



ミニコンポ ONKYO FR-V77 の修理、FM受信周波数ズレの調整

2021年01月11日20:53 分解、修理、改造

◆まえがき

ONKYOのミニコンポ FR-V77の修理の話の続きです。今回の記事ではFMの受信周波数のずれを修理、というか調整します。

なお、修理の中身としては大したことやっていないのですが、このミニコンポが作られた2000年頃のFMチューナーがどういう仕組みになっているのかが判るので、無線機に興味のある人（つまり私）には興味深い話だと思います。

◆FMの受信周波数のズレ

- ・FM東京の周波数が79.95MHzになっている！



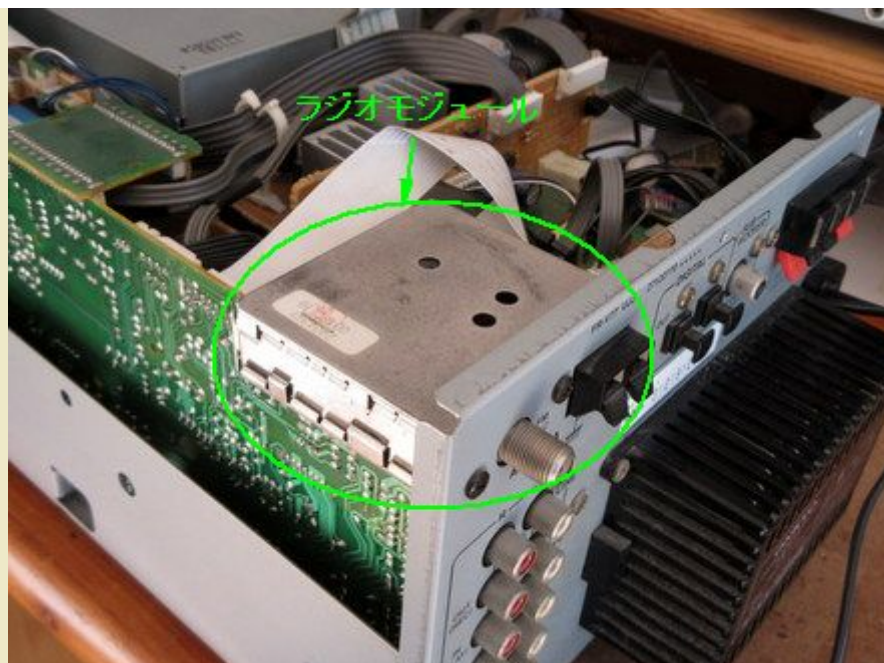
久しぶりに使ってみると、FM放送の周波数が50kHz下側に表示されるようになっていました。例えばFM東京は80.0MHzなのに、上の写真のように79.95MHzで受信されます。

表示がズレているだけで受信は正常に出来るのですが、なんだか気持ちが悪いです。それに、放送局のオートプリセット機能は電波の周波数が100kHzセパレーションになっていることを前提にスキャンするので、これを実行しても何も設定されないという残念な結果になってしまいます。

そんなことで、可能なら修理してみることにしました。

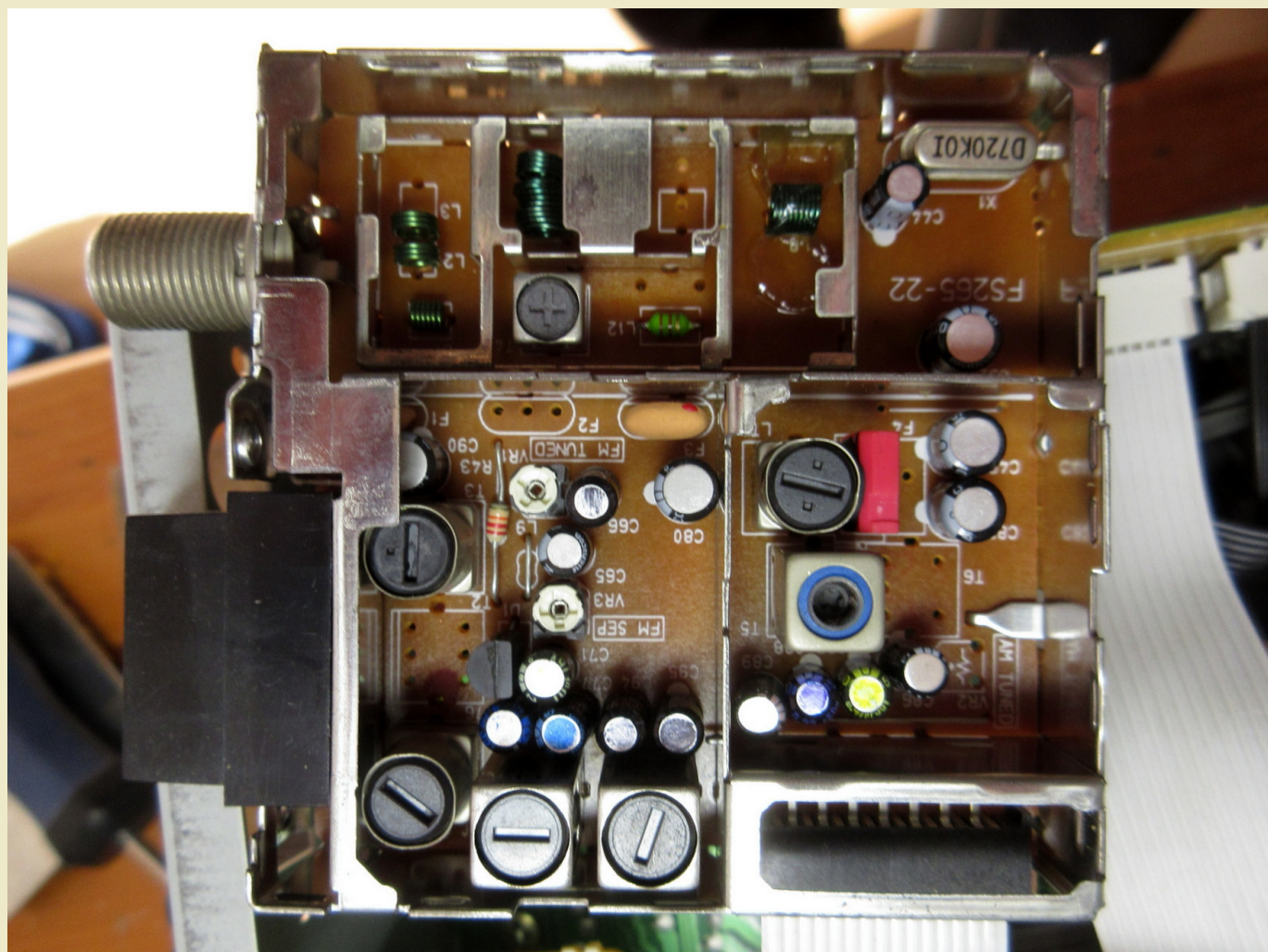
◆FM/AMチューナー

- ・ラジオモジュール



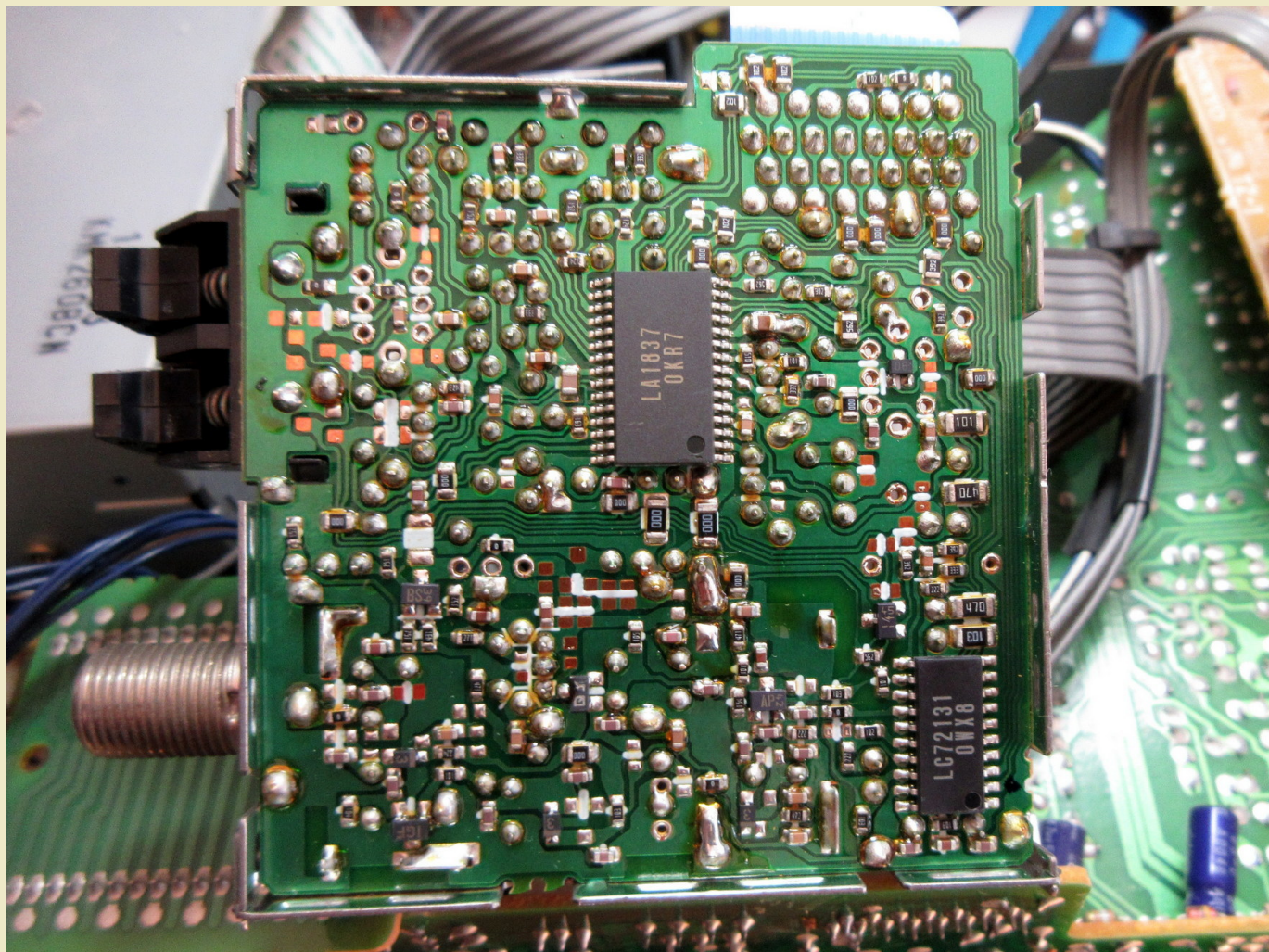
ラジオのチューナーは本体の右後にモジュールとして取り付けられていました。ちなみに、ここはケースを開けるだけで見える場所です。

・ラジオモジュールの内部 (写真をクリックで別窓に拡大)



モジュールを外してシールドカバーを開けた状態です。思っていたより部品が少なかったためチューナーのフロントエンドの部分だけが入っているのでは、と思ったのですが、

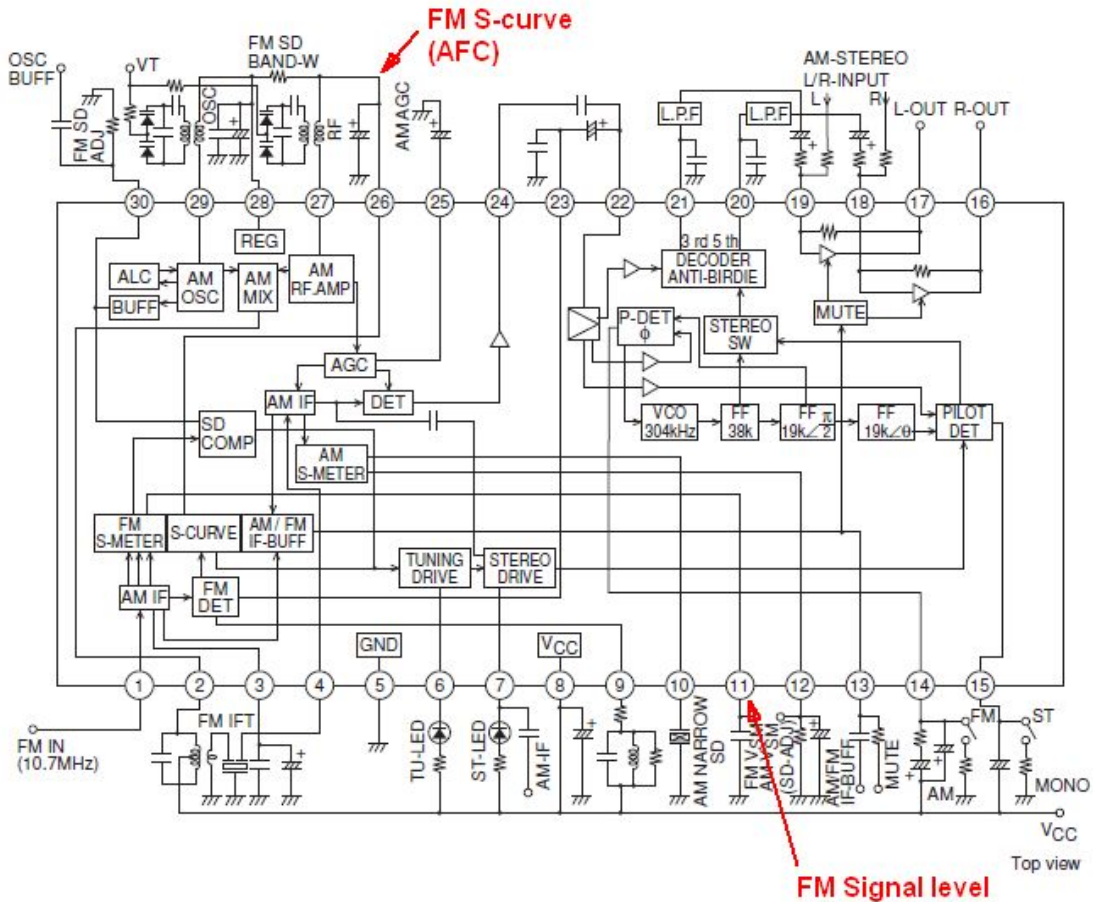
・チューナーの裏面 (写真をクリックで別窓に拡大)



裏側には部品がいっぱい実装されていて、ICが2つ使われていました。これならチューナーの機能が全部入っていそうです。

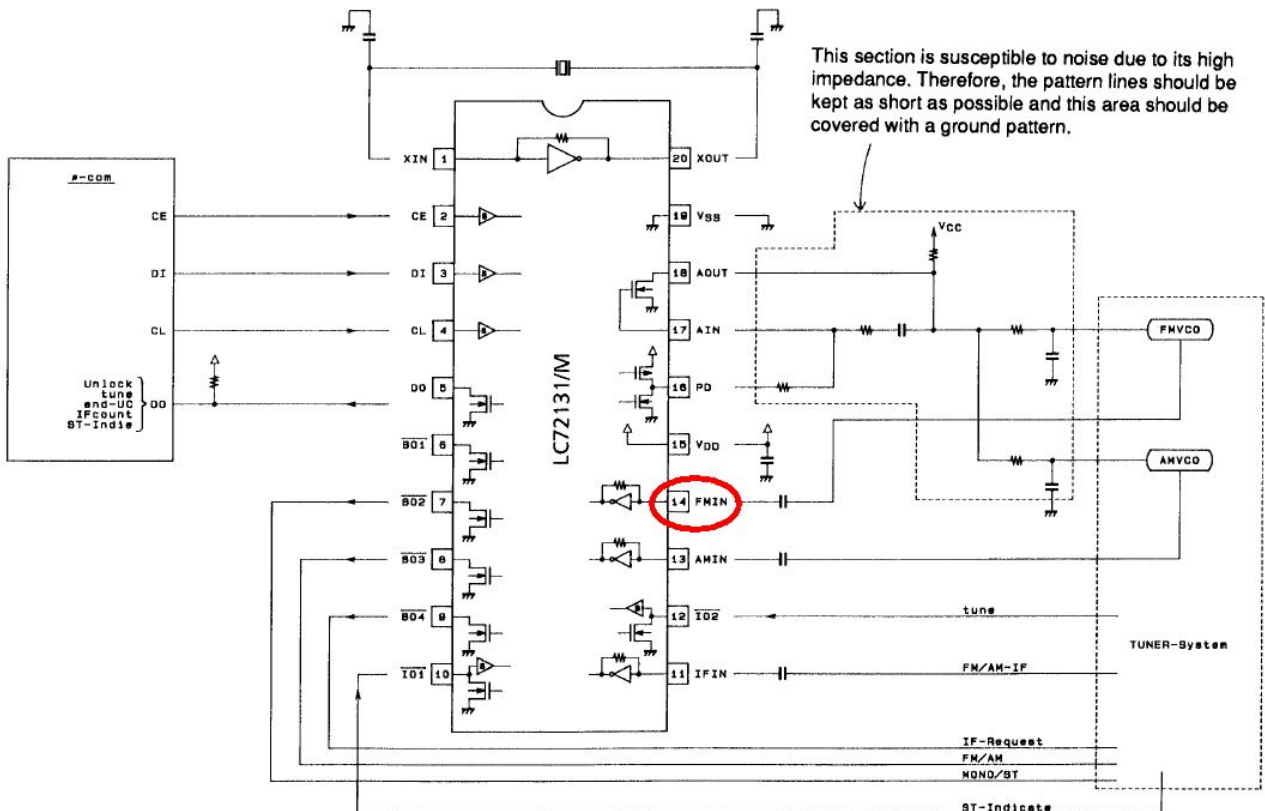
大きい方のICはSANYOのLA1837で、これはFM/AMラジオモジュールでした。データシート
のブロック図は以下の通りです。

・LA1837のブロック図



AMはRFから全部、FMはIF以降の回路が入っているようです。

小さい方のICは同じくSANYOのLC72131でこれはPLLでした。データシートブロック図は下記。



こちらはFM/AMの局発用の周波数シンセサイザでした。

お断り：デバイスのデータシートURLは出来るだけ記事中に記載したい（すべき）と思っています。しかし、最近はデータシートのまとめサイトばかりヒットして本家にたどり着くのが難しくなっています。そんな事情から今回はURLの記載はしていません。

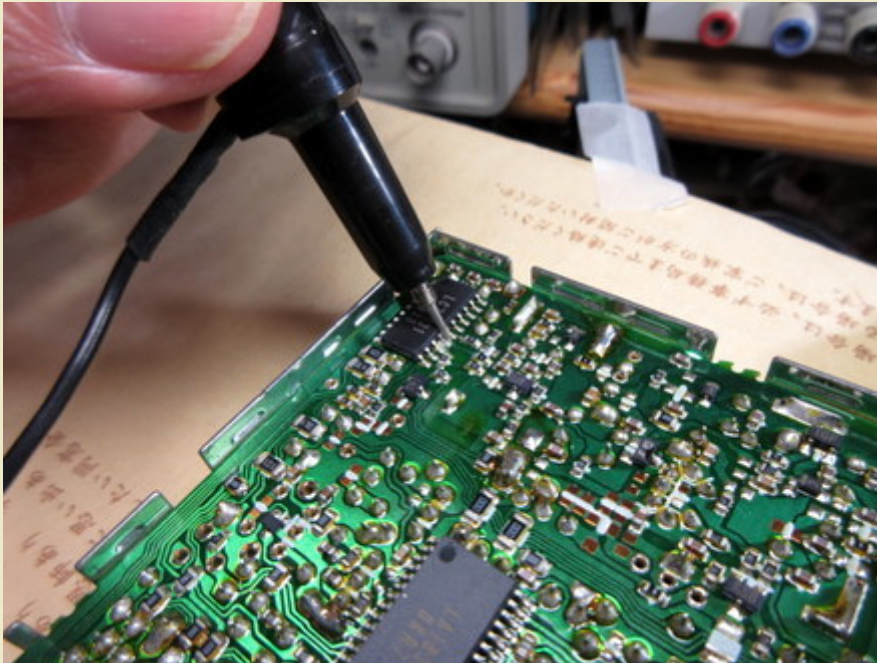
◆周波数がズレている原因の調査

FM受信機はIFが10.7MHzのシングルスーパーなので、周波数がズレる原因となる箇所は絞られます。

1) 局発の周波数の確認

まず怪しいのは局発の周波数ズレです。局発はPLLでコントロールされているので、PLLのICのピンを測定すれば周波数を確認することが出来ます。具体的な場所は上のLC72131のブロック図に記載しているPin14 (FMIN)です。

・FMINをオシロでチェック



局発の波形はここから見えますが、オシロでは正確な周波数までは判りません。そこで、オシロの後ろから出ている信号出力端子に周波数カウンタを接続して周波数を測定しました。

・局発の周波数測定結果



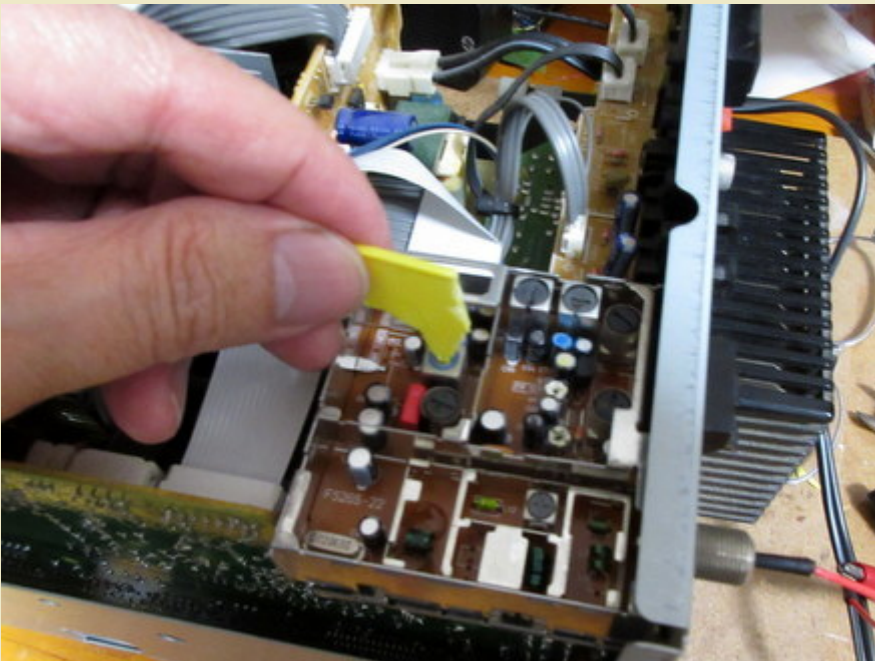
69.30069MHzでした。この時の受信周波数は80.0MHzなので、差は10.69931MHz。つまり中間周波数である10.7MHzに対して僅か690Hzしかずれていません。ということで局発を作っているPLLの周波数には問題が無いことが判りました。

2) IF以降の回路の確認

こうなると周波数ズレの原因は、IFの通過帯域のズレかFM検波のゼロ点ズレに絞られてきます。IFの帯域ズレはIFTを使っていた時代ならあり得ますが、このチューナーはセラミックフィルタを使っているので考えにくいです。

となるとFMの検波が怪しいのでの検波回路のセンター調整を行いました。

・FM検波の中心周波数調整



FMの検波はクワドラチャ検波で行われていました。この場合、FM検波の中心周波数はLA1837の9Pinに接続されているコイルとコンデンサの共振回路で決まります。つまり、この共振周波数を調整することでFM検波の中心周波数が変わります。

具体的には、上の写真のコアを調整します。なお、調整に金属ドライバーを使うとインダクタンスが変わってしまうので、プラスチックドライバーで調整します。

調整はFM放送を受信しながら行い、LA1837の26Pin (AFC)の電圧が28Pin (REG)と等しくなるように、コアを調整します。26Pinの電圧は放送の音量によって振れているので、オシロよりテスターで電圧測定を行った方が精密な調整が可能です。ちなみにこの受信機は28Pin (REG)の電圧は3.604Vでした。

・26Pin (AFC)の電圧測定方法

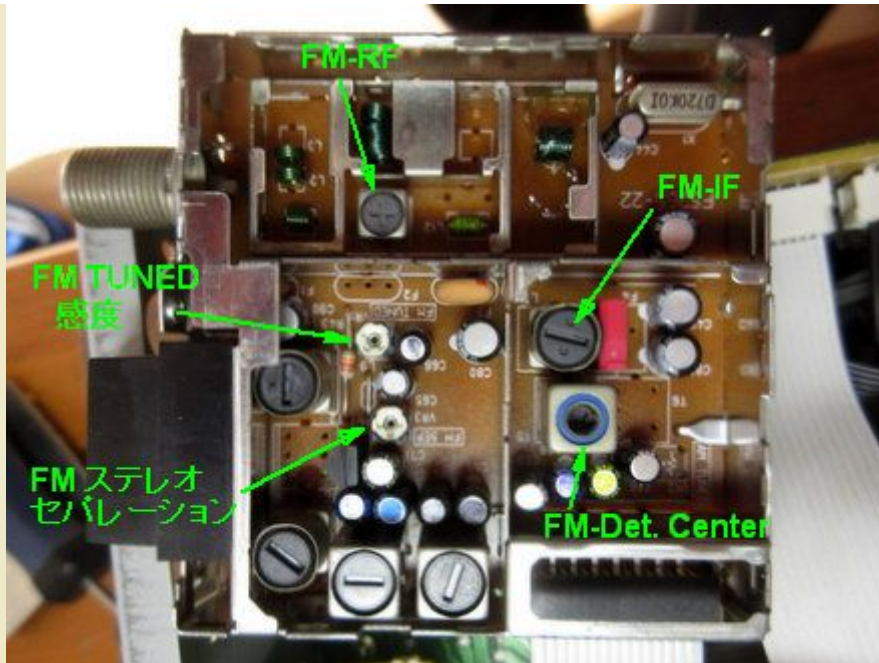


表面実装で手掛かりが無いので、短い線をはんだ付けして、そこにクリップを引っ掛けて測定しました。

これで調整完了。受信周波数のずれは無くなりました。

ついでにFMの受信部の調整を行っておきました。

◆チューナーの調整箇所



FM-RFが高周波段の同調、FM-IFは中間周波数の同調(と思われる)なので、各々を最高感度になるように調整しました。FMの受信感度に関する調整箇所はこの2か所だけで、残りはAMの受信の調整用などです。なお、FMの受信感度は、LA1837の11Pin(FM SM Sメーター?)に出ている電圧を見ながら調整します。

なおこの写真の FM Det Centerは前記した検波の midpoint 合わせのコア。

FM TUNED感度は受信OKとする感度で、無線機のスケルチの設定のようなもので、必要なら調整。

FMステレオセパレーションは専用の信号発生器が無いと調整は難しいので触らない方が良いと思います。

◆チューナーを取り付け



調整が終わったらシールド用の蓋を取り付けてチューナーを取り付ければ作業完了です。

ここまでやって気付いたのですが、チューナーの蓋には調整用の穴が3つ開いていて、FM検波

の中点、FM受信感度(スケルチ)、FMステレオセパレーションの3種類の調整がシールドのカバーを開けなくても調整出来るようになっていました。ということは、これら3つの設定はズレ易いということかも知れません。そんなことで、とにかく後で分かるように、ケースの穴にはその調整内容を記入しておきました。

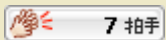
◆まとめ

以上、詳しく説明したので長い記事になってしまいましたが、要するに「FM検波の中心周波数がズレていたので、正しい位置に戻した」という話でした。

このFMチューナーの受信範囲の上限は108MHzまでであるので、AMラジオのFM補完放送が聴けるので便利です。

ちなみに、現時点のプリセット周波数は下記10局で、AM局の補完が4局入ってます。
79.5MHz(NAC5浦和)、80.0MHz(FM東京)、81.3MHz(J-WAVE)、82.5MHz(NHK FM)、
84.7MHz(FM横浜)、89.7MHz(InterFM)、TBSラジオ(90.5MHz)、文化放送(91.6MHz)、ラジオ日本(92.4MHz)、ニッポン放送(93.0MHz)

AMでは嘘みたいに電波が弱い局がありますが、FMで聴くとクリアに聴けるのが嬉しいです。あと、こういうのはradikoで聴けばよいのですが、電波で受信したほうが手軽で良いです。



関連記事

- マウスのタクトスイッチの修理
- ミニコンポに連動コンセントとマイクロUSB電源コネクタを増設
- ミニコンポ ONKYO FR-V77 の修理、FM受信周波数ズレの調整
- ミニコンポ ONKYO FR-V77 の修理 - 1、CDトレイ駆動ベルトの交換
- サンワサプライの温湿度計 (700-CHE001) のバッテリーアラーム対策