

SWRメータ・ディップメータ・インピーダンスメータ・電界強度計
 ダイレクトコンバージョン受信機・DSBトランシーバを1つにまとめた

ハイブリッド型 アンテナチェッカー

原口 忠 JE3TXU/1

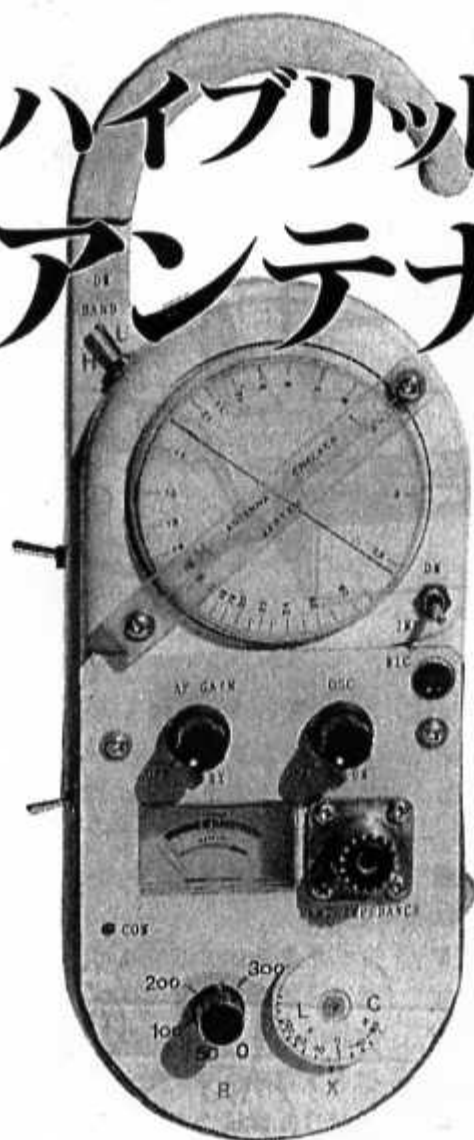
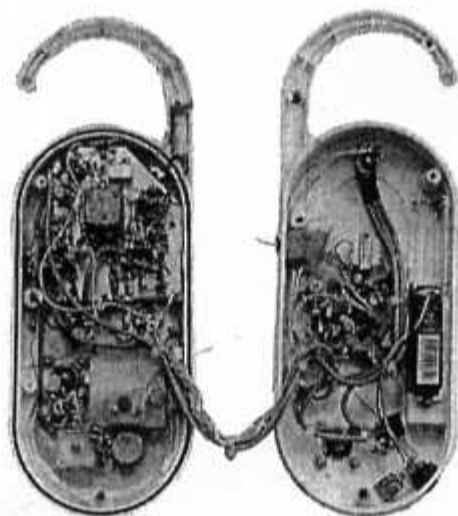


写真1 完成品外観



1. はじめに

一般にアマチュア無線におけるアンテナの測定項目としては、SWR・インピーダンス・指向性があります。また、これらを測定するには、SWR計・インピーダンスメータ・電界強度計の他、共振周波数を求めるディップメータが必要となります。これまでの測定器は、これらがそれぞれ別の装置となっており、タワーや屋根の上で測定するには不便でした。本装置は、片手で持てるケースに前述のアンテナ測定項目をチェックできることを目的に設計、製作しました。

また、タワー上からシャックと連絡をしたいとか、アンテナ完成後すぐに受信機を接続してみたい、という経験から連絡用として50MHz DSBトランシーバとHF帯DC（ダイレクトコンバージョン）受信機をおまけの機能として付け加えハイブリッド（混合）型にしました。

2. 電氣的仕様

1. ディップメータ

- ・発振周波数 2バンドスイッチ切替
- LOW-BAND 3.4MHz~13.0MHz
- HIGH-BAND 11.0MHz~29.0MHz

2. インピーダンスメータ

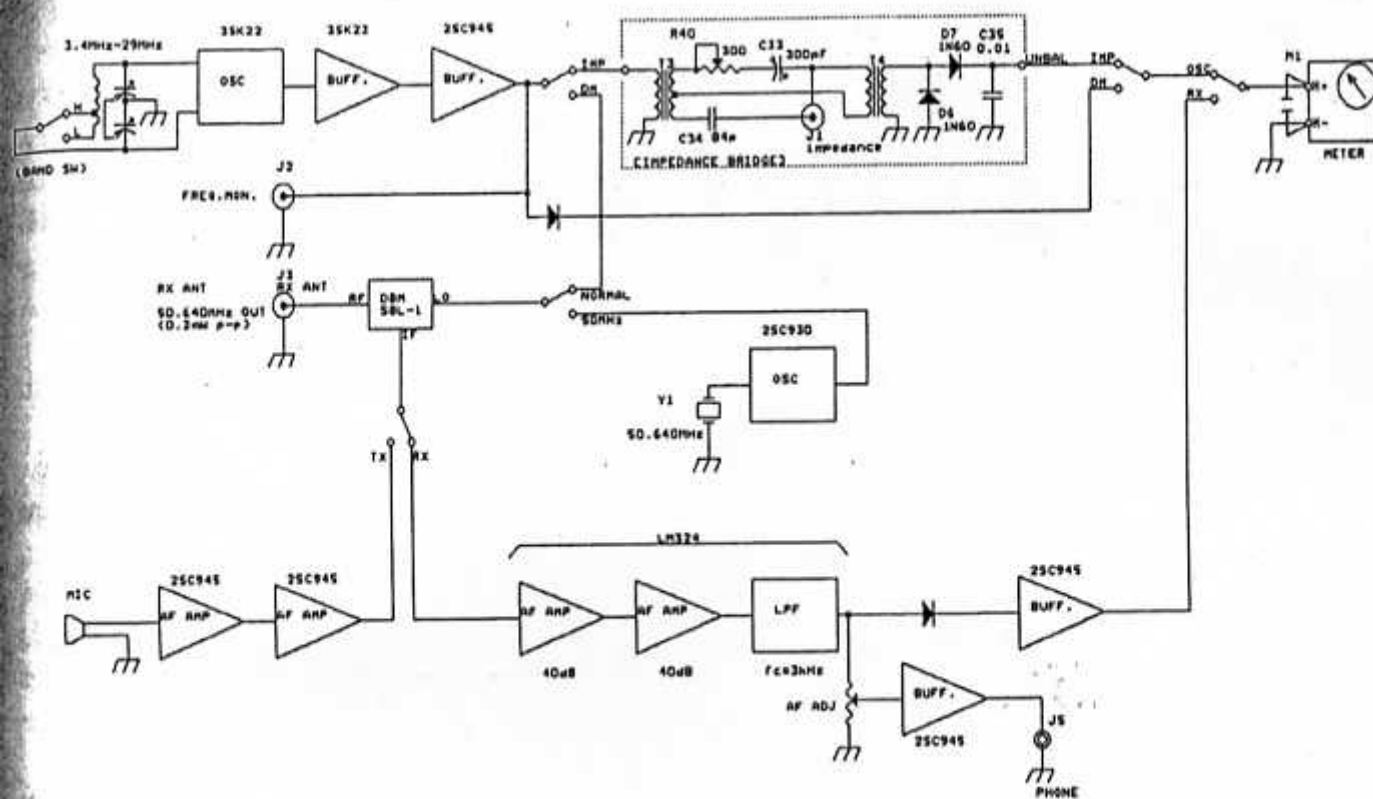


図1 系統図

- ・測定周波数 ティップメータ部参照
- ・測定範囲
 R(実数部) 0~300Ω
 X(虚数部) -1.7K~+400Ω(3.5MHzにて)
- 3. SWRメータ
 ・方式 インピーダンスブリッジによる不平衡検出
 ・測定周波数 ティップメータ部参照
- 4. 電界強度メータ
 モニター受信機
 ・受信周波数 ティップメータ部参照
 ・方式 ダイレクトコンバージョン
 ・入力アッテネータ PINダイオードによる連続可変(-30dB最大)
- 5. 連絡用トランシーバ
 ・送受信周波数 50.640MHz、水晶発振(固定1波)
 ・変調方式 ダブルサイドバンド
 ・受信方式 ダイレクトコンバージョン
 ・送信出力 0.2mW
- 6. 総合
 ・電源電圧 DC9V(006P乾電池)または外部電源
 ・使用部品
 トランジスタ 8個, IC 1個
 ダイオード 12本, 抵抗器 46本
 コンデンサ 39本, コイル 8本

3. 系統

本装置の系統は図1、回路を図2に示します。本装置は、HF発振器を兼ねたティップメータ部、インピーダンスブリッジ部、DC受信部、50MHz DSBトランシーバ部に大別されます。以下に機能別に回路の概要について説明します。

(1)ティップメータ

屋外作業を考慮してコイルは内蔵とし、スイッチで2バンドを切り替えることによりハムバンドの3.5から28MHz帯をカバーできるように設計しました。したがって、コイルをタワー上で付け替える必要がありません。

また、発振回路は、DC受信機の局発にも使用するので安定度を少しでも上げるために、VFOにも採用されていた3SK22を用いたバッファアンプを使って出力を取り出しています。この出力には、周波数カウンタ出力端子を設けて正確な周波数を読みとれるように配慮しました。

(2)インピーダンスメータ、VSWR計

米国パロマ社のノイズブリッジの回路を参考にブリッジを製作しました。この回路は、簡単な構成ながら虚数部分も知ることができるFBなものです(誤差はかなりありますが)。

図3はバリコンの容量とリアクタンスの関係(計算値)を示すグラフです。実際には、誘導性が容量性かが区別できるだけでも役立ちます。

また、このブリッジの被測定端子に50オームの基準抵抗を接続してブリッジの平衡点を求めた後で、被測定アンテナを接続し周波数を変化させることにより、送信機を接続することなく周波数対VSWRのカーブを知ることができ、50オームとなっている周波数が簡単に分かります。

(3) DC受信機

ディップメータの発振器を局発に使用することで、DBM(ダイオードバランスミキサ)とオーディオアンプがあれば簡単にDC受信機となることに着目しました。オペアンプによるオーディオアンプは、音声用のローパスフィルターを備え3kHz以上の高域成分をカットしたので聞きやすくなっています。DBMは秋月電子通商の市販品を使用しました。また、過入力を防止するためにPINダイオードによる可変アッテナータも備えています。

(4) 50MHz DSB トランシーバ

前項にて紹介したDC受信機能を利用して、50MHz帯の局部発振器とマイクアンプを備えることで、微小電力DSBトランシーバができます。DBMは送信における平衡変調とDC受信の両方で双方向として使用していますので、DSBトランシーバとしてはたいへん簡単な回路になりました。送信側は、DBM出力がアンテナ出力となりますので1mw以下の超QRPですが、シャックから100m位はQSOすることが可能です。局部発振器は、水晶制御としましたので高安定です。

4. 製作

ケースは、だれでも製作できるようにアルミシャーシに組み込む予定でしたが、特長を出すために良いものはないかと考えたところ、ユニークな形をしたお風呂場ラジオがあったのでこのケースを利用しました。ダイヤル、バリコンは、オリジナルのまま使用しました。しかし、市販のラジオのケースに自作回路を組み込むには、苦労しました。

回路は、実験を行いながら製作しましたのでプリント基板をエッチングせずに部品を立体配線で行いました。この方法は、最近の製作記事でも馴染みがでてきたもので、慣れれば早く作れて回路変更も容易です。

5. 使用感

機能を欲張ったため、スイッチ類が多くなり操作が難しくなってしまったことと、ディップメータのコイルをHF帯

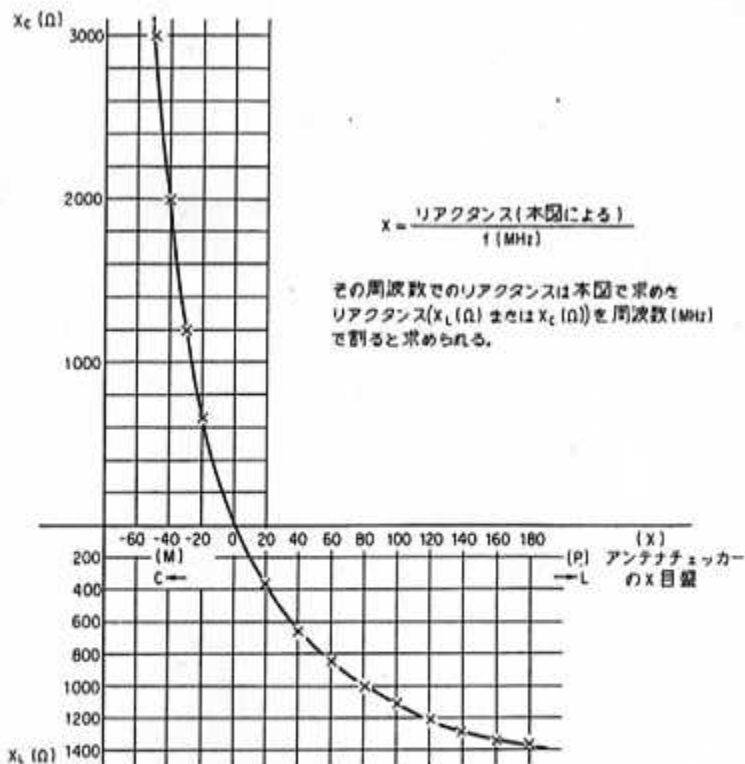


図3 リアクタンスチャート

2分割と広域にしたため、ダイヤルの目盛り間隔が狭いことが反省ポイントです。しかし、市販品にはない多くの機能を1つのケースに入れることができ、屋外のアンテナ調整には威力を発揮しております。

DC受信機はダイヤルの目盛間隔が狭いので、アマチュアバンドのチューニングには慣れが必要です。一度慣れてしまえば、ダイポールで7MHzの国内QSOを聞くことが楽しめます。

6. おわりに

本装置は、ハムフェア'96の自作コンテストに応募するために設計・製作したもので、規定部門において優秀賞第2席を受賞することができました。

毎年のように出品しようとしたのですが、忙しさにかまけてなかなか完成しませんでした。妻の協力を得ることができ、今年は完成までこぎつけました。皆さんが驚くようなアイデアは思いつけず、結局、寄せ集めとなりましたが自分は満足しています。

本稿の各回路は、各々基本回路として応用できます。たとえばインピーダンスブリッジのみ、DSBトランシーバと部分的に製作されても楽しいのではないかと思います。

筆者:

原口 忠 JE3TXU/1

〒204東京都清瀬市下宿2-702-9