

[TOP](#)
[ページ](#)
[へ](#)

[記事](#)
[TOP](#)

[必要な書類など](#)

[受験可能施設](#)

[試験までの流れと試験項目](#)

[試験項目・必要なもの](#)

[改良箇所①](#)

[改良箇所](#)

[改良箇所③](#)

[その他注意事項](#)

平成17年12月改正 新たな技術基準適合に合致する無線機を目指して

フリーライセンスラジオ界の一大事．．．平成34年問題。
まだまだ先の事だと思えるよりも、今の早い段階から手を打っておかなければ
先だっの周波数再編アクションプランの様に、間近になってバタバタして肝を冷やす事になりかねません。

皆さん知っての通り

平成17年12月より無線設備のスプリアス発射強度の許容値が大幅に見直され
これにより型式検定機、技術基準適合機の使用期限は、このまま行けば平成34年11月30日までです。
あと約12年先．．．いま賑わいを取り戻しつつあるフリーライセンスラジオ界。
平成34年以降も今と同様に無線を楽しんでいきたい．．

平成17年12月にスプリアス発射の強度の許容値の改正が行われ、これにより規制がどう変わったのか。（厳しくなった）

技適認証試験項目の内、「特に厳しくなった」のが

◆「スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値」

その他下記の

◇「占有周波数帯幅の許容値」

◇「副次的に発する電波等の限度」

この2項目も基準値が上がっているようです。

従来、無変調状態で測定していたスプリアス発射強度の測定を変調状態で測定するという
実際の運用状態により近い状態で測定する様に改正されました。

スプリアス発射の許容値など詳細が出ているHPアドレスは以下を参考にしてください。
[//www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/spurious/index.htm?print#4000137](http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/others/spurious/index.htm?print#4000137)

市民ラジオの技適認証試験測定方法は総務省HP内、以下のアドレス内
「別表第1」「別表第13」のpdfファイルで詳しく公開されています。
[//www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/test/index.htm](http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/test/index.htm)

※アドレス頭にhttp:を付けて下さい。

平成17年12月改正 新たな技術基準適合認証試験に合格した市民ラジオであれば平成34年以降も継続して市民ラジオを使用することが出来るのか．．．少し気になったので直接「九州総合通信局」宛、始めは電話で回答して頂き改めて「行政相談所」へ質問をして、その回答をメールで頂きました。
以下、その質問内容と回答です。

【ご相談内容】

技術基準適合無線機の使用期限について

平成17年12月1日改正 無線設備規則 無線設備「スプリアス発射の強度の見直し」がおこなわれました。
お伺いしたい事は改正になった平成17年12月1日以降の技術基準適合認証を取得した無線機の使用期限についてです。

無線機も多くの種類がありますが、お尋ねしたい無線機は総務省ホームページ内「周波数割当計画」周波数割当表 第1表 9KHz-27500KHzに含まれている、周波数の国内配分が26175KHz-27500KHzの無線局の目的→小電力業務用（市民ラジオ）です。

平成17年12月1日改正以降の技術基準適合認証を取得した「市民ラジオ」を平成34年12月以降も使用する事が出来るのかをお伺いいたします。
お忙しい所申し訳御座いませんが、ご回答、よろしくお願いいたします。

石丸 博己 様

日頃より電気通信行政にご協力を頂き、ありがとうございます。

ご相談の件についてですが、平成17年12月1日改正による、**新たな技術基準適合認証を取得した無線機につきましては、**

平成34年12月以降も使用することができます。

ただし、経過処置期間が平成19年11月30日までございましたので、平成17年12月1日以降購入の無線機であっても、

旧技術基準適合認証を取得した無線機である場合がありますので、ご確認頂きますようお願いいたします。

以上、よろしくお願い致します。

これで安心です。平成17年12月改正 技術基準適合認証をクリアーした市民ラジオは平成34年以降も継続使用可能と言うことがハッキリ確認出来ました。

私たちが現在使用している使用可能な市民ラジオ無線機は、このままであれば平成34年11月30日をもって

使用する事は出来なくなります。

この先、無線機製造メーカーより平成17年12月に改正された技術基準適合に合致した市民ラジオの発売は先ずあり得ないと思うのが現状ではないでしょうか。

「平成34年以降は市民ラジオで交信が出来ないじゃないか．．．」

このままでは、そうならざるを得ません。なら、どうするか．．．．．

どこかのメーカーさんに頼み込んで新たな市民ラジオを製作してもらうか．．．

．．．．． どう考えても利益の上がない事をメーカーサイドは、やる訳無いと思います。

ならば個人で製作するしかないのか．．．．

しかし一からの製作は不可能ではないにせよ時間も手間もかなり費やすと思われます。

では現実的な方法は．．．

現行機種（型式検定合格機／技術基準適合機）を平成17年12月に施行された基準に合致する様改良すれば、懸念されている平成34年11月以降も引き続き運用する事が出来る無線機を得る事が出来るのではないかと．．．．．そう考えます。

一個人が出来る事は知れていますが、市民ラジオを、無線を、こよなく愛する人達がこつこつ地道にやっていけば平成34年以降も現在と変わらないフリーライセンスラジオ界が生き残っていける気がします。

新たな技術基準適合認証を現行機種で受ける為に必要な資料を共有、提供出来ればと思い、このページを立ち上げました。

このページは、あくまで私個人の考えであり、これが全てだと考えているものではありませんしまだ良い手立てがあるとも思えます。参考事例として、捉えて頂ければよいかと思います。

型式検定合格機「ナショナルRJ-580」をベースに、この6月、新たな技術基準適合認証をクリアーする事が出来ました。技術基準適合認証をクリアーする為に必要な無線機の改良箇所、必要書類など、出来るだけ多くの事を分かりやすく公開したつもりでいます。

先に、お話しした様に一人では道は開けません、大勢の方が動けば道は開けると思っています。

以下、項目別に分けて説明しております。

急ごしらえのページなので誤字など分かり辛い箇所があると思われます。また表現などを含め不適切な箇所。

また、ご質問や、「こういうアイデアがあります．．．」など御座いましたら一番下のアドレスまで、ご連絡頂ければ幸いです。

今回、ナショナルRJ-580ベースでクリアーする事が出来ました、これに到るまで全国のフリラメンバーさん方より

技術的ご相談や無線機の資料など多くを提供して頂いたお陰でここに至りました。

この場をお借りしてお礼申し上げます。本当にありがとうございました。

特に再試験を受けるにあたりスペクトラムアナライザを貸与して頂いた
サイタマUK690局様には、本当に感謝の気持ちで一杯です。
スペアナがなければ今回の技適認証試験は合格する事は、出来なかったです。
この場をお借りして、深くお礼を申し上げます。ありがとうございました。

フクオカAB-182 いしまる

- ◆ 技術基準適合認証、受験に際して必要な書類、費用など
- ◆ 技術基準適合認証、受ける事が出来る施設
- ◆ 技術基準適合証明試験項目
- ◆ 技術基準適合認証、受験に際し無線機以外に必要な物
- ◆ その他、注意事項
- ◆ RJ-580 改良箇所と その方法①
- ◆ RJ-580 改良箇所と その方法②
- ◆ RJ-580 改良箇所と その方法③
- ◆ 技術基準適合証明書
- ◆ 27MHz帯 チェビシエフ特性 直列共振 バンドパスフィルター 製作手順
- ◆ FCZコイルを使用した 27MHz帯バンドパスフィルターの製作
- ◆ ICB-770 新技術基準適合機への改良
- ◆ TA2011Sを使用したマイクコンプレッサーの製作
- ◆ ICB-770 にて技術基準適合証明取得完了。
- ◆ 技適取得代行に関して。

jg6gtt あっとまーく ap.wakwak.com 石丸 まで。

←各ページへのリンク→
>

[TOPページへ](#)

[記事TOP](#)

[必要な書類費用など](#)

[受験可能施設](#)

[試験までの流れと試験項目](#)

[受験に際し必要なもの](#)

[改良箇所 \(1\)](#)

[改良箇所 \(2\)](#)

[改良箇所 \(3\)](#)

[その他注意事項](#)

[技術基準適合証明書](#)

[2.7MHz帯CHV特性製作手順](#)

[FCZコイルを使った2.7MHz帯BPF](#)

[SONY ICB TA2011Sを用いた2.7MHz帯BPFの変更](#)

[新技適対応機へ](#)

[使用したマイコンプレッサー](#)

←各ページへのリンク→

技術基準適合認証取得に必要な書類など

☆ 技術基準適合認証を得る為に必要な書類は下記になります。

- ① 技術基準適合証明申込書
- ② 工事設計書
- ③ 受験機のブロックダイアグラム及び使用半導体一覧とx t a lの周波数

書類に関しては上記3点です。

☆ 技術基準適合証明、取得に際しての試験費用 (テレコムエンジニアリング社の場合)

◇ 1件当たりの申込基本料	20000円	
◇ 試験手数料 (市民ラジオ)	16000円	合計36000円

以下、必要書類の記入方法 (例) になります。

*****◆技術基準適合証明申込書◆*****

用紙、上側より説明いたします。

申込者はテレコムエンジニアリングへ受験しに行く方の住所氏名を記入。
代理受験してもらう場合は、その下の欄へ
代理人さんの住所氏名、捺印をしてもらいます。

申込の区分. . . . 今回は「新規」にチェック。

特定無線設備の種類. . . 証明規則第2条第1項第「3」号の無線設備と記入。

特定無線設備の型式名又は名称. . . .
無線機の名前です。
今回はRJ-580改イシマルトランシーバーと記入。

製造者名. . . . 銘板に書いてある「ISHIMARU」と記載。

製造番号. . . . 製造番号0001にしました。
 他の方が同様にRJ-580ベースで
 技適認証を受ける場合は型式名を
 変え製造番号も、その製造者が考えた
 番号を記入すればよいと思います。

申込台数. . . . 1台。

技術基準適合証明を希望する電波の型式、周波数及び空中線電力.
 電波形式は「A3E」
 周波数は認められている「8つの周波数」を記入。

電気通信回線の接続. . . . 「無」にチェック。

特定無線設備の提出. . . . 「有」にチェック。

特性試験結果資料の提出. . 「無」にチェック。

工事設計書の変更
 技術基準適合証明番号等
 相違点.

上記3項目は新規受験である今回は記入の必要無し。

連絡先. . . . 申込者の住所、氏名、連絡先を記入。

※上記記入項目の内、「特定無線設備の型式名又は名称」「製造者名」「製造番号」

「周波数及び空中線電力」は無線機に貼り付ける「銘板」と同一に記入します。

認証試験後、銘板と申請書の照らし合わせ確認をされます。

◆工事設計書◆

1. 通信方式. . . . 単信方式と記入。

2. 送信機

(1) 定格出力. 0.5w

(2) 発射可能な電波の型式

及び周波数範囲. 「A3E」 認められた「8つの周波数」を記入。

(3) 発信. 水晶制御と記入。

技術基準適合証明申込書

平成22年 4月 日

財団法人テレコムエンジニアリングセンター 殿

申込者 郵便番号 []
 住所(本社) []
 法人名 []
 役職、代表者名 []
 担当部署 []
 責任者名 []
 ※私は下記の代理人を定めて、技術基準適合証明に関する申込手続きに係る権限を委任します。
 申込代理人 郵便番号 []
 住所 []
 法人名 []
 役職、氏名 [] 印

別添の工事設計書により電波法第38条の6の規定による技術基準適合証明について、技術基準適合証明・認証に関する契約約款に従い申し込みます。

申込の区分	新規 ☒	簡易 ☐
特定無線設備の種別	証明規則第2条第1項第 号 の無線設備	
特定無線設備の型式又は名称	RJ-580改 インマルトランシーバー	
特定無線設備の製造者名	[]	
製造番号	0001	
申込台数	1台	
技術基準適合証明を希望する電波の型式、周波数及び空中線電力	電波型式 A3E 周波数 26.968MHz 26.976MHz 27.040MHz 27.080MHz 27.088MHz 27.112MHz 27.120MHz 27.144MHz 空中線電力 0.5W	
電気通信回線の接続	有 ☐	無 ☒
特定無線設備の提出	有 ☒	無 ☐
特性試験結果資料の提出	有 ☐	無 ☒
簡易の場合	工事設計書の変更 *	有 ☐ 無 ☐
	技術基準適合証明番号等 *	
	相違点 *	(別紙)
連絡先	郵便番号、住所 []	
	部署 []	
	氏名 []	
	TEL [] E-mail []	
備考		

注 ※は委任を行う場合に委任者などを記載する。委任がない場合は不要です。

*は申込区分が新規の場合は不要です。

(4) 変調. ドライバー段および終段同時コレクター変調と記入。

（無線機により違いがありますが、現行機種は
殆どの個体がこの方式だと思います。

3. 製造者名等.
製造者名. 今回は私の名前を記入
型式又は名称. 自分で考えた名称でOK
製造番号. 0001

4. 空中線
(1) 型式及び構成. ホイップ型ロッドアンテナ 長さ1990mmと記入。
(2) 利得. 空欄

5. 付属装置等の種類及び型式又は名称. 今回の場合は無線機本体のみなので「無し」と記入。

6. その他の工事設計.
「電波法第3章に規定する条件に合致している。」と記入。

7. 添付図面. 無線設備系統図

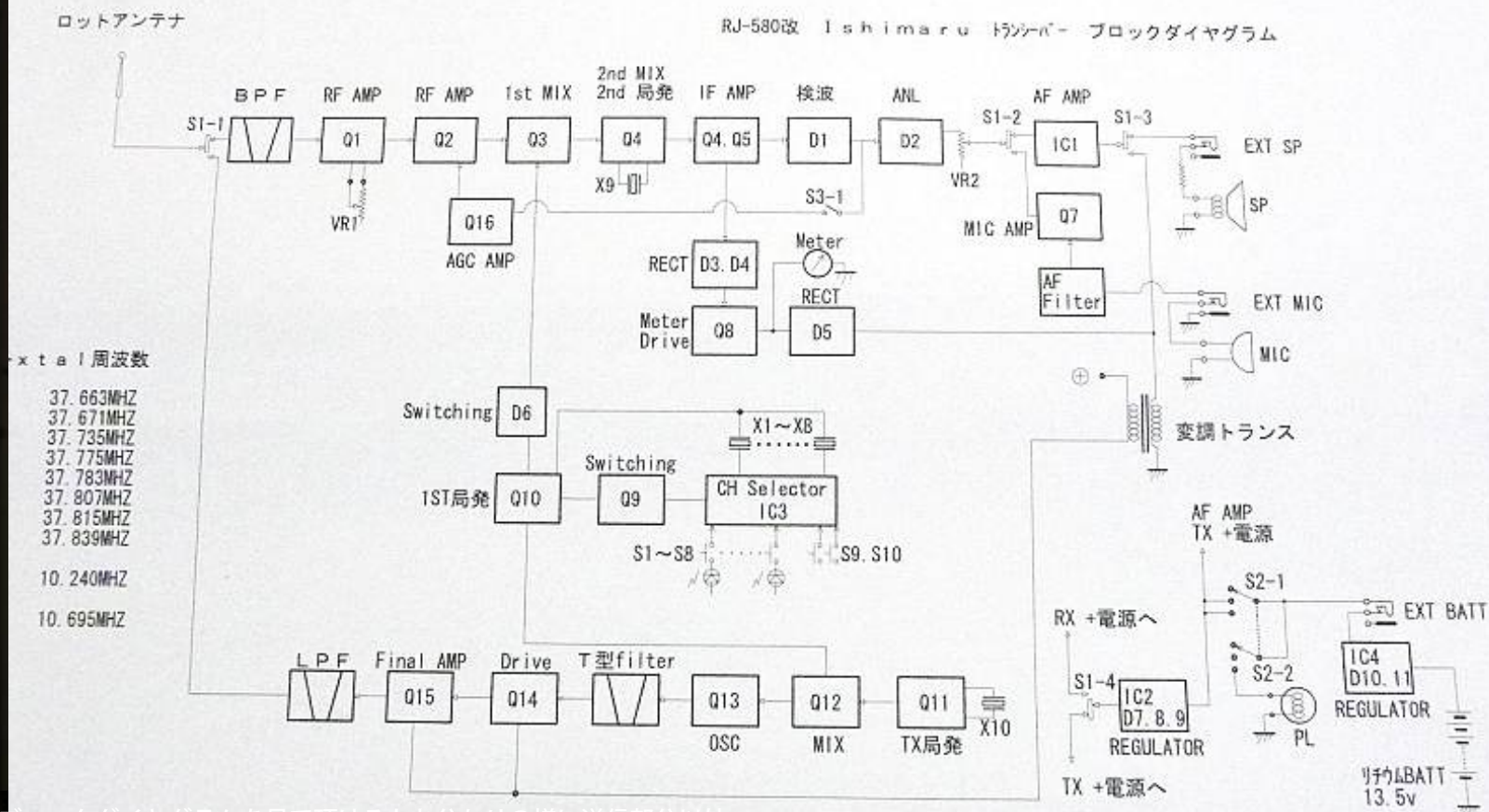
8. 参考事項. 当該無線機のマイクインピーダンス（600Ω）
変調度60%になるマイク入力レベルを記入。
4mvは自宅で測定した値なので
正確な変調度60%は試験当日、実測されま
す。

マイクインピーダンス 600Ω
マイク入力レベル 4mV前後

添付図面にあたるのが提出無線設備（今回はRJ-580改）のブロックダイアグラムになります。
下が今回、技術基準適合認証を受けたRJ-580改、ブロックダイアグラムと部品表になります。
メーカー出しの物が無く今回は私が書き起こしたものです。
部品表は使用している半導体、全てと、各ボリューム、スイッチの役割を記しています。

第3 市民ラジオの無線局、コードレス電話の無線局、特定小電力無線局、小電力セキュリティシステ
ムの無線局、小電力データ通信システムの無線局、デジタルコードレス電話の無線局、PHS の陸上
移動局、5GHz 帯無線アクセスシステムの陸上移動局、狭域通信システムの陸上移動局及び超広帯域
無線システムの無線局に使用するための無線設備の工事設計書

工 事 設 計 書			
1	通 信 方 式	単 信 方 式	
2	(1) 定 格 出 力	0.5W	(2) 発射可能な電波の型式及び周波数の範囲
		A3E 26.768 MHz 26.976 MHz 27.020 MHz 27.080 MHz 27.088 MHz 27.112 MHz 27.120 MHz 27.144 MHz	
	(3) 発 振	水 晶 制 御	
機	(4) 変 調	ドライバー 段 および 終段同時コレクタ ー 変調	
	製 造 者 名		型 式 又 は 名 称
3	製 造 者 名 等		製 造 番 号
		RJ-580改 インマルトランシーバー	0001
4	空 中 線	(1) 型 式 及 び 構 成	(2) 利 得
		ホイップ型 ロッドアンテナ 長さ1990mm	
5	付属装置等の種類及び型式又は名称	無 し	
6	その他の工事設計	電波法第3章に規定する条件に合致している。	
7	添 付 図 面	無線設備系統図	
8	参 考 事 項	マイクインピーダンス 600Ω マイク入力レベル 4mV前後	



ブロックダイアグラムを見て頂けるとお分りの様に送信部分以外殆どは元の回路を利用しています。
無機能化したスケルチ、スタンバイに使われていたトランジスタ/FETは基盤上より全て取り外し、その機能を無くしました。

スプリアス発射や不要発射、副次的に発生する電波を規定値以内に収める為送信ラインドライブ段入力前にT型フィルター
ファイナル出力後にLPFを入れています。
BPFは受信ラインの頭部分に挿入。

通過損失が無いフィルターは、存在しないわけでメーカー製の物でも必ずあります。
LPFの通過損失は気になるレベルではありませんでしたが
BPFは通過帯域が狭くなればなるほど通過損失は大きくなります。
RJ-580の場合、37Mhz帯、10.240Mhzの局発からの漏れ電波（副次的に発する電波）を押さえる為

- ◇ S1 ~ S8 チャンネルセクター
- ◇ S9, S10 チャンネルセクター UP / DOWN
- ◇ S1-1 ~ S1-4 送受信切り替え
- ◇ S2-1 ~ S2-2 電源スイッチ / メーターライト
- ◇ S3-1 AGC ON / OFF
- ◇ VR1 RF GAIN
- ◇ VR2 AF GAIN

- Q1 3SK113 RF 増幅
- Q2 2SK161GR RF 増幅
- Q3 2SC1359 1ST 周波数混合

BPFは必要不可欠ですから通過損失はやむを得ません。

右は使用半導体部品表になります。
使用した半導体は、一部を除き殆ど新品に交換しています。
元々の580とは違う型式の半導体も随所へ使いました。

今回、使用する電源にラジコン用リチウムバッテリーを使った事で
定電圧回路を増設したり、プリアンプを追加したことで、使用する
半導体が増えてしまいました。

[◆トップページへ
戻る◆](#)

Q4	2SC1359	2nd 周波数混合 & 2nd 局発
Q5	2SC1923Y	IF 増幅
Q6	2SC1923Y	IF 増幅
Q7	2SC1364	MIC アンプ
Q8	2SC945	メーター駆動
Q9	2SC828	スイッチング
Q10	2SC1359	1st 局発
Q11	2SC1674	TX 局発
Q12	2SC1359	TX 周波数混合
Q13	2SC1364	TX OSC
Q14	2SC2086	TX ドライブ
Q15	2SC2314F	TX ファイナル
Q16	2SC1327	AGC アンプ

D1	OA90	検波
D2	MA27A2	A N L
D3	1S2473	メーター整流
D4	1S2473	メーター整流
D5	OA90	メーター整流
D6	MA150	1st 局発スイッチング
D7	10D1	レギュレーター
D8	10D1	レギュレーター
D9	10D1	レギュレーター
D10	10D1	レギュレーター
D11	10D1	レギュレーター
D12	10D1	レギュレーター

IC1	UPC575C2	低周波増幅
IC2	TA7805	定電圧
IC3	RVIM54832F	チャンネルセクター
IC4	TA7812	定電圧

---各ページへのリンク---

TOPページへ	記事TOP	必要な書類費用など	受験可能施設	試験までの流れと試験項目	受験に必要なもの	改良箇所(1)	改良箇所(2)	改良箇所(3)	その他注意事項	技術基準適合証明書	27MHz帯CH V特性B PF製作手順	FCZコイルを使った27MHz帯BPF	SONY ICB TA2011Sを用いたマイクコンプレッサー対応機への変更
-------------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------	------------------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	---

---各ページへのリンク---

技術基準適合認証試験を受ける事が出来る施設

◆ 財団法人テレコムエンジニアリングセンター ◆ (<http://www.telec.or.jp/>)

技適認証試験は（財）テレコムの本部また各サービスセンターにて受ける事が出来ます。

サービスセンターは

「長野サービスセンター」 長野市大字南長野西後町1584番地2 麻場税経ビル4F TEL 026-234-0055

「中日本サービスセンター」 名古屋市東区東片端町23 東片端サンコービル7F TEL 052-961-7568

「西日本サービスセンター」 大阪府中央区島之内1丁目21番19号 オリエンタル堺筋ビル5F TEL 06-4704-0055

各サービスセンターではe-mailによる問い合わせもしており、技適専用の窓口も設置され不明な点などは窓口担当者の方が丁寧に説明して下さいます。

技適認証に関するの詳細は（財）テレコム、サイト内 (<http://www.telec.or.jp/tech/index.html>) に記しています。

技適認証に必要な書類も（財）テレコム、サイト内 (http://www.telec.or.jp/tech/tech_03.html) より印刷する事が出来ます。

◆[トップページへ戻る](#)



←各ページへのリンク→

[TOPページへ](#)
[記事TOP](#)
[必要な書類費用など](#)
[受験可能施設](#)
[試験までの流れと試験項目](#)
[受験に際し必要なもの](#)
[改良箇所\(1\)](#)
[改良箇所\(2\)](#)
[改良箇所\(3\)](#)
[その他注意事項](#)
[技術基準適合証明書](#)
[27MHz帯CHV製作手順](#)
[FCZコイルを使った27MHz帯BPF](#)
[SONY ICB TA2011Sを用いたマイクコンプレッサーの新技適対応機への変更](#)

←各ページへのリンク→

技術基準適合証明 試験までの流れと試験項目 ☆ 技適認証試験を受けるまでの流れ ☆

- ①テレコムエンジニアリングセンター（受験する各センター）へ可能な受験日時を問い合わせる
- ②事前に必要書類を当該テレコムエンジニアリングへ郵送
- ③技適認証試験

☆ 試験項目 ☆

- ◆ 割り当て周波数又は指定周波数
- ◆ チャンネルの数又は間隔
- ◆ 周波数の偏差

1ch.

4ch. 8chの3波で測定。

- ◆ 占有周波数帯幅の許容値
- ◆ スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値
- ◆ 空中線電力測定。
- ◆ 副次的に発する電波等の限度

1ch. 4ch. 8chの3波で測定。
 1ch. 4ch. 8chの3波で測定。
 無変調状態で1ch. 4ch. 8chの3波で
 1ch. 4ch. 8chの3波で測定。

- ◆ 割り当て周波数又は指定周波数、チャンネルの数又は間隔は、皆さん存じている通りの8つの周波数です。

26.968MHZ 26.976MHZ 27.040MHZ 27.080MHZ 27.088MHZ 27.112MHZ
 27.120MHZ 27.144MHZ
 最大 8つ

- ◆ 周波数の偏差 50 (×10⁻⁶)

50 (×10⁻⁶) . . . これを見て一瞬「厳しい」と思われるかも知れませんが、実際の周波数で計算してみると

「本当にこんな甘くて良いのか？」と思う様な数字が出てきます。

例えば、7ch 27.120MHZの周波数偏差許容値は約±1. 356kHzにもなります。

大げさな話、現在使われている市民ラジオにおいて「普通に交信が出来ている」固体はメンテナンスせずにおそらくクリアー出来るレベルです。

- ◆ 占有周波数帯幅の許容値

この試験項目は厳しいです、認証試験で最大の難関だと思われます。

認証試験時は無変調ではなく当然、変調状態で測定されます。

実際の試験において音声入力1. 25KHzの単信号を直接入力（外部マイク端子より）し、その変調度が60%より+10dBで測定されます。

技適基準値は上記音声入力時の搬送波のピーク電力と上下側帯波、第5番目のピーク電力の差が-25dBm以上あること。

無線機の調整箇所はドライブ段の変調の掛け方、送信ラインコア調整で、どうにか対処出来る感じですがSONY系変調トランスはセンタータップが存在しません。調整次第で、何とか対処出来ると考えています。どうしてもダメな時は現存マイクアンプの変わりに「リミティングアンプ」を音声増幅IC前に入れてやれば間違えなく100%クリアーさせることが出来ます。

◆ スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

スプリアス発射

1mW

不要発射

50 μ W

この試験項目は1. 25 KHz 単信号入力、変調率60%の状態で行われます。

※帯域外領域（必要周波数帯（BN）の ± 2.5 倍、 ± 15 kHzは「無変調状態」で測定）

対策としては減衰特性が急峻なLPF（ローパスフィルター）を挿入する事で対処していく方法が良いかと思われます。

試験項目内の周波数の偏差許容値は甘いのにに対してこの項目は大変厳しい値となっております

技適認証試験で難関項目であります。

◆ 空中線電力

指定 0.5 W以下

偏差 +20%

-50%

これは問題なくパスする事できます。

空中線電力の上限は+20%時0.6 Wですが、これは搬送波の0.6 Wです。

認証試験時にはマイク入力端子をグランドし完全な無変調状態で測定されます。

◆ 副次的に発する電波等の限度

0.4 nW

受信時の漏れ電波強度の事です。

受信待機時に漏れる電波周波数としては「各チャンネル局発の周波数」「第2周波数混合に必要な局発周波数」

また、それぞれの局発、高調波が考えられます。

無線機の受信方式が「ダブルスーパー」なのか「シングルスーパー」であるかにより漏れ電波周波数は違います

この漏れを防ぐ為に必要となるのが27 MHz帯BPF（バンドパスフィルター）になります。

受信方式が「シングルスーパー」方式である、SONY ICB-680やICB-790、880などの無線機は

送受信の局発周波数が非常に近い為、27MHz帯のBPFでは減衰させる事が出来ず通り抜けてしまい

副次的に発する電波の強度4 nWを超えてしまう事が考えられます。クリアする事は厳しいと言う事です。

その点、ダブルスーパー方式を採用している無線機では局発周波数が27MHz帯より大きく離れている為

BPFで抑圧出来、4 nWの上限をクリアする事が出来ます。

RJ-580の場合、各ch局発周波数は37 MHz台、第2 MIX段に使われる周波数は10.240 MHzなので

いずれの局発周波数も27 MHz帯BPFでカットできることになります。

SONYで言えばICB-770、R5、87R、870などは、同様の手法で対処出来ると思われますが

87Rなどのハンディー機の場合、BPF/LPFを内蔵するスペースが無いので、そのスペースがあるとすれば

電池BOXスペースを利用する他ないでしょうか。

※技適認証試験の際はアンテナを外し50 Ω の取り出しケーブルで測定機器へ接続する事が出来る

コネクタ付ケーブルの用意が必要です。コネクタ形状はN型、SMA型になります。

信号取り出し端子はローディングコイル直前、直近からになります。

[◆トップページへ戻る](#)

測定終了後（試験終了後）その場でトルクスネジなどを使用し簡単に開封する事が出来ない様に

検査官の前で締め付けることになります。



---各ページへのリンク---

TOPページへ	記事TOP	必要な書類費用など	受験可能施設	試験までの流れと試験項目	受験に際し必要なもの	改良箇所(1)	改良箇所(2)	改良箇所(3)	その他注意事項	技術基準適合証明書	27MHz帯CH V特性BPF製作手順	FCZコイルを使った27MHz帯BPF	SONY ICB TA2011Sを使用したマイクコンプレッサー	新技適対応機への変更
-------------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------	------------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---	----------------------------

---各ページへのリンク---

技術基準適合認証、受験に際し無線機以外に必要な物

無線機本体から測定機器への接続ケーブルなどになります。
またテレコムエンジニアリングにて試験当日、その場で対処できるよう半田コテなどの工具類も持参していた方がよいかも知れません。

◆ 今回、受験に際し持参したケーブル類

- N型コネクタ付き50Ωケーブル
- 変調入力用、コネクタ付き2芯同軸ケーブル
- 電源供給ケーブル
- マイク端子短絡用プラグ

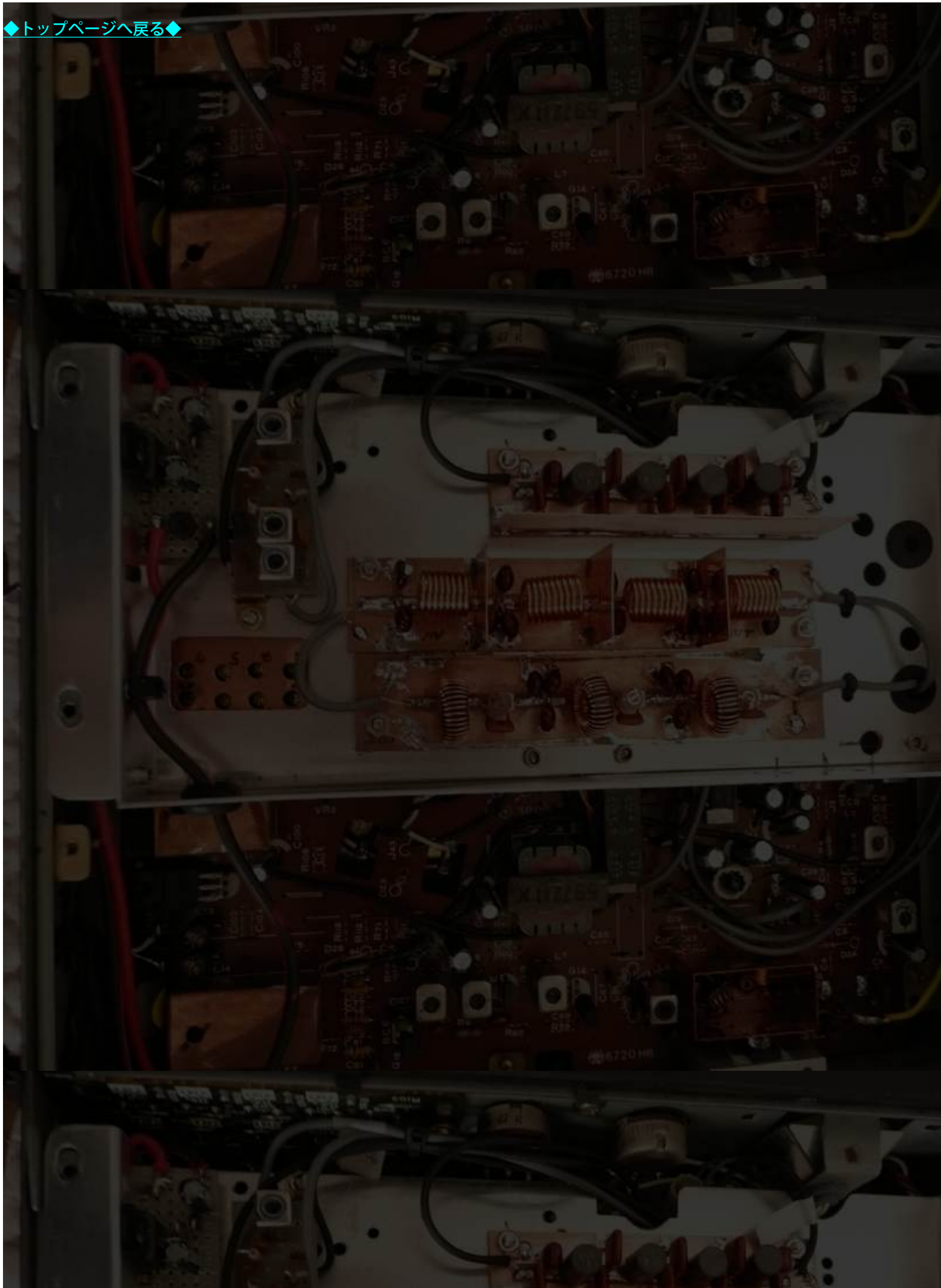
その他

半田コテ＆半田
トルクスネジ締め付け用、ドライバーなど

前回の認証試験は不合格でしたが、試験場所で調整が可能であれば「再調整しての受験」も可能であると試験担当の方よりご指摘がありました。
携帯型のスペアナがあれば、その場で再調整し、再受験する事が出来ると思いますが現実的ではない気がします。



◆トップページへ戻る◆



[ホームページへのリンク](#)[TOPページへ](#)[記事TOP](#)[必要な書類費用など](#)[受験可能施設](#)[試験までの流れと試験項目](#)[受験に際し必要なもの](#)[改良箇所\(1\)](#)[改良箇所\(2\)](#)[改良箇所\(3\)](#)[その他注意事項](#)[技術基準適合証明書](#)[27MHz帯CH V特性BPF製作手順](#)[FCZコイルを使った27MHz帯BPF](#)[SONY ICB TA2011Sを用いた新技術対応機への変更](#)[770を使用したマイコンプレッサー](#)

R J - 5 8 0 改良箇所と方法 ①

今回、技適認証試験を受ける為にナショナル R J - 5 8 0 をベースに改良を施しましたが、当機をベースに選んだ理由は

○個体内のシールドが他機種に比較してシッカリしている事。

○**ダブルスーパー方式の受信回路を採用している事。**

○フィルター類を内蔵するスペースが広く取れそうであった事。 などです。

SONY 系、770 や R 5 ベースでも良かったのですが、こちらの機種については今後、時間を見て改良していきたいと思います。

現存する型式検定合格機、技適基準合格機種で平成 17 年 12 月改正の新たな技術基準適合をパスする為には一口で言うのであれば「電波の質をクリーンにする」事だと言えます。。

現行機種では、スプリアス領域（搬送波より 15 KHz 外側の周波数帯域）におけるスプリアス発射や不要発射、また占有周波数帯幅、副次的に発生する電波の強度などいずれも、そのままではパスする事は出来ないと思われます。

基本波の整数倍で発生する高調波は L P F で、副次的に発生する電波は B P F で抑制する方向で。

また占有周波数帯幅の基準値は送信部、ドライブ段変調方式、コア調整などにて、クリアーする方向で改良を施しました。

◇ 基本的なメンテナンス作業

ベースになるナショナル R J - 5 8 0 は製造年月日が昭和 54 年。

メイン基板に取り付けられている劣化が考えられる部品は殆ど新品の物に交換します。

ケミコン類、音声アンプ IC、送受信ラントランジスタなどが、これにあたります。

○ 周波数校正（較正）

580 はダブルスーパー方式の受信回路ですから

校正を必要とする X t a l は送受信合計で 10 波あります。

各 c h （1～8 c h）37 M H z 帯局発周波数、

受信ライン 2 n d、m i x 10.240 M h z、送信ライン m i x 10.695 M h

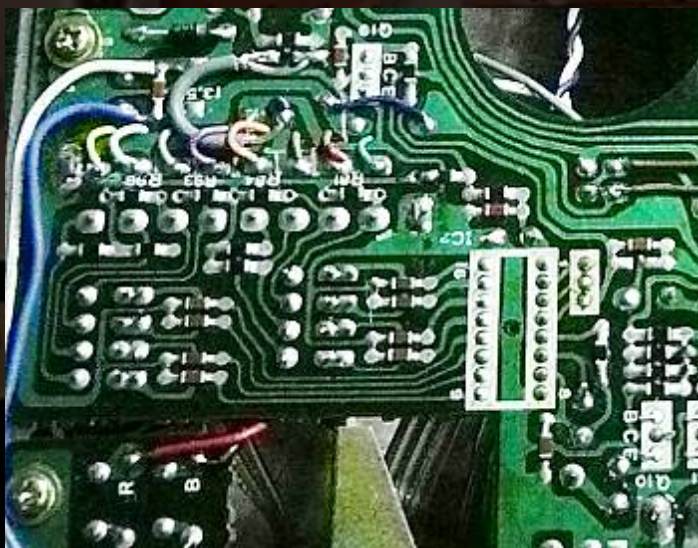
Z。

電波形式がA 3 Eである為SSBの様にシビアに調整する必要はありません。
 技適基準値も 50 (10-6) と言う、かなり甘い数値です。

局発周波数3.7MHz帯の周波数校正は
 各Xtalの片足から局発トランジスタベースへ繋がる
 パターンの間へコンデンサを入れてやる事で、校正可能です。

Xtalは経年劣化により、殆どの場合が下側へズレている事が多いもので
 す。

先にお話した様に電波形式がA 3 Eなので
 キッチリ周波数校正する必要はないですが、調整を行いやすい様、
 今回は固定コンデンサ+トリマコンデンサで調整しました。



写真上

100pトリマー+固定コンデンサを穴あき基板に取り付け
 基板内のXtal→局発トランジスタベース間のパターンをカットし
 て
 そのカットしたパターンの間にトリマ+固定コンデンサから出した
 リード線を半田付けする。

左写真で分かる様に各ch Xtal片側の足をパターンカットし独立させて
 その部分にトリマーコンデンサ、プラス固定コンデンサからの片側リード線を半田付けす
 る。

もう片方のリード線はまとめた状態(1本でOK)で局発トランジスタの
 ベースへ繋がるパターンに半田付けする。

※注意したいのは、トリマ群から伸びるリード線を極力短くしないと
 リード線部分が静電容量や浮遊容量などを含んだコンデンサになると思われ
 発振周波数が不安定になる事があります。

左写真は8波クリスタルとトリマー群基板を銅板でシールドした様子。
 最終的には上側にトリマー調整用の穴だけ開けた蓋を付けました。
 シールド板で写真の部分を囲う際、邪魔になった基盤上シールド線など
 は
 基板裏側で配線する様に変更しました。



左写真は局発部分の基板裏側になります。
上から2番目の写真で見ていた、リード線半田付け部分や
37MHz帯Xtalの両足部分を綺麗に隠す様に0.5mm厚
真鍮板で
シールドしてやりました。
副次的に発する電波の漏れ（受信時）対策の安全パイとして
取り付けましたが必要無いかも知れません。

○ 受信回路

ベースとなるR J-580は元々、受信感度は良いと言われている無線機です。

メンテナンスとしては受信ラインのFET/Trを新品へ交換したに過ぎません。

受信ライン内、第2mix段、局発10.240MHzの周波数校正は局発Xtalと局発Trベース間に直列接続
されている

コンデンサをトリマ+固定コンデンサに変更してやり、キッチリ10.240MHzへ校正しています。

特に難しい箇所はありません。

局発周りは新たにシールド板を設けました。副次的に発する電波の漏れ対策の一つです。

受信ラインで大きな変更箇所とすれば高周波増幅回路の前にプリアンプを追加した事です。

これは受信感度を上げるという意味合いより「漏れ電波の抑制」（副次的に発する電波抑制）の意味合いが強いです。

プリアンプはFCZ、21MHz帯ガリ・ヒ素FETを使用したプリアンプキット（同調コイルコンデンサ定数変更）を使用しました。

このプリアンプのOUT側は共振回路が2段になった復同調回路（スタガ同調回路）を採用しており
この部分が漏れ電波をカットするBPFの役目をするのではないかと考え受信回路にプラスしました。

ついでに受信感度コントロールボリュームを580のスケルチVRを廃止してRFゲインVRとしました。

必要のない「スタンバイピー機能」も廃止。

当該スイッチはAGCのON/OFFスイッチへ変更しました。

AGCのON/OFFはAGCアンプトランジスタのベース入力をON/OFFしているだけの簡単構造です。

※UK691局さんからお借りしたスペアナで測定した結果、追加したプリアンプでの副次的に発する電波の抑制効果は殆どありませんでした（汗） 効果があるのはBPFです。

○ 送信回路

送信ラインは多少変更しています。

送信ラインTrはRF、ドライブ、ファイナル、共に別の石、C1674、C2086、C2314へ変更。

LPF前に入れる2dBATTとリレーの通過損失があるのでファイナル直後の出力はある程度ないとフィルター通過後の送信出力は情けない出力になってしまいます。

RJ-580送信回路内、ドライブ段のイン&アウト側同調コイルは、コアを抜いた位置でも同調が取りづらく当該コイルはFCZ 25MHz 7mm角コイルへ変更し同調コンデンサ容量の調整。

これによりキッチリ、ディップを取る事が出来ました。

また元々のRJ-580終段増幅回路は私には意味が分からない変な回路。

ディップ点が素直なSONY系の回路へ、ごっそり変更しています。

この同調点を取りやすいという事が大変重要で、曖昧な調整をすると占有周波数帯幅が広く、高調波を多く含んだ汚い電波になるので注意が必要です。

殆どの市民ラジオ無線機において変調方式は「ドライブ段、終段同時コレクター変調」だと思います。

深い変調率を得る事が出来ますが、反面、変調入力が過大になると歪みが発生してしまう様です。（占有周波数帯幅の悪化）

どこかのアマ無線製作記事に「ドライブ段のベースバイアスへ変調を掛けましたが使う気になれませんでした...」と読んだ覚えがあります。

不安要素は取り除かねば... ドライブ段の給電パターンを見直しベースへは変調入力無しの電圧印加としてコレクタのみ変調が入る様に変更しました。

※重要なのは送信部にある3つのコア調整です。

これを曖昧に行うと占有周波数帯幅が広がってしまいますし、低い周波数1chと高い周波数8chの送信出力に差が出たりします。

また同じAF入力値でも変調度に微妙な差が出たりします。

下記の回路図、「T型フィルターのトリマー」「L7」「L6」「L5」のコア調整がソレにあたります。

調整は4ch送信状態（無変調）で「T型フィルターのトリマー」「L7」「L6」「L5」の順に最大パワーになる様に繰り返し調整。

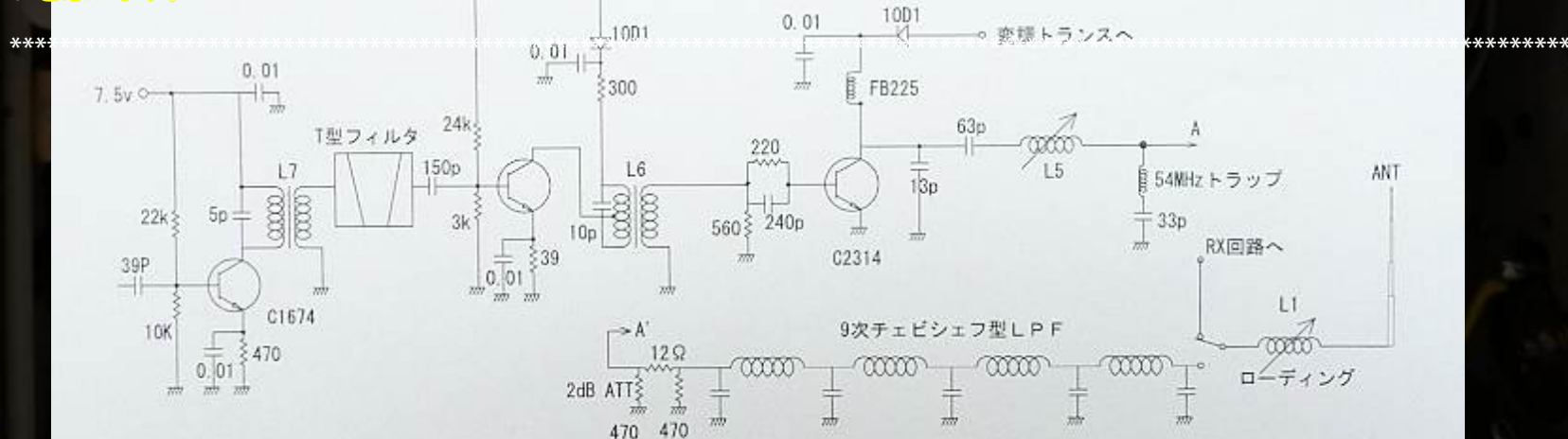
その後1. 25khzのシングルトーン最大AF入力で1ch、4ch、8chにおいて「同様のプラス側変調」になる様L5のコア調整し

最後にコア位置がズレない様、ロウ状の固定材で固定して終了としました。

580元々の回路を大半使って技適認証試験、占有周波数帯幅基準値をクリアする事が、結構難題なのでドライブ段トランジスタへの変調の掛け方、送信ラインのコア調整は極めて丁寧に行う必要があると思われます。

※認証試験を受けた580はプロトタイプと言うこともあり、必要無い改良もした感じがあります。送信部も元々の580回路のまま

C. R 値の調整のみで、どうにかかなりそうなるように思っています。あくまで参考事例として捉えてもらえば良いと思います。



○ AFフィルター

占有周波数帯幅、スプリアス発射、不要発射の規制値へ大きく影響するのがフィルター類です。

A Fフィルターは**実際の運用時**の占有周波数帯幅の技適基準値、スプリアス領域内のスプリアス発射、不要発射の基準値をクリアする為に必要な物です。

技適認証試験時に入力される音声は1. 25KHzシングルトーンなので技適試験時には

A Fフィルターは効力を発揮しません。

実際の運用時、人の声を入力した場合に効果を発揮する事になります。

製作したのはカットオフ周波数2.5KHZ、チェビシェフ型7次LPFです。

PCソフト wave spectraで減衰特性を調べてみると2KHzより減衰し始め3KHzでは約-40dBの減衰量を得る事が出来ました。

下記はチェビシェフ型7次LPFの回路図と各L・Cの値になります。

使用したコイルは市販の物を使った関係上、設計通りの値にはなっていませんが、減衰特性を見る限りフィルターとしては上手く働いてくれているようです。

技適認証試験項目内「占有周波数帯幅」の測定は1. 25KHzシングルトーンを無線機へ直接入力（外部マイク端子より）し

その変調度が60%に達した入力値より、さらにプラス10dBのAF入力される事になります。

10dBアップというのはマイクに向かって大声で話す位、大きな入力で**変調度は軽く100%を超えてしまう様な値です。**

当然、側帯波の最大振幅も上昇する訳で認証試験で計測される両側帯波、第5から第10番目の振幅値も上昇します。

認証試験では搬送波振幅ピークと両側帯波、第5から第10番目の最大振幅ピークの電力比が-25dB以下と規定されているので

過入力は避けたいところです。

上記に記してある様に変調度60%になった時点からプラス10dBの1. 25KHzシングルトーンを入力する訳で

「変調度が何%」と言う規定はありません。

と言う事は側帯波の振幅を押さえる為に音声入力にリミット（制限）を掛けてやれば良い事になります。

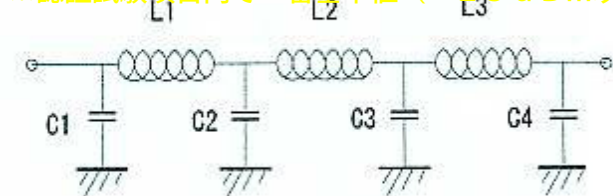
一定以上の入力があった時に（例えば変調度100%）入力制限をする「リミティングアンプ」を取り付ければ**占有周波数帯幅の問題は完全に解決出来ます。**

今の私の知識では「リミティングアンプ」を製作する事が出来ませんがweb上にDSP制御の「リミティングアンプ」が販売されています。

基板のスペースが50mm×50mmと比較的小型なので内蔵する事も可能だと考えています。

現状でも技適基準値内に収まっているので良いのですが、よりクリーンな電波の質を求めるのであれば「リミ

※認証試験項目内で一番基準値（-25dBm以下）ギリギリだったのがこの占有周波数帯幅基準値でした。



カットオフ周波数2.5KHz 7次 チェビシェフ型 LPF L, C値

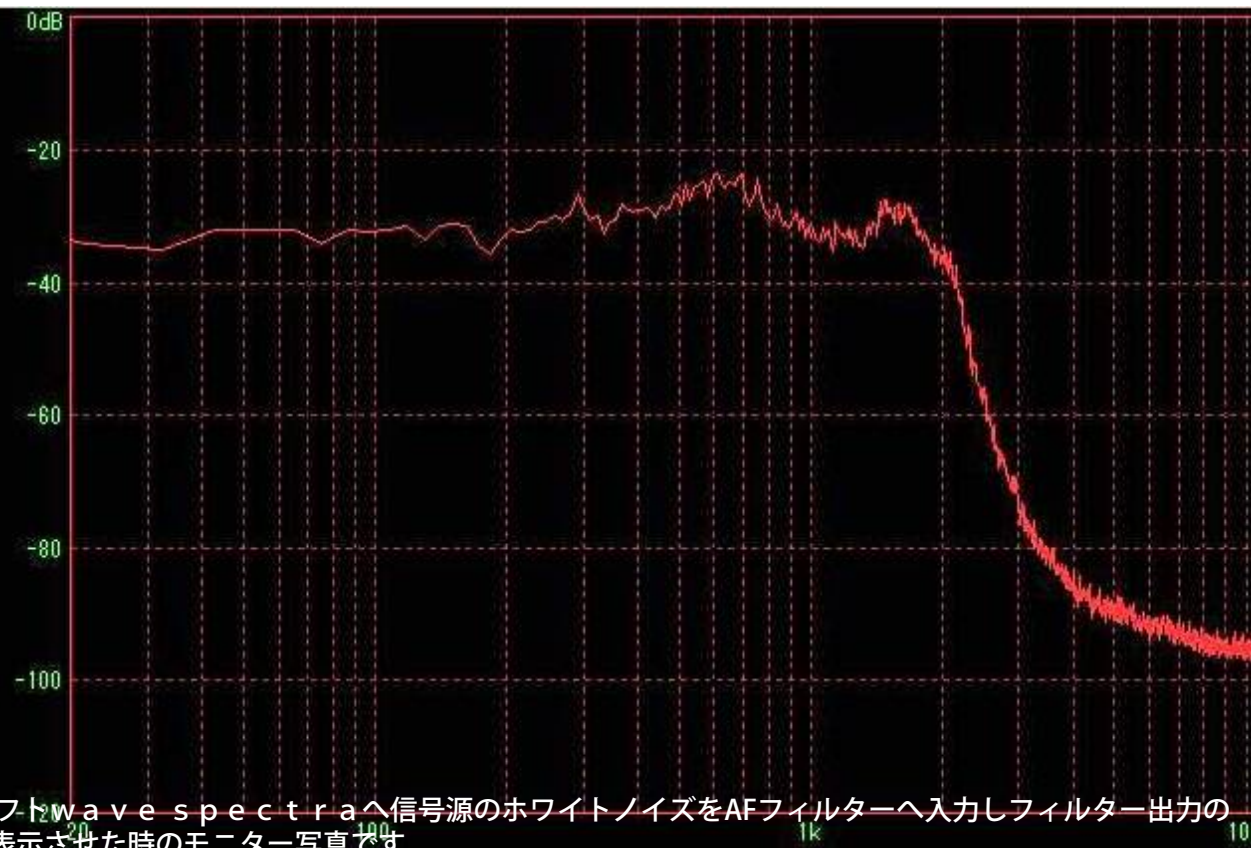
L1, 2, 3	100mH
C1, 4	0.1uF
C2, 3	0.15uF

コイルインダクタンスは設計値とかなり離れた値の手持ちにあった100mHを
使用しましたが特性はそれなりに出ているようです。
使用したコンデンサーはマイラーコンデンサ。

基盤上に部品配置し完成したカットオフ周波数2.5KHz 7次チェビシェフ型LPF。

製作における難しい箇所は低周波フィルターなので特にないです。

フィルター基板のサイズは20×65mm ガラスエポキシ基板を使用。



上図はPCソフトwave spectraへ信号源のホワイトノイズをAFフィルターへ入力しフィルター出力の減衰特性を表示させた時のモニター写真です。

2KHzより減衰し始め3KHzでは約-40dBの減衰量を得ている事が見て取れます。オペアンプを使用したフィルターの様にザックリ切れ落ちる様な減衰特性ではないですが、それなりに減衰特性を得る事が出来ているようです。

◆[トップページへ戻る](#)◆

R J - 5 8 0 改良箇所と方法 ③

市民ラジオ、外観上の主な規定としては

○アンテナは、その長さが2m以下であり、簡単に取り外す事が出来ない事。

○本体内部へ簡単に手を加える事が出来ない構造である事。

主立った決まり事はこの2点。

アマチュア無線機の様に色々な機能が付いていても良いのかな... ?

型式検定合格機時代に認められなかった、P T T付きマイクは当然、認められている訳です。

今回、技適認証を受けたベース機はRJ-580。

送信時は本体のP T Tスイッチを押して、反対の手でマイクを持って交信する運用スタイル。

新たに個人が技適認証を受ける場合、平成17年12月に改正された基準を満たし

外観上の規定もクリアしていればP T T付きのマイクも当然認められる事になります。

技適認証を受けたR J - 5 8 0はメイン基板のP T Tスライドスイッチ部分を取り去り、その部分にリレーを取り付け

P T T付きマイクでの送受信を可能としました。

配線が面倒なだけで難しい事はありませんが、若干リレーの通過（約1 dB）ロスがあります。

スプリアス発射、不要発射や占有周波数帯幅を規定値内に収める為、製作したフィルターを収めるスペースが必要で

電池ボックス前方のスペースを利用しました。

今回はプロトタイプと言う事もあり使用する電池をリチウムバッテリーとした為、既存の電池ボックスを削り取り、

そのスペースを大きく確保しましたが上手く煮詰めれば、今まで通り単一電池9本での運用も可能な構造に出来ると思います。

※ R J - 5 8 0 底部分に付いている元々の「銘板」は剥がさなければいけません。

製造者は個人となる為、新たに書き直した「銘板」を貼り付ける事になります。

本体のフロントパネルや腹部分へ印刷してある「National」のロゴは消さなくても大丈夫ですが

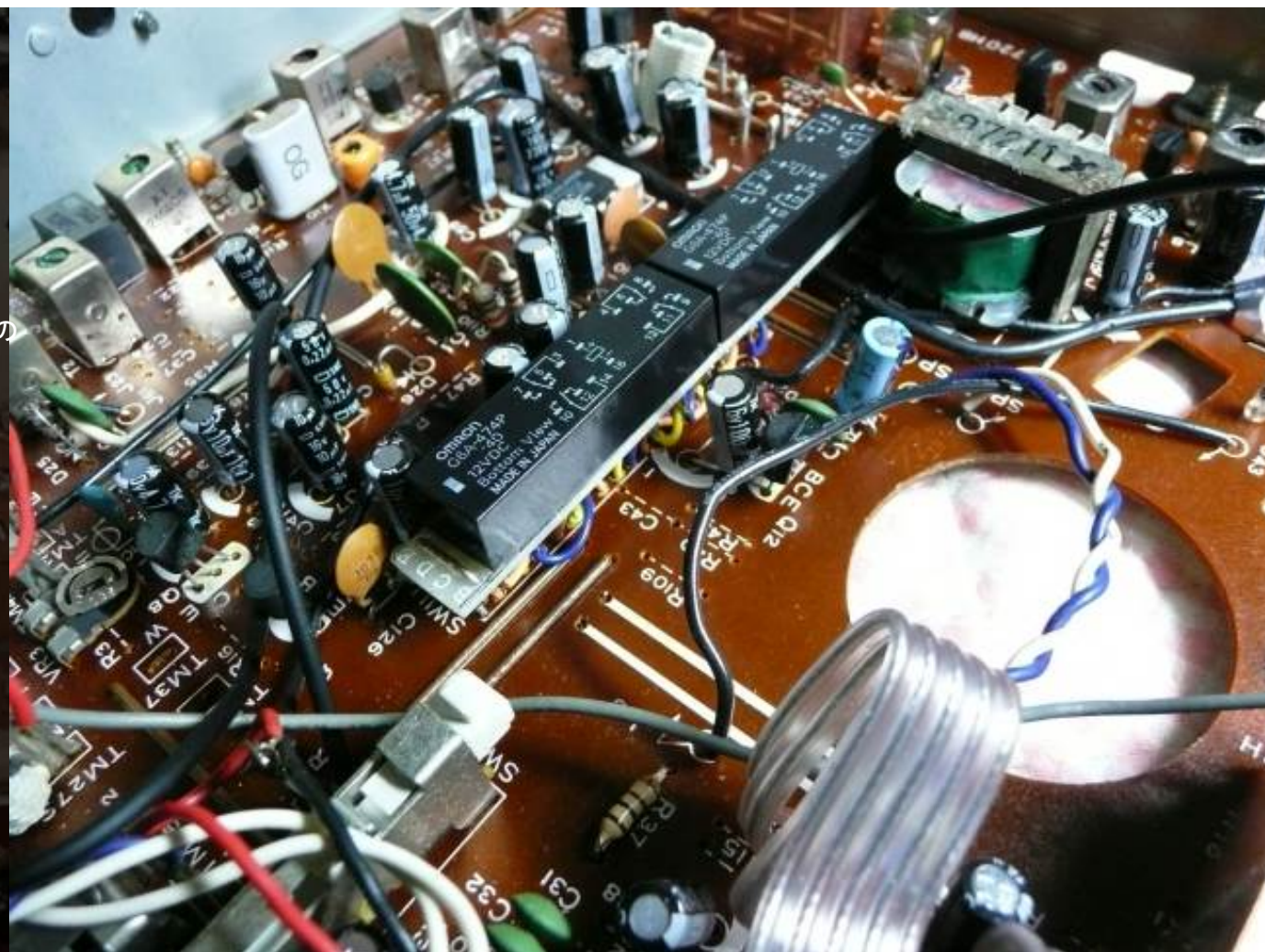
今回はフロントパネル「National」のロゴは消しました。

以下の写真は、今回受験したトランシーバーの中身と外観です。

本来あるべきPTTスライドスイッチの位置へオムロン製、12Vリレーを取り付けています。配線は極力短くしました。

送受信に関して若干の通過ロスがあります。

リレーの右に見えている変調トランスはSONY系の物が写っていますが、最終的には元のトランスへ戻しています。



前方部分に取り付けられたフィルター群。
中央上側より

◆27MHz帯 直列共振 チェビシェフ型BPF

◆カットオフ周波数29MHz帯 9次LPF

◆カットオフ周波数2.5kHz AFフィルター

写真のAFフィルターは
カットオフ周波数1.7kHzの物ですが
最終的にカットオフ周波数
2.5kHzの物に交換しました。

左端
◆T型フィルター

左端
◆リチウムバッテリー用13.5Vレギュレーター。

右端
◆リチウムバッテリー用レギュレーター

右から2番目
◆27MHz帯プリアンプ

LPF右に見えてる銅製シールド板8つの穴は
局発周波数調整用トリマ調整穴。

※各、OSC周りは銅板でシールド。
各フィルターも銅板にて遮蔽。

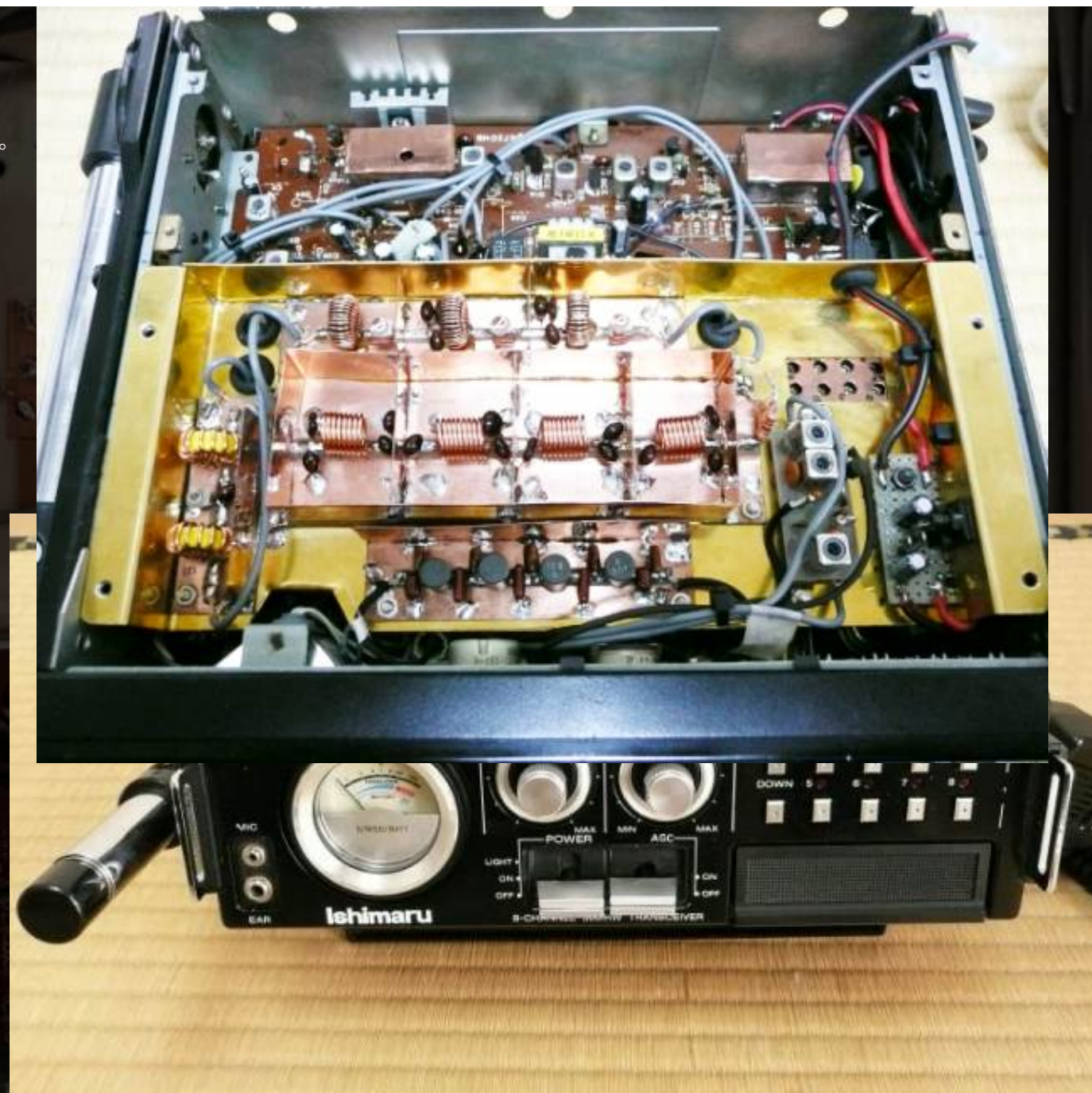
完成したR J-580改

フロントパネルに印刷されていた
「National」のロゴは削り取りました。
「National」→「Ishimaru」に
変更。

スケルチ→RF GAIN
スタンバイ→AGC

それぞれ変更。

PTTスイッチは機能していません。



マイクロホンはPTTスイッチ付きに変更。
National製のアマ機に付属しているマイクです。







底部分に貼り付けてあった
Nationalの銘板は剥がさなければいけません。
※剥がさなくても上から新たな銘板を貼り付ければOKです。

剥がした銘板の代わりに新たに製作した
(印刷したシール)を元の銘板上に貼り付けてます。

銘板に書いてある事項は

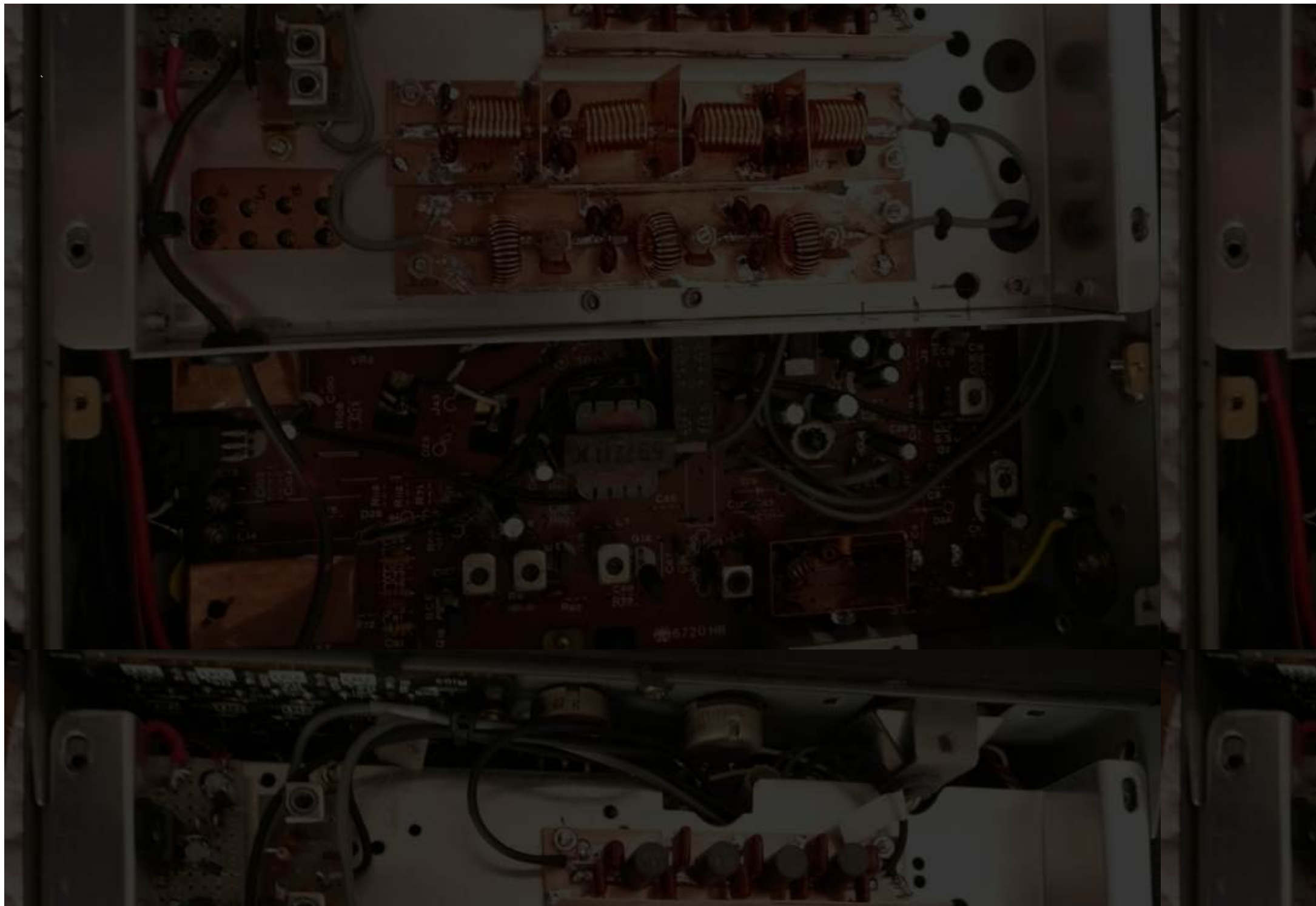
○製造者名 ISHIMARU
○型式 R J - 5 8 0 改 イシマル トランシーバー

○製造年月日 平成 2 2 年 4 月
○製造番号 0 0 0 1
○空中線電力 5 0 0 m w
○使用電源 リチウムイオンバッテリー
○周波数 1 c h ~ 8 c h の周波数
○その他注意事項

その他注意事項以外の 7 項目は申請書へ記入した
内容と同様であり、必ず銘板に書いてなければいけません。
認証試験合格後、担当検査官が申請書との
すり合わせ確認を行います。

◆[トップページへ](#)
[戻る](#)◆





その他、注意事項

無線機構造上の主な注意点は下記の３点です。

- 技適認証を受ける無線機は平成１７年１２月に改正された技術基準適合に合致した無線機である事。
- その無線機は本体が簡単に開封出来ない構造である事。
- アンテナ形状はホイップ型で長さは２m以下。取り外しが簡単に出来ない構造である事。

「無線機は本体が簡単に開封出来ない構造である事」
型式検定合格機／技術基準適合機のいずれも新品購入時は本体カバーやアンテナ基部など数カ所に「封印」と言われている

メーカー名入りのシールが張り付けてあったと思います。

その封印に代わる物として「いたずら防止ネジ」（トルクスネジ）を各所に使う事で、技術基準適合に合致させることができます。

ただ特殊ネジは一般の流通（ホームセンターなどには、まず置いていない）が極めて少ない事です。

ネジ専門のお店へ行けば、どうにかなるかも知れませんが、私はwebで見つけたネジ専門のお店で購入しました。

ただ数本単位の販売はなく数千本単位になります。

私が購入した３mmタッピングネジは２０００本です。

余剰ネジは、まだ相当数ありますから、もし必要な方は、ご連絡下さい。郵送料のみでお分けします。

「アンテナ形状はホイップ型で、取り外しが簡単に出来ない構造である事」

本体取り付け部分にはトルクスネジを使う事で対応。ロットアンテナ基部取り付けネジの頭部分はアクリル板＋プラリペアで

完全に蓋をしましたが、ここまでやらなくてもトルクスネジでの固定で認証試験はパスします。

アンテナの長さは２m以下です。

技適認証試験を受ける場合、例えばICB-770などは最長寸法が１８８０mmですが、更に長いICB-87Rの物へ交換して申請する事も出来ます。形状がホイップ型で長さが２m以下であれば大丈夫だと言う事です。

下記の機種は平成17年以前に製造された型式検定機／技術基準適合機で平成17年改定、技術基準対応へ構造変更が可能と思われる無線機の一例です。
その無線機の受信回路はダブルスーパーヘテロダイン方式である事が大前提になります。
これは技術基準適合申請において「副次的に発する電波等の限度、4 nW」
この試験項目、シングルスーパー方式の無線機では、送受信の局発周波数が接近している為バンドパスフィルターで取り除く事が実質不可能で技適基準値の「4 nW」をクリアする事が困難であるという事です。
比較的、新しい（そうは言っても昭和ですけど）PLL制御のICB-790、ICB-880なども無理だと思われます。

SONY系
ICB-770、R5、707、870、87R など

National系
RJ-580 580D など. . . .

※ハンディー機へフィルター類を内蔵しようとした場合、そのスペースの確保が極めて厳しい事は容易に想像が付くと思います。

仮にハンディー機で技術基準適合に合致させようとした場合、電池を入れるスペースを、そのスペースとして利用するしか

手立ては無さそうに思います。

そうした場合、乾電池での運用が出来なくなる訳で、外部電源Onlyの無線機になってしまいます。

◆
[トップページへ戻る](#)
◆

RJ-580 改良箇所と方法 ②

○ 27Mhz帯 Band幅約2.7Mhz 直列共振 チェビシェフ型 BPF & チェビシェフ型9次LPFの組み込み。

フィルター製作に中で苦労したのが、このBPFで、また重要なフィルターになると考えています。
今までフィルターに関する知識は全くと言って良い程ありませんでしたから、予備知識を得る事から始めました。

簡単な書籍を読んで基礎知識を頭に入れてから実際の製作に移った訳ですが、計算式通りに行かないのがこの高周波フィルターです。

AFフィルターとは違い高周波になると設計値通りにコイル&コンデンサを基板上に組んでも、思う様な特性は簡単に出てくれませんでした。

一度上手く製作出来れば「なあ〜んだ、そうか」なのですが、そこに到るまで、相当の時間を費やしました。(素人なので仕方がないです)

基板面のパターン幅が数mm違っただけでも通過損失が増えたり、同じ値のL、Cを取り付けても全く別物のフィルターが出来上がってしまいます。

「ツボ」を押さえ丁寧に製作すれば、急峻な減衰特性を持つ通過損失が少ないBPFを作る事が出来ます。

また製作にあたってはweb上に公開されたBPF計算ツールがなければ完成する事は出来なかったと思います。

以下、今回製作したBPF/LPFの回路図、L、C値、使用部品、ポイントの秘密写真を交えて説明します。

回路はBPF/LPF共に単純な回路です。

☆ チェビシェフ型BPF ☆

各L、C値

L1. 2. 3 3.7uH トロイダルコア T50 #10(黒) 0.5EC線35回巻き
C1. 2. 3 6pトリマ+4pディップマイカ
C4. 5 110p 33+33+42p=108p いずれもディップマイカ使用
ガラスエポキシ基板使用

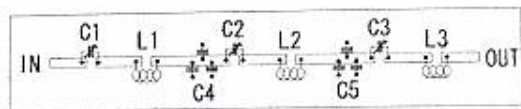
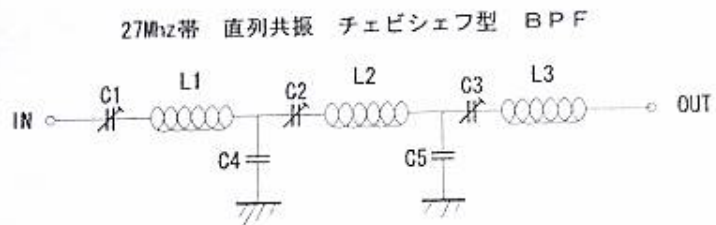
製作した直列共振 チェビシェフ型 BPFは次数が少ない割に急峻な減衰特性を持つ優れたフィルターです。

基板パターンは単純ですが、「ツボ」を押さえ製作しないと 通過損失が大きくなり、苦労をする事になります。

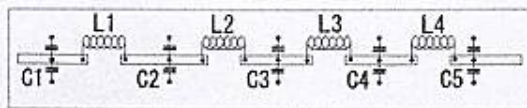
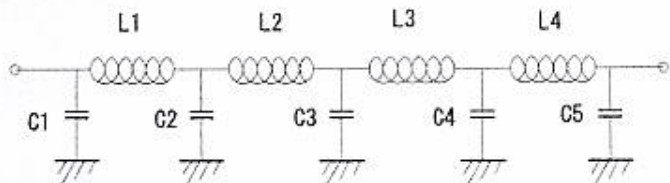
部品の配置や基板パターンのサイズなどで同じ部品を使ったBPFでも全く別物のBPFが出来てしまいます。

◇ 製作のツボ ◇

- ① 装着部品はアース面上に配置するイメージで取り付ける(基板の工作が必要です)
- ② 部品を半田付けするパターンのサイズは極力小さくする。
- ③ トリマコンデンサの調整はシビアである。



カットオフ周波数 29.5MHz 9次チェビシェフ型 LPF



上の写真はRJ-580へ取り付けられている
BPF（上側）とLPF（下側）のアップ写真です。
いずれのフィルターも写真右側が入力で、反対側が出力側になります。
LPF入力側には1/2w抵抗で組んだATTが見えています。
分かりづらいですが、LPF外側シールド板は真鍮ケースへアースされています。

①の説明

L. Cフィルターは今回初めて製作し、その難しさを思い知りました。
始め設計値通りの部品を基板に大きめのパターンを切り欠いた上に半田付けして
アンテナアナライザを使用し調整しましたが、
出力側には殆ど信号が出てきませんし基板の裏側を手で触れると
入力インピーダンス、SWRが大きく変化します。
最終的には基板銅箔面にエポキシ系ボンドでパターンになる部分を貼り付け、
その上に部品を半田付けしてやる事で 上手く動作する様になりました。

②の説明

①の説明中 エポキシ系ボンドで貼り付けたパターンサイズは
左図を見てもうとお分りの様に幅は狭く僅か2mmしかありません。
幅を広く取れば部品の半田付けは簡単ですが、パターンの銅箔部面積が影響し
（おそらく静電容量や浮遊容量の関係だと思います）通過ロスが大きくなります。

③の説明

減衰特性に優れ、バンド幅を約2.7MHzと比較的狭めた数値で設計した為
トリマによるディップ点は大変シビアになります。
上手く調整出来たBPFはスペアナで特性確認すると、良い減衰特性を示します。
トロイダルコアは振動で動かない様にマジック半田で固定して完成です。

☆ チェビシェフ型 9次LPF ☆

LPFは一般的に定K型や、バターワース型が多く使われますが、
2次高調波（54MHz帯）をキッチリ押さえたい為、減衰特性に優れた
チェビシェフ型で製作しました。

製作のツボはBPFと同様で、パターンサイズなどに気を付けながら
部品を取り付ければ失敗する事はないはずですが。
ただ空芯コイルは自分で巻かなければなりません。
直径や長さが0.1mm変わっただけでもコイルのインダクタンスは
大きく変わってしまうのでコイル製作/取り付けは
細心の注意が必要になります。
BPFと違い入出力の方向性はありません。

各L. C値

L1. 4	0.382uH	D=9.25mm	L=9.7mm	N=8回	1mmE
C線使用					
L2. 3	0.412uH	D=9.25mm	L=12.4mm	N=9回	1mmEC
C線使用					
C1. 5	211p	150+62p=212p			ディップマイカ使用
C2. 4	321p	150+150+22p=322p			ディップマイカ使用
C3	328p	220+62+43p=325p			ディップマイカ使用

※ D=コイル直径（線材中心位置で測定）
L=コイルの長さ（線材中心位置で測定）
N=巻き数

※ D=9.25mmのコイル製作は8mmドリルを芯として利用し巻けば9.25mmになります。
本当はD=9.0mmで製作するつもりでしたが結果9.25mmになってしまい、
その直径でインダクタンス計算した形になりました。

※ 互いのコイルが干渉しない様、各コイルの間にシールド板を入れる事を忘れずに。
通過帯域内の損失リブルは多少ありますが市民ラジオ周波数帯の通過損失は、殆ど無く



上の写真はT型フィルターになります。
コイル2個とトリマー、固定コンデンサで構成されている簡単な物ですがその効果は大きいです。
次回以降このT型フィルターは、FCZコイルを使用した減衰特性に優れたBPFに
変更するかも知れません。この部分で余分なスプリアスをしっかり減衰させる事で
これ以降の回路調整とスプリアス除去が楽になると考えています。

大変すぐれた特性を得る事が出来ました。
しかし54MHzを過ぎてから、はね返り現象が起きている様で100MHz以上では-50dB程度の
減衰量となり、今ひとつ納得行かないところがあり、改良の余地があると思います。
※フィルター製作で使用したコンデンサは全てディップマイカで、
いずれも平行で当該容量を得ています。
ディップマイカを使用したのは、どこかのホームページLPF製作記事に
セラミックコンデンサからディップマイカへ交換したら
減衰特性が抜群に良くなった...と見かけたからです。
平行で使用したのは電容量の確保と
当該容量を単体で得る事が出来なかった為です。

☆ T型フィルター ☆

BPF/LPFと同様に製作します。
調整箇所や部品点数が少ない為失敗する事はありません。

各L、C値

L トロイダルコア T50 #黄色 0.8EC線

C 40pトリマ+33pディップマイカ

調整は最大パワーになる様にトリマー調整します。

17回巻き

★ 580への取り付け箇所 ★

各フィルターの取り付け箇所や、接地（アース）の仕方を誤ると、せっかくのフィルター特性が台無しになって
しまいます。

◇T型フィルター

挿入箇所は送信ラインのドライブ段トランジスタ、ベース入力前に入れています。
37MHz局発と10.695MHzを周波数混合した後のOSC出力には、多くのスプリアス成分が含まれている事
がスペアナ探査で判明しました。

スプリアス成分は増幅した後より、その前の微弱電波の内にカットした方が増幅後でカットするより楽な事
と、ドライブ段での同調が取りやすくなると言う
多くのメリットがあります。

※ノーマルRJ-580、送信部の調整をするとドライブ段前後の同調コイルのディップ点が分かりづらいの
は、スプリアス成分を多く含んでいる事に
起因しているのかも知れません。

◇LPF

送信ライン直後に取り付けました。
LPF入力前に2dBアッテネータを入れる事で送信部との干渉を防ぐ事が出来、LPFの減衰特性を無駄なく発
揮出来るようです。

高調波は内導体からLPF回路によって外導体に流れていく事になります。この高調波エネルギーは、どこへ
行くかという給電線を伝わってアンテナ側か、
送信回路へ戻り、スプリアスが給電線の外導体から放射される事になります。

この事をふまえてLPFを無線機内部へ取り付けないと、せっかく除去した高調波を再びアンテナから放出して
しまう事になってしまいますから

そうならない為にも、LPF外側シールド板はしっかりアースに落としてやったり取り付け部分（自作、真鍮

製ケース) 自体も580のフレームへ

確実にアースしてやる事などの対策をしました。

この事は、web上に出ていた記事やスペアナで測定した結果から判明した事で、重要なポイントだと考えています。

◇BPF

受信待機時の副次的に発する電波の漏れを防ぐ役目を果たします。

挿入箇所は受信ラインの頭部分です。送信出力に混じる高調波と違い、受信時の漏れ電波は微弱です。

その分、抑制も送信に比べると比較的簡単に出来た感じですが、実際は漏れ出てくる電波は存在し、

その周波数は37MHz帯局発と、その高調波が大きく突出しています。

取り付けたBPFの効果は大変大きく、いずれの周波数でも技適認証基準である4nw (-54dBm) は楽にクリア出来ています。



※今回製作したBPFとT型フィルタに使用したコイルはトロイダルコアを使用した事で基板サイズが、どうしても大きくなってしまいます。

まだ試していませんがFCZ10mm角のコイルを使用したBPFが出来ればサイズの的にも小型化でき、内部容積に限りがある市民ラジオに内蔵するのに自由度がかなり多くの機種へ対応出来るかも知れません。今後の課題です。

左のスペアナモニター写真は、製作したT型フィルタ、BPF、LPFを全て直列に

接続し、ローディングコイル前に取り付けて200MHzまで掃引した時に現れた送信出力に

含まれている多くの高調波です。

最初の技適認証試験で不合格であった

2次高調波54MHzや3次高調波81MHzは結構な強度が出ています。

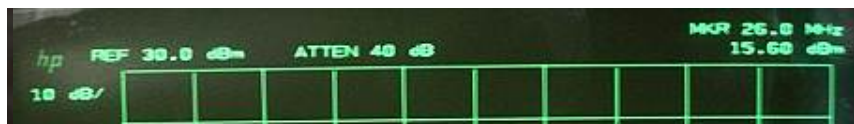
これでは技適認証はクリア出来る訳ありません。

減衰特性の出ているフィルタでも取り付け方を誤ると、何の意味もなさないという事です。

次に送信ライン直後にLPF単体を挿入し1000MHzまで掃引した時のモニター写真です。

不合格であった時の2次高調波は、すっかり弱くなりましたが7次高調波190MHzがまだ突出しています。

この状態でも技適認証試験は十分クリアできますが、LPFを入れている割にまだまだ多くのスプリアス成分が出ています。．．．．もうちょっと煮詰めよう。



最終的に技適認証試験に持ち込んだRJ-580改のスプリアス探査。
周波数1000MHzまでを掃引した時のモニター写真です。

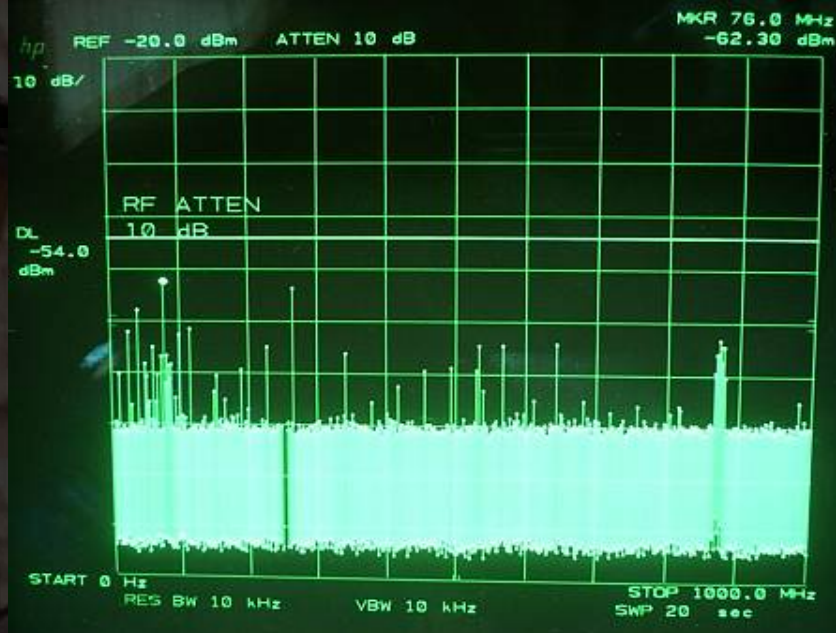
相変わらず高調波は頭が見えています。
しかしモニターにスプリアス発射、不要発射の技適基準値-13dBm(50uw)のライン
を表示してありますが、全く問題のない事が見て取れます。

LPF自体もアース面積を広く取った基板で製作し直しましたが
やはり取り付けの際、LPFのシールド板を極力、アース面へ落としてやる事で
厄介者だった高調波を抑える事が出来た大きな要因みたいです。

高調波を完全に撲滅する事は出来ませんでした、これはRJ-580を含めた
市民ラジオ無線機全体に言える事です、メイン基板のアース面積が、少な過ぎる事や
フレームを含めボディーの金属部分が少ない事も起因していると考えられます。
アマチュア無線機と値段が違うので仕方がない部分かも知れません。
モニターで確認されている高調波を無くす為に、更に考えられる手段としては
送信ラインのドライブ段入力前に挿入しているT型フィルターを
より減衰特性の優れているBPFに変更してやれば効果が出るかも知れません。
今後の課題として取り組みたいと考えています。

左は、占有周波数帯幅測定時のモニター写真です。
音声入力周波数1.25kHz単信号、60%変調時から**プラス10dB**の入力時の測定
ですが
第5上側帯波部分のマーカが搬送波ピークマーカより-28.30dB低い値を示して
います。
技適基準値-25dB以下をクリアしている事が見て取れます。

この状態でも技適基準は満たしていますが、更に特性を改善するには
マイクアンプを「リミティング機能付きアンプ」へ変更してやることで大きな入力か
入っても
側帯波電力は大きくならず済み、技適認証試験は確実にクリア出来ます。
これも今後の課題と考えています。



試験項目「副次的に発する電波の強度」測定のモニター。
無線機の電源投入以前より100MHz以下と500MHz以上に
多くの発信元不明の電波を拾っています。
突出している76MHz、266MHzは局発37MHzの2次と7次高調波だと考え
られますが
一番突出している76MHzでも-62.30dBmで技適基準値-54dBm以下で
す。
その他、受信時局発10.240MHzの頭は-80dBm以下です。

チェビシエフ型BPFの減衰特性からすれば確認されている受信時の漏れ電波は
殆ど見えなくなればいけないところですが、メイン基板のアース面積不足なのか
私の技量不足なのか？マークですが試しに「BPF外付け状態」で測定すると
見えているシグナルの頭は殆ど見えなくなります。
今後の課題、次回以降、技適認証機製作の時は改善する様に努力してみます。

この試験項目は、前回も問題ありませんでした。

◆[トップページへ](#)
戻る◆

---各ページへのリンク---

[TOPページへ](#) [記事TOP](#)

[必要な書類費用など](#)

[受験可能施設](#)

[試験までの流れと試験項目](#) [受験に際して必要なもの](#)

[改良箇所\(1\)](#)

[改良箇所\(2\)](#)

[改良箇所\(3\)](#)

[その他注意事項](#)

[技術基準適合証明書](#)

[27MHz帯CH V特性製作手順](#)

[FCZコイルを使用した27MHz帯BPF](#)

[SONY ICB-770 新技術対応機への変更](#)

[TA2011Sを使用したマイクコンプレッサー](#)

---各ページへのリンク---

技術基準適合証明証書

Certificate of Conformity with Technical Regulations

特定無線設備の種別 Classification of Specified Radio Equipment	証明規則第2条第1項第3号の無線設備 市民ラジオ
電波の型式、周波数及び空中線電力 Type of Emission, Frequency and Antenna Power	A3E 26.968, 26.976, 27.040, 27.080, 27.088, 27.112, 27.120, 27.144MHz 0.5W
型式又は名称 Model/Name of Equipment	RJ-580改イシマルトランシーバー
製造者名 Manufacturer Name	ISHIMARU
製造番号 Serial Number of Equipment	0001
技術基準適合証明番号 Certification Number	
技術基準適合証明をした年月日 Date of Certification	平成22年 6月 3日

上記のとおり、電波法第38条の6第1項の規定に基づく技術基準適合証明を行ったものであることを証する。

This is to certify that above technical regulations conformity certification has been granted in accordance with the provisions set out in Article 38-6 Paragraph 1 of the Radio Law.

平成22年 6月 3日

財団法人 テレコムエンジニアリングセンター
Telecom Engineering Center



1184-0-2100002

[TOPページへ](#)

[記事TOP](#)

[必要な書類費用など](#)

[受験可能施設](#)

[試験までの流れと試験項目](#)

[受験に際し必要なもの](#)

[改良箇所\(1\)](#)

[改良箇所\(2\)](#)

[改良箇所\(3\)](#)

[その他注意事項](#)

[技術基準適合証明書](#)

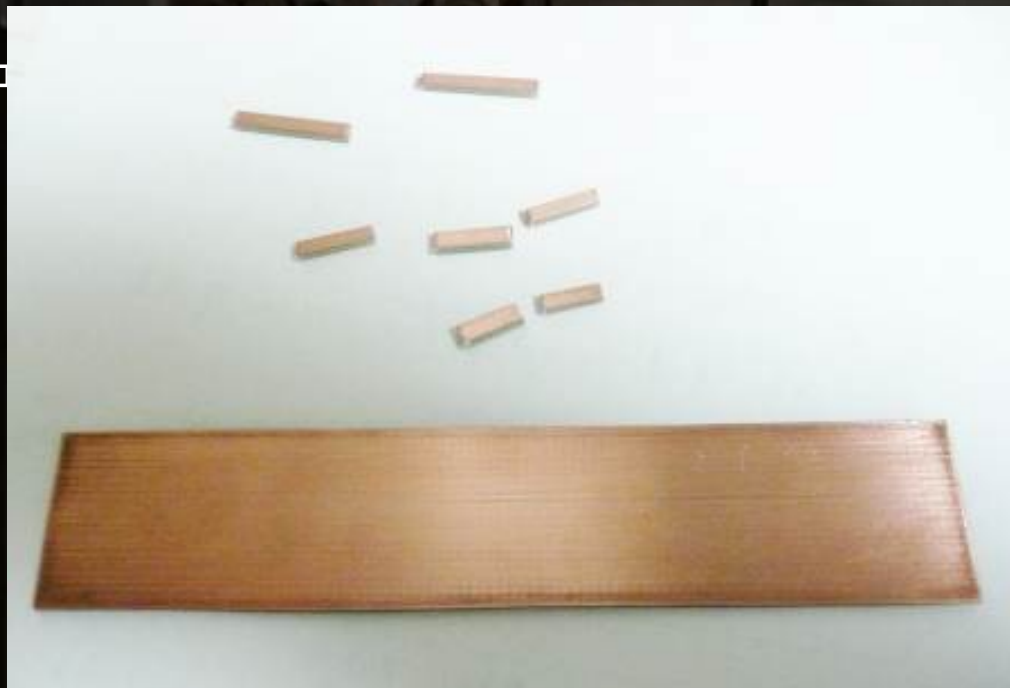
[27MHz帯CH V特性BPF製作手順](#)

[SONY](#)

[ICB TA2011Sを用いた27MHz帯BPFの技適対応機への変更](#)

チェビシェフ特性

製作手順



技適認証試験項目「副次的電波の強度、基準値4nw」は受信時に漏れ出てくる電波の事です。
漏れ出てくる電波の周波数で考えられるのは各ch(1ch~8ch)局発周波数(580の場合は37MHz帯、SONY系770やR5は16MHz帯)
受信部、第2混合段10.240MHz。
あと、それぞれの高調波が考えられます。
その電波の漏れを抑制する役目をするのが27MHz帯BPFです。

以下、580へ追加したBPFの製作手順になります。

写真左の様に基板をカットします。
メイン基板のサイズは22x110mm。
パーツ取り付け部分になる細かい基板サイズは幅2mm、長さは8mmx2コ 10mmx3コ 17mmx2コ になります。

各サイズに切ったパーツ取り付け用の基板をエポキシ系ボンドで写真の様に貼り付けます。
パターンとパターンの間隔は1mm程度です。



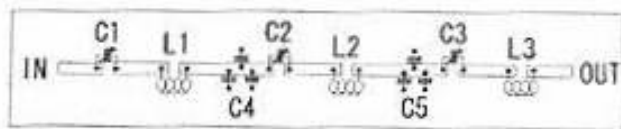
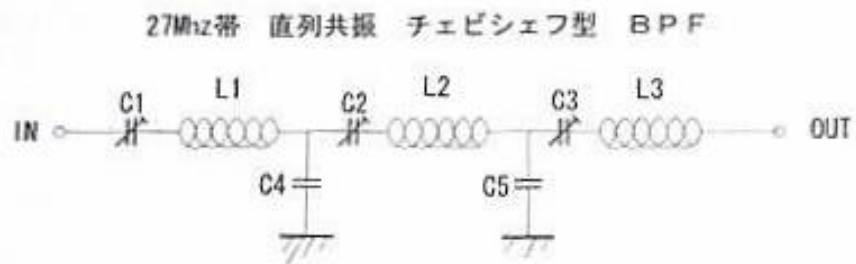
使用した部品の写真。

部品点数は少なくシンプルな構造ですが減衰特性は良好です。

- ◇ コイル. . . T50 #黒色 0.5EC線 35回巻き
- ◇ コンデンサ ディップマイカ 33p x 4 42p x 2 4p x 3
- ◇ トリマー 6p x 3

回路図は左図の通り。

配置図の通りに部品を半田付けしていきます。



L 1. 2. 3 上記のコイル 3. 7 μ H
C 1. 2. 3 6 p トリマー + 4 p ディップマイカ
C 4. 5 33 p + 33 p + 42 p ディップマイカ

パーツ取付中。
トロイダルコイルは半田受けの後、振動により不具合が出ない様にマジック半田で固定します。
写真の上側に写っている（黄色の棒状の物）
半田コテで溶かしてトロイダルコイルの付け根を固める様にして固定します。

組上がったらアンテナアナライザを使い、通過帯域が27.080MHzになる様に
C 1. 2. 3のトリマーを回して繰り返し調整します。
バンド幅が狭いのでトリマ調整は大変シビアです。

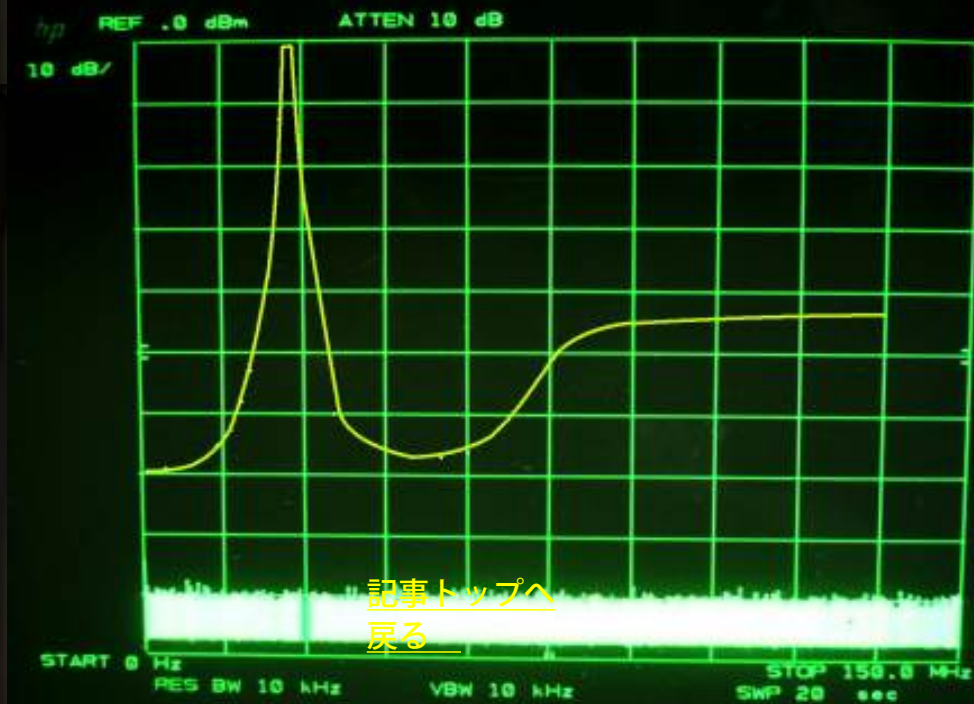


調整はセラミックドライバーを使います。
金属製のドライバーでは、トリマー容量が変化する為、上手くディップを取れません。

写真の指針は27.088MHzでSWRが1.3程度を指しています。

インピーダンスも50Ωになっていることを確認します。





左のスペアナモニターは、減衰特性を測定した値を、書き足した物です。高い周波数側には「ね返り特性」が見られますが、580へ追加した後漏れ電波の測定をしても、技適基準値の4 nWは、クリアします。特性を見てもらえばお分りの様に減衰特性は急峻です。

通過損失約2.5 dB

10.240 MHz... -70 dB

16 MHz帯... -62 dB

37 MHz帯... -60 dB

減衰特性は十分です。

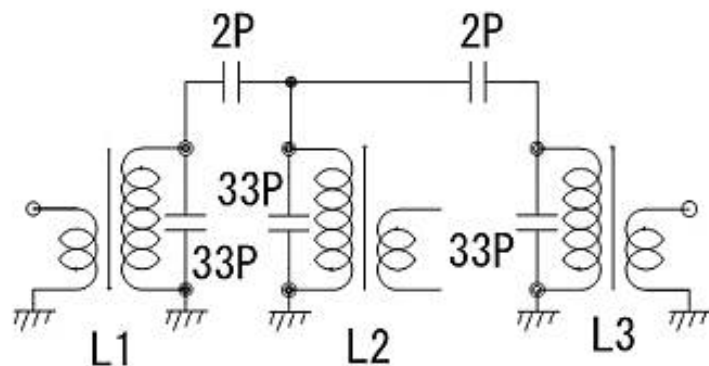
TOPページへ	記事TOP	必要な書類費用など	受験可能施設	試験までの流れと試験項目	受験に際し必要なもの	改良箇所(1)	改良箇所(2)	改良箇所(3)	その他注意事項	技術基準適合証明書	27MHz帯特性BPF製作手順	FCZコイルを使用した27MHz帯BPF	SONY ICB TA2011Sを用いたマイクコンプレッサーの新技適対応機への変更
-------------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------	------------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	---

FCZコイルを使用した27MHzバンドパスフィルターは、調整が簡単で製作にも時間がかかります。

このFCZコイルを使用した、このバンドパスフィルターは、減衰量はチェビシェフ特性BPFに劣りますが製作が容易で減衰特性も技適認証試験をパスするのに十分な特性です。

このバンドパスフィルターを、外付けではありますがICB-770へ取り付けて、スペアナで測定した結果副次的に発生する電波の強度、技適基準値の4nw以下は、いとも簡単にクリア出来ました。

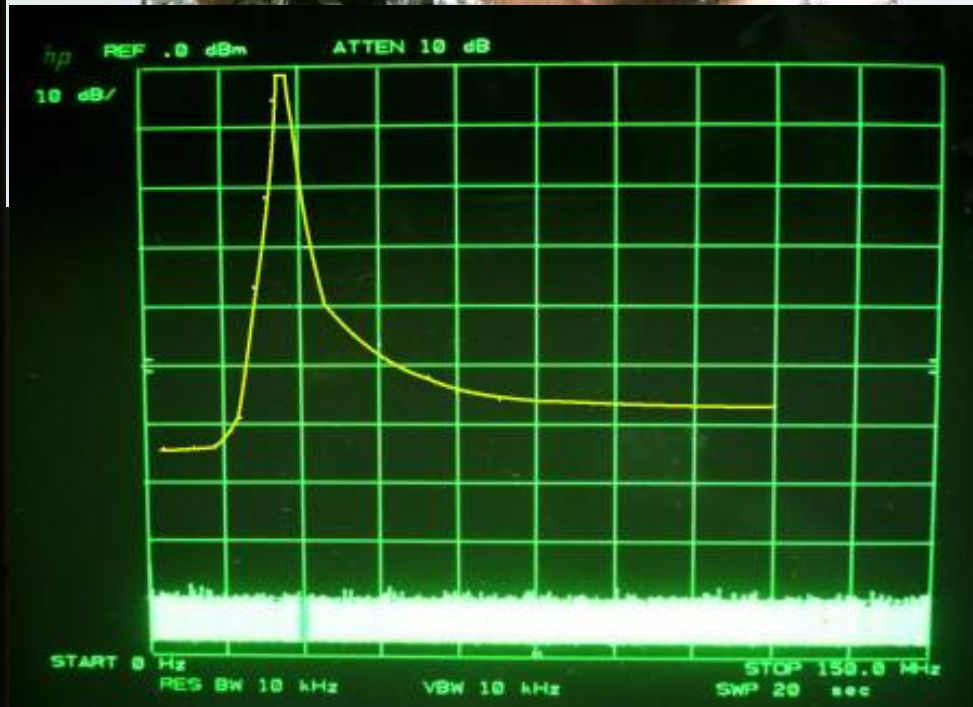
まだ、内蔵して試した訳ではありませんが、今後の技適認証機製作にあたり製作時間の短縮に繋がる明るい材料となりそうな気がします。



左の回路図が、FCZコイル 10mm角 27MHzを3つ使用したバンドパスフィルターの回路図です。回路構成は至って簡単、調整も簡単です。

使用したコンデンサは50V耐圧セラミックコンデンサ。

ガラスエポキシ基板使用。基板サイズは30×55mmと小型です。チェビシェフ型BPF同様、パターン部分になる基板をメイン基板へエポキシボンドで貼り付け、その上にコイル&コンデンサを半田付けして完成です。



製作の時間は 30 分もあれば完成すると思います。

調整は入力側にアンテナアナライザを接続し、出力側へ 50 Ω ダミーロードを接続して SWR & インピーダンスが 50 Ω へなる様に調整して完成です。
失敗することは無いです。

減衰特性を示したモニターです。
減衰特性を示している曲線は、測定値を元に後から書き加えたものです。
通過損失は約 3 dB 程ありますが、受信回路の頭部分に追加するので実際の運用には支障ないレベルだと思います。
はね返り特性も見られません。

各周波数減衰量

10.240 Mhz. . .	-66 dB
16 Mhz.	-60 dB
37 Mhz.	-42 dB

←各ページへのリンク→

TOPページへ	記事TOP	必要な書類費用など	受験可能施設	試験までの流れと試験項目	受験に際し必要なもの	改良箇所(1)	改良箇所(2)	改良箇所(3)	その他注意事項	技術基準適合証明書	27MHz F C Zコイルを使用した27MHz P F製作手順	FCZコイルを使用した27MHz P F製作手順	SONY ICB TA2011Sを使用したマイクコンプレッサー	新技術適合機への変更
-------------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------	------------------------------	----------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------	--	--	---	----------------------------

←各ページへのリンク→

型式検定合格機 SONY ICB-770で、新技術基準適合認証を受けるべく改良を施してみました。
 SONY ICB-770で、新技術基準適合認証を受けるべく改良を施してみました。
 改良はまだ認証試験は受けておりませんが、新技術基準適合機として扱って頂いているスペアナで認証試験項目の全てを確実にクリアするデーターを得ております。

6月、認証試験をクリアしたRJ-580と違い「普及型」を意識して製作。
 普及型を意識して．．．ということなので改良に要する「時間」「費用」「手間」などR J 5 8 0改に比較して格段に短縮、縮小する事が出来たと思います。

改良箇所は

- ◆F C Zコイルを使用した27MHzバンドパスフィルターの追加
- ◆9次 ローパスフィルターの追加
- ◆リミッティング機能付きマイクアンプの追加

上記3点の後付けパーツを組み込み調整しただけです。

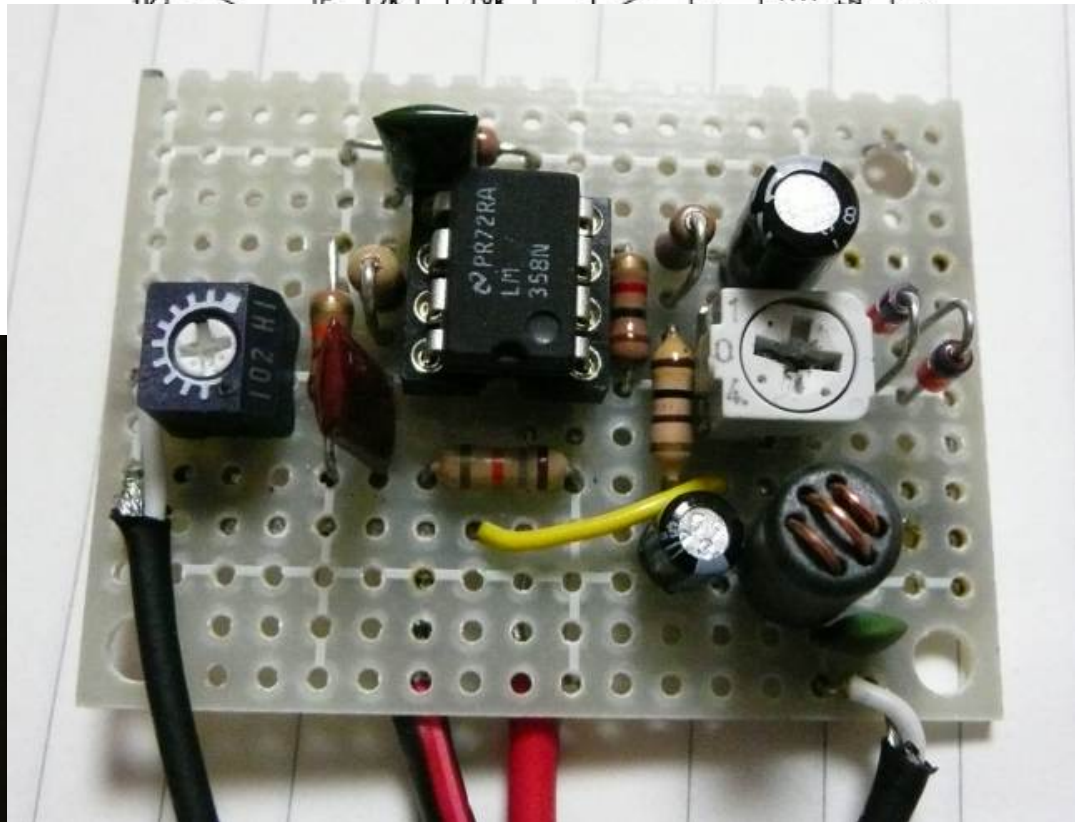
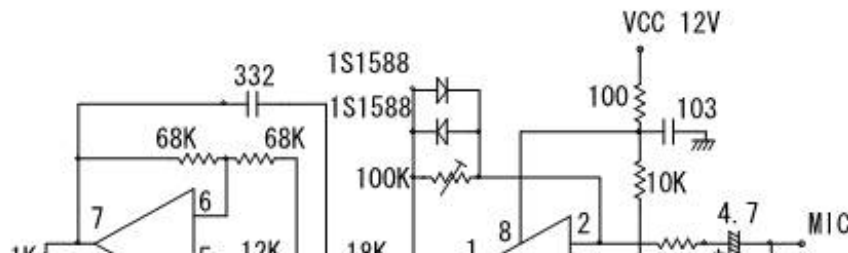
上記パーツ製作、必要経費を「サトー電気」の部品金額を参考に、ザッと計算してみました。

◇27MHzバンドパスフィルター	F C Zコイル3つ、セラコン数個	569円		
◇ローパスフィルター	ディップマイカコンデンサ	13コ	ウレタン線	780円
◇リミッティングアンプ	I C、コンデンサ、抵抗など	582円		
その他、基板などを含めても2k円程で、上記のパーツは出来る感じです。				

以下、改良箇所の写真を交えて説明します。 あくまで参考までと言うことで、これが絶対ではありません。

左、回路図が L M 3 5 8 Mを使用したリミッティング機能付きマイクアンプになります。
 web上に公開されていた回路で、入力抵抗値、電源ラインへパスコンを追加したに過ぎません。

リミット機能が付いたマイクアンプが何故必要なのかはRJ-580の改良記事にも書いてある様に認証試験項目「占有周波数帯幅の基準値」をクリアさせる為に必要になります。「絶対必要」ではありませんが、確実にクリアさせる為の安全パイと



実際の運用時、過変調防止にも役立ちます。

ノーマルICB-770の占有周波数帯幅を試験同様の手順で測定しても認証試験基準値はクリアしていました。

(個体により差があると思います)

確実にクリアさせる為に取り付けた感じです。

費用も大した額ではないので確実にクリアする事を考えれば安いものです。

100kのVRと出力側1kのVR調整で、リミット調整が出来ます。

実際の認証試験で入力される1.25KHzシングルトーンを変調度60%になった値からプラス10dBの入力を加えた時に変調度が100%を僅かに超える様、VR調整しました。

あまりリミットを利かせ過ぎた調整をした場合、実際の音声マイク入力変調度が低くなります。(問題ない感じですけど)ある程度で、押さえた方がよい感じです。

写真は穴あき基板を使用し部品を取り付けた状態。

サイズも、そこそこ小型です。

770への追加は、770元々のマイクアンプは使用しないのでトランジスタ、入力コイル、マイクシールド線など取り外します。

770基盤上の部品番号で言うところの

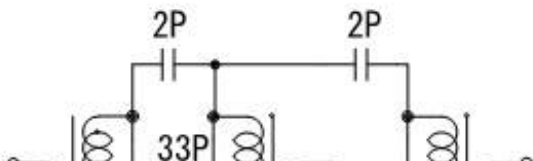
L5, C29, Q8, C34, R39を取り去ります。

取り外したR39の同じ箇所へ0.033ufのセラコンを半田付け。

リミッティングアンプ入力は、770のジャンパ線w11を外した箇所へ。

出力はR39の変わりに取り付けた0.033ufの片側へ配線。

※詳細説明は下記に記してあります。

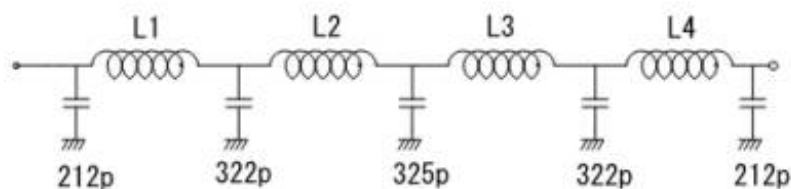


左回路図は、今回、新たに採用したFCZ28MHzコイルを使用した27MHzバンドパスフィルターです。
RJ580改へ追加したBPFはコイルにトロイダルコアにEC線を手巻きしたものを使用しました。
製作時間や調整も時間がかかりましたが、このFCZコイルを使用したBPFは製作時間、調整など大幅に軽減することが出来、減衰特性も十分。
失敗することなく確実にBPFを製作することが出来ます。

基板サイズも33×55mmと小型です。
サイド部分を切りつめれば、更に小型に出来ます。

BPF取り付け箇所は受信部の頭部分。
770のメイン基板でいえばL1とPTTスライドスイッチ間を繋ぐパターンの間になります。

構造は簡単ですが、その効果は大きく、受信待機時に漏れ出てくる電波の(16MHz帯、10.240MHz その高調波など)抑制に抜群の効果があります。
BPF無し状態で測定すると16MHz帯、副次的に発する電波の強度は認証試験基準値を上回る値が出ますが、BPF追加後は、16MHz帯はもとより、その他の不要電波も大幅に軽減します。



左回路図「は、RJ580改にも使用したチェビシェフ型9次ローパスフィルターです。
空芯コイル4コとディップマイカコンデンサを使用したLPFです。

コイル、インダクタンスは

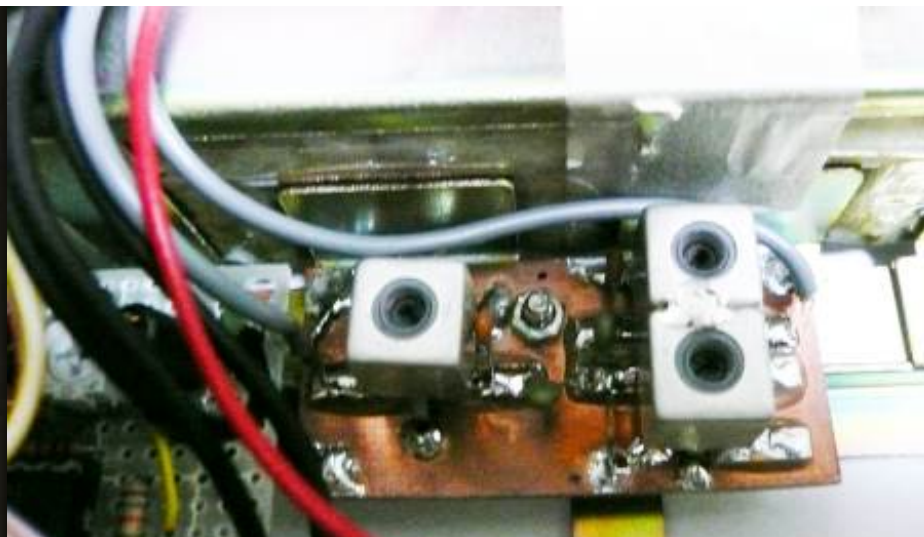
L1. 4	0.382uH	D=9.25mm	L=9.7mm	N=8回
L2. 3	0.412uH	D=9.25mm	L=12.4mm	N=9回

D、Lは線形中心から測定

取り付け箇所は、送信部終端部分。
770基板内で言えばL11とPTTスイッチの間になります。
W5(ジャンパ線W5)を取り去り、その部分に噛ませる形で取り付けます。



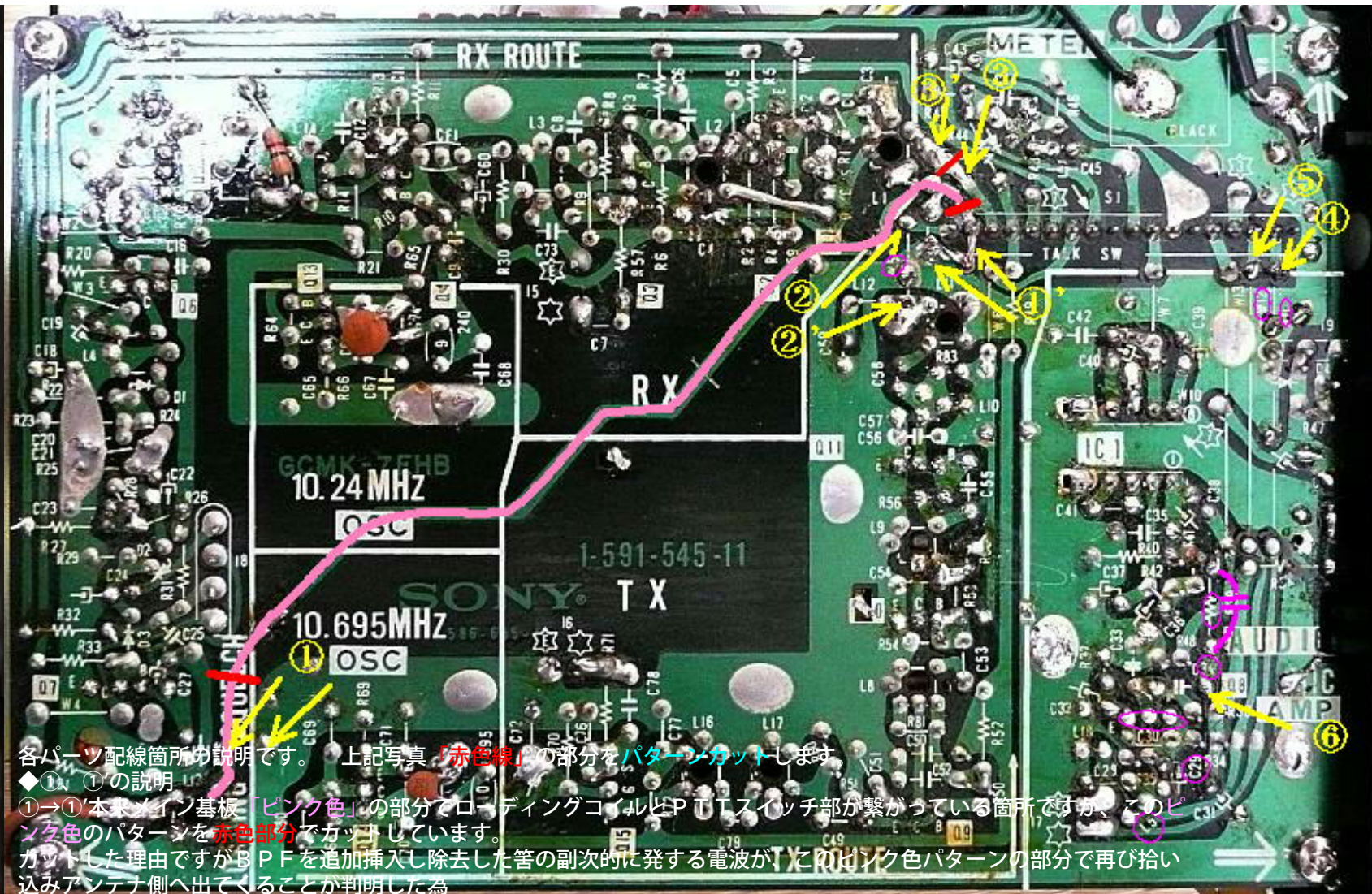
リミッティング機能付きマイクアンプを内部へ取り付けた様子。
770フレームへ2箇所穴開けをし、金属スペーサーを挟んで3mmビスで固定します。
VCC 1.2Vの取り出しはメイン基板パワースイッチ後の1.2Vパターンからです。



27MHzバンドパスフィルター取り付け。
取り付けは770電池ケース取り付けネジを利用し、共締めして固定しました。
共締めにする関係上、当該部分のネジは長さが長いものに交換。



後付けパーツ「リミッティングアンプ」「BPF」「LPF」全てを取り付けた状態。
LPF取り付けは、770フレームへ2箇所穴開けし、3mmビスで固定しました。



各パーツ配線箇所を説明です。 上記写真「赤色線」の部分をパターンカットします

◆①、①'の説明

①→①本機のイン基板「ピンク色」の部分でローディングコイルとP.U.Tスイッチ部が繋がっている箇所ですが、このピンク色のパターンを赤色部分でカットしています。
カットした理由ですがB.P.Fを追加挿入除去した筈の副次的に発する電波が、このピンク色パターンの部分で再び拾い込みアンテナ側へ出てくる事が判明した為

このピンク色パターンを殺した状態にしています。結果、BPFで取り除いた副次的に発する電波の戻り込みは無くなり認証基準値をクリアする様になりました。

①→①'は50Ω同軸ケーブルで繋いでいます。同軸ケーブルを使用する事で副次的に発する電波を拾うことなくローディングコイルまで繋ぐことが出来ます。

②、②'の説明

②→②'は本来ジャンパ線w5でPTTスイッチ部と送信終段部を繋いでいます。
w5を取り去り、その部分に製作したローパスフィルタを挿入する形になります。

③、③'の説明

③、④は本来、受信部L1とPTTスイッチ部が繋がっているパターンです。
赤色線の箇所ではパターンカットし、その部分に製作したバンドパスフィルタを挿入します。

④の説明

④の箇所は本来ジャンパ線w 1 1 が接続されマイクアンプ部へ一旦パターンで繋がり、そこから770サイド基盤のマイク入力部分へ繋がっている箇所です。

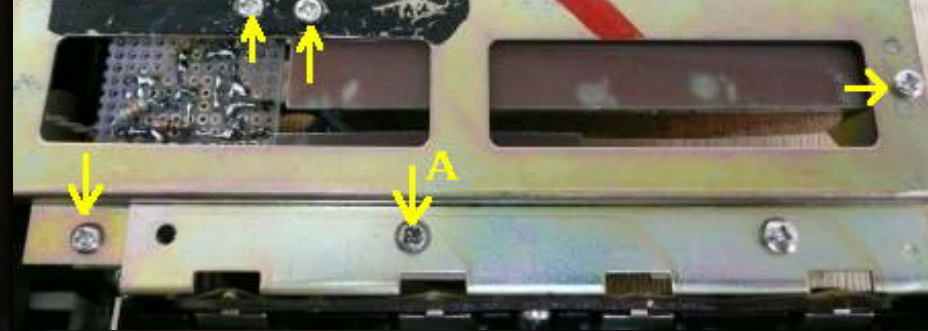
w 1 1 を取り去り、その部分から「直接」シールド線でサイド基盤マイク入力部へ接続します。

⑤の説明

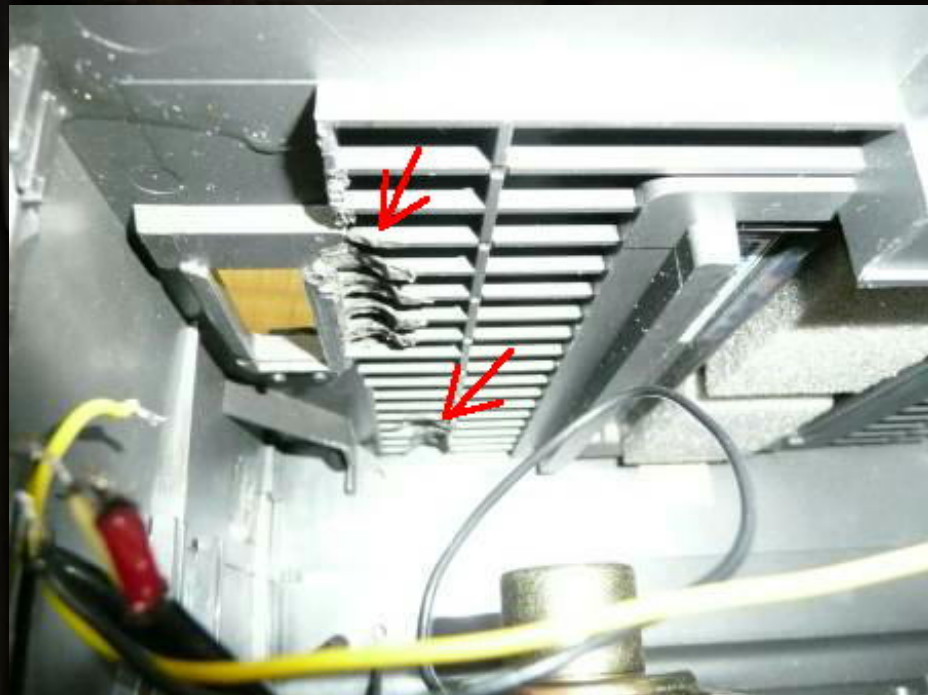
⑤は本来ジャンパ線w 1 2 でマイクアンプ入力L 5 へ繋がっています。w 1 2 を取り去り、その部分から製作したリミッティングアンプの入力へシールド線で繋ぎます。

⑥の説明

⑥の部分は本来C 3 4 とR 3 9 が付いている箇所です。必要のないC 3 4、R 3 9 は取り去りR 3 9 の部分には0. 0 3 3 ufのセラミックコンデンサを半田付けし新たに半田付けした0. 0 3 3 ufの片足と、リミッティングアンプの出力をシールド線で繋ぎます。



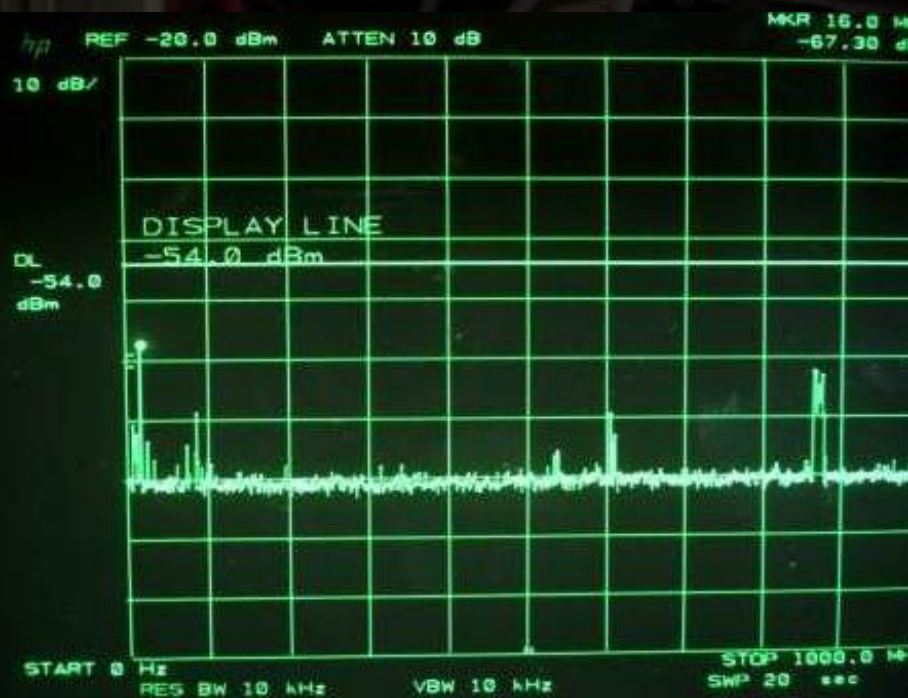
取り付け後付けパーツは左写真の黄色→の箇所でネジ止め。
「A」のネジはバンドパスフィルターを共締めしているネジで、元々付いているネジでは
長さが不足するのでネジ部の長いネジへ交換しています。



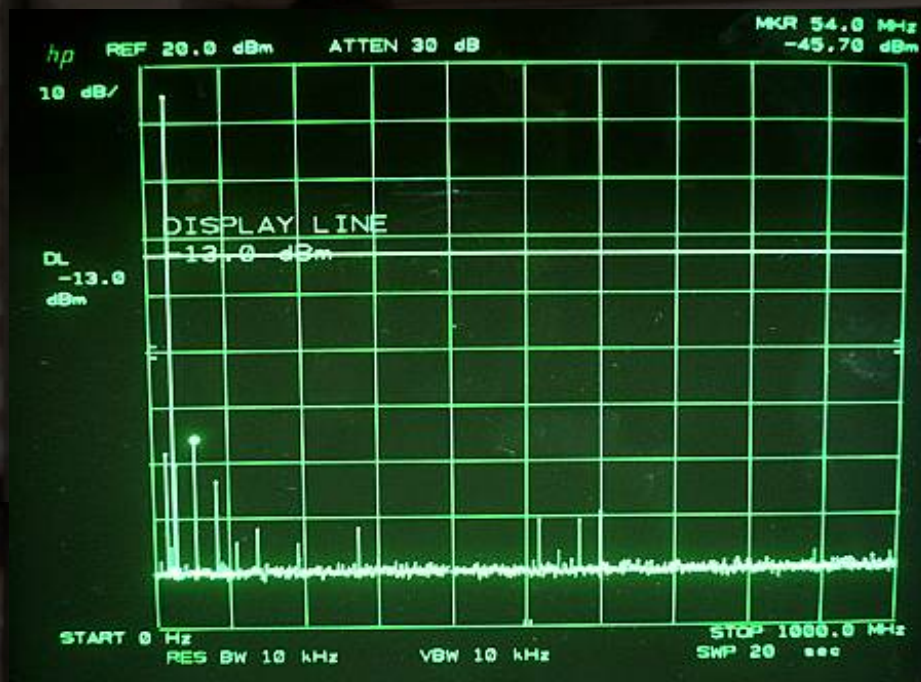
上記取り付けネジの頭が本体ケースへ干渉するので赤色矢印の箇所を削り取っています。
削ると言うより半田コテを利用し溶かしています。



左スペアナモニターの表示はノーマルICB-770、受信待機時漏れ出てくる電波を測定したものです。
 認証試験項目「副次的に発する電波の強度、4 nW」（-54 dBm）
 測定結果、局発周波数16 MHz帯が10 dBm以上、基準値オーバーしていることが
 モニターより見て取れます。
 基準値以下ですが、第2局発10.240 MHzもかなりの値です。
 その他、上記周波数の高調波と思われる多くの電波が測定されています。
 500 MHz以上で見られる電波は無線機とは無関係の外来ノイズです。
 無線機の電源ON/OFF無関係に測定されています。



左のスペアナモニターは、製作した27 MHzバンドパスフィルターを上記説明した箇所へ追加し、測定したものです。
 局発周波数16 MHz帯の頭はまだ見えていますが、認証試験基準値-54 dBmを
 大きく下回る-67.3 dBmまで押さえ込んでいます。
 また、周辺に見えていた不要な漏れ電波も-80 dBm以下と影を潜めてくれました。



左スペアナモニターは1.25 KHzシングルトーン、変調度60%送信時の（認証試験と同条件）1 GHzまでの測定です。
ノーマル770時に突出し基準値オーバー（-13 dBm）ていた2次高調波54 Mhzの頭は見えていますが基準値以内に収まっています。
その他の高調波も基準値以内で全く問題有りません。
54 Mhzのマーカーは-45.7 dBmですが外部アッテネーター10 dBを噛ませているので
実際の値は-35.7 dBmです。 いずれにせよ基準値は軽くクリアーしています。

その他、占有周波数帯幅の基準値
（搬送波のピーク値と上下第5側帯波のピーク値の差が-25 dBm以上）
この測定結果も上下側帯波とも-34.5 dBm以上で、基準値余裕のクリアー値です。

[記事トップへ戻る](#)

TA2011Sを使用したマイクコンプレッサー

技適認証試験項目「占有周波数帯幅」の基準値、搬送波ピークレベルより上下、第5側帯波のレベルが -25 dBm 以上低い事。

認証試験項目中、一番やっかいだと思われる試験項目です。

認証試験時、マイク入力される信号レベルは 1.25 kHz シングルトーンを入力して変調度 60% になった値より更に 10 dB 高いレベルで

マイク入力されます。これは通常の音声入力では大声で、怒鳴り散らかす感じです。

その様なマイク入力があった場合、変調度は軽く 100% を超えると共に、側帯波レベルも急上昇します。

側帯波レベルが上昇すると言う事は、一般的に言うところの「サイドの被りが酷くなる」「横方向に大きく広がる」状態。

無線機のマイクアンプ部に何も対策を施さなかった場合、第5側帯波のレベルが基準値を超えてしまう可能性が十分にあります。

そうならない為には、大きなマイク入力が入っても変調度が 100% を超えない様に対策してやればよい事になります。

そうすれば、第5側帯波のレベルは認証試験基準値以内 (-25 dBm 以下) に必ず収まります。

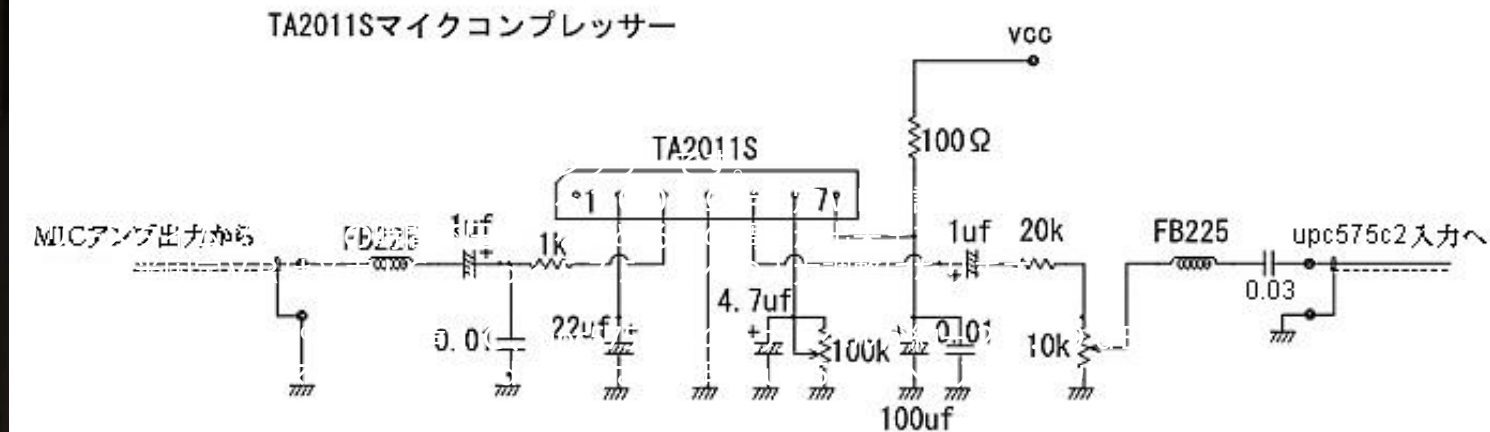
考えられる対策は出力上限リミットを持つマイクアンプを組み込めばよい事になります。

先に製作したLM358Mを使用したマイクアンプは今ひとつの性能でしたが、

今回製作したTA2011Sを使用したマイクアンプ (マイクコンプレッサー) は素晴らしい特性を示してくれました。

製作に必要な部品点数も少なく、簡単に製作出来ます。

基板サイズも小さく、回路内2箇所のVRで殆どの市民ラジオへの対応が出来、内蔵可能だと考えています。



ICB-770基盤上で言えばR39 (1.5kΩ) を取り去り、その部分にTA2011Sマイクコンプレッサーの入出力を接続するだけです。

各、半固定VRの調整ですが100kΩの調整が要になります。

単信号 (1.25kHz入力) のみの調整ではなく実音声でも単信号と同様にリミットがかかる様、このVRでシッカリ調整してから

出力側の10kΩを調整し音声最大入力時、変調度が100%になる様、調整すればOKです。

最終的な調整はスペアナを見ながらになりますが、送信時レベルメーターとして機能するSメーターの動きが設定した箇所より上がらなくなる筈です。

あれだけビンビン張り付く様に動いていたレベルメーターにブレーキがかかった様になり、音声IC upc575c2へは設定した上限値以下の

入力しかされていない事が分かります。

TA2011Sの利得は大きく、ささやく様な音声でも十分増幅しますから大声を出さなくても十分変調が掛かるという事です。

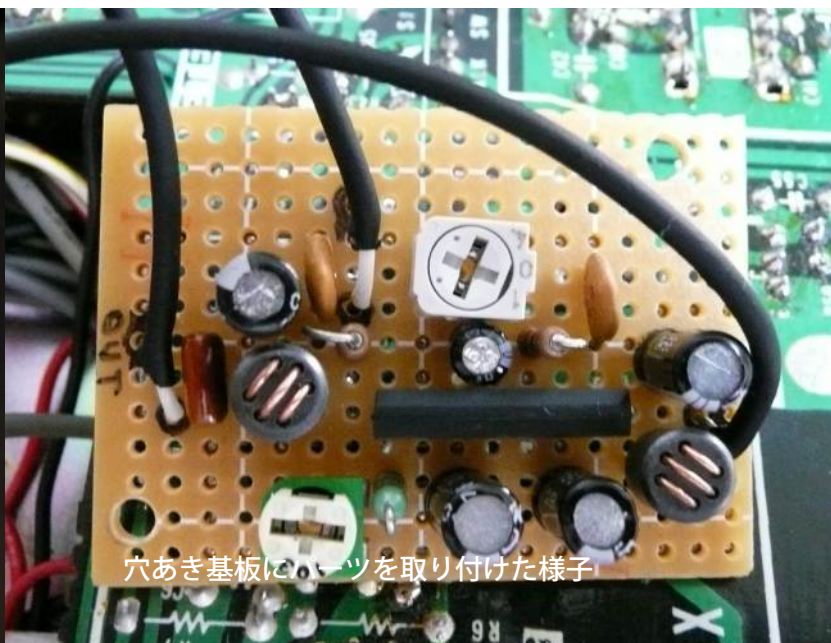
実際、770に取り付けてテストをやりましたが、送信時の変調音は大変良く十分納得いく感じです。

コンプレッサーが、いかにも効いていると言う感じではなく全体的に太い感じになっています。

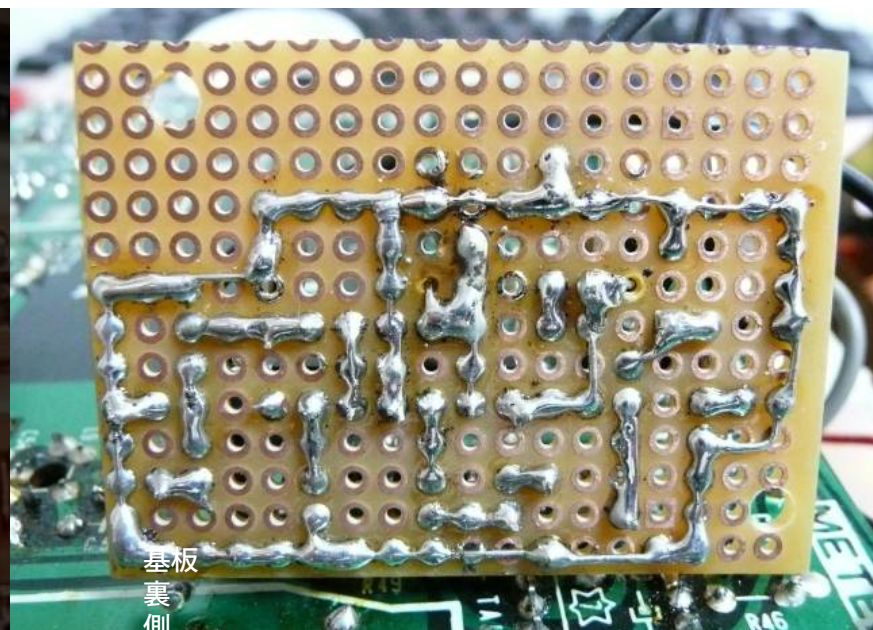
語尾により変調の掛かりにくい「い」「う」なども利得があるので十分変調が掛かるようです。

フィールドテストは出来ませんが、ノイズすれすれの信号強度で聞こえるか聞こえないかの場合、威力が出てきそうです。

テスト風景の動画は下記をクリックして下さい。



穴あき基板にパーツを取り付けた様子



基板裏側。

◆ オッシレータを使用したテスト

◆ 実際の音声テスト

[記事トップ](#)

[へ戻る](#)

アース部分でりを囲様に部品配列

無用な回り込みを防ぐ意味があります。