

オーディオサウンドコントロール

BH3863F / BH3863S

BH3863F / BH3863Sは、ミニコンポ用サウンドコントロールIC です。切り換えは抵抗ラダー方式で切り換え時のDCオフセットを小さくおさえる構成となっております。また制御は2線シリアル方式です。パッケージはコンパクトなSOP24とSDIP24 です。

●用途

ミニコンポ、マイクロコンポ、TV、CDラジカセ

●特長

- 1) マイコンからのシリアルコントロールで、ボリューム、トーン、バスブーストの制御が可能。
- 2) ボリュームは左右独立制御が可能。
- 3) 抵抗ラダー型のボリュームを用い、BiCMOS プロセスで低歪率、低雑音。
- 4) バスブースト内蔵。

●絶対最大定格 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
印加電圧	V _{cc}	- 0.3 ~ 10.0	V
許容損失	P _d	550 *	mW
動作温度範囲	T _{opr}	- 40 ~ + 85	
保存温度範囲	T _{stg}	- 55 ~ + 125	

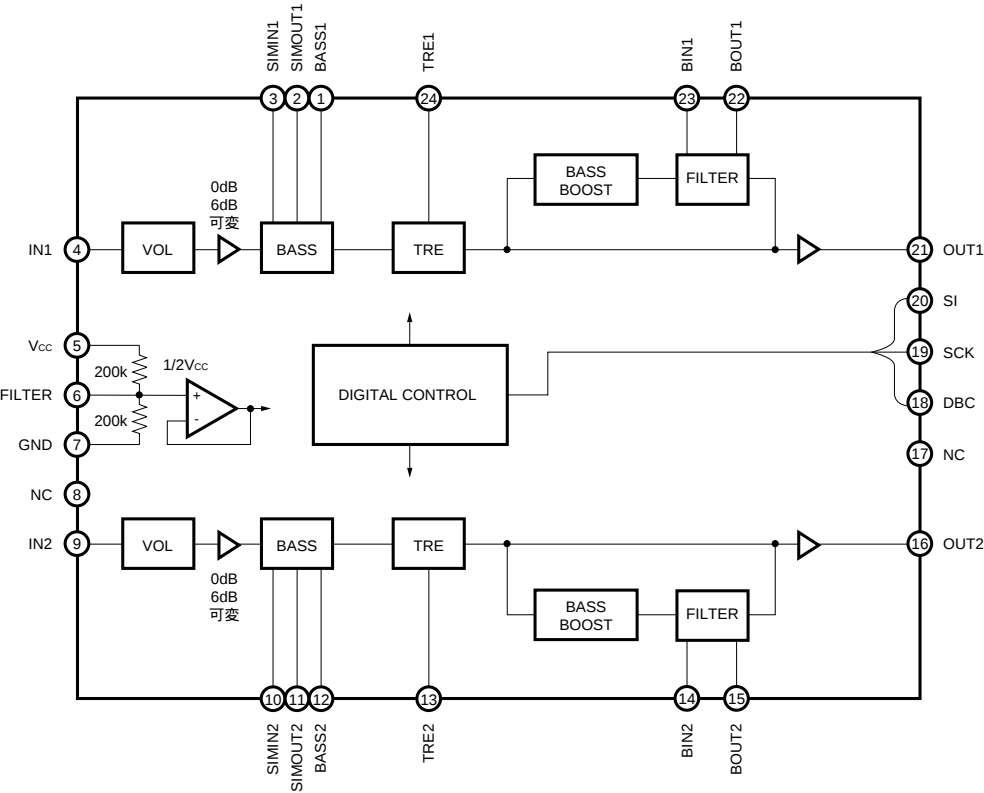
* Ta = 25 °以上で使用する場合は、1 につき5.5mWを減じる。
50mm × 50mm × 1.6mm 基板実装時。

●推奨動作条件 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
電源電圧	V _{cc}	7.0	9.0	9.5	V

オーディオ用 IC

●ブロックダイアグラム



●各端子説明

Pin No.	Symbol	機 能
1	BASS1	1ch 低域フィルタ設定端子
2	SIMOUT1	1ch 低域フィルタ設定端子
3	SIMIN1	1ch 低域フィルタ設定端子
4	IN1	1ch 信号入力端子
5	Vcc	電源端子
6	FILTER	フィルタ端子
7	GND	グランド端子
8	NC	
9	IN2	2ch 信号入力端子
10	SIMIN2	2ch 低域フィルタ設定端子
11	SIMOUT2	2ch 低域フィルタ設定端子
12	BASS2	2ch 低域フィルタ設定端子

Pin No.	Symbol	機 能
13	TRE2	2ch 高域フィルタ設定端子
14	BIN2	2ch バスブーストフィルタ設定端子
15	BOUT2	2ch バスブーストフィルタ設定端子
16	OUT2	2ch 信号出力端子
17	NC	
18	DBC	バスブースト切り換えリタイミング設定端子
19	SCK	シリアルクロック受信端子
20	SI	シリアルデータ受信端子
21	OUT1	1ch 信号出力端子
22	BOUT1	1ch バスブーストフィルタ設定端子
23	BIN1	1ch バスブーストフィルタ設定端子
24	TRE1	1ch 高域フィルタ設定端子

オーディオ用 IC

●電気的特性 (特に指定のない限り Ta=25°C, Vcc=9V, f=1kHz, Rg=600Ω, RL=10kΩ, BW=20~20kHz, VIN=1Vrms, ポリウム=0dB, トーン=0dB, パスブースト=0dB, ゲインセレクト=0dB)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
無信号時消費電流	I _Q	-	9	22	mA	V _{IN} =0Vrms
最大入力電圧	V _{IM}	2.2	2.5	-	Vrms	ATT=0dB, 出力THD=1%
最大出力電圧	V _{OM}	2.2	2.5	-	Vrms	出力THD=1%, BW=400~30kHz
電圧利得	G _V	-2	0	2	dB	-
全高調波歪率	THD	-	0.05	0.1	%	V _O =1Vrms
出力雑音電圧	V _{NO}	-	6	12	μVrms	R _g =0Ω *
残留雑音電圧	V _{MNO}	-	6	12	μVrms	ポリウム= -∞ *
クロストーク	CT	-	94	60	dB	-
チャンネルバランス	CB	-1.5	0	1.5	dB	CH1を基準に測定
入力インピーダンス	R _{IN1}	15.0	18.8	22.6	kΩ	-
入力インピーダンス	R _{IN2}	21.2	26.6	32.0	kΩ	ATT=-3dB(-45dB)
リップルリジェクション	RR	-	-40	-35	dB	f _{RR} =100Hz, V _{RRIN} =100mVrms
ポリウムステップ分解能	AT _{STEP}	-	1	-	dB	-
ポリウム最大減衰量	AT _{MIN}	-80	-94	-	dB	-
ポリウムステップ誤差	AT _{ERR}	-	0	-	dB	-
バスコントロールレンジ	VB	±8.5	±10.5	±12.5	dB	-
トレブルコントロールレンジ	VT	±8	±10	±12	dB	-
トーンステップ分解能	V _{STEP}	-	2	-	dB	-
パスブーストコントロールレンジ	VDB	18	20	22	dB	f=60Hz, V _{IN} =10mVrms
パスブーストステップ分解能	VD _{STEP}	-	5	-	dB	-
ロジック端子Lo時流出電流	I _D	-	1	10	μA	-

*の測定は松下通信工業製VP - 9690A (平均値検波、実効値表示) IHF - Aフィルタを使用しています。

動作仕様：入出力信号端子間の位相関係は同位相です。

耐放射線設計はしていません。

オーディオ用 IC

●測定回路図

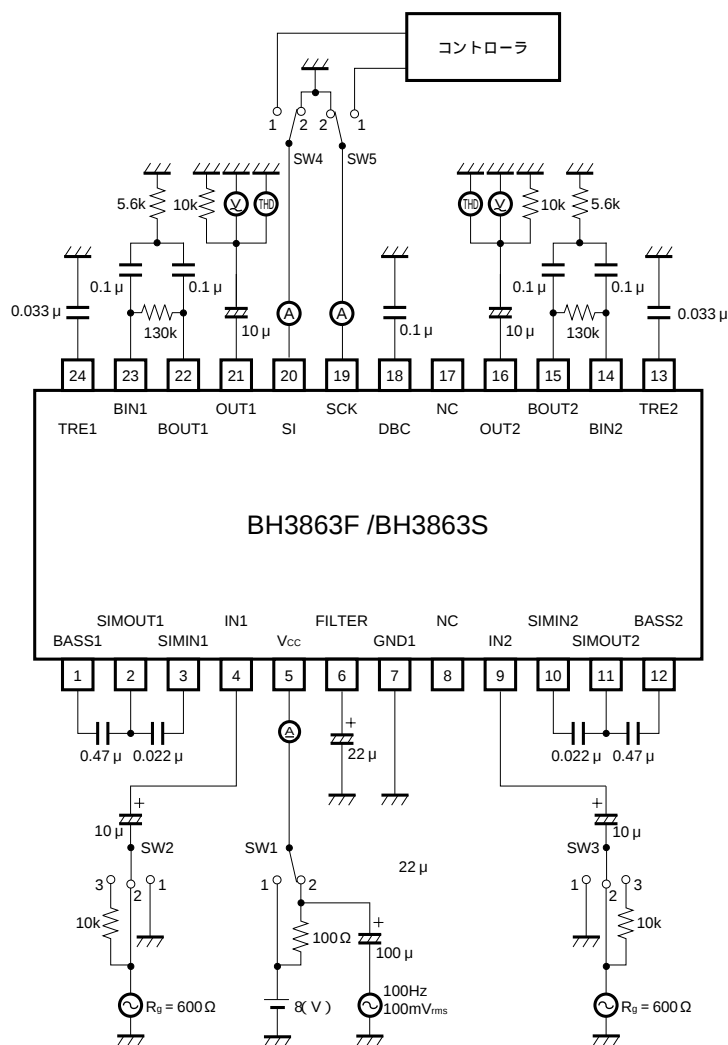


Fig.1

オーディオ用 IC

●動作説明

(1) データフォーマット

データフォーマットはFig.2に示すように28bit です。チップセレクトビットが2bitありますが、単一のコントローラで本製品を複数コントロールすることはできません。

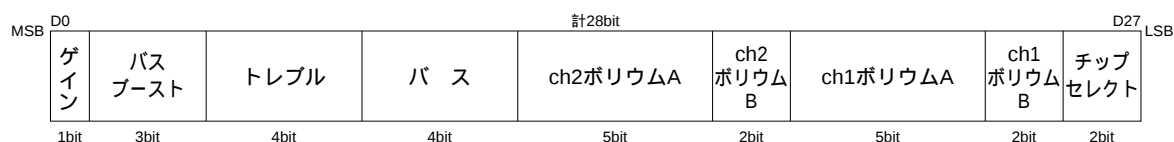


Fig.2

(2) SCK信号とSI信号のタイミング

SCKとSIのタイミングはFig.3に示すとおりです。またシュミットトリガーを内蔵しておりノイズに対するマージンを確保しております。内部はバイポーラ構成のため流出電流にご注意ください。

データはクロックの立上がりで読み込みます

ラッチはクロックの立下がりで読み込みます。

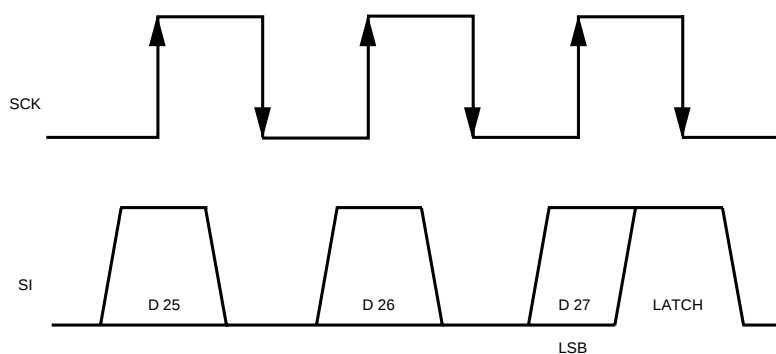


Fig. 3

(3) Power ON Reset について

電源 ON 時のシリアルコントロールの命令がくるまでの各ポリウム、トーン (バス / トレブル)、バスブーストの設定を示します。

D 0	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7	D 8	D 9	D 10	D 11	D 12	D 13	D 14	D 15	D 16	D 17	D 18	D 19	D 20	D 21	D 22	D 23	D 24	D 25	D 26	D 27
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ゲ イ ン 切 換	バスブースト 0dB			トレブル 0dB				バス 0dB				CH2 ポリウムA -∞				CH2 ポリウム B -3dB		CH1 ポリウムA -∞				CH1 ポリウム B -3dB		チップ セレクト			

オーディオ用 IC

(4) タイミングチャート
タイミングチャートを Fig.4 に示します。

シリアルデータのタイミング

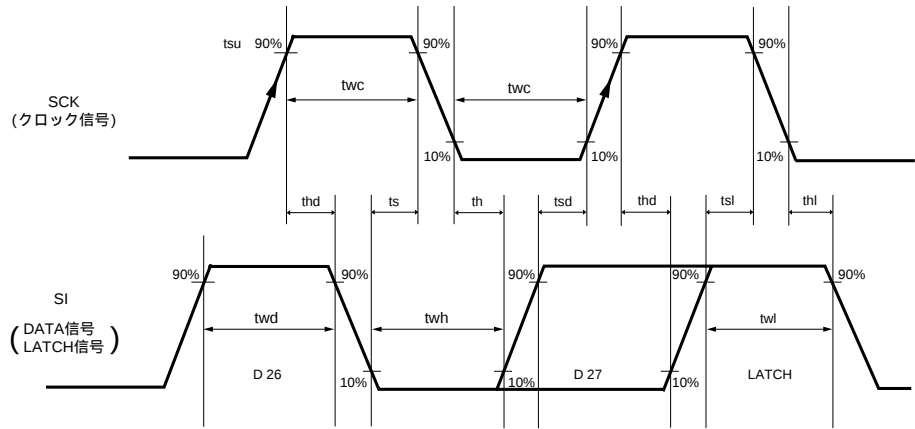


Fig. 4

タイミングチャートの定数 (Ta=25°C, Vcc=9V)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
H入力電圧	V _{IH}	2.6	3.3	6.0	V
L入力電圧	V _{IL}	-0.3	0	0.7	V
クロック幅	twc	2.0	-	-	μs
データ幅	twd	2.0	-	-	μs
ラッチ幅	twl	2.0	-	-	μs
ローホールド幅	tw	2.0	-	-	μs
セットアップ時間 (DATA→CLK)	tsd	1.0	-	-	μs
ホールド時間 (CLK→DATA)	thd	1.0	-	-	μs
セットアップ時間 (CLK→LATCH)	tsl	1.0	-	-	μs
ホールド時間 (DATA→LATCH)	thl	1.0	-	-	μs
ローセットアップ時間	ts	1.0	-	-	μs
ローホールド時間	th	1.0	-	-	μs

オーディオ用 IC

(5) データテーブル

送信データを以下に示します。

VOLUME ATTENUATION

ボリューム A

GAIN	CH1	D19	D20	D21	D22	D23
	CH2	D12	D13	D14	D15	D16
0dB		0	0	0	0	0
-2dB		0	0	0	0	1
-4dB		0	0	0	1	0
-6dB		0	0	0	1	1
-8dB		0	0	1	0	0
-10dB		0	0	1	0	1
-12dB		0	0	1	1	0
-14dB		0	0	1	1	1
-16dB		0	1	0	0	0
-18dB		0	1	0	0	1
-20dB		0	1	0	1	0
-22dB		0	1	0	1	1
-24dB		0	1	1	0	0
-26dB		0	1	1	0	1
-28dB		0	1	1	1	0
-30dB		0	1	1	1	1
-32dB		1	0	0	0	0
-34dB		1	0	0	0	1
-36dB		1	0	0	1	0
-38dB		1	0	0	1	1
-40dB		1	0	1	0	0
-42dB		1	0	1	0	1
-46dB		1	0	1	1	0
-50dB		1	0	1	1	1
-54dB		1	1	0	0	0
-58dB		1	1	0	0	1
-62dB		1	1	0	1	0
-66dB		1	1	0	1	1
-70dB		1	1	1	0	0
-74dB		1	1	1	0	1
-78dB		1	1	1	1	0
-∞		1	1	1	1	1

オーディオ用 IC

ポリウムB

GAIN	CH1	D24	D25
	CH2	D17	D18
0dB		0	0
-1dB		0	1
-2dB		1	0
-3dB		1	1

(-2dB, -3dBの設定は
-42dB以下を設定する
場合から作動)

ポリウムAとポリウムBを組み合わせることで0dBから-81dBまでを1dBステップでコントロールすることができます。

BASS, TREBLE (TONE CONTROL)

GAIN	BASS				GAIN	TREBLE			
	D4	D5	D6	D7		D8	D9	D10	D11
+10.5dB	1	1	0	1	+10dB	1	1	0	1
+8dB	1	1	0	0	+8dB	1	1	0	0
+6dB	1	0	1	1	+6dB	1	0	1	1
+4dB	1	0	1	0	+4dB	1	0	1	0
+2dB	1	0	0	1	+2dB	1	0	0	1
0dB	1	0	0	0	0dB	1	0	0	0
0dB	0	0	0	0	0dB	0	0	0	0
-2dB	0	0	0	1	-2dB	0	0	0	1
-4dB	0	0	1	0	-4dB	0	0	1	0
-6dB	0	0	1	1	-6dB	0	0	1	1
-8dB	0	1	0	0	-8dB	0	1	0	0
-10.5dB	0	1	0	1	-10dB	0	1	0	1

(注) GAINは、送信データの名称であって外付け定数によっては所定のゲインが出力されない場合があります。

BASS BOOST

GAIN	D1	D2	D3
0dB	0	0	0
5dB	0	0	1
10dB	0	1	0
15dB	0	1	1
20dB	1	0	0

(注) GAINは、送信データの名称であって、外付け定数によっては所定のゲインが出力されない場合があります。

CHIP SELECT

D26	D27
1	*

(注) 所定のデータ以外の時は、以前のデータを保持します。

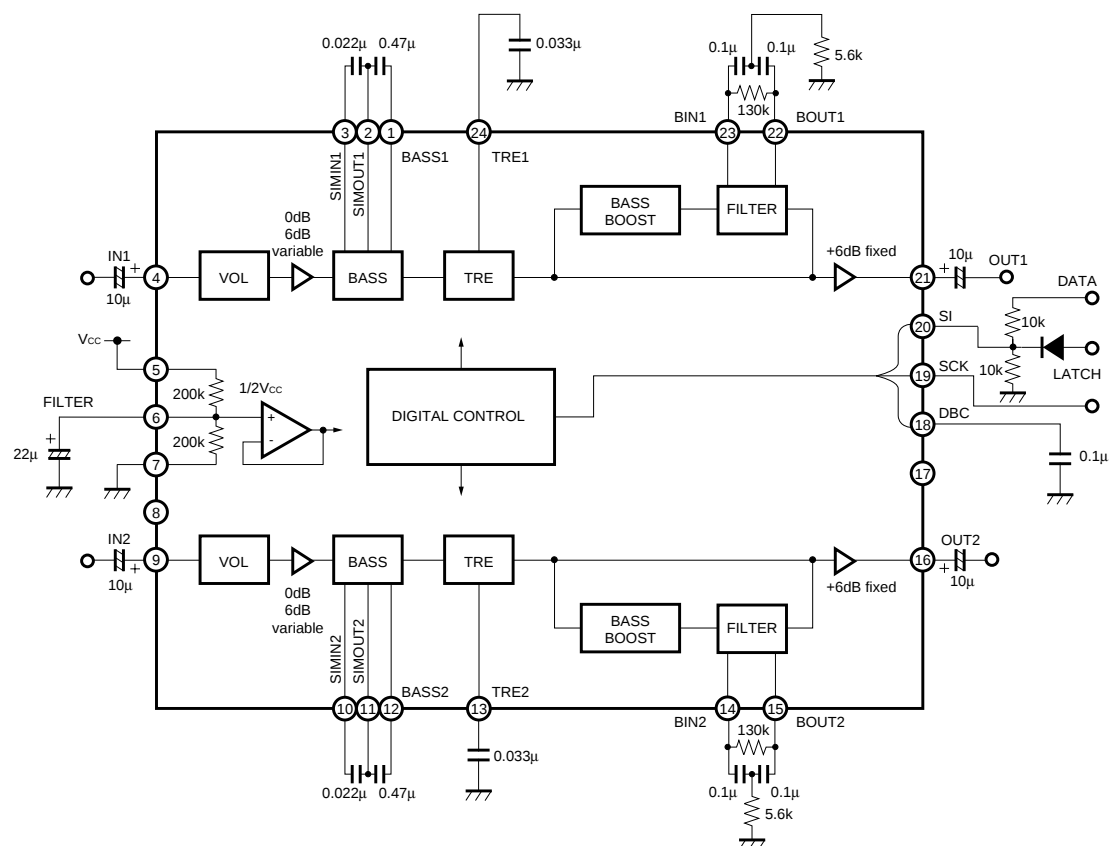
* DON'T CARE

GAIN SELECT

INPUT AMP GAIN	D0
0dB	1
6dB	0

オーディオ用 IC

●応用例



オーディオ用 IC

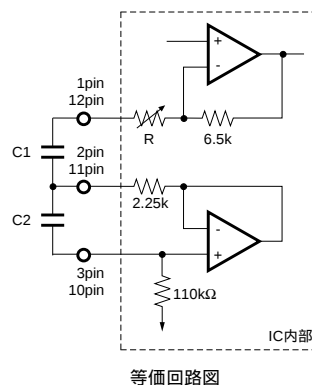
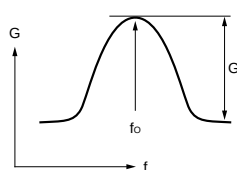
●外付け部品の説明

(1) トーンコントロールフィルタ定数の設定
低域

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{110k \times 2.25k \times C_1 \times C_2}} \quad (\text{Hz})$$

$$Q = \sqrt{\frac{110k \times C_2}{2.25k \times C_1}}$$

$$G = 20 \log \left(\frac{2.25k + R + 6.5k}{2.25k + R} \right) \quad (\text{dB})$$



(注) 式中の C_1 、 C_2 、 R は、等価回路中の定数です。また、 R については内部固定で以下の設定です。

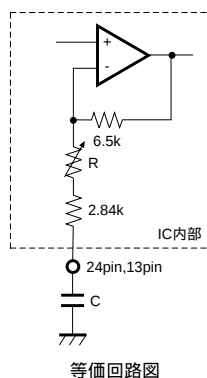
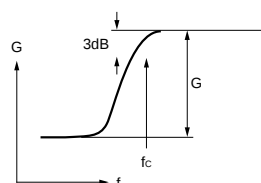
バス コントロールデータ	R (k Ω)
$\pm 10.5\text{dB}$	0
$\pm 8\text{dB}$	1.95
$\pm 6\text{dB}$	4.5
$\pm 4\text{dB}$	9.0
$\pm 2\text{dB}$	23.0
$\pm 0\text{dB}$	∞

実際のゲインは若干ずれることがあります。

高域

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times 2.84k \times C} \quad (\text{Hz})$$

$$G = 20 \log \left(\frac{2.84k + R + 6.5k}{2.84k + R} \right) \quad (\text{dB})$$



オーディオ用 IC

(注) 式中のC、Rは、等価回路中の定数です。また、Rについては内部固定で以下の設定です。

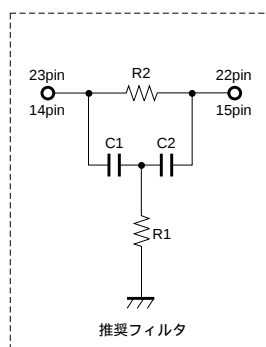
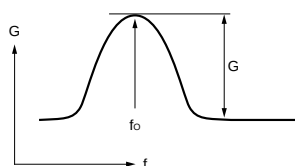
トレブル コントロールデータ	R (kΩ)
±10dB	0
±8dB	1.34
±6dB	3.6
±4dB	8.22
±2dB	22
±0dB	∞

実際のゲインは若干ずれることがあります。

(2) バスブーストフィルタ定数の設定

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{R_1 \times R_2 \times C_1 \times C_2}} \quad (\text{Hz})$$

$$G = 20 \log \left(1 + \frac{55g}{1+54t} \right) \quad (\text{dB})$$



(注) 式中のR₁、R₂、C₁、C₂は、推奨フィルタの定数です。また、gについては内部固定で以下の設定です。

バスブースト コントロールデータ	g
20dB	1
15dB	0.5
10dB	0.25
5dB	0.085
0dB	0

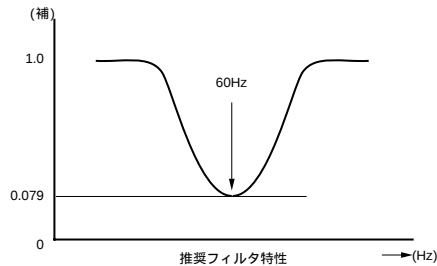
オーディオ用 IC

式中の定数について

式中の定数tは、フィルタに依存する定数で推奨フィルタでは以下のような関係となります。

$$t = 1 - \frac{1}{1 + \frac{R_1}{R_2} \left(1 + \frac{C_1}{C_2}\right)}$$

応用回路例の定数では $t=0.079$



(実際のゲインは若干ずれることがあります。)

●使用上の注意

応用例は推奨すべきものと確信しておりますが、ご使用にあたっては下記に示しました注意事項を含め、さらに特性の確認を十分にお願いします。その他外付け回路定数を変更してご使用になる時は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び当社ICのバラツキ等を考慮して十分なマージンを見て決定してください。

(1) 動作電源電圧範囲について

動作電源電圧範囲であれば、動作周囲温度の範囲で基本の回路機能動作が保証されていますが、ご使用の際には、よくご確認のうえ、定数と素子の設定、電圧設定、温度設定をお願いします。

(2) シリアルコントロールについて

SI端子、SCK端子は、高周波のデジタル信号が入力されますのでアナログ信号系のラインへ干渉しないように配線してください。干渉により、ステップ切り換えノイズが測定されるときは、各ラインのマイコン側出力端子のすぐ近くに2kΩ程度の抵抗を直列に接続してください。

(3) バスブーストステップ切り換えノイズについて

応用例におきましては、DBC(18pin)に一例としまして、定数を載せております。この定数は、信号のレベル設定、実装上の配線パターン等により変化いたします。各定数については、よくご検討、ご確認のうえ決定くださいますようお願いいたします。

●電気的特性曲線

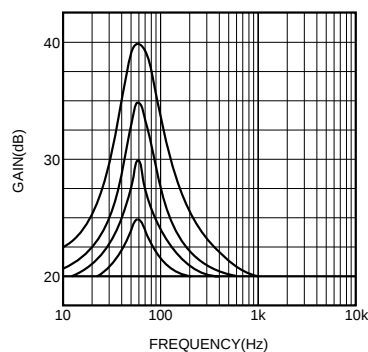


Fig.6 バスブースト周波数特性

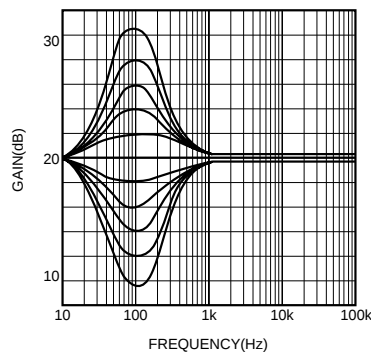


Fig.7 バス周波数特性

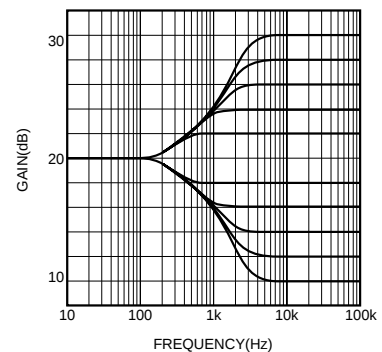
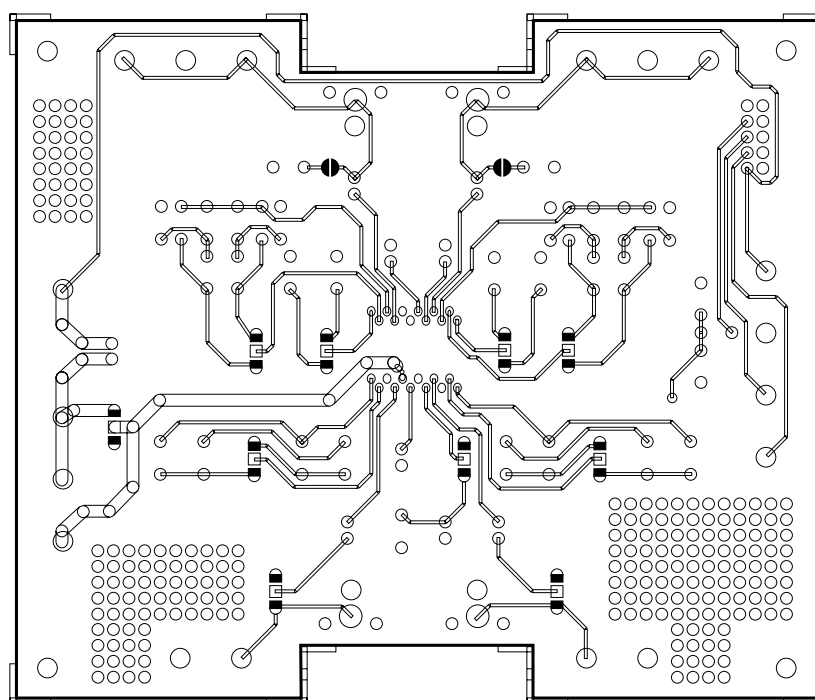
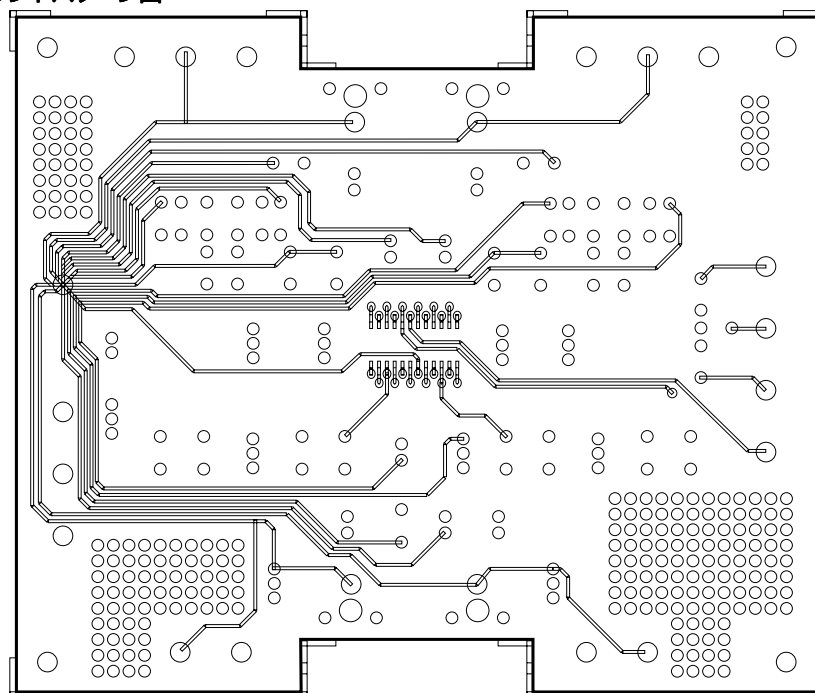


Fig.8 トレブル周波数特性

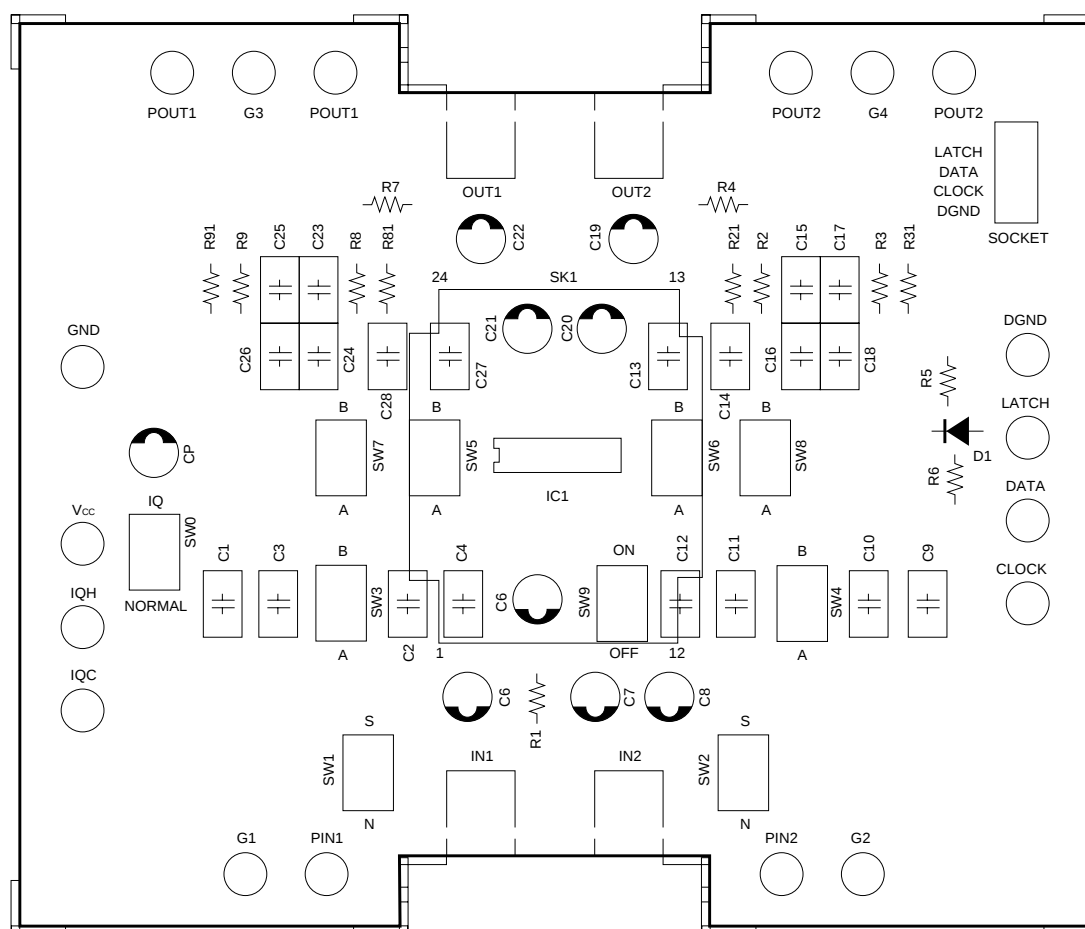
オーディオ用 IC

●応用ボードプリントパターン図



オーディオ用 IC

●応用ボード部品配置図



●外形寸法図 (Unit : mm)

