

マイクロウェーブに挑戦しよう！

【第11回】

便利なユニットを有効活用！

MMDSコンバーターで遊ぶ

JARL技術委員会マイクロ波分科会



先月号では2.4GHzのトランスバーターをJA1EPK大日方さんに紹介していただきました。トランスバーターの局発として2.5GHz帯のMMDS用コンバーターを改造して利用する方法が紹介されていましたが、このコンバーターはほかにもいろいろな活用方法がありますので紹介します。

MMDSって何？ コンバーターの正体

昨年春ごろから東京秋葉原や大阪日本橋のお店で販売されている2.4GHz～2.7GHzを140MHz～400MHzに変換するコンバーターです。このコンバーターはMMDS (Multichannel Multipoint Distribution Systems) と呼ばれるテレビシステムを受信するためのもので、アメリカなどでケーブルを容易に引けない場所で2GHz帯で送信される20チャンネル程度の放送を一般のUHFテレビバンドに変換するものです。

アマチュア無線家の立場でこのコンバーターを見ると、2.4GHz帯をはじめとしたマイクロウェーブ機器の自作に活用できるのです。

実は最近このコンバーターの新品が日本でも簡単に入手できるようになりました。マイクロ波帯用パーツが得意な販売店を中心にかなり大量に出回っていて価格も3,000円とお手頃です。

このコンバーターは活用方法がたくさんありますので、特にこれからマイクロ波を始められる方には最適な教材でしょう。

なおコンバーターの銘板には「Made in Japan」とあり、販売は米国の無線機メーカーとして有名な「Drake」と記載されています！

コンバーターは写真1のようにアルミダイキャストの防水ケースに納められています。

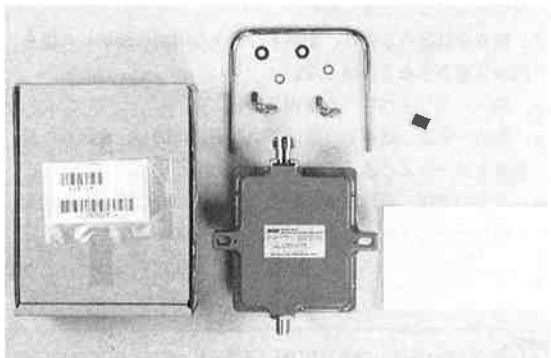


写真1：箱と内容物（マスト取り付け金具と実測データシートが入っていた。水晶発振子は別途購入したもの）

＜第1表＞ MMDSコンバーターの諸元

受信周波数	2.4～2.7GHz
IF出力周波数	140MHz～400MHz
LNB利得	約24dB
NF	約3dB
局発周波数	2.28GHz PLL方式 周波数安定度 $F0 \pm 30\text{Hz}$ 以内 基準水晶8.8984MHz $\times 256$
局発出力レベル	+12dBm
電源	+12V～24V 約190mA

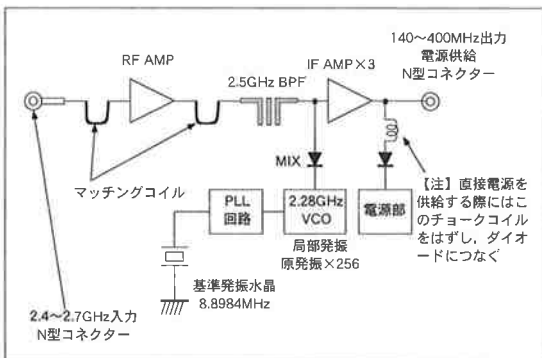
入力にN型コネクタ、出力にはF型コネクタがついています。

電源は出力のF型コネクタから供給します。回路の構成を第1図に、性能諸元を第1表に示します。

比較的簡単にできる 2.4GHz受信コンバーターの製作に挑戦

昨年の7月号でも簡単に紹介しましたが、今回は受信性能を向上させるための改造を行います。この改造をすると、全世界のハムの協力で打ち上げが予定されているPhase-3D衛星のダウンリンクを144MHz帯受信機で聞くこともできます。

具体的な改造方法は販売店でつけてくれた和文の説明書にしたがいます。この説明書には2.4GHz帯のコンバーターとしての改造方法や5.7GHz帯のコンバーター、2.4GHz帯のアマチュアテレビ送信機などへの応用方法、各周波数帯のマイクロ波機器の局発としての応用方法なども紹介されています。



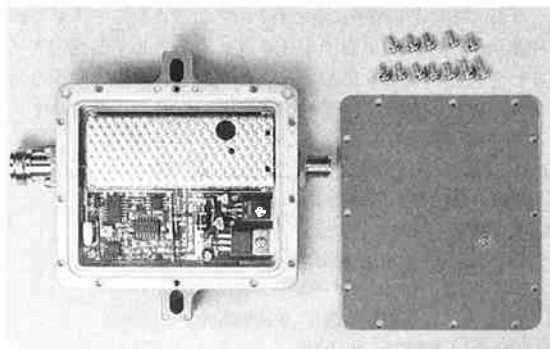
＜第1図＞ MMDSコンバーターの回路構成

●コンバーターの入手●

用意する物は写真1のようにコンバーターと水晶発振子です。東京の秋葉原や大阪の日本橋などで入手できます。通信販売を利用しても5000円程度で入手できます。

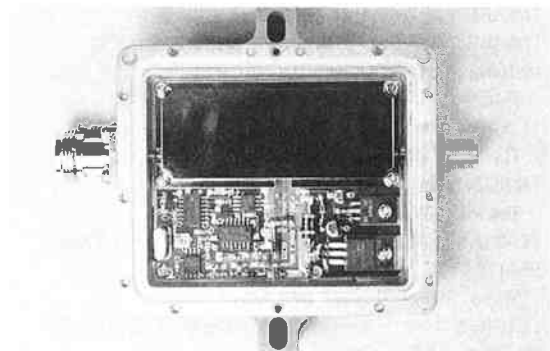
MMDSコンバーター（ドレーク製）……約3000円
水晶発振子（8.8125MHz）……………約700円

●ケースを開けてみよう●



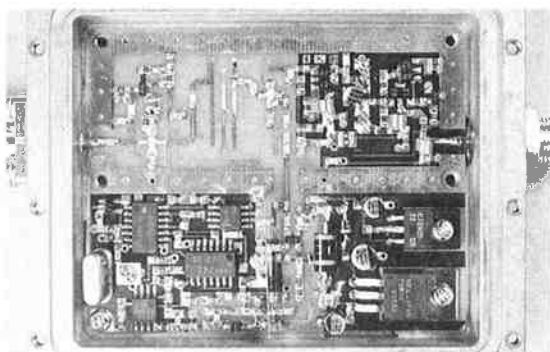
ケースのフタをとめている12本のネジを外します。2本はマスト取り付け金具を共締めしているので少し長いネジが使用されています。

高周波増幅、ミキサー、IFアンプ部は金属メッキされたプラスチックでシールドされています。さらにエンボス加工したアルミ箔が被せられています。



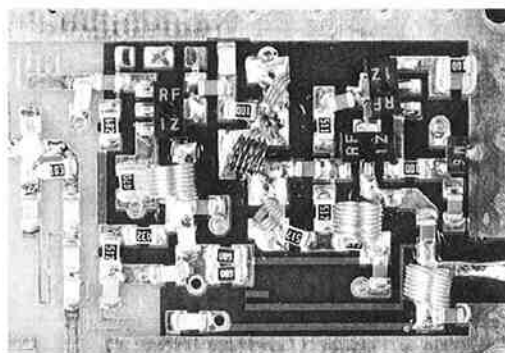
シールドケースとアルミ箔の間に小さなアルミ板も入っています。アルミ箔とアルミ板を取り外すとプラスチックのシールドケースが現れます。

●シールドケースを外す●

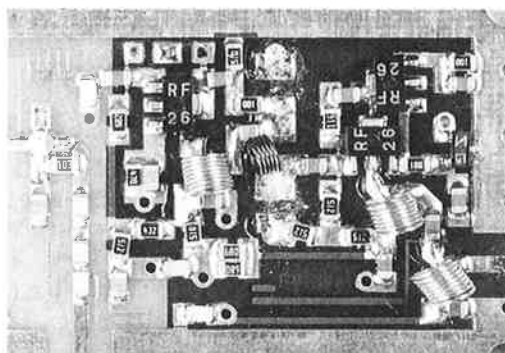


シールドケースをとめている4本のネジを外すと回路全体が姿を現します。

●改造その1…IFアンプの改善●



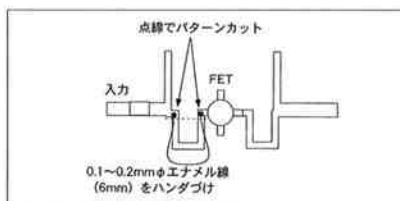
↑IFアンプの改造前（上）と改造後（下）↓



このコンバーターを2.4GHz帯で使用すると、IFゲインが極端に低下しますのでIFアンプを改造します。IF回路の赤いコイルを2つとコイルに並列に接続されているチップコンデンサーを外します。

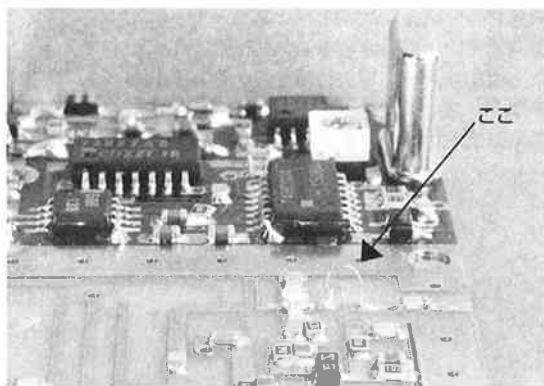
この改造で15dB程度改善することができます。

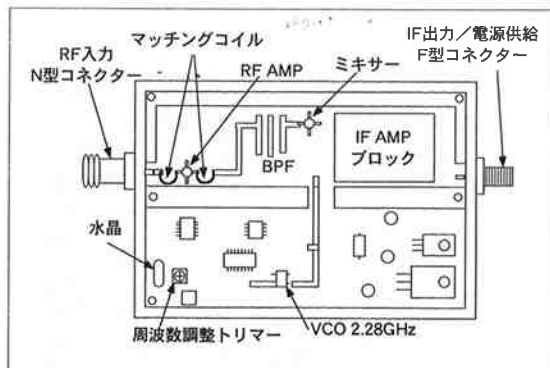
●改造その2…入力マッチングコイルの改善●



← 入力マッチングコイルの改造ポイント

高周波増幅を2.4GHz帯にマッチするように改造します。入力側のチップコンデンサーと高周波増幅用FETの間にあるU字型のパターンをカットします。かわりに直径0.1~0.2mmのエナメル線6mmをU字に曲げてハンダづけします。





▲ケース内の部品配置 (参考)

この作業を行う前にN型和F型コネクタの中心導体のハンダを除去してコネクタを取り外します。さらに基板をケースから取り外すと作業性が向上します。

●改造その3…基準水晶の交換●

水晶発振子を8.8125MHz (HC-49/T) に交換すると2400MHzが144.00MHzに変換されます。Phase-3Dのビーコンは2400.20と2400.60MHz、ダウンリンクは2400.225~2400.950MHzですので水晶を交換すると144MHz帯のアマチュアバンドにおさまりますし周波数換算も簡単で便利です。水晶発振子の指定容量はコンバーターの販売店で入手したもの

は20pFでした。

★ ★

いかがでしょうか、5000円程度の実験費でアマチュア衛星Phase-3Dにも対応できる2.4GHz帯コンバーターの完成です。もちろん衛星だけではなく、局発の水晶を変更すれば2400MHz帯のビーコンやレピータなどの受信にも使えます。また、親機を430MHz帯にすることも可能です。

なお、電源はIF端子に重ね合わせるようになっていますが、回路構成図の注の電源チョークコイルを外して保護用ダイオードに直接電源を供給することもできます。この場合はケースに電源ケーブルを通す穴を開ける必要があります。

●コンバーターの入手先

(有)ミリコム

〒556-0001 大阪市浪速区下寺3丁目19-20

エスポアル日本橋2-202

電話/FAX 06-636-5080

NISSIN PARTS SHOP

〒101-0021 東京都千代田区外神田1-8-7神林ビル1F

電話 03-5294-0215

●参考になるウェブサイト

<http://www.din.or.jp/~m-arai/sband/convmode.htm>

【DRAKE MMDSコンバーター関連文献一覧】

・CQ ham radio 1997年 6月号

「放出2400MHz RXコンバーターがTV TXに大変身」

JM6NCX 時藤 勉

・CQ ham radio 1998年 5月号

「放出2.4GHz RXコンバーターがATV-TXに大変身 Part2」

JM6NCX 時藤 勉

・QST Feb 1998

「Microwaves in Your Backyard」 you can have 2.4-GHz receive capability for less than \$300. Steve Ford WB8IMY

・FEED POINT Mar/Apr 1998

「Drake 2880 MMDS Downconverter」 K1PLS

・西新潟クラブ報 (JH Ø YQP) 1997年5~6月号

「DRAKEの2.5GHzコンバーターの特性」 JA1VD 金平茂夫

・西新潟クラブ報 (JH Ø YQP) 1997年7~8月号

「DRAKEコンバーターの改造」 JR3JZM上島範生

「DRAKEコンバーターの局発応用」 JA Ø HJC小林正樹

「9.1GHz LOの製作」 JH Ø TOG吉田克巳

・西新潟クラブ報 (JH Ø YQP) 1997年11~12月号

「1.2GHz-ATV送信機」 JE2VFN井上哲宏

・The Micro Wave Issue 1997 July

「放出品の余波」

・The Micro Wave Issue 1998 May

「おなじみDRAKEコンバーターのPLL可 ワンチップ8pin SSOPで」

・Micro Wave Report 1997 Aug

「2.4GHz帯コンバーター改造 5760MHz帯用局発PLL方式」

JA Ø DFR 浅妻 久和

・JAMSATシンポジウム資料 1998年3月

「MMDSコンバーターで聞くPhase-3D Sバンド」 JN1GKZ新井雅裕

2.4GHzトランスバーター用MMDS利用局発 なかなかの好成果を得ました

先月号で紹介したMMDSコンバーターを利用した局発の初期周波数安定度を計測してみました(右図)。あえて周波数軸を細かくしてあるのでドリフトが大きく見えますが、実用上十分な安定度を示しています。(JARL技術研究所)

好評頒布中!

1998年版マイクロエープ局名録

頒布価格320円(送料160円)送金は切手可

マイクロ波帯のアクティブ局を330局以上収録

マイクロエープの運用にお役立てください!

