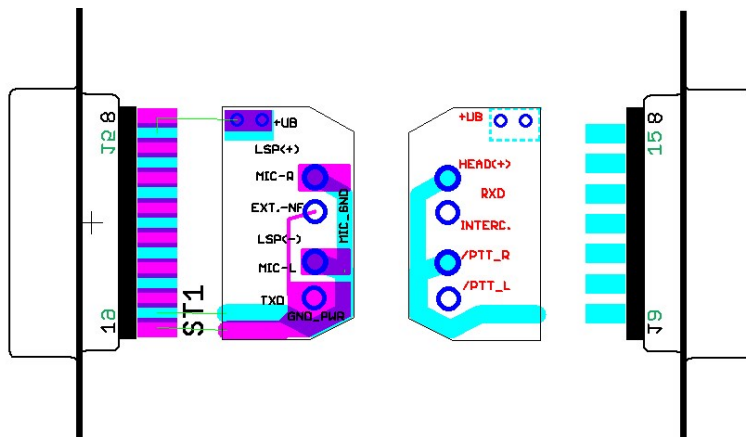


Abbildung 9: KRT2 Lötihilfe Bild 1

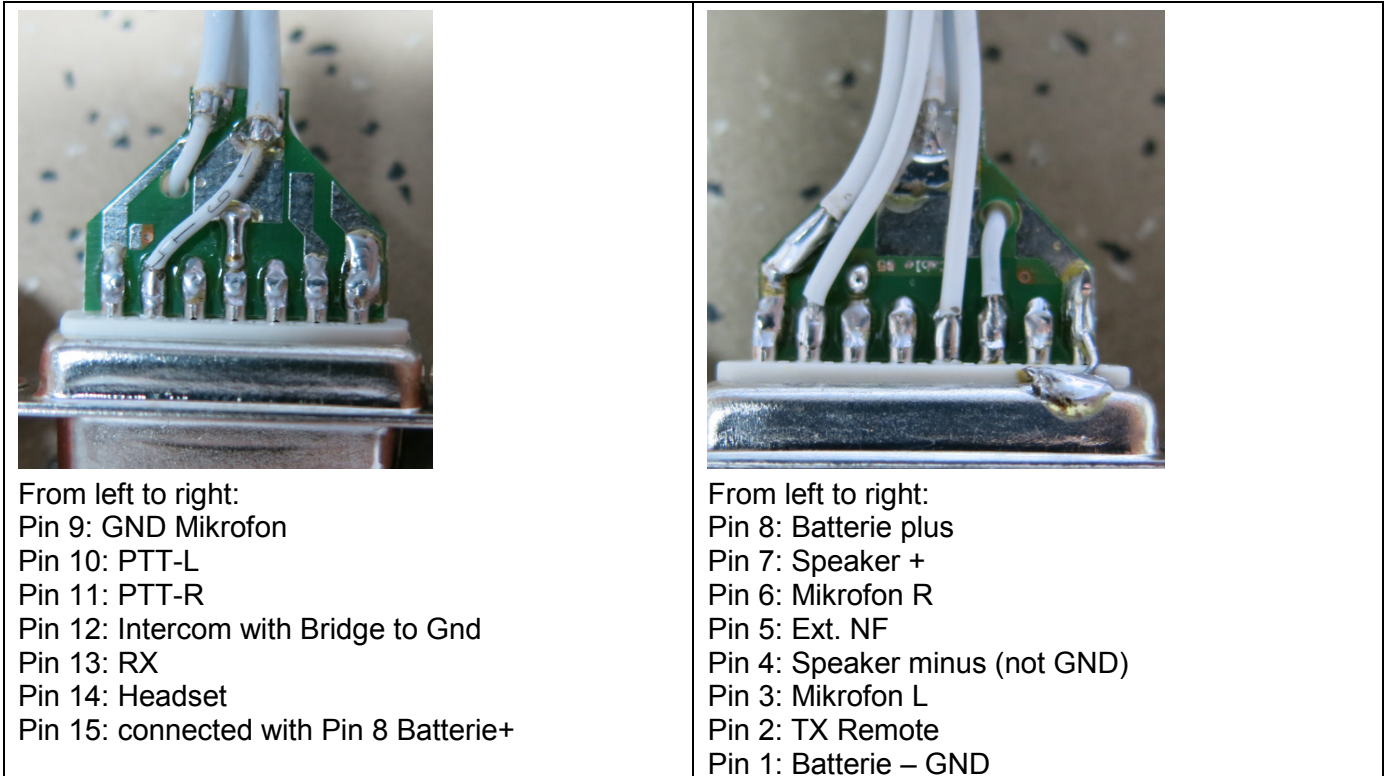


Abbildung 10: KRT2 Löthilfe Bild 2

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 so auf oder unter dem Rumpf montiert werden, dass sie von allen abschirmenden Teilen (Propeller, Fahrwerk, Seitenleitwerk) möglichst weit entfernt ist.
- Beim Einbau in Segelflugzeuge sollte die vom Hersteller installierte interne Antenne benutzt werden.



Die HF-Antennenleitung darf nicht in anderen Kabelsträngen eingebunden werden, z.B. Stromversorgung und Mikrofon, sie darf auch nicht gemeinsam mit anderen Antennen- Leitungen verlegt werden, z.B. NAV oder Transponder

6.11 Mikrofon allgemein

Die Einstellung der MIC- und VOX-Werte ist für die Bordverständigung entscheidend, siehe Kap. „4.3.3 Speichern einer Frequenz zu den Favoriten“, und Kap. „4.4.11 MIC – Einstellungen“.

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

Bei starken Hintergrundgeräuschen, wie offenen Flugzeugen oder unkompenzierten Mikrofonen, sollte ein manueller Intercom-Betrieb gewählt werden:

Dazu ist die VOX auf VOX=01 zu stellen, um damit die Intercom permanent zu aktivieren.

Das Ein-/Ausschalten des Intercom- Betriebs muss dann mit Hilfe einer (oder 2 parallel geschalteten) Intercom- Sprechstaste (nicht PTT) aktiviert werden. Dieser Schalter ist entsprechend zwischen Pin 12 (Intercom) des Gerätesteckers und GND zu verkabeln.

Die Intercom-Abschaltung wird angezeigt mit einem „e“, wenn 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 Elektretmikrofone sind dafür wenig geeignet.

6.12 Überprüfung nach dem Einbau



Ein zugelassener Luftfahrtbetrieb muss die korrekte Funktion der Sprechfunkanlage prüfen.

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 Flugsicherzustellen:

- 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 Inbetriebnahme

Schalten Sie das Gerät mit der Taste ON ein.



Der Startbildschirm zeigt den Gerätetyp und die Softwareversion an. Danach wechselt das Gerät in den Normalbetrieb (Direkteingabemodus).

6.14 Zubehör

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

6.15 Zeichnungen

6.15.1 Geräteabmessungen

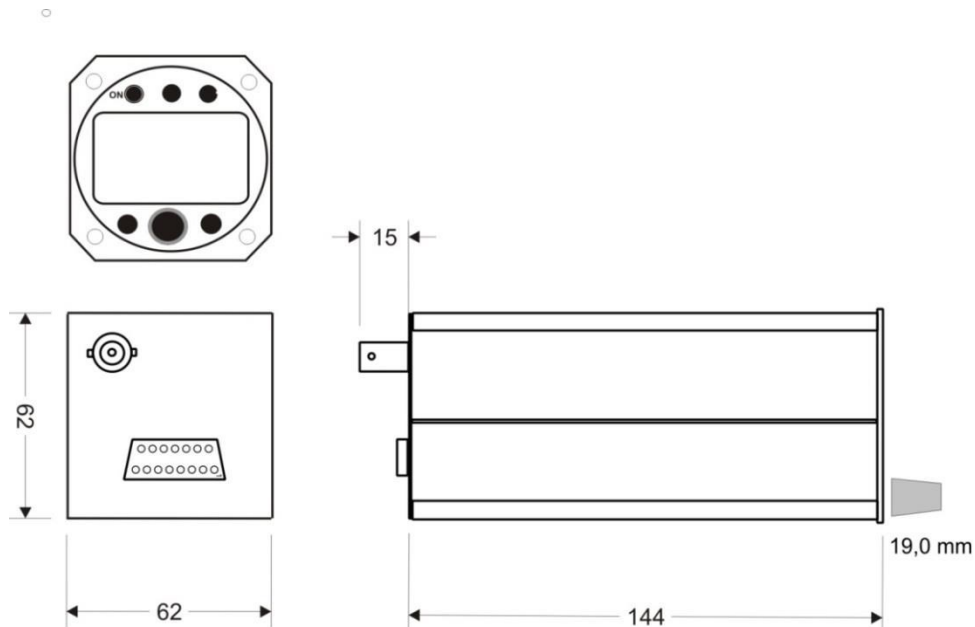


Abbildung 11: KRT2-S Abmessungen

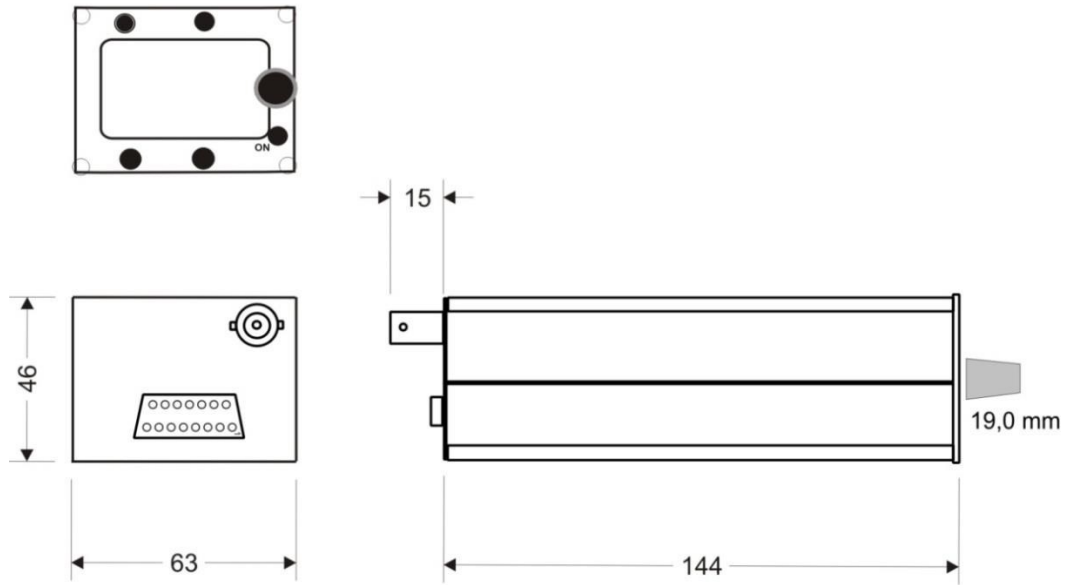


Abbildung 12: KRT2-L und KRT2-P Abmessungen

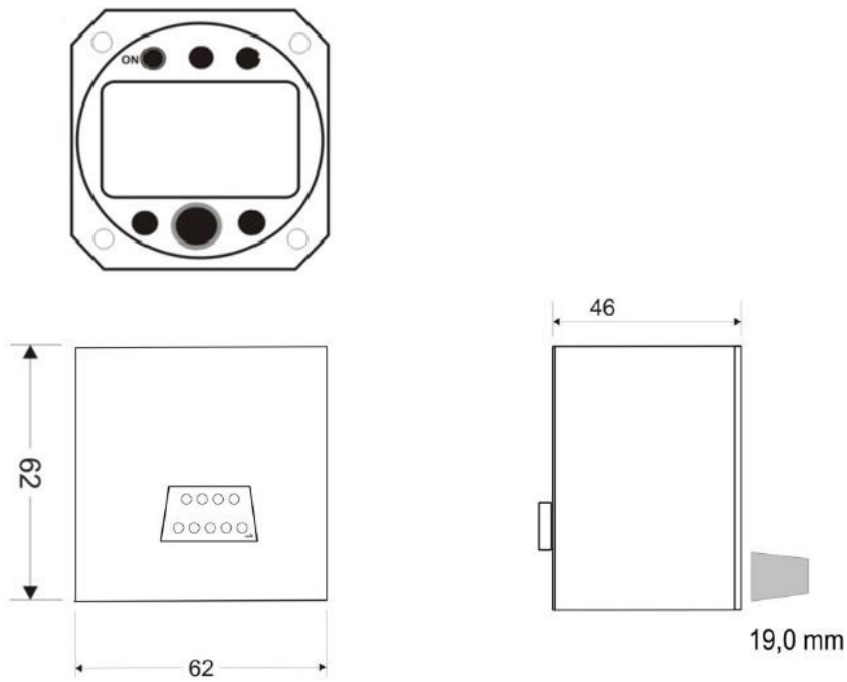
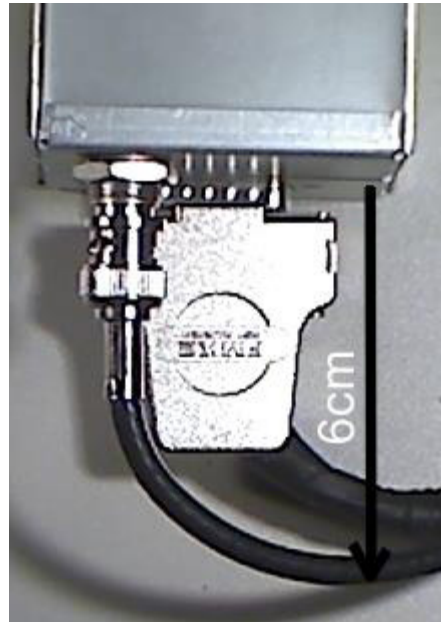
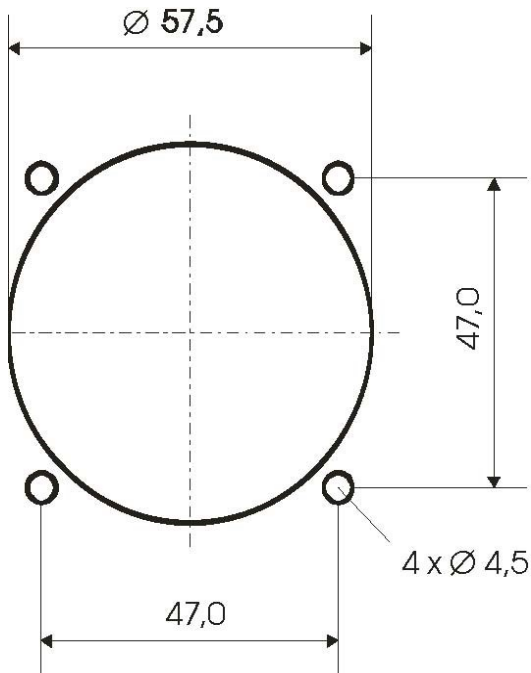


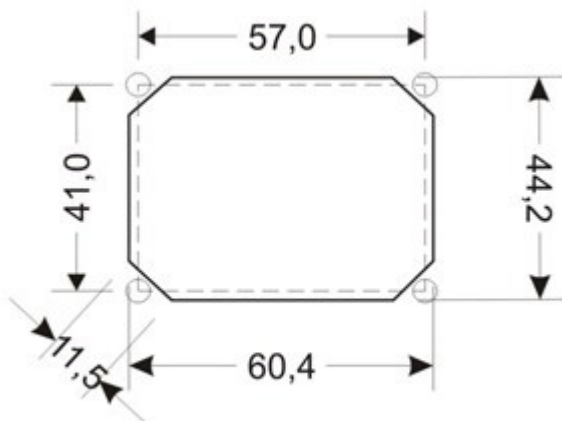
Abbildung 13: KRT2-RC Abmessungen

6.15.2 Einbauhinweise



erforderlicher Platz für Anschlüsse

Abbildung 14: KRT2-S Panelausschnitt



Cut for mini case

Abbildung 15: KRT2-L und KRT2-P Panelausschnitt

7. Wartung

7.1 Periodische Wartung

Für das Flugfunkgerät KRT2 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 / 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 Kapitel „1.2 Kundenservice“.

7.3 Reinigung

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



8. ANHANG

8.1 Frequenz/Kanal-Plan

Die folgende Tabelle enthält Beispiele für Betriebs- und angezeigte Frequenzen im Bereich von 118.000 ... 118.100 MHz. Die Tabelle kann nach diesem Schema bis 137.000 MHz fortgesetzt werden.

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

Tabelle 11: Frequenzen



8.2 Technische Daten

Allgemein	
Zulassungsnummer	EASA.210.10063547
Zulassung Standards	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
Angewandte Normen	RTCA DO-186B / EUROCAE ED-23C RTCA DO-160F / EUROCAE ED14F RTCA DO-178C / EUROCAE ED-12C, Level D
Abmessung 57mm Gerät	Höhe: 62mm x Breite: 62mm x Tiefe: 144mm Rückenplatte und Stecker 60mm
Abmessung Hochformat	Höhe: 64mm x Breite: 46mm x Tiefe: 144mm Rückenplatte und Stecker 60mm
Abmessung Querformat	Höhe: 46mm x Breite: 64mm x Tiefe: 144mm Rückenplatte und Stecker 60mm
Gewicht	
57mm	ca. 0.36 kg
Hochformat/Querformat	ca. 0.34 kg
Montage	KRT2: Panel Ausschnitt Ø 57 mm oder Abbildung: KRT2-L/ -P Panelausschnitt
Temperatur Bereiche Operation, Storage	-20 °C to +55 °C -55 °C to +85 °C
MAX. Arbeitshöhe	35000 ft
Vibration	DO-160F, Cat. S, Vibration Curve M
Luftfeuchte	RTCA DO-160F, Cat. A
Schock	6 G Betrieb 20 G Crash Sicherheit
RTCA DO-160F ENV. CAT.	[C4Z]CAB[SM]XXXXXXZBAB[AC]YMXXXAX
Stromversorgung	9 VDC to 30VDC Test bei 13.8VDC • Transmitter: 2.0 A (typ.) • Receiver: 0.13 A • Illumination 0.06A • Audio Power Amp. Up to 1A emergency operation: 9 VDC
Leistungs-Aufnahme	Standby 1.6W, Transmit 30 W
Frequenzbereich	117.975 - 137.000 MHz
Frequenz-Genauigkeit	±5 ppm
Absicherung	Erforderliche externe Sicherung: 3 A, träge
Kompass Sicherheitsabstand	300 mm

Tabelle 12: Technische Daten allgemein



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

Tabelle 13: Technische Daten Sender

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

Tabelle 14: Technische Daten Empfänger