

取扱説明書
DIGITAL RECEIVER
FR-101
(DIGITAL COUNTER UNIT B)

八重洲無線株式会社

DIGITAL FREQUENCY READOUT FOR FR-101 DIGITAL RECEIVER



DIGITAL RECEIVER FR-101は、姉妹機のオールバンド通信型受信機FR-101の機能を全て組み込みの上、周波数表示にデジタルダイヤルを採用、全バンドで受信周波数を100Hzの桁までデジタル表示にて読みとることができます。

デジタルダイヤルの採用により正確な周波数での待受け受信が可能となり、表示方式は7セグメントLED表示器による6桁表示です。

VFOの周波数可変範囲を1バンド500kHzにとり1回転100kHzのサブダイヤルによって、アナログ的にも1kHzの直読ができます。この場合にはパネル面DIGITスイッチ

を押すことによって100Hzの桁の表示が消えデジタルダイヤルは1kHz以上の桁を表示しますので変化の早い100Hzの桁が目につかないようになります。

また500kHzから始まるバンドでは自動的に表示を補正し常に正規の受信周波数を表示するようになっております。(オプションのバンドは除く)。

本書ではDIGITAL RECEIVER FR-101の操作上でFR-101とは異なる周波数校正のしかた、トランシーブ操作のときのデジタルダイヤルの表示、カウンタ回路の概要と動作のあらましをご説明いたします。

ダイヤル較正のしかた

本機のダイヤルは、受信電波のキャリアの周波数を指示しますので、MODEスイッチを切り換えた場合（たとえばSSBのUSBとLSBでは3kHzの差が生ずる）。また、BANDスイッチを切り換えた場合のローカル発振周波数にわずかなずれが生じたとき、などの場合にダイヤルを合わせなおす必要があります。

本機には、アナログダイヤルの較正とデジタルダイヤルの較正の2点があります。いずれの場合にも内蔵のマーカ発振器を動作させて較正します。

なお、ダイヤル較正のときにはパネル面のCLARは必ずOFFの位置にしてCLARIFIERの動作は止めておいてください。

アナログダイヤルの較正

SSBの場合

- (1)本機を周波数較正をしようとするバンドで受信状態にします。
- (2)パネル面の押ボタンスイッチCALIB、を押してマーカ発振器を動作させます。マーカ発振器の較正用信号はケース上蓋を開けますと後部のAFユニット（上部写真参照）についているスライドスイッチを背面側にスライドしますと100kHz。パネル側にスライドしますと25kHzのマーカ信号がでます。
- (3)同調ツマミをまわすと100kHzごと、または25kHzごとにビート音が聞こえます。（PRESELECTが較正するバンドと異なる位置にありますとビート音が弱いことがありますのでご注意ください）
- (4)円盤型のサブダイヤルを合わせたい周波数にもっとも近い較正点にサブダイヤルをセットします。100kHzのマーカ信号のときには0、25kHzのときには0、25、50、75、が較正点になります。
- (5)パネル面同調ツマミ左下のDIAL LOCKを押しますとサブダイヤルが固定され、同調ツマミをまわすことによりVFOバリコンのみが回転しますのでスピーカーから出るビート音がゼロビートになるように発振周波数を合わせます。DIAL LOCKをはなしますとサブダイヤルの固定がもどりダイヤルの較正ができます。
- (6)アナログダイヤルの較正、あるいはアナログダイヤルのみで運用するときにデジタルダイヤルの表示が

不要の場合には、押ボタンスイッチDIGITを押しますと、デジタル表示は100kHzの桁までのバンド表示となり10kHz以下の桁の表示を消すことができます。

CWの場合

CWのときのダイヤル較正は、SSBのときと同じ操作により較正しますが、周波数の較正点をSSBの場合より800Hz高い点（1kHz目盛りの%反時計方向側）にサブダイヤルをセットして、DIALをLOCKしゼロビートをとります。

もしCW用フィルタが組込まれている場合にはMODEスイッチをCW・NにしてSメーターが最高に振れるように合わせてもかまいません。

AM、FMの場合

AM、FMの場合には、SSBまたはCWと異なり、同調ツマミをまわしてもビート音は聞こえませんがゼロビートによる較正はできません。

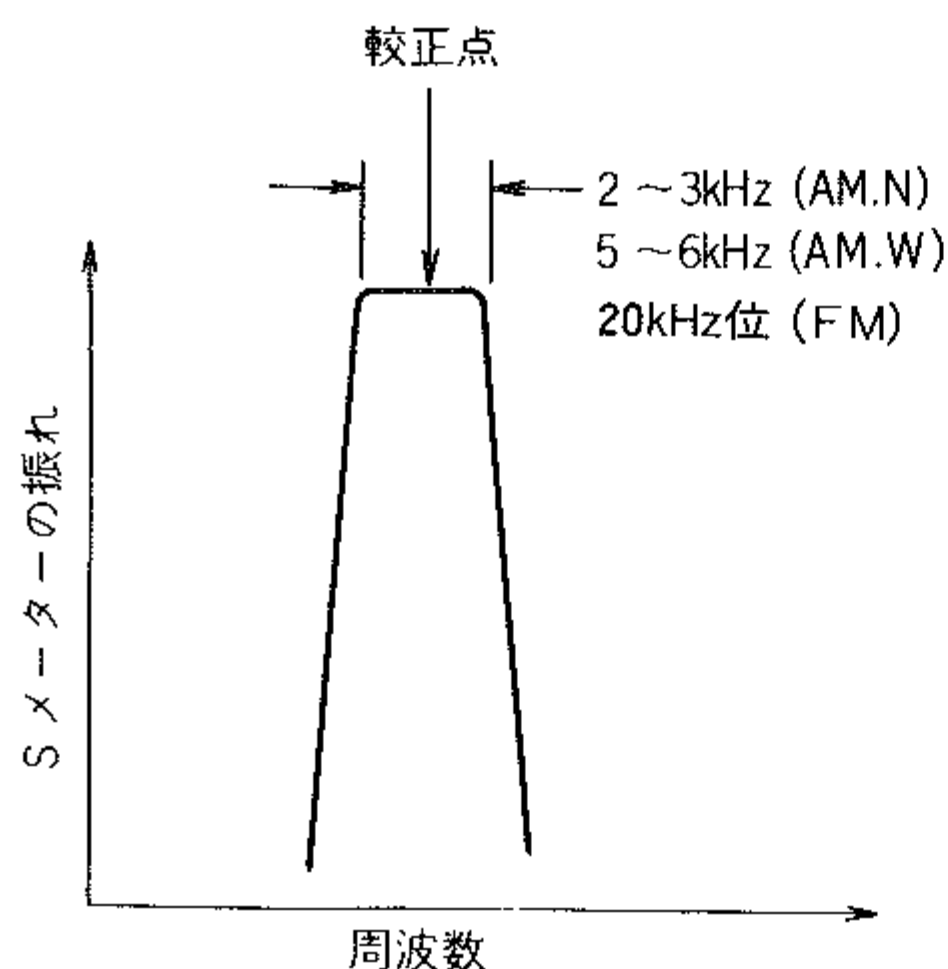
AM、FMの場合にはSメーターの振れによってマーカの較正点に合わせます。この場合Sメーターは第1図のように2~3kHz(AM・N)または5~6kHz(AM・W)20kHz(FM)の幅をもって振れますので、サブダイヤルを較正点にセット、DIAL LOCKの上同調ツマミでこの幅の中央点に較正します。FMの場合には特に帯域幅が広いので、中央点の判定には較正後サブダイヤルの目盛りにより較正点を中心に±10kHz位Sメーターが同じように振れていればキャリブレーションは合っています。もしこれが+15kHz、-5kHzまたはその反対などアンバランスになっているときには、もう一度較正しなおし中央点に合わせてください。

FMの場合には帯域幅が広いので、合わせるのに少し時間がかかりますが、その要領をつかむと簡単にできるようになります。またAMで一度合わせておきますと、そのままFMにしてもそれ程大きな周波数ずれはありません。

デジタルダイヤルの較正

デジタルダイヤルの場合にも、アナログダイヤルと同様にMODEスイッチの切り換えによる補正が必要です。

デジタルダイヤルの較正にはデジタルユニット内のローカル水晶発振周波数を変化させて、つぎの手順で較正します。



第1図

SSBの場合

- (1)本機を周波数較正をしようとするバンドで受信状態にします。
- (2)パネル面の押ボタンスイッチCALIBを押してマーカー発振器を動作させます。(マーカー信号を100kHzまたは25kHzに選択します)
- (3)同調ツマミをまわすと100kHzごと、または25kHzごとにビート音が聞こえます。
- (4)同調ツマミによりデジタルダイヤルを合わせたい周波数にもっとも近い較正点でゼロビートをとりまします。
- (5)CALIBツマミをまわしてデジタルダイヤルを較正点の周波数の表示に合わせます。(CALIBツマミの回転により約3.7kHz上下に補正することができます)

CWの場合

較正手順はSSBの場合と同じですが、CALIBツマミで合わせるデジタルダイヤルの表示はゼロビートをとったマーカー信号の周波数より800Hz高い周波数にセットします。(たとえば25kHzのマーカー信号により21.025MHzにて較正する場合にはゼロビートがとれた時点でCALIBツマミにてダイヤル表示を21.025.8に合わせます)

AM・FMの場合

AM, FMのときにはSSB, CWと異なり、マーカー信号とのビート音がでませんのでゼロビートにより較正することができません。マーカー信号の較正点でのSメーターの振れにより帯域幅の中心点に同調ツマミで周波数を合わせ、CALIBツマミによりマーカー信号の周波数にダイヤル表示を合わせます。

トランシーブの方法

FT-101シリーズトランシーバー、FL-101シリーズ送信機とFR-101 DIGITAL通信型受信機とは周波数構成が同じであるため、組合わせにより、トランシーブ操作、たすきがけ操作など高度な運用を楽しむことができます。

接続方法、SELECTスイッチの操作、接続ケーブルの加工図などについてはFR-101の取扱説明書14頁からのトランシーブの方法を参照してください。

これらのトランシーブ操作のときに、本機のデジタルダイヤルは

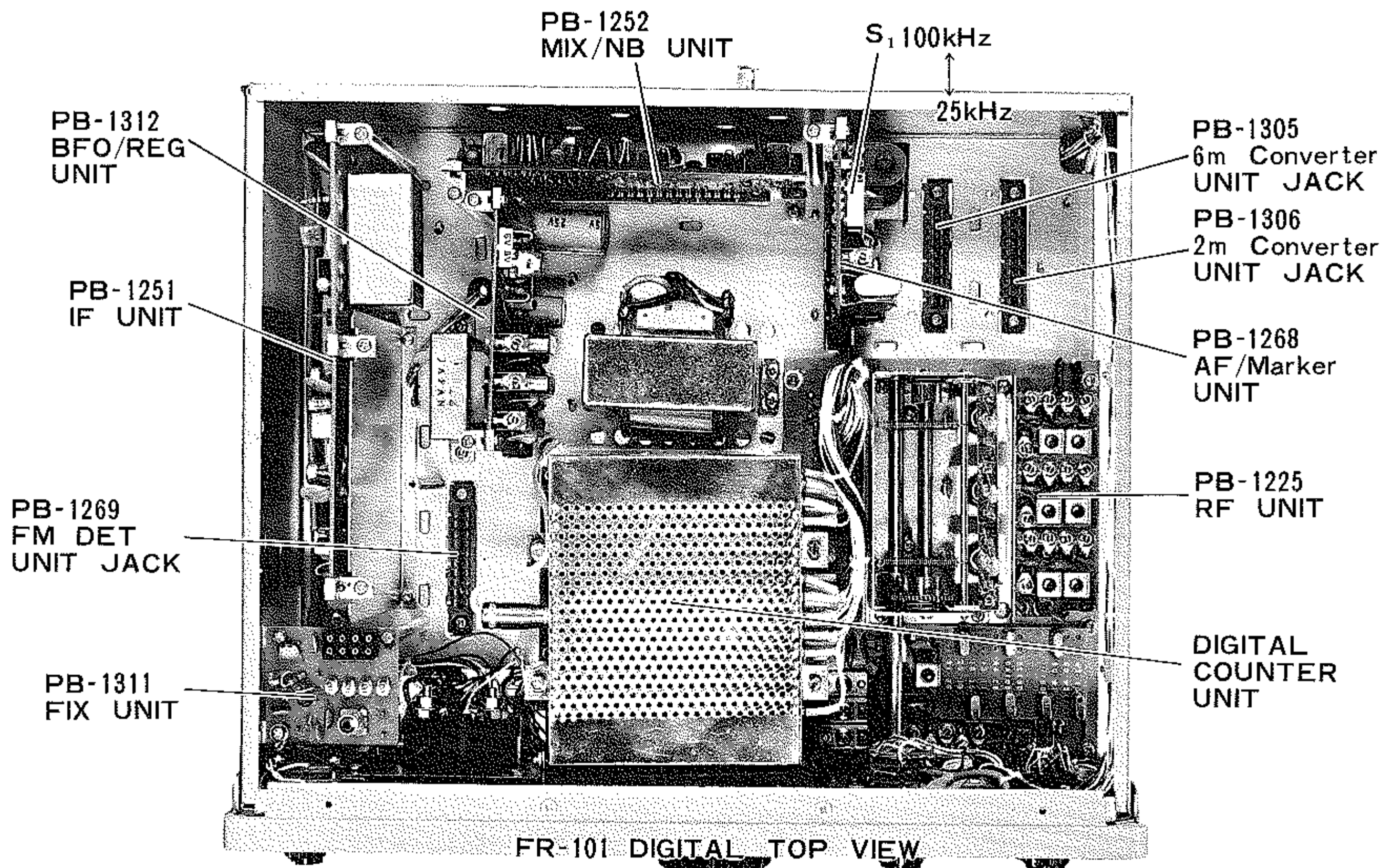
- (1)送信機のVFOで送受信するトランシーブ操作
- (2)本機のVFOで送受信するトランシーブ操作
- (3)送信機のVFOで受信、本機のVFOで送信するたすきがけ操作

などのときに、受信時には受信時に動作しているVFOによる受信周波数を表示し、送信時には送信時に動作しているVFOによる送信周波数を表示します。

この動作は本機のVFOによるトランシーブ操作のときにCLARIFIERをONにして相手局の送信周波数に合わせて受信するときにはデジタルダイヤルは相手局の送信周波数を表示し、送信時には自局の送信周波数を表示します。

FIXチャンネルの水晶発振回路で動作させるときの受信周波数もデジタル表示されます。(FIXの周波数では送信機を制御できません。)

なおカウンター入力J₁に入力がない場合にはMHzの桁はBANDスイッチのMHzを100kHzの桁以下は000.0又は500.0となります。



デジタル表示回路の概要

デジタル表示回路にはC.MOS IC, TTL IC, 二重平衡型ICなどを有効に組合わせコンパクトにユニット化してあります。

表示方式は7セグメントLED表示器による6桁表示で受信周波数を100Hzの桁まで表示しています。

実際にはその一つ下の桁つまり10Hzの桁も計数しているため表示のチラツキを防いでいます。

また100kHz以下の4桁にはダイナミックドライブ方式を採用して部品点数の低減による消費電力と故障の低減に役立っています。

このカウンタはVFOの発振周波数(9.2MHz~8.7MHz)を受信周波数帯に応じて、MHzの桁を160メータバンドの1から10メータバンドC,Dの29までをQ114, Q115のダイオードマトリックスICによりバンドスイッチの操作で切り換え表示します。

100kHzの桁以下はVFOの発振周波数を適当な周波数に変換して計数しますが、000kHzから始まるバンド(40メータバンド7.0MHz~7.5MHzなど)では13.0MHz~13.5MHzに、500kHzから始まるバンド(80メータバンド3.5MHz~4.0MHzなど)では13.5MHz~14.0MHzに変換して正規の受信周波数を表示するようになっております。

なお、VHFコンバータを使用して6mバンド、2mバンドを受信する場合には50.0MHz, 144.0MHzが28.0MHz, 5.5MHz, 144.5MHzが28.5MHzなどと表示されます。(FR-101取扱説明書8ページの第2表を参照して下さい)。

またバンドスイッチに★印のある6AUXバンドにセットしたときには10MHz, MHzの桁は消えますが、0~500kHzの桁は受信周波数を表示します。ただし、この場合、500kHzから始まるバンドについては表示周波数に500kHzだけ加えて読みとる必要があります。

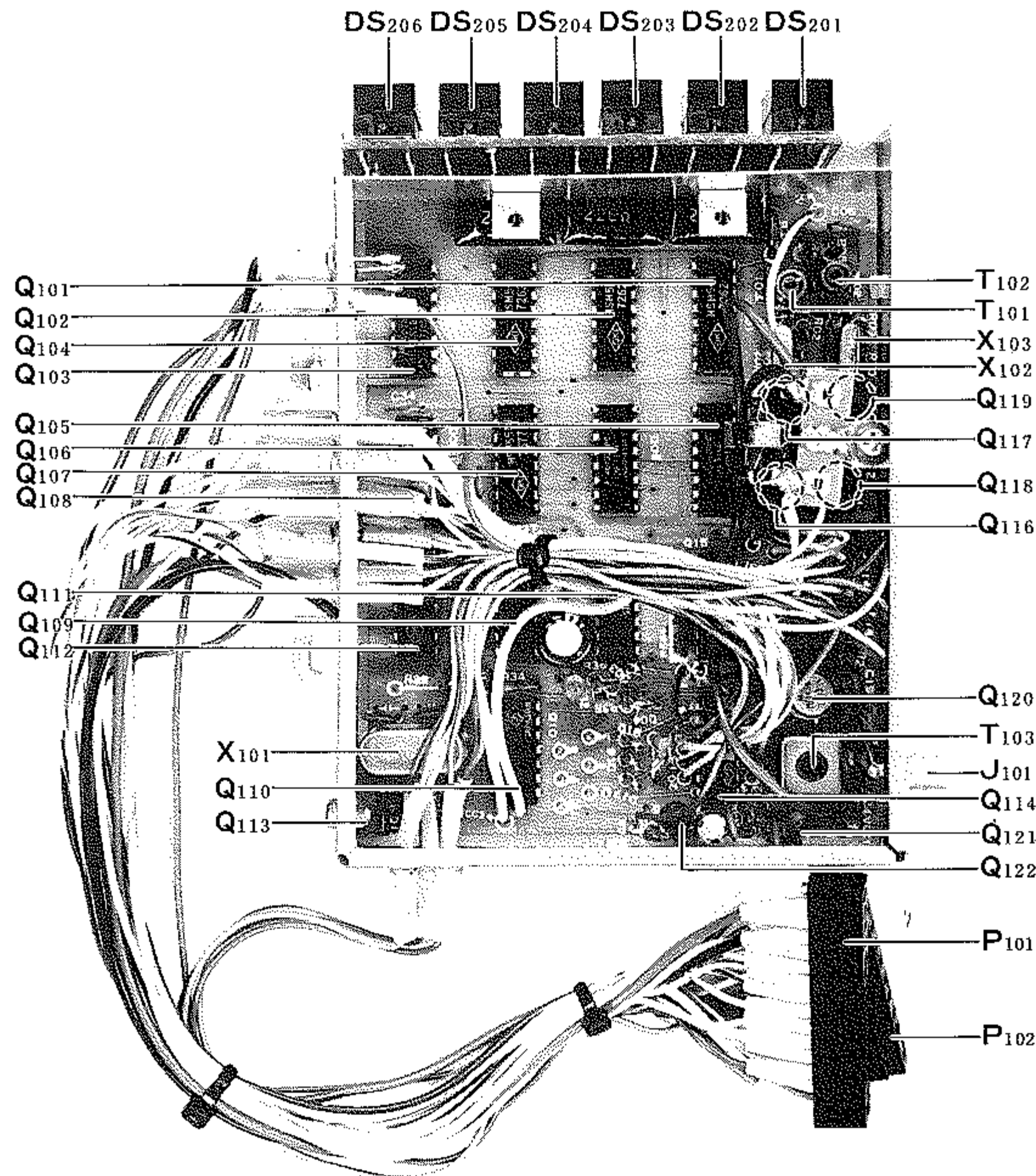
(AUXバンドのMHz表示用キットBがオプションで用意してあります。)

カウンタ回路の動作

VFOの発振周波数9.2MHz~8.7MHzをカウンタにて計数するのですが、例えば3.5MHzを受信する場合のVFO発振周波数は9.2MHz、4.0MHzでは8.7MHzになるように、受信周波数が高くなるにしたがって低くなる方向に変化しますのでVFOを直接カウントできません。

それで妨害の少ない周波数帯をえらび、周波数変化の方向を変換したのちカウントしています。

本機では変換後の周波数を13.000MHz~13.500MHz, 13.500MHz~14.000MHzの2バンドにとり、100kHz台の



0 ~ 500kHz, 及び500kHz~0をカウントし受信周波数を表示しています。

VFOよりの入力(9.2MHz~8.7MHz)はJ101によりカウンタユニットのミキサ用IC, Q120, MC-1496Gに加えられます。ローカル発振はQ117, Q119, 2SC372Yによりそれぞれ22.2MHz, 22.7MHzの水晶を発振します。

ローカル発振の選択はQ116, 2SC945(22.2MHz), Q118, 2SA733(22.7MHz)が交互にスイッチングして、それぞれの発振回路に動作電圧を加えます。

ローカル発振周波数は本体のローカル発振周波数のわずかな偏差などを補正するために水晶発振子とアース間の可変容量ダイオードD101, D102, 1S2236に加わる直流電圧パネル面のCALIBツマミにて約4kHz上下に調整することができます。

T103の出力13.0MHz~13.5MHz, 13.5MHz~14.0MHzの信号はQ121, 2SC785-Oで増幅, Q122, 2SC785-Oで波形整形され, カウンタゲートQ110, SN74LS00N(ピン④~⑥)にはいります。

カウンタゲートでは, 基準パルスによって一定時間ゲートが開き, この間に通過したパルスをカウント, 表示するもので, ゲート時間は, 基準ゲートパルス発生回路Q112, MSM-5564で作ります。

Q112のピン①, ②では, 水晶発振子X101, 327.68kHzを発振, さらにバイナリカウンタの⑩段目出力(ピン⑬)の5Hz(T=0.2sec, Gate time=0.1Sec)の矩形波をとり出し, Q110(a)のピン⑤に入ります。

ゲート時間0.1Secの間に通過したパルスはQ108, SN74LS90Nでカウント(10Hzの桁), 10Hzのパルスの10個目に1つのパルスがピン⑫に出てきます。(100Hzごと)このパルスはQ107, MSM5501のピン③に入ります。

Q107は, 10進4桁のカウンタ, ラッチとダイナミック点灯用発振器を内蔵し, 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHzの各桁をカウント, LEDドライバQ104, MSM561にBCD信号で加えるとともに, ダイナミック点灯用発振器のタイミング信号によって, ダーリントトランジスタアレーのQ103, MC1416Pに加え, 各桁を順次ダイナミック点灯します。

MHz, 10MHzの桁は, 前にのべたダイオードマトリックスのQ114, Q115, MSL980-Y10, Y11でプログラムしたバンドごとのコードをUP/DOWN COUNTER Q105, Q106, F40192で処理, LEDドライバQ101, Q102, MSM561を通して表示します。

Q112ピン⑬の基準ゲート信号の一部を受けるQ109, SN74LS04N, Q110, SN74LS00Nで構成する回路は, リセッ

ト信号、セット信号を作り、カウント表示を、つぎのカウント終了直後(約 $5\mu\text{S}$)まで保持してチラツキを防ぎ、セットパルスによってあらたな表示をするとともに、リセットパルスによって、つぎのカウントができるように、カウンタを0にもどします。

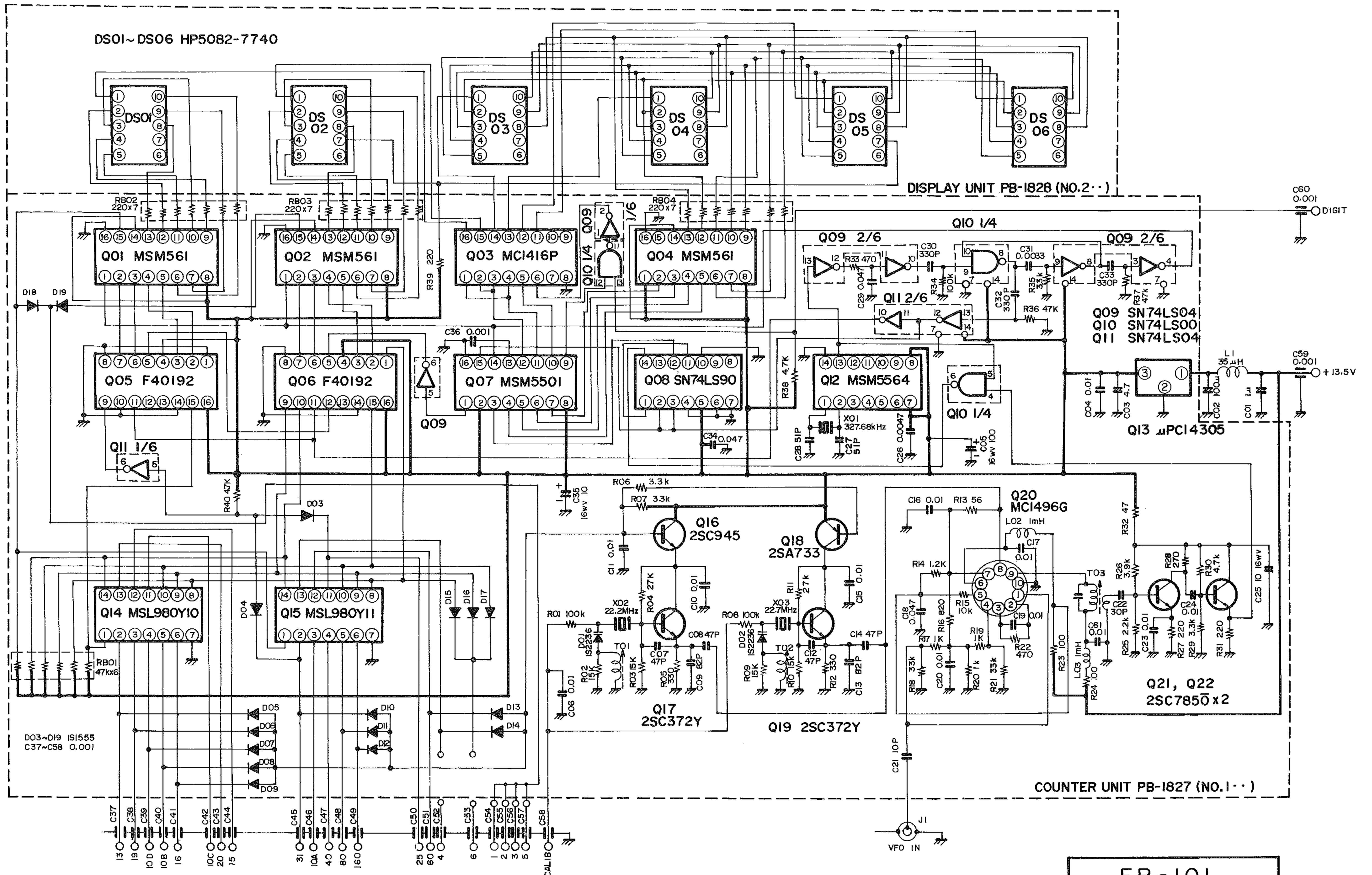
ダイアル表示の較正は X_{102} , X_{103} に直列に入っているバラクタダイオード D_{101} , D_{102} にパネル面のVR4によって電圧を加えローカル信号の発振周波数を補正して行ないます。

電源は本体より13.5Vラインをユニット内の3端子レギュレータIC, Q_{113} , $\mu\text{PC14305}$ により安定化した5Vを各回路に供給しております。

表示器にLED表示器を使用していますのでDC電源でもカウンタユニットは動作し、移動運用が可能になっています。

FR-101 COUNTER UNIT PARTS LIST

PB PRINTED CIRCUIT BOARD			107,112	50WV	UJ	47PF
1827(A~Z)	COUNTER		109,113	"	"	82PF
1828(A~Z)	DISPLAY		136	"	"	0.001 μ F
			126,134	"	"	0.0047 μ F
Q	DISPLAY LED		104,106,110,111,115	"	"	0.01 μ F
201~206	HP-5082-7740		116,117,119,120,123	"	"	
			118			0.047 μ F
Q	IC & TRANSISTOR					
101,102,104	CMOS	MSM561		MYLAR		
107	"	MSM5501	131	50WV		0.0033 μ F
112	"	MSM5564	129	"		0.047 μ F
103	TTL	MC1416				
105,106	"	F40192		CERAMIC FEED THRU		
110	"	SN74LS00N	137~160	50WV		1000pF
109,111	"	SN74LS04N				
108	"	SN74LS90N		ELECTROLYTIC		
114	DIODE MATRIX	MSL980Y10	101	16WV R		1 μ F
115	"	MSL980Y11	125	"		10 μ F
120	LINEAR	MC1496G	102,105	"		100 μ F
113	REGULATOR	μ PC14305				
118	TR	2SA733		TANTALUM		
117,119	"	2SC372Y	103	16WV		4.7 μ F
121,122	"	2SC785-0	135	"		10 μ F
116	"	2SC945				
				STYROL		
D	DIODE		130,132,133	50WV		330pF
101,102	VARACTOR	1S2236				
103~119	SILICON	1S1555				
			L	INDUCTOR		
			101			35 μ H
X	CRYSTAL		102,103	FL5H-102J		1 mH
101	HC-6/W	327.68kHz				
102	HC-18/U	22.2MHz		T	TRANSFORMER	
103	"	22.7MHz	101,102	OSC		
			103	OUT PUT		
R	PESISTOR					
	CARBON FILM					
132	$\frac{1}{4}$ W	47 Ω	P	PLUG		
113	"	56 Ω	101	US PIN PLUG		SQ-4502
123,124	"	100 Ω	102	128-15-10-281S		
127,131,139	"	220 Ω	103	128-10-10-281S		
128	"	270 Ω		J	JACK	
105,112	"	330 Ω	101	US PIN JACK		SQ-3056
122,133	"	470 Ω				
116	"	820 Ω	QS	IC SOCKET		
117,119,120	"	1 K Ω	201~206	314AG37D		
114	"	1.2K Ω				
125,129	"	2.2K Ω				
106,107,135	"	3.3K Ω				
126	"	3.9K Ω				
130,138,140	"	4.7K Ω				
115	"	10K Ω				
102,103,109,110	"	15K Ω				
104,111	"	27K Ω				
118,121	"	33K Ω				
136,137	"	47K Ω				
101,108,134	"	100K Ω				
RB	BLOCK RESISTOR					
102~104		7 \times 220 Ω				
101		6 \times 47K Ω				
C	CAPACITOR					
	DIPPED MICA					
127,128	50WV	51PF				
	CERAMIC DISC					
121	50WV	SL	10PF			
122	"	"	30PF			
108,114	"	"	47PF			



D03~D19 IS1555
C37~C58 0.001

FR-101
COUNTER UNIT DIAGRAM

