

KEM-TRX-4B

貴田電子設計 (www.kida-elec.com)

1. 組立て

必ず、体の静電気を逃がしてから、作業を行ってください。作業中も、静電気に注意して、逃がしながら作業を行ってください。部品の取り付け方向には、十分注意してください。特に、電解コンデンサとICの方向は、絶対に間違わないように、注意してください。

2. 発振器(OSC1)の半田付けに注意

OSC1のピンが細いため、半田がうまくならず、見た目にはいいのですが、半田不良でVFOが発振しないケースがよくあります。

もし、VFOが発振しない場合は、まず、OSC1の半田をやり直してください。

3. キットに入っていない部品(オープン)

下記の部品は、オープンな状態にしてください。

セラミックコンデンサ C27

抵抗 R17

マイクロインダクタ L5

4. ツェナーダイオード(ZD1)はショート **重要**

ツェナーダイオード(ZD1)は、必ず、両端をショートしてください。
これを忘れると、ファイナルが壊れます。

5. ジャンパ(JP1)

JP 1は、1-2間をショートしてください。
これを忘れると、送信できません。

6. バンド切り替えスイッチ

バンド切替は、ロータリーディップスイッチ(S6, S7, S8)、スライドスイッチ(SW1, SW2)、プッシュスイッチ(S5)で行います。

バンド切替は、このスイッチ操作と、次項のVFOの切り替えの、両方を行ってください。

周波数	S6	S7	S8	SW1	SW2
7MHz	1	1	1	左	左
10MHz	2	2	2	左	左
14MHz	4	4	4	右	右
18MHz	8	8	8	右	右

※SW1, SW2は、BNCコネクタを上にした場合の、左右です。

7. VFO の切り替え (S5)

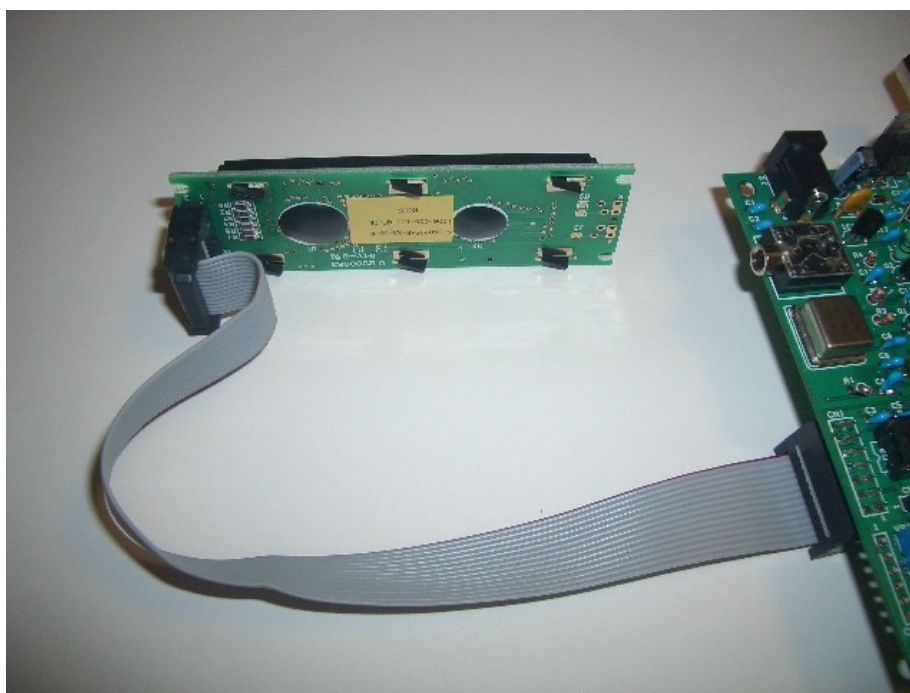
プッシュスイッチ(S5)にて、VFO を切り替えます。
S5 を1回押すと、バンドは、順番に切り替わり、LCD 表示が変化します。

8. LCD の接続とコントラストと調整

LCD の接続は、付属のフラットケーブルを使い、下の写真のように接続してください。
基盤の裏から、接続します。

この方向を間違うと、LCD が壊れます。

LCD のコントラストは、トリマ抵抗 VR1 にて行います。
コントラストの調整が、適切でない場合、なにも表示されません。



9. イヤフォン出力 (J3)

イヤフォンのケーブルは、基板から離してください。
ケーブルが基板に近いと、発振する場合があります。

10. キー接続 (J1)

キー接続端子は、ステレオミニプラグになっています。(プラグは付属していません)
各端子の接続は、次のようになります。

L チャンネル(先端)	長点
R チャンネル(中間)	端点
グラウンド	グラウンド

11. 電源 (J2)

電源は、良質なものを使用してください。

電源と基板の配線は、できるだけ短くしてください。

安価なデジタル回路用のスイッチング電源は、避けてください。

スイッチングノイズの影響で、受信にノイズが入ります。

12. 送信テストを行う場合は、必ず、ダミーロードが必要です。 **ないと壊れます。 **

ダミーロードを接続しない場合、ファイナルが異常発振し、壊れる場合があります。

かなりの確率で、壊れますので、テスト時は必ず、ダミーロードを使ってください。

13. プッシュスイッチ (SW1～SW5)と長短点キー の操作方法

SW1～SW4と長短点キーの組合せで、次のような操作が可能です。

スイッチは、離すことで有効になります。押した時点では、まだ、反応しません。

設定が完了すれば、一度 LCD がフラッシュします。

SW1	モードスイッチ
SW2	RIT ON/OFF
SW3	エンコーダロック ON/OFF
SW4	受信時のサイドトーン ON/OFF
SW5	VFO の切り替え
SW1 + SW2	表示クリア
SW1 + SW3	キースピード設定
SW1 + SW4	VFO ステップ設定
SW1 + 長点キー	ブレークインのディレイ時間の設定
SW3 + SW4	IF 周波数調整

14. LCD 画面



数値の表示単位は、10Hzあるいは、10ms です。

S 受信時のサイドトーンの ON/OFF

L エンコーダロックの ON/OFF

7.000.00 VFO の値 10Hz 単位

> RIT の ON/OFF

+000 RIT の値 10Hz 単位

STP=010 VFO のステップ 10Hz 単位

KS+=010 エレキーのスピード 10ms 単位

15.SW2 (RIT ON/OFF)

SW2は、RITのON/OFFをします。

RITがONすると、">"マークがLCDに表示されます。

RITがONの状態では、エンコーダを回せば、RITの値が(上段の+000)が変化します。

RITのステップは10Hz単位です。

16.SW3 (エンコーダロック ON/OFF)

SW3は、エンコーダロックのON/OFFをします。

エンコーダがロックされると、"L"と表示されます。

17.SW4 (受信時のサイドトーン ON/OFF)

SW4が押されてONになると、"S"と表示されます。

この状態では、キーを押しても、送信にはならず、受信状態のまま、サイドトーンが鳴ります。

受信信号がサイドトーンと同じ音程になるようにすれば、相手の周波数に合わせるすることができます。

18.SW5 (VFOの切り替え)

SW5を押すと、VFOが7MHz、10MHz、14MHz、18MHzと順番に切り替わります。

19.SW1 + SW2 (表示クリア) SW1を先に押す

SW1とSW2を押します。(SW1を先に押してから、SW2を押します)

VFOあるいはRITをクリアします。

RITがOFFの状態では、VFOを(7.000.000)にします。

RITがONの状態では、RITを+000にします。

20.SW1 + SW3 (キースピード設定) SW1を先に押す

SW1とSW3を押します。(SW1を先に押してから、SW3を押します)

エレキーのスピードを設定します。

エレキーのスピードは、RITの値が使われます。RITの値が短点のスピードになります。

単位は、10mS単位です。

設定範囲は、10~1000mSです。

例えば、短点のスピードを300mSに変更する場合は、次のようになります。

- RIT ON
- RITの値を30
- SW1を押した状態で、SW3を押す

上記の例では、短点と長点の比率は1:3になります。

次のように、短点の長さにマイナスを入れると、1:3.5になります。

- RIT ON
- RITの値を-30
- SW1を押した状態で、SW3を押す

21. SW1 + SW4 (VFO のステップ) SW1 を先に押す

SW1 と SW4 を押します。(SW1 を先に押してから、SW4 を押します)
VFO のステップを設定します。

VFO のステップは、RIT の値が使われます。
単位は、10Hz 単位です。
設定範囲は、10～5000Hz です。

例えば、ステップを 500Hz 単位に変更する場合は、次のようになります。

- RIT ON
- RIT の値を 50
- SW1 を押した状態で、SW4 を押す

22. SW1 + 長点キー (ブレークインのディレイ時間の設定) SW1 を先に押す

SW1 を押した状態で、長点キーパッドを ON します。
ブレークインのディレイ時間を設定します。

ディレイ時間は、RIT の値が使われます。
単位は、10mS 単位です。
設定範囲は、0～1000mS です。

例えば、ディレイ時間を 500mS に変更する場合は、次のようになります。

- RIT ON
- RIT の値を 50
- SW1 を押した状態で、長点キーパッドを ON します。

ディレイ時間とエレキーのキースピード(短点の時間)を同じにすることは、避けてください。
壊れるわけではありませんが、リレーが瞬間的に ON/OFF を繰り返してしまいます。

23. SW3 + SW4 (IF 周波数の調整)

IF 周波数を、4MHz を中心に±9990Hz の範囲で、調整できます。
RIT の値が使われます。
単位は、10Hz 単位です。

例えば、IF 周波数を-100Hz ずらしたい場合は、次のようになります。

- RIT ON
- RIT の値を -10
- SW3 を押した状態で、SW4 を押す

IF 周波数を変更した場合は、BFO の発振周波数の変更も必要です。

$BFO = IF + 600 \text{ Hz}$

BFO の発振周波数の調整は、29 項を参照してください。

24. 起動時の設定

プッシュスイッチを押したまま起動すると、下記の動作をします。

SW1	エレキー ON/OFF (OFF だと縦ぶれキー)
SW2	なし
SW3	なし
SW4	初期化

25. 起動時+SW1 (エレキー ON/OFF)

SW1 を押したまま起動すると、エレキーの ON/OFF を切り替えます。
エレキーを OFF すると、長点パッド入力が、縦ぶれキー入力になります。
初期値は、エレキー ON です。
データは、EEPROM に記憶されます。

26. 起動時+SW4 (初期化)

CPU が EEPROM に記憶している、各種データを初期化します。

27. 調整の準備

- ・必ず、50Ω のダミーロードを接続してください。(**重要**)
ダミーロードなしで、調整を行うと、異常発振を起こします。
また、壊れる場合もあります。
- ・基板が冷めてから行ってください。
- ・金属製の机の上で調整する場合は、1センチ以上、浮かせてください。

28. BFO のレベルの調整

基板上の半固定抵抗(VR1)を回して、BFO レベルを調整します。

- ・実際の交信を受信しながら、VR2 を徐々に右に回し、信号が聞こえるところを探します。
このときに、プツプツというところがあれば、そこでレベルを徐々にあげていきます。
- ・BFO レベルの最適な位置は、信号が一番強く聞こえるところです。
- ・BFO レベルが大きくなりすぎると、信号が弱くなります。
これは、AGC が働くためです。
そのため、BFO レベルがちょうどいいところは、一箇所です。
何度も繰り返して、最適な点を探してください。

29. BFO の発振周波数の調整

TC1 を回して、BFO の発振周波数を、調整します。

IF 周波数は、理論的には 4MHz なのですが、実際はクリスタルフィルタのずれがあります。
このずれは、約-200Hz です。

そのため、本キットの IF 周波数は、**3,999,800Hz** に設定しています。
よって、BFO の発振周波数は

4.000.400Hz

に設定してください。

もし、周波数カウンタがある場合は、直接、トランジスタ(Q8)のエミッタの位置で周波数を計り、
4.000.400Hz にすれば完了です。

ここでは、無線機を使用した方法を説明します。

無線機もカウンタもない場合は、トリマコンデンサ(TC1)を適当な位置にあわせて、実際に交信を行いながら、次の調整と同じ方法で行ってください。BFO の周波数が多少ずれていてもいい場合は、なにも、行わなくても、とりあえずは使えます。

- ・無線機を用意します。

- 本キットの VFO を 7.010.00 にセットします。(周波数はよく使うところで OK です)
- 本キットから送信します。
- 無線機で受信できることを確認します。
- SW4 を押し、受信中のサイドトーンを ON にします。(LCD に"S"が表示されます)
- 無線機側から、受信した周波数で送信します。
このときに、古い無線機では、経年変化で周波数がずれて、表示される場合もあり、大抵の場合、本キットの DDS-VFO の方が正確です。
- 本キットで信号を受信しながら、BFO のトリマコンデンサ(TC1)を回します。
- キーを ON にし、サイドトーンを鳴らします。("S"表示中は、送信はしません)
- 受信音とサイドトーンが、同じ音程(600Hz)になるように、TC1 を調整します。
- このときに、ミキサーされた、サイドトーンと受信音が聞きやすいように、音声ボリュームと、サイドトーンボリュームを調整しながら行います。

30. コアの調整

コアの調整は、重要です。

コアの位置がずれていると、感度が非常に悪くなるか、まったく受信できなくなります。

コアは 5 度ぐらいの変化で、急激に受信感度が変化しますので、ゆっくりと少しずつ回してください。

7MHz 用 L15、L19

10MHz 用 L14、L18

14MHz 用 L13、L17

18MHz 用 L12、L16

コアは、壊れやすいので、やさしくゆっくりと、まわしてください。

7MHz だと、L15 と L19 を交互に回して、受信感度が一番いいところに合わせて下さい。

31. IF 周波数をクリスタルのずれにあわせる。(この処理は必要ありません。)

本キットの場合、すでに、-200MHz に合わせています。

そのため、通常はこの処理は、必要ありません。

もし、厳密に絞り込みたい場合は、おこなってください。

本キットのように、市販のクリスタルを組み合わせて、フィルタを作る場合、クリスタルのバラツキから、中心周波数が 4MHz からずれます。この、ずれにあわせて、IF 周波数もずらす必要があります。

フィルタのずれの調査

- 周波数が分かっている、弱い信号をします。
- RIT を使い、信号が一番強くなる点を探します。
- RIT の値を読みます。

IF 周波数の変更

上の調査で、例えば、RIT が+100Hz の場合。

- RIT を、-100Hz に設定します。(RIT の値と反対の符号)
- SW3 と SW4 を同時に押す。

これで、IF 周波数は、 $4\text{MHz} - 100\text{Hz} = 3999900\text{Hz}$ になります。

- このあと、再度、BFO の発振周波数の調整が必要です。

この場合の、BFO の発振周波数は、 $3999900 + 600 = 4000500\text{Hz}$ になります。

32. KEM-LINER-HF への送信制御信号

リニアアンプ(KEM-LINER-HF)を接続する場合の、送信制御信号は、本キットの基板上から取り出します。

本キットの Q2 のコレクタ信号(3本足の中央端子)を、リニアの PTT 端子へ接続してください。

33. 転載禁止

本書の内容を転載しないでください。

KEM-TRX-4B-CW

KEM-TRX-4B-CW 部品表					
No	部品種類	部品名	部品番号	個数	備考
1	DDS-IC	AD9834	IC3	1	
2	CPU	PIC24FJ64GA002	IC4	1	
3	IC	LA1600	IC5	1	
4		NJM3414	U1	1	
5	トランジスタ	2N3904	Q5 Q7 Q6 Q4 Q3	5	
6		2SC1815	Q8 Q9 Q2	3	
7		2SC2347	Q1	1	
8	ダイオード	1S4	D1	1	黒い円筒
9		1S1588相当品	D2 D3	2	ガラス管
10	ツェナーダイオード	24V	ZD2	1	
11	リセットブルヒューズ		RS1	1	
12	3端子レギュレータ	78L33 (3.3V)	IC1	1	
13		7805 (5V)	IC2	1	
14	発振器	50MHz	OSC1	1	
15	クリスタル	4MHz	X2 X3 X4 X1	4	
16	BNCコネクタ		BNC1	1	
17	スライドスイッチ	IS-2235	SW2 SW1	2	
18	タクトスイッチ		S1 S2 S3 S4 S5	5	
19	イヤフォンジャック	AJ-1780	J3 J1	2	
20	DCジャック		J2	1	
21	ロータリーエンコーダ		EC1	1	
22	リレー		K1	1	
23					
24	コンデンサ	3pF	C50 C68 C70 C64 C66	5	
25		10pF	C58 C41	2	
26		33pF	C33 C48 C28 C65 C72 C23	6	
27		56pF	C69 C74	2	
28		62pF	C67 C73	2	
29		68pF	C24 C30 C40 C44 C26	5	
30		82pF	C71 C75 C51 C42	4	
31		100pF	C76	1	
32		150pF	C52 C36 C34	3	
33		330pF	C47 C31 C38 C35	4	
34		2200pF	C46	1	
35		0.01uF	C45	1	
36		0.1uF	C3 C4 C5 C20 C11 C6 C18 C10 C8 C7 C57 C1 C19 C2 C43 C53 C55 C37 C62 C59 C49 C39 C60 C9 C12 C15 C17 C21 C29 C16 C22 C13 C32	33	
37		1.5uF	C56 C54	2	
38		10uF	C25	1	
39		100uF	C63 C14 C61	3	
40					
41	トリマコンデンサ	20pF 又は30pF	TC1	1	
42					
43	抵抗	22Ω(1/2W)	R15	1	
44		47Ω	R14	1	
45		100Ω	R23 R16 R5	3	
46		300Ω	R8 R10	2	
47		510Ω	R21 R32	2	
48		1KΩ	R7 R4 R9 R19 R35 R34 R20 R24	8	

KEM-TRX-4B-CW

49		3K Ω	R26	1
50		6.8K Ω	R2	1
51		10K Ω	R1 R22 R27 R29 R33 R12 R13 R11 R28 R30 R6 R3	12
52		33K Ω	R25	1
53		100K Ω	R31 R18	2
54				
55	マイクロインダクタ	1 μ H	L6 L2 L8 L10	4
56		5.6 μ H	L4	1
57		6.8 μ H	L11	1
58		10 μ H	L1 L3	2
59				
60	トロイダルコア	T37-6(11ターン)	L7 L9	2 11ターン
61				
62	トリマ抵抗	10K Ω	VR2 VR1	2
63		10K Ω つまみ付	VR3 VR4	2
64				
65	同調トランス	7T-7	L19 L15	2
66		7T-9	L18 L14	2
67		7T-14	L16 L12 L17 L13	4
68				
69	DIPスイッチ	ロータリータイプ	S8 S6 S7	3
70				
71		オープン(取り付け無し)	C27	0
72			R17	0
73			L5	0
74				
75		ショート	ZD1	0
76				
77	LCD			1
78	基板			1
79	フラットケーブル			1
80	トロイダル電線		50cm	1
81	14ピンヘッダー			2
82	8ピンソケット			1
83	28ピンソケット			1

