



V-UHF ALL MODE DUO BANDER

Model TS-780



INSTRUCTION MANUAL

You are the owner of our latest product the new TS-780 Duo Band Transceiver.

This unit has been carefully engineered and manufactured to rigid quality Standards, and should give you satisfactory and dependable Operation for many years.

We suggest that you read this instruction manual carefully from cover to cover to insure the maximum Performance and trouble-free Operation of your new model TS-780.

Save the shipping box and packing in the event your unit needs to be transported for remote Operation, maintenance, or Service.

CONTENTS

SPECIFICATIONS	2
1. FEATURES	3
2. BEFORE USING	4
3. CONTROLS AND THEIR FUNCTIONS	5
4. PRELIMINARY..	9
5. OPERATING INSTRUCTIONS	.11
6. OPTIONAL ACCESSORIES	.21
7. TROUBLESHOOTING	.22
BLOCK DIAGRAM..	.23
SCHEMATIC DIAGRAM	.24
TOP § BOTTOM INTERNAL VIEWS..	

TS-780 SPECIFICATIONS

GENERAL

Frequency Range..	144.0~ 146.0 MHz 430.0 —440.0 MHz
Mode	SSB (USB, LSB), CW, FM
Antenna impedance	50 Ω (144 MHz, 430 MHz)
Voltage Requirements	220 V AC, 50/60 Hz 13.8 V DC $\pm$ 15%
Power Consumption	Receive (no Signal): 45 Watts (220 V AC), 1.2 A (13.8 V DC) Transmit: 130 Watts (220 V AC), 5 A (13.8 V DC)
Backup current (Battery)	Less than 10 μ A
Semiconductor Complement..	Transistors: 149 FETs: 35 ICs: 41 Diodes: 195
Dimensions..	290 (W) x 124 (H) x 322 (D) mm (11 7/16)x (4 7/8)x (12 5/8)
Weight..	10.1 kg (22.2 lbs)

TRANSMITTER SECTION

RF Power Output	SSB, CW, FM: 10 Watts FM (LOW): Approx. 1 watt
Modulation	SSB: Balanced modulation FM: Variable reactance frequency shift
Maximum frequency deviation (FM)	$\pm$ 5 kHz
Carrier Suppression	Better than 40 dB
Unwanted Sideband Suppression	Better than 40 dB
Spurious Radiation	Better than -60 dB
Microphone Impedance	500 —600 Ω
AF Response of Transmitter (SSB)	400~ 2600 Hz (-9 dB)
Repeater Frequency Shift	-600 kHz or + 600 kHz (144.0~ 146.0 MHz) -7.6 MHz or - 1.6 MHz (430.0-440.0 MHz)
RPT Tone Frequency	1750 Hz

RECEIVER SECTION

Receiver Sensitivity	SSB, CW: 0.2 μ V for 10 dB (S + N)/N FM: 1 μ V for 30 dB (S + N)/N 0.2 μ V for 12 dB SINAD
Intermediate Frequency	1st: 30.865 MHz 2nd: 10.695 MHz 3rd: 455 kHz (FM only)
Squelch Sensitivity..	0.1 μ V (At threshold)
Audio Output	2.0 Watts (with less than 10% distortion) into an 8 ohm load
Receiver Selectivity	SSB, CW: 2.2 kHz (-6 dB) 4.8 kHz (-60 dB) FM: 14 kHz (-6 dB) 30 kHz (-60 dB)

Circuit and ratings are subject to Change without notice for improvement.

SECTION 1. FEATURES

1. 144/430 MHz, all mode (FM, SSB (USB, LSB), CW) transceiver.
 - 8 bit microprocessor controlled VFO and full variety of auxiliary functions.
 - FM circuitry based on KENWOOD's advanced technology and outstanding SSB quality.
 - Built-in VOX.
 - Built-in side tone and CW circuitry capable of semi-break-in Operation.
 - Adoption of power module in the transmitter final Stage for dependable Operation on both bands.
2. Built-in digital display that indicates operating frequency in all modes.
 - Digital display equipped with easy-to-read green Phosphor tubes.
 - 7-digit digital display that directly reads down to 100 Hz.
 - Frequency indicator that reads out carrier positions when mode of Operation is changed.
 - Two VFO's (A and B) are built into the transmitter for more enjoyable Operation such as "Cross-frequency" Operation.
 - Built-in 10-channel memory circuit stores operating frequencies and bands. Two channels (CH9 and CH10) can be called out by using CALL channel switch.
 - Easy-to-read display indicated 2 VFO's [R, b], memory channels [1-8] and priority channels [c and c'].
 - Display function that clears frequency below 1 kHz in FM-CH.
3. Dependable electrical and mechanical functions
 - VFO frequencies are switchable in 2 Speeds, SLOW (in 12.5 kHz, FM-CH) and FAST (in 5 kHz, FM-CH).
 - VFO knob equipped with variable torque mechanism.
 - Pushbutton band select switched (UP and DOWN) that shift up and shift down frequency between 144 MHz and 440 MHz in 12 bands at 1 MHz intervals.
 - Wide band design for both transmitter and receiver that eliminates the need for tuning the RF circuits.
 - Panel layout based on human engineering.
 - Full variety of indicating functions to check operating conditions (OFFSET, ON AIR, BUSY, F.LOCK, RIT, F.STEP).
 - Amplified type AGC and ALC circuits that maintain receive and transmit Outputs at constant level without distortion.
4. A multitude of auxiliary functions for more enjoyable Operation.
 - The use of RAM memory System enables any given frequencies to be stored in or cleared. (IO memory channels).
 - Built-in back-up battery holder to keep data stored at all times.
 - Built-in memory scan for selection between 144 MHz and 430 MHz.
 - RIT circuit function on VFO, memory channels and priority channels.
 - Adoption of frequency lock circuit.
 - A repeater shift circuit is provided, and the shift width on the 144 MHz band is - 600 kHz or + 600 kHz, and that on the 430 MHz band is - 7.6 MHz or - 1.6 MHz, which may be selected as required. The tone frequency is 1,750 kHz. In the event of off band, the digital display goes out and transmission is halted.
 - KENWOOD's unique noise blanker (NB) circuit to eliminate pulse type noise.
 - Four-function meter serves as S meter, RF meter, ALC meter and Center meter.
 - RF power HIGH/LOW selecting function provides convenience in transmission with local stations in FM.
 - Auxiliary (AUX) socket.
5. Designed for fixed and mobile Station Services.
 - ACIDC 2-way power Operation.
 - Equipped with a grip for carrying convenience.
 - Sufficient AF output power (2.5 W/4 Ω).
 - Built-in large sized speaker (7.5 cm). External speaker connecting jack.

SECTION 2. BEFORE USING

2-1. ACCESSORIES

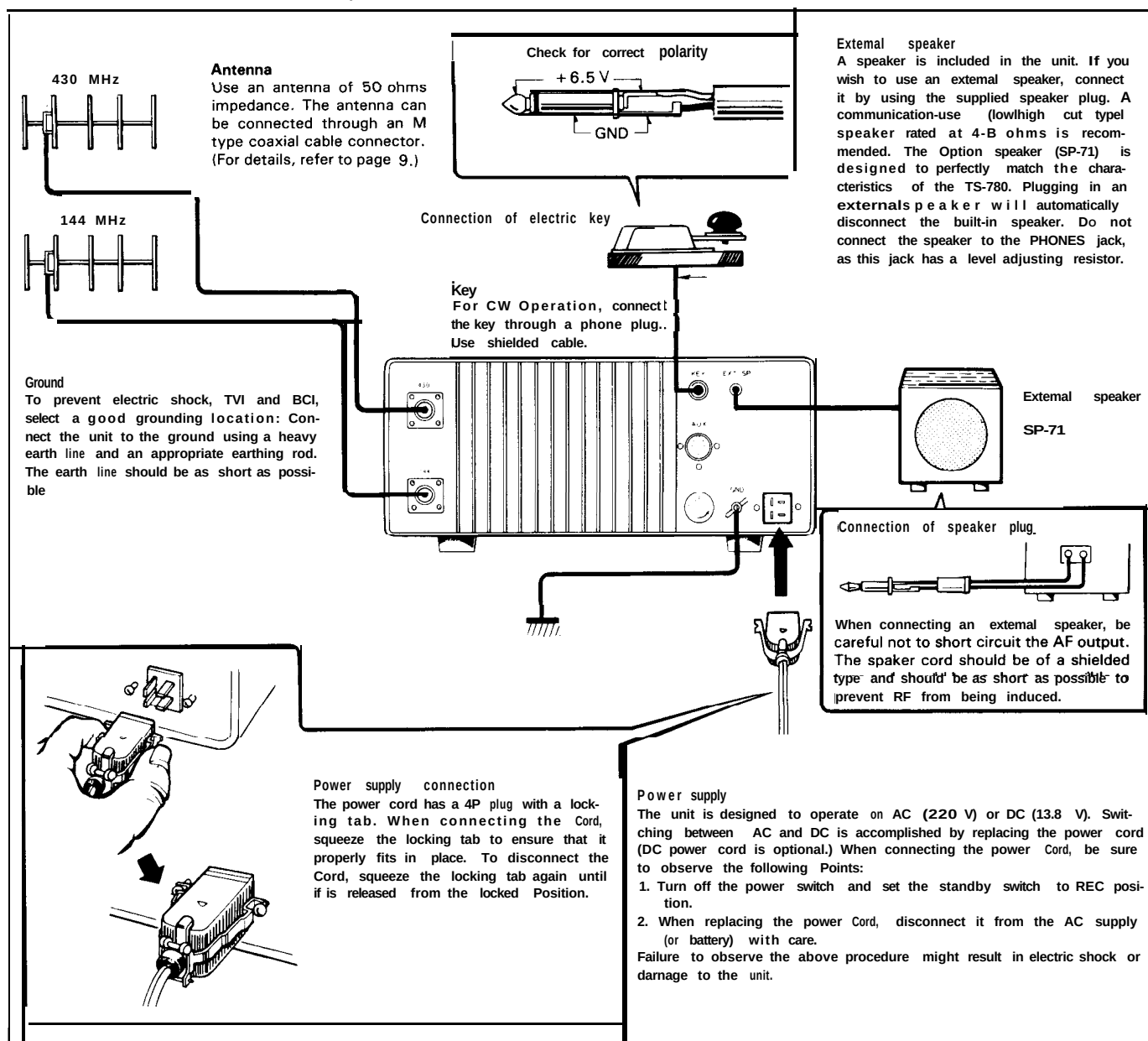
The following accessory items are included with the unit.

Instruction manual	.1 copy
Fuse 2A (AC)	.2 pieces
7A (DC)	.2 pieces
Foot (with screws)	.2 pieces
Speaker plug	.1 piece
DIN plug	.1 piece
AC power cord	.1 piece
DC power cord	.1 piece
Microphone	.1 piece

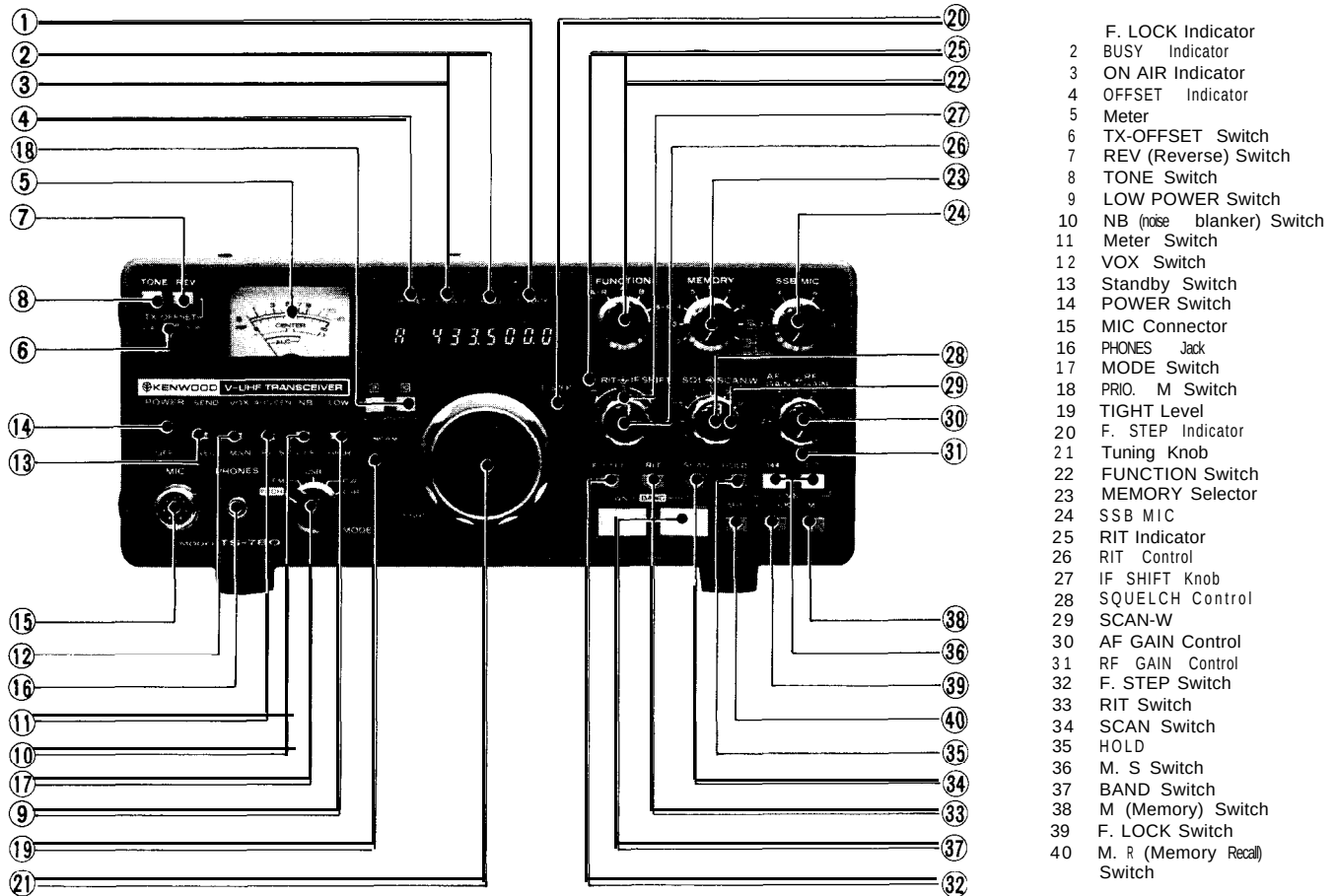
2-2. OPERATING LOCATION

As with any solid state equipment, the TS-780 should be kept from extremes of heat and humidity. Choose an operating location that is dry and cool, and avoid operating the unit in direct sunlight.

2-3. CABLING FOR ANTENNA, POWER SUPPLY AND OTHERS



SECTION 3. CONTROLS AND THEIR FUNCTIONS



3-I. FRONT PANEL

1 F. LOCK Indicator

This indicator will light when the LOCK switch is turned ON (VFO frequency is locked).

2 BUSY Indicator

This indicator lights when the squelch is open in FM or FM-CH receive mode, allowing the Operator to check whether the other Station is transmitting.

3 ON AIR Indicator

This indicator will light during transmission.

4 OFFSET Indicator

This indicator lights when the TX OFFSET switch is set to the D A or D - B Position for repeater Operation.

5 Meter

This meter has four functions, each being selected by using the meter select switch.

RFIS: The meter serves as "S" meter indicating the strength of received Signal on a scale graduated from 1 to 10 (FM), or 1 to 9, 9+20 dB and 9+40 dB (SSB CW).

During transmission, the meter indicates RF output.

ALC/CEN: In FM receive mode (MODE switch in FM, FM-CH position), the meter functions as a Center meter. Turn the VFO knob to your desired receive Signal until the meter pointer is centered.

In other operating mode (SSB, CW), the meter indicates the transmitter ALC voltage. In SSB Operation, adjust the MIC gain control so that the meter pointer deflects within the ALC zone on the scale. In CW Operation, adjust the CAR. L knob.

6 TX-OFFSET Switch

This switch is used to shift the TX frequency from the RX frequency for repeater Operation. After the repeater operation, it should be set to the SIMP Position; the TX frequency will coincide with the RX frequency. In case of Off-band, the frequency is not shifted and the transceiver is set in simplex mode.

7 REV (Reverse) Switch

This switch is used to check repeater input signal. By depressing the switch, the TX and RX frequencies are reversed. To reverse the frequencies once again, set the transceiver in transmit mode while holding the switch in the depressed position.

8 TONE Switch

Tone oscillator switch which makes 1750 Hz FM wave when pressed in FM mode only.

9 LOW POWER Switch

Set this switch to LOW position and the FM transmit output is reduced to about 1 Watt. Use the switch for FM mode only. (This switch has no effect on SSB and CW mode.)

10 NB (noise blanker) Switch

Use this switch during SSB or CW operation to reduce pulse ignition type noise from automobiles, etc. This is very useful when receiving weak signals.

(This switch will not function in FM mode.)

11 Meter switch

By using this switch, the meter functions as an S meter, ALC meter or CEN (Center) meter.

Note: When the switch is set to the ALC/CEN position during FM transmission, the meter functions as an RF meter but the meter pointer deflection will be slightly deviated.

Meter functions

MODE Switch	FM		SSB/CW	
	RX	TX	RX	TX
RF/S	S	RF	S	RF
ALC/CEN	CEN	RF (Note)	S	ALC

12 VOX Switch

This switch is used for voice operated transmission on FM or SSB, or semi-break-in operation on CW (set to VOX position). It is also used in combination with the standby switch or microphone PTT switch (set to MAN position).

13 Standby Switch

Set this switch to the down position for reception, and to the up position for transmission. By pressing the microphone PTT switch, the unit automatically shifts from reception to transmission.

14 POWER Switch

The power to the unit is turned ON by setting the power switch to the up position, and turned OFF at the down position.

15 MIC Connector

Connector for microphone up/down input and PTT circuit.

16 PHONES Jack

This headphone jack allows use of a set of headphones of 8-16 ohms impedance. Connect KENWOOD headphones HS-4, 5 or 6 available as an optional accessory. A stereo headphones may also be connected.

17 MODE Switch

In FM-CH mode, the VFO frequency is switched in 20/10 kHz steps.

In FM, LSB, USB or CW mode, the VFO frequency is switched in 20/200 Hz steps.

18 PRIO. M Switch

Depress the PRIO. M switch to call out the memory channel 9CH. Depress the [IO] switch to call out the 1 OCH. These memory channels are preset to 145.000.0 and 433.000.0, respectively, but can be set to any desired frequencies.

19 TIGHT lever

This lever is used to increase the torque of the VFO dial knob so that the knob can not be rotated by external shock.

20 F. STEP Indicator

This indicator will light when the F. STEP switch (32) is ON.

21 Tuning Knob

Turn this knob to select your desired frequency.

22 FUNCTION Switch

This function switch selects one of the following transceiver functions. Normally it should be set to the "A" or "B" position.

A-R: For VFO A operation during reception and for VFO B operation during transmission.

A: For VFO A operation.

8: For VFO B operation.

8-R: For VFO B operation during reception, and for VFO A operation during transmission.

23 MEMORY Selector

This switch selects any of the memory channels 1-1 OCH. Use the switch when frequencies are stored in the memory channels or the stored frequencies are called out in the ON position of the RM switch.

The channels [9] and [IO] are common to the priority channels [9] and [IO]. These channels are preset to 145.000.0 MHz and 433.000.0 MHz, respectively.

24 SSB MIC

This control adjusts the gain of the microphone amplifier during SSB operation. Adjust it so that the ALC meter does not deflect beyond the ALC zone.

25 RIT Indicator

This indicator will light when the RIT switch (33) is ON.

26 RIT Control

With the RIT switch ON, the RIT knob allows the Operator to vary the receive frequency by about ± 1.5 kHz without affecting the transmit frequency. The Center Position "0" is RIT-OFF.

27 IF SHIFT Knob

By using this control, the IF crystal filter Center frequency can be shifted ± 1 kHz, allowing adjustment of tone quality, or eliminating interference from adjacent frequencies. For normal Operation, this control should be set to the Center "0" Position (detent).

28 SQUELCH Control

Turning this control clockwise during FM mode will activate the squelch circuit.

29 SCAN-W

This switch is used to select the scan width (0.5, 1, 3, 5 and 10 MHz).

30 AF GAIN Control

This control adjusts the gain of the receiver audio amplifier. Clockwise rotation will increase the output level

31 RF GAIN Control

For adjusting the RF amplifier gain of the receiver. The gain is minimum at the extreme counterclockwise Position. Normally, this control is set in its extreme clockwise Position.

32 F. STEP Switch

By using this switch, the VFO frequency is varied at a slow or fast Speed as shown below. The operating conditions can be checked on the F. STEP indicator.

F. STEP

F. STEP switch Mode	OFF	ON
SSB,CW,FM	20 Hz	200 Hz
FM CH	12.5 kHz	5 kHz

33 RIT Switch

This push switch turns the RIT (Receiver Increment Tuning) circuit ON and OFF. With the switch depressed, the circuit is activated and the RIT indicator is illuminated. The RIT circuit is turned OFF when the switch is out.

34 SCAN Switch

This switch turns ON and OFF the VFO scan circuit. The VFO frequency is scanned at the Speed selected by the F. STEP switch. The switch is also used for re-scanning of M. S (memory scan) or for scanning at busy stop.

35 HOLD

This switch is used to stop scan Operation.

36 M. S Switch

This switch selects and scans the frequency stored in the memory channel. Scan is released by the HOLD switch or by setting the transceiver in transmit mode.

37 BAND Switch

For selecting the band (144-145 MHz or 430-439 MHz) to be operated. By pressing the UP switch, the frequency is stepped up band by band. When the DOWN switch is pressed, the frequency is stepped down band by band. In either case, the band is switched in 1 MHz Steps.

38 M (Memory) Switch

This switch is used to store the desired frequency in the memory channel.

When the switch is depressed, an oscillation Sound is heard, indicating that the frequency is stored in the memory channel.

39 F. LOCK Switch

This switch locks the operating frequency of VFO. With the switch ON, the VFO frequency remains unchanged even when the tuning knob, BAND switch or MIC UP/DOWN switch is manipulated. This feature is useful when operating the transceiver on the same frequency for many hours, or when it is used for mobile Operation.

The RIT switch can be used even in the ON Position of the F. LOCK switch. The F. LOCK indicator will light when the F. LOCK switch is ON.

40 M. R (Memory Recall Switch

Memory channel is called out when this switch is turned ON. For the channels in which frequencies are not stored, the corresponding channel numbers are indicated.

3-2. REAR PANEL

1 430 MHz ANT (antenna) Connector IN type)

For connection of the 430 MHz band antenna.

2 144 MHz ANT (antenna) Connector (M type)

For connection of the 144 MHz band antenna.

3 Heat Sink

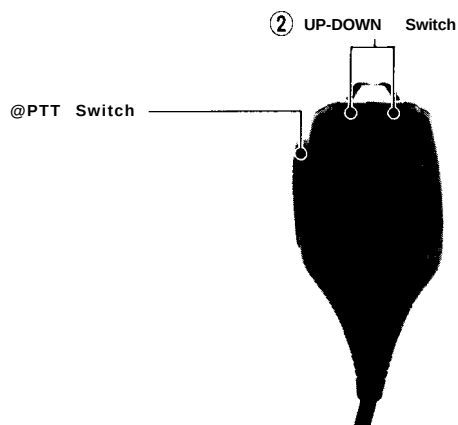
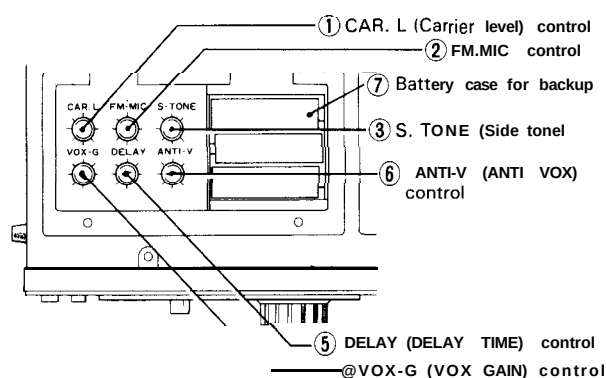
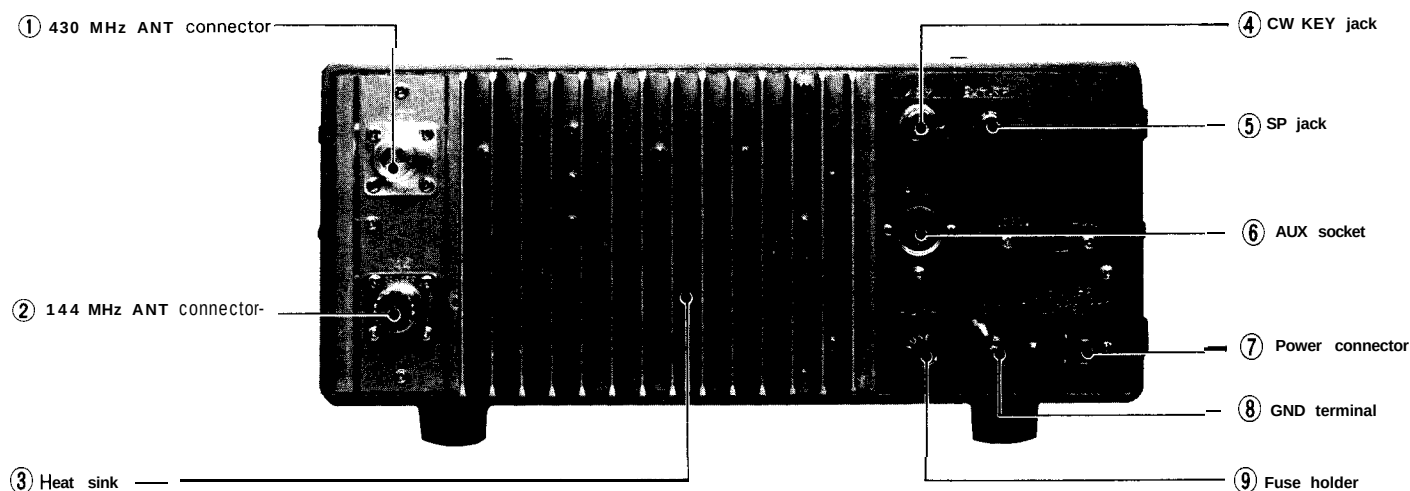
Dissipates heat from the final Stage transistors and power supply transistors.

4 CW KEY Jack

This jack is used for operating the transceiver in CW mode. Connect a telegraph key using a 2P plug.

5 SP (External Speaker) Jack

Connect an external speaker of 4-8 ohms impedance using the supplied plug.



6 AUX socket

This connector is used for controlling a linear amplifier, etc., or for external standby. For connection, use the supplied 7P plug (DIN type).

7 Power Connector (AC and DC)

For connection of the supplied AC power cord or the specified DC power cord (DC 13.8 V).

8 GND (earth) Terminal

For connection of an earth lead.

9 Fuse Holder

A 2A fuse. When it blows, check the Cause and replace with the spare supplied.

3-3. INTERNAL VIEW

1 CAR. L (Carrier Level) Control

This control adjusts the carrier level in CW mode. It does not function in other modes. Use the control within the ALC zone.

2 FM-MIC Control

This control adjusts the sensitivity of the microphone during FM transmission.

3 SIDE TONE Control

This control adjusts the monitoring level of side tone during CW Operation.

4 VOX-G Control

This control adjusts the sensitivity of the VOX controlled Operation.

5 DELAY (Delay Time) Control

This control adjusts the VOX time constant. Adjust it according to the Speed of Speech.

6 ANTI-V (ANTI VOX) Control

This control is used to adjust the VOX System so that it is not tripped by Sound from the speaker.

7 Back-up Battery Case

Load battery into the case to back-up memory channels. Battery will last for about 1 year.

3-4 MICROPHONE

1 PTT Switch

Press-to-talk switch for transmission.

2 UP-DOWN Switch

This switch is used to shift the VFO frequency up or down.

SECTION 4. PRELIMINARY

4- 1. ANTENNA

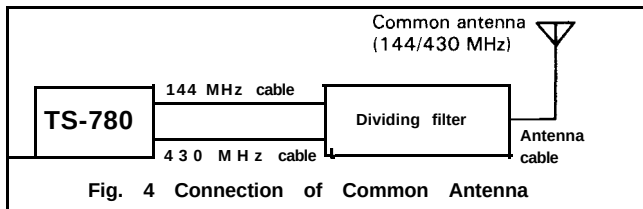
The Performance of the transceiver depends upon the type of antenna to be used. To ensure the maximum performance of the TS-780, select a suitable antenna and adjust it for the best condition.

Common Antenna for 144/430 MHz Operation

The TS-780 is designed so that two different transmit Outputs (144 and 430 MHz) are supplied to individual antennas. Use of individual antennas is recommended as it simplifies the antenna matching and minimizes the loss caused by antenna. However, if it is desired to use a common antenna, available from market, because of installation conditions, etc., it should be properly adjusted and connected by carefully following the instruction manual furnished with the antenna. An example of connection of a common antenna is illustrated in Fig. 4.

Notes:

1. A common antenna should be connected through a dividing filter (some types of common antenna have built-in dividing filter).
2. An antenna selector (up to 430 MHz) may be used in lieu of a dividing filter.
3. Never attempt to connect a common antenna without using a dividing filter.



Type of Antenna

Choose a proper antenna according to whether it is used for fixed Station or mobile Station Operation. For fixed station Operation, a Yagi antenna (directional type) or a ground plane antenna (omnidirectional type) is recommended.

Antennas for fixed Station Operation should be installed observing the following three conditions:

● Selection of Antenna

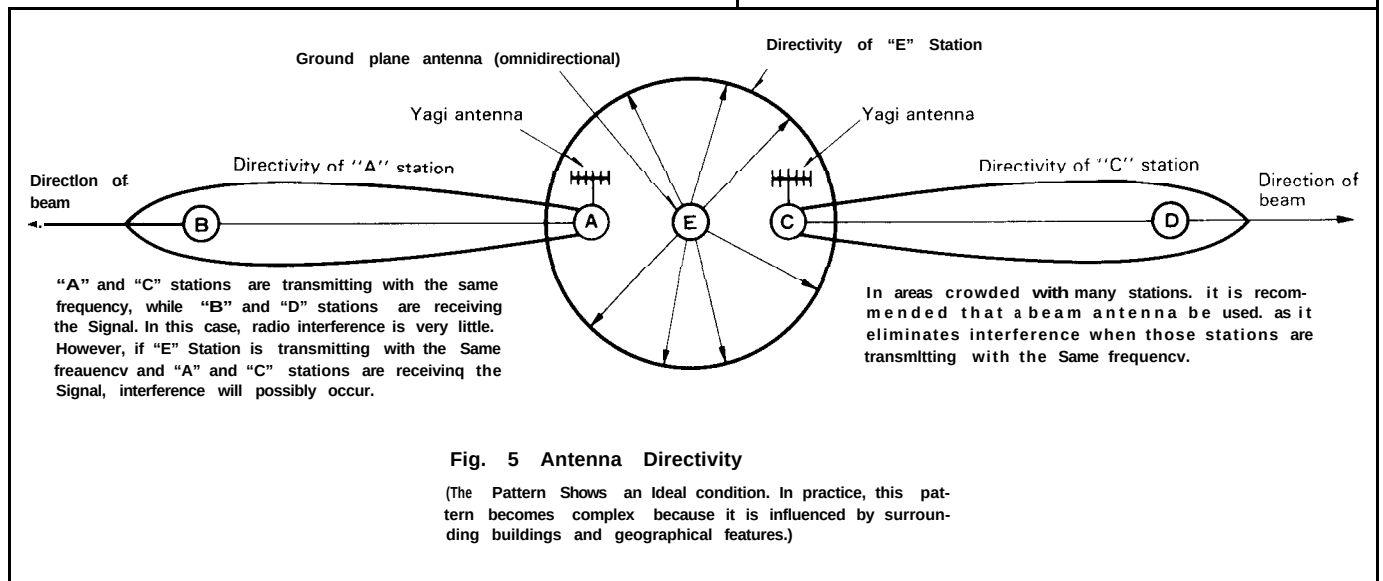
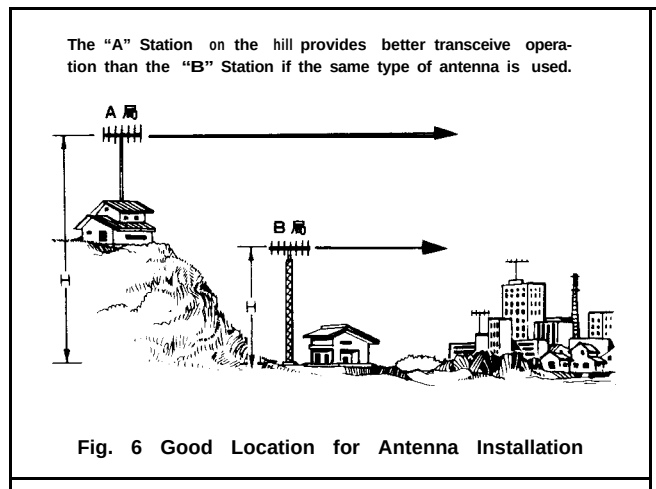
Choose an antenna suitable for the purpose of use, budget and installation location.

In general, a beam antenna such as Yagi antenna is suitable for Operation with DX stations or a specific station, and a ground plane omnidirectional antenna for Operation with local stations. In the case of Yagi antennas, use of a stacked type antenna as shown in Fig. 5 will provide excellent directivity and RF gain.

● Installation Location

For satisfactory DX Operation, the antenna should be installed as high as possible. An example of a good location for the installation of antenna is on a hill such as illustrated in Fig. 6, "A" Station.

Installing an antenna in such a high location allows reception of many stations; however, this often creates a possibility of radio interference. Therefore, it is recommended that a stacked type directional Yagi antenna be used for satisfactory DX Operation.



● Adjustment (SWR)

Your antenna must be connected to a 50 ohms coaxial cable, since the antenna impedance of the TS-780 is 50 Ohms. Also, the antenna must be adjusted to 50 ohms impedance. This adjustment is called impedance matthing.

Proper impedance matthing is accomplished by checking SWR (VSWR: Voltage Standing Wave Ratio) using a SWR meter. Ideal SWR is 1: 1.

The SWR meter should be connected between the antenna feeder and the antenna terminal at the rear of the transceiver, whichever is more convenient. Note that the reading of SWR meter varies somewhat depending on the location of connection because of the loss in the antenna cable. This is particularly noticeable when the antenna cable is more than 10 m long.

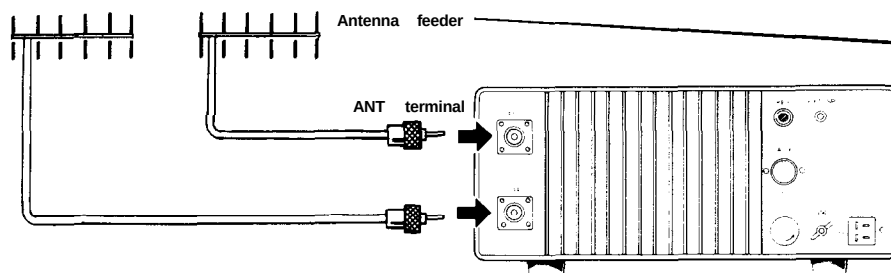
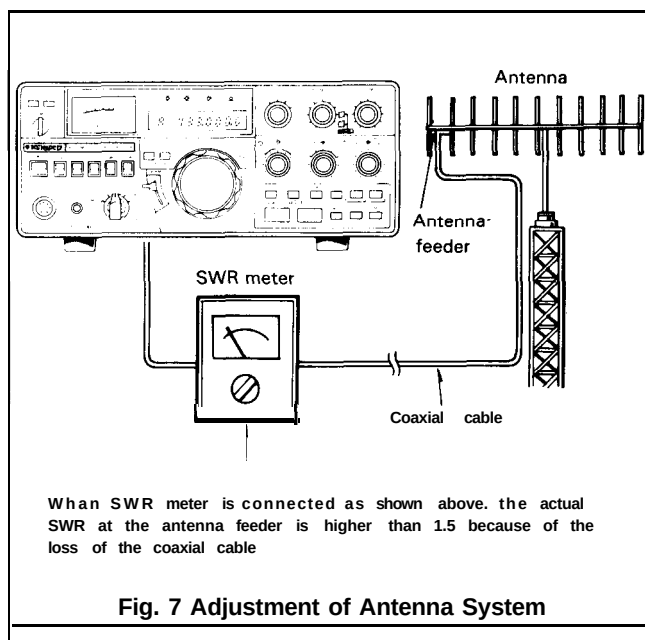
An antenna System which Shows a standing wave ratio of less than 1.5 will insure satisfactory transceive Operation.

4-2. COAXIAL CABLE

For satisfactory transceive Operation, coaxial cable must be used. When the transceiver is used for fixed station Service, the coaxial cable becomes relatively long, so low loss (large sized) coaxial cable of the shortest possible

length should be used, as the loss of coaxial cable cannot be neglected when operating in high frequency bands, particularly in 144 MHz or higher bands.

When the coaxial cable needs to be extended more than 10 m, use one of larger size such as RG8/U or UR67.



8. Antenna installation

1 Ground plane antenna

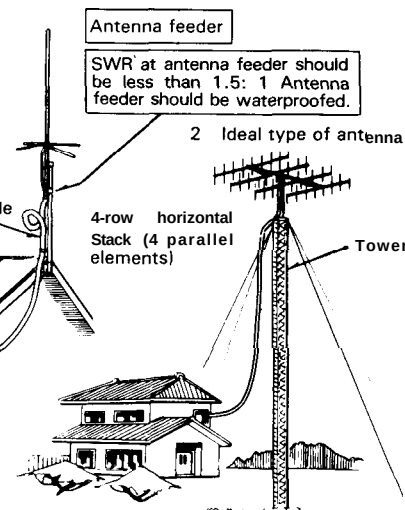


Fig. 8

SECTION 5. OPERATING INSTRUCTIONS

5-1. OPERATING MODES

The TS-780 can be operated in the following modes by using the MODE switch.

CW — Transmission and reception of Morse Signals (A1).

FM — Transmission and reception of FM Signals (F3).

USB — Upper side band transmission and reception (A3j).

USB is normally used on 144 and 430 MHz bands.

LSB — Lower side band transmission and reception (A3j).

5-2. FM MODE

Reception

Set the knobs and switches as shown in Fig. 9, then proceed as follows: When the shift switch is at SIMP (in simplex Operation), the mode switches FM-A and FM-B operate in the same way so either of which may be used. (Refer to 5-1 4).

1. Turn the POWER switch ON. The meter and digital display are illuminated to indicate the power is on. The digital display indicates 144.000 MHz and VFO A. Select your operating frequency band by pressing the DOWN (or UP) BAND switch. The frequency is shifted band by band at each press of the DOWN (or UP)

switch. When either switch is pressed for 0.5 second or longer, the frequency is shifted about 0.5 second intervals.

2. Turn the AF GAIN control clockwise and noise or Signal will be heard from the speaker. Adjust the control for suitable level.

(To eliminate the noise which is heard when Signal is absent, turn the SQL control.)

3. Turn the VFO dial slowly until the Signal is heard most clearly while observing the "S" meter deflection.
4. Set the meter switch to ALC/CEN and turn the VFO dial until the meter is centered while receiving the Signal of the other Station. When the meter pointer indicates the Center Position, it means that the transmit frequency has tuned to the receive frequency. Set the meter switch to RF/S. Since the IF band is wide in FM mode, a slight deviation of frequency does not affect the reception. In transmitting Operation, however, the other Party may be using a fixed channel, so it is advisable to set the meter in the Center Position (Zero-in) by adjusting the VFO dial knob.

* Zero-in means that your transmit frequency coincides precisely with the receive frequency.

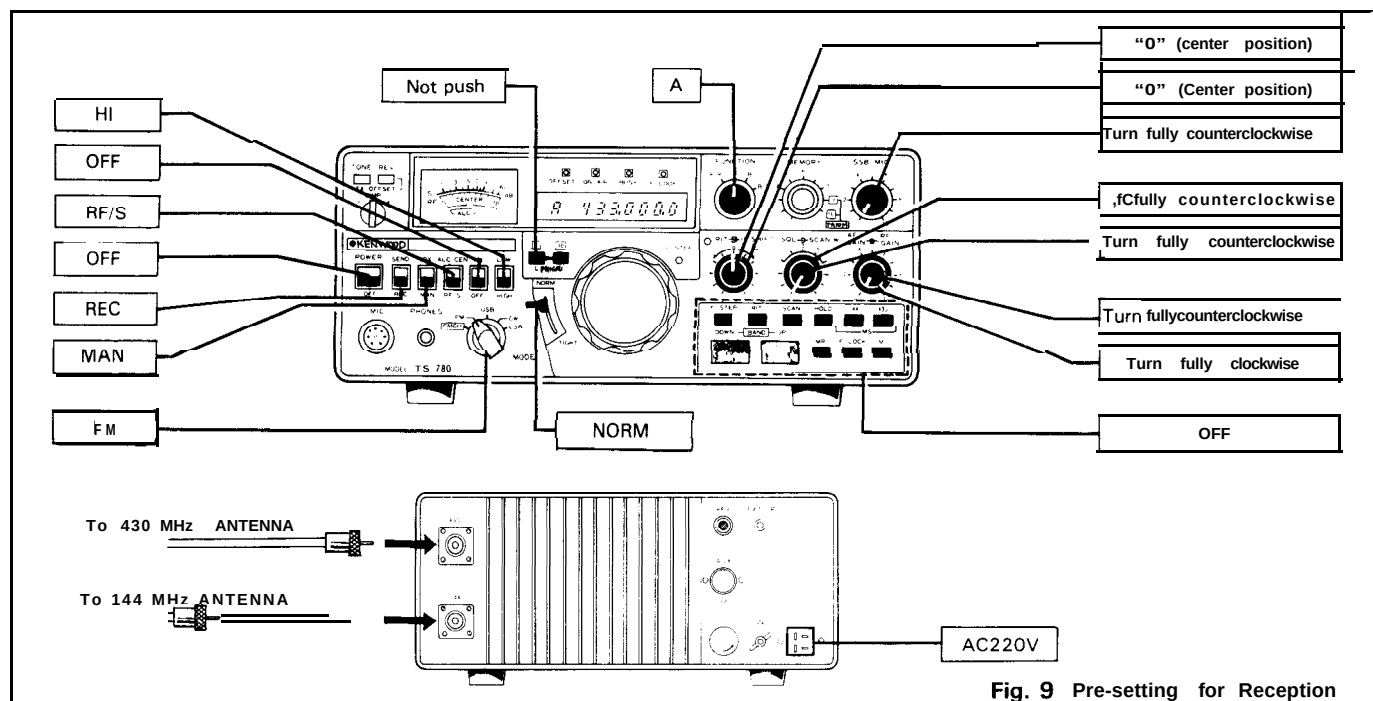


Fig. 9 Pre-setting for Reception

Use of RIT Switch

The RIT (Receiver incremental Tuning) switch is used to shift the receive frequency by about ± 1.5 kHz without affecting the transmit frequency (the indication of digital display remains unchanged).

When the receive frequency is offset, turn on the RIT switch (the RIT indicator will light) and turn the RIT control so that the transceiver is tuned in the frequency.

Note that the receive frequency is offset from the

transmit frequency when the RIT switch is turned on, so the switch must be set to OFF after QSO.

Use of RF GAIN Control

This is used to adjust the receiver RF Stage gain. Normally, leave it fully clockwise. for a very strong incoming Signal, turn it counterclockwise. If there is a strong Signal in the vicinity of your operating frequency, lower the RF gain to reduce intermodulation interference.

Use of SQUELCH control

This control is used to eliminate noise when Signal is absent. Turn the control slowly until noise disappears. When the control is properly adjusted, only the receive Signal is heard from the speaker. This control is also used according to the strength of input Signal during mobile Operation.

Transmission

Notes:

1. Before transmitting, perform all the necessary procedures for Optimum reception. Make sure that the frequency you have selected does not interfere with other stations.
2. Check to make sure that the antenna connected is of the proper type. Use of an improper antenna will result not only in insufficient power but also in TV1 and BC1 . Do not attempt to operate the transceiver without connecting antenna as it will Cause damage to the transceiver.

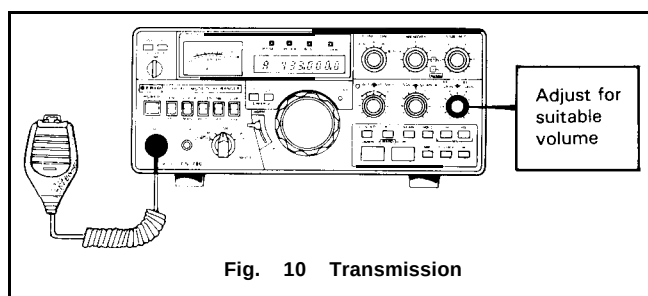


Fig. 10 Transmission

Set the controls referring to Fig. 9. For transmission, use the following procedure:

1. Set the MODE switch to FM and the STANDBY switch to SEND (when the PTT switch is pressed, Signal is transmitted at the REC Position of the standby switch). Check to see that the RF meter is working and the ON AIR indicator is lit. Set the STANDBY switch to REC.
2. Adjust the microphone gain by turning the FM MIC control. Normally, Optimum gain is obtained in the Center Position of the knob. If required, turn the control counterclockwise to reduce the gain.

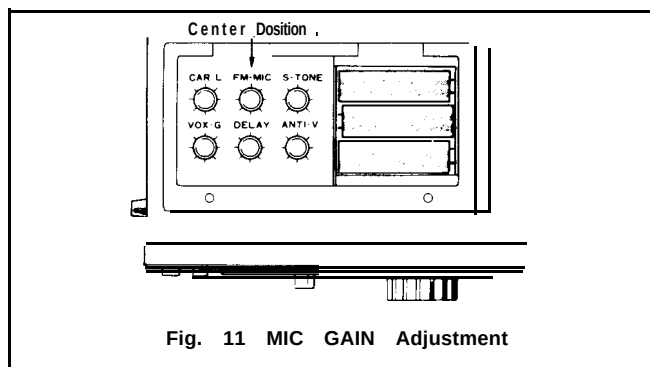


Fig. 11 MIC GAIN Adjustment

Use of LOW POWER Switch

This switch is used to reduce transmit power during Operation with a local Station, thus preventing interference to other stations. It is also effective to reduce the power consumption.

Set the switch to the up Position and the transmit power is reduced to about 1 Watt.

The transmit power is indicated on the RF meter. Since the indication on the RF meter depends on the installation condition of antenna, it will not indicate the exact output power. If the meter indicates "8" at the rated power, then the reading of the meter will be "1" or "2" when the LOW POWER switch is turned on.

Note:

The LOW POWER switch is used in FM mode only.

5-3. SSB Mode

Reception

On VHF bands, USB is traditionally more often used than LSB. As far as the operating technique is concerned, there is no difference between two. Generally, the "zero-in" technique in SSB mode required a little experience.

For SSB Operation, set the knobs and switches as described in section on "FM Mode", except that the MODE switch should be in USB Position.

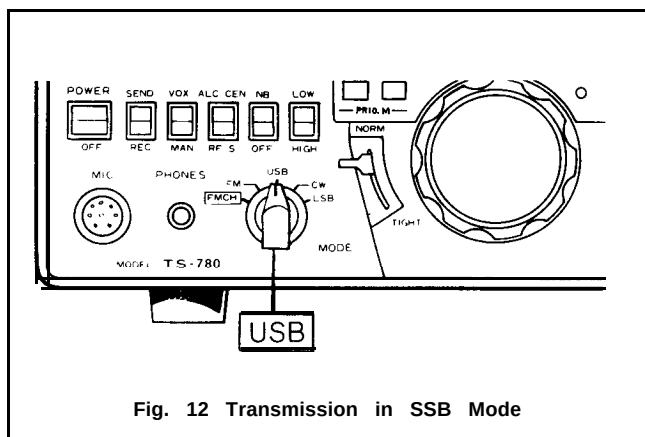


Fig. 12 Transmission in SSB Mode

After the settings have been completed, proceed as follows:

1. Turn the POWER switch ON and adjust the AF GAIN knob for suitable loudness.
2. Turn the VFO tuning knob slowly to receive SSB Signal. First set the VFO knob a few kHz lower than the receive frequency (turn the knob counterclockwise) and you will hear a high pitched tone such as is heard from a magnetic recording tape set in the fast-forward mode. Turn the knob clockwise for higher frequency and the Sound will become clearer. Set the knob in such a position where the Sound is heard most clearly (this is the Zero-in Point).

Note:

The Zero-in Point can be easily located because the Sound loses its clarity suddenly when the frequency Passes away from the Zero-in Point. If a clear Sound cannot be heard by following the above procedure, it may be an indication that the Signal is LSB. Set the MODE switch to LSB Position. In this case, the setting of the VFO knob should be made in reverse Order.

Transmission

1. Set the MODE switch to USB and the meter switch to **ALC/CEN**. Other controls remain the same as outlined in section on "FM Mode".
2. Adjust the microphone gain. This adjustment should be made with the standby switch set to **SEND** or the microphone PTT switch depressed.

Next, speak into the microphone and adjust the SSB Mic gain control on the front Panel, making sure that the ALC meter does not deflect beyond the ALC zone. After completion of the above adjustment, set the meter switch to RF.

Note:

Periodically check the ALC meter deflection. If, due to heat, etc., there is a Change in deflection, reset the meter to within the ALC Zone.

Discrimination between SSB and FM

1. Use of S meter

If the S meter is steady (meter pointer almost Stops), the incoming Signal is FM; otherwise, it is SSB.

2. Use of MODE switch

If a clear Signal is heard at the FM Position of the MODE switch, the Signal is FM. The Sound in SSB mode is not heard at this Position.

Use of RIT Switch

For detailed information, refer to section on "FM Mode". In SSB mode, if the receive frequency has drifted, set the RIT switch to ON and adjust the RIT knob, as in the case of FM mode.

When the RIT switch is ON, the receive frequency is off-set from the transmit frequency, so it is necessary to turn the switch off when tuning to another frequency.

Use of NB (noise blanker) Switch

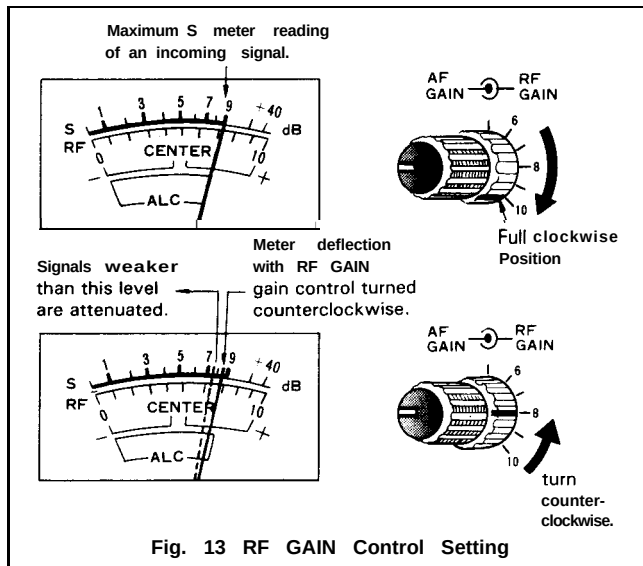
The NB switch is used to suppress pulse noise such as ignition noise generated by car engine.

Use of RF GAIN Control

For detailed information, refer to section on "FM Mode". Normally, this control should be left in full clockwise position. When a very strong incoming Signal is present, turn it counterclockwise. The noise level below the receive Signal level is attenuated for clear reception.

If the RF GAIN is reduced excessively in SSB or CW mode, the S meter deflection will increase irrespective of incoming Signal strength. This is due to the circuit characteristics and is not an indication of trouble.

The secret of reading accurate Signal strength is to turn the RF GAIN control counterclockwise so that it is a little lower than the Signal level read on the S meter at the full clockwise Position, as shown in Fig. 13.



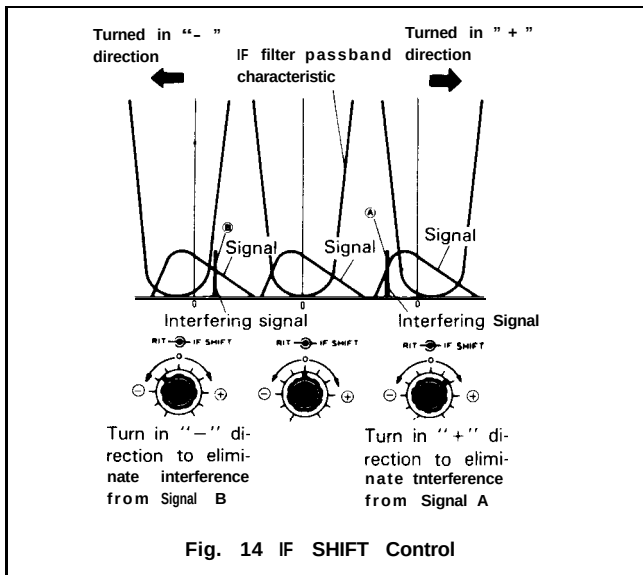
5-4 IF SHIFT Control

The IF SHIFT control is used to shift the passband of the IF filter without changing receive frequency. By turning this control in either direction, the IF passband is shifted as shown in Fig. 14.

The IF SHIFT is effective in eliminating interference when the receive Signal is superimposed on nearby Signals during Operation in both SSB and CW modes.

Turning the control in "+" direction will eliminate interference from low frequency Signal. In this way, the low frequency component in the Signal is cut off.

Turning the control in "-" direction will eliminate interference from high frequency Signal. The high frequency component is cut off accordingly.



5-5 CW Mode

Reception

Set the controls and switches as outlined in section on "FM Mode", except that the MODE switch should be set to CW. For reception, proceed as follows:

1. Turn the POWER switch ON and adjust the AF GAIN control for suitable volume.
2. Turn the VFO knob slowly for the desired receive Signal so that a 800 Hz beat is heard. In this way, the frequency of your Station will coincide (Zero-in) with the frequency of your party's Station.

Similarly, if your Party calls back with a 800 Hz beat in response to your call, it means that the party's frequency has coincided with your frequency.

Note:

The 800 Hz beat can be checked by using a frequency counter.

Transmission

Adjustments of the transmitter for CW Operation are basically the same as for FM Operation. The transceiver will be ready for use when adjusted in FM mode provided that the frequencies are the Same.

For transmission, set the controls and switches as outlined in section on "FM Mode", except that the MODE switch should be set to CW and the meter switch to ALC/CEN. Connect your key to the KEY jack on the rear Panel.

1. Check to ensure that the MODE switch is set to CW. Set the standby switch to SEND and the ON AIR indicator will light. Under this condition, press the key down and the ALC meter should deflect. Set the standby switch back to REC Position.

Note:

If the key is not connected, the ALC meter will deflect when the standby switch is set to SEND.

2. Adjust the CAR LEVEL control

With the standby switch in the SEND Position, adjust the control so that the ALC meter deflects within the ALC zone when the key is pressed down.

Then, release the key. Set the standby switch back to REC Position and the meter switch to RF/S Position.

Note:

If there is a Change in ALC meter deflection, reset in the Same manner as in the SSB mode.

3. Adjust the side tone

The TS-780 has a built-in side tone circuit for monitoring your station's CW Signal during transmission. To adjust the side tone volume, open the top cover and turn the SIDE TONE control for desired level.

This adjustment should be made in receive mode with the key pressed down (standby switch in REC position), since, in so doing, the side tone circuit is activated.

Use of RIT Switch

For detailed information, refer to section on "FM Mode". Use the RIT switch when your party's frequency has deviated from 800 Hz or you wish to transmit with a different beat frequency.

Use of NB Switch

Refer to section on "SSB Mode".

Use of RF GAIN Knob

Refer to section on "SSB Mode".

Use of IF SHIFT Control

By using the IF SHIFT in conjunction with the RIT, tone quality can be adjusted.

Semi-Break-In Operation

The TS-780 is capable of semi-break-in Operation, in addition to the usual CW Operation with the standby switch. The semi-break-in uses the side tone to activate the VOX circuit which switches to transmit when the key is pressed down and to receive when it is released. For semi-break-in Operation, set the MODE switch to CW and the VOX switch to ON. Other operating procedures are the same as for the usual VOX Operation (Refer to 5-6).

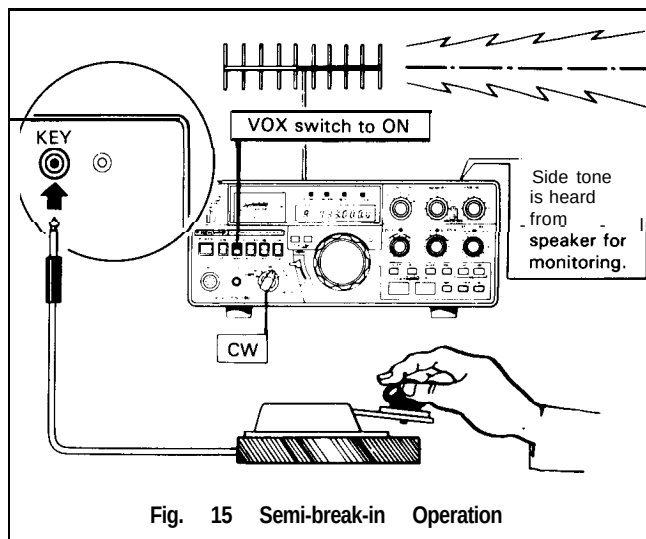


Fig. 15 Semi-break-in Operation

5-6 VOX OPERATION

The VOX is an automatic switching System that switches the transceiver to transmit and receive while speaking into the microphone. This is mainly used in SSB mode.

With the VOX switch set to ON, the transceiver is automatically switched to transmit mode when you speak into the microphone and to receive mode when you stop talking. For VOX Operation, the standby switch should be set to REC.

Control Settings

1. Adjustment of VOX GAIN Control

With the standby switch set to REC, place the VOX switch in the VOX (ON) Position.

First turn the VOX GAIN control clockwise and adjust it so that the transceiver is switched to transmit mode when you speak into the microphone with normal voice. Turn the control further clockwise and the gain is increased allowing the transceiver to be switched to transmit mode with a lower level of voice. However, excessive VOX gain results in misoperation by ambient noise.

The condition of VOX Operation can be checked through the speaker. When any Sound is heard from the speaker, it means that the transceiver is in receive mode; otherwise, it is in transmit mode. In transmit mode, the ON AIR indicator Comes on and, in receive mode, the light of indicator goes off.

2. Adjustment of ANTI VOX GAIN Control

This control is located on top of the case (sec page 9) and is used to prevent the VOX circuit from being misoperated by the Sound of speaker.

Adjust the VOX GAIN control as directed in item (1) above. Then, adjust the AF GAIN control for suitable volume while receiving Signals from a Station.

Hold the microphone 20~ 30 cm from the speaker and adjust the ANTI VOX GAIN control until speaker Sound will not activate the VOX circuit. Excessive turning of the control in clockwise direction will Cause the ANTI VOX circuit to operate, resulting in failure of the transceiver to be switched to transmit mode.

3. Adjustment of VOX DELAY Control

This control is used to hold the transmitter on after VOX Operation. If the hold time is too short, the TS-780 returns to receive whenever you pause speaking. If too long, the TS-780 will not return to receive after speaking. Adjust the control so that the transceiver holds proper transmitting time when you speak at normal Speed. This control is also effective for CW semi-break-in Operation.

During CW Operation, do not turn the control excessively in clockwise direction, as it takes a long time until the transceiver returns to receive when the key is released; making it impossible to perform smooth semi-break-in Operation.

Note:

If the VOX switch is left ON, the TS-780 will momentarily transmit when the POWER switch is turned on. After VOX Operation, set the VOX switch to OFF.

5-7 READING THE FREQUENCIES

The TS-780 digital display indicates carrier positions in all operating modes. Because of the use of a special circuit, the carrier Position remains the same when the MODE switch is manipulated, thus the transmit and receive frequency can be directly read on the digital display, except for CW reception where the frequency on the display is higher by the beat frequency (800 Hz: see section on "CW Mode") than the transmit frequency.

Note:

The digital display does not indicate the frequency varied by the RIT knob.

5-8 BAND SWITCH (UP-DOWN)

The BAND switch consists of two pushbutton switches, UP and DOWN. By pressing the UP switch, the frequency is shifted up by 1 band and, by pressing the DOWN switch the frequency is shifted down by 1 band. By holding either switch down, the frequency is shifted continuously at 0.5 seconds intervals. As shown in the illustration below, the BAND switch functions separately for the VFO A and B (sec section 5- 9 on "Operation of 2 VFO's). The BAND switch uses feather-touch pushbutton switches. A tone pulse is heard whenever the switch is pressed.

5-9 DIGITAL VFO

The TS-780 VFO is designed so that the pulses generated by rotating the VFO knob are counted by the microprocessor to vary the frequency through PLL circuit. The frequency is varied step by Step. The step interval is 20 Hz (SLOW) for CW and SSB Operation or 200 Hz (FAST) for fast-forward and FM Operation. Either step can be selected by the S/F switch (sec section 5-12).

The adjustable range of the digital VFO is shown in Table 1.

	F.STEP switch "OFF"	F.STEP switch "ON"
144 MHz BAND	144,000.00- 145,999.98	144,000.00- 145.999.80
430 MHz BAND	430,000.00- 439.999.98	430,000.00- 439.999.80

Table 1

Turning the VFO dial in either direction will shift the frequency in endless mode between 144.000.00 and 145.999.98 In the 144 MHz band. The dial also functions similarly in the 430 MHz band. Note that the upper limit of the band varies according to the Position (ON/OFF) of the F. STEP switch or mode.

The VFO Knob is of variable torque type. When the lever at the left of the knob is set to NORM, the knob can be rotated quickly because of the flywheel effect. When the lever is set to TIGHT, the knob is given a heavy torque and hence the knob will not rotate accidentally by external shock. This feature is useful for fine tuning or mobile operation.

5-10 OPERATION OF 2 VFOs

The TS-780 has two VFO's, A and B, each being controlled by a microprocessor.

By using the FUNCTION switch, the desired VFO can be selected. The use of two VFO's also permits Operation with their own frequencies (Cross channel Operation) such as A-R or B-R Operation. The table below Shows the positions of the FUNCTION switch and VFO's selected.

The two VFO's (A and B) can be operated in different bands (for example, VFO A: 144 MHz, VFO B: 430 MHz; or in the same band. They can also be used as a memory. Examples:

1. With your contact's schedule frequency stored in VFO B, you can operate VFO A until your contact Starts transmitting.
2. During FM Operation, you can locate a sub-channel and shift the frequency for repeater Operation by the VFO not in use.

FUNCTION SWITCH	RECEPTION	TRANSMISSION
A	A	A
B	B	B
A-R	A	B
B-R	B	A

Table 2

5-11 USE OF FM-CH

With the MODE switch set to FM-CH Position, the VFO Operation changes to click type. In the OFF Position of the F. STEP switch, the channel frequency shifts up in 12.5 kHz Steps, and in the ON Position, in 5 kHz Steps.

433.000	433.005
433.0125	433.010
433.0250	433.015
433.0375	433.020

433.9875	433.995
----------	---------

When the MODE switch is changed to or from FM-CH Position, the operating frequency becomes as shown table 3.

MODE switch	SSB, CW, FM→FM-CH	FM-CH→SSB, CW, FM
F. STEP switch	OFF → ON	OFF → ON
Frequency displayed	145.317.7 145.317.6 145.312.5 145.315 (NOTE: '1) (NOTE: '2)	145.315.0 145.315 145.315.0

Table 3

Note 1:

*1 When the F. STEP switch is turned OFF, the frequency will shift to the nearest 12.5 kHz step frequency within the displayed frequency.

* 2 When the F. STEP switch is turned ON, the frequency will shift the nearest 5 kHz step frequency within the displayed frequency.

The 100 Hz digit disappears.

Note 2:

Table 3 Shows the frequencies of VFO A. In the FM-CH mode, the frequency of VFO B is shifted in the same way. In the SSB mode, the frequency below 10 kHz Order may be changed.

5-12 USE OF F. STEP SWITCH

This switch is used to Change the step of VFO frequency. By pressing the switch, the F. STEP LED will light. In the SSB, CW or FM mode, this switch should be set to OFF, except when the tuning knob is used. When the switch is set to ON, the frequency on the 100 Hz Order becomes even number and the frequency on the 10 kHz Order is cleared to "0". The frequency remains the same when the switch is set to OFF.

MODE F. STEP switch	SSB, CW, FM	FM-CH
OFF	20 Hz	12.5 kHz
ON	200 Hz	5 kHz

Table 4

5-13 USE OF MEMORY

This switch is used to store the desired frequency in the memory. The frequency is stored in the channels (1-10 ch) by using the M switch and MEMORY selector. The stored frequency is called out by pressing the MR switch to ON.

- 1 Select the desired frequency by the tuning knob.
- 2 Select the desired channel by the MEMORY selector to store the frequency.
- 3 Depress the MR switch to ensure that the selected channel is not occupied. Occupied channels can be cleared as necessary.
- 4 Depress the M switch and an oscillation sound is heard, indicating that the frequency is stored in the memory.

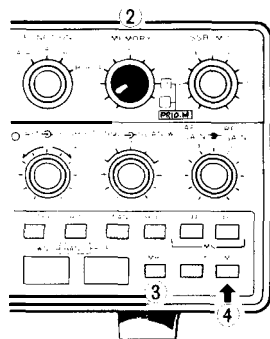


Fig. 14 Use of MEMORY

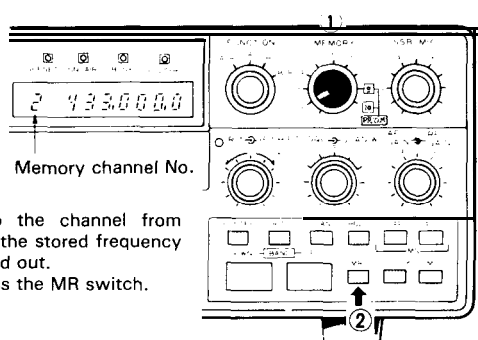


Fig. 15 MEMORY Recall

The channels (9, 10) are for PRIO. M channels. In the 9 ch, 145.000.0 MHz is stored and, in the 10 ch, 433.000.0 MHz is stored. These frequencies can be changed as desired. In this case, the PRIO. M channels (9, 10) are also changed.

Note 1: The PRIO. M channels (9, 10) are the same as the channels (9, 10) called out by the MR switch.

Note 2: When an empty channel is called out, only the channel No. is indicated on the display.

Note 3: When the channels (9, 10) are called out by the MR switch, the channel No. is indicated as "C, C".

Note 4: When a frequency, stored in ON Position of F. STEP switch, is called out, the F. STEP LED will light.

Note 5: Frequency down to 10 Hz Order is stored, but the frequency Change due to RIT is not stored.

Note 6: In the FM-CH mode, the frequencies on the 1 kHz-10 Hz Order are stored as "0". When called out, the full frequency is indicated on the display.

Note 7: In repeater Operation, when a frequency is stored during transmission, only the frequency which is not shifted is stored.

5-14 USE OF SCAN SWITCH

With the SCAN switch ON, the FUNCTION (A, b) flickers to indicate that the frequency is scanned.

FM-CH mode

1. Adjust the squelch sensitivity by the SQL VR and set the Signal level for BUSY stop.
2. By setting the SCAN switch to ON, the channel is shifted to the next one regardless whether a Signal is present in the channel (If the switch is kept depressed, the channel is not shifted).
3. Even when the channel is BUSY stopped, the function keeps flickering.
4. When Signal is absent in the BUSY stop channel, the SCAN Stops for about 1 seconds and Starts again.

FM mode

1. Depress the SCAN switch continuously and the channel is scanned at a high Speed. In BUSY stop, keep the switch depressed to fast forward the Signal beyond the receiving band. In this way, the scan is restarted smoothly.
2. Other operations are the same as in the FM-CH mode.

Other modes

1. Search Operation only; BUSY stop is not used.

Depress the HOLD switch or transmit Signals. The scan is released and the FUNCTION Stops flickering.

Use of SCAN W Switch

The SCAN W switch is used to adjust the scan width. The scan width is changed according to the frequency at the Start of scan. The following Shows the Operation of the SCAN W switch in the FM-CH mode where the frequency is scanned starting from 431.637.5 MHz.

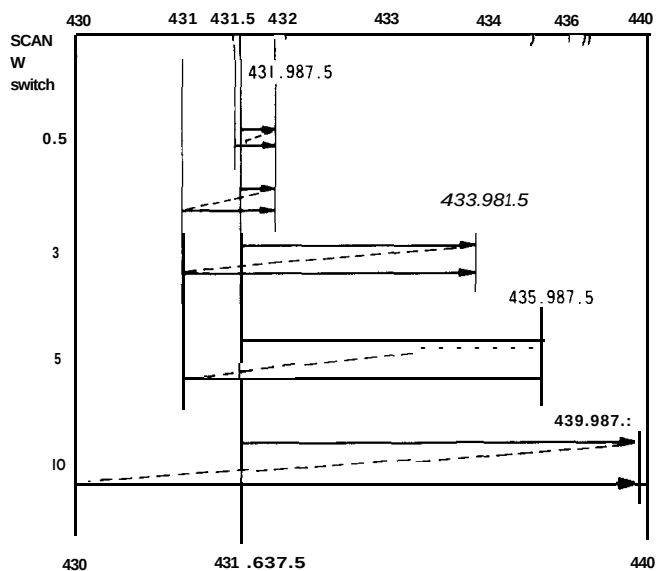


Fig. 16

10.5 MHz

When the scan, starting from 431.637.5 MHz, reaches the upper limit 431.987.5 MHz, it jumps down to the lower limit 431.500.0 MHz where the scan is started again. This action is repeated while holding 0.5 MHz width.

[1 MHz]

When the scan reaches from 431.637.5 MHz to the upper limit 431.987.5 MHz, it jumps down to the lower limit 431.000.0 MHz and reaches 431.987.5 MHz again. This action is repeated while holding 1 MHz width.

[3 MHz]

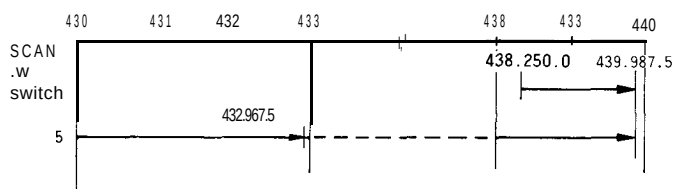
Similarly, when the scan reaches from the lower limit 431.000.0 MHz to the upper limit 431.637.5 MHz, it jumps down to the lower limit and reaches the upper limit again. This action is repeated while holding 3 MHz width.

The lower limit is 431.637.5 MHz minus the frequency on 100 kHz Order, and the upper limit is 433.987.5 MHz, one step lower than 434.000.0 MHz which is the lower limit plus 3 MHz but the scan starts from 431.637.5 MHz.

The upper and lower limits are calculated in the same manner as for 3 MHz width. The scan is repeated between the lower limit and the upper limit while holding 5 MHz width.

[10 MHz]

The scan is repeated between the upper limit 439.987.5 MHz and the lower limit 430.000.0 MHz while holding 10 MHz width.



Note 1: In the SCAN W Position 3, 5 or 10, the scan in the 144 MHz band is repeated between the upper limit 145.987.5 MHz and the lower limit 144.000.0 MHz.

Note 2: In these Position, the scan does not shift over the 144 and 430 MHz bands. For example, when the SCAN W is 5 in 438.250.0 MHz, the scan is effected holding 5 MHz width.

Note 3: The scan width should be calculated even in the following cases:

- 1) When VFO (A, B) is switched.
- 2) When SCAN W switch is set to another position.
- 3) When BAND switch is depressed.

Note 4: The scan width remains unchanged when the SCAN switch is depressed for BUSY stop. To Change the scan width, the scan should be released.

Note 5: The BAND switch can be used during scan operation, but it does not function continuously when it is kept depressed. This switch also functions even when the F. LOCK switch is ON.

The scan is released when the PRIO. M, MR or MS switch is set to ON.

5-15 USE OF MS (MEMORY SCAN) SWITCH

When the 144 MS or 430 MS switch is set to ON, the function (CH No.) flickers to indicate that the memory channels (I-I 0 ch) can be scanned (the squelch threshold should be set as in the case of VFO scan).

With the 144 MS switch ON, the memory channel for 144 MHz band can be scanned. With the 430 MS switch ON, the memory channel for the 430 MHz band is scanned. When both switches are ON, all the channels (both for 144 and 430 MHz bands) are scanned. To hold the scan, use the procedure for VFO scan. To restart the scan, set the SCAN switch to ON.

Note 1: Scan is not effected when the SCAN switch is kept depressed.

Note 2: When scan is held in the ON Position of both MS switches, it can be restarted by setting either switch to OFF or by pressing the CALL or MR switch.

Note 3: When all the channels are 144 MHz band and the 430 MS switch is set to ON, the function flickers quickly and a oscillation Sound is heard continuously. This also occurs when all the channels are 430 MHz band and the 144 MS switch is set to ON.

Note 4: Only memorized channels are scanned.

5-16 USE OF PRIO. M CHANNEL

With the PRIO. M 9 or 10 switch set to ON, stored frequencies in the memory channels 9 or 10 can be recalled with first priority. In the channel 9 and 10. 145.000.0 MHz and 433.000.0 MHz are preset respectively, while any frequency can be memorized in each channel. Display of the PRIO. M channel is as follows:

Note: 1 The PRIO. M 9 is Prior to the PRIO. M 10.

Note: 2 The PRIO. M channel frequency is displayed to 100 Hz digit.

5-17 BACKUP OF MEMORY CHANNEL FREQUENCY

Any desired memory channel frequency can be stored in the RAM (Random Access Memory) of the micro-Computer. But the data (frequency) in the RAM is cleared when the power switch is set to OFF. The transceiver has its own built-in backup circuit to hold the data (frequency) even when the power switch is OFF during both AC and DC operations. By loading backup battery in the transceiver battery case, the battery power is always supplied to the backup circuit. In this way, the data is not. cleared regardless of the Position of the power switch. The backup

current is less than 10 μ A and the battery lasts for about one year. When the backup circuit is not used, the VFO frequency returns to 144.000.0 MHz in the OFF Position of the power switch.

5-18 OPERATION ON EXTERNAL DC POWER (MOBILE OPERATION)

The TS-780 also operates on external DC power (DCI 3.8 V* 15%) for mobile Operation.

Installation

The method of mobile Operation is basically the same as that of fixed Station Operation.

Select a suitable location for installation of the transceiver. The installation location may vary depending on the size and structure of car. The transceiver may be placed on the passenger's seat; in this case, it should be secured with the seat belt so that it will not drop off the seat if the car Stops suddenly.

Mobile Antenna

Various types of mobile antennas are available for use on 144 and 430 MHz bands. You can use a 1/4 wavelength whip antenna, ground plane antenna or 5/8 wavelength antenna.

Note:

Most roof mount antennas are designed so that the antenna base is earthed to the car body. Mount the antenna securely referring to the instruction manual supplied with the antenna.

DC Cable

When the transceiver is to be operated from DC power, a DC power cable with an 7 A fuse should be used.

In DC Operation, please prepare a DC cable as Fig. 18.

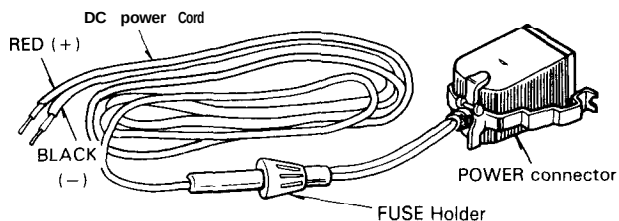


Fig. 18 DC Cable

Battery Capacity

During mobile Operation, the transceiver draws about 5 A of current, so a battery having about 35AH of capacity is sufficient for proper transceiver Operation. However, since the battery is given an additional load, it is advisable to use the transceiver while the car engine is operating.

Note:

To insure safe driving of car, it is recommended that the transceiver be operated in fixed channel mode.

5- 19 REPEATER OPERATION

The TS-780 is capable of the following repeater operations on the bands of 144 MHz to 146 MHz and 430 MHz to 440 MHz.

		Frequency Shift
144 to 146 MHz	D-A	- 600 kHz
	D-B	+ 600 kHz
430 to 440 MHz	D-A	- 7.6 MHz
	D-B	- 1.6 MHz

In the D-A Position, the transmitting frequency is 7.6 MHz lower than the receiving frequency. In the D-B Position, the transmitting frequency is 1.6 MHz lower than the receiving frequency.

If the transmitting frequency is outside of the amateur band, the digital display goes out and no Signals will be transmitted.

Operating Procedure:

- 1) Turn the band switch to the Position representing the operating frequency.
- 2) Set the TX-OFFSET switch to the appropriate Position. The OFFSET indicator lights.
- 3) Turn the VFO dial to the desired receiving frequency, and push the TONE switch. The built-in tone oscillator circuit (1,750 Hz) operates to send the 1,750 Hz-modulated Signal to operate a repeater Station. The TONE switch is a non-leck type so that, when the switch is released, the tone oscillator Stops sending the Signals.

The transmitting frequency is shifted 600 kHz down from the receiving frequency on the band of 144 to 146 MHz at D-A Position; and 7.6 MHz or 1.6 MHz down from the receiving frequency on the band of 430 to 440 MHz depending on the TX-OFFSET switch position. The shifted frequencies are digitally indicated.

If any of the shifted frequencies is outside of the amateur band, the digital display goes out, and no Signals will be transmitted.

The REV switch is used to check repeater input Signal. By depressing that switch, the TX and RX frequencies are reversed.

In case of other shift repeaters, set the SHIFT switch to SIMP, and the function switch to A-R or B-R.

For example, in case of a repeater Station with a shift of + 1.6 MHz from 433 MHz, set the function switch to the A-R Position, VFO-A to 433.0 MHz and VFO-B to 434.6 MHz.

Then the TS-780 receives 433.0 MHz and transmits 434.6 MHz Signals.

In a similar way, repeater operations of other shifts are possible.

5-20 OSCAR OPERATION

At present, two amateur radio communication satellites (No. 7 and No. 8) are travelling along the Orbit of the earth (No. 6 is not available because the battery power has been exhausted). These satellites can be used as your repeater. The TS-780 will function when used with the satellites as follows.

[OSCAR No. 71

A mode: 2 m – 10 m Repeater up-link transmitter
B mode: 70 cm- 2 m Repeater up-link transmitter
or Repeater downlink receiver

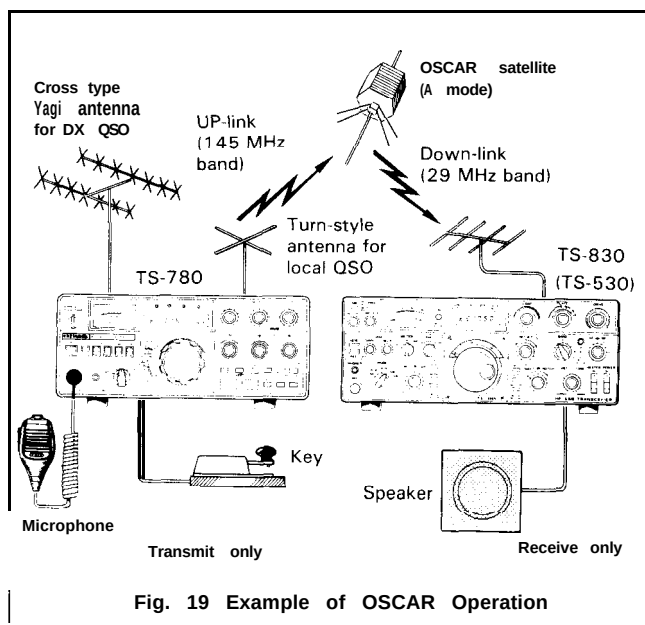
[OSCAR No. 81

A mode: 2 m-10 m Repeater up-link transmitter
J mode: 2 m- 70 cm Repeater up-link transmitter
or Repeater down-link receiver

[RADIO 1,2)

2 m – 10 m Repeater up-link transmitter

Table 5 Shows the link frequencies. An example of application of the TS-780 in 70 cm- 2 m repeater Operation is illustrated in Fig. 19.



	OSCAR No. 7		OSCAR No. 8		RADIO
	A mode	B mode*	A mode	J mode*	No. 1, 2
	(2m-10m)	(70cm-2m)	(2m-10m)	(2m-70cm)	(2m-10m)
Up-link frequency	145.85	432.125	145.85	145.9	145.88
	to	to	to	to	to
Down-link frequency	145.95	432.175	145.95	146.0	145.92
	to	to	to	to	to
Beacon frequency	29.40	145.975	29.40	435.1	29.360
	to	to	to	to	to
	29.50	145.925	29.50	435.2	29.400
	29.502	145.972	29.402	435.097	29.400

* B or J mode are received by LSB mode.

Table 5

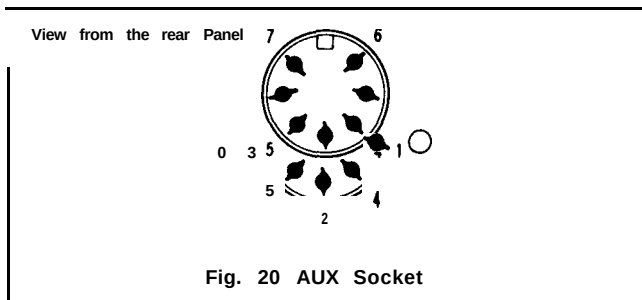
OSCAR Operation with the TS-780 alone where the FUNCTION switch is set to A-R and the VFO A is used as a 430 MHz band receiver and the VFO B as a 145 MHz band transmitter, is not possible because the downlink Signal cannot be monitored.

In OSCAR Operation, it is imperative to use a separate transmitter and receiver so that the downlink Signal can be received as shown in Fig. 19. It is also necessary for you to become acquainted with some special knowledges relative to the Orbit tracking of satellite, usage of beacon waves, operating manner, antenna installation, etc.

With basic knowledges, you will be able to enjoy repeater communication through the amateur satellites with little difficulty. Reference materials such as guide books and instruction books are available from market.

5-21 AUX SOCKET

This socket is used for connecting the supplied DIN connector to supply the following voltages to external equipment.



Terminal NO.	Symbol	Application
1	NC	Open terminal
2	E43	8 V DC 10 mA (430 MHz)
3	ELC	External ALC input terminal
4	14C	8 V DC 10 mA (144 MHz)
5	9T	9 V DC 10 mA at transmit
6	NC	Open terminal
7	33	External standby terminal. Transmitter operates when earthed.

Table 6

The AUX socket is used for connection to a linear amplifier, receiver booster or external standby unit. When using care should be taken so that each of the load currents at the terminals 2, 4 and 5 will not exceed 10 mA, as otherwise the transceiver may be damaged.

SECTION 6. OPTIONAL ACCESSORIES

The following optional accessories are available with the TS-780.

- Communication External Speaker SP-7 1

This speaker provides clear, natural tone with the use of a high-Cut cone, best suited for communication use.

- Communication Headphones HS-4

Specifically designed with consideration given to the shape of ear pads, materials and weight to insure many hours of fatigueless listening. The impedance is 8 Ohms.

- High Class Communication Headphones HS-5

The most ideal headphones with "open air" type ear pads to eliminate pressure to the head and ears and to provide natural tone. The open air type ear pads can be readily replaced with the pressure type ones.

- Light-weight Communication Headphones HS-6

Specifically designed to reduce the weight and to improve the tone quality.

- Ham Clock HC-I 0

The HC-10 is a highly advanced world clock with dual display which memorizes 10 world major cities and 2 additional regions.

- De-Luxe Fixed Station Microphone MC-60/S8

Communication microphone with a piano-touch PTT switch specifically designed for fixed Station Operation.



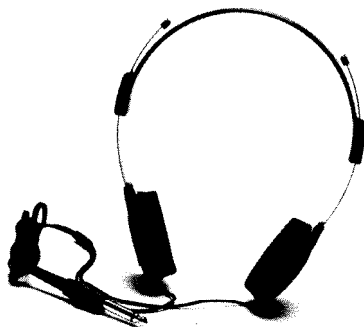
SP-7 1



HS-4



HS-5



HS-6



HC-I 0



MC-60/S8

SECTION 7. TROUBLE SHOOTING

SYMPTOMS	CAUSE	COUNTERMEASURE
No receiver noise from speaker in FM mode.	Squelch circuit is ON.	Turn SQUELCH control counterclockwise.
Transceiver is connected to antenna, but no Signal is received, while "S" meter pointer remains deflected.	1. Antenna connectors for 144 and 430 MHz bands are not connected correctly. 2. Squelch is ON. 3. Microphone PTT switch is depressed.	1. Check antenna and connect correctly. 2. Turn squelch control counterclockwise. 3. Set PTT switch to receive Position.
Even in the absence of Signal, "S" meter pointer remains deflected.	RF GAIN control is set too low.	Turn RF GAIN control fully clockwise.
SSB Signal is being received but speaker.	Transceiver is set for opposite side band.	Set MODE switch to LSB or USB.
RIT control inoperative.	RIT switch is OFF.	Set RIT switch to ON (indication of digital display remains the Same).
SSB receive Signal is in "high Cut" or "low Cut".	Maladjustment of IF SHIFT.	Set the control in the Center (detent) Position.
No transmit output (SSB).	1. Poor contact of MIC jack or plug. 2. SSB MIC control in minimum Position.	1. Connect the microphone plug securely. 2. Turn SSB MIC control clockwise.
No transmit output (CW).	1. Improper connection of KEY jack or poor contact of KEY. 2. CARL control in minimum Position.	1. Connect the KEY securely. 2. Turn CARL control clockwise.
No side tone during CW Operation.	S-TONE control in minimum Position.	Turn the S-TONE control clockwise.
No FM modulation or insufficient modulation.	FM-MIC control in minimum Position.	Turn FM-MIC control clockwise.
VOX not operating.	1. VOX switch is OFF. 2. VOX GAIN control in minimum Position.	1. Set VOX switch to ON. 2. Turn VOX GAIN control clockwise.
Sound Stops when dial is turned quickly in F.STEP ON.	PLL unlock circuit is operating; this is normal and is not an indication of trouble.	
Channel scanned first is not clearly indicated when MS switch is set to ON.	When Signal is present in the first channel, the scan busy Stops (FM, FM-CH mode). Set MS switch to ON once again, or wait until the scan completes one cycle.	
Scan does not continue when F.LOCK is ON or BAND SW is depressed.	Scan Operation is effected even when F.LOCK is ON. The BAND UP/DOWN is possible during scan Operation.	
UP/DOWN Speed is slow when dial is turned during continued UP/DOWN of BAND.	The Speed is controlled by the dial.	
RX frequency which is not shifted is stored when TX frequency is stored during repeater Operation.	Unshifted RX frequency is stored during repeater Operation.	
When VFO A is 433.00 MHz and VFO B is 145.00 MHz during repeater Operation, the display flickers (VFO A and B are indicated alternately) at function A-R TX OFF SET " -" or " + " and REV SW ON.	Repeater Operation at A-R and B-R is complex. Use the A or B Position.	
When the power switch is set to OFF and ON without using the backup circuit, VFO and memory CH are not reset properly.	Set the power switch to ON more than 10 seconds after it has been set to OFF.	
When there is a faulty indication.	Set the power switch to OFF (when using the back-up function, this should be done after removing the batteries), and reset it to ON after a few seconds. Check that the switch has been correctly reset before inserting the batteries.	

Bedienungsanleitung für den 70cm/2m-FM/SSB/CW- Transceiver TS-780

Inhaltsverzeichnis

Technische Daten	(2)	2
1. Besondere Eigenschaften	(3)	3
2. Betriebsvorbereitungen	(4)	3
3. Bedienungselemente und ihre Funktionen	(5)	6
4. Anschlüsse	(9)	8
5. Bedienungsanleitung	(11)	10
6. Lieferbares Zubehör	(21)	18
7. Fehlersuchtafel	(22)	19

Blockschaltbild

Gesamtschaltbild im Anhang des engl. Original-Handbuches
Innenansichten

Die in Klammern stehenden Ziffern entsprechen den Seitenzahlen
des engl. Original-Handbuches (INSTRUCTION MANUAL)

Technische Daten

Frequenzbereiche	2 m: 144.000 – 146.000 MHz 70 cm: 430.000 – 440.000 MHz
Betriebsarten.	SSB (A3J). CW (A1) FM (F3)
Frequenzdrift	$\pm 1,5$ kHz innerhalb der ersten Betriebsstunde nach 1 Minute Einlaufzeit; danach ± 500 Hz/30 Minuten.
SENDETEIL	
Hf-Ausgangsleistung.	HI = 10 W, LOW = 1 W (nur bei FM), bei SSB und CW stufenlos einstellbar
Frequenzabweichung	<+10x10-6
Frequenzhub.	+5kHz
Modulation	SSB: durch Balancemodulator FM: Frequenzmodulation durch Reaktanzmodulator
Seitenbandunterdrückung	>40 dB
Trägerunterdrückung	>40 dB
Nebenwellenabstrahlung	HI = < -60 dB, LOW = < -40 dB
Mikrofon-Impedanz	500 – 600 Ohm
EMPFANGSTEIL	
Schaltungsart	SSB, CW: Doppelsuper FM: Dreifachsuper
Zwischenfrequenzen	1. Zf: 30,865 MHz, 2. Zf: 10,695 MHz 2. Zf: 455 kHz (nur bei FM-Empfang)
Eingangsempfindlichkeit	SSB, CW: 0.2 μ V für 10 dB S/N FM: 1.0 μ V für 30 dB S/N 0,2 μ V für 12 dB SINAD
Nebenwellenunterdrückung	60 dB
Trennschärfe	2,2 kHz/-6 dB, 4.8 kHz/-60 dB
SSB, CW	14 kHz/-6 dB, 30 kHz/-60 dB
FM	0,16 μ V (Schwellwert)
Squelch-Empfindlichkeit	0,2 μ V (Schwellwert)
Suchlauf-Empfindlichkeit	2 Watt an 8 Ohm
Nf-Ausgangsleistung	
ALLGEMEINES	
Hf-Ausgangsleistung	50 Ohm, Coax (1 PL-, 1 N-Norm-Anschluß)
Betriebsspannung	Netzbetrieb: 220 V~, 50-60 Hz Batteriebetrieb: 13.8 V= (Minuspol an Masse) durch drei 1,5 V-Mangan-Mignonzellen (Lebensdauer ca. 3 Jahre)
Speicher-Dauerstromversorgung	Netzbetrieb: TX max. 130 W RX max. 45 W (o. Signal)
Leistungsaufnahme	Batteriebetrieb: TX max. 5 A RX max. 1,2 A (o. Signal)
Stromverbrauch	Speicher-Dauerstromversorgung: 10 μ A
Betriebstemperatur	-10 °C bis +50°C
Abmessungen (BxHxT)	290x124x322mm
Gewicht	10,1 kg

Technische Änderungen ohne Vorankündigung jederzeit vorbehalten

Einleitung

Sie sind nun stolzer Besitzer unseres neuesten 2 m/ 70 cm-Duoband-Transceivers, des Kenwood TS-780. Vor seiner Auslieferung mußte das Gerät zahlreiche strenge Fertigungs- und Endkontrollen durchlaufen, um seinen hohen Leistungsstandard unter Beweis zu stellen. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung genau durch, bevor Sie Ihren neuen Transceiver erstmalig in Betrieb nehmen. Bei sachgemäßer Bedienung wird Ihnen der TS-780 jahrelang zuverlässige Dienste leisten.

Bitte verwahren Sie das gesamte Verpackungsmaterial sorgfältig auf, damit Sie das Gerät im Falle einer erforderlich werdenden Instandsetzung bruchsfest verschicken können.

Verehrter Kunde,

infolge der unaufhaltsamen Preissteigerungen, die auch vor dem Druckgewerbe nicht haltmachen, haben wir uns entschlossen, die deutschsprachigen Bedienungsanleitungen für unsere Amateurfunkgeräte etwas zu vereinfachen. Dies betrifft in erster Linie die Beschriftungen innerhalb der zahlreichen Textabbildungen in dem englischen Instruction Manual, die nach erfolgter Übersetzung ins Deutsche an gleicher Stelle wieder einmontiert werden müssen. Dieser Vorgang ist sehr zeitaufwendig und verursacht erhebliche Druckkosten, die wir auf keinen Fall an unsere Kunden weitergeben wollen. Die Mehrzahl der Abbildungen in dem engl. Instruction Manual ist so klar und eindeutig, daß sie keiner näheren Erläuterung bedürfen. Ist dies dennoch der Fall, finden Sie den entsprechenden Text in dieser Bedienungsanleitung unterhalb der Abbildung in deutscher Übersetzung. Wir wollen Ihnen damit die Mühe ersparen, fortlaufend in der deutschen und englischen Bedienungsanleitung blättern und die entsprechenden Textstellen aufsuchen zu müssen und hoffen – Ihr Einverständnis vorausgesetzt – daß Ihnen die Umstellung auf das neue, noch etwas ungewohnte Format der Bedienungsanleitung leichtfallen wird.

Ihre
Trio-Kenwood Communications GmbH

Teil 1 – Besondere Eigenschaften

- 70 cm/2 m-Duoband-Transceiver für die Betriebsarten FM, SSB (USB, LSB) und CW
 - Weitgehende Automatisierung und Steuerung der VFOs sowie nahezu aller anderen Funktionen durch 8 bit-Mikroprozessor.
 - FM-Teil in bewährter Kenwood-Schaltungskonzeption und hervorragende Qualität der SSB-Signale.
 - Eingebaute VOX-Steuerung
 - Semi-break-in-Betrieb in CW mit eingebautem Mithörton-Generator.
 - Neuartige Leistungsverstärker-Module in der Sender-Endstufe für beide Bänder.
- Eindeutige Einstellung und Ablesung der jeweiligen Arbeitsfrequenz in allen Betriebsarten durch Digitalanzeige
 - 7-stellige Digitalanzeige mit einer Auflösung von + 100 Hz.
 - Digitale Anzeige der Trägerfrequenz bei Betriebsartenwechsel.
 - Digitalanzeige aus 7-Segment-Zifferenelementen, durch hellgrüne Phosphor-Leuchtschicht auch bei Sonnenlicht klar erkennbar.
 - Zwei Digital-VFOs (A & B) ermöglichen interessanten „Duplex“-Betrieb auf beiden Bändern.
 - 10 Memorykanäle zur Speicherung von Betriebsfrequenzen nach eigener Wahl in beiden Bandbereichen, wobei die beiden Vorzugskanäle CH 9 und CH 10 durch Betätigung der PRIOR-M-Schalter sofort abgerufen werden können.
 - Digitale Anzeige des jeweils zugeschalteten VFOs (A, b), der Memorykanäle (1 bis 8) und der Vorzugskanäle (c und c).
 - Automatische Abrundung der Betriebsfrequenz auf den nächstniedrigeren Kanal bei FM-Kanalraster-Betrieb (FM-CH).
- Zuverlässige mechanische und elektrische Funktionen:
 - VFO-Rasterschritte bei FM-Kanalbetrieb (FM-CH) in zwei Stufen einstellbar: Schnell (FAST) mit 12.5 kHz-Raster und langsam (SLOW) mit 5 kHz-Raster.
 - Drehmoment des VFO-Abstimmknopfes durch zuschaltbare Friktionsbremse einstellbar.
 - Drucktastengesteuerter Bandschalter mit manuellem Suchlauf vorwärts und rückwärts in 1 MHz-Inkrementen innerhalb des gesamten 2 m- und 70 cm-Bandes von 144 - 146 MHz, bzw. 430 - 440 MHz in zwölf einzelnen Bandabschnitten.
 - Bei Bandwechsel entfällt die Nachabstimmung der Hf-Kreise durch die breitbandige Auslegung der Sender- und Empfänger-schaltung.
 - Ergonomisch gestaltete Frontplatte mit funktionell richtiger Anordnung der verschiedenen Regler und Schalter.
- LED-Leuchtanzeigen zur Überwachung aller wichtigen Funktionen wie Sender-Frequenzablage (OFFSET), Sendung (ON AIR), belegte Kanäle (BUSY), Abstimm-Sperre (F.LOCK), Empfänger-Feinverstimmung (RIT) und Frequenzraster (F.STEP).
- Stabile, verzerrungsfreie Sende- und Empfangssignale durch AGC- und ALC-Verstärkungsregelungen.
- Vielseitige Betriebsmöglichkeiten und beispielloser Bedienungskomfort
 - Speicherung und Abruf beliebiger Frequenzen auf 10 RAM Memorykanälen.
 - Eingebaute Batterie-Halterung für die Dauerstromversorgung der Speicherschaltung.
 - Memory-Suchlauf im 2 m-Band zwischen 144 und 146 MHz und im 70 cm-Band zwischen 430 und 440 MHz nach freier Wahl.
 - Empfänger-Feinverstimmung (RIT), die bei beiden VFOs, sowie auch bei den Memory- und Vorzugskanälen wirksam ist.
 - Einschaltbare Sperre der Hauptabstimmung (F.LOCK)
 - Duplex-Betrieb über Umsetzer mit vorwählbarer Frequenzablage (-600 kHz/SIMPLEX/+600 kHz) im 2 m-Band, bzw. (-7,6 MHz/SIMPLEX/-1.6 MHz) im 70 cm-Band. Eingebauter 1750 Hz-Ruftongenerator zum Auftasten von Umsetzern. Bei überschreiten der Band-Grenzfrequenzen ertönt ein Warnsignal und der Sender wird auf Simplex geschaltet.
 - Wirkungsvolle Ausblendung impulsförmiger Störsignale wie z.B. Kfz-Zündfunkenstörungen durch die einzigartige Kenwood-Störaustastung.
 - Vierfunktions-Instrument, das als S-Meter, Hf-Leistungsmesser, ALC-Messer, sowie als FM-Kanalmittenanzeiger dient.
 - Sender-Endstufe auf 1 W (LOW) und 10 W (HIGH) Ausgangsleistung umschaltbar in FM, stufenlos einstellbar in SS8 und CW.
 - AUX-Buchse zum Anschluß von Zusatzgeräten.
- Für ortsfesten und Mobilbetrieb geeignet:
 - Wahlweiser Netzbetrieb mit 220/240 V- oder Batteriebetrieb mit 12 V=.
 - Eingebauter Tragegriff zum bequemen Transport.
 - Erstaunliche Nf-Ausgangsleistung (2.5 Watt an 4 Ohm)
 - Klangvoller Einbaulautsprecher (Korb-D:7,5 cm) und Anschlußbuchse für Zusatzlautsprecher.

Teil 2 - Betriebsvorbereitung

2.1 Kontrolle des serienmäßigen Zubehörs

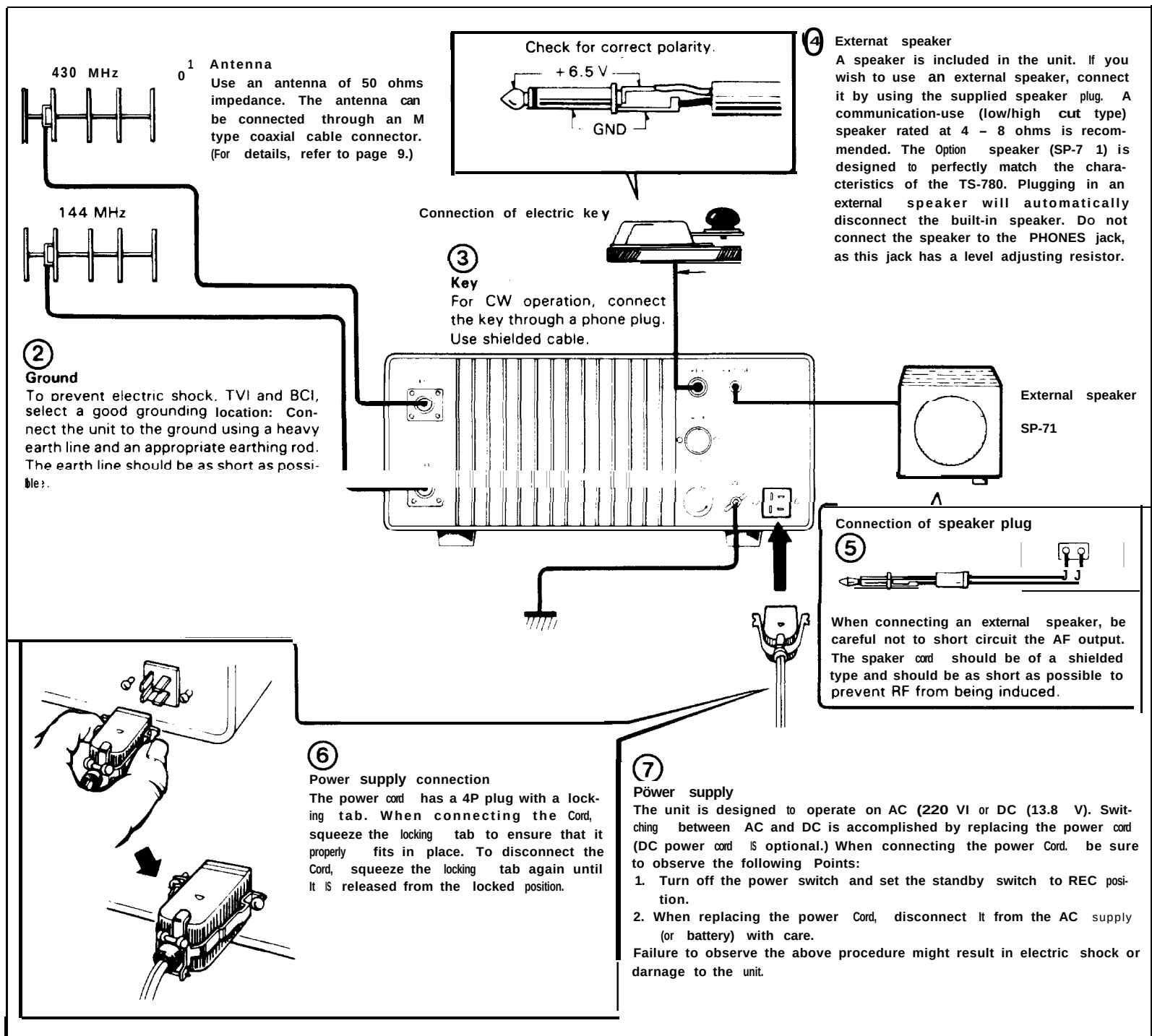
Im Versandkarton muß sich das folgende serienmäßige Zubehör befinden:

Bedienungsanleitung, deutsch	1 Stück
Instruction Manual (B50-3957-00)	1 Stück
Glasrohr-Feinsicherung 2 A (f. Netzbetrieb)	2 Stück
Glasrohr-Feinsicherung 7 A (f. Batteriebetrieb)	2 Stück
Fuß (mit Befestigungsschraube)	2 Stück
Lautsprecherstecker (mini-Klinkenstecker 3.5 mm ϕ)	1 Stück
DIN-Stecker	1 Stück

Stromversorgungskabel für Netzbetrieb	1 Stück
Stromversorgungskabel für Batteriebetrieb	1 Stück
Handmikrofon mit PTT- und Fernbedienungs-Suchlauffasten	1 Stück

2.2 Wahl des geeigneten Standortes

Wie alle transistorisierten Geräte ist auch der TS-780 hitze- und feuchtigkeitsempfindlich. Wählen Sie daher einen trockenen und kühlen Standort, an dem das Gerät weder direkter Sonneneinstrahlung noch übermäßiger Wärme durch Heizkörper, Kamine o.a. ausgesetzt ist.



2.3 Anschluß der Antenne, der Stromversorgung und der Zusatzgeräte

1 Antenne

Zum Anschluß geeignet sind alle 50 Ohm-Antennen für das 2 m-, bzw. 70 cm-Band mit Coax-Speiseleitung und Coax-Steckverbindern der Typenreihe „PL“ und „N“. Näheres darüber in Abschnitt 4 (Anschlüsse).

2 Erde

Zur Gewährleistung der Berührungssicherheit, sowie zur Vermeidung von Fernseh- und Rundfunkstörungen sollte der Transceiver unbedingt geerdet werden. Dazu die GND-Klemme über ein ausreichend starkes, isoliertes Kabel (Masseband) mit einer Metallrohr-Wasserleitung oder einem Erdungsspieß verbinden.

ACHTUNG! Gasleitungen dürfen auf keinen Fall zur Erdung benutzt werden. Die Erdleitung sollte so kurz wie möglich sein.

3 Morsetaste

Zum Anschluß geeignet sind normale, halbautomatische und elektronische Tasten, die über eine abgeschirmte Leitung mit der Buchse KEY an der Rückwand des TS-780 verbunden werden. Beim Anlöten des Klinkensteckers (6.3 mm ϕ) an das Anschlußkabel der Taste auf die aus der Detailabbildung ersichtliche Polung achten.

4 Außenlautsprecher

Zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit – insbesondere bei SSB-Empfang – kann zusätzlich zum eingebauten Lautsprecher noch ein Außenlautsprecher wie die Kenwood-Modelle SP-70 oder SP-71 an den TS-780 angeschlossen werden. Ansonsten werden Lautsprecher mit begrenztem Übertragungsbereich (400-2600 Hz) und einer Impedanz von 4 - 8 Ohm empfohlen. Bei angeschlossenem Außenlautsprecher ist der Einbaulautsprecher abgeschaltet. Den Außenlautsprecher nicht an die Kopfhörerbuchse anschließen, da sonst der Wiedergabepegel durch die eingebaute gehörrichtige Lautstärkekorrektur zu gering ist.

5. Anschluß des Lautsprechersteckers

Den serienmäßig mitgelieferten 3,5 mm-Miniatur-Klinkenstecker wie gezeigt an das Lautsprecherkabel anlöten, dabei aber unbedingt Kurzschlüsse des Nf-Ausgangs vermeiden. Zur Verhinderung von Hf-Einstreuungen und Rückkoppelungen sollte als Lautsprecherkabel eine möglichst kurze, abgeschirmte Leitung verwendet werden.

6 Anschluß des Stromversorgungskabels

Am Ende des Stromversorgungskabels ist eine 4-polige Spezial-Kupplung mit Sicherungsglaschen angebracht. Zum Anschluß die Sicherungsglaschen wie gezeigt etwas zusammendrücken und die Kupplung bis zum Einrasten auf die Steckerstifte am Transceiver schieben. Zum Lösen der Verbindung die Sicherungsglaschen wieder zusammendrücken und die Kupplung nach hinten abziehen.

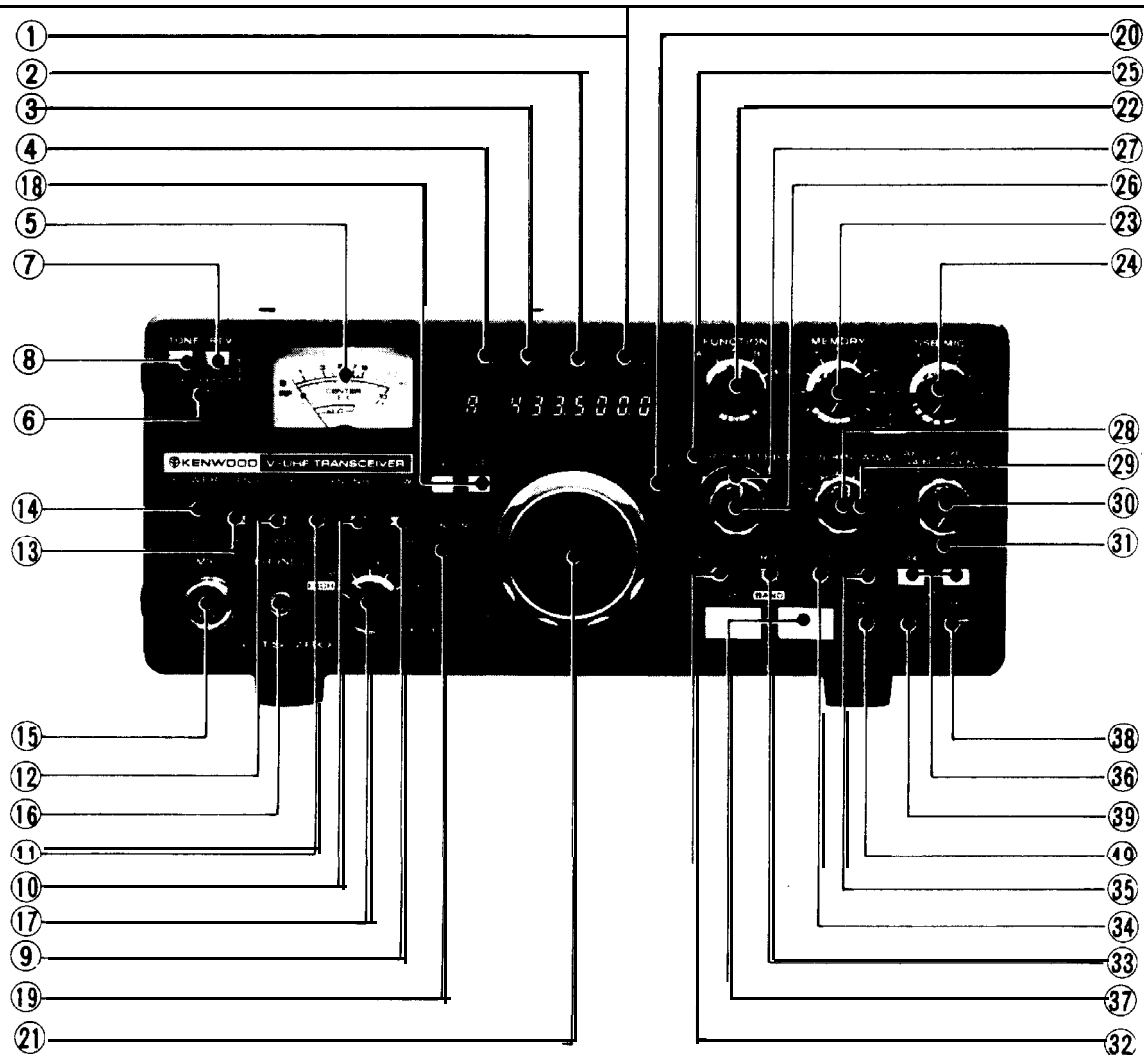
7 Stromversorgung

Der TS-780 kann wahlweise mit Netzspannung (220 V~, 50-60 Hz) oder Gleichspannung (13,8 V), z. B. aus einer Autobatterie betrieben werden. Die Umschaltung von einer Stromart auf die andere erfolgt automatisch durch die Kontaktbelegung der Spezialkupplung am Ende des Stromversorgungskabels. Beim Anschluß des Kabels folgende Punkte beachten:

1. Den POWER-Schalter in Stellung „OFF“ und den STANDBY-Schalter in Stellung „REC“ bringen.
2. Beim Übergang von einer Stromart auf die andere, das Stromversorgungskabel vorher immer zuerst von der Spannungsquelle (Netzsteckdose oder Batterie) trennen.

Nichtbeachtung kann zu gefährlichen elektrischen Schlägen oder zu Schäden am Transceiver führen.

Teil 3 - Bedienungsorgane und ihre Funktion



3.1 Frontplatte

1 Leuchtanzeige für Abstimm Sperre (F. LOCK)

Diese Anzeige leuchtet, wenn sich der Schalter F. LOCK 39 auf „ON“ befindet und die VFO-Frequenz verriegelt ist.

2 Leuchtanzeige für besetzte Kanäle (BUSY)

Diese Anzeige leuchtet, wenn bei geöffneter Rausch Sperre (SQUELCH) in den Betriebsarten FM und FM-CH eine Gegenstation auf dem betreffenden Kanal empfangen wird, die ein Trägersignal aussendet. Auf diese Weise kann jederzeit kontrolliert werden, auf welchem Kanal Funkbetrieb herrscht.

3 Sender-Betriebsanzeige (ON AIR)

Diese Anzeige leuchtet während des Sendebetriebs.

4 Anzeige für Sender-Frequenzablage (OFFSET)

Diese Anzeige leuchtet, wenn der Schalter TX OFFSET 6 auf D · A oder D · B eingestellt ist, z. B. bei Umsetzer-Betrieb.

5 Meßinstrument (METER)

Dieses Zeigerinstrument hat vier verschiedene, am METER-Schalter 11 wählbare Funktionen:

RF/S: Bei Empfangsbetrieb arbeitet das Instrument als S-Meter und zeigt die relative Feldstärke des RX-Signals bei FM-Betrieb auf der Teilskala „S“ von 1 bis 10, bei SSB- und CW-Betrieb auf der gleichen Skala zwischen 1 und 9, zusätzlich noch 9 + 20 dB und 9 + 40 dB, an.

Bei Zurücknahme der Hf-Vorverstärkung (RF-Gain) wird bei SSB/CW-Betrieb die Schwellwert-Spannung angezeigt und es werden nur noch die Signale durchgelassen, die diese überschreiten.

Bei Sendebetrieb kann auf der Teilskala „RF“ die Hf-Ausgangsleistung abgelesen werden.

ALC/CEN: Bei FM-Empfang d. h. in Stellung „FM“, bzw. „FM CH“ des Betriebsartenschalters (MODE) 17 arbeitet das Instrument als Kanalmitten-Anzeiger. Zur Scharf-abstimmung bei FM Empfang den VFO-Abstimmknopf so einstellen, daß der Zeiger genau auf die Markierung CENTER in Skalenmitte weist.

Bei SSB- und CW-Betrieb kann auf der Teilskala „ALC“ die ALC-Regelspannung des Senders abgelesen werden. Dazu bei SSB-Betrieb den Regler MIC GAIN 24, bei CW-Betrieb den Regler CAR.L. (unter der Klappe auf der Oberseite des Gehäuses) so einstellen, daß der Zeiger keinesfalls über den ALC-Skalenbereich ausschlägt.

6 Schalter für Sender-Frequenzablage (TX OFFSET)

Mit diesem Schalter läßt sich bei Duplexbetrieb über Umsetzer die Sendefrequenz gegenüber der Empfangsfrequenz nach oben oder unten verlagern. Bei Simplex-Betrieb auf Direktkanälen muß der Schalter in Stellung „SIMP“ gebracht werden. Der TS-780 arbeitet dann mit gleicher Sende- und Empfangsfrequenz. Bei Überschreitung der oberen und unteren Bandgrenzen erfolgt keine Sender-Frequenzablage und das Gerät schaltet automatisch auf die Betriebsart SIMPLEX um.

7 Frequenzablage-Umkehrschalter (REV)

Durch Betätigung dieses Schalters werden die Sende- und Empfangsfrequenzen gegeneinander vertauscht, so daß die Eingabefrequenzen der Umsetzer zur Kontrolle abgehört werden können (sog. „Unterband-Abfrage“). Um für eine Kurzmitteilung mit umgekehrter Frequenzablage (Repeater reverse) arbeiten zu können, den TS-780 auf Sendebetrieb umschalten und dabei die REV-Taste im gedrückten Zustand festhalten. Siehe auch Kapitel 5-19.

8 Tonruftaste (TONE)

Durch Betätigung dieser Taste wird der eingebaute 1750 Hz-Ruftongenerator zum Auftasten von Umsetzern aktiviert.

9 Sendeleistungs-Umschalter (LOW POWER)

In Stellung „LOW“ dieses Schalters wird die Sendeleistung bei FM-Betrieb von 10 W auf 1 W reduziert. Diese Schalterstellung ist jedoch nur bei FM-, nicht aber bei SSB- und CW-Betrieb wirksam. Bei diesen beiden Betriebsarten ist die Sendeleistung durch die Regler SSB MIC und CAR.L. stufenlos einstellbar.

10 Schalter für Störaustastung (NOISE BLANKER)

Bei SSB- und CW-Betrieb läßt sich mit diesem Schalter die eingebaute Störaustastung aktivieren, die impulsförmige Störsignale, z. B. Kfz-Zündfunkenstörungen, wirksam ausblendet. Diese Störaustastung erweist sich besonders beim Empfang schwacher Signale als sehr nützlich. Bei FM-Empfang ist sie jedoch unwirksam, da hierbei die „Störaustastung“ durch die AM-Unterdrückung der FM-Zf-Stufen automatisch gewährleistet ist.

11 Meßinstrumenten-Umschalter (METER SWITCH)

Durch entsprechende Einstellung dieses Schalters arbeitet das Meßinstrument als S-Meter, ALC-Regelspannungsmesser oder bei FM-Betrieb als Kanalmitten-Anzeiger.

HINWEIS:

Wird der Schalter bei FM-Sendebetrieb auf ALC/CEN eingestellt, arbeitet das Meßinstrument als Hf-Leistungsmesser, wobei der Zeigerausschlag etwas von der Norm abweicht.

Funktionen des Meßinstruments

SCHALTERSTELLUNG	BETRIEBSART			
	FM		SSB/CW	
	RX	TX	RX	TX
RF/S	S	RF	S	RF
ALC / CEN	CEN	RF*	S	ALC

●) siehe obigen Hinweis

12 Schalter für sprachgesteuerte Sende/Empfangsumschaltung (VOX)

Durch Betätigung dieses Schalters arbeitet der Transceiver bei SSB- und FM-Betrieb mit sprachgesteuerter Sende/Empfangsumschaltung, bei CW-Betrieb im semi-break-in-Verfahren (dabei auf „VOX“ einstellen). Die VOX-Steuerung ist auch in Verbindung mit dem STANDBY-Schalter 13 und der PTT-Taste des Mikrofons wirksam (dabei auf „MAN“ einstellen).

13 Sende/Empfangsumschalter (STANDBY)

Bei Empfangsbetrieb den Schalterknopf in die untere, bei Sendebetrieb in die obere Stellung bringen. Durch Betätigung der PTT-Taste am Mikrofon schaltet der Transceiver automatisch von Empfangs- auf Sendebetrieb um.

14 Netzschalter (POWER)

Zum Einschalten des Transceivers den Schalterknopf in die obere (ON), zum Ausschalten in die untere Stellung (OFF) bringen.

15 Mikrofonbuchse (MIC)

Spezialbuchse zum Anschluß des serienmäßigen Handmikrofons mit PTT- und Fernbedienungs-Suchlaufasten (UP/DOWN)

16 Kopfhörerbuchse (PHONES)

An diese Buchse können beliebige Kopfhörer mit einer Impedanz von 4 · 16 Ohm, – auch Stereo-Kopfhörer – angeschlossen werden. Eingebaute Anpassungswiderstände sorgen für eine gehörrichtige Lautstärkekorektur des Wiedergabepegels. Besonders zu empfehlen sind die Kenwood-Amateurrkopfhörer HS-4, HS-5 oder HS-6, die als Sonderzubehör angeboten werden.

17 Betriebsartenschalter (MODE)

Mit diesem Schalter lassen sich die Betriebsarten und das VFO-Frequenzraster einstellen und zwar bei FM CH-Betrieb in 12,5 kHz- oder 5 kHz-Inkrementen, bei FM-, SSB (USB/LSB)- und CW-Betrieb in 20 Hz- oder 200 Hz-Inkrementen je nach Stellung des Rasterschalters (F.STEP).

18 Schalter für Memory-Vorzugskanäle (PRI0.M) 9 und 10
Zum sofortigen Abrufen des Memorykanals 9 die Taste PRI0.M Q, zum Abrufen des Memorykanals 10 die Taste PRI0.M 10 drücken. Diese beiden Vorzugskanäle sind werksseitig auf 145.000.0 MHz (2 m-Band), bzw. 433.000.0 MHz (70 cm-Band) eingestellt, jedoch lassen sich bei Bedarf auch andere Frequenzen in den Vorzugs-Memories (PRI0.M) speichern.

19 Drehmomentbremse (TIGHT/NORM)

Mit diesem Hebel läßt sich die im VFO-Abstimmknopf eingebaute Friktionsbremse zuschalten, die das Drehmoment des Knopfes verändert und ein unbeabsichtigtes Verstellen verhindert.

20 Leuchtanzeige für Frequenzrasterumschalter (F.STEP)

Diese Anzeige leuchtet in Stellung „ON“ des Schalters für die 12,5/5 kHz bzw. 20/200 Hz-Rasterumschaltung 32.

21 Abstimmknopf

Dieser Knopf dient zur manuellen Abstimmung des VFOs auf die gewünschte Betriebsfrequenz.

22 VFO-Funktionsschalter (FUNCTION)

Mit diesem Schalter lassen sich die beiden Digital-VFOs auf die gewünschte Transceiver-Betriebsart (Simplex oder Duplex) einstellen. Normalerweise soll dieser Schalter in Stellung „A“ oder „B“ gebracht werden (Simplex).

Schalterstellungen und -funktionen:

A-R VFO A arbeitet als Empfänger-, VFO B als Sender-VFO
A VFO A arbeitet als Empfänger- und Sender-VFO, VFO B auf Bereitschaft.

B VFO B arbeitet als Empfänger- und Sender-VFO, VFO A auf Bereitschaft.

B-R VFO B arbeitet als Empfänger-, VFO A als Sender-VFO

23 Memorykanal-Wahlschalter (MEMORY)

Mit diesem Schalter lassen sich die Festfrequenz-, bzw. Memorykanäle 1 bis 10 anwählen. Er dient sowohl zur Frequenzeingabe beim Programmieren der Memorykanäle als auch in Stellung ON des MR-Schalters 38 zum Abrufen der Memoryfrequenzen. Bei den Memorykanälen CH 9 und CH 10 handelt es sich um die bereits erwähnten Vorzugskanäle (PRIORITY CHANNELS) mit den werksseitig programmierten Frequenzen von 145.00.0 MHz im 2 m-Band, bzw. 433.000.0 MHz im 70 cm-Band.

24 Mikrofon-Pegelregler (SSB MIC)

Mit diesem Regler läßt sich der Mikrofonverstärker bei SSB-Sendebetrieb auf den richtigen Pegel einstellen. Dieser Pegel bestimmt direkt die Sendeleistung während der SSB-Aussendung. Dazu den Knopf so weit im Uhrzeigersinn drehen, daß der Zeiger des Meßinstruments 5 nicht über das Ende des ALC-Skalenbereichs ausschlägt. Durch Reduzierung der Verstärkung ist somit eine stufenlose Regelung der Sendeleistung bei SSB möglich.

25 Leuchtanzeige für Empfänger-Feinverstimmung

Diese Anzeige leuchtet in Stellung „ON“ des RIT-Schalters 33.

26 Regler für Empfänger-Feinabstimmung (RIT)

In Stellung „ON“ des RIT-Schalters 33 läßt sich mit diesem Regler die Empfangsfrequenz ohne Beeinflussung der Sendefrequenz um + 1,5 kHz nach oben oder unten verschieben. In Mittenstellung 0 des Knopfes ist die Empfänger-Feinabstimmung unwirksam.

27 Regler für Zf-Shift (IF SHIFT)

Mit diesem Regler läßt sich die Mittenfrequenz des Zf-Quarzfilters zur Verbesserung der Klangqualität und zur Ausblendung von Störsignalen bei Empfangsbetrieb um + 1 kHz verschieben. Unter normalen Empfangsbedingungen sollte der Reglerknopf in die rastende Mittelstellung (0) gebracht werden.

28 Regler für die Rauschsperrung (SQUELCH)

Den Reglerknopf bei FM-Empfang soweit im Uhrzeigersinn drehen, bis das Hintergrundrauschen während der Empfangspausen gerade aussetzt.

29 Schalter für Suchlaufbegrenzung (SCAN W.)

Mit diesem Schalter läßt sich der abzutastende Frequenzbereich beim Suchlauf (SCAN) auf 500 kHz, 1, 3, 5 oder 10 MHz eingrenzen.

30 Nf-Verstärkungsregler (AF GAIN)

Mit diesem Regler läßt sich die Wiedergabelautstärke bei Empfangsbetrieb stufenlos einstellen. Durch Drehen des Reglerknopfes im Uhrzeigersinn nimmt die Lautstärke zu, beim Drehen in entgegengesetzter Richtung ab.

31 Hf-Verstärkungsregler (RF GAIN)

Mit diesem Regler läßt sich die Hf-Verstärkung empfängerseitig stufenlos einstellen. Am Linksanschlag des Reglers ist die Verstärkung am geringsten. Unter normalen Empfangsbedingungen sollte der Regler im Uhrzeigersinn bis in die rechte Endstellung gebracht werden.

32 Schalter für Frequenzrasterumschaltung (F.STEP)

Durch entsprechende Einstellung dieses Schalters ändern sich die VFO-Frequenzen schrittweise langsam oder schnell. Die jeweilige Schalterstellung ist an der Leuchtanzeige F.STEP 20 erkennbar.

Schalterstellungen und -funktionen:

Betriebsart	Stellung des Schalters F.STEP	
	OFF	ON
SSB/CW/FM	20 Hz	200 Hz
FM CH (Kanalraster)	12,5 kHz	5 kHz

33 Schalter für Empfänger-Feinabstimmung (RIT)

Durch Drücken der Taste bis zum Einrasten wird die Empfänger-Feinabstimmung (RIT) zugeschaltet. Dabei leuchtet die RIT-Anzeige 25. Die Feinabstimmung selbst erfolgt am RIT-Regler 26. Zum Ausschalten der Feinabstimmung die Taste durch nochmaliges Drücken auslösen.

34 Suchlaufschalter (SCAN)

Mit diesem Schalter wird der autom. VFO-Suchlauf ein- und ausgeschaltet. Der Suchlauf erfolgt mit dem am Schalter F.STEP 32 eingestellten Frequenzraster. Dieser Schalter dient ebenfalls zur Fortsetzung des Memory- oder des VFO-Suchlaufs, wenn dieser auf einem belegten Kanal unterbrochen wird.

35 Suchlauf-Stopschalter (HOLD)

Durch Betätigung dieses Tastenschalters wird der Suchlauf beendet.

36 Schalter für Memory-Suchlauf (MS.) 144 oder 436

Durch Betätigung dieses Tastenschalters wird der Memory-Suchlauf ausgelöst, der die in den Memorykanälen 1 · 10 gespeicherten Frequenzen in numerischer Reihenfolge abfragt. Der Memory-Suchlauf kann entweder durch Drücken der HOLD-Taste 35 oder durch Umschalten des Transceivers auf Sendebetrieb beendet werden. Durch Drücken eines oder beider Schalter werden entweder die 2 m-, die 70 cm- oder alle Kanäle abgesucht.

37 Bandumschalter (BAND)

Dieser Schalter dient zur Wahl des 2 m-Bandes (144 · 146 MHz) und des 70 cm-Bandes (430 · 440 MHz). Durch Betätigung der Taste UP ändert sich die vorgewählte Bandfrequenz um jeweils 1 MHz zum oberen, durch Drücken der Taste DOWN ebenfalls um jeweils 1 MHz zum unteren Bandende hin.

38 Speicher-Eingabetaste (MEMORY)

Dieser Schalter dient zur Eingabe der Memorykanal-Frequenzen. Bei Betätigung der Taste ertönt ein Pfeifton der anzeigt, daß die betreffende Frequenz im zugehörigen Memorykanal eingelesen und gespeichert ist.

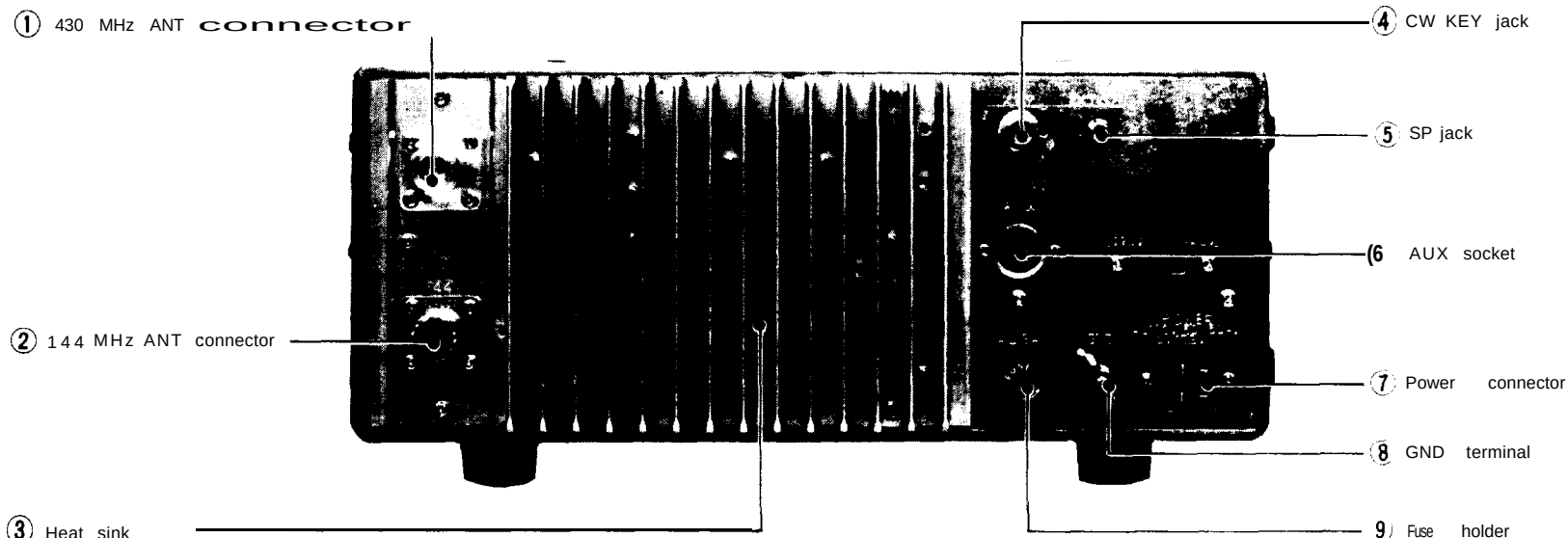
39 Schalter für VFO-Frequenzverriegelung (F.LOCK)

Mit diesem Schalter läßt sich die VFO-Frequenz bei Bedarf verriegeln. In Stellung ON des Schalters ändert sich die VFO-Frequenz selbst durch Betätigung des Abstimmknopfs, des BAND-Schalters oder der Suchlauf-tasten (UP/DOWN) am Mikrofon nicht, was besonders dann von Vorteil ist, wenn längere Zeit mit gleicher Fre-

quenz gearbeitet wird und auch bei Mobilbetrieb. Die Empfänger-Feinabstimmung (RIT) ist jedoch bei verriegelter VFO-Frequenz, also in Stellung ON des F.LOCK-Schalters, weiterhin wirksam. Bei eingeschalteter VFO-Frequenzverriegelung leuchtet die Anzeige F.LOCK 1.

40 Schalter für Memorykanal-Anzeige (M.R.)

Bei Betätigung dieses Schalters erscheinen auf der Digitalanzeige die Nummern und Frequenzen der programmierten Memory-Kanäle in numerischer Reihenfolge. Bei nicht benutzten Memorykanälen wird nur die Ziffer, nicht aber die Frequenz angezeigt.



3.2 Rückseite

1 Anschlußbuchse für 70 cm-Antenne (430)

Coaxbuchse Typ N zum Anschluß von 70 cm-Antennen.

2 Anschlußbuchse für 2 m-Antenne (144)

Coaxbuchse Typ SO-239 zum Anschluß von 2 m-Antennen

3 Kühlkörper

Dient zur Abfuhr der von den Transistoren der Senderendstufe und des Netzteils erzeugten Wärme ins Freie.

4 Anschlußbuchse für Morsetaste (CW KEY)

6.3 mm-Klinkenbuchse zum Anschluß von Morsetasten bei CW-Betrieb. Abbildung 2.3 zeigt, wie ein 2-poliger PL-Klinkenstecker an das abgeschirmte Anschlußkabel der Taste anzulöten ist.

5 Anschlußbuchse für Außenlautsprecher (SP)

3,5 mm-Miniatur-Klinkenschaltbuchse zum Anschluß eines Außenlautsprechers. Abbildung 2.3 zeigt, wie der mitgelieferte Miniatur-Klinkenstecker an das abgeschirmte Lautsprecherkabel anzulöten ist.

6 Anschlußbuchse für Zusatzgeräte (AUX)

An diese Buchse können unter Verwendung des mitgelieferten 7-poligen DIN-Steckers Zusatzgeräte wie Linearendstufen, Empfangsvorverstärker, Decoder, Tonbandgeräte usw. angeschlossen werden.

7 Steckverbinder für Stromversorgungskabel (AC/DC/POWER)

4-poliger Steckverbinder zum Anschluß des serienmäßig mitgelieferten Netzkabels und des angegebenen Stromversorgungskabels für Batteriebetrieb (13.8 V=)

8 Erdungsklemme (GND)

Flügelmutter zum Anschluß des Erdungskabels.

9 Sicherungshalter (FUSE)

Mit Glasrohr-Feinsicherung 2 A trage. Beim Durchbrennen der Sicherung ist zunächst die Ursache der Störungen zu beheben und dann erst die mitgelieferte Ersatzsicherung einzusetzen.

3.3 Geräte-Oberseite

Die folgenden Bedienelemente befinden sich auf der Oberseite des Transceiver-Gehäuses und sind nach Öffnen der Abdeckklappe zugänglich. Dazu erst die beiden Stöpsel im Deckel bis zum Anschlag herausziehen.

1 Einstellregler für Trägerpegel (CAR.L)

Dieser Regler dient zur Trägerpegel-Einstellung bei CW-Betrieb. In allen anderen Betriebsarten ist er funktionslos. Den Regler so einstellen, daß der Zeiger des Meßinstruments nicht über das Ende des ALC-Skalenbereichs ausschlägt. Durch Reduzierung des Trä-

gerpegels ist eine stufenlose Regelung der Sendeleistung bei CW möglich.

2 Mikrofon-Pegelregler (FM-MIC)

Mit diesem Regler läßt sich die Mikrofon-Eingangsempfindlichkeit bei FM-Sendebetrieb einstellen. Der max. Frequenzhub ist auf +- kHz begrenzt.

3 Mithörton-Pegelregler (SIDE TONE)

Dieser Regler dient zur Einstellung der gewünschten Wiedergabelautstärke des Mithörtons bei CW-Sendebetrieb.

4 VOX-Empfindlichkeitsregler (VOX-G)

Mit diesem Regler läßt sich die Ansprechempfindlichkeit der sprachgesteuerten Sende/Empfangsumschaltung nach Bedarf einstellen.

5 VOX-Verzögerungsregler (DELAY)

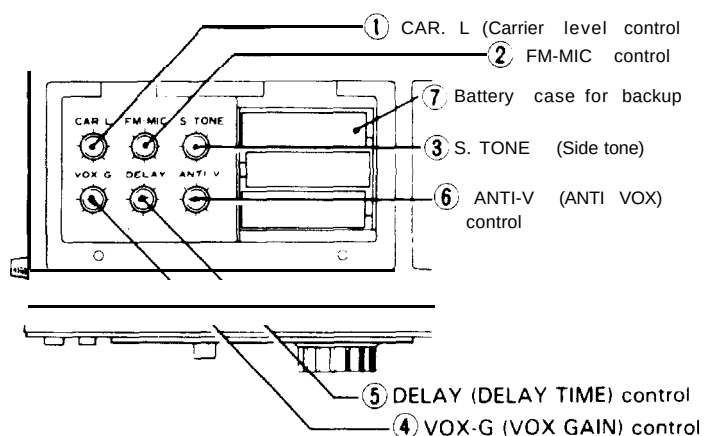
Mit diesem Regler läßt sich die Zeitkonstante der VOX-Steuerung einstellen. Den Regler so justieren, daß die VOX nicht nach jedem gesprochenen Wort abfällt. Die optimale Einstellung ist je nach Sprechgeschwindigkeit durch Versuch zu ermitteln.

6 ANTI VOX-Regler

Diesen Regler so einstellen, daß die sprachgesteuerte Sende/Empfangsumschaltung (VOX) nicht durch die Schallwellen des Lautsprechers (akustische Rückkopplung) ausgelöst wird.

7 Batteriefach

Dieses Fach dient zur Unterbringung von drei 1.5 V-Alkali-Mangan-Mignonzellen (Gr. „AA“) für die Dauerstromversorgung der Memory-Kanäle. Beim Einsetzen der Batterien auf die aus der Abbildung ersichtliche Polung achten. Die Lebensdauer des Batteriesatzes beträgt etwa 1 Jahr.



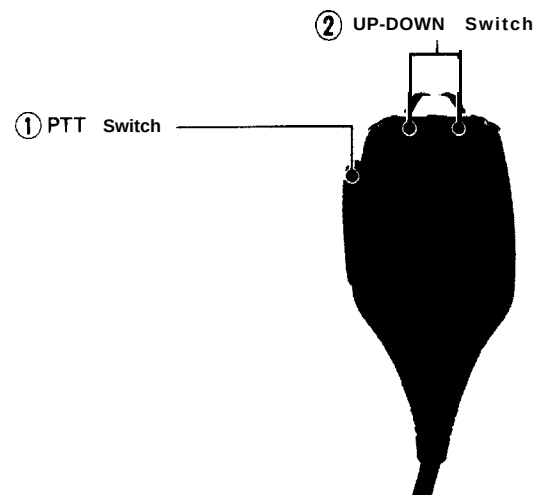
3.4 Mikrophon

1 Sprechaste (PTT)

Zur Sendung diese Taste drücken.

2 Fernbedienung- und Suchlauf-tasten (UP/DOWN)

Diese Tasten dienen zur Auslösung des manuellen Suchlaufs vorwärts (UP) und rückwärts (DOWN) (Tasten gedrückt halten), zur fernbedienten Abstimmung bzw. zum weiterschalten der FM-Kanäle (FM-CH) (Tasten nur kurz drücken).



Teil 4 – Einbau und Anschluß

4.1 Antennen

Die Leistung des Transceivers hängt weitgehend von der verwendeten Antenne ab. Aus diesem Grunde sollte für den TS-780 eine geeignete Antenne gewählt und optimal abgeglichen werden.

Bei Verwendung einer gemeinsamen Antenne für das 2 m- und 70 cm-Band:

Der TS-780 verfügt über zwei getrennte Antennenanschlüsse für das 2 m- und 70 cm-Band, so daß für jeden Bereich eine geeignete Antenne benutzt werden kann. Wir empfehlen grundsätzlich separate Antennen für jedes der beiden Bänder, da hierdurch die Anpassung wesentlich vereinfacht wird und die Dämpfungsverluste geringer sind. Selbstverständlich sind auch die teilweise auf dem Zubehörmarkt angebotenen VHF/UHF-Kombiantennen verwendbar, wenn aus irgendwelchen Gründen keine separaten Antennen gebaut werden können. Bei Kombiantennen ist unbedingt auf exakten Abgleich, vorschriftsmäßigen Anschluß und Entkopplung zu achten. Befolgen Sie genau die Betriebs- und Anschlußanweisungen des Antennenherstellers. Fig. 4 zeigt den Anschluß einer solchen Kombi-Antenne an den TS-780.

HINWEISE:

1. Kombi-Antennen für das 2 m- und 70 cm-Band dürfen nur über eine entsprechende Antennenweiche angeschlossen werden. Bei einigen dieser Antennen ist die Weiche bereits eingebaut.
2. Anstelle der Antennenweiche kann auch ein Coaxumschalter (obere Grenzfrequenz 440 MHz) verwendet werden.
3. Kombi-Antennen niemals ohne Weiche an den TS-780 anschließen.

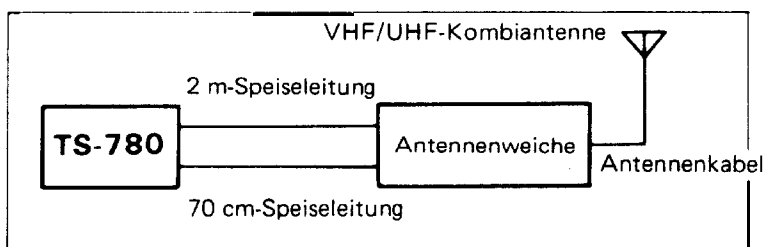


Fig. 4
Anschluß einer Kombi-Antenne an den TS-780

Die Wahl einer geeigneten Antenne

Bei der Wahl der Antenne kommt es in erster Linie darauf an, ob der Transceiver vorwiegend für ortsfesten oder Mobilbetrieb eingesetzt werden soll. Für ortsfesten Betrieb eignen sich Yagi-Antennen mit ausgeprägter Richtwirkung oder Ground Plane-Rundstrahlantennen. Beim Bau von Antennen für ortsfesten Betrieb sind drei wichtige Faktoren zu beachten:

o Eignung und Strahlungscharakteristik

Wählen Sie eine Antenne, deren Montage problemlos möglich ist und keine rechtlichen oder andere Konsequenzen nach sich zieht, denn nicht alle Wohnungsvermieter gestatten den Bau von Amateurfunkantennen. Auch die Kostenfrage spielt bei der Wahl der Antenne eine Rolle.

Für häufige DX-Verbindungen oder Funkverkehr mit bestimmten Stationen empfehlen wir eine Mehrelement-Yagi-Antenne, während

für Orts-, Distriks- und Umsetzer-Funkverkehr meist schon eine preisgünstige Ground Plane-Antenne ausreicht. Wegen ihrer ausgezeichneten Richtcharakteristik und ihres hohen Gewinns sind Mehrelement-, Parabeam- und Kreuzyagi-Antennen besonders vorteilhaft. Fig. 5 zeigt die Richtcharakteristik und die Reichweite der verschiedenen Antennentypen in Form eines Strahlungsdiagramms, Fig. 8 ein Beispiel für eine sehr gute, universell verwandbare Antennenanlage.

o Antennenstandort

Um einwandfreie DX-Verbindungen gewährleisten zu können, sollte die Antenne so hoch wie möglich installiert werden. Die ideale Lösung wäre ein Antennenstandort auf einem Hügel, wie auf Fig. 6 (A) gezeigt, was allerdings nur in seltenen Fällen realisierbar ist.

Eine andere Lösung ist die Antennenmontage auf einem möglichst hohen Mast, also über dem Störnebel am Boden oder über der Dachhaut eines Hauses. Da hierbei allerdings Empfangsstörungen z. B. durch Überreichweiten oder naheliegende Sender unvermeidlich sind, sollte man einer mehrstöckigen Yagi-Antenne den Vorzug geben und zur Verbesserung der Richtwirkung – vor allem in Ballungsgebieten – einen Antennenrotor verwenden.

o Stehwellenverhältnis (SWR)

Da die Antennenimpedanz des TS-780 50 Ohm beträgt, muß der Antennenanschluß über eine 50 Ohm Coax-Speiseleitung erfolgen.

Fig. 5 – Richtcharakteristik verschiedener Antennen

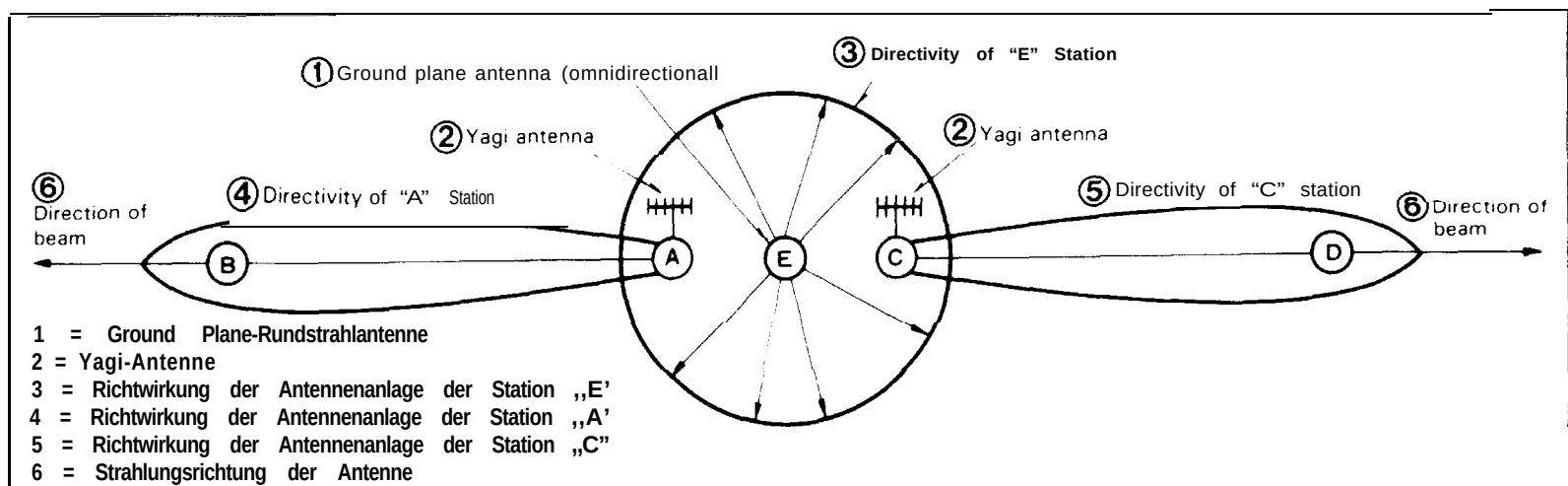
Dieses Strahlungsdiagramm zeigt Idealbedingungen. In der Praxis ist es jedoch wegen der durch Gebäude und andere natürliche sowie künstliche Hindernisse (Berge, Hügel, Hochhäuser usw.) verursachten Mehrfachechos und Reflektionen der Signale weitaus komplizierter.

Die Stationen „A“ und „C“ senden mit gleicher Frequenz. Deren Signale werden von den Stationen „B“ und „D“ empfangen. In diesem Fall sind die Empfangsstörungen relativ gering. Sie nehmen jedoch stark zu, wenn auch die Station „E“ mit gleicher Frequenz sendet und die Stationen „A“ und „C“ das Signal empfangen. In Ballungsgebieten, in denen viele Amateurstationen arbeiten, wird eine Richtantenne (Beam) empfohlen, da hierdurch Störungen vermieden werden können, wenn mehrere Stationen auf gleicher Frequenz senden.

Ebenso muß die Antenne auf einen realen Fußpunkt Widerstand von 50 Ohm abgestimmt werden. Anders ausgedrückt heißt das: Die Antenne muß exakt an die Impedanz des TS-780 – also 50 Ohm angeglichen werden. Man nennt diesen Vorgang daher auch Impedanzanpassung.

Dies geschieht mit Hilfe eines Stehwellen-Meßgeräts. Das ideale Stehwellenverhältnis – abgekürzt SWR (Standing Wave Ratio) – beträgt 1.

Zur Messung wird das Stehwellenmeßgerät wie Fig. 7 zeigt zwischen die Antennenbuchse des Transceivers und die Antennen-Coaxspeiseleitung geschaltet. Je nach dem, an welchem Punkt der Speiseleitung das SWR-Meter eingefügt ist, kann die Anzeige etwas abweichen, was auf die Dämpfungsverluste im Antennenkabel zurückzuführen ist. Je kürzer die Entfernung zwischen SWR-Meter und Antennenbuchse des Transceivers, umso genauer ist der Meßwert. Dies gilt besonders dann, wenn die Antennenspeiseleitung länger als 10 m ist.



selbst bei Verwendung der gleichen Antennenart bietet die Station „A“ auf dem Hügel bessere Sende- und Empfangsmöglichkeiten als die Station „B“ mit hohem Antennenmast.

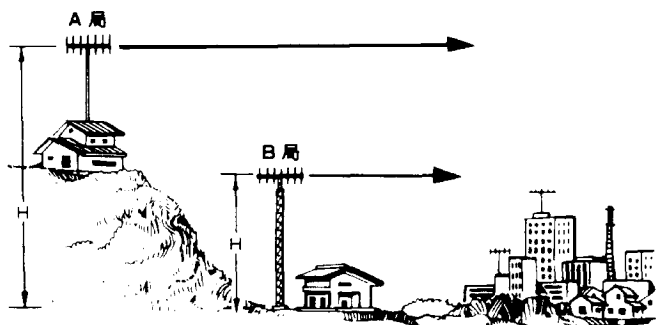


Fig. 6 – Günstiger Antennenstandort

Ein einwandfreier Sende/Empfangsbetrieb ist nur bei Antennen mit einem SWR von weniger als 1,5 gewährleistet.

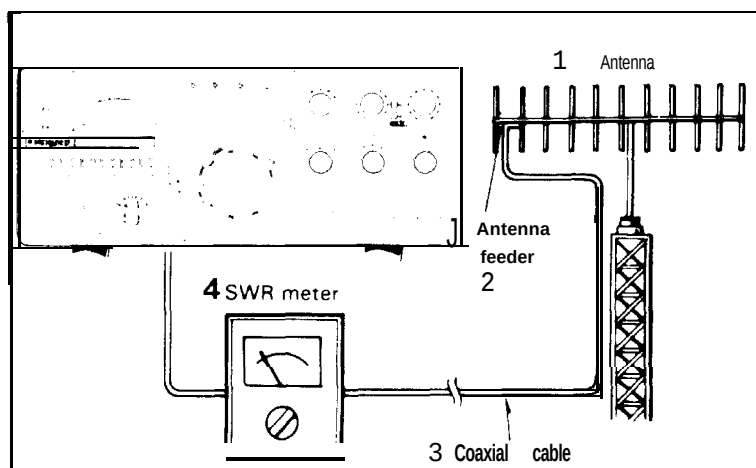


Fig. 7 – Antennenanpassung

- 1 = Antenne
 2 = Einspeisungspunkt
 3 = Coaxkabel
 4 = Stehwellen-Meßgerät (2 m- bzw. 70 cm-Typ)

Wird das Stehwellen-Meßgerät wie nebenstehend gezeigt, in die Speiseleitung eingefügt liegt die Anzeige wegen der Dämpfungsverluste des Kabels meist über 1.5

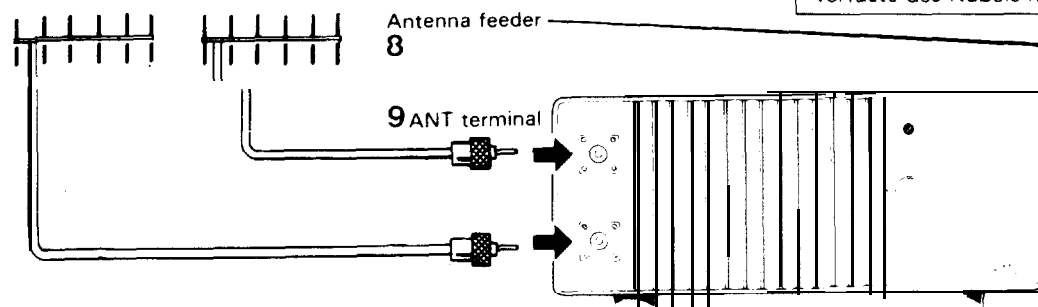


Fig. 8 – Antennenanschluß

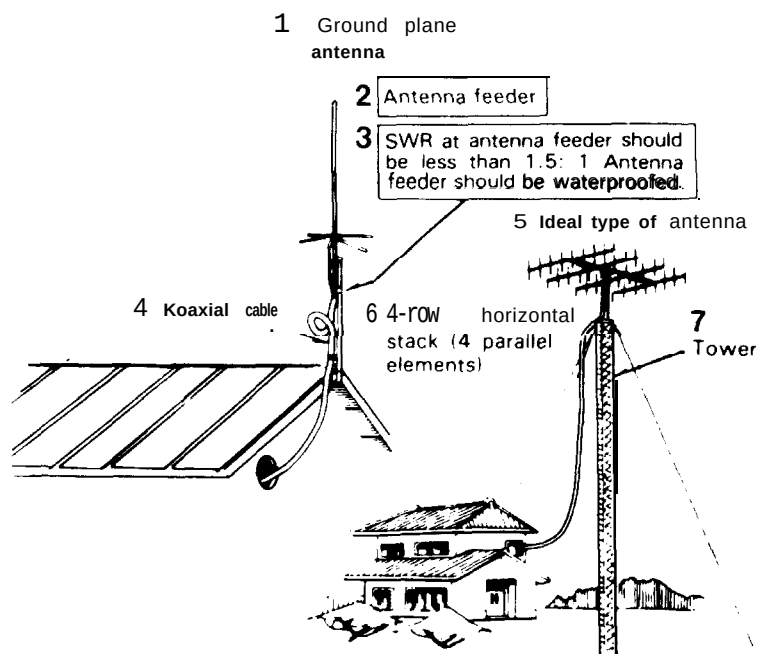
- 1 = Ground Plane-Antenne
 2 = Einspeisungspunkt
 3 = Das SWR am Einspeisungspunkt darf nicht mehr als 1,5 betragen. Außerdem muß der Einspeisungspunkt völlig wasserdicht sein.
 4 = Coaxkabel
 5 = Ideale Antenne
 6 = 4-fach gesteckte Yagi-Antenne
 7 = Antennenmast
 8 = Speiseleitung
 9 = Antennenbuchse

4.2 Coaxkabel

Zur Vermeidung von Störeinstrahlungen und Leistungsverlusten sollte nur dämpfungs- und kapazitätsarmes Coaxkabel als Antennen-Speiseleitung verwendet werden. Bei ortsfestem Betrieb des TS-780 wird diese Speiseleitung in der Regel recht lang ausfallen. Zur Vermeidung von Leistungsverlusten, vor allem in den Frequenzbereichen oberhalb von 144 MHz, wird Coaxkabel geringer Dämpfung mit großem Querschnitt wie z. B. RG-218U, RG-219U oder das neuere HFE-2/2 mit Folienabschirmung empfohlen. Wichtig ist dabei, die Länge der Speiseleitung auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Für Speiseleitungen von mehr als 10 m Länge eignen sich auch Coaxkabel der Typen RG-8U oder UR-67.

B. Antenna installation



Teil 5 - Bedienungsanleitung

5.1 Betriebsarten

Der TS-780 läßt sich am MODE-Schalter auf folgende Betriebsarten umschalten:

- cw – Sendung und Empfang von Morsesignalen (A1)
- FM – Sendung und Empfang von FM-Signalen (F3)
- USB – Sendung und Empfang auf dem oberen Seitenband (A3j) im 2 m-VHF-Bereich (144 MHz) und im 70 cm-UHF-Bereich (430 MHz)
- LSB – Sendung und Empfang auf dem unteren Seitenband (A3j) wird normalerweise nicht verwendet, außer in Spezialfällen wie Transponder- oder Satelliten-Betrieb (OSCAR, RADIO SPUTNIK)

5.2 Betriebsart FM

Empfangsbetrieb

Die einzelnen Regler und Schalter gemäß Fig. 9 einstellen, dann wie folgt fortfahren: in Stellung SIMP (Simplex- bzw. Direktkanal-Transceiverbetrieb) arbeiten die FUNCTION-Schalterstellungen A und B in gleicher Weise, so daß sowohl der VFO „A“ als auch VFO „B“ verwendet werden können. Siehe Abschnitt 5-1 4.

1. Den POWER-Schalter in Stellung „ON“ bringen. Dabei leuchten die Digital-Frequenzanzeige und die Skalenlampen des Meßinstruments auf. Auf die Digitalanzeige erscheint die Frequenz von 144.000 MHz und der Buchstabe „A“ (= VFO „A“). Die gewünschte Betriebsfrequenz durch Betätigung der BAND-Tasten UP (vorwärts) oder DOWN (rückwärts) einstellen. Dabei nimmt die Frequenz bei jedem Tastendruck um jeweils einen Bandabschnitt zu. Wird die Taste länger als 0,5 Sekunden lang im gedrückten Zustand festgehalten, ändert sich die Frequenz in Intervallen von jeweils 0,5 Sekunden.

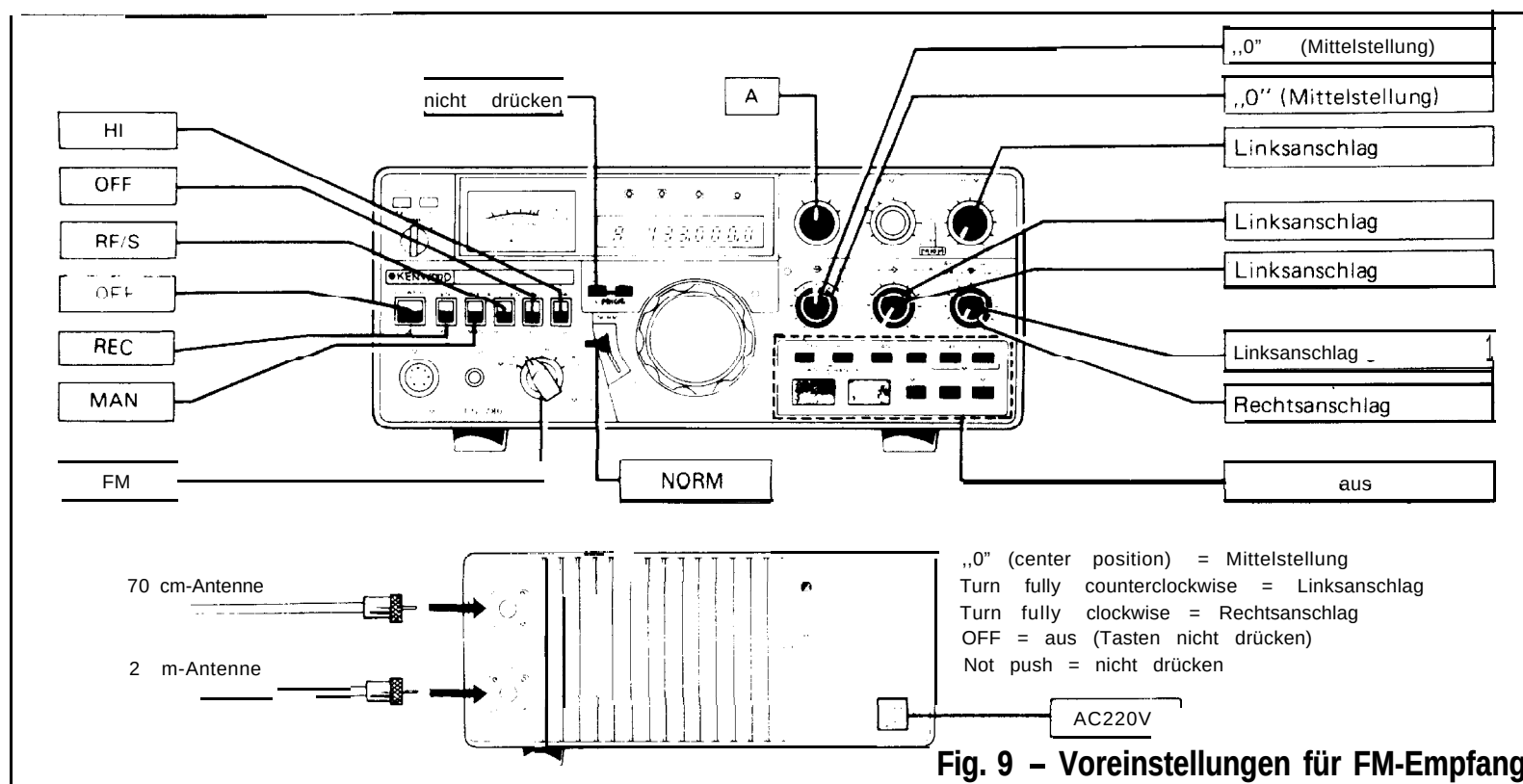


Fig. 9 – Voreinstellungen für FM-Empfang

2. Den Regler AF GAIN langsam so weit im Uhrzeigersinn drehen, bis ein Signal oder Hintergrundrauschen aus dem Lautsprecher zu hören ist. Den Regler dann auf die gewünschte Wiedergabelautstärke einstellen.

(Zum Ausblenden des Hintergrundrauschens bei Empfangspausen den SQUELCH-Regler so weit im Uhrzeigersinn drehen, bis das Rauschen eben aussetzt.

3. Die Scharfabstimmung am VFO-Abstimmknopf vornehmen und diesen so einstellen, bis das Signal klar und deutlich zu empfangen ist. Dabei die Anzeige des S-Meters beobachten.

4. Den METER-Schalter in Stellung ALC/CEN bringen und den VFO-Abstimmknopf danach so einstellen, bis der Zeiger des Meßinstruments genau auf die Skalenmarke CENTER weist. Der Empfangsteil ist dann genau auf die Kanalmitte (Diskriminator-Null-durchgang) des Sendesignals der Gegenstation abgestimmt. Den METER-Schalter nun in Stellung RF/S bringen. Da der TS-780 bei FM-Empfang breitbandig arbeitet, bleiben geringfügige Frequenzschwankungen des RX-Signals ohne Auswirkung. Falls die Gegenstation jedoch auf einer Festfrequenz sendet, empfiehlt es sich, den Transceiver auf Kanalmitte (Nulldurchgang) des Signals am VFO-Drehknopf abzustimmen.

1) Unter „Nullabstimmung“ versteht man die genaue Übereinstimmung der Empfangsfrequenz mit der Sendefrequenz der Gegenstation.

Die Empfänger-Feinabstimmung (RIT)

Mit der Empfänger-Feinabstimmung (RIT) läßt sich die Empfangsfrequenz ohne Änderung der Sendefrequenz um $\pm 1,5$ kHz nach oben und unten verschieben. Die Digital-Anzeige ändert sich dabei jedoch nicht.

Bei Frequenzdrift des Sendesignals der Gegenstation zunächst den RIT-Schalter betätigen, wobei die RIT-Anzeige aufleuchtet und

die Empfangsfrequenz dann durch entsprechende Einstellung des RIT-Reglers „nachziehen“.

Es ist jedoch darauf zu achten, daß die Empfangsfrequenz bei gedrückter RIT-Taste nicht mehr mit der Sendefrequenz übereinstimmt. Daher den RIT-Schalter nach Beendigung des Funkverkehrs mit der Gegenstation wieder in Stellung „OFF“ (Taste ausgelöst) bringen.

Der Hf-Verstärkungsregler (RF GAIN)

Mit diesem Regler läßt sich die Hf-Verstärkung des Empfangsteils stufenlos einstellen. Normalerweise sollte der Reglerknopf am rechten Endanschlag (FULLY CLOCKWISE) stehen. Zur Vermeidung des „Zustopfeffekts“ beim Empfang sehr starker Signale oder zur Vermeidung von Intermodulationen durch Stationen, die auf benachbarten Frequenzen arbeiten, die Hf-Verstärkung durch Drehen des RF GAIN-Reglers etwas verringern.

Die Rauschsperr (SQUELCH)

Mit diesem Regler läßt sich das störende Hintergrundrauschen bei Empfangspausen ausblenden. Dazu den Reglerknopf langsam so weit im Uhrzeigersinn drehen, bis das Rauschen eben aussetzt (Ansprechschwelle). Bei sachgemäßer Einstellung der Rauschsperr werden nur die reinen Empfangssignale über den Lautsprecher wiedergegeben. Je nach Stärke des Eingangssignals kann die Rauschsperr auch bei Mobilbetrieb verwendet werden.

Sendebetrieb

Hinweise:

1. Vor Aufnahme des Sendetriebs sicherstellen, daß alle Maßnahmen für einen einwandfreien Empfang getroffen worden sind. Vor allem darauf achten, daß durch die gewählte Betriebsfrequenz keine anderen Stationen gestört werden.

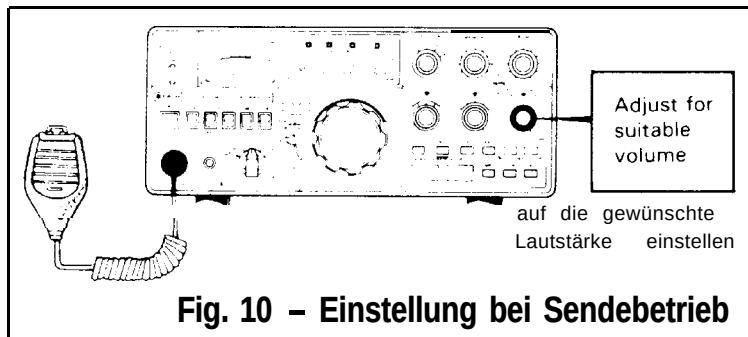


Fig. 10 – Einstellung bei Sendebetrieb

2. Nochmals kontrollieren, ob die richtige Antenne für das entsprechende Band angeschlossen, bzw. zugeschaltet ist. Ungeeignete Antennen führen nicht nur zur Leistungsverminderung, sondern verursachen auch Fernseh- (TVI) und Rundfunk-Empfangsstörungen (BCI). Den Transceiver unter keinen Umständen ohne angeschlossene Antenne auf Sendebetrieb umschalten, da dies zu schweren Schäden führen kann.

Die Regler und Schalter gemäß Fig. 9 einstellen. Zusätzlich sind noch folgende Einstellungen erforderlich:

1. Den MODE-Schalter auf „FM“ und den STANDBY-Schalter auf „SEND“ einstellen (In Stellung REC des STANDBY-Schalters wird der Transceiver bei Betätigung der PTT-Taste am Mikrophon auf Sendebetrieb umgeschaltet). Die ON AI R-Anzeige leuchtet auf und am Meßinstrument kann die relative Sendeleistung auf der RF-Teilskala abgelesen werden. Den STANDBY-Schalter wieder in Stellung „REC“ bringen.
2. Den Regler FM MIC auf der Gehäuse-Oberseite, wie nebenstehend gezeigt, langsam im Uhrzeigersinn drehen. Die optimale Mikrofonverstärkung wird gewöhnlich in Mittelstellung des Reglerknopfes erreicht. Falls erforderlich kann die Mikrofonverstärkung durch Drehen des Reglerknopfes entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn verringert werden.

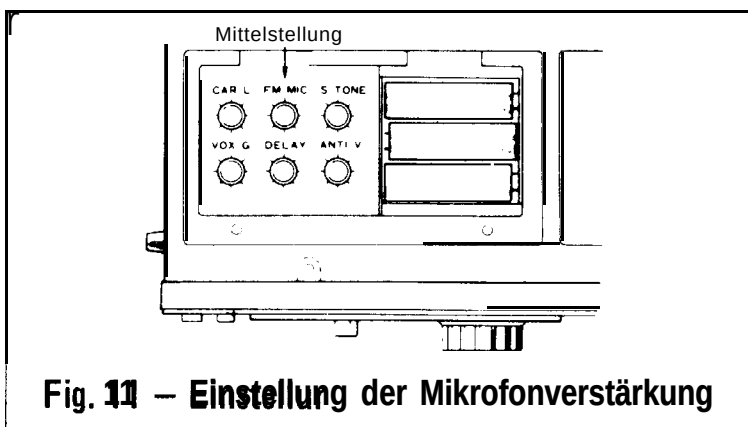


Fig. 11 – Einstellung der Mikrofonverstärkung

Der Sendeleistungsumschalter (LOW POWER)

Mit diesem Schalter läßt sich die Sendeleistung – insbesondere bei Orts-, Districts- und Umsetzer-QSOs und wann immer es möglich ist – auf 1 Watt reduzieren, um Störungen anderer Stationen zu vermeiden. Mit verringerter Sendeleistung ist selbstverständlich auch der Stromverbrauch bei Mobilbetrieb, bzw. bei Batteriebetrieb bei Field Days oder anderen Freiluft-Contests erheblich niedriger.

Wird der Schalterknopf in die obere Stellung gebracht, geht die Sendeleistung auf 1 Watt zurück.

Die Sendeleistung selbst kann auf der RF-Teilskala des Meßinstruments abgelesen werden. Der Zeigerausschlag des Instruments ist jedoch weitgehend von der Art und Anpassung der verwendeten Antenne abhängig, d. h. es wird nicht die exakte, sondern nur die relative Sendeleistung angezeigt. Wird beispielsweise auf der RF-Teilskala bei voller Sendeleistung ein Wert von „8“ abgelesen, geht die Anzeige beim Umschalten auf reduzierte Sendeleistung auf „1“ bis „2“ zurück.

Hinweis: Der Sendeleistungs-Umschalter LOW POWER ist nur bei FM-Betrieb wirksam.

5.3 Einseitenbandbetrieb (SSB)

Empfangsbetrieb

Auf dem 2 m-Band (VHF) wird nach internationaler Übereinkunft häufiger in der Betriebsart USB (oberes Seitenband) als in LSB (unteres Seitenband) gearbeitet, obwohl die Betriebstechnik bei beiden die gleiche ist. Der „Nullabgleich“ bei SSB-Betrieb erfordert jedoch eine gewisse Erfahrung.

Die Einstellung der einzelnen Regler und Schalter erfolgt in gleicher Weise wie unter „FM-Betrieb“ beschrieben. Lediglich der

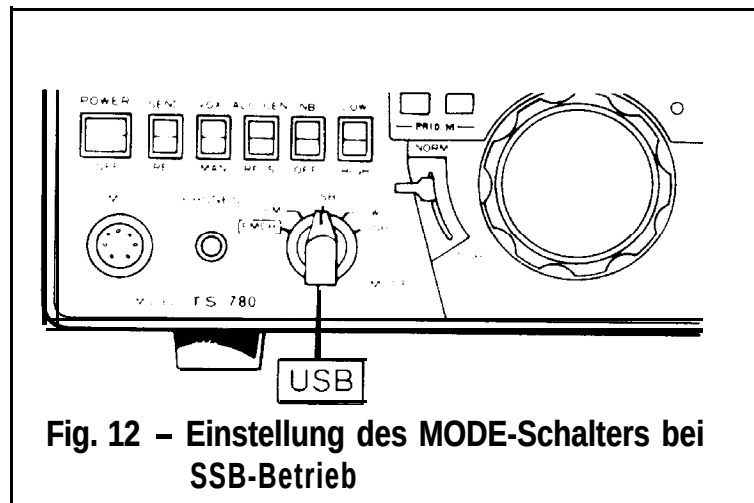


Fig. 12 – Einstellung des MODE-Schalters bei SSB-Betrieb

MODE-Schalter ist in Stellung „USB“ zu bringen, wie Fig. 12 zeigt. Nach erfolgter Einstellung der Regler und Schalter wie folgt fortfahren:

1. Den POWER-Schalter auf „ON“ und den Regler AF GAIN auf die gewünschte Wiedergabelautstärke einstellen.
2. Den Transceiver am VFO-Drehknopf langsam so abstimmen, bis ein SSB-Signal empfangen wird. Dazu den VFO zunächst durch Drehen des Knopfes entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn auf eine Frequenz einstellen, die einige kHz unterhalb der Empfangsfrequenz liegt, wobei ein hoher Summton zu hören ist, ähnlich wie beim schnellen Vorlauf des Bandes bei einem Spulen-Tonbandgerät. Wird der VFO-Knopf nun vorsichtig im Uhrzeigersinn gedreht in Richtung höherer Frequenz, wird der Empfang immer klarer. Den Knopf schließlich in die Stellung bringen, in der das Signal mit größter Lautstärke und verzerrungsfrei ohne Überlagerungston zu hören ist (sog. „Nulldurchgang“).

Hinweis:

Der Nulldurchgangspunkt läßt sich leicht auffinden, da das Signal plötzlich stark verzerrt klingt, wenn die Frequenz nach Durchlaufen des Punktes wieder zunimmt. Wird trotz genauer Befolgung der obigen Anweisungen kein klarer Empfang erzielt, handelt es sich wahrscheinlich um ein LSB-Signal von einem Transponder oder Satelliten. Den MODE-Schalter dann auf „LSB“ einstellen und die VFO-Abstimmung in entgegengesetzter Richtung – also mit einer höheren Frequenz beginnend – vornehmen.

Sendebetrieb

1. Den MODE-Schalter auf „USB“ und den METER-Schalter auf „ALC/CEN“ einstellen. Die Einstellung der übrigen Regler und Schalter ist die gleiche wie unter „FM-Sendebetrieb“ beschrieben.
2. Die Mikrofonverstärkung am Regler SSB MIC einstellen. Diese Einstellung sollte entweder bei gedrückter PTT-Taste am Mikrophon oder in Stellung „SEND“ des STANDBY-Schalters vorgenommen werden. Dann das Mikrophon mit normaler Lautstärke besprechen und dabei den Regler SSB MIC so einstellen, daß der Zeiger des Meßinstruments nicht über das Ende der ALC-Teilskala ausschlägt. Eine Reduzierung der Sendeleistung ist durch Zurückregeln der SSB-Mikrofonverstärkung möglich. Nach Durchführung dieser Einstellungen den METER-Schalter wieder in Stellung „RF“ bringen.

Unterscheidungsmerkmale von SSB- und FM-Signalen

1. Durch Ablesen des S-Meters:
Falls das Meßinstrument eine konstante Anzeige liefert, d. h. der Zeiger sich nicht bewegt, handelt es sich um ein FM-Signal, sonst um SSB-Signale.
2. Durch Einstellung des MODE-Schalters:
Wird in Stellung „FM“ des MODE-Schalters ein sauberes, klares Signal empfangen, handelt es sich um ein FM-Signal. In dieser Schalterstellung ist kein SSB-Signal zu hören.

Die Empfänger-Feinabstimmung (RIT)

Eine genaue Funktionsbeschreibung der Empfänger-Feinabstimmung (RIT) befindet sich im Abschnitt „FM-Betrieb“ dieser Bedienungsanleitung. Falls bei SSB-Empfang die Frequenz der Gegenstation „driftet“ kann die Empfangs-Frequenz nach Betätigung des RIT-Schalters am RIT-Regler geringfügig nachgestimmt werden. In Stellung „ON“ des RIT-Schalters weichen Send- und Empfangsfrequenz voneinander ab. Nach Ende des QSOs den RIT-Schalter wieder in Stellung „OFF“ und den RIT-Regler in Mittelstellung („0“) bringen.

Die Störaustattung (Noise Blanker)

Bei Mobilbetrieb in SSB und CW kann die Störaustattung (NB) zur Unterdrückung von Zündfunkenstörungen zugeschaltet werden. Bei FM ist sie wegen der automatischen AM-Unterdrückung der FM-ZF-Stufen außer Betrieb.

Der Hf-Verstärkungsregler (RF GAIN)

Näheres über Funktion und Einstellung des Hf-Verstärkungsreglers im Abschnitt „FM-Betrieb“. Normalerweise sollte dieser Regler immer in Rechtsanschlag gebracht werden. Nur bei überstarken Empfangssignalen den Reglerknopf zur Vermeidung von Übersteuerungen etwas entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn drehen. Dadurch wird der Rauschpegel des Empfangssignals zur Verbesserung der Lesbarkeit auf einen Wert unterhalb des Nutzsignals abgesenkt.

Wird der Regler RF GAIN bei SSB- und CW-Betrieb zu weit entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn gedreht, nimmt die Anzeige des S-Meters ohne Rücksicht auf die tatsächliche Stärke des RX-Signals immer weiter zu. Dies beruht auf der Schaltung des Regelkreises und des Meßwerks und ist kein Anzeichen irgendeiner Störung. Hierbei wird die Schwellwert-Spannung mit angezeigt und nur noch die Signale, die diese überschreiten, können empfangen werden. Die richtige Einstellung der Hf-Verstärkung ist gar nicht so schwer. Ein Tip: den RF GAIN-Regler so weit entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn drehen, bis das S-Meter einen etwas geringeren Zeigerausschlag liefert als im Rechtsanschlag des Reglerknopfes.

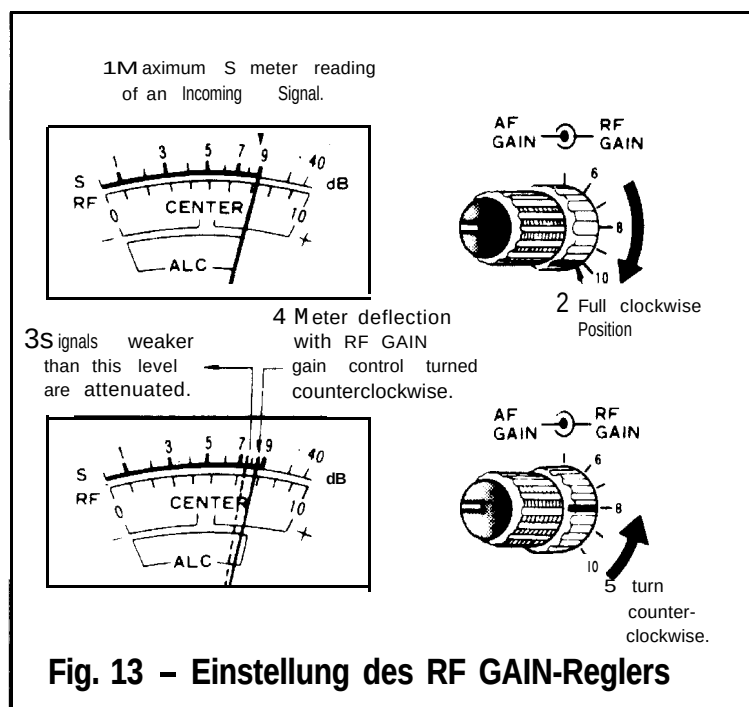


Fig. 13 – Einstellung des RF GAIN-Reglers

- 1 = maximale S-Meter-Anzeige beim Empfang eines Signals
- 2 = Regler am rechten Endanschlag
- 3 = Signale mit schwächerem als diesem Pegel werden abgeschwächt
- 4 = S-Meter-Anzeige bei Zurücknahme des RF GAIN-Reglers
- 5 = Langsam unter Beobachtung des S-Meters entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn drehen

5.4 Zf-Shift (IF SHIFT)

Mit dem Regler IF SHIFT läßt sich die Durchlaßkurve (Bandpaß) des Zf-Filters ohne Änderung der Empfangsfrequenz in beiden Richtungen verschieben, wie Fig. 14 zeigt.

Mit Hilfe der IF SHIFT können dem Nutzsignal überlagerte Störträger auf dicht benachbarten Frequenzen bei SSB- und CW-Empfang wirkungsvoll ausgeblendet werden. Durch Drehen des Reglerknopfes in Richtung auf das Pluszeichen (+) werden Störträger unterhalb der Empfangsfrequenz, durch Drehen in Richtung auf das Minuszeichen (-) solche oberhalb der Empfangsfrequenz ausgeblendet, wie Fig. 14 zeigt.

5.5 Telegrafiebetrieb (CW)

Empfangsbetrieb

Die Regler und Schalter wie im Abschnitt „FM-Betrieb“ beschrieben einstellen, lediglich den MODE-Schalter in Stellung „CW“ bringen. Dann wie folgt fortfahren:

1. Den POWER-Schalter in Stellung „ON“ bringen und den Regler AG GAIN auf die gewünschte Wiedergabelautstärke einstellen.
2. Den VFO langsam auf die gewünschte Betriebsfrequenz abstimmen, bei deren Erreichen ein 800 Hz Schwebungston zu hören ist. Die Empfangsfrequenz stimmt dann genau mit der Sende-

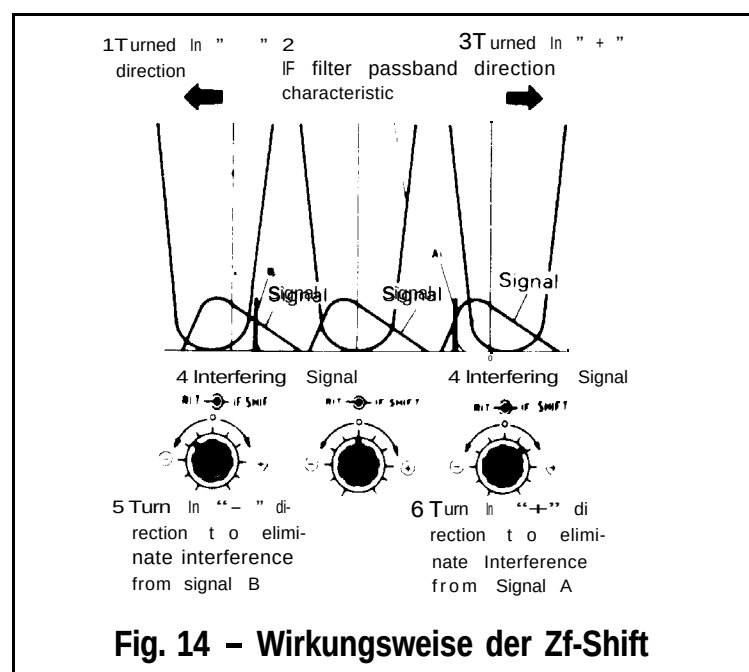


Fig. 14 – Wirkungsweise der Zf-Shift

- 1 = In Richtung auf das Minuszeichen drehen
- 2 = Zf-Durchlaßkurve (Bandpaß)
- 3 = In Richtung auf das Pluszeichen drehen
- 4 = Störträger
- 5 = Zum Ausblenden des Störträgers (Signal B) in Richtung auf das Minuszeichen drehen.
- 6 = Zum Ausblenden des Störträgers (Signal A) in Richtung auf das Pluszeichen drehen.

frequenz der Gegenstation überein (Nulldurchgang).

Oder anders ausgedrückt: Wenn Sie Ihren Partner mit genau 800 Hz hören, sobald er Ihren Ruf beantwortet, bedeutet das automatisch, daß Ihre beiden Frequenzen exakt übereinstimmen. Bei Übereinstimmung der eigenen Sendefrequenz mit der Empfangsfrequenz der Gegenstation hört auch diese den gleichen 800 Hz-Schwebungston.

Hinweis:

Der 800 Hz-Schwebungston kann genauestens überprüft werden, indem man einen NF-Frequenzzähler an den Lautsprecher anschließt und die entstehende 800 Hz-Anzeige durch Nachstimmen konstant hält.

Sendebetrieb

Die Einstellung und Abstimmung des TS-780 ist bei CW-Sendebetrieb generell die gleiche wie beim an anderer Stelle beschriebenen FM-Sendebetrieb.

Zum Senden die Regler und Schalter wie im Abschnitt „FM-Sendebetrieb“ beschrieben einstellen, jedoch den MODE-Schalter auf „CW“ und den METER-Schalter auf „ALC/CEN“ einstellen. Die Morsetaste an die Buchse KEY an der Rückwand des Transceivers anschließen.

1. Nochmals überprüfen, ob der MODE-Schalter richtig auf „CW“ eingestellt worden ist. Dann den STANDBY-Schalter in Stellung „SEND“ bringen, wobei die ON AIR-Anzeige aufleuchtet. Die Morsetaste drücken und im gedrückten Zustand festhalten. Dabei auf die Anzeige des Meßinstruments im ALC-Skalenbereich achten. Den STANDBY-Schalter wieder auf „REC“ stellen.

Hinweis:

Bei nicht angeschlossener Morsetaste liefert das Meßinstrument bereits beim Umschalten des STANDBY-Schalters auf „SEND“ eine Anzeige im ALC-Skalenbereich,

2. Den Träger-Pegelregler (CAR LEVEL) wie folgt einstellen: Den STANDBY-Schalter in Stellung „SEND“ bringen und den Regler CAR LEVEL bei gedrückter Morsetaste so einstellen, daß der Zeiger des Meßinstruments nicht über das Ende der ALC-Teilskala auswandert. Die Taste loslassen, den STANDBY-Schalter auf „REC“ und den METER-Schalter auf „RF/S“ einstellen. Durch Zurücknahme des Trägerpegels mit dem CAR LEVEL-Regler kann die CW-Sendeleistung stufenlos reduziert werden.
3. Den Mithörton wie folgt einstellen: Der TS-780 ist mit einem eingebauten Mithörton-Generator ausgerüstet, mit dem das eigene CW-Signal während der Sendung kontrolliert werden kann. Zur Regelung der Mithörton-Lautstärke, die Klappe auf der Gehäuse-Oberseite öffnen und den Regler SIDE TONE auf die gewünschte Lautstärke einstellen. Diese Einstellung sollte jedoch bei Empfangsbetrieb vorgenommen werden. Dazu den STANDBY-Schalter auf REC einstellen

und die Morsetaste zum Aktivieren des Mithörton-Generators drücken. Dieser läßt sich so auch als Morse-Übungsgerät verwenden.

Empfänger-Feinabstimmung (RIT)

Nähere Einzelheiten darüber im Abschnitt „FM-Betrieb“. Den RIT-Schalter in Stellung „ON“ bringen und den RIT-Regler entsprechend nachstellen, wenn die Frequenz der Gegenstation unstabil ist, d. h. von 800 Hz abweicht oder wenn mit einer abweichenden Schwebungsfrequenz gesendet werden soll.

Störaustastung (NB)

Siehe Abschnitt „SSB-Betrieb“

Hf-Verstärkungsregler (RF GAIN)

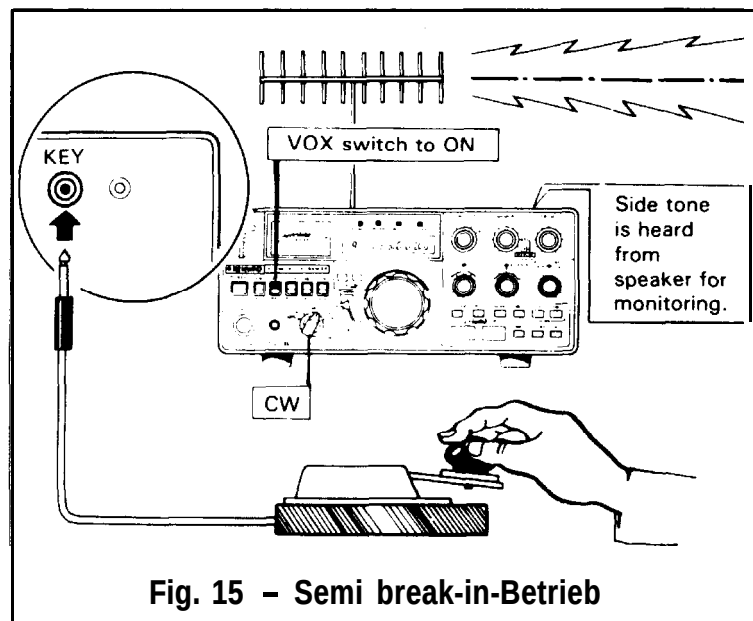
Siehe Abschnitt „SSB-Betrieb“

Zf-Shift (I F SHI FT)

Die Tonqualität der CW-Signale kann durch entsprechende Einstellung des Reglers I F SHI FT in Verbindung mit der Empfänger-Feinabstimmung (RIT) verbessert werden.

Semi-break-in-Betrieb

Neben herkömmlichem CW-Betrieb mit manueller Sende/Empfangs-Umschaltung am STANDBY-Schalter ermöglicht der TS-780 auch den sogenannten „Semi-break-in-Betrieb“. Bei dieser Betriebsart aktiviert der Mithörton die VOX-Steuerung, die den Transceiver beim Drücken der Morsetaste auf Sendung und beim Loslassen der Taste auf Empfang umschaltet. Dazu den MODE-Schalter auf „CW“ und den VOX-Schalter in Stellung „VOX“ bringen. Ansonsten unterscheidet sich der Semi-break-in-Betrieb nicht von der sprachgesteuerten Sende/Empfangsumschaltung, die im Abschnitt 5-6 eingehend beschrieben wird.



1 = VOX-Schalter in Stellung „ON“ bringen.

2 = Der Mithörton ist zur Kontrolle über den Lautsprecher mithörbar.

55 Sprachgesteuerte Sende/Empfangsumschaltung (VOX)

Die VOX-Steuerung des TS-780 schaltet den Transceiver beim Besprechen des Mikrofons automatisch von Empfangs- auf Sendebetrieb um. Diese Sprachsteuerung wird vorwiegend bei SSB-Betrieb eingesetzt.

In Stellung „VOX“ des VOX-Schalters ist diese automatische Umschaltung aktiviert, die den Sender durch die beim Besprechen des Mikrofons entstehenden Schallwellen (Sprachmodulation) aktiviert und bei Sprechpausen den Transceiver wieder auf Empfang umschaltet. Der STANDBY-Schalter muß dabei in Stellung „REC“ gebracht werden.

Einstellungen

1. Einstellung des VOX-Empfindlichkeitsreglers (VOX GAIN)

Den STANDBY-Schalter in Stellung „REC“ und den VOX-Schalter in Stellung „VOX“ bringen.

Den Regler VOX GAIN dann langsam so weit im Uhrzeigersinn drehen, bis der Transceiver beim Besprechen des Mikrofons mit normaler Lautstärke auf Sendebetrieb umschaltet. Wird der Regler noch weiter im Uhrzeigersinn gedreht, erfolgt die Umschaltung auf Sendebetrieb schon bei relativ leiser Sprechweise. Allerdings besteht dann die Gefahr, daß die VOX-Steuerung auch auf Umgebungsgeräusche anspricht.

Die Funktion der VOX-Steuerung läßt sich über den eingebauten Lautsprecher kontrollieren. Wird irgendein Geräusch oder Signal über den Lautsprecher wiedergegeben, ist der TS-780 auf Empfangsbetrieb, sonst auf Sendebetrieb geschaltet. Bei Sendebetrieb leuchtet die ON AI R-Anzeige, bei Empfangsbetrieb bleibt sie dunkel.

2. Einstellung des ANTI VOX-Reglers

Dieser Regler befindet sich auf der Gehäuse-Oberseite (siehe Kap. 3.3.6). Mit ihm läßt sich der Schwellwert so einstellen, daß die sprachgesteuerte Sende/Empfangsumschaltung nicht durch die vom Lautsprecher abgestrahlten Schallwellen versehentlich ausgelöst wird.

Zunächst den Regler VOX GAIN wie unter (1) oben beschrieben und dann den Regler AF GAIN auf die normale Empfangslautstärke einstellen.

Das Mikrofon etwa 20 · 30 cm vor dem Lautsprecher plazieren und den ANTI VOX-Regler dann so einstellen, daß die vom Lautsprecher abgestrahlten Schallwellen die VOX-Steuerung nicht mehr aktivieren. Wird der ANTI VOX-Regler jedoch zu weit im Uhrzeigersinn gedreht, geht die Ansprechschwelle der VOX-Steuerung zurück, so daß der Transceiver beim Besprechen des Mikrofons nicht mehr von Empfangs- auf Sendebetrieb umschaltet.

3. Einstellen der VOX-Abfallverzögerung (VOX DELAY)

Mit diesem Regler wird die Einschaltdauer der VOX-Steuerung eingestellt. Ist diese zu kurz, schaltet der Transceiver mitunter nach jedem gesprochenen Wort oder nach kürzeren Sprechpausen wieder von Sende- auf Empfangsbetrieb zurück, bei zu langer Einschaltdauer jedoch überhaupt nicht. Den Regler daher so einstellen, daß nach den einzelnen kurzen Sprechpausen, z. B. nach einem beendeten Satz nicht sofort von Sende- auf Empfangsbetrieb zurückgeschaltet wird. Diese Justierung sollte bei normalem Sprechtempo und normaler Lautstärke durchgeführt werden. Die VOX-Abfallverzögerung ist auch bei Semi-break-in CW-Betrieb wirksam. Bei CW-Betrieb sollte der Regler allerdings nicht zu weit im Uhrzeigersinn gedreht werden, da es sonst zu lange dauert, bis der Transceiver beim Loslassen der Morsetaste von Sende- auf Empfangsbetrieb umschaltet, so daß kein einwandfreier Semi-break-in-Betrieb mehr gewährleistet ist.

Hinweis:

In Stellung „ON“ des VOX-Schalters arbeitet der TS-780 nach dem Einschalten kurzzeitig in der Betriebsart Sendung. Nach Beendigung des Funkverkehrs mit sprachgesteuerter Sende/Empfangsumschaltung den VOX-Schalter wieder in Stellung „MAN“ bringen.

5.7 Ablesen der Frequenzanzeige

Auf der Digitalanzeige des TS-780 lassen sich bei allen Betriebsarten die Trägerfrequenzen ablesen. Aufgrund der besonderen Schaltung ändert sich die Trägerfrequenz-Anzeige auch bei Betätigung des MODE-Schalters nicht, das heißt: Sende- und Empfangsfrequenz können direkt auf der Digitalanzeige abgelesen werden. Ausgenommen davon ist der CW-Empfang, wobei die Anzeige um 800 Hz (Schwebungsfrequenz) höher ist als die Sendefrequenz. Siehe auch Abschnitt „Telegrafiebetrieb (CW)“.

Hinweis:

Die Digitalanzeige ändert sich nicht bei Betätigung der Empfängerfeinabstimmung (RIT).

5.8 Bandschalter (BAND UP/DOWN)

Die Bandumschaltung erfolgt mit den Bandschaltertasten BAND UP/DOWN. Bei Betätigung der Taste UP springt die Frequenz in Intervallen von jeweils einem Bandabschnitt (1 MHz) vorwärts, d. h. zum oberen Bandende hin, bei Betätigung der Taste DOWN ebenfalls in Intervallen von einem Bandabschnitt (1 MHz) rückwärts, d. h. zum unteren Bandende hin. Werden die Tasten im gedrückten Zustand festgehalten, springt die Frequenz in exakten 0.5 Sek.-Intervallen um jeweils 1 MHz. Wie die nachstehende Tabelle zeigt, arbeitet der BAND-Schalter nur auf einem VFO (VFO-A oder VFO-B). Siehe auch Abschnitt 5-10 „Betrieb mit zwei VFOs“. Bei den BAND-Tasten UP und DOWN handelt es sich um besonders leichtgängige Tiptasten, die auf leichtesten Fingerdruck reagieren und bei deren Betätigung ein Kontrollton zu hören ist.

5.9 Digital-VFO

Die Abstimmung des TS-780 ist so ausgelegt, daß die bei Betätigung des VFO-Drehknopfes erzeugten Impulse mit Hilfe eines Mikroprozessors gezählt und zur Frequenzaufbereitung in der PLL-Stufe verwendet werden. Die Frequenzänderung erfolgt schrittweise in 20 Hz-Inkrementen (langsam) oder in 200 Hz-Inkrementen (schnell) bei CW-, SSB- und FM-Betrieb. Die Schrittfolge läßt sich am Schalter F.STEP einstellen. Siehe Abschnitt 5-12.

Tabelle 1 zeigt den Abstimmbereich des Digital-VFOs.

Band	Stellung des Schalters F. STEP	
	„OFF“ (aus)	„ON“ (ein)
2 m (144 MHz)	144.000.00-145.999.98	144.000.00-145.999.80
70 cm (430 MHz)	430.000.00-439.999.98	430.000.00-439.999.80

Tabelle 1

Durch Drehen des VFO-Abstimmknopfes in beiden Richtungen wird der TS-780 fortlaufend zwischen 144.000.09 und 145.999.98 im 2 m-Band durchgestimmt, desgleichen im 70 cm-Band zwischen 430.000.00 und 439.999.80 MHz, wobei die obere Grenzfrequenz des jeweiligen Bandes von der Stellung (ON/OFF) des Schalters F.STEP abhängt.

Das Drehmoment des VFO-Knopfes lässt sich verändern. Befindet sich der Hebel links neben dem Drehknopf in Stellung „NORM“, arbeitet die VFO-Abstimmung leichtgängig mit Schwungradeneffekt und ermöglicht damit einen schnellen Frequenzwechsel. In Stellung TIGHT des Hebels ist die eingebaute Friktionsbremse zugeschaltet. Der Knopf lässt sich dann wesentlich schwerer betätigen, wodurch ein versehentliches Verstellen insbesondere bei Mobilbetrieb vermieden wird.

5.10 Betrieb mit zwei VFOs

Der TS-780 verfügt über zwei, durch Mikroprozessoren gesteuerte VFOs, A und 8.

Mit dem FUNCTION-Schalter kann wahlweise VFO-A oder VFO-8 zugeschaltet werden, wobei jeder mit eigener, separater Frequenz arbeitet. Dadurch ist ein sogenannter Duplex-Betrieb mit unterschiedlichen Sende- und Empfangsfrequenzen möglich, wobei sowohl der VFO-A als auch VFO-8 als Empfänger bzw. Sender-VFO eingesetzt werden kann. Die nachstehende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen den Stellungen des FUNCTION-Schalters und dem Betrieb der beiden VFOs.

Es bieten sich u. a. folgende Betriebsmöglichkeiten: VFO-A arbeitet im 2 m-Band, VFO-B hingegen im 70 cm-Band oder beide im gleichen Band. Beide VFOs können auch als zusätzliche Speicherplätze benutzt werden.

Beispiele:

- Die mit der Gegenstation vereinbarte Betriebsfrequenz wird im VFO-B gespeichert. Der Funkbetrieb kann jetzt mit dem VFO-A fortgesetzt werden, bis die Gegenstation mit den Sendungen beginnt.
- Bei FM-Betrieb kann mit dem VFO-A ein Ausweichkanal gesucht werden, während VFO-B auf den Umsetzer eingestellt bleibt. Ebenso kann auf diese Weise über Umsetzer gearbeitet werden, die von der Norm (-600 kHz, -7.6 MHz, -1,6 MHz) abweichende Frequenzablagen (z. B. +1,6 MHz oder -4,6 MHz) besitzen.

Stellung des FUNCTION-Schalters	Empfangs-VFO	Sende-VFO
A	A	A
B	B	B
A-R	A	B
B-R	B	A

Tabelle 2

5.11 FM-Kanalbetrieb (FM-CH)

In Stellung FM-CH des MODE-Schalters arbeiten die VFOs mit vorgegebenem „Kanal“-raster und zwar in Stellung „OFF“ des Schalters F.STEP im 12,5 kHz-, in Stellung „ON“ im 5 kHz-Kanal-raster, wobei der Hauptabstimmknopf als „Kanalschalter“ hör- und fühlbar einrastet.

Beispiele:	433.000	433.005
	433.0125	433.010
	433.0250	433.015
	433.0375	433.020
	433.9875	433.995

Wird der MODE-Schalter auf FM-CH eingestellt, ändern sich die Betriebsfrequenzen wie in der nachstehenden Tabelle 3 gezeigt.

Stellung des MODE-Schalters	FM-CH, ► SSB, CW, FM	
	SSB, CW, FM, bFM-CH	CW, FM
Stellung des Schalters F.STEP	OFF (aus).ON (ein)	OFF (aus) ► ON fein
Frequenz-Anzeige	145.317.7 145.317.6 145.312.5 145.310 *Hinweis 1 . Hinw. 2	145.315.0 145.315 145.315.0

Tabelle 3

Hinweis 1:

- In Stellung „OFF“ des Schalters F.STEP wird die Frequenz auf der Digitalanzeige bis zum nächsten 12,5 kHz-Raster-schritt abgerundet.
- In Stellung „ON“ des Schalters F.STEP wird die Frequenz auf der Digitalanzeige bis zum nächsten 5 kHz-Raster-schritt abgerundet. Die letzte Stelle der Digitalanzeige (100 Hz) wird dabei ausgeblendet.

Hinweis 2:

Tabelle 3 zeigt die Betriebsfrequenzen und zugehörige Digitalanzeige des VFO-A. Die Funktion des VFO-B ist genau die gleiche. Bei SSB-Betrieb können sich die Frequenzen hinter der 10 kHz-Stelle ändern.

5.12 Der Schalter F.STEP

Mit diesem Schalter lässt sich die Schrittfolge der VFO-Frequenzen einstellen. Beim Drücken der Taste bis zum Einrasten leuchtet die LED-Anzeige F.STEP auf. Falls die Abstimmung nicht am VFO-Drehknopf erfolgt, ist der Schalter in den Betriebsarten SSB, CW oder FM auf OFF (aus) einzustellen (Taste durch nochmaliges Drücken auslösen). In Stellung „ON“ des Schalters werden Frequenzen unterhalb von 100 Hz auf den nächst niedrigen 200 Hz-Wert abgerundet. In Stellung OFF des Schalters erfolgt keine Frequenzänderung.

Stellung des Schalters F.STEP	Stellung des MODE-Schalters	
	SSB, CW, FM	FM-CH
OFF	20 Hz	12.5 kHz
ON	200 Hz	5 kHz

Tabelle 4

5.13 Die Speicherschaltung (MEMORY)

Die Memory-Taste (M) dient zur Eingabe der gewünschten Frequenzen in die insgesamt 10 Speicher des TS-780, die mit Dreh-schalter MEMORY angewählt werden können. Der Abruf der in einem Memory gespeicherten Frequenz erfolgt durch Betätigung der Taste MR (Memory Recall).

Bei den Kanälen 9 und 10 handelt es sich um die sogenannten „Vorzugskanäle“ (PRIO.M), die bereits werksseitig programmiert sind und zwar Kanal 9 auf 145.000.0 MHz und Kanal 10 auf 433.000.0 MHz. Diese Frequenzen können jedoch bei Bedarf jederzeit geändert werden durch Eingabe abweichender Frequenzen.

Hinweis 1:

Die Frequenzen der Vorzugskanäle PRIO.M. 9 und 10 können auch mit der Taste MR abgerufen werden.

Hinweis 2:

Bei Abruf eines Memory-Kanals, in dem keine Frequenz gespeichert ist, erscheint auf der Digitalanzeige lediglich die Kanalnummer.

Hinweis 3:

Werden die Vorzugskanäle PRIO.M 9 oder 10 durch Betätigen der Taste MR abgerufen, erscheint auf der Digitalanzeige anstelle der Kanalnummer der Buchstabe „C“ (Kanal 9), bzw. „C“ (Kanal 10) höhenversetzt und in digitaler Schreibweise, um auf die Vorzugskanäle aufmerksam zu machen,

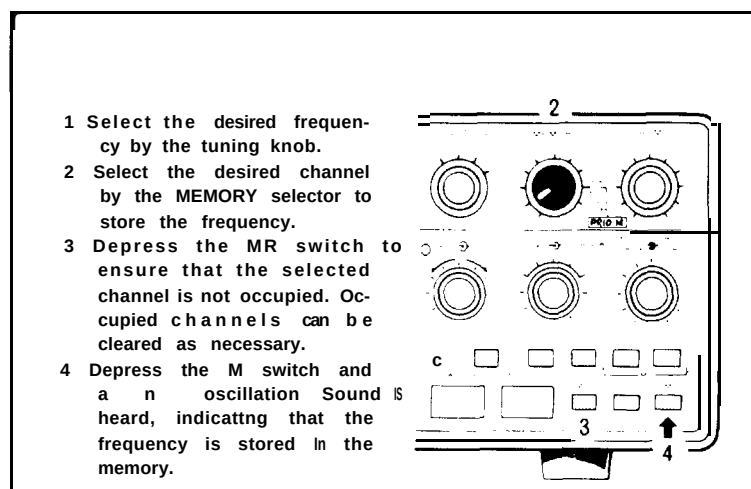


Fig. 15 – Eingabe von Frequenzen in die Memories

- 1 = Die gewünschte Frequenz am VFO-Drehknopf einstellen.
- 2 = Das zum Speichern dieser Frequenz vorgesehene Memory am MEMORY-Drehsehalter vorwählen.
- 3 = Zur Kontrolle, daß der betreffende Memorykanal nicht belegt ist, kurz die Taste MR drücken. Eingegebene Frequenzen können bei Bedarf gelöscht werden.
- 4 = Die gewünschte Frequenz jetzt durch Drücken der M-Taste in das Memory eingeben.

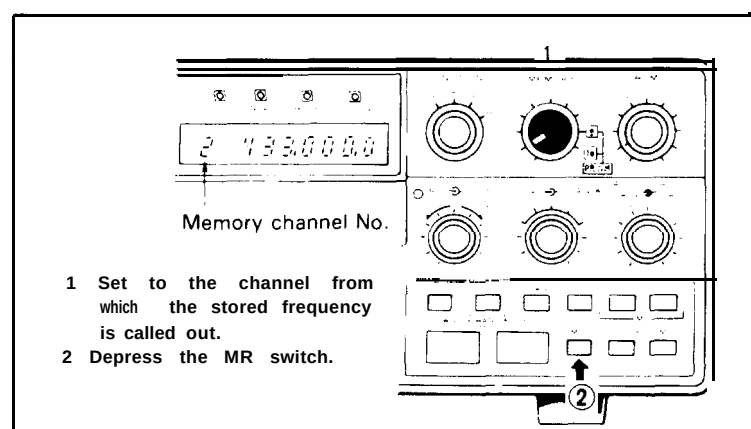


Fig. 16 – Abrufen gespeicherter Memory-Frequenzen

- 1 = Die Nummer des abzurufenden Memory-Kanals am Schalter MEMORY einstellen.
- 2 = Zum Abruf der vorgewählten Kanalfrequenz die Taste MR drücken.

A= Memory-Kanal-Nummer

Hinweis 4:

Wird eine in Stellung „ON“ des Schalters F.STEP eingegebene Memory-Frequenz abgerufen, leuchtet die LED-Anzeige F.STEP auf.

Hinweis 5:

Es können Frequenzen bis zu einer Genauigkeit (Auflösung) von 10 Hz eingegeben werden. Frequenzänderungen durch Empfänger-Feinverstimmung (RIT) werden jedoch nicht gespeichert.

Hinweis 6:

Frequenzen von 1.0 kHz, bzw. 10 Hz werden bei der Betriebsart FM-CH als „0“ eingegeben. Beim Abruf erscheint jedoch die vollständige Frequenz 6- bzw. 7-stellig auf der Digitalanzeige.

Hinweis 7:

Wird beim Betrieb über Umsetzer eine Frequenz während des Sendens eingegeben, wird nur die tatsächliche Empfangsfrequenz ohne Ablage gespeichert.

5.14 Der Suchlaufschalter (SCAN)

In Stellung „ON“ des Suchlaufschalters SCAN flackert die FUNCTION-Leuchtanzeige (A, b) als Funktionskontrolle des Suchlaufs.

Betriebsart „FM-CH“ (FM-Kanalbetrieb)

1. Den SQUELCH-Regler so einstellen, daß der Suchlauf auf belegten Kanälen (BUSY) eingehalten wird.
2. Wird der SCAN-Schalter in Stellung ON gebracht, schaltet der Suchlauf automatisch auf den nächsten Kanal um, auch wenn auf diesem kein Funkverkehr herrscht. (Bei dauernd gedrückter Taste ändert sich die Frequenz nicht).

3. Selbst wenn der Suchlauf auf einem belegten Kanal anhält, flackert die FUNCTION-Leuchtanzeige weiter.
4. Endet der Funkverkehr auf einem belegten Kanal (BUSY), wird der Suchlauf nach einer Pause von 1 Sekunde automatisch fortgesetzt.

Betriebsart „FM“

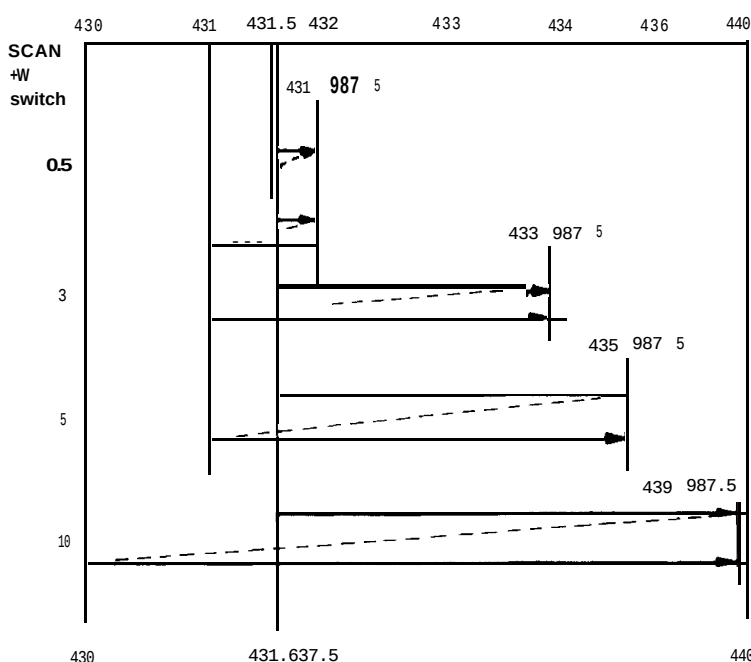
1. Wird die SCAN-Taste im gedrückten Zustand festgehalten, arbeitet der Suchlauf kontinuierlich, d. h. ohne anzuhalten, mit hoher Geschwindigkeit. Soll der Suchlauf nach dem Anhalten auf einem belegten Kanal fortgesetzt werden, ist die SCAN-Taste abermals zu drücken.
2. Die übrigen Funktionen des Suchlaufs sind die gleichen wie beim FM-Kanalbetrieb (FM-CH).

Andere Betriebsarten

1. Nur normaler Suchlauf ohne Anhalten auf belegten Kanälen (BUSY) möglich. Zum Anhalten des Suchlaufs entweder die HOLD-Taste drücken oder den Transceiver kurzzeitig auf Sendebetrieb umschalten. Nach Beendigung des Suchlaufs erlischt die FUNCTION-Leuchtanzeige.

Suchlauf-Begrenzungsschalter (SCAN W)

Mit diesem Schalter kann die Untergrenze des Suchlaufbereichs eingestellt und damit der Suchlauf selbst eingeschränkt werden. Am folgenden Beispiel soll die Funktion der Suchlaufbegrenzung (SCAN W) in der Betriebsart FM-CH (FM-Kanalbetrieb) bei einer Anfangsfrequenz von 431.637.5 MHz im 70 cm-Band erläutert werden.



Stellung des Schalters SCAN W

Stellung „0,5 MHz“

Der Suchlauf beginnt bei 431.637,5 MHz, endet bei 431.987,5 MHz und springt auf die Untergrenze von 431.500.0 MHz zurück. Dieser Vorgang wiederholt sich dann laufend mit einem auf 0,5 MHz (500 kHz) beschränkten Suchlaufbereich.

Stellung „1 MHz“

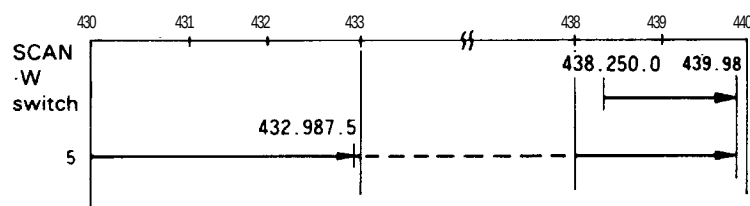
Der Suchlauf beginnt bei 431.637.5 MHz, endet bei 431.987.5 MHz und springt auf die Untergrenze von 431.000.0 MHz zurück, um dann wieder bis 431.987.5 MHz vorzulaufen. Der Vorgang wiederholt sich dann laufend mit einem auf 1 MHz beschränkten Suchlaufbereich.

Stellung „3 MHz“

Der Suchlauf beginnt bei 431.637.5 MHz und endet bei 433.987.5 MHz als Obergrenze des Suchlaufbereichs, um dann wieder auf 431.000.0 MHz zurückzuspringen. Dieser Vorgang wiederholt sich laufend in dem auf 3 MHz begrenzten Suchlaufbereich.

Stellung „5 MHz“

Die obere und untere Bandbegrenzung wird in der gleichen Weise wie in Stellung „3 MHz“ des SCAN-Schalters berechnet, wobei eine Wiederholung des Suchlaufs mit einer Bandbreite von 5 MHz zwischen den betreffenden Bandbegrenzungen erfolgt.



Stellung „10 MHz“

In dieser Stellung erfolgt der Suchlauf mit der vollen Bandbreite von 10 MHz zwischen der Untergrenze von 430900.0 MHz und der Obergrenze von 439.997.5 MHz.

Hinweis 1:

In den Stellungen „3, 5 und 10“ (MHz) des SCAN W-Schalters wird der Suchlauf im 2 m-Band (144 MHz) zwischen der Untergrenze von 144.000.0 MHz und der Obergrenze von 145.987.5 MHz fortlaufend wiederholt, da die Bandbreite dieses Bereichs nur 2 MHz beträgt.

Hinweis 2:

In den vorgenannten Stellungen des SCAN-Schalters ist der Suchlauf auf die tatsächliche Breite des betreffenden Bandes begrenzt, d. h. der Suchlauf erfolgt nur innerhalb des jeweiligen Bandes bis zur oberen Bandgrenze und springt nicht von einem Band in das nächste weiter.

Hinweis 3:

Die Bandbegrenzung des Suchlaufs läßt sich auch unter den folgenden Betriebsbedingungen berechnen:

- 1) wenn der VFO-A (oder VFO-B) zugeschaltet ist.
- 2) wenn der Schalter SCAN W in eine andere Stellung gebracht wird.
- 3) Wenn eine der BAND-Tasten betätigt wird.

Hinweis 4:

Die Suchlaufbegrenzung ändert sich nicht, wenn die Suchlauffaste SCAN betätigt wird und der Suchlauf beim Erreichen eines belegten Kanals (BUSY) endet. Zur Änderung der Suchlaufbegrenzung muß der Suchlauf durch Auslösung der HOLD-Taste abgeschaltet werden.

Hinweis 5:

Die BAND-Tasten lassen sich auch während des Suchlaufs betätigen, wobei die Bandbereichs-Fortschaltung allerdings nicht kontinuierlich erfolgt, solange eine der BAND-Tasten im gedrückten Zustand festgehalten wird. Die BAND-Umschaltung ist auch bei zugeschalteter Frequenzrastung wirksam, d. h. wann sich der Schalter F. LOCK in Stellung „ON“ befindet.

Der Suchlauf wird bei Betätigung der Tasten PRI0.M. MR oder MS sofort abgebrochen.

5.15 Der Memory-Suchlauf (MEMORY SCAN)

Werden die Tastenschalter 144 MS oder 430 MS in Stellung „ON“ gebracht, flackert die FUNCTION-Leuchtanzeige (Kanal-Nr.). Dies bedeutet, daß die Memory-Suchlaufschaltung (MEMORY SCAN) aktiviert ist und die Memory-Kanäle I-O in numerischer Reihenfolge abgefragt werden. Die SQUELCH-Anschwelle wird dazu in der gleichen Weise wie beim VFO-Suchlauf eingestellt.

In Stellung „ON“ des Schalters 144 MS werden nur die Memory-Kanäle im 2 m-Band, in Stellung „ON“ des Schalters 430 MS nur die Memory-Kanäle im 70 cm-Band in numerischer Reihenfolge abgefragt. Es können auch die Memory-Kanäle beider Bänder abgefragt werden, wozu die Schalter 144 MS und 430 MS gleichzeitig in Stellung „ON“ zu bringen sind. Das Abschalten des Memory-Suchlaufs erfolgt wie oben für den VFO-Suchlauf beschrieben. Zur Fortsetzung des Suchlaufs die SCAN-Taste betätigen.

Hinweis 1:

Wird die SCAN-Taste im gedrückten Zustand festgehalten, erfolgt kein Suchlauf.

Hinweis 2:

Wird der Suchlauf angehalten, wenn beide MS-Schalter auf „ON“ eingestellt sind, kann er fortgesetzt werden, indem man entweder einen der beiden MS-Schalter in Stellung „OFF“ bringt (Taste auslösen), die PRI0.M.-Taste oder die MR-Taste betätigt.

Hinweis 3:

Werden die Memory-Kanäle ausschließlich für Frequenzen im 2 m-Band (144 MHz) benutzt und der Schalter 430 MS in Stellung „ON“ gebracht, blinkt die FUNCTION-Leuchtanzeige sehr schnell, während gleichzeitig ein Dauer-Warnton zu hören ist. Das gleiche ist der Fall, wenn die Memory-Kanäle ausschließlich für Frequenzen im 70 cm-Band (430 MHz) verwendet werden und der Schalter 144 MS auf „ON“ eingestellt ist.

Hinweis 4:

Beim Memory-Suchlauf werden nur diejenigen Memory-Kanäle abgefragt, in denen Frequenzen gespeichert sind.

5.16 Die Vorzugskanäle (PRI0.M.)

Die in den Vorzugskanälen PRI0.M. 9 und 10 gespeicherten Frequenzen werden „bevorzugt“, d. h. direkt abgerufen, wenn man die zugehörigen Schalter PRI0.M. 9 oder 10 in Stellung „ON“ bringt. Werksseitig sind die beiden Kanäle bereits vorprogrammiert und zwar Kanal 9 mit einer Frequenz von 145.000.0 MHz und Kanal 10 mit einer Frequenz von 433.000.0 MHz, wobei beide Kanäle bei Bedarf auch mit anderen Frequenzen belegt werden können. Die Frequenzen der beiden Vorzugskanäle werden wie folgt angezeigt:

Hinweis 1:

Beim Abruf der Vorzugskanäle hat Kanal 9 stets den Vorrang vor Kanal 10.

Hinweis 2:

Die Digital-Frequenzanzeige der Vorzugskanäle (PRI0.M.) erfolgt mit einer Auflösung von 100 Hz.

5.17 Dauerstromversorgung für die Memory-Kanäle

Der Direktzugriffsspeicher (RAM) des Mikroprozessors ermöglicht das Einlesen jeder beliebigen Frequenz im 2 m- und 70 cm-Band. Normalerweise wurden jedoch die gespeicherten Informationen beim Ausschalten des Transceivers sofort gelöscht. Um dies zu vermeiden, wurde der TS-780 mit einer Dauerstromversorgung für die zehn Memory-Kanäle ausgerüstet, die von der jeweiligen Spannungsquelle, also Netz oder Kfz-Batterie unabhängig ist und damit eine Speicherhaltung bei ausgeschaltetem Gerät garantiert. Diese Dauerstromversorgung besteht aus drei Trockenbatterien (1,5 V-Alkali-Mangan-Mignonzellen), die in einem besonderen Batteriefach unter dem Gehäusedeckel untergebracht sind. Wegen der geringen Stromaufnahme der Speicher von lediglich 10 uA, erreichen die Batterien eine durchschnittliche Lebensdauer von einem Jahr. Sind keine Batterien zur Dauerstromversorgung der Memory-Kanäle eingesetzt, geht die VFO-Frequenz sofort auf 144.000.0 MHz zurück, wenn der Netzschalter (POWER) des Gerätes auf „OFF“ gestellt wird. Ebenso werden die Vorzugskanäle (PRI0.M.) 9 und 10 auf 145.000.0 bzw. 433.000.0 MHz zurückgesetzt.

5.18 Mobilbetrieb mit externer Stromversorgung

Bei Mobilbetrieb arbeitet der TS-780 mit einer Gleichspannung von 13.8 V± 15%.

Mobil-Einbau

Der Mobilbetrieb des TS-780 unterscheidet sich nur unwesentlich vom ortsfesten Betrieb.

Die für den Mobileinbau geeignete Stelle im Kraftfahrzeug hängt im wesentlichen von dessen Bauart und den bestehenden Platzverhältnissen ab. Bei größeren Fahrzeugen kann der Einbau evtl. unter dem Instrumentenbrett auf der Beifahrerseite oder auf der Mittelkonsole vorgenommen werden, bei kleineren empfiehlt es sich, den Transceiver mit dem Anschnallgurt auf dem Beifahrersitz selbst zu befestigen, damit er beim plötzlichen Bremsen nicht herunterfallen kann. Auf jeden Fall ist darauf zu achten, daß weder der Fahrer, noch der Beifahrer behindert werden und der Transceiver so einzubauen ist, daß bei Notbremsungen usw. Verletzungen der Insassen ausgeschlossen sind.

Mobilantennen

Als Mobilantenne eignen sich fast alle vom Fachhandel angebotenen Typen für das 2 m- und 70 cm-Band. Besonders zu empfehlen sind 1/4λ- oder 5/8 A-Stabantennen, sowie Ground Plane-Antennen.

Hinweis:

Bei Antennen für Dachmontage ist auf einwandfreie Erdung des Antennenfußes zu achten, der galvanisch mit dem Chassis des Fahrzeugs (Masse) zu verbinden ist. Nähere Einzelheiten sind den Montageanweisungen des Antennen-Herstellers zu entnehmen.

Stromversorgungskabel

Zum Mobilbetrieb des TS-780 ist ein Stromversorgungskabel der auf Fig. 18 gezeigten Art erforderlich. In die rote (Plus-) Ader muß unbedingt eine 7 A-Sicherung eingefügt werden.

Stromverbrauch

Bei Mobilbetrieb beträgt die maximale Stromaufnahme des TS-780 ca. 5 A, so daß die Kapazität der Fahrzeugbatterie mindestens 35 Ah betragen sollte, um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten. Sind andere Stromverbraucher wie Scheinwerfer, Wagenheizung usw. zugeschaltet, sollte der Transceiver wegen des erhöhten Stromverbrauchs nur bei laufendem Motor betrieben werden, um die Fahrzeugbatterie nicht übermäßig zu belasten. Wir empfehlen den Einbau eines Spannungsmessers zur Überwachung der Bordspannung.

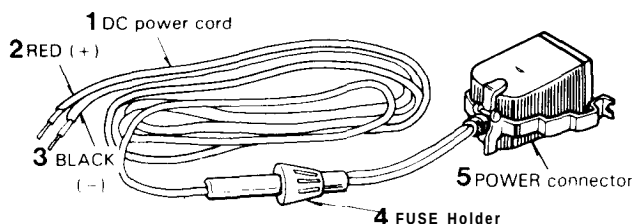


Fig. 18 – Stromversorgungskabel für Mobilbetrieb

- 1 = Stromversorgungskabel
 2 = rote Ader (+)
 3 = schwarze Ader (-)
 4 = Sicherungshalter mit 7 A-Sicherung
 5 = Steckverbinder

Hinweis:

Im Interesse der Verkehrssicherheit sollte der TS-780 bei Mobilbetrieb nur auf Festfrequenzen (Memory oder FM-CH) benutzt werden.

5.19 Duplex-Betrieb über Umsetzer

Bei Duplex-Betrieb über Umsetzer arbeitet der TS-780 mit folgenden Frequenzablagen im 2 m-, bzw. 70 cm-Band:

Bandbereich	Stellung des Schalters TX OFFSET	Frequenzablage
144 – 146 MHz	D–A	– 600 kHz
	D–B	+ 600 kHz
430 – 440 MHz	D - A	– 7,6 MHz
	D - B	– 1,6 MHz

Hinweis:

Im 70 cm-Band ist die Sendefrequenz in Stellung „D-A“ des Schalters TX OFFSET 7,6 MHz niedriger, in Stellung „D-B“ jedoch nur 1,6 MHz niedriger als die Empfangsfrequenz. Liegt die Sendefrequenz außerhalb der zulässigen 2 m- bzw. 70 cm-Amateurbänder, ertönt ein Warnsignal und der Sender wird automatisch auf Simplex geschaltet.

Einstellung der Regler und Schalter bei Betrieb über Umsetzer

- 1) Die gewünschte Betriebsfrequenz durch Betätigung der BAND-Tasten UP oder DOWN einstellen.
- 2) Den Schalter TX OFFSET auf die entsprechende Frequenzablage einstellen, wobei die OFFSET-Anzeige aufleuchtet.
- 3) Die Empfangsfrequenz auf der VFO-Skala einstellen, dann die Ruftontaste (TONE) drücken. Dadurch wird der eingebaute Ruftongenerator aktiviert, der ein dem Träger überlagertes 1750 Hz-Signal zum Auftasten des Umsetzers erzeugt. Bei der TONE-Taste handelt es sich um einen Moment-Taster, der den Ruftongenerator beim Loslassen sofort wieder ausschaltet.

In Stellung „D-A“ des Schalters TX OFFSET liegt die Sendefrequenz im 2 m-Band (144-146 MHz) 600 kHz unterhalb der Empfangsfrequenz, im 70 cm-Band in Stellung „D-A“ 7,6 MHz, in Stellung „D-B“ 1,6 MHz unterhalb der Empfangsfrequenz. Die jeweilige Frequenzablage kann auf der Digitalanzeige abgelesen werden. Liegt die Sendefrequenz bei zugeschalteter Frequenzablage außerhalb der zulässigen Amateur-Bandbereiche, ertönt ein Warnsignal und der Sender wird automatisch auf Simplex geschaltet. Mit dem REV-Schalter lassen sich Sendefrequenz und Empfangsfrequenz gegeneinander vertauschen, d. h. die Sendefrequenz befindet sich dann anstelle der Empfangsfrequenz und umgekehrt, wodurch die Möglichkeit besteht, die Umsetzer-Eingabefrequenzen abzuhören bzw. eine Kurzmitteilung durchzugeben, daß auf einer Direktfrequenz gearbeitet werden kann. Bei Umsetzern mit abweichender Frequenzablage den TX-OFFSET-Schalter auf „SIMP“ und den FUNCTION-Schalter auf „A-R“ oder „B-R“ einstellen und die Ablage mit beiden VFOs einstellen.

Beispiele:

Zum Betrieb über einen 70 cm-Umsetzer, dessen Frequenzablage 1,6 MHz oberhalb der Eingabe von 433 MHz liegt, den FUNCTION-Schalter auf „A-R“ einstellen, VFO-A auf 433 MHz und VFO-B auf 434,6 MHz abstimmen.

Der TS-780 arbeitet dann mit einer Empfangsfrequenz von 433 MHz und einer Sendefrequenz von 434,6 MHz.

Auf ähnliche Weise ist ein Duplex-Betrieb über andere Umsetzer möglich, deren Frequenzablage nicht der üblichen Norm entspricht z. B. im Ausland.

15.20 Funkbetrieb über OSCAR-Amateurfunksatelliten

Gegenwärtig befinden sich zwei OSCAR-Amateurfunksatelliten, OSCAR 7 und OSCAR 8 und zwei RADIO-Satelliten sowjetischer Funkamateure (RS 1.2) auf einer Erdumlaufbahn. OSCAR 6 ist nicht mehr funktionstüchtig, da seine Batterien erschöpft sind. Die genannten Satelliten dienen unter anderem als Umsetzer für den Amateurfunk-Betrieb.

Auch mit dem TS-780 ist eine Funkbetrieb über Amateur-Satelliten wie nachstehend beschrieben möglich:

OSCAR Nr. 7

Betriebsart A	Eingabefrequenzen	2 m – 10 m (Senden)
Betriebsart B	Eingabefrequenzen	70 cm – 2 m (Senden)
oder	Ausgabefrequenzen	(Empfang)

OSCAR Nr. 8

Betriebsart A	Eingabefrequenzen	2 m – 10 m (Senden)
Betriebsart J	Eingabefrequenzen	2 m – 70 cm (Senden)
oder	Ausgabefrequenzen	(Empfang)

RADIO 1, 2	Eingabefrequenzen	2 m – 10 m (Senden)
------------	-------------------	---------------------

Tabelle 5 zeigt die Ein- und Ausgabefrequenzen, die in Fachkreisen auch UP LINK- bzw. DOWN-LINK-Frequenzen genannt werden, während Fig. 19 den typischen Betriebsablauf über Satelliten im 70 cm- und 2 m-Band zeigt.

	OSCAR No. 7		OSCAR No. 8		RADIO
Betriebsart	A	B	A	J	No. 1.2
Eingabe	145.85 to 145.95	432.125 432.175	145.85 145.95	145.9 to 146.0	145.88 145092
	29.40 to 29.50	145.975 to 145.925	29.40 to 29.60	435.1 to 435.2	29.360 to 29.400
Bakenfreq.	29.502	145.972	29.402	435.097	29.400

Hinweis:

In den Betriebsarten B und J wird das Signal im unteren Seitenband (LSB) empfangen.

Wird der TS-780 in Stellung „A-R“ des FUNCTION-Schalters, VFO-A als Empfangs-VFO im 430 MHz Band und VFO-B als Sender-VFO im 145 MHz-Band eingesetzt, ist kein Funkbetrieb über OSCAR-Satelliten möglich, da das Ausgabesignal im 29 MHz-Band nicht empfangen werden kann.

Zum Betrieb über OSCAR-Satelliten ist daher unbedingt ein zusätzlicher Kurzwellen-Empfänger z. B. der Kenwood R 1000 oder R 600 oder Transceiver, z. B. der Kenwood TS-830, erforderlich, um das DOWN LINK-Signal (Ausgabe) im 29 MHz-, bzw. 10 m-Band empfangen zu können, wie Fig. 19 zeigt. Außerdem sollte man über die grundlegenden Kenntnisse der Betriebstechnik bei Satelliten-Amateurfunk wie z. B. Berechnung der Umlaufbahnen, Bakenfrequenzen, Spezialantennen mit Nachführmöglichkeit usw. verfügen.

Sind diese Kenntnisse vorhanden, steht einem Sendefunkbetrieb über OSCAR-Satelliten nichts mehr im Wege. Fachliteratur über dieses Spezialgebiet wird vom Fachhandel angeboten. Außerdem berichten Amateurfunk-Fachzeitschriften regelmäßig über den Satellitenfunk.

5.21 Die Anschlußbuchse für Zusatzgeräte (AUX)

Fig. 20 und Tabelle 6 zeigen die Beschaltung der 7-poligen DIN-Buchse AUX an der Rückwand des Transceivers, an die solche Zusatzgeräte wie Linear-Endstufen, Empfangsvorverstärker, Tonbandgeräte, Decoder oder externe SendefEmpfangsumschalter (Standby-Relais) angeschlossen werden. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, daß die Kontakte 2, 4 und 5 höchstens mit 10 mA belastet werden dürfen, da es sonst zu Schäden am Transceiver kommen kann. Ein 7-poliger DIN-Stecker befindet sich im serienmäßigen Zubehör des TS-780.

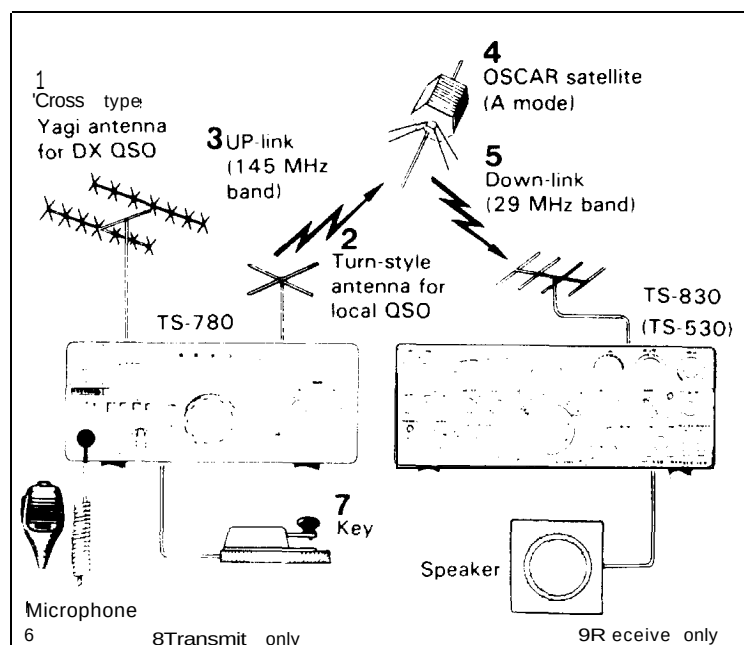


Fig. 19 -
Typischer Transceive-Betrieb über OSCAR-Satellit

- 1 = Mehrelement-Yagiantenne für DX-Verbindungen
- 2 = Kreuzdipol-Antenne für Orts-QSOs-
- 3 = Eingabe (145 MHz-Band)
- 4 = OSCAR-Satellit (Betriebsart A)
- 5 = Ausgabe (29 MHz-Band)
- 6 = Mikrofon
- 7 = Morsetaste
- 8 = TS-780 (nur für Sendebetrieb)
- 9 = TS-830 oder TS-530 (nur für Empfangsbetrieb)
- 10 = Lautsprecher

von der Rückwand aus gesehen

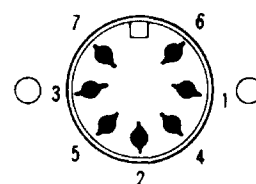


Fig. 19 - Zusatzbuchse (AUX)

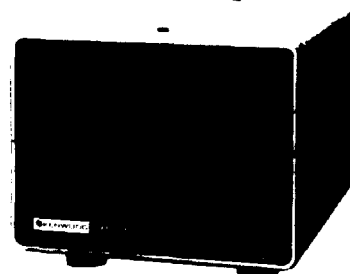
Die Kontakte 1 und 6 sind ab Werk nicht beschaltet, so daß sie wahlweise z. B. an den Ausgang des NF-Verstärkers, den Mikrofonverstärker-Eingang (zum Anschluß eines AFSK-Encoder-Decoders für Funkfernreibetrieb oder eines Notruf-Auswerter) oder an andere Punkte der Schaltung gelegt werden können.

Kontakt Nr.	Bezeichnung	Zweck	Tabelle 6
1	NC	nicht beschaltet	
2	E43	8 V, 10 mA, (430 MHz)	
3	ELC	Eingang für externes ALC-Steuersignal	
4	14c	8 V, 10 mA, (144 MHz)	
5	9T	9V, 10mA (bei Sendebetrieb)	
6	NC	nicht beschaltet	
7	SS	externer RX / TX-Umschalter. Sender wird durch Kurzschließen nach Masse aktiviert.	

Teil 6 - Lieferbares Sonderzubehör

Für den TS-780 ist folgendes empfehlenswerte Sonderzubehör erhältlich:

- 0 Stationslautsprecher SP-70 und SP-71
Formschöne, klangvolle 8 Ohm-Lautsprecher, in Design und Farbgebung zum TS-780 passend. Das Spezial-Konussystem mit Hochtonbedämpfung verbessert die Verständlichkeit der Empfangssignale vor allem bei SSB-Betrieb ganz wesentlich.
- 0 Amateur-Kopfhörer HS-4
Preisgünstiger, leichter und bequem zu tragender Kopfhörer mit 8 Ohm-System. Allseitig geschlossene Muscheln mit ringförmigen, weichen Kissen. Verstellbarer, gepolsterter Kopfbügel.
- 0 Amateur-Luxuskopfhörer HS-5
Ein Kopfhörer in HiFi-Qualität mit hervorragenden Wiedergabeeigenschaften. Rückseitig offene 8 Ohm-Systeme mit Polyester-Membran und auswechselbaren Ohrmuscheln garantieren stundenlanges, ermüdungsfreies Tragen.
- 0 Amateur- Leichtkopfhörer HS-6
Eine Entwicklung der Kenwood HiFi-Abteilung. Ausgezeichnete Klangqualität und extrem geringes Gewicht sind die besonderen Merkmale dieses Kopfhörers mit weichen Schaumgummikissen und verstellbarem Kopfbügel.
- 0 Digital-Weltzeituhr HC-10
Ein Schmuckstück für jeden Raum. 6-stellige Digitalanzeige der Ortszeit, Datumsanzeige (Monat/Tag), sowie zwei frei wählbare und 10 fest programmierte Weltzeitzeiten der wichtigsten Regionen. Optische Datumsgrenzenanzeige. Eingebaute Stoppuhr zur Kontrolle der Funkverkehrs-Dauer mit eingebautem Speicher. Hohe Ganggenauigkeit. Bitte Sonderprospekt anfordern.
- 0 Stationsmikrofon MC-60/S8
Formschönes Tischmikrofon mit umschaltbarer Impedanz (600 Ohm / 50 kOhm), leichtgängige PTT-Taste mit Verriegelung. Coiled cord-Anschlußkabel mit Spezialstecker. Und jetzt ganz neu: eingebaute Fernbedienungs-Suchlauf-Tasten UP / DOWN.



SP-71



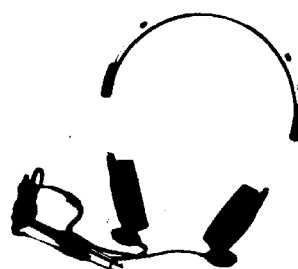
HS-4



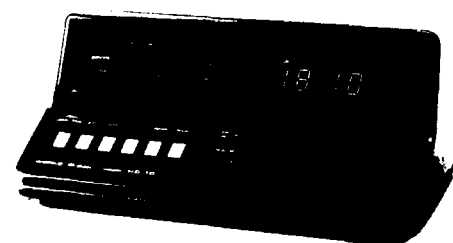
HS-5



MC-60/S8



HS-6



HC-10

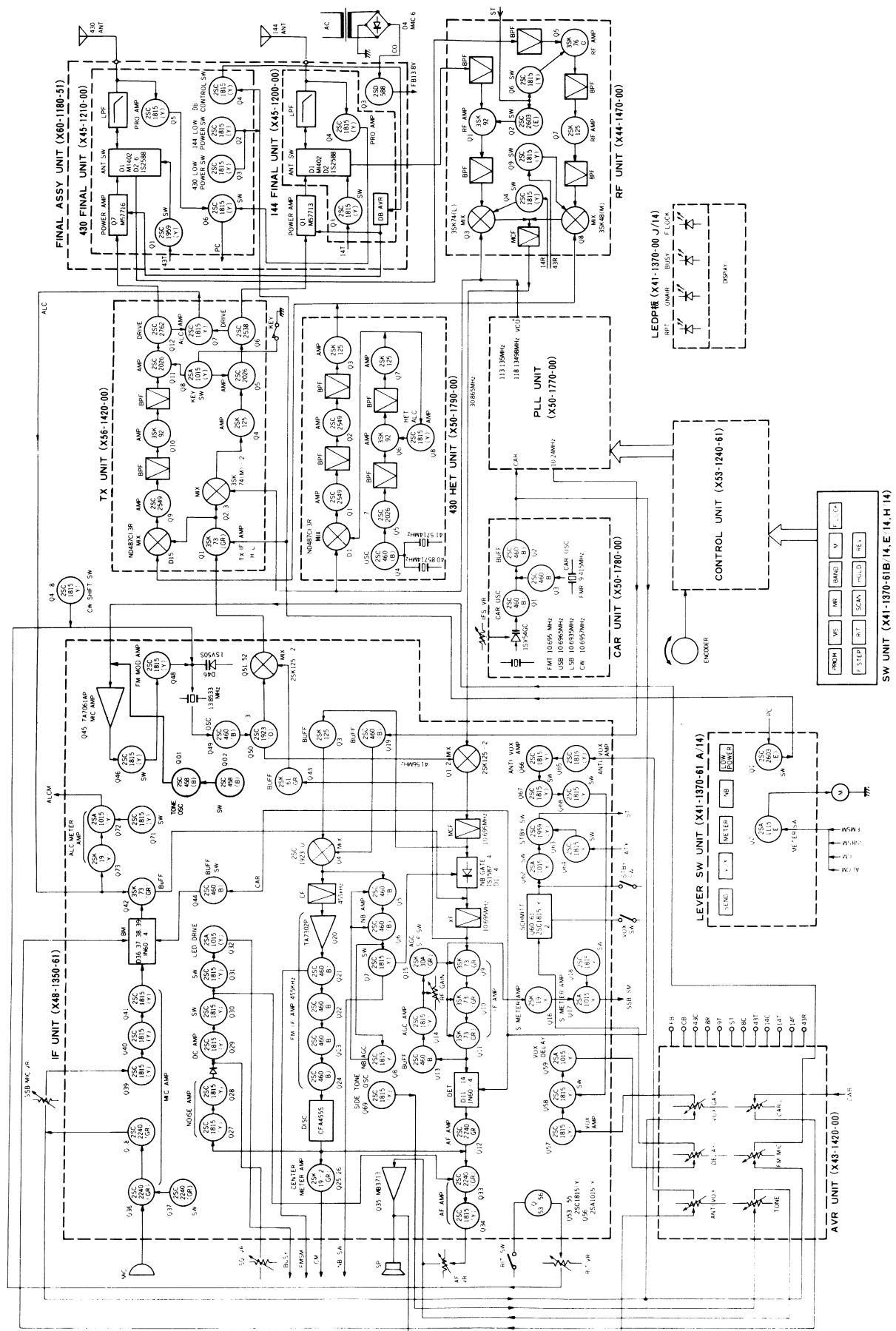
Festgestellte Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Keine Wiedergabe über den Lautsprecher	SQUELCH-Regler steht am Rechtsanschlag	SQUELCH-Regler entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn drehen
Trotz angeschlossener Antenne und S-Meter-Anzeige kein Empfang möglich	1. Antennen für das 2 m- und 70 cm-Band sind vertauscht oder falsch angeschlossen worden. 2. SQUELCH-Regler am rechten Endanschlag 3. PTT-Taste am Mikrofon ist gedrückt oder verriegelt	1. Antennen, Koaxkabel und Antennenanschlüsse überprüfen 2. SQUELCH-Regler entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn drehen. 3. PTT-Taste loslassen oder entriegeln.
S-Meter liefert auch ohne Eingangssignal eine Anzeige	Regler RF GAIN unsachgemäß eingestellt	RF GAIN-Regler bis zum Anschlag im Uhrzeigersinn drehen
Kein SSB-Empfang möglich	Transceiver ist auf das andere Seitenband eingestellt.	MODE-Schalter in die richtige Stellung (USB oder LSB) bringen.
Empfänger-Feinverstimmung (RIT) arbeitet nicht	RIT-Schalter befindet sich in Stellung „OFF“	RIT-Schalter in Stellung „ON“ bringen RIT-Anzeige muß dabei aufleuchten
Ungenügende Klangqualität der SSB-Empfangssignale	Regler F SH FT unsachgemäß eingestellt	Regler IF SHIFT in die rastende Mittel-Stellung bringen
Kein SSB-Sendebetrieb möglich	1. Mikrofon unsachgemäß angeschlossen 2. Regler SSB MIC steht am linken Endanschlag	1. Mikrofonanschluß und Kontakte des Steckers überprüfen 2. Regler SSB MIC im Uhrzeigersinn drehen (ALC-Anzeige beachten!)
Kein CW-Sendebetrieb möglich	1. Morsetaste unsachgemäß angeschlossen oder Kontakte defekt. 2. Regler CAR.L steht im linken Endanschlag	1. Anschluß der Morsetaste und des Klinkensteckers überprüfen 2. Regler CAR.L im Uhrzeigersinn drehen (ALC-Anzeige beachten!)
Kein Mithörton bei CW-Sendebetrieb hörbar	Regler S.TONE befindet sich am linken Endanschlag	Regler S.TONE im Uhrzeigersinn drehen
Keine oder unzureichende Modulation der FM-Sendesignale (Kein Hub!)	Regler FM-MIC steht am linken Endanschlag	Regler FM-MIC im Uhrzeigersinn drehen
VOX-Steuerung arbeitet nicht	1. VOX-Schalter befindet sich in Stellung OFF 2. Regler VOX GAIN steht am linken Endanschlag	1. VOX-Schalter in Stellung ON bringen 2. Regler VOX GAIN im Uhrzeigersinn drehen
Keine Wiedergabe wenn der VFO-Abstimmknopf in Stellung ON des Schalters FSTEP schnell gedreht wird	PLL-Schaltung ist ausgerastet. Das ist normal und kein Anzeichen einer Störung.	
Keine genaue Anzeige des ersten Kanals bei Memory-Suchlauf (MS)	Bei Funkverkehr auf dem ersten Memorykanal wird der Suchlauf dort in den Betriebsarten FM oder FM-CH unterbrochen. Den Schalter MS wieder in Stellung ON bringen oder warten, bis der Suchlauf von vorn beginnt.	
Keine Fortsetzung des Suchlaufs in Stellung ON des Schalters F.LOCK oder bei gedrückter BAND-Taste	Der Suchlauf ist auch in Stellung ON des Schalters F.LOCK aktiviert. Außerdem kann während des Suchlaufs die Bandumschaltung vorwärts/rückwärts (BAND UP/DOWN) bedient werden.	
Zu geringe Schaltgeschwindigkeit wenn die VFO-Abstimmung bei gedrückter BAND-Taste UP oder DOWN bedient wird	Die Schaltgeschwindigkeit wird durch die VFO-Abstimmung beeinflusst	
Empfangsfrequenz wird anstelle der Sendefrequenz mit Frequenzablage bei Betrieb über Umsetzer gespeichert	Nur die Empfangsfrequenz wird bei Transceivebetrieb über Umsetzer ohne Ablage gespeichert	
Arbeitet VFO-A bei Betrieb über Umsetzer auf 144 MHz und VFO-B auf 430 MHz, flackert die Anzeige in Stellung A-R des FUNCTION-Schalters, Stellung „+“ oder „-“ des Schalters TX OFFSET und Stellung ON des Schalters REV	Funkbetrieb über Umsetzer in Stellung A-R oder B-R des FUNCTION-Schalters ist sehr kompliziert. Den FUNCTION-Schalter daher besser auf „A“ oder „B“ einstellen.	
Wird der Transceiver ohne Dauerstrom-Versorgung der Memories aus- und kurz danach wieder eingeschaltet, ändern sich die VFO- und die Memory-Channel-Frequenzen und werden nicht korrekt zurückgesetzt	Transceiver frühestens 10 Sekunden nach dem Ausschalten wieder einschalten, damit sich die Anzeigeschaltung stabilisieren kann.	



Trio-Kenwood Communications GmbH, Industriestr. 8a, 8374 Steinbach/Taunus, West-Germany, Tel.: 08171

-75035, Telex: 410817triod

BLOCK DIAGRAM



SCHEMATIC DIAGRAM

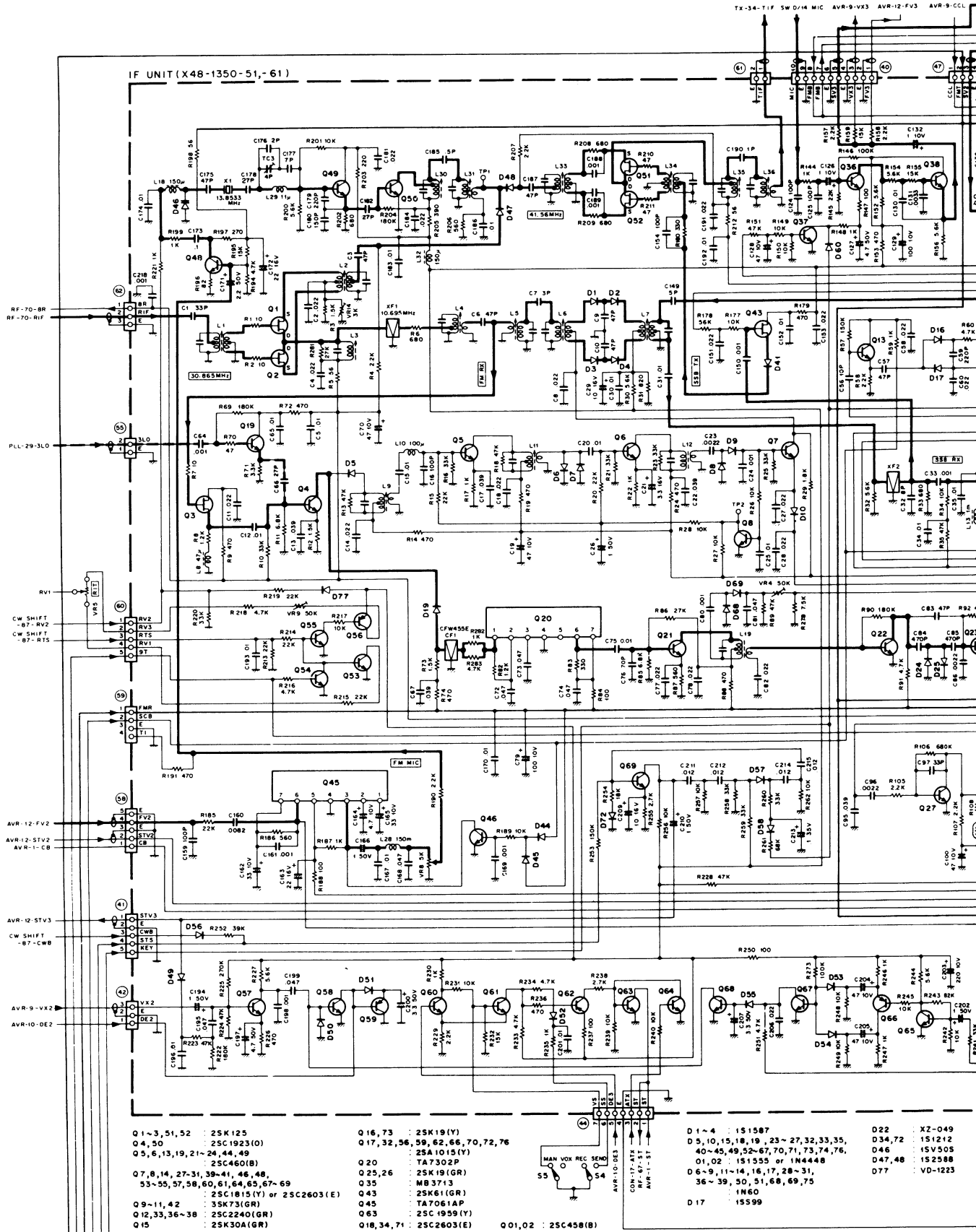
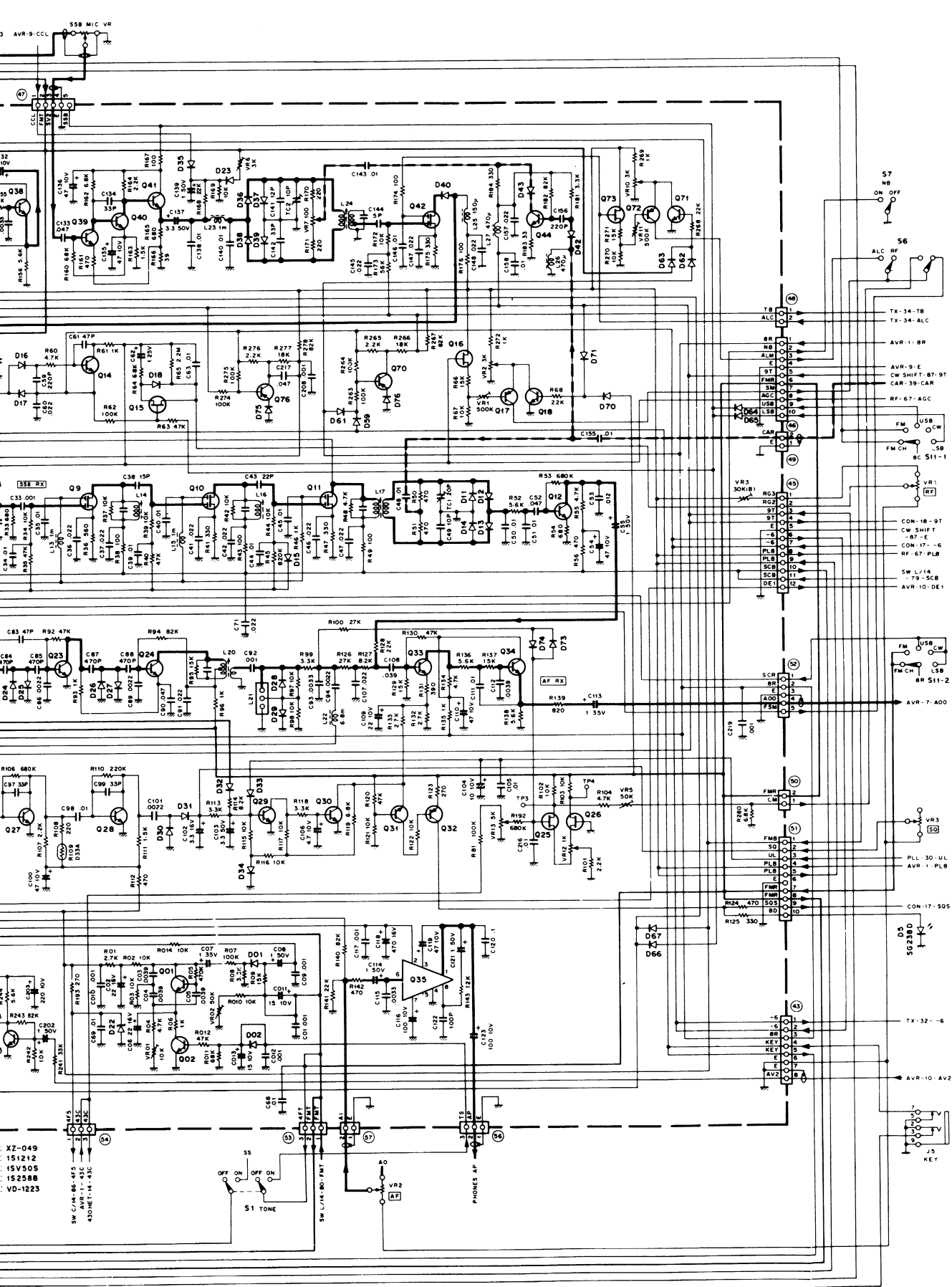
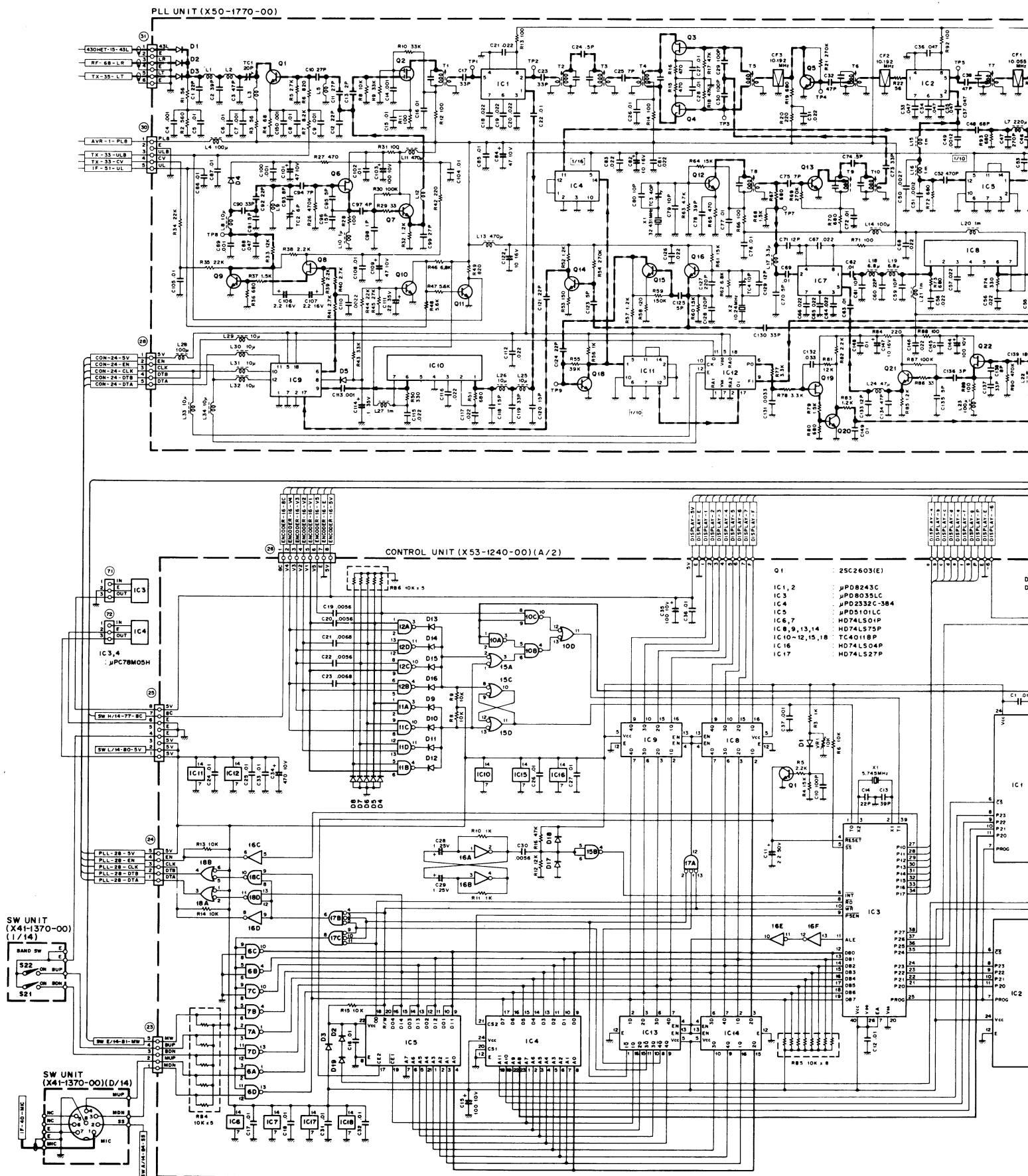
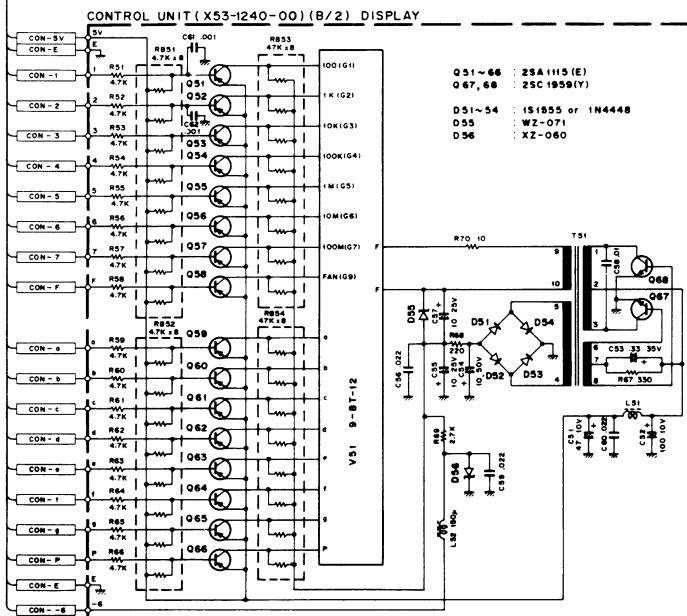
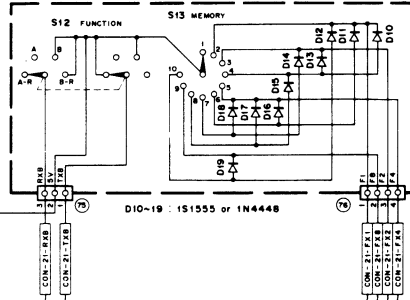
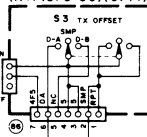
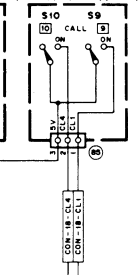
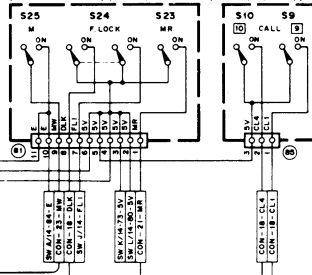
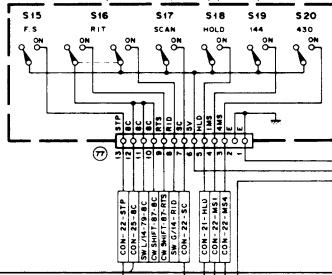
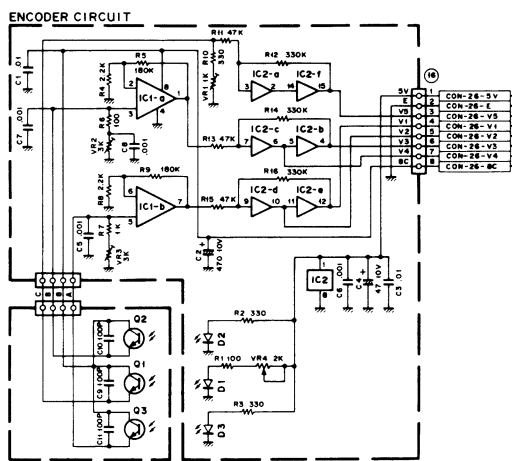


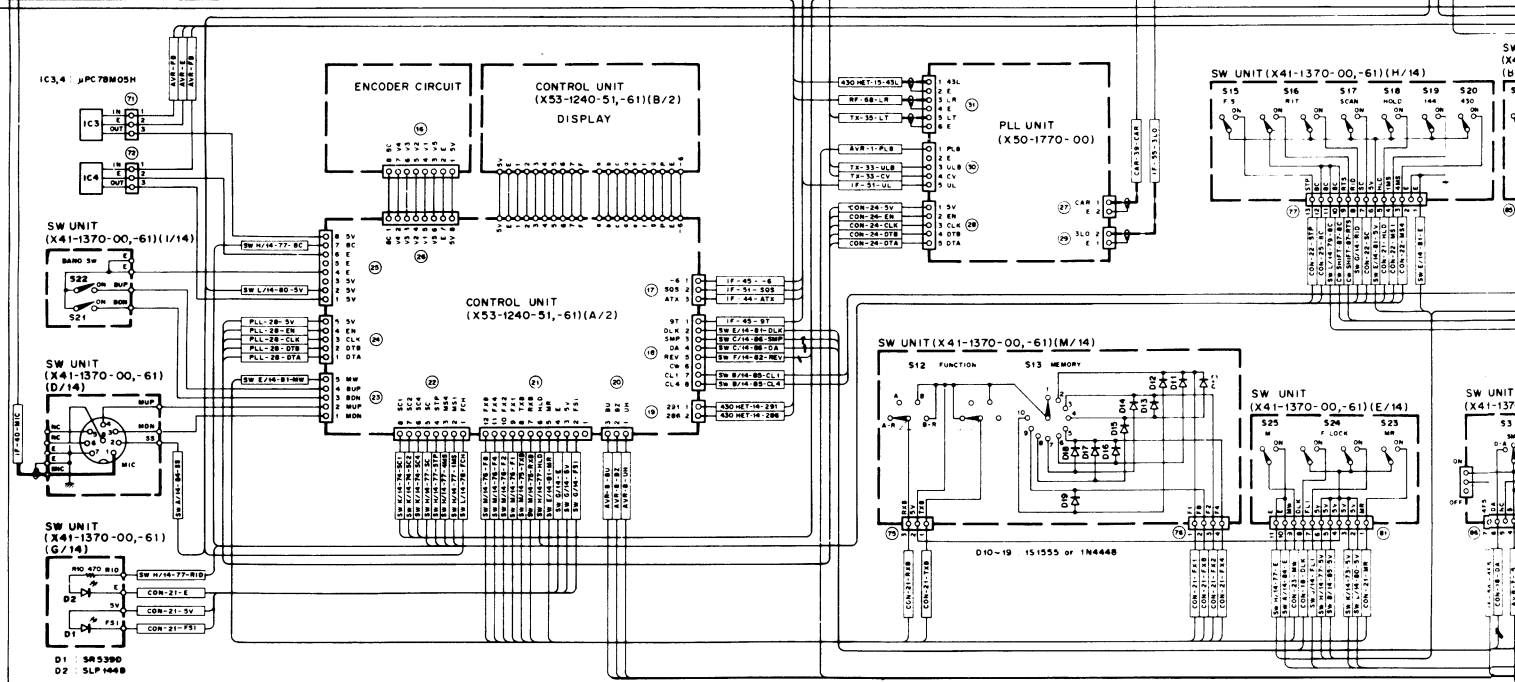
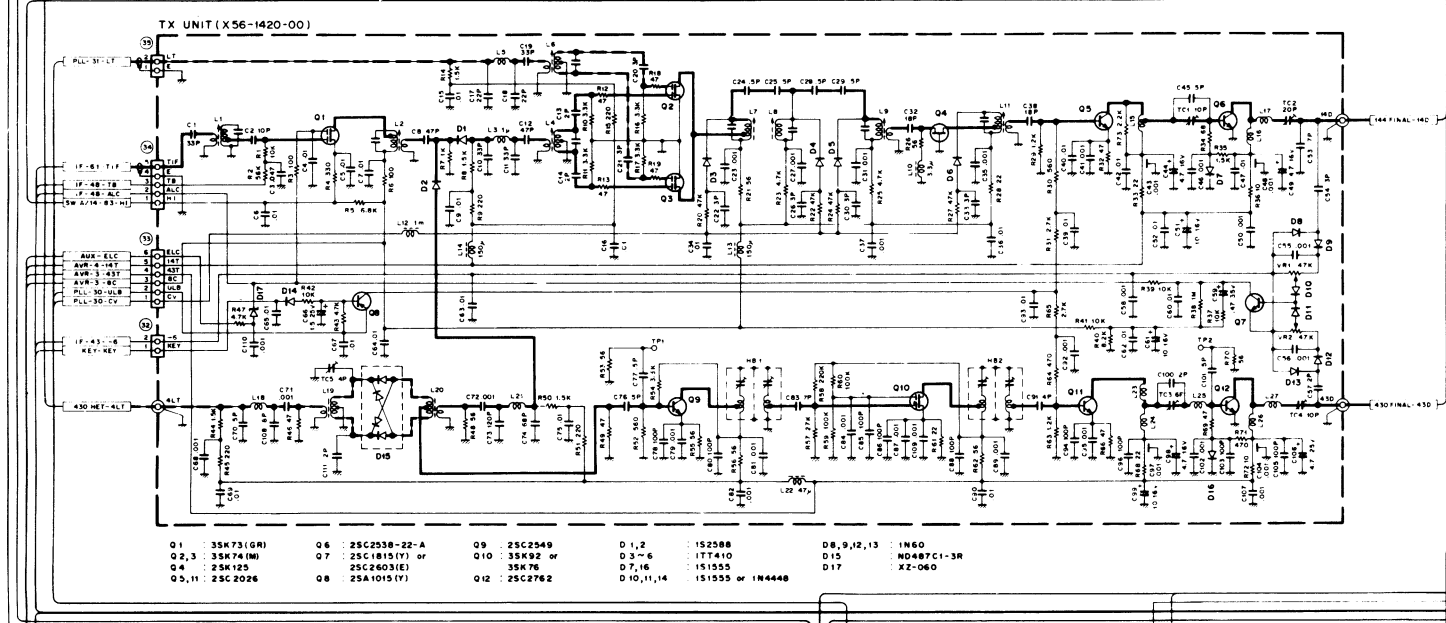
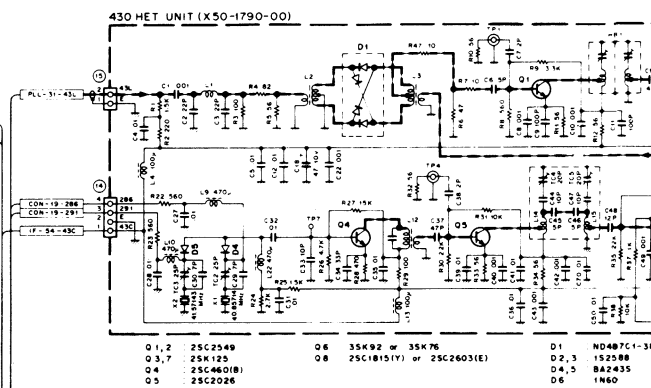
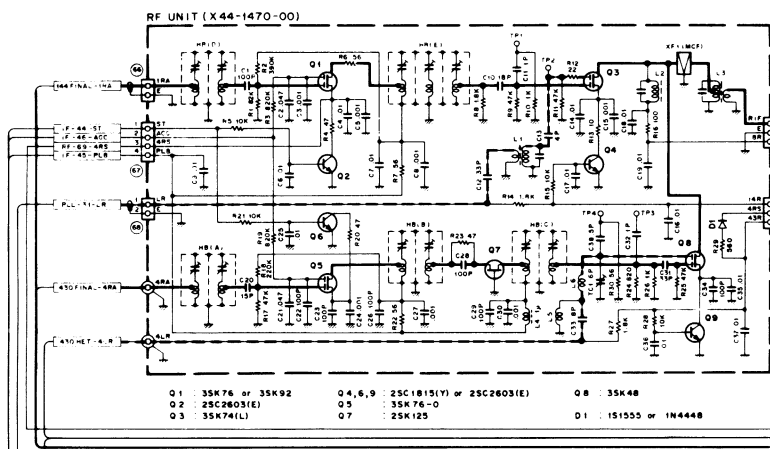
DIAGRAM (IF Unit)



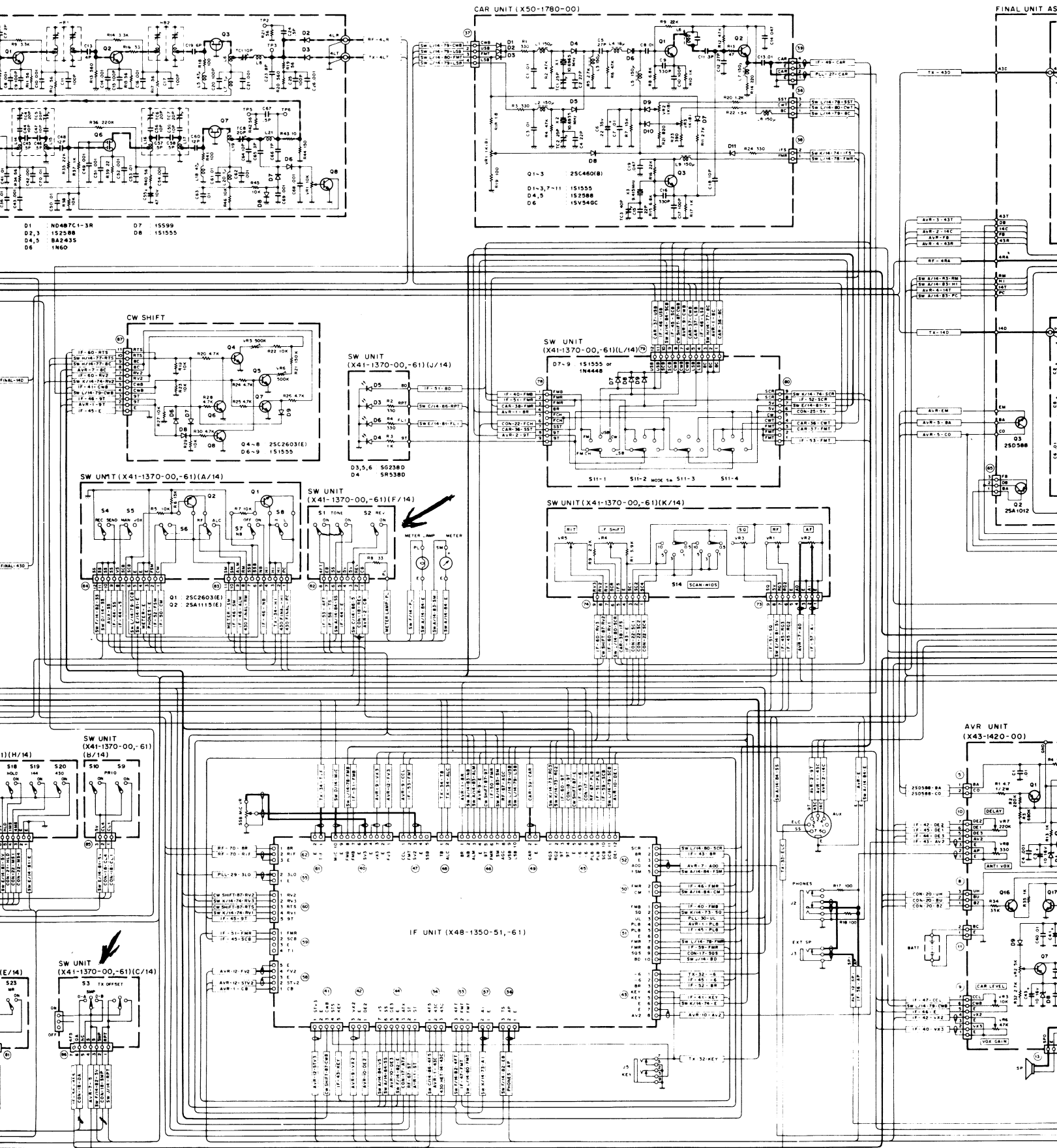
SCHEMATIC DIAGRAM (PLL)

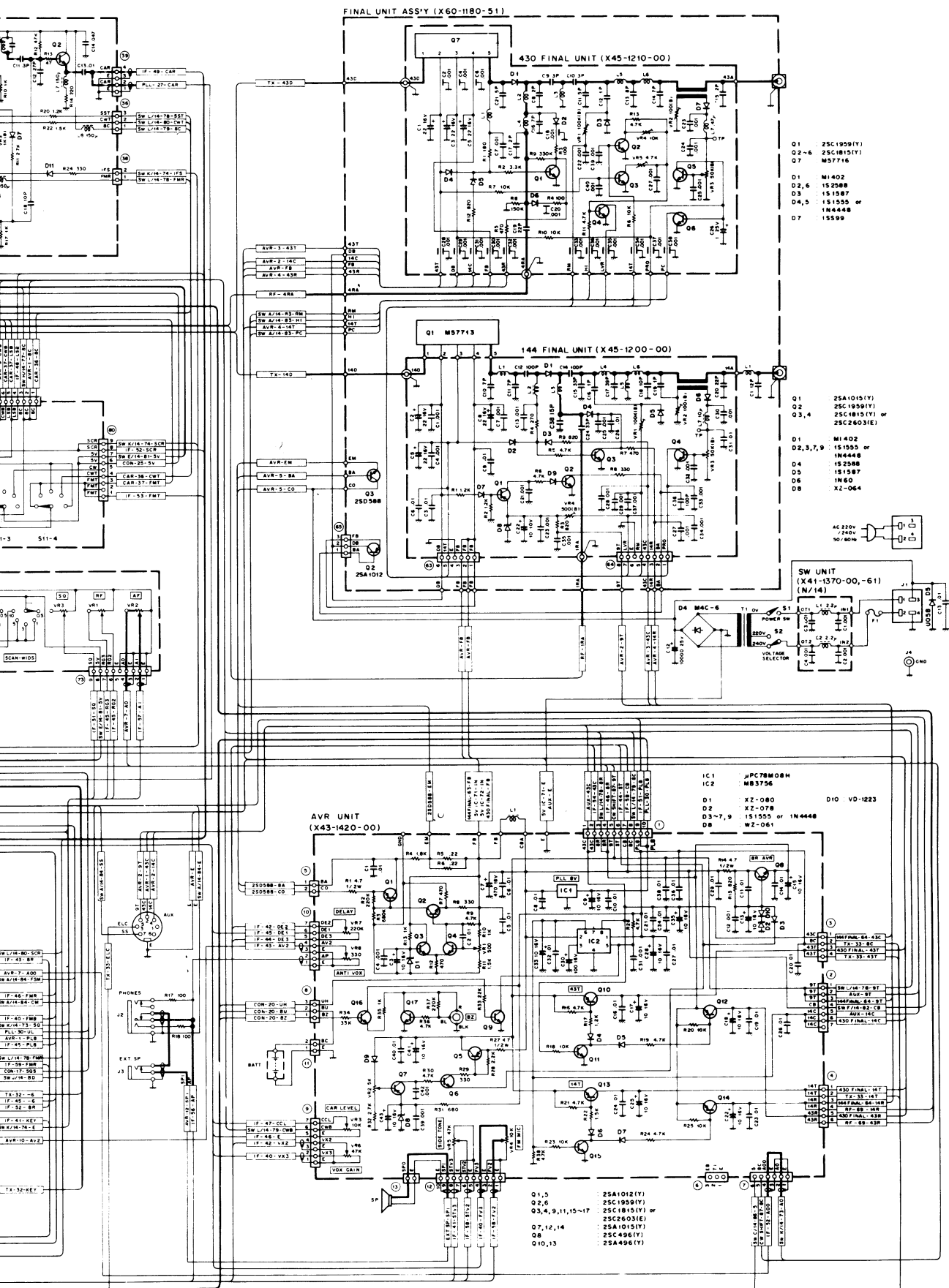






TS-780 SCHEMATIC DIAGRAM





TOP & BOTTOM INTERNAL VIEWS

