

STANDARD



# Bedienungsanleitung und Handbuch C-7800



70-cm-FM-Transceiver  
mit 200- und 400-Kanal-Synthesizer,  
Suchlaufautomatik und 5 Frequenzspeichern

# C-7800

Wir sind überzeugt, daß Sie mit Ihrem neuen 70-cm-Transceiver C-7800 voll zufrieden sein werden. Unsere sehr strengen Prüf- und Qualitäts-Kontrollverfahren stellen sicher, daß jeder Transceiver unser Haus in einwandfreiem Zustand verläßt. Falls das Gerät bei Erhalt eine Beschädigung aufweist oder nicht ord-

nungsgemäß funktioniert, benachrichtigen Sie bitte umgehend Ihren Vertragshändler. Wir empfehlen Ihnen, zunächst die nachfolgende Anleitung sorgfältig durchzulesen, damit Sie von den technischen Möglichkeiten des Gerätes optimalen Gebrauch machen können.

## TECHNISCHE DATEN

### ALLGEMEINES

Frequenzbereich ..... 430 - 440MHz  
Modulationsart ..... F3  
Mikrofon-Eingangsimpedanz ..... 600Ohm  
Lautsprecher-Impedanz ..... 8Ohm  
Stromversorgung ..... 13,8V Gleichspannung  $\pm 10\%$   
Abmessungen ..... B 168 x H 58 x T 240mm  
Gewicht ..... 3,0kg

### EMPFÄNGER

Empfangssystem ..... Doppelsuper  
Zwischenfrequenzen ..... 1. ZF: 10,7MHz, 2. ZF: 455kHz  
ZF-Bandbreite (-6dB) .....  $\pm 7,5$ kHz  
Spiegelfrequenzunterdrückung ..... mind. 60dB  
Ansprechschwelle der Rauschsperrre ..... 0,15uV  
NF-Ausgangsleistung an 8 Ohm ..... 2 Watt  
Stromaufnahme ohne Signal ..... 0,6A

### SENDER

Sendeleistung ..... 10 Watt  
Ausgangsimpedanz ..... 50Ohm  
Neben- und Oberwellendämpfung ..... -60dB  
Max. Frequenzhub .....  $\pm 5$ kHz  
Modulationsart ..... Phasenmodulation  
Modulations-Frequenzgang ..... 300Hz - 3000Hz  
Stromaufnahme beim Senden (10 Watt) ..... 4,5A

## 1. ALLGEMEINES

1. Installieren Sie Ihren Transceiver an einem trockenen, staubfreien und gut belüfteten Platz. Das Gerät sollte nicht hoher Temperatur oder Feuchtigkeit ausgesetzt werden. Unter keinen Umständen sollte das Gerät während des Betriebes extremer Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein.
2. Sehen Sie ausreichend Platz hinter und unter dem Gerät vor, damit die Luft frei zirkulieren kann.
3. Beim Einbau ins Kraftfahrzeug ist besonders darauf zu achten, daß hinter dem Gerät genügend Raum verbleibt, um eine einwandfreie Abführung der Wärme von den Kühlrippen zu gewährleisten. Durch geeignete Maßnahmen muß ferner erreicht werden, daß das Gerät nicht übermäßiger Vibration oder Stößen während des Betriebes ausgesetzt ist.

### Stromversorgung

1. Das C-7800 ist für den Betrieb an 13,8 Volt Gleichspannung oder (über ein entsprechendes Netzteil) zum Betrieb am Netz konstruiert. Das Gerät darf nicht an eine 24-Volt-Stromversorgung angeschlossen werden (wie sie z.B. in Lastwagen vorkommt). Beim Anschließen ist unbedingt auf richtige Polarität des Stromversorgungskabels zu achten:  
rot = plus, schwarz = minus.
2. Für Netzbetrieb ist ein passender Stromversorgungszusatz auf Wunsch erhältlich.

### Antenne:

Die besten Ergebnisse mit dem Transceiver C-7800 werden naturgemäß an einer gut abgestimmten Antenne erzielt. Wenn möglich, sollte das Stehwellenverhältnis durch entsprechenden Antennenabgleich auf unter 1,5 gebracht werden. Wird dies unterlassen, kann es vorkommen, daß beim Senden die angegebene Nennleistung nicht erreicht wird.

Falls das Stehwellenverhältnis der Antenne unzulässig hohe Werte annimmt, spricht eine interne Schutzschaltung an, die die Sendeleistung entsprechend herabsetzt und dadurch die Endstufentransistoren schützt. Trotz dieser Schutzschaltung sollte ein Senden ohne Antenne unterlassen werden.

## 2. BESONDERE EIGENSCHAFTEN

Der Transceiver C-7800 bringt erstmals einige besondere Eigenschaften, die unter Verwendung eines Mikroprozessors Speicherung und Abruf von Frequenzen sowie spezielle Möglichkeiten der Kanalwahl (Scanning) ermöglichen. Mit dem Mikroprozessor werden folgende Funktionen gesteuert bzw. überwacht:

1. Speicherung bzw. Programmierung von fünf beliebigen Frequenzen.
2. Automatisches Absuchen dieser fünf gespeicherten Frequenzen.
3. Der Frequenzbereich von 430 - 439.975 MHz ist in 10 Abschnitte zu 1 MHz unterteilt. Jeder 1-MHz-Abschnitt wird in 25- oder 50-kHz-Schritten in Auf- oder Abwärtsrichtung abgesucht (scannen).
4. Automatische Suche nach belegten Kanälen.
5. Automatische Suche nach freien Kanälen.
6. Wahlweise Einstellung von 25-kHz- oder 50-kHz-Schritten (entspricht 400 bzw. 200 Kanälen).
7. Vorrangige Behandlung des Vorzugskanals 433,5 MHz (CALL).

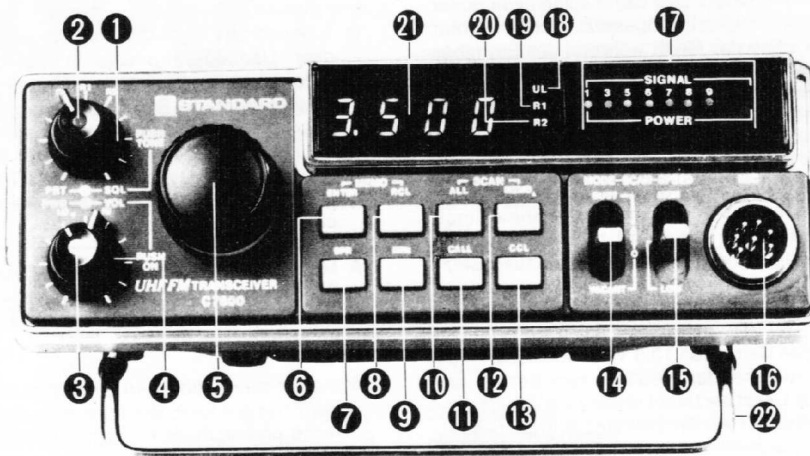
Die Bedienungsfreundlichkeit des Gerätes wird durch zusätzliche Eigenschaften noch gesteigert:

- ★ Sogenannte "Back-Up"-Einrichtung für die Frequenzspeicher: Dadurch wird erreicht, daß die einprogrammierten Frequenzen im Speicher verbleiben, auch wenn das Gerät (nicht jedoch die Stromversorgung) abgeschaltet wird. Bei unnormal niedriger Versorgungsspannung sorgt ein eingebauter Gleichspannungskonverter dafür, daß die Versorgungsspannung der "Back-Up"-Einrichtung auf gleicher Höhe bleibt. Damit bleibt auch in diesem Fall die gespeicherte Information erhalten.
- ★ Mit dem kontaktlosen Kanalwahlschalter können mit 24 Schritten pro Umdrehung bis zu 400 Kanäle angewählt werden (200 Kanäle im Abstand von 50 kHz, 400 Kanäle im Abstand von 25 kHz).
- ★ Die Frequenzwahl kann auch über das beigegebene Handmikrofon erfolgen, das über eine Bedienungstaste die einfache und schnelle Frequenzänderung nach höheren oder tieferen Frequenzen hin erlaubt.
- ★ Die Frontplatte mit den Bedienelementen des C-7800 ist nach ergonomischen Gesichtspunkten gestaltet und erreicht durch ihre leichte Neigung nach hinten die besonders einfache Handhabung und Ablesung der Bedienelemente.

### Weitere neue Eigenschaften:

- ★ Die allgemeine Anrufrequenz 433,5 MHz (SU20) ist fest eingebaut (sogenannter CALL-Kanal).
- ★ Die Anzeige der Empfangsfeldstärke sowie der relativen Ausgangsleistung erfolgt mittels neuartiger LED-Zeile, gebildet aus 9 LEDs.
- ★ Augenfreundliche, vierstellige grüne LED-Frequenzanzeige.
- ★ Durch Verwendung von Helicalkreisen werden ausgezeichnete Intermodulationseigenschaften erzielt.
- ★ Großer eingebauter Lautsprecher (8 cm  $\varnothing$ ).
- ★ Eingebautes Entstörfilter eliminiert auf der Stromversorgungszuleitung liegende Störungen (Lichtmaschinen-geräusche).
- ★ Ein gemeinsamer spannungsgesteuerter Oszillator (VCO) wird für Senden und Empfang verwendet.
- ★ Der auf der Endfrequenz arbeitende spannungsgesteuerte Oszillator (VCO) verhindert das Entstehen von Nebenwellen.
- ★ Sendeleistung zwischen 1 Watt und 10 Watt umschaltbar.
- ★ Die APC-Schaltung (Automatic Power Control) schützt die Endstufe bei schlechtem Stehwellenverhältnis oder bei starken Schwankungen der Versorgungsspannung.
- ★ Der Mikrofonverstärker ist mit einem VOGAD-IC bestückt, mit dem eine Modulation mit geringen Verzerrungen und hohem mittleren Modulationsgrad erreicht wird.
- ★ Für die akustische Überwachung des Eintastens von Steuerbefehlen sowie der UP-DOWN-Schaltung für die Frequenzwahl ist ein piezo-elektrischer Summer eingebaut.
- ★ Relaisablage (-7,6 MHz) und 1750-Hz-Tonruf zum Öffnen von Relaisfunkstellen eingebaut.

## 3. BEDIENUNGSELEMENTE AUF DER FRONTPLATTE



### 1. Betriebsartenschalter:

- S = Simplexverkehr
- R1 = Relaisablage -7,6 MHz (nur im Bereich oberhalb von 435 MHz)
- R2 = Relaisablage nach Wunsch bestückbar

### 2. PUSH TONE / SQUELCH-Regler:

Dieser Drehknopf hat eine Doppelfunktion: Rauschsperrregelung und Tonruftaste. Solange der Knopf gedrückt ist, wird ein Rufton von 1750Hz zum Auftasten von Relaisstellen ausgesendet. Die PTT-Taste braucht hierbei nicht betätigt zu werden. Die Rauschsperrfunktion dient bekanntermaßen zur Unterdrückung des störenden Empfängerrauschens, solange kein Signal anliegt. Zur Erzielung höchster Empfindlichkeit wird dieser Regler nur gerade so weit zuge dreht, bis das Hintergrundrauschen verschwindet.

### 3. PUSH ON / VOL-Regler:

Auch dieser Drehknopf hat eine Doppelfunktion: Ein/Aus-Schalter und Lautstärkeregelung. Durch Druck auf diesen Knopf wird das Gerät eingeschaltet, ein weiterer Druck schaltet es wieder aus. Verdrehen des Knopfes im Uhrzeigersinn erhöht die NF-Lautstärke.

### 4. Leistungswahlschalter (PWR):

Mit diesem Knebelknopf läßt sich die Sendeleistung zwischen 1 Watt (LOW) und 10 Watt (HI) umschalten. Für Nahbereichsverkehr genügt meist 1 Watt.

### 5. Kanalwahlschalter:

Verdrehen des Knopfes im Uhrzeigersinn erhöht die Frequenz in entweder 25- oder 50-kHz-Schritten; gegen den Uhrzeigersinn wird nach tieferen Frequenzen verstellt. Die Schrittweite selbst wird am rückseitigen Schalter (25) gewählt.

### 6. Drucktaste MEMO ENTER:

Bei Betätigung dieser Taste wird eine gewünschte Frequenz in den Speicher übernommen. Seine Kapazität läßt die Speicherung von bis zu fünf Frequenzen nach Wahl zu. Mit dem oben beschriebenen Kanalwahlschalter oder aber dem UP/DOWN-Schalter am Mikrofon ist die gewünschte Frequenz zunächst vorzuwählen, dann erst die Drucktaste MEMO ENTER zu betätigen.

### 7. Drucktaste SPR

Nicht angeschlossene Taste zur beliebigen Beschaltung.

### 8. Drucktaste MEMO RCL:

Mit Hilfe dieses Knopfes werden die eingespeicherten Frequenzen wieder abgerufen. Jeder Tastendruck ruft der Reihe nach eine eingespeicherte Frequenz aus den Speichern M1 bis M5 wieder ab.

### 9. Taste MHz:

Diese Taste dient zur Wahl des gewünschten 1-MHz-Abschnittes des Bandes. Jeder Tastendruck erhöht die Frequenz um 1 MHz. Wird die Taste dauernd gedrückt, schaltet sich die Frequenz von selbst in 1-MHz-Schritten nach oben weiter.

### 10. Drucktaste SCAN ALL:

Wenn diese Taste gedrückt wird, erfolgt das automatische Absuchen (scannen) des eingestellten 1-MHz-Bandabschnittes in 25-kHz- oder 50-kHz-Schritten.

### 11. Drucktaste CALL:

Hiermit wird der Vorzugskanal 433,5MHz angewählt.

### 12. Druckknopf SCAN MEMO:

Druck auf diesen Knopf leitet das Absuchen (scannen) der eingespeicherten fünf Frequenzen der Reihe nach ein.

### 13. Löschtaste CCL:

Druck auf die Löschtaste setzt alle gewählten Sonderfunktionen in den Ausgangszustand zurück.

### 14. Kippschalter SCAN MODE:

Hiermit kann man das Absuchen des Bandes zur Suche auf wahlweise freie oder besetzte Kanäle verwenden. In der Schalterstellung BUSY wird der Suchvorgang bei Auffinden eines **belegten** Kanals unterbrochen, in der Schalterstellung VACANT entsprechend dann, sobald ein **freier** Kanal gefunden wurde.



## 15. Kippschalter SCAN SPEED:

Hiermit läßt sich die Geschwindigkeit des Durchschaltens über die Kanäle wählen:

Stellung HI: 0,25 sec. pro Schritt  
Stellung LOW: 2,00 sec. pro Schritt

## 16. Mikrofonstecker:

Vorgesehen zum Anschluß des mitgelieferten Handmikrofons.

## 17. Anzeige für Empfangsfeldstärke und relative Sendeleistung:

Mittels einer LED-Zeile aus 9 LEDs wird bei Empfang die Feldstärke und bei Senden die relative Ausgangsleistung angezeigt.

## 18. Kontrolllampe für Rastzustand der PLL (UL):

Beim Aufleuchten dieser Lampe ist die Regelschleife der PLL ausgerastet. Dabei sind Sender und Empfänger nicht betriebsfähig.

## 19. Kontrolllampe für "R1"

Beim Aufleuchten dieser Anzeige wird die Sendefrequenz gegenüber der Empfangsfrequenz um 7,6 MHz nach unten versetzt (normale Relaisablage). Dies gilt jedoch nur bei Frequenzen

über 435 MHz. Wird auf Frequenzen unter 435 MHz geschaltet, so steht in Stellung R1 eine freie Quarzfassung zur Verfügung. Diese kann mit einem Quarz bestückt werden, der einen Frequenzversatz von +7,6 MHz ergibt. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit des "Relais invers"-Betriebes. Siehe Hinweise unter Abschnitt 5.5 auf S. 7 "Quarze für Relaisablage".

## 20. Kontrolllampe für "R2":

Hiermit werden zwei weitere freie Quarzfassungen eingeschaltet: eine für Frequenzen über 435 MHz und eine für Frequenzen unter 435 MHz. Hier können beliebige andere Relaisablagen bestückt werden. Für nähere Einzelheiten der benötigten Quarzspezifikationen siehe Abschnitt 5.5 auf S. 7.

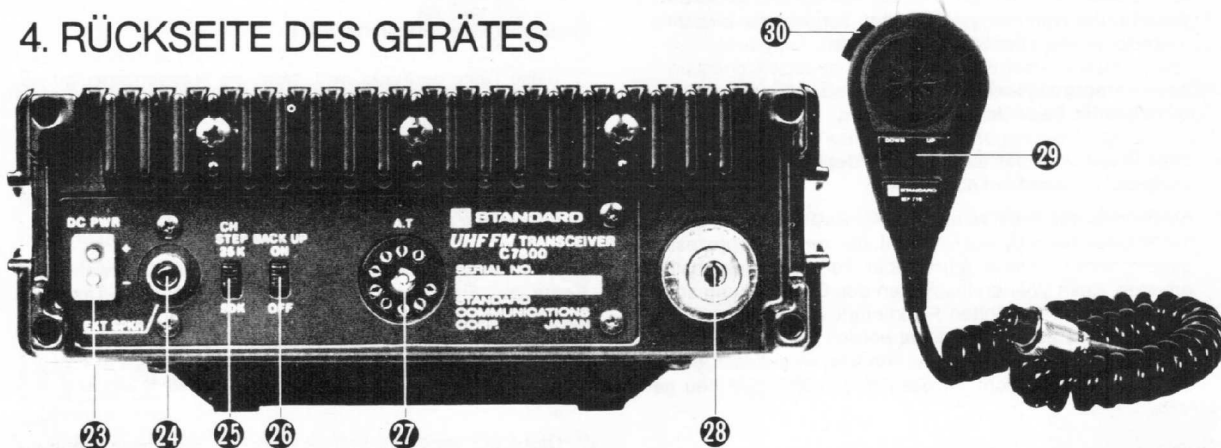
## 21. Frequenzanzeige:

Wenn eine Frequenz, beispielsweise 433,5 MHz eingestellt wird, so werden davon die letzten vier Stellen angezeigt: 3,500. Wurde die Taste CALL gedrückt, so zeigt die letzte Stelle der Anzeige den Buchstaben C, um augenfällig anzuzeigen, daß der Vorzugskanal eingeschaltet wurde.

## 22. Aufstellbügel:

Bei Betrieb des Gerätes als Feststation kann das C-7800 mit dem beigegebenen Aufstellbügel versehen werden.

## 4. RÜCKSEITE DES GERÄTES



## 23. Anschluß für Gleichspannung 13,8 Volt:

An diese Buchse wird eine Stromversorgung mit 13,8 Volt Gleichspannung angeschlossen. Das beigegebene Verbindungskabel wird unter Beachtung der richtigen Polarität und ohne Gewaltanwendung eingesteckt.

## 24. Anschluß für externen Lautsprecher (EXT SPKR):

Falls ein externer Lautsprecher angeschlossen wird, sollte er eine Impedanz von 4 - 8 Ohm aufweisen.

## 25. Wahlschalter Kanalabstand (CH STEP):

Mit diesem Schalter wird die Schrittweite der Kanalabstände zwischen entweder 5 kHz oder 25 kHz gewählt.

## 26. Schalter für die "Back-Up"-Einrichtung:

Hiermit wird die "Back-Up"-Einrichtung in Betrieb gesetzt, die die Speichereinheit des Gerätes mit der nötigen Betriebsspannung versorgt, damit beim Abschalten des Gerätes die eingespeicherten Frequenzen nicht verloren gehen. Falls der Transceiver längere Zeit nicht benutzt werden soll, ist sicherzustellen, daß der Schalter auf Aus steht.

## 27. Anschluß für externes Zubehör (A.T.):

Genaue Einzelheiten über die Anschlußbelegung dieser Buchse sind im Abschnitt "Accessory Terminal" zu finden.

## 28. Antennenanschluß:

Hier läßt sich jede gute 70-cm-Antenne mit einer Impedanz von 50 Ohm anschließen. Der Anschluß erfolgt mit einem Stecker PL-259.

## Handmikrofon:

## 29. Wipp-Taste, Frequenz UP/DOWN:

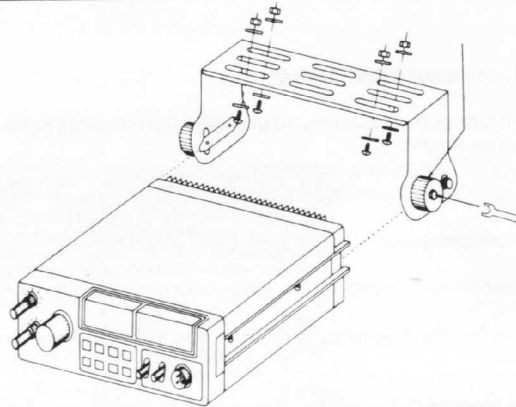
Mit dieser Wipp-Taste läßt sich das fortlaufende Weiterschalten der Frequenzen nach oben bzw. nach unten vornehmen.

## 30. PTT-Taste:

Durch Drücken der Sprechaste wird der Transceiver auf Senden geschaltet.

## Installation mit der Mobilhalterung:

Der Transceiver ist mit seitlichen Führungsschienen ausgerüstet, die in entsprechende Führungen der Mobilhalterung passen und eine beliebige Positionierung zulassen. Außerdem kann der Winkel in drei Stufen verändert werden.



## 5. MIKROPROZESSOR-STEUERUNG

Im nachfolgenden Abschnitt des Handbuches werden die Betriebsmöglichkeiten mit Hilfe des Mikroprozessors im Transceiver C-7800 näher beschrieben.

### 5.2 Besonderheiten des Mikroprozessors

#### (1) Wahl der Schrittweite beim automatischen Absuchen und bei der Frequenzwahl

Der Schalter CH STEP (25) an der Rückseite des Gerätes gestattet die Wahl der gewünschten Schrittweite zwischen entweder 25kHz oder 50kHz pro Schritt.

#### (2) Stromversorgungsschalter (PWR) und Schalter Back-Up

- Beim Einschalten des Gerätes setzt der Mikroprozessor die Frequenz zunächst auf 433,00MHz.
- Bei Betrieb des Gerätes aus der Kfz-Batterie bleibt, sofern der Schalter Back-Up auf ON steht, der vom Mikroprozessor gespeicherte Zustand unmittelbar vor dem Ausschalten erhalten. Beim Wiedereinschalten des Gerätes kann somit sofort von den gewählten Funktionen, gespeicherten Frequenzen etc. Gebrauch gemacht werden. Falls beim Abschalten gerade der Suchlauf in Betrieb war, wird dieser jedoch beim Einschalten nicht fortgesetzt, sondern muß neu gewählt werden.

#### (3) Frequenzwahl

Die gewünschte Frequenz kann entweder mit dem Kanalwahlknopf auf der Frontplatte oder mit der Wipp-Taste UP/DOWN am Handmikrofon eingestellt werden.

- Das Handmikrofon MP-716, welches zum C-7800 geliefert wird, ist mit einer Wipp-Taste zur Veränderung der Frequenz nach oben (UP) bzw. nach unten (DOWN) ausgestattet. Durch Betätigung der Taste nach rechts bzw. links wird die Frequenz fortlaufend nach oben bzw. nach unten weitergeschaltet.
- Beim Loslassen der Taste kehrt diese automatisch in die Mittelstellung zurück und die zuletzt erreichte Frequenz bleibt erhalten.
- Kurzzeitiger Druck auf die entsprechende Seite der Taste (kleiner als eine halbe Sekunde) versetzt die Frequenz nur um **einen** Schritt nach oben bzw. unten.
- Solange die Wipp-Taste betätigt wird, sind alle anderen Funktionstasten ohne Wirkung mit Ausnahme der Sendetaste am Mikrofon, bei deren Betätigung der Scan-Vorgang sofort unterbrochen wird.
- Wenn die Funktionstasten ALL, MEMO oder CALL betätigt wurden, ist die UP/DOWN-Taste am Mikrofon wirkungslos.

Ebenso ist keine Frequenzänderung damit möglich, solange der Transceiver auf Senden geschaltet ist.

#### (4) Programmierung der Festfrequenzen

Das C-7800 enthält die Möglichkeit, fünf beliebige Frequenzen zu speichern (Memory M1, M2, M3, M4 und M5). Das Einprogrammieren der gewünschten Frequenzen in die jeweiligen Speicher erfolgt wie nachstehend beschrieben:

##### Speichern einer Frequenz in M1

- Taste RCL drücken, um den Inhalt von M1 abzurufen. Bevor diese Taste gedrückt wird, steht die Frequenzanzeige z.B. auf 433,00MHz.

Sofern der Speicher leer ist:



blinkt

(Der Dezimalpunkt der kHz-Anzeige blinkt und zeigt damit an, daß der Speicher M1 leer ist).

- Gewünschte Frequenz entweder mittels Kanalwahlknopf auf der Frontplatte oder der UP/DOWN-Wipp-Taste am Mikrofon einstellen (Beispielsweise 433,250MHz). Die Frequenzanzeige steht nunmehr auf:



blinkt

- Druck auf die Taste ENTER speichert nun diese Frequenz in den Speicher M1.



leuchtet dauernd

- Taste RCL nochmals drücken, dadurch prüfen, daß die richtige Frequenz in M1 eingespeichert wurde.



##### Speichern einer Frequenz in M2

- Nochmaliger Druck auf die Taste RCL läßt nun auf der Anzeige den Speicherinhalt M2 erscheinen. Sofern M2 nicht belegt ist:



blinkt

- Die zur Speicherung in M2 vorgesehene Frequenz nunmehr wie oben beschrieben einstellen (z.B. 433,275MHz).



blinkt

- c. Taste ENTER drücken und damit diese Frequenz in M2 einspeichern.



- d. Taste RCL drücken, damit wird zunächst Speicherinhalt von M1 angezeigt.

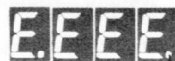


- e. Nochmaliges Drücken der Taste RCL zeigt nunmehr den Speicherinhalt von M2.



### Speichern einer Frequenz in M3

- a. Taste RCL drücken, worauf der Inhalt von Speicher M3 angezeigt wird. Falls dieser leer ist:



- b. Einzuspeichernde Frequenz wie oben beschrieben anwählen (z.B. 433,325MHz).



- c. Taste ENTER drücken, Frequenz wird in M3 eingespeichert.



- d. Nunmehr die Taste RCL drücken, worauf zunächst Speicherinhalt von M1 erscheint.



- e. Nochmaliges Drücken zeigt Speicherinhalt von M2, weiteres Betätigen der Taste Speicherinhalt von M3.



Weitere Frequenzen werden analog zu oben beschriebenem Vorgehen eingespeichert. Nach Betätigung der Taste ENTER ist entsprechend der Anzahl der bisher eingespeicherten Frequenzen entsprechend oft die Taste RCL zu drücken, worauf nacheinander der Inhalt der bisher eingegebenen Speicher erscheint. Ein noch nicht belegter Speicher wird in jedem Falle durch das Blinken des Dezimalpunktes der kHz-Anzeige deutlich gemacht, außerdem erscheint in der Anzeige EEEE.

### (5) Änderung gespeicherter Frequenzen

Eine im Speicher befindliche Frequenz kann nach folgendem Muster sehr einfach durch eine andere ersetzt werden: Beispiel: Änderung der Frequenz in Speicher M2: Die im Speicher befindliche Frequenz 433,275MHz soll durch 433,800MHz ersetzt werden.

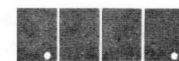
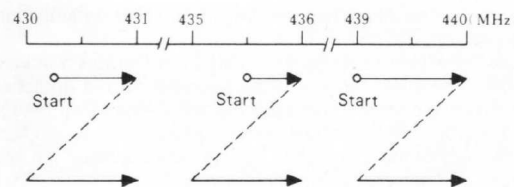
- Taste RCL zweimal drücken, um den Inhalt von M2 auf die Frequenzanzeige zu bringen.
- Gewünschte neue Frequenz mit dem Kanalwahlschalter oder der UP/DOWN-Wipp-Taste am Mikrofon einstellen.
- Taste ENTER drücken. Dadurch wird nunmehr die alte Frequenz in M2 gelöscht und die neue eingespeichert.
- Taste RCL zweimal drücken, dadurch überprüfen, ob die richtige neue Frequenz in M2 gespeichert wurde.

### (6) Abrufen gespeicherter Frequenzen

- Einmaliges Drücken der Taste RCL ruft den Inhalt des Speichers M1 in die Anzeige. Die Taste RCL ist also so oft zu drücken, wie es der Nummer des gewünschten Speichers entspricht. Beim sechsten Druck auf die Taste RCL erscheint wieder der Inhalt von M1. Die Funktion "Speicher abrufen" ist gegenüber der normalen Kanalwahl und der Scanning-Funktion bevorzugt.
- Allerdings ist die Funktion "Speicher aufrufen" außer Wirkung, wenn die Taste CALL gedrückt wurde und 3,50C angezeigt wird. Es ist dann erst die Taste CCL zu drücken, wodurch der Vorzugskanal abgeschaltet wird und die Funktion "Speicher aufrufen" wieder möglich ist.
- Wird die aus dem Speicher abgerufene Frequenz nicht mehr benötigt, so wird einfach die Taste CCL gedrückt. Dadurch wird die vor dem Aufruf des Speichers in der Anzeige gewesene Frequenz wieder sichtbar. Der Speicherinhalt geht dadurch jedoch nicht verloren.

### (7) Automatischer Frequenzdurchlauf (Scanning)

- Scannen des Frequenzbandes:  
Der automatische Suchlauf ermöglicht entweder das Scannen des gewählten 1-MHz-Bandabschnittes oder aber der in die Speicher programmierten Frequenzen. Ferner gibt es drei Möglichkeiten, den Suchlauf zu beeinflussen.
  - Absuchen des gewählten 1-MHz-Bandabschnittes:  
Nach Druck auf die Taste SCAN ALL beginnt der Suchlauf in Richtung auf das obere Bandende, wobei eine beliebige Ausgangsfrequenz gewählt werden kann. Dabei ist durch entsprechendes Betätigen der Taste MHz der zu scannende 1-MHz-Abschnitt zunächst vorzuwählen. Während des Scan-Vorganges kann durch Betätigen der MHz-Taste der Bereich um jeweils 1 MHz nach oben versetzt werden.

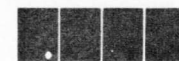


Während des Suchlaufs blinkt dieser Punkt im 1-sec-Rhythmus

Dauer des Suchlaufs

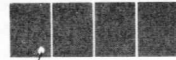
Scan-Geschwindigkeit	Kanalabstand	50-kHz-Schritte 20 Kanäle (1 MHz)	25-kHz-Schritte 40 Kanäle (1 MHz)
	FAST (schnell)		ca. 6,25 sec.
SLOW (langsam)		ca. 50 sec.	ca. 1 Min. 40sec.

- Suche nach belegten Kanälen:  
Den Kippschalter SCAN MODE auf der Frontseite des Gerätes in Stellung BUSY bringen. Rauschsperrschalter bis zum Verschwinden des Hintergrundrauschens zudrehen. Der Suchlauf stoppt automatisch bei Erreichen einer belegten Frequenz. Der Scanning-Vorgang beginnt von selbst wieder, sobald der Kanal nicht mehr belegt ist. Der abgebildete Zustand der Anzeige deutet an, daß der Suchvorgang gerade wieder beginnt, da kein Signal mehr auf dem eingestellten Kanal anliegt.



blinkt auch wenn Suchlauf gestoppt ist

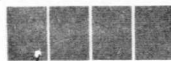
Soll der Suchvorgang nach Verschwinden des Signals nicht wieder anlaufen, so genügt es, die PTT-Taste am Mikrofon kurz zu betätigen, dadurch bleibt die aufgesuchte Frequenz auch nach Verschwinden eines Signals bestehen.



leuchtet dauernd

c. Suche nach freien Kanälen:

Kippschalter SCAN MODE auf der Frontplatte des Gerätes in die Position VACANT bringen. Rauschsperrung bis zum Verschwinden des Hintergrundrauschens zudrehen. Der Scanning-Vorgang wird automatisch bei Erreichen einer nicht belegten Frequenz unterbrochen. Der Suchvorgang läuft von selbst wieder an, sobald ein Signal auf der eingestellten Frequenz erscheint. Die Abbildung verdeutlicht, daß der Scan-Vorgang gerade wieder anzulaufen beginnt, da ein Signal auf diesem Kanal erschienen ist.



blinkt auch wenn Suchlauf gestoppt ist

Soll die erreichte Frequenz auch beim Auftauchen eines Signals erhalten bleiben, so genügt es, die PTT-Taste am Mikrofon kurz zu betätigen. Der Suchvorgang läuft daraufhin auch bei vorhandenem Signal nicht wieder an.



leuchtet dauernd

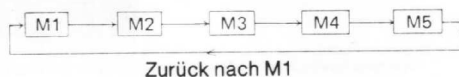
d. Suchlauf ohne Unterbrechung:

Kippschalter SCAN MODE in Stellung AUTO bringen. Rauschsperrung bis zum Verschwinden des Hintergrundrauschens zudrehen. Der Suchvorgang findet nun ohne anzuhalten in Schritten von entweder 0,25 oder 2 sec. statt.

e. Unterbrechen des automatischen Suchlaufs:  
Entweder Taste CCL drücken oder aber PTT-Taste kurz betätigen.

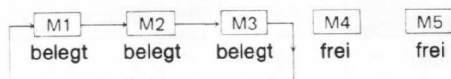
B. Automatisches Absuchen der fünf im Speicher befindlichen Frequenzen.

a. Taste SCAN MEMO auf der Frontplatte des Gerätes drücken. Dadurch wird der automatische Suchlauf für die Speicher gestartet. Wenn alle fünf Speicher mit Frequenzen belegt sind, werden diese Frequenzen der Reihe nach abgerufen; nach dem fünften Speicher springt der Suchlauf auf M1 zurück und der Vorgang beginnt von Neuem.



Zurück nach M1

Sind nicht alle Speicher belegt, so springt der Suchlauf nach dem letzten belegten Speicher zurück auf M1.



Zurück nach M1

b. Durch entsprechendes Betätigen des Schalters SCAN MODE kann der Suchvorgang entweder beim Erreichen eines freien bzw. besetzten Kanals unterbrochen oder aber frei durchlaufend gewählt werden.

(8) Anwählen der CALL-Frequenz (433,500MHz)

a. Ein Druck auf die Taste CALL bringt den Vorzugskanal 433,5MHz in die Anzeige. Sobald die Taste CALL getätigt wird, erscheint als letzte Stelle der Frequenzanzeige der Buchstabe C, um anzudeuten, daß die CALL-Frequenz gewählt wurde.



b. Durch das Anwählen der CALL-Vorzugsfrequenz werden alle anderen Tastenfunktionen unwirksam mit Ausnahme der Taste MEMO oder der Lösch-taste CCL, mit der der Vorzugskanal zum Verschwinden gebracht werden kann. In diesem Fall erscheint die vor der Anwahl des Vorzugskanals angezeigte Frequenz wieder auf der Anzeige.

(9) Weitere nützliche Funktionen

- Unter Verwendung der Tasten CALL und CCL kann sehr einfach zwischen dem Vorzugskanal und einer beliebigen anderen Frequenz hin- und hergeschaltet werden.
- Unter Verwendung der Tasten RCL und CCL kann sehr einfach zwischen der im Speicher M1 befindlichen Frequenz und einer beliebigen anderen Frequenz hin- und hergeschaltet werden.
- Der automatische Suchvorgang, sei es über den gewählten 1-MHz-Abschnitt (ALL), sei es über die gespeicherten Frequenzen (MEMO), wird in jedem Fall durch Betätigung der PTT-Taste am Mikrofon unterbrochen. Diese Tatsache kann dazu ausgenutzt werden, den Scanning-Vorgang bei Erreichen einer gewünschten Frequenz oder Auftauchen einer Gegenstation zu unterbrechen. Ein schrittweises Absuchen des Bandes ist durch kurzzeitiges Drücken der UP/DOWN-Wippe in die entsprechende Richtung möglich.

5.3 Empfang

- Durch Druck auf den Knopf PUSH ON/VOL wird das Gerät eingeschaltet. Wenn die "Back-Up"-Einrichtung zur Erhaltung der Speicher nicht betätigt wurde, wird zunächst stets die Frequenz 433,00MHz angezeigt (3.000).
- Lautstärkereglér (VOL) auf angenehme Lautstärke bringen.
- Empfindlichkeitsschalter (SENS) entsprechend der zu erwartenden Signalfeldstärke einstellen.
- Rauschsperrung so einregeln, daß das Hintergrundgeräusch ohne Signal gerade eben verschwindet.
- Gewünschte Frequenz wie folgt einstellen:
  - Drehen am Kanalwahlknopf.
  - Die Wipp-Taste UP/DOWN am Mikrofon entsprechend drücken, bis gewünschte Frequenz erscheint.
  - Taste CALL drücken: Vorzugsfrequenz 433,500MHz erscheint.
  - Taste SCAN ALL betätigen: der automatische Suchlauf über alle Frequenzen beginnt. Dabei sind in der Abhängigkeit von der Stellung des Schalters SCAN MODE folgende Möglichkeiten gegeben:
    - Stellung BUSY: Suchvorgang stoppt bei belegtem Kanal.
    - Stellung VACANT: Suchvorgang stoppt bei freiem Kanal.
    - Stellung AUTO: Alle Frequenzen innerhalb des gewählten 1-MHz-Bandabschnittes werden ohne Unterbrechung abgesucht.
 Mit dem Schalter SCAN SPEED lassen sich zwei verschiedene Abtastgeschwindigkeiten von der Frontplatte aus wählen. Auch die Schrittweite des SCAN-Vorgangs läßt sich mit dem auf der Rückseite des Gerätes befindlichen Schalter SCAN STEP zwischen entweder 25kHz oder 50kHz variieren.



- e. Druck auf die Taste SCAN MEMO bewirkt das Absuchen der in den Speichern befindlichen Frequenzen. Auch hierbei lassen sich die Abtastgeschwindigkeit (mit dem Schalter SCAN SPEED) sowie die Wirkungsweise des Suchlaufs (mit dem Schalter SCAN MODE) entsprechend beeinflussen.
- f. Druck auf die Taste MEMO RCL ruft die in den Speicher gegebenen Frequenzen ab. Nähere Einzelheiten des obigen Verfahrens sind im Abschnitt 2 (Mikroprozessorfunktionen) näher beschrieben.

## 5.4 Senden

1. Vor Beginn der Sendung vergewissere man sich, daß die gewünschte Frequenz nicht bereits belegt ist.
2. Gewünschte Sendeleistung (LOW = 1 Watt), (HI = 10 Watt) mit dem Kippschalter PWR auf der Frontplatte einschalten. Im Nahbereich genügt meist das Senden mit kleiner Leistung.
3. PTT-Schalter am Handmikrofon drücken, Mikrofon aus einer Entfernung von ca. 5 - 10cm besprechen.

## 5.5 Berechnung der Quarzfrequenz für Relais-Ablagen.

- A) Bereich 430 - 434,750 MHz:  
 $f_{LA} = (\text{Ablage} \pm \text{MHz} : 10) + 42,2225 \text{ (MHz)}$
- B) Bereich 435 - 439,750 MHz:  
 $f_{LB} = (\text{Ablage} \pm \text{MHz} : 10) + 42,7225 \text{ (MHz)}$

### 2. Zusammenhang zwischen Sendefrequenz und PLL-Rückmischfrequenz:

- $f_c$  = Sendefrequenz
- $f_{ref}$  = PLL-Referenzfrequenz
- $f_l$  = PLL-Rückmischfrequenz
- $N$  = Teilerfaktor des programmierbaren Teilers

- A) Bereich 430 - 434,750 MHz:  
 $f_c = (f_{ref} \times N + 2f_l) \times 5$   
 $f_{LA} = (f_c : 5) - f_{ref} \times N : 2 \text{ (MHz)}$

Setzt man  $f_c = 430 \text{ MHz}$  in obige Gleichung, so erhält man:  
 $f_{LA} = (430 : 5 - 0,005 \times 311) : 2 = 42,2225 \text{ MHz}$

- B) Bereich 435 - 439,750 MHz:  
 $f_c = 435 \text{ MHz}$  erhält man:  
 $f_{LB} = (435 : 5 - 0,005 \times 311) : 2 = 42,7225 \text{ MHz}$

### 3. Beispiel für Quarzberechnung für Ablage -7,6 MHz:

- A) Da beim Senden im Bereich A (430 - 434,750 MHz) mit Ablage außerhalb des Bandes gearbeitet würde, wird nur der Quarz für Bereich B (435 - 439,75 MHz) bestückt.  
 $f_{LB} = (-7,6 \text{ MHz} : 10) + 42,7225 \text{ MHz}$   
 $= 41,9625 \text{ MHz (bereits bestückt)}$

- B) Im Bereich A (430 - 434,750 MHz) kann zur Erzielung der "Relais-Invers"-Funktion der Quarz für +7,6 MHz in die Fassung R1A nachgerüstet werden:

$$f_{LA} = (+7,6 \text{ MHz} : 10) + 42,2225 \text{ MHz}$$

$$= 42,98250 \text{ MHz (als Zubehör erhältlich)}$$

Diese Betriebstechnik bietet den Vorteil, daß mit älteren Quarzgeräten auf nicht benutzten Relaiskanälen Direktverkehr durchgeführt werden kann. Diese Geräte weisen auf Simplex-Kanälen unterhalb 435MHz nämlich oft nicht mehr volle Empfindlichkeit auf, sind aber auf den Relaisausgabefrequenzen (438 - 440MHz) meist gut empfindlich. Durch moderne Schaltungstechnik ist das C-7800 über das gesamte Band gleich empfindlich.

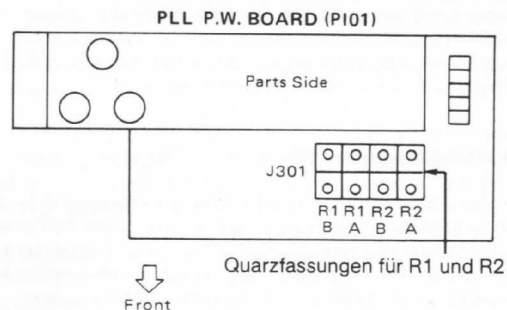
## 4. Einsetzen und Abgleich des Quarzes:

- a. Oberen Deckel des Gerätes abnehmen.
- b. Betrachtet man das Gerät von vorn, so ist nunmehr eine Abschirmbox, die den PLL-Baustein enthält, im vorderen Teil des Gerätes zu erkennen.
- c. Die Fassung für den Quarz befindet sich an der rechten Seite der PLL-Box (siehe Abbildung unten). Quarz mit entsprechender Frequenz in die Quarzfassung stecken (R1A bzw. R2A oder R2B).

### d. Nunmehr Frequenz auf Sollwert bringen.

Dazu wird ein Frequenzzähler benötigt, der einen Meßbereich bis ca. 450MHz hat. Zunächst das Gerät auf niedrige Sendeleistung schalten, dann Zähler so anschließen, daß Sendefrequenz gezählt werden kann.

Anzeige auf 431,000MHz einstellen, mit Taste RPT die Stellung R1 anwählen. Auf Senden gehen, mittels Trimmkondensator C316 gewünschten Frequenzversatz auf Sollwert bringen (z.B. 438,600MHz für den gewünschten Frequenzversatz von +7,6MHz).



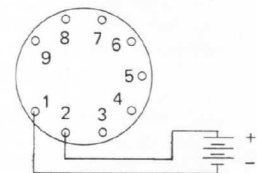
**Bemerkung:** Bei Betrieb des Transceivers mit Relaisablage wird die Sendefrequenz nicht angezeigt. Es ist daher größte Vorsicht abgebracht, damit nicht versehentlich außerhalb des Amateurbandes gesendet wird.

Bei R1 darf also nicht auf Frequenzen unterhalb von 437,600MHz gesendet werden. Ist der "Relais-Invers"-Quarz für +7,6MHz (wirksam im Bereich 430 - 434,975MHz) bestückt, darf analog dazu nicht über 432,400MHz mit R1 gesendet werden. Meist rastet bei versuchtem Senden außerhalb des Bandes die PLL-Schleife aus, wodurch die Lampe UL (siehe Punkt 18, Abschnitt "Bedienungselemente") aufleuchtet und Sender und Empfänger gesperrt werden.

## 5.6 Anschluß für externe Zusatzgeräte

1. Die Anschlußbelegung dieser Buchse auf der Rückseite des Gerätes ist wie folgt:

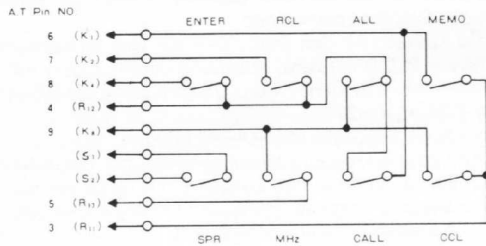
1	-	Masse	für Fernbedienung
2	+	EXT. BACK UP	
3	R <sub>11</sub>		
4	R <sub>12</sub>		
5	R <sub>13</sub>		
6	K <sub>1</sub>		
7	K <sub>2</sub>		
8	K <sub>4</sub>		
9	K <sub>8</sub>		



Bei Feststationsbetrieb, bei dem zumeist ein Netzgerät die Stromversorgung übernimmt, ist nach der Netzabschaltung kein "Back-Up"-Betrieb mehr möglich. Um den Speicherinhalt trotzdem zu erhalten, kann eine externe Batterie unter Beachtung der Polarität an die Anschlußstifte 1 und 2 des 9-poligen Steckers angeschlossen werden. Die Spannung soll zwischen 9 und 15 Volt liegen, der Strombedarf beträgt ca. 30mA.



2. Für die Tastatur einer Fernbedienung ist folgende Beschaltung zu wählen:



### 5.7 Einstellung der Lautstärke des piezo-elektrischen Summers.

Der piezo-elektrische Summer ist auf der unteren Gehäuse- schale (Lautsprecherseite) befestigt. Der Trimmwiderstand der Lautstärkeregelung für den Summer ist direkt daneben ange- bracht. Nach Abnehmen des unteren Gehäusedeckels durch Lösen der vier Befestigungsschrauben kann die Lautstärke mit Hilfe eines Schraubenziehers eingestellt werden.

### 5.8 Zurücksetzen des Mikrocomputers

Für den Fall, daß durch nicht korrekte Bedienung oder unge- wöhnlich großen Spannungsabfall während des Betriebes die Mikroprozessorfunktionen oder die Frequenzanzeige nicht mehr korrekt arbeiten, kann durch folgende Maßnahmen der Mikro- prozessor in den Grundzustand zurückgesetzt werden:

1. Den Back-Up-Schalter an der Rückseite auf AUS (OFF) stellen, danach das Gerät über den Schalter PUSH ON aus- schalten. Das Trennen des Gerätes von der Versorgungs- spannung ist nicht erforderlich. Nach kurzer Wartezeit (ca. 5 sec.) Gerät wieder einschalten, falls gewünscht, den Back-Up-Schalter auf ON schalten. Danach arbeiten alle Funktionen wieder einwandfrei. Programmierte Speicher gehen dabei jedoch verloren und müssen neu eingegeben werden.

## TECHNISCHE BESCHREIBUNG

### 6. FUNKTIONSWEISE

#### 6.1 Empfänger

Empfangssystem: Doppelsuper mit 21,4MHz für die 1. ZF und 455kHz für die 2. ZF.

Das am Antennenanschluß (JB02) anliegende Eingangssignal wird durch ein zweistufiges Helical-Filter aus L801 und L811 geleitet. Der Ausgang des Helical-Filters ist mit JR06 auf der Hauptplatine (PR10) verbunden, wobei vorher die Sende/Empfangs-Umschaltung durch eine auf der Senderendverstärker-Platine (PB01) gelegenen Umschaltanordnung vorgenommen wird.

Das an JR06 anliegende Signal wird nochmals durch Resonanzkreise (LR01 und LR02) geführt und dann auf Gate 1 des MOS FET QR01 gegeben, wo es verstärkt wird. Nach Passieren weitere Hohlraumresonatoren (LR03 und LR04) gelangt das Signal auf Gate 1 des ersten Mischers, MOS FET QR02. Auf Gate 2 von QR02 wird das Injektions-signal (408,6 - 418,575 MHz) von der PLL-Einheit (PL01) über JR07 und LR15 gegeben.

Das Ausgangssignal des ersten Mischers bei 21,4MHz durchläuft das monolithische Filter FR01. Nach diesem wird das Signal mit QR03 verstärkt und auf die Basis des 2. Mischers QR04 gegeben.

Das aus QR05 stammende Injektionssignal von 20,945MHz wird ebenfalls auf die Basis von QR04 gegeben, wodurch die 2. ZF von 455kHz entsteht.

Diese ZF wurde durch die keramischen Filter FR02 und FR03 geleitet und dann durch die ZF-Verstärker QR07 und QR09 bis in die Begrenzung verstärkt.

Nach dem Begrenzer wird das Signal auf die Ratio-Detektor-Kreise LR20 und LR21 gegeben, wo die Gewinnung des NF-Signals stattfindet. Die De-emphasisschaltung aus RR37 und CR74 bewirkt eine Frequenzgangkorrektur des erhaltenen NF-Signals, bevor der NF-Vorverstärker QR12 das Signal so weit anhebt, daß es auf den NF-Leistungsverstärker gegeben werden kann. Davor sitzt noch der Lautstärkeregler (VOL), mit dem die NF-Leistung für den eingebauten Lautsprecher EB01 geregelt werden kann.

#### Rauschsperr:

Mit einem 2-stufigen LC-Filter wird vom kalten Ende von LR20 ein Rauschsignal ausgefiltert, welches durch QR14 und QR15 verstärkt wird. Der vorgeschaltete Rauschsperrregler R802 bestimmt dabei den Verstärkungsgrad. Das verstärkte Signal wird mit QR16 und QR17 einer Spannungsverdopplungs-Gleichrichtung unterzogen und dann auf den Schalttransistor QR18 gegeben.

Dieser legt je nach offener/geschlossener Rauschsperr bzw. vorhandenem/nicht vorhandenem Empfangssignal die Basis von QR12 an Masse oder nicht.

#### S-Meterschaltung

Das an Pin 7 anliegende Signal aus QR09 wird zunächst durch das Filter LR24/LR25 geleitet. Anschließend wird es im Gleichspannungsverstärker QR19 und QR22 verstärkt, nachdem mit dem Trimmer RR54 eine Pegel-einstellung erfolgt ist. Dieses Signal wird auf die Anzeigeplatine PD01 geführt (Pin 4 des Steckverbinders JR03). QR25 und QR31 bestimmen die Anstiegs- bzw. Abfallzeit des S-Meters.

#### 6.2 Sender

Das aus dem Mikrofon MP-716 stammende Signal wird zunächst mit QR401 und QR402 verstärkt, bevor es in einem Tiefpaßfilter von Frequenzanteilen über 3kHz befreit wird. Dann wird das Signal über C172 in die VCO-Schaltung (P150) gegeben, wo es das VCO-Signal direkt phasenmoduliert (Q152).

Das Ausgangssignal der PLL-Platine (P101), das an J111 anliegt, wird über den RCA-Stecker JT02 auf die Sender-vorstufen-Platine (PT01) gegeben.

Dieses über JT02 eingespeiste Signal wird nun zunächst in QT01, QT02, QT03 und QT04 verstärkt, bevor es über WT10 auf den Anschluß JB01 der Senderendverstärker-Platine gegeben wird.

Die positive Betriebsspannung wird über Q124 (auf der PLL-Platine) und J103 nur dann auf QT01 und QT02 gegeben, wenn die PLL-Schleife auf einer definierten Frequenz gerastet ist. Diese Betriebsspannung wird auf der Vorstufen-Platine auf +9V stabilisiert.

Die Betriebsspannung für QT03 und QT04 wird mit einer auf der APC-Platine gelegenen Schaltung auf +8,4V stabilisiert. Diese geregelte Spannung wird von JC07 auf Pin 1 von JT01 gegeben.

Das an JB01 anliegende HF-Signal wird mit dem auf der Leistungsverstärkerplatine gelegenen Hybrid-Modul auf ca. 15W verstärkt.

Bevor das Signal auf den Antennenanschluß gelangt, passiert es noch ein einstufiges Filter und zusätzlich noch ein zweistufiges Bandpaßfilter.

Die Betriebsspannung an Pin 2 des Leistungsmoduls (versorgt den Vortreiber) wird über die Endstufenschutzschaltung (APC) gesteuert.

Mit dem Regler RC17 (auf PC01) kann die Betriebsspannung bei hoher Sendeleistung eingestellt werden, der Regler RC08 beeinflusst sie bei niedriger Sendeleistung.

#### 6.2.1 APC (Automatische Leistungsbegrenzung)

Die automatische Leistungsbegrenzung wirkt bei hoher und bei niedriger Sendeleistung. Sie überwacht weiterhin die Stromaufnahme der Leistungstransistoren im Zusammenhang mit dem Stehwellenverhältnis und mit evtl. Betriebsspannungsschwankungen und schützt so das Leistungsmodul vor möglicher Beschädigung.

Änderungen des durch QB01 (auf der Platine PB01) fließenden Stromes werden an RB08 wirksam; diese Steuerung wird über JC01 auf die APC-Schaltung gegeben. Diese steuert die Kollektorspannung der oben beschriebenen Vortreiberstufe entsprechend.

Bei hoher Sendeleistung wird eine heruntergeteilte Referenzspannung auf Pin 5 von QC01b gegeben. Die an RB08 in Abhängigkeit vom fließenden Strom abfallende Spannung wird auf Pin 6 gegeben. QC01b vergleicht diese beiden Spannungen miteinander.

Mit dem Trimmer RC17 wird die Differenz dieser beiden Spannungen bei hoher Sendeleistung eingestellt. Da QC03 die Steuerung bei niedriger Sendeleistung verhindert, wird Regeltransistor Q806 nur durch QC01b gesteuert.

Falls beispielsweise die Stromaufnahme der Endstufe durch QB01 steigt, sinkt die an Pin 6 von QC01b anliegende Spannung. Dadurch wird die an Pin 7 anliegende Spannung etwas höher als normal. Dies verursacht sinkenden Basisstrom von Q806 und dadurch ein Absinken der APC-Spannung. Die APC nimmt nun die Versorgungsspannung für das Endstufen-Modul etwas zurück, wodurch infolge geringer Stromaufnahme eine konstante Sendeleistung erreicht wird.

Bei niedriger Sendeleistung ist JC08 offen. Dadurch wird Pin 5 von QC01b auf Betriebsspannungspotential gelegt und so mit QC04 die Steuerung der Betriebsspannung bei hoher Sendeleistung unwirksam gemacht. Bei niedriger Sendeleistung erfolgt die Steuerung der APC-Schaltung dann nur durch QC01a.

Die Wirkungsweise von QC01a ist analog zu der von QC01b, wobei die Einstellung bei niedriger Sendeleistung mit RC08 vorgenommen wird.

Bei Empfang wird über die Betriebsspannungsumschaltung über RC09 "plus" auf QC06 gegeben. Als Folge steigt die Spannung an Pin 3 von QC01 und schaltet Q806 ab, wodurch keine APC-Spannung bei Empfang anliegt.

QC02 liefert eine aus der Zenerdiode QC05 abgeleitete Spannung von +8V an die Sendervorstufentransistoren QT03 und QT04 auf der Vorstufenplatine PT01.

Diese Zenerspannung wird noch auf Pin 6 von QC01b (über R11) gegeben, um als Vergleichsspannung für die Auswertung der Betriebsspannungsänderungen zu dienen.

### 6.3 PLL-Teil (PL01)

Die PLL-Schaltung des C-7800 wird durch den 9-Bit-Binärkode und die Umschaltssignale für (unteren) Bandabschnitt A und (oberen) Abschnitt B gesteuert, die aus dem Mikroprozessor QL01 stammen.

Die Frequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (VCO) beträgt 1/5 der zur Sender- und Empfängeraufbereitung verwendeten Frequenz und wird in der PLL-Schaltung entsprechend vervielfacht.

Bei Sendebetrieb entsteht dabei gleich die gewünschte Sendefrequenz, während bei Empfang nach der Vervielfachung die um die ZF (21,4MHz) niedrigere Frequenz entsteht.

Die Umschaltung der Bandbereiche A (430 - 434,975MHz) und B (435 - 439,975MHz) wird automatisch je nach gewählter Frequenz durch das Steuer-IC QL01 vorgenommen. IC QL01 schaltet dabei die Rückmischfrequenzen innerhalb der PLL um.

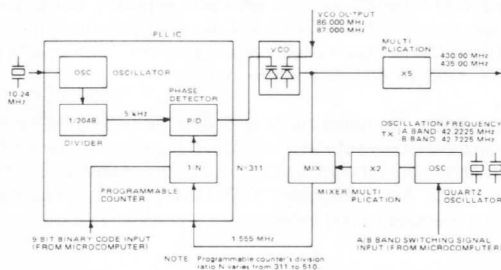


Abb. 2 PLL-Blockschaltbild

### PLL-IC (Q101)

Dieser hochintegrierte LSI-IC enthält folgende Schaltfunktionen auf einem Chip:

1. Referenzoszillator: 10,24MHz
2. Phasenvergleichsschaltung
3. Programmierbarer Teiler 1/N
4. Schaltung zur Erkennung des gerasteten Zustandes

#### 6.3.1 Der programmierbare Teiler (1/N)

Der programmierbare Teiler erhält aus dem Mikroprozessor einen 9-Bit-Binärkode, welcher das Teilverhältnis festlegt. Das aus dem PLL-Rückmischer kommende Signal wird nunmehr im vorgegebenen Verhältnis geteilt und die geteilte Frequenz auf die Phasenvergleichsschaltung gegeben.

DATA OUTPUT & DISPLAY		CHANNEL NO.	FREQUENCY SPACE (kHz)	FREQUENCY (MHz)	DATA	DP	DISPLAY													
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
A	430.000	400	25	434.975	N=311	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	430.025				N=312	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	5		
B	430.050	200	50	439.975	N=510	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	430.000				N=311	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
	430.050				N=311	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	434.950				N=509	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
435.000	N=261	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
439.950	N=509	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
430.000	N=311	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			

Fig. 3 9-Bit Binary Output for PLL Programmable Counter

#### 6.3.2 Die Phasenvergleichsschaltung

Diese wertet die Phasendifferenz zwischen der 5-kHz-Referenzfrequenz (gewonnen aus 10,24MHz durch Teilung durch 2048) und der aus dem programmierbaren Teiler stammenden Frequenz aus.

Das Ausgangssignal des Vergleichers (Pin 7) wird mit einem Integrator in eine Gleichspannung umgewandelt. Diese wird auf die Varicap im VCO gegeben, um so die VCO-Ausgangsfrequenz entsprechend nachzusteuern.

### 6.3.3 Der spannungsgesteuerte Oszillator (P150)

Die aus dem Phasendetektor stammende, durch Integration geglättete Nachstimmspannung wird auf die Varicap-Diode Q151 gegeben. Entsprechend der anliegenden Steuerspannung beträgt die Frequenzvariation am Ausgang der VCO-Schaltung max. 5 MHz.

### 6.3.4 Der Rückmischoszillator

Die in einem Obertonoszillator (auf der PLL-Platine) erzeugte Rückmischfrequenz beträgt je nach Bandabschnitt:

- RX-S 40,0825MHz für Band A
- 40,5825MHz für Band B
- TX-S 42,2225MHz für Band A
- 42,7225MHz für Band B

Vor der Weiterleitung auf den Mischer Q202 werden diese Frequenzen zunächst verdoppelt:

- RX-S 80,165MHz für Band A
- 81,165MHz für Band B
- TX-S 84,445MHz für Band A
- 85,445MHz für Band B

### 6.3.5 Der PLL-Rückmischer

Das Ausgangssignal des VCO (P150) wird über den Pufferverstärker Q120 auf den Rückmischer gegeben. Hier werden die Frequenzen gemischt, wodurch die PLL-ZF von 1,555-2,250MHz entsteht.

$$F_v(\text{VCO}) - F_e(\text{Rückm.Oszi.}) = 1,555 - 2,250\text{MHz.}$$

Dieses Ausgangssignal wird durch ein Tiefpaßfilter geleitet und mittels Q203 und Q204 so verstärkt, daß genügend steilflankige Signale zur Überleitung auf den programmierbaren Teiler entstehen (Pin 2 von QL01).

### 6.3.6 Schaltung zur Erkennung des Rastzustandes des PLL-IC

An Pin 8 steht ein Signal zur Verfügung, falls der Phasenvergleichler den nicht gerasteten Zustand der PLL feststellt.

### 6.3.7 Rastanzeige und Ansteuerschaltung

An Pin 2 von QL01 steht im nicht gerasteten Zustand ein Signal, welches von QL02 ausgewertet wird. QL02 steuert über Q103 die LED-Anzeige ("Unlock") auf der Frontplatte.

### 6.3.8 Schaltung zur Verhinderung des nicht gerasteten Zustandes

Um bei nicht gerastetem Zustand ein unkontrolliertes Arbeiten des VCOs zu vermeiden, wird über Q104 eine Festspannung auf dessen Varicap gegeben, falls die PLL ausrastet. Dadurch wird erreicht, daß der VCO auf jeden Fall im stabilen Betriebsbereich bleibt und nicht wild schwingt.

Aus obigen Ausführungen geht hervor:

1. In der Phasenvergleicherschaltung wird in einer geschlossenen Regelschleife eine (VCO)-Frequenz ständig derart nachgesteuert, daß das 1/N geteilte Signal mit dem Referenzsignal phasengleich ist (siehe PLL-Blockschaltbild).
2. Der Betriebszustand, in dem das VCO-Signal im gewünschten (frequenzbestimmenden) Verhältnis 1/N geteilt, mit dem Referenzsignal übereinstimmt, heißt gerasteter Zustand.

### 6.4 Steuerteil

Dieser besteht aus den folgenden Baugruppen:

- PL01: Mikroprozessorteil
- PD01: LED-Anzeige-Teil
- PD01: Kanalwahlschalter (manuell)
- PM01: Decodiereteil für Steuerein-/ausgänge

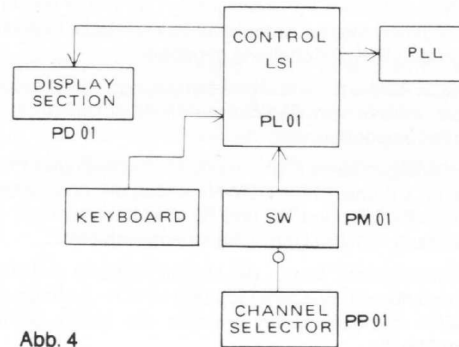


Abb. 4

### 6.4.1 Zur Steuerung der anderen Schaltungsabschnitte sind folgende Ausgänge vorhanden:

1. Ansteuerung für den programmierbaren Teiler im PLL-IC: Der dazu nötige 9-Bit-Code steht an den Pins 29 (R0) bis 38 (R8) von QL01 zur Verfügung. Pin 35 ist jedoch nicht angeschlossen.
2. Treiberausgänge für die 7-Segmentanzeigen: Die Signale an den Pins 18 (O2) - 19 (O3) und 23 (O2) bis 25 (O0) steuern das 4-stellige 7-Segment-LED-Display.
3. Signal zur Umschaltung der PLL-Rückmischquarze und der Injektionsoszillatorquarze für den 1. Mischer. Die Steuerungsspannung steht an Pin 40 (R10) mit folgenden Pegeln:  
430 - 434,975MHz, R10 = Low  
435 - 439,975MHz, R10 = High

### 6.4.2 Zum Betrieb des hochintegrierten Schaltkreises QL01 notwendige Steuerbefehle:

1. Definierter Ausgangszustand (INIT, Pin 11). Beim Einschalten der Betriebsspannung wird ein positiver Impuls auf Pin 11 gegeben, um den Schaltkreis in einen definierten Ausgangszustand zu versetzen.
2. Matrix-Schaltung Pin 1 (R11) bis Pin 5 (R15) und 7 (K1) bis 10 (K8): Unter Verwendung dieser Matrix sind 20 Eingabemöglichkeiten über Drucktasten erzielbar.

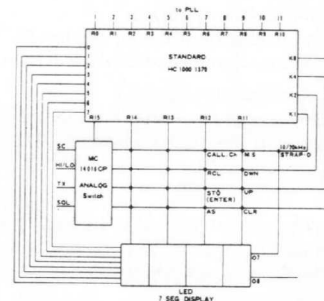


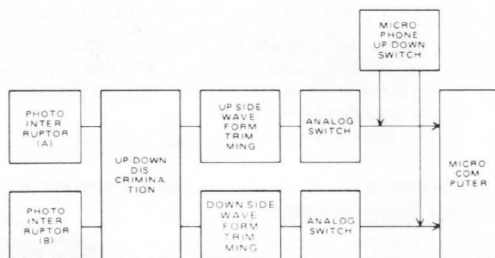
Abb. 5 Matrix-Schaltung

## Frequenzwahl mit dem manuellen Kanalwahlschalter:

- a. Die Steuerbefehle für die Kanalwahl an den Mikrocomputer werden durch die Gabellichtschranken QP01 und QP02 erzeugt.
- b. Die Signale der beiden Gabelschranken werden durch die UP/DOWN-Erkennungsschaltung derart aufgeteilt, daß die entsprechenden Befehle für die entweder Aufwärts- oder Abwärtsweitschaltung resultieren. Beim Verdrehen des Kanalwahlschalters im Uhrzeigersinn wird eine der Anzahl der vorgenommenen Schritte entsprechende Impulsfolge nur auf die UP-Key-Schaltung gegeben.
- c. Die nach Aufwärts- und Abwärtsrichtung unterschiedenen Signale werden von QM05 auf den Analogschalter QL06 über JM03 gegeben.
- d. Durch Anlegen eines High-Pegels an Steuereingang 13 von QL06 für UP und 12 für DOWN werden die Anschlüsse R0 und K4 (für UP) und R0 und K2 (für DOWN) über einen Widerstand von 260 Ohm zusammengeschaltet.
- e. Zusammengefaßt: Durch die Unterscheidung in Aufwärts-(UP) und Abwärts-(DOWN)richtung wird der Analogschalter in QL06 durchgeschaltet, welcher die Matrix blockiert) (siehe Abb. 5).

## Kanalwahl durch den Wipp-Schalter am Mikrofon:

- a. Bei der UP/DOWN-Steuerung durch den **Drehknopf** wird der Analogschalter durch Impulse ein- bzw. ausgeschaltet.
- b. Bei der UP/DOWN-Steuerung durch den **Wipp-Schalter** im Mikrofon wird der Analogschalter durch Gleichspannungspegel ein- bzw. ausgeschaltet.
- c. Die UP/DOWN-Steuerbefehle vom Mikrofon werden auf die Anschlüsse 5 bzw. 6 von QL06 gegeben.



Funktionsschaltbild der Kanalwahleinheit

1. Kanalwahl  
Die Matrix-Schaltung wird für Fortschaltrichtung UP zwischen R0 und K4, für Fortschaltrichtung DOWN zwischen R0 und K2 verschaltet.
2. MEMO-ENTER (Speichertaste)  
Sie dient zum Einspeichern der eingestellten Frequenz, in dem die Matrix zwischen R12 und K4 verschaltet wird.
3. MEMO-RCL (Speicherabruffaste)  
Mit ihr werden eingespeicherte Frequenzen wieder aufgerufen, dabei wird die Matrix zwischen R12 und K2 verschaltet.
4. SCAN ALL  
Ihre Bestätigung startet den SCAN-Vorgang von der eingestellten Frequenz ausgehend in Richtung auf das obere Bandende, dabei wird die Matrix zwischen R12 und K8 verschaltet.
5. SCAN-MEMO  
Bei Betätigung dieser Taste wird die Matrix zwischen R11 und K1 verschaltet, es werden dann die fünf gespeicherten Kanäle abgesucht.

6. MHz  
Versetzt bei jeder Betätigung die Frequenz um 1 MHz nach oben. Die Matrix wird zwischen R13 und K8 verschaltet.
7. CALL CH (Vorzugskanal)  
Die Matrix wird zwischen R13 und K1 verschaltet, dadurch wird auf Tastendruck 433,5 MHz auf die Frequenzanzeige gebracht.
8. CCL (Rücksetztaste für gewählte Funktionen)  
Die Drucktaste verschaltet die Matrix zwischen R8 und K8, dadurch werden die Funktionen MEMO RCL, SCAN ALL, SCAN-MEMO und CALL CH wieder rückgängig gemacht.
9. Wahl der SCAN-Geschwindigkeiten  
a. Verschaltung der Matrix erfolgt zwischen R15 und K2  
b. Durch Betätigung des Geschwindigkeitswahlschalters (SCAN SPEED) auf der Frontplatte wird der Analogschalter QL07 ein- bzw. ausgeschaltet.  
c. Im eingeschalteten Zustand ist die SCAN-Geschwindigkeit niedrig: 0,5 Kanäle pro Sekunde.  
d. Wenn der Analogschalter ausgeschaltet ist, ist die SCAN-geschwindigkeit hoch: 4 Kanäle pro Sekunde.
10. BUSY, AUTO, VACANT (Wahlschalter für die Stoppfunktionen des Suchlaufs)  
a. In Stellung **BUSY** wird der SCAN-Vorgang bei Auffinden eines Signals gestoppt.  
b. Beim Empfang eines Signals liegt am Kollektor von QR13 ein Low-Signal an.  
c. Dieser Pegel von QR13 wird auf QM03 zur Invertierung gegeben, der nunmehr zur Verfügung stehende High-Pegel wird auf den Analogschalter QL07 gegeben, welcher die Matrix zwischen R15 und K8 verschaltet.  
d. In Stellung **VACANT** wird der SCAN-Vorgang bei Erreichen eines freien Kanals unterbrochen.  
e. Falls kein Signal anliegt, steht an Pin 13 von QL07 ein High-Signal zur Verfügung.  
f. Auch hier wird das Signal vom Kollektor von QR13 auf QM03 gegeben, durch doppelte Umkehr entsteht aber ein High-Signal (Pin 3).  
g. Dieses wird von QM03 auf den Analogschalter QL07 gegeben, wodurch durch Verschaltung der Matrix zwischen R15 und K8 ebenfalls der SCAN-Vorgang unterbrochen wird.

11. Sperrfunktion in Stellung Senden  
Die an den Senderschaltungen anstehende Plusspannung schaltet den Analogschalter QL07 ein, wodurch die Matrix-Schaltung zwischen R15 und K4 im Sendefall verschaltet wird, welches die Sperrung aller Eingänge zur Folge hat. Dadurch wird verhindert, daß während des Sendens versehentlich Steuerbefehle eingegeben werden.
12. Wahl der Schrittweite zwischen 25 kHz und 50 kHz  
a. Der Schiebeschalter an der Rückwand (S803) gestattet die Wahl zwischen:  
S803 aus = 25-kHz-Schrittweite  
S803 ein = 50-kHz-Schrittweite  
b. In diesem Fall ist die Matrix zwischen 07 und K1 verschaltet.
13. Umschalter für die benötigten Schaltkreise  
Dieser Schalter ist mit dem Ein/Aus-Schalter gekoppelt, beim Einschalten wird die Matrix zwischen R15 und K1 verschaltet. Dadurch wird der Analogschalter QL107 eingeschaltet.  
Analogschalter ein: normale Arbeitsweise  
Analogschalter aus: (Gerät aus) Die Frequenzanzeige wird abgeschaltet und die Frequenzeingabe und Steuerbefehle sind nicht mehr möglich. Die Speichereinheit bleibt jedoch in Betrieb.



## 6.4.3 Frequenzanzeige

Die aus dem Mikroprozessor QL01 kommenden Steuerbefehle für die LED-Segmente werden auf die Segmenttreiber QL03 und QL04 gegeben, der Stellentreiber-IC QL02 steuert der Reihe nach die 4-stellige 7-Segmentanzeige.

Die an den entsprechenden Ausgängen anstehenden Logikpegel für die Anzeige der Frequenz 433,50C sind in Abbildung 7 angegeben. Entsprechend diesem Schema werden die Segmentsteuerungsimpulse an den Anschlüssen 00 bis 07 ständig wiederholt, wodurch in Synchronisation mit den Taktsignalen von R0 bis R3, die auf den Stellentreiber QL02 gegeben werden, jede Ziffernposition die ihr zugehörigen Signale enthält. Durch eine sehr schnelle Wiederholung dieser Vorgänge sieht es für das menschliche Auge so aus, als ob ständig alle Ziffern leuchten, obwohl sie in Wirklichkeit der Reihe nach durchgeschaltet werden.

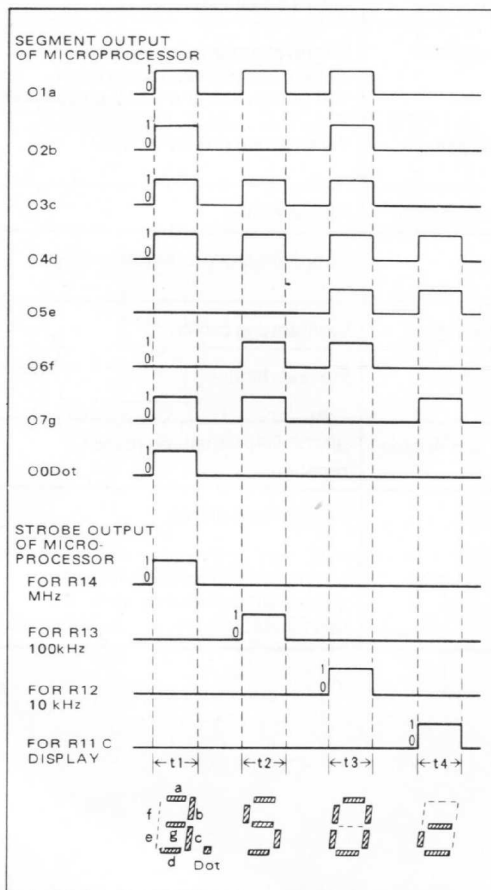


Abb. 7 Impulsdiagramm für das Display

## 6.4.4 Wirkungsweise des Tonrufs

Die Tonruffrequenz 1750Hz wird beim Drücken der Tonruftaste über JR20 eingespeist. Das Signal gelangt über den Mikrofon-eingang und die NF-Aufbereitungsschaltung in den Modulator. Der Modulationsgrad (Hub) kann mit dem Pegelregler VR auf der Tonruftastplatte CTN-5 eingestellt werden. Bei normalem Sendebetriebs ist QR40 nicht durchgeschaltet, so daß kein Signal auf den Modulator gelangt.

## 6.4.5 Back-Up-Einheit (Erhaltungsschaltung für die Speicher)

- Falls die Basis- und Emitterspannungen von QZ01 (verglichen gegen die Zener-Diode QZ04) abfallen, wird QZ01 durchgeschaltet.
- QZ01 schaltet QZ02 und dieser QZ03 durch, wodurch der DC-DC-Konverter (AZ01) in Betrieb gesetzt wird.
- AZ01 liefert 10 Volt Gleichspannung.
- Die Back-Up-Einrichtung nimmt ihren Betrieb auf, sobald die Versorgungsspannung auf ca. 11 Volt abgesunken ist und hält die Spannung am Speicher-IC QL01 konstant auf 9 Volt. Der Speicherinhalt geht erst dann verloren, wenn die Betriebsspannung auf 3 Volt abgesunken ist.

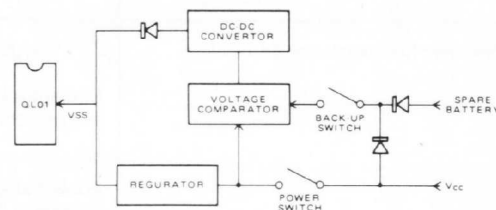
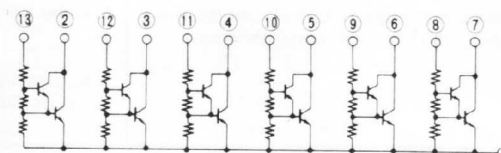


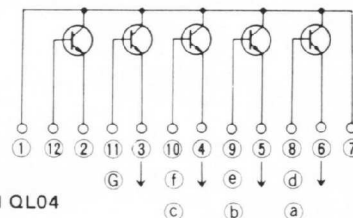
Abb. 8 Back-Up-Einheit

## 6.4.6 Steuer- und Treiberschaltungen

- QL03 (uPA47C) Stellentreiber  
Die einzelnen Stellen leuchten wie oben beschrieben nacheinander auf, da sie durch die Strobe-Signale (R11 bis R14) von QL01 über dieses IC der Reihe nach durchgeschaltet werden. Der uPA57C ist eine integrierte Schaltung, die aus zu Darlington's verschalteten NPN-Transistoren sowie peripheren Widerständen besteht.

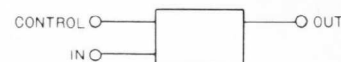


- QL04, QL05 (TA-76).  
Dieser IC ist der Segmenttreiber für das LED-Display.



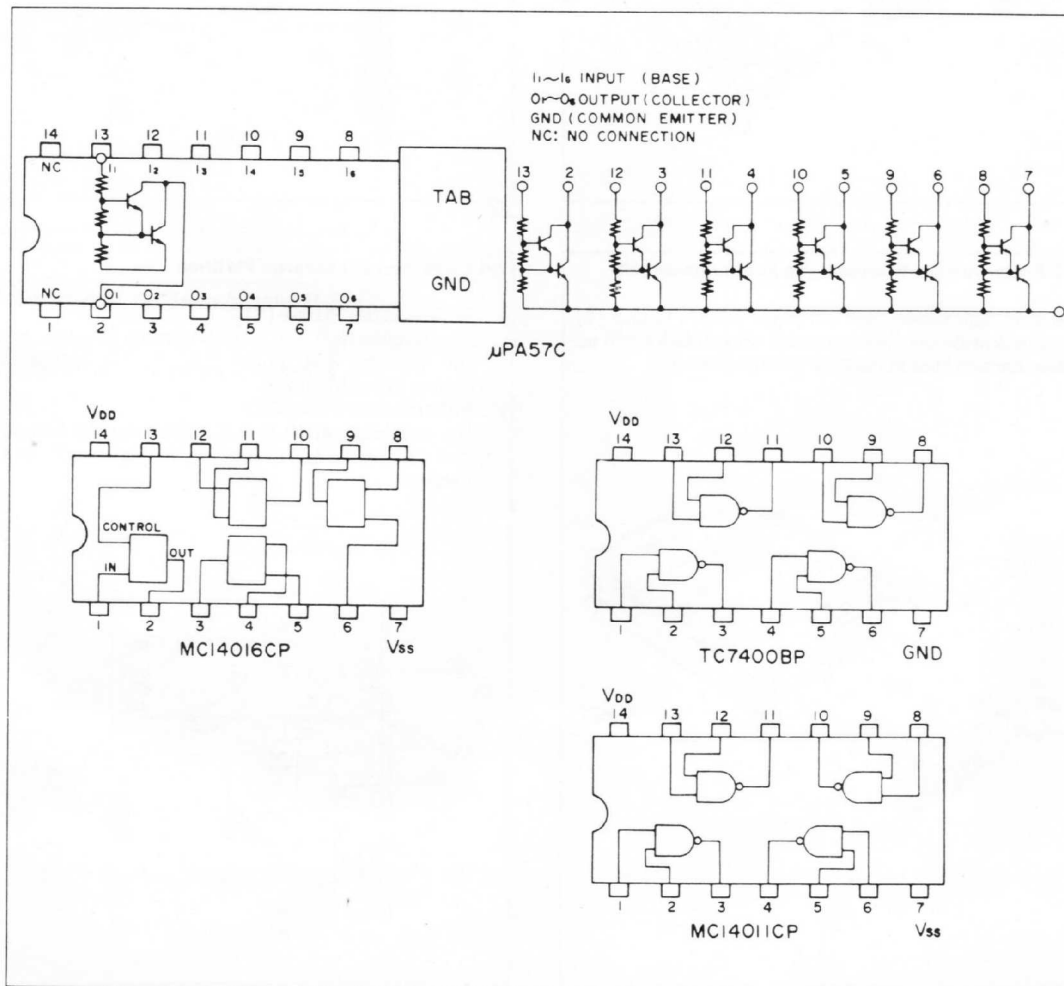
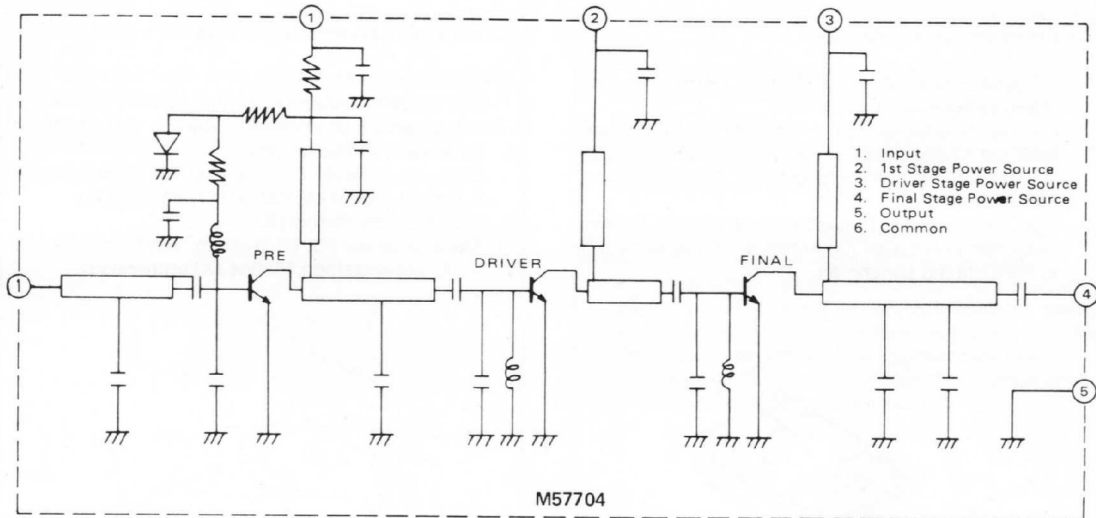
QL03 and QL04

- QL07 (14016CP).  
Dieses IC enthält analoge Schalter, im C-7800 wird es verwendet in QL06 und QL07. Aus untenstehendem Schalt-schema geht hervor, daß beim Anlegen eines Logikpegels HIGH an den Steuereingang (Control) Ein- und Ausgang miteinander verschaltet werden.



## FEHLERSUCH-TABELLE

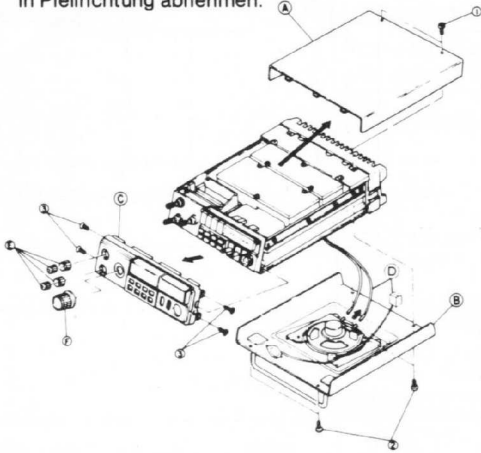
AUFTRETENDER FEHLER	MÖGLICHE URSACHE	ABHILFE
Keine Frequenzanzeige	Keine Spannung auf den entsprechenden Versorgungsleitungen	Stromversorgungsplatine prüfen, Kontakte auf festen Sitz prüfen.
	Taktgenerator des Mikroprozessors arbeitet nicht	Schaltung überprüfen
	Schalter CS nicht geschlossen	Stromversorgungsplatine prüfen, Kontakte auf festen Sitz prüfen
	Keine Steuersignale an den Ausgangsanschlüssen zu den LEDs	Keine Betriebsspannung für die Segmenttreiber
	Falsche Verdrahtung	Verdrahtung prüfen, Kontakte auf festen Sitz prüfen
Unsinnige Frequenzanzeige	Zu niedrige Versorgungsspannung	Auf 13,8 Volt einstellen
	Ein/Ausschalter wurde in schneller Folge mehrfach betätigt	Stromversorgungskabel herausziehen, einige Sekunden warten neu einstecken und Gerät einschalten
	Fehlerhafte Verdrahtung zu den einzelnen Segmenten	Verdrahtung prüfen
	Kurzschluß an den LED-Anschlüssen	Platine prüfen
Betätigung der Tasten ergibt nicht die gewünschte Steuerfunktion	Sender ist eingeschaltet	Stromversorgungsplatine prüfen
	Falsche Verdrahtung der Tastatur	Verdrahtung prüfen
	Schlechte Kontaktgabe an den Verbindungen	Steckverbindung prüfen
Frequenzanzeige schaltet ständig UP oder DOWN, andere Tasten sind wirkungslos	UP/DOWN-Schaltung hat den Analogschalter durchgeschaltet	UP/DOWN-Schaltung prüfen, reparieren
Frequenzanzeige außerhalb des Bandes oder in falschen Frequenzschritten	Falsche Verdrahtung	Verdrahtung prüfen
	Ein/Ausschalter wurde in schneller Folge betätigt	Stromversorgungskabel herausziehen, einige Sekunden warten, neu einstecken und wieder einschalten



## 7. MECHANISCHE KONSTRUKTION

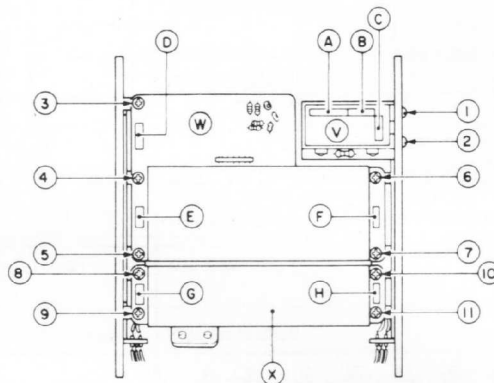
### 7.1 Entfernen der Frontplatte

1. Die zwei Schrauben (1) entfernen, Deckel des Gerätes in Pfeilrichtung abnehmen.
2. Die vier Schrauben (2) entfernen, die Steckeranschlüsse für den Lautsprecher und den Summer (D) in Pfeilrichtung abziehen, unteren Gehäusedeckel entfernen (B).
3. Die Drehknöpfe (E, F) nach vorne abziehen, die vier seitlichen Schrauben (3) entfernen, Frontplatte (C) in Pfeilrichtung abnehmen.



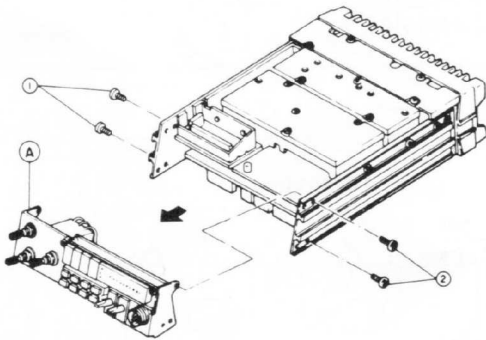
### 7.3 Entfernen der oberen Platinen

1. Entfernen der Platine (V)  
Die Steckverbinder (A, B, C) trennen, die beiden Schrauben (1, 2) entfernen, Platine (V) entnehmen.
2. Entfernen der Platine (W)  
Steckverbinder (D, E, F) trennen, fünf Schrauben (3, 4, 5, 6, 7) entfernen, Platine (W) entnehmen.
3. Entfernen der Platine (X)  
Steckverbinder (G, H) trennen, vier Schrauben (8, 9, 10, 11) entfernen, Platine (X) entnehmen.



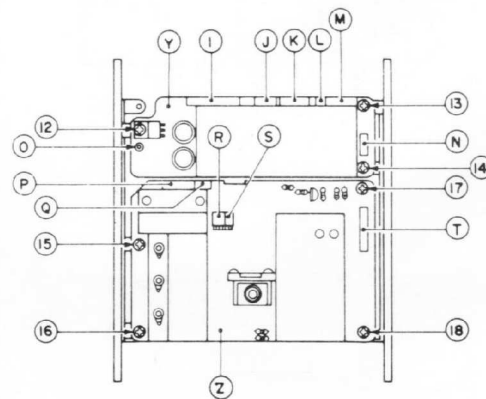
### 7.2 Entfernen der frontseitigen Funktionseinheit

Die acht Schrauben, vier auf jeder Seite, (1) und (2), die Steckverbinder trennen sowie Lötverbindungen ablöten, danach Funktionsblock (A) abnehmen.



### 7.4 Entfernen der unteren Platinen

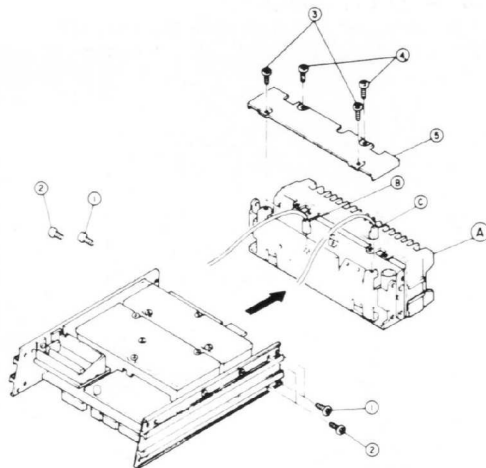
1. Entfernen der Platine (Y)  
Steckverbinder (I, J, K, L, M, N) trennen, Steckbuchse (O) trennen, drei Stufen (12, 13, 14) entfernen, Platine (Y) entnehmen.
2. Entfernen der Platine (Z)  
Die Verbindungen (P, Q, R, S, T) trennen, vier Schrauben (15, 16, 17, 18) entfernen, Platine (Z) entnehmen.



## 8. WARTUNG UND ABGLEICH

### 7.5 Entfernen des Endstufenkühlkörpers

Acht Schrauben, auf jeder Seite zwei, (1, 2, 3, 4) entfernen, Abschirmblech (5) entnehmen. Steckverbindungen (B, C) trennen, Lötverbindungen ablöten, Kühlkörper der Endstufe (A) in Pfeilrichtung entfernen.



### Benötigte Meßgeräte:

1. Frequenzzähler
2. HF-Millivoltmeter (Röhren-Voltmeter)
3. 50-Ohm-Abschlußwiderstand für HF-Millivoltmeter
4. Digital-Voltmeter
5. Signalverfolger (vorzugsweise mit hoher Eingangsimpedanz)
6. Gleichspannungsversorgung (13,8V, 5A)
7. Vorrichtung zum Einschalten des Senders (oder Mikrofon)

Detaillierte Abgleich- und Arbeitsanweisungen sind dem englischsprachigen Geräte-Handbuch zu entnehmen.

Diese Arbeiten sollten jedoch nur vorgenommen werden, wenn mindestens die oben aufgeführten Meßgeräte vorhanden sind und der mit den Arbeiten beauftragte Techniker entsprechende Vorkenntnisse, insbesondere der Digitaltechnik, besitzt.

Zum Lokalisieren der Bauteile dienen die im englischen Handbuch abgebildeten Platinenansichten.

### 7.6 Entfernen der Tonrufplatine (CTN-5)

Drei Schrauben (1, 2, 3) entfernen, Steckverbinder (A) in Pfeilrichtung auseinanderziehen.

