

前回発表した75GHzトランスバーターの心臓部と言えるミキサーには2個のダイオードが逆方向に接続されたアンチパラレル型を使用しました、このミキサーは送信、受信両用に使えるのと、ローカル(以下L0と略記)周波数がシングルミキサーの半分で済む等の利点があるがプロではミリ波帯では良く使われている物ですが、アマチュアでは未だ馴染みが少なく従ってL0入力対IF入力の関係や、送信時のリターンロス、受信感度等について発表された文献は殆ど有りません、今年に入ってから75GHzの実験が各地で始められFBなレポートを聞く事が出来る様になりましたが、一方でトランスバーターの性能にバラツキが多いらしいとの話を聞きますので、気になっていたミキサーの特性を調べて見る事にしました。

テストするミキサーは現用のトランスバーターに使っているメイコム仕のMA-4E2039とHP社のHSC9251を使ったミキサー2台の計3台です

もとより十分な測定器を持たないでの実験なので批判に耐える物では有りませんが、何かのお役に立てばと思いグラフに纏めて見ました、以下図によって説明をして行きます

測定はL0を固定してIF入力を3mWから60mW迄変えた時の75GHz出力をプロットして見たのが第1図です、始めに此の図から分かる事は出力のバラツキがかなり大きい事です。

メーカーの違うダイオード間の差は有るだろうと考えていましたが、同じHP社の物でもかなり違いが出ました、この原因はデバイス自体のバラツキによる物か、作り方による物が分かりませんが、恐らくそれらの総合した物だと考えられますので、この図からは何処のミキサーダイオードが優れているとは言えない様です。それぞれのL0に対して最適なIFの大きさが有り、大きなL0とIFが必ずしも大出力とはならず、過大なIF入力では返って最大出力が減少していました、ダイオードによって出力にバラツキが有りますがこの傾向は変わりません、この為最大出力を得るには一台一台のL0とIFの大きさを決める必要が有ります

次に送信時のIF回路のリターンロスを測定して見ました、リターンロスの値はL0のレベルに依って変わります、HSC9251#2が-15dB、他の2ヶは-5dBでした、最大出力は#2が一番少なかった事から見るとリターンロスと最大出力の間には必ずしも関係が無いようです

またリターンロスが良い所と最大出力の点が一致していませんがこれはIF回路に問題が有りそうです、IF回路のパターンに比較的大きなランド(約5p)が有るのでカットしたり追加して見たのですがあまり大きな変化は有りませんでした、これについては更に実験の必要が有ります

最後にL0入力対受信感度をプロットして見たのが第2図です、これは出力10 μ Wのメーカー送信機をミキサーから10cm程離れた時のIF出力をスペアナの画面上での比較ですので感度の絶対値は分かりませんが、10mWから80mWのL0で20mW近辺を中心に前後最大3dB近くの差が出ていました、これはテストした3台共同傾向でした

受信時のリターンロスを直接測定出来れば一番良いのですが、これは非常に困難なので受信感度が最大になるL0の大きさを実験的に見つける事になります、この為最大送信出力時のL0と受信感度最大時のL0の値が異なるので送受切り替え時にL0パワーコントロール回路を設ける必要が有る事が分かりました、方法としては3てい倍回路の電源に直列に抵抗を挿入して其の値を切り替える事で行えます

このささやかな実験が75GHzマンのお役に立てば幸いです

2000-02-19

以上

第2図

受信感度の変化

2000-02-15

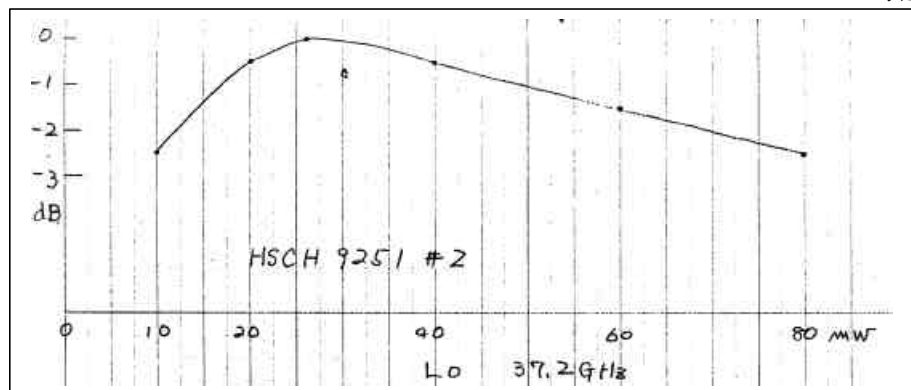


図11 75GHz P24パラレルミキサ - 出力特性 2000-02-18

