FSG 2T

5W VHF/AM Sprechfunkgerät für den Flugfunk

118.000 … 136.975 MHz
25 kHz Kanalraster

ETSO: EASA.21O.1304 Rev.A
FAA: TSO C37d / TSO C38d
FCC ID: BVYFSG2T CE 0682

Einbau & Bedienung

gültig für FSG 2T Artikel-Nr. F10350

Vor Installation und Betrieb lesen Sie bitte diese Anleitung sorgfältig durch!

Beachten Sie bitte die Sicherheitshinweise!

Für künftige Verwendung aufbewahren!

Dokument Name:	EB 035.00
Dokument Nr.:	FAV_D10050
Revision:	3.00
Ausgabedatum:	Juni 2014

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

Heinz-Strachowitz-Str. 4 ★ 86807 Buchloe ★ Germany
Telephone +49 (0)8241 / 80066-0 ★ Fax +49 (0)8241 / 8066-99
e-mail: info@funkeavionics.de
Internet: www.funkeavionics.de

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008. f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH ist anerkannter Luftfahrt-Herstellbetrieb DE.21G.0078, anerkannter Instandhaltungsbetrieb DE.145.0436 und Entwicklungsbetrieb APOA-013.

Verzeichnis der Änderungen

Handbuch EB 035.00
Revision 3.00

Diese Liste ermöglicht eine lückenlose Verfolgung aller Änderungen, die im Handbuch «Einbau und Bedienung» im Laufe der Serie durchgeführt wurden.

Revision Dittel	Grund der Änderung	Datum
01	„JTSO/ETSO AUTORISATION“ dazu	03.07.02
02	„Mitteilung über Inverkehrbringen“ an RegTP dazu	05.08.02
03	Zulassungsurkunde DFS dazu, Zulassungsnummer D – 0002/2002 ergänzt, Rückansicht aktualisiert, „FCC ID“ dazu	18.11.02
04	„Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)“ dazu, „FAA TSO design approval“ dazu „A5, Sender-Daten“ korrigiert.	11.02.03
05	„EWG-Typgenehmigungsbogen des Kraftfahrt-Bundesamt, D-24932 Flensburg“ dazu, „Notifikation einer Funkanlage des Bundesamts für Kommunikation, Biel/Schweiz“, dazu, Typenschild (Seite 20) aktualisiert.	10.03.03
06	Neue Fassung der „Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG)“.	12.05.03
07	FAA TSO auf Titelblatt dazu	17.09.03
08	Seiten 14, 34, 42, 57, 58 korrigiert wegen NF-Extern (NF-Extern Lautstärke wird nicht reduziert)	15.04.04
09	Neuer VOL-Knopf, Typenschild aktualisiert	20.02.08
10	Erweiterung der EG-Typgenehmigung (Kraftfahrt-Bundesamt), Typenschild aktualisiert, Umfirmierung in DITTEL MESSTECHNIK GMBH	12.01.09
11	JTSO Zulassung ersetzt durch ETSO Zulassung EASA.21O.1304, Typenschild aktualisiert	05.08.09
12	Neue Zertifikate der EG-Typgenehmigung und ETSO Zulassung, neue Artikel-Nummern für Batterie Stromversorgung und DL-50A Ladegerät	28.04.10
13	Neue Fassung der „Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG)“. Änderungen bedingt durch die Übernahme der Dittel Messtechnik GmbH durch MARPOSS S.p.A., Italien	30.04.13

Revision FAV	Grund der Änderung	Datum
1.00	Erstausgabe nach Halterwechsel zur Funkwerk Avionics GmbH; 86807 Buchloe – Germany	01.09.2013
2.00	Umfirmierung f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH	04.02.2014
3.00	FCC Dokument hinzugefügt	25.06.2014

WICHTIGER HINWEIS!

- Die durch die LBA- / ETSO-Autorisierung nachgewiesene **FSG 2T** Geräte-Lufttüchtigkeit basiert auf ETSO / FAA-TSO Minimum-Betriebsstandards.
- Es obliegt der Verantwortung des Lfz-Halters bzw. des Funkgeräte-Installateurs festzustellen, dass die **FSG 2T** Einbaubedingungen in eine bestimmte Klasse oder Type eines Lfz mit ETSO- oder FAA-TSO Standards übereinstimmen.
- Falls dies nicht gegeben ist, darf der Einbau nur erfolgen, wenn der Einbauer zuvor weitere akzeptable Einbaudetails ermittelt und anwendet, die der zuständige (LBA) Prüfer genehmigt hat.

Inhaltsverzeichnis

Seite

Verzeichnis der Änderungen 2
Inhaltsverzeichnis 4
Liste der Abbildungen 6
Abkürzungsverzeichnis 7
1 Zu Ihrer Sicherheit 8
1.1 Verwendete Bildzeichen 10
DIESE SEITE IST ABSICHTLICH LEER **11**
2 Allgemeine Beschreibung 12
2.1 Über dieses Handbuch 12
2.2 Allgemeine Beschreibung 12
2.2.1 Verwendung 12
2.2.2 Bedienung 13
2.3 Technik 15
2.4 System- und Zulassungsinformationen 18
2.5 Hinweise zur Frequenzgenauigkeit 18
2.6 Hinweise zur Betriebsgenehmigung 19
2.7 Lieferumfang 19
2.8 Zubehör 20
2.9 Für den Betrieb notwendiges, jedoch nicht im Lieferumfang enthaltenes Zubehör 21
2.10 Wichtigstes Zubehör - Ihr Mikrofon 22
3 Einbau 24
3.1 Allgemeines 24
3.2 Funkgerät auspacken 24
3.3 Prüfung vor dem Einbau 25
3.3.1 Besondere Hinweise zur Sender-Modulation des FSG 2T 26
3.4 Mechanischer Einbau 28
3.4.1 Einbau des Funkgeräts 28
3.4.2 Kompassbeeinflussung 28
3.4.3 Montage der Antenne 30
3.5 Bordverkabelung 32
3.5.1 Allgemeine Hinweise 32
3.5.2 Mikrofonanschluss 39
Mikrofon Einstellungen 39
Dynamische(s) Mikrofon(e) 41
Standard Kohle-, verstärkte Electret-, verstärkte Dynamische Mikrofone 42
3.5.3 Bordverständigung (Intercom, IC) 42
3.5.4 Lautsprecher- / Kopfhörer-Anschluss 43
3.5.5 OPTION: NF-Extern Betrieb 44
3.5.6 Beleuchtung Frequenzanzeige/Frontplatte 45
3.5.7 Anschluss an 28 Volt Bordnetze 45
4 Empfohlene Einstellungen nach der Installation 46
4.1 Allgemein 47
4.2 Anpassung der Mikrofone 48
4.2.1 Bordverkabelung mit Bordlautsprecher/Verteilerbox und einem (oder zwei identischen) dynamischen, unverstärkten Mikrofon(en) an Mic 1 Eingang Pin 1 48
4.2.2 Bordverkabelung mit zwei dynamischen, unverstärkten Mikrofonen, getrennt an Mic 1 Eingang Pin 1 und Mic 2 Eingang Pin 3 49
4.2.3 Bordverkabelung mit einem (oder zwei identischen) Verstärker-/ Standard Kohle Mikrofon(en) an Mic 2 Eingang Pin 3 50

4.2.4 Bordverkabelung mit zwei Verstärker-/Standard Kohle Mikrofonen, getrennt an Mic1 Eingang Pin 1 und Mic 2 Eingang Pin 3 ... 51
4.2.5 Bordverkabelung mit einem unverstärkten, dynamischen Mikrofon an einem Eingang und einem Verstärker-Mikrofon am anderen Eingang ... 52
4.3 Einstellung der Kopfhörer-Lautstärke und des Sende-Mithörtons ... 53
4.4 Überprüfung der Bordverständigung (Intercom), falls installiert ... 55
4.4.1 Bordverständigung mit FSG 2T ohne Aktivierung der Option NF-Extern: ... 55
4.4.2 Bordverständigung mit FSG 2T bei aktivierter Option NF-Extern: ... 56
4.5 Überprüfung der Empfangslautstärke ... 57
4.6 Endgültiger Einbau des Funkgeräts ... 57
4.7 Bodenprüfung mit stehendem Motor ... 58
4.8 Bodenprüfung mit laufendem Motor, bei Bedarf ... 58
5 Funktion der Bedien- und Anzeigeelemente ... 60
5.1 Allgemeines ... 60
5.2 Bedien- und Anzeigeelemente ... 60
5.3 Frequenzanzeige, die 5-stellige Flüssigkristall-Anzeige (LCD) kann beleuchtet werden. ... 63
5.4 Fehler-Meldungen ... 64
5.5 Anschlüsse und Einstellelemente an der Geräte-Rückseite ... 65
5.6 Zurücksetzen (Reset) ... 66
6 Bedienungsanleitung ... 68
6.1 Allgemein ... 68
6.2 Einschalten - Frequenz einstellen - Lautstärke ... 68
6.3 Empfangsbetrieb (Hören) ... 70
6.4 Sendebetrieb (Sprechen) ... 71
6.5 Speichern einer Frequenz ... 72
6.5.1 Speichern einer Frequenz in der Betriebsart ‘DIREKTWAHL’: ... 72
6.5.2 Speichern einer Frequenz in der Betriebsart ‘FREQUENZSPEICHER’ ... 73
6.6 Sprachgesteuerte Bordverständigung, wenn installiert ... 74
6.7 Bordverständigung (Option NF-EXTERN aktiviert) ... 75
6.8 OPTION: NF-Extern ... 76
6.9 Hintergrundbeleuchtung ... 76
6.10 Gerät ausschalten ... 76
6.11 Überwachung der bordeigenen Stromversorgung ... 77
6.12 Betriebszeiten eines FSG 2T, nur von 12 V Batterie versorgt ... 78
6.13 Notbetrieb ... 79
Anhang A Technische Daten ... 80
A.1 Allgemeine Daten ... 80
A.2 Abmessungen, Gewicht ... 80
A.3 Stromversorgung, Sicherung ... 80
A.4 Empfänger-Daten ... 81
A.4 Empfänger-Daten ... 82
A.5 Sender-Daten ... 83
Anhang B Umwelt Leistungskategorien ... 84
Anhang C Zertifikate ... 85
Copyright – Kundendienst ... 89
Copyright © 2014 f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH ... 89
Kundendienst ... 89

Liste der Abbildungen

Fig. Seite

3 - 1 Prüfaufbau 22

3 - 2 Kompassablenkung durch ein sendendes **FSG 2T**; abhängig vom Abstand zwischen Kompassmitte und Funkgerätekontur 23

3 - 3 **FSG 2T**, Abmessungen, Einbauzeichnung 24

3 - 4 Standard Bordverkabelung mit Kabelsatz A/N F10028, ein Mikrofon-Eingang für 1 - 2 Dynamische Mikrofone 27

3 - 5 Bordverkabelung Doppelsitzer mit Kabelsatz A/N F10029, Bordverständigung, ein Mikrofon-Eingang für 2 identische Dynamische Mikrofone 28

3 - 6 Bordverkabelung Doppelsitzer, Bordverständigung, zwei Mikrofon-Eingänge für 2 verschiedene, fest verdrahtete Dynamische Mikrofone 29

3 - 7 Bordverkabelung Doppelsitzer, Bordverständigung, zwei Mikrofon-Eingänge für 2 verschiedene Verstärker-Mikrofone 30

3 - 8 Bordverkabelung Doppelsitzer, Bordverständigung, Mikrofon-Wahlschalter, ein Mikrofoneingang für Dynamische Mikrofone, ein Mikrofoneingang für Verstärker-Mikrofone 31

5 - 1 Bedien- und Anzeigeelemente 45

Abkürzungsverzeichnis

A/N	Artikelnummer (f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH)
AGC	Automatische Verstärkungsregelung
Ah	Amperestunde
AM	Amplitudenmodulation
ANT	Antenne
AWG	US Drahtlehre
CH	Kanal
dB	Dezibel
DFS	Deutsche Flugsicherung
EMF	Leerlaufspannung
F/CH	Frequenz / Kanal
FCC	Federal Communications Commission (USA)
FL	Flughöhe
g	Erdbeschleunigung
GND	Masse / Erde
GPS	Global Positioning System
h	Stunde
HI	High Signal
Hz	Hertz
ICAO	International Civil Aviation Organization
IF	Zwischenfrequenz (ZF)
Kfz	Kraftfahrzeug
kHz	Kilohertz (1.000 Hz)
LBA	Deutsches Luftfahrtbundesamt
LCD	Flüssigkristallanzeige
LED	Leuchtdiode
Lfz	Luftfahrzeug
LO	Low Signal
LOS	Sichtlinie
LTB	Luftfahrttechnischer Betrieb (D)
m	Modulation
mA	Milliampere (1/1000 A)
MHz	Megahertz (1.000.000 Hz)
MIC	Mikrofon
ms	Millisekunde (1/1000 s)
mW	Milliwatt (10^{-6} W)
NM	Seemeile (1,852 km)
nW	Nanowatt (10^{-9})
PEP	Spitzenleistung innerhalb der Hüllkurve
PLL	Phasenregelschleife
ppm	Teile pro Millionstel
PTT	Push-To-Talk / Sendetaste
pW	Picowatt (10^{-12})
PWR	Leistung
RegTP	Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (D)
RF	Radio Frequency, Hochfrequenz
rms	Effektivwert (quadratischer Mittelwert)
RX	Empfangen, Empfangs ...
S+N/N	Rauschabstand
SPKR	Lautsprecher
SQ	Squelch / Rauschsperre
STY	Empfangsbereitschaft
STO	Speichern
SWR	Stehwellenverhältnis
TOT	Automatische Abschaltung
TX	Senden, Sende ...
VCO	Spannungsgesteuerter Oszillator
AC V	Wechselspannung
DC V	Gleichspannung
VFO	Variable-frequency oscillator
VHF	VHF-Frequenz, UKW-Bereich
VOL	Lautstärke
W	Watt
ZF	Zwischenfrequenz
Ω	Ohm
°C	Grad Celsius

1 Zu Ihrer Sicherheit

Jedes Funkgerät strahlt beim Senden über die Antenne Hochfrequenz-Energie ab. Diese kann jedoch unter gewissen Umständen zu Funkenbildung führen. Für das Sprechfunkgerät **FSG 2T** gilt folgender Warnhinweis:

VORSICHT

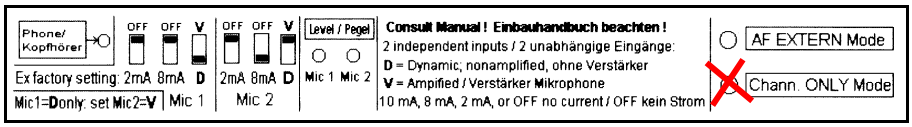
Sprechfunkgerät nicht in einer Umgebung betreiben, in der Explosionsgefahr besteht (Gas, Kraftstoffe, Lösungsmittel, Staub, usw.)!

Unter normalen Betriebsbedingungen liegt der HF-Pegel erheblich unter dem Grenzwert, der eine gesundheitliche Gefährdung für Personen darstellen könnte!

Zur Gewährleistung der persönlichen Sicherheit sind folgende einfache Verhaltensregeln zu befolgen:

Betrieb des Sprechfunkgeräts nur durch lizenzierte Personen. Diese Personen sind jederzeit für die korrekte Bedienung des Geräts verantwortlich.

- **NIE** die Sendetaste drücken, wenn sich Personen in die Nähe der Antenne befinden oder sie berühren. Insbesondere die Augen und das Gesicht sind gefährdet! Personen mit Herzschrittmacher sollten wissen dass die Funktion in der Nähe von Sendeantennen gestört werden könnte.
- **NIE** die Sendetaste drücken, wenn nicht tatsächlich gesendet werden soll!
- **NIE** senden, wenn keine geeignete Außenantenne angeschlossen ist!
- **NIE** darf Kindern erlaubt werden, mit einem Funkgerät zu spielen!
- **NICHT** senden, wenn die Frequenz nicht frei ist!
- **NIE** ein Funkgerät **FSG 2T** mit der Kennzeichnung „Chann. ONLY Mode” in Luftfahrzeugen verwenden:



Ein so gekennzeichnetes Gerät ist nur für den Gebrauch in <u>Bodenstationen</u> zugelassen!

- **NIE** das Sprechfunkgerät direkt an einer Stromversorgung ohne Sicherung betreiben. Austausch einer durchgebrannten Sicherung nur gegen den korrekten Typ mit spezifiziertem Nennwert! Zuvor Ursache klären!
- Das **FSG 2T** darf ausschließlich für den Sprechfunkverkehr auf den freigegebenen Flugfunkfrequenzen verwendet werden.

- Unbefugte Modifikationen und Änderungen des Gerätes **sind verboten**!
- Das Sprechfunkgerät **FSG 2T** darf nicht geöffnet werden! Überlassen Sie Reparaturarbeiten ausschließlich einem qualifizierten Luftfahrttechnischen Betrieb.
- Bei Anschluss oder Betrieb an einer externen Antenne und/oder an einer externen Stromversorgung muss ein Potentialausgleich durch Erdung sichergestellt sein!
- Vor Einbau in, oder Ausbau aus einem Luftfahrzeug, Fahrzeug oder (Trage-) Gestell muss das Funkgerät ausgeschaltet sein!
- Vor Anlassen oder Abstellen von Motoren bzw. Triebwerken das Funkgerät ausschalten!
- Vor jedem Flug eine Sprechprobe vornehmen, wobei zu beachten ist, dass auch bei defekter Antenne die Sprechprobe in geringer Entfernung von der Bodenstation durchaus positiv ausfallen kann. Bereits ab 3 bis 10 km Entfernung kann dann aber eine Verbindung nicht mehr möglich sein!
- Sprechfunkverkehr mit lauter Stimme durchführen und dabei das Mikrofon lippennah besprechen. Sonst kann das Kabinengeräusch überwiegen und Sie werden schlecht verstanden. Eine gelb flackernde **TX/RX** LED über der Frequenzanzeige des **FSG 2T** zeigt ausreichende Sprachlautstärke an.
- Nur für den Gebrauch in Luftfahrzeugen geeignete Mikrofone bzw. Hörsprechgarnituren verwenden! Ein Ersatzmikrofon sollte an Bord sein, auch neue Mikrofone können versagen!
- Sendetasten können klemmen und Dauersenden verursachen. Beobachten Sie deshalb beim Senden die **TX/RX** LED. Die rot leuchtende oder gelb flackernde LED muss beim Loslassen der Sendetaste erlöschen!
  In jedem Fall schaltet zur Vermeidung einer blockierten Frequenz der Sender-Time-out-Timer den Sender nach ca. 2 Minuten Sendedauer ab, das gesamte aktuelle Display blinkt dann zur Warnung ständig.
  Siehe entsprechende Hinweise in dieser Betriebsanleitung!

1.1 Verwendete Bildzeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Symbole verwendet:

GEFAHR!
bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Bei Nichtbeachten des Hinweises drohen Tod oder schwere Verletzungen!

VORSICHT!
bezeichnet einen besonderen Hinweis zum Betrieb. Bei Nichtbeachten könnte das Gerät Schaden nehmen oder wichtige Einstellungen gelöscht werden!

WICHTIG!
bezeichnet Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen. Bei Nichtbeachten des Hinweises könnte das Gerät unbefriedigend funktionieren oder es könnten Ihnen Nachteile entstehen!

DIESE SEITE IST
ABSICHTLICH
LEER

2 Allgemeine Beschreibung

2.1 Über dieses Handbuch

Das vorliegende Handbuch «Einbau & Bedienung», EB 035.00, enthält Hinweise und Beschreibungen über Verwendungsmöglichkeiten, Einbau und Voreinstellungen für den Betrieb in Luftfahrzeugen etc. sowie Werte der Nachprüfung des VHF-Sprechfunkgeräts **FSG 2T** der f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH, 86807 Buchloe.
Das **FSG 2T** Servicehandbuch «Installation & Operation/Maintenance & Overhaul», MRM 035.00, (nur in Englisch) enthält zusätzlich Teilelisten und Schaltungsbeschreibungen sowie Hinweise für Reparatur, Abgleich, Nachprüfung und Prüfanweisungen.

2.2 Allgemeine Beschreibung

Das Sprechfunkgerät **FSG 2T** VHF/AM COM ist ein kleines, leichtes, leistungsfähiges Einblockgerät und in seinen Abmessungen so ausgelegt, dass es wie ein 2¼ -Zoll Norminstrument direkt und starr in das Instrumentenbrett eines Luftfahrzeuges eingebaut werden kann (auch für Hubschrauber sind keine Shockmounts erforderlich). Das Gerät arbeitet im VHF/AM Frequenzbereich für die Allgemeine Luftfahrt von 118,000 MHz … 136,975 MHz im 25 kHz Kanalabstand (760 Kanäle). Bei einer Flughöhe von 7,000 Fuß (2,150 m) ist eine Funk-Reichweite von ca. 100 NM (185 km) gewährleistet, wenn die folgenden Einbauhinweise beachtet werden.

2.2.1 Verwendung

Das Sprechfunkgerät **FSG 2T** ist für alle propeller- und strahlgetriebenen **Luftfahrzeuge** und **Hubschrauber** zugelassen als COM 1, COM 2 oder COM 3, ebenso als **Bodenfunkstelle** für den mobilen, tragbaren und stationären Gebrauch.
Sehr niedriger Stromverbrauch bei gleichzeitig weitem Betriebsspannungsbereich, kleinen Abmessungen und vielseitiges Zubehör ermöglichen den Einsatz des **FSG 2T** Sprechfunkgeräts in Flugzeugen wie Motorsegler, Segelflugzeug, Ballon, Ultralight und Gleitflugzeug ebenso, wie für unabhängige Notfunkanlagen an Bord von allen Luftfahrzeugen und in allen Bodenfunkstellen.
Fahrzeug-Flugfunkbetrieb ist daher ebenso möglich wie der Einsatz im kompakten Traggestell für tragbare Anwendungen. Der stationäre Einsatz im Tischpult (und im Traggestell) als kompakte, leistungsfähige Haupt- oder Reserve-Flugfunkanlage ist eine weitere vorteilhafte Systemanwendung. Antennen- und Mikrofon-Hinweise bitte besonders beachten!

2.2.2 Bedienung

Alle erforderlichen Bedienungselemente und Anzeigen befinden sich auf der hinterleuchtbaren Frontplatte. An der Rückseite des Geräts sind der 15-polige D-Gerätestecker zum Anschluss der Bordverkabelung und die BNC-Antennenbuchse zum Anschluss der Flugfunkantenne angebracht, ebenso die Einstellelemente für Mikrofon(e) und Kopfhörer.

Die Betriebsarten ‚SENDEN', MODULATIONSKONTROLLE', ‚EMPFANG' und ‚BORDVERSTÄNDIGUNG' werden an der Frontplatte auch optisch durch eine 3-farbige Signal-LED angezeigt.

Nach dem Einschalten werden kurzzeitig alle LCD Anzeige-Segmente sowie die Firmware-Version angezeigt. Anschließend ist das **FSG 2T** betriebsbereit. Die beleuchtbare LCD-Anzeige informiert über die aktive Frequenz, den MHz- oder kHz-Einstellzugriff, Speicherkanal sowie die Betriebsspannung bzw. Unterspannung. Außerdem werden Fehler-Codes und das Überschreiten der 2-minütigen Sendedauer-Begrenzung angezeigt.

Es sind zwei Betriebsarten für BORD- und BODEN-Anwendungen wählbar:

DIREKTWAHL (Standard)
Aktive Frequenz und aktuelle Betriebsspannung werden angezeigt. Die Frequenz wird durch Drehen / Drücken des F/CH Knopfs eingestellt.

FREQUENZ-SPEICHER
Speichernummer (1 … 20) und die darunter gespeicherte aktive Frequenz. Drehen des F/CH Knopfes ändert die Speichernummer und damit die zugehörige Frequenz. Eine Neuprogrammierung ist ohne Einschränkung möglich.

Kanalbegrenzung
Diese Betriebsart ist nur für Bodenfunkstellen zulässig:

Für Anwendungen am Boden kann auf Wunsch eine besondere Betriebsart eingestellt werden. Dabei können nur voreingestellte Speichernummern mit der jeweils programmierten Frequenz eingestellt werden, eine freie Frequenzwahl oder Speicherung ist dann nicht mehr möglich. Zur Aktivierung dieser Betriebsart muss das Funkgerät geöffnet und die Modifikation durch einen anerkannten Luftfahrttechnischen Betrieb durchgeführt werden. Das Gerät wird dann entsprechend gekennzeichnet und ist daraufhin nur noch als Bodenfunkstelle einsetzbar!

Speicher
20 voreingestellte Speicherkanäle und die zuletzt verwendete Betriebsart und Frequenz werden in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert. Durch Ausschalten des Gerätes oder Unterbrechung der Stromversorgung werden die Speicherinhalte nicht gelöscht.

Lautstärke Durch Drehen des linken, inneren Knopfs (**VOL**) ändert sich bei Empfang, Bordverständigung und NF-Extern die Lautstärke im Lautsprecher und Kopfhörer; Drehen des **VOL** Knopfes ganz nach links schaltet das Funkgerät ab.

Rauschsperre Durch Drehen am linken, äußeren Knopf (**SQ**) ändert sich der Einsatzpunkt der Rauschsperre. Die Rauschsperre kann so eingestellt werden, dass nur „starke“ Signale empfangen werden. In der ganz linken Position ist die Rauschsperre abgeschaltet, es steht die volle Empfängerempfindlichkeit zur Verfügung, das Gerät rauscht in Empfangsbereitschaft.

Bordverkabelung An der Rückseite des Geräts dient der 15-polige D-Gerätestecker zum Anschluss der Bordverkabelung. Die beiden unabhängigen Mikrofoneingänge können durch (verdeckte) DIL Schalter jeweils eingestellt werden für

- **D** = Dynamische, unverstärkte Mikrofone (passiv), oder
- **V** = Verstärkte dynamische / Electret / Standard Kohle Mikrofone, mit oder ohne Gleichstromversorgung, oder
- ein Eingang für **D** = Dynamische Mikrofone und der andere Eingang für **V** = Verstärkermikrofone.

Getrennt für jeden Mikrofoneingang kann das Mikrofonsignal zusätzlich mit Potentiometer 1 und 2 exakt zur Modulation des Senders eingestellt werden. Außerdem lässt sich für Verstärkermikrofone der Strom auf 2 mA, 8 mA, 10 mA, oder keine Stromversorgung, durch DIL Schalter einstellen.

Hinweis

> Wird nur **ein** dynamisches Mikrofon an einem Mikrofoneingang betrieben **muss** der andere Mikrofoneingang auf **V** = Verstärker-betrieb geschaltet werden!

Die maximale Lautstärke des Kopfhörers wird mit Potentiometer 3 an der Rückseite des Funkgeräts eingestellt.

Für zweisitzige Luftfahrzeuge mit lautem Kabinengeräusch ist die sprachgesteuerte (VOX) Bordverständigung ein lang erwartetes Extra. Sie verhindert zuverlässig ein konstantes Hintergrundgeräusch im Kopfhörer, da die Mikrofone nur dann durchgeschaltet werden, wenn gesprochen wird. Die GRÜNE Signal-LED an der Frontplatte zeigt das Schalten des VOX optisch an.

2.3 Technik

Sender (TX) und Empfänger (RX) nutzen den gleichen digitalen Frequenzsynthesizer mit seinem sehr genauen Referenzquarz. TX und RX werden damit auf die gleiche Kanalfrequenz eingestellt (für Simplex- / Wechselsprechbetrieb).
Der hochempfindliche Einfach-Überlagerungsempfänger (ZF = 21,4 MHz) bietet hohe Immunität gegen VHF- Interferenzen (Intermodulation und Kreuzmodulation). Die FM-Immunity-Anforderungen (ICAO Annex 10) gegen Störungen aus den FM Rundfunkband sind ebenso erfüllt wie die Geräteanforderungen bei Betrieb am 14 V-Kfz-Bordnetz (e Zeichen).
Durch spezielle Bewertung des ankommenden Signals ist der Öffnungspunkt der Rauschsperre (Squelch) an der Frontplatte mit dem **SQ** Potentiometer exakt zur Sperre von Umgebungs-Störungsanteilen einstellbar.
Rechtsanschlag legt den höchsten erforderlichen Wert des Nutzsignals auf -93 dBm / 5 µV / 50 Ohm für **SQ** Öffnung fest, bei **SQ** auf Linksanschlag ist die Rauschsperre dauernd geöffnet / abgeschaltet für höchste RX Empfindlichkeit (mit Rauschanteilen bei schwachen RX-Signalen).
Das **FSG 2T** bietet dank aufwändiger Stabilisierungen stets identische Charakteristiken, unabhängig von der Betriebsspannung (DC 9 V ... DC 16,1 V).
Unterhalb von DC 11 V wird Notbetrieb angezeigt (der Akkumulator könnte bald leer sein).
Ein geeigneter DC 28 V / DC 14 V Spannungswandler wird für den **FSG 2T** Betrieb am 28 V-Bordnetz benötigt.
Bei Versorgung von einem 12 V-Akkumulator (min. 6 Ah) ist zuverlässiger autonomer Langzeitbetrieb auch im Motorflugzeug, Segelflugzeug, Motorsegler, Ballon, UL und Gleiter möglich.
Außerdem eignet sich das **FSG 2T** auch als unabhängige Notfunkanlage / COM 3 oder COM 4 mit separater Batterie-Notstromversorgung.
Die Betriebsspannung wird ständig überwacht. Zwischen DC 11 V und DC 9 V blinkt die Spannungswert-Anzeige dauernd bei Frequenz- „DIREKTWAHL“. Diese blinkende Unterspannungs-warnung wird in der Betriebsart „FREQUENZSPEICHER“ automatisch alle 25 Sekunden für 5 Sekunden anstatt der Kanalnummer angezeigt.
Unterhalb von ca. DC 9 V ... DC 8,5 V schaltet sich das **FSG 2T** selbständig AUS, um Tiefentladung des Akkus zu vermeiden. Oberhalb von ca. DC 10,3 V schaltet sich das **FSG 2T** automatisch wieder EIN, wobei die zuletzt aktiven Geräteeinstellungen wieder verfügbar werden. Beim manuellen oder automatischen AUS- / EIN-schalten bzw. bei Unterbrechung der Stromversorgung bleiben alle

Einstellungen und Speicherinhalte erhalten.
Ein NF-Tiefpassfilter verhindert akustische Pfeifstörungen bei Empfang in Gebieten mit CLIMAX Betriebsbedingungen (mehrere bestimmte Sender auf dem gleichen Kanal).
Der NF-Verstärker erzeugt 4 W / 4 Ohm (Lautsprecher) und 50 mW / 300 Ohm (Kopfhörer).
Der breitbandig fest abgestimmte Sender liefert temperaturüberwacht 5 Watt Träger / 20 Watt PEP Sendeleistung an eine 50 Ohm Antenne.
Der Sendezeit-Begrenzer ermöglicht max. 2 Minuten Dauersenden, um längeres Blockieren der Kanalfrequenz zu vermeiden, z.B. bei hängender Sendetaste. Nach dem AUS- und EIN-Schalten sind weitere 2 Min. Dauersenden möglich, z.B. für Blindsendung.

Eine Signal-LED an der Frontplatte informiert ständig über den Funkgeräte-Betrieb:

ROT Senden ohne oder mit zu geringer Modulation.

GELB Senden mit ausreichender Modulation (flackert GELB im Sprachrhythmus bei richtigem Sprachmodulationssignal vom Mikrofon).

GRÜN Empfang (oder Squelch manuell dauernd geöffnet), und INTERCOM bei ausreichendem Sprachpegel, mit und ohne VOX (akustische Sprachsteuerung)

Detaillierte Hinweise zur erforderlichen korrekten Mikrofoneinstellung enthalten die Abschnitte 3.5.2.1 sowie 4.2.

INTERCOM / BORDVERSTÄNDIGUNG

In Standby (SBY) und bei Empfang (RX) kann mit dem externen Intercom (IC) Wahlschalter die Betriebsart „BORDVER-STÄNDIGUNG“ ein- und ausgeschaltet werden.
Zur korrekten VOX Sprachsteuerung der Bordverständigung sind Intercom-Verkabelung mit IC Schalter, Headsets und deren optimale Mikrofonpegeleinstellung bei (ohnehin nötiger lippennaher) lauter Sprechweise zweckmäßig. Die IC Lautstärke wird mit dem VOL Knopf an der Frontplatte eingestellt.
Die Signal-LED zeigt die VOX-Einschaltdauer bzw. ausreichenden Mikrofonpegel GRÜN an.
Empfängt das **FSG 2T** während der Bordverständigung einen Funkspruch wird zur besseren Empfangsverständlichkeit solange die Bordverständigungs-Lautstärke halbiert.
Bei aktivierter Option NF-Extern ist die Sprachsteuerung außer Betrieb. Bordverständigung ist somit ständig aktiv. Die Steuerung der Signal-LED bewertet / zeigt jedoch richtige Mikrofonpegel weiterhin optisch an.

OPTION NF-EXTERN

In den Betriebsarten RX, SBY oder IC können über den NF-Extern Eingang des **FSG 2T** Audio-Signale (1 V / 600 Ohm) anderer Geräte (COM, NAV, ADF, GS, MKR, el. Variometer usw.) verstärkt und über Kopfhörer und / oder Lautsprecher abgehört werden. Beim Senden wird der NF-Extern Eingang im **FSG 2T** abgeschaltet. Die Lautstärke der NF-Extern Signale wird an den jeweiligen Geräten eingestellt. Die NF-Extern Lautstärke kann zusätzlich mit dem **VOL** Knopf reduziert werden.

Aktiviert werden darf diese OPTION nur durch einen Luftfahrttechnischen Betrieb (Lötbrücke erforderlich), der auch die äußere Kennzeichnung durchführt. Mit NF-Extern erhöht sich die SBY Stromaufnahme auf ca. 200 mA.

2.4 System- und Zulassungsinformationen

Das VHF/AM Sprechfunkgerät für Flugfunk **FSG 2T** entspricht im 25 kHz Kanalraster den Zulassungsrichtlinien der ICAO für Luftfunkstellen. Außerdem erfüllt es nationale und internationale Anforderungen für Luftfunkstellen und Bodenfunkstellen:

- **JTSO** Zulassung LBA.O.10.911/103 JTSO (Luftfahrt-Bundesamt), ersetzt durch ETSO Zulassung EASA.21O.1304, basierend auf EUROCAE ED-23B Luftfunkstellen (nur 25 kHz Kanalraster).
- **ICAO ANNEX 10**, Immunität gegen FM Rundfunk.
- Audio filtering required in areas with **CLIMAX** operation in 25 kHz channel spacing.
- Associated **EUROCAE ED-14D** / RTCA DO-160D Environmental requirements for Fixed Wing and Helicopter aircraft.
- Associated **EUROCAE ED-12B** Software requirements based on ED-12B, Level C.
- CE Conformity **Nr. 0682** requirements for ground operation, meeting ETSI EN 301 489-1 V1.9.2 and ETSI EN 301 489-22 V1.3.1.
- **FCC** Compliance with Part 15 (receiver) and Part 87 (transmitter), FCC ID: BVYFSG2T.
- **FAA / TSO** Authorization.

2.5 Hinweise zur Frequenzgenauigkeit

WICHTIG!

- **<u>Bei Luftfunkstellen</u>, die im 25 kHz Raster betrieben werden, ist keine Überprüfung erforderlich (Frequenzgenauigkeit ≤ ± 20 ppm).**
- **<u>Bodenfunkstellen</u>, die im 25 kHz Raster betrieben werden, sind etwa alle drei Jahre auf Einhaltung der geforderten ≤ ± 10 ppm Frequenzgenauigkeit zu überprüfen und ggf. zu kalibrieren.**
- **Diese Frequenzgenauigkeit bezieht sich auf den erweiterten Temperaturbereich von -20°C ... +55°C.**
- **Eine Überprüfung und Kalibrierung darf nur der Hersteller oder ein hierfür vom Hersteller autorisierter Luftfahrttechnischer Betrieb durchführen.**

2.6 Hinweise zur Betriebsgenehmigung

WICHTIG!

In Deutschland ist zum Betrieb des FSG 2T eine Frequenzzuweisung als Einzel-Betriebsgenehmigung erforderlich:

- **<u>Für Luftfunkstellen</u> von der für den Wohnort des Halters zuständigen Bundesnetzagentur. Formblatt Reg TP F3.089.**
- **<u>Für Bodenfunkstellen</u> über die für den Wohnort zuständige Luftfahrtbehörde des Landes (in Bayern Regierung von Oberbayern, Luftamt Nord- oder Südbayern). Formblatt Reg TP F3.081.**

Beim Antrag zur Betriebsgenehmigung müssen: der Halter, das D-Kennzeichen oder Rufzeichen, bei Bodenfunkanwendung die Funkgeräte-Type, DFS-Nummer und eine Fernmelde-Gebührennummer angeben werden.

Beispiel:

VHF/AM Transceiver **FSG 2T** Ser.No. **90702314** Art.No. F10350-(Mod.0C)
FAA TSO-C37d FAA TSO-C38d
ETSO-2C37e ED-23B Class 4 Software ED-12B Level C
ETSO-2C38e ED-23B Class C EASA.21O.1304 Rev.A Weight 0.6 Kg
ED-14D Categories D1-BAB[(SBM)(RG)]XXXXXXZBBBATHXXXX 9-16 VDC / 2 A
CE 0682 ⓘ FCC ID: BVYFSG2T f.u.n.k.e. AVIONICS GMBH

2.7 Lieferumfang

Beschreibung	A/N
5 Watt VHF/AM Sprechfunkgerät für den Flugfunk **FSG 2T**, Handbuch ‘Einbau & Bedienung’, Kurzbedienungsanleitung, 4 Befestigungsschrauben M 4 x 20	F10350

2.8 Zubehör

Universelles Zubehör erlaubt den Einbau und Betrieb des **FSG 2T** in Luftfahrzeugen, in Bodenfunkstellen - tragbar und stationär - sowie mobil in Fahrzeugen.

Beschreibung	A/N
15-poliger D-SUB Stecker DB-15S, Lötausführung, mit Gehäuse	W00009
BNC-Antennenstecker, Lötausführung	E08980
Kabelsatz **FSG 2T**, 3,2 m, nummerierte und farbkodierte Kabel, polarisierte Stecker, für Bordlautsprecher/Verteilerbox F10061	F10028
Kabelsatz **FSG 2T**, mit Intercom-Schalter, 3,2 m, nummerierte und farbkodierte Kabel, polarisierte Stecker, für Bordlautsprecher/ Verteilerbox F10061	F10029
Bordlautsprecher/Verteilerbox 30 Watt / 4 Ω, für Kabelsatz F10028 oder F10029, zwei PREH Buchsen, 5-polig, für Dynamische Mikrofone oder Hörsprechgarnituren in parallel, Anschluss für Sendetaste(n)	F10061
Dynamische Hörsprechgarnitur, geräuschgedämpft, 4-pol. Stecker U-174/U	W00048
Adapterkabel für W00048, zum Anschluss an 5-polige PREH Buchsen	F10036
Sendetaste mit 3,5 m Kabel für Steuerknüppeleinbau	F10050
Dyn. Schwanenhalsmikrofon 600 Ω, Kabel, 5-poliger PREH Stecker, geräuschgedämpft, empfohlen für Segelflugzeuge und Motorsegler	F10039
Dynamisches Handmikrofon, für PC Traggestell und Kfz, Metallgehäuse, Spiralkabel, Sendetaste, 5-poliger PREH Stecker	F10041
Halteklammer für F10041 zur Montage am Instrumentenbrett	E24907
Dyn. Handmikrofon, 500 Ω, Spiralkabel, Sendetaste, 5-poliger PREH Stecker	F10346
Mikrofon-Halter für Mikrofon F10346	W00087
Dyn. Mikrofon-Lautsprecher, Spiralkabel, Sendetaste, 5-poliger PREH Stecker, regenfest	F10042
Externe Sendetaste U-94A/U, Spiralkabel, 5-poliger PREH Stecker, verbindet Bordlautsprecher/Verteilerbox oder Traggestelle mit Hörsprechgarnitur A/N W00048, Klammer zur Befestigung an der	F10125
Akkumulator-Stromversorgung DC 12 V / 7,2 Ah Gel-Blei-Batterie, Alu-/ Stahlgehäuse, Halterung zum schnellen Wechsel, 6,3 A Sicherungsautomat E-T-A, 5-LED Batterie-Tester, 3-polige PREH Buchse + Anschlussstecker	F10382
Automatisches Ladegerät **DL-50A**, AC 115/230 V. Ausgang DC 13,8 V/ 0,6 A. Für bordeigene und portable 12 V-Blei-Batterien, 3-poliger PREH Stecker	F10385
Kfz-Montagehalterung; damit kann das **FSG 2T** auf oder unter dem Armaturenbrett eines Kfzs oder Lfzs montiert werden	F10058

2.9 Für den Betrieb notwendiges, jedoch nicht im Lieferumfang enthaltenes Zubehör

a) VHF Flugfunkantenne 118…137 MHz mit Kabel RG-58 C/U und BNC-Stecker (50 Ω)
b) Kopfhörer (8 Ω... 600 Ω, typ.) und/oder Lautsprecher (4 Ω...16 Ω)
c) Unverstärktes, dynamisches Mikrofon, (4 ... 600 Ω), und/oder Verstärker- / Electret -/ Standard Kohle-Mikrofon, jeweils mit oder ohne Sendetaste (separate Mikrofoneingänge für unverstärkte/ verstärkte Mikrofone, Empfindlichkeit einstellbar)
d) Alternativ zu b) und c) Hörsprechgarnitur mit o.g. Daten
e) Batterie Stromversorgung DC 12 V, Minimum 6 Ah, für Luftfahrzeuge ohne eigenes Bordnetz
f) Sendetaste, z.B. für Steuerknüppel-Einbau (bei Mikrofon ohne Sendetaste)
g) Kabelsatz F10028, oder F10029 (mit Intercom)
h) 15-poliger D-SUB Gerätestecker, Typ DB-15S, und Haube, wenn <u>kein</u> vorgefertigter Kabelsatz verwendet wird.

2.10 Wichtigstes Zubehör - Ihr Mikrofon

WICHTIG

a) Die Zuverlässigkeit Ihrer Flugfunkanlage hängt entscheidend vom verwendeten Mikrofon und dessen Pegel-Anpassung ab. Verwenden Sie daher nur für den Flugfunk geeignete Mikrofone, keine Billigprodukte.

b) Nach Fertigstellung der Bordverkabelung ist je nach verwendeten Mikrofontypen eine Mikrofon-Anpassung durchzuführen.

c) Das Sprechfunkgerät **FSG 2T** ist mit zwei separaten und unabhängigen Mikrofon-Eingängen ausgestattet. Dadurch ist es möglich, zwei verschiedene Mikrofon-Typen anzuschließen und getrennt einzustellen.

d) Ebenso können zwei Mikrofone parallel an einen Eingang angeschlossen werden, aber dann müssen beide Mikrofone vom selben Typ/Hersteller sein, um sie optimal an das Funkgerät anpassen zu können. Wird jedoch ein Mikrofon entfernt, dann ist die Einstellung für das verbleibende Mikrofon zu empfindlich (wegen fehlender Bedämpfung durch das 2. Mikro) und sollte deshalb in lauten Lfz erneut optimal eingestellt werden.

e) Die Masse/Abschirmung von dynamischen Mikrofonen muss strikt galvanisch getrennt von der Signal-Masse geführt werden (z.B. Masse für Gleichspannungseingang, Beleuchtung, Lautsprecher, Kopfhörer, Sendetaste, etc.). Masse/Abschirmung der Mikrofonleitung nur an Pin 2 des Gerätesteckers legen, um Masseschleifen zu vermeiden!

f) Verstärker-Mikrofone können dynamische oder Elektret-Schallwandler beinhalten. Die Masse von Verstärker-/Kohle-Mikrofonen kann ohne Probleme mit einer anderen Signal- oder DC-Masse zusammengeschaltet werden.

g) Bei Betrieb von Verstärker-Mikrofonen in der Nähe der Antenne (Traggestelle oder direkt hinter oder auf dem Cockpit) kann ein solcher Verstärker je nach Ausführung durch die Sendeleistung zum Teil stark beeinflusst werden (Pfeifen, Verzerrung, Blockieren). Überprüfen Sie solche Effekte, die eventuell durch HF-Einstrahlung verursacht werden, indem Sie vorübergehend die Antenne durch einen 50-Ohm Abschlusswiderstand ersetzen.

DIESE SEITE IST
ABSICHTLICH
LEER

3 Einbau

WICHTIG!

- **Wenn Sie den Einbau des Funkgeräts nicht selbst durchführen müssen Sie diesen Abschnitt nicht beachten!**

3.1 Allgemeines

Wenn der **FSG 2T** Einbau in das Lfz nicht durch einen LTB (Prüfer Avionik) oder den Flugzeughersteller erfolgt, ist vor Einbaubeginn der für das Lfz zuständige (Bau-) Prüfer zu konsultieren, um zusammen mit ihm die erforderlichen Einbaudetails abzustimmen.

Verantwortlich für den sachgerechten Einbau ist letztlich der Lfz-Halter sowie der LBA-Prüfer, der den lufttüchtigen Einbau bestätigt.

WICHTIG!

- Die durch die LBA- / ETSO-Autorisierung nachgewiesene **FSG 2T** Geräte-Lufttüchtigkeit basiert auf ETSO / FAA-TSO Minimum-Betriebsstandards.
- Es obliegt der Verantwortung des Lfz-Halters bzw. des Funkgeräte-Installateurs festzustellen, dass die **FSG 2T** Einbaubedingungen in eine bestimmte Klasse oder Type eines Lfz übereinstimmen mit ETSO- oder FAA-TSO Standards.
- Falls dies nicht gegeben ist, darf der Einbau nur erfolgen, wenn der Einbauer zuvor weitere akzeptable Einbaudetails ermittelt und anwendet, die der zuständige (LBA) Prüfer genehmigt hat.

3.2 Funkgerät auspacken

Kontrollieren Sie die Übereinstimmung der **FSG 2T** Seriennummer und -Type mit den Angaben von Prüfschein (Airworthiness Approval Tag), Lieferpapieren und Lieferumfang.

Überprüfen Sie das Gerät und eventuelles Zubehör auf einen möglichen Transportschaden. Falls ein Transportschaden festgestellt wird, bewahren Sie den Versandkarton und das Verpackungsmaterial zwecks weiterer Überprüfung auf.

Wenn ein Transportschaden erst nach der Abnahme entdeckt wird, ist eine Reklamation bezüglich verdeckter Transportschäden einzureichen. Das Transportunternehmen muss im Falle eines Transportschadens sofort schriftlich und zusätzlich telefonisch informiert werden. Eine Kopie der Reklamation ist ebenfalls unverzüglich der f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH zu übermitteln.

WICHTIG!

Geben Sie bei einer Reklamation zusätzlich auch die auf dem Typenschild enthaltenen Geräteinformationen an.

3.3 Prüfung vor dem Einbau

Vor dem Einbau des **FSG 2T** in ein Luftfahrzeug wird eine Überprüfung der Hauptfunktionen des Gerätes durch einen Luftfahrttechnischen Betrieb empfohlen:

Gerät mit Prüfkabelsatz (entsprechend Fig. 3 - 1) an Prüfplatz anschließen, bei einer Spannungsversorgung von DC 13,8 V Funkgerät mit dem Drehschalter **VOL** einschalten. Rauschsperre ausschalten durch Drehen des **SQ**-Reglers auf Linksanschlag. **VOL** Regler im Uhrzeigersinn etwa halb aufdrehen. Auf allen Kanälen im Bereich 118 bis 136,975 MHz muss ein gleichmäßiges Empfängerrauschen deutlich hörbar sein.

Rauschsperre durch Drehen des **SQ** Reglers auf die Markierung ◉ wieder einschalten.
Die Empfängerempfindlichkeit muss auf allen Kanälen den technischen Daten entsprechen (Stichproben auf einigen Kanälen im ganzen Bandbereich durchführen).
Mit dem **SQ** Regler auf jeweils Links- und Rechtsanschlag die Einsatzschwelle der Rauschsperre beobachten. Diese sollte innerhalb ca. 0,5 µV/-113 dBm und 5 µV/ -93 dBm / 50 Ohm liegen (dazu Messsender-Ausgangsspannung variieren).

HF-Leistungsmesser mit HF-Mess-Lastwiderstand (Durchgangsdämpfungsglied 50 Ohm, 20 oder 30 dB) am Antennenausgang anschließen. Sender tasten und HF-Ausgangsleistung feststellen (ca. 5 Watt Trägerleistung).
NF-Generator auf 1.000 Hz stellen und über Spannungsteiler (Dyn. Mikrofon, Masseschleifen vermeiden!) oder direkt über einen Trennkondensator (Verstärker-Mikrofon) an den betreffenden Mikrofoneingang legen:

Eingang Verstärker-/ Standard Kohle-Mikrofon

Bei einer NF-Eingangsspannung von 80 mV bis 100 mV soll der Sender mit mehr als 70% moduliert werden (abhängig von der Mikrofon-Empfindlichkeitseinstellung). NF-Eingangsspannung auf 500 mV erhöhen, Hüllkurve beobachten. Es darf keine Übermodulation auftreten, der Modulationsgrad 95% nicht überschreiten.

Eingang Dynamisches Mikrofon

Bei einer NF-Eingangsspannung von 0,5 mV bis 3 mV soll der Sender mit mehr als 70% moduliert werden (abhängig von der Mikrofon-Empfindlichkeitseinstellung). NF-Eingangsspannung auf 15 mV erhöhen, Hüllkurve beobachten. Es darf keine Übermodulation auftreten, der Modulationsgrad 95% nicht überschreiten

HINWEIS: Ausreichende Modulation wird durch die (zeitverzögerte) **TX/RX**-LED an der Frontplatte angezeigt. Dabei sollte die LED von ROT (keine oder zu wenig NF) nach GELB (ausreichender NF Pegel) wechseln.

3.3.1 Besondere Hinweise zur Sender-Modulation des FSG 2T

Bei der sehr anspruchsvollen Flugfunk-Technologie sollten die nachfolgenden speziellen Sendermodulations-Informationen berücksichtigt werden:

Bei Sprachmodulation dürfen trotz der für die Sprache typischen Dynamik (rasche, große Pegeländerungen) kurzzeitig nur geringfügig höhere Modulationsgrade als 85% auftreten.

Die werkseitige Einstellung der speziellen **FSG 2T** Modulationsgradregelung auf **mittlere Modulationstiefe von ca. 80%, bei Sprache und bei Sinus-Modulation**, ermöglicht eine optimale Hochfrequenz-Trägerausnutzung bei Sprachmodulation.

Diese Einstellung nicht verändern, denn sie sichert die Einhaltung der strengen (25 kHz) Spektrums-Maske!

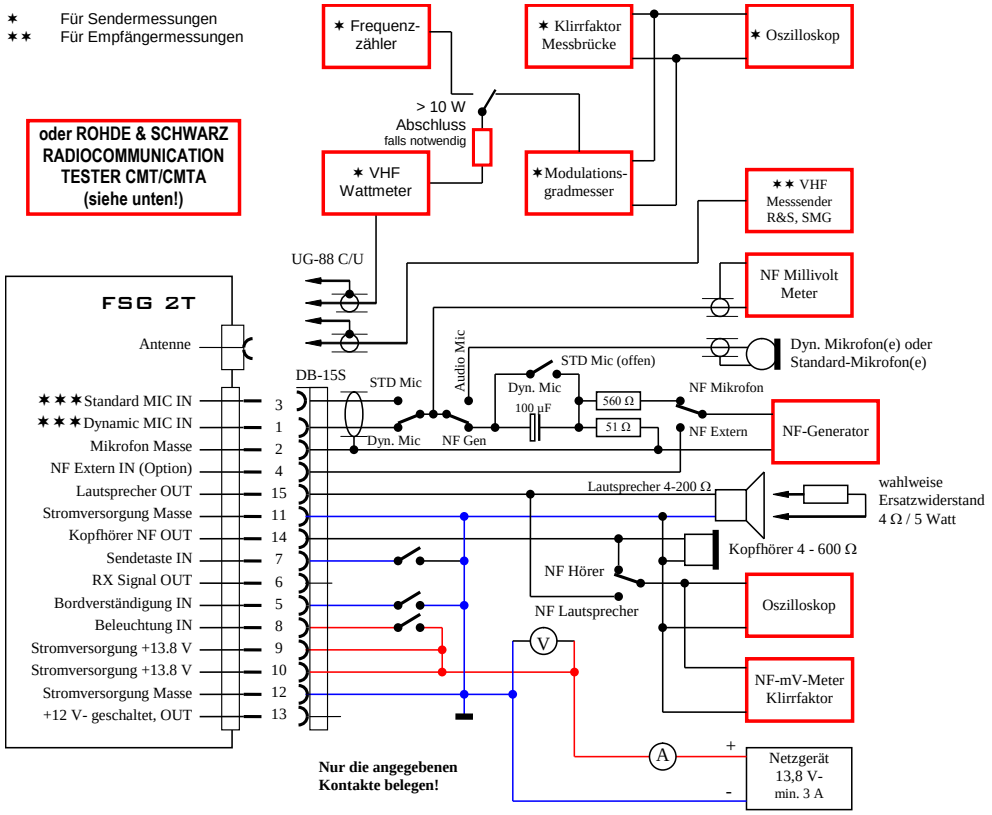
Das **FSG 2T** verwendet einen jeweils dem Betriebsfall angepassten, sehr speziellen Sprach-Prozessor:

a) Dadurch wird eine sehr laute und klare Sender-Modulation bei bester Sprachverständlichkeit erzielt unter Berücksichtigung messtechnischer Forderungen.
b) Dabei werden die kritischen Nachbarkanal-Anforderungen der „Senderspektrums-Maske“ eingehalten!
c) Wird nach Drücken der Sendetaste das Mikrofon laut, deutlich und lippennah besprochen zeigt die **TX/RX** LED an der Frontplatte den korrekten Mikrofon-Pegel. Dabei wechselt die LED -leicht zeitverzögert - von ROT zu flackerndem GELB!

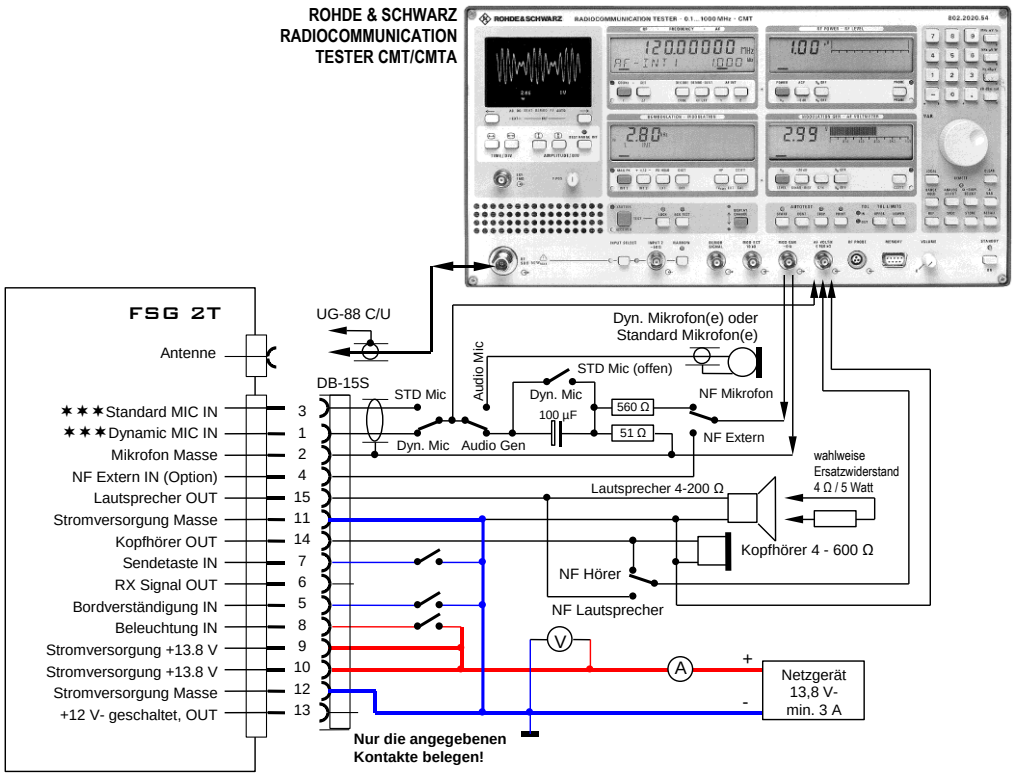
Aufgrund dieser speziellen dynamischen Komprimierung der Modulationsspitzen des Sprachprozessors ist bei maximalem Sinus-Messmodulationspegel die konventionelle Messung der NF-Klirrfaktor - „Modulationsverzerrung” zwar möglich, ergibt jedoch ein nur für Sinus-Signale zutreffendes Ergebnis. Dieses liegt dann je nach Modulationsfrequenz subjektiv etwas höher als der konventionell übliche ca. 2% bis 10% Sinus-Modulations-Klirrfaktor, bleibt aber trotzdem weit unterhalb der maximal erlaubten 25% Modulationsverzerrungen bei Sinus-Modulation.

Daher ist nur die tatsächlich belegte gesamte Modulations-Bandbreite des Sendesignals als „Spektrums-Maske” die reale messtechnische Bewertung. Diese sehr aufwendigen Messungen sind aber nur noch mit einem speziellen Messaufbau realisierbar. Zur Bewertung hilft jedoch die optische Kontrolle der **TX/RX** LED.

Für den Funktionstest der Modulations-Fähigkeit des **FSG 2T** dient daher ein maximaler Sinus-Modulationspegel von bis zu 85% nur noch zur Kontrolle der Vermeidung von Übermodulation. Die messtechnische Bewertung von „Sprachverzerrungen” mit Sinus-Signal erfolgt bei 70% AM.



ODER



✶✶✶ Mikrofon Einstellung siehe Abschnitt 3.5.2.1

Fig. 3 - 1 **FSG 2T**
Prüfaufbau

3.4 Mechanischer Einbau

3.4.1 Einbau des Funkgeräts

Der Funkgeräte-Einbau sollte zuvor mit dem Hersteller des Luftfahrzeugs und mit dem zuständigen Prüfer für Luftfahrtgerät abgestimmt werden; dieser führt nach Einbau auch eine Nachprüfung durch. Erforderlich ist dies je nach gesetzlicher Regelung.

Das Sprechfunkgerät **FSG 2T** ist für den festen Hinter-Panel-Einbau in einem Standard 2¼ -Zoll (58 mm) Ausschnitt des Instrumentenbretts oder der Bedienkonsole des Luftfahrzeuges ausgelegt. Den Kreisausschnitt sowie die Befestigungslöcher können Sie auch nach Fig. 3 - 3 anfertigen. Ein Einbau mit Schockabsorbern ist nicht nötig, auch nicht bei Hubschraubern.

Für den Einbau des Funkgerätes wird ein Platz gewählt, der möglichst entfernt von Hitzequellen, jedoch gut in Blickfeld und Reichweite des Piloten bzw. Kopiloten liegt.

Es ist zu beachten, dass genügend Platz hinter dem Instrumentenbrett sein muss, um das Funkgerät und die Verkabelung unterzubringen (mindestens 220 mm). Die Befestigung des Gerätes erfolgt mit 4 Linsenschrauben M 4 x 20 (Lieferumfang). Diese Schraubenlänge ist ausreichend für Paneldicken zwischen 2 und 5 mm.

3.4.2 Kompassbeeinflussung

Bei einem Abstand von 30 cm ist die Kompassbeeinflussung durch das **FSG 2T** geringer 1,0° Ablenkung. (Category Z nach EUROCAE ED-14D / RTCA DO-160D environmental test conditions).

Kompassablenkung	Abstand
0.5°	12 cm
1.0°	7 cm
1.5°	< 7 cm
2.0°	< 7 cm
2.5°	< 7 cm
3.0°	< 7 cm

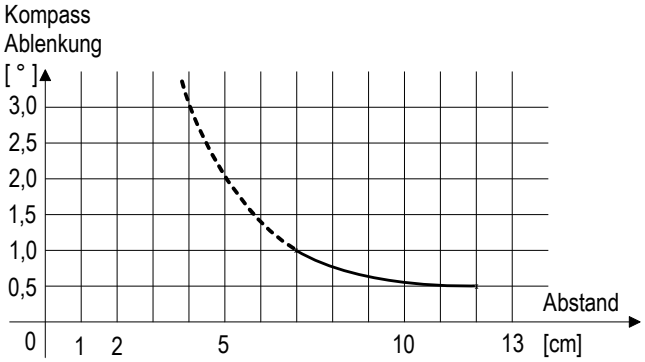
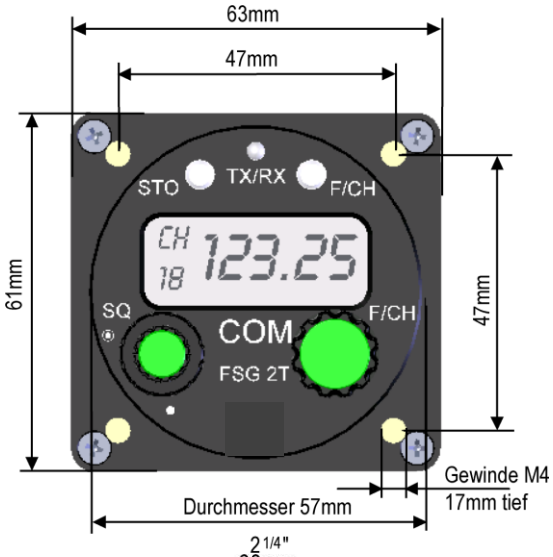
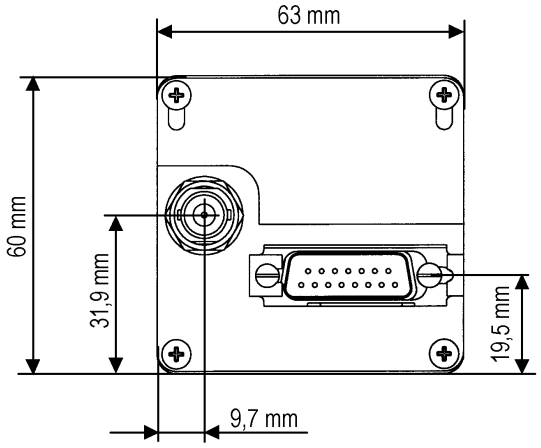
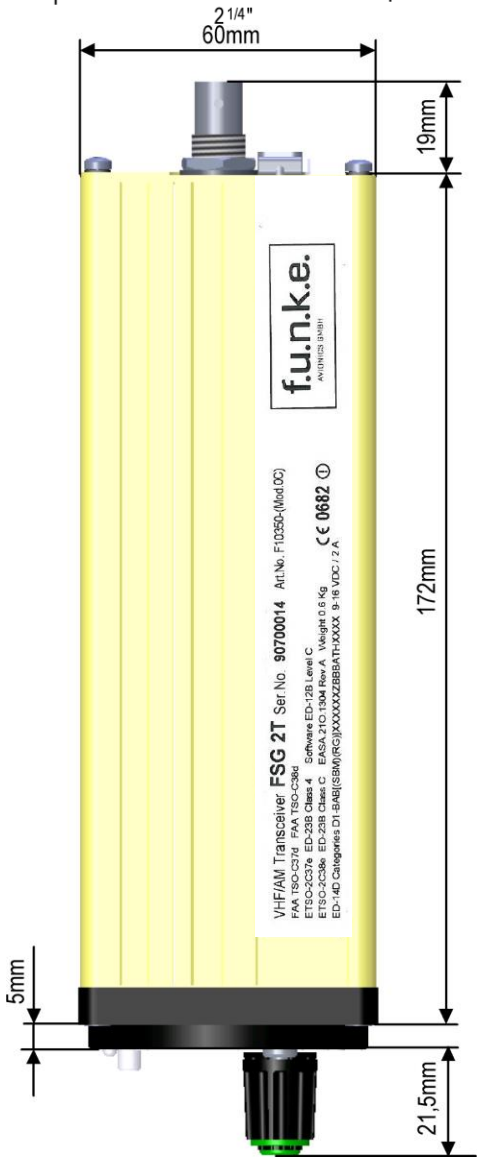


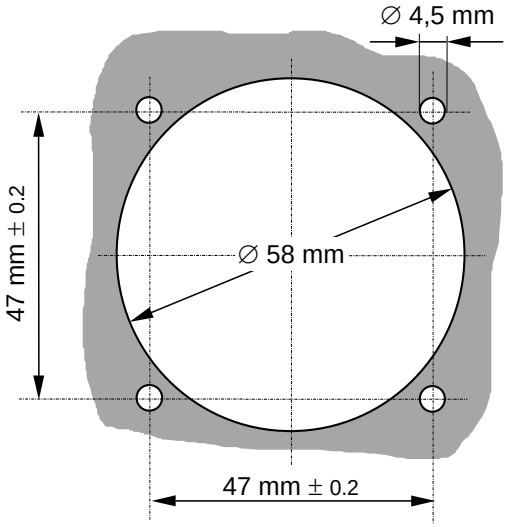
Fig. 3 - 2: Kompassablenkung durch ein sendendes **FSG 2T**







Montage hinter dem Instrumentenbrett



Notwendiger Ausschnitt oder
Standard 2¼" Instrumentenbefestigung

Fig. 3 - 3 **FSG 2T**
Abmessungen
Einbauzeichnung

3.4.3 Montage der Antenne

Ihr FSG 2T ist nur so gut wie die Antenne!

Für den Betrieb des Funkgerätes ist eine vertikal ausgerichtete / polarisierte 50 Ohm Flugfunk-Antenne notwendig. Die Antenne für den Frequenzbereich 118 – 137 MHz muss nach allen Seiten ungehindert und gleichmäßig HF-Energie abstrahlen können:

- Fragen Sie zunächst den Flugzeughersteller nach Einbauhinweisen für Ihren Flugzeugtyp.
- Der Einbauort der Antenne muss sorgfältig geplant werden (am besten zusammen mit dem Prüfer, der das Luftfahrzeug lufttüchtig zertifiziert). Einbauhinweise müssen genau beachtet werden, um optimale Ergebnisse des Systems zu erzielen.
- Für Flugzeuge mit Metallrumpf empfehlen wir unsere Antenne A/N W00066.
  Die Antenne wird (nahezu) vertikal auf oder unter dem Rumpf montiert, und zwar so, dass sie von allen horizontal abschirmend angeordneten Teilen, wie Luftschraube(n), Fahrwerk, Metall-Seitenleitwerk usw. jeweils möglichst weit entfernt ist, um eine möglichst gleichmäßige Abstrahlung in allen Richtungen zu erzielen.
- Der Abstand zu anderen Funkantennen, wie COM-, NAV- usw. sollte mindestens 1,5 m betragen. Bei Verwendung von zwei **FSG 2T** genügt ein Abstand von 1 m.
- Die Montagefläche sollte in einem möglichst großen Umkreis eben sein.
- Der metallische Kontakt zwischen Flugzeugoberfläche/ -Struktur und Antennenkabel-Außenleiter (Schirm) muss dauerhaft korrosions- und vibrationssicher sein.
- Für Holz- und Kunststoff-Flugzeuge sind (3 oder 4) Alu-Gegengewichts-Bänder (ca. 60 cm lang, 5 cm breit) sinnvoll, die als (möglichst gleichmäßiges) Kreuz oder Stern anzuordnen sind. Diese als Kreuz oder Stern angeordneten Gegengewichte müssen in der Sternmitte mit dem Antennenfuß zentral verschraubt werden mit dauerhaft leitender Verbindung.
- Alternativ kann bei Flugzeugen mit nichtmetallischer Oberfläche auf der Rumpf-Innenseite eine Metallfolie (min. 60 cm x 60 cm) eingeklebt werden, bei dünner Außenhaut ist das Montageloch geeignet zu versteifen. Die Antenne wird dann in der Folienmitte platziert, zusammen mit einer geeigneten Massekontaktplatte.
- Für Flugzeuge mit Seitenleitwerken aus nicht leitendem Material (**Achtung:** Carbon-Fiber leitet und schirmt die Antenne total ab!) eignet sich meist unsere Leitwerks-Sperrtopfantenne F10057. Der Einbau erfolgt am besten vor Fertigstellung des Leitwerks. Eine Einbauzeichnung ist auf Anfrage von f.u.n.k.e. erhältlich.

- Dichten Sie alle Durchbrüche der Außenhaut sorgfältig mit geeigneter Dichtungsmasse ab; diese Maßnahme darf aber den elektrischen Kontakt nicht verschlechtern.
- Verwenden Sie nur hochwertiges 50 Ohm Antennenkabel des Typs RG-58 C/U. Vermeiden Sie beim Verlegen Knickstellen (Radius ≥ 50 mm) und unnötige Kabellängen.
- Verlegen Sie alle Anschlusskabel und das Antennenkabel so weit wie möglich entfernt von anderen, starke Wechselströme führenden Leitungen und entfernt von Steuerleitungen etc.
- Steuerseile, Trimmung und die gesamte Lfz-Steuerung müssen in allen Richtungen absolut freigängig bleiben.
- Achten Sie darauf, dass der Antennenstecker zwischen Innenleiter und äußerer Hülse keinen Kurzschluss aufweist (Ohmmeter). Ein Widerstand von 0,0 Ohm bedeutet Kurzschluss im Antennenstecker; ca. 0,6 bis 1 Ohm sind typisch für Antennen mit internem, statischen Schutz. Eine einfache Stabantenne wird auf Durchgang geprüft zwischen Innenleiter und Strahler und zwischen Außenleiter und Gegengewicht.
- Mit einem SWR Meter (Stehwellen-Messgerät) die Anpassung prüfen Es muss im gesamten Frequenzbereich eine Antennen-Anpassung ≤ 3:1 erreicht werden. Erforderlichenfalls sind Strahlerlänge, Anordnung und Abmessungen des Gegengewichtes solange zu verändern, bis im gesamten Frequenzbereich ausreichende Anpassung erzielt wird.

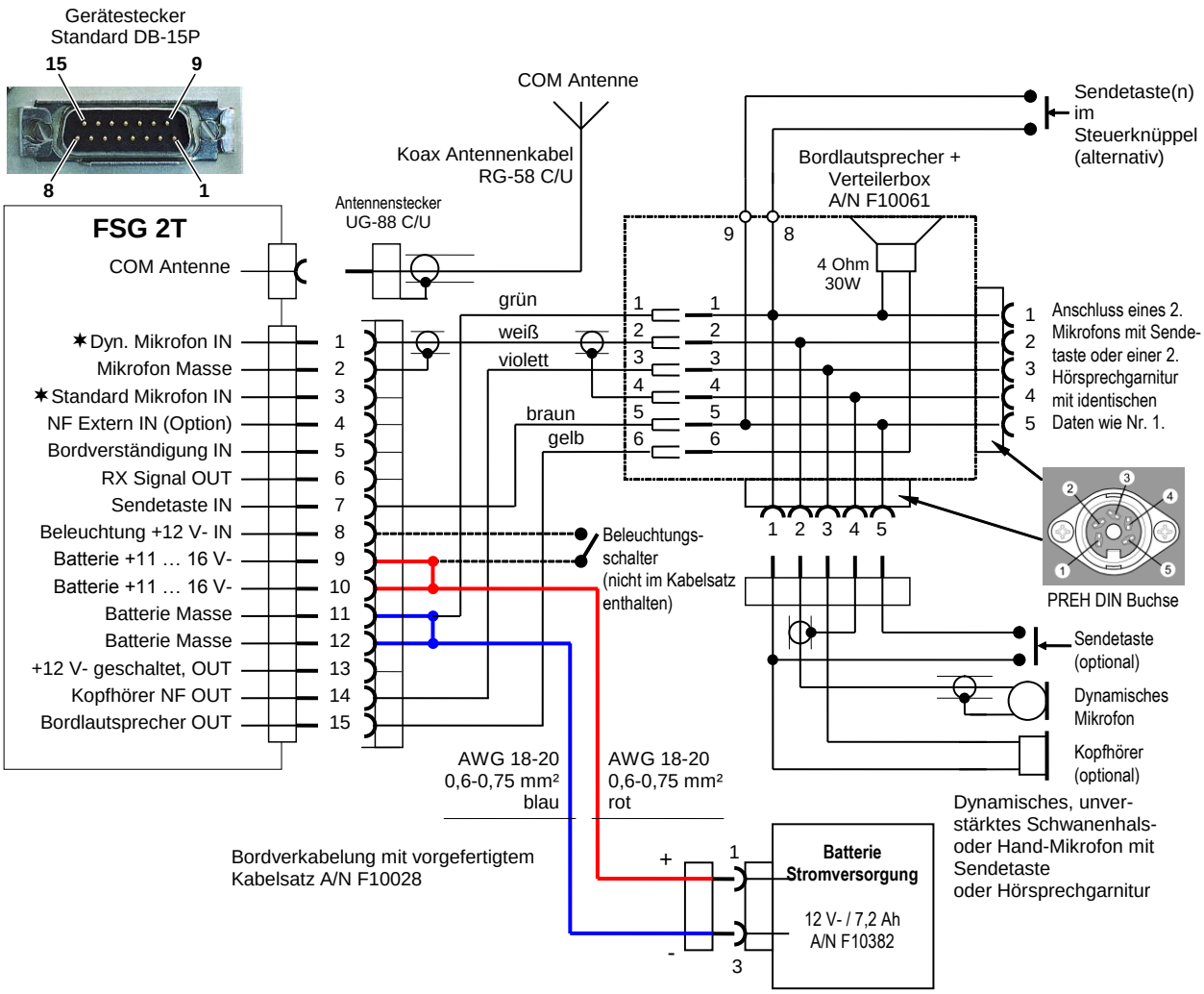
3.5 Bordverkabelung

Die Abbildungen 3 - 4 bis 3 - 8 zeigen einige Möglichkeiten der Bordverkabelung.

3.5.1 Allgemeine Hinweise

- Auf gute elektrische Kontakte und Entstörung aller Teile des elektrischen Systems, wie Lichtmaschine, Zündsystem, Anti-Kollisions-Licht etc., ist zu achten, insbesondere auf Beeinflussung durch Motordrehzahl abhängige Vibration sowie Korrosion.
- Löten Sie die DC 12 V Plus-Leitung (normal rot) an Stift 9 und 10 des Gegensteckers. Dies ist wegen der Strombelastbarkeit der Pins erforderlich! Die Plus-Leitung muss über eine Sicherung (Inline Sicherung 3,15 A oder E-T-A Automat 3 A) und dem Hauptschalter (falls vorhanden) mit der Bordbatterie verbunden werden. Bordversorgung nicht einschalten, bevor die Installation vollständig und überprüft ist.
- Löten Sie die DC 12 V Minus-Leitung (normal blau) an Stift 11 und 12 des Gegensteckers. Dies ist wegen der Strombelastbarkeit der Pins erforderlich. Die Minus-Leitung kann an einen guten, sauberen und dauerhaften Kontakt der Flugzeugzelle nahe der Batterie angeschlossen werden. Besser ist ein direktes Kabel zur negativen Batterieklemme!
- Sicherungen oder Sicherungsautomaten sollten im Instrumentenbrett so angebracht sein, dass sie während des Fluges zugänglich sind und nicht beschädigt werden können.
- Die Verbindungsleitungen sind so weit wie möglich von anderen, starke Wechselströme führenden Leitungen, Antennenleitungen etc. sowie von Steuerungen, Steuerseilen etc. zu verlegen. Stromversorgungsleitungen in $\geq$ 15 cm Abstand zum Kompass verlegen.
- Den Kabelbaum nicht zwischen Kabel-Befestigungsklemmen durchhängen lassen.
- Die Leitungen des Kabelbaums nicht über scharfe Kanten oder bewegliche Oberflächen führen.
- Verlegen Sie den Kabelbaum nicht ohne Service-Schleife. Das vermeidet Zug auf die Anschlüsse und ermöglicht leichtere Reparatur.
- Ausschließlich luftfahrttüchtiges Kabel (Leitungen nach LN 9251 bzw. 9253) in selbstlöschender Ausführung und mit einer Spannungsfestigkeit von mind. 500 V verwenden.
- Die angegebenen Mindestquerschnitte der Kabel sind einzuhalten.
- Masseschleifen (unterschiedliche Masseanschlüsse) sind unbedingt zu vermeiden.

- Masse von dynamischen Mikrofonen (Schirm) getrennt von anderen Massen führen.
- Die Kabel werden mit dem D-SUB Gerätestecker DB-15 S verlötet. Die Lötstellen mit Schrumpfschlauch oder Gummitüllen isolieren. Bei der Montage des Gerätesteckers darauf achten, dass kein Draht eingequetscht wird.
- Den angesteckten Gerätestecker mit dem Schiebeverschluss am Gerät gegen unbeabsichtigtes Herausziehen sichern.
- Zur problemlosen Verkabelung (farbkodierte Steckverbindungen!) des Funkgerätes sind vorgefertigte Kabelsätze für diverse Anwendungen beim Hersteller erhältlich.
- Elektronische Variometer (mit oder ohne GPS) unterliegen als nicht zulassungspflichtiges Luftfahrtgerät keiner Musterprüfung. Alle uns bekannten Typen weisen zur Zeit der Drucklegung dieses Handbuches eine ungenügende Störfestigkeit gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung auf bzw. strahlen zu hohe VHF Störsignale ab. Während des Sendebetriebs muss der Benutzer normalerweise immer mit Beeinflussung der Varioanzeige rechnen. Geringe Verbesserungen können durch konsequent getrennt geführte Funk- und abgeschirmte Variometerkabel erzielt werden (möglichst großer Abstand, nicht parallel verlegen). Eventuell verringert oder beseitigt auch eine kurze Massegeflecht-Verbindung zwischen Funkgerätegehäuse und Variometer-Gehäuse die HF-Beeinflussung bzw. VHF-Abstrahlung des E-Varios.
  Die Verwendung von Ferrit-Ringkernen für die E-Variometer und/oder GPS-Verkabelung kann deren VHF-Störverhalten zusätzlich verbessern.
  Weitere Maßnahmen sind vom Hersteller des Variometers/GPS oder Luftfahrzeuges zu erfragen.



Hinweise:

Beschalten Sie nur die angegebenen Kontakte! Nicht belegte Ein- oder Ausgänge müssen nicht abgeschlossen werden.

Nicht bezeichnete Leitungen: #22 AWG (0,3 - 0,4 mm²)

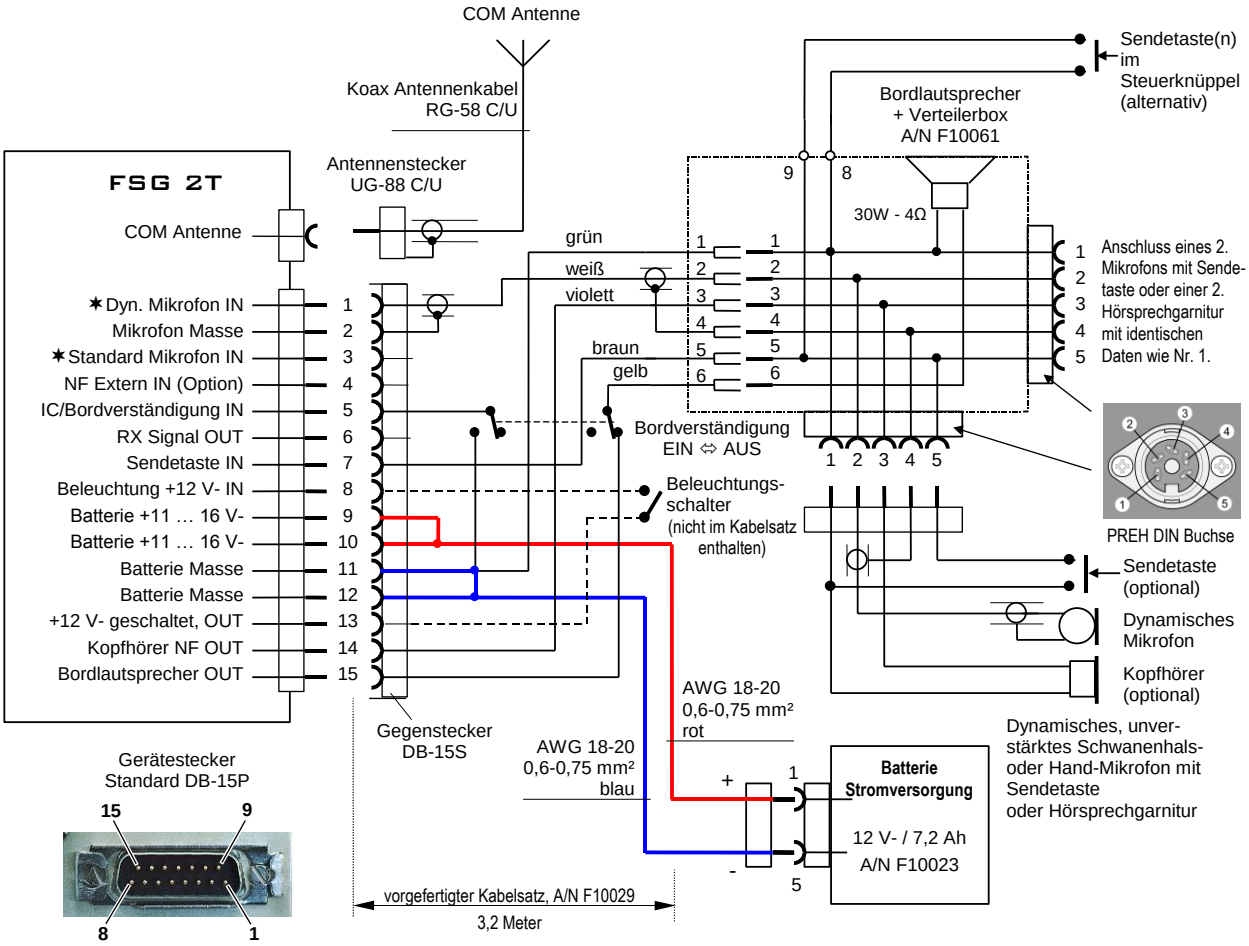
✶ **Für Mikrofon Einstellung siehe Abschnitte 3.5.2.1 und 4.2**

Eingebauter Sicherungsautomat in der f.u.n.k.e. Batterie Stromversorgung A/N F10382

Länge des vorgefertigten Kabelsatzes F10028: 3,2m

- - - - - - - und Koax Antennenkabel <u>sind nicht</u> im Kabelsatz A/N F10028 enthalten

Fig. 3 - 4 **FSG 2T**
Standard Bordverkabelung mit Kabelsatz A/N F10028
- ein Mikrofon Eingang, für
- ein unverstärktes Dynamisches Mikrofon, oder
- zwei identische, unverstärkte Dynamische Mikrofone in parallel



Hinweise:

Beschalten Sie nur die angegebenen Kontakte! Nicht belegte Ein- oder Ausgänge müssen nicht abgeschlossen werden.

Für die Bordverständigung müssen Mikrofone verwendet werden, die auch bei **nicht gedrückter** Sendetaste ein Mikrofon-Signal liefern.

Nicht bezeichnete Leitungen: #22 AWG (0,3 - 0,4 mm²)

✶ **Für Mikrofon Einstellung siehe Abschnitte 3.5.2.1 und 4.2**

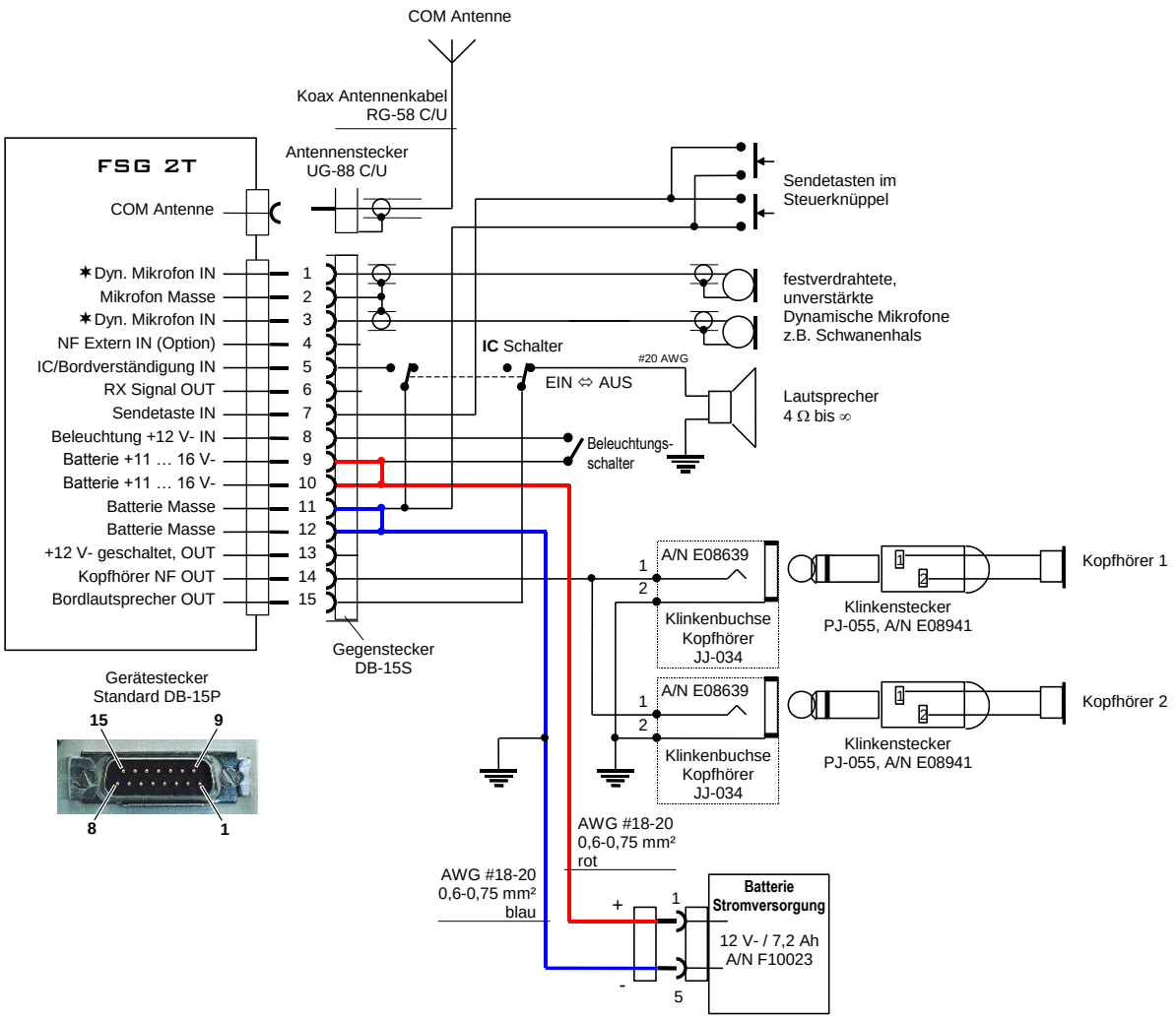
Eingebauter Sicherungsautomat in der f.u.n.k.e. Batterie Stromversorgung A/N F10382

Länge des vorgefertigten Kabelsatzes F10029: 3,2m

- - - - - - · und Koax Antennenkabel <u>sind nicht</u> im Kabelsatz A/N F10029 enthalten

Fig. 3 - 5 **FSG 2T** mit Bordverständigung (IC)
Bordverkabelung für Doppelsitzer mit vorgefertigtem Kabelsatz A/N F10029

- ein Mikrofon Eingang für
- zwei identische, unverstärkte, Dynamische Mikrofone in parallel



Hinweise:

Beschalten Sie nur die angegebenen Kontakte! Nicht belegte Ein- oder Ausgänge müssen nicht abgeschlossen werden.

Nicht bezeichnete Leitungen: #22 AWG (0,3 - 0,4 mm²)

✶ **Für Mikrofon Einstellung siehe Abschnitte 3.5.2.1 und 4.2**

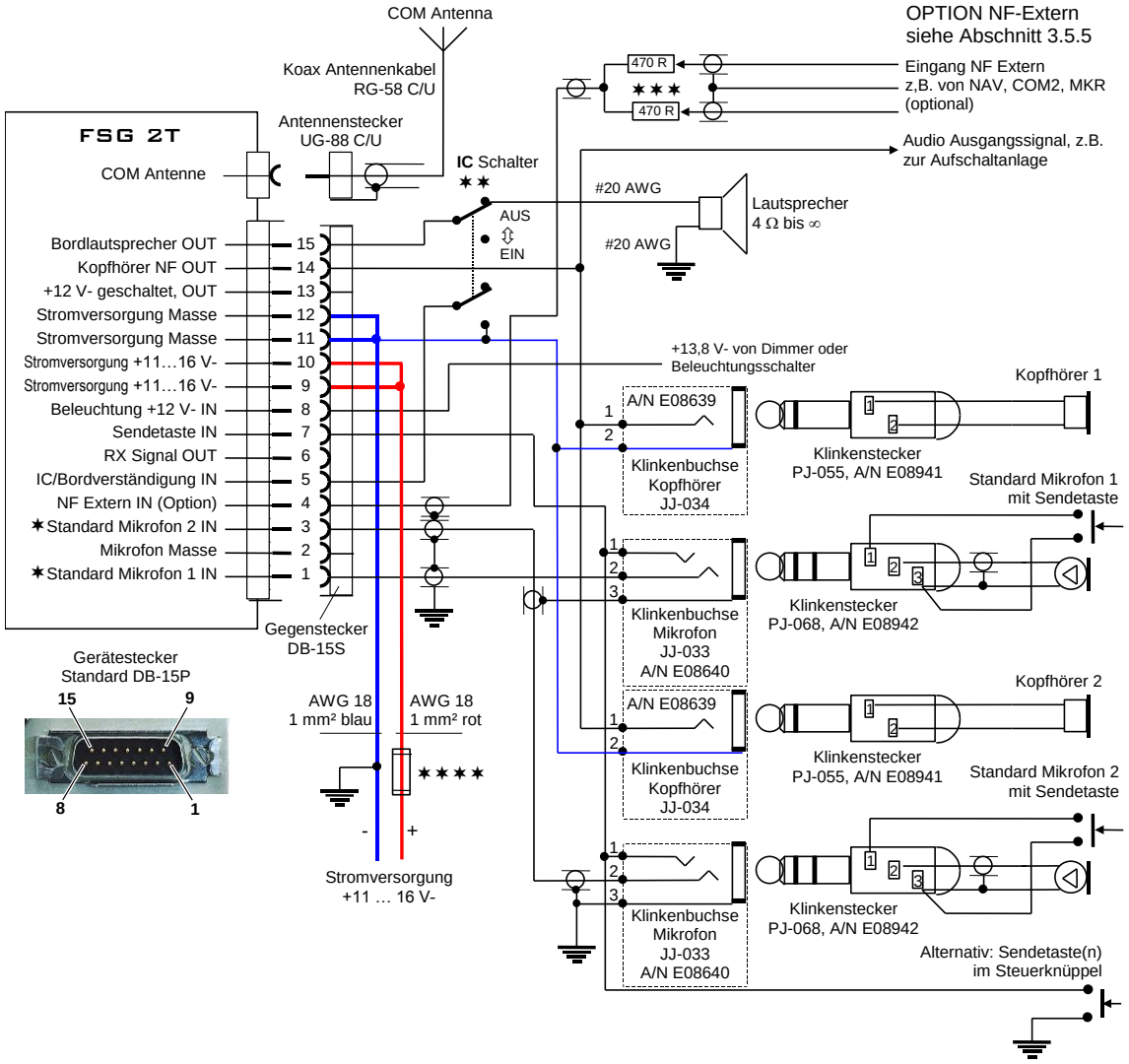
Der Schirm der Mikrofon-Leitungen sollte nur an ‘Mikrofon Masse’ (Pin 2) angeschlossen werden und an der Mikrofon Seite gegen andere Masse isoliert sein!

Bordverständigung (IC) benötigt einen separaten 2-poligen Umschalter

Verkabelung ohne **Bordverständigung**: Lautsprecher direkt mit Pin 15 verbinden.

Eingebauter Sicherungsautomat 6,3 A in der f.u.n.k.e. Batterie Stromversorgung A/N F10382

Fig. 3 - 6 **FSG 2T** mit Bordverständigung (IC)
Bordverkabelung für Doppelsitzer unter Verwendung von
- zwei Mikrofon Eingängen, für
- zwei verschiedene, fest verdrahtete, unverstärkte Dynamische Mikrofone (z.B. Schwanenhals-Mikrofone)



Hinweise:

- **Beschalten Sie nur die angegebenen Kontakte!** Nicht belegte Ein- oder Ausgänge müssen nicht abgeschlossen werden.
- Nicht bezeichnete Leitungen: #22 AWG (0.3 - 0.4 mm²).
- Masse der Stromversorgung entspricht Masse der Flugzeugzelle.
- Für die Bordverständigung müssen Mikrofone verwendet werden, die auch bei **nicht gedrückter** Sendetaste ein Mikrofon-Signal liefern.
- Bordverständigung (IC) benötigt einen separaten 2-poligen Umschalter
- Sicherungsautomaten sollten im Instrumentenbrett so angebracht sein, dass sie während des Fluges zugänglich sind und nicht beschädigt werden können.

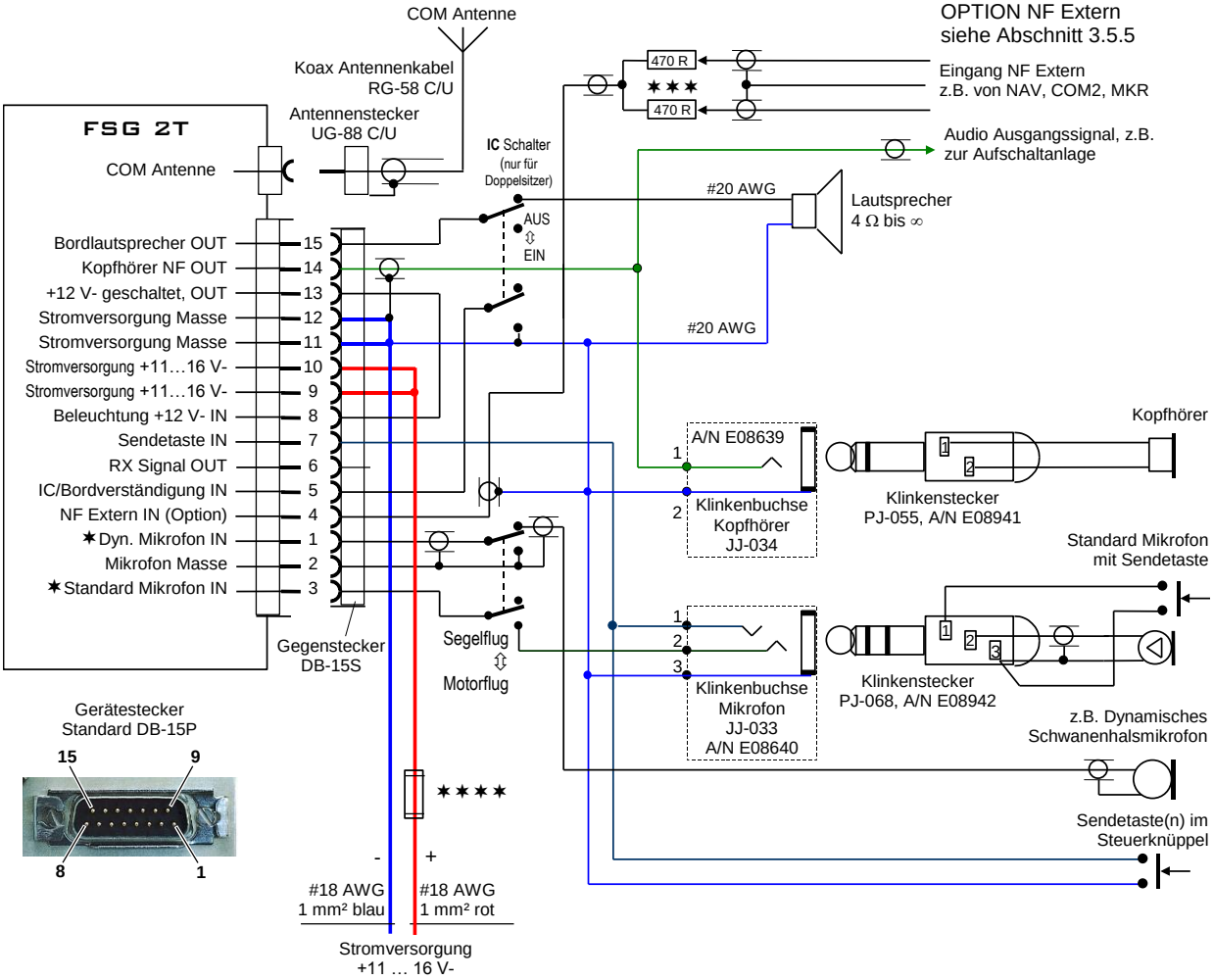
✶ **Für Mikrofon Einstellung siehe Abschnitte 3.5.2.1 und 4.2**

✶✶ Betrieb ohne Bordverständigung: Lautsprecher direkt an Pins 11 und 15.

✶✶✶ Isolationswiderstände 470 Ohm bei mehreren NF-Quellen.

✶✶✶✶ Sicherung 3,15 A flink oder E-T-A Automat 3 A.

Fig. 3 - 7 **FSG 2T** mit Bordverständigung (IC)
Bordverkabelung für Doppelsitzer unter Verwendung von
- zwei Mikrofon Eingängen, für
- zwei verschiedene, Verstärker- oder Standard Mikrofone



- **Beschalten Sie nur die angegebenen Kontakte!** Nicht belegte Ein- oder Ausgänge müssen nicht abgeschlossen werden.
- Nicht bezeichnete Leitungen: #22 AWG (0,3 - 0,4 mm²)
- Masse der Stromversorgung entspricht Masse der Flugzeugzelle
- **Für Doppelsitzer schalten Sie den zweiten Satz (Standardmikrofon, Schwanenhalsmikrofon, Kopfhörer, Sendetaste) jeweils parallel. Beide Audio Sätze müssen identisch sein!**
- Für die Bordverständigung müssen Mikrofone verwendet werden, die auch bei nicht gedrückter Sendetaste ein Mikrofon-Signal liefern.
- Bordverständigung (IC) benötigt einen separaten 2-poligen Umschalter
- Abschirmung des Dyn. Mikrofons nur an der Funkgeräte Seite gegen Masse (Pin 2) schalten

✶ **Für Mikrofon Einstellung siehe Abschnitte 3.5.2.1 und 4.2**
✶✶ Betrieb ohne Bordverständigung: Lautsprecher direkt an Pins 11 und 15
✶✶✶ Isolationswiderstände 470 Ohm bei mehreren NF-Quellen.
✶✶✶✶ Sicherung 3,15 A flink oder E-T-A Automat 3 A.

Fig. 3 - 8 **FSG 2T** mit Mikrofon-Wahlschalter und Bordverständigung (IC)
Bordverkabelung für Ein- oder Doppelsitzer unter Verwendung von
- Verstärker-/Standard Mikrofon(en) während Motorbetrieb (laut) und
- Schwanenhalsmikrofon(en) (unverstärkt) während Segelflug (leise)

3.5.2 Mikrofonanschluss

WICHTIG!

- Die Leistung und Zuverlässigkeit einer Sprechfunkanlage wird stark von der Qualität des akustischen Zubehörs und dessen korrekter Anpassung bestimmt.
- Nach Fertigstellung der Bordverkabelung ist deshalb am **FSG 2T** die Mikrofonart und der passende Mikrofonpegel einzustellen (unverstärkte, dynamische Mikrofone oder Verstärker-/Kohle-Mikrofone).
- Es ist möglich zwei Mikrofone parallel zu schalten. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, dass jeweils zwei gleiche Mikrofone (Hersteller/Typ) zum Einsatz kommen. Andernfalls ist eine Anpassung an das Funkgerät fast unmöglich. Verwenden Sie nur für Luftfahrzeuge geeignete Produkte!
- Dynamische Mikrofone müssen mit geschirmten Leitungen angeschlossen werden. Der Schirm muss dabei von anderen Masseleitungen galvanisch getrennt geführt werden (z.B. Sendetaste, Lautsprecher, Kopfhörer, usw.) Der Schirm sollte nur am Gerätestecker mit ‘Mikrofon Masse’ verbunden werden!
- Die Masse von Verstärker- und Standard Kohle-Mikrofonen kann mit anderer Masse zusammengeschlossen werden.
- Der Betrieb von Verstärker-Mikrofonen in der Nähe der HF abstrahlenden Antenne (z.B. bei Traggestellen oder im Cockpit) kann zu Störungen durch die eigene Sendeleistung führen. Überprüfen Sie solche Störungen, die möglicherweise von HF verursacht werden, durch vorübergehendes Ersetzen der strahlenden Antenne gegen eine künstliche Antenne bzw. einen HF Abschlusswiderstand.

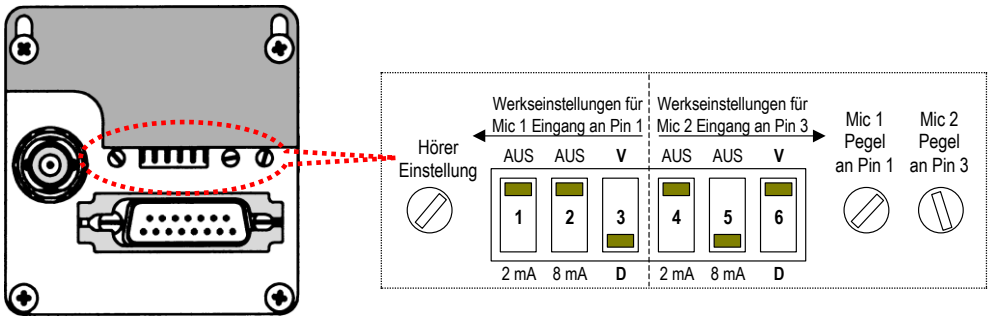
Mikrofon Einstellungen

WICHTIG!

- **An beiden Mikrofon-Eingängen müssen entweder entsprechende Mikrofone angeschlossen sein, oder <u>der nicht benützte (offene) Mikrofon Eingang muss mit DIL-Schalter auf ‚Verstärker Mikrofon‘ (Position V) eingestellt sein!</u>**
- **Für die Einstellung der Potentiometer und DIL Schalter sollte das Funkgerät noch nicht im Instrumentenbrett montiert sein!**
- **Lösen Sie an der Rückwand die beiden oberen Kreuzschlitzschrauben und schieben die Abdeckung der Potentiometer und DIL-Schalter nach oben.**

Das **FSG 2T** hat zwei getrennt wählbare und einstellbare Mikrofon-Eingänge. Sie haben die Möglichkeit, ein oder zwei dynamische (unverstärkte) und/oder ein oder zwei Verstärker-/Standard-Kohle-Mikrofone anzuschließen. Die Art des jeweiligen Mikrofoneingangs (Pin 1, Pin 3) kann mit den DIL-Schaltern auf der Rückseite des **FSG 2T** eingestellt werden. Die Pin-Nummern beziehen sich auf einen 15-poligen Standard D-SUB Stecker.

Wenn Dyn. Mikrofon(e) an Pin 1:	stelle DIL Schalter 3 auf **D** (Werkseinstellung)
Wenn Dyn. Mikrofon(e) an Pin 3:	stelle DIL Schalter 6 auf **D**
Wenn Verstärker Mikrofon(e) an Pin 1:	stelle DIL Schalter 3 auf **V**
Wenn Verstärker Mikrofon(e) an Pin 3:	stelle DIL Schalter 6 auf **V** (Werkseinstellung)



Dynamische(s) Mikrofon(e)

Aufgrund des großen Einstellbereichs des Mikrofon-Eingangs ist eine EINMALIGE Anpassung der Empfindlichkeit des **FSG 2T** Mikrofoneingangs unbedingt erforderlich. Das garantiert einen stabilen Betrieb mit maximaler Modulation bei bester Dämpfung der Nebengeräusche – und ohne Rückkopplung.

WICHTIG!

- **Verwenden Sie niemals einen 3-poligen Klinkenstecker** PJ-068 für unverstärkte, dynamische Mikrofone. Bei diesem Stecker ist die Masse für Sendetaste und Mikrofon identisch, die deshalb beim Senden zu einer unzulässigen Masseschleife führen und instabile Modulation hervorrufen kann.
- Dynamische (unverstärkte) Mikrofone an einem Verstärker-Mikrofon Eingang funktionieren nicht!
- Verstärker-Mikrofone an einem Eingang für dynamische Mikrofone übersteuern den Eingang!
- Eingangsspannungsbereich für dyn. Mikrofone = 0.5 mV … 15 mV.

Werkseitig ist Pin 1 des 15-poligen Gerätesteckers des **FSG 2T** der Eingang für dynamische Mikrofone.
Unsere vorgefertigten Kabelsätze sind farbkodiert und ermöglichen in Verbindung mit dem Bordlautsprecher/Anschlussbox fehlerfreie Verdrahtung durch einfaches Zusammenstecken. Zwei identische, dynamische, Mikrofone können an den 5-poligen PREH Buchsen des Bordlautsprechers angesteckt werden (siehe Fig. 3 - 4 / 3 - 5).
Ebenso können bis zu zwei Mikrofone für Pilot und Kopilot fest verdrahtet werden. Sogar Mikrofone mit sehr niedriger Impedanz (5 Ohm) können an einem Mikrofon-Eingang betrieben werden. Bei Mikrofonen mit weniger als 30 Ohm kann allerdings auf Grund der geringen Ausgangsspannung ein Übertrager erforderlich sein.
Werden zwei Mikrofone fest mit dem **FSG 2T** verbunden können auch beide Mikrofon-Eingänge benutzt werden (siehe Abschnitt 3.5.2.1 Mikrofon Einstellung). Verwenden Sie dazu 1-adrige, geschirmte Leitungen und verbinden den Leiter von Mikrofon 1 mit Pin 1, den Leiter von Mikrofon 2 mit Pin 3 und den Schirm beider Leitungen mit Pin 2 (Mikrofon Masse) des 15-poligen SUB-D Steckers (siehe Fig. 3 - 6). Der Schirm soll nur an der Funkgeräteseite auf ‘Mikrofon Masse’ liegen und muss auf der ‘Mikrofonseite’ gegen die Flugzeugmasse isoliert sein. Sind die Mikrofone mit Sendetasten ausgestattet müssen zusätzlich zwei Leitungen an Pin 7 und 11/12 oder an die Flugzeug-Masse angeschlossen werden.
Verwenden Sie nie die Mikrofon-Masse für Sendetaste, Bordverständigung, Stromversorgung oder Audio.

Standard Kohle-, verstärkte Electret-, verstärkte Dynamische Mikrofone

WICHTIG!

- Verwenden Sie – wenn überhaupt – 3-polige Klinkenstecker Typ PJ-068 nur für Standard Kohle/Verstärker-Mikrofone!
- Auf gereinigte Kontakte und genügend Kontaktfederdruck der Klinkensteckverbindung ist regelmäßig zu achten, besonders bei Vibrationseinfluss.
- Wird ein Verstärker-Mikrofon an einen Eingang für dynamische Mikrofone angeschlossen übersteuert das Mikrofon-Signal den Sender erheblich!
- Eingangsspannungsbereich für Verstärker-Mikrofone = 80 mV … 500 mV.

Werkseitig ist Pin 3 des 15-poligen Gerätesteckers des **FSG 2T** der Eingang für Verstärker-Mikrofone.

Für 2-sitzige Luftfahrzeuge können zwei Verstärker-Mikrofone an Pin 3 angeschlossen werden. Da die Ausgangsspannung von Verstärker-Mikrofonen gleichen Typs zum Teil stark differieren kann empfehlen wir, den Anschluss des zweiten Mikrofons an Pin 1. **Siehe dazu Abschnitt 3.5.2.1 für die Mikrofon-Einstellung!** Dies ermöglicht die individuelle Einstellung der Mikrofon-Empfindlichkeit getrennt für jeden Mikrofon-Eingang (siehe Bordverkabelung Fig. 3 - 7).

3.5.3 Bordverständigung (Intercom, IC)

Die Betriebsart ‘Bordverständigung’ dient dazu, die Verständigung zwischen Pilot und Kopilot in Luftfahrzeugen mit hohem Lärmpegel zu ermöglichen. Die Bordverständigung und der Funkverkehr erfolgen zweckmäßigerweise über angepasste Hör-Sprechgarnituren (siehe Abschnitt 4.2, Mikrofon-Einstellung). Kopfhörer und Hand-Mikrofone mit eingebauter Sendetaste sind ebenfalls für den Intercom-Betrieb geeignet, vorausgesetzt, das Mikrofon-Signal wird nicht mit der Sendetaste ein- und ausgeschaltet. Ein Drücken der Sendetaste würde, je nach Mikrofonbauart, heftige Knackgeräusche im Hörer erzeugen und sogar unbeabsichtigt den Sender aktivieren.

Die Bordverständigung wird mit einem 2-poligen Umschalter in der Bordverkabelung EIN- oder AUS-geschaltet. (Fig. 3 - 5 bis 3 - 8). Der Intercom-Schalter trennt bei IC-Betrieb in ‘EIN’-Position einerseits den Lautsprecher vom Funkgerät ab, andererseits wird Pin 5 auf Masse gelegt, wodurch die benutzten Mikrofon-Eingänge dauernd aktiviert werden.

Mit dem IC-Schalter in ‘EIN’-Position kann sowohl Sprechfunkverkehr (Sendetaste drücken), als auch Verständigung zwischen den beiden Piloten durchgeführt werden (Sendetaste nicht drücken).

Bei Empfang wird automatisch die Bordverständigungs-Lautstärke

zur Hälfte (6 dB) reduziert, um die Verständlichkeit des Funkempfangs zu erhöhen.
Die Funktion der Bordverständigung hängt davon ab, ob NF-Extern aktiviert wurde oder nicht:

Sprachgesteuert/VOX: Erst bei ausreichender Sprachlautstärke (bzw. Mikrofonsignal) wird das Mikrofon durchgeschaltet und Bordverständigung kann erfolgen. Diese Funktion ist nur möglich, wenn der NF-Extern Eingang inaktiv ist (Werkseinstellung). Bei ausreichendem Mikrofon-Pegel leuchtet die Signal-LED GRÜN.

Dauernd Wurde der NF-Extern Eingang durch einen zugelassenen Luftfahrttechnischen Betrieb aktiviert ist nur diese Art der Bordverständigung möglich. Bordverständigung ist dann immer aktiv (wenn IC-Schalter EIN). Jedes Mikrofonsignal wird verstärkt und im Kopfhörer wiedergegeben, leider auch Geräusche. Die **TX/RX**-LED signalisiert dabei nur den ausreichenden/richtigen Mikrofonpegel, die akustische Sprachsteuerung ist abgeschaltet.

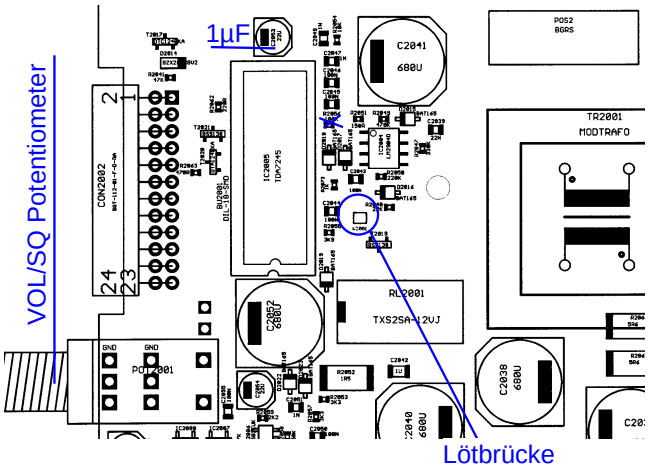
3.5.4 Lautsprecher- / Kopfhörer-Anschluss

Es stehen zwei getrennte NF Ausgänge zur Verfügung:
Der Lautsprecher Ausgang Pin 15 kann einen 4 Ohm (oder zwei 8 Ohm) Lautsprecher versorgen.
Der Kopfhörer Ausgang Pin 14 versorgt zwei oder mehr 30- bis 600-Ohm Kopfhörer.
Wird kein Lautsprecher angeschlossen kann Pin 15 offen bleiben, es ist kein Abschluss durch einen Lastwiderstand notwendig.

VORSICHT!

Beim Einbau unseres Bordlautsprechers F10061 ist ein Mindestabstand von 1,3 m zu Ihrem Magnetkompass einzuhalten! Andernfalls wird der Magnetkompass durch das Magnetfeld des Lautsprechers unzulässig beeinflusst!

3.5.5 OPTION: NF-Extern Betrieb

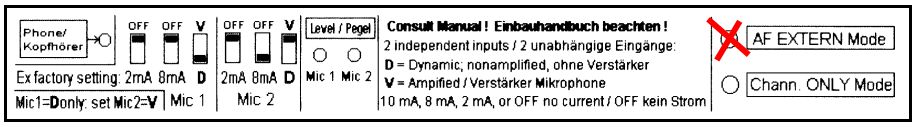


Die Option **NF-Extern** wird durch Entfernen eines Widerstands, wechseln eines Kondensators und Herstellung einer Lötverbindung zweier Leiterbahnen auf dem TX/RX Modul aktiviert. Dazu ist das **FSG 2T** zu öffnen (siehe Maintenance/Overhaul Manual **FSG 2T**)!

Das Aktivieren des NF-Extern Eingangs verursacht leicht erhöhten Stromverbrauch und sperrt die VOX-Funktion bei Bordverständigung!

WICHTIG!

- **Die Option NF-EXTERN darf nur durch einen zugelassenen Luftfahrttechnischen Betrieb aktiviert werden. Das Infoschild ist dann entsprechend zu kennzeichnen.**



Der NF-Extern Eingang (Stift 4 des Gerätesteckers) ist zum Anschluss von NF-Ausgängen anderer Geräte vorgesehen, um diese Signale (nur bei Empfang oder Empfangsbereitschaft des **FSG 2T**) über Kopfhörer und / oder über Lautsprecher abzuhören. Zur Aussteuerung des NF-Verstärkers ist eine Eingangsspannung von etwa 1 V_{eff} für die NF-Nennleistung erforderlich (Eingangswiderstand ca. 10 KOhm). Höhere Eingangsspannungen verursachen Verzerrungen. Beim Senden ist der NF-Extern Eingang gesperrt.

Die Möglichkeit zur Zusammenschaltung von NF-Signalen zweier Geräte wird vor allem in solchen Luftfahrzeugen Anwendung finden, die z.B. nur mit einem Sprechfunkgerät und einem NAV-Empfänger ausgerüstet sind. Der Kopfhörerausgang des NAV-Gerätes lässt sich dann direkt an den NF-Extern-Eingang des Funkgerätes schalten, um (zusätzlich zu Funkempfang oder Intercom) gleichzeitig NAV und COM über gemeinsame Kopfhörer bzw. Lautsprecher abhören zu können. Beim Aufschalten von mehreren Geräten sind Entkopplungswiderstände (470 Ohm) einzubauen (siehe dazu Fig. 3-7/ 3-8).

Die jeweilige Lautstärke wird am Lautstärkeregler des externen Gerätes eingestellt und kann dann mit dem **VOL** Knopf am Funkgerät reduziert werden.

Verwenden Sie zur Verkabelung externer NF-Quellen nur geschirmte Leitungen um Störungen von elektrischen Feldern zu verhindern. Eventuelle magnetische Einstreuung ist dabei besonders zu beachten (großer Abstand zu Strom führenden Leitungen).

3.5.6 Beleuchtung Frequenzanzeige/Frontplatte

WICHTIG!

- Die Beleuchtung der Frequenzanzeige und Frontplatte (Nachtdesign) kann über einen separaten Eingang EIN und AUS geschaltet werden oder durch den **VOL** Schalter des Funkgeräts erfolgen.
- Bei batteriebetriebenen Funkgeräten wird empfohlen, die Beleuchtungsspannung über einen Schalter am Instrumentenbrett zu führen um tagsüber Strom zu sparen.

Das **FSG 2T** ist mit einer LED Hintergrundbeleuchtung ausgestattet. Pin 8 kann dazu entweder direkt mit der 13,8 V Bordspannung verbunden werden (eventuell über den bordeigenen Dimmer) oder aber mit dem geschalteten DC 12 V Ausgang Pin 13 (dann wird die Beleuchtung zusammen mit dem Funkgerät ein- und ausgeschaltet.

3.5.7 Anschluss an 28 Volt Bordnetze

Der Anschluss des **FSG 2T** an ein 28 V-Bordnetz muss über einen geeigneten Spannungsregler erfolgen. Die Verkabelung erfolgt nach den Unterlagen des Herstellers des Spannungsreglers. Zum Betrieb der Beleuchtung an DC 28 V ist ein 230 Ohm/1 Watt Widerstand in Serie zu schalten.

4 Empfohlene Einstellungen nach der Installation

WICHTIG!

- **Um die Potentiometer und DIL Schalter an der Rückseite des Funkgeräts leichter einstellen zu können sollte das Gerät noch nicht im Instrumentenbrett fest eingebaut sein!**
- **Lösen Sie an der Rückseite beide oberen Kreuzschlitz-schrauben und schieben die Abdeckung hoch. Die Potentiometer und DIL-Schalter werden zugänglich.**
- **Machen Sie alle Einstellungen bei den üblichen Umgebungs-geräuschen (z.B. Motor in Reisedrehzahl)!**
- **Während der Einstellung des Mikrofon-Pegels und Mithörtons muss der Sender getastet werden. Führen Sie deshalb diese Einstellungen auf einer freien Betriebsfrequenz zügig durch!**
- Werden üblicherweise zwei Hörsprechgarnituren verwendet beachten Sie, dass auch die zweite Hörsprechgarnitur angesteckt ist. Wird die zweite Hörsprechgarnitur nicht getragen sollte das zugehörige Mikrofon so weit wie möglich von den Kopfhörern weggedreht oder gut eingepackt werden. Damit wird eine akustische Rückkopplung vermieden. Zur praxisnahen Einstellung ist es besser, wenn eine zweite Person die Hörsprechgarnitur trägt.
- Parallel betriebene Mikrofone und/oder Kopfhörer müssen die gleichen Spezifikationen aufweisen. Die folgenden Einstellungen müssen wiederholt werden bei Änderung der Mikrofon-Marke, -Typ oder Anzahl.
- Beachten Sie, dass sich bei zwei Mikrofonen in parallel der Ausgangspegel jedes Mikrofons erheblich verringert. Das ist besonders wichtig wenn je nach Einsatz ein oder zwei Mikrofone angesteckt werden können.

4.1 Allgemein

VORSICHT!

Zum Schutz der elektronischen Bauteile Sprechfunkgerät FSG 2T nicht einschalten, während Motoren oder Triebwerke angelassen oder abgeschaltet werden!

▷ Schalten Sie das Funkgerät **FSG 2T** EIN durch Rechtsdrehen des **VOL** Knopfs. Kurzzeitig leuchtet die **TX/RX** LED grün auf und alle Segmente der LC-Anzeige sind sichtbar. Nach Anzeige der aktuell geladenen Firmware-Version wechselt das Funkgerät in den zuletzt benutzten Betriebszustand und zeigt die zuletzt benutzte Frequenz.

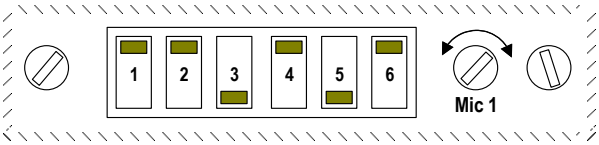
▷ Stellen Sie eine geeignete (Test) Frequenz ein, z.B. 122,90 MHz.

▷ Überprüfen Sie die Rauschsperren-Funktion. Drehen Sie den **SQ** Regler vom Linksanschlag (Empfängerrauschen hörbar, **TX/RX** LED leuchtet GRÜN) solange nach rechts bis das Empfängerrauschen verschwindet. Ohne Empfangssignal muss die **TX/RX** LED erlöschen - falls Empfang hörbar ist leuchtet die LED weiter GRÜN. Stellen Sie die gewünschte Empfangslautstärke im Lautsprecher und/oder Kopfhörer durch Drehen des **VOL** Knopfs ein.

4.2 Anpassung der Mikrofone

4.2.1 Bordverkabelung mit Bordlautsprecher/Verteilerbox und einem (oder zwei identischen) dynamischen, unverstärkten Mikrofon(en) an Mic 1 Eingang Pin 1

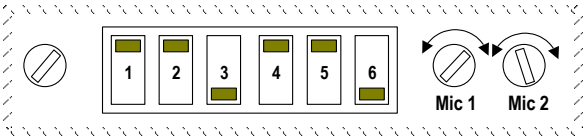
- Überprüfen Sie die Position der DIL Schalter auf der Rückseite des Funkgeräts (DIL Schalter „**Mic 1**“ (3) steht auf **D**, DIL Schalter „**Mic 2**“ (6) auf **V**, alle anderen Schalter auf „**OFF**“):



- Drücken Sie die Sendetaste. Die **TX/RX** LED muss dauernd ROT leuchten. Besprechen Sie jetzt laut, klar und nahe eines der Mikrofone. Beobachten Sie die **TX/RX** LED, sie muss jetzt GELB flackern.
- **FALLS NICHT**, drehen Sie mit einem passenden Schraubendreher so lange am **„Level Mic 1“** Potentiometer bis die **TX/RX** LED GELB flackert während Sie senden und sprechen. Wenn Sie aufhören zu sprechen muss die **TX/RX** LED wieder dauernd ROT leuchten!
- Lassen Sie die Sendetaste wieder los, die **TX/RX** LED muss entweder erlöschen (kein Empfang) oder GRÜN leuchten (bei Empfang).
- Bei Verwendung eines zweiten Mikrofons überprüfen Sie die Mikrofon-Einstellung wie oben beschrieben. Ist für das zweite Mikrofon eine andere Einstellung erforderlich, überprüfen Sie die Einstellung nochmals mit dem ersten Mikrofon. Sind die Mikrofon Pegel unterschiedlich, finden Sie einen Kompromiss der Einstellungen oder versuchen es mit einem anderen identischen Mikrofon.

4.2.2 Bordverkabelung mit zwei dynamischen, unverstärkten Mikrofonen, getrennt an Mic 1 Eingang Pin 1 und Mic 2 Eingang Pin 3

- Überprüfen Sie die Position der DIL Schalter auf der Rückseite des Funkgeräts (DIL Schalter „**Mic 1**“ (3) steht auf **D**, DIL Schalter „**Mic 2**“ (6) auf **D**, alle anderen Schalter auf „**OFF**“).



- **Einstellung des Mikrofon-Pegels an Pin 1 des Gerätesteckers**
  Drücken Sie die Sendetaste. Die **TX/RX** LED muss dauernd ROT leuchten. Besprechen Sie jetzt laut, klar und nahe das Mikrofon 1. Beobachten Sie die **TX/RX** LED, sie muss jetzt GELB flackern.
- **FALLS NICHT**, drehen Sie mit einem passenden Schraubendreher so lange am **„Level Mic 1“** Potentiometer bis die **TX/RX** LED GELB flackert während Sie senden und sprechen. Wenn Sie aufhören zu sprechen muss die **TX/RX** LED wieder dauernd ROT leuchten!
- Lassen Sie die Sendetaste wieder los, die **TX/RX** LED muss entweder erlöschen (kein Empfang) oder GRÜN leuchten (bei Empfang).
- **Einstellung des Mikrofon-Pegels an Pin 3 des Gerätesteckers**
  Drücken Sie die Sendetaste. Die **TX/RX** LED muss dauernd ROT leuchten. Besprechen Sie jetzt laut, klar und nahe das Mikrofon 2. Beobachten Sie die **TX/RX** LED, sie muss jetzt GELB flackern.
- **FALLS NICHT**, drehen Sie mit einem passenden Schraubendreher so lange am **„Level Mic 2“** Potentiometer bis die **TX/RX** LED GELB flackert während Sie senden und sprechen. Wenn Sie aufhören zu sprechen muss die **TX/RX** LED wieder dauernd ROT leuchten!
- Lassen Sie die Sendetaste wieder los, die **TX/RX** LED muss entweder erlöschen (kein Empfang) oder GRÜN leuchten (bei Empfang).

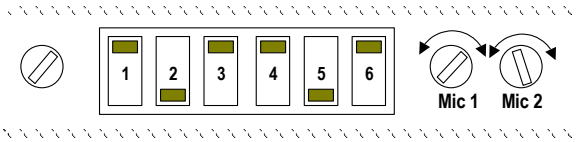
4.2.3 Bordverkabelung mit einem (oder zwei identischen) Verstärker-/ Standard Kohle Mikrofon(en) an Mic 2 Eingang Pin 3

- **Diese Einstellung muss mit Kopfhörer(n) durchgeführt werden um die Qualität des Mikrofon-Signals über den Mithörton zu beurteilen.**
  Überprüfen Sie die Position der DIL-Schalter auf der Rückseite des Funkgeräts (DIL Schalter „**Mic 1**“ (3) steht auf **V**, DIL Schalter „**Mic 2**“ (6) auf **V**, DIL Schalter (1), (2) und (4) auf **„OFF“**, DIL Schalter (5) auf **„8mA“**).

- Drücken Sie die Sendetaste. Die **TX/RX** LED muss dauernd ROT leuchten. Besprechen Sie jetzt laut, klar und nahe eines der Mikrofone. Beobachten Sie die **TX/RX** LED, sie muss jetzt GELB flackern. Achten sie auf den Mithörton im Kopfhörer, er muss klar und unverzerrt wiedergegeben werden.
- **Falls kein Mithörton hörbar oder der Mithörton verzerrt ist** versuchen Sie die Lautstärke/Qualität des Mithörtons zu erhöhen, indem Sie den DIL Schalter (4) auf **„2mA“** und Schalter (5) auf **„AUS“** oder Schalter (4) auf **„2mA“** **und** Schalter (5) auf **„8mA“** (= 10 mA) stellen.
- **Falls die TX/RX LED nicht flackert**, drehen Sie mit einem passenden Schraubendreher so lange am **„Level Mic 2“** Potentiometer bis die **TX/RX** LED GELB flackert während Sie senden und sprechen. Wenn Sie aufhören zu sprechen muss die **TX/RX** LED wieder dauernd ROT leuchten!
- Lassen Sie die Sendetaste wieder los, die **TX/RX** LED muss entweder erlöschen (kein Empfang) oder GRÜN leuchten (bei Empfang).
- Bei Verwendung eines zweiten Mikrofons überprüfen Sie die Einstellungen von Strom und Pegel wie oben beschrieben. Ist für das zweite Mikrofon eine neue Einstellung erforderlich, überprüfen Sie die Einstellung nochmals mit dem ersten Mikrofon. Sind die Mikrofon Pegel zu unterschiedlich, finden Sie einen Kompromiss der Einstellungen oder versuchen es mit einem anderen identischen Mikrofon.

4.2.4 Bordverkabelung mit zwei Verstärker-/Standard Kohle Mikrofonen, getrennt an Mic1 Eingang Pin 1 und Mic 2 Eingang Pin 3

- **Diese Einstellung muss mit Kopfhörer(n) durchgeführt werden um die Qualität des Mikrofon-Signals über den Mithörton zu beurteilen.**
- Überprüfen Sie die Position der DIL-Schalter auf der Rückseite des Funkgeräts (DIL Schalter „**Mic 1**“ (3) steht auf **V**, DIL Schalter „**Mic 2**“ (6) auf **V**, DIL Schalter (1) und (4 auf) „**OFF**“, DIL Schalter (2) und (5) auf „**8mA**“).



- **Einstellung des Mikrofon-Pegels an Pin 1 des Gerätesteckers** Drücken Sie die Sendetaste. Die **TX/RX** LED muss dauernd ROT leuchten. Besprechen Sie jetzt laut, klar und nahe das Mikrofon 1. Beobachten Sie die **TX/RX** LED, sie muss jetzt GELB flackern. Achten sie auf den Mithörton im Kopfhörer, er muss klar und unverzerrt wiedergegeben werden.
- **Falls kein Mithörton hörbar oder der Mithörton verzerrt ist** versuchen Sie die Lautstärke/Qualität des Mithörtons zu erhöhen, indem Sie die DIL Schalter (1) auf „**2mA**“ und Schalter (2) auf „**AUS**“ oder Schalter (1) auf „**2mA**“ **und** Schalter (2) auf „**8mA**“ (= 10 mA) stellen.
- **Falls die TX/RX LED nicht flackert**, drehen Sie mit einem passenden Schraubendreher so lange am „**Level Mic 1**“ Potentiometer, bis die **TX/RX** LED GELB flackert während Sie senden und sprechen. Wenn Sie aufhören zu sprechen muss die **TX/RX** LED wieder dauernd ROT leuchten!
- Lassen Sie die Sendetaste wieder los, die **TX/RX** LED muss entweder erlöschen (kein Empfang) oder GRÜN leuchten (bei Empfang).
- **Einstellung des Mikrofon-Pegels an Pin 3 des Gerätesteckers** Drücken Sie die Sendetaste. Die **TX/RX** LED muss dauernd ROT leuchten. Besprechen Sie jetzt laut, klar und nahe das Mikrofon 2. Beobachten Sie die **TX/RX** LED, sie muss jetzt GELB flackern. Achten sie auf den Mithörton im Kopfhörer, er muss klar und unverzerrt wiedergegeben werden.
- **Falls kein Mithörton hörbar oder der Mithörton verzerrt ist** versuchen Sie die Lautstärke/Qualität des Mithörtons zu erhöhen, indem Sie die DIL Schalter (4) auf „**2mA**“ und Schalter (5) auf „**AUS**“ **stellen** oder Schalter (4) auf „**2mA**“ **und** Schalter (5) auf „**8mA**“ (= 10 mA) stellen.

- **Falls die TX/RX LED nicht flackert**, drehen Sie mit einem passenden Schraubendreher so lange am **„Level Mic 2“** Potentiometer, bis die **TX/RX** LED GELB flackert während Sie senden und sprechen. Wenn Sie aufhören zu sprechen muss die **TX/RX** LED wieder dauernd ROT leuchten!
- Lassen Sie die Sendetaste wieder los, die **TX/RX** LED muss entweder erlöschen (kein Empfang) oder GRÜN leuchten (bei Empfang).

4.2.5 Bordverkabelung mit einem unverstärkten, dynamischen Mikrofon an einem Eingang und einem Verstärker-Mikrofon am anderen Eingang

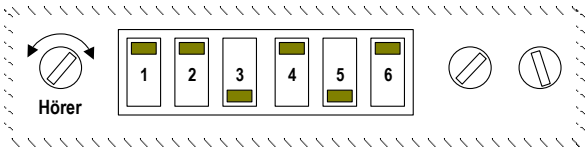
- Überprüfen Sie die Positionen der DIL Schalter auf der Rückseite des Funkgeräts entsprechend Ihrer Bordverkabelung.
- Stellen Sie für jeden Mikrofon-Eingang getrennt den Mikrofon Pegel ein. Der Mikrofon-Strom ist nur für das Verstärker-Mikrofon einzustellen.

4.3 Einstellung der Kopfhörer-Lautstärke und des Sende-Mithörtons

WICHTIG!

- **Diese Einstellung bestimmt die <u>maximale</u> Kopfhörer-Lautstärke während Empfang, Senden (Mithören), Bordverständigung und NF-Extern (falls aktiviert)!**
- Vor Einstellung des Sende-Mithörtons sollte die Anpassung der Mikrofone durchgeführt worden sein (siehe Abschnitt 4.2).
- Der Sende-Mithörton ist nur über Kopfhörer und nur beim Senden hörbar.
- Beim Anschluss von zwei Kopfhörern in parallel achten sie bitte auf identische Ausführungen. Sie vermeiden dadurch unterschiedliche Lautstärke.
- Sind die Kopfhörer mit eigenen Lautstärkereglern ausgestattet, drehen Sie diese vor Einstellung des Sende-Mithörtons jeweils auf ihre maximale Lautstärke!
- **Zur Einstellung des Mithörtons muss der Sender getastet werden. Führen Sie deshalb diese Einstellungen zügig durch!**

- Stellen Sie eine geeignete Test-Frequenz ein (z.B. 122,90 MHz).
- Drücken Sie die Sendetaste. Die **TX/RX** LED muss ROT leuchten. Besprechen Sie jetzt **laut**, **klar** und **lippen-nah** das betreffende Mikrofon. Beobachten Sie die **TX/RX** LED, sie muss jetzt GELB flackern. Achten sie auf den Mithörton der eigenen Sprache im Kopfhörer, er muss klar und unverzerrt wiedergegeben werden.
- **Ist der Sende-Mithörton zu leise oder zu laut** drehen Sie mit einem geeigneten Schraubendreher das Kopfhörer-Potentiometer langsam nach rechts oder links, bis der Sende-Mithörton klar und deutlich zu hören ist.



- Wird der Sende-Mithörton verzerrt wiedergegeben, kann eventuell eine Beeinflussung des Mikrofonverstärkers durch die eigene abgestrahlte Sendeleistung bestehen, besonders bei geringer Distanz zur Antenne. Um diese Beeinflussung zu ermitteln:
  a. Verändern Sie die Position des /der Kopfhörer-Anschlusskabel zur Antenne, während Sie Senden und sich im Kopfhörer abhören.
  b. Betreiben Sie den Sender testweise an einem 50 Ohm HF-Abschlusswiderstand statt an der Antenne. Es darf keinen akustischer Mithör-Unterschied geben zwischen Sendebetrieb mit Antenne und Sendebetrieb mit Abschlusswiderstand!
  c. Prüfen Sie die Sende-Mithörton Qualität mit einem anderen

Mikrofon Typ (zuvor Modulationsanpassung nach § 3.5.2.1 und 4.2 durchführen).

- Verwenden Sie testweise einen anderen Kopfhörer Typ, um zu ermitteln, ob die Hörerkapseln verzerren. Variieren Sie dazu die Kopfhörer Lautstärke mit dem Kopfhörer-Potentiometer **bei gleicher Sprechweise**, beginnend mit geringer Lautstärke-Einstellung.

4.4 Überprüfung der Bordverständigung (Intercom), falls installiert

WICHTIG!

- Vor der Überprüfung der Bordverständigung sollten die Mikrofon-Pegel entsprechend Abschnitt 4.2 eingestellt sein.
- Bordverständigung ist nur mit Kopfhörern/Hörsprechgarnituren möglich.
- Die technischen Daten der verwendeten Kopfhörer sollten identisch sein.

Zur Überprüfung der Bordverständigung schalten Sie den Bordverständigungs-Schalter am Instrumentenbrett EIN. Dies aktiviert die Betriebsart IC / Bordverständigung und schaltet gleichzeitig den Bordlautsprecher ab.
Es gibt zwei Arten von Bordverständigung:

4.4.1 Bordverständigung mit FSG 2T ohne Aktivierung der Option NF-Extern:

Sprachgesteuerte/VOX Bordverständigung: Erreicht die Sprachlautstärke (Mikrofon-Signal) einen voreingestellten Pegel schaltet das **FSG 2T** den NF-Verstärker durch und Bordverständigung kann erfolgen. Bei richtiger Einstellung der Mikrofon-Pegel wird die Übertragung von Nebengeräuschen auf ein Minimum reduziert.

- Ohne Empfangssignal (**TX/RX** LED AUS), sprechen Sie laut, klar und lippennah in das Mikrofon der ersten Hörsprechgarnitur.
- Hören Sie gleichzeitig mit dem Kopfhörer und beobachten Sie die **TX/RX** LED an der Frontplatte. Ihre Stimme sollte klar und deutlich im Kopfhörer zu hören sein, wenn die **TX/RX** LED nach der ersten Silbe dauernd GRÜN leucht. Mit dem **VOL**-Knopf stellen Sie die Lautstärke auf den gewünschten Wert.
- Hören Sie auf zu sprechen. Das Funkgerät schaltet nach ca. einer Sekunde wieder zurück in den IC-Bereitschaftsbetrieb (**TX/RX** LED ist AUS).
- Bei RX/Empfang während der Bordverständigung wird die Lautstärke der Bordverständigung um die Hälfte reduziert. Dadurch wird die Verständlichkeit des Empfangssignals erhöht.
- Für die Dauer des Empfangs leuchtet die **TX/RX** LED GRÜN.

Wiederholen Sie die Überprüfung mit der zweiten Hörsprechgarnitur.

4.4.2 Bordverständigung mit FSG 2T bei aktivierter Option NF-Extern:

Standard Bordverständigung: Beide Mikrofon-Eingänge sind dauernd durchgeschaltet. Jedes Mikrofon-Signal wird deshalb verstärkt und ist im Kopfhörer hörbar, auch Umgebungsgeräusche.

- Ohne Empfangssignal (**TX/RX** LED AUS), sprechen Sie laut, klar und lippennah in das Mikrofon der ersten Hörsprechgarnitur.
- Hören Sie gleichzeitig mit dem Kopfhörer und beobachten Sie die **TX/RX** LED an der Frontplatte. Ihre Stimme sollte klar und deutlich im Kopfhörer zu hören sein und die **TX/RX** LED während des Sprechens dauernd GRÜN leuchten. Mit dem **VOL**-Knopf stellen Sie die Lautstärke auf den gewünschten Wert.
- Hören Sie auf zu sprechen. Die **TX/RX** LED erlischt nach ca. einer Sekunde.
- Bei RX/Empfang während der Bordverständigung wird die Lautstärke der Bordverständigung um die Hälfte reduziert. Dadurch wird die Verständlichkeit des Empfangssignals erhöht.
- Für die Dauer des Empfangs leuchtet die **TX/RX** LED GRÜN.
- Wiederholen Sie die Überprüfung mit der zweiten Hörsprechgarnitur.

4.5 Überprüfung der Empfangslautstärke

WICHTIG!

- Werden zwei Kopfhörer verwendet, dann sollten deren technische Daten identisch sein!

- Suchen Sie einen belegten Kanal und hören den Funkverkehr ab.
- Drehen Sie den **VOL** Knopf von links nach rechts. Die Lautstärke im Bordlautsprecher und/oder im Kopfhörer sollte entsprechend ansteigen. Stellen Sie die gewünschte Lautstärke mit dem **VOL** Knopf ein.
- Der Empfänger des Funkgeräts ist mit einer „Ausgleichs"-Schaltung ausgestattet. Ist die Lautstärke einmal eingestellt hält diese Schaltung die Lautstärke nahezu konstant wenn das Empfangssignal mit mindestens 30% amplitudenmoduliert ist.

4.6 Endgültiger Einbau des Funkgeräts

WICHTIG!

- **Nach Beendigung aller Einstellungen schließen Sie die Abdeckung und drehen die beiden Schrauben wieder fest!**
- **Diese Abschirmung der Rückwand ist unbedingt notwendig um die geforderte Immunität gegen sehr starke HF Störungen zu erfüllen!**

- Prüfen Sie den sicheren Sitz des D-SUB Gegensteckers (Schiebeverschluss).
- Prüfen Sie den sicheren Sitz des UG-88 C/U Antennensteckers (Bajonettverschluss).
- Befestigen Sie das Funkgerät im Instrumentenbrett mit vier Kreuzschlitzschrauben M4 × 20 mm.

4.7 Bodenprüfung mit stehendem Motor

Nach dem Einbau des Gerätes sind alle Funktionen des Luftfahrzeuges zu prüfen, um eventuelle durch den Einbau oder die Verkabelung bedingte Störungen erkennen und beheben zu können (Flugzeugprüfer).

Zwischen der BNC-Buchse am Gerät und dem BNC-Stecker des Antennenkabels ist eine Messung der Antennenanpassung vorzunehmen. Für diese Messung ist ein VHF-Reflexionsmesser (Spannungs-Stehwellen-Messgerät) oder ein richtungsempfindliches Wattmeter zu verwenden.

Über den gesamten Frequenzbereich muss das Spannungs-Stehwellenverhältnis VSWR innerhalb des Wertes 3:1 liegen (reflektierte Leistung < 25% der Vorlaufleistung). Wird dieser Anpasswert überschritten, so liegt eine Fehlanpassung vor, die z.B. durch falsche Strahlerlänge, ungenügendes Gegengewicht, schlechte Kontaktgabe oder Koaxialkabel mit deutlich von 50Ω abweichender Impedanz verursacht werden kann. Um eine höhere Funk-Reichweite zu erzielen, empfehlen wir, ein Stehwellenverhältnis von 2:1 (reflektierte Leistung < 11% der Vorlaufleistung) nicht zu überschreiten.

Nach der Antennenmessung wird eine Sprechprobe mit einer Bodenfunkstelle sowie nach Möglichkeit mit einer weiter entfernten Luftfunkstelle durchgeführt.

WICHTIG!

- Wenn die COM-Antenne an der Rumpfunterseite angebracht ist, muss diese Messung während des Fluges (oder auch am Boden mit durch Holz hochgebocktem Rumpf, je nach Antennenposition und Flugzeugtyp) durchgeführt werden, um VSWR Fehlmessungen durch den Bodeneinfluss zu vermeiden.

Der Empfang von bekannten, weiter entfernten Funkstationen (VOLMET, ATIS) ist ein zusätzliches, gutes und einfaches Hilfsmittel, die Empfängerempfindlichkeit zusammen mit der Antenne zu prüfen, insbesondere im Vergleich zu Funk-Reichweiten anderer Luftfahrzeuge an gleicher Position am Boden (Flugplatz, Werkstatt).

4.8 Bodenprüfung mit laufendem Motor, bei Bedarf

Die Bordnetzspannung muss innerhalb der zulässigen Toleranzen bei DC 14 V (DC 11 – 16,1 V) liegen. Die Messung wird mit Reisedrehzahl des Motors vorgenommen.

Die Durchführung einer Sprechprobe ist am Flugplatz und zusätzlich im Flug aus 10 km - 30 km Entfernung zur Bodenfunkstelle erforder-

lich. Bei Reisedrehzahl des Motors soll das Kabinengeräusch des Luftfahrzeuges nur schwach oder gar nicht mehr übertragen werden, so dass eine klare und deutliche Verständigung möglich ist (optimierte Mikrofonpegel-Einstellung vornehmen!).

Das Mikrofon muss beim Besprechen in Lippennähe gehalten werden, um eine möglichst große Sprachlautstärke gegenüber dem Kabinengeräusch zu erhalten.

Empfangsstörgeräusche, die nur während des Motorlaufs auftreten und deren Tonhöhe von der Motordrehzahl abhängig ist, können von einer ungenügend entstörten Zündanlage oder Generator- / Regleranlage oder auch von zu großer Welligkeit der Bordnetzspannung herrühren. Störspannungslimits auf Leitungen nach RTCA DO-160D sind im 14 V-Bordnetz: 0,79 V_{ss} bei 0,2 - 1 kHz bzw. 1,98 V_{ss} bei 1 - 15 kHz. Bei 28 V-Bordnetz: Werte verdoppeln.

Zwischen Hochfrequenzstörungen (über die Antenne aufgenommen) und NF-Störungen (leitungsgeführt) kann am einfachsten unterschieden werden, wenn der Antennenstecker am Funkgerät bei Empfang zur Überprüfung kurzzeitig abgezogen wird. HF-Störungen, die meist vom Zündsystem, Generatorregler oder anderen elektronischen Bordgeräten verursacht werden, sind dann verschwunden. Bordnetzwelligkeit kann mit einem Oszilloskop gefunden werden. Ihr Ursprung ist meist der Generator in Verbindung mit schlechter Batterie, oder eine mangelhafte Leitungsführung, schlechte Kontakte, defekte Schalter, zu geringe Leitungsquerschnitte, hochohmige Sicherung, insbesondere Masseschleifen. Alle Masseleitungen (außer Masse der dynamischen Mikrofone) sollten zentral auf denselben Punkt (Batterie-Minuspol) zusammengeführt werden.

Schlechte oder vibrationsabhängige Kontakte in der Antennenanlage können ebenfalls zu erheblichen Sende- und Empfangsstörungen führen. Oft sind solche Störungen abhängig von der Motordrehzahl.

Durch separates EIN- und AUS-Schalten von anderen elektrischen/ elektronischen Geräten (z.B. elektrischen Variometern, GPS oder Anti Collision Light) können VHF-Störungen solcher Geräte bei Empfang des **FSG 2T** sicher lokalisiert werden. Diese Störungssuche sollte einzeln für jedes der Geräte in allen möglichen Betriebsarten und auf allen 760 VHF-Frequenzen erfolgen.

Werden störende Interferenzen (bei VHF Empfang) solcher an Bord installierten Geräte festgestellt ist angeraten, solche Störungen zusammen mit einem Avionik-LTB und/oder dem jeweiligen Geräte-hersteller/Flugzeughersteller zu beseitigen.

5 Funktion der Bedien- und Anzeigeelemente

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält eine Funktionsbeschreibung der Tasten, Knöpfe und Anzeigen auf der Frontplatte des **FSG 2T** zusammen mit Anweisungen für den Betrieb.

5.2 Bedien- und Anzeigeelemente

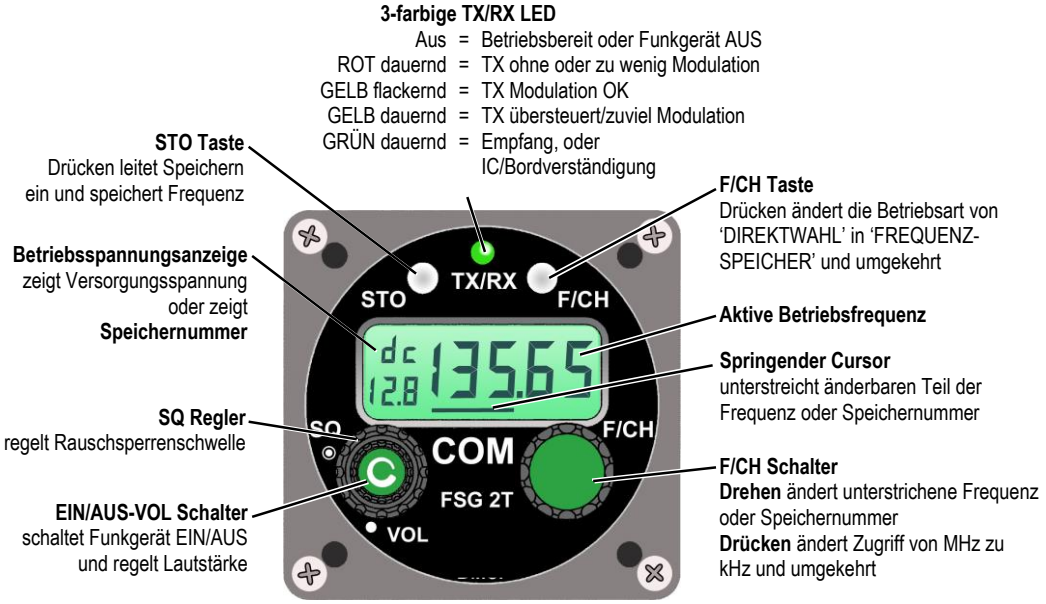
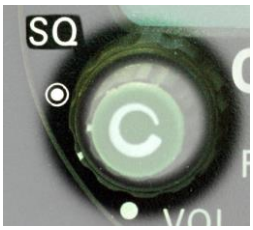
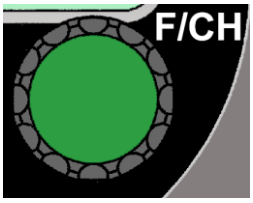


Fig. 5 - 1

Bedienelement	Beschreibung / Funktion
VOL 	Drehschalter und -Regler (innerer Knopf) Zum Einschalten des Funkgeräts drehen Sie den **VOL** Knopf von der AUS-Position (weißer Punkt) nach rechts. Nach dem Einschalten • leuchtet die **TX/RX** LED an der Frontplatte kurz grün auf, dann • sind kurzzeitig alle Segmente der LC-Anzeige sichtbar, um ihre Funktion zu überprüfen. • Das LC-Display zeigt die aktuelle Firmware-Version und wechselt dann • in die Betriebsart einschließlich Frequenz, die vor dem letzten Ausschalten oder der letzten Stromunterbrechung benutzt wurde. Das Funkgerät ist jetzt betriebsbereit. Drehen des **VOL** Knopfes nach rechts (im Uhrzeigersinn) erhöht - drehen nach links (gegen Uhrzeigersinn) verringert die Lautstärke im Bordlautsprecher (Empfang und NF-Extern) oder Kopfhörer (Empfang, Bordverständigung und NF-Extern, nicht bei Sende-Mithörton). Zum Ausschalten des Funkgeräts drehen Sie den **VOL** Knopf nach links bis zum Anschlag in die AUS Position (weißer Punkt). Die LC-Anzeige ist dann leer, **TX/RX** LED darf nicht leuchten.

SQ (SQUELCH)  	Drehregler (äußerer Knopf) Nach dem Einschalten des Funkgeräts **FSG 2T** ist die automatische Rauschsperre (Squelch) aktiv. Der Einsatzpunkt ist abhängig von der Position des **SQ** Knopfes. • **Standard Betriebsart**: Drehen Sie den **SQ** Knopf zu der ◉ Position, der Einsatzpunkt der Rauschsperre ist ungefähr 1 µV. Das heißt, nur empfangene Signale größer 1 µV sind hörbar, während der Empfangspausen ist kein störendes Empfängerrauschen zu hören. • Wenn Sie den **SQ** Knopf ganz nach links drehen ist die automatische Rauschsperre ausgeschaltet. Dann ist auch bei Empfangsbereitschaft Empfängerrauschen hörbar. Mit dieser Einstellung erhalten Sie maximale Empfangsreichweite. Beachten Sie den leicht erhöhten Stromverbrauch! • Durch Drehen des **SQ** Knopfes nach rechts schalten Sie die Rauschsperre wieder ein. • Empfangen Sie starke HF Störungen oder Geräusche, hervorgerufen durch die Motorzündung oder andere Störer, können Sie den **SQ** Knopf weiter nach rechts drehen bis zum Anschlag. Dies erhöht allmählich den Einsatzpunkt der Rauschsperre auf bis zu 5 µV / -93 dBm.
F/CH Taste 	Druckschalter Wenn Sie die **F/CH** Taste drücken • wenn sich das Funkgerät in der Betriebsart '**DIREKTWAHL**' befindet (MHz oder kHz ist unterstrichen) schaltet das Funkgerät in die Betriebsart '**FREQUENZSPEICHER**', oder • wenn sich das Funkgerät in der Betriebsart '**FREQUENZSPEICHER**' befindet (CH Nummer ist unterstrichen) schaltet das Funkgerät in die Betriebsart '**DIREKTWAHL**'. Die jeweils zuletzt aktive Frequenz bleibt erhalten. Dies ermöglicht den schnellen Wechsel zwischen zwei Betriebsfrequenzen (1× ‚**DIREKTWAHL**', 1× ‚**FREQUENZSPEICHER**') durch Drücken der **F/CH** Taste.
TX/RX LED 	Die dreifarbige **TX/RX** LED an der Frontplatte zeigt den jeweiligen Betriebs-Status an: **AUS**..... Funkgerät in Bereitschaft oder ausgeschaltet. **DAUERND ROT**..... Funkgerät im Sendebetrieb, keine oder zu geringe Modulation (Mikrofon-Pegel). **FLACKERT GELB**.... **Funkgerät im Sendebetrieb mit korrekter Modulation (Mikrofon-Pegel).** **DAUERND GELB** Funkgerät im Sendebetrieb mit zu großem Mikrofon-Pegel oder lautem Umgebungsgeräusch

	(Mikrofonempfindlichkeit zu hoch). **DAUERND GRÜN**.....Funkgerät im Empfangsbetrieb, Rauschsperre öffnet automatisch (oder wurde manuell ausgeschaltet). **DAUERND GRÜN**.....zeigt ausreichenden Mikrofon-Pegel für Bordverständigung.
F/CH Schalter  	Doppelfunktion = Drehschalter und Drucktaste **Wenn Sie den F/CH Schalter drücken** • und das Funkgerät ist in der Betriebsart '**DIREKTWAHL**', dann ändert sich der Zugriff von **MHz** auf **kHz** oder umgekehrt von **kHz** auf **MHz**. Der aktive Zugriff auf MHz oder kHz wird durch einen springenden Cursor angezeigt. • In der Betriebsart '**FREQUENZSPEICHER**' ist ein Drücken des **F/CH** Schalters ohne Funktion. **Wenn Sie den F/CH Schalter drehen** • und das Funkgerät ist in der Betriebsart '**DIREKTWAHL**', dann ändert sich der unterstrichene MHz- oder kHz-Anteil der aktiven Frequenz. An den Bandenden (,000 oder ,975) springt der MHz Wert auf den nächst niedrigeren oder höheren Wert. • und das Funkgerät ist in der Betriebsart '**FREQUENZSPEICHER**', dann ändert sich die unterstrichene Speichernummer und damit die aktive (zuvor gespeicherte) Frequenz. Alle Speichernummern von 1 bis 20 können verwendet werden.
STO (SPEICHERN) 	Druckschalter Wenn Sie die **STO** Taste drücken (dann ca. innerhalb 1 Minute) • leiten Sie das Speichern einer Frequenz unter einer Speichernummer ein, oder • bestätigen Sie das Speichern einer Frequenz (mindestens 1 s). 20 Frequenzen können in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert werden, d.h. gespeicherte Frequenzen bleiben auch nach Ausschalten des Gerätes erhalten.

WICHTIG!

- **Drücken oder drehen Sie jeweils nur einen Schalter oder Taster! Werden mehrere Taster oder Schalter gleichzeitig betätigt blockiert das Funkgerät die Bedienung!**

5.3 Frequenzanzeige, die 5-stellige Flüssigkristall-Anzeige (LCD) kann beleuchtet werden.

Die Frequenzanzeige entspricht den ICAO Empfehlungen.

a) **Anzeige nach Einschalten des Funkgeräts**

- Zeigt alle Segmente für 2 Sekunden
- Leere Anzeige für 0,5 Sekunden
- Zeigt Firmware Version für 0,5 Sekunden
- Wechselt zur Betriebsart und Frequenz vor dem letzten Ausschalten.

b) **Betriebsart 'DIREKTWAHL'**, Normalbetrieb:

Beispiel:
Funkgerät ist auf 129,350 MHz eingestellt. Drehen des **F/CH** Knopfes erhöht oder verringert den (unterstrichenen!) MHz-Wert der Frequenz.
Normale Batteriespannung: DC 13,8 V (DC 11 … 16 V)

c) **Betriebsart 'FREQUENZSPEICHER'**, Normalbetrieb:

Beispiel:
Funkgerät ist auf Kanal '3' mit der darunter gespeicherten Frequenz von 126,275 MHz eingestellt. Drehen des **F/CH** Knopfes erhöht oder verringert die (unterstrichene!) Kanalnummer.

d) **Betriebsart 'DIREKTWAHL'**, **NOTBETRIEB** (dauernd blinkende Spannungsanzeige):

Beispiel:
Funkgerät ist auf 134,800 MHz eingestellt. Drehen des **F/CH** Knopfes erhöht oder verringert den (unterstrichenen!) kHz-Wert der Frequenz.
Niedrige Batteriespannung: DC 9,7 V (Anzeige blinkt!)

e) **Betriebsart 'FREQUENZSPEICHER', NOTBETRIEB**:

Anzeige für 25 Sekunden:

Blinkende Spannungsanzeige für 5 Sekunden:

Beispiel:
Funkgerät ist auf Kanal '4' mit der darunter gespeicherten Frequenz von 118, 975 MHz eingestellt. Drehen des **F/CH** Knopfes erhöht oder verringert die (unterstrichene!) Kanalnummer.
Niedrige Batteriespannung: DC 9,9 V (Anzeige blinkt!)
Die blinkende Unterspannungsanzeige wird nur zwischen DC 9 V und DC 11 V Betriebsspannung automatisch alle 25 Sekunden eingeschaltet.

WICHTIG!

- **Im Notbetrieb (DC 11 V … ca. 9 V) ist das Speichern nicht möglich!**

5.4 Fehler-Meldungen

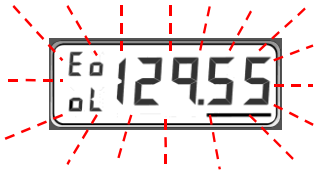
Wird in allen Betriebsarten angezeigt:

Betriebsspannung zu hoch: Bei einem Anstieg der Betriebsspannung über DC 16,1 V wechselt die dc-Anzeige nach ‘HI’ (hoch). Alle Betriebsarten bleiben erhalten.
Steigt die Betriebsspannung über DC 16,5 V schaltet das Funkgerät selbständig ab, die Anzeige ist leer.
Fällt die Betriebsspannung in den Bereich DC 16 V und DC 10,5 V schaltet sich das **FSG 2T** wieder ein.

Temperatur Fehler: Steigt die Temperatur des Senderverstärkers über den zulässigen Wert wechselt die dc-Anzeige nach ‘Er H’ und die ganze Anzeige blinkt. Der getastete Sender wird abgeschaltet. Schalten Sie das Funkgerät AUS, warten Sie einige Sekunden und schalten das Funkgerät wieder EIN.

Prozessor Fehler: Beim Auftreten eines schwerwiegenden Prozessorfehlers wechselt die dc-Anzeige nach ‘Er P’ und die ganze Anzeige blinkt. Das Funkgerät kann weder Senden noch Empfangen. Versuchen Sie das Funkgerät wieder zu ‚beleben’ indem Sie das Gerät AUS und dann wieder EIN schalten.

Tritt der Fehler erneut auf wenden Sie sich an einen anerkannten Luftfahrttechnischen Betrieb!



Out-Of-Lock Fehler: Beim Auftreten eines schwerwiegenden Frequenzfehlers wechselt die dc-Anzeige nach ‘Eo oL’ und die ganze Anzeige blinkt. Das Funkgerät kann weder Senden noch Empfangen. Versuchen Sie das Funkgerät wieder zu ‚beleben’ indem Sie das Gerät AUS und dann wieder EIN schalten.

Tritt der Fehler erneut auf wenden Sie sich an einen anerkannten Luftfahrttechnischen Betrieb!

2 Minuten TOT Time-Out-Timer: Nach 2 Minuten Dauersenden schaltet der Sender ab und das gesamte aktive LC Display blinkt anschließend so lange, bis die Sendetaste geöffnet bzw. losgelassen wird.

Bleibt die Sendetaste weiterhin geschlossen kann weiterhin empfangen werden, obwohl das Display blinkt. Nach dem AUS- und EINschalten des **FSG 2T** kann weitere 2 Minuten gesendet und anschließend empfangen werden.

5.5 Anschlüsse und Einstellelemente an der Geräte-Rückseite

50-Ω BNC Antennenstecker,

Gegenstecker am Antennenkabel: BNC Typ, UG-88 C/U

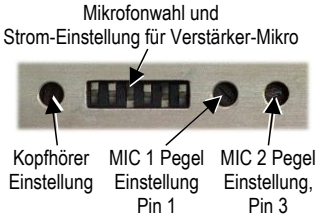
Zum Anschluss einer geeigneten Breitbandantenne für die internationalen Flugfunkfrequenzen, Frequenzbereich mindestens 118 - 137 MHz, VSWR ≤ 3 : 1.

Siehe Abschnitt 3.4.3, Montage der Antenne.

15-poliger D-SUB Stecker, mit Schiebeverschluss.

Gegenstecker für die Bordverkabelung: 15-poliger D-SUB, Typ DB-15S, Artikelnummer W00009, Lötausführung, einschließlich Gehäuse und Verriegelung.

Siehe Abschnitt 3.5, Bordverkabelung.



Werkseinstellung der DIL Schalter:

Mikrofon 1 Eingang, Pin 1:.... Dynamisch / unverstärkt

Mikrofon 2 Eingang, Pin 3:.... Standard / Verstärker-Mikro

Strom MIC 1: ..... 0 mA

Strom MIC 2: ..... 8 mA

Siehe Abschnitt 3.5.2.1, Mikrofon Einstellung.

5.6 Zurücksetzen (Reset)

VORSICHT!

Jedes Zurücksetzen (Reset) auf die Werks-Grundeinstellung überschreibt Ihre gespeicherten Kanäle mit 118,00 MHz!

Ein Zurücksetzen auf die Werkseinstellung wird folgendermaßen durchgeführt:

- Schalten Sie das Funkgerät AUS (**VOL** Knopf auf Linksanschlag).
- **DRÜCKEN UND HALTEN Sie gleichzeitig die Tasten F/CH und STO für einige Sekunden, dann schalten Sie das Gerät wieder EIN** (drehen Sie den **VOL** Knopf nach rechts, ungefähr Mittelstellung).
- Alle Segmente der Anzeige erscheinen für einen kurzen Moment.
- Warten Sie bis die Firmware-Funktion angezeigt wird.
- Lassen Sie beide Tasten wieder los.
- In der Betriebsart **‚DIREKTWAHL'** bleibt die zuletzt genutzte Frequenz eingestellt.
- In der Betriebsart '**FREQUENZSPEICHER**' wird die zuletzt genutzte Speichernummer mit der Frequenz "118,00 MHz" angezeigt. Alle anderen Speicherkanäle des **FSG 2T** sind ebenfalls auf 118,00 MHz gesetzt.

WICHTIG!

Die Einstellungen der Kopfhörer und Mikrofone durch Potentiometer und DIL Schalter sind durch den RESET **NICHT** betroffen!

DIESE SEITE IST
ABSICHTLICH
LEER

6 Bedienungsanleitung

6.1 Allgemein

Dieser Abschnitt enthält eine allgemeine Beschreibung der Bedienung des Sprechfunkgeräts **FSG 2T**. Diese Beschreibung ist nur dann zutreffend, wenn das Gerät

- ordnungsgemäß verkabelt und installiert (durch einen zugelassenen Luftfahrttechnischen Betrieb oder Flugzeughersteller),
- zusammen mit allen Systemen des Luftfahrzeugs überprüft und
- durch die vorausgegangenen Einstellungen optimiert wurde (siehe Abschnitt 4, **Empfohlene Einstellungen nach dem Einbau**).

GEFAHR!

BETREIBEN SIE DAS FUNKGERÄT NICHT IN EINER EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN UMGEBUNG (TREIBSTOFFE, LÖSUNGSMITTEL, STAUB, ETC.).

6.2 Einschalten - Frequenz einstellen - Lautstärke

VORSICHT!

Zum Schutz der elektronischen Bauteile das FSG 2T nicht einschalten während Triebwerk(e) angelassen oder abgeschaltet werden!

1. Schalten Sie das Funkgerät **FSG 2T** EIN durch Drehen des **VOL** Knopfs nach rechts. Die **TX/RX** LED und alle Segmente der Anzeige leuchten zur Kontrolle kurz auf. Nach Anzeige der Firmware Version wechselt das Funkgerät in die vor dem letzten Ausschalten benutze Betriebsart und Frequenz.
2. Eine Anwärmzeit ist nicht erforderlich! Bei Temperaturen von -20°C benötigt die Flüssigkristallanzeige jedoch eine Schaltzeit von ca. 1 Sekunde, um voll sichtbar zu werden, wenn die Frequenz oder die Betriebsart verändert wird.
3. Gewünschte Betriebsart durch Drücken der **F/CH** Taste einstellen:

Beispiel:

STANDARD: Betriebsart 'DIREKTWAHL'

Nach Einschalten des Funkgeräts in der Betriebsart '**DIREKTWAHL**' ist entweder der MHz Teil oder der kHz Teil der angezeigten Frequenz unterstrichen. Die Unterstreichung kennzeichnet den veränderbaren Teil der Frequenz.

Angenommen, der MHz Teil ist unterstrichen: Drehen Sie den **F/CH** Knopf und stellen den MHz Anteil der gewünschten Frequenz ein. Drehen Sie den Knopf nach rechts erhöht sich die Frequenz in 1 MHz

Schritten (129, 130, 131, etc.), drehen Sie den Knopf nach links verringert sich die Frequenz in 1 MHz Schritten (129, 128, 127, etc.). An den Bandenden springt die Frequenz an das jeweils andere Bandende (118,XX → 136,XX oder 136,XX → 118,XX).

Drücken Sie einmal den **F/CH** Knopf, der Cursor springt und unterstreicht den kHz Teil der Frequenz.

Die Unterstreichung des kHz Anteils kennzeichnet den veränderbaren Teil der Frequenz.

Drehen Sie den **F/CH** Knopf und stellen den gewünschten kHz Anteil der Frequenz ein. Drehen Sie den Knopf nach rechts erhöht sich die Frequenz in 25 kHz Schritten (35, 37, 40, etc.), drehen Sie den Knopf nach links verringert sich die Frequenz in 25 kHz Schritten (35, 32, 30, etc.). An den Bandenden wird die Frequenz weitergezählt (121,97 → 122,00 oder 121,00 → 120,97).

Das ist die neue aktive Betriebsfrequenz!

BEISPIEL:

Betriebsart 'FREQUENZSPEICHER':

WICHTIG!

Die gewünschte Betriebsfrequenz muss bereits unter einer Speichernummer gespeichert sein **(siehe Abschnitt 6.5, Speichern einer Frequenz)**.

Durch Drehen des **F/CH** Knopfs stellen Sie die gewünschte Speichernummer zusammen mit der darunter gespeicherten Frequenz ein. Drehen Sie den Knopf nach rechts erhöht sich die Speichernummer (4, 5, 6, etc.), drehen Sie den Knopf nach links verringert sich die Speichernummer (2, 1, 20). An den „Enden" wird weitergezählt (20 → 1 oder 1 → 20).

Das ist die neue aktive Betriebsfrequenz mit der zugehörigen Speichernummer!

Drehen Sie den **VOL** Knopf ungefähr in die Mittelposition.

Je nach gewünschter Anwendung weiter mit

6.3 Empfangsbetrieb (Hören), oder

6.4 Sendebetrieb (Sprechen), oder

6.5 Speichern einer Frequenz, oder

6.6 Sprachgesteuerte Bordverständigung, oder

6.7 Bordverständigung (Option NF-EXTERN aktiviert)

6.3 Empfangsbetrieb (Hören)

- Nach dem Einschalten des Funkgeräts ist die automatische Rauschsperre – abhängig von der Stellung des **SQ** Knopfes – entweder EIN oder AUS.
- Rauschsperre **SQ** EIN heißt, dass ohne Empfangssignal das Empfängerrauschen unterdrückt wird und die **TX/RX** LED an der Frontplatte nicht leuchtet. Bei Empfang normaler Sprachsignale leuchtet die **TX/RX** LED GRÜN, schwache Signale und Störungen werden unterdrückt.
- Stellen Sie mit dem **VOL** Knopf die gewünschte Empfangslautstärke im Bordlautsprecher / Kopfhörer ein.
- Für größte Empfangsreichweite schalten Sie die Rauschsperre durch Drehen des **SQ** Knopfs nach links ab. Damit empfangen Sie jetzt auch sehr schwache Signale, wenn auch mit typischem Rauschanteil.
- Wenn Sie den **SQ** Knopf wieder langsam nach rechts drehen schaltet sich die Rauschsperre wieder EIN und das Rauschen verschwindet.
- **Drücken Sie nicht die Sendetaste wenn Sie empfangen wollen! Die TX/RX LED darf bei Empfang nicht ROT leuchten oder GELB flackern!**

  Das Funkgerät enthält einen Schaltkreis zur automatischen Lautstärkeregelung. Auch nach dem Wechseln der Frequenz, oder wenn andere Stationen empfangen werden, hören Sie den Sprechfunkverkehr mit nahezu konstanter Lautstärke (dabei muss das empfangene Signal mit mindestens 30% moduliert sein).

WICHTIG!

- **Ein Abschalten der Rauschsperre macht nur Sinn, solange Sie größte Empfangsreichweite benötigen. Das Funkgerät rauscht dann ohne Empfangssignal, aber es werden keine schwachen Signale unterdrückt und die volle Empfangsreichweite steht Ihnen zur Verfügung.**
- **Beachten Sie den leicht erhöhten Stromverbrauch (Batteriebetrieb)!**

6.4 Sendebetrieb (Sprechen)

WICHTIG!

- **NICHT senden in explosionsgefährdeter Umgebung!**
- **NICHT die Sendetaste drücken, wenn nicht tatsächlich gesendet werden soll!**
- **NICHT senden wenn die Frequenz nicht frei ist!**
- **NICHT ohne Grund auf 121.50 MHz senden. Das ist die internationale Notruffrequenz!**
- **Achten Sie auf eine hindernisfreie Umgebung der Antenne. Die gerufene Station sollte innerhalb der „Sichtverbindung" liegen.**

1. Soll die Betriebsart geändert werden: Drücken Sie einmal die **F/CH** Taste.
2. Soll die aktive Betriebsfrequenz geändert werden: siehe Abschnitt **6.2, Einschalten - Frequenz einstellen - Lautstärke.**
3. Senden Sie nur auf der eingestellten Frequenz, wenn kein Sprechfunkverkehr hörbar ist.
4. Drücken und halten Sie die Sendetaste. Die **TX/RX** LED leuchtet ROT! Halten Sie die Mikrofonöffnung nahe an Ihre Lippen (2 bis 4 cm) und sprechen Sie laut und deutlich. Während Sie sprechen muss die **TX/RX** LED GELB flackern! Sprechen Sie nur so lange wie notwendig.
5. Dann die Sendetaste wieder loslassen. Das Funkgerät schaltet auf Empfang, die **TX/RX** LED erlischt (Bereitschaft) oder leuchtet GRÜN (bei Empfang oder Intercom).

WICHTIG!

- Das Funkgerät ist mit einer Sendezeit-Überwachung ausgestattet. Damit wird die Sendezeit auf ca. 2 Minuten begrenzt. Wird mit dem **FSG 2T** länger als 2 Minuten ununterbrochen gesendet, beginnt die Anzeige zu blinken und der Sender schaltet ab.
- Schaltet die Sendezeit-Überwachung den Sender ab, kann trotz blinkendem Display auf der eingestellten Frequenz empfangen werden.
- Müssen Sie länger als 2 Minuten senden, lassen Sie kurz die Sendetaste los und drücken nochmals.
- Sollte die Sendezeit-Überwachung den Sender auf Grund eines Fehlers abschalten (z.B. wegen einer klemmenden Sendetaste) kann durch AUS und EINschalten des Gerätes wieder für 2 Minuten „blind" gesendet werden.

6.5 Speichern einer Frequenz

WICHTIG!

- **Bei einer Betriebsspannung unter DC 11 V ist das Speichern einer Frequenz nicht möglich.**
- **Wird eine Frequenz unter einer Speichernummer gespeichert, wird eine eventuell zuvor gespeicherte „alte“ Frequenz ohne Warnung überschrieben!**

Bis zu 20 verschiedene Frequenzen können im nicht-flüchtigen Kanalfrequenzspeicher gespeichert werden. Sie sind in der Betriebsart ‘**FREQUENZSPEICHER**’ wieder abrufbar.

6.5.1 Speichern einer Frequenz in der Betriebsart ‘DIREKTWAHL’:

Beispiel:

Drehen Sie den **F/CH** Knopf und ändern den unterstrichenen Teil der Frequenz auf den gewünschten Wert.

Drücken Sie einmal den **F/CH** Knopf. Der Cursor springt und unterstreicht jetzt den anderen Teil der Frequenz. Drehen Sie den **F/CH** Knopf und stellen den unterstrichenen Teil auf den gewünschten Wert.

Drücken Sie einmal die **STO** Taste um das Speichern einzuleiten.

Lassen Sie die **STO** Taste los. Die ‘**dc**’ Anzeige verschwindet und es erscheint ein blinkendes ‘**CH**’ zusammen mit der unterstrichenen, zuletzt benutzten Speichernummer. Die eingestellte Frequenz kann nun innerhalb einer Minute unter einer der 20 Speichernummern abgespeichert werden. Drehen Sie den **F/CH** Knopf und stellen die gewünschte Speichernummer ein.

Drücken und halten Sie die **STO** Taste für mindestens eine Sekunde. Das blinkende ‘CH’ wechselt zu einem stetigen ‘St’ und der Unterstrich verschwindet. Das bestätigt das erfolgreiche Speichern der angezeigten Frequenz unter der eingestellten Speichernummer.

Lassen Sie die **STO** Taste wieder los. Das Funkgerät wechselt wieder in die Betriebsart ‘**DIREKTWAHL**’ und zeigt diese gespeicherte Frequenz als aktive Betriebsfrequenz.

6.5.2 Speichern einer Frequenz in der Betriebsart ‘FREQUENZSPEICHER’

WICHTIG!

- **In der Betriebsart ‘FREQUENZSPEICHER’ können nur bereits gespeicherte Frequenzen unter einer anderen Speichernummer gespeichert werden!**

Beispiel:

Die Speichernummer ist unterstrichen. Drehen sie den **F/CH** Knopf und wählen Sie die Speichernummer, deren Frequenz unter einer neuen Speichernummer gespeichert werden soll.

Drücken Sie einmal die **STO** Taste um das Speichern einzuleiten.

Lassen Sie die **STO** Taste los. Die ‘**CH**’ Anzeige beginnt zu blinken. Die angezeigte Betriebsfrequenz kann jetzt innerhalb einer Minute unter einer der restlichen 19 Speichernummern abgespeichert werden. Drehen Sie den **F/CH** Knopf und stellen die gewünschte - neue – Speichernummer ein.

Drücken und halten Sie die **STO** Taste für mindestens eine Sekunde. Das blinkende ‘**CH**’ wechselt zu einem stetigen ‘**St**’ und der Unterstrich verschwindet. Das bestätigt das erfolgreiche Speichern der angezeigten Frequenz unter der neuen Speichernummer.

Lassen Sie die **STO** Taste wieder los. Das Funkgerät wechselt wieder in die Betriebsart ‘**FREQUENZSPEICHER**’ und zeigt die soeben gespeicherte Speichernummer zusammen mit der aktiven Betriebsfrequenz.

6.6 Sprachgesteuerte Bordverständigung, wenn installiert

WICHTIG!

- **Eine <u>sprachgesteuerte</u> Bordverständigung ist nicht möglich, wenn die Option NF-EXTERN durch einen Luftfahrttechnischen Betrieb aktiviert wurde!**
- Bordverständigung ist nur mit Hörsprechgarnituren oder Kopfhörern möglich.
- Das Mikrofonsignal für Bordverständigung wird nur durchgeschaltet, wenn das Signal einen gewissen Pegel überschreitet. Wird nicht gesprochen werden beide Mikrofone stumm geschaltet.

1. Schalten Sie den Intercom Schalter am Instrumentenbrett EIN. Dies aktiviert die Bordverständigung und schaltet gleichzeitig den Bordlautsprecher ab.
2. Halten Sie die Mikrofonöffnung nahe an Ihre Lippen (2 bis 4 cm) und sprechen Sie laut und deutlich. Die **TX/RX** LED leuchtet bei ausreichendem Sprachpegel GRÜN!
3. Die Lautstärke der Bordverständigung im Kopfhörer kann mit dem **VOL** Knopf an der Frontplatte des **FSG 2T** eingestellt werden.
4. Nach der letzten gesprochenen Silbe bleibt das Mikrofon für ca. eine Sekunde weiter geöffnet und schaltet sich dann stumm, gleichzeitig erlischt die grüne LED.
5. Bei Empfang wird automatisch die Bordverständigungs-Lautstärke zur Hälfte (6 dB) reduziert, um die Verständlichkeit des Funkempfangs zu erhöhen.
6. Beim Drücken der Sendetaste schaltet das Funkgerät sofort auf Senden - ohne Abschalten des IC-Schalters. Der Sende-Mithörton ist jetzt in den Kopfhörern zu hören. Die **TX/RX** LED flackert GELB.
7. Nach Loslassen der Sendetaste ist sofort wieder sprachgesteuerte Bordverständigung möglich.

6.7 Bordverständigung (Option NF-EXTERN aktiviert)

WICHTIG!

- **Wurde die Option NF-EXTERN durch einen Luftfahrttechnischen Betrieb aktiviert ist nur Bordverständigung <u>ohne</u> Sprachsteuerung möglich!**
- Bordverständigung ist nur mit Hörsprechgarnituren oder Kopfhörern möglich.
- Nur eine optimale Mikrofonanpassung nach der Installation gewährleistet eine gute Unterdrückung der Nebengeräusche, besonders während der Gesprächspausen.

1. Schalten Sie den Intercom Schalter am Instrumentenbrett EIN. Dies aktiviert die Bordverständigung und schaltet gleichzeitig den Bordlautsprecher ab.
2. Halten Sie die Mikrofonöffnung nahe an Ihre Lippen (2 bis 4 cm) und sprechen Sie laut und deutlich. Die **TX/RX** LED leuchtet bei ausreichendem Sprachpegel GRÜN!
3. Die Lautstärke der Bordverständigung im Kopfhörer kann mit dem **VOL** Knopf an der Frontplatte des **FSG 2T** eingestellt werden.
4. Nach der letzten gesprochenen Silbe leuchtet die grüne **TX/RX** LED noch ca. eine Sekunde.
5. In der Betriebsart Bordverständigung sind gleichzeitig der Empfang, die Bordverständigung und eventuelle externe NF-Signale hörbar. Bei Empfang wird automatisch die Bordverständigungs-Lautstärke zur Hälfte (6 dB) reduziert, um die Verständlichkeit des Funkempfangs zu erhöhen.
6. Beim Drücken der Sendetaste schaltet das Funkgerät sofort auf Senden - ohne Abschalten des IC-Schalters. Der Sende-Mithörton ist jetzt in den Kopfhörern zu hören. Die **TX/RX** LED flackert GELB.
7. Nach Loslassen der Sendetaste ist sofort wieder Bordverständigung möglich.

6.8 OPTION: NF-Extern

WICHTIG!

- **Die Option NF-EXTERN darf nur von einem zugelassenen Luftfahrttechnischen Betrieb aktiviert werden. Das Funkgerät ist dann entsprechend markiert (siehe Abschnitt 3.5.5)!**
- Ein aktivierter NF-Extern Eingang verursacht erhöhten Stromverbrauch bei Empfangsbereitschaft (Batteriebetrieb!).
- Sprachgesteuerte Bordverständigung ist nicht möglich!

In den Betriebsarten „Empfangsbereitschaft", „Bordverständigung" und „Empfang" können NF Signale von anderen Geräten (z.B. COM 2, VOR, Localizer, Marker, etc.) über Kopfhörer und/oder Bordlautsprecher gleichzeitig abgehört werden.

Die Lautstärke der externen Signale können an den Geräten selbst und mit dem Lautstärkeregler **VOL** des **FSG 2T** eingestellt werden.

Beim Senden wird der NF-Extern Eingang abgeschaltet.

6.9 Hintergrundbeleuchtung

Abhängig von der Bordverkabelung kann die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige und der Frontplatte (Nachtdesign) entweder über einen Schalter oder Dimmer am Instrumentenbrett ein- oder ausgeschaltet werden, oder gleichzeitig mit dem Funkgerät.

6.10 Gerät ausschalten

Das Funkgerät wird ausgeschaltet, indem Sie den **VOL** Knopf nach links bis zum Anschlag drehen. Es dürfen keine Anzeigen mehr sichtbar sein.

Wird die Hintergrundbeleuchtung über einen Dimmer oder Beleuchtungsschalter versorgt, vergessen Sie nicht, auch diesen Schalter auszuschalten. Das ist besonders wichtig bei batteriebetriebenen Geräten!

6.11 Überwachung der bordeigenen Stromversorgung

In der Betriebsart '**DIREKTWAHL**' zeigt das Funkgerät **FSG 2T** die aktuelle Bordspannung 3-stellig digital an.
Zur Warnung beginnt die dc-Anzeige zu blinken, wenn die Spannung am Funkgerät unter DC 11 V sinkt!

Funkgerät wird nur von einer 12 V/7,2 Ah Bordbatterie versorgt

Die folgenden Betriebszeiten hängen ab von der Batterie-Kapazität und der Sendehäufigkeit:

Bezug:	Umgebungstemperatur ca. +20°C, Batterie 7,2 Ah, Verbraucher nur Funkgerät.
Einschaltdauer:	10% Senden, 20% Empfang, 70% Empfangsbereitschaft
Blinkende dc-Anzeige nur während Senden:	noch ca. 4 Stunden Betrieb
Blinkende dc-Anzeige auch während Empfang:	noch ca. 45 Minuten Betrieb. **Empfehlung**: Vermeiden Sie unnötiges Senden!
Kurzzeitig blinkende dc-Anzeige während Bereitschaft (**SQ** EIN, kein Empfang):	noch ca. 45 Minuten in Empfangsbereitschaft. **Nicht mehr senden!**
Dauernd blinkende dc-Anzeige während Bereitschaft (**SQ** EIN, kein Empfang)	Funkgerät schaltet sich in Kürze von selbst ab! Laden Sie die Batterie so schnell wie möglich (siehe Abschnitt **6.13, Notbetrieb**).

Bemerkung: Diese Übergänge sind fließend. Ein Erholungseffekt ist nach Entlastung feststellbar. Tiefe Batterietemperaturen verkürzen die Betriebszeit.

Funkgerät wird von einer 12 V Batterie und DC 13,75 V Lichtmaschine versorgt (Luftfahrzeug oder Kraftfahrzeug):

Blinkende dc-Anzeige: Überprüfen Sie sofort das elektrische System des Luftfahrzeugs oder Kraftfahrzeugs (Lichtmaschine, Batterie, Regler) und/oder Verkabelung!

Funkgerät wird von einem DC 28 V / DC 14 V Spannungsregler versorgt (DC 28 V Luftfahrzeug oder Kraftfahrzeug Versorgung):

Blinkende dc-Anzeige: Überprüfen Sie sofort den DC 28 V/DC 14 V Spannungsregler, das elektrische System des Luftfahrzeugs oder Kraftfahrzeugs (Lichtmaschine, Batterie, Regler, Sicherung) und/oder Verkabelung!

6.12 Betriebszeiten eines FSG 2T, nur von 12 V Batterie versorgt

Die folgenden Anteile bei Senden (TX), Empfang (RX) und Empfangsbereitschaft / Standby (SBY) ergeben die Mindest-Betriebszeit in Stunden (h). Es wurden optimale Betriebsbedingungen zugrunde gelegt sowie ungünstige Betriebsfälle wie z.B. maximale Lautstärke bei größter Last (Bordlautsprecher).

Höherer Strom reduziert die nominelle Batterie-Kapazität genau so wie tiefe Temperaturen. Die folgenden Tabellen zeigen deutliche Unterschiede in den Betriebszeiten bedingt durch verschiedene Anteile für TX, RX, SBY sowie höherem Stromverbrauch bei lautem Empfang oder tiefer Batterietemperatur:

Voraussetzung: nur Kopfhörerbetrieb

Max. Stromverbrauch	**0,05A**	**1,35A**	**0,26A**	**0,05A**	**1,35A**	**0,26A**	**0,05A**	**1,35A**	**0,26A**	**0,05A**
Blei Akkumulator 13,8 V **7,2 Ah**	**SBY, ohne Empfang**	5% TX	5% RX	90% SBY	10% TX	20% RX	70% SBY	20% TX	40% RX	40% SBY
Temperatur **-20°C**	76 h	30 h			16 h			9 h		
Temperatur **+20°C**	131 h	52 h			29 h			16 h		
Temperatur **+50°C**	139 h	55 h			30 h			16 h		

Voraussetzung: maximale Empfangslautstärke (Lautsprecher)

Max. Stromverbrauch	**0,05A**	**1,35A**	**0,8A**	**0,05A**	**1,35A**	**0,8A**	**0,05A**	**1,35A**	**0,8A**	**0,05A**
Blei Akkumulator 13,8 V **7,2 Ah**	**SBY, ohne Empfang**	5% TX	5% RX	90% SBY	10% TX	20% RX	70% SBY	20% TX	40% RX	40% SBY
Temperatur **-20°C**	76 h	25 h			11 h			6 h		
Temperatur **+20°C**	131 h	44 h			20 h			10,5 h		
Temperatur **+50°C**	139 h	46 h			21 h			11 h		

6.13 Notbetrieb

Im Notfall kann das **FSG 2T** an einer Versorgungsspannung bis nahe DC 9 V herab sicher betrieben werden. Durch interne Stabilisierungen bleiben die Sendeleistung, Empfangsempfindlichkeit oder NF Ausgangsleistung konstant. Zur Warnung blinkt die dc-Anzeige automatisch bei Spannungen kleiner DC 11 V.

Je geringer die Spannung der Batterie ist umso mehr Strom braucht das Funkgerät zum Betrieb. Dies beschleunigt die Entladung der Batterie und reduziert somit die Zeit bis zur endgültigen, automatischen Abschaltung.

Fällt die Versorgungsspannung unter DC 9 V schaltet sich das **FSG 2T** selbständig ab. Dies verhindert zuverlässig eine Zerstörung der Batterie durch Tiefentladung, auch wenn das Funkgerät für Monate angeschaltet bleibt. Dies gilt für alle 12 V Batterien.

Erholt sich die Batterie und die Spannung steigt über ca. DC 10,3 V geht das Funkgerät mit den zuletzt benutzten Einstellungen wieder in Betrieb.

Anhang A Technische Daten

A.1 Allgemeine Daten

Typ:	**FSG 2T**, Artikelnummer F10350 Amplitudenmoduliertes (AM) VHF Sprechfunkgerät für den zivilen Flugfunk
Frequenzbereich:	118,000 … 136,975 MHz
Anzahl der Kanäle:	760 Kanäle im 25 kHz Raster
Frequenzwahl:	VFO, digital
Frequenzanzeige:	5-stellige 7-Segment LC-Anzeige (hinterleuchtet)
Frequenzerzeugung:	PLL Frequenz Synthesizer, Mikroprozessor überwacht
Frequenzspeicher	20, gespeichert in einem nichtflüchtigen EPROM

A.2 Abmessungen, Gewicht

Sichtbare Frontplatte	Ø 57 mm / 2¼“, passt in einen Standard Instrumentenausschnitt
Abmessungen	Breite = 63 mm, Höhe = 61 mm, Länge = 218 mm
Einbautiefe	241 mm einschließlich 50 mm für Bordverkabelung
Gewicht	600 Gramm, ohne Kabelbaum, ohne Stecker

A.3 Stromversorgung, Sicherung

Spannungsbereich	Nominal DC 13,8 V (normal DC 11,0 … 16,1 V)							
Notbetrieb	DC 9 V … DC 11 V (blinkende Anzeige), keine Leistungseinbuße							
Automatisches Abschalten	bei ca. DC 8,5 … 9,0 V, Wiedereinschalten bei ca. DC 10,3 V							
Stromaufnahme bei:	**DC 9 V**		**DC 11 V**		**DC 13,8 V**		**DC 16 V**	
Squelch EIN, keine Lautstärke	80 mA		65 mA		50 mA		40 mA	
RX, Intercom / NF-Extern, Kopfhörer	400 mA		330 mA		260 mA		210 mA	
RX, Lautsprecher (max. Lautstärke	1400 mA		1150 mA		800 mA		600 mA	
Senden (nur Träger / 70% AM)	1,8 A	2,2 A	1,45 A	1,7 A	1,1 A	1,35 A	0,9 A	1,2 A
Hintergrundbeleuchtung	zusätzlich 60 mA							
dc-Anzeige	≥ DC 12,7 V ≥ DC 12,0 V		Batterie vollgeladen Batterie ca. ½ Kapazität					
Notbetrieb	< DC 11,0 V		Batterie ist nahezu leer, Anzeige blinkt bei Spannungen zwischen DC 11 V und DC 9 V.					
Externe Sicherung	Sicherung 3,15 A, flink, oder Sicherungsautomat 3 A							
Interne Sicherung, schützt den geschalteten DC-Ausgang	315 mA, mittelträge, selbst zurückstellend nach Entfernen der Überlast							

A.4 Empfänger-Daten

Empfänger Typ	Einfach Superhet
ZF Frequenz	ZF 21,4 MHz, high injection
Empfindlichkeit (m = 30% / 1kHz)	≤ 1 µV (≤ -107 dBm / 50 Ω) für 6 dB S+N/N
Effektive Bandbreite (AGC Methode)	≤ 6 dB bei ± 8 kHz ≥ 60 dB bei ± 17 kHz ≥ 70 dB bei ± 25 kHz
Rauschsperre (Squelch)	Automatisch (Rauschen/trägergesteuert), stufenlos einstellbar an der Frontplatte
Regelgang (m = 30% / 1 kHz)	≤ 6 dB, 1 µV (-107 dBm) bis 1 V (+13 dBm / 50 Ω)
Regelverzögerung (RX), m = 30% / 1 kHz	≤ 0,2 s, 5 mV (-33 dBm) bis 5 µV (-93 dBm / 50 Ω)
Regelverzögerung (TX)	≤ 0,1 s bei 5 µV (-93 dBm / 50 Ω), nach Loslassen der Sendetaste
Umschaltzeit Senden - Empfangen	≤ 50 ms
Klirrfaktor	≤ 10%, 350 … 3.400 Hz (m = 85%)
NF Gang	≤ 6 dB (+2 dB / -4 dB), 350 ... 3 400 Hz, ≥ -20 dB bei 4 kHz, 25 kHz Raster (Climax)
NF-Nennausgangsleistung (Lautsprecher)	≥ 4 Watt / 4 Ω (bei DC 9 V …DC 16,1 V)
NF-Nennausgangsleistung (Kopfhörer)	≥ 50 mW / 300 Ω (bei DC 9 V …DC 16,1 V)
NF-Geräuschabstand, normal (bei Umweltbedingungen)	≥ 35 dB (≥ 25 dB), m = 30% / 1 000 Hz bei 100 µV bis 5 mV / -67 dBm bis -33 dBm / 50 Ω
NF-Extern Eingang (OPTION)	≤ 1 Volt an 600 Ω für Nennausgangsleistung
Nebenempfangsdämpfung Störsignalverhalten für ≤ 6 dB S+N/N (m = 30% / 1 kHz)	≥ 5 mV (-33 dBm / 50 Ω) a) 108 - 156 MHz (irgendein 25 kHz Test Kanal ≤ ± 8 kHz), außer Sollkanal und Nachbarkanäle b) 50 kHz – 1,215 MHz, Ausnahme 108 - 156 MHz
Kreuzmodulation	Max. NF-Ausgangspegel ≥ 10 dB unter Soll-NF-Pegel: a) Soll-Signal von 10 µV (-87 dBm) bis 250 µV (-59 dBm/ 50 Ω), unmoduliert auf der Empfangsfrequenz, zusätzlich b) Störsignal 5 mV (-33 dBm), m = 30% / 1000 Hz, Frequenz 100 - 156 MHz (Frequenz ± 2 Empfangskanäle)
Intermodulation (FM Immunity)	≤ 6 dB NF Rauschreduzierung (mit -5 dBm / 50 Ω, 87,5 - 107,9 MHz), 2 Sender
VHF Intermodulation im Flugfunkband	≥ 70 dB, bei 6 dB NF Rauschreduzierung (unmoduliert) Jeder VHF / AM Ch +1/+2 Ch, -1/-2 Ch, +1/+2 MHz, -1/-2 MHz

A.4 Empfänger-Daten

Empfindlichkeitsreduzierung	≥ 6 dB S+N/N, bei Soll-Signal 10 µV (-87 dBm), auf Empfangsfrequenz, m = 30% / 1000 Hz, plus: Störsignal **A** 5 mV (-33 dBm / 50 Ω), unmoduliert, irgendeine Frequenz 108 ... 156 MHz, außer verwendetem Kanal und ± 1 Empfangsfrequenz, oder Störsignal **B** 100 mV (-7 dBm / 50 Ω); minimum 5 mV (-87 dBm), unmoduliert, Frequenz 50 kHz – 1.215 MHz, außer 87,5 MHz ... 156 MHz, oder Störsignal **C** 125 mV (-5 dBm), unmoduliert, Frequenz 87.5 ... 156 MHz
Empfänger Störstrahlung	≤ 141 µV / 400 pW / -64 dBm / 50 Ohm (50 kHz ... 8 GHz)
Umschaltzeit Kanal-Kanal	≤ 0,4 s, NF Pegelunterschied 3 dB, max. 20 Speicherplätze
Empfänger Stummschaltung, Rauschsperre/Squelch (in CLIMAX Empfangsgebieten)	Gleichzeitige Eingangssignale von: a) Soll-Signal **A**: 5 µV (-93 dBm) +8 kHz (m = 30% / 1000 Hz), Rauschsperre ist offen. b) Störsignal **B**: Mehr als 12 µV (-85 dBm), m = 30% / 1000 Hz. Wird die Empfangsfrequenz langsam von -8 kHz bis +4 kHz variiert, muss die Raussperre offen bleiben.

A.5 Sender-Daten

Sender-Ausgangsleistung (auch im Notbetrieb)	ca. 5 Watt / 50 Ω (Trägerleistung), bei DC 9 V … DC 16,1 V -0.5 dB ... + 1,5 dB
Sender Tastverhältnis	1 : 4 (1 Minute Senden / 4 Minuten Empfang)
Frequenzgenauigkeit	≤ 10 ppm (-20°C ... + 55°C) ≤ 5 ppm (0°C ... + 40°C)
Modulationsart	Amplitudenmodulation, AM (7K00A3EJN)
Modulationsgrad	85% ± 2%, durchschnittlich 60 - 70% AM bei Sprachmodulation
Modulationsklirrfaktor (Sinus)	≤ 10%, m = 70% / 1000 Hz ≤ 15%, m = 70% / 350 ... 3400 Hz
Modulationsgang	≤ 6 dB (+2 dB / -4 dB), 350 ... 3400 Hz
Eingangsspannung für m = 70% An der Rückseite des Funkgeräts kann mit DIL-Schaltern und Potentiometern der Mikrofon-Typ und -Pegel für jeden MIC-Eingang optimal eingestellt werden.	Standard Werkseinstellung: MIC 1: Dynamisches Mikrofon: ≤ 1 ... 10 mV symmetrisch, Empfindlichkeit einstellbar MIC 2: Verstärker Mikrofon: ≤ 80 ... 500 mV unsymmetrisch, Empfindlichkeit einstellbar. ***Hinweis***: Ein, oder zwei identische, dynamische oder Verstärker-Mikrofone können an jeden MIC-Eingang angeschlossen werden. Für Verstärker-Mikrofone kann der Strom auf 2 mA, 8 mA, 10 mA oder „kein Strom“ eingestellt werden.
Sende-Mithörton	≥ 50 mW / 300 Ω (bei DC 9 V … DC 16.1 V Versorgung) durchschnittliche Kopfhörerlautstärke an der Funkgeräte-Rückseite einstellbar
Träger-Geräuschabstand	≥ 35 dB (m = 70% / 1000 Hz)
Ober- und Nebenwellen (≤ 1 GHz)	≤ 0,25 µW (-36 dBm) / 71 dBµV / 3,54 mV / 50 Ω ≤ 25 nW (-46 dBm) / 61 dBµV / 1,12 mV / 50 Ω, von 47 - 68, 87,5 - 108, 162 - 244, 328 - 336, 470 - 862 MHz
Ober- und Nebenwellen (≥ 1 GHz)	≪ 1 µW / ≪ -30 dBm / ≪ 77 dBµV / ≪ 7 mV / 50 Ω
Sender-Spektral-Maske	≥ 70 dB Dämpfung bei 1.250 Hz Modulation / m = 60% + 10 dB
Kanal-Umschaltzeit	≤ 0,1 s
FM Störhub	≤ 1.0 kHz bei m = 70% / 1000 Hz
Sender Intermodulation	≥ 45 dB
Sendebegrenzung	Nach 2 Minuten Dauersenden schaltet der Sender ab. Zur Warnung blinkt die ganze Anzeige, Empfang ist dann möglich.
Antennen Fehlanpassung	VSWR ≤ 3 : 1, Normalbetrieb Bei VSWR 3 : 1 werden die Anforderungen an Modulations-Klirrfaktor, Ober- und Nebenwellen sowie Frequenzgenauigkeit eingehalten. Außerdem ist die HF-Ausgangsleistung ≥ 40 % / ≥ 2 Watt an 50 Ω. Bei VSWR ≤ 5 : 1 ist der Sender noch funktionsfähig.

Anhang B Umwelt Leistungskategorien

Statement of the Level of Compliance with appropriate JAR TSO.

EUROCAE ED-14D / RTCA DO-160D (29 July 1997), einschließlich Änderung 1 December 2000.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS AND TEST PROCEDURES FOR AIRBORNE EQUIPMENT PERFORMANCE STANDARD.

Hinweis: *Die folgende Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit aller durchgeführten Prüfungen.*

Umweltprüfung	Abschnitt	Beschreibung der durchgeführten Prüfungen	Kategorie
Temperatur und Höhe Tiefe Temperatur Hohe Temperatur Ausfall der Kühlung im Flug Unterdruck (Höhe) Dekompression Überdruck	4.3 4.5.1 4.5.2 4.5.4 4.6.1 4.6.2 4.6.3	Gerät geprüft nach Kategorie Betrieb - 20°C / Lagerung -55°C Betrieb +55°C / Lagerung +85°C Keine zusätzliche Kühlung erforderlich 50.000 ft. / 15.240 m Nicht erforderlich in Kategorie D1 Nicht erforderlich in Kategorie D1	**D1** –
Temperaturwechsel	5.2	5ºC / min, geprüft nach Kategorie	**B**
Feuchte	6.0	Gerät geprüft nach Standard Kategorie	**A**
Schock	7.1.1 7.2 7.3	Gerät geprüft nach Kategorie Betriebsbedingungen 6g Bruchlandebedingungen **20g ohne Schaden**	**B**
Vibration (für den Einsatz in Hub-schraubern beinhaltet die Vibrations-prüfung 4 Satz unbekannte Frequenzen aus Kategorie **U**).	8.5.1 8.5.2 8.8.1	Gerät geprüft nach **Starrflügel** Lfz Kategorie Gerät geprüft nach **Starrflügel** Lfz Kategorie Gerät geprüft nach **Hubschrauber** Kategorie	**S Kurve B** **S Kurve M** **R Kurve G**
Explosion	9.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Wasserdichtigkeit	10.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Beständigkeit gg. Flüssigkeiten	11.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Sand und Staub	12.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Pilzbefall	13.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Salznebel	14.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Magnetischer Einfluss	15.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**Z**
Versorgungsspannung	16.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**B**
Spannungsimpulse auf der Versorgungsspannung	17.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**B**
Niederfrequente Störspannungen	18.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**B**
Induzierte magnetische und elektrische Felder	19.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**A**
Hochfrequente Störspannungen und Störfelder	20.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**T**
Unerwünschte Ausstrahlung	21.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**H**
Störanfälligkeit gegen induzierte Hochspannung	22.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Auswirkung Blitzschlag	23.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Vereisung	24.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Andere Prüfungen	----		**X**

Anhang C Zertifikate

European Aviation Safety Agency

EUROPEAN TECHNICAL STANDARD ORDER (ETSO) AUTHORISATION

EASA.21O.1304, REV. A

This European Technical Standard Order (ETSO) Authorisation is issued by EASA, acting in accordance with Regulation (EC) No. 216/2008 on behalf of the European Community, its Member States and of the European third countries that participate in the activities of EASA under Article 66 of that Regulation, subject to conditions specified below, to

FUNKWERK AVIONICS GmbH
HEINZ-STRACHOWITZ-STRASSE 4
86807 BUCHLOE
GERMANY

in accordance with Commission Regulation (EU) No. 748/2012, Part 21, Section A, Subpart O and JTSO-2C37E, JTSO-2C38E for

VHF Transceiver FSG 2T
P/N F10350-( )
DDP No. 035.1.00, ISSUE A or Subsequent Revisions

Remarks:
This authorisation supersedes approval EASA.21O.1304 due to a name change of the approval holder.

Conditions:
1. The above ETSO Authorisation holder is only authorised to identify an Article with this ETSO marking whilst remaining in compliance with the conditions retained for the Issue of this Authorisation.
2. This ETSO Authorisation does not constitute an installation approval. It is the responsibility of those installing this article to determine that the aircraft installation conditions are within the ETSO standards.

This ETSO Authorisation shall remain valid until surrendered or revoked.

For the European Aviation Safety Agency,

Date of issue: 30 August 2013

Markus GOERNEMANN
Certification Manager
Parts & Appliances

EUROPEAN TECHNICAL STANDARD ORDER (ETSO) AUTHORISATION - 10026626, REV. A - FUNKWERK AVIONICS GmbH
TE.ETSO.00092.002 - Copyright European Aviation Safety Agency. All rights reserved.

1/1

f.u.n.k.e. AVIONICS GMBH
Heinz-Strachowitz-Str. 4 D-86807 Buchloe
phone: +49 (0)8241-80066-0 fax: +49 (0)8241-80066-99

f.u.n.k.e. means – fabrication · utilities · network · know-how · engineering

f.u.n.k.e. AVIONICS GMBH

Konformitätserklärung
Declaration of Conformity

gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)
Declaration of Conformity appropriate to the law of radio and telecom terminal equipment

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Heinz-Strachowitz-Str. 4
D-86807 Buchloe

erklärt, dass das Produkt VHF/AM FLUGFUNKGERÄT VHF/AM Aeronautical Voice Communications Transceiver
declares that the product

Typ (ggf. Anlagenkonfiguration mit Angabe der Module): **FSG 2T**
Type (if applicable, configuration including the modules)

☐ Telekommunikations(Tk-)endeinrichtung
telecommunications terminal equipment

☒ Funkanlage
radio equipment

VHF Bodenfunkstelle, tragbar, stationär, mobil;
Ground-based VHF Transceiver, portable, fixed, mobile

Verwendungszweck, intended purpose II Geräteklasse, equipment class

bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG entspricht.
complies with the appropriate essential requirements of the FTEG and the other relevant provisions, when used for its intended purpose.

Gesundheit und Sicherheit
Health and Safety requirements

Harmonisierte Normen ... Einhaltung der grundlegenden Anforderungen auf andere Art und Weise ...
Harmonised standards ... other means of demonstrating conformity with the essential requirements ...

Standards IEC 60950-1:2005 (2nd Edition)/A1:2009 and EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011

Test Procedure CE, AA WC 34

Test Report No. 1-6011/13-01-06

Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit
Protection requirements with respect to electromagnetic compatibility

Harmonisierte Normen ... Einhaltung der grundlegenden Anforderungen auf andere Art und Weise ...
Harmonised standards ... other means of demonstrating conformity with the essential requirements ...

Standards ETSI EN 301 489-1 V1.9.2 and ETSI EN 301 489-22 V1.3.1

Test Report No. 1-6011/13-01-04

1(2)

f.u.n.k.e. means – fabrication · utilities · network · know-how · engineering

f.u.n.k.e. AVIONICS GMBH

Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Funkfrequenzspektrums
means of the efficient use of the radio frequency spectrum

Harmonisierte Normen ... Einhaltung der grundlegenden Anforderungen auf andere Art und Weise ...
Harmonised standards ... other means of demonstrating conformity with the essential requirements ...

Standards ETSI EN 300 676-1 V1.5.2 and ETSI EN 300 676-2 V1.5.1

Test Report No. 1-6011/13-01-02

Ort, Datum D-86807 Buchloe, 12. März 2014
Place & date of issue

Name und Unterschrift
Name and signature

Dr. Thomas Wittig
Accountable Manager

2(2)

Annex 1 to Expert Opinion – Registration No. E816848A-EO

Page 2 of 2

Product Characteristics:

Aeronautical ground-based VHF, mobile transceiver

Carrier Frequency	:	118.000-136.975 MHz
RF-Output (pulse power)	:	37 dBm (5 Watt)
Number of channels	:	760
Type of Modulation	:	AM (8K00A3E) 25kHz separation
Antenna	:	BNC socket
Power supply	:	13.8V DC
Temperature range	:	-20°C to +55°C

Conformity Details:

Evaluated test reports	
Requirement	**Standard, test report number, date & laboratory**
Safety	**EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011**
	-No. : 1-6011/13-01-07 dated 2013-04-10 and issued by CETECOM ICT Services GmbH
EMC	**EN 301 489-1 V1.9.2**
	EN 301 489-22 V1.3.1
	-No. : 1-6011/13-01-04 dated 2013-04-09 and issued by CETECOM ICT Services GmbH
Radio spectrum	**EN 300 676-2 V1.5.1**
	EN 300 676-1 V1.5.2
	-No. : 1-6011/13-01-02 dated 2013-03-26 and issued by CETECOM ICT Services GmbH

Miscellaneous:

TCF according to the application

EXPERT OPINION

CETECOM ICT Services GmbH
EC Identification Number 0682

Bundesnetzagentur

authorized by the German Government to act as Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC of 9 March 1999

BNetzA-B-S-02/15-52

Certificate Holder: **Dittel Messtechnik GmbH**
Erpftinger Str. 36
86899 Landsberg / Germany

Product Designation: **Aeronautical ground-based VHF, mobile transceiver**

Model(s): **FSG 2T**

Conformity Assessment:

Essential requirements	Examinated documentation	Result
Health R&TTE, Article 3.1a	Technical documentation including test report	conform
Safety R&TTE, Article 3.1a	Technical documentation including test report	conform
EMC R&TTE, Article 3.1b	Technical documentation including test report	conform
Radio Spectrum R&TTE, Article 3.2	Technical documentation including test report	conform

Expert Opinion:
Our opinion in accordance with Annex IV of Council Directive 1999/5/EC on radio equipment and telecommunications equipment and the mutual recognition of their conformity is that the evaluation of the submitted documents related to the apparatus identified above complies with the requirement of that directive stated in the above scope.

Marking:
The product shall be marked with CE, our Notified Body Number and the Class II identifier (Alert sign) as shown in beside picture.

CE 0682 !

Annexes:
The scope of this evaluation relates to the submitted documents only.
The certificate is only valid in conjunction with the following ***number*** of annexes: 1

GERMAN NOTIFIED BODY
DEUTSCHE BENANNTE STELLE

Certificate Registration No.: **E816848A-EO**

Place, Issue date **CETECOM ICT Services GmbH**

Saarbrücken, 2013-04-28

Fabian Godel
cn=Fabian Godel, ou=CETECOM ICT Services GmbH, ou=COU-130228, email=Fabian.Godel@cetecomcom, c=DE
2013.05.15 10:39:25 +02'00'

Authorized signature / title

CETECOM ICT Services GmbH - Untertürkheimer Str. 6-10
66117 Saarbruecken - Germany - www.cetecom.com

FCC - OET EAS Form 731 Grant of Equipment Authorization https://apps.fcc.gov/oetcf/eas/reports/Eas731GrantForm.cfm?mod...

COPY

FEDERAL COMMUNICATIONS
COMMISSION
WASHINGTON, D.C. 20554

GRANT OF EQUIPMENT
AUTHORIZATION
Certification

COPY

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Heinz-Strachowitz-Str. 4
86807 Buchloe,
Germany

Date of Grant: 11/26/2002

Application Dated: 09/06/2002

Attention: Erik Wischmann

NOT TRANSFERABLE

EQUIPMENT AUTHORIZATION is hereby issued to the named GRANTEE, and is VALID ONLY for the equipment identified hereon for use under the Commission's Rules and Regulations listed below.

FCC IDENTIFIER: BVYFSG2T
Name of Grantee: f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Equipment Class: **Licensed Non-Broadcast Station Transmitter**
Notes: **VHF/AM COM Transceiver FSG 2T**
Modular Type: **Does not apply**

Grant Notes	FCC Rule Parts	Frequency Range (MHZ)	Output Watts	Frequency Tolerance	Emission Designator
AG	87	118.0 - 136.975	5.0	5.0 PM	7K00A3E

AG: Acceptable for airborne mobile use under Part 22 with receiver designed to automatically revert to the signaling channel frequency upon completion of a call.

Mail To:

EA947527

Copyright – Kundendienst

Die Angaben und Daten in dieser Betriebsanleitung entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Kenntnissen. Änderungen behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung bei technischer Weiterentwicklung vor.

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH übernimmt keine Gewährleistung für diese Unterlagen in Bezug auf Anwendung und Interpretation. Es ist nicht auszuschließen, dass Schwierigkeiten bei Einbau, Bedienung oder Wartung auftreten, die nicht vorhersehbar waren; das gilt auch bei Änderungen in der Fertigung des Gerätes.

Es gelten unsere Geschäfts- und Garantiebestimmungen.

Copyright © 2014 f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigungen dieser Betriebsanleitung jeder Art, gesamt oder auszugsweise sowie Reproduktion sind nur mit ausdrücklicher Genehmigung unseres Hauses zulässig.

In diesem Dokument werden keine Patente, Warenzeichen oder andere Eigentumsrechte erwähnt, die an bestimmte Wörter oder Eintragungen angeschlossen sein könnten. Die Abwesenheit solcher Erwähnung bedeutet nicht, dass die betreffenden Wörter oder Einträge von solchen Rechten befreit sind.

Kundendienst

Sollten ungewöhnliche Probleme auftreten oder weitere Informationen gewünscht werden, wenden Sie sich bitte an die **f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH**, Produktbereich Flugfunk, Heinz-Strachowitz-Str. 4, 86807 Buchloe, Deutschland.

Diese Betriebsanleitung wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Trotzdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Betriebsanleitung Fehler enthält und dadurch Schwierigkeiten bei der Bedienung auftreten, die nicht vorhersehbar waren. Schicken Sie uns Ihren Kommentar! Beschreiben Sie kurz den Fehler unter Angabe der Artikelnummer der Betriebsanleitung, der Abbildungs- oder Abschnittsnummer und der Seite.

Hinweise bitte an: **f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH**
Technische Dokumentation
Heinz-Strachowitz-Str. 4
86807 Buchloe

Deutschland

Oder per E-Mail an: info@funkeavionics.de

Technische Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten

Gedruckt in Deutschland

DIESE SEITE IST
ABSICHTLICH
LEER