

ND487C1-3R QUAD DIODE

DBM セット

◎回路の組方により次の帯域を選択できます。

- ①1~500MHz②5~1000MHz③10~1200MHz(③は組方により大きな差がでます。上手に組めば3GHz程度まで使用できます。2.4GHzも可)

Ⓛ パーツについて：メガネ型フェライトコア×2、ビーズ型コア×2

ND487C1-3R (QUADダイオード) ×1、生基板片×1
ポリウレタン線又はエナメル線、0.2~0.3mm, 1m

Ⓜ 各特性について：一般にアマチュアレベルで使用するようなスペースは、メーカー製ほど高くないことが多いので、Lossやアイソレーション、周波数などを、一度にだそうとせず、時分の必要とした項目に合わせて巻数や回路を選べば、高い周波数や広帯域であっても、十分実用レベルの物が簡単に製作できます。各項目についてはこの技術資料を一般書籍(トロイダルコア活用百科CQ出版社)などを参考にしてください。

○ DBMは三つのポート、Lo, RF, IFからなり、どのターミナルをどれにあてても動作します。しかし実際はアイソレーション、DCに近い周波数部などの関係から、どれにあててはかまっています。

■ND487CI技術資料の基本回路の説明

- (a) このタイプが一般的な物であり、ほとんどの場合この回路で十分です。中央のポートはDCまで扱えます。ビーズコアに3回づつ巻くと1~500MHzまで5~1000MHzまで扱えます。
- (b) このタイプは(a)を改良したものです。余ったメガネコアを使い製作できます。
- (c) これは高周波向の回路で、1GHz以上の時このタイプがもっともよい特製になります。但し中央ポートの低い周波数(10MHz以下)での特製はいま一つ劣ります。3回づつ巻くと、5~1000MHz、2回巻きで2~3GHzまで伸びます。回路の組み方で性能が変わりますから各接続を2mm以下に押さえられれば、3GHz位まで使えます。(2.4GHzテスラトコ。変換損失は多少大きい)
- (d) これは(c)のDC部を改良したものです。余ったビーズコアで製作できます。

- 低い周波数(10MHz以下)の特性を改善したい場合、巻き数を2,3回ふやすことにより改善されますが高い部分が悪化してしまいます。この場合、配線材には付属の物より細い物をお使いください。巻きすぎに注意。線材を巻く時に傷がついてしまえば、まずこの点をあたってみましよう。セット付属の基板は、1GHz以上の場合は使用できません。ストレイキヤパシタの影響で、特性がだせません。また比較的低い周波数(500MHz以下)の場合は、万能基板を小さく切った物の上に組むと、メーカー製のよ

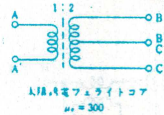
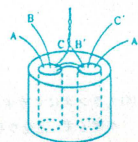
1989/10/10
10

ここで、ダブルバランスミキサ回路にした場合の特長としては次のようなことがあげられます。

- (1) 信号、局発及びIFの各端子間のアイソレーションが高くなります。
- (2) インターセプトポイントが高くなります。
- (3) 広帯域特性が得られ、ダイナミックレンジが広がります。

次に、ND487シリーズを使用したダブルバランスミキサ回路の特性を述べます。

トランスは太陽誘電のマグネトランス($\mu=300$)を使用し、コイルは3本のエナメル線を1つに束ね、図10に示すようなコアに2回巻き付けたものを使用しました。

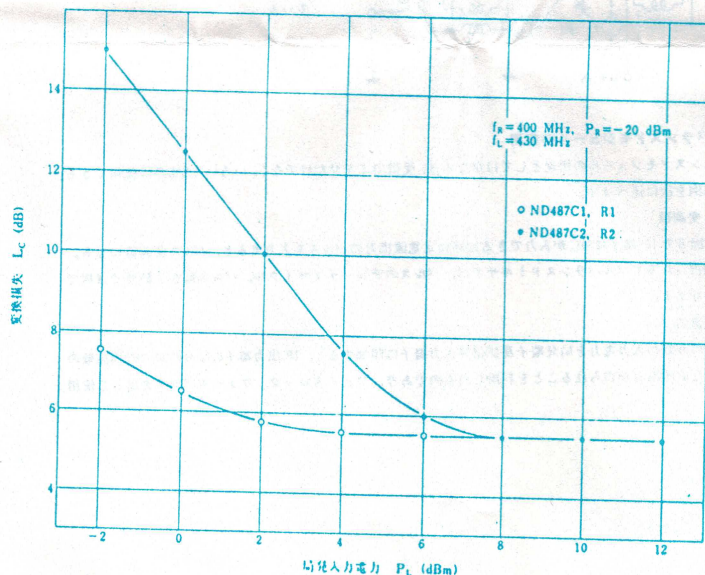


○メガネコアをこう巻くといい。

図10 マグネコアとコイルの巻き方

図11に変換損失対局発入力電力特性を示す。ND487C1, R1は局発入力電力(P_L)が+3 dBm(2 mW)で変換損失(L_C)が5.5 dBになる。また、ND487C2, R2は $P_L = +7$ dBm(5 mW)で $L_C = 5.5$ dBになります。

図12に周波数特性を示す。これはIF(中間周波)周波数を30 MHz一定として信号周波数及び局発周波数を変えた場合の変換損失、アイソレーション特性を示す。どちらの特性も500 MHzまでは十分広帯域特性が得られている。アイソレーション特性で局発入力電力がIF端子に現れる電力は-20 dB以下(1/100以下)であり、問題ないレベルです。(トランスの周波数特性が500 MHzまでしか伸びてない)



5. ショットキバリアダイオードの特性

5.1 V-I特性

ND487シリーズの1つのダイオード素子のV-I特性は図7に示すように、ショットキバリアを構成するシリコンと金属との組合せによって2種類に分けられます。

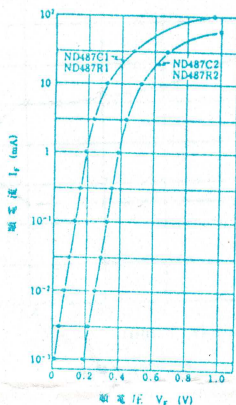


図7 ND487シリーズの1つのダイオード素子の特性

5.2 ダブルバランスミキサ回路の製作と特性

ショットキバリアダイオードクオッドの応用の一例としてダブルバランスミキサ回路に組み込んだ場合の特性について述べます。

一般にダブルバランスミキサ回路は図8に示すようなダイオード同士を交差させた形に配置した回路と図9に示すようなトランスを一部交差させた形に配置した回路がある。これらの回路で、ダイオード4個組をワンチップ上で構成し、ダイオード間の特性を均一にしたダイオードクオッドがND487シリーズです。

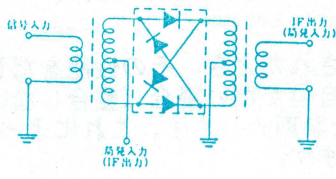


図8 ダブルバランスミキサの基本回路

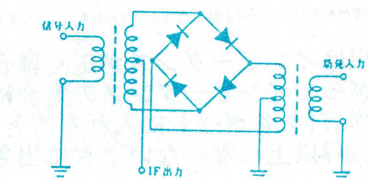


図9 ダブルバランスミキサのトランスを交差させた回路

ショットキバリアダイオードクオッド
Schottky Barrier Diode Quad
ND487C1-3R

エピタキシャルショットキバリア形シリコンダイオードクオッド
ダブルバランスドモジュール用

特徴

- 1チップダブルバランスドモジュールである。
- ダイオード同士が交差する形に配置されている。
- 広帯域特性が得られる。
- 小形パッケージ (Disk Mold) である。
- 低価格である。

絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings (Ta=25 °C)

項目	略号	定格	単位
直流電力損失	P_d	75 (注1)	mW
接合部温度	T_j	+150	°C
保存温度	T_{stg}	-65~+150	°C
はんだ付温度	ΔC	230 (注2)	°C

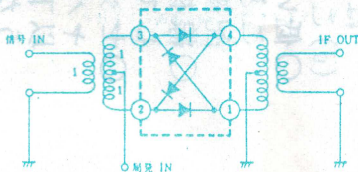
注1) 接合部過剰電力損失
注2) リード線短絡で加熱以内1回

電気的特性/Electrical Characteristics (Ta=25 °C)

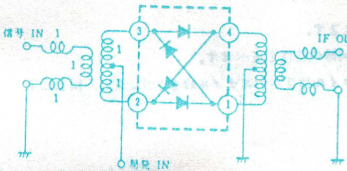
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
順電圧	V_{F1}	$I_F=50 \text{ mA}$			0.7	V
順電圧	V_{F2}	$I_F=1.0 \text{ mA}$		0.2	0.3	V
順電圧差	ΔV_{F2}	$I_F=1.0 \text{ mA}$			0.02	V
端子間容量	C_i (注3)	$V_A=0, f=1.0 \text{ MHz}$	0.9	1.2		pF
端子間容量差	ΔC_i (注4)	$V_A=0, f=1.0 \text{ MHz}$		0.2		pF

注3) ①-①, ②-②端子間で測定
注4) ①-②, ②-③端子間で測定したときの偏差

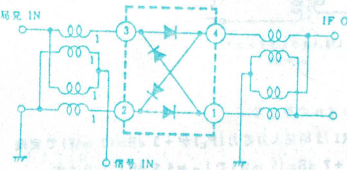
図1. 各種ダブルバランスドモジュールの基本回路



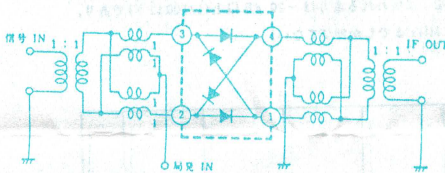
(a)最も基本的な回路



(b)アイソレーションは良好
トランスの多いのが欠点



(c)トランスにメグネパンを使用、信号INにはDC
が使えず、完全なD.B.M.とはいえないが特性は良好。



(d)(c)の改良形で完全なD.B.M.メグネパンの前に
1:1トランスを使用しD.C.でも使えるようにしている。

ダブルバランスドモジュールの応用

ダブルバランスドモジュールの用途としては単なる送、受信用ミキサだけでなく、いろいろなものに使用できる。代表的な応用例を次に述べます。

(1) パルス変調器

たとえば、図8でIF端子にDCが入力できる回路は定電流出力のパルスを入力すると、パルス変調器になる。広帯域特性が得られるダブルバランスドミキサでは、パルスのデューティサイクル、パルス幅を広範囲で選択できる利点があります。

(2) 位相変調器

これは同一周波数の入力電力を局発端子及び信号入力端子に印加すると、IF出力端子にはおのおの周波数の位相差に応じた直流出力が得られることを利用したものであり、フェーズロック、フェーズデテクト用として使用されます。

I_F-V_F 特性

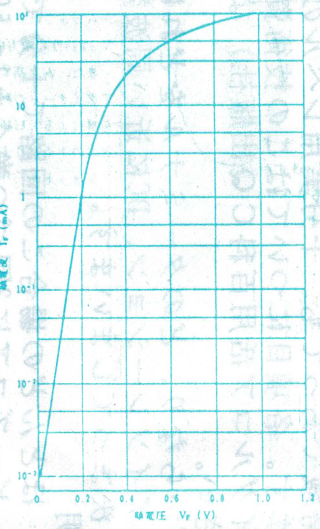
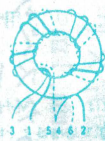
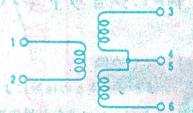


図2. D.B.M.用トランスの巻きかた

(a) 1:1のトランス、図1(a), (b)で使用



フェライト・トロイダル・コア
φ 0.2~0.5のレネット線を3本
そろえて巻く。

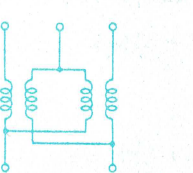
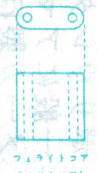


(b) 1:1のトランス、図1(b), (c)で使用

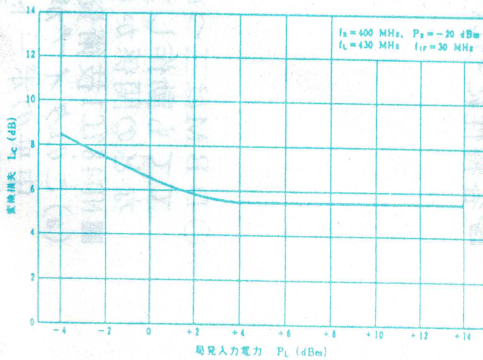
フェライト・トロイダル・コア
φ 0.2~0.5のレネット線を2本
そろえて巻く。



(c) テレビのUHF用メグネパン等、図1(c), (d)で使用



L_c-P_L 特性



2回巻の時の図、
※コアの中を通った数を、
巻数とする。

線とキズをつけない様に、
できるだけ、かたく巻いて
下さい。

技術資料

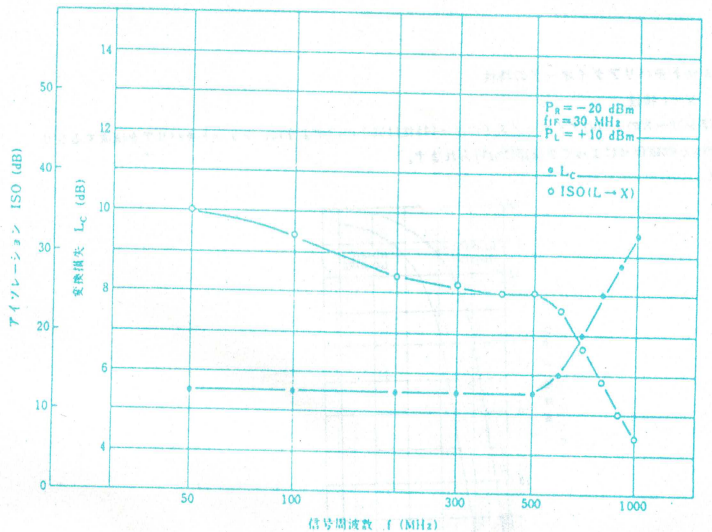
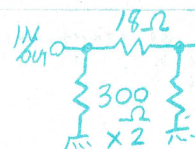


図12 ND487シリーズ周波数特性

図13にND487シリーズのインターセプトポイント(IP)および1dB抑圧点を示します。
ND487C1, R1のインターセプトポイントは+13 dBmで、ND487C2, R2のIPは+18 dBmです。また、1dB抑圧点は、ND487C1, R2で-2 dBm、ND487C2, R2で+3 dBmです。
インターセプトポイントとは、ミキサの局発電力を一定にし、信号入力端子に周波数の異なる二信号を入力し二信号の入力レベルが小さい場合は三次相互変調ひずみ出力(IMD)は非常に小さく、グラフのはるか下の方にあるわけですが、入力信号レベルが大きくなっていくとIMD出力は急激に大きくなり、やがて希望信号出力と同じレベルになってしまう点があると想像される。この点がIPで、普通このときの入力レベルで表わす。
IPはただ単に素子の性能比較にのみ使われるだけでなく、一度IPを知れば任意の入力信号レベルに対するIMD出力を知ることができる。すなわち二信号入力のそれぞれのレベルが1dB変化すればIMD出力は3dB変化する関係があるから、設計上最大許容高周波入力電力レベルを推定することができます。

◎DBMはインピーダンスが正しく整合されたとき、その性能をだします。したがってインピーダンスの整合に自信がない場合(整合しない場合)下記のATTを各ポートに入れることをお勧めします。これによって、V.S.W.Rが3以上にならないように出きます。



金皮または、チップ抵抗を使ってください
数百MHz以下の場合にはカーボンで可