

取扱説明書

DIGITAL RECEIVER

FR-101

(DIGITAL COUNTER UNIT)

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の機能をすべて組込みの上、周波数表示にデジタルダイアルを採用、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。

デジタルダイア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、表示方式には長時間の運用にも目の疲れのない緑色の蛍光表示管を使用しております。VFOの周波数可変範囲を1バンド500kHzにとり1回転100kHzのサブダイアルによって、アナログ的にも1kHzの直読ができます。この場合にはDIGITスイッチを押すことによって10kHz以下の桁の表示が消えデジタルダイアル

は100kHzまでのバンドインジケータとして作動させることとなります。また本機の大きな特色としては各バンドのVFO可変範囲500kHz幅を逸脱したときにはオフバンド警告回路が作動し、その時の周波数を表示しながら6桁の表示管全部が点滅しオフバンドしたことを知ることができます。(MHzの桁の表示はそのまま繰上げなどはされません)

本書ではDIGITAL RECEIVER FR-101の操作上でFR-101とは異なる周波数較正のしかた、トランシーブ操作のときのデジタルダイアルの表示、カウンター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ごとにビート音がきこえます。(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きこえませんがゼロビートによる較正はできません。

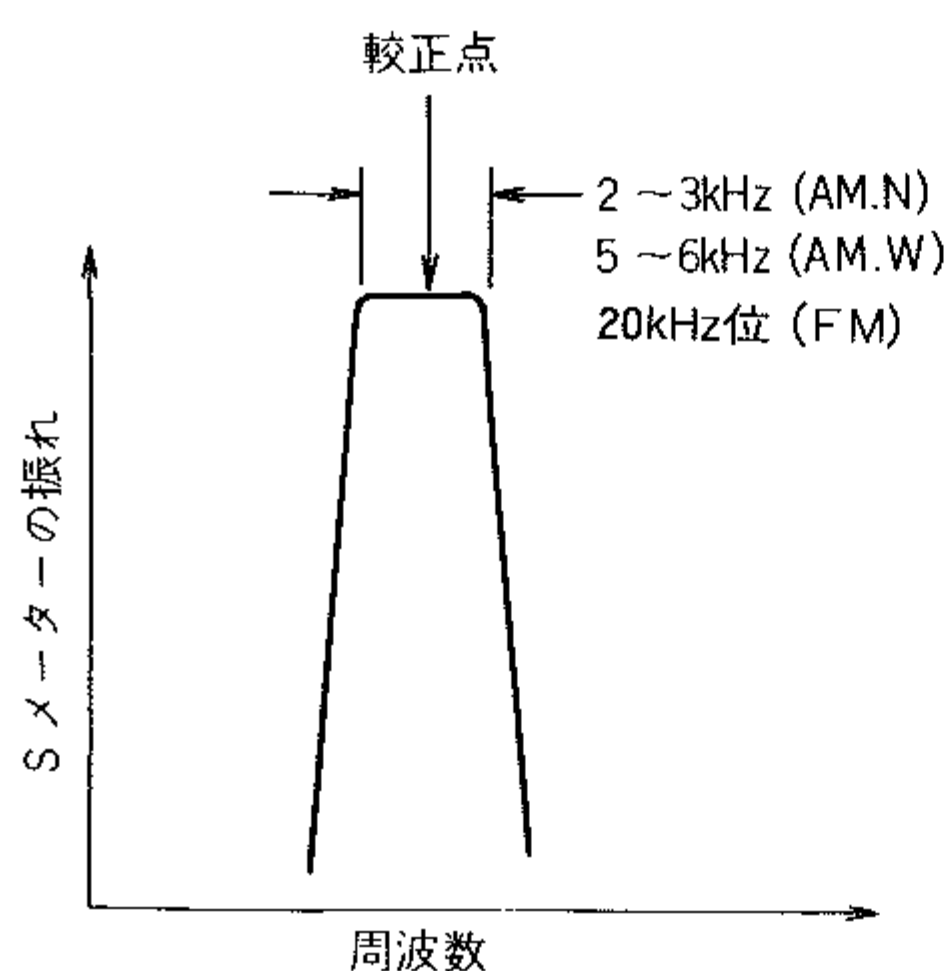
AM、FMの場合にはSメーターの振れによってマーカの較正点に合わせます。この場合Sメーターは第1図のように2~3kHz(AM・N)または5~6kHz(AM・W)20kHz(FM)の幅をもって振れますので、サブダイヤルを較正点にセット、DIAL LOCKの上同調ツマミでこの幅の中央点に較正します。FMの場合には特に帯域幅が広いので、中央点の判定には較正後サブダイヤルの目盛りにより較正点を中心に±10kHz位Sメーターが同じように振れていればキャリブレーションは合っています。もしこれが+15kHz、-5kHzまたはその反対などアンバランスになっているときには、もう一度較正しなおし中央点に合わせてく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

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)本機を周波数校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を押してマーカ一発振器を動作させます。(マーカ一信号を100kHzまたは25kHzに選択します)
- (3)同調つまみをまわすと100kHzごと、または25kHzごとにピート音が聞こえます。
- (4)同調つまみ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校正点でゼロピートをとります。
- (5)CALIBつまみをまわしてデジタルダイヤルを校正点の周波数の表示に合わせます。(CALIBつまみの回転により約3.7kHz上下に補正することができます)

CWの場合

校正手順はSSBの場合と同じですが、CALIBつまみで合わせるデジタルダイヤルの表示はゼロピートをとったマーカ一信号の周波数より800Hz高い周波数にセットします。(たとえば25kHzのマーカ一信号により21.025MHzにて校正する場合にはゼロピートがとれた時点でCALIBつまみ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、マーカ一信号とのピート音がでませんのでゼロピートにより校正することができません。マーカ一信号の校正点でのSメーターの振れにより帯域幅の中心点に同調つまみで周波数を合わせ、CALIBつまみによりマーカ一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

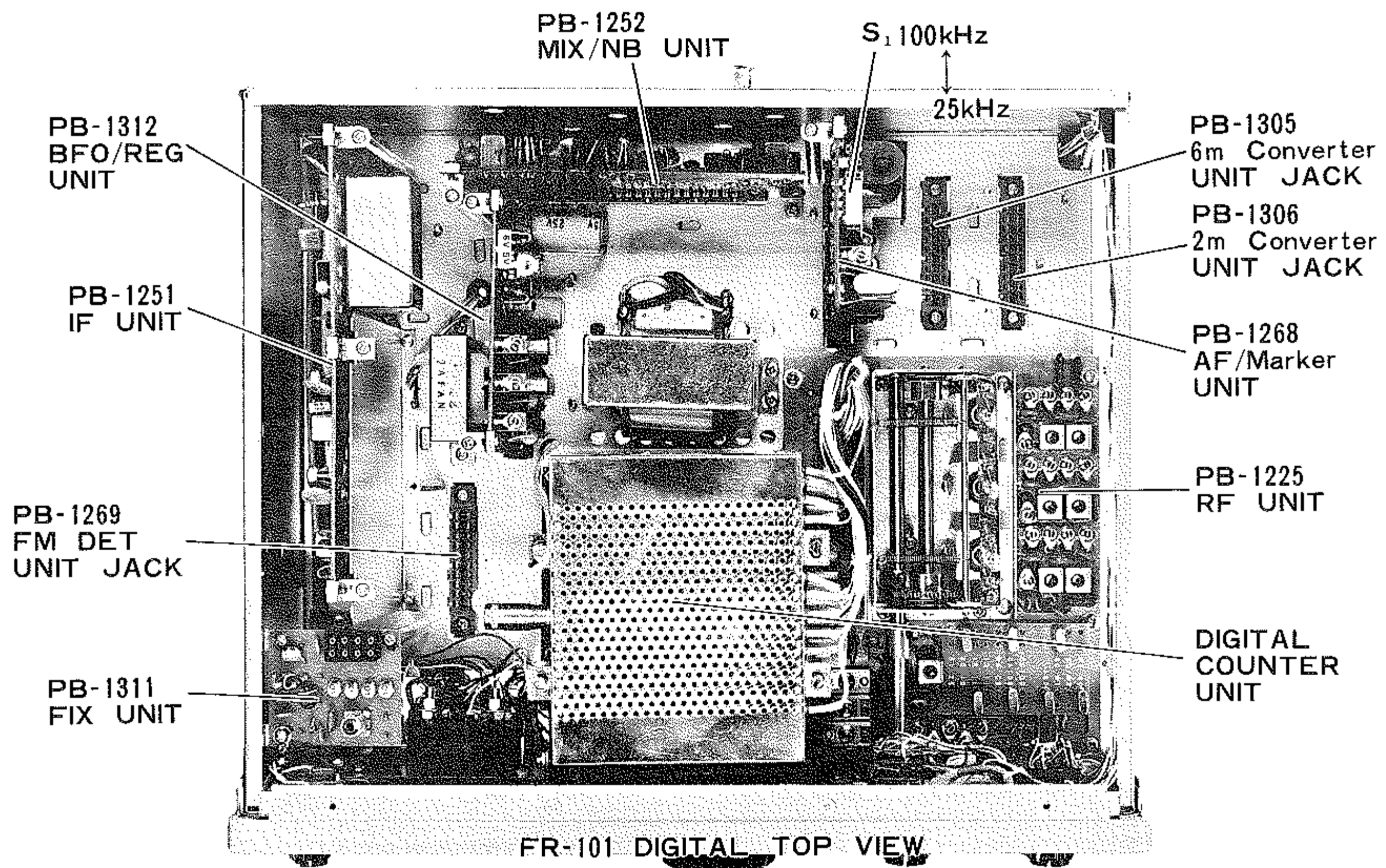
- (1)送信機のVFOで送受信するトランシーブ操作
- (2)本機のVFOで送受信するトランシーブ操作
- (3)送信機のVFOで受信、本機のVFOで送信するたすきがけ操作

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集積度の高いC.MOS LSIをはじめT.T.L,二重平衡型ICなどを有効に組合わせてコンパクトにユニット化してあります。

表示方式は蛍光表示管による6桁表示で緑色の8セグメントによる田の字型の数字表示により、受信周波数を100Hzの桁までをデジタル表示しています。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。

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の節約による消費電力と故障の低減に役立てています。

このカウンターはVFOの発振周波数(9.7MHz~8.7MHz)を受信周波数帯に応じて、MHzの桁を160メーターバンドの1から10メーターバンドC, Dの29までをD₁~D₂₉のダイオードマトリックスによりバンドスイッチの操作により切換え表示します。

100kHzの桁以下はVFOの発振周波数をすべてのバンドを13.0MHz~13.5MHzに変換、この周波数をカウンターで計数して100kHz以下の桁を表示させています。

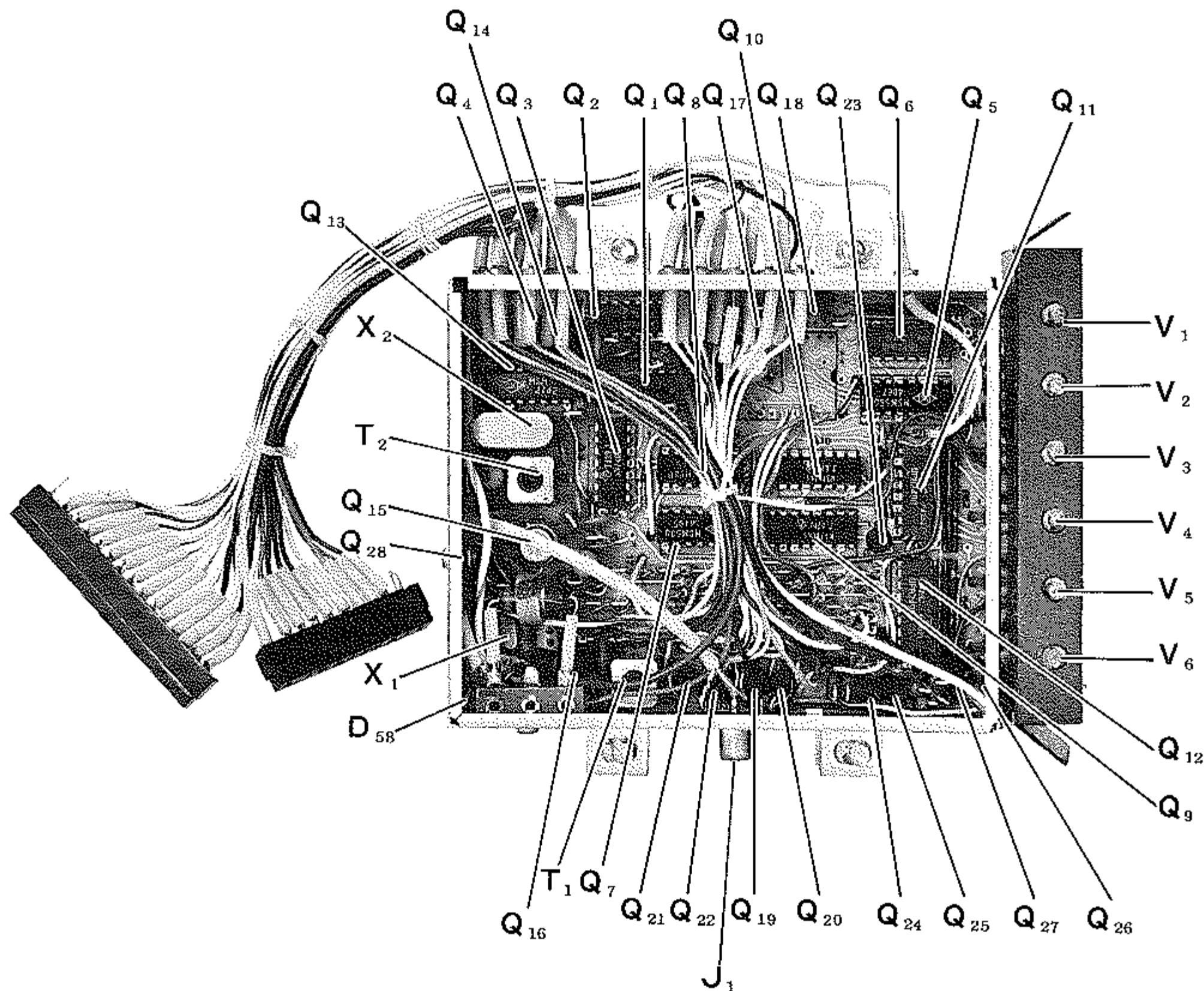
500kHzより始まるバンド(80メーターバンドの3.5MHz~4.0MHzなど)でも13.0MHz~13.5MHzに変換されるためこのままでは3.5MHzは3.0MHzと表示されますので500kHzから始まるバンドにセットされたときには100kHzの桁はカウント数に5加算する回路が組込まれており正規の受信周波数を表示するようになっております。

なおVHFコンバーターを使用して6mバンド、2mバンドを受信する場合には50.0MHz, 144.0MHzが28.0MHz, 50.5MHz, 144.5MHzが28.5MHzと表示されます(FR-101取扱説明書8頁の第2表を参照してください)

またバンドスイッチに★印のある4AUXバンドにセットしたときにはMHzの桁の表示はされず、0~500kHzの表示となりますので受信するバンドによっては表示周波数に500kHzだけ加えて読みとる必要を生ずることがあります。

カウンター回路の動作

VFOの発振周波数9.2MHz~8.7MHzをカウンターにて計数するのです。たとえば3.5MHzを受信する場合の発振周波数は9.2MHz, 4.0MHzでは8.7MHzを発振することになり受信周波数が高くなるにしたがってVFO発



振周波数は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に基準周波数と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にとり100kHz台の0~500kHzをカウントし受信周波数を表示します。

VFOよりの入力(9.2MHz~8.7MHz)はJ₁によりカウンタユニットのミクサー用IC, Q₁₅, MC-1496Gに加えられます。ローカル発振はQ₁₆, 2SC373により11.1MHzの水晶を発振させ出力トランス, T₁にて2倍の22.2MHzを取り出し, Q₁₅に加えます。T₂にはマイナスのヘテロダイン(22.2-9.2=13.0/22.2-8.7=13.5)によるミクサー出力をとり出します。

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に加わる直流電圧を本体パネル面のCALIBツマミにて約3.7kHz上下に調整することができます。

T₂の出力13.0MHz~13.5MHzの信号はQ₁₋₁で波形整形されQ₂₋₁(Time Gate), Q₂₋₂(Inverter), Q₄(10Hz Counter)を通過してダイナミックドライブ用10進カウンタ4組,

ラッチ回路を含む集積度の高いQ₅, MSM-5502に加えられ100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHzの各桁をカウントし, BCD出力をとり出します。

タイムベース発振は, 発振, Binary Counter18段を1パッケージしたQ₁₋₃, MSM5564により1.31072MHzの水晶を発振, 1/2¹⁸にして5Hz(T=0.2sec)の矩形波を作り, (Gate Time0.1sec)バッファ-Q₁₄を通してQ₂₋₁のゲート信号, Q₃₋₂のブランキング信号に使用しQ₁₋₂, Q₁₋₃, Q₂₋₃, Q₁₋₄, Q₁₋₅, Q₁₋₆, により, リセット用信号, ラッチ用メモリー信号などを発生します。

MSM5502のBCD出力は蛍光表示管ドライバー-Q₆, μP B249Dにより, 表示管V₁, V₂, V₃(100Hz, 1kHz, 10kHzの桁)に8セグメントの出力を供給します。

又1~3digitの出力は各々Q₁₇~Q₂₂によりV₁, V₂, V₃をダイナミックドライブし, 下3桁を表示します。

4桁目は1.5MHz~2.0MHz, 3.5MHz~4.0MHzなどのバンドで+5の加算をデジタル的に行なうためBCD出力は加算用IC, Q₇, Q₈, MSM580, Q₉, SN7475, Q₁₀ SN7486を通して表示管ドライバー-Q₁₁, μPB249DによりV₄(100kHzの桁)を駆動します。

Q₁₄からのタイムパルスとQ₁₀, D₅₂, D₅₃, Q₃₋₂によりオフ

バンドを判定しオフバンド時に、ブランキング信号を発生、 $V_1 \sim V_6$ を点滅します。

各バンド表示は上の2桁(MHz表示)はカウンターに係なく $D_1 \sim D_9$ のダイオードマトリックスのコードを、バンドスイッチの切換えにより、 Q_{12} 、 $Q_{24} \sim Q_{27}$ をコントロールし V_5 、 V_6 (1MHz, 10MHzの桁)を駆動します。

1MHz, 1kHzの桁の表示管には・を表示させて周波数読取りを容易にしています。

電源はIC、トランジスター用5Vと蛍光表示管のフィラメント用の電圧を本体から供給します。

5Vの電圧は本体の13.5Vラインをユニット内の3端子型レギュレータIC、 Q_{28} により安定化した5Vを、フィラメントには電源トランスの1.5V巻線よりユニット内の 2.2Ω を通して加えています。

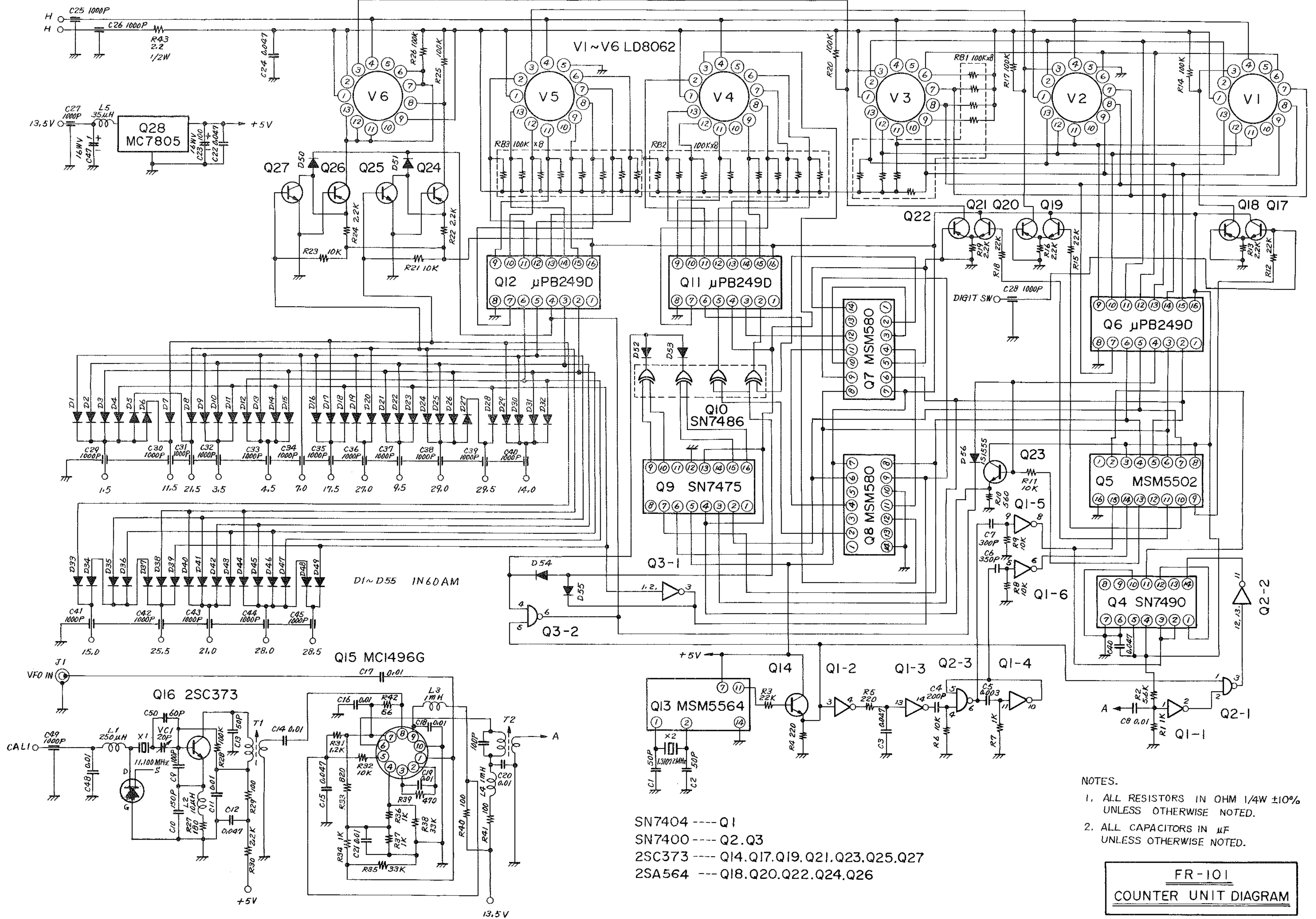
なお蛍光表示管の発光にはフィラメントの電位をマイナス側にシフトすることが必要ですので、1.5Vのラインには本体内にて-20Vの電圧を加えてあります。

このため直流13.5Vのみでの運用時にはカウンターユニットは動作いたしません。

FR101 COUNTER UNIT PARTS LIST

PB PRINTED CIRCUIT BOARD			CERAMIC FEED THRU		
1426 (A~Z)	COUNTER CIRCUIT		25~45, 49	500WV	1000PF
			MYLAR		
V	DISPLAY TUBE		5	50WV	0.003 μ F
1~6	DIGITRON	LD-8062	ELECTROLYTIC		
			47	16WV	1 μ F
Q	IC & TRANSISTOR		23	16WV	100 μ F
2, 3	TTL	SN7400N			
1.	"	SN7404N	TC	TRIMMER CAPACITOR	
9	"	SN7475N	1	ECV-1ZW	20P50
10	"	SN7486N			
4	"	SN7490N	L	INDUCTOR	
6, 11, 12	"	μ PB249D	1	TV-245	250 μ H
7, 8	C-MOS	MSM580	2		10 μ H
5	"	MSM5502	3, 4		1mH
13	"	MSM5564	5	10K80T	35 μ H
15	LINEAR	MC1496G			
28	REGULATOR	MC7805P	T	TRANSFORMER	
14, 16, 17, 19, 21	TR	2SC373	1	OSC	
23, 25, 27, 29	"		2	OUT PUT	
18, 20, 22, 24, 26	"	2SA564A(R)			
			P	PLUG	
			1	128-15-10-281S	
			2	128-10-10-281S	
D	DIODE		3	US PIN PLUG SQ-4052	
1~50	Ge	1N60AM			
56, 57	Si	1S1555			
58	Varactor (FET)	2SK30A	J	JACK	
			1	US PIN JACK SQ-3052	
X	CRYSTAL				
1	HC-18/U	11.100MHz			
2	HC-6/U	1.31072MHz			
R	RESISTOR				
			CARBON FILM		
42	$\frac{1}{4}$ W	56 Ω			
29, 40, 41	"	100 Ω			
27	"	180 Ω			
4, 5	"	220 Ω			
39	"	470 Ω			
10	"	560 Ω			
33	"	820 Ω			
1, 7, 34, 36, 37	"	1K Ω			
31	"	1.2K Ω			
13, 16, 19, 22, 24, 30	"	2.2K Ω			
2	"	5.6K Ω			
6, 8, 9, 11, 21, 23, 32	"	10K Ω			
3, 12, 15, 18	"	22K Ω			
35, 38	"	33K Ω			
14, 17, 2, 25, 26, 28 20	"	100K Ω			
			CARBON COMPOSITION		
43	$\frac{1}{2}$ W	2.2 Ω			
RB	BLOCK RESISTOR				
1, 2, 3	CENTER COMMON	8 \times 100K Ω			
C	CAPACITOR				
			DIPPED MICA		
1, 2, 13	50WV	50PF			
50	"	60PF			
9	"	100PF			
10	"	150PF			
4	"	200PF			
7	"	300PF			
6	"	350PF			
			CERAMIC DISC		
8, 11, 14, 16, 17	50WV	0.01 μ F			
18, 19, 20, 21, 48					
3, 12, 15, 22, 24, 46	50WV	0.047 μ F			

PB-1426 (COUNTER)



- NOTES.
1. ALL RESISTORS IN OHM 1/4W ±10% UNLESS OTHERWISE NOTED.
 2. ALL CAPACITORS IN μF UNLESS OTHERWISE NOTED.

FR-101
COUNTER UNIT DIAGRAM

