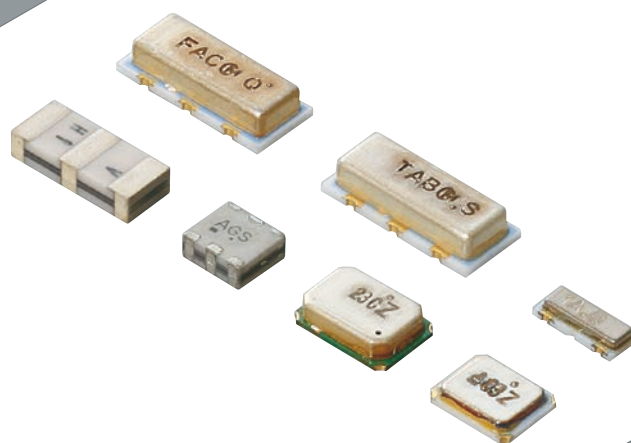


セラミックフィルタ（セラフィル®）

Application Manual



はじめに

現在セラミックフィルタ（以下セラフィル®とする）は各種電子機器に不可欠な部品です。

当初は軍需、宇宙用に開発されたICも現在では通信機、オーディオ機器、テレビ、カーラジオなど様々な民生機器分野に普及し、その性能向上とともにIF回路の選択素子についてますます小型集中化が要求されています。さらに通信網の発達による混信問題、昨今のデータ伝送速度の高速化により、高選択度、広帯域を持つフィルタの必要性が増えています。よって、今後ますます能動素子のIC化が進み、IF部は高選択度化、無調整化、小型化、広帯域化の要求が高まるものと思われます。このような中でセラフィル®は最適の商品として多くの機器にご使用いただいております。

しかし実際にセラフィル®をご使用いただくとなると、使用方法についての参考書も少なく、ご使用になられる側でとまどいを感じられる点も多くあるようです。そこでセラフィル®の特性をより効果的に、また支障なくご使用いただけるようにと、セラフィル®アプリケーション マニュアルをまとめました。セラフィル®の原理・特長・最適な使い方から、各用途における機器への応用回路例などを述べてあります。

セラフィル®をご検討いただく際にぜひお役立てください。

欧州RoHS指令対応について

- ・当カタログに記載の製品は、全て欧州RoHS指令に対応した製品です。
- ・欧州RoHS指令とは、欧州の「電気電子機器中の特定の危険物質の使用制限に関する指令(2011/65/EU)」およびその修正指令を指します。
- ・当社の欧州RoHS指令対応の詳細については、当社Webサイト「欧州RoHSへの対応」(<http://www.murata.com/ja-jp/support/compliance/rohs>)よりご確認ください。

Contents

記載内容は**2015年12月現在**のものです。
 セラフィル®は村田製作所の登録商標です。

1	フィルタの主なラインアップ	p2
2	フィルタ	
	1. フィルタの定義	p3
	2. フィルタの動作原理と特徴	p3
3	セラフィル®の原理	
	1. 圧電体とは	p4
	2. 圧電セラミクスとは	p4
	3. 電気機械振動子とその等価回路	p5
	1. 振動モード	p5
	2. 等価回路	p5
4	フィルタ用語説明	
	1. フィルタ（B.P.）の周波数特性とその用語	p7
	2. その他の用語	p8
	1. 入出力インピーダンス	p8
	2. インピーダンス・マッチング	p8
	3. dB（デシベル）.....	p8
	4. dBμ（ディビイマイクロ）	p9
	5. 群遅延特性	p9
5	セラフィル®の特長	
	1. 無調整化が可能	p10
	2. 小型化に最適	p10
	3. 集中フィルタ化に最適	p10
6	セラフィル®の正しい使い方	
	1. インピーダンスマッチング	p11
	2. 回路利得配分の考慮	p12
	3. バイアス回路の追加不要	p13
7	セラミックトラップ（セラフィル®）	
	1. トラップとは	p14
	2. セラミックトラップ（セラフィル®）について	p14
8	セラミックディスクリミネータ（セラフィル®）	
	1. ディスクリミネータとは	p15
	2. 検波方式	p16
	1. レシオ検波	p16
	2. クワドラチャ検波	p17
	3. ディファレンシャルピーク検波	p17
	3. セラミックディスクリミネータ（セラフィル®）の応用例	p18
	4. セラミックディスクリミネータ（セラフィル®）の使用上の注意	p20
	5. セラミックディスクリミネータ（セラフィル®）の適用IC	p20

カタログに記載のない品番については、
 ムラタウェブサイト (<http://www.murata.com/>) をご確認ください。

フィルタの主なラインナップ

各種機器にご使用いただけるよう豊富なバリエーションを揃えております。

	主なフィルタ	代表 中心周波数	ホームオーディオ	ポータブル オーディオ	カーオーディオ	テレビ/VTR	RKE/TPMS	無線データ通信	携帯電話	コードレス電話	業務用無線
セラミック フィルタ	SMD タイプ 	10.7MHz	○	○	○	○	○	○	○	○	
		4.5MHz 5.5MHz 6.0MHz 6.5MHz				○					
ディスクリミネータ		10.7MHz	○	○	○		○	○			
セラミック トラップ		4.5MHz 5.5MHz 6.0MHz 6.5MHz				○					

SMD : Surface Mount Device.

2 フィルタ

RoHS

1. フィルタの定義

特定の周波数以上または以下の周波数エネルギーを通過させるか、特定周波数帯のエネルギーのみを通過（または遮断）させ、その他の周波数のエネルギーを遮断（または通過）させる機能をもった電子部品のことをいいます。

2. フィルタの動作原理と特徴

フィルタはそれぞれ構成材料により呼称が異なりますが、現在使用されているフィルタの種類・原理・特徴は以下の通りです。

各種フィルタの動作原理と特徴

フィルタ種類	適用周波数範囲	特性	動作原理	特徴
セラミックフィルタ	10kHz ～100MHz	B.P. B.E.	圧電セラミクスを電気－機械素子変換および機械共振素子として利用したもので、電気機械系を同一素子内で同時に得ることにより所定の特性をだす。	・LCフィルタに比べ小型。 ・IF回路FM検波回路の無調整化が可能で、高選択度を有する。 ・機械振動のためスプリアス特性を有する。
LCフィルタ	100Hz ～150MHz	L.P. H.P. B.P. B.E.	コイル（L）とコンデンサ（C）のもつ正負リアクタンス特性を組み合わせることで所定の特性を得る。	・中心周波数、通過帯域、振幅特性、遅延特性など設定の自由度が大きい。 ・共振型フィルタに比べて形状が大きく減衰傾度が劣る。
水晶フィルタ	3kHz ～200MHz	L.P. H.P. B.P. B.E.	水晶振動子の共振点付近の周波数特性を利用して、直列、並列共振周波数の組み合わせにより所定の特性を得る。	・損失がきわめて少なく、遮断特性が非常に急峻でかつ安定度が高い。 ・Qが高いため広帯域のものが作りにくい。
メカニカルフィルタ	100Hz ～800kHz	B.P.	周波数特性を有する機械的振動フィルタ部と電気－機械変換部、外部電気回路の整合部からなり、金属製共振子に圧電セラミクスを接着しエネルギー変換を行う。	・損失が少なく、遮断特性が急峻でかつ安定度が高い。 ・機構は複雑である。 ・スプリアス特性を有する。
アクティブフィルタ	100Hz ～80kHz	L.P. H.P. B.P. B.E.	動作原理は種類により異なるがOPampの性質を利用してOPampとRCの組み合わせ回路を伝達関数に対応させ回路を動作させる。RCに高精度を要するためハイブリッドICが用いられる。	・あらゆるフィルタ特性が得られ、LC、メカニカルフィルタに比べ低周波領域で小型・軽量化したものが得られる。 ・振動衝撃性に強い。 ・他のフィルタに比べて電力を消費する。

L.P. : Low Pass Filter, B.P. : Band Pass Filter, H.P. : High Pass Filter, B.E. : Band Eliminate Filter

各フィルタについて使用可能周波数と帯域幅の関係を図に示すと図2-1のようになります。

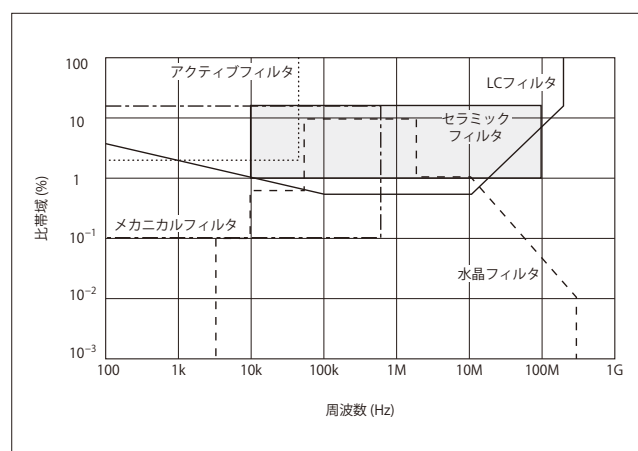


図2-1 各種フィルタの使用可能周波数と帯域幅の関係

3 セラフィル®の原理

セラフィル®は圧電セラミクス（チタン酸バリウム磁器、チタン酸ジルコン酸鉛磁器など）を、電気―機械変換素子および機械共振系として利用したフィルタで、電気機械系を同一素子内に同時に得るものです。

1. 圧電体とは

結晶に応力を加えると結晶格子に歪を生じますが、そのうち対称中心を持たない結晶群は、歪の他に分極を生じます。この現象は1880年キュリー兄弟により発見されたもので、圧電気直接効果（またはCurie効果）と呼ばれています。また逆にこのような結晶に電界をかけると歪または応力を生じます。この現象は圧電気逆効果（またはLippmann効果）と呼ばれます。すなわち、機械的力（応力）を電氣的信号に（電界）に、また逆に電気信号を機械的力に変換できるということです。この2つの現象を総称して圧電効果といい、このような特性を有する物質を圧電体といいます。

圧電性を示す結晶のうち、特に対称性の低い結晶群は、電界または応力の加わらない状態ではじめから有限の大きさの分極を有しており、これを自発分極といいます。このような結晶では、温度を変えると原子の熱振動状態などで結晶が歪むので、自発分極の大きさも変化して、この変化分が電位差を生じます。これを焦電気現象といいます。また自発分極を持つもので、外部電界によりその方向を反転できるものを強誘電体といいます。これらの関係は図3-1のように書き表せます。

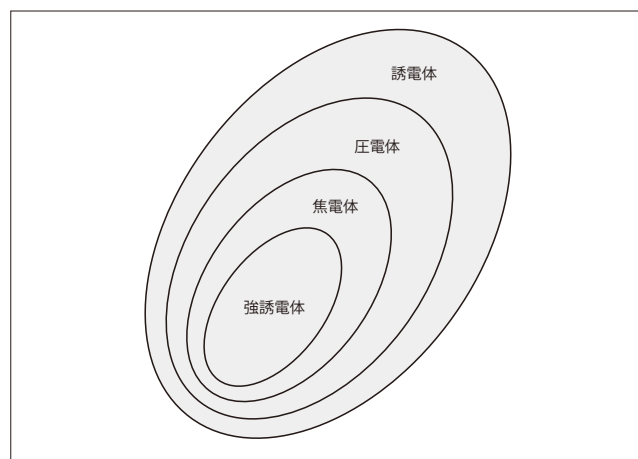


図3-1 圧電性、焦電性、強誘電体の関係

2. 圧電セラミクスとは

圧電性結晶のうち一部のものは多結晶体である磁器（セラミクス）に焼成することが可能です。このような圧電性セラミクスは、その内部の微結晶に自発分極があっても全体としては打ち消しあって、セラミクスとしては圧電性を示しません。

しかしこれに直流の高電圧を加えると、自発分極の向きが揃えられ圧電セラミクスが得られます。現在では若干の添加物を加え、周波数温度特性や経年変化において非常に安定したものがセラフィル®の材料として用いられています。

圧電セラミクスは単結晶に比べ次のような種々の利点を持っています。

1. 量産性に富んでいて安価に製造できます。
2. 任意の形状にできます。
3. 分極の方向が自由です。
4. 化学的・物質的に安定しています。
5. 加工が容易です。

3. 電気機械振動子とその等価回路

1. 振動モード

分極処理を行ったセラミック共振子には、先にのべたような圧電現象があるので、これらの共振子に電極を付け電極の両端に正弦波電圧を加えて励振させると、いろいろな振動モードで振動します。代表的な振動モードと形状およびその利用可能周波数帯を右に示します。

2. 等価回路

電気回路中では電気機械振動子として図3-2のような記号を使用します。また2端子型では、利用する振動モードは異なっても共振点近傍での等価回路は図3-3のようになり、それぞれの変数は図3-4のバネ振り子にあてはめて考えることができます。

C_0 ：電極間容量で並列等価容量と呼ばれます。

C_1 ：機械的にはバネやゴムの弾力に相当するもので等価コンプライアンスと呼ばれます。

L_1 ：機械的には慣性力（質量やモーメント）に相当するもので等価質量や等価インダクタンスと呼ばれます。

R_1 ：摩擦抵抗で等価抵抗と呼ばれます。

振動モードと利用可能周波数帯

振動モード	周波数 (Hz)	1k	10k	100k	1M	10M	100M	1G
屈曲振動		■	■					
長さ振動				■	■			
拡がり振動				■	■			
厚みすべり振動					■	■		
厚み縦振動					■	■	■	

[注]：←→は振動方向を示す

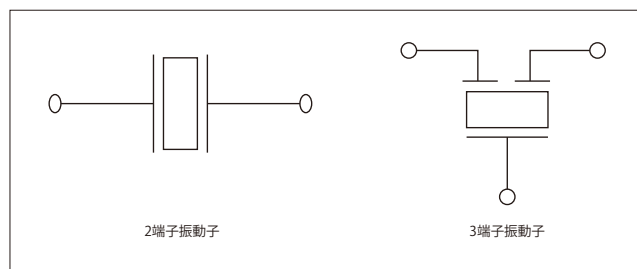


図3-2 振動子電気回路記号

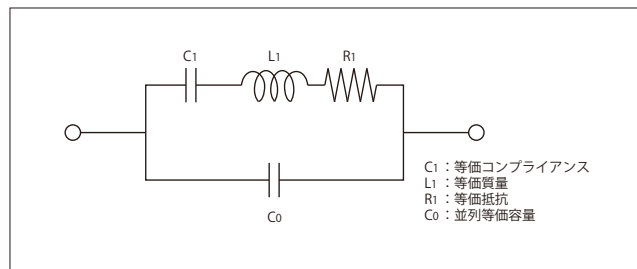


図3-3 2端子型等価回路

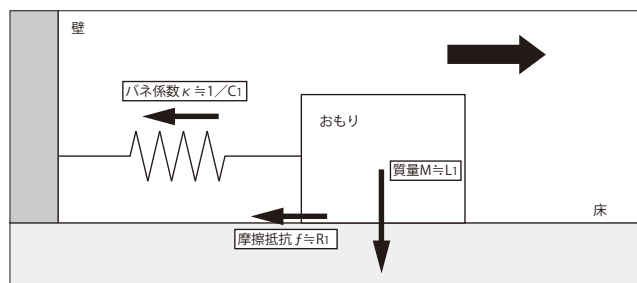


図3-4 バネ振り子と電気機械振動子の関係

理想的な電気機械振動子で2端子の場合はインピーダンス変化が図3-5のようになり、これらの各定数と図3-3の等価回路の各定数は図3-5内のような数式により関係づけられます。

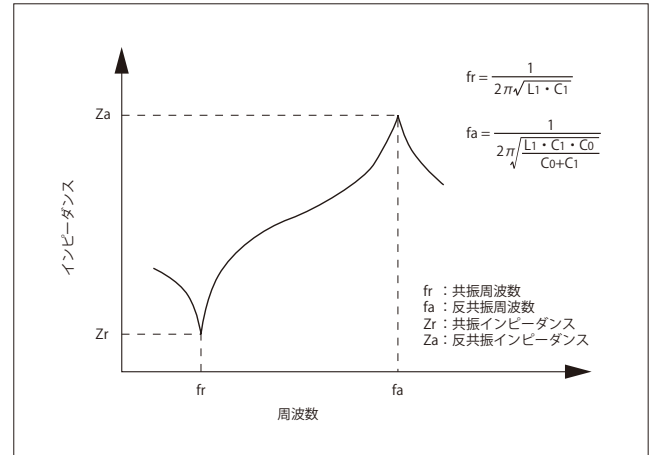


図3-5 2端子型のインピーダンス特性

4 フィルタ用語説明

RoHS

フィルタの特性に関していろいろな用語が用いられますが、これらの用語について説明します。

1. フィルタ（B.P.）の周波数特性とその用語

フィルタ（B.P.）の周波数特性について図4-1の代表例を用いて、下表に用語を説明します。

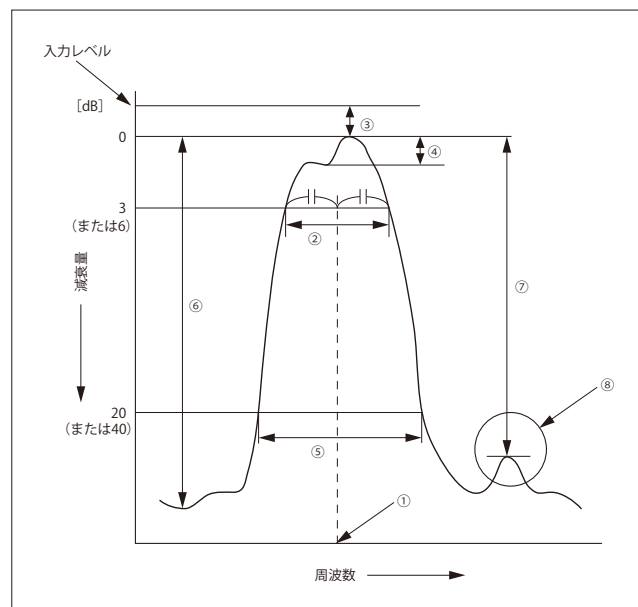


図4-1 セラフィル®の周波数特性例

フィルタ（B.P.）の用語

図4-1中の番号	用語	記号	単位	用語解説
①	中心周波数 (Center Frequency)	f_0	Hz	フィルタ作用として働く中心となる周波数で、通過帯域幅の中心で示します。 ただし、一部の品種には挿入損失点の周波数で示すこともあります。
②	通過帯域幅 (Pass Band Width)	(3dB) B.W.	Hz	最小損失レベルより3dB減衰する周波数の差で示します。
③	挿入損失 (Insertion Loss)	Loss	dB	最小損失点での入力レベルと出力レベルとの比をdBで示します。一部の品種 に中心周波数での入出力レベル比で表すことがあります。
④	リップル (Ripple)	—	dB	通過帯域内での隣り合う最大の山と谷を電圧比dBで示します。
⑤	減衰帯域幅 (Stop Band Width)	(20dB) B.W.	Hz	減衰量が最小損失レベルより呼称のdBとなる周波数の差で示します。 (例：10.7MHzフィルタの場合は20dB減衰点での帯域幅)
⑥	選択度 (Selectivity)	—	dB	中心周波数より離調点での減衰量で示します。 (例：AM用450kHzフィルタの場合±9kHz離調点での減衰量)
⑦	スプリアス レスポンス (Spurious Response)	sp	dB	帯域外の減衰域（範囲は各フィルタ毎に規定）におけるピーク点と通過帯域 内の最小損失点との電圧比で示します。
⑧	スプリアス (Spurious)	—	—	基本振動以外の周波数において寄生（不要）振動にもとづく周波数応答のこ とをいいます。
その他	ボトムレベル (Bottom Level)	—	dB	規定周波数範囲内における、スプリアス以外の最小または平均的な減衰量を いいます。
	形状比 (Shape Factor)	—	—	選択度を表現する一方法で（減衰帯域幅／通過帯域幅）で表わしこれが1に 近い程、急峻な選択特性を示すことになります。

2. その他の用語

1. 入出力インピーダンス

セラフィル®の中心周波数における内部インピーダンスの入力側と出力側の値をΩで表わします。セラフィル®の場合入出力インピーダンスがほぼ同じ値の対称形となっていますので、入出力を逆に使用しても特に問題はありません。

2. インピーダンスマッチング

電気回路と電気回路、部品と部品、あるいは電気回路と部品を接続する場合、信号源インピーダンスと負荷インピーダンスが同じであるときに、最も効率よく信号源から負荷に電力が供給されます。これがずれると電力はインピーダンス不整合による反射となって他に逃げてしまいます。このように信号源インピーダンスと負荷インピーダンスを合わせることをインピーダンスマッチングといいます。

セラフィル®の場合、インピーダンスマッチングは最も重要な問題で、これをしないと種々のトラブルの原因となります。（『6-1インピーダンスマッチング』の項をご参照ください。）

3. dB（デシベル）

デシベルは2つのレベルを対数比で比較した値です。

セラフィル®でも周波数特性、挿入損失、スプリアスを表わすときに使用します。

電力、電圧、電流の比によりdBは次のように定義、計算されます。

〔電力比dB〕 $=10\log_{10}P_2/P_1$ （2点の電力を P_1 , P_2 とする。）

〔電圧比dB〕 $=20\log_{10}E_2/E_1$ （2点の電圧を E_1 , E_2 とする。）

〔電流比dB〕 $=20\log_{10}I_2/I_1$ （2点の電流を I_1 , I_2 とする。）

<デシベルを使う利点>

このようにデシベルは対数を使って表わしていますので

- (1) 増幅度や減衰度が加減算のみで簡単にゲインの算出ができます。
- (2) 大きな変化や広範囲の変化が小さい数字で表わせます。

4. dB μ （ディビイマイクロ）

前項のdBは電力比、電圧比、電流比など二つの量を比較する場合に限られていました。しかし電力や電圧などの大きさを表わすのにある基準量を決めて、これに対するデシベルとして表わすこともできます。

セラフィル®では、入出力レベルなどを表わす量としてdB μ を使用します。

これは1 μ V=0dB μ が基準となっています。

すなわち60dB μ は1mVというようにレベルを表わす量となります。dBとdB μ は十分区別して使用する必要があります。

<その他レベルを表すデシベル>

dBm：600 Ω の1mWを0dBとしてこれを基準にします。
(ディビイエム)
(電圧では0dBm= $\sqrt{600 \times 1 \times 10^{-3}}$ =0.775Vrmsとなる)

dBs：1Vrms=0dBswを基準にします。
(ディビイエス)

5. 群遅延特性

伝送素子のもつ重要な特性のひとつに、信号をできるだけ小さな歪で伝送するということがあげられます。この歪は信号がある伝送系を通過するとき、その信号の位相推移が周波数に対して非直線である場合に生じます。この位相推移の非直線性を表わすのに便利な表わし方が群遅延特性です。

これは群遅延特性を T_D 、入出力の位相差を φ 、その時の周波数を ω とすると

$$T_D = \frac{d\varphi}{d\omega}$$

となり、位相の傾斜を周波数で微分したことを表わしています。すなわち、通過帯域内において群遅延時間が一定であるとき、信号は歪なく伝送されます。

FMステレオチューナなど歪率特性を重視する機器には、振幅特性の他に通過帯域における位相が直線であること、すなわち群遅延時間が平坦であることが望まれます。なお群遅延特性は振幅特性と相関を持っており、図4-2のように振幅特性が通過帯域内においてフラットな特性を持つものをバターワース特性、群遅延特性がフラットな特性を持つものをガウシアン特性といいます。

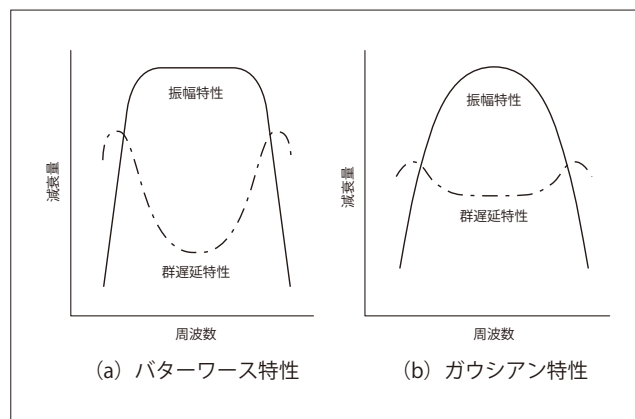


図4-2 振幅特性と群遅延特性

5 セラフィル®の特長

RoHS

1. 無調整化が可能

セラフィル®は機械的共振を使っているため周辺付加回路に影響されることがほとんどなく、またプリント基板に配線していただくだけで特性がずれることもなく、調整の必要もありません。

2. 小型化に最適

セラフィル®は各アプリケーションに対応するため、種々の形状のものを揃えています。省スペース・低背化に貢献します。

3. 集中フィルタ化に最適

増幅部にICを使用した場合は一段あたりの利得が大きいため、選択素子を集中させる必要があります。集中フィルタをLCで組む場合には選択度にもよりますが5～8段は必要となり、各段の調整・バラツキ・温度特性を考慮すると非常に大型となり調整が複雑です。その点セラフィル®を使用しますと簡単に集中フィルタ化ができ、高選択度が得られます。

5

6 セラフィル®の正しい使い方

セラフィル®は前述のようにIFTに比べて多くの特長を持っていますが、セラフィル®をご使用いただく上で注意していただきたい点がいくつかあります。ここではそれらの点について解説します。

セラフィル®の機能や特性を十分に認識いただき、最良の状態でご使用ください。

1. インピーダンスマッチング

回路と回路、部品と部品、あるいは回路と部品を継ぎ合わせる時は必ずインピーダンスのマッチングを考えなければなりません。

セラフィル®の場合には最も基本的なことであり、マッチングさえとればカタログの規格通りの特性が得られます。

インピーダンスマッチングといってもセラフィル®の場合は別に難しい問題ではありません。カタログや規格に入出力インピーダンスとして最良の波形が得られる抵抗値が記されています。この値と一致するように信号源インピーダンス、負荷インピーダンスを合わせていただければ良いだけです。

図6-1に10.7MHzセラミックフィルタの抵抗値変化による周波数特性の変化を示します。

入出力インピーダンス（ R_1, R_2 ）を規格値（330Ω）より小さくすると、図6-1のように中心周波数は低い方へとずれてリップルが増大します。また入出力インピーダンス（ R_1, R_2 ）を規格値（330Ω）より大きくすると、中心周波数は高い方へとずれてリップルが増大します。

しかし図6-1でおわかりのようにミスマッチングによる特性変化はそれほど大きいものではなく、機種のパフォーマンスや用途によって幾分異なりますが、インピーダンスマッチングを規格値の±50%の値に入れていただければ実使用上問題はありません。

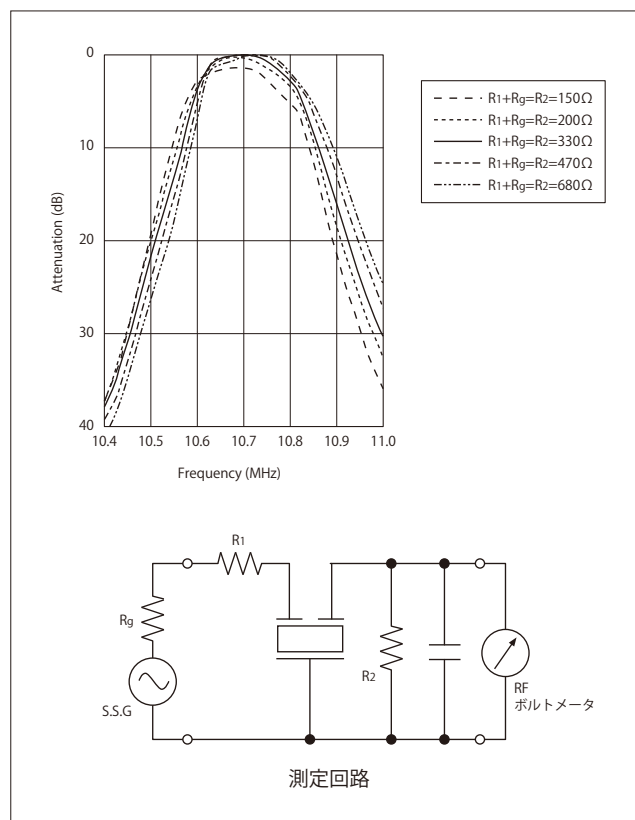


図6-1 10.7MHzセラミックフィルタの入出力抵抗による特性変化

2. 回路利得配分の考慮

セラフィル®のインピーダンスは入出力対称で低インピーダンスのため回路の利得配分を考慮する必要があります。

6-1項で述べたようにインピーダンスマッチングをとるために抵抗を用いますが、この抵抗による直流損失があり、利得が下がりセットの増幅部に余裕がない場合に問題となることがあります。対策としては次のようなものが考えられます。

<対策>

- (1) セラフィル®を段間に入れるのではなく、集中して使用し、増幅段は利得本位の設計をします。
- (2) 回路とのマッチングロスを少なくし直流損失をなくすためIFTを併用します。ただしこの場合のIFTは単なる整合トランスと考えて選択度はセラフィル®に依存します。

3. バイアス回路の追加不要

トランジスタを動作させる場合はバイアスを与えなければなりませんが、セラフィル®には直流を通すことはできません。そのためバイアス回路は別に必要となります。

しかしセラフィル®にはマッチング抵抗が必要ですから、これをバイアス抵抗と共用して利用できます。（図6-2）この場合バイアス抵抗によりトランジスタの内部抵抗もかわりますから、セラフィル®から見たインピーダンスとしては常にバイアス抵抗とトランジスタ内部抵抗の並列回路を考えてこれが規格値になるようにしてください。

またICを用いる場合はIC内部にバイアス回路を内蔵していますので、バイアス回路の追加は必要ありません。しかしMIX段と結合する場合は、直流が流せないことや、セラフィル®の入力インピーダンスが低く変換利得が十分に得られないという点を考慮して、この部分にはIFTを併用するのが一般的でしょう。（図6-3）

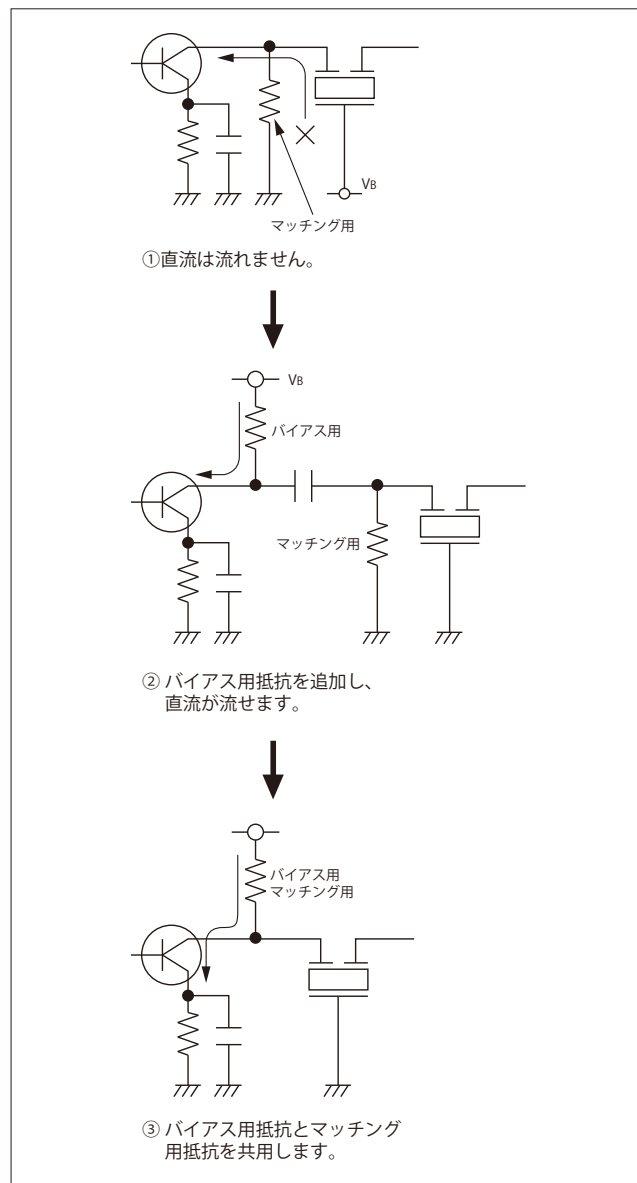


図6-2 トランジスタとの結合

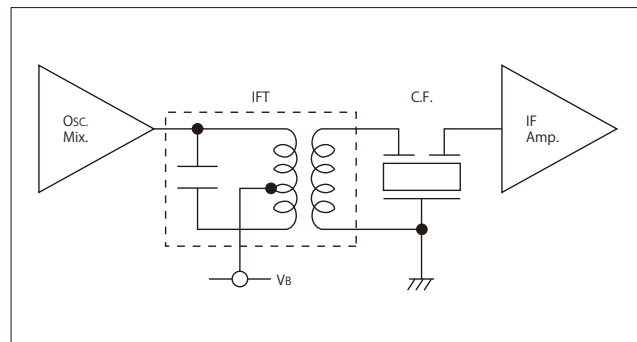


図6-3 MIX段との結合

7 セラミックトラップ（セラフィル[®]）

RoHS

1. トラップとは

これまで述べてきた特定の周波数を通過させるフィルタとは逆に、特定の周波数だけを阻止あるいは減衰させる作用を持つB.E.F（バンドエリミネータフィルタ）をトラップと呼びます。主な使用例としてはテレビの音声トラップがあげられます。テレビ受像機では映像検波回路のあと映像信号は次段の映像増幅回路に使用され、ここにセラミック共振子を挿入してトラップ回路を形成し映像信号中に含まれる音声信号を除去します。

2. セラミックトラップ（セラフィル[®]）について

3端子型セラミックトラップ

3端子型は2個の共振子をモノリシックに形成した構造となっています。図7-1に示す測定回路の場合は、2個の4.5MHzの共振子が信号源（S.S.G.）に対して並列に挿入しており、2端子型トラップを2回通した特性となります。図7-2の周波数特性をみると、基準点（D.C.点）を0dBとすると4.5MHz点の周波数を約50dB減衰していることがわかります。3端子型セラミックトラップでは、外部にコイルLが必要となりますが、減衰量を大きくとることができるのでカラーテレビやVTRなどに使用されています。

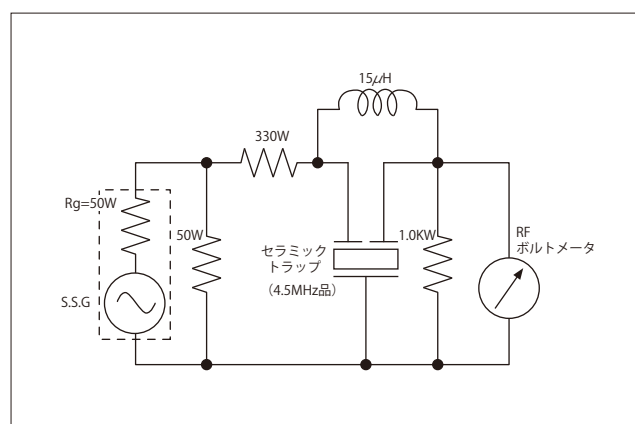


図7-1 3端子型セラミックトラップの測定回路

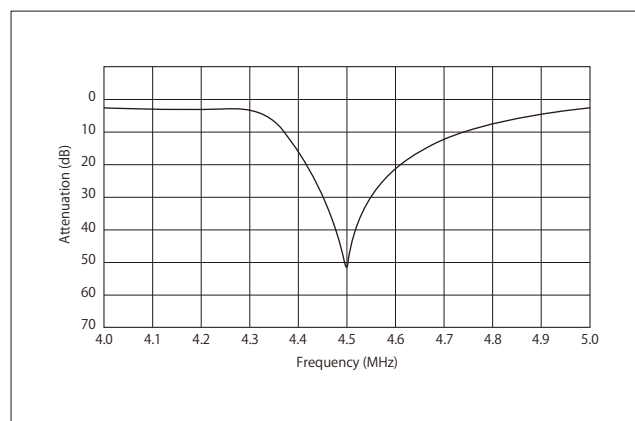


図7-2 3端子型セラミックトラップの周波数特性

8

セラミックディスクリミネータ（セラフィル®）

RoHS

ここまでではフィルタ特性について述べてきましたが、セラフィル®の位相またはインピーダンス特性を利用した様々な検波方式に合ったディスクリミネータもあります。

1. ディスクリミネータとは

FM波の検波は周波数対出力電圧の関係が直線である回路を通して行われます。そこで、周波数の変化を音声信号に変える働きをするのがディスクリミネータであり、これはFM放送独自の検波方式です。

FM検波方式としてはレシオ検波、フォスターシーレ検波、クワドラチャ検波、ディファレンシャルピーク検波があります。

2. 検波方式

1. レシオ検波

レシオ検波は最もポピュラーな方式で多くの機器で採用されています。その簡単な動作原理を図8-1に示します。ダイオードD₁、D₂に加えられる電圧e₁、e₂は1次電圧V₁と2次電圧V₂の1/2が重なったもの、すなわち図8-1 (b) 中の式のような電圧になります。この高周波電圧によってダイオードD₁の整流電流I₁はC₃の両端にE₁の電圧を生じさせます。同様にC₄の両端には、E₂の電圧が生じます。R₃とR₄の両端には電流I₁、I₂によりE₁ + E₂が現れますから、R₃とR₄の両端には (E₁ + E₂) / 2の電圧となります。ここでディスクリミネータの同調周波数をf₀、入力周波数をfとすると、

(1) f = f₀のときE₁ = E₂でE₀ = 0

(2) f < f₀のときI₁ < I₂ (I₁ + I₂ = 一定) で

$$E_0 = \frac{E_1 + E_2}{2} - E_1 = \frac{1}{2} (E_2 - E_1)$$

(3) f > f₀のときI₁ > I₂となり

$$E_0 = \frac{E_1 + E_2}{2} - E_2 = \frac{1}{2} (E_1 - E_2)$$

となり、周波数特性は図8-1 (c) のようなS字特性となります。セラミック共振子のインピーダンス特性を利用し、図8-1 (d) のような回路構成で検波コイルは不要となり無調整となります。

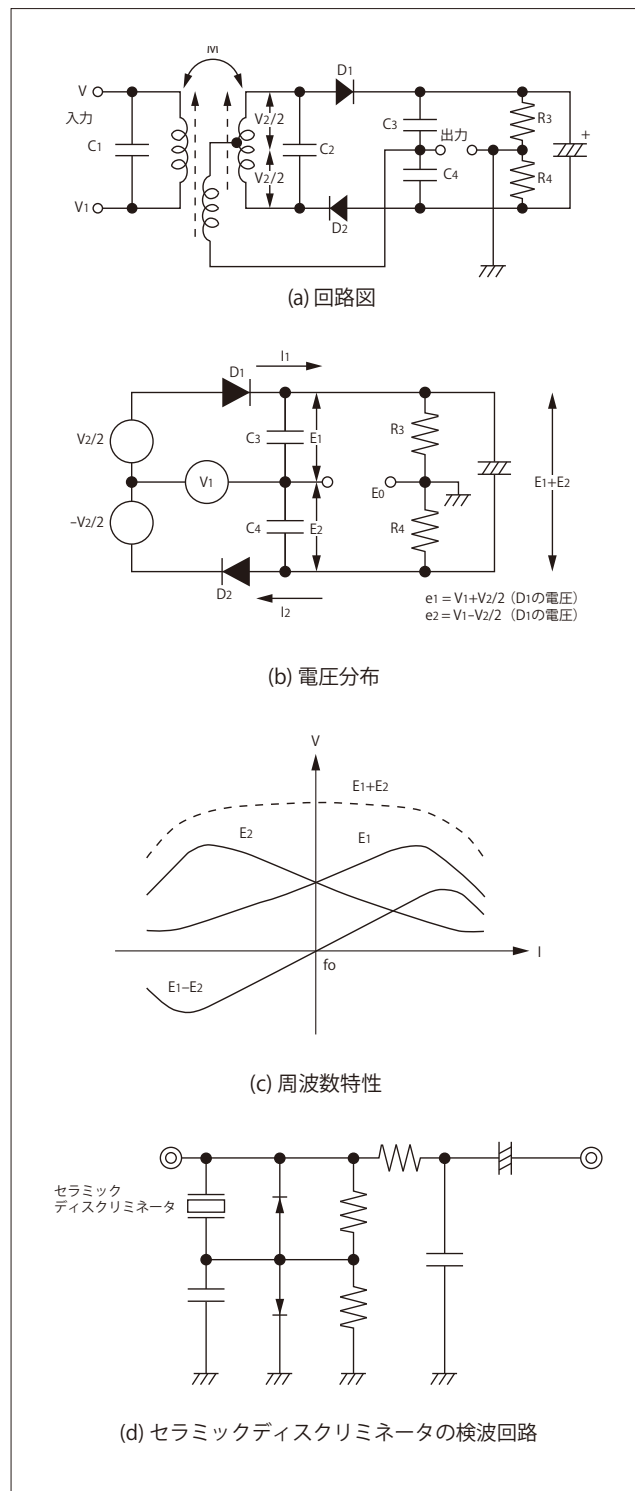


図8-1 レシオ検波器

2. クワドラチャ検波

この検波方式はもともとテレビの音声の検波器として開発されたものですが、現在では普及型FMチューナ、カーラジオにも用いられるようになっています。

図8-2に基本的な構成を（b）（c）に動作原理を示してあります。この検波方式は位相特性を利用したもので、ICを用いたマルチプライヤの一方の入力にFM波の信号を直接加え、他方の入力には、位相回路とFM IFの周波数に同調したタンク回路を通した信号を加えます。

図8-2（b）（c）に示したように e_1 と位相器を通った e_2 との間の位相差により、出力 i_L のパルス幅が変化し、これをローパスフィルタを通すことにより平均値が変化し、位相検波を行います。従来より位相器としてコイルが用いられていますが、セラミック共振子の位相特性を利用することによって、FM IF回路の完全無調整化が可能となります。

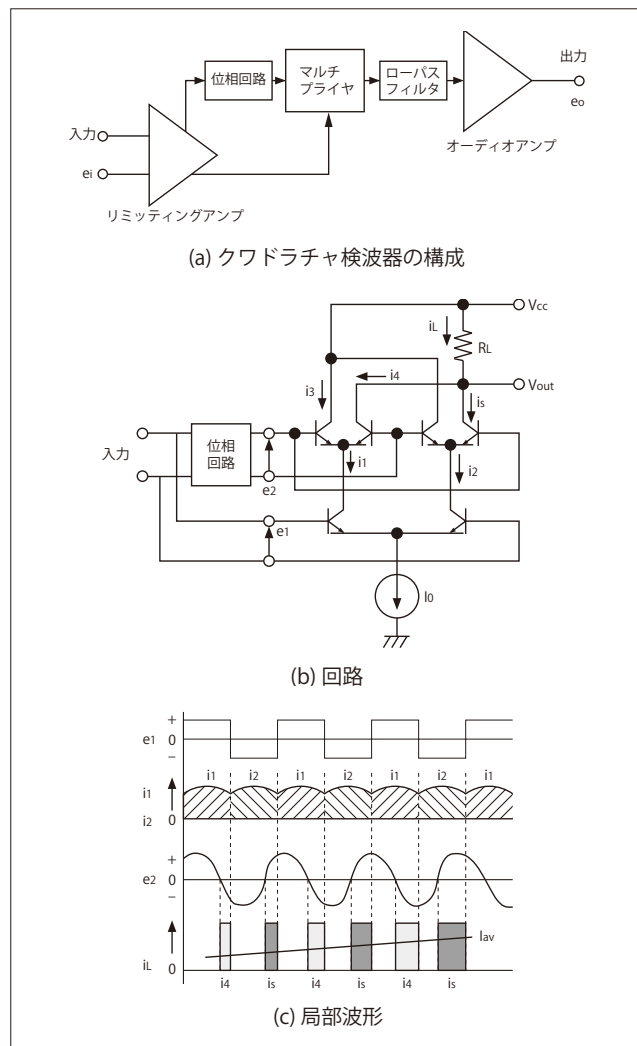


図8-2 クワドラチャ検波器

3. ディファレンシャルピーク検波

この検波方式は、RCAがTVの音声用に開発したもので、同調回路が1個の同調コイルで済み、出力が大きいという特徴があります。動作原理を図8-3に示します。これは同調回路はそのインピーダンス変化により、A点では f_2 にB点では f_1 に共振するようになっています。そこでこれらの端子に生ずる中間周波電圧を整流して差動的に加えればそれぞれの同調特性の非直線部を補正し合い、図8-3（b）に示すa線のような直線特性を得ることができます。

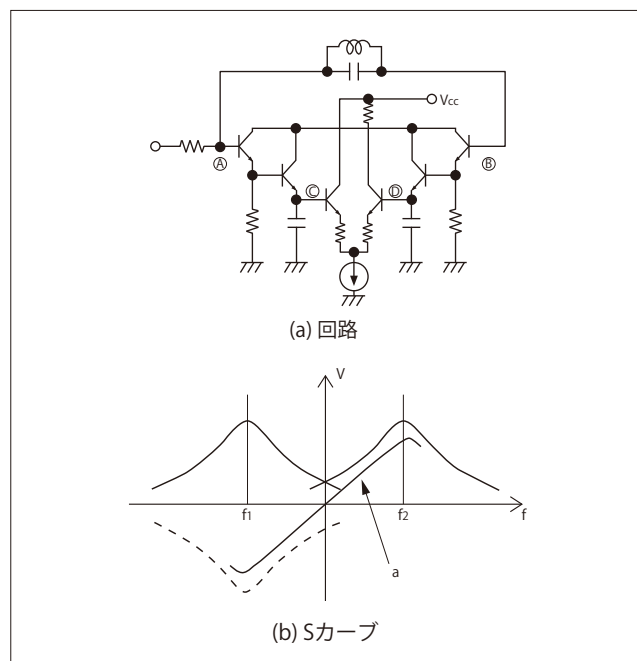


図8-3 ディファレンシャルピーク検波器

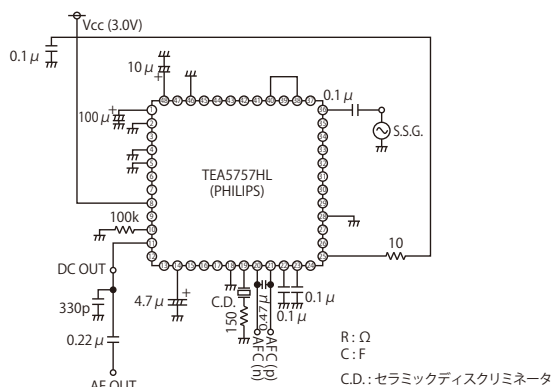
3. セラミックディスクリミネータ（セラフィル®）の応用例

次にセラミックディスクリミネータの応用回路と特性データを示します。小型ラジオ、VICS、RKEなどに最適でIF回路は検波部も含めて無調整化が図れます。

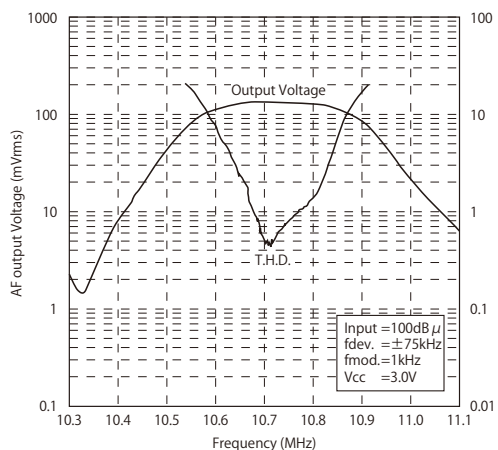
（ご検討のICをご連絡ください。それに適したディスクリミネータの最適使用条件を当社で検討いたします。）

CDSCB10M7GA105A-R0

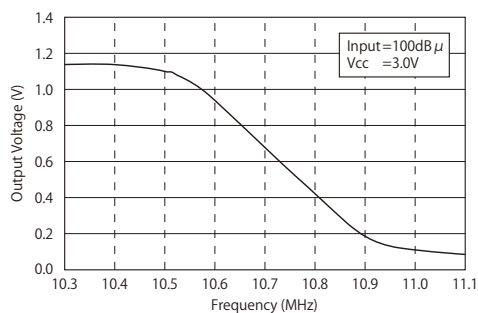
主な用途：小型ラジオ、ヘッドホンステレオなど



TEA5757HL測定回路



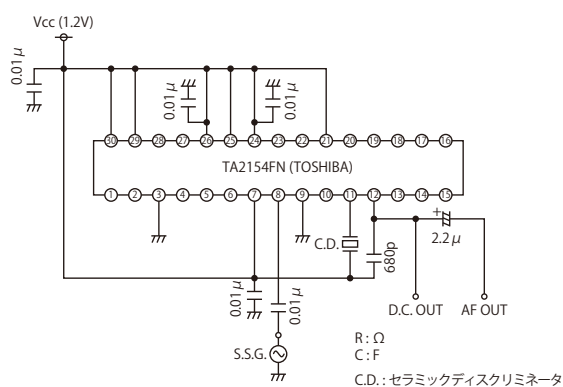
周波数－復調出力電圧および復調歪率特性



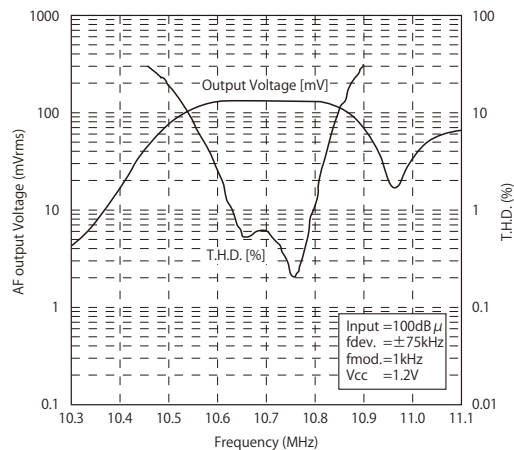
周波数－出力D.C.電圧特性

CDSCB10M7GA113-R0

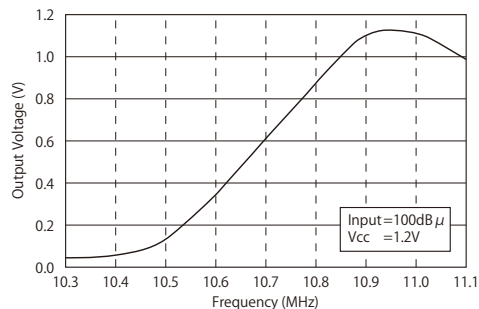
主な用途：小型ラジオ、ヘッドホンステレオなど



TA2154FN測定回路



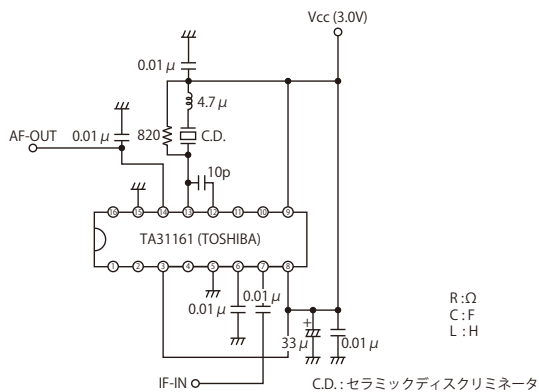
周波数－復調出力電圧および復調歪率特性



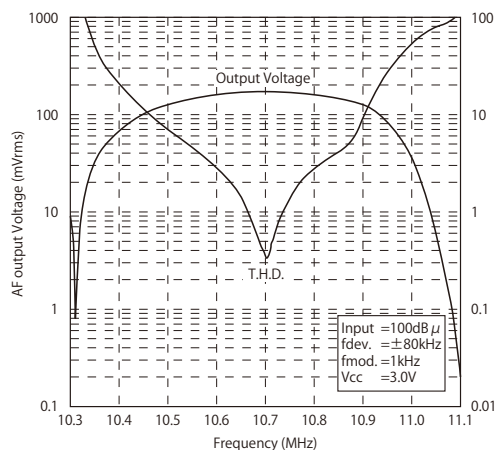
周波数－出力D.C.電圧特性

CDSCB10M7GF072-R0

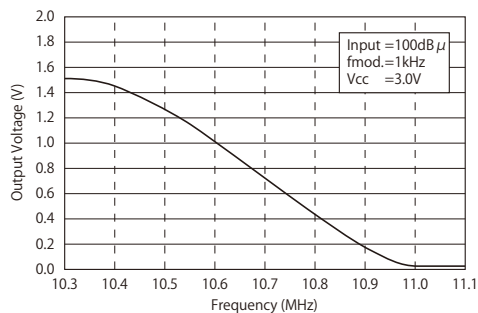
主な用途：VICSなど



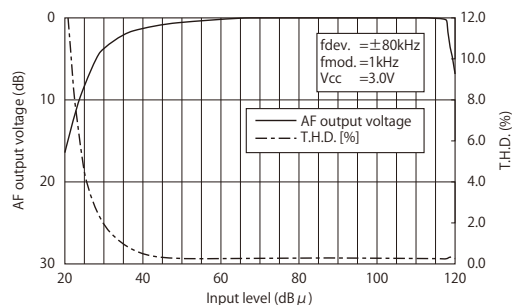
TA31161測定回路



周波数一復調出力電圧および復調歪率特性



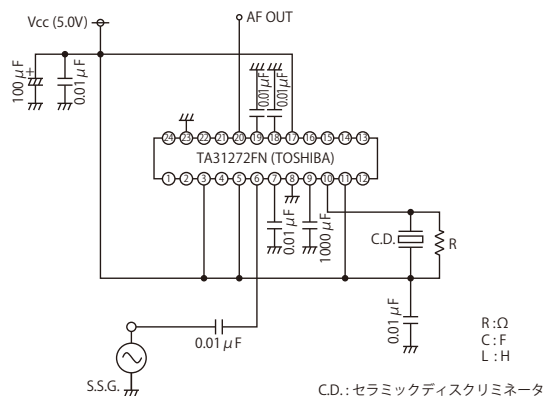
周波数—出力D.C.電圧特性



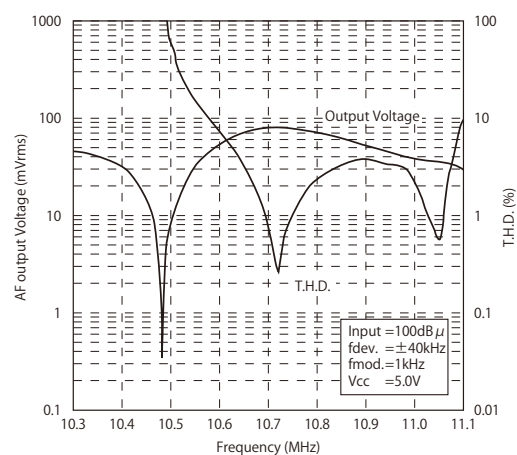
入出力一歪率特性

CDSCB10M7GF107-R0

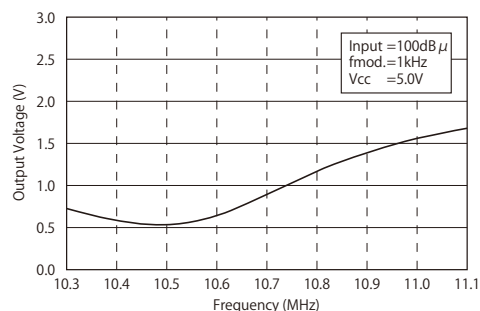
主な用途：RKE, TPMSなど



TA31272FN測定回路



周波数一復調出力電圧および復調歪率特性



周波数—出力D.C.電圧特性

4. セラミックディスクリミネータ使用上の注意

使用回路上でマッチングが正しくとられていない場合、規格通りの特性が得られませんので、適用ICおよび回路条件を十分ご確認のうえで使用ください。

5. セラミックディスクリミネータの適用IC

例： **CDSCB** **10M7** **GA** **027 - R0**
① ② ③ ④ ⑤

① シリーズ名を表わしています。

例：SMD品 CDSCBシリーズ

② 中心周波数を表わしています。

例：10M7 → 10.7MHz

③ タイプ／周波数ランクを表わしています。

④ 適用IC名を表わしています。

例：SONY製 CXA1238 → 027

TOSHIBA製 TA2149N → 100

※適用ICについては右以下の一覧表を参照ください。ただし、商品化されていないものもございますので、必ずお問い合わせください。一覧表に記載のないICへの適用については、当社までお問い合わせください。

⑤ 包装仕様コードを表わしています。

コード	包装仕様
-B0	バラ品
-R0	エンボステーピング品φ=180mm

テーピングの場合、リードタイプはラジアルテーピング、チップタイプはエンボステーピングとなります。

IC Manufacturer	IC Part Number	④Suffix Number
ATMEL	U4313B	081
	U4490B	034V
Infineon	TDA1576T	051
	TDA6160X	038
Panasonic	AN7004	011
	AN7232	053
Freescale	MC13156	049
	MC13158	073
Renesas	μPC1391M	056
NXP	NE604	020
	SA605	042
	SA626	047
	SA636DK	096
	SA639	085
	TDA1596T	120
	TEA5710	040
	TEA5757HL	105A
	TEA5762 / 5757	061
	UAA3220TS	098
ROHM	BA1448	060
	BA4230AF	005
	BA4234L	004
SAMSUNG	S1A0903	118A
SANYO	LA1225M	108A
	LA1814M	115
	LA1823	101
	LA1827M	083
	LA1831	043
	LA1832/M	046
	LA1833	086
	LA1835/M	048
	LA1838/M	079
	LA7770	023
	LV23000M	114
	LV23100V	121

IC Manufacturer	IC Part Number	④ Suffix Number
SONY	CX1691M	078
	CX-20029	001
	CXA1111	093
	CXA1238	027
	CXA1238N	027N
	CXA1343M	032
	CXA1376AM	054
	CXA1538M/N/S	069
	CXA1611	075
	CXA3067M	076
T.I.	TRF6901	119
TOKO	TK14570L	122
	TK14583V	112
	TK14588V	109
TOSHIBA	TA2003	031
	TA2007N	033
	TA2008A/AN	045
	TA2022	050
	TA2057	057
	TA2099N	082
	TA2104AFN	080
	TA2104F	080A
	TA2111N/F/FN	077
	TA2132	092
	TA2132BP	092D
	TA2142FN	102
	TA2149AN	100A
	TA2149N	100
	TA2154FN	113
	TA2159F	116
	TA31161	072
	TA31272F	107
	TA7303P	008
	TA7640AP	006
	TA8122AN/AF	016
	TA8132AN/AF	018

△お願い

- 1** 当カタログに記載の製品について、その故障や誤動作が人命又は財産に危害を及ぼす恐れがある等の理由により、高信頼性が要求される以下の用途での使用をご検討の場合、又は、当カタログに記載された用途以外での使用をご検討の場合は、必ず事前に弊社営業本部又は最寄りの営業所までご連絡ください。
 - ① 航空機器
 - ② 宇宙機器
 - ③ 海底機器
 - ④ 発電所制御機器
 - ⑤ 医療機器
 - ⑥ 輸送機器（自動車、列車、船舶等）
 - ⑦ 交通用信号機器
 - ⑧ 防災／防犯機器
 - ⑨ 情報処理機器
 - ⑩ その他上記機器と同等の機器
- 2** 当カタログの記載内容は2015年12月現在のものです。
記載内容について、改良のため予告なく変更することや供給を停止することがございますので、ご注文に際してはご確認ください。
記載内容にご不明の点がございましたら、弊社営業本部又は最寄りの営業所までお問い合わせください。
- 3** 製品によっては、お守りいただかないと発煙、発火等に至る可能性のある定格や△注意（保管・使用環境、定格上の注意、実装上の注意、取扱上の注意）を記載しておりますので、必ずご覧ください。
- 4** 当カタログには、代表的な仕様が記載しておりませんので、ご注文にあたっては詳細な仕様が記載されている納入仕様書の内容をご確認ください。
- 5** 当カタログに記載の製品の使用もしくは当カタログに記載の情報の使用に際して、弊社もしくは第三者の知的財産権その他の権利にかかわる問題が発生した場合は、弊社はその責を負うものではありません。また、これらの権利の実施権の許諾を行うものではありません。
- 6** 当カタログに記載の製品のうち、「外国為替及び外国貿易法」に定める規制貨物等に該当するものについては、輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要です。
- 7** 弊社の製造工程では、モントリオール議定書で規制されているオゾン層破壊物質（ODS）は一切使用しておりません。