

## ダイオード 1 本で 3 mW 出力 新しい 47GHz トランスバーターの製作

JA1EPK 大日方 悟朗

47GHz トランスバーターについて本誌や CQ 誌上で幾つか紹介してきました、その一つは DB6NT が DUBUS に発表した物で送受ともにアンチパラレル型ミキサーダイオード 1 本で済む構成の為局発周波数が 1/2 の 22.9GHz でパワーも 10~20mW と手軽な上に送受切換回路が無い為手軽に 47GHz を楽しむ事が出来ますが、何と言っても出力が 100  $\mu$ W のオーダーなので一寸物足りない気がします、それでもパラボラでゲインが稼げる為 20Km 以上の QSO の実績が有ります

其処で更に DX をねらったのが送信に同じ DB6NT 製のバラクタ 2 てい倍器を使った物で、受信は前と同じハーモニックミキサーの構成です、このてい倍器は 23.5GHz 入力 80mW で 47GHz 出力が 15~20mW と素晴らしい物ですが、単一周波数で使う場合は別としてバンド内で QSY を自由に出来る為には送受信の周波数ステップを合わせる様親機の周波数や変調度を予め 1/2 にしておく必要が有ります

この方式は JA8CMY 増田 OM が発表した物で、送信ミキサーへ入る L0 や IF の周波数を予め 1/2 にしておく事で 2 てい倍後に正しい周波数と変位が得られます、ただ変調形式が F3 や FMATV は問題有りませんが SSB が使えない(送信のみ)欠点有ります、また送受の切換に導波管切り替え器が必要で(この周波数で使える同軸リレーは殆ど入手不可能です)、全体の構成はかなり複雑になる等の問題有り従って費用も大きくなります

### 第三のトランスバーターを作る

これらの事から出力は数 mW 位で回路も其れほど複雑でないトランスバーターが作れないかと実験をしてみた結果、第 1 図のブロックダイアグラムに示す様に 2 号機と同じてい倍方式ですが切り替え器の必要の無い回路にたどり着きました

終段は旧 HP 社の HSCH9101 という GAAS のシングルミキサーダイオードを使いました、送信時にはこのダイオードが 23.5GHz からの 2 てい倍器として働きます、てい倍効率は -13dB 位ですから 40~50mW ドライブで 2~2.5mW は出てきます、この程度のドライブ電力は送信ミキサー後 GAAS の 3 段アンプで簡単に取り出せるレベルです

受信時には 10~20mW の 22.9GHz を局発としたハーモニックミキサーとして働きます、ただてい倍方式の為周波数ステップの問題や電波形式の問題は前述の物と同じですが、高価な専用のバラクタてい倍器や導波管切り替え器が必要無い為全体として 2 号機の半分位のコストダウンになります

更に将来のステップアップとしてバラクタてい倍器や導波管切り替え器を付加する事でパワーアップだけでなく、受信時には 45.8GHz を局発とした基本波ミキサーとして使う様な構成になりますので、受信感度もハーモニックミキサーよりも数 dB の改善が出来る筈で送受共にグレードアップ出来る可能性を持っています、全体の回路としては前述のてい倍方式と殆ど同じですので、重複を避ける為違う所を述べて行きます

### 送信用倍器兼受信ミキサー

回路は DB6NT のアンチパラレルミキサー基板を使い、ダイオードは前述の様に HSCH9101 としました、従って倍器としてはバラクタよりも効率が落ちますが其れでも 80mW ドライブで 5mW は出ますので十分と考えています、ミキサーとしては局発が半分の周波数で動作するハーモニックミキサーですので、本来のアンチパラレルダイオードを使った物と殆ど同じ性能が有ります

当然ながら送信時には最大のドライブで使い、直流回路も自己バイアスで最大出力の出る抵抗値にします、受信時には局発の大きさを C/N が最良になる大きさにする事と、バイアス抵抗値も最適値を選ぶようにします、第 2 図にこのミキサーの配置図を示しました

### 送受切換回路について

送信ミキサーはラットレースミキサーに局発の 22.9GHz と IF 周波数の 1/2 の 640MHz を混合し、フィルターを通して 23.54GHz で 0.2~0.4mW が作られます、此れを 3 段パワーアンプで 23~25dB 程増幅し 40~50mW を得ています、またこのアンプは受信時には受信 L0 用の 22.9GHz エキサイターのアンプとしても働き 10~20mW の出力を得ています

エキサイターの出力は 3 段アンプの入力導波管部分に設置したプローブから注入する構造にしました、このプローブは送信ミキサーの出力には殆ど影響を与えない長さになっています、またエキサイターはこの長さでも受信ミキサーを働かせるのに十分な出力を持っています、この為送受の切換には送信ミキサーと、受信 L0 用のエキサイターの電源を切り替えて行います

普通この結合部分はサーキュレーターか方向性結合器を使う所ですが入手が難しかったり、コスト高になるので上記の様な方法で解決しました