

I²C-BUS 制御サウンド・プロセッサ LSI

BD3867AS / BD3867AFV

BD3867AS / BD3867AFV は、TV 等の音量、音質制御用に開発されたサウンド・プロセッサです。VCA 方式のポリウムを採用し、チャンネルバランスに優れており、また、最大減衰量も-110dB とれるため音残りがありません。マトリクスサラウンド機能、AGC 機能も内蔵しております。

●用途

TV、CD ラジカセ、ミニコンポ、マイクロコンポ

●特長

- 1) 無信号時回路電流が少ないため、広い動作温度範囲 (-40 ~ +85°C) において使用可能。
- 2) チャンネルバランスに優れており、ポリウムを減衰させても音の定位がズレない。
- 3) ポリウム最大減衰量、ミュート減衰量が-110dB (Typ.) のため、音残りがなく、TV セットの高品質設計が実現可能。
- 4) I²C-BUS のスレーブアドレスが 4 設定可能であり、多チャンネル構成に最適。
- 5) マトリクスサラウンドのエフェクト量が 16 段階に設定可能。また、LOOP 機能も内蔵。
- 6) AGC 回路の採用による、入力ソース間の音量差の吸収と聴感上の S/N 比の向上。

●絶対最大定格 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
電源電圧	Vcc	10	V
許容損失	BD3867AS	1000 ^{*1}	mW
	BD3867AFV	820 ^{*2}	
動作温度範囲	BD3867AS	-45~+85	°C
	BD3867AFV	-45~+75	
保存温度範囲	Tstg	-55~+125	°C

*1 Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき10mWを減じる。

*2 Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき8.2mWを減じる。
(70.0mm×70.0mm×1.6mmガラスエポキシ基板実装時)

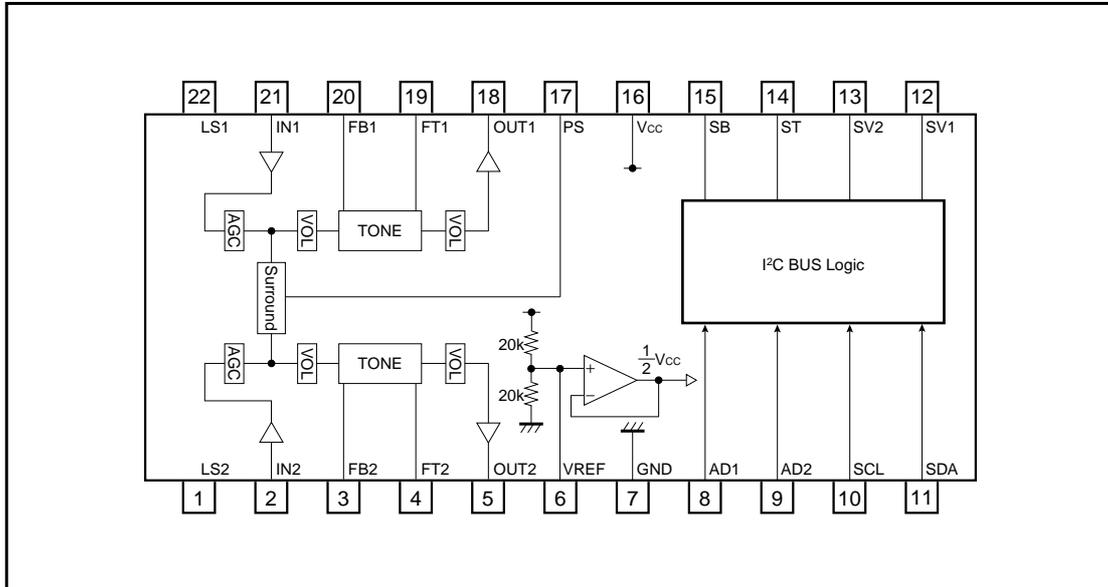
●推奨動作条件 (Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
電源電圧	Vcc	7.0	9.0	9.5	V

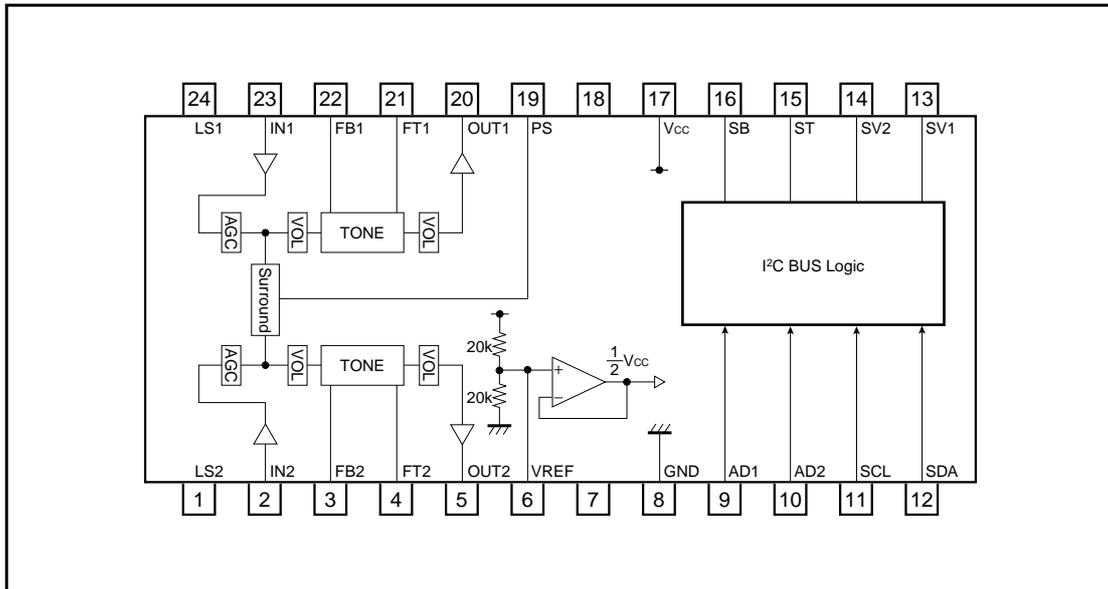
映像 IC

●ブロックダイアグラム

BD3867AS



BD3867AFV



映像 IC

●各端子説明

BD3867AS

Pin No.	Pin name	Function
1	LS2	AGCレベルセンサ端子2
2	IN2	2ch入力端子
3	FB2	2chバsf設定端子
4	FT2	2chトレブルfc設定端子
5	OUT2	2ch出力端子
6	VREF	1/2 Vcc端子
7	GND	グランド端子
8	AD1	スレーブアドレス選択端子1
9	AD2	スレーブアドレス選択端子2
10	SCL	I ² C通信クロック端子
11	SDA	I ² C通信データ端子

Pin No.	Pin name	Function
12	SV1	1chポリウムショック音積分端子
13	SV2	2chポリウムショック音積分端子
14	ST	トレブルショック音積分端子
15	SB	バスショック音積分端子
16	Vcc	電源端子
17	PS	位相シフト端子
18	OUT1	1ch出力端子
19	FT1	1chトレブルfc設定端子
20	FB1	1chバsf設定端子
21	IN1	1ch入力端子
22	LS1	AGCレベルセンサ端子1

BD3867AFV

Pin No.	Pin name	Function
1	LS2	AGCレベルセンサ端子2
2	IN2	2ch入力端子
3	FB2	2chバsf設定端子
4	FT2	2chトレブルfc設定端子
5	OUT2	2ch出力端子
6	VREF	1/2 Vcc端子
7	NC	
8	GND	グランド端子
9	AD1	スレーブアドレス選択端子1
10	AD2	スレーブアドレス選択端子2
11	SCL	I ² C通信クロック端子
12	SDA	I ² C通信データ端子

Pin No.	Pin name	Function
13	SV1	1chポリウムショック音積分端子
14	SV2	2chポリウムショック音積分端子
15	ST	トレブルショック音積分端子
16	SB	バスショック音積分端子
17	Vcc	電源端子
18	NC	
19	PS	位相シフト端子
20	OUT1	1ch出力端子
21	FT1	1chトレブルfc設定端子
22	FB1	1chバsf設定端子
23	IN1	1ch入力端子
24	LS1	AGCレベルセンサ端子1

映像 IC

●入出力回路図

BD3867AS

Pin No.	Pin name	Pin voltage	Equivalent circuit	Pin descriptions
21 2	IN1 IN2	4.5V		入力端子です。
18 5	OUT1 OUT2	4.5V		出力端子です。
22	LS1	-		AGCの信号レベルを 抑圧する側の時定数 端子です。
1	LS2	-		AGCの信号レベルを 増幅する側の時定数 端子です。

映像 IC

Pin No.	Pin name	Pin voltage	Equivalent circuit	Pin descriptions
17	PS	-		サラウンドの位相シフト用の端子です。
20 3	FB1 FB2	4.5V		1,2chの各バス用フィルタ端子。
19 4	FT1 FT2	4.5V		1,2chの各トレブル用フィルタ端子。
12 13	SV1 SV2	-		1,2chの各ボリューム切り換え時のショック音防止の積分端子。

映像 IC

Pin No.	Pin name	Pin voltage	Equivalent circuit	Pin descriptions
15 14	SB ST	-		バスとトレブルのレベル切り換え時のショック音防止の積分端子。
10	SCL	-		I ² C BUSのSCL端子です。クロック端子です。
11	SDA	-		I ² C BUSのSDA端子です。アクノリッジ信号が出力されます。データ端子です。
8 9	AD1 AD2	-		I ² C BUSのスレーブアドレス選択端子です。4通り選べます。

映像 IC

Pin No.	Pin name	Pin voltage	Equivalent circuit	Pin descriptions
6	VREF	4.5V		1/2V _{CC} です。 信号系の電源になる 電圧です。
16	V _{CC}	9V		電源端子です。
7	GND	0V		グラウンドです。

BD3867AFV

Pin No.	Pin name	Pin voltage	Equivalent circuit	Pin descriptions
23 2	IN1 IN2	4.5V		入力端子です。
20 5	OUT1 OUT2	4.5V		出力端子です。

映像 IC

Pin No.	Pin name	Pin voltage	Equivalent circuit	Pin descriptions
24	LS1	-		AGCの信号レベルを 抑圧する側の時定数 端子です。
1	LS2	-		AGCの信号レベルを 増幅する側の時定数 端子です。
19	PS	-		サラウンドの位相 シフト用の端子です。
22 3	FB1 FB2	4.5V		1,2chの各バス用 フィルタ端子。

映像 IC

Pin No.	Pin name	Pin voltage	Equivalent circuit	Pin descriptions
21 4	FT1 FT2	4.5V		1,2chの各トレブル用フィルタ端子。
13 14	SV1 SV2	-		1,2chの各ボリューム切り換え時のショック音防止の積分端子。
16 15	SB ST	-		バスとトレブルのレベル切り換え時のショック音防止の積分端子。
11	SCL	-		I ² C BUSのSCL端子です。 クロック端子です。

映像 IC

Pin No.	Pin name	Pin voltage	Equivalent circuit	Pin descriptions
12	SDA	-		I ² C BUSのSDA端子です。アクノリッジ信号が出力されます。データ端子です。
9 10	AD1 AD2	-		I ² C BUSのスレーブアドレス選択端子です。4通り選べます。
6	VREF	4.5V		1/2V _{CC} です。信号系の電源になる電圧です。
17	V _{CC}	9V		電源端子です。
8	GND	0V		グランドです。

映像 IC

- 電气的特性 (特に指定のない限り Ta=25°C, Vcc=9V, f=1kHz, Vin=1Vrms, Rg=0Ω, RL=10KΩ, ポリウム 0dB, バス 0dB, トレブル 0dB, ミュート OFF, AGC OFF, サラウンド OFF, Loop OFF エフェクト量 0step)

* 測定スイッチ操作表を参考にしてください。

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
GENERAL						
無信号時回路電流	IQ	-	24	34	mA	VIN=0Vrms
最大入力電圧1ch	VIM1	2.1	2.5	-	Vrms	Volume-6dB THD(VOUT)=1%
最大入力電圧2ch	VIM2					
最大出力電圧1ch	VOM1	2.1	2.5	-	Vrms	THD=1%
最大出力電圧2ch	VOM2					
電圧利得1ch	Gv1	-1.5	0	1.5	dB	Gv=20log(VOUT/VIN1)
電圧利得2ch	Gv2					
チャンネルバランス	CB	-1.5	0	1.5	dB	CB=Gv1-Gv2
全高調波歪率1ch	THD1	-	0.01	0.1	%	VOUT=1Vrms BPF=400-30kHz
全高調波歪率2ch	THD2					
出力雑音電圧1ch *	VNO1	-	100	200	μVrms	Volume 0dB BPF=Din Audio
出力雑音電圧2ch *	VNO2					
残留雑音電圧1ch *	VMNO1	-	3	10	μVrms	Volume -∞dB BPF=Din Audio
残留雑音電圧2ch *	VMNO2					
クロストーク1ch→2ch *	CT12	65	75	-	dB	CT=20log(VIN1/VOUT) BPF=Din Audio
クロストーク2ch→1ch *	CT21					
入力インピーダンス1ch	RIN1	35	50	65	kΩ	RIN=VIM×50k/(VIM1-VIM)
入力インピーダンス2ch	RIN2					
出力インピーダンス1ch	ROUT1	-	-	50	Ω	ROUT=VOUT×1k/(VIM2-VOUT)
出力インピーダンス2ch	ROUT2					
リップルリジクション1ch	RR1	40	53	-	dB	f=100Hz VIN3=100mVrms RR=20log(VOUT/VIN3)
リップルリジクション2ch	RR2					
VOLUME						
ポリウム-30dB時減衰量1ch	ATT301	-33	-30	-27	dB	Volume-30dB ATT30=20log(VOUT/VIN1) BPF=Din Audio
ポリウム-30dB時減衰量2ch	ATT302					
ポリウム最大減衰量1ch *	ATTMAX1	-	-110	-80	dB	Volume-∞dB ATTMAX=20log(VOUT/VIN1) BPF=Din Audio
ポリウム最大減衰量2ch *	ATTMAX2					
BASS						
バスブーストゲイン1ch	VBMAX1	11	14	17	dB	f=100Hz, VIN1=100mVrms Bass=Full boost VBMAX=20log(VOUT/VIN1)
バスブーストゲイン2ch	VBMAX2					
バスカットゲイン1ch	VBMIN1	-17	-14	-11	dB	f=100Hz, VIN=1Vrms Bass=Full cut VBMIN=20log(VOUT/VIN1)
バスカットゲイン2ch	VBMIN2					
TREBLE						
トレブルブーストゲイン1ch	VTMAX1	11	14	17	dB	f=10kHz, VIN=100mVrms Treble=Full boost VTMAX=20log(VOUT/VIN1)
トレブルブーストゲイン2ch	VTMAX2					
トレブルカットゲイン1ch	VTMIN1	-17	-14	-11	dB	f=10kHz, VIN=1Vrms Treble=Full cut VTMIN=20log(VOUT/VIN1)
トレブルカットゲイン2ch	VTMIN2					

映像 IC

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
AGC						
AGC入出力レベル1 1ch	V _{AGC11}	0.7	1	1.4	mVrms	AGC ON VIN1=1mVrms
AGC入出力レベル1 2ch	V _{AGC12}					
AGC入出力レベル2 1ch	V _{AGC21}	40	80	120	mVrms	AGC ON VIN1=50mVrms
AGC入出力レベル2 2ch	V _{AGC22}					
AGC入出力レベル3 1ch	V _{AGC31}	60	110	160	mVrms	AGC ON VIN1=110mVrms
AGC入出力レベル3 2ch	V _{AGC32}					
AGC入出力レベル4 1ch	V _{AGC41}	130	200	270	mVrms	AGC ON VIN1=1Vrms
AGC入出力レベル4 2ch	V _{AGC42}					
AGC時全高調波歪率1ch	THD _{AGC1}	-	0.4	1	%	AGC ON VIN1=200mVrms
AGC時全高調波歪率2ch	THD _{AGC2}					
Surround						
サラウンドゲインMAX1ch	V _{SURMAX1}	7	9.5	12	dB	Surround ON, Effect 15step VIN1=100mVrms V _{SURMAX} =20log(V _{OUT} /VIN1)
サラウンドゲインMAX2ch	V _{SURMAX2}					
サラウンドゲインMIN1ch	V _{SURMIN1}	0	2.5	5	dB	Surround ON, Effect 0step VIN1=100mVrms V _{SURMIN} =20log(V _{OUT} /VIN1)
サラウンドゲインMIN2ch	V _{SURMIN2}					
ループON時サラウンドゲイン1ch	V _{LPSUR1}	5.5	8	10.5	dB	Surround ON, Loop ON, Effect 6step VIN1=100mVrms V _{LPSUR} =20log(V _{OUT} /VIN1)
ループON時サラウンドゲイン2ch	V _{LPSUR2}					
Mute						
ミュート減衰量1ch *	ATT _{MUT1}	-	-110	-80	dB	Mute ON ATT _{MUT} =20log(V _{OUT} /VIN1) BPF=Din Audio
ミュート減衰量2ch *	ATT _{MUT2}					
I ² C BUS						
AD1, AD2 HIレベル	AD _{HI}	3.0	-	V _{CC} +0.5	V	
AD1, AD2 LOWレベル	AD _{LOW}	-0.5	0	1.5	V	
SCL, SDA 入力LOWレベル	V _{ILO}	-0.5	0	1.5	V	

*印の測定は松下通工製はVP-9690A（平均値検波、実行値表示）のフィルタを使用しています。

・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ありません。

映像 IC

●測定スイッチ操作表

Parameter	Signal input point	Measurement point	I ² C BUS Date (HEX)					Switch control table						Measurement circuit	
			Select address					SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6		
			00	01	02	03	04								
GENERAL															
無信号時回路電流	–	IQ	FF	FF	20	20	00	0	0	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
最大入力電圧1ch	VIN1	VIM	82	00	20	20	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
最大入力電圧2ch			00	82					0	1	1				
最大出力電圧1ch	VIN1	VOUT	FF	00	20	20	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
最大出力電圧2ch			00	FF					0	1	1				
電圧利得1ch	VIN1	VOUT	FF	00	20	20	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
電圧利得2ch			00	FF					0	1	1				
チャンネルバランス	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Fig.1, Fig.2
全高調波歪率1ch	VIN1	THD	FF	00	20	20	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
全高調波歪率2ch			00	FF					0	1	1				
出力雑音電圧1ch *	–	VOUT	FF	00	20	20	00	0	0	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
出力雑音電圧2ch *			00	FF											
残留雑音電圧1ch *	–	VOUT	00	00	20	20	00	0	0	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
残留雑音電圧2ch *			00	00											
クロストーク1ch→2ch *	VIN1	VOUT	FF	FF	20	20	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
クロストーク2ch→1ch *			00	00					0	1	1				
入力インピーダンス1ch	VIN1	VIM	00	00	20	20	00	1	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
入力インピーダンス2ch			00	00					0	1					
出力インピーダンス1ch	VIN2	VOUT	00	00	20	20	00	0	0	0	0	0	1	0	Fig.1, Fig.2
出力インピーダンス2ch			00	00								0			
リップルリジクション1ch	VIN3	VOUT	FF	00	20	20	00	0	0	0	0	0	0	1	Fig.1, Fig.2
リップルリジクション2ch			00	FF											
VOLUME															
ボリューム-30dB時減衰量1ch	VIN1	VOUT	30	00	20	20	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
ボリューム-30dB時減衰量2ch			00	30					0	1	1				
ボリューム最大減衰量1ch *	VIN1	VOUT	00	00	20	20	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
ボリューム最大減衰量2ch *			00	00					0	1	1				
BASS															
バスブーストゲイン1ch	VIN1	VOUT	FF	00	7F	20	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
バスブーストゲイン2ch			00	FF					0	1	1				
バスカットゲイン1ch	VIN1	VOUT	FF	00	00	20	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
バスカットゲイン2ch			00	FF					0	1	1				
TREBLE															
トレブルブーストゲイン1ch	VIN1	VOUT	FF	00	20	7F	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
トレブルブーストゲイン2ch			00	FF					0	1	1				
トレブルカットゲイン1ch	VIN1	VOUT	FF	00	20	00	00	0	1	0	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
トレブルカットゲイン2ch			00	FF					0	1	1				

映像 IC

Parameter	Signal input point	Measurement point	I ² C BUS Date (HEX)					Switch control table						Measurement circuit
			Select address					SW ₁	SW ₂	SW ₃	SW ₄	SW ₅	SW ₆	
			00	01	02	03	04							
AGC														
AGC入出力レベル1 1ch	VIN1	VOUT	FF	FF	20	20	40	0	1	1	0	0	0	Fig.1, Fig.2
AGC入出力レベル1 2ch			1	1	0									
AGC入出力レベル2 1ch	VIN1	VOUT	FF	FF	20	20	40	0	1	1	0	0	0	Fig.1, Fig.2
AGC入出力レベル2 2ch			1	1	0									
AGC入出力レベル3 1ch	VIN1	VOUT	FF	FF	20	20	40	0	1	1	0	0	0	Fig.1, Fig.2
AGC入出力レベル3 2ch			1	1	0									
AGC入出力レベル4 1ch	VIN1	VOUT	FF	FF	20	20	40	0	1	1	0	0	0	Fig.1, Fig.2
AGC入出力レベル4 2ch			1	1	0									
AGC時全高調波歪率1ch	VIN1	THD	FF	FF	20	20	40	0	1	1	0	0	0	Fig.1, Fig.2
AGC時全高調波歪率2ch			1	1	0									
Surround														
サラウンドゲインMAX1ch	VIN1	VOUT	FF	FF	20	20	2F	0	1	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
サラウンドゲインMAX2ch			0	1	1									
サラウンドゲインMIN1ch	VIN1	VOUT	FF	FF	20	20	20	0	1	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
サラウンドゲインMIN2ch			0	1	1									
ループON時サラウンドゲイン1ch	VIN1	VOUT	FF	FF	20	20	36	0	1	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
ループON時サラウンドゲイン2ch			0	1	1									
Mute														
ミュート減衰量1ch *	VIN1	VOUT	FF	00	20	20	80	0	1	0	0	0	0	Fig.1, Fig.2
ミュート減衰量2ch *			00	FF					0	1	1			
I ² C BUS														
AD1, AD2 HIレベル	-	Vad1 Vad2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fig.1, Fig.2
AD1, AD2 LOWレベル	-	Vad1 Vad2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fig.1, Fig.2

映像 IC

●測定回路図

BD3867AS

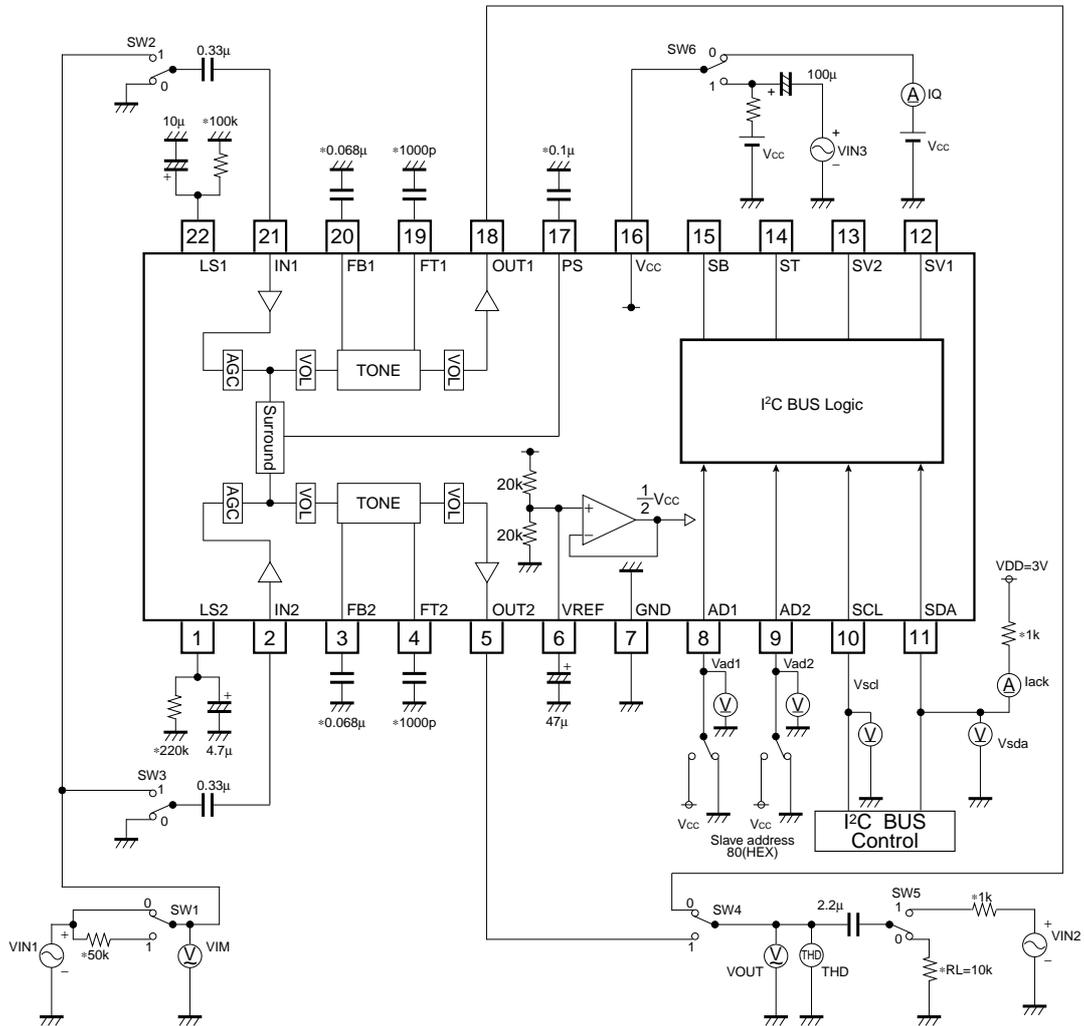


Fig.1

測定回路の外付け部品について

(1) * の印の素子

- ・炭素被膜抵抗 : ± 1 %
- ・フィルムコンデンサ : ± 1 %
- ・セラミックコンデンサ : ± 1 %

(2) 特に指定のない外付け部品には、次のものを使用してください。

- ・炭素被膜抵抗 : ± 5 %
- ・フィルムコンデンサ : ± 20 %
- ・電解コンデンサ : ± 20 %

配線上の注意

- (1) GND はベタアースにしてください。
- (2) I²C BUS の配線パターンはアナログ部の配線パターンから離して、クロストークのないようにしてください。
- (3) I²C BUS 部の SCL、SDA のラインは、なるべく平行に引かないでください。隣接するときはシールドするようにしてください。

映像 IC

BD3867AFV

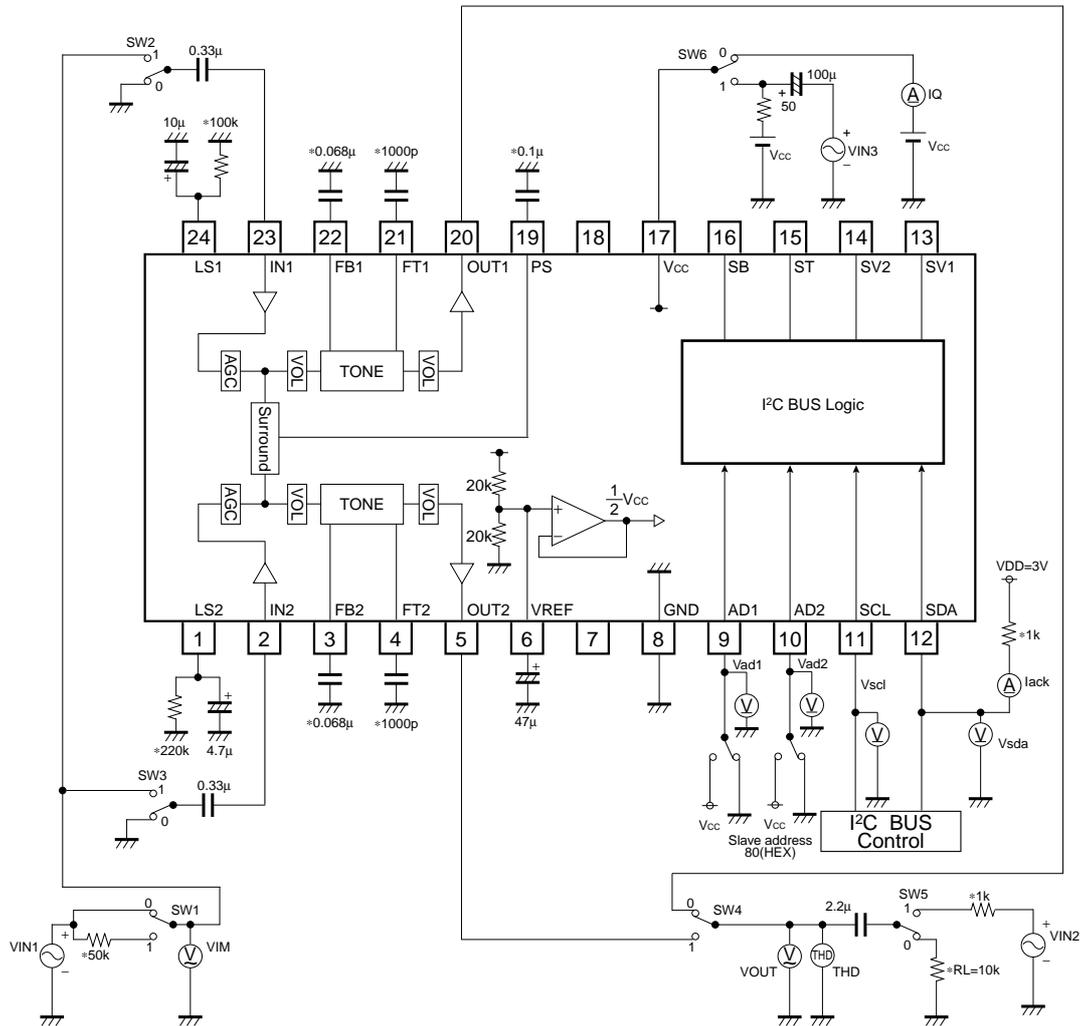


Fig.2

測定回路の外付け部品について

- (1) * の印の素子
- ・炭素被膜抵抗 : ± 1 %
 - ・フィルムコンデンサ : ± 1 %
 - ・セラミックコンデンサ : ± 1 %
- (2) 特に指定のない外付け部品には、次のものを使用してください。
- ・炭素被膜抵抗 : ± 5 %
 - ・フィルムコンデンサ : ± 20 %
 - ・電解コンデンサ : ± 20 %

配線上の注意

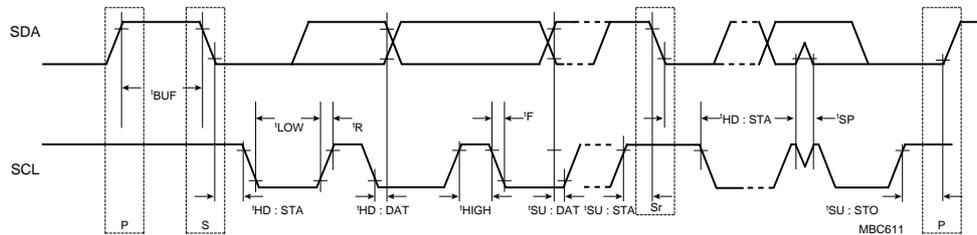
- (1) GND はベタアースにしてください。
- (2) I²C BUS の配線パターンはアナログ部の配線パターンから離して、クロストークのないようにしてください。
- (3) I²C BUS 部の SCL、SDA のラインは、なるべく平行に引かないでください。隣接するときはシールドするようにしてください。

映像 IC

●動作説明

制御信号仕様

(1) バス・ライン及びI/O ステージの電気的仕様及びタイミング

Fig.3 I²Cバス上のタイミング定義I²CバスのSDA及びSCLバス・ラインの特性 (表A)

Parameter	Symbol	Standard-mode I ² C-BUS		Unit
		Min.	Max.	
SCLクロック周波数	fSCL	0	100	kHz
「停止」条件と「開始」条件の間のバス・フリー・タイム	tBUF	4.7	—	µs
ホールド・タイム(再送)「開始」条件。 この期間の後、最初のクロック・パルスが生成されます。	tHD: STA	4.0	—	µs
SCLクロックのLOW状態ホールド・タイム	tLOW	4.7	—	µs
SCLクロックのHIGH状態ホールド・タイム	tHIGH	4.0	—	µs
再送「開始」条件のセットアップ時間	tSU: STA	4.7	—	µs
データ・ホールド・タイム	tHD: DAT	0 *	—	µs
データ・セットアップ時間	tSU: DAT	250	—	ns
SDA及びSCL信号の立ち上がり時間	tR	—	1000	ns
SDA及びSCL信号の立ち下がり時間	tF	—	300	ns
「停止」条件のセットアップ時間	tSU: STO	4.0	—	µs
各バス・ラインの容量性負荷	Cb	—	400	pF

上記の数値はすべてV_{IH min.}及びV_{IL max.}レベルに対応した値です。(表B参照)

*送信装置はSCLの立ち下がり端の未定義領域を超えるために、(SCL信号のV_{IH min.}での) SDA信号用に最低300nsのホールド時間を内部的に提供する必要があります。

I²CバスのSDA及びSCL I/O ステージの特性 (表B)

Parameter	Symbol	Standard-mode devices		Unit
		Min.	Max.	
LOWレベル入力電圧:	V _{IL}	—	—	V
入力レベルが一定の場合 (入力レベルがV _{DD} に応じて変化する場合)		-0.5 (-0.5)	1.5 (0.3 V _{DD})	
HIGHレベル入力電圧:	V _{IH}	—	—	V
入力レベルが一定の場合 (入力レベルがV _{DD} に応じて変化する場合)		3.0 (0.7 V _{DD})	*1 (*1)	
シュミット(Schmitt)トリガ入力のヒステリシス:	V _{hys}	—	—	V
入力レベルが一定の場合 (入力レベルがV _{DD} に応じて変化する場合)		n/a (n/a)	n/a (n/a)	
入力フィルタによって抑制されるスパイクのパルス幅	tsp	n/a	n/a	ns
LOWレベル出力電圧(オープン・ドレインまたはオープン・コレクタ):	V _{OL1} (V _{OL2})	—	—	V
シンク電流3mA時 (シンク電流6mA時)		0 (n/a)	0.4 (n/a)	
バスのキャパシタンスが10pF~400pF(V _{OL2} の並列抵抗を通して 最大6mAまで)の場合のV _{IH min.} からV _{IL max.} への出力立ち上がり時間:	t _{OF}	—	—	ns
V _{OL1} でのシンク電流3mA時 (V _{OL2} でのシンク電流6mA時)		(n/a)	250 *2 (n/a)	
入力電圧0.4V~0.9V _{DD max.} 時の各I/O pinの入力電流	I _i	-10	10	µA
各I/O pinのキャパシタンス	C _i	—	10	pF

n/a=該当せず

*1 最大V_{IH}=V_{DD max.}+0.5V

*2 C_b=1つのバス・ラインのキャパシタンス(単位pF)。表Aで示されているSDA及びSCLバス・ラインの最大t_F(300ns)は出力段での最大t_{OF}(250ns)より大きくなります。これによって、Fig.3に示すように最大規定t_Fを超えることなくSDA/SCL pinとSDA/SCLバス・ラインの間に直列保護抵抗(R_s)を接続することが可能となります。

上記特性は、IC設計上の理論値であり出荷検査による保証は行っておりません。万が一、問題が発生した場合は、誠意をもって協議し対応いたします。

映像 IC

(2) I²C BUS フォーマット(3) I²C BUS インタフェース・プロトコル

1) 基本形



2) オートインクリメント (セレクトアドレスが、データ数だけインクリメント (+1) します。)



- (例) データ1は、セレクトアドレスで指定したアドレスのデータとして設定します。
 データ2は、セレクトアドレス+1で指定したアドレスのデータとして設定します。
 データNは、セレクトアドレス+(N-1)で指定したアドレスのデータとして設定します。

3) 送信できない構成 (この場合は、セレクトアドレス1のみ設定されます。)



(注意) データの次にセレクトアドレス2としてデータを送信した場合、セレクトアドレス2として認識せず、データとして認識します。

(4) スレーブアドレス

	MSB							LSB
	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	R/W
①	1	0	0	0	0	0	0	0
②	1	0	0	0	0	0	1	0
③	1	0	0	0	0	1	0	0
④	1	0	0	0	0	1	1	0

上記スレーブアドレスはフィリップス社に登録済

(5) スレーブアドレスの選択方法

	AD1	AD2	
①	0	0	0 = GND
②	0	1	1 = Vcc
③	1	0	AD1 → 9pin
④	1	1	AD2 → 10pin

AD1、AD2の端子をVccもしくはGNDに接続していただくことで4種類の上記スレーブアドレスが設定できます。

映像 IC

(6) セレクトアドレス

設定項目	セレクトアドレス							
	MSB	セレクトアドレス						LSB
	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
0 1chボリューム	0	0	0	0	0	0	0	0
1 2chボリューム	0	0	0	0	0	0	0	1
2 バス	0	0	0	0	0	0	1	0
3 トレブル	0	0	0	0	0	0	1	1
4 オプション	0	0	0	0	0	1	0	0

→ 0 → 1 → 2 → 3 → 4 →

連続データ転送時は、オートインクリメント機能によりセレクトアドレスが上記のように巡回します。
番号は設定項目の番号を示します。

(7) データ

設定項目	セレクトアドレス	データ							
		MSB	データ						LSB
		A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
1chボリューム	00HEX	1chボリューム							
2chボリューム	01HEX	2chボリューム							
バス	02HEX	*	バス						
トレブル	03HEX	*	トレブル						
オプション	04HEX	Mute	AGC	Son	Loop	Surround effect			

セレクトアドレス	内 容	
00HEX 01HEX	1,2ch Volume : all H : ATT 0dB all L : ATT $-\infty$ (-110dB) 1.0dB step程度	
02HEX 03HEX	Bass / Treble : all H : max (FULL BOOST) all L : min (FULL CUT)	
04HEX	Surround effect (広がり の ゲイン 調整) all H : max (Max effect) all L : min (Min effect)	
	Loop	H : on / L : off 位相シフトの段数を可変するSW
	Son	H : on / L : off サラウンド ON / OFF SW
	Mute	H : on / L : off ミュート ON / OFF SW
	AGC	H : on / L : off AGC ON / OFF SW

(8) ボリューム・アッテネート量 (参考例)

ATT(dB)	DATA(HEX)	ATT(dB)	DATA(HEX)	ATT(dB)	DATA(HEX)
0	FF	-19	4A	-56	16
-1	C4	-20	48	-58	15
-2	AD	-22	43	-60	14
-3	9F	-24	3E	-62	13
-4	93	-26	3A	-63	12
-5	8A	-28	36	-67	10
-6	82	-30	33	-68	0F
-7	7B	-32	30	-70	0E
-8	75	-34	2D	-73	0D
-9	6F	-36	2A	-76	0C
-10	6A	-38	27	-78	0B
-11	66	-40	25	-84	09
-12	61	-42	23	$-\infty$	00
-13	5D	-44	21		
-14	5A	-46	1F		
-15	56	-48	1D		
-16	53	-50	1B		
-17	50	-52	19		
-18	4D	-54	18		

(注意) 上記設定表は参考値です。ご使用の際には、よくご確認していただき設定値を決定して下さるようお願いいたします。

映像 IC

(9) バス・トレブルのゲイン設定表 (参考例)

Gain(dB)	Bass Date (HEX)	Treble Data (HEX)	Gain(dB)	Bass Date (HEX)	Treble Data (HEX)
14	7F	7F	-1	18	17
13	35	33	-2	17	16
12	33	32	-3	16	15
11	32	31	-4	15	14
10	31	30	-5	14	13
9	30	2F	-6	13	12
8	2F	2E	-7	12	11
7	2E	2D	-8	11	10
6	2D	2C	-9	10	0F
5	2C	2B	-10	0F	0E
4	2B	2A	-11	0E	0D
3	2A	29	-12	0D	0C
2	29	28	-13	0B	0B
1	28	27	-14	00	00
0	20	20			

(注意) 1.上記トレブル、バスデータ設定表のゲイン値は、周波数特性図上においてピーク値もしくはボトム値が、最大ゲイン、最小ゲインになるよう、フィルタ定数を設定したときのデータです。
 2.上記設定表は参考値です。ご使用の際には、よくご確認していただき設定値を決定して下さるようお願いいたします。
 3.DATA40~7E(HEX)においては、データが存在いたしません。ゲイン設定時はお気を付けください。

●応用回路図

BD3867AS

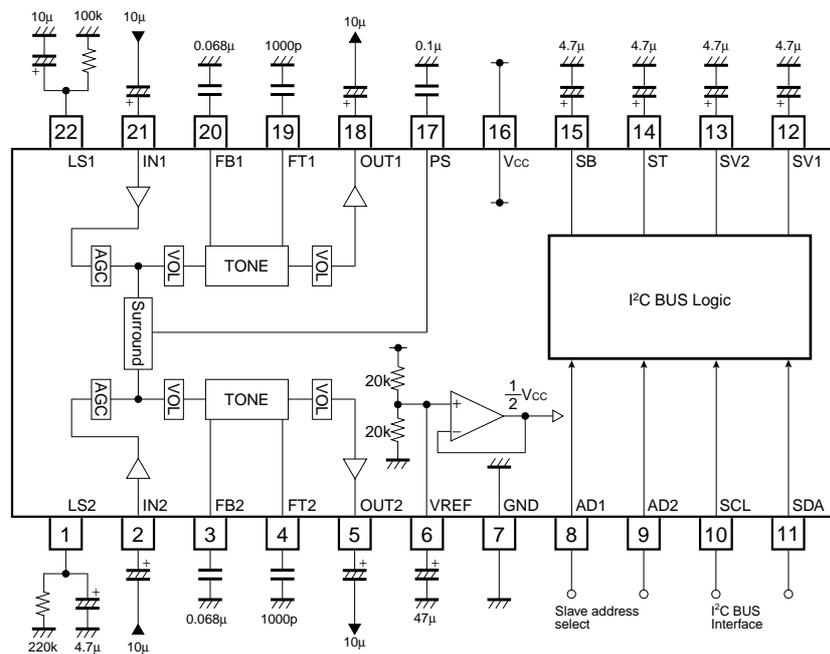


Fig.4

映像 IC

BD3867AFV

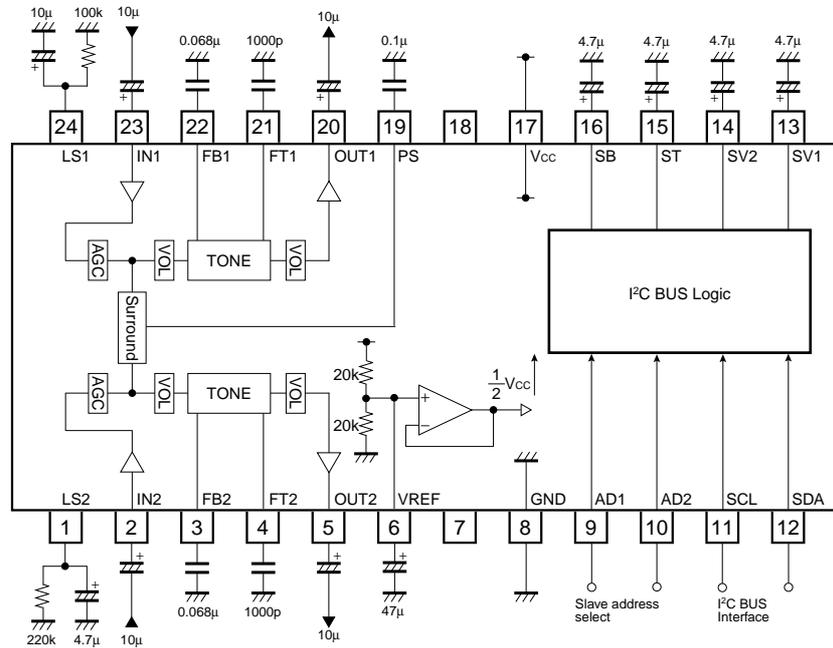


Fig.5

●使用上の注意

(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、よくご確認の上、定数と素子の設定、電圧設定、温度設定をお願いします。

(2) 動作温度範囲について

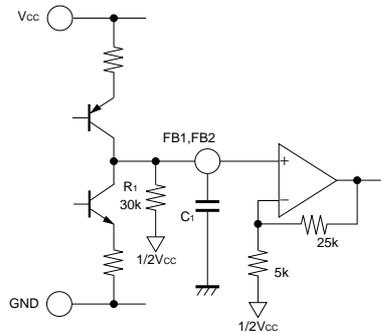
動作電圧範囲内であれば、動作温度の範囲内で一応の回路機能動作が保証されています。許容損失の条件も温度と関連しますのでご注意ください。また、この範囲内で電氣的特性で定められている条件以外では、その電氣的特性の規格値を保証できませんが、本来の機能は維持しています。

(3) 応用回路について

応用回路図の例は、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上記に示した注意事項を含め、更に特性のご確認を十分に願います。その他外付け定数を変更してご使用になるときは、静特性のみならず過度特性も含め、外付け部品及び本 IC のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。

また、特許権に関しまして当社では、十分な確認はできておりませんので、ご了承ください。

(4) トーンコントロールのパスフィルタについて



カットオフ周波数の求め方

$$f_{c1} = \frac{1}{2\pi C_1 R_1} = \frac{1}{2\pi C_1 \times 30k}$$

f_{c1} の周波数で-3dBのL.P.Fになります。

Fig.6

映像 IC

(5) トーンコントロールのトレブルフィルタについて

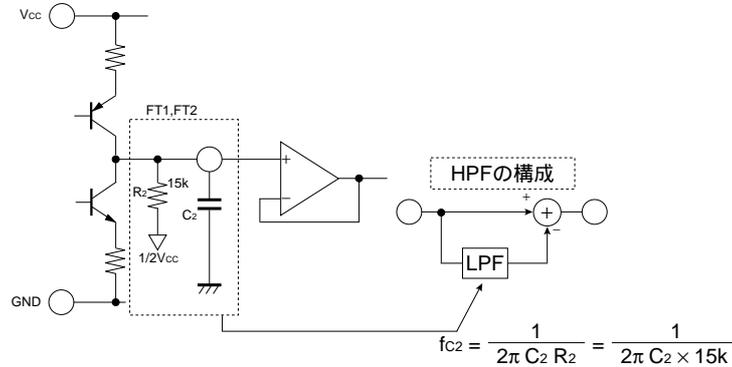


Fig.7

(6) AGC について

AGC レベルは、IC 内部にて固定となっております。

(7) AGC の外付け LS1、LS2 の決め方について

アタック、リカバリタイムは IC 内部の抵抗と外付けのコンデンサ、抵抗でお決めください。

内部の抵抗は R01=430Ω、R02=20kΩ (Typ.) です。

LS2 の C2 のコンデンサの定数を小さくすると増幅開始ポイントが入力電圧の小さい方向にずれます。また歪率も変化し、悪化する方向になります。LS1 のコンデンサ C1 の定数を小さくすると歪率が悪化します。RL1 の抵抗値を大きくしていくと抑圧量が少なくなります。

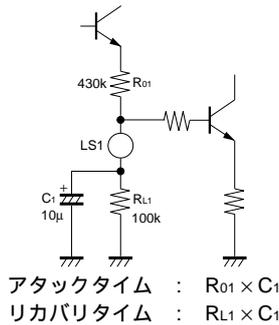


Fig.8 抑圧の検波回路

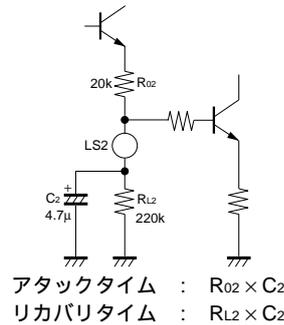


Fig.9 増幅の検波回路

(8) サラウンドについて

サラウンドの IC 内部のブロックは下図のようになっています。

エフェクト量を変化させることでサラウンドの音場感が変わります。また、ループのスイッチを入れることで位相シフタの段数を擬似的に増やすことができます。ただし、ループのスイッチをオンした状態でエフェクト量のゲインを上げますと不安定になりますので、エフェクト量を 6step 程度まででご使用ください。

(サラウンド切り換え時ポツ音にご注意ください。)

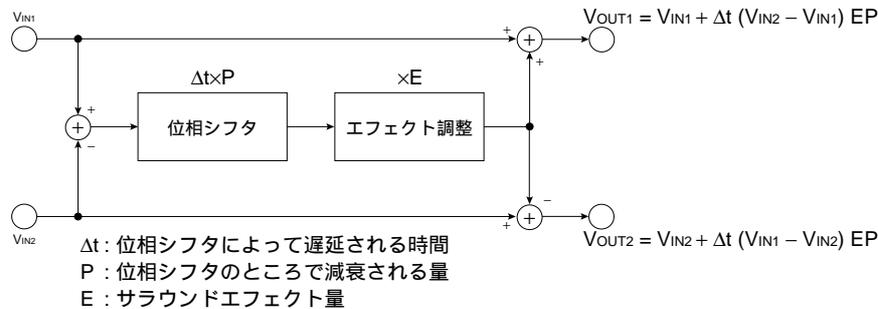


Fig.10

映像 IC

(9) 位相シフタの外付け PS について

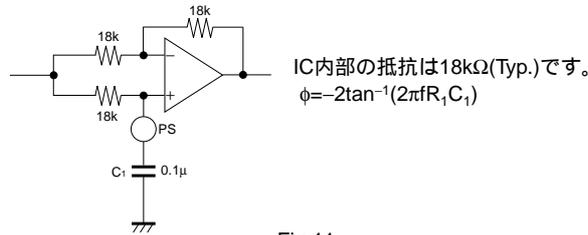


Fig.11

(10) サラウンドのエフェクト量について

サラウンドのエフェクト量は I²C BUS のデータによって 0~15step まで可変することが可能です。ただし、このステップは入出力間のトータルのゲインではございませんのでご注意ください。

また、サラウンド OFF 時において、エフェクト量は 0step の状態として使用することを推奨いたします。

(11) ステップ切り換えノイズについて

応用回路例におきましては、SV1、SV2、SB、ST の各端子に一例として、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。

内部等価回路を示します。(ゆっくり変化させるために、一次の積分回路を設定しております。)

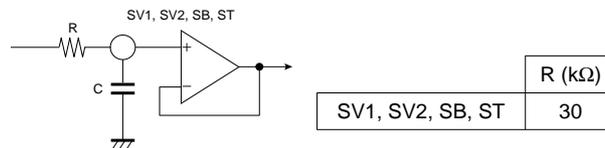


Fig.12

(12) ポリウム、トーンのレベル設定について

内部の D/A コンバータは、R-2R 方式で構成されているため、データとデータの間が連続で変化していないところにつきましては、データが存在します。細かい設定の必要なときにご利用ください。

ただし、ポリウムは 8 ビット (256 ステップ) 以内、トーンは 7 ビット (64+1 ステップ) 以内の設定に限ります。参考値として、コントロールシリアルデータ対アッテネート量もしくはゲインを載せております。

(13) I²C BUS コントロールについて

SCL 端子、SDA 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及びパターン配線してください。

(14) パワーオンリセットについて

電源 ON 時、IC 内部で初期化を行う回路を内蔵しています。電源 ON 時は、1, 2ch の各チャンネルのポリウムが $-\infty$ dB になるように設定しております。なお、一度電源を ON したのち、OFF してすぐ ON しますと、コンデンサに電荷が残っている場合、上で述べた内容にならない場合があります。そのようなときは、I²C BUS の命令を送信するまでミュートをかけてご使用ください。

(15) VREF のコンデンサについて

VREF につける電源フィルタの容量として、47μF を推奨しています。この容量を小さくしますと、ポリウムの最大減衰量が悪化します。クロストークとリップルジェクションも悪くなる方向になります。

(16) 過入力時について

IN1、IN2 端子に最大入力電圧を超える信号を入力した場合、出力信号はハードクリップすることはあっても、はね返り波形を生じることにはないように対策しております。したがって、聴感上においてははね返り波形による歪音を感じることはございませんのでご安心ください。

(17) 静電破壊について

EIAJ 規格 (C=200pF, R=0Ω) による静電破壊耐圧測定にて、SDA、SCL 端子 (I²C BUS コントロール入力端子) が耐圧 200V と判明しております。ご使用の際には十分お気を付けてください。

映像 IC

(18) DC 制御について

DC 制御につきまして、SV1、SV2、SB、ST 端子は内部のインピーダンス (30kΩ) が、各端子より見えますから、電圧源で直接の制御をお奨めします。なお、可変ボリュームをお使いの際は、内部インピーダンスを考慮のうえ、設定をお願いします。

DC 制御の電圧範囲は、0~3.8V (Typ.) です。3.8V 以上、各端子に印加しないようご注意ください。

●電気的特性曲線

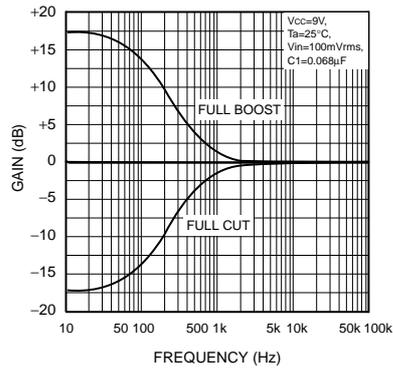


Fig.13 バス特性

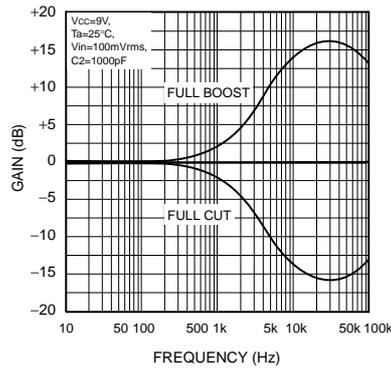


Fig.14 トレブル特性

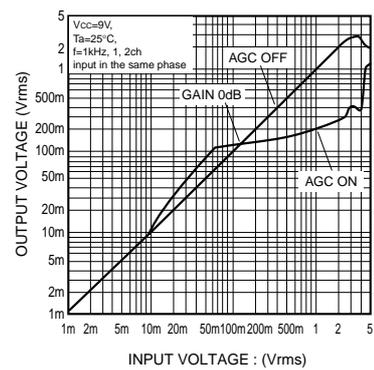


Fig.15 AGC特性

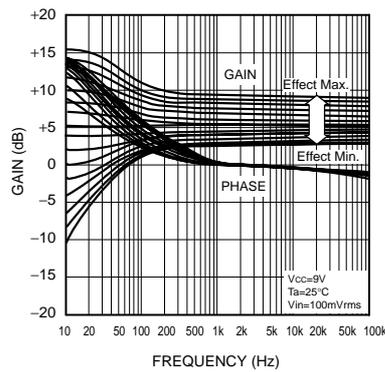


Fig.16 サラウンド特性

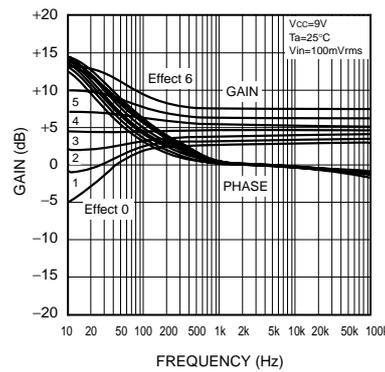


Fig.17 ループサラウンド特性

●外形寸法図 (Units : mm)

