

UMBAUANLEITUNG STORNO MOTRONIC 6000 C AUF AMATEURANWENDUNG PR-9K6 (19K2)

ALLGEMEINES:

Das Gerät ist speziell für PR-Anwendungen bestens geeignet und mit geringem Aufwand umzubauen. Keine zusätzlichen Platinen oder Schaltungen sind einzubauen, es ist alles vorhanden was ein FSK-Transceiver benötigt. Lediglich einige Schutzbeschaltungen müssen deaktiviert werden. Weiters muß natürlich das Gerät auf die Amateurfrequenzen umgestimmt (zwei SMD Kondensatoren tauschen) und von der Bedienung her auf Amateurbedürfnisse angepaßt werden (Software). Die Umbauanleitung ist sehr ausführlich und genau beschrieben, damit auch der nicht so geübte Amateur den Umbau schafft. Also nicht erschrecken, bei Unklarheiten steht der Autor gerne zur Verfügung.

Durch die große Vielzahl der Geräteversionen ist diese Umbauanleitung bei manchen Typen nicht immer richtig, aber durchaus brauchbar.

Bei den Layouts gibt es grobe Unterschiede die aber beim Umbau keine wesentliche Rolle spielen, da man sich sehr gut nach den Bauteilen orientieren kann (siehe nachstehende Beschreibung).

MECHANIK:

Alle Platinen sowie die Antennenweiche sind aus dem Gehäuse auszubauen.

Die Antennenweiche ist nicht mehr verwendbar, nur die Anschlußleitungen bzw. die Stecker der Weiche sind zum Anschließen eines Koaxrelais bzw. Duplexweiche verwendbar. Das Koaxrelais findet anstelle der Weiche Platz!

Wichtig: Zuerst das Koaxrelais einbauen - wegen Bohrspäne bzw. da man es sonst nicht anschrauben kann (wenn die HF-Platine eingebaut ist).

Im Gehäuse sollte ein Loch auf der HF-Seite in Richtung Frontplatte gebohrt werden, um später die NF-Leitungen für 9k6 herausführen zu können (besser platziert in der Nähe der 9-poligen Durchführung zur anderen Seite des Gehäuses).

In die Frontplatte eine 9-polige Sub-D Buchse, ein LED und einen Taster montieren. Die Buchse wird für das Modem und die serielle Schnittstelle benötigt (siehe Skizze). Beim internen Pegelwandler muß eine zweite Sub-D Buchse eingebaut werden. Das LED zeigt den Status des Gerätes an (EIN,AUS,RX,TX). Die Taste schaltet das Gerät Ein und Aus (Togglefunktion).

Sämtliche Elemente können über die 13-polige Buchse (J703) an der Frontseite herausgeführt werden (außer die TX-NF und RX-NF, diese kommen direkt aus dem HF-Teil) -Pfostenleiste verwenden!

COMMON FUNCTION - (CF)-BOARD:

Der gelber Draht der stehenden Platine kann weggezwickelt werden.

Am Pin 8 gehört noch +5V CONT verdrahtet, dies findet man am Spannungsregler LM293 (sitzt am Platinenrand) vor.

Bei manchen Versionen müssen die Kondensatoren auf den Leitungen BUS DIR und BUS DATA entfernt werden.

Bevor die CF-Platine (Platine mit dem 25pol. Stecker) wieder eingebaut werden kann, muß auf der Unterseite eine Masseverbindung zum U905 (4013) Pin 10 hergestellt werden. Am besten den Kondensator mit einem 0-Ohm Widerstand ersetzen bzw. überbrücken.

Das Koaxrelais ist an Pin 1 (+12V) und 17 (OC-Tr. max. 0,5A) des 25poligen Sub-D Steckers anzuschließen und mit einer Freilaufdiode zu versehen.

Die Spannungsversorgung ist am 25-poligen Sub-D Stecker auf den PIN 1,2 u.14 mit +12V und 12,13 und 25 mit GND zu belegen.

MICROCONTROLLERPLATINE CONTROL LOGIC (CL)-BOARD:

Die Programmierschnittstelle ist als RS232 ausgeführt. Der Pegelwandler kann im Gerät oder extern im Steckergehäuse einbaut werden. RxD und TxD können über die Leitungen BUS DIR und BUS DATA herausgeführt werden. Dazu müssen auf der Rückseite der Microprozessorplatine 2 Stk. 47-Ohm Widerstände ausgelötet werden (R929, R932), dann Leiterbahn U916 (40097) Pin 11 auftrennen. Alle Kondensatoren sind auf diesen beiden Leitungen zu entfernen. Bei externem Pegelwandler im Steckergehäuse RxD (P3.0/80C31/Pin 10) mit J901/3 und TxD (P3.1/80C31/Pin 11) mit J901/4 verbinden.

Die LED kann über BUS REQUEST (J901/5) herausgeführt werden. Den R934 entfernen und mit Vorwiderstand 2k7 auf Pin 7 des Microprozessor 80C31 verdrahten.

EPROM J710322G1(G3) gegen AFU-Soft EPROM tauschen. EPROM G2(G4) kann eingebaut bleiben.

Auf der CL-Platine muß noch eine weitere Leiterbahn, die Verbindung zwischen U915 (4013) Pin 13 und der Diode D905, getrennt werden. Am besten bei der SMD-Diode durchkratzen. Die Diode sitzt an der Unterseite des EPROM G1(G3). Mit dem Originalquarz vom µP ergibt sich eine Schnittstellenbaudrate (anstelle von 9600 Baud eine mit 9625 Baud). Dies sollte aber kein Problem sein - wenn doch - bei der Programmierung kann ein 11,059 MHz Standart Quarz die original Baudrate herstellen.

FRONTPLATTE:

Die Ein/Aus/Reset-Taste zwischen Pin 7 und 8 des J703 (13pol. Buchse zur Frontplatte) anschließen. Die Taste kann auch weggelassen werden, da sich das Gerät beim Anschließen der Spannungsversorgung einschaltet. Soll das Gerät dauerhaft ausgeschaltet bleiben, so muß ein externer Schalter vorgesehen werden.

Das LED für die Betriebszustandsanzeige auf +5V Pin 3 (J703) und Pin 6 legen.

Die serielle Schnittstelle an J703/Pin 4,5 zur 9-pol.Sub-D Buchse verdrahten (auf die beiden freien Pins der Modembelegung - 2,4).

Belegung 9 pol. Modembuchse:

| Pin | Signal | Stecker | Pin |
|-----|--------|--|-----|
| 2 | RxD | J703 | 5 |
| 9 | TxD | J703 | 4 |
| 4 | +5V | J703 | 3 |
| 1 | NF-Tx | von HF-Board (geschirmtes Kabel verwenden) | |
| 5 | NF-Rx | von HF-Board (geschirmtes Kabel verwenden) | |
| 3 | PTT | J703 | 12 |
| 6-8 | GND | J703 | 13 |

ZUSAMMENBAU:

Wichtig!!! Den Blechdeckel im Bereich der Durchführungsbohrung ausschneiden, keine Drähte beim Hineinschrauben der Platinen einzwicken und alle Schrauben kontrollieren (es darf keine Schraube fehlen bzw. locker sein).

HF-UMBAU UND ABGLEICH:

C633 und C575 gegen 12pf austauschen! C711 entfernen bzw. aufzwicken (belastet sonst den Frequenzgang zuviel). C714 in Richtung Modulationsverstärker auftrennen und Tx-NF von Modembuchse/Pin 1 einkoppeln. Die Rx-NF zwischen Demodulator und C711 auskoppeln und zur Modembuchse/Pin 5 führen. Bei Verwendung eines TNC3 darf die Ausgangsspannung nicht größer 200mVss sein da im Modemeingang Dioden zur Spannungsbegrenzung sind, mit dem Poti R416 kann der Pegel eingestellt werden.

Der original ZF-Filter ist ein 455E-Typ mit 15kHz Bandbreite. Dieser ist zu schmal für 9k6, er muß gegen einen 455D-Filter mit 20kHz Bandbreite getauscht werden bzw. für den 19k2-Einsatz muß ein 455B-Filter eingesetzt werden.

Beim TBB 2469G ist die Beschaltung zwischen den Pin 5,8 und 9 zu kontrollieren und nötigenfalls zu ändern. Der C414 ist auf jedenfall auf 10µF zu erhöhen, da dieser die untere Grenzfrequenz auf ca. 10Hz nach unten zieht. Mit R426 wird die obere Grenzfrequenz erhöht, und sollte mind. 8kHz betragen.

INBETRIEBNAHME:

Den ersten Versuch, das Gerät unter Spannung zu setzen, sollte ohne Rauchzeichen vor sich gehen. Das LED muß langsam blinken. Wird die PTT-Leitung gegen Masse gezogen, sollte auch das Koaxrelais anziehen.

Das Ein/Ausschalten mit der Taste sollte auch funktionieren.

| | |
|--------------------|--------------|
| Led verlischt | => Gerät aus |
| Led blinkt langsam | => RX |
| Led blinkt schnell | => TX |

Den Empfänger und Sender auf 434 MHz programmieren wie folgt-> 25pol.Sub-D/Pin 21 auf Masse legen und dann Gerät einschalten.

ABGLEICH:

Hinweis: Auf 435 MHz hat das Gerät aus noch unergründeten Umständen ein eigenproduziertes Störsignal - diese QRG ist aber für PR sowieso uninteressant.

Den Meßplatz anschließen 434 MHz und auf ca. 100µV einstellen! VCO in Fangbereich bringen an C601 drehen - bis Signal hörbar ist. Jetzt können C310, C312, C314 auf max. Empfindlichkeit getrimmt werden, anschließend C321, C323 optimieren. Die Rx-PLL-Regelspannung kontrollieren (sollte ca. 4-5 V sein) !. Der Meßpunkt befindet sich neben der Drossel zur Varicapdiode.

Sendertasten durch PTT gegen Masse ziehen, dann an C577 drehen bis Sendeleistung vorhanden und die Frequenz am Zähler 434 MHz anzeigt ist. Ist dies nicht der Fall, muß C601 noch einmal korrigiert werden, da zwischen Senden und Empfang auf gleicher Arbeitsfrequenz der VCO seine Frequenz um 10 MHz verändert (die Tx-PLL-Regelspannung soll auch ca. 4-5 Volt betragen).

Für weitere Abgleicharbeiten muß jetzt das Terminal (wie folgt) angeschlossen werden:

Die Schaltbandbreite des VCO beträgt ca. 25 MHz. Da das Gerät auf -10 MHz Shift (wenn Tx-PLL Quarz 13,75 MHz) ausgelegt ist, muß beim Senden der VCO 10 MHz höher schwingen, als beim Empfang. Es sollte also kontrolliert bzw. in den meisten Fällen justiert werden, ob bei 430 MHz der Empfang und bei 440 MHz das Senden möglich ist. Falls dies nicht möglich ist, muß C601 solange verändert werden bis beides möglich ist.

Wichtig bei allen Messungen: Immer alle Deckel aufstecken und Schraube beim VCO anziehen, dann erst messen. Das Gerät ist sehr deckelempfindlich!

Hinweis: Das Eingeben der Frequenzen 430 und 440 MHz ist nur im Servicemodus möglich, da diese Frequenzen bereits außerhalb des Amateurbandes liegen (Befehl „X Service“).

Jetzt noch die Digifrequenz einstellen, Modem anschließen, Hub einstellen, Sendeleistung wählen, Filterkurve 0 einstellen (ist sicher richtig, da der NF-Frequenzgang linear ist).

Die PLL wird beim Umschalten zwischen RX und TX jedesmal geladen (wegen 10 MHz Duplexabstand).

VOLLDUPLEX:

Hinweis! Durch Ändern des Tx-PLL Quarzes kann Vollduplex bzw. Simplex oder Semi-Duplexbetrieb ohne neuladen der PLL bei Sende-Empfang Umschaltung gemacht werden (somit erst kurze Umschaltzeiten und Vollduplex möglich).

| Duplexabstand | Quarzfrequenz |
|----------------------|--------------------------------|
| Duplex -10 MHz(Tx) | 13,75 MHz (Originalquarz) |
| Duplex +7,6 MHz(Tx) | 9,35 MHz (Senden oben) |
| Simplexquarz | 11,25 MHz (kurze Umschaltzeit) |
| Duplex - 7,6 MHz(Tx) | 13,15 MHz (Senden unten) |

Der Quarz errechnet sich wie folgt:

Gewünschter Duplexabstand fD (mit Vorzeichen in die Formel einsetzen)

Duplexquarzfrequenz fQ

$$(45 \text{ MHz} - fD) / 4 = fQ$$

Quarzspezifikation: Gehäuse HC18T Serienresonanz 20ppm

Der oben angeführte Abgleichvorgang ändert sich dementsprechend.

Der Umbau auf +7,6MHz Duplexabstand ist nicht einfach! Es ist L501 auf 3,3µH zu erhöhen, und der Paralellwiderstand 470 Ohm zu entfernen. Der Abstimmspule ist eine Induktivität mit 10µH parallel zu schalten und der Ferritkern durch einen Messingkern zu ersetzen, R506 ist auf 10kOhm zu erhöhen, R512 sollte durch 10 Ohm ersetzt werden.

Damit kurze Umschaltzeiten erreicht werden können muß die PLL und der Oszillator ständig unter Spannung sein (siehe Änderungen am Schaltplan). Es wird beim Tasten des Senders dann nur die Treiberstufe eingeschaltet. Achtung! Die Schaltpläne in diesem Bereich entsprechen meist nicht den Geräten.

BEDIENUNG ÜBER DIE SERIELLE SCHNITTSTELLE:

Mit einem Terminalprogramm 9600 Baud, ohne Parität, 8 Daten 1 Stopbit, ohne Handshake kann das Gerät bedient werden. Bei internem Pegelwandler soll sich das Gerät wie ein Modem verhalten, bei externem Wandler ist auf die spezielle Beschaltung der Modembuchse sowie des Pegelwandlers zu achten. Am besten Windowsterminal verwenden: CR -> CR/LF, Lokales Echo und IBM in ANSI einstellen!

Beim Einschalten des Funkgeräts kommt sofort ein Meldungstext mit der aktuellen Versionsnummer.

Befehle mit <Enter> eingeben!

Befehle:

? Hilfe (folgende Zeilen werden angezeigt)
F<Kanal> Frequenzen anzeigen (Kanal optional)
D <+ oder - Duplexabstand (kHz)>
FT<Memory> <QRG> Sendefrequenz eingeben
FR<Memory> <QRG> Empfangsfrequenz eingeben
T Senden
R Empfangen
P<Kan.> x Sendeleistung eingeben (für Kanal 0-7 und Leistung x = 1-3)
M<Kanal> Speicherplatz auswählen (für Kanal 0-7)

Bei der ersten Inbetriebnahme muß der Duplexabstand eingegeben werden.
D -10000 bei originalem Duplexquarz.

Beispiel Frequenzeingabe:

FT1 435125<Enter>
FR1 4387125<Enter>
FT2 438<Enter>

Beim FTx Befehl wird die aktuell eingestellte Leistungsstufe mit abgespeichert und der programmierte Duplexabstand berücksichtigt. Der Duplexabstand darf nicht verändert werden und ist nur vom eingebauten Quarz abhängig. Bei noch originalen Geräten ist „D -10000“ einzugeben. Wird ein 9,35MHz Quarz eingebaut, ist „D +07600“ einzugeben. Die Programmierung des Duplexabstandes hat zwei Gründe. Einerseits wird die Sendefrequenz von diesem abhängig berechnet und andererseits wird erkannt, ob es sich um einen Vollduplexkanal handelt. Beim Aufruf des Kanals mit dem M Kommando erscheint der Hinweis Vollduplex. Bei Vollduplex wird nur der Sender eingeschaltet, nicht die PLL neu geladen, dadurch kommt es zu kurzen Umschaltzeiten, da natürlich auch kein Einschwingvorgang stattfindet.

Das Gerät merkt sich die zuletzt eingestellte Frequenz bzw. Leistung im EEPROM auf Speicherplatz 0, welcher immer beim Einschalten des Geräts aktiv ist. Durch Drücken der Kanaltaste wird der Kanal um eins erhöht.

Tip: Wird die mit dem F Befehl abgefragte Frequenztabelle in eine Datei gespeichert, so kann sie ebenso wieder in das Gerät eingespielt werden. Dabei muß aber zwischen jeder Zeile eine kurze Pause von ca. 500ms eingehalten werden.

Es kann jede beliebige QRG im 12,5 kHz Raster eingestellt werden.

Nullen am Ende der QRG müssen nicht eingegeben werden!
Es genügt auch 4345 für 434,500 MHz. Keine Koma's verwenden.

Das Gerät läßt nach dem Einschalten nur 70cm Amateurfrequenzen zu.

Mit dem Befehl "X Service" kann in den Servicemodus geschaltet werden, in dem auch Frequenzen außerhalb 430-440 eingegeben werden können.

Mit "X Amateur" oder Aus-Einschalten ist wieder der Amateurmodus aktiv.

Beispiel Leistungseingabe:

| | | |
|------|---------|-------------------------|
| Pk 1 | 0.125 W | Kleine Leistungsstufe |
| Pk 2 | 1.25 W | Mittlere Leistungsstufe |
| Pk 3 | 12.5 W | Große Leistungsstufe |

Leistungsstufen können durch Potis R103,R109 und R111 justiert werden.
Es sollten min. 20W herauskommen, manche Geräte liefern bis zu 35W.

Beispielkonfiguration für OE5XBR:

P1 3
FT1 430750
FR1 438350

eingeben, und schon ist alles programmiert.

Der Autor dieser Umbauanleitung übernimmt keine Haftung für irgendwelche Schäden, wie auch immer diese entstehen. (und nicht entstehen sollten!! HI).

Die Umbauanleitung ist kostenlos für Amateurfunker.

Eine kommerzielle Nutzung ist untersagt.

Beim Autor ist bei Bedarf erhältlich:
Duplexquarz (+7,6MHz) EUR 20,--

Viel Spaß und Erfolg beim Umbau!
73,55 de OE5PON, Andreas