

万能VFO4取扱説明書^{Ver1.1}

グラフィックLCD表示型

キット仕様

お問い合わせ先

447-0036

愛知県碧南市尾城町 3 - 2 8 - 2

DETECH

Tel 0566-42-9899

Fax 0566-48-5497

目 次

項目	ページ
1. 仕様	1
1-1 基本機能	1
1-2 バンドの考え方	2
2. 前面パネル	3
3. 裏パネル	4
4. キースイッチ操作法	5
4-1 キースイッチ操作の注意点	6
4-1-2 各スイッチの機能	7
5. 運用説明(各動作モード、パラメータ設定法)	9
5-1 オールクリア	9
5-2. 通常運用画面	9
5-3 パラメータの設定	10
5-3-1 パラメータ・モードへの遷移	10
5-3-2 動作モード・パラメータ MODEの設定法	11
5-3-2-1 メーカー製無線機を選択する	12
5-3-2 注意点	12
5-3-3 2STSTEMS (2系統VFOモード)	13
1. コリンスモード	13
2. ダブル・コンバージョンタイプ	14
3. シングル・コンバージョンタイプ	15
5-3-4 ノーマルモード	16
5-3-5 DC動作モード	17
5-4 各補正	18
5-4-2 FCOMPのやり方	19
6. 無線機との接続法	20
6-1 VFO出力の接続法	21
6-2 VFOの接続法	22
6-2-1. TS-520の場合	22
6-2-2. FT-101の場合	23
6-3 TS-830、TS-820、TS-120の場合	25
6-4 コリンス S-lineに於けるVFO,HFOの注入法	26
6-4-1 Sラインでの注入法	27
6-4-2 KWM-2の場合	29
6-4-3 51S-1り場合	30
7. 外部コネクタの接続	32
7-1 信号ソース	32
8. バックアップ電池の交換	33

1. 仕様

1-1. 基本機能

- a. A/B切り替え
- b. A=B機能
- c.. LSB/USB/CWNULL切り替え機能
- d. BAND切り替え機能
- e. RIT、XIT機能
- f. チューニング速度切り替え
- g. 自動チューニング機能
- h. メモリー機能
- i. 非許可周波数での送信回避機能
- j. 電池によるデータのバックアップ 単三電池3本

動作可能モードは次の4つ(詳細は、夫々の項目参照願います。)

- a. 既成メーカー製無線機対応モード(コリンス、ケンウッド、ヤエス)
 - b. 任意2系統動作モード(コリンス・タイプ、ダブル・コンバージョン、シングル・コンバージョン等)
 - c. 2発信器モード(単なる二つの発振器としての動作)
 - d. DC動作モード(位相差90°の発信器)
 - e. バンド数9
- f. 外部信号
- 1. 9バンド出力、LSB/USB/CWモード出力、送信指令入力、送信出力、マイクPTT出力、
 - 2. 高周波出力電圧 約2V_{peak} 50Ω負荷時 (コンデンサによる直流分カットはしていない)
 - 3. 最大発振周波数 約40MHz(出力電圧が2V_{peak}が保たれる値)
- g. 外部電源電圧 DC12V以下10V以上、なるべく低い電圧でお使い下さい。

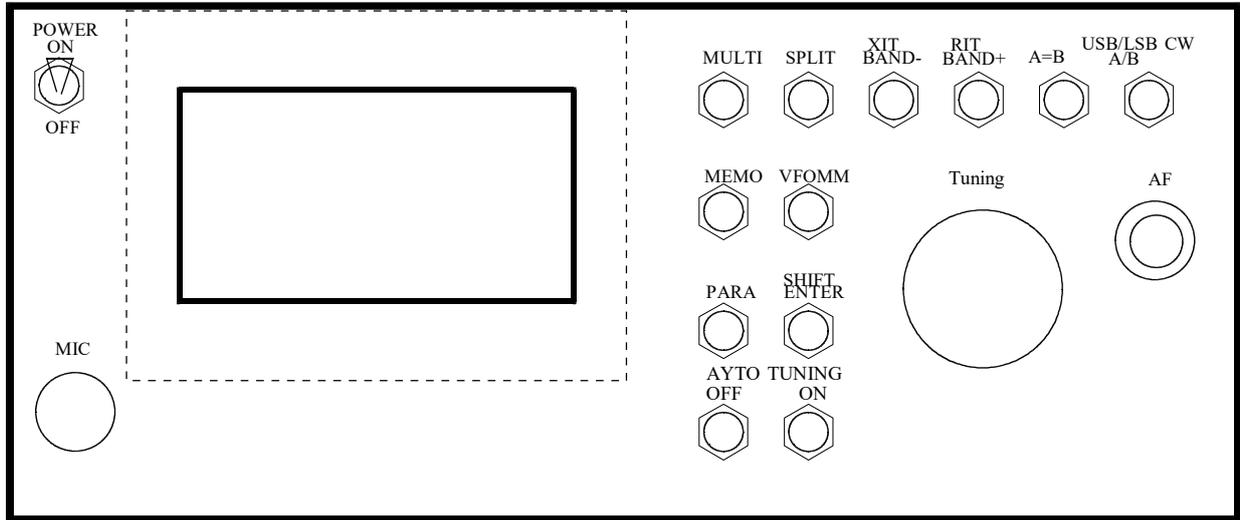
1-2 バンドの考え方

VFO内部のバンド		外部信号としてのバンド	
BAND0	1.8MHz~1.875MHz	BAND1.8	1.8MHz~1.9125MHz
BAND1	1.9075MHz~1.9125MHz		
BAND2	3.5MHz~3.58MHz	BAND3.5	3.5MHz~3.805MHz
BAND3	3.599MHz~3.612MHz		
BAND4	3.652MHz~3.687MHz		
BAND5	3.702MHz~3.716MHz		
BAND6	3.745MHz~3.77MHz		
BAND7	3.791MHz~3.805MHz		
BAND8	7.0MHz~7.2MHz	BAND7.0	7.0MHz~7.2MHz
BAND9	10.1MHz~10.15MHz	BAND10	10.1MHz~10.15MHz
BAND10	14.0MHz~14.35MHz	BAND14	14.0MHz~14.35MHz
BAND11	18.068~16.168MHz	BAND18	18.068MHz~16.168MHz
BAND12	21.0MHz~21.45MHz	BAND21	21.0MHz~21.45MHz
BAND13	24.89MHz~24.99MHz	BAND24	24.89MHz~24.99MHz
BAND14	28.0MHz~29.97MHz	BAND28	28.0MHz~29.97MHz

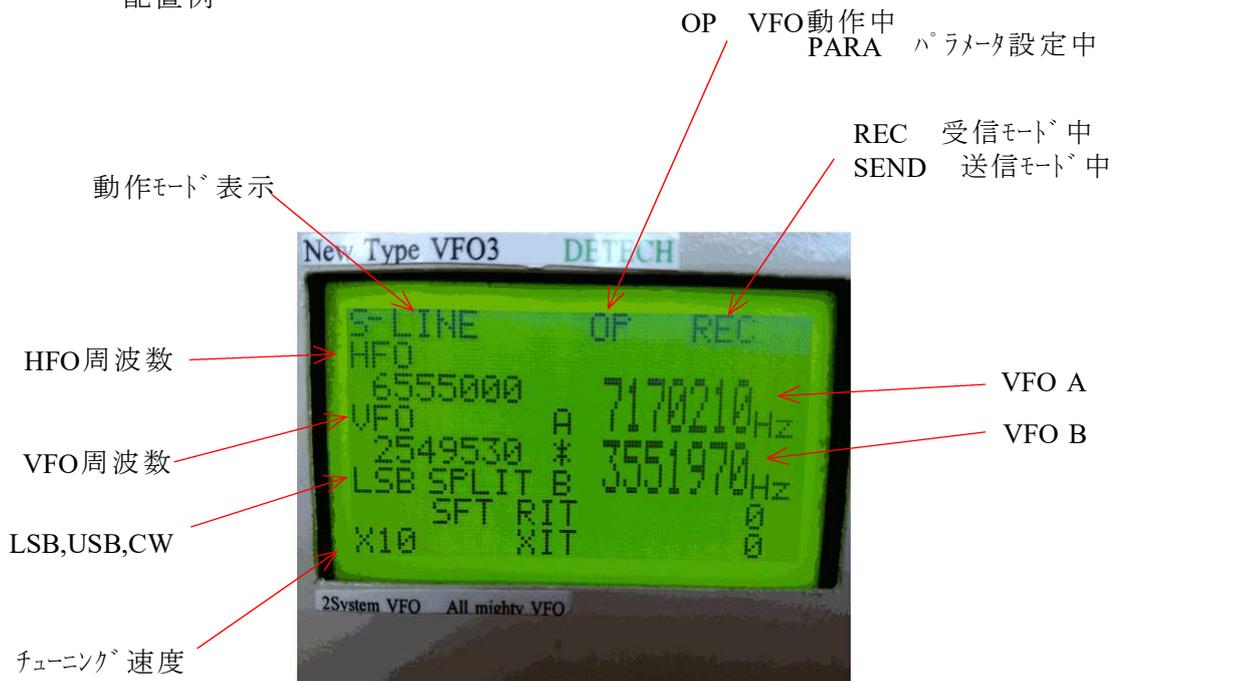
注

例えば、BAND7を請託しメイン・ダイヤルを回して7.0MHz(BAND8)にVFOをチューニングした場合はBAND8という認識になります。BAND+やBAMND-スイッチでバンド切り替えした場合はBAND9かBAND7に遷移します。

2. 前面パネル



配置例



メイン画面

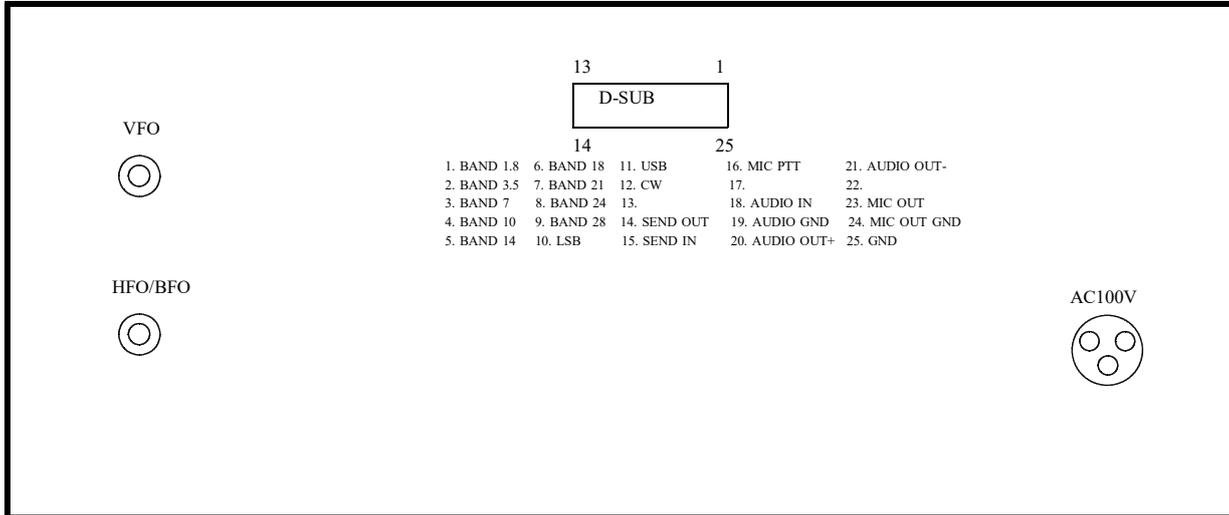
*はVFO Bが有効

スイッチのシフト
スイッチのシール上段の機能が有効

RIT,XITが動作中であるという表示

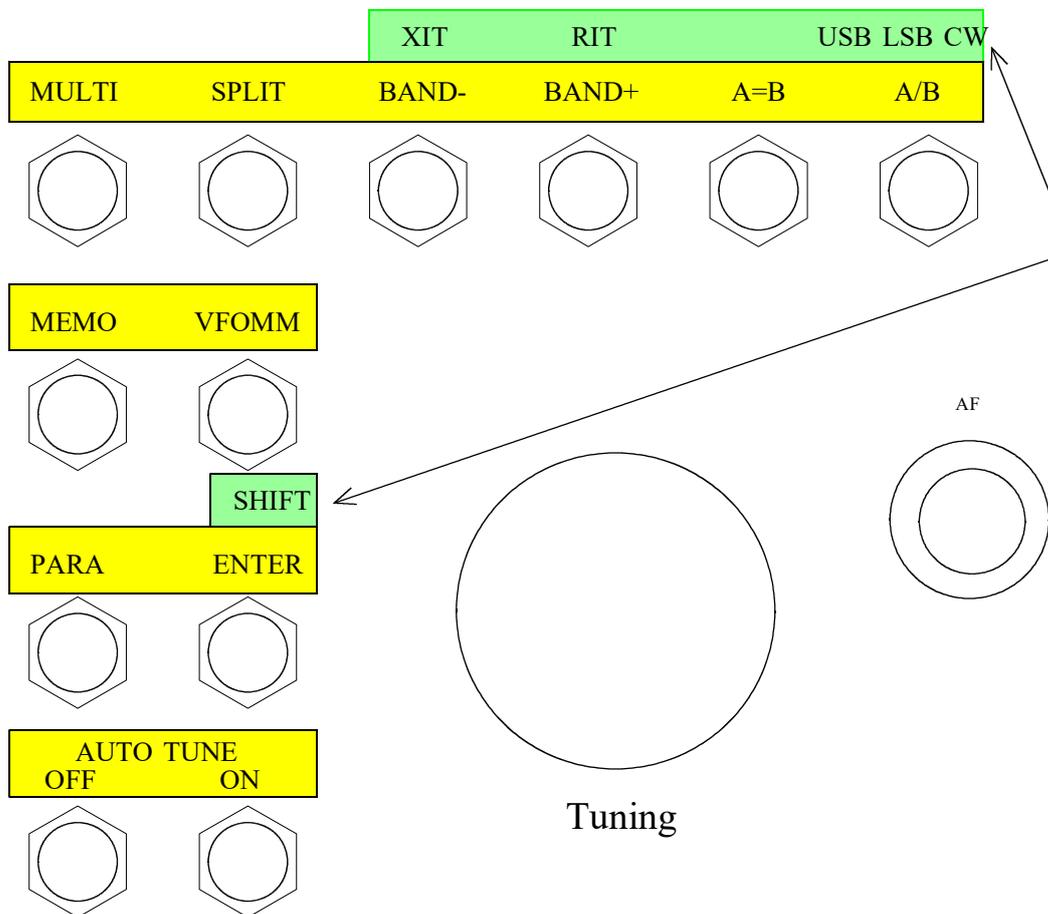
SPLIT運用中であることの表示

3. 裏パネル



制作例

4. キースイッチ操作法

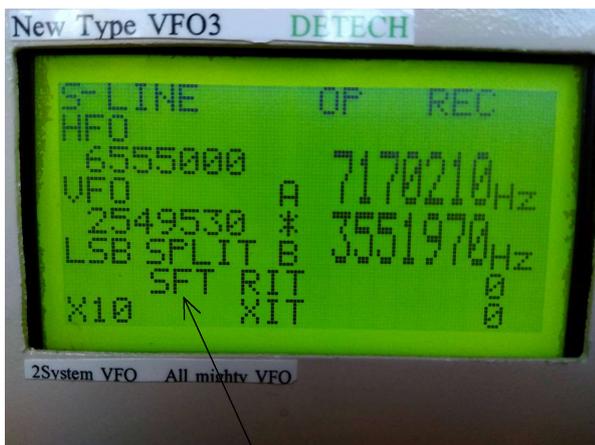


SHIFTの時にのみ有効となります。

配置例

4-1 キー操作の注意点

4-1-1 に練りつぶされているスイッチは **SHIFT** の時のみ有効です。



パラメータ設定モード時は **SHIFT** スwitchは有効ではなく **ENTER** スwitchとなります。
運用モード時のみ **SHIFT** が有効です。

SFTの表示の時のみ上段のスイッチが有効

4-1-2 各スイッチの機能

1. **A/B**
A VFOとB VFOとの切り替えスイッチです。メイン画面上でA又はBという表示の上に*が表示されることで、目下の有効VFOが分かるようになっています。
2. **LSB USB CW**
このスイッチを押す毎にLSB USB CW 及び無選択状態が切り替わります。無選択状態が存在することにご注意下さい。SHIFT時のみ有効です。
3. **A=B**
A VFOとB VFOとの周波数を一致させるものです。AとBの内、目下有効なVFOの周波数に一致させます。
4. **BAND+**
バンド・プランに準じて、ハムバンドのみが選択されます。バンド周波数が高い方向に選択されます。
5. **BAND-**
バンド・プランに準じて、ハムバンドのみが選択されます。バンド周波数が低い方向に選択されます。
6. **RIT**
受信時のみ有効です。チューニング・ダイヤルにて±5000Hzまで可能です。SHIFT時のみ有効です。再度RITを押すとRITの表示は消え無効となります。SHIFTの時のみ操作可能です。
7. **XIT**
送信時のみ有効です。チューニング・ダイヤルにて±5000Hzまで可能です。SHIFT時のみ有効です。再度XITを押すとXITの表示は消え無効となります。SHIFTの時のみ操作可能です。
8. **SPLIT**
AVFOとB VFOとを送信時に切り替える機能が有効となります。メイン画面上にSPLITという表示が出ます。再度SPLITを押すとSPLITの表示は消え無効となります。
9. **MULTI**
このスイッチを押すごとに、チューニング速度が変わります。×1, ×10, ×1000, ×100000が選択されメイン画面に表示されます。それぞれ1倍、10倍、1000倍、100000倍となります。
10. **VFOMM**
A VFOかB VFOの有効なVFOの現周波数をメモリーに記憶させます。各バンド10個まで記憶できます。それ以上の場合には上書きされます。この場合のバンドは9バンドを指します。1-1参照
11. **MEMO**
このスイッチを押すとメモリー内記憶周波数を呼び出します。目下有効なVFOの周波数に応じて、そのバンド・メモリーから呼び出します。

12. **SHIFT**
SHIFTモードにするスイッチです。パラメータ設定モードの時は無効です。再度SHIFTを押すとSFTという表示が消え無効となります。
13. **ENTER**
パラメータ設定モードの時のみ有効です。
14. **PARA**
パラメータ設定モードに遷移させるのと、運用モードへの脱却に使用されます。
15. **AUTO TUNING ON**
自動チューニングのスタート用押し釦スイッチです。これを押すと、A-VFO、B-VFO間周波数を自動スキャンします。
16. **AUTO TUNING OFF**
自動チューニングの停止を意味します。停止時に長押ししますと、自動チューニング開始時のA-VFO B-VFOの周波数に戻ります。

5. 運用説明(各動作モード、パラメータ設定法)

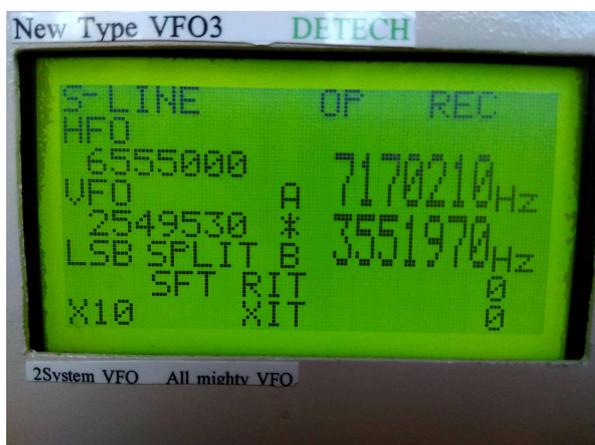
5-1 オール・クリア

キースイッチ **A/B** 及び **SPLIT** を同時に押しながら電源を投入します。バックアップ用乾電池が切れた時は必ず実行する必要があります。上記スイッチを同時に、確実に押して行って下さい。

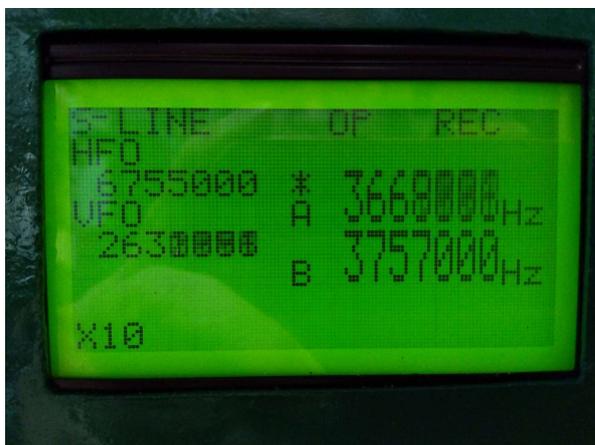
この操作を実行すると、周波数表示が不定になることがありますが、異常ではありません。バンド切り替えスイッチ **BAND+** か **BAND-** を押しすと正常表示となります。A,B VFO共に行います。

5-2 通常運用画面

下の写真は、典型的な通常画面です。動作モードは全部で4つ(仕様1 参照)あり、表示が多少異なります。



下の写真は、自動チューニング動作時のものです。自動チューニング開始時にAが有効VFOであればA-VFOの周波数が変化し、B-VFOの周波数に達すると戻っていきます。行ったり来たりします。もし、B-VFOが有効であればB-VFOの周波数が変化することになります。



5-3 パラメータの設定

設定すべきパラメータは大きく分けて、動作モードを決定させるものと、補正機能に分けられます。

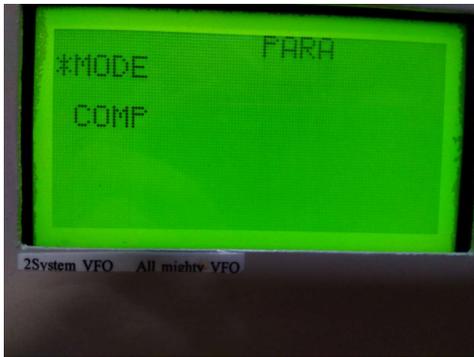
5-3-1 パラメータモードへの遷移

メイン画面時にキースイッチ **PARA** を押すと下記の画面に変わります。

パラメータ・モードであることを示します。



前画面でチューニング・ダイヤルを少し回すとスター印*が下図のように現れます。本VFOは、殆どチューニングダイヤルを回すことによって、選択するやり方です。



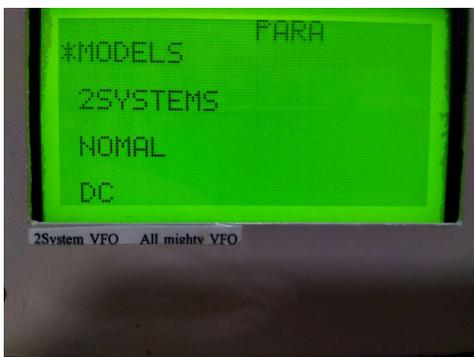
更にチューニング・ダイヤルを回すとスター印*がCOMPの部分に表示されます。スター印*の位置により動作モード設定であるMODEか補正パラメータであるCOMPかを選択できます。

5-3-2 動作モード・パラメータ MODE の設定法

動作モードには次の4モード用意されています。

5-2-2-1 動作モード選択パラメータ

前ページの画面でキースイッチ を押すと、次の画面が表示されます。

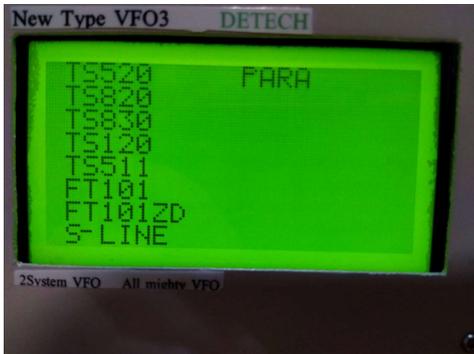


上記画面で

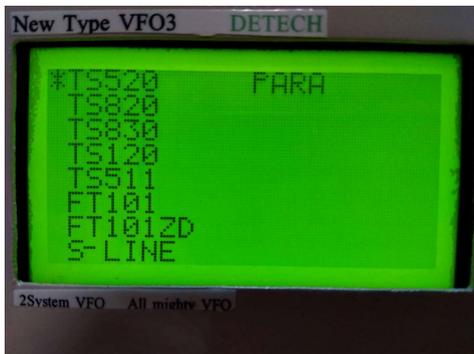
- a. MODEL メーカー製モデルでの動作モードにする場合に設定します。
- b. 2SYSTEMS 自作等で2系統VFOを利用する場合に使う動作モードです。
- c. NORMAL 2つの発信器を独立して動作させるモードです。
- d. DC ダイレクト・コンバージョンに必要な90°位相差VFOとして動作させます。

5-3-2- メーカー製無線機を選択する。

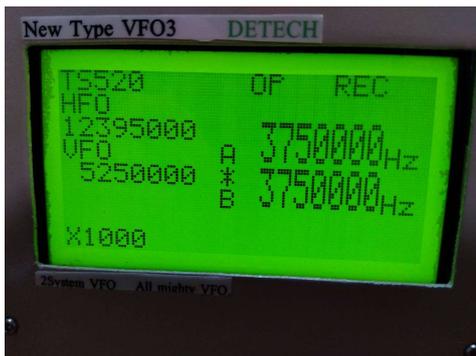
スター印*が全画面のようにMODELの位置に表示している状態で、キースイッチ **ENTER** を押すと次の画面が現れます。



この状態でチューニング・ダイヤルを回すと、下記画面のように所望のモデルの位置にスター印*が表示されます。



この状態でキースイッチ **PARA** を押すと下記表示となり、TS520用VFOとなります。



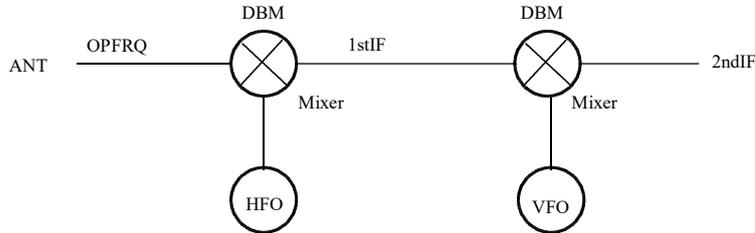
5-3-3 注意点

TS820, TS830, TS120を選択した場合には、プリミクス方式のためHFO出力に無線機の第1OSCに相当する周波数が出力されます。従ってVFOまたは第1OSCを使うか、どちらでも使用出来ます。チューニング・ダイヤルを回すとVFO, HFO両者同時に周波数変化します。

5-3-3 2SYSTEMS (2系統VFOモード)

2SYSTEMSモードには次の3種類のモードを設定することができます。

1. コリンス・タイプ



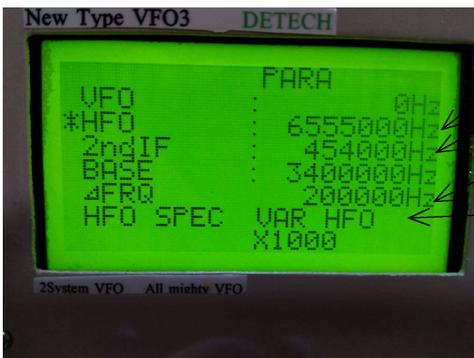
$N=(OPFRQ-BASE)/DELTA$
 $HFO=HFOBA+N*DELTA$
 $VFO=HFO-OPFRQ-2ndIF$

計算式

Nは整数に丸める
 OPFRQ 運用周波数
 BASE 運用最低周波数
 DELTA HFOの刻み幅(VFOの可変範囲)
 HFOBA 使用する最低HFO周波数
 2ndIF 第二中間周波数

注) 数式上は $OPFRQ < HFO - 2ndIF$
 $OPFRQ > BASE$ でなければなりません。

4-2-2-1 で示した画面で2SYSTEMSを選択し ENTER を押すと下記パラメータ設定画面になります。



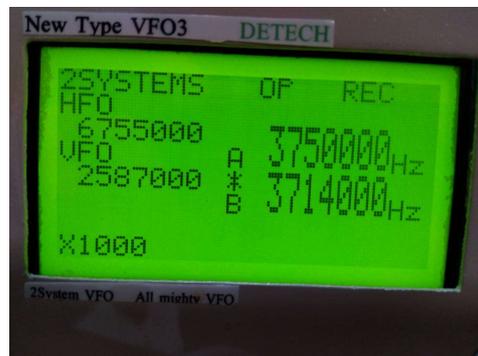
BASE周波数に於けるHFO周波数を設定する。
 第二中間周波数を設定する。
 VFOの可変周波数帯域を設定する

コリンス・タイプの場合、VAR HFOに設定する必要があります。設定法はチューニング・ダイヤルを回しHFO SPECの位置に*を表示させ、キースwitch **ENTER** を何度か押すと所望の表示になります。

2SYSTEMS設定画面 コリンスS-lineの例

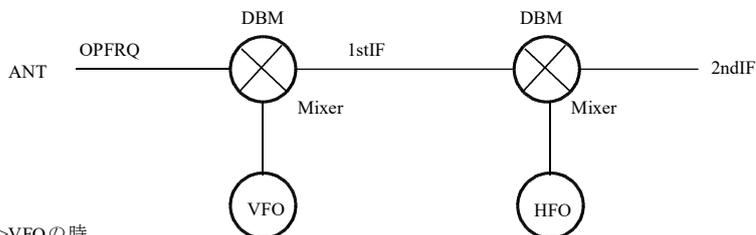
数値を設定したい項目の位置にスター印*をチューニングダイヤルを回して表示させます。チューニング速度の倍率が有効です。この例では1000倍となります。次にキースwitch ENTER を押すと下図のように中央付近にスター印*が表示されます。この状態でチューニングダイヤルを回すと数値を変化させられます。他の項目に移るには、ENTERを押して中央の*を消えた状態である必要があります。(中央の*はENTERを何回か押さないと表示又は消えないことがあります。)

パラメータの設定が終わったらキースwitch **PARA** を押すと下記メイン画面へ遷移します。



メイン画面

2. ダブル・コンバージョン・タイプ



1. $OPFRQ > VFO$ の時
 $VFO = OPFRQ - HFO - 2ndIF$

又は

2. $OPFRQ < VFO$ の時
 $VFO = OPFRQ + HFO + 2ndIF$

通常は 2 を使うと思われます。これらの数式が成立する場合にのみ対応できます。



パラメータ設定画面

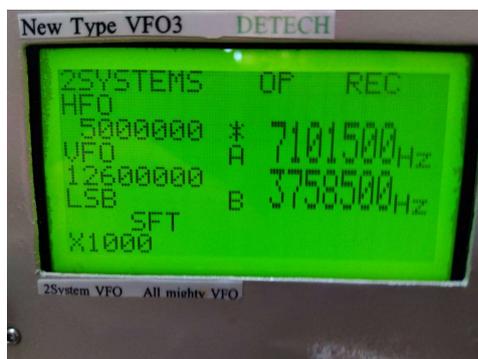
VFOの数值を100未満にすると2の動作になり、100以上にすると1の動作になります。

この場合HFOを第2ローカルOSCとして使います。

第2中間周波数2ndIFを設定します。

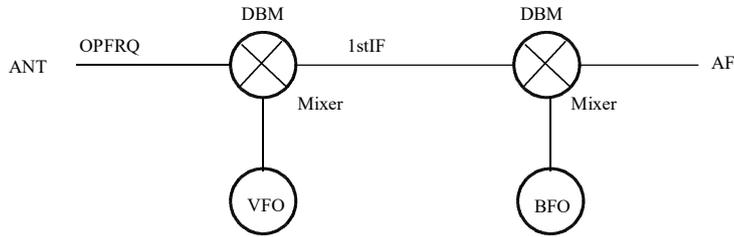
FIX HFOに設定します。最後に **PARAM** を押します。

(この当たりの操作は前項コンスタタイプと同様です。)



メイン画面

3. シングル・コンバージョン・タイプ

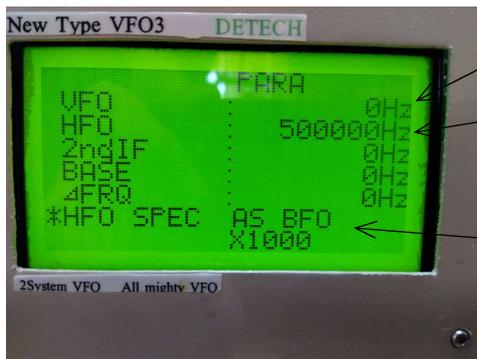


HFOをBFOとして使う

1. $OPFRQ > VFO$ の時
 $VFO = OPFRQ - HFO$

2. $OPFRQ < VFO$ の時
 $VFO = OPFRQ + HFO$

通常は、2を使うとおもわれます。これら数式が成立する構成の場合のみ対応出来ます。



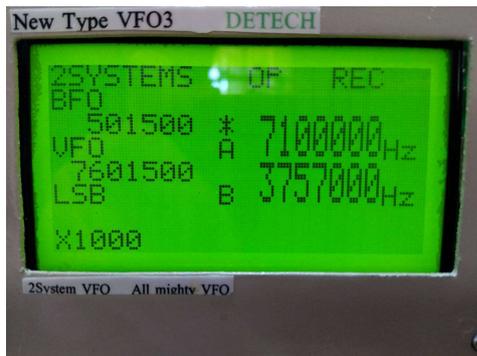
パラメータ設定画面

VFOの数値を100未満にすると2の動作になり、100以上にすると1の動作になります。

この場合HFOをBFOとして使います。

AS BFOに設定します。最後に **PARAM** を押します。

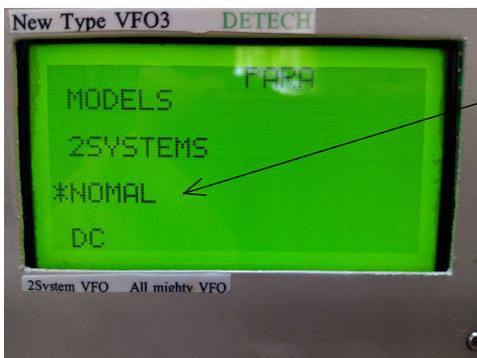
(この当たりの操作は前前項コリズタイプと同様です。)



メイン画面

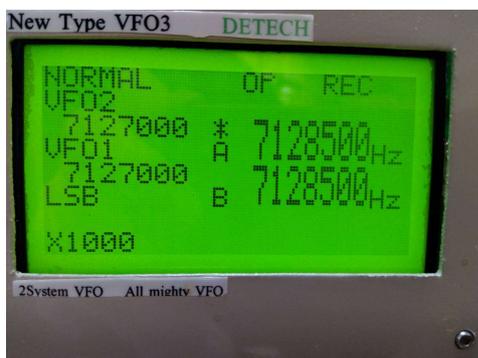
5-3-4. ノーマル・モード

任意の周波数を、VFO及びHFO出力コネクタへ出力するモードです。



パラメータ設定画面

チューニング・ダイヤルを回しNORMALの位置にスター印*を表示させます。次にキースイッチ **PARA** を押して終わりです。

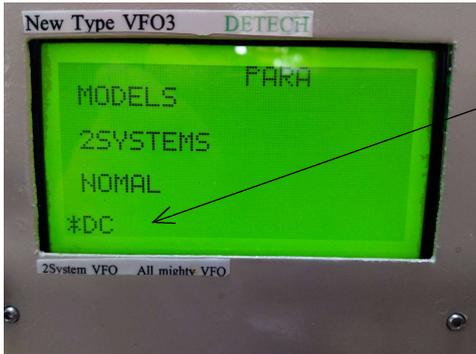


メイン画面

左図は、ノーマル・モード時のメイン画面です。VFOのAを選択するとVFO1の周波数が変化させられます。同様にVFOのBを選択するとVFO2を変化させられます。VFO1はVFO出力コネクタへ、VFO2はHFO出力コネクタへ出力されます。

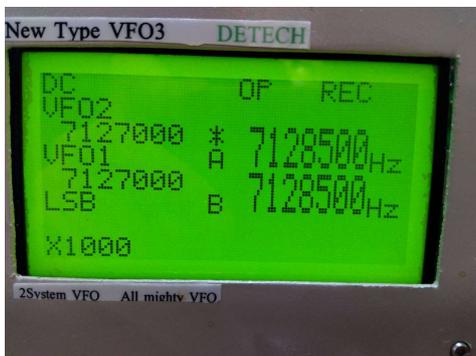
5-3-5. DC動作モード

DCモードは、VFO出力とHFOとの間の位相差が常に90°となるように動作させるモードです。勿論両者の周波数は同一です。周波数に依らず常に90°位相差が得られます。HFO出力が遅れた位相となります。



チューニング・ダイヤルを回しDCの位置にスター印*を表示させます。次にキースイッチ **PARA** を押して終わりです。

パラメータ設定画面



VFO1とVFO2は同一周波数となります。チューニング・ダイヤルを回すと同時に両者の周波数に変化します。

メイン画面

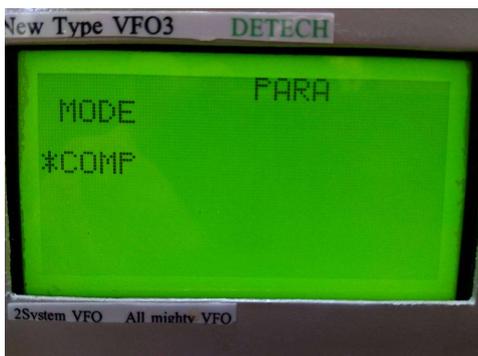
5-4. 各補正

補正可能な項目は、LSB,USB,CWのキャリア・ポイントとDDSのマスター・クロックです。LSB、USBは夫々±1500Hz。CWは±800Hz可変出来ます。DDSのマスター・クロック補正は±2000P(ポイント)で、10MHzで±200Hz位補正出来ます。

5-4-1 補正操作法



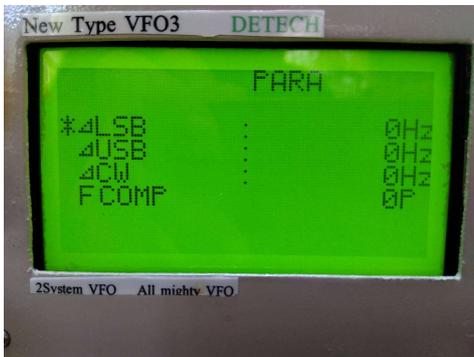
メイン画面の状態、キースイッチ **PARA** を押すと左図の画面に遷移します。



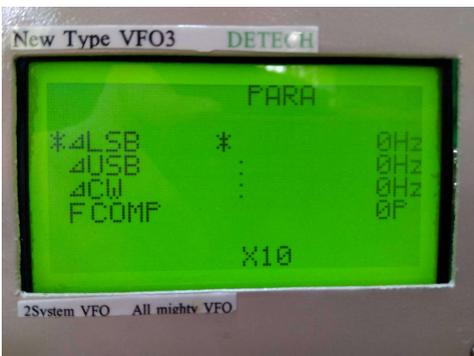
次にチューニング・ダイヤルを回すとスター印*が表示されます。MODEとCOMPとの間を行ったり来たりします。今は補正なので、*をCOMPの位置に表示させます。



次にキースイッチ **ENTER** を押すと左図のような画面に遷移します。ΔLSB、ΔUSB、ΔCWは夫々LSB、USB CWのキャリア・ポイント補正值を設定します。FCOMPはDDSのマスター・クロックの補正です。



次にチューニング・ダイヤルを回すと*り位置が推移していきます。補正したい項目の位置に*を表示させます。



次に、補正したい項目に位置に*を表示させたら、キースイッチ **ENTER** を押すと左図のように画面中央付近に*が表示されます。

この状態でメイン・ダイヤルを回し所望の数値を設定します。

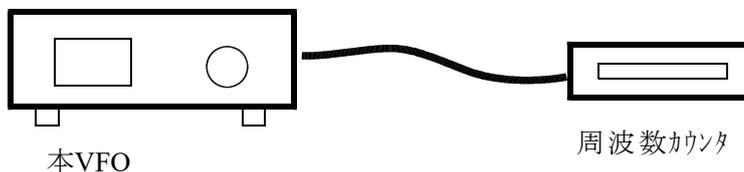
次に、**ENTER** を押して中央付近の*を消します。消えない場合は、何度かおしてみます。続いて

PARA を押すとメイン画面へ遷移します。これでLSB,USB,CWの補正は完了です。

5-4-2 FCOMPのやり方

上記と同じ操作で、FCOMPの数値を設定できる状態にします。次に周波数カウンタを用意しVFO出力かHFO出力より周波数測定します。ちょうど10MHzになるようにFCOMPの数値を加減します。

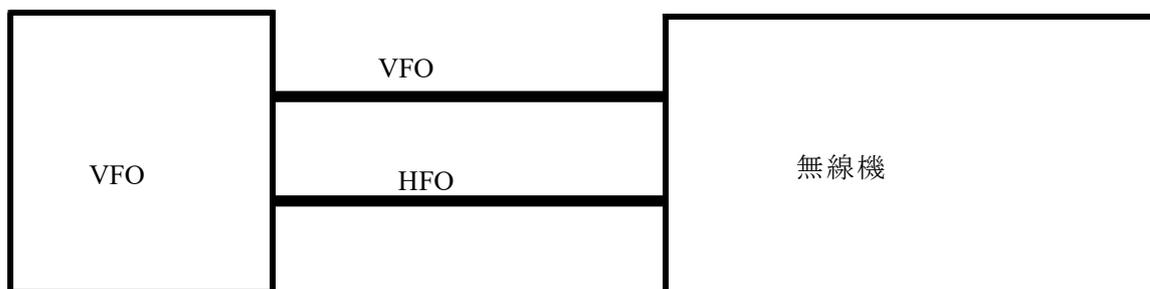
電源投入後、10分以上経過してから実行して下さい。



10MHzを測定します。

6. 無線機との接続法

基本的には、下図のように接続します。VFO側の出力は直流的に遮断されていませんので、コネクタ内部や無線機側でコンデンサを挿入お願いします。

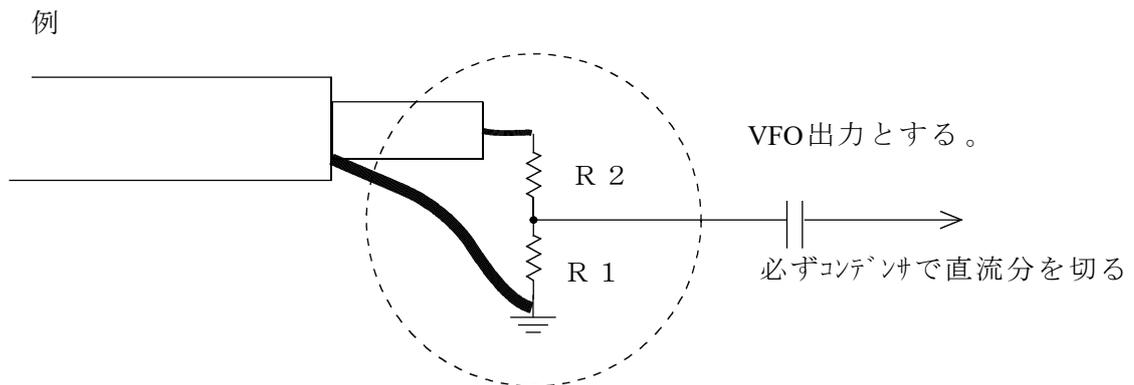


TS820,TS830,TS120の場合は、VFOか又はHFOのみになります。

6-1. VFO出力の結線法

VFOのレベルはトランシーバの機種によって違います。適切なレベルで注入することが重要です。決して過大な電圧を注入すべきではありません。VFO出力電圧は50Ωで終端された時の値です。この事を念頭において抵抗値を選びます。

古い無線機の多くは入力インピーダンスが高いので下記のような簡単な抵抗の組合せで十分レベル調整できます。

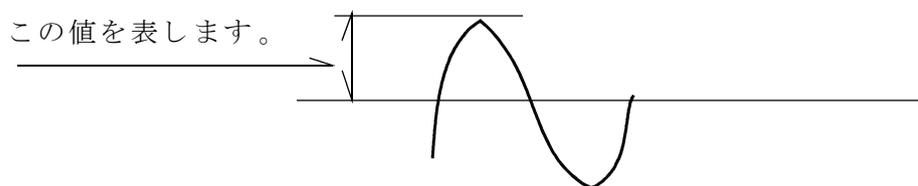


トランシーバ付属の外部VFOコネクタ内に収納する。

R1 + R2の値をほぼ50Ωになるようにする。

$$\text{出力電圧は } \frac{R1}{R1 + R2} \times 2.0\text{V程度となります。}$$

この出力電圧はピーク値を表します。



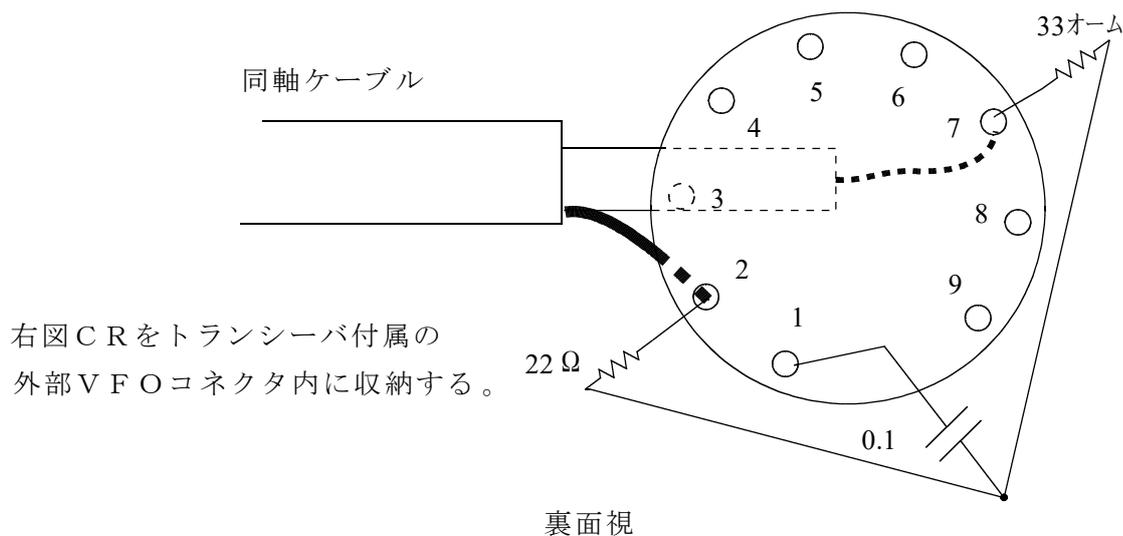
注、 S/N比向上のためには、VFO出力はトランシーバの性能を損なわない程度に小さくしたほうが有利です。DDSはどうしてもスプリアスが有りますので気になる場合にはこの事をお考え下さい。

6-2. VFOの接続法

VFOのレベルは各トランシーバによって異なります。当方が把握しているのは次に挙げる機種のみです。これ意外のトランシーバと接続される場合は計測するか、各取扱説明書を参照して下さい。

6-2-1. TS-520V/Sの場合

VFOの出力レベルは $0.6\text{V}_{\text{peak}}$ 程度ですので次のようにトランシーバの外部VFO接続コネクタに結線します。TS-520系の無線機は、ゼネカバ化が出来ないので、必ずしもHFOを使う必要は無かろうと思われます。どうしても使いたい場合には、回路図を御覧になり、TP3から注入されると良いでしょう。注入レベルにご注意下さい。恐らく 0.3V もあれば良かろうと思われます。HFO発振器を動作させぬように改造する必要があります。



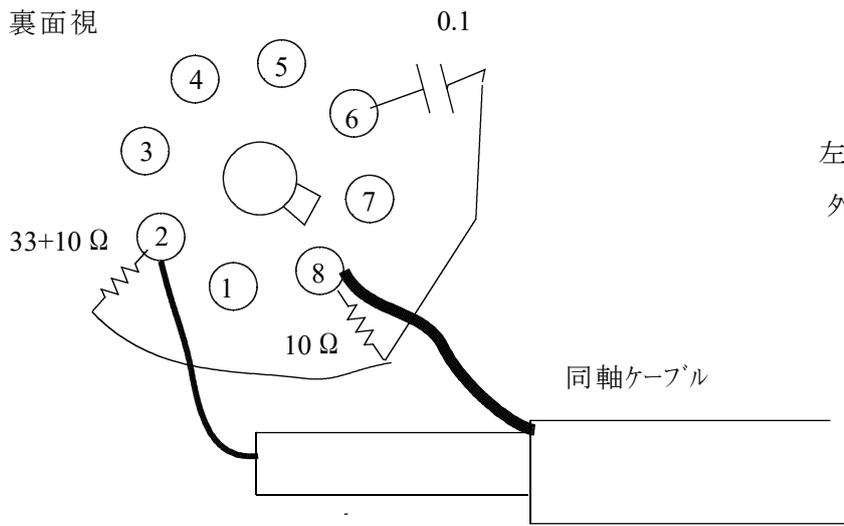
6-2-2 . FT-101の場合

VFO出力レベルは0.3V_{peak}程度ですので次のようにトランシーバの外部VFO接続コネクタに結線します。FT-101系の場合、ある程度のゼネカバ化が可能となり、ワークバンドでの運用が出来るようになります。HFOの注入は簡単で、RF基板TP端子から1V_{p-p}位でおこないます。



左の写真の赤いワニ口クリップで接続されている所にHFOを注入します。

裏面視



左図CRをトランシーバ付属の外部VFOコネクタ内に収納する。

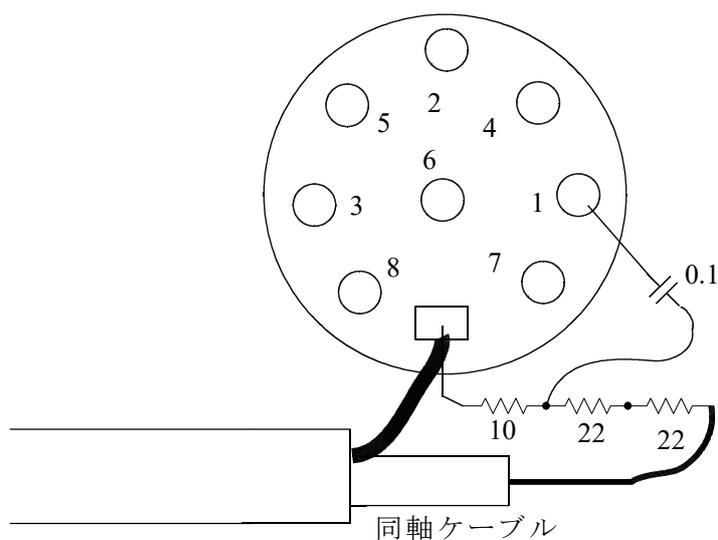
FT-101のVFO信号の接続法

6-3 TS-830/TS-820/TS-130の場合

TS-830やTS-820の場合、VFOを使う場合とHFO(これらの無線機の場合VCO)を仕様する場合があります。

V F Oの必要なレベルは0.3V_{peak}程度ですので次のように接続します。

EX-VFOコネクタ



HFO(VCO)を使いたい場合には、RF UNITのコネクタ上VCO端子から注入します。VFOと同様0.3V_{p-p}程度が良いと思います。勿論、改造が必要です。従来のVCOを殺しておく必要があります。

6-4. コリス S-line に於ける VFO、HFO の注入法

接続に先立ち、余分な真空管とクリスタルを抜いておきます。
以下のものを抜きます。

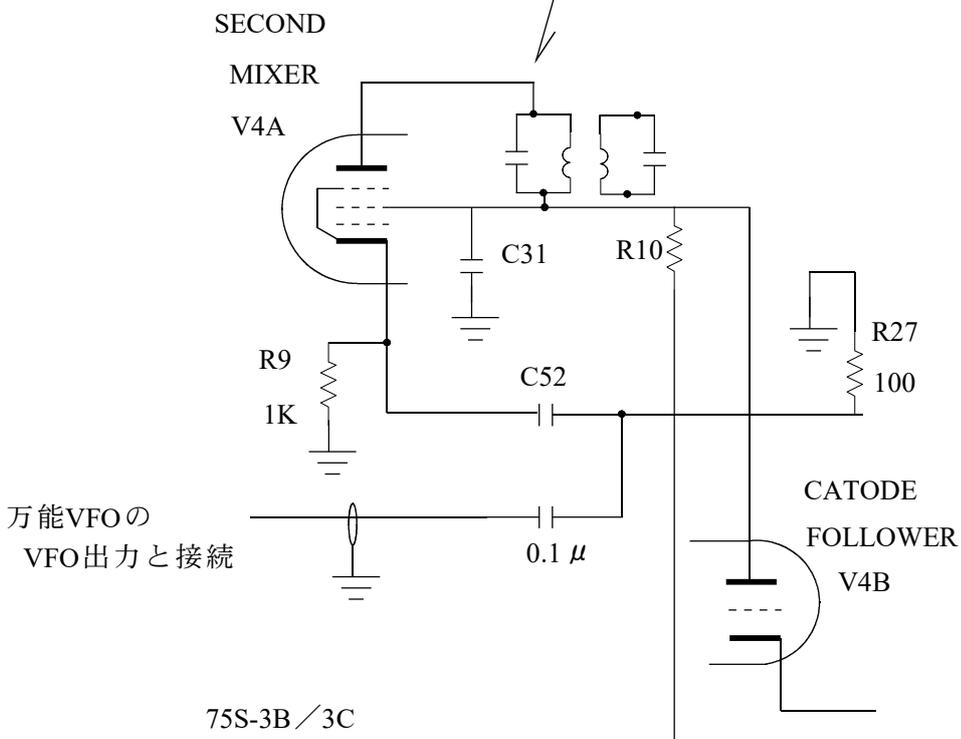
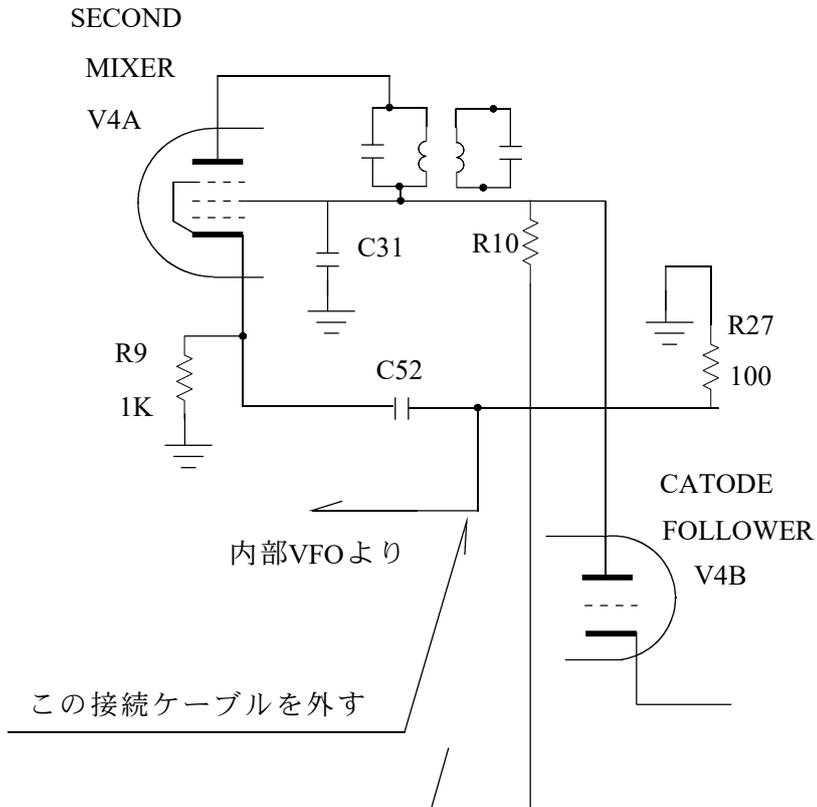
S ラインの場合

7 5 S - 3 B / C V301 と H F O 用のクリスタルの全部

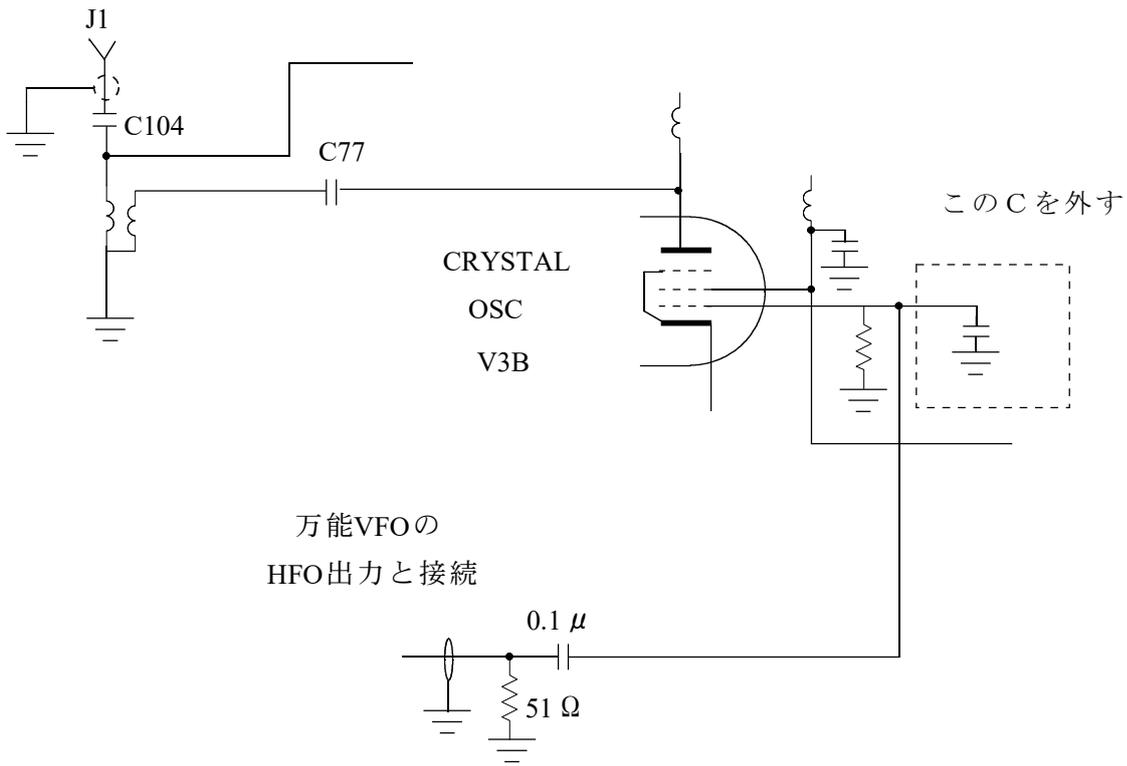
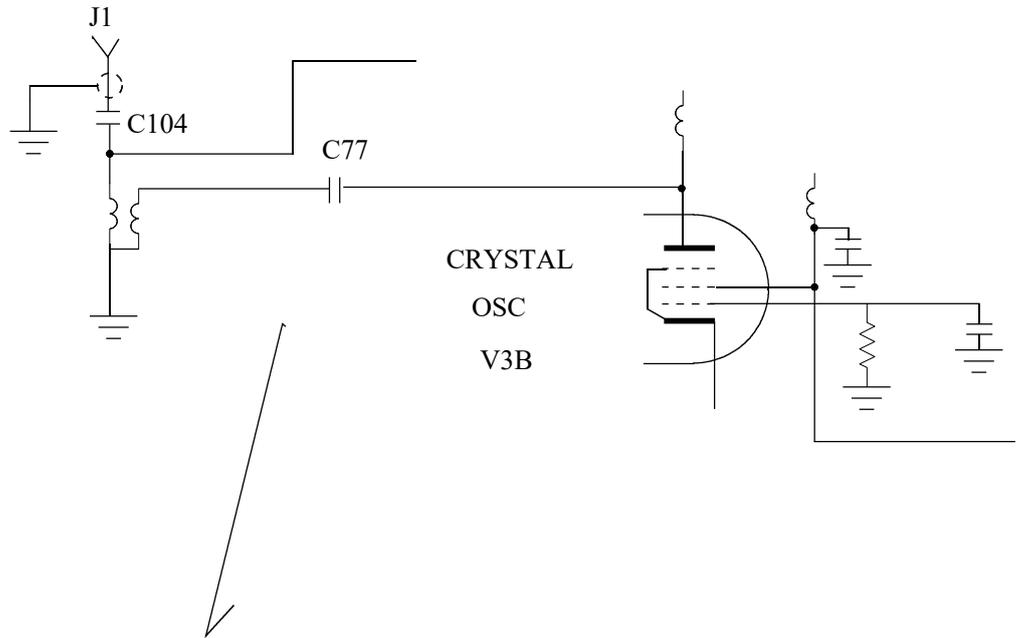
3 2 S - 3 V301 と V12 及び HFO 用クリスタルの全部

KWM-2 の場合 V301 と HFO 用クリスタル全部

6-4-1 Sラインでの注入法

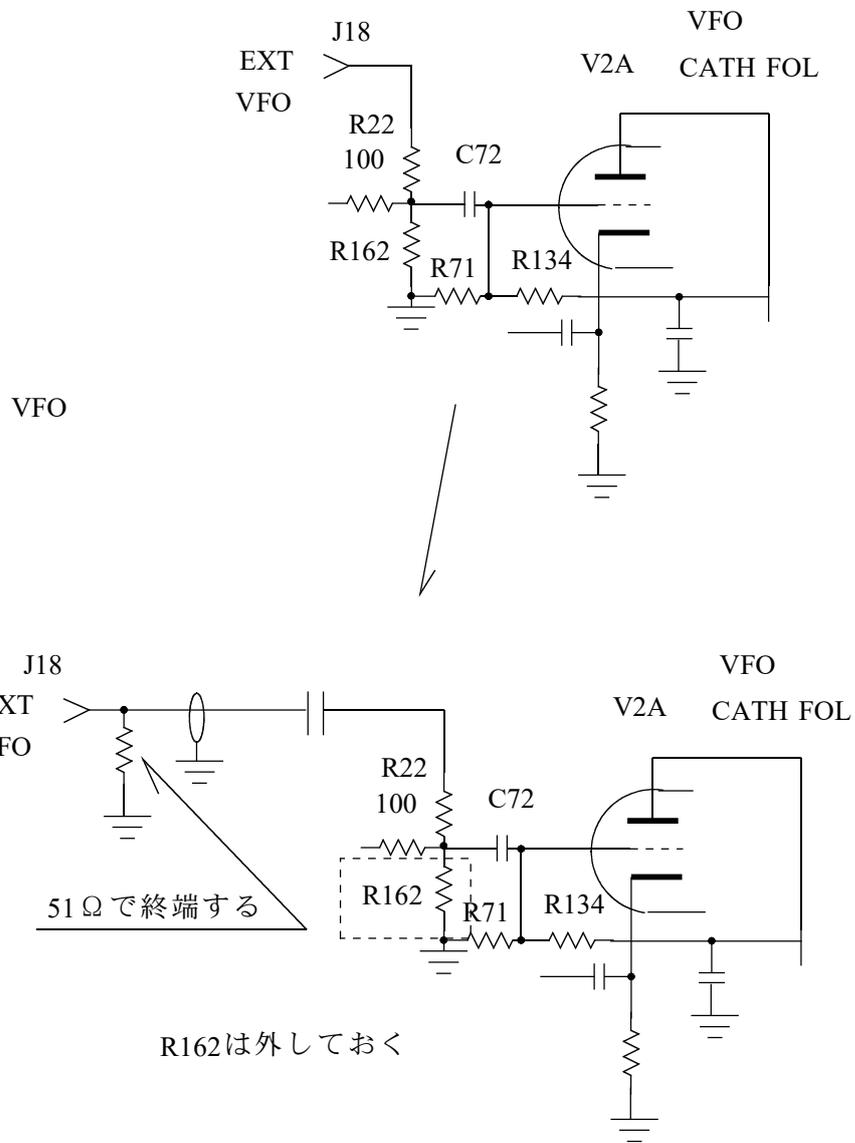


HFO



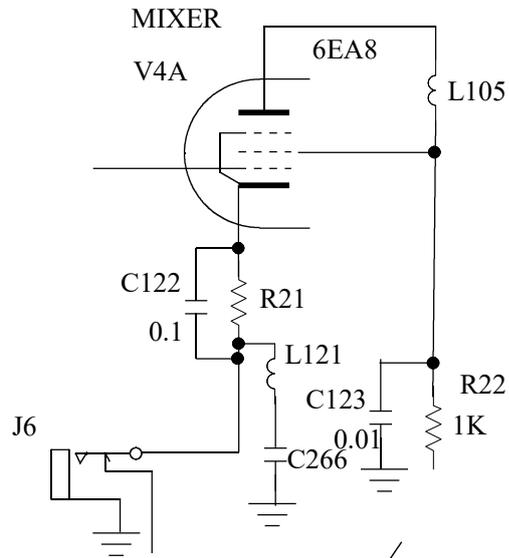
2007.7.30変更

6-4-2 KWM-2の場合

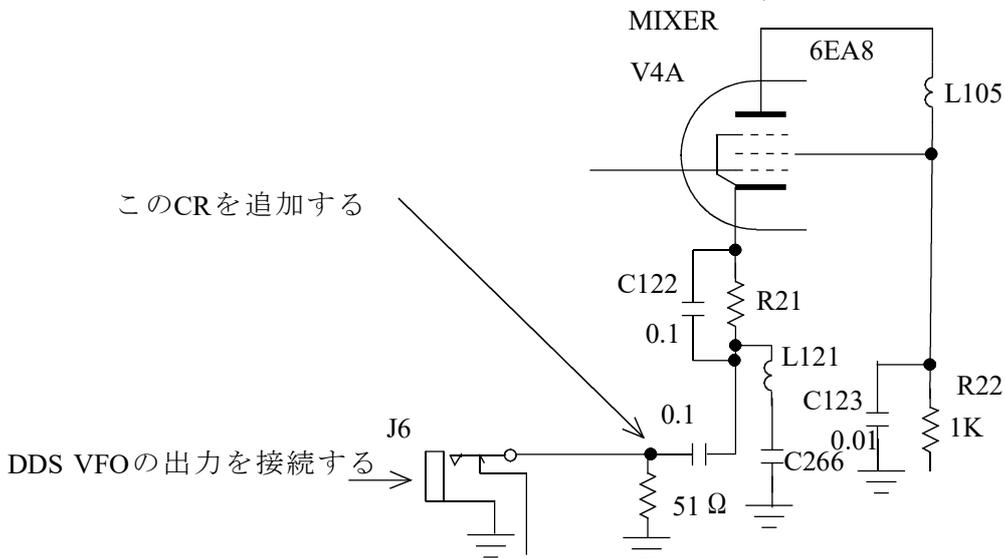


6-4-3 コリンズ 51S-1 の結線法

VFO注入法

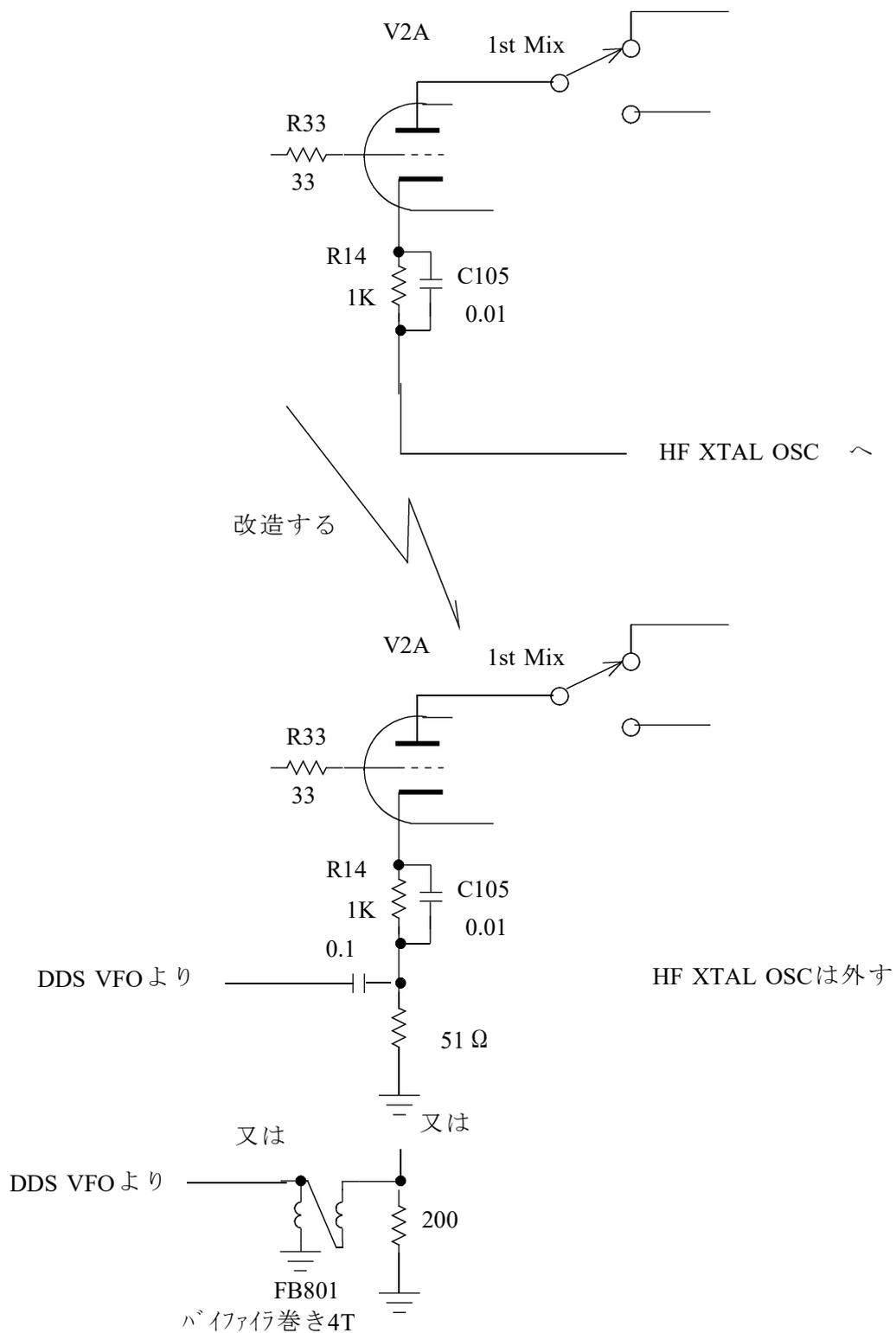


改造する



HFO注入法

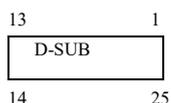
HFOに対しては敢えてDDS化する必要はありません。



7. 外部コネクタの接続

外部コネクタD-sub25Pは下記のような接続になっています。支給されたコネクタは予め、15番SEND INと16番MIC PTTは接続されています。

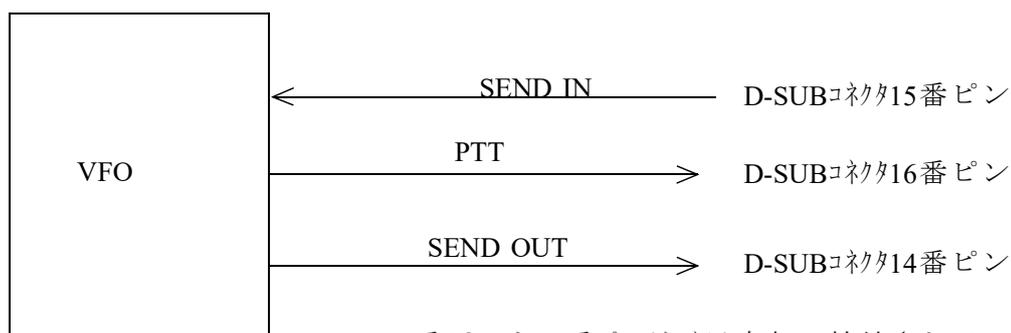
各バンド信号、LSB,USB,CW,SEND IN,SEND OUTはマイコンI/O直接ですのでご注意ください。これらの信号をケーブルで無線機等の装置と接続する場合には、なるべくシールド線をお使い下さい。



1. BAND 1.8	6. BAND 18	11. USB	16. MIC PTT	21. AUDIO OUT-
2. BAND 3.5	7. BAND 21	12. CW	17.	22.
3. BAND 7	8. BAND 24	13.	18. AUDIO IN	23. MIC OUT
4. BAND 10	9. BAND 28	14. SEND OUT	19. AUDIO GND	24. MIC OUT GND
5. BAND 14	10. LSB	15. SEND IN	20. AUDIO OUT+	25. GND

各バンド信号、LSB,USB,CW,SEND OUTはアクティブ・ハイでSEND INはアクティブ・ローです。

7-1 信号のシーケンス



15番ピンと16番ピンがコネクタ内部で接続されています

外部装置と接続する場合に使います。

SEND INが入力されると、XITやSPLIT動作の処理をしてSEND OUTを出力します。

8. バックアップ電池の交換

リチウム電池等同仕様の物が入手し難い事を考慮して、入手容易な単三乾電池3本を使えるようにしてあります。データがバックアップされ難くなったら交換します。

交換は至って簡単で、装置の蓋を開けて電池を交換するのみです。この後、オール・クリアを実行します。

9. 使用上の注意点

9-1. 電源を切る場合には、必ず前面パネル上の電源スイッチをお使い下さい。AC100Vコンセントからいきなり引き抜くと、バックアップ機能が正常に動作しなくなる可能性があります。もし、動作不良に陥った場合には、オールクリアを実行して下さい。

9-2 VFO出力はアンプ直接に接続されているため、使用の際にはコンデンサで直流分を切るようにして下さい。