



概要

フリーケンシーデバイス社製モデル950は、フロントパネルから周波数を選択できる8ポールのローパスあるいはハイパスフィルターです。コーナ周波数は、2つのマルチプライヤー切替SWと6ステップの切替レンジSWにより、10Hz ~ 50KHzの範囲で設定ができます。

シングルエンド入力タイプの入力インピーダンスは、1M //47pF、差動入力モードタイプのダブル・シングルエンドの同相除去比率(CMRR)は、60dB以上で入力インピーダンスは、2M //47pF。フロントパネルのゲインコントロールで0、10あるいは20dBの選択ができます。

特長/利便：

- 1) プラグイン式フィルターモジュール
- 2) 周波数可変制御
- 3) 差動入力アンプ
- 4) ゲイン可変制御
- 5) オフセット調整
- 6) バイパス制御
- 7) 入出力BNCコネクター

モデル950は、コンパクトサイズでフロントパネル制御のマニュアル式ロータリースイッチを採用することによりコスト面、使い易さ等の問題をクリアして次の分野のアプリケーションで使用されています。

アプリケーション

- アンチエイリアジング・フィルター
- バイオメディカル/バイオテクノロジー
- データ・レコーディング/プレーバック
- データ・スムージング
- EKG/EEG 信号フィルタリング
- FDM/PCM 信号フィルタリング
- メディカル・リサーチ
- 工業プロセス制御
- 地震解析
- 振動解析



ローパス・モデル		ページ
9L8B	8-ポール、バターワース	6
9L8L	8-ポール、ベッセル	6
ハイパス・モデル		
9H8B	8-ポール、バターワース	6
ブロック・ダイアグラム		2
フロント&リアパネル概要		3&4
一般仕様		5



FREQUENCY DEVICES, INC.

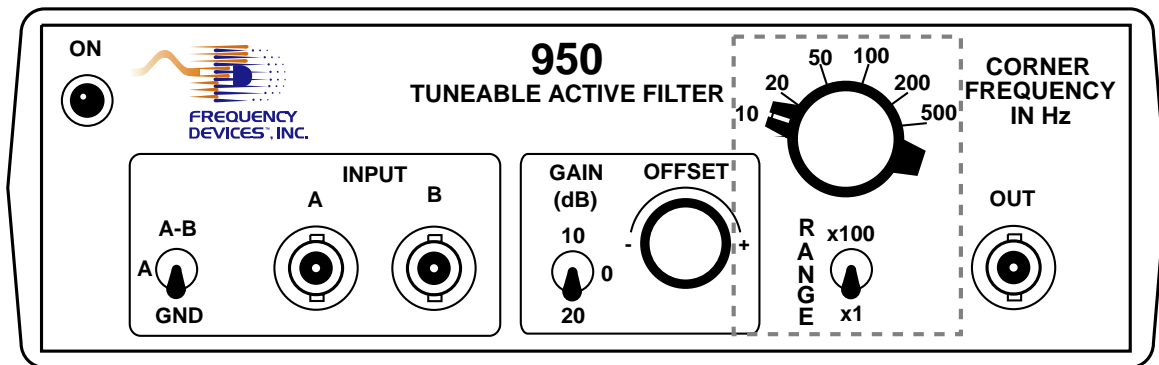
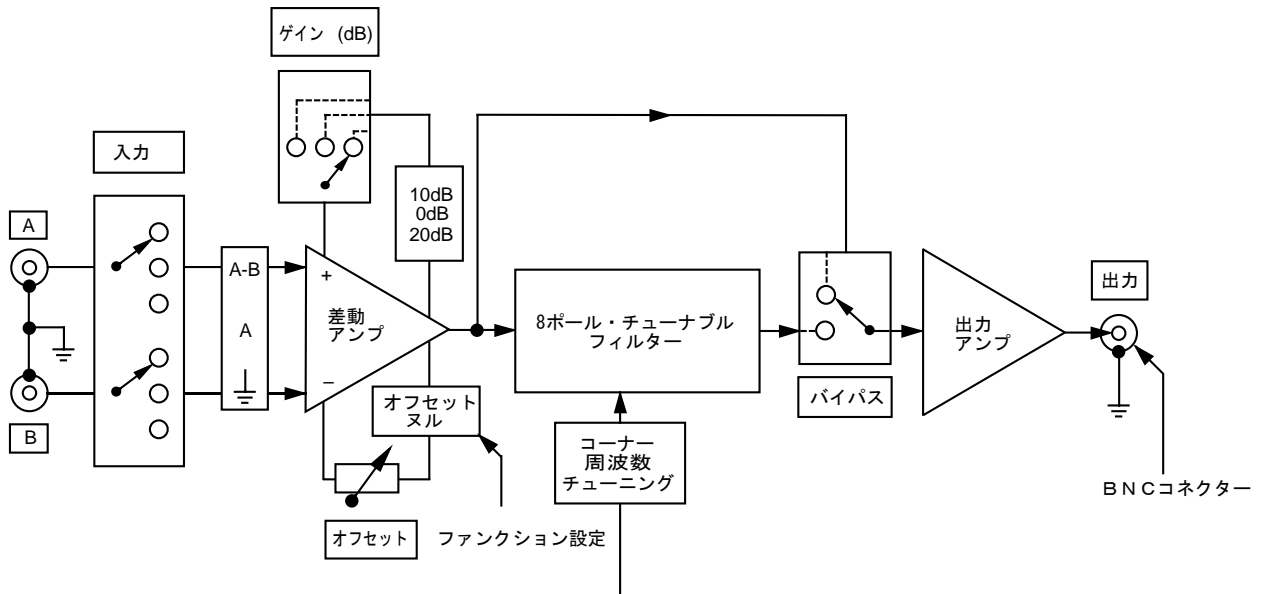
Model 950

8 ポール

10Hz ~ 50KHz シングル・チャンネル

周波数可変アクティブフィルター

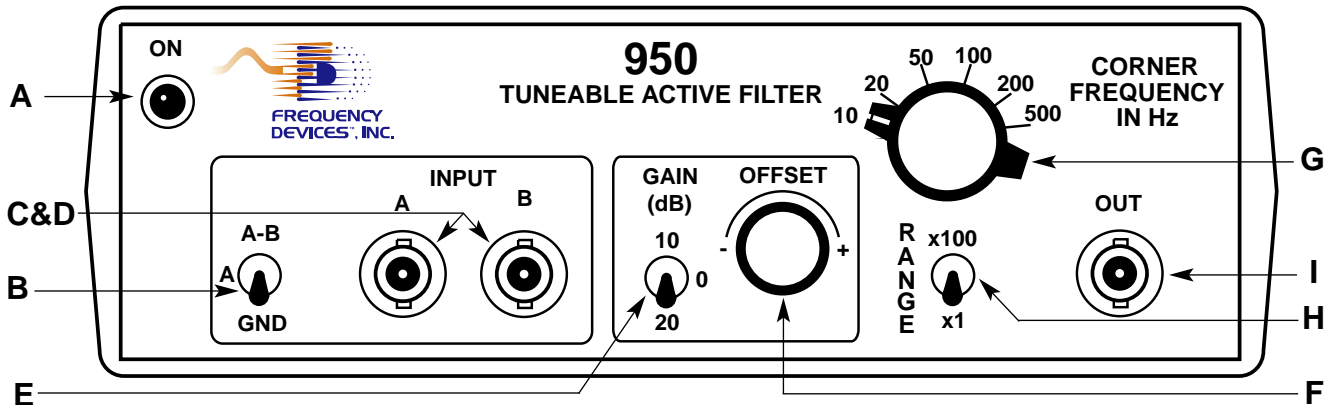
ブロック・ダイアグラム



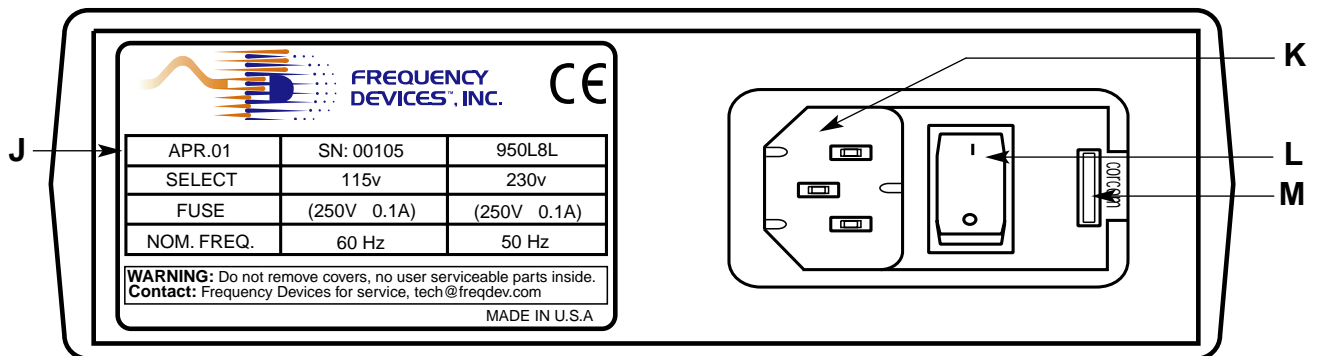


フロント&リアパネル概要

フロント・パネル



リア・パネル



フロントパネル

- A. パワーステータスランプ :**
この赤色LEDは、モデル950の装置のアナログ・フィルター回路への電源が作動状態かどうかを示します。
- B. 入力スイッチ :**
この3ポジション・トグルSWにより、シングル・エンド入力(A)、差動入力(AB)または(A)と(B)入力ターミナルをアースすることにより入力ゼロである(GND)を選択する。
- C. & D :**
(A) または(B)入力ターミナルシールドされたペアのメス型BNCコネクタは、入力信号の入力部(A)と(B)。装置は、入力(A)にノン・インバートゲインを、入力(B)には同等の反対のインバート・ゲインを適用します。ゲイン・スイッチは、0、10または0dBの差動ゲインの選択をします。BNCのシールドは、内部で装置グラウンドに接続されています。
- E. ゲイン・スイッチ :**
この3-ポジショントグルポジショントグル・スイッチは、0、10または20dBの全体的なフィルター・ゲインを選択します。

- F. オフセット調整 :**
この調整は、装置自身の回路から発生するオフセットをゼロに合わせるためのものであり、DC入力信号を除去するための広範囲なオフセット調整をするものではありません。
- G. コーナー周波数選択スイッチ :**
10-500Hz: この6-ポジションロータリー式スイッチは、コーナー周波数のデジット数値を選択します。選択可能なスイッチの数値は、10、20、50、100、200および500です。
- H. マルチプライヤー選択スイッチ :**
この2ポジション・トグル・スイッチは、コーナー周波数セレクター・スイッチの1あるいは100xのマルチプライヤーの選択をします。
- I. 出力ターミナル :**
このターミナルは、メス型BNCコネクタです。BNCのシールドは、内部で装置グラウンドに接続されています。

リアパネル

- J. 識別ラベル :**
このラベルは、製造の日付、シリアル番号、フィルター・タイプと操作の電源必要条件が記載されています。
- K. 電源接続 :**
電源プラグ位置を示します。
- L. 電源オン / オフ・スイッチ :**
電源回路のON/OFFを行うパネル・パワーモジュールの2-ポジション・トグル・スイッチです。
- M. 電圧選択モジュール :**
115V作動電源モジュール・ウインドウは、作動電圧(115Vまたは230V)を表します。出荷時は、電圧ウインドウは、115Vのポジションに設定されています。



初期設定

入力電源電圧SWの確認をする。
(110Vあるいは220V)

電源SWをONにする。
電源ステータスランプが点灯していることを確認する。

熱平衡状態になるまで、約3分間ウォーミングアップさせる。

初期設定あるいは操作テストをするために下記のようにフロントパネルから設定する。

- a) 任意のコーナー周波数をコーナー周波数SWとマルチプライヤーSWで設定する。
- b) オフセットを中間レンジに設定する。
- c) ゲインSWを任意の値に設定する。
- d) バイパスSWをOUTに設定する。
- e) 入力SWをグラウンドに設定(⚡)

装置のフロントパネルの出力(OUT)からオシロスコープのDCカップル入力部に接続して10mV/CMあるいはそれ以上の感度レベルに設定する。あるいはデジタルボルトメータでもよい。

スコープ上でゼロボルトになるようオフセットを調整する。コーナー周波数、ゲインおよびバイパスモードの設定変更により、ゼロであるべきDC出力オフセットがわずかながら、ずれることもあります。この設定状態のまま、入力SWを(A-B)に設定して入力(A)と(B)の入力部に+5VDC信号を入力させます。

OUT端子での測定電圧は、5-5=0VDCになるはずですが、このように初期のテストと調整を行います。

コーナー周波数選択

コーナー周波数を選択するために、任意の値になるよう、コーナー周波数SWとマルチプライヤーSWで設定します。

任意の入力特性特性をフィルタリングの必要な信号源に供給している間、装置は一般的な電氣的干渉を除去する差動入力アンプを利用しています。

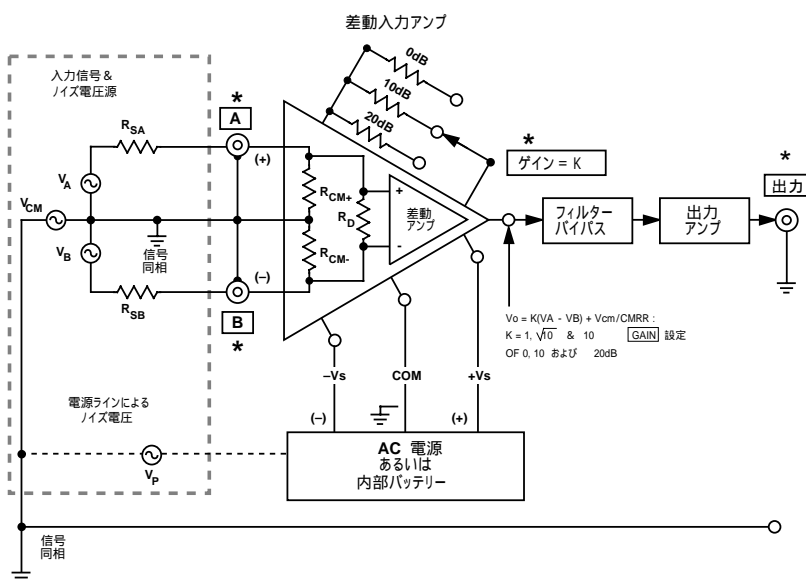
差動入力 :

差動入力モードは、2つの電圧を測定するよりも2つの間の電圧差するようにデザインされています。ストレインゲージ、サーモカップルそして様々なタイプのトランス・デューサを利用するブリッジ回路は、電圧レベル基準とノイズ電圧をしばしば上回るミリボルト・オーダの異なるフルスケール出力電圧を発生させます。

重要ファクター CMRR :

実際に使用される環境で、各々の信号と電源帰還コンダクターは、純コンダクター抵抗と電氣的電流レベルに一致した干渉電圧を発生させます。その様な干渉電圧が、同相信号としてアンプリファイアに現れ、そのようなものを取り除かなければなりません。

フィルターの差動入力アンプリファイアと外部信号とエラー源間の相関関係





FREQUENCY
DEVICES™, INC.

Model 950

8 ポール

10Hz ~ 50kHz シングル・チャンネル
周波数可変アクティブフィルター

仕様 (@25)

入力特性

入力インピーダンス	
差動	2 M // 47pF
シングル・エンド	1 M // 47pF
入力電圧:	
リニア差動 *	20V p-p
最大安全差動	連続 +/-75V以内
最大安全同相	連続 +/-75V以内
バイアス電流	20nA 最大; 4nA 実測
同相除去比率	
2K ソースアンバランス & ゲイン0dB	>60dB, DC ~ 50kHz

出力特性

フルパワーバンド幅	DC ~ 50kHz
相対出力	10V p-p : RL = 50
	20V p-p : RL = 2K
短絡出力電流	+/-100 mA 連続
	+/-200 mA 故障無し
出力保護回路	短絡回路からグラウンドへのみ
出力インピーダンス	50
オフセット電圧	フロントパネルでゼロに調整 (範囲 +/-500mVdc)

パワーサプライ

電力	6W 最大
リアパネルで変更:	
110V	105 - 125Vac @ 50/60Hz
220V	210 - 250Vac @ 50Hz
ヒューズ	0.1 A

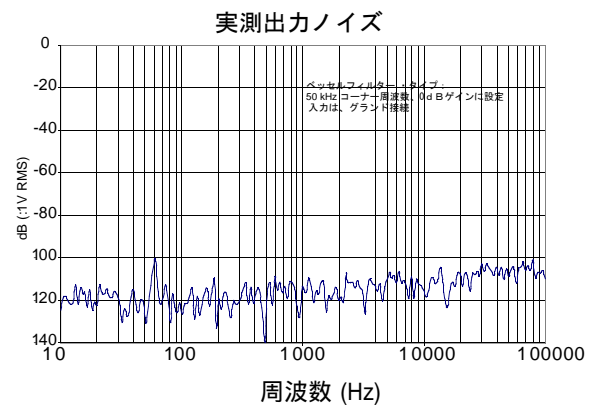
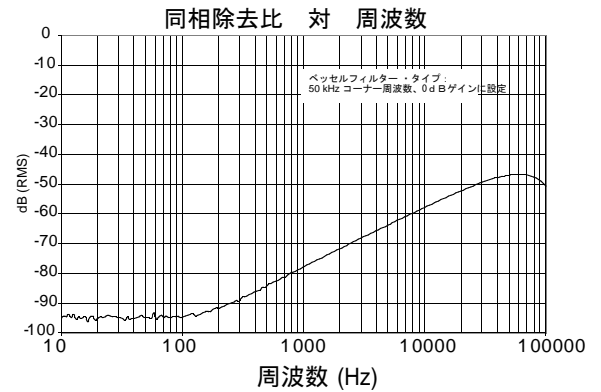
温度

操作温度範囲	
バッテリー時	+5 °C - +50 °C
A C 電源時	0 °C - +50 °C
保存温度範囲	
	-25 °C - +70 °C

メカニカル

形状	6.03cmH x 17.75cmW x 21.08cmD
重量	0.68 kg
ケース材質	ABSプラスチック
色	PCボーン

* 信号+同相電圧は、リニア出力に対して20Vを超えてはならない





ローパス・フィルター

ハイパス・フィルター

Model	950L8B	950L8L	Model	950H8B
伝達関数	8-ポール、バターワース	8-ポール、ベッセル	伝達関数	8-ポール、バターワース
カットオフ周波数レンジ fc	10 Hz ~ 50.0 KHz	10 Hz ~ 50.0 KHz	カットオフ周波数レンジ fc	10 Hz ~ 50.0 KHz
伝達関数特性	クリックして参照 P7	クリックして参照 P8	伝達関数特性	クリックして参照 P9
通過帯域リップル (理論値)	0.0 dB	0.0 dB	通過帯域リップル (理論値)	0.0 dB
DC 電圧ゲイン (ノンインパート)	0 ± 0.2 dB 最大 0 ± 0.1 dB 実測	0 ± 0.2 dB 最大 0 ± 0.1 dB 実測	DC 電圧ゲイン (ノンインパート)	0 ± 0.2 dB - 100KHz 0 ± 0.1 dB - 120KHz
ストップ帯域減衰傾度	48 dB/オクターブ	48 dB/オクターブ	ストップ帯域減衰傾度	48 dB/オクターブ
カットオフ周波数	fc ± 0.05% 実測 fc ± 2% 最大	fc ± 0.05% 実測 fc ± 2% 最大	カットオフ周波数	fc ± 0.05% 実測 fc ± 2% 最大
安定度	± 0.01% / 実測 ± 0.02% / 最大	± 0.01% / 実測 ± 0.02% / 最大	安定度	± 0.01% / 実測 ± 0.02% / 最大
振幅	-3 dB	-3 dB	振幅	-3 dB
位相	-360 °	-182 °	位相	-360 °
フィルター減衰(理論値)	0.12 dB 0.80 fc 3.01 dB 1.00 fc 60.0 dB 2.37 fc 80.0 dB 3.16 fc	1.91 dB 0.80 fc 3.01 dB 1.00 fc 60.0 dB 4.52 fc 80.0 dB 6.07 fc	フィルター減衰(理論値)	0.00 dB 2.00 fc 3.01 dB 1.00 fc 60.0 dB 0.42 fc 80.0 dB 0.31 fc
全高調波歪 @ 1 kHz	< - 90 dB 実測	< - 90 dB	全高調波歪 @ 1 kHz	< - 88 dB
狭帯域ノイズ (5 Hz ~ 100 kHz)	50 μ Vrms 実測	50 μ Vrms	狭帯域ノイズ (5 Hz ~ 100 kHz)	100 μ Vrms 実測



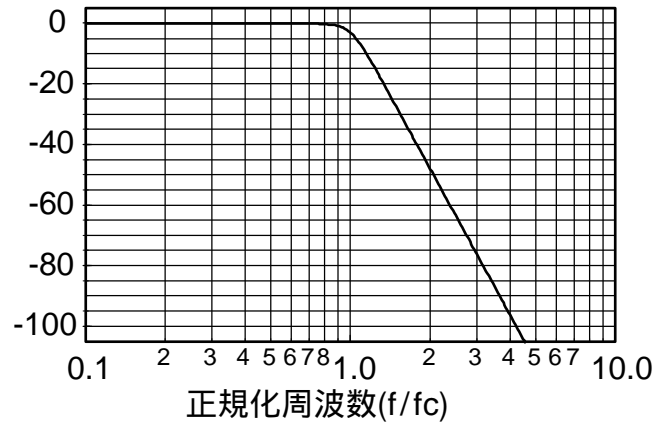
バターワース

ローパス

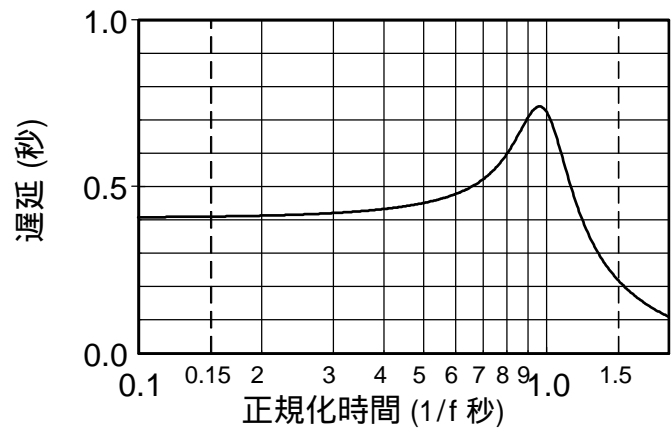
理論伝達関数

f/fc (Hz)	振幅 (dB)	位相 (度)	遅延 ¹ (秒)
0.00	0.00	0.00	.816
0.10	0.00	-29.4	.819
0.20	0.00	-59.0	.828
0.30	0.00	-89.1	.843
0.40	0.00	-120	.867
0.50	0.00	-152	.903
0.60	-0.001	-185	.956
0.70	-0.014	-221	1.04
0.80	-0.121	-261	1.19
0.85	-0.311	-283	1.29
0.90	-0.738	-307	1.40
0.95	-1.58	-333	1.48
1.00	-3.01	-360	1.46
1.10	-7.48	-408	1.17
1.20	-12.9	-445	.873
1.30	-18.2	-472	.672
1.40	-23.4	-494	.540
1.50	-28.2	-511	.448
1.60	-32.7	-526	.380
1.70	-36.9	-539	.328
1.80	-40.8	-550	.287
1.90	-44.6	-560	.253
2.00	-48.2	-568	.226
2.25	-56.3	-586	.174
2.50	-63.7	-600	.139
2.75	-70.3	-611	.113
3.00	-76.3	-621	.094
3.25	-81.9	-629	.080
3.50	-87.1	-635	.069
4.00	-96.3	-646	.052
5.00	-112	-661	.033
6.00	-125	-671	.023
7.00	-135	-678	.017
8.00	-144	-683	.013
9.00	-153	-687	.010
10.0	-160	-691	.008

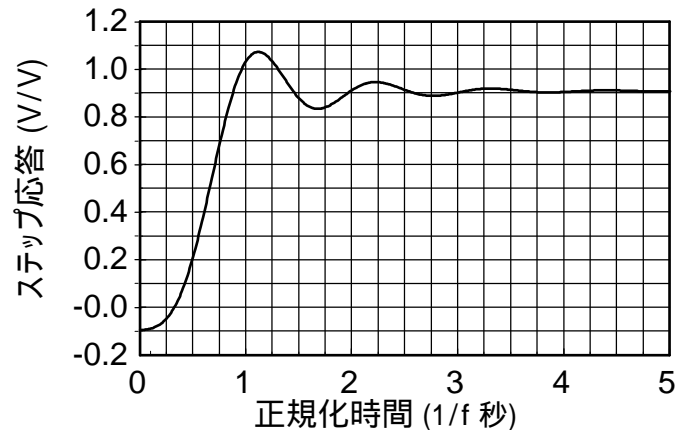
周波数応答



遅延 (正規化)



ステップ応答



注1. 正規化グループ遅延;
上記の遅延データは、1.0Hzのカットオフ周波数に正規化された
ものです。実際の遅延は、正規化遅延を実際のカットオフ周波
数で割った値になります。

$$\text{実際の遅延} = \frac{\text{正規化遅延}}{\text{実際のコーナー周波数 (fc) / Hz}}$$



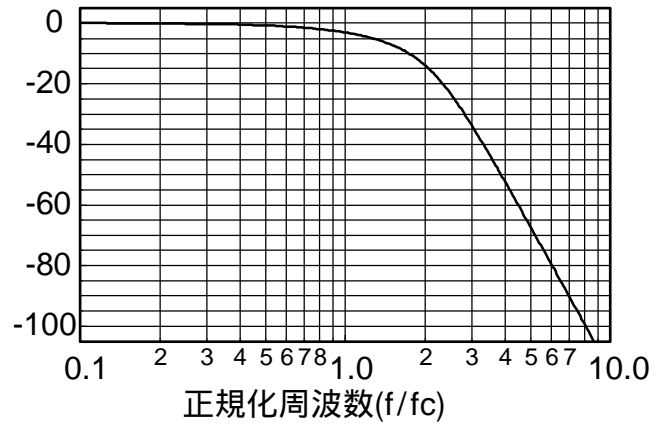
ベッセル

ローパス

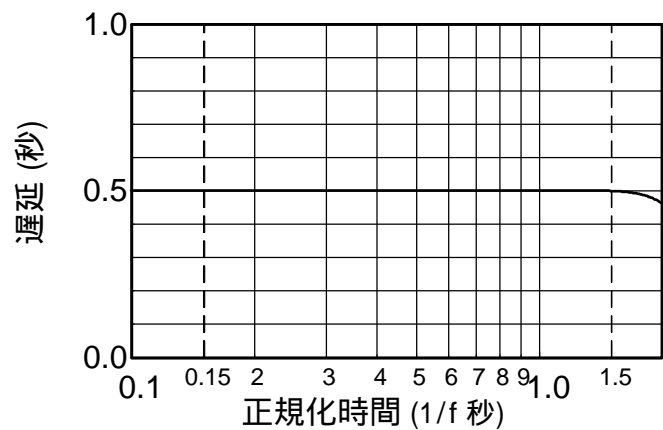
理論伝達関数

f/fc (Hz)	振幅 (dB)	位相 (度)	遅延 ¹ (秒)
0.00	0.00	0.00	.506
0.10	-0.029	-18.2	.506
0.20	-0.117	-36.4	.506
0.30	-0.264	-54.7	.506
0.40	-0.470	-72.9	.506
0.50	-0.737	-91.1	.506
0.60	-1.06	-109	.506
0.70	-1.45	-128	.506
0.80	-1.91	-146	.506
0.85	-2.16	-155	.506
0.90	-2.42	-164	.506
0.95	-2.71	-173	.506
1.00	-3.01	-182	.506
1.10	-3.67	-200	.506
1.20	-4.40	-219	.506
1.30	-5.20	-237	.506
1.40	-6.10	-255	.505
1.50	-7.08	-273	.504
1.60	-8.16	-291	.502
1.70	-9.36	-309	.498
1.80	-10.7	-327	.492
1.90	-12.1	-345	.482
2.00	-13.7	-362	.468
2.25	-18.1	-402	.417
2.50	-23.1	-436	.352
2.75	-28.3	-465	.291
3.00	-33.4	-489	.241
3.25	-38.3	-509	.201
3.50	-43.1	-526	.170
4.00	-51.8	-552	.126
5.00	-66.8	-587	.077
6.00	-79.2	-610	.052
7.00	-89.8	-626	.038
8.00	-99.0	-638	.029
9.00	-107	-647	.023
10.0	-114	-655	.018

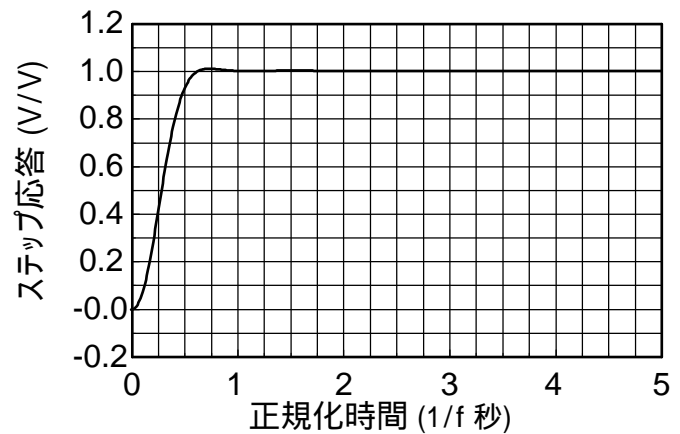
周波数応答



遅延 (正規化)



ステップ応答



注1. 正規化グループ遅延;

上記の遅延データは、1.0Hzのカットオフ周波数に正規化されたものです。実際の遅延は、正規化遅延を実際のカットオフ周波数で割った値になります。

$$\text{実際の遅延} = \frac{\text{正規化遅延}}{\text{実際のコーナー周波数 (fc) / Hz}}$$



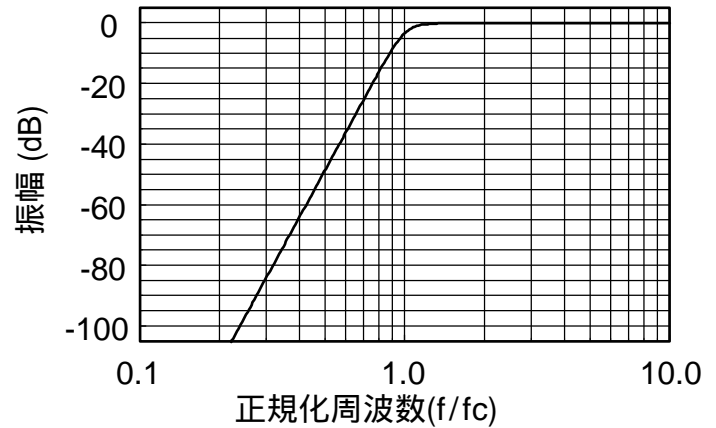
バターワース

ハイパス

理論伝達関数

f/fc (Hz)	振幅 (dB)	位相 (度)	遅延 ¹ (秒)
0.10	-160	691	0.819
0.20	-112	661	0.828
0.30	-83.7	631	0.843
0.40	-63.7	600	0.867
0.50	-48.2	568	0.903
0.60	-35.5	535	.956
0.70	-24.8	499	1.04
0.80	-15.6	459	1.19
0.85	-11.6	437	1.29
0.90	-8.06	413	1.40
0.95	-5.15	386	1.48
1.00	-3.01	360	1.46
1.20	-0.229	275	0.873
1.40	-0.020	226	0.540
1.60	-0.002	194	0.380
1.80	0.00	170	0.287
2.00	0.00	152	0.226
2.50	0.00	120	0.139
3.00	0.00	99.2	0.094
4.00	0.00	74.0	0.052
5.00	0.00	59.0	0.033
6.00	0.00	49.0	0.023
7.00	0.00	42.1	0.017
8.00	0.00	36.8	0.013
9.00	0.00	32.7	0.010
10.0	0.00	29.4	0.008

周波数応答



注1. 正規化グループ遅延;

上記の遅延データは、1.0Hzのカットオフ周波数に正規化されたものです。実際の遅延は、正規化遅延を実際のカットオフ周波数で割った値になります。

$$\text{実際の遅延} = \frac{\text{正規化遅延}}{\text{実際のコーナー周波数 (fc) / Hz}}$$