

FTC

Frequency Tracking Controller

組立説明書

© Copyright 2001~2011 by JF1RMX, All Rights Reserved.

FT-2000 で JRL-3000F を制御中の FTC (写真提供 JR2PMT 梅田さん)



2017/3/20

第 16 版

重要事項・・・必ずお読み下さい

- ・ 改良のために機能を損なわない範囲で予告なく仕様変更する場合があります。
- ・ 製品保証に関しては取り扱い説明書の“2. 1 保証について”でご確認下さい。
- ・ 最初に「3.7 パーツリスト」または同梱のパーツリストで部品の不足が無いか確認して下さい。次に「3.9 FTC ボード組立の留意点」をお読みください。
- ・ FTC にはヒューズが付いていません。プリント基板にはポリスイッチ（自動復帰型のヒューズ）が内蔵されていますが、可能な限り電源ラインに 1 A（リニアアンプが ICPW1 の場合は 1.5A）のヒューズをつけて使用してください。
- ・ FTC をトランシーバなどに重ねて設置する場合、長期間放置しますと FTC のゴム足の跡が付く可能性がありますのでご注意願います。
- ・ FTC を使用中に、FTC またはリニアアンプ、トランシーバ等の装置が破損した場合でも一切の責任は負いません。
- ・ FTC のソフトウェアトラブルにおいては、可能な限り対応しますが、当方に十分なテスト環境を作る事が出来ない事があります。場合によっては現状動作で承諾願います。
- ・ 本説明書を良く読んで、正しく使用してください。
- ・ これらの使用条件に承諾して頂いてご使用下さい。

目次

| | |
|-------------------------------------|----------|
| 1. FTC の組立 | 1 |
| 1.1. 基板組立 | 1 |
| 1.2. 完成基板取り付け | 2 |
| 1.2.1. ケース内配線（カラーフラットケーブルが付属している場合） | 3 |
| 1.2.2. 灰色の MIL コネクタ付フラットケーブルが付属の場合 | 5 |
| 1.2.3. LCD ケーブルの作成 | 5 |
| 1.3. 動作確認 | 7 |
| 1.3.1. LCD 輝度調整 | 7 |
| 1.4. 自己診断テスト実施 | 7 |
| 1.5. メモリ初期化と設定 | 7 |
| 2. トラブルシューティング | 8 |
| 2.1. FTC のトラブルシューティング | 8 |
| 2.2. トランシーバ、リニアアンプとの接続確認 | 8 |
| 3. 自己診断テスト | 9 |
| 3.1. 準備（重要） | 9 |
| 3.2. 自己診断テストの起動 | 9 |
| 3.3. シリアルEEPROMテスト | 9 |
| 3.4. トランシーバポートの通信テスト | 10 |
| 3.5. リニアアンプポートの通信テスト | 10 |
| 3.6. スイッチと Band Data のテスト | 10 |
| 3.7. パーツリスト | 12 |
| 3.8. 回路図 | 13 |
| 3.9. FTC ボード組立の留意点 | i |

| | | |
|-------|----------------|-----|
| 3.10. | 実装上の注意事項 | ii |
| 3.11. | 部品実装図 | iii |

表一覧

| | |
|-----------------------------------|----|
| 表 20 スイッチに対応した表示と Band Data | 11 |
|-----------------------------------|----|

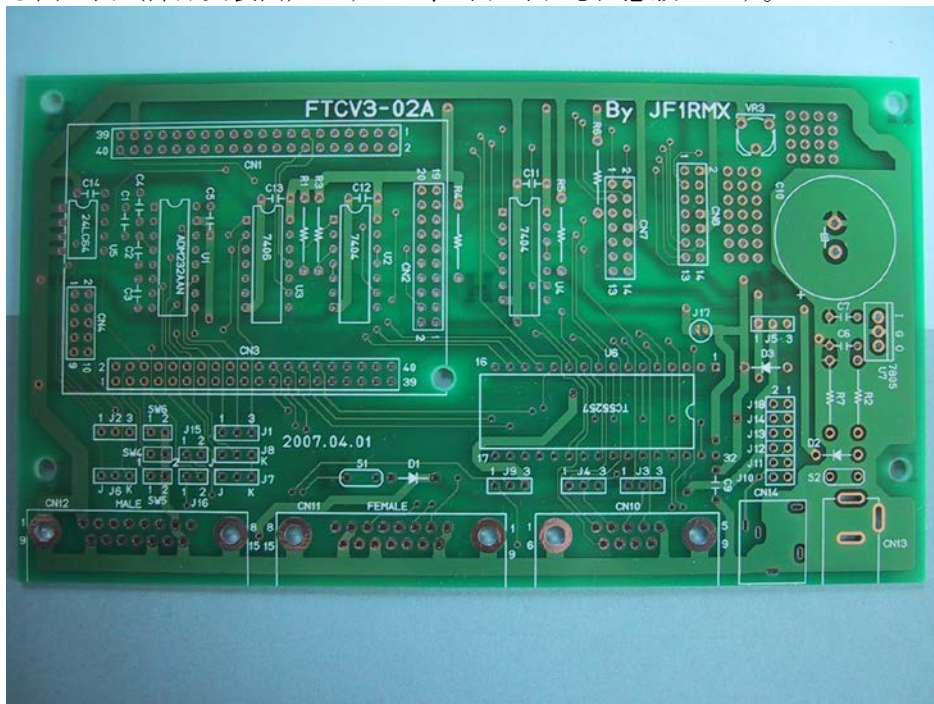
1. FTC の組立

1.1. 基板組立

部品実装図（本説明書最後の方の頁に掲載）を参照し、以降の事項を確認しながら作成してください。また“3.9 FTC ボード組立の留意点”を良くお読み下さい。

1) 専用基板

基板には表（部品実装面）と裏（ハンダ面）がありますが、基板に白色で文字が入っている面が表（部品実装面）ですので、くれぐれも注意願います。



2) CPU ボード (H8/3052F)

CPU ボードは半完成です。CN1、CN2、CN3 を実装して下さい。

CPU ボード CN5 の MD0 は必ずジャンパープラグでショートしモード 6 にしてください。また、プログラムの書きこみ時は MD2 をショートしてください。

当方からキットを購入した場合はプログラム書きこみ済みでジャンパープラグは MD0 に設定済みです。

3) U6

白色シルクの枠に合わせて実装してください。

4) U7

7805 という部品名称印刷面が基板の中心に向く様に実装してください。

20.4 FTC ボードの組立の留意点 に記載したように、大型ヒートシンクが同梱されている場合、7805 をヒートシンクに固定してから基板に半田付けして下さい。先に 7805 を基板に半田付けすると、7805 の取り付け高さが不足した場合、ヒートシンクを 7805 に固定できなくなる可能性があります。

5) SW4～SW6、R5、R6、C10

これらの部品は実装しません。

6) C6

電解コンデンサの極性（＋、－）には十分注意してください。

7) CN10、CN11、CN12

CN11 と CN12 はメスコネクタとオスコネクタになっているので、実装図のシルクの通りに実装してください。また CN10（D－SUB 9ピン）の基板への固定は固定部の半田付け又はネジ止めのいずれかになります。ネジ止めの場合でスプリングワッシャが未添付の場合はネジを固定後、ネジの緩み防止のためにナットを基板のランドに半田付けする事をおすすめします。

8) D1、D2、D3

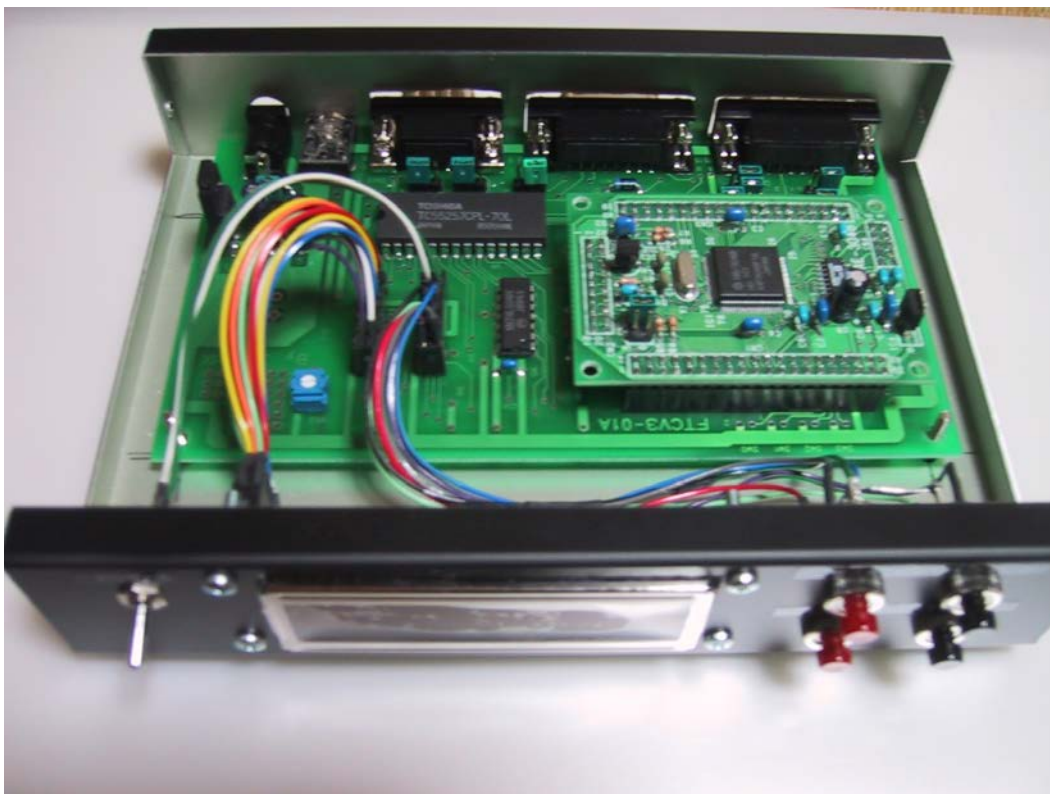
向きに注意し、実装図のシルクにあわせてください。

1.2. 完成基板取り付け

完成した基板をケースに取り付けます。取り付けが終わったら CN7、CN8 のコネクタを取り付けます。

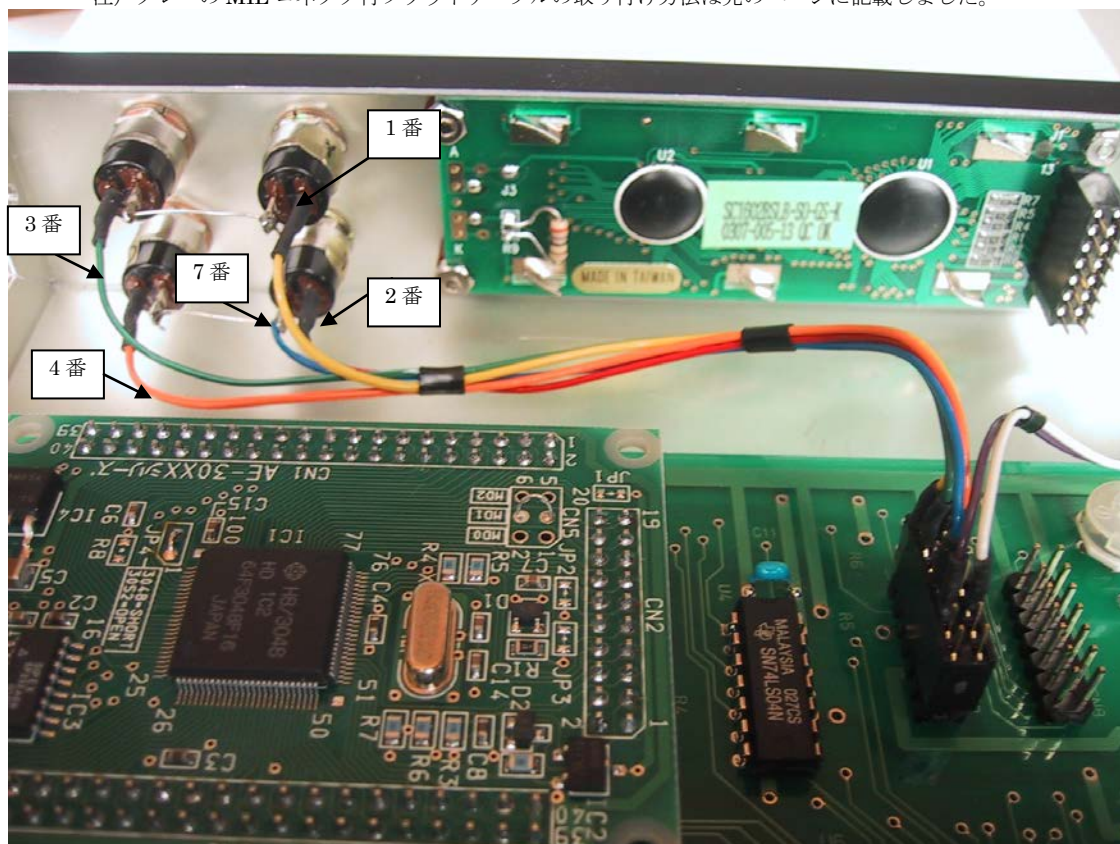
以上で FTC が完成です。



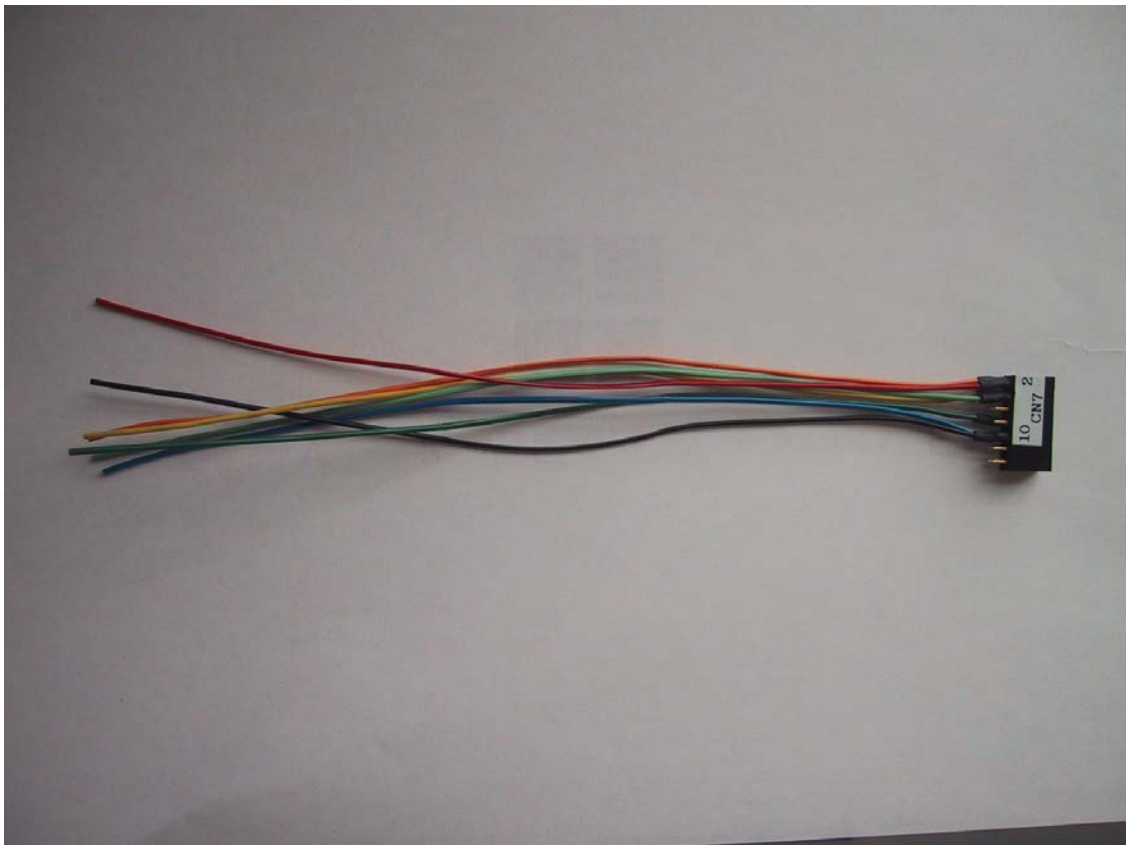


1.2.1. ケース内配線（カラーフラットケーブルが付属している場合）

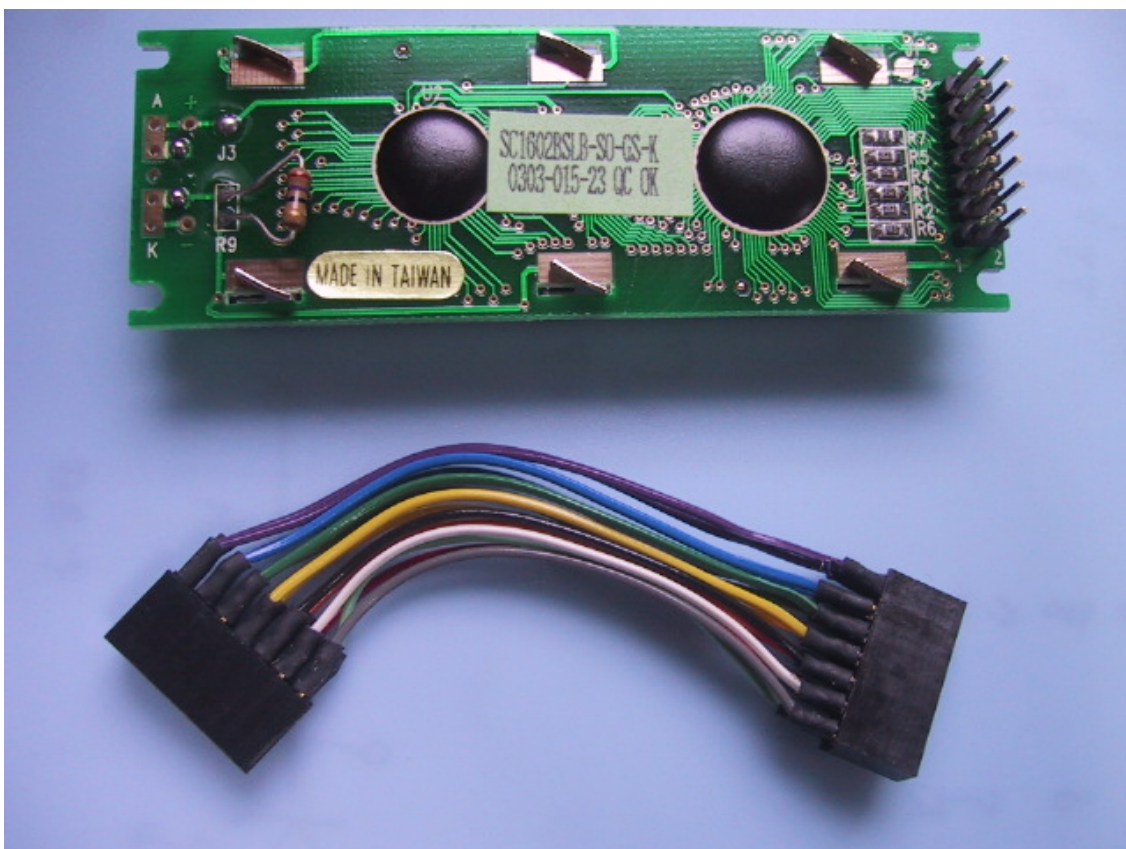
注）グレーの MIL コネクタ付フラットケーブルの取り付け方法は先のページに記載しました。



各スイッチ類への配線ケーブル（スイッチ：6本、アース：1本 計7本配線）



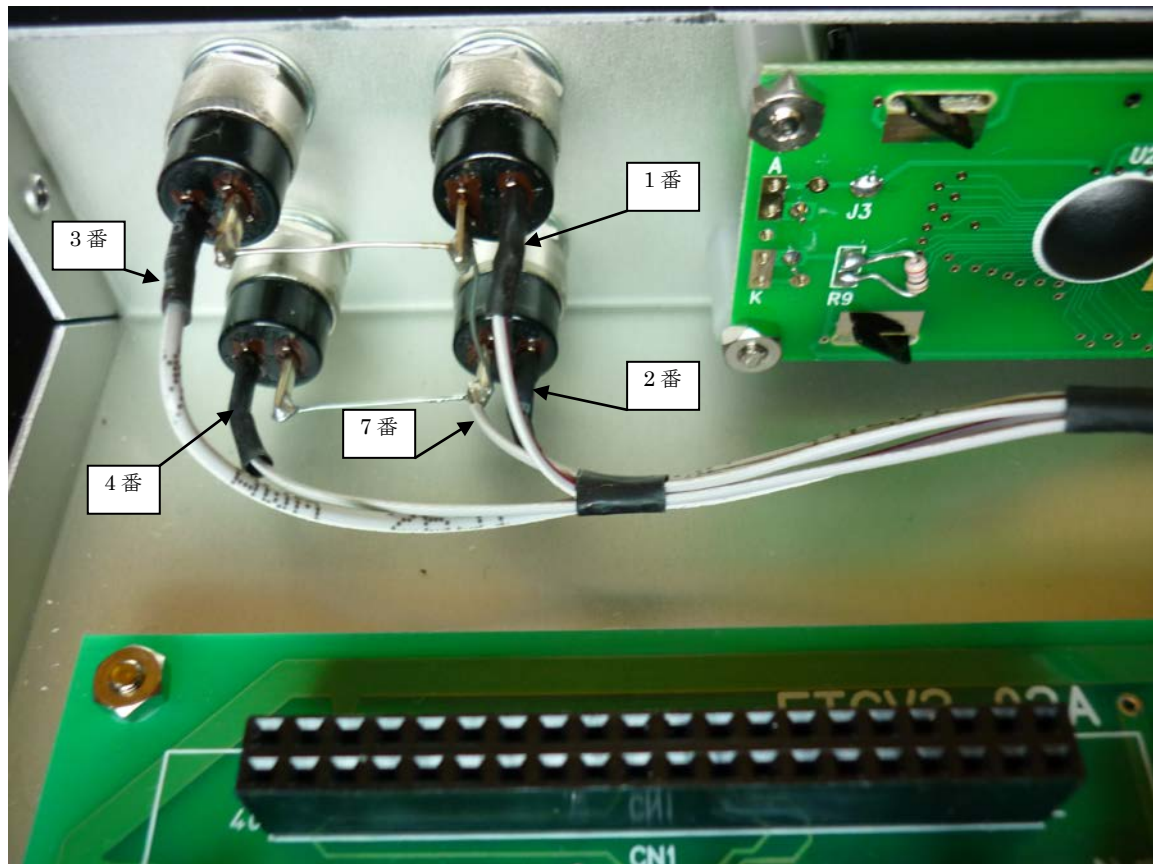
スイッチ類配線ケーブル



完成 LCD と LCD 用ケーブル

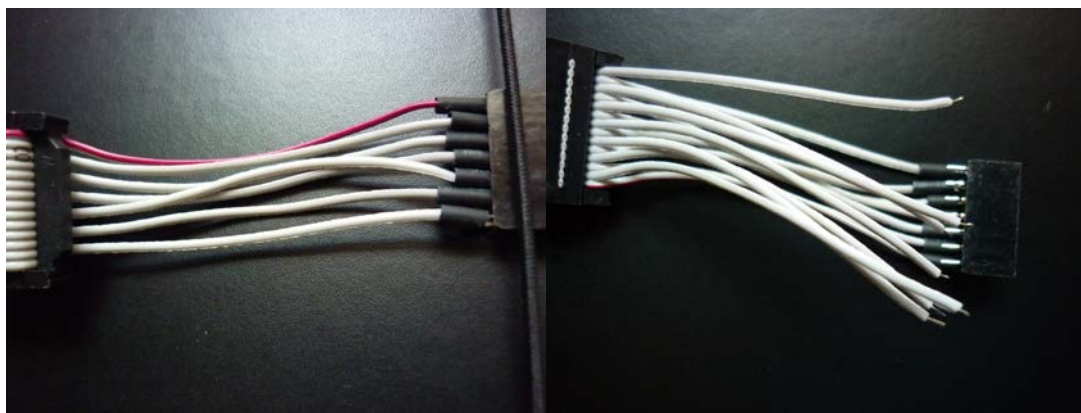
1.2.2. 灰色の MIL コネクタ付フラットケーブルが付属の場合

ケーブルは切断済です。付属の熱収縮チューブを被せた後にスイッチに半田付けして下さい。切断済ケーブルの長さは 3 番、4 番、1 番、7 番、2 番の順になっていますので長さを確認しながら間違いが無いようにスイッチに半田付けしてください。



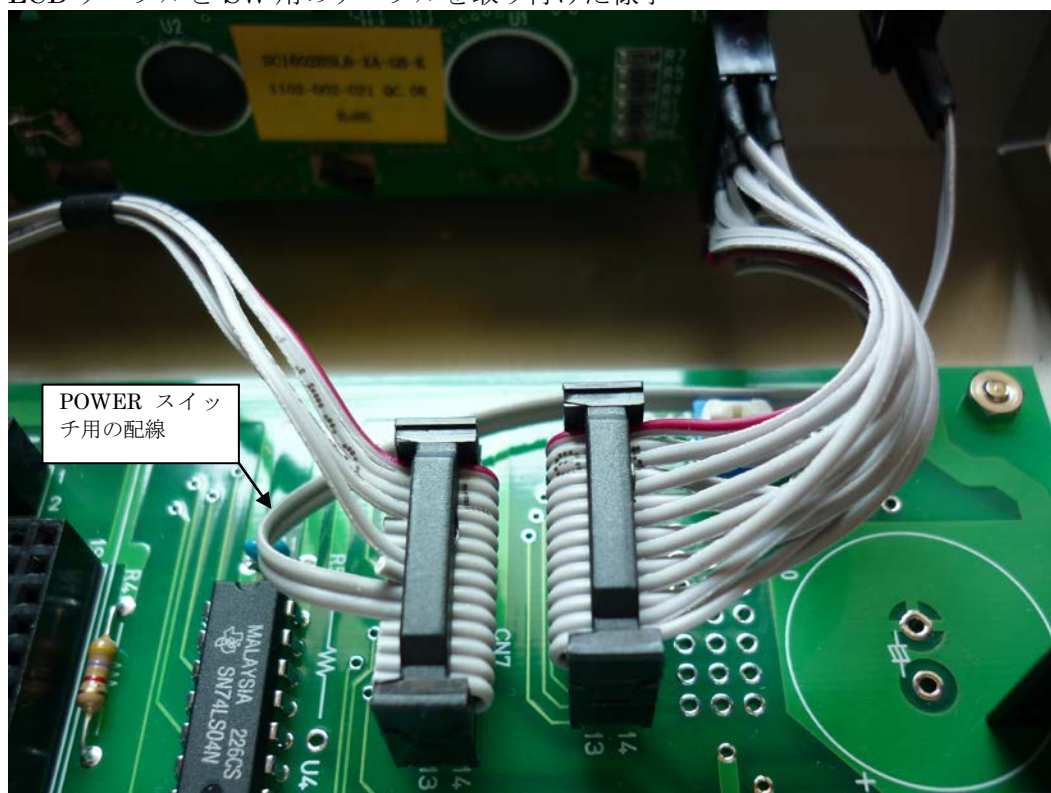
1.2.3. LCD ケーブルの作成

- ケーブルには切り込みが入っていますので、根本まで 1 本ずつ全てのケーブル (14 本) を割いて下さい。
- 次に 1 番 (紫色)、3 番、5 番、・・・13 番の奇数番号を 14 ピンのヘッダソケットに半田付けします。



- 奇数番号の配線が終わったら、反対側の偶数番号を半田付けすれば完成です。

LCD ケーブルと SW 用のケーブルを取り付けた様子



1.3. 動作確認

完成した FTC 電源ラインがアース等とショートしていない事を確認し、FTC に CPU を実装しないで、電源を ON します。LCD のバックライトが点灯し、5V の電圧を計ります。OK であれば、電源を OFF し、CPU ボードを実装し再度電源を ON します。

CPU実装時、コネクタがずれていないか十分にチェックしてください。

1.3.1. LCD 輝度調整

初めは、LCD に何も表示されていないと思います。

基板上の VR3 を回して、LCD の輝度を調整してください。

1.4. 自己診断テスト実施

LCD に表示が出たら、念の為自己診断テストを実施します。

使用する無線機とリニアアンプの種類にあわせて、FTC ボードの設定を行います。設定は巻末の「プリント基板ジャンパーポスト一覧」を参考に設定してください。設定が完了したら本書の「19. 自己診断テスト」 にしたがって実施して下さい。

1.5. メモリ初期化と設定

自己診断テストが終了したら、次に FTC のメモリ設定を行います。

FTC に実装されている EEPROM の初期値は不定な値となっておりますので、使用前に無線機とリニアアンプにあわせて設定を行います。

まず、POW/AB スイッチを押下したまま FTC の電源を ON します。何か表示が出たらスイッチを離します。表示されているデータは無視しそのまま PA/TRV スイッチを押しつづけます。以下の表示になったら電源を切ります。これで初期化完了です。

| | |
|--------|-----------|
| Write | Default |
| Please | Power OFF |

注) 初期化状態では、無線機が ICOM、リニアアンプが JRL3000F になっていますので、この組み合わせの場合は初期化のみで使用できます。

再度 POW/AB を押下したまま電源を ON し使用する無線機とリニアアンプにあわせて設定を行います。詳細については取扱説明書の「12.4 メモリの設定」以降を参照して下さい。

2. トラブルシューティング

2.1. FTC のトラブルシューティング

ここでは、自作した場合も含めたトラブルシューティングについて述べます。

うまく動作しない場合は、まず配線と電源電圧を確認してください。

配線が正しくて、電源電圧が正常であればかなり高確立で動作します。

また、後述の自己診断テストを実行してトラブルの切り分けを行います。したがって自己診断テストを実行できるようにするための最低限の確認項目を挙げます。

| トラブル内容 | 確認項目 |
|----------------|--|
| LCD に表示がない | <ul style="list-style-type: none"> ・ 電源電圧 13.8V、 5V は正しいか？ ・ LCD の輝度調整 VR で輝度調整したか？ ・ CPU にソフトウェアが正しく書き込まれたか？ ・ LCD への配線は正しいか？ |
| 自己診断テストを起動できない | <ul style="list-style-type: none"> ・ 電源 ON 後、LCD に何か表示が出れば、LCD の配線、電源電圧は正しいと判断できます。 ・ FTC の PA/TRV SW を押下したまま FTC の電源を ON し、自己診断テストを行います。 ・ 自己診断テストが実行できない場合は、FTC の PA/TRV SW 近辺の配線を重点的にチェックしてください。 |
| | |

2.2. トランシーバ、リニアアンプとの接続確認

トランシーバやリニアアンプとうまく接続できていない時はまず自己診断テストを行ってトラブルの発生元の切り分けを行ってください。

自己診断テストで問題が出なければ、接続ケーブルや、FTC のメモリ設定を再度確認してください。

接続ケーブルの確認を行う時は、接続ケーブルをつないだまま自己診断テストを行う事で確認できます。

3. 自己診断テスト

FTC に組み込まれている自己診断テストを行う事で FTC の動作良否を確認できます。
自己診断テストは以下の順に FTC の動作確認を行います。

1. シリアル EEPROM テスト
2. リニアアンプポートの通信テスト
3. トランシーバポートの通信テスト
4. 各種スイッチの動作確認
5. Band Data 出力の確認

注) 2004年3月出荷分までは2と3の実施順は逆になっています。

3.1. 準備 (重要)

FTC のボード設定を使用する無線機とリニアアンプの種類にあわせて設定しておきます。
設定は「12.2. ボード設定一覧 (プリント基板ジャンパーポスト設定一覧)」を参考に設定してください。背面コネクタの LINEAR の 2 番ピンを 3 番ピンに接続します。また同様に TRX の 2 番ピンを 3 番ピンに接続します。この接続を行わないで自己診断を実施した場合 TRX Port と LINEAR Port のテストがエラーとなります。VL1000 を使用する場合で、J6～J8 がオープンの場合はリニアアンプポートの通信テストはエラーとなります。

注 1) FTC のボード設定の無線機側を ICOM 用にした場合、TRX の 2 番ピンと 3 番ピンの接続は不要です。

注 2) FTC のボード設定の無線機側を FT1000 (FT1021) に設定の場合、3.4 章の“トランシーバポートの通信テスト”にて結果が error となることを確認後、FTC 基板の J14 をオープンにして再度テストを実施し PASS する事を確認してください。

3.2. 自己診断テストの起動

FTC の PA/TRV SW を押下したまま、FTC の電源を ON します。
下記表示しテストを開始します。

| |
|----------------|
| Start the Test |
| Ver.2.55a5 |

3.3. シリアル EEPROM テスト

はじめにシリアル EEPROM のリードライトテストを実行します。シリアル EEPROM の配線にミスがある場合やシリアル EEPROM 単体で不良があればここでエラーとなります。エラーとなった場合 IC 不良の確立は非常に低いので、配線のチェックを重点的に行ってください。(専用基板の場合は、逆に IC 不良が考えられます)
テストが終了し下記表示が出たら、問題なしです。

| |
|---------------|
| Serial EEPROM |
| EEPROM PASS |

下記表示が出た場合、リードライトテストでデータが一致せずエラーとなった事を表します。配線を重点的にチェックして下さい。

| |
|---------------|
| Serial EEPROM |
| EEPROM error |

3.4. トランシーバポートの通信テスト

ここでは、トランシーバと接続する通信ポートのテストを行います。FTC の送信データをそのまま折り返し、FTC の受信データに接続し、送信データと受信データを比較します。

テストが終了し下記表示が出たら、問題なしです。

| |
|---------------|
| TRX port PASS |
| Ver.2.55a5 |

下記表示が出た場合、送信データと受信データが一致せずエラーとなった事を表します。

| |
|----------------|
| TRX port error |
| Ver.2.55a5 |

3.5. リニアアンプポートの通信テスト

次に、リニアアンプと接続する通信ポートのテストを行います。テスト方法はトランシーバポートのテストと同様です。

テストが終了し LCD 2 行目に下記表示が出たら、問題なしです。

| |
|------------------|
| TRX port PASS |
| LINEAR port PASS |

下記表示が出た場合、送信データと受信データが一致せずエラーとなった事を表します。

| |
|-------------------|
| TRX port PASS |
| LINEAR port error |

注) 2004 年 4 月出荷分から 3.4 と 3.5 の実施順は逆になっています。

3.6. スイッチと Band Data のテスト

各ポートの通信テストが終了すると、最後にスイッチと Band Data のテストを行います。このテストは自動では行えません。テストするスイッチを押し、結果を LCD で確認します。

LCD は下記のような表示になります。

| |
|------------------|
| Switch /BandData |
| |

POW/AB、PA/TRV、AUTO・MAN、SET/TUNE の各スイッチを押すと、押している間スイッチの名称と、数字が表示されます。

| |
|------------------|
| Switch /BandData |
| POW/AB 0 1 |

右端の数値は各スイッチが接続されている、入力ビットの番号を示します。スイッチに対応した番号を表示します。また同時に Band Data の 1 ビットを ON しますので、テストでコネクタ部の電圧を確認します。電圧は約 5V になります。

下表に各種スイッチに対応した表示内容と、Band Data 出力ピンを示します。

表 20 スイッチに対応した表示と Band Data

| スイッチ名称 | LCD 表示内容 | 5V になる Band Data |
|----------|--------------|------------------|
| POW/AB | POW/AB 0 1 | DB-9(8) |
| PA/TRV | PA/TRV 0 2 | DB-9(6) |
| AUTO・MAN | AUTO・MAN 0 4 | DB-9(4) |
| SET/TUNE | SET/TUNE 0 8 | DB-9(1) |

スイッチを押しても、スイッチ名称が表示されない場合は、右端の数値を確認してください。00 となっている場合は、スイッチの回路断線が考えられます。表の値より大きい値が表示される場合は、他のスイッチとショートしている可能性があります。

例)

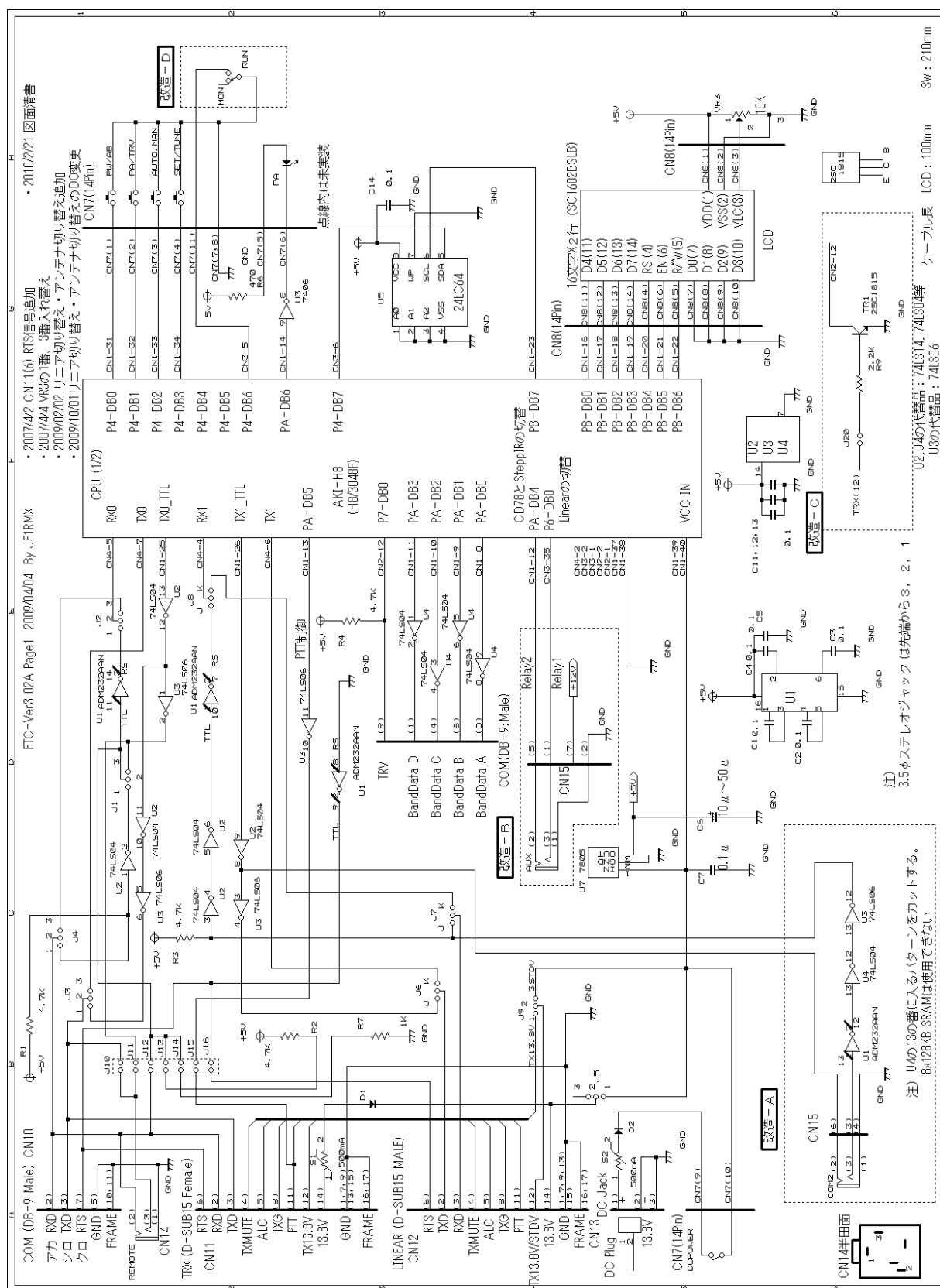
AUTO・MAN を押下して 05 と表示された場合 $05 - 04 = 01$ したがって POW/AB SW と AUTO・MAN SW の回路がショートされている可能性があります。

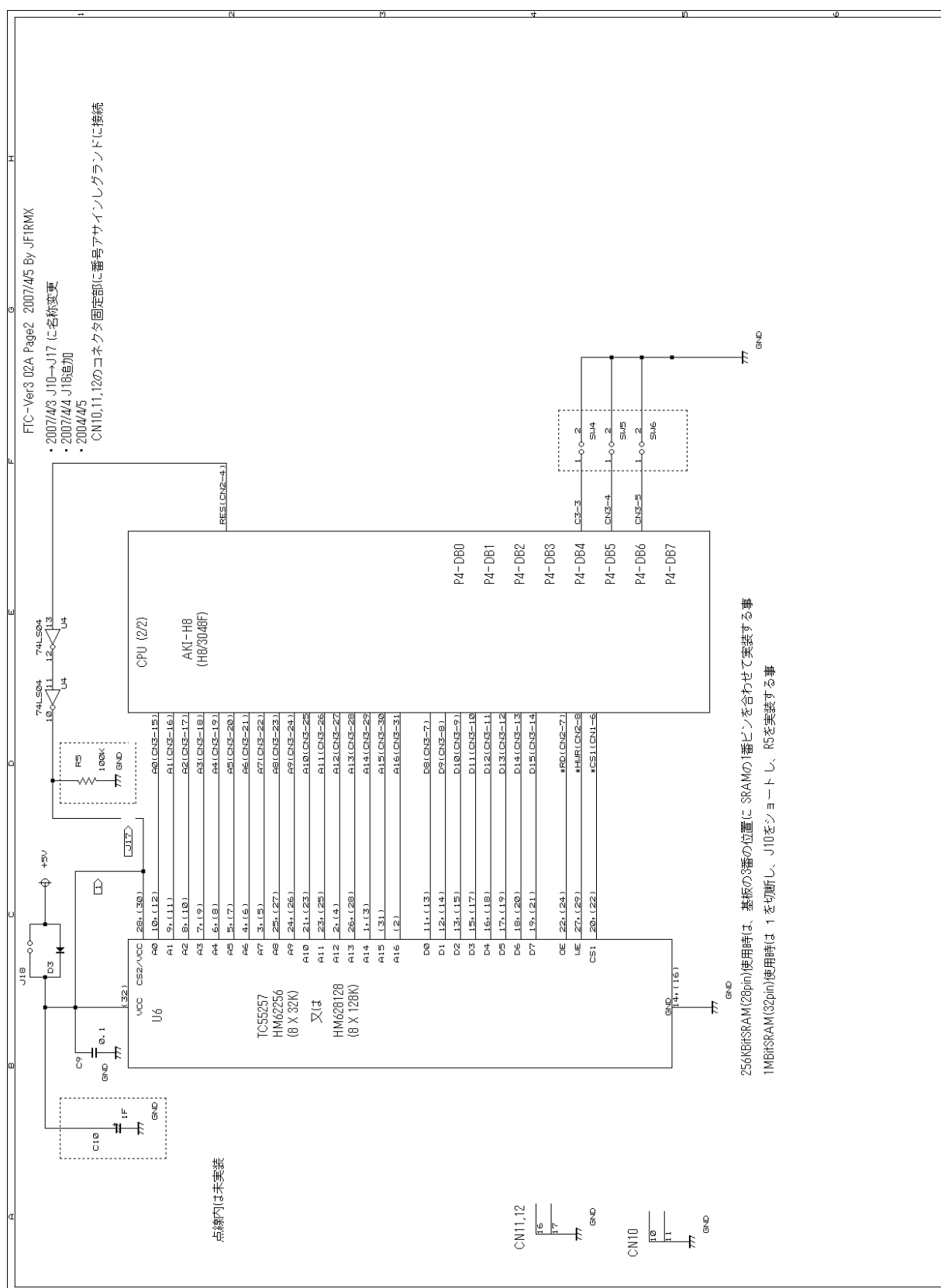
また、D-Sub9 ピンコネクタのピンに 5V が出力されますのでテストで電圧を測って確認してください。電圧が出ない場合や、同時に 2 つ以上のピンが 5V になる場合も、回路ショートや断線をチェックしてください。

3.7. パーツリスト

| No. | 部番号 | 名称 | 備考(購入先等) | Grp |
|-----|---------------------|-----------------------|----------------------------------|-----|
| 1 | | プリント基板 | 両面オリジナル基板(レジスト処理) | P |
| 2 | CN7、CN8 | ピンヘッダー | 基板側(14ピン:2列×7) | A |
| 3 | J1～J9 | ピンヘッダー | 基板側(3pin) | A |
| 4 | J10～J14、J18 | ピンヘッダー | 基板側(12ピン:2列×6) | A |
| 5 | J15、J16 | ピンヘッダー | 基板側(2pin:1列) | A |
| 6 | CN11(TRX) | DB-15 L型Female | | A |
| 7 | CN12(LINEAR) | DB-15 L型Male | | A |
| 8 | CN10(COM) | DB-9 L型Male | | A |
| 9 | CN14(REMOTE) | 3.5φステレオ | | A |
| 10 | DC Plug | 2.1φDCプラグ | | A |
| 11 | DC ケーブル | 赤・黒平行線1.5m | | A |
| 12 | CN13(DC Jack) | 2.1φDCジャック | | A |
| 13 | CPU | AKI-H8マイコンボード | H8/3052又 H8/3048F-ONE | B |
| 14 | CN1、CN2、CN3、CN4 | AKI-H8用コネクタ | | B |
| 15 | U1 | ICL3232CPZ | 代替:ADM3202AN、ADM232AAN、SP3232ECP | B |
| 16 | U2、U4 | 74LS14 | 代替品:7404,74LS04 | B |
| 17 | U3 | 74LS06 | | B |
| 18 | U5 | 24LC64 | 代替品:24LC256,24C64 | B |
| 19 | U6 | TC55257CPL-70 | HM62256又はHM628128 120n以下 | B |
| 20 | U7 | 7805 | | B |
| 21 | D1、D2 | ダイオード1A程度 | | B |
| 22 | D3 | 小信号ダイオード(DS442X) | | B |
| 23 | VR3 | 半固定VR10K | | B |
| 24 | R1～R4 | 抵抗 4.7K | 4本 | B |
| 25 | R7 | 抵抗 1K | 1本 | B |
| 26 | J1～J9、J10～J16、J18 | ジャンパープラグ12個 | J1～J18設定用 | B |
| 27 | C1～C5、C7、C9、C11～C14 | 0.1μ 16V 積層セラミックコンデンサ | 11本 | B |
| 28 | S1、S2 | | ポリスイッチ(S1→小、S2→大) | B |
| 29 | C6 | 10μ～50μ 16V | 秋月電子 | B |
| 30 | 完成ケース | | | C |
| 31 | 加工ケース | | | C |
| 32 | 未加工ケース | | | C |
| 33 | テプラシール(黒) | | スイッチ、コネクタ名称 | C |
| 34 | CN7、CN8 | ピンソケット | ケーブル側(14ピン:2列×7) | C |
| 35 | LCD | SC1602BSLB | バックライト付 | C |
| 36 | POW/AB | 小型PUSH SW | | C |
| 37 | PA/TRV | 小型PUSH SW | | C |
| 38 | SET/TUNE | 小型PUSH SW | | C |
| 39 | AUTO・MAN | 小型PUSH SW | | C |
| 40 | DCPOWER | 小型スナップSW | | C |
| 41 | ネジ | 2.6mm X 10mm | 2本 基板:2箇所 | C |
| 42 | ネジ | 2.6mm X 15mm | 4本 LCD:4箇所 | C |
| 43 | ネジ | 2.6mm X 4mm | 2本 基板:2箇所 | C |
| 44 | ナット | 2.6mm | 6本 LCD、基板取り付け | C |
| 45 | スペーサ(メタル) | 2.6mm X 5mm | 1本 基板中央固定 | C |
| 46 | スペーサ(カラー) | 2.6mm X 5mm | 2本 基板固定(2本) | C |
| 47 | スペーサ(カラー) | 2.6mm X 10mm | 4本 LCD固定 | C |
| 48 | 熱収縮チューブ | 1.5mm 50cm | 配線保護 | C |
| 49 | フラットケーブル | 17cmx7本 | CN7～スイッチ配線 | C |

3.8. 回路図

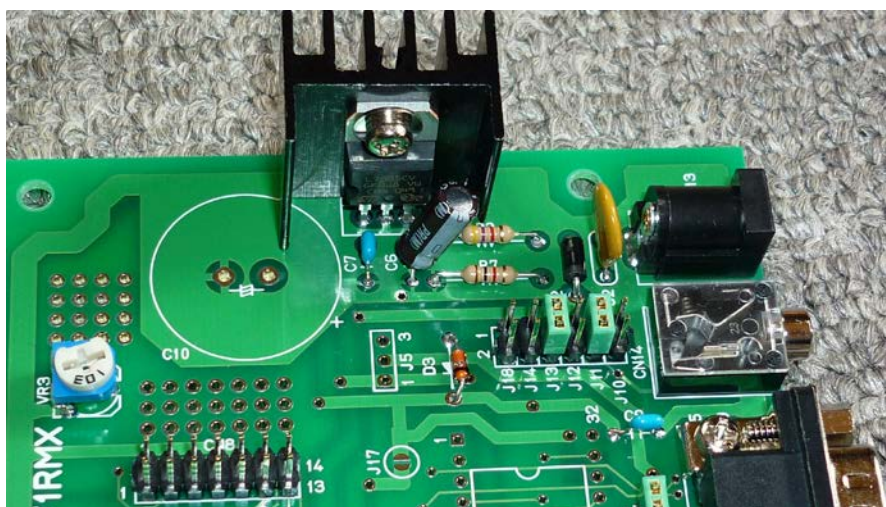
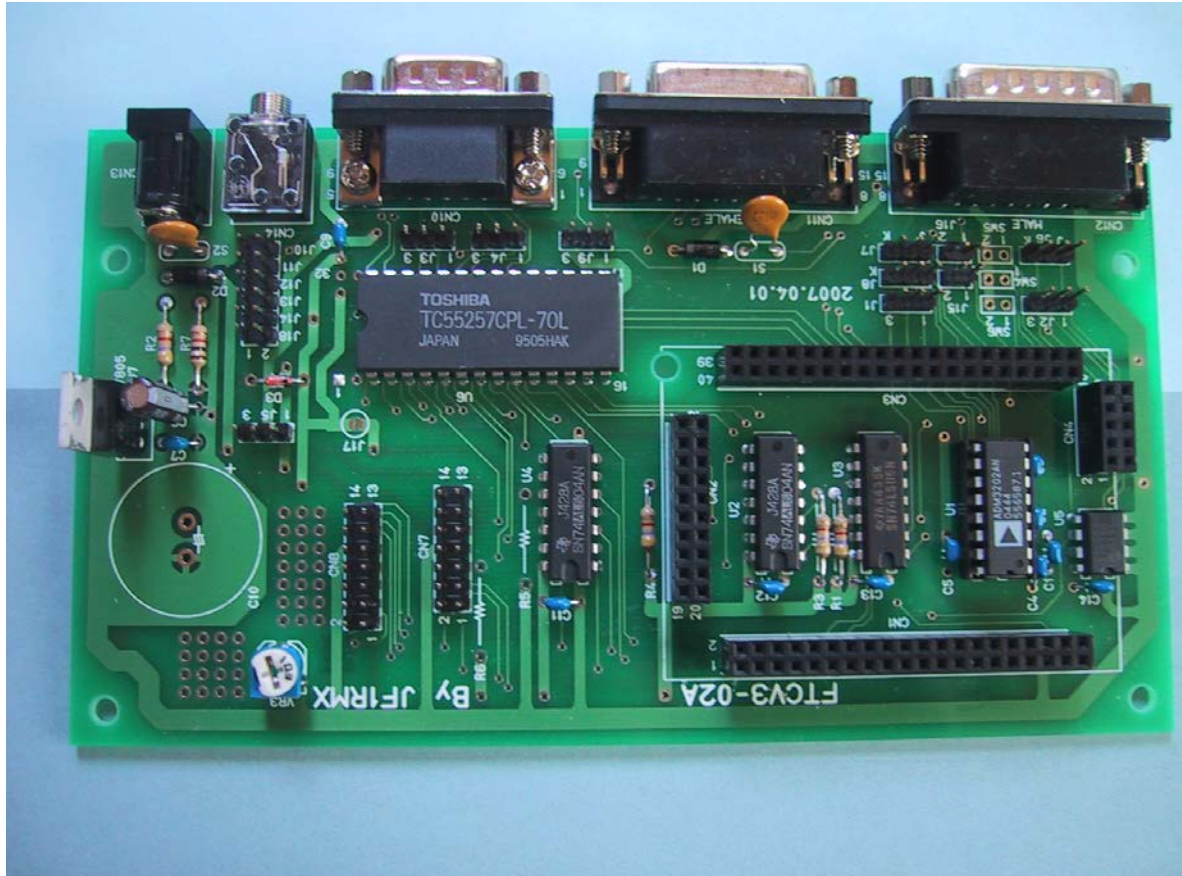




3.9. FTC ボード組立の留意点

- 1) 3.10 実装上の注意事項を確認してください。
- 2) 完成後の各社リニアアンプ、無線機の設定は 取扱説明書を参照してください。
- 3) 5V 三端子レギュレータに 2 番目の写真のような大型ヒートシンクが同梱されていた場合は、必ずレギュレータにヒートシンクを固定してから、レギュレータを基板に半田付けして下さい。(2016 年 9 月以降のキットにはヒートシンクは実装しません)

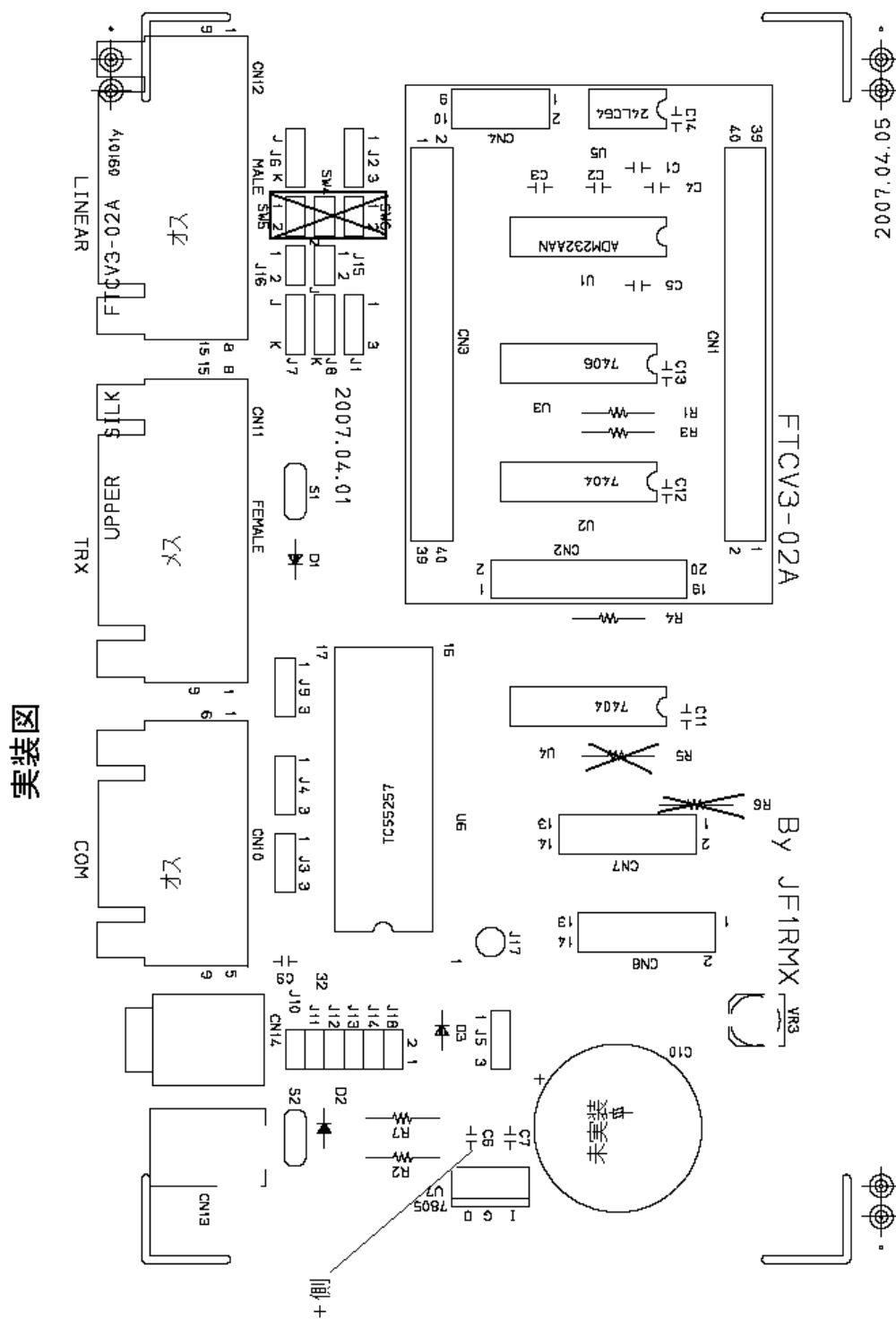
完成基板



3.10.実装上の注意事項

- ・ 3.11 部品実装図を参照し、部品実装位置を間違わないようにしてください。IC、ダイオードは向きに注意してください。
- ・ ダイオードは D3 に小信号ダイオードを実装して下さい。
- ・ 抵抗は R1～R4 が 4.7K Ω を R7 は 1 K Ω を実装してください。
- ・ C6 は極性があります。基板には極性印刷ないので、20.5 実装図で確認してください。
- ・ C1～C5、C7、C9、C11～C14 は 0.01 μ 、C8 は欠番ですので実装しません。
- ・ U6 は実装位置注意、3 番から実装、白いシルクにあわせてください。
- ・ C10、R5、R6、SW4、SW5、SW6 は実装しません。
- ・ D-SUB15 ピン CN11 はメスコネクタ、CN12 はオスコネクタを使用します。
- ・ D-SUB コネクタのロックねじは 9 ピンと 15 ピンで異なる場合がありますので混在させないでください。
- ・ 過去の不具合は全て半田付け不良か半田付け忘れでした。完成後十分に目視検査で確認してください。

3.11. 部品実装図



問い合わせは e-mail で下記へお願いします
rmx@jcom.home.ne.jp

MX エンジニアリング