

フィルターモジュール (-24dB/oct、ローパス、ハイパス、バンドパスフィルタ)

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第三者に対して使用することはできません。

本マニュアルに記載の内容は製作上級者の方には不要なものが多く含まれますが、製作の前に必ず読んでいただきますようお願いします。

1. はじめに

4 次のフィルターモジュールで、ローパス、ハイパス、バンドパスの回路を組むことができます。定数設計の自由度は高いので、各自の好みにあわせて設定すればよいでしょう。

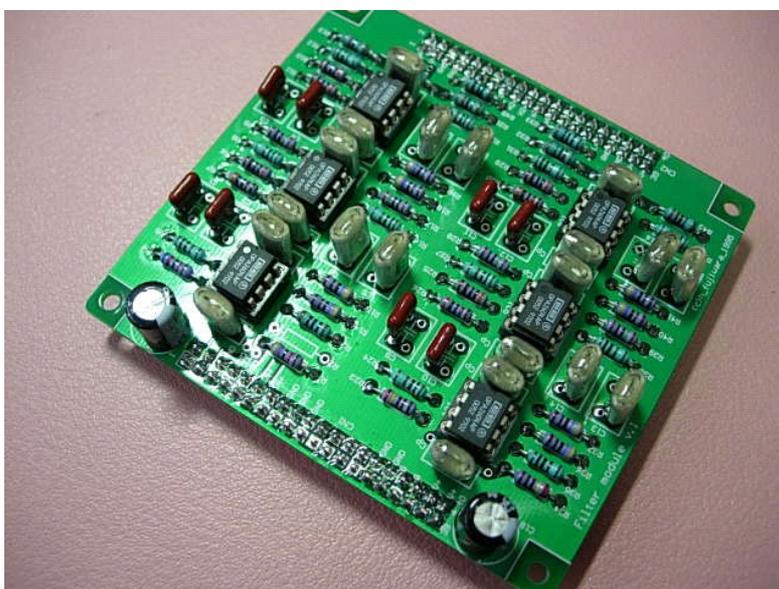


図 完成例

2. 機能ブロック

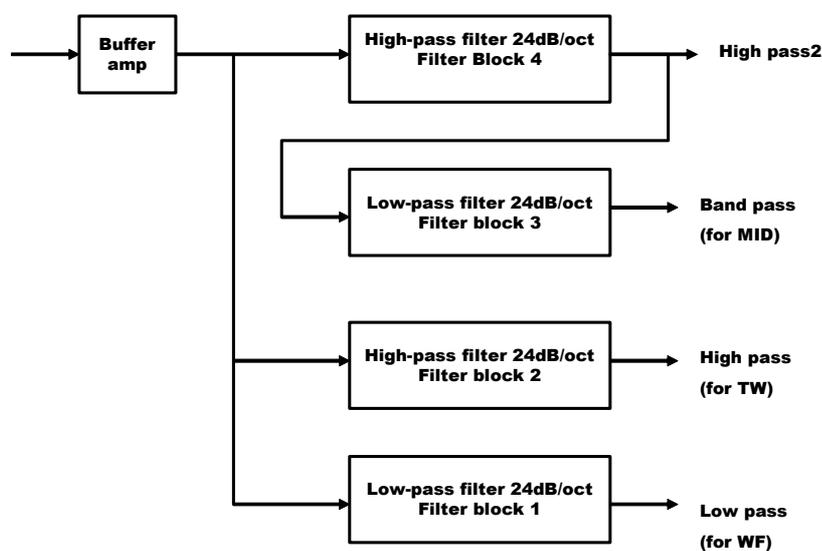
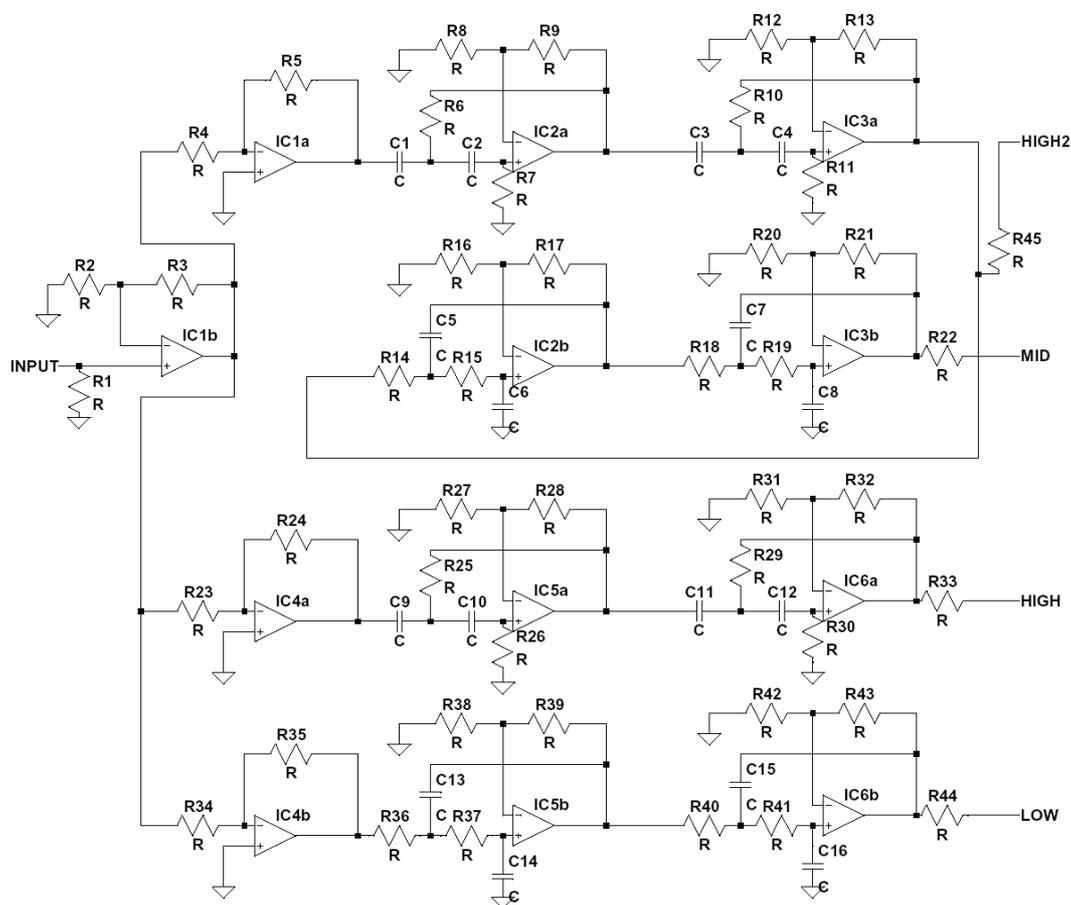


図 機能ブロック

表 コネクタピン配置

CN1				CN2			
Pin		機能	説明	Pin		機能	説明
1	2	V-	負電源入力 (-15V)	1	2	V-	負電源入力 (-15V)
3	4	V-	負電源入力 (-15V)	3	4	V-	負電源入力 (-15V)
5	6	GND	電源グランド	5	6	GND	電源グランド
7	8	GND	電源グランド	7	8	GND	電源グランド
9	10	GND	電源グランド	9	10	M+	バンドパス出力
11	12	IN+	信号入力	11	12	M+	バンドパス出力
13	14	IN+	信号入力	13	14	GND	電源グランド
15	16	GND	電源グランド	15	16	GND	電源グランド
17	18	GND	電源グランド	17	18	H2+	ハイパス 2 出力
19	20	GND	電源グランド	19	20	H2+	ハイパス 2 出力
21	22		未接続	21	22	H+	ハイパス出力
23	24		未接続	23	24	H+	ハイパス出力
25	26		未接続	25	26	GND	電源グランド
27	28		未接続	27	28	GND	電源グランド
29	30	GND	電源グランド	29	30	L+	ローパス出力
31	32	GND	電源グランド	31	32	L+	ローパス出力
33	34	GND	電源グランド	33	34	GND	電源グランド
35	36	GND	電源グランド	35	36	GND	電源グランド
37	38	V+	正電源入力 (+15V)	37	38	V+	正電源入力 (+15V)
39	40	V+	正電源入力 (+15V)	39	40	V+	正電源入力 (+15V)

3. 回路図



回路図

○回路定数設計例

(1) ハイパスフィルタの場合

-24dB/oct のバターワース特性 : f_c を -3dB 位置で基準化するために、1 段目に 1.15、2 段目に 2.2 のゲインを持たせます。そのままではゲインを持ってしまいますので、入力段の反転増幅器で 1/2.5 にしています。この回路構成で $f_c = 1 / (2 \pi RC)$ となります。C、Rとも同一定数ですので揃えるのも楽でしょう。なお R33 は出力保護抵抗でフィルタ定数とは関係ありません。

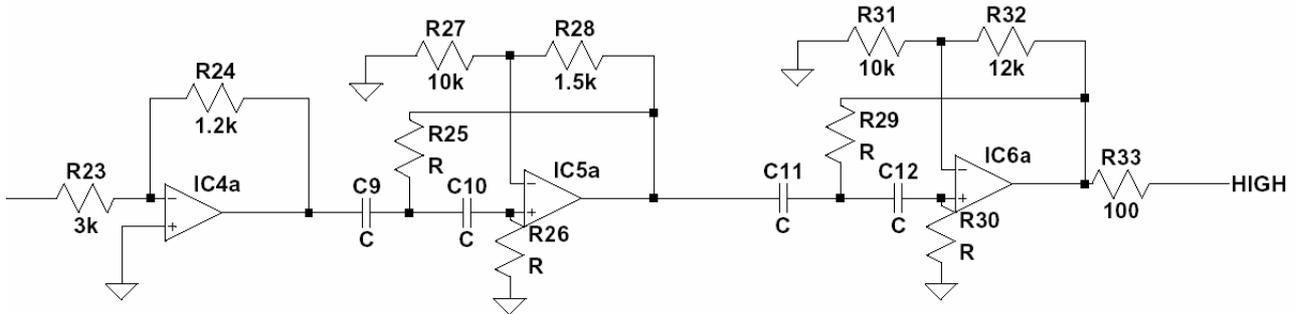


図 ハイパスフィルタ

計算例 ($C_9=C_{10}=C_{11}=C_{12}=C$, $R_{25}=R_{26}=R_{29}=R_{30}=R$)

(a) $f_c=350\text{Hz}$ とする場合

$C=0.022\mu\text{F}$ とすると $R=20.67\text{k}\Omega$ 。E24 系列で $R=20\text{k}\Omega$ とすれば $f_c=362\text{Hz}$ 。

(b) $f_c=2500\text{Hz}$ とする場合

$C=0.01\mu\text{F}$ とすると $R=6.367\text{k}\Omega$ 。E24 系列で $R=6.2\text{k}\Omega$ とすれば $f_c=2567\text{Hz}$ 。

(1) ローパスフィルタの場合

ハイパスフィルタと計算方法はまったく同じです。

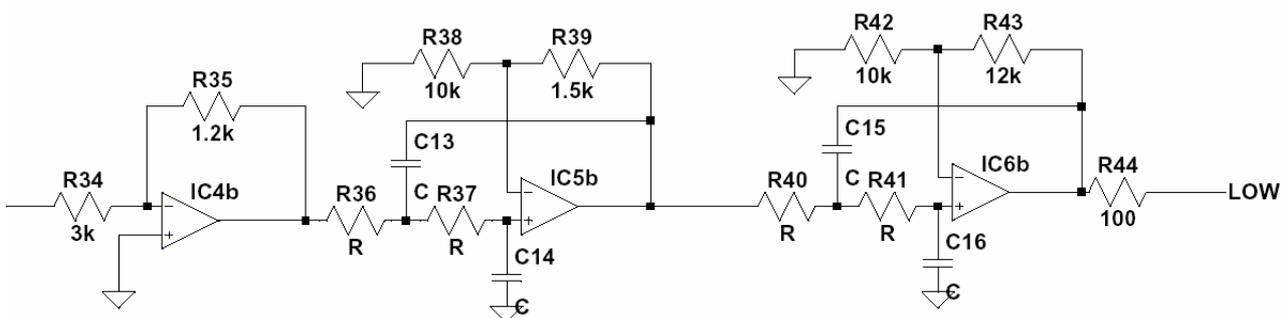


図 ローパスフィルタ

計算例 ($C_{13}=C_{14}=C_{15}=C_{16}=C$, $R_{36}=R_{37}=R_{40}=R_{41}=R$)

(a) $f_c=350\text{Hz}$ とする場合

$C=0.022\mu\text{F}$ とすると $R=20.67\text{k}\Omega$ 。E24 系列で $R=20\text{k}\Omega$ とすれば $f_c=362\text{Hz}$ 。

(b) $f_c=2500\text{Hz}$ とする場合

$C=0.01\mu\text{F}$ とすると $R=6.367\text{k}\Omega$ 。E24 系列で $R=6.2\text{k}\Omega$ とすれば $f_c=2567\text{Hz}$ 。

4. 部品表

○設計条件： 3WAY 用チャンネルデバイダ ($f_c=340\text{Hz}$ 、 3400Hz -3dB クロス)

表 部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1	1/4W 金属皮膜	47k Ω	1	
	R2	1/4W 金属皮膜	(不要)	0	
	R3	1/4W 金属皮膜	100	1	
	R4	1/4W 金属皮膜	6.2k	1	
	R5	1/4W 金属皮膜	1k	1	
	R8, 16, 27, 38	1/4W 金属皮膜	10k	4	
	R9, 17, 28, 39	1/4W 金属皮膜	1.5k	4	
	R12, 20, 31, 42	1/4W 金属皮膜	10k	4	
	R13, 21, 32, 43	1/4W 金属皮膜	12k	4	
	R6, 7, 10, 11	1/4W 金属皮膜	10k	4	
	R14, 15, 18, 19	1/4W 金属皮膜	6.8k	4	
	R25, 26, 29, 30	1/4W 金属皮膜	6.8k	4	
	R36, 37, 40, 41	1/4W 金属皮膜	10k	4	
	R22, 33, 44, 45	1/4W 金属皮膜	100	4	
	R23, 34	1/4W 金属皮膜	3k	2	
	R24, 35	1/4W 金属皮膜	1.2k	2	
コンデンサ	C1, 2, 3, 4	フィルムコンデンサ	0.047 μF	4	
	C5, 6, 7, 8	フィルムコンデンサ	6800pF	4	
	C9, 10, 11, 12	フィルムコンデンサ	6800pF	4	
	C13, 14, 15, 16	フィルムコンデンサ	0.047 μF	4	
	C17, 18	電解コンデンサ	680 $\mu\text{F}/25\text{V}$	2	
IC	IC1~6	DUAL オペアンプ	OPA2134 など	6	

