SuSE-Handbuch und Bedienungsanleitung

zur Firmware V1.6



© 2014-2020 - dc7gb@vfdb.org

Handbuch zur SuSE-Firmware V1.6 - Stand: 20200107

1. Einleitung

Die SuSE (**Su**bton **S**ende- **E**mpfänger) ist ein unkonventioneller FM-Transceiver für das 2m-Amateurfunkband, der Amateurfunk-spezifische Funktionen enthält, die kommerzielle Funkgeräte bisher nicht bieten. Der weibliche Artikel **die** SuSE ist von der Endung **E** abgeleitet, mit dem im deutschen Sprachraum viele weibliche Hauptwörter enden. Damit soll auch der smarte Charakter des Geräts unterstrichen werden.

Die SuSE setzt auf analoge FM, da dies bei schwachen HF-Signalen immer noch besser funktioniert, als die momentan für den Amateurfunk adaptierten digitalen Systeme (D-Star, DMR, C4FM, usw.). Sie kann mit dem STT-Verfahren gleichzeitig zur Sprache und ohne gegenseitige Störungen Daten übertragen, wie es auch DV-Systeme können. Weil STT nur für den Amateurfunk entwickelt wurde, ist es wesentlich effizienter und kann leicht um neue Funktionen erweitert werden. STT bietet auch Funktionen (z.B. die automatische Peil-datenübertragung, Nachrichten an alle oder ein Call), die es bei DV-Systemen so nicht gibt.

Ein Ärgernis moderner Funkgeräte ist ihre Komplexität, die sehr schnell zu einer quasi Unbedienbarkeit führt, wenn das Handbuch nicht griffbereit verfügbar ist. Obwohl die SuSE nur einen einzigen Drehgeber und einen Touch-Screen besitzt, ist die Eingabe verständlich und weitgehend einsichtig. Der Aufbau der Menüs ist leicht durchschaubar, weil u.a. bekannte Amateurfunk-Abkürzungen und überwiegend deutsche Texte verwendet werden. Dies ist leider nicht immer möglich, da einige Worte wie z.B. **Rauschsperre** im Deutschen einfach zu viele Buchstaben enthalten. Statt dessen werden gebräuchliche Abkürzungen wie **SQL** (für Squelch) verwendet und auf weniger bekannte Abkürzungen wie z.B. **RSP** für Rauschsperre verzichtet. **RSP** wird zudem als Abkürzung für **Rundspruch** benötigt.

Bei den vielen Funktionen darf nicht vergessen werden, dass die SuSE auch ein ganz normaler FM-TRX ist, den jeder sofort bedienen kann. Zur Nutzung von STT ist keinerlei Registrierung notwendig! Beim ersten Start ist nur die Eingabe des eigenen Calls erforderlich, um das Gerät gegenüber anderen SuSEn im Funkbetrieb eindeutig unterscheiden zu können. STT kann aber auch im **Menü** unter **3. STT-Betrieb...** und hier unter **STT** vollständig deaktiviert werden (Anzeige: "--aus--").

Dieses Dokument enthält Informationen zur Bedienung der SuSE mit der Firmware V1.6. Hinweise zur Programmierung einer im HEX-Format vorliegenden Firmware findet man am Ende unter: **Firmware-Update**. Eine Erklärung häufig verwendeter Abkürzungen findet man am Ende des Handbuchs im Anhang. Sollte im Betrieb ein Fehler auftreten, so bitte die Hinweise auf der letzten Seite lesen.

Handbuch zur SuSE-Firmware V1.6 - Stand: 20200107

2. Kurzanleitung SuSE

Für den eiligen Nutzer steht hier eine kompakte Bedienungsanleitung. Sie setzt voraus, dass der LCD-Screen bereits kalibriert und ein Call eingetragen wurde. Weitere Informationen findet man unter **Erster Start** auf den nachfolgenden Seiten. Eine Erklärung der verwendeten Abkürzungen finden man im Anhang

Hinweise zur Bedienung

Das Gerät wird nur mit dem Drehgeber (**DG**) und durch Drücken von meist schwarzen Feldern auf dem Display (**Touch**) bedient. Es wird zwischen kurzen und langen Eingaben unterschieden. Beim ersten Betätigen wird ein kurzer Quittungston ausgegeben. Lässt man danach den **DG** oder das **Touch**-Feld wieder los, so hat man eine kurze Eingabe (**DG-kurz** oder **Touch-kurz**) gemacht. Hält man den Druck bis zum Ertönen eines zweiten, langen Bestätigungstones aufrecht, so hat man eine lange Eingabe (**DG-lang** oder **Touchlang**) gemacht und kann los lassen. Nur beim Ausschalten (siehe nächster Punkt) muss man den **DG** weiterhin gedrückt halten.

<u>Alle Eingabefelder können jederzeit mit **DG-lang** abgebrochen werden.</u> Man kommt dann unmittelbar wieder in die Grundstellung mit der Anzeige des TRX-Bildschirms zurück.

Ein-/Ausschalten

- Das Gerät schaltet sich nach dem Anlegen der Versorgungsspannung von selbst ein.
- Die SuSE lässt sich jederzeit mit dem DG wie folgt ausschalten: 1x DG-kurz + 1x DG-halten. Nach 3 Sekunden schaltet das Gerät in einen Extrem-Low-Power Zustand mit etwa 50 μA Stromaufnahme und die LCD-Anzeige verlischt.
- Die SuSE lässt sich durch *1x DG-kurz* wieder einschalten.

Lautstärke / Frequenz

- Im Grundzustand kann man mit dem **DG** immer die **LAUTSTÄRKE** des RX verändern.
- Für einen Frequenzwechsel drückt man 1x DG-kurz und kann dann sofort mit dem DG die Frequenz oder den eingestellten MEM-Kanal wechseln. 2 Sekunden nach der letzten Dreheingabe wird automatisch wieder auf LAUTSTÄRKE-Betrieb zurück geschaltet.
- Die Umschaltung zwischen VFO und MEM erfolgt durch Touch-kurz auf das Touch-Feld V/M.

Rauschsperre

Die Rauschsperrenschwelle wird im S-Meter als blinkender, senkrechter Strich dargestellt. Nach einem *Touch-kurz* auf das Touch-Feld *SQL* lässt sich mit dem Drehgeber die SQL-Schwelle einstellen. 2 Sekunden nach der letzten Dreheingabe wird automatisch wieder auf *LAUTSTÄRKE*-Betrieb zurück geschaltet.

Grafikfeld

Das Grafikfeld ist ein quadratischer Bereich, rechts neben der Frequenzanzeige. Es lassen sich mehrere Anzeigen nach einem *Touch-lang* mit dem *DG* auswählen und mit *DG-kurz* speichern.

Handbuch zur SuSE-Firmware V1.6 - Stand: 20200107

3. Mechanischer Aufbau

Gehäuseansichten

Das Bild 1 zeigt den Blick auf die Frontseite der SuSE und erklärt kurz die Bedienelemente, deren Funktionen im weiteren näher erläutert werden.



Im Bild 2 sind alle hinteren Anschlüsse und deren Bedeutung dargestellt. **ACHTUNG:** Das Gerät funktioniert nur dann, wenn zwischen den TRX und STT-Shield ein 6-poliges PS/2-Kabel, oder ein Adapter gesteckt ist!



Bild 2: Anschlüsse auf der Rückseite

Mikrofonstecker

An der Frontseite befindet sich eine RJ-45 Buchse, an die nahezu alle Mikrofone angeschlossen werden können.

Die Belegung der Buchse ist für die Nutzung des MH-31 von Yaesu voreingestellt. Sie kann durch Aufkratzen und Neuverdrahtung der Brücken auf der Oberseite des Steckfeldes S4 (hinter der Mikrofonbuchse auf der Controller-Leiterplatte) angepasst werden. Durch Schließen der Lötbrücken J1..J3 können die Funktionstasten und das Lautsprechersignal mit der Buchse verbunden werden. Die Brücken sind im Auslieferungszustand offen! Die Standard-Belegung der Buchse zeigt Bild 3. Die vorhandenen Brücken sind rot dargestellt.

Bei Verwendung von Elektret-Mikrofonen muss auf dem STT-Shield die Lötbrücke J3 geschlossen werden, um die Kapsel mit einer Vorspannung zu betreiben.



RJ45-Buchse Bild 3: Belegung der MIC-Buchse

ACHTUNG: Einige dynamische Mikrofonkapseln vertragen keine Gleichspannung direkt an der Mikrofonspule! Es kann sein, dass diese Typen bei geschlossener Lötbrücke J3 nicht mehr richtig funktionieren, verzerren oder viel zu leise sind. Lötbrücke J3 dann öffnen!

Rückseite



Bild 4: DATA-Steckbuchse

	SELECT (Pin11)		
	L	Н	
1	TX-UBIT0	MISO / PB6	
2	Ausgang U5V	(ca. 300 mA)	
3	TX-UBIT2	SCK / PB7	
4	TX-UBIT1	MOSI / PB5	
5	RESET		
6	GND		
7	RX-UBIT0		
8	TX-UBIT3		
9	RX-UBIT2		
10	RX-UBIT1		
11	SELECT		
12	RX-UBIT3		
13	GPS-Input (V24)		
14	DCF-Input (TTL)		



Bild 5: STT-Shield

	STT-Shield
1	MOD-OUT
2	GND
3	PTT-OUT
4	DEM-INP
5	*** frei ***
6	SSI-INP

6 5

Bild 6: TRX

	TRX
1	MOD-INP
2	GND
3	PTT-INP
4	DEM-OUT
5	*** frei ***
6	SSI-OUT

- Über Pin11 der DATA-Steckbuchse kann die Funktion der DATA-Pins 1, 3 und 4 umgeschaltet werden. Die zu sendenden User-Bits 0..2 werden nur dann intern eingelesen, wenn Pin11 mit GND verbunden ist. Ein offener DATA-Pin11 hat H-Pegel!
- Ein 6-poliger ISP-Adapter kann zur direkten Programmierung des Controllers pinkompatibel mit den Pins 1..6 verbunden werden.
- Die Stromversorgungsbuchse ist verpolungssicher (Mitte = +)
- Die USB-Buchse hat eine Standard-Beschaltung.

4. Funktionsübersicht

Zum Betrieb der SuSE sind <u>keinerlei Registrierungen oder Freischaltungen</u> nötig! Die Eingabe eines MyCalls nach dem ersten Start speichert das eingegebene Rufzeichen im internen EEPROM und überträgt es mit STT unhörbar während des QSOs zur Gegenstation. Damit wird eine sendende SuSE von einer empfangenden SuSE identifiziert. STT lässt sich auch komplett deaktivieren (siehe Menügruppe: **3:STT-Betrieb**). Die SuSE verhält sich wie ein normaler FM-Transceiver mit diesen technischen Daten:

Tabelle 1		
RX-Daten:		
Frequenzeinstellung: Frequenzshift: Speicherplatz: Empfangsbandbreite: Grenzempfindlichkeit: IP3 Spiegelfrequenzunterdrückung: STT-Empfang: S-Meter Genauigkeit: Stromaufnahme bei Empfang oder STANDBY: Stromaufnahme bei AUS:	Raster: 0.01, 1, 5, 6.25, 10, 12.5 25 oder 50 kHz +/- 2000 kHz in 1 kHz-Schritten VFO + 20 Memory-Kanäle 12 kHz 0,1 μ V (0,2 μ V @ 14 dB S/N) etwa -30 dBm etwa 70 dB (-42,8 MHz) ab etwa 0,15 μ V (-123 dBm, S4) unter -124 dBm etwa 2 dB von -12350 dBm etwa 1 dB ca. 350 mA < 50 μ A	
Oszillatorprinzip: Modulationsart: Sendehub: NF-Spektrum: STT-Datenrate: Ausgangsleistung: Oberwellenunterdrückung: Stromaufnahme beim Senden:	digitaler PLL-VCO PM (FM mit Preeemphasis) Sprache: typisch 3 kHz (0 dB), max 4 kHz STT: typisch 200 Hz (-2320 dB) etwa 250 Hz 3,5 kHz (-3 dB) umschaltbar: 70 bit/s oder 140 bit/s max. 6 Watt, geregelt 1. Harmonische > 60 dB etwa 1,4 A @ 12 V	

Die SuSE bietet folgende Funktionen:

- Selbst kalibrierbares S-Meter mit Offset von -60...+60 dB zum Ausgleich von Kabeldämpfungen
- · Empfindlichkeit und Verständlichkeit besser als aktuelle Amateurfunk-DV-Systeme
- STT im Simplexbetrieb sofort nutzbar, keine Call-Zertifizierung nötig
- Automatische Logbuchführung auch ohne STT mit angeschlossenem PC an der USB-Buchse
- Vielfache Statusanzeigen auf dem LCD-Display und via USB
- SWR-Scanner und 3h-Wetter-Vorausschau des DWD mit grafischer Anzeige
- Touch-Display und Menüführung mit AFu-Abkürzungen und deutschen Texten
- Fernsteuerung frei programmierbar mit Mikrofon MH-31 (Yaesu)
- · Übertragung von Texten an alle oder ein beliebiges Call
- Anschluss eines GPS-RX und Aussendung von STT-APRS-Daten
- · Entfernungs- und Richtungsangabe zur STT-Gegenstation auch ohne GPS
- · Zeitlich sortierte MH-Liste der zuletzt empfangenen STT-Stationen
- · Vom empfangenen Call abhängige Rauschsperre (Call-Squelch) mit Sonderfunktionen
- Senden und Empfang von 4 User-Bits an der DATA-Buchse zur freien Nutzung (Fernwirken)
- · Auswertung von QSP-Frames eines STT-regenerierenden FM-Relais
- Stationsuhr und Wecker mit ereignisabhängiger Reaktivierung des TRX
- Ausgabe von Statusmeldungen und Rufzeichen in CW (deaktivierbar)
- Anzeige der tatsächlich abgegebenen HF-Energie und des SWR

...........

Handbuch zur SuSE-Firmware V1.6 - Stand: 20200107

5. Bedienelemente

• Drehgeber

Im Bild 1 sind alle Elemente an der Frontplatte dargestellt. Eingaben erfolgen über den Drehgeber (**DG**), der auch eine Druckfunktion hat, die mit einem kurzen oder langen Quittungston bestätigt werden:

DG-dreh	Lautstärke und Frequenzwahl, Auswahl von Optionen
DG-kurz:	Aufruf einer Funktion, Ein-/Ausschalten von Optionen
DG-lang:	Abbruch einer Eingabe, Rückkehr zur Anzeige des TRX-Bildschirms
DG-kurz + DG-lang-halten:	Ausschalten der SuSE (siehe: Ein-Ausschalten)
DG-lang-halten:	Aufruf des STANDBY-Modes

Durch Drehen des Drehgebers (**DG-dreh**) wird im TRX-Screen die Funktion ausgeführt, die im unteren Drittel des Bildschirms rechts mit einem einzelnen Buchstaben (im Bild 1: L = Lautstärke) angezeigt wird. Das Zeichen L wechselt dann zum Kleinbuchstaben I. Dreht man den Drehgeber nicht, so wird nach 3 Sekunden automatisch wieder der Großbuchstabe (hier L) angezeigt.

Dreht man den **DG** innerhalb von 3 s nach einem **DG-kurz**, so kann man - je nach angezeigten Buchstaben - die Frequenz (**v**) oder den Speicherkanal (**m**) ändern. Die Rückschaltung zur ursprünglichen Lautstärkeeinstellung erfolgt 3 s nachdem der **DG** nicht mehr verändert wird. Möchte man als Ruhezustand lieber die Frequenz- bzw. Memory-Kanaleinstellung an Stelle der Lautstärke haben, so kann man dies durch 2x **DG-kurz** standardmäßig vom Ruhezustand des TRX-Screens aus vorgeben. Der Buchstabe L wechselt dann zu V bzw. **M** und zeigt an, was die nächste **DG-Dreh** Eingabe verändern wird.

Nach jedem Neueinschalten der SuSE ist immer die Lautstärkefunktion L ausgewählt. Stellt man die Lautstärke auf 0% ein, so wird sie nach Drücken der PTT wieder auf 50% zurück gestellt, um Antworten hören zu können. Bei einer Einstellung auf 1% wird die Lautstärke nach 10 Minuten ebenfalls automatisch auf 50% eingestellt. Man kann so kurzzeitig die NF sehr leise regeln und vergisst das Rückstellen auf Normallautstärke nicht. Einige Vorgaben können vom Hersteller in einem CONFIG-Register anders eingestellt werden. Der Anwender kann dieses Register selbst nicht ändern!

Beim Senden wird durch Drücken des **DG** ein 1750 Hz-Rufton erzeugt. Durch ein **DG-dreh** kann beim Senden in der Infozeile 2 (Bild 1) zwischen der Anzeige eines zuvor via STT empfangenen QSP-Textes oder dem aktuell gesendeten STT-Rahmen (Opcode und Sendedauer in 100 ms-Schritten) umgeschaltet werden.

• Ein-/Ausschalten

Beim Anlegen von Spannung schaltet sich die SuSE von selbst ein, läd alle Daten aus dem EEPROM und stellt den letzten Zustand vor dem Ausschalten wieder her. Die interne Uhr muss durch einen GPS- oder DCF77-RX oder durch Empfang eines QTR-Rahmens erst gesetzt werden (siehe: <u>5: UHR \rightarrow Uhr stellen</u>:). Einige STT-Rahmen (QTR, QST, QTC) können erst gesendet werden, wenn die interne Uhrzeit gültig ist. Bis dahin wird die Zeit seit dem Start der SuSE oben links im Display angezeigt.

Die SuSE kann jederzeit mit **1x DG-kurz + 1x DG-halten** (Abstand <1 s) in den AUS-Zustand versetzt werden. Uhrzeit und Datum gehen dabei verloren. TRX und STT-Shield werden deaktiviert und der Controller in einen Sparmodus mit etwa 50 μ A Stromaufnahme versetzt. Das Ausschalten ist auch über den Menüpunkt **>AUS<** möglich. Die Funktion kann auch auf die Mic-Tasten **DWN** oder **UP** des MH-31 programmiert werden. Das Einschalten erfolgt durch Drücken des Drehgebers **DG**.

Touchtasten

Am unteren Rand des TRX-Screens findet man fünf schwarze Tastenfelder mit weißer Beschriftung. Auch sie haben unterschiedliche Funktionen bei kurzem oder langem Druck und es erfolgt auch hier eine Bestätigung mit einem kurzen oder langen Quittungston:



Aufruf der MENÜ-Auswahl zur Einstellung sämtlicher Betriebsfunktionen Anzeige von übertragenden QST- und QTC-Texten Umschaltung des **DG** zur Einstellung der Rauschsperren-Schwelle Ein-/Ausschalten der Frequenzablage zwischen RX und TX beim Relaisbetrieb Umschalten zwischen VFO- und Memory-Betrieb

Die Rückschaltung der Rauschsperren-Einstellung auf Normalbetrieb erfolgt nach 2 Sekunden selbstständig, wenn der **DG** nicht mehr gedreht wird. Bei langem Druck auf die Touch-Tasten (**Touch-lang**) werden zugehörige Optionen aufgerufen. In der Infozeile 2 (siehe Bild 1) werden dann die entsprechenden Menüfunktionen als inverser Text angezeigt und können so schnell und einfach verändert werden:

MENÜ-lang	Direktaufruf des zuletzt unter MENÜ-kurz angezeigten Menüpunkts
LESEN-lang	Direktaufruf der Menüfunktion: 4: ANZEIGE / SIGNALE → Info:
SQL -lang	Direktaufruf der Menüfunktion: 3: STT-BETRIEB → CSQL:
SHIFT - lang	Direktaufruf der Menüfunktion: 1: FM-BETRIEB → TX-Shift:
V/M -lang	Aktivieren der Dual-Watch-Funktion (Überwachung von VFO und Memory-Kanal)

Sonderfunktionen

Die SQL-Taste ändert bei aktiviertem Call-Squelch (siehe: <u>3:STT-BETRIEB \rightarrow CSQL) ihre Funktion und zeigt dann "CSQL". Damit lassen sich dann folgende Sonderfunktionen aufrufen:</u>

CSQL-kurz	ohne Blinken:	Öffnet den Call-Squelch und lässt "EIN" blinken oder schaltet auf
_		normale Funktion mit Anzeige " CSQ " zurück.
	mit Blinken:	Deaktiviert die aktuelle Bedingung temporär, die den Call-Squelch
		öffnete und lässt "MUT" blinken oder schaltet auf Normal zurück.
CSQL -lang	ohne Blinken:	Ruft den Menüpunkt: 3:STT-BETRIEB → CSQL: auf
_	mit Blinken:	Löscht erkannte CSQL-Bedingungen (wie beim SQL-Schließen)
		und beendet das Blinken der Taste.

Die Sonderfunktionen erschließen sich im Betrieb von selbst. Bei einer blinkenden Taste wurde z.B. bereits eine CSQL-Funktion ausgelöst, die man durch eine der beiden aufgezeigten Möglichkeiten wieder in den Grundzustand versetzen kann. Während der Anzeige der CSQL-Taste kann die Rauschsperre SQL nicht eingestellt werden! Dies ist auch nicht unbedingt erforderlich, weil die CSQL-Funktion die Abschaltung der NF übernimmt. Zum Einstellen der vom HF-Pegel abhängigen SQL-Rauschsperre muss die CSQL-Funktion zuerst deaktiviert werden (siehe 3:STT-BETRIEB \rightarrow CSQL)

Dual-Watch

Durch **Touch-lang** auf wird die Dual-Watch Funktion gestartet. Dabei wird zwischen VFO und eingestellten Memory-Kanal umgeschaltet und es können zwei Frequenzen überwacht werden. Ist in beiden Stellungen keine CSQL-Funktionen aktiv, so wird pro Frequenz 0,5 s auf das Öffnen der Rauschsperre gewartet.

Wenn in einer oder beiden Positionen (VFO oder Memory) eine CSQL-Funktion aktiviert ist, so verlängert sich die Wartezeit beim STT-Empfang auf der jeweiligen Frequenz auf 3 s, damit mindestens ein STT-Paket sicher ausgewertet werden kann.

ACHTUNG: Unter ungünstigen Bedingungen kann die CSQL-Auswertung mehrere Dual-Watch-Umschaltungen benötigen, wenn die eingestellten Bedingungen während der 3-sekündigen Testphase auf Grund anderer gerade empfangener STT-Rahmen noch nicht erkannt wurden!

Die Dual-Watch-Funktion wird manuell durch **DG-lang** in der Position (VFO oder Memory) beendet, aus der sie aufgerufen wurde. Nach dem automatischen Anhalten startet die Funktion nicht wieder von selbst!

.....

5. Grundfunktionen

Erster Start

Bei einer Neuprogrammierung, oder einem Update von einer älteren Firmware-Version, erscheint nach dem ersten Anlegen der Betriebsspannung (11..15V) nacheinander folgende Bildsequenz:



Bild 7: Ablauf beim ersten Start der Firmware. Die untere Zeile im mittleren Bild ist bei jeder SuSE anders.

Während der Intialisierung wird überprüft, ob bereits eine SSI-Kennlinie im EEPROM gespeichert ist. Nur bei einer <u>ungültigen</u> Datenstruktur wird eine Ersatz-SSI-Kennlinie geladen, die vom individuellen Wert jedoch abweichen kann. Eine SSI-Neukalibrierung ist nach dem Start dann empfehlenswert! Alle anderen persönlichen Daten und Voreinstellungen gehen verloren und werden durch Standard-Werte ersetzt.

Das letzte Bild 7 rechts muss durch einen kurzen Druck mit dem Drehgeber (**DG-kurz**) bestätigt werden. Danach wird in vier weiteren Schritten der Touchscreen kalibriert, indem das in den nachfolgenden Anzeigen blinkende Kreuz mit einem dünnen, nicht zu spitzen Stift (z.B. einer Kunststoff-Stricknadel oder einer Kugelschreiberhülle) im Zentrum berührt und etwas eingedrückt wird. Wenn dabei aus Versehen falsche Werte eingegeben wurden, so kann der Kalibriervorgang jederzeit mit **DG-lang** erneut gestartet werden.

Als zweiter Schritt ist die Eingabe des eigenen Rufzeichens nötig (Bild 8). Das Call identifiziert die eigenen Aussendungen für andere STT-Stationen. Die Tastatur hat ein Layout, ähnlich einer Schreibmaschine.

Alle Eingaben erfolgen rechts vom blinkenden Cursorstrich. Er kann mit den Cursortasten (mittlere Tastaturzeile: links und rechts) oder dem Drehgeber verschoben werden. Ein Call besteht nur aus Großbuchstaben und Ziffern ohne SSID. Fehleingaben können mit der DELETE-Taste (oben rechts) gelöscht werden. Ein langer Druck auf die DELETE-Taste löscht die gesamte Eingabezeile.

Die Eingabe des Calls wird mit der RETURN-Taste (unten rechts) oder durch **DG-kurz** abgeschlossen. Das Call wird danach auf Plausibilität überprüft und

gefundene Fehler in einer Box in der Bildmitte angezeigt. Ist alles fehlerfrei, so

wird das Call komprimiert im EEPROM gespeichert. Es kann später im Menü



Bild 8: Texteingabe

• Fehler in den EEPROM-Daten

Bei jedem Start wird die Datenstruktur des EEPROMs überprüft. Wenn dabei Fehler erkannt werden, so wird am Anfang eine zusätzliche Information ausgegeben:

geändert aber nicht mehr komplett gelöscht werden.



Auch hier wird eine gültige SSI-Kennlinie im EEPROM nicht gelöscht. In seltenen Fällen können die Kennliniendaten trotzdem falsch sein, so dass eine SSI-Neukalibrierung erforderlich wird. Der weitere Ablauf entspricht dem, wie er im Abschnitt **Erster Start** erläutert wird.

Werkseinstellung

Wenn sich das Touch-Display durch verstellte Optionen nicht mehr bedienen lässt oder das LCD nichts mehr anzeigt, ist ein RESET auf die Werkseinstellung mit folgender Prozedur erforderlich:

- Ausschalten der Betriebsspannung (Versorgungsstecker hinten abziehen)
- Drücken und Halten des Drehgebers (DG)
- Einschalten der Betriebsspannung (Versorgungsstecker hinten wieder einstecken)

Es wird der in Bild 10 (links) gezeigte Text ausgegeben und auf das Loslassen des DG gewartet:



Bild 10: Ablauf beim Rücksetzen auf die Werkseinstellung

In Klammern wird die Restzeit bis zum angegebenen nächsten Schritt dargestellt. Innerhalb dieser Zeit kann durch eine Rechts- oder Linksdrehung des **DG** zwischen dem Löschen (Rücksetzen auf Werkseinstellung) oder dem Abbruch der Funktion beliebig oft gewechselt werden.

Wird "Löschen…" ausgewählt, so werden alle Einstellungen durch sinnvolle Vorgaben ersetzt. Dabei geht auch die individuelle SSI-Kalibrierung verloren und durch eine Standard-Kennlinie ersetzt! Der weitere Ablauf entspricht der unter Abschnitt: Erster Start beschriebenen Prozedur.

6. LCD-Display

Anzeigen auf dem LCD-Display

Die Ausgaben auf dem LCD-Display können in folgende Funktionsbereiche aufgeteilt werden:



Bild 11: Datum und User-Bits



Bild 12: HF-Abgabe und SWR



Bild 13: Frequenzanzeige



Bild 14: S-Meter des RX





Bild 16: Touch-Tasten

Sofern Zeit-Daten empfangen wurden, steht in der Infozeile 1 links das Datum mit Uhrzeit. Der Dezimalpunkt blinkt, wenn die Daten durch einen angeschlossenen DCF77-, GPS- oder STT-Empfang aktuell gehalten werden. Ohne Empfang läuft die Uhr mit Quarzgenauigkeit weiter. Rechts wird die Echolink- (E) und Relaislinkfreigabe (R), die Userbits (3210) und der Empfangs- oder Sendezustand dargestellt. Beim Senden werden einige Bereiche mit negativer Schrift angezeigt. Das letzte Zeichen (X) zeigt bei STT einen drehenden Balken mit einigen Statusbuchstaben.

Beim Senden wird ein Balken dargestellt, der etwa der tatsächlich an der Antennenbuchse entnommenen HF-Energie entspricht (links ca. 5 W). Ohne angeschlossene Antenne wird beim Senden 0 W angezeigt und nicht wie bei anderen Funkgeräten eine fiktive, gar nicht vorhandene Ausgangsleistung. Rechts daneben steht das an der Antennenbuchse gemessene SWR (hier 2,3). **ACHTUNG:** Kurzschlussbetrieb an der Antennenbuchse bitte vermeiden. Die Kühlung ist dafür nicht ausgelegt!

Die Frequenz auf dem Display hat eine Anzeigegenauigkeit von 10 Hz. Bei Shift-Betrieb steht rechts oben ein **-S**, wenn die Frequenz beim Senden tiefer liegt und ein **+R**, wenn im Reversbetrieb die Sendefrequenz um die eingestellte Shift höher als die angezeigte Frequenz ist. Im Simplexbetrieb und wenn die Frequenz nur auf 1 kHz genau angezeigt werden kann, verbreitert sich die Anzeige etwas und die beiden dann unnötigen kleinen Anzeigefelder am rechten Rand werden überdeckt.

Das kalibrierte S-Meter wird grafisch als Balkendiagramm mit einer Auflösung von 1 dB angezeigt. Am rechten Ende steht der Messwert in dBm (hier: - 87). Unterhalb stehen bis zur Ziffer 9 die Werte in S-Stufen und darüber in <u>dB über S9</u> (Marken 12 und 24). Am rechten Ende des Grafikbalkens ist ein unterbrochener, senkrechter Strich, der den letzten empfangenen SSI-Maximalwert dauerhaft anzeigt. Im S-Meter Balken (hier zwischen S4 und S5) blinkt die aktuell eingestellte RSP-Schwelle.

Rechts neben der S-Meter Skala stehen Statusinformationen des TRX. Die weißen Ziffern auf schwarzem Hintergrund zeigen beim Senden mit STT links die restlichen QTC-Wiederholungen und rechts die Nummer der Datenrunde an. **CSQ** signalisiert einen aktivierten Call-Squelch. Wird er geöffnet, so blinkt hier die erkannte Bedingung. L zeigt an, dass **DG** momentan die Lautstärke einstellt. Nach einem **DG-kurz** wird die Frequenzeinstellung aktiviert und ein v bzw. **VFO** oder m bzw. **Mxx** angezeigt.

Am unteren Rand des Screens befinden sich fünf druckempfindliche virtuelle Tasten. Sie reagieren auf kurzen oder langen Druck. Eingaben werden mit kurzem oder langem Quittungston akustisch bestätigt. Im Bild 16 haben die Touch-Tasten die Bedeutung: MENÜ: Aufruf weiterer Einstellungen, LESEN: Anzeige empfangener STT-Texte, SQL: Einstellen der RSP-Schwelle, SHIFT: Aktivieren der Frequenzablage bei Relaisbetrieb und



Bild 17: Grafikfeld

• Touch-Bereiche auf dem LCD-Display



Infozeile 2

Bild 18: Touchfelder

1. Infozeile 1:

vier zuletzt empfangenen STT-Stationen angezeigt werden. Die Anzeige schaltet nach 60 Sekunden wieder in die zuvor gewählte Grafikausgabe zurück. Durch einen erneuten **Touch-kurz** kann auch sofort

Grafikausgabe zurück. Durch einen erneuten **Touch-kurz** kann auch sofort manuell zurück geschaltet werden.

Mit einem kurzen Druck **Touch-kurz** auf das Grafikfeld (Bild 17 und 18), kann bei jeder beliebigen Grafikausgabe eine MH-Liste (siehe Bild 20e) der

Neben den fünf Touch-Tasten am unteren Bildrand, gibt es drei weitere Touch-Felder auf dem Display, mit denen Funktionen oder Menüpunkte ohne den Umweg über die Menü-Taste schnell und einfach aufgerufen werden können (Bild 18).

Mit einem **Touch-lang** wird in der Infozeile 2 (Bild 18) die Auswahl verschiedener Anzeigeoptionen in negativer Schrift dargestellt. Mit dem **DG** lassen sich dann alle Optionen, wie sie unter <u>4:ANZEIGE/SIGNALE \rightarrow </u> <u>Grafik:</u> beschrieben, einstellen und mit **DG-kurz** dauerhaft speichern. Die Auswahl kann mit **DG-lang** ohne Übernahme von Änderungen abgebrochen werden. Beim nächsten Einschalten stehen alle individuellen Einstellungen sofort wieder zur Verfügung.

Ein **Touch-kurz** auf die Infozeile 1 (blau in Bild 18) zeigt für 3 s den eigenen WW-Kenner (MyQTH) oder bei leerem Eingabefeld unter $2:STT-TEXTE \rightarrow MyQTH$ einen Fehler an.

Ohne einen gültigen MyQTH-Kenner werden keine Positionsdaten gesendet und die Gegenstation kann Abstand und Richtung während eines QSOs nicht ermitteln (siehe oben: Call-Ortung).

2. Infozeile 2 beim Senden:

Beim Drücken der PTT-Taste am Mikrofon wird am rechten Rand der Infozeile 2 die Sendedauer angezeigt. Im STT-Betrieb kann man alternativ durch einen **DG-dreh** nach links eine Anzeige der aktuell gesendeten STT-Pakete mit einer 100 ms-Zeitskala aufrufen. Mit einem **DG-dreh** nach rechts schaltet man im Sendebetrieb wieder auf die Anzeige der Sendedauer zurück.

Die zuletzt gewählte Einstellung bleibt während des Empfangs bis zum nächsten Senden erhalten.

3. Infozeile 2 beim Empfang:

Oberhalb der Touch-Tasten befindet sich die Infozeile 2 (grün in Bild 18). Wenn der RX nichts empfängt und seine RSP geschlossen ist, dann läuft bei allen unten näher erläuterten Auswahlmöglichkeiten am rechten Rand eine Stoppuhr. Sie zeigt die Zeit seit dem Schließen der RSP bzw. des Call-Squelchs.

Ein **Touch-lang** auf die Infozeile 2 ist ein schneller, direkter Aufruf des Menüpunkts: <u>4:ANZEIGE /</u> <u>SIGNALE \rightarrow Info.</u> Hier kann ausgewählt werden, welche von der Gegenstation empfangene STT-Information in der Infozeile 2 bei Empfang ständig angezeigt wird.

fernes S-Meter

Es wird ein zweites grafisches S-Meter mit dem Empfangs-Rapport der Gegenstation angezeigt. Es entspricht grafisch und in der Auflösung dem S-Meter des eigenen RX. Man sieht also, wie stark das zuletzt von der Gegenstation empfangene Signal war.

Das zweite grafische S-Meter kann nicht so schnell wie das eigene S-Meter reagieren, da es auf die übermittelten STT-Daten angewiesen ist. Im Durchschnitt wird der Rapport etwa alle 3 bis 4 Sekunden auf den neusten Stand gebracht. Ist die Rauschsperre des Relais geschlossen, so wird der letzte übertragene Maximalwert mit einem senkrechten Strich markiert. Rechts neben dem S-Meter steht der übertragene Messwert in dBm.

Am rechten Rand steht beim Empfang normaler FM-Stationen "nocall" oder bei einer STT-Gegenstation ihr Call. Wenn Telemetrie von der Gegenstation empfangen wurde, scrollt das Call vertikal mit den ersten sieben Zeichen des Infofelds und dem QTH-Kenner.

User-Rapport

Die Zeile zeigt von links nach rechts maximal drei nebeneinander angeordnete, vertikal scrollende Calls, die im QSP-Betrieb (also bei Empfang eines STT-Relais) durch ein kleines Dreieck ◀ voneinander getrennt sind und den Signalfluß der STT-Daten anzeigen. Ganz links steht die direkt von der SuSE empfangene STT-Station. Rechts daneben wird der User oder das via RelaisLink angekoppeltes Einstiegs-Relais des Users mit seinen Daten angezeigt.

Das Dreieck ◀ verschwindet erst 10 s nach dem Empfang des letzten QSP-Rahmens. Es kann während des Empfangs einer QSP-Station blinken, wenn lange QTC/QST-Texte übertragen werden.

Relais-Status

Am rechten Rand der Infozeile 2 wird in den letzten 6 Positionen ein Kürzel angezeigt, aus dem weitere Informationen abgeleitet werden können:

(STT)	Es wird ein STT-Signal ohne Telemetrie empfangen
Ack	Empfangsbestätigung der Gegenstation ohne übertragenen SSI-Wert
Rm S9+	Dies ist die normale Telemetrieanzeige einer STT-Station. Rm bedeutet
	"Remote" und zeigt den Rapport der Gegenstation in S-Stufen von S2 bis
	S9. Werte darüber erhalten ein "+". Eine genauere Anzeige des Rapports
	ist mit einer anderen Auswahl möglich.

Relaisstationen übertragen wesentlich mehr Informationen und teilen links neben dem Rapport den aktuellen Zustand ihrer Ablaufsteuerung mit:

A1	Es läuft die Standard-Ansage beim Auftasten des Relais
A2	Es läuft die alternative Ansage #2
A3	Es läuft die alternative Ansage #3
AA	Es läuft eine Absage zum RelaisLink-Betrieb
AQ	Es läuft eine Ansage wegen zu kurzer Umschaltpausen
HF	Der RX empfängt ein FM-Signal mit ausreichendem Hub
<n< th=""><th>Das empfangene FM-Signal hat weniger als 500 Hz Hub</th></n<>	Das empfangene FM-Signal hat weniger als 500 Hz Hub
	Kein Empfang beim Relais, die Rauschsperre ist geschlossen
CW	Es läuft die CW-Kennung des Relais
cw	(Kleinbuchstaben) CW-Kennung unmittelbar vor dem Abfall des Relais
EL	Ein EchoLink-Zugriff belegt den Relais-TX
RL	Ein RelaisLink-Zugriff belegt den Relais-TX
TF	Master-Zugriff via Telefon durch den SysOp

Darüber hinaus sind folgende Sonderausgaben möglich, bei denen die ganzen sechs Buchstaben benötigt werden und daher kein S-Meter-Rapport mehr angezeigt werden kann:

Master	Zugriff durch den SysOp
TFSper	Telefon-Anrufsperre aktiv
SubCal	30 s Aussendung eines 141 Hz Subtons als Selektivruf
RundSp	Aussendung eines Rundspruchs
Idle	Zustandsübertragung unterbrochen

RXSTT-Daten

Bei fehlerfreiem STT-Empfang wird der dekodierte Opcode und bis zum Zeilenende die nachfolgenden HEX-Bytes des Rahmens angezeigt. Diese Anzeige dient zur Kontrolle einer STT-Übertragung ohne dass weitere Hilfsmittel erforderlich sind.

Eine umfassendere Anzeige aller empfangenen STT-Daten, auch mit weitgehender Dekodierung aller codierten Inhalte, ist mit einem PC möglich (siehe unter: **SONSTIGES... USB:**)

4. Grafikbereich:



Bild 19: Version

Nach einem Software-Update oder dem Rücksetzen auf die Werkseinstellungen erscheint im Grafikfeld rechts neben der Frequenzanzeige im TRX-Screen (rot hinterlegt in Bild 18) die Anzeige der Versionsnummer (Bild 19).

Ein **Touch-kurz** in das quadratische Feld ruft die Anzeige einer MH-Liste auf (Bild 20e). Ein **Touch-lang** in das Feld ist ein Kurzaufruf des Menüpunkts: **4:ANZEIGE / SIGNALE** \rightarrow Grafik: Durch Drehen des **DG** kann dann die gewünschte Grafikanzeige (siehe unten) direkt gewählt und schon während der Auswahl dargestellt werden. Die Auswahl wird durch **DG-kurz** bestätigt oder mit **DG-lang** ohne Änderung der alten Einstellung abgebrochen.

SSI-Verlauf:

Mit der Auswahl <u>SSI Verlauf</u> wird das S-Meter Signal bei geöffneter Rauschsperre als Wasserfalldiagramm der letzten 1,6 s dargestellt. Oben rechts steht die Zeit des letzten Öffnens der Rauschsperre in Sekunden, Minuten oder Stunden wie in der MH-Liste (Bild 20a).

Die horizontale Auflösung beträgt 2 dB/Pixel. Die langen senkrechten Marken der Skala haben einen Abstand von 12 dB. Als gepunktete Marke ist S9 und die aktuelle RSP-Schwelle ständig eingetragen. Diese Anzeige eignet sich besonders gut zum Peilen (Fuchsjagd) und Ausrichten von Antennen auf Empfangsmaximum.





QRZ-Rapporte:

Die Wahl <u>QRZ-Rapporte</u> zeigt ein Wasserfalldiagramm des S-Meter-Signals der empfangenen SSI-Gegenstation und damit ihren automatischen Empfangsrapport! Bei Relaisempfang ist dies immer der RX des Relais und nicht die SSI-Station, die das Relais gerade nutzt. Oberhalb wird das Call der Gegenstation und die letzte Empfangszeit wie in der MH-Liste (Bild 20b) angezeigt.

Unter dem Diagramm steht links die Entfernung in km und rechts die Richtung über Nord zur Gegenstation. Wenn keine QTH-Daten empfangen wurden oder die Entfernung >100 km ist, blinkt an dieser Stelle ein entsprechender Hinweistext.



Bild 20b: QRZ-Rapport

QSP-Rapport:

Bei der Auswahl <u>QSP-Rapporte</u> wird die zuletzt über ein Relais empfangene STT-Station mit ihrem Rapport (wie gut empfängt die Station das Relais selbst) als Wasserfalldiagramm dargestellt.

Oberhalb steht die gleiche Info wie in der MH-Liste. Das Call wird hier immer in negativer Schrift gezeigt! Unterhalb des Diagramms findet man wieder links die Entfernung zur Gegenstation und rechts die Richtung zu ihr in Grad über Nord, sofern das Relais ein QTH-Frame der Gegenstation empfangen hat.

Call-Ortung:

Mit der Auswahl <u>Call-Ortung</u> wird die zuletzt empfangene STT-Station aus der MH-Liste mit dem eigenen Empfangsrapport, ihrer Richtung in Grad über Nord und der Entfernung in km zwischen eigenem Standort und der STT-Station angezeigt. Dazu muss auf beiden Seiten zumindest der eigene QTH-Kenner eingetragen sein.

Die Genauigkeit liegt im Bereich einiger km. Die besten Resultate (bis zu 4x4m) erhält man, wenn eine oder beide Stationen einen GPS-RX verwenden. Die maximale anzeigbare Entfernung ist auf 199 km begrenzt. Bei gleichem Standort bzw. QTH-Kenner kann keine Entfernung und Richtung berechnet werden!

MH-Liste:

In ihr werden die zuletzt empfangenen STT-Stationen zeitlich nach unten geordnet dargestellt. Positiv gezeigte Calls wurden direkt via QRZ empfangen, negative Calls über QSP-Rahmen via Relais.

Rechts neben den Calls steht die letzte Empfangszeit. Ohne Doppelpunkt zeigt sie die Zeit in Sekunden. Liegt die letzte STT-Empfangszeit der Station zwischen 1 und 59 Minuten, so blinkt ein Doppelpunkt links der Ziffern. Zwischen 1 und 99 Stunden nach dem letzten Empfang blinkt ein Doppelpunkt rechts der Ziffern. Reine FM-Stationen können nicht gespeichert und angezeigt werden!

Diese Anzeige kann auch von jeder anderen Grafikanzeige aus durch ein **Touch-kurz** schnell in das Grafikfeld eingeblendet werden. Nach 1 Minute oder durch ein weiteres **Touch-kurz** wird wieder auf die letzte Anzeige vor dem Aufruf der MH-Liste zurück geschaltet.

RXSTT-Signal:

Die Darstellung ermöglicht die Beurteilung der Güte des Datenübertragungskanals. Gezeigt wird ein synchronisiertes Oszillogramm des STT-Signals. Alle vier empfangenen 4DPSK-Phasenlagen werden übereinander geschrieben, so dass man vier um 90° versetzte Sinusteilschwingungen sehen kann.

Je nach Übertragungsgüte (oberhalb links in % angegeben) kann das Diagramm zeitlich schwanken (jittern). Der mittlere S/N-Abstand des STT-Signals wird oben rechts in dB angezeigt. Durch Addition des STT-Unterpegels von 26 dB kann man den Rauschabstand des RX-Signals im Sprachkanal etwa abschätzen.



Bild 20c: QSP-Rapport



Bild 20d: Call-Ortung



Bild 20e: MH-Liste



Bild 20f: RXSTT-Signal

SWR-Scanner:

Die Auswahl <u>SWR-Scanner</u> (Bild 20g) zeigt einen Start-Button. Bei einem **Touch-kurz** in das Grafikfeld wird hier nicht die MH-Liste aufgerufen, sondern ein Scan von 144 MHz bis 146 MHz in Schritten zu ca. 83 kHz durchgeführt und das SWR der angeschlossenen Antenne ermittelt.

Jede Einzelmessung dauert etwa 50 ms. Es wird mit voller Leistung von etwa 6 W gesendet!

Die Anzeige (Bild 20h) stellt nur Werte kleiner als SWR 4 dar. Bei einem SWR von 3 wird nur noch 3 Watt von der Antenne abgestrahlt (3 dB Verlust), bei einem SWR von 2 sind es etwa 5 Watt. Bei Werten < 1,5 sinkt die Messgenauigkeit.

ACHTUNG: Keine unsymmetrischen Antennen direkt an der SuSE betreiben! Bei schlechtem SWR können unerwünschte HF-Masseströme auftreten, die ggf. zu einem Löschen der EEPROM-Daten führen können.

Wetter:

Mit dieser Anzeige (Bild 20i) können meteorologische- und Funk-Wettervorhersagen für die nächsten 3h, sowie Wetterwarnungen grafisch und als horizontal scrollender Text dargestellt werden. Dazu muss ein STT-Relais die Daten entsprechend aufbereiten und aussenden.

Es wird der Luftdruck in **hPa**, die Windrichtung in ° über Nord, die Windgeschwindigkeit in **km/h**, sowie die Sonnenauf- "/" und -Untergangszeit "N" im unter **UHR** eingestellten Format angezeigt.



Bild 20g: SWR-Scanner



Bild 20h: SWR-Scanner



Bild 20i: Wetter

7. MENÜ

Auswahl von Menügruppen:

Das Menü wird vom TRX-Screen aus durch MENÜ-kurz aufgerufen. Jeder Menüpunkt kann auch ohne Übernahme von Änderungen der aktuellen Auswahl jederzeit durch **DG-lang** abgebrochen werden. Man befindet sich dann sofort wieder im TRX-Screen.

Nach einem kurzen Druck auf MENÜ werden drei von sechs Menügruppen in inverser Schrift und darüber zwei direkt ausführbare Anweisungen dargestellt (Bild 21a). In der Mitte blinkt ein schwarzer Rahmen. Mit dem Drehgeber oder den Pfeiltasten am unteren Rand kann diese Auswahl auf andere Felder eingestellt werden. Es verschwinden dann einige Menüs und andere erscheinen, da auf dem Display gleichzeitig nur fünf Funktionszeilen dargestellt werden können. Bild 21b zeigt das Menü nach einer Rechtsdrehung von **DG** über vier Schritte. Am unteren Ende erscheint dann wieder der Menüpunkt **>STANDBY<**, usw.



Bild 21a: Menüaufruf



Bild 21b: Menüauswahl nach **DG**-Drehung

Die eingerahmt blinkende Auswahl eines Menüpunktes in Bildmitte kann durch **DG-kurz** oder durch Drücken der blinkenden Touch-Taste WAHL aufgerufen werden. In Normalschrift dargestellte Zeilen (hier: >AUS< und >STANDBY<) werden dagegen nach einem **DG-kurz** oder Druck auf WAHL sofort ausgeführt (hier: >AUS< und >STANDBY<). Wurde noch keine gültige Zeit empfangen, so erscheint beim Aufruf von >STANDBY< eine Fehlermeldung.

• Menüfunktion aufrufen:

Eine Menüfunktion wird genau so aufgerufen wie eine Menügruppe, indem sie durch Rechts- oder Linksdrehung des **DG** in Bildmitte unter den blinkenden Rahmen gebracht wird und mit **DG-kurz** oder der blinkenden Touchtaste **WAHL** aufgerufen wird. Die mittlere Zeile mit der Auswahl wird dann invers dargestellt.

Eine Auswahl wird gespeichert und ausgeführt, wenn sie mit **DG-kurz** oder der rechts blinkenden Touch-Taste (sie kann unterschiedliche Namen haben) abgeschlossen wird. Sie wird <u>ohne Änderung</u> mit Rückstellung auf die letzte gespeicherte Auswahl abgebrochen, wenn **DG-lang** oder die linke Touch-Taste **ENDE** gedrückt wird. Dies wird bei den folgenden Funktionsbeschreibungen nicht erneut erwähnt.

ACHTUNG: Einige Funktionen werden nur von FM-Relais unterstützt, die einen eigenen STT-Dekoder mit QSP-Sammler haben (z.B. DB0SP-2m, DB0SP-70cm, DB0BLN-23cm, DB0FRO-2m).

1: FM-TRX

<u>VFO → M00 kopieren</u> Kopiert die momentan im TRX-Screen eingestellte Frequenz des VFOs mit allen Einstellungen der Shift und des Call-Squelchs in den angezeigten Speicher. Die Speichernummer blinkt und kann mit dem Drehgeber oder den Pfeiltasten von **00** bis **19** verändert werden.

Wenn auf dem TRX-Screen Memory-Kanäle anstelle des VFOs angezeigt werden (siehe Bild 1), so ändert sich der Text der Funktion in $MOO \rightarrow VFO$ kopieren.

Handbuch zur SuSE-Firmware V1.6 - Stand: 20200107

- TX-Shift:Die angezeigte Frequenz ist die momentan aktive Shift im VFO oder eingestellten
Memory-Kanal. Sie kann von -2000 bis +2000 kHz mit dem Drehgeber und der
Touch-Taste +/- in 1 kHz-Schritten verändert werden.
- Raster:Die Schrittweite beim Verändern der VFO-Frequenz mit dem DG kann hier auf die
Rasterstufen: 0,01 / 1 / 5 / 6,25 / 10 / 12,5 / 25 und 50 kHz eingestellt werden.
- <u>SQL:</u> Verändern des Verhaltens der Rauschsperre. Bei der Auswahl **manuell** wird die RSP-Schwelle manuell eingestellt und bleibt im RX-Betrieb unverändert.

Die Einstellung **halbautomatisch** gibt die Grundeinstellung der Schwelle vor. Sie kann sich dann aber bei Eingangspegeln bis zu $0.5 \ \mu$ V selbstständig nachstellen und ständig knapp über der optimalen Schwelle halten. Bei dieser Einstellung werden z.B. schwache Dauerstörträger optimal ausgeregelt. Entfällt der Störträger, so stellt sich die Rauschsperre wieder empfindlicher ein. Das automatische Ausregeln dauert etwa 2..4 Minuten. Ggf. ist die RSP während dieser Zeit offen!

- <u>QRG-fein:</u> Mit dem hier eingestellten Wert kann der Mutteroszillator in 10 Hz-Schritten per Software korrigiert werden. Dies wird normalerweise für RX und TX getrennt mit den Potis P1 und P2 auf dem TRX-Board eingestellt. Bei einem Neuabgleich dieser beiden Potis sollte <u>QRG-fein</u> zuvor auf - - aus - - gestellt werden.
- <u>SSI-Korr:</u> Zur Korrektur abgesetzter Vorverstärker kann zum angezeigten SSI-Wert eine Konstante zwischen -60...+60 dB addiert werden. Nach einer zusätzlichen Kalibrierung ermöglicht dies die Anzeige der Antennenspannung anstatt der RX-Eingangsspannung. Bei eingeschaltetem Offset wird der SSI-Rapport rechts neben dem S-Meter invers dargestellt.

Mic-UP: Hier wird die Funktion der Mikrofontaste "UP" am MH-31 eingestellt:

	aus	Keine Funktion mit der Taste aktiviert
	3x 1750 Hz	Start einer Ruftonfolge, die Anzahl kann eingestellt werden.
		Bei der Auswahl "0" werden je nach Empfangszustand 1, 6
		oder 10 Rufimpulse gesendet.
	VFO/MEM	Umschaltung zwischen VFO und Speicherkanal
	RX-NF stumm	Schaltet die NF bei Tastendruck stumm
	RSP öffnen	Öffnet eine geschossene RSP bei Tastendruck
	STANDBY	Schaltet die Stationsuhr ein, RX bleibt aktiv, TX ist gesperrt
	Ein/Aus	Schaltet die SuSE aus
	Shift/Revers	Schaltet die Shiftlage um (Anzeige: -S / +R)
	Dual-Watch	Schaltet die RX-Überwachung von VFO und MEM ein
Mic-DN:	Auswahl der gleichen MH-31. Mikrofone mit	Funktionen wie bei Mic-UP für die zweite Funktionstaste am unabhängigen Tasten (keine codierten Spannungen) können
	nach Neuverdrahtung	eines Steckfeldes auf dem TRX-Board auch genutzt werden.

PTT: Auswahl von Sonderfunktionen der PTT-Taste:

normal	Keine Sonderfunktion aktiviert
2x = 1750Hz	PTT-Taste 2x in 0,7s gedrückt und gehalten sendet
	einen 1750 Hz Ton bis zum Loslassen der PTT-Taste.

2: STT-TEXTE

UrCall:

Eingabefeld eines Ziel-Calls für den direkten Anruf einer Gegenstation, die ihren eigenen Call-Squelch: **ans MyCall** (siehe CSQL) aktiviert hat und daher nur noch auf Anrufe im STT-Mode reagiert. Die Vorgabe **CQCQCQ** dient als Gruppenruf an

Handbuch zur SuSE-Firmware V1.6 - Stand: 20200107

alle STT-Gegenstationen, die ihren Call-Squelch auf: **jedes CQCQCQ** eingestellt haben. Beim Beenden der Eingabe wird in ein leeres Feld automatisch **CQCQCQ** eingesetzt. Für reinen FM-Betrieb oder ohne Aktivierung des Call-Squelchs (siehe: **STT-Betrieb:** CSQL) ist der Inhalt von UrCall irrelevant.

- MyCall:
 Hier steht das eigene Call. Es wird als Absender für Anrufe verwendet, die von der Gegenstation mit ihrem Call-Squelch gezielt ausgewählt werden können. Das Call kann bei jeder Gegenstation in der unteren Infozeile angezeigt werden. Das My-Call-Feld darf nicht leer sein!
- MyQTH: Feld für den eigenen WW-Kenner im Maidenhead-Format. Er dient der Gegenstation zur Bestimmung der ungefähren Entfernung und Richtung, wenn kein GPS-RX an der DATA-Buchse angeschossen ist. Der WW-Kenner kann in der Statuszeile bei jeder Gegenstation angezeigt werden. Bei einer Leereingabe wird auch kein QTH-Rahmen via STT gesendet! Ist ein WW-Kenner eingetragen und ein GPS-RX angeschlossen, so wird der durch GPS ermittelte WW-Kenner im QTH-Rahmen gesendet. Der Eintrag in MyQTH bleibt dabei unverändert. Das MyQTH kann mit **Touch-kurz** in der oberen Infozeile für 3 s angezeigt werden.
- <u>MyINFO:</u> Hier kann ein aus maximal 92 Zeichen bestehender ASCII-Text aus Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen abgelegt werden, der zur Gegenstation übertragen wird. Die tatsächliche Textlänge hängt von der Anzahl der Zeichensatz-Umschaltungen ab. Bei Überschreitungen wird am Ende der Eingabe eine Fehlerbox angezeigt. Bei einer Leereingabe wird kein INFO-Rahmen gesendet.

Der Text sollte am Anfang den eigenen (Kurz-)Namen enthalten, da die ersten sieben Zeichen bei jeder SuSE in der Infozeile 2 zusammen mit Call und QTH-Kenner angezeigt werden können. Dies kann ein QSO sehr erleichtern ;-)

<u>QTCto:</u> Text-Nachricht an alle (**QST**) oder an ein bestimmtes Call (**QTC**). Im ersten Schritt wird dazu ein Ziel-Call abgefragt. Wird diese Eingabemaske gelöscht bzw. leer gelassen, so wird später ein **QST** gesendet. Im zweiten Schritt kann ein ASCII-Text aus bis zu 96 ASCII-Zeichen eingegeben werden. Die tatsächliche Länge ist auch hier von der Anzahl der Umschaltungen des Zeichensatzes abhängig.

> Jedes QST und QTC wird beim Aktivieren der PTT-Taste in maximal 3 aufeinander folgenden Datenrunden gesendet. Der Übermittlungsstatus wird beim Senden durch zwei inverse Ziffern oberhalb der Touch-Taste SHIFT in inverser Schrift angezeigt. Im linken Feld steht der Wiederholungszähler, der bis auf 0 herunter gezählt wird. Blinkt er beim Senden, so hat die SuSE keine gültige Zeit empfangen. Die Aussendung eines QTC oder QST ist ohne Zeitstempel nicht möglich! Bei einem Zählerstand von 0 erlischt er in der Anzeige. Rechts daneben steht der STT-Rundenzähler. Er wird um 1 erhöht, wenn alle vorliegenden STT-Daten vollständig gesendet wurden.

> Soll der gleiche Text nach dem Erlöschen des Wiederholzählers noch einmal ausgestrahlt werden, so muss nur die Auswahl QTCto: erneut aufgerufen und mit einem RETURN oder **DG-kurz** abgeschlossen werden. Der Wiederholungszähler beginnt dann wieder bei 3 zu laufen und die Sendung erhält eine neue Zeitmarke.

3. STT-Betrieb

<u>STT:</u>

Einstellung der Übertragungsrate und 4-DPSK-Modulationsart. Der Demodulator erkennt die verschiedenen Modulationsarten z.Z. nicht automatisch!

aus	Alle STT-Funktionen sind deaktiviert
70 bps	Dies ist die Standard-Betriebsart mit 4-DPSK

140 bps Diese Einstellung verdoppelt die Übertragungsrate bei gleicher Bandbreite mit einer modifizierten 4-DPSK.

<u>CSQL:</u> Auswahl einer NF-Sperre, die in Abhängigkeit verschiedener STT-Parameter die empfangene NF frei geben kann. Es können gleichzeitig mehrere Auswahlen getroffen werden. Der Call-Squelch öffnet, wenn ein mit einem Punkt gefüllter Kreis vor der Auswahl angezeigt wird:

aus	Der Call-Squelch ist deaktiviert
Rundspruch	Telefondurchsagen des SysOps oder ein Rundspruch
QSP-Calls	jedes vom Relais mit QSP wieder ausgestrahlte Call
QRZ-Calls	jedes QRZ-Call
ans MyCall	ein gezielter Anruf an das eigene Call
vom UrCall	nur das in UrCall eingetragene Call einer Gegenstation
an CQCQCQ	ein beim Sender als UrCall eingetragenes CQCQCQ
STT-Empfang	Empfang eines beliebigen STT-Signals
Lokalmode	wenn das Relais ohne RelaisLink-Betrieb geöffnet wurde
Echolink	jede vom Relais empfangene Echolink-Station
Selektivruf	das Relais sendet für 30 s einen Subton von 141 Hz
STT-Relais	beim Empfang eines beliebigen STT-Relais

Alle CSQL-Einstellungen des VFOs werden beim Kopieren in einen Memory-Kanal mit übernommen. Dadurch lassen sich Funktionen auf benachbarten Speichern mit der gleichen Frequenz sehr schnell mit dem **DG** umschalten. Im Auslieferungszustand ist dies z.B. bei **M19** und **M00** als Beispiel vorgegeben.

HINWEIS: Die CSQL-Einstellung kann nicht mit **DG-kurz** verlassen werden, weil damit bereits die Auswahlen ein-/ausgeschaltet werden!

Zum Aktivieren aller ausgewählten Funktionen muss die Auswahl mit dem **DG** auf einer beliebigen Zeile außer: - - **aus** - - stehen und durch Drücken der Touch-Taste WAHL verlassen werden! In der Zeile steht dann: **Optionen...** Zum Deaktivieren des Call-Squelchs wird die Zeile - - **aus** - - gewählt und dann mit WAHL verlassen.

DNR: Optionale Verbesserung des Signal-/Rauschverhältnisses des empfangenen HF-Signals:

- aus - - normale Rauschsperren-FunktionSTT-Relais Relais-gesteuerte-Rauschsperre nur für STT-Relais

<u>U-Bits:</u>

An die DATA-Buchse können vier User-Bits angelegt und via STT übertragen werden. Die empfangenen User-Bits werden getrennt an der Buchse ausgegeben:

- halten - Die zuletzt empfangenen User-Bits werden nicht verändert
 vom QRZ-Call
 User-Bits jeder QRZ-Station werden ausgegeben
 vom QSP-Call
 User-Bits jeder QSP-Station werden ausgegeben
 Nur User-Bits direkt ans eigene Call
 vom UrCall
 alle auf L
 alle Ausgabebits werden auf L gesetzt
 alle Ausgabebits werden auf H gesetzt

<u>Decodetest:</u> Beim STT-Empfang kann die Sicherheit gegen Dekodierfehler bei unterschiedlichen STT-Codes auf dem Übertragungskanal erhöht werden:

- aus - Jeder empfangene Code wird sofort dekodiertnur V1.0 Es wird erst auf eine Dekoderfreigabe gewartet

In der Firmware-Version 1.6 wird nur der STT-Code V1.0 verwendet, so dass zur schnellen Dekodierung die Einstellung: - - aus - - empfohlen wird.

4: ANZEIGE/SIGNALE		
Lesen:	Auswahl der Meldung, die beim Drücken von SHOW-kurz angezeigt werden soll:	
	QST-Meldungjedes zuletzt empfangene QSTQTC-Meldungjedes zuletzt ans MyCall gerichtete QTCQRZ-InfoInfo-Text der zuletzt empfangenen QRZ-StationQSP-InfoInfo-Text einer via Relais empfangenen Station	
Info:	In der Infozeile 2, direkt oberhalb der fünf Touch-Tasten, können verschiedene empfangene STT-Texte und Messwerte angezeigt werden:	
	fernes S-Meteruniverselle Einstellung mit den meisten InformationenUser-Rapportgrafisches S-Meter der QRZ-Station mit KurzdatenRelais-Statusgrafisches S-Meter der QSP-Station mit KurzdatenRXSTT-DatenAnzeige empfangener STT-Rahmen in HEX oder die Zeit seit dem letzten Empfang eines gültigen STT-Rahmens.	
	Bei geschlossener Rauschsperre wird in allen Fällen am rechten Rand der In- fozeile 2 die seit dem Schließen der RSP vergangene Zeit angezeigt.	
<u>Grafik:</u>	Auf dem TRX-Screen kann das Feld rechts neben der Frequenzanzeige zur Aus- gabe von weiteren Messdaten benutzt werden:	
	 aus SSI-Verlauf GRZ-Rapporte GSP-Rapporte Call-Ortung MH-Liste RXSTT-Signal SWR-Scanner Wetter Es wird die Versionsnummer der Firmware angezeigt Wasserfalldiagramm des SSI-Signals ohne RSP-Hold Wasserfalldiagramm des empfangenen Rapports Anzeige von Richtung und Entfernung des letzten Calls die vier zuletzt gehörten STT-Stationen mit Zeitangabe Oszillogramm des STT-Signals mit Kennwerten Auslösen/Anzeigen eines SWR-Scans von 144-146 MHz 3h Wettervorhersagen des DWD (nur via STT-Relais) 	
	Die Einstellung wird auch durch Touch-lang auf das Grafikfeld aufgerufen. Die Auswahl wird dann mit schwarzem Hintergrund und weißer Schrift im Infofeld 2 angezeigt.	
<u>Signal:</u>	Mit dieser Einstellung können Signale bei Eintreten bestimmter Ereignisse ausge- öst werden. Es sind gleichzeitig mehrere Signalisierungen mit DG-kurz auswählbar! Eine Signalisierungsart ist aktiv, wenn ein mit einem Punkt gefüllter Kreis links vor der Auswahl angezeigt wird:	
	 aus Die Signalisierung ist deaktiviert LED @ QST LED @ QTC Displaybeleuchtung blinkt bei Empfang eines neuen QST Displaybeleuchtung blinkt bei erstem Empfang eines QSP LED @ RX CW @ QST CW-Ausgabe von "QST" bei Empfang eines neuen QST CW @ QSP CW-Ausgabe von "QSP" bei erstem Empfang eines QSP CW @ QSP CW-Ausgabe von "QSP" bei erstem Empfang eines QSP CW @ RX CW-Ausgabe von "QSP" bei erstem Empfang eines QSP CW @ RX CW-Ausgabe von "QSP" bei erstem Empfang eines QSP CW-Ausgabe von "RX" beim Öffnen der Rauschsperre CW:QSPCALL CW-Ausgabe eines neu empfangenen QRZ-Calls CW-Ausgabe des ans MyCall gerichteten Calls CW-Ausgabe bei Empfang des UrCall Durchsagen des SysOps oder Empfang eines Rundspruchs Empfang von neuen Funkwetter-Meldungen wenn 3h keine neue WX-Meldungen empfangen wurden 	

Das Blinken der Displaybeleuchtung hört nach der Betätigung einer Taste oder des **DG** an der SuSE wieder auf. Auf diese Weise kann man den Empfang protokollieren und speichern, ohne am Gerät anwesend sein zu müssen.

HINWEIS: Die Signal-Einstellung kann nicht mit **DG-kurz** verlassen werden, weil damit bereits die Auswahlen ein-/ausgeschaltet werden!

Zum Aktivieren aller ausgewählten Funktionen muss die Auswahl mit dem **DG** auf einer beliebigen Zeile außer: - - **aus** - - stehen und durch Drücken der Touch-Taste WAHL verlassen werden! In der Zeile steht dann: **Optionen...** Zum Deaktivieren der Signalisierung wird die Zeile - - **aus** - - gewählt und dann mit WAHL verlassen.

<u>LED-Helligkeit:</u> Hiermit wird die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung des Displays von 0..100% im TRX-Zustand und der Stationsuhr (siehe **UHR...**) eingestellt. Die Einstellung beeinflusst nicht die gesonderte Einstellung der Helligkeit im Standby-Betrieb!

LCD-Kontrast: Einstellen des Kontrasts des LCD-Displays. Als Standard-Vorgabe für einen guten Kontrastwert wird ein HEX-Wert um \$17 empfohlen.

5: UHR

<u>Uhr stellen:</u> Die interne Uhr der SuSE übersteht keinen Spannungsausfall. Sie muss durch eine externe Datenquelle nach jedem Einschalten neu gesetzt werden. Danach läuft sie mit Quarzgenauigkeit weiter.

Es können verschiedene Quellen gleichzeitig aktiviert werden. Die Uhr wird dann von der jeweils zuletzt empfangenen Datenquelle gestellt. Jede SuSE sendet ihre eigene Zeit in einem QTR-Frame erneut aus. Bei angeschlossenen DCF77- oder GPS-RX kann es sinnvoll sein, die Zeitübernahme via QTR zu deaktivieren, da sie ungenauer sein kann. Eine Zeitquelle ist ausgewählt, wenn ein mit einem Punkt gefüllter Kreis vor der Auswahl angezeigt wird:

aus	die Uhr wird nicht gestellt
QTR	die Uhr wird von STT-Daten gestellt (z.B. via Relais)
DCF	die Uhr wird von einem DCF77-Signal an DATA gestellt
GPS	die Uhr wird von einem GPS-Signal an DATA gestellt

HINWEIS: Die Uhr-Einstellung kann nicht mit **DG-kurz** verlassen werden, weil damit bereits die Auswahlen ein-/ausgeschaltet werden!

Zum Aktivieren aller ausgewählten Funktionen muss die Auswahl mit dem **DG** auf einer beliebigen Zeile außer: - - **aus** - - stehen und durch Drücken der Touch-Taste WAHL verlassen werden! In der Zeile steht dann: **Optionen...** Zum Deaktivieren der Uhreinstellung wird die Zeile - - **aus** - - gewählt und dann mit WAHL verlassen.

Zeitzone: Die interne Uhr der SuSE läuft immer im UTC-Format. Sie kann durch die folgende Auswahl auf jede beliebige Zeitzone eingestellt werden:

UTC	es erfolgt keine Zeitkorrektur
UTC +2h	Offset mit der Touch-Taste → th auswählen und mit dem
	DG oder den Touch-Tasten Dzw. Jeinstellen.
	Zurück-Schalten zur Auswahl mit der Touch-Taste ->LIST .
MEZ auto	diese Funktion ist nur mit einem DCF77-RX möglich!

Wecken: Im Standby-Betrieb kann die SuSE wie ein Wecker betrieben werden. Der Wecker gibt in CW den Text "**ar**" aus.

	aus um 08:00 Uhr	der Wecker ist deaktiviert es kann eine minutengenaue Zeit mit DG eingestellt werden
Weckart:	Die Dauer des Weckv	organgs lässt sich mit dieser Einstellung anpassen:
	TRX ein kurz 1 Sek	der TRX wird aufgerufen, die Uhrzeit blinkt CW-Ausgabe von " ar ", Display blinkt, kein TRX-Aufruf
	lang 1 Min	Wiederholte CW-Ausgabe von " ar " für maximal 1 Minute Display blinkt, kein TRX-Aufruf
	Der Wecker kann jed wird. Die SuSE wech im TRX-Zustand vers PTT-Taste.	lerzeit manuell deaktiviert werden, indem DG-kurz gedrückt selt dann vom STANDBY- in den TRX-Zustand. Das Blinken chwindet nach jeder DG -Bedienung oder beim Drücken der
EIN:	Wenn die SuSE in de automatisch durch er mehrere Bedingunge STANDBY- in den TR Kreis vor der Auswahl	n Standby-Betrieb geschaltet wurde, so kann sie daraus auch mpfangene Ereignisse wieder aufwachen. Es können dazu n eingestellt werden. Das automatische Umschalten vom X-Zustand ist ausgewählt, wenn ein mit einem Punkt gefüllter angezeigt wird:
	nur manuell bei Empfang bei CSQL bei QRZ bei QSP MyCall UrCall Rundspruch QTC-neu QST-neu Relaslink Echolink Weckzeit	das automatische Aufwecken ist deaktiviert wenn die Rauschsperre mindestens 1s offen ist wenn ein zuvor aktivierter Call-Squelch anspricht bei Empfang eines beliebigen QRZ-Calls bei Empfang eines beliebigen QSP-Calls via Relais bei Empfang eines Anrufs an das MyCall bei Empfang eines in UrCall hinterlegten Rufzeichens wenn eine Telefondurchsage oder ein Rundspruch erfolgt bei Empfang eines ans MyCall gerichteten neuen QTCs bei Empfang eines Relais via RelaisLink bei Empfang einer Echolink-Station wenn die unter Wecken eingestellte Zeit erreicht ist
	Im STANDBY-Mode w mit Kürzeln dargeste vorgegebenen Zeitpu auf dem Display im S	verden alle ausgewählten Bedingungen in der untersten Zeile Ilt. Ein zwar aktiviertes Wecken zu einem unter <u>Wecken:</u> nkt, das aber nicht unter <u>EIN:</u> ebenfalls aktiviert wurde, wird TANDBY-Mode in Klammern angezeigt!
	HINWEIS: Die Eins werden,	tellung der Ein-Auswahl kann nicht mit DG-kurz verlassen weil damit bereits die Auswahlen ein-/ausgeschaltet werden!
	Zum Aktivieren aller a einer beliebigen Zeile WAHL verlassen werd der Uhreinstellung wir	ausgewählten Funktionen muss die Auswahl mit dem DG auf außer: aus stehen und durch Drücken der Touch-Taste den! In der Zeile steht dann: Optionen Zum Deaktivieren d die Zeile aus gewählt und dann mit WAHL verlassen.
<u>Marke:</u>	Für den zeitsynchron Folge von CW-Punkt mehrere Bedingunge ein mit einem Punkt g	en Funkbetrieb kann ein periodisches Zeitzeichensignal als en und CW-Strichen ausgegeben werden. Es können dazu n eingestellt werden. Das Zeitzeichen ist ausgewählt, wenn efüllter Kreis vor der Auswahl angezeigt wird:
	aus stündlich 5 minütlich im STANDBY	alle Zeitzeichen sind deaktiviert Zeitzeichen zur vollen Stunde, beginnend ab 55. Sekunde alle 5 Minuten wird ein CW-Punkt ausgegeben das Zeitzeichen wird auch im STANDBY-Mode ausgegeben

HINWEIS: Die Einstellung der Marke kann nicht mit **DG-kurz** verlassen werden, weil damit bereits die Auswahlen ein-/ausgeschaltet werden!

Zum Aktivieren aller ausgewählten Funktionen muss die Auswahl mit dem **DG** auf einer beliebigen Zeile außer: - - **aus** - - stehen und durch Drücken der Touch-Taste WAHL verlassen werden! In der Zeile steht dann: **Optionen**. Zum Deaktivieren des Zeitzeichens wird die Zeile - - **aus** - - gewählt und dann mit WAHL verlassen.

<u>Stationsuhr:</u> Bei geschlossener Rauschsperre bzw. geschlossenem Call-Squelch kann eine Stationsuhr mit großen Ziffern angezeigt werden.

 - aus - Die große Stationsuhranzeige ist deaktiviert
 aktiv
 Die Anzeige schaltet sich 1 Min. nach dem letzten Öffnen der RSP oder des CSQL ein. Beim Öffnen der RSP oder des CSQL wird sofort wieder die normale TRX-Anzeige aktiviert, ebenso bei PTT oder durch DG-kurz.

6: SONSTIGES

Ton:

Diese Einstellung verändert die Tonausgabe, mit der die SuSE alle Eingaben und Ereignisse quittiert. Die Tonausgabe ist ausgewählt, wenn ein mit einem Punkt gefüllter Kreis vor der Auswahl angezeigt wird:

aus	alle Tonausgaben sind deaktiviert, die SuSE bleibt stumm
Tastendruck	DG und Touch-Eingaben werden mit Tönen quittiert
wenn Error	Fehler werden in CW mit 8 Punkten signalisiert
Weckerton	Einschalten durch die Uhr wird in CW passend signalisiert
hoch	die CW-Tonfrequenz beträgt 2250 Hz (sonst 1125 Hz)

HINWEIS: Die Einstellung der Tonausgabe kann nicht mit **DG-kurz** verlassen werden, weil damit bereits die Auswahlen ein- bzw. ausgeschaltet werden!

Zum Aktivieren aller ausgewählten Funktionen muss die Auswahl mit dem **DG** auf einer beliebigen Zeile außer: - **aus** - stehen und durch Drücken der Touch-Taste **WAHL** verlassen werden! In der Zeile steht dann: **Optionen...** Zum Deaktivieren der Tonausgabe wird die Zeile - **aus** - gewählt und dann mit **WAHL** verlassen.

<u>USB:</u> An der USB-Schnittstelle können verschiede Zusatzinformationen ausgegeben werden, die an einem angeschlossenen PC weiter ausgewertet werden können:

aus	es wird nichts ausgegeben
Logbuch	bei geöffneter RSP und bei PTT wird die Zeit und
	die zugehörige Frequenz protokolliert
alle RX-Pakete	alle STT-Pakete werden interpretiert ausgegeben
nur DATA-Pakete	DATA-Pakete werden im HEX-Format ausgegeben
nur neue QTCs	neue QTC-Meldungen werden in ASCII angezeigt
QRZ-Koordinaten	Ausgabe im NMEA-Format für Kartensoftware
QSP-Koordinaten	Ausgabe im NMEA-Format für Kartensoftware
GPS-Koordinaten	Die Daten eines an die DATA-Buchse angeschlos-
	senen GPS-RX werden transparent ausgegeben
RX-Rohdaten	empfangene STT-Daten werden Byte für Byte in
	HEX ausgegeben, Checksummenfehler oder
	Datenverluste werden am Zeilenende markiert
TX-Pakete	alle gesendeten STT-Daten werden Byte für Byte
	in HEX ausgegeben

	CR = Bildkopie	e nach Eingabe von CR wird der aktuelle Bildinhalt in HEX-Rahmen verpackt und ausgegeben. Zur Umwandlung in ein RAW-Bild wird ein externes Programm benötigt, da die Ausgabe 8 Zeilen/Byte enthält und deshalb umgeordnet werden muss.
GPS:	Übertragungsrate des	an die DATA-Buchse angeschlossenen GPS-RX:
	4800 bps 9600 bps 38400 bps	NMEA-konforme Übertragungsrate häufig verwendete Übertragungsrate high-Speed für spezielle GPS-Empfänger
Speichern:	Alle individuellen Einstellungen werden nur im RAM gespeichert. Wenn sie nach einem Neustart oder nach dem Einschalten aus dem AUS-Zustand wieder vorhan- den sein sollen, so müssen sie vorher im EEPROM gespeichert werden. Dazu ist folgende Auswahl möglich:	
	aus nur jetzt wenn neu	Veränderungen werden nicht im EEPROM gepeichert die Einstellungen werden nur ein Mal gespeichert Änderungen werden jede Sekunde gespeichert (empfohlen)
Wartung:	Dieses Menü enthält keine dauerhaften Einstellungen, sondern es ermöglicht die Ausführung von Wartungsaufgaben. Beim Verlassen dieses Menüpunkts, Drücken der PTT-Taste oder bei Abbruch wird jede Wartungsoperation sofort deaktiviert. Daher wird hier immer aus angezeigt:	
	aus SSI-CaL…	Die Wartung ist deaktiviert (<u>dies ist die normale Anzeige</u>) Das S-Meter kann mit einem Messsender kalibriert werden. Das Programm führt in mehreren Schritten durch den Kali- briervorgang. Bei einem Abbruch mit DG-lang bleibt die aktuelle Kalibriertabelle unverändert.
	LCD-Cal	Das Touchfeld kann wie bei einem Neustart hiermit neu kali- briert werden
	#STT-Träger	Der TX wird nach einem DG-kurz eingeschaltet und mit einem unmodulierten 35 Hz STT-Träger moduliert. Es blinkt die Anzeige SENDEN. Durch erneuten DG-kurz wird der TX wieder ausgeschaltet.
	#STT-Zufall	Der TX wird nach einem DG-kurz eingeschaltet und der STT-Träger mit einem Zufallssignal moduliert. Es blinkt die Anzeige SENDEN. Durch erneuten DG-kurz wird der TX wieder ausgeschaltet.
	#Mod Rufton	Der TX wird nach einem DG-kurz eingeschaltet und mit einem 1750 Hz Rufton moduliert. Es blinkt die Anzeige SENDEN. Durch erneuten DG-kurz wird der TX wieder ausgeschaltet.

Handbuch zur SuSE-Firmware V1.6 - Stand: 20200107

8. Bedienungsbeispiele

In den nachfolgenden Beispielen wird Schritt für Schritt und ausführlich beschrieben, wie man die gestellten Aufgaben lösen kann. Die Schritte erscheinen daher länger als tatsächlich nötig! In der Praxis, bei etwas Übung und Verständnis der Funktionen und Bedienungsphilosophie, dauert jede Einstellung nur wenige Sekunden.

Viele Eingaben können wahlweise mit dem **DG** oder den sich dynamisch anpassenden **Touch-Tasten** durchgeführt werden. So ist z.B. ein **DG-dreh** identisch mit **Touch-kurz** auf **t** / **t** beim Auswählen von Menüpunkten, Optionen oder Parametern sowie ein **Touch-kurz** auf **t** / **t** beim Verschieben der Schreibmarke in Texten. Zur besseren Übersicht wird in den Beispielen nur die Eingabevariante mit dem **DG** verwendet.

Das Eingabeende mit Übernahme der eingegeben Werte erfolgt immer mit **DG-kurz** oder der am rechten Rand blinkenden Touch-Taste WAHL / ok . Die Eingabe kann jederzeit mit **DG-lang** abgebrochen werden. Danach wird wieder der TRX-Bildschirm angezeigt.

Speichern ins Memory

- AUFGABE: Es soll die Relaisfrequenz 145,7375 MHz mit -600 kHz Shift ohne aktivierten Call-Squelch für reinen FM-Betrieb in das Memory **M08** gespeichert werden.
- 1. Umschalten auf VFO-Betrieb
- Wenn am rechten Rand, oberhalb der Infozeile 2 (Bild 1) bereits VFO steht, dann weiter zu Schritt 2.
- Andernfalls einen **Touch-kurz** auf die **V**M -Taste am rechten unteren Displayrand machen. Danach steht am rechten Rand, oberhalb der Infozeile 2, **VFO**.
- 2. Drehgeber zur Frequenzeingabe vorbereiten
- Wenn rechts neben VFO bereits der Buchstabe v oder V angezeigt wird, weiter mit Schritt 3.
- Den DG 1x kurz drücken, so dass die Anzeige links neben der VFO-Kennung von L nach v (Kleinbuchstabe) wechselt. Innerhalb von 3 s muss nun der DG gedreht werden, da sonst wieder auf L zurück geschaltet wird! Durch Drehen des DG verändert man die Frequenz, so lange v angezeigt wird oder bis man 3 s lang keine Dreheingabe mehr gemacht hat.
- Alternativ kann man auch DG 2x kurz hintereinander drücken. Die Anzeige links neben der VFO-Kennung wechselt dann dauerhaft von L nach V (Großbuchstabe). Bei einem weiteren 2x DG-Betätigung wird wieder dauerhaft auf L zurück geschaltet.
- 3. Einstellen der gewünschten RX-Frequenz
- Durch Drehen des DG wird nun die gewünschte RX-Frequenz eingestellt. Wenn das für alle Stellen der RX-Frequenz möglich ist, weiter bei Schritt 4.
- Das Frequenzraster muss umgestellt werden: Dazu einen Touch-kurz auf die MENÜ -Taste am linken unteren Displayrand machen. Es erscheint eine Menüliste, die mit dem DG nach oben und unten verschoben werden kann. Mit DG-dreh die Auswahl 1:FM-TRX... in den blinkenden Rahmen schieben und dann DG-kurz drücken.
- Durch Drehen des DG die Auswahl Raster: in den blinkenden Rahmen bringen und DG-kurz drücken. <u>Die Auswahlzeile wird nun negativ dargestellt</u> und der Rasterwert blinkt. Mit DG-dreh ein Raster von 12,5 kHz auswählen und mit DG-kurz speichern. <u>Die Auswahlzeile wird wieder in positiver Schrift</u> <u>dargestellt</u>.
- Zur Menüauswahl kommt man durch einen **Touch-kurz** auf **ENDE**. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen zweiten **Touch-kurz** auf **ENDE** oder mit **DG-lang** zurück.

4. Kontrolle der Relais-Shift

- Wenn am oberen rechten Ende der großen Frequenzanzeige bereits ein -S steht, weiter mit Schritt 5.
- Kontrolle und Einstellen der Shift: Dazu einen Touch-kurz auf die MENÜ -Taste am linken unteren Displayrand machen und das Menü 1:FM-TRX mit DG-kurz aufrufen. Mit DG-dreh die Anzeige Raster in den blinken Rahmen bringen. Wenn dort bereits -600 kHz steht, dann kann das FM-TRX-Menü durch einen Touch-kurz auf ENDE wieder verlassen werden. Die Auswahlzeile wird wieder in positiver Schrift dargestellt. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen zweiten Touch-kurz auf ENDE oder mit DG-lang zurück.
- Sollte die angezeigte TX-Shift nicht stimmen, so muss sie im blinkenden Rahmen mit einen Touch-kurz aufgerufen werden. <u>Die Auswahlzeile wird nun negativ dargestellt.</u> Mit DG-dreh kann sie danach in 1 kHz-Schritten angepasst werden. Ggf. muss durch ein Touch-kurz auf +/- die Shiftlage beim Senden auf "-" korrigiert werden. Die Shift-Eingabe wird durch einen Touch-kurz auf ENDE wieder verlassen. <u>Die</u> <u>Auswahlzeile wird wieder in positiver Schrift</u> dargestellt. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen zweiten Touch-kurz auf ENDE oder mit DG-lang zurück.
- 5. Kontrolle des Call-Squelchs
- Wenn links neben L bzw. V die Zeichen CSQ nicht dargestellt werden, weiter mit Schritt 6.
- Deaktivieren des Call-Squelchs: Dazu einen Touch-kurz auf die MENU -Taste am linken unteren Displayrand machen, durch DG-dreh die Auswahl von 3:STT-BETRIEB... in den blinkenden Rahmen bringen und mit DG-kurz aufrufen. Die Auswahlzeile wird nun negativ dargestellt. DG-dreh so lange drehen bis - aus - angezeigt wird. Dann mit DG-kurz die Auswahl speichern. Die Auswahlzeile wird wieder in positiver Schrift dargestellt.
- Zur Menüauswahl kommt man durch einen **Touch-kurz** auf **ENDE**. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen zweiten **Touch-kurz** auf **ENDE** oder mit **DG-lang** zurück.
- 6. Einstellen und Speichern in einen Memory-Kanal
- Ein **Touch-kurz** auf die **MENÜ** -Taste am unteren Displayrand machen, durch Drehen des **DG** die Auswahl von **1:FM-TRX...** in den blinkenden Rahmen bringen und mit **DG-kurz** aufrufen.
- Mit DG-dreh die Auswahl VFO → Mxx kopieren in den blinkenden Rahmen bringen und DG-kurz drücken. <u>Die Auswahlzeile wird nun negativ dargestellt</u> und die Memory-Kanalnummer blinkt. Wenn nötig, mit DG-dreh den gewünschten Speicherkanal (im Beispiel 08) einstellen.
- Mit DG-kurz die Auswahl speichern. Durch diesen letzten Schritt wird die VFO-Frequenz mit allen Einstellungen in den angezeigten Speicher M08 kopiert. Die Auswahlzeile wird wieder in positiver Schrift dargestellt.
- 7. Rückkehr zum TRX-Bildschirm
- Zur Menüauswahl kommt man durch einen **Touch-kurz** auf **ENDE**. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen zweiten **Touch-kurz** auf **ENDE** oder mit **DG-lang** zurück. Der Kanal **M08** ist eingestellt und kann sofort verwendet werden.

Kontrolle und Einstellen des STT-Betriebs

- AUFGABE: Kontrolle und ggf. Einstellen der für einen STT-Betrieb nötigen Standard-Einstellungen.
- HINWEIS: Bei abweichenden Einstellungen können einige oder alle STT-Funktionen gestört oder deaktiviert sein.
- 1. Aktivieren des STT-Betriebs
- Ein Touch-kurz auf die MENÜ -Taste am unteren Displayrand machen, mit DG-dreh die Auswahl von 3:STT-BETRIEB... in den blinkenden Rahmen bringen und mit DG-kurz aufrufen.
- Mit **DG-dreh** die Auswahl **STT:** in den blinkenden Auswahlrahmen bringen und mit **DG-kurz** aufrufen. <u>Die Auswahlzeile wird nun negativ dargestellt</u>.

- Mit **DG-dreh** die Option **Standard 70bps** auswählen und durch **DG-kurz** auswählen. <u>Die Auswahl-zeile</u> wird wieder in Normalschrift dargestellt. Damit ist die Einstellung bereits abgeschlossen!
- Zur Menüauswahl kommt man durch einen **Touch-kurz** auf **ENDE**. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen zweiten **Touch-kurz** auf **ENDE** oder jederzeit mit **DG-lang** zurück.
- 2. Einstellen der Zeitübernahme
- Ein Touch-kurz auf die MENÜ -Taste am unteren Displayrand machen, mit DG-dreh die Auswahl von 5:UHR... in den blinkenden Rahmen bringen und mit DG-kurz aufrufen.
- Mit **DG-dreh** die Auswahl **Uhr-Set:** in den blinkenden Rahmen bringen und **DG-kurz** drücken. <u>Die</u> <u>Auswahlzeile wird nun negativ dargestellt.</u>
- Mit **DG-dreh** die Quelle auswählen, von der Zeit und Datum übernommen werden soll. Mit **DG-kurz** kann der Punkt vor der Auswahl gefüllt (EIN) oder leer (AUS) geschaltet werden.
- Die Funktion wird nur dann aktiviert, wenn eine beliebige Auswahl mit gesetztem oder gelöschtem Punkt (nicht aber - aus - -) angezeigt wird und dann die Eingabe mit einem Touch-kurz auf die Taste ENDE beendet wird. Die Auswahl zeigt dann den Text Optionen..., wenn mindestens ein Punkt weiß gesetzt war, andernfalls - aus - - in positiver Schrift.
- Zur Menüauswahl kommt man durch einen zweiten **Touch-kurz** auf **ENDE**. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen dritten **Touch-kurz** auf **ENDE** oder jederzeit mit **DG-lang** zurück.

Einstellen des STANDBY-Modes mit Weckbetrieb

- AUFGABE: Die SuSE soll auf der zuletzt eingestellten Frequenz den Empfang des Calls DL7XYZ überwachen, das Call in CW signalisieren und vom STANDBY-Mode in den Betriebszustand umschalten. Alternativ soll im STANDBY-Mode um 08:00 UTC für 1 Minute der Wecker läuten.
- HINWEIS: Diese Aufgabe bearbeitet drei Funktionen, die alle auch unabhängig voneinander genutzt werden können! So ist z.B. die Call-Squelch-Funktion nach der Einstellung sofort auch im TRX-Mode aktiv! Voraussetzung für den Aufruf des STANDBY-Modes ist die Anzeige eines Datums mit Uhrzeit am linken oberen Rand des TRX-Bildschirms, was den vorherigen Empfang der Zeit und des Datums voraussetzt. Andernfalls wird beim Aufruf des STANDBY-Modes ein Fehler angezeigt.
- 1. Einstellen des zu überwachenden Calls
- Ein Touch-kurz auf die MENÜ -Taste am unteren Displayrand machen, mit DG-dreh die Auswahl von 2:STT-TEXTE... in den blinkenden Rahmen bringen und mit DG-kurz aufrufen.
- Mit DG-dreh die Auswahl UrCall: in den blinkenden Rahmen bringen. Wenn bereits das gewünschte Call (im Beispiel DL7XYZ) angezeigt wird, dann mit DG-lang zum TRX-Bildschirm zurück kehren und weiter bei Schritt 2.
- Andernfalls **DG-kurz** drücken. Es wird nun eine Tastatur eingeblendet.
- Das Call (im Beispiel DL7XYZ) mit der Tastatur eingeben. Korrekturen sind mit der DELETE-Taste (oben rechts auf der Tastatur) möglich. Ein **Touch-lang** auf die DELETE-Taste löscht die gesamte Texteingabe. Der Schreibcursor kann mit den Tasten ← und → (in der Tastatur am linken und rechten Rand der mittleren Tastaturreihe) oder durch Drehen des **DG** positioniert werden.
- Mit der RETURN-Taste (rechts unten auf der Tastatur) oder durch DG-kurz wird die Eingabe des UrCall abgeschlossen. Wenn im Call ein Fehler erkannt wurde, erscheint eine entsprechende Fehlermeldung und die Eingabe wird nicht verlassen.
- Bei gültigem Call wird die Tastatur ausgeblendet und <u>die Auswahlzeile mit dem eingegebenen UrCall in</u> normaler Schrift angezeigt.
- Zur Menüauswahl kommt man durch einen **Touch-kurz** auf **ENDE**. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen zweiten **Touch-kurz** auf **ENDE** oder jederzeit mit **DG-lang** zurück.

- 2. Aktivieren des Call-Squelchs für das UrCall
- Ein Touch-kurz auf die MENÜ -Taste am unteren Displayrand machen, mit DG-dreh die Auswahl von 3:STT-BETRIEB... in den blinkenden Rahmen bringen und mit DG-kurz (oder der blinkenden Touch-Taste WAHL) aufrufen.
- Mit **DG-dreh** die Auswahl **CSQL:** in den blinkenden Rahmen bringen und **DG-kurz** drücken. <u>Die</u> Auswahlzeile wird nun negativ dargestellt.
- Mit DG-dreh die Funktion vom UrCall einstellen und den DG drücken, so dass der kleine Kreis davor einen hellen Punkt zeigt. Die Funktion ist damit aktiviert! Es können noch weitere CSQL-Optionen auf die gleiche Art aktiviert oder deaktiviert werden. Wenn der Call-Squelch und das spätere Aufwecken aus dem STANDBY-Mode nur vom UrCall abhängen soll, so müssen alle anderen Optionen in dieser Auswahl deaktiviert werden (kleiner Kreis enthält keinen hellen Punkt).
- Der Call-Squelch wird nur dann aktiviert, wenn eine beliebige Auswahl mit gesetztem oder gelöschtem Punkt (nicht aber - - aus - -) angezeigt wird und dann die Eingabe mit einem Touch-kurz auf die Taste
 ENDE beendet wird! Die Auswahl zeigt dann den Text Optionen..., wenn mindestens ein Punkt weiß gesetzt war, andernfalls - - aus - - in positiver Schrift.
- Zur Menüauswahl kommt man durch einen zweiten **Touch-kurz** auf **ENDE**. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen dritten **Touch-kurz** auf **ENDE** oder jederzeit mit **DG-lang** zurück.
- 3. CW-Signalisierung einschalten
- Ein Touch-kurz auf die MENÜ -Taste am unteren Displayrand machen, mit DG-dreh die Auswahl von 4:ANZEIGE/SIGNALE... in den blinkenden Rahmen bringen und mit DG-kurz (oder der blinkenden Touch-Taste WAHL) aufrufen.
- Mit **DG-dreh** die Auswahl **Signal:** in den blinkenden Rahmen bringen und **DG-kurz** drücken. <u>Die</u> <u>Auswahlzeile wird nun negativ dargestellt.</u>
- Mit DG-dreh die Auswahl auf CW:UrCall einstellen und den DG drücken, so dass der kleine Kreis davor einen hellen Punkt zeigt. Die Funktion ist damit aktiviert! Es können noch weitere Signal-Optionen auf die gleiche Art aktiviert oder deaktiviert werden.
- Die Signalisierung wird nur dann aktiviert, wenn eine beliebige Auswahl mit gesetztem oder gelösch-tem Punkt (nicht aber - - aus - -) angezeigt wird und dann die Eingabe mit einem Touch-kurz auf die Taste
 ENDE beendet wird! Die Auswahl zeigt dann den Text Optionen..., wenn mindestens ein Punkt weiß gesetzt war, andernfalls - - aus - - in positiver Schrift.
- Die gesamte Tonausgabe kann unter 6:SONSTIGES... ein-/ausgeschaltet werden. Bitte kontrollieren, dass dort nicht - aus - angezeigt wird!
- Zur Menüauswahl kommt man durch einen zweiten **Touch-kurz** auf **ENDE**. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen dritten **Touch-kurz** auf **ENDE** oder jederzeit mit **DG-lang** zurück.
- 4. Wecker programmieren
- Ein Touch-kurz auf die MENÜ -Taste am unteren Displayrand machen, mit DG-dreh die Auswahl von 5:UHR... in den blinkenden Rahmen bringen und mit DG-kurz (oder der blinkenden Touch-Taste WAHL) aufrufen.
- Mit DG-dreh die Auswahl Wecken: in den blinkenden Rahmen bringen und DG-kurz drücken. <u>Die Auswahlzeile wird nun negativ dargestellt.</u>
- Mit DG-dreh ggf. die Anzeige von - aus - auf die Anzeige der Weckzeit einstellen und mit DG-kurz die Eingabe aufrufen. <u>Die Stundenanzeige beginnt zu blinken</u>.
- Mit **DG-dreh** die gewünschte Weckstunde einstellen und mit **DG-kurz** programmieren. <u>Die Minute-</u> nanzeige beginnt nun zu blinken.
- Mit DG-dreh die gewünschte Weckminute einstellen und mit DG-kurz die Programmierung der Weckzeit abschließen.
- Die Auswahl durch einen **Touch-kurz** auf **ENDE** abschließen. <u>Die Auswahlzeile wird wieder positiv</u> <u>dargestellt.</u> Erst jetzt ist die Weckzeit programmiert und kann ausgewertet werden! **WICHTIG:** Die eingestellte Zeit bezieht sich auf die ausgewählte Zeitzone (UTC oder <u>UTC</u> + Offset).
- Zur Menüauswahl kommt man durch einen zweiten **Touch-kurz** auf **ENDE**. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen dritten **Touch-kurz** auf **ENDE** oder jederzeit mit **DG-lang** zurück.

- 5. STANDBY-Mode aufrufen
- Während der Anzeige des TRX-Bildschirms DG-lang-dauernd betätigen. Sofern bereits eine Zeit mit Datum empfangen wurde und noch keine der eingestellten Weckbedingungen erfüllt ist, wird der STANDBY-Mode aufgerufen. Das Display wird dunkel und zeigt nach dem Loslassen des DG die aktuelle Uhrzeit, das Datum und am unteren Rand die eingestellten Weckbedingungen in Kurzform an. Bei einem Fehler wird für 3 s in Bildmitte ein Infotext angezeigt.
- Mit DG-dreh kann während des STANDBY-Modes die Helligkeit des Display eingestellt werden.
- Der STANDBY-Mode kann jederzeit durch **DG-kurz** verlassen werden. Die SuSE zeigt dann wieder den TRX-Bildschirm an.

QTC an ein Call senden

AUFGABE: Es soll der Text: "Komme morgen zum OV-Abend" an das Call DL7XYZ während des Sprach-QSOs mit ausgesendet werden.

- 1. Call eingeben
- Ein Touch-kurz auf die MENÜ -Taste am unteren Displayrand machen, mit DG-dreh die Auswahl von 2:STT-TEXTE... in den blinkenden Rahmen bringen und mit DG-kurz (oder der blinkenden Touch-Taste WAHL) aufrufen.
- Mit DG-dreh die Auswahl QTCto: in den blinkenden Rahmen bringen und DG-kurz drücken. <u>Es wird</u> <u>eine Schreibmaschinentastatur eingeblendet.</u> Am oberen Bildrand steht ToCall: und darunter ein Eingabefeld.
- Wenn im Eingabefeld bereits das gewünschte Zielkcall steht, weiter mit Schritt 2.
- Das Call (im Beispiel DL7XYZ) mit der Tastatur eingeben. Korrekturen sind mit der DELETE-Taste (oben rechts auf der Tastatur) möglich. Ein **Touch-lang** auf die DELETE-Taste löscht die gesamte Texteingabe. Der Schreibcursor kann mit den Tasten ← und → (siehe: linker und rechter Rand der mittleren Tastaturreihe) oder durch Drehen des **DG** positioniert werden.
- 2. Call-Eingabe beenden
- Mit der RETURN-Taste (rechts unten auf der Tastatur) oder durch DG-kurz wird die Eingabe des Zielcalls abgeschlossen. Wenn im Call ein Fehler erkannt wurde, erscheint eine entsprechende Fehlermeldung und die Eingabe wird nicht verlassen.
- Bei gültigem Call wird die Tastatur nach links ausgeblendet und <u>es wird eine zweite Tastatur von rechts</u> <u>eingeblendet</u>. Am oberen Bildrand steht **QTCto:** und darunter ein breiteres Eingabefeld.
- 3. QTC-Text eingeben
- Den gewünschten Text (hier: *"Komme morgen zum OV-Abend"*) über die eingeblendete Tastatur eingeben. Korrekturen und Positionieren sind wie bei anderen Eingaben möglich. Über die Umschalttaste 1/A in der linken oberen Tastaturzeile kann die Tastatur zur Auswahl von Kleinbuchstaben und Sonderzeichen umgeschaltet werden. Innerhalb eines normalen Textes wechselt die Tastatur automatisch zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.
- Mit der RETURN-Taste (rechts unten auf der Tastatur) oder durch DG-kurz wird die Texteingabe beendet. In der Anzeige wird nun das Zielcall, ein Doppelpunkt und die ersten fünf Buchstaben des QTCs angezeigt.
- Zur Menüauswahl kommt man durch einen zweiten **Touch-kurz** auf **ENDE**. Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen dritten **Touch-kurz** auf **ENDE** oder jederzeit mit **DG-lang** zurück.
- 4. QTC senden
- Das QTC wird bei der nächsten Aktivierung der PTT-Taste gesendet, sofern der Durchgang mindestens ca. 10 s dauert. Das Aussenden kann mit zwei Methoden kontrolliert werden:

- A. Beim Senden einmalig ein DG-dreh nach links machen. In der Infozeile 2 (Bild 18) werden dann die Namen der aktuell gesendeten STT-Rahmen mit einer Zeitskala angezeigt. Die PTT-Taste so lange gedrückt halten und weiter sprechen, bis die Anzeige QTC am linken Rand erscheint und wieder verschwunden ist. Das QTC wurde dann ein Mal ausgesendet! Die Ziffer zählt auch bei nachfolgenden Durchgängen weiter, bis sie bei 0 angekommen ist. Danach wird das QTC nicht erneut wiederholt.
- B. Beim Senden werden links unterhalb des Grafikfeldes zwei inverse Ziffern (weißer Text auf schwarzen Hintergrund) angezeigt. Die erste Ziffer zeigt an, wie oft das QTC noch wiederholt wird. Warten, bis diese Ziffer während des Sendens kleiner wird. Bei einer Anzeige von 0 wird das QTC nicht mehr wiederholt. Die zweite inverse Ziffer zeigt an, wie oft <u>alle STT-Rahmen zusammen</u> während der aktuellen Aussendung bereits wiederholt worden sind. Die Ziffer zählt von 0 aufwärts. Bei sehr langen Durchgängen (> 2 Minuten) wechselt die Anzeige von 9 nach >. Bei jedem neuen Drücken der PTT-Taste fängt diese zweite Zahl wieder bei 0 an zu laufen.
- HINWEIS: Wenn die erste inverse Ziffer beim Senden bereits auf **0** herunter gezählt wurde, wird das QTC nicht mehr ausgesendet. Möchte man es dennoch erneut aussenden, so muss man nur die Punkte 1 bis 3 kurz aufrufen, ohne etwas am Call oder Text zu ändern. Der Wiederholzähler beginnt dann bei der nächsten Aussendung erneut zu laufen.

Optische und akustische Signalisierung eines QTC-Empfangs

- AUFGABE: Die SuSE soll den Empfang eines QTCs durch Blinken des ganzen Displays anzeigen und bei Bedarf auch die CW-Ausgabe der Buchstaben **QTC** machen.
- HINWEIS: Ein QTC ist eine Textmeldung, die von einer anderen STT-Station an das in **mycall** gespeicherte Rufzeichen auf einer Direktfrequenz oder über ein STT-Relais während eines QSOs gesendet wird. Der Sendedurchgang der Gegenstation muss dazu ohne Unterbrechung mindestens 10s bis 30s dauern.
- 1. Einstellen des optischen Anzeige
- Ein Touch-kurz auf die MENÜ -Taste am unteren Displayrand machen, mit DG-dreh die Auswahl von 4:ANZEIGE / SIGNALE... in den blinkenden Rahmen bringen und mit DG-kurz aufrufen.
- Mit **DG-dreh** die Auswahl **Signal: Optionen...** in den blinkenden Rahmen bringen und mit **DG-kurz** aufrufen.
- Mit DG-dreh die Option LED@QTC einstellen und durch DG-kurz oder durch Touch-kurz auf die WAHL -Taste den weißen Kreis vor dem Auswahltext in einem gefüllten weißen Punkt ändern. Die Option ist damit ausgewählt.
- Wenn die akustische Signalisierung nicht erwünscht ist, dann weiter mit Schritt 3.
- 2. Zusätzliches Einstellen der akustischen Anzeige
- Soll auch eine akustische Anzeige des QTC-Empfangs eingeschaltet werden, so mit **DG-dreh** die Option **CW@QTC** einstellen und wie oben aktivieren.
- Bei Bedarf können hier auch noch andere Signalisierungen aktiviert werden.
- 3. Eingabe beenden
- ACHTUNG: Die Auswahl darf zum Aktivieren aller Optionen am Ende nicht auf - aus - stehen! Zur Menüauswahl kommt man durch einen Touch-kurz auf ENDE. Bei aktivierten Optionen wird dann in der Auswahlzeile Signal: Optionen... angezeigt! Zum TRX-Bildschirm gelangt man durch einen zweiten Touch-kurz auf ENDE oder jederzeit mit DG-lang zurück.

.....

9. Firmware-Update

Die Firmware der SuSE kann mit zwei Methoden in den Controller programmiert werden. In der Entwicklungsphase einer neuen Software wird üblicherweise ein an die DATA-Steckbuchse angeschlossenes ISP-Programmiergerät verwendet. Nur damit lassen sich sämtliche Controller-Fuses verändern und der für den Anwender wesentlich bequemere Bootloader-Betrieb installieren und aktivieren.

SPI-Interface

Das SPI-Interface wird mit einem 6-poligen Kabel und einem passenden Stecker mit der DATA-Buchse verbunden. Der Stecker kontaktiert die Steckkontakte 1...6 der DATA-Steckbuchse. Alle anderen Anschlüsse bleiben offen! Der offene SELECT-Eingang schaltet dann drei Pins so um, dass die Programmierung aller Controller-Daten möglich ist.

- ACHTUNG: Durch unbedachtes Verändern der Controller-Fuse kann der Oszillator versehentlich auf EXTERN programmiert werden. Ohne weiteres ist dann kein ISP-Betrieb mehr möglich, da hierzu zwingend ein Taktsignal vom Controller benötigt wird!
- ABHILFE: Am Pin8 (XTAL1) des TFQP-Gehäuses des Controllers (bzw. an C14) einen externen TTL-Takt zwischen 1..10 MHz anlegen, im ISP-Adapter den Programmiertakt unter "Interface settings" auf einen sehr kleinen Wert (z.B. 64 kHz) einstellen und diese vorübergehende Auswahl mit "Set" bestätigen.

Anschließend unter "**Fuse**" und "**SUT_CKSL**" wieder den Quarzoszillator (letzter Eintrag) selektieren und mit "**Program**" aktivieren. Der TTL-Oszillator kann nun wieder entfernt und der Programmiertakt sollte wieder auf maximal 4 MHz gesetzt werden. Die Eingabe von "**Set**" dabei nicht vergessen!

Bootloader

Für den Anwender wesentlich einfacher ist die Programmierung mit Hilfe eines Bootloaders. Dieses kleine Programm muss dazu vorher mit dem ISP-Interface einprogrammiert, die Fuse "**BOOTRST**" und "**BOOTSZ**" auf "**1024W_FC00**" und der Brownout-Detektor auf 2,7V gesetzt worden sein. Dies ist für alle SuSEn bereits eingestellt. Der Anwender braucht zur Selbst-Programmierung einer neuen Firmware nur noch folgende Schritte durchführen:

- Die in Bild 22 gezeigte RESET-Schaltung an die DATA-Steckbuchse anschließen. Die Verbindung zwischen Pin2 und Pin3 ist nötig, um die Spannungsversorgung für den Controller während des Programmiervorgangs zu aktivieren. Pin1 ist bei Flachbandkabeln farbig markiert! Die Reihenfolge im Kabel ist: 1, 2, 3, ... 13, 14.
- Ein USB-Kabel wird zwischen SuSE und PC gesteckt. Der vom PC f
 ür diese Verbindung vergebene COM-Port darf von keinem anderen PC-Programm verwenden werden!



Bild 22: RESET-Schaltung

- Die Firmware muss als HEX-File im INTEL-Format vorliegen. Die neuste Version kann von der Homepage <u>http://dc7gb.darc.de/stt/index.htm/</u> als ZIP-Datei geladen werden.
- Zur Programmierung wird das frei verfügbare Programm "chip45boot2_GUI" benötigt. Es kann von <u>https://www.chip45.com/categories/chip45boot2_avr_atmega_xmega_uart_bootloader_</u> <u>frei_kostenlos_hexfiles.php</u> für Windows geladen werden. Links und Hinweise für Linux- und Mac-Versionen mit leicht abweichender Bedienung findet man auf dieser Seite ebenfalls.

Nach dem Start des Programms "chip45boot2_GUI" erscheint die in Bild 23 dargestellte Oberfläche. Der Upload-Vorgang der SuSE-Firmware wird nun mit folgenden Schritten ausgelöst:

- COM-Schnittstelle zur SuSE auswählen und die Bauddrate auf 115200 einstellen.
- RESET-Taste S1 an der DATA-Steckbuchse drücken und gedrückt halten.
- "Connect to Bootloader" drücken und erst danach die RESET-Taste wieder los lassen.

- Die Status-Anzeige rechts unten in Bild 23 muss nach weniger als 1s grün leuchten.
- "Select Flash Hexfile" drücken und die SuSE-Firmware-Datei auswählen.
- "**Program Flash**" drücken. Links neben dem Status in Bild 23 zeigt ein grüner Balken den Programmiervorgang an. Er dauert etwa 80s.
- Ggf. vorliegende SSI-Kennlinien im HEX-Format oder andere EEPROM-Dateien können mit "Select Eprom Hexfile" ausgewählt und nach Drücken von "Program Eeprom" in gleicher Weise wiederhergestellt werden. Dieser Schritt ist normalerweise nicht nötig!
- Nach erfolgreicher Programmierung entweder "Disconnect Bootloader" oder "Start Application" drücken. Die neue Firmware startet dann mit etwa 2s Verzögerung. Sollte dies nicht erfolgen, so muss der Programmiervorgang durch erneutes Drücken auf "Program Flash" wiederholt werden.
- RESET-Schaltung aus der DATA-Buchse entfernen und "chip45boot2_GUI"-Programm beenden. Alle weiteren Einstellungen siehe Abschnitt: Erster Start.

nip4300012 GL rsion 1.13	Л	chip45
Select COM Port	RS485 Baudrate Show 230400 115200 11 76800 57600 -	Non-Standard Baudrates
Rash Hexfile c:\Users\dc7gb\Documeri	ts\HEX\SuSE_V1.1.hex	Select Rash Hexfil
серготі пехне		Select Eeprom Hext
Send This Pre-String Be	fore Connect and wait 🖨 1000 msec.	🕘 Asci 💿 Hex
Send This Pre-String Be	fore Connect and wait 🛱 1000 msec. Program Bash Program Ees	Asci Hex
Send This Pre-String Be Connect to Bootloader Start Application	efore Connect and wait 🖨 1000 msec.	rom Status
Send This Pre-String Be	efore Connect and wat 🛱 1999 msec	I @ Asci O Hex rom Status

Bild 23: PC-Programm

ACHTUNG: Jede SuSE-Firmware-Version testet beim Start, ob die EEPROM-Daten noch zur aktuellen Firmware passen. Bei einer neuen Versionsnummer oder wenn es Änderungen der Datenstruktur gibt, wird das EEPROM gelöscht und alle individuellen Einstellungen müssen neu eingegeben werden. Eine vorhandene SSI-Kalibrierung bleibt jedoch erhalten!

Ein Downgrade auf eine ältere Firmware-Version ist mit dem Bootloader möglich. Dabei können allerdings sämtliche im EEPROM gespeicherten Daten und ggf. auch die SSI-Kalibrierung verloren gehen, da sich die Datenstruktur im Laufe der Programmentwicklung verändert hat.

10. Anhang

Verwendete Abkürzungen

BNC:	Die Antennenbuchse der SuSE.
Call-Squelch:	Eine Erweiterung des normalen, von der Feldstärke bzw. der SSI-Anzeige (\rightarrow SSI) abhängigen Rauschsperre. Die NF wird nur dann frei gegeben, wenn zusätzlich eine der einstellbaren Bedingungen (siehe: STT-Betrieb CSQL:), z.B. der Empfang eines bestimmten Calls (siehe: STT-Betrieb CSQL: vom UrCall), erkannt wurde.
CONFIG:	Dies ist ein spezielles, für den User nicht einsehbares und veränderbares Register, in dem einige Betriebsvorgaben geändert werden können.
CQCQCQ:	Eine Rufzeichenkennung, mit der der → Call-Squelch beim Empfang jedes beliebigen Calls öffnet.
CSQ:	Kurzform von → Call-Squelch , die bei der Anzeige auf dem Bildschirm zur Platzeinsparung verwendet wird.
CSQL:	Kurzform von → Call-Squelch
dBm:	Eine Leistungsangabe, die sich auf 1 mW an 50 Ohm (entspricht 224 mV) bezieht. Der im UKW-Funk oft benutzte Referenzwert von S9 entspricht z.B93 dBm (5 μ V).
DG:	Abkürzung für: "Drehgeber", ein an der SuSE vorhandener Dreh- und Druckknopf, der zur Eingabe fast aller Funktionen verwendet wird.
DNR:	Abkürzung für "Dynamic Noise Reduction". Die Funktion dient dazu die NF der SuSE bei Empfang eines STT-Relais stumm zu schalten, wenn das Relais selbst momentan kein Signal empfängt. Dazu reduziert das Relais die Amplitude des STT-Hilfsträgers auf 50%.
EEPROM:	Ein bei Spannungsverlust nicht flüchtiger Datenspeicher im Controller der SuSE, in dem wichtige Betriebsparameter wie Frequenz, Lautstärke, Call usw. gespeichert werden.
ISP:	Eine andere Bezeichnung für → SPI .
LCD:	Abkürzung für "Liquid Crystal Display", mit der der Bildschirm der SuSE gemeint ist.
MH-Liste:	Eine Liste der zuletzt gehörten → SSI nutzenden Stationen mit einer Kurzangabe der letzten Empfangszeit. Die Liste (Bild 20e) enthält das Call der Station und ihre letzte Empfangszeit in einer Kurzform. Der jüngste Eintrag wird an oberster Position angezeigt. Das älteste empfangene Call steht in der Liste unten. Ein Eintrag verfällt, wenn die zuge- hörige STT-Station mehr als 99 Stunden nicht erneut empfangen wurde.
MyCall:	Das eigene Rufzeichen, mit dem die SuSE angesprochen werden kann.
QRZ:	Diese Q-Gruppe wird hier in der Form verwendet, dass damit das Call der direkt empfan- genen Gegenstation oder des direkt empfangenen Relais gemeint ist.
QSP:	Damit werden alle Aussendungen eines Users bezeichnet, die von einem STT-Relais empfangen, gesammelt und in einem speziellen Datenrahmen kompakt übertragen wer- den. Auf dem SuSE-Display können in der Infozeile 2 (Bild 1) der Empfangsweg und die wichtigsten Stationsdaten kompakt dargestellt werden (siehe. Seite 14: Infozeile 2 beim Empfang: User-Rapport)

- QST: Eine Textaussendung via → STT an alle STT nutzenden Stationen.
- **QTC:** Eine Textaussendung via \rightarrow **STT** an nur ein Ziel-Call.
- **SPI:** Abkürzung für: "Serial Programming Interface". Bezeichnet eine spezielle Schnittstelle zum Programmieren der Firmware von Atmel-Controllern.
- **SQL:** Abkürzung für: → **Call-Squelch.**
- SSI: Abkürzung für "Signal Strength Indicator". Damit wird i.a. die vom RX angezeigte Empfangsspannung bezeichnet, die bei der SuSE über eine individuell kalibrierbare SSI-Kennlinie (→ SSI-Kennlinie) in dBm (dB über 1 mW an 50 Ohm) als Messwert angezeigt wird. Damit lassen sich im Rahmen der Genauigkeit (absolut: besser als +/-2 dB, relativ: 1 dB) Messungen an Kabeln, Antennen und Übertragungswegen durchführen.
- SSID: Damit wird eine Erweiterung des Calls bezeichnet, die am Ende durch ein "-" getrennt angegeben wird und aus zusätzlichen Ziffern und/oder Buchstaben besteht. SSIDs werden beim STT-Betrieb (→ STT) nicht verwendet!
- **SSI-Kennlinie:** Eine für jede SuSE vorhandene Kennlinie in einer Tabelle, mit der die Nichtlinearitäten normaler S-Meter weitgehend kompensiert werden. Die Tabelle kann mit Hilfe eines kalibrierten Messsenders über das Menü: "**SONSTIGES..** Wartung" selbst aufgenommen werden.
- Standby:Eine Betriebsart, in der die SuSE nur die Uhrzeit anzeigt. Der RX ist weiterhin aktiv und
kann die SuSE bei entsprechender Einstellung vom Standby-Betrieb in den normalen
TRX-Betrieb zurück schalten. Hat die SuSE noch keine Zeit-Daten empfangen, so kann
diese Funktion nicht aufgerufen werden.
- STT: Abkürzung für: "Sub-Ton-Telemetrie", ein Übertragungsverfahren für NF-Kanäle, bei dem ein 35Hz Hilfsträger mit 4-DPSK modulierte Daten unhörbar parallel zur Sprache übertragen kann.
- Touch: Berührung oder Druck auf den Bildschirm der SuSE.
- TRX: Abkürzung für Transceiver.
- TRX-Mode: Betriebsart, in der die SuSE zum Senden und Empfangen genutzt werden kann.
- UrCall: Das Rufzeichen der Gegenstation.
- **USB:** Abkürzung für: "Universal Serial Bus", eine PC-Schnittstelle, mit der Texte und Daten über ein Kabel übertragen werden können.

Im Falle eines Fehlers

Keine Software ist fehlerfrei! Sollte dies für diese Firmware zutreffen, so bitte ich um eine möglichst genaue Beschreibung wie der Fehler reproduziert werden kann, denn ohne Mithilfe kann ich den Fehler nicht finden und beheben. Dazu gehören Angaben wie:

- Was für ein Netzteil wurde verwendet und wie hoch war die Versorgungsspannung?
- · Was für eine Antenne wurde verwendet, wie lang war das Antennenkabel?
- Was für ein Mikrofon (dynamisch/Elektret/Typ) wurde verwendet?
- Welche speziellen STT-Betriebsarten waren aktiviert?
- Tritt der Fehler nur beim Empfang oder nur beim Senden auf?
- Tritt der Fehler während der Anzeige des TRX-, Menü- oder STANDBY-Mode auf?
- Tritt der Fehler bei einer bestimmten Zeit auf?
- Wie lange dauert es bis der Fehler nach dem Einschalten auftritt?
- Werden Daten via STT falsch übertragen?
- Ist der Fehler von anderen, hier nicht aufgeführten Bedingungen abhängig?

Sollte ein Anzeige- oder Displayfehler auftreten, so wäre eine Bildschirmkopie (siehe unter **6: Sonstiges.....** USB) oder ein Foto sehr hilfreich.

Meldungen bitte per Email an: dc7gb@vfdb.org

Handbuch zur SuSE-Firmware V1.6 - Stand: 20200107

Ersatz des PS/2-Kabels und PTT-Ausgang für die SuSE

Die SuSE war als eigenständiger 2m-TRX geplant, in dem aus Kostengründen das zuvor veröffentliche STT-Shield [1] weiter verwendet werden sollte. Diese Randbedingung erschwerte allerdings auch die mechanische Konstruktion und brachte auch einige Einschränkungen, z.B. bei der NF-Ausgangsleistung oder dem extern erforderlichen PS/2-Verbindungskabel zwischen STT-Shield und TRX2M. Doch es gibt auch Anwendungsfälle, bei denen die SuSE als spektral hochwertiger Steuersender eine Endstufe steuern soll. Dazu fehlte bisher ein PTT-Ausgang.

SUSE-ADAPTER

Als Ersatz des PS/2-Kabels wurde eine kleine Leiterplatte entwickelt (Bild 1), die sowohl einseitig, als auch doppelseitig ausgeführt werden kann. Sie wird an Stelle des PS/2-Kabels flach in die beiden Mini-DIN Buchsen gesteckt und kann auch



Bild 1: SuSE-Adapter, links: Bottom, rechts Top

mit einer Cinch-Buchse [2] bestückt werden. Der Top-Layer des Adapters dient mit seiner Massefläche als Brummabschirmung für das Dem-, Modund SSI-Signal und zur mechanischen Stabilisierung der eingelöteten Cinch-Buchse.

PTT-AUSGANG

Der neue PTT-Ausgang ist direkt mit dem Pin3 der Mini-DIN Buchse verbunden. Bei Aktivierung des Senders wird der Ausgang auf L-Pegel geschaltet. Im RX-Betrieb ist der Ausgang hochohmig. Die Leitung sollte in der PTT-Steuerung der angeschlossenen Endstufe daher über einen 10k Ohm Widerstand an +5V gelegt werden. <u>Keinesfalls darf</u> die Spannung aber höher als +5V sein, weil sonst der SuSE-Controller beschädigt werden kann!

Eine bessere Lösung ist in Bild 2 dargestellt. Dort wird ein Optokoppler vom Typ CNY17 / IV [3] verwendet, der den Steuerkreis der SuSE von der Endstufe entkoppelt. Dazu muss der Mittenkontakt der Cinch-Buchse gekürzt werden. Er darf dann also nicht an die mittlere Lötöse gelötet werden!



Bild 2: Beschaltung des Optokopplers

Dazwischen wird der Optokoppler entsprechend Bild 2 mit dünnen CuL-Drähten eingeschleift. Die Leiterbahn zwischen Shield- und TRX2M-Stecker darf aber nicht unterbrochen werden!

Der für die LED erforderliche Vorwiderstand ist im STT-Shield bereits vorhanden. Man braucht dort nur noch die Lötbrücke J3 zu schließen. Nachdem man alle Drähte an den Optokoppler angelötet hat, kann man ihn mit UHU-Plus von hinten auf die Lötseite des SuSE-Adapters kleben.

REFERENZEN

- Schiller, Th., DC7GB: STT Ein Radiodatensystem f
 ür den analogen Sprechfunk (1+2); FUNKAMATEUR 62 (2013); H 8, S 844-847 und H 9, S 954 - 957
- [2] Cinch-Buchse BTOR von Lumberg; Conrad-Best.Nr.: 738755
- [3] CNY17 / IV, erhältlich bei Reichelt, Segor, etc

Ausgangsleistung der SuSE reduzieren

Wem 6 Watt Ausgangsleistung nicht ausreichen, der braucht eine Endstufe. Um die SuSE als Steuersender zu verwenden, können aber 6 Watt schon etwas zu viel sein. Mit einer einfachen Modifikaton lässt sich die Ausgangsleistung reduzieren

LEISTUNGSTEILER

In den meisten Fällen dürfte die 6 Watt Ausgangsleistung der SuSE für Endstufen bereits etwas zu hoch sein. Eine Leistungsreduzierung sollte normalerweise durch einen ohm'schen Leistungsteiler erfolgen. Die Ausgangsleistung bleibt dann weiterhin stabil, da die SuSE-interne Leistungsregelung funktionsfähig bleibt. Zusätzlich wird dadurch der Eingang der folgenden Endstufe mit einer breitbandig ohm'schen Signalquelle angepasst, was ihrer Stabilität zu Gute kommt.

VERSTÄRKUNGSREGELUNG

Wenn auf die konstante HF-Ausgangsleistung der SuSE verzichtet werden kann, so lässt sich die HF-Leistung mit einem nachträglich an MP9 auf der TRX2M-Leiterplatte gegen Masse angebrachten Poti reduzieren (Bild 1)



Bild 1: manuelle Leistungseinstellung der SuSE an MP9

Die Gatespannung an MP9 regelt die Verstärkung des Endstufenmoduls RA08H1317M [2]. Die Kennlinie dazu ist in Bild 2 angegeben. Sie ist jedoch nur als Näherung zu betrachten. So streut in der Praxis z.B. der an MP9 stehende Gleichspannungswert je nach Power-Modul um einige 100 mV. In der Originalschaltung ist das kein Problem, weil die vom Richtkoppler abgenommene Spannung U_v direkt proportional zur Ausgangsleistung ist. Die Nichtlinearität kommt erst durch die Kennlinie des Powermoduls zustande.





REFERENZEN

[1] DC7GB; SuSE Modifikationen #1

[2] Mitsubishi; Datenblatt RA08H1317M

Hubbegrenzung im STT-Shield

Der FM-Modulator der SuSE arbeitet im Gegensatz zu den meisten Funkgeräten vollkommen linear, so dass die Modulationsqualität sehr hoch ist. Die richtige Einstellung des MIC-Potis auf dem STT-Shield mit Hilfe eines Oszilloskop ist wegen der dort bereits wirksamen Preemphasis nicht einfach. Um FM-Hübe in den Spitze von über 4 kHz sicher zu vermeiden, kann ein simpler Diodenbegrenzer im STT-Shield nachgerüstet werden.

AUSGANGSLAGE

Im STT-Shield [1] wird vom Mikrofonsignal durch IC1c an M1 ein Soll-Pegel von 10 V_{ss} erzeugt. Über R20 und P4 (Mod) wird das Signal schließlich wieder auf die vom Modulator erforderliche Höhe reduziert. Das Problem ist aber, das NF-Maximum möglichst optimal auszunutzen.

DIODENBEGRENZER

An C12 lässt sich im STT-Shield ein einfacher Begrenzer aus zwei kleinen Schottky-Dioden (z.B. BAS40-04 [2]) einfügen, der das NF-Signal auf etwa +/- 6V begrenzt (Bild 1). Damit an R20 nicht zu viel NF abfällt, muss allerdings P4 noch gegen ein 10k-Poti ausgewechselt werden.



Bild 1: Schaltung des Begrenzers

Die Wirkung dieser simplen Modifikation zeigt das Bild 2. Dort ist P5 (Mic) sehr weit aufgedreht, so dass man bei dichtem Besprechen des Mikrofons ganz deutlich die einsetzende Begrenzung sehen kann. Die Modulation klingt nach der Modifikation sehr kräftig und noch nicht zu stark verzerrt, da die Begrenzung nicht schlagartig erfolgt. Die Spitzen sind wegen der dynamischen, ohm'schen Durchlasswiderstände der Dioden verrundet, was den Oberwellenanteil des Modulationssignals gegenüber anderen Lösungen deutlich reduziert.



Bild 2: Wirkung des simplen NF-Begrenzers mit Dioden

P5 (Mic) kann nun mit einem Kontroll-RX auf beste NF-Qualität eingestellt werden, ohne dass man einen zu großen Spitzenhub befürchten muss.

REFERENZEN

- Schiller, Th., DC7GB: STT Ein Radiodatensystem f
 ür den analogen Sprechfunk (1+2); FUNKAMATEUR 62 (2013); H 8, S 844-847 und H 9, S 954 - 957
- [2] BAS40-04; erhältlich bei Segor und Conrad

Diskrete Störungen des Nahspektrums

Der Mutteroszillator Si571 der SuSE erzeugt von sich aus bereits ein spektral sehr sauberes Signal. Im TX kann das Nahspektrum jedoch durch Amplitudenmodulation über die Versorgungsspannung schlechter werden, wenn deren Siebung nicht ausreicht.

AUSGANGSLAGE

Periodische Schaltvorgänge, bei denen Stromänderungen auftreten, addieren sich mit einer minimalen Störspannung auf die Versorgungsspannung. Ein einfaches Abblocken und dazwischen geschaltete analoge Festspannungsregler reichen dann u.U. nicht immer aus.

STÖRQUELLEN IN DER SUSE

Die Störungen werden in der SuSE vom DCDC-Wandler auf dem STT-Shield [1] (ca. 200 kHz) und der PWM-Helligkeitsregelung des LCDs (72 kHz) verursacht. Sie führen über den Treiber T6 und das Powermodul IC7 der SuSE zu einer unerwünschten AM mit zwei Seitenbändern bei einem Abstand von mehr als 60dBc (rote Kurve, Bild 1).



Bild1: rot: Spektrum vor der Optimierung

Diese diskreten Linien tragen im Betrieb die gleiche FM-Modulation wie der Träger. Daher kann es unter Umständen möglich sein, dass beim Senden über DB0SP (145,0 MHz) auch ein Signal auf 144,6 MHz mit einem Pegel von etwa -71 dBm (ca. 80 pW) im Nahbereich demodulierbar ist, da der Abstand hier zufälligerweise etwa 2x 200 kHz groß ist. (Harmonische der Schaltfrequenz des DCDC-Wandlers im STT-Shield [1]) In Bild 1 haben diese Peaks die Nummern 3, 4, 6 und 7. Da die Schaltfrequenz nicht quarzstabil ist, tritt dieser Effekt aber nicht bei jeder SuSE im gleichen Frequenzabstand auf!

Die 72 kHz-Störung (Peak 2 und 5) zeigte sich erst nach der Softwareerweiterung der LCD-Helligkeitsregelung.

PROBLEMLÖSUNG

Das Problem lässt sich relativ einfach dadurch beheben, indem man in die 12V-Versorgung **U12VS** zwischen Controller und TRX2M eine stromfeste Drossel (ca. 1,5 A) von 100 μ H anstelle



Bild2: Zusatzdrossel in der 12V-Versorgung

des roten Drahtes einbaut (Bild 2). Das Spektrum wird dadurch deutlich besser und die diskreten Peaks verschwinden (blaue Kurve, Bild 1).

REFERENZEN

 Schiller, Th., DC7GB: STT - Ein Radiodatensystem f
ür den analogen Sprechfunk (1+2); FUNKAMATEUR 62 (2013); H 8, S 844-847 und H 9, S 954 - 957

Großsignalfestigkeit

Die Großsignalfestigkeit der SuSE wird hauptsächlich durch den ersten Mischer im Empfänger-IC, MC3362, bestimmt. Dieses IC ist jedoch für Batteriebetrieb auf eine minimale Stromaufnahme (etwa 7 mA) optimiert, was das Großsignalverhalten negativ beeinflusst. Daher ist das Erreichen der technisch vorgegebenen Grenzwerte um so wichtiger.

AUSGANGSLAGE

Laut Datenblatt des MC3362 [1] liegt der IP3 des ICs bei etwa -20 dBm (Kreis 1 in Bild 1). Der Vorverstärker mit T1 verschiebt die *3rd Order Intermodulation Products* im Diagramm jedoch um seine Verstärkung von etwa 15 dB weiter nach links (Bild 1, rote Kurve), so dass man mit einem tatsächlichen IP3 von nur -45 dBm rechnen muss. Im Nahfeld kann man vom RX der SuSE also grundsätzlich keine Wunder erwarten!



Figure 8. 1st Mixer 3rd Order Intermodulation

Bild1: Zu erwartender IP3 der SuSE (Kreis 2)

ANALYSE DES PROBLEMS

Messungen haben gezeigt, dass erste störende Beeinflussungen in der Originalschaltung bei einem Frequenzabstand von 600 kHz bereits ab etwa -64 dBm Eingangspegel auftreten. Dies ist kein Widerspruch zum IP3 von -45 dBm, da Störungen immer schon bereits deutlich unterhalb dieses nur theoretischen Messwerts auftreten!

Grund dafür ist der hohe Mischerpegel an Pin 21 von IC1 (MC3362) von etwa 800 mV_{ss}. Als typischen Wert bei Fremdspeisung empfiehlt die Applikationsschrift zum MC3362 [2] aber nur einen Pegel von je 100 mV_{ss} an jedem der beiden Oszillatorpins. Da sie um 180° phasenverschoben sind, ergibt das für die asymmetrische SuSE-Schaltung einen Einspeisepegel von 200 mV_{ss}. Durch Anpassung der Oszillatoreinkopplung lässt sich das Großsignalverhalten also noch etwas verbessern.

OPTIMIERUNG

Das Oszillatorsignal wird von IC2, Si571, erzeugt und hat einem Pegel von etwa 3 V_{ss}. Über den ohm'schen Spannungsteiler R10 (270R) und R19 (100R) wird das Signal an Pin 21 von IC1 eingespeist. Der zweite Oszillator-Pin 22 ist über C26 (1n) an Masse gelegt, so dass eine unsymmetrische Einspeisung erfolgt. Als eine optimale neue Widerstandskombination hat sich durch Versuche R10=560R und R19=22R heraus gestellt (Bild 2).



Bild2: Neue Mischoszillator-Einspeisung

Der Oszillatorpegel liegt dann bei etwa 170 mVss. Die Empfindlichkeit des RX nimmt dabei noch nicht ab, man erhält aber eine um etwa 15 dB bessere Großsignalfestigkeit, die jedoch messtechnisch nicht leicht zu erfassen ist, weil dazu ein hochwertiger Zweitongenerator erforderlich ist.

Dennoch kann man davon ausgehen, dass diese Optimierung da sinnvoll ist, wo man mit starken Signalen in der Nachbarschaft zu rechnen hat.

REFERENZEN

- [1] MC66362; Motorola; Datenblatt, Figure 9
- [2] Application Note AN980, MC3362; Motorola, Page 6

MIC-Tastenumsetzer

An der RJ45-Buchse der SuSE lassen sich Mikrofone anschließen und über das interne Schaltfeld fast jede beliebige Belegung einstellen. Die Tasten einiger Mikrofone werden nicht über getrennte Leitungen, sondern über geschaltete Widerstände an einer einzigen Leitung codiert. Für die SuSE benötigt man dazu einen keinen Umsetzer für die Eingänge J1 und J2.

AUSGANGSLAGE

Hinter der MIC-Buchse findet man auf dem Controller-Board der SuSE das 2x7 Lochrasterfeld S4. Die quadratischen Lötpunkte sind direkt mit den Kontakten der Buchse verbunden. Unmittelbar rechts oder links daneben gibt es eine blanke



RJ45-Buchse

Bild1: Belegung des MIC-Lochrasterfeldes S4

Leiterbahn, die zu einem runden Lötauge führt. Diese blanken Leiterbahnen können bei Bedarf aufgekratzt und durch Drahtbrücken andere Beschaltungen "programmiert" werden. Im Bild 1 sind die vorhandenen Standard-Brücken für das Mikrofon Yaesu MH-31 rot dargestellt.

SONDER EIN-/AUSGÄNGE

Die mit J1...J3 bezeichneten Leitungen können beliebig belegt werden. Auf dem Controller-Board existieren gleichnamige Lötbrücken, die für folgende Funktionen verwendet werden können: J1 und J2 sind zwei Tasteneingänge (aktiv-L) und an J3 kann für Lautsprechermikrofone die NF ausgegeben werden.

Auf dem STT-Shield kann man überdies durch Schließen der dort ebenfalls mit J2 bezeichneten Brücke eine Vorspannung für Elektretmikrofone einschalten. Es existieren Mikrofone (z.B. Kenwood SMC-33), die ihre Funktionstasten über unterschiedliche Widerstände codieren und dazu nur eine einzige Leitung verwenden. Um diese Mikrofone zusammen mit der SuSE nutzen zu können benötigt man einen entsprechenden Umsetzer [1].

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Der Umsetzer besteht aus einem Atmel ATtiny13 und einem externen Widerstand (Bild 2). Beides lässt sich leicht ins Mikrofon oder in die SuSE auf einem Lochrasterfeld einbauen. Die Versorgung kann über die RJ45-Buchse von +5V erfolgen.





Der Widerstand R1 bildet mit den schaltbaren Widerständen R2 bis R4 im Mikrofon einen Spannungsteiler. Die drei möglichen Spannungen werden im ATtiny13 mit einer Toleranz von +/- 0,3 V diskriminiert, die Signale über 50 ms entprellt und den Ausgängen SW1..3 zugeordnet. Wenn die Versorgungsspanung nicht exakt 5 V entspricht, so kann durch Variation von R1 eine Feinjustage der Schaltschwellen erfolgen.

REFERENZEN

[1] DC7GB; Controller und Programm für MIC-Tastenumsetzer mit ATtiny13

Einstrahlungsfestigkeit

Der NF-Zweig des Mikrofonverstärkers der SuSE und des STT-Shields ist bereits ausreichend gegen direkte HF-Einstrahlung geschützt. Nutzt man jedoch ein Mikrofon mit Funktionstasten wie das MH-31 von Yaesu, so kann es je nach ausgewählter Tastenfunktion für J1 und J2 beim Senden zu einem unerwarteten Eigenleben kommen, wenn man - anders als vorgesehen - eine Antenne direkt in die BNC-Buchse steckt. Eine einfache Modifikation behebt dieses Problem.

AUSGANGSLAGE

Das Mikrofon-Signal durchläuft direkt hinter der MIC-Buchse einen Tiefpass, so dass Einstrahlungen in die Mikrofonleitung abgeblockt werden.

Die beiden Steuerleitungen der Funktionstasten (beim Yaesu MH-31: J1 = **UP** und J2 = **DWN**) gehen jedoch über die zwei Lötbrücken J1 bzw. J2 direkt an den Controller auf dem unteren Board. Die Impedanz der Eingänge ist sehr hochohmig. Jeder Eingang kann jedoch zusätzlich intern mit einem 50 k Ω Widerstand beschaltet werden, so dass er im offenen Zustand einen H-Pegel erzeugt (Bild 1). Das reicht jedoch noch nicht aus, um HF-



Bild 1: Ein-/Ausgabeport des Controllers [1]

Direkteinstrahlungen ausreichend zu schwächen. Die interne Logik erkennt dann ständig wechselnde Logikpegel und das Programm reagiert mit ungewollten Aktionen

PROBLEMLÖSUNG

Auf der Unterseite des SuSE-Controller-Boards befinden sich zwischen MIC-Buchse und Übergabestecker S9 die Brücken J1...J3 (Bild 2). Werden sie geschlossen, so liegen die entsprechenden MIC-Leitungen unmittelbar am Controller. Lötet man an Stelle einer Brücke jedoch einen kleinen 1 k Ω SMD Dämpfungswiderstand (Größe 0805 oder noch besser 0603) zwischen die Kon-



Bild 2: Dämpfungswiderstände an J1 und J2 (je 1 kΩ)

takte (Bild 2), so bildet sich zusammen mit der Eingangskapazität des Controllers und der Leiterbahnen ein Tiefpass aus, der Einstrahlungen ausreichend unterdrückt. Für besonders schwere Fälle kann man dahinter noch je 1 nF (SMD 0805) gegen Masse schalten. Für die 6 W der SuSE ist das jedoch nicht unbedingt erforderlich.

Der Funkbetrieb mit einer λ /4-Antenne direkt an der BNC-Buchse der SuSE ist nun problemlos möglich.

REFERENZEN

[1] Atmel; Datenblatt ATmega1284P, 8272C– AVR–06/11; Figure 14-2, Page 73

NF-Zusatzfilter

Zwischen RX und Dekoder befindet sich in der SuSE ein NF-Filter, das den vom STT-Signal belegten Frequenzbereich unter 140 Hz vom Sprachsignal trennt und deren Amplitude um 20 dB anhebt. Die restliche Filterung erfolgt mit einem digitalen Filter im Controller. Beim Relaisbetrieb sind die Bedingungen jedoch so unterschiedlich, dass der normale Filteraufwand gelegentlich nicht ausreicht und es zu Aussetzern der STT-Telemetrie kommen kann.

AUSGANGSLAGE

Das NF-Tiefpassfilter ist mit IC2d auf dem STT-Shield realisiert. Es hat zusammen mit dem passiven Ausgangsfilter eine Flankensteilheit von 18 dB/Oktave. Nach der Digitalisierung erhöht ein in Software realisiertes Digitales Filter die Steilheit auf etwa 40 dB/Oktave. Diese Filterung reicht für Sprache vollkommen aus.

Wird jedoch zusätzlich ein 141 Hz-Subton mit Vollaussteuerung übertragen, so reicht diese Vorselektion nicht mehr aus und es kommt zu Begrenzungen im A/D-Wandler. Das unterpegelige STT-Signal kann dann nicht mehr fehlerfrei digitalisiert werden und die STT-Synchronisation fällt aus.

PROBLEMLÖSUNG

Die Übersteuerung des A/D-Wandlers kann nur durch ein NF-Zusatzfilter vor dem Wandler verhindert werden. Dazu eignet sich das Schalterfilter MAX7400 [1] nach Bild 1 ausgezeichnet, denn es braucht nur wenig externe Bauelemente. Die Grenzfrequenz des Filters wird durch den internen Oszillator eingestellt, dessen Frequenz von C3 abhängt. Das Oszillatorsignal an Pin 8 (Dreieck



Bild 1: NF-Tiefpass 8. Ordnung für 120 Hz

mit $U_{ss} \approx 200 \text{ mV}$) entspricht dem 100-fachen der Grenzfrequenz.

Das NF-Filter hat bei einem Frequenzabstand von nur 141 Hz / 120 Hz = 1,175 bereits eine Selektion von über 20 dB! Zusammen mit dem schon vorhandenen analogen Vorfilter wird damit die Übersteuerung des A/D-Wandlers durch CTCSS-Töne ab 141 Hz wirksam verhindert.



Bild 2: Einbau des NF-Zusatzfilters

Bild 2 zeigt den Einbau der Leiterplatte [2] auf der Unterseite des STT-Shields. Sie wird einfach mit einem 3mm dicken Doppelklebeband in der linken obere Ecke des STT-Shields befestigt. Elektrisch wird das Filter in den NF-Pfad zwischen R17 und C7 eingeschleift. Dazu muss eine Leiterbahn (siehe Pfeil) aufgekratzt werden.

REFERENZEN

- [1] Maxim; Datenblatt MAX7400
- [2] DC7GB; Leiterplatte für NF-Zusatzfilter