2 バンド・イコライザ内蔵サウンドプロセッサ

BD37515FS

概要

BD37515FS はカーオーディオ用に開発された 2 バンド・パラメトリックイコライザ内蔵サウンドプロセッサです。2 バンド・パラメトリックイコライザ以外にもステレオ 4ch 入力セレクタ、入力ゲイン調整、2ch メインボリューム、ラウドネス、5ch フェダーボリュームを内蔵しています。さらにマイコン制御が容易なロームオリジナルのアドバンスド・スイッチ回路を内蔵しており、無音時の切り換えから 20Hz の超低音かつ大信号入力時まであらゆる条件での切り換えショック音を排除した高品位なカーオーディオシステムを実現できます。

特長

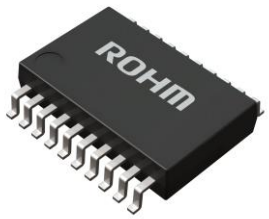
- アドバンスド・スイッチ回路により入力ゲインコントロール、ミュート、メインボリューム、フェダーボリューム、バス、トレブル、ラウドネスのゲイン・減衰量の切換ノイズを軽減
- シングルエンド 3 入力／差動 1 入力の入力セレクタ回路内蔵
- 外部ステレオ音声入力に最適なグランド・アイソレーション・アンプ入力を内蔵
- 携帯オーディオ入力用ボリュームとして使用可能な切換ノイズ対策入力ゲインコントロールを内蔵
- 2 バンド・イコライザ用フィルタ、サブウーハ用 LPF、ラウドネス用フィルタを内蔵することにより外付け部品を大幅に削減し、2 バンド・イコライザは Q、Gv、fo を、ラウドネスは Gv を I^2C BUS 制御により制御することが可能
- バス、トレブルはゲイン調整幅±20dB、1dB ステップ
- サブウーハ出力用端子を装備
- Bi-CMOS プロセスを使用し、低消費電流で省エネルギー設計に最適となっており、セット内部のレギュレータの小規模化や発熱に対してより品質的に有利
- 音声入力端子、音声出力端子をそれぞれまとめて配置し、信号の流れを一方向に揃えていることが基板パターンのレイアウトを容易にし、基板面積の削減に貢献
- I^2C BUS は、3.3V / 5V に対応

重要特性

- 電源電圧範囲: 7.0V～ 9.5V
- 無信号時回路電流: 38mA(Typ)
- 全高調波歪率 1: (FRONT,REAR) 0.001%(Typ)
- 全高調波歪率 2: (SUBWOOFER) 0.002%(Typ)
- 最大入力電圧: 2.3Vrms(Typ)
- セレクタ間クロストーク: -100dB(Typ)
- ボリューム制御範囲: +15dB~ -79dB
- 出力雑音電圧 1: (FRONT,REAR) 3.8µVrms(Typ)
- 出力雑音電圧 2: (SUBWOOFER) 4.8µVrms(Typ)
- 残留雑音電圧: 1.8µVrms(Typ)
- 動作温度範囲: -40°C ~ +85°C

パッケージ

W (Typ) x D (Typ) x H (Max)



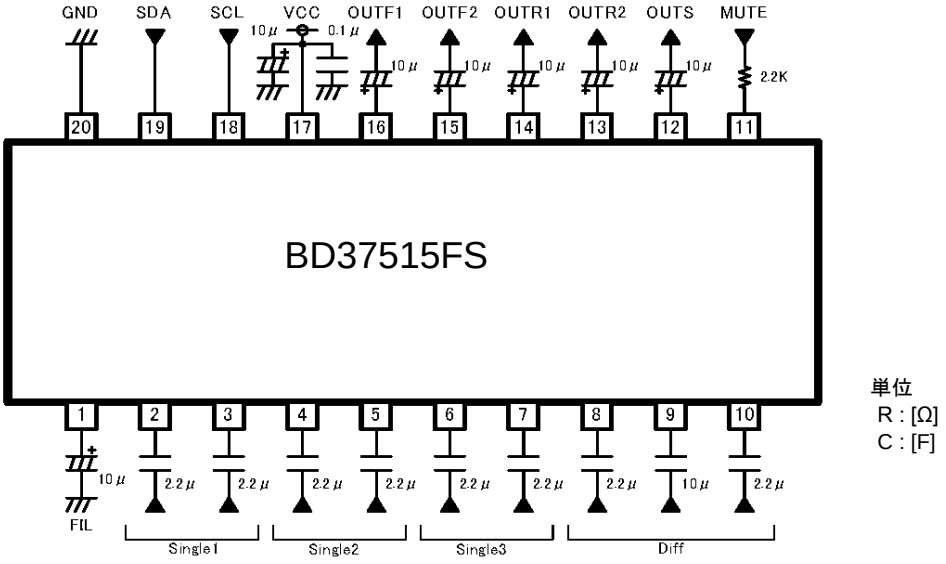
SSOP-A20
8.70mm x 7.80mm x 2.01mm

用途

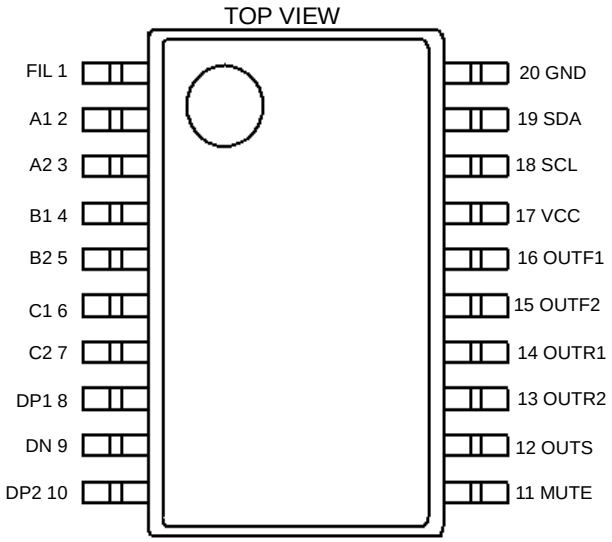
カーオーディオに最適。その他、ミニコンポ、マイクロコンポ、ＴＶなどの各種オーディオ機器に使用可能。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

基本アプリケーション回路



端子配置図

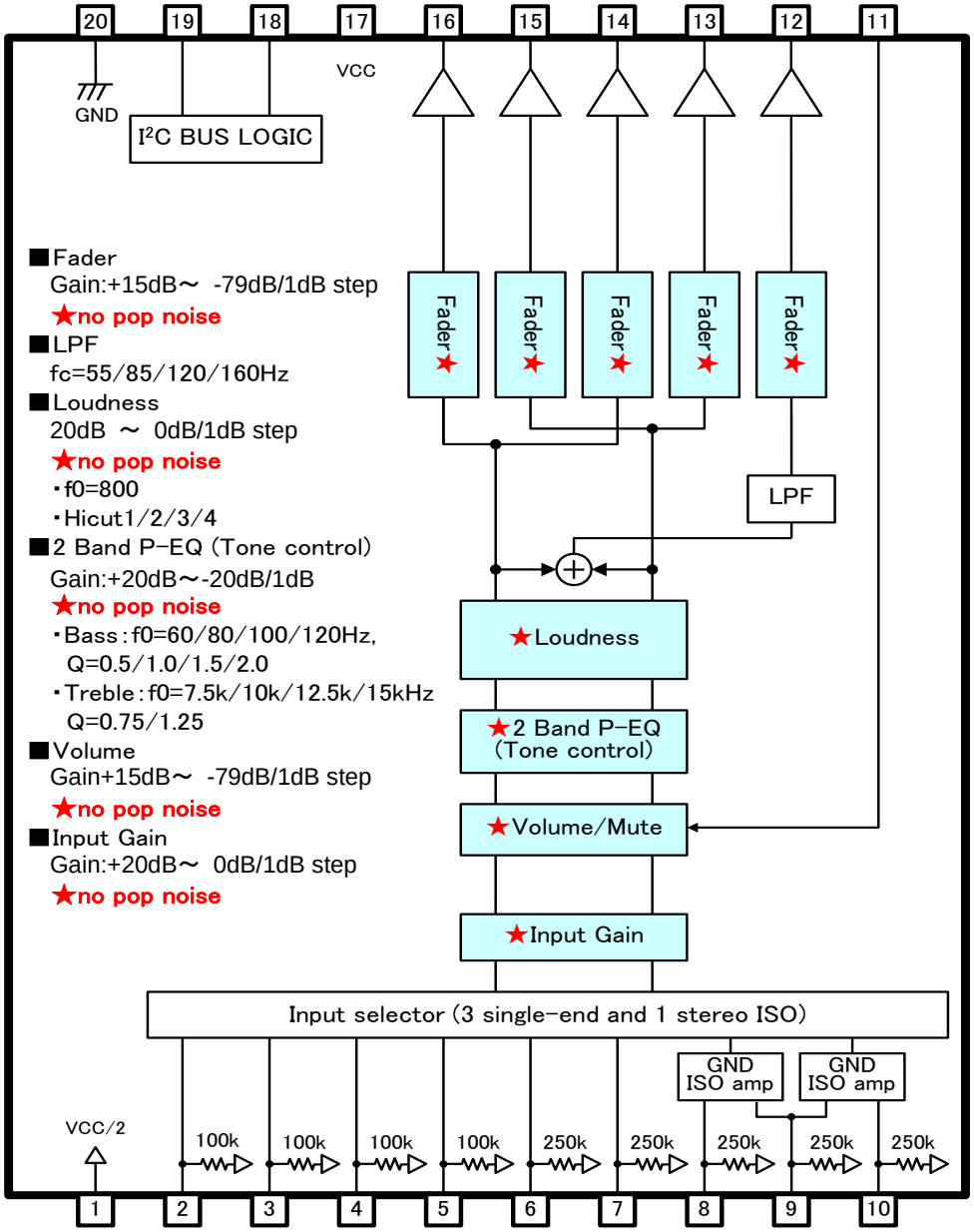


端子説明

端子番号	端子名	端子説明	端子番号	端子名	端子説明
1	FIL	VCC/2 terminal	11	MUTE	External compulsory mute terminal
2	A1	A input terminal of 1ch	12	OUTS	Subwoofer output terminal
3	A2	A input terminal of 2ch	13	OUTR2	Rear output terminal of 2ch
4	B1	B input terminal of 1ch	14	OUTR1	Rear output terminal of 1ch
5	B2	B input terminal of 2ch	15	OUTF2	Front output terminal of 2ch
6	C1	C input terminal of 1ch	16	OUTF1	Front output terminal of 1ch
7	C2	C input terminal of 2ch	17	VCC	Power supply terminal
8	DP1	D positive input terminal of 1ch	18	SCL	I^2C Communication clock terminal
9	DN	D negative input terminal	19	SDA	I^2C Communication data terminal
10	DP2	D positive input terminal of 2ch	20	GND	GND terminal

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ブロック図



© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

絶対最大定格(Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{CC}	10.0	V
入力電圧	V_{IN}	V_{CC}+0.3～ GND-0.3	V
許容損失	Pd	0.94 (Note)	W
保存温度範囲	Tstg	-55～ +150	°C

(Note 1) Ta＝25°C 以上は 7.5mW／°C で軽減。
ローム標準基板装着時。
熱抵抗 θja = 133.3(°C/W)。
ローム標準基板　　サイズ：70 x 70 x 1.6(㎜³)
材　質：FR4 ガラス-エポキシ基板(銅箔面積 3%以下)

注意：印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、劣化または破壊に至る可能性があります。また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施して頂けるようご検討お願いします。

推奨動作条件

項目	記号	Min	Typ	Max	単位
電源電圧	V_{CC}	7.0	—	9.5	V
温度	Topr	-40	—	+85	V

電気的特性

(特に指定のない限り Ta=25°C, V_{CC}=8.5V, f=1kHz, V_{IN}=1Vrms, Rg=600Ω, R_L=10kΩ, A input, Input gain 0dB, Mute off, Volume 0dB, Tone control 0dB, Loudness 0dB, LPF OFF, Fader 0dB)

BLOCK	Parameter	Symbol	Limit Min	Limit Typ	Limit Max	Unit	Condition
GENERAL	無信号時回路電流	I_Q	—	38	48	mA	No signal
	電圧利得	G_V	-1.5	0	+1.5	dB	Gv=20log(V_{OUT}/V_{IN})
	チャンネルバランス	CB	-1.5	0	+1.5	dB	CB = G_{V1}-G_{V2}
	全高調波歪率 1(FRONT,REAR)	THD+N1	—	0.001	0.05	%	V_{OUT}=1Vrms BW=400Hz-30KHz
	全高調波歪率 2(SUBWOOFER)	THD+N2	—	0.002	0.05	%	V_{OUT}=1Vrms BW=400Hz-30KHz
	出力雑音電圧 1(FRONT,REAR)＊	V_{NO1}	—	3.8	15	μVrms	Rg = 0Ω BW = IHF-A
	出力雑音電圧 2(SUBWOOFER)＊	V_{NO2}	—	4.8	15	μVrms	Rg = 0Ω BW = IHF-A
	残留雑音電圧　＊	V_{NOR}	—	1.8	10	μVrms	Fader = -∞dB Rg = 0Ω BW = IHF-A
	チャンネル間クロストーク　＊	CTC	—	-100	-90	dB	Rg = 0Ω CTC=20log(V_{OUT}/V_{IN}) BW = IHF-A
	リップルリジェクション	RR	—	-70	-40	dB	f=1kHz V_{RR}=100mVrms RR=20log(V_{CC} IN/V_{OUT})
INPUT SELECTOR	入力インピーダンス(A,B)	R_{IN_S}	70	100	130	kΩ	
	入力インピーダンス(C,D)	R_{IN_D}	175	250	325	kΩ	
	最大入力電圧	V_{IM}	2.1	2.3	—	Vrms	V_{IM} at THD+N(V_{OUT})=1% BW=400Hz-30KHz
	セレクタ間クロストーク　＊	CTS	—	-100	-90	dB	Rg = 0Ω CTS=20log(V_{OUT}/V_{IN}) BW = IHF-A
	同相除去比　＊	CMRR	50	65	—	dB	DP1 and DN input DP2 and DN input CMRR=20log(V_{IN}/V_{OUT}) BW = IHF-A
INPUT GAIN	最小入力ゲイン	$G_{IN\ MIN}$	-2	0	+2	dB	Input gain 0dB V_{IN}=100mVrms G_{IN}=20log(V_{OUT}/V_{IN})
	最大入力ゲイン	$G_{IN\ MAX}$	+18	+20	+22	dB	Input gain 20dB V_{IN}=100mVrms G_{IN}=20log(V_{OUT}/V_{IN})
	ゲイン設定誤差	$G_{IN\ ERR}$	-2	0	+2	dB	GAIN=+1dB～ +20dB
MUTE	ミュート減衰量＊	G_{MUTE}	—	-105	-85	dB	Mute ON G_{MUTE}=20log(V_{OUT}/V_{IN}) BW = IHF-A

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

電気的特性- 続き

(特に指定のない限り Ta=25°C, V_{CC}=8.5V, f=1kHz, V_{IN}=1Vrms, Rg=600Ω, R_L=10kΩ, A input, Input gain 0dB, Mute off, Volume 0dB, Tone control 0dB, Loudness 0dB, LPF OFF, Fader 0dB)

BLOCK	Parameter	Symbol	Limit			Unit	Condition
			Min	Typ	Max		
VOLUME	最大ゲイン	$G_{V\ MAX}$	+13	+15	+17	dB	Volume = 15dB V_{IN}=100mVrms Gv=20log(V_{OUT}/V_{IN})
	最大減衰量 ＊	$G_{V\ MIN}$	ー	-100	-85	dB	Volume = -∞dB Gv=20log(V_{OUT}/V_{IN}) BW = IHF-A
	減衰量設定誤差 1	$G_{V\ ERR1}$	-2	0	+2	dB	GAIN & ATT=+15dB～ -15dB
	減衰量設定誤差 2	$G_{V\ ERR2}$	-3	0	+3	dB	ATT=-16dB ～ -47dB
	減衰量設定誤差 3	$G_{V\ ERR3}$	-4	0	+4	dB	ATT=-48dB ～ -79dB
BASS	最大ブーストゲイン	$G_{B\ BST}$	+18	+20	+22	dB	Gain=+20dB f=100Hz V_{IN}=100mVrms G_B=20log (V_{OUT}/V_{IN})
	最大カットゲイン	$G_{B\ CUT}$	-22	-20	-18	dB	Gain=-20dB f=100Hz V_{IN}=2Vrms G_B=20log (V_{OUT}/V_{IN})
	ゲイン設定誤差	$G_{B\ ERR}$	-2	0	+2	dB	Gain=+20dB～ -20dB f=100Hz
TREBLE	最大ブーストゲイン	$G_{T\ BST}$	+18	+20	+22	dB	Gain=+20dB f=10kHz V_{IN}=100mVrms G_T=20log (V_{OUT}/V_{IN})
	最大カットゲイン	$G_{T\ CUT}$	-23	-20	-17	dB	Gain=-20dB f=10kHz V_{IN}=2Vrms G_T=20log (V_{OUT}/V_{IN})
	ゲイン設定誤差	$G_{T\ ERR}$	-2	0	+2	dB	Gain=+20dB～ -20dB f=10kHz
FADER / SUBWOOFER	最大ブーストゲイン	$G_{F\ BST}$	+13	+15	+17	dB	Fader=15dB V_{IN}=100mVrms G_F=20log(V_{OUT}/V_{IN})
	最大減衰量 ＊	$G_{F\ MIN}$	ー	-100	-90	dB	Fader = -∞dB G_F=20log(V_{OUT}/V_{IN}) BW = IHF-A
	ゲイン設定誤差	$G_{F\ ERR}$	-2	0	+2	dB	Gain=+1dB～ +15dB
	減衰量設定誤差 1	$G_{F\ ERR1}$	-2	0	+2	dB	ATT=0dB～ -15dB
	減衰量設定誤差 2	$G_{F\ ERR2}$	-3	0	+3	dB	ATT=-16dB～ -47dB
	減衰量設定誤差 3	$G_{F\ ERR3}$	-4	0	+4	dB	ATT=-48dB～ -79dB
	出力インピーダンス	R_{OUT}	-	ー	50	Ω	V_{IN} =100mVrms
	最大出力電圧	V_{OM}	2	2.2	ー	Vrms	THD+N=1% BW=400Hz-30KHz
LOUDNESS	最大ゲイン	$G_{L\ MAX}$	+17	+20	+23	dB	Gain 20dB V_{IN}=100mVrms G_L=20log(V_{OUT}/V_{IN})
	ゲイン設定誤差	$G_{L\ ERR}$	-2	0	+2	dB	GAIN=+20dB～ +1dB

＊印の測定は松下通工製 VP-9690A（平均値検波、実効値表示）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。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）

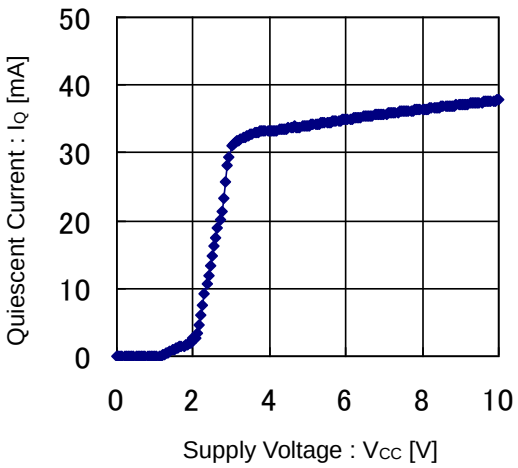


Figure 1. Quiescent Current vs Supply Voltage

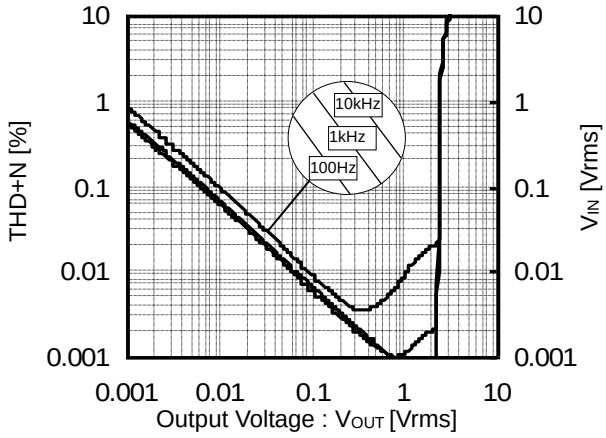


Figure 2. Total Harmonic Distortion vs Output Voltage

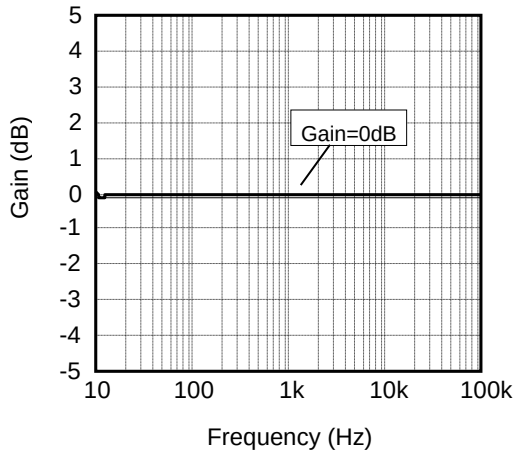
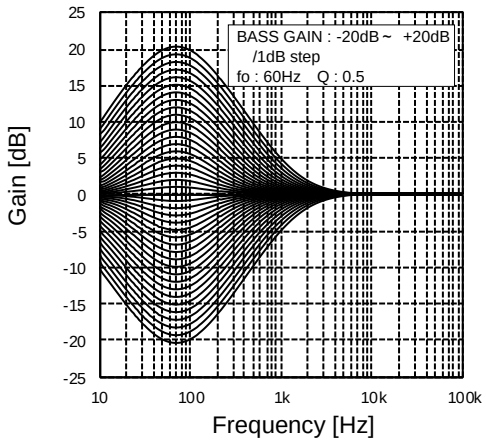


Figure 3. Gain vs Frequency



© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）- 続き

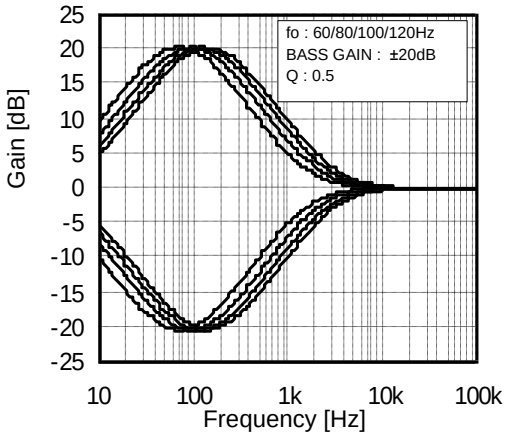


Figure 5. Bass fo vs Frequency
(Bass fo is Changeable)

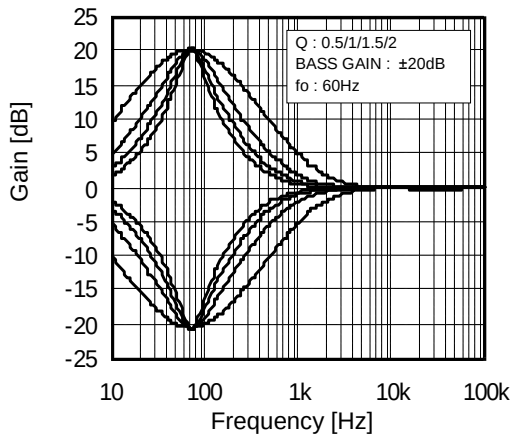


Figure 6. B Bass Q vs Frequency
(Bass Q is Changeable)

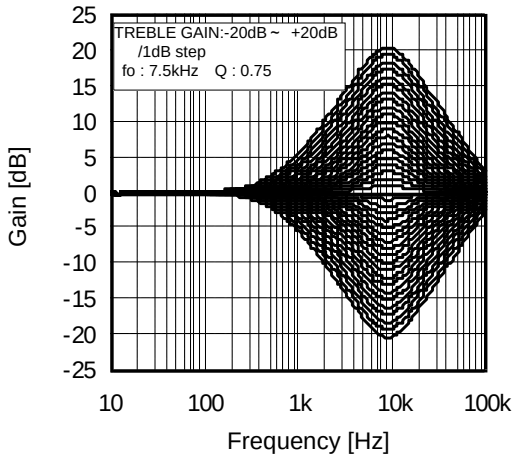


Figure 7. Treble Gain vs Frequency

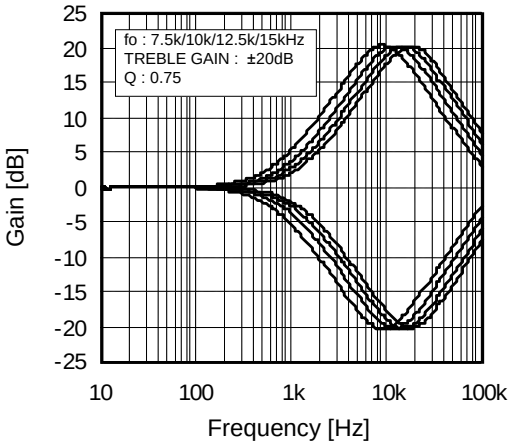


Figure 8. Treble fo vs Frequency
(Treble fo is Changeable)

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）- 続き

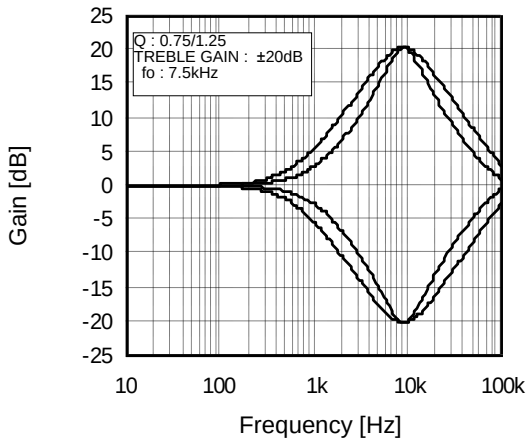


Figure 9. Treble Q vs Frequency
(Treble Q is Changeable)

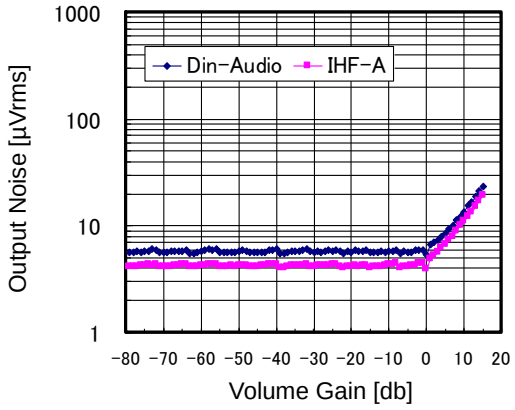


Figure 10. Output Noise vs Volume Gain

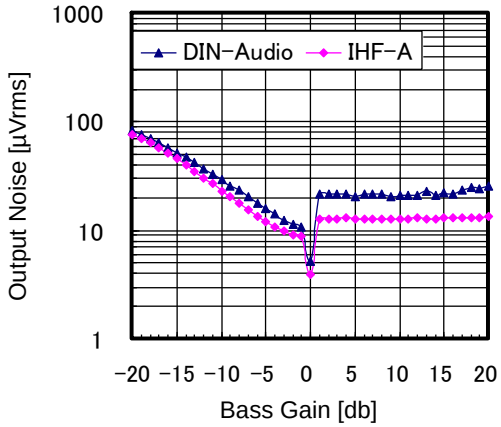


Figure 11. Output Noise vs Bass Gain

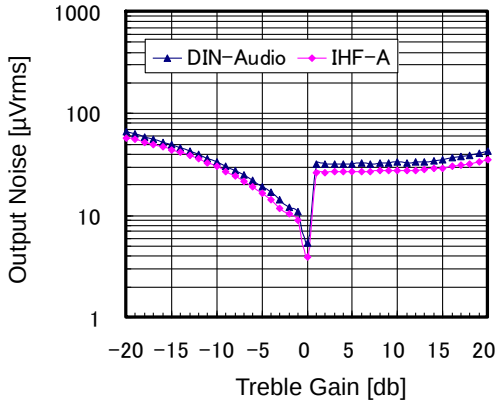


Figure 12. Output Noise vs Treble Gain

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）- 続き

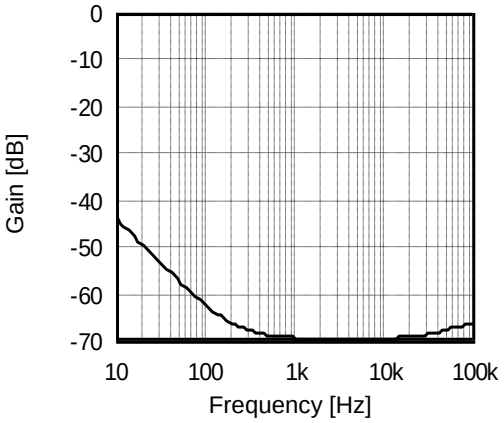


Figure 13. CMRR vs Frequency

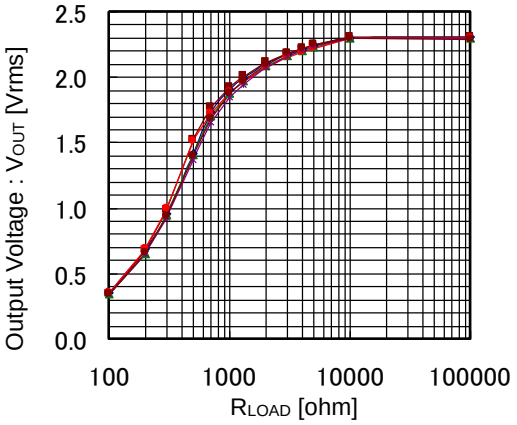


Figure 14. Output Voltage vs R_{LOAD}

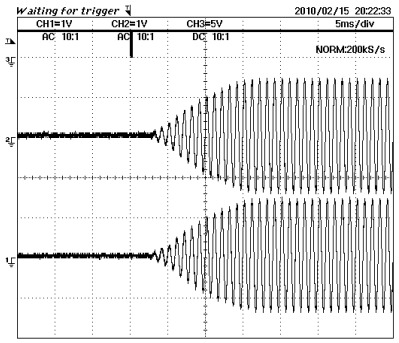


Figure 15. Advanced Switch 1

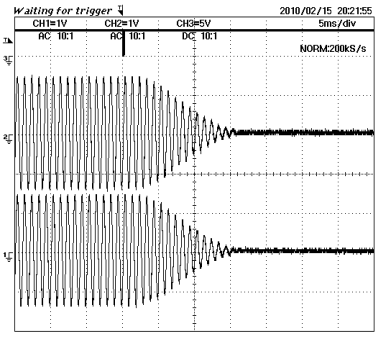


Figure 16. Advanced Switch 2

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

タイミングチャート

I²C BUS 制御信号仕様

（1）バス・ラインおよび I/0 ステージの電気的仕様およびタイミング

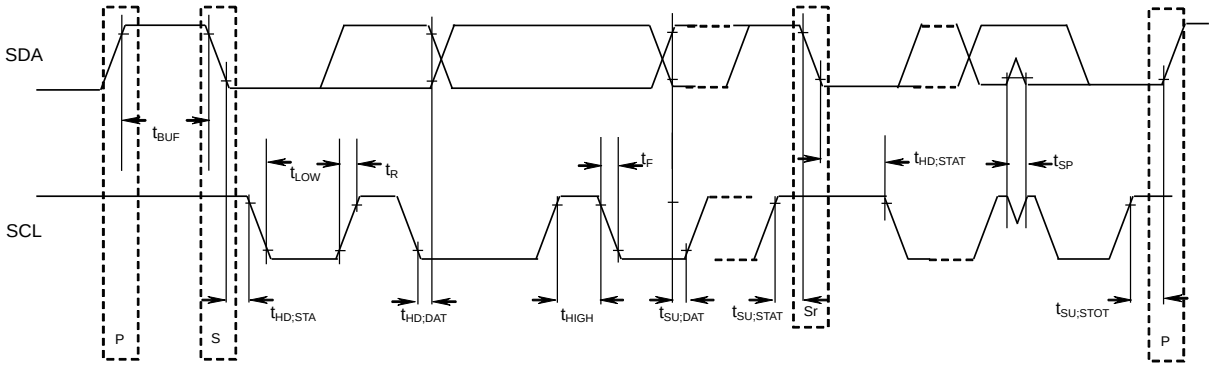


Figure 17. I²C バス上のタイミング定義

表 1　I²C バスの SDA および SCL バス･ラインの特性(Ta=25°C, V_{CC}=8.5V)

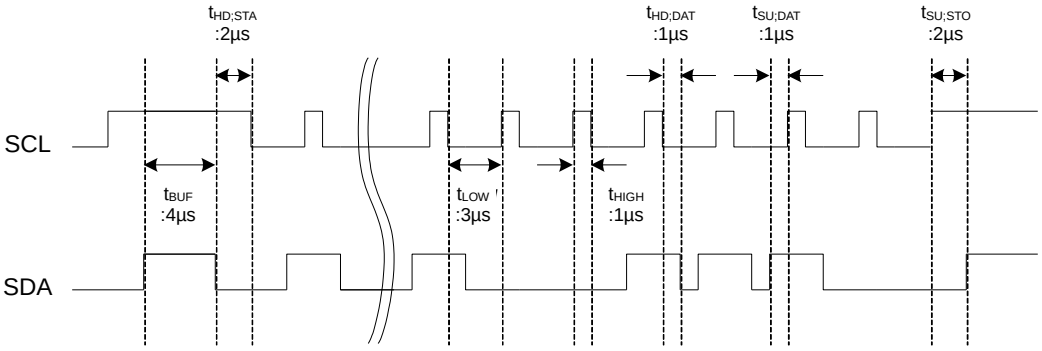
	Parameter	Symbol	高速モード I²C バス		Unit
			Min	Max	
1	SCL クロック周波数	f_{SCL}	0	400	kHz
2	「停止」条件と「開始」条件の間のバス･フリー･タイム	t_{BUF}	1.3	－	μS
3	ホールド･タイム(再送)「開始」条件。この期間の後、最初のクロック・パルスが生成されます。	$t_{HD;STA}$	0.6	－	μS
4	SCL クロックの LOW 状態ホールド･タイム	t_{LOW}	1.3	－	μS
5	SCL クロックの HIGH 状態ホールド･タイム	t_{HIGH}	0.6	－	μS
6	再送「開始」条件のセットアップ時間	$t_{SU;STA}$	0.6	－	μS
7	データ･ホールド・タイム	$t_{HD;DAT}$	0.06 (Note)	－	μS
8	データ･セットアップ時間	$t_{SU;DAT}$	120	－	ns
9	「停止」条件のセットアップ時間	$t_{SU;STO}$	0.6	－	μS

上記の数値はすべて VIH min および VIL max レベルに対応した値です。（表 2 参照）

(Note) 送信装置は SCL の立ち下がり端の未定義領域を越えるために、（SCL 信号の VIH 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。
7($t_{HD;DAT}$), 8($t_{SU;DAT}$)に関しては、十分マージンのある設定にしてください。

表 2　I²C バスの SDA および SCL　I/O ステージの特性

	Parameter	Symbol	高速モード		Unit
			Min	Max	
10	LOW レベル入力電圧	V_{IL}	-0.3	+1	V
11	HIGH レベル入力電圧	V_{IH}	2.3	5	V
12	入力フィルタによって抑制されるスパイクのパルス幅	t_{SP}	0	50	ns
13	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)：シンク電流 3mA 時	V_{OL1}	0	0.4	V
14	入力電圧 0.4V～4.5V 時の各 I/O ﾋﾟﾝの入力電流	I_I	-10	+10	μA



SCL クロック周波数 ：250kHz

Figure 18. I²C データ送信におけるコマンドタイミング例

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

（２）I²C BUS フォーマット

	MSB LSB		MSB LSB		MSB LSB		
S	Slave Address	A	Select Address	A	Data	A	P
1bit	8bit	1bit	8bit	1bit	8bit	1bit	1bit

S = Start conditions (Recognition of start bit)
Slave Address = Recognition of slave address. 7 bits in upper order are voluntary.
The least significant bit is “L” due to writing.
A = ACKNOWLEDGE bit (Recognition of acknowledgement)
Select Address = Select every of volume, bass and treble.
Data = Data on every volume and tone.
P = Stop condition (Recognition of stop bit)

（３）I²C BUS インターフェース・プロトコル

(a) 基本形

S	Slave Address	A	Select Address	A	Data	A	P
	MSB LSB		MSB LSB		MSB LSB		

(b) 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。）

S	Slave Address	A	Select Address	A	Data1	A	Data2	A	・・・・	DataN	A	P
	MSB LSB		MSB LSB		MSB LSB		MSB LSB			MSB LSB		

（例） ①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。
②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。
③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。

(c) 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。）

S	Slave Address	A	Select Address1	A	Data	A	Select Address 2	A	Data	A	P
	MSB LSB		MSB LSB		MSB LSB		MSB LSB		MSB LSB		

（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	0	0	0	0	0	0	0	80H

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

（５）セレクトアドレスとデータ

Items	Select Address (hex)	MSB			Data				LSB
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Initial setup 1	01	Advanced switch ON/OFF	0	Advanced switch time of Input Gain/Volume Tone/Fader/Loudness		0	0	Advanced switch time of Mute	
Initial setup 2	02	LPF Phase 0°/180°	0	0	0	0	0	Subwoofer LPF fc	
Initial setup 3	03	0	0	0	1	0	0	0	1
Input Selector	05	0	0	0	Input selector				
Input gain	06	Mute ON/OFF	0	0	Input Gain				
Volume gain	20	Volume Gain / Attenuation							
Fader 1ch Front	28	Fader Gain / Attenuation							
Fader 2ch Front	29	Fader Gain / Attenuation							
Fader 1ch Rear	2A	Fader Gain / Attenuation							
Fader 2ch Rear	2B	Fader Gain / Attenuation							
Fader Subwoofer	2C	Fader Gain / Attenuation							
Bass setup	41	0	0	Bass fo		0	0	Bass Q	
Test mode 1	44	0	0	0	0	0	0	0	0
Treble setup	47	0	0	Treble fo		0	0	0	Treble Q
Bass gain	51	Bass Boost/ Cut	0	0	Bass Gain				
Test mode 2	54	1	0	0	0	0	0	0	0
Treble gain	57	Treble Boost/ Cut	0	0	Treble Gain				
Loudness Gain	75	0	Loudness Hicut		Loudness Gain				
System Reset	FE	1	0	0	0	0	0	0	1

Advanced switch

注意

１．網掛け部の機能切換え時において、アドバンスド・スイッチ動作を行います。

２．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下記のように巡回します。

→01→02→03→05→06→20→28→29→2A→2B→2C

→41→44→47→51→54→57→75

３．アドバンスド・スイッチなしの入力セレクタなどの機能は切換えノイズ対策をしておりません。従いまして、これらの設定変更時はセット側にて音声ミュートをかけるなどの対策をおこなってください。

４．入力セレクタ切換え時に本 IC のミュート機能をご使用になられる際には、アドバンスド・ミュート切換え時間を考慮してミュート ON/OFF を行って下さい。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

Select address 01 (hex)

Time	MSB			Advanced switch time of Mute				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0.6msec	Advanced Switch ON/OFF	0	Advanced switch time of Input gain/Volume Tone/Fader/Loudness		0	0	0	0
1.0msec							0	1
1.4msec							1	0
3.2msec							1	1

Time	MSB		Advanced switch time of Input gain/Volume/Tone/Fader/Loudness					LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
4.7 msec	Advanced Switch ON/OFF	0	0	0	0	0	Advanced switch Time of Mute	
7.1 msec			0	1				
11.2 msec			1	0				
14.4 msec			1	1				

Mode	MSB			Advanced switch ON/OFF				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
OFF	0	0	Advanced switch time of Input gain/Volume Tone/Fader/Loudness		0	0	Advanced switch Time of Mute	
ON	1							

Select address 02(hex)

fc	MSB			Subwoofer LPF fc				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
OFF	LPF Phase	0	0	0	0	0	0	0
55Hz						0	0	1
85Hz						0	1	0
120Hz						0	1	1
160Hz						1	0	0
禁止						Other setting		

Phase	MSB			LPF Phase				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0°	0	0	0	0	0	Subwoofer LPF fc		
180°	1							

Select address 05(hex)

Mode	MSB			Input Selector				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Initial	0	0	0	0	0	0	0	0
A					0	0	0	1
B					0	0	1	0
C					0	0	1	1
D diff					0	1	1	1
Input SHORT					1	0	0	1
禁止					Other setting			

Input SHORT：各入力部の入力インピーダンスを 100kΩ（TYP）から 6kΩ（TYP）まで下げる。
（カップリングコンデンサ急速充電用）

: Initial condition

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

Select address 06 (hex)

Gain	MSB			Input Gain				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0dB	Mute ON/OFF	0	0	0	0	0	0	0
1dB				0	0	0	0	1
2dB				0	0	0	1	0
3dB				0	0	0	1	1
4dB				0	0	1	0	0
5dB				0	0	1	0	1
6dB				0	0	1	1	0
7dB				0	0	1	1	1
8dB				0	1	0	0	0
9dB				0	1	0	0	1
10dB				0	1	0	1	0
11dB				0	1	0	1	1
12dB				0	1	1	0	0
13dB				0	1	1	0	1
14dB				0	1	1	1	0
15dB				0	1	1	1	1
16dB				1	0	0	0	0
17dB				1	0	0	0	1
18dB				1	0	0	1	0
19dB				1	0	0	1	1
20dB				1	0	1	0	0
禁止				1	1	0	1	1
				:	:	:	:	:
				1	1	1	1	1

Mode	MSB			Mute ON/OFF				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
OFF	0	0	0	Input Gain				
ON	1							

: Initial condition

Select address 20, 28, 29, 2A, 2B, 2C (hex)

Gain & ATT	MSB			Vol. Fader Gain / Attenuation				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
禁止	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	1
	:	:	:	:	:	:	:	:
	0	1	1	1	0	0	0	0
15dB	0	1	1	1	0	0	0	1
14dB	0	1	1	1	0	0	1	0
13dB	0	1	1	1	0	0	1	1
:	:	:	:	:	:	:	:	:
-77dB	1	1	0	0	1	1	0	1
-78dB	1	1	0	0	1	1	1	0
-79dB	1	1	0	0	1	1	1	1
禁止	1	1	0	1	0	0	0	0
	:	:	:	:	:	:	:	:
	1	1	1	1	1	1	1	0
-∞dB	1	1	1	1	1	1	1	1

: Initial condition

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

Select address 41(hex)

Q factor	MSB			Bass Q Factor				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0.5	0	0	Bass fo		0	0	0	0
1.0							0	1
1.5							1	0
2.0							1	1

fo	MSB			Bass fo				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
60Hz	0	0	0	0	0	0	Bass Q factor	
80Hz			0	1				
100Hz			1	0				
120Hz			1	1				

Select address 47 (hex)

Q factor	MSB			Treble Q Factor				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0.75	0	0	Treble fo		0	0	0	0
1.25								1

fo	MSB			Treble fo				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
7.5kHz	0	0	0	0	0	0	0	Treble Q factor
10kHz			0	1				
12.5kHz			1	0				
15kHz			1	1				

: Initial condition

Select address 51, 57 (hex)

Gain	MSB			Bass/ Treble Gain				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0dB	Bass/ Treble Boost /cut	0	0	0	0	0	0	0
1dB				0	0	0	0	1
2dB				0	0	0	1	0
3dB				0	0	0	1	1
4dB				0	0	1	0	0
5dB				0	0	1	0	1
6dB				0	0	1	1	0
7dB				0	0	1	1	1
8dB				0	1	0	0	0
9dB				0	1	0	0	1
10dB				0	1	0	1	0
11dB				0	1	0	1	1
12dB				0	1	1	0	0
13dB				0	1	1	0	1
14dB				0	1	1	1	0
15dB				0	1	1	1	1
16dB				1	0	0	0	0
17dB				1	0	0	0	1
18dB				1	0	0	1	0
19dB				1	0	0	1	1
20dB				1	0	1	0	0
禁止				1	0	1	0	1
				:	:	:	:	:
				1	1	1	1	0
				1	1	1	1	1

Mode	MSB			Bass/ Treble Boost/Cut				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Boost	0	0	0	Bass/Treble Gain				
Cut	1							

: Initial condition

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

Select address 75 (hex)

Mode	MSB			Loudness Hicut				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Hicut1	0	0	0	Loudness Gain				
Hicut2		0	1					
Hicut3		1	0					
Hicut4		1	1					

Gain	MSB			Loudness Gain				LSB
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0dB	0	Loudness Hicut		0	0	0	0	0
1dB				0	0	0	0	1
2dB				0	0	0	1	0
3dB				0	0	0	1	1
4dB				0	0	1	0	0
5dB				0	0	1	0	1
6dB				0	0	1	1	0
7dB				0	0	1	1	1
8dB				0	1	0	0	0
9dB				0	1	0	0	1
10dB				0	1	0	1	0
11dB				0	1	0	1	1
12dB				0	1	1	0	0
13dB				0	1	1	0	1
14dB				0	1	1	1	0
15dB				0	1	1	1	1
16dB				1	0	0	0	0
17dB				1	0	0	0	1
18dB				1	0	0	1	0
19dB				1	0	0	1	1
20dB				1	0	1	0	0
禁止				1	0	1	0	1
				:	:	:	:	:
				1	1	1	1	1

: Initial condition

（６）電源オン時の初期状態について

電源 ON 時において IC 内部で初期化を行う回路を内蔵しております。しかし、セット設計におかれましては万が一の場合を考えて、電源 ON 時に必ず初期データとして全てのアドレスにデータを送信し、またこの初期データを送信するまでの間はミュートをかけることを推奨いたします。

Parameter	Symbol	Limit			Unit	Condition
		Min	Typ	Max		
VCC 立上げ時間	t_{RISE}	33	-	-	μsec	V_{CC} 0→5V の立上げ時の時間
パワーオンリセット解除時の VCC 電圧	V_{POR}	-	4.1	-	V	

（７）外部強制ミュート端子について

MUTE 端子の設定により、入力ゲイン部後にて、外部より強制的にミュートをかけることが可能です。

Mute Voltage Condition	Mode
GND～1.0V	MUTE ON
2.3V～V_{CC}	MUTE OFF

MUTE 電圧は定義された条件内に設定して下さい。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

アプリケーション情報

1. 機能と特性

Function	Specifications
Input selector	・ステレオ 3 入力　・差動 1 入力
Input gain	・+20dB～ 0dB（1dB step） ・切換ショック音防止技術“アドバンスド・スイッチ”対応
Mute	・切換ショック音防止技術“アドバンスド・スイッチ”対応
Volume	・+15dB～-79dB（1dB step）, -∞dB ・切換ショック音防止技術“アドバンスド・スイッチ”対応
Bass	・ +20dB～-20dB（1dB step） ・ゲイン切換え時において“アドバンスド・スイッチ”対応 ・Q=0.5, 1, 1.5, 2　・fo=60, 80, 100, 120Hz
Treble	・ +20dB～ -20dB（1dB step） ・ゲイン切換え時において“アドバンスド・スイッチ”対応 ・Q=0.75, 1.25　・fo=7.5k, 10k, 12.5k, 15kHz
Fader	・+15dB～ -79dB(1dB step), -∞dB ・切換ショック音防止技術“アドバンスド・スイッチ”対応
Loudness	・20dB～ 0dB(1dB step)　・fo=800Hz ・切換ショック音防止技術“アドバンスド・スイッチ”対応
LPF	・fc=55/85/120/160Hz, pass　・位相切換(Phase shift) (0°/180°)

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

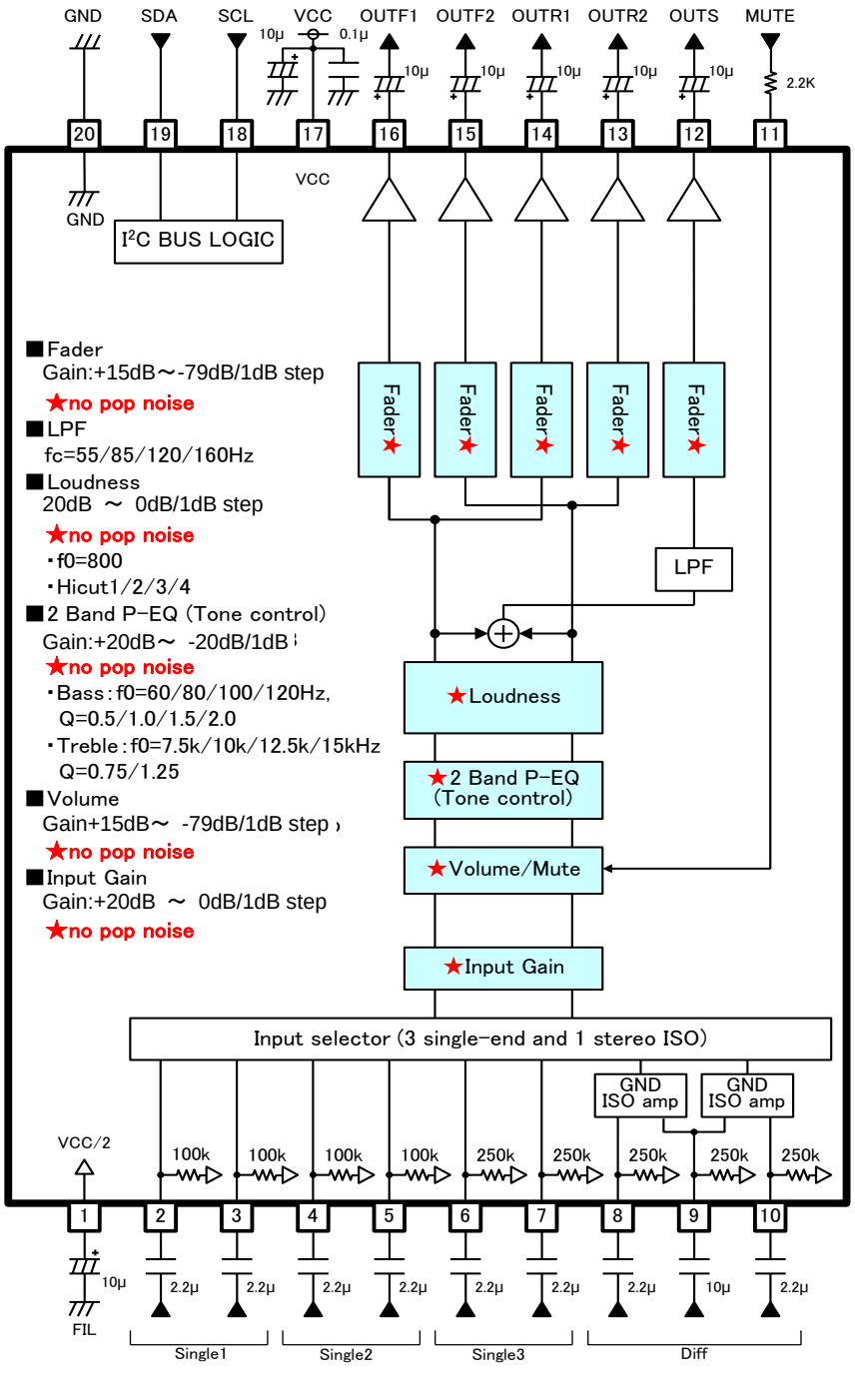
2. ボリューム／フェダーボリューム減衰量（詳細版）

(dB)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		(dB)	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+15	0	1	1	1	0	0	0	1		-33	1	0	1	0	0	0	0	1
+14	0	1	1	1	0	0	1	0		-34	1	0	1	0	0	0	1	0
+13	0	1	1	1	0	0	1	1		-35	1	0	1	0	0	0	1	1
+12	0	1	1	1	0	1	0	0		-36	1	0	1	0	0	1	0	0
+11	0	1	1	1	0	1	0	1		-37	1	0	1	0	0	1	0	1
+10	0	1	1	1	0	1	1	0		-38	1	0	1	0	0	1	1	0
+9	0	1	1	1	0	1	1	1		-39	1	0	1	0	0	1	1	1
+8	0	1	1	1	1	0	0	0		-40	1	0	1	0	1	0	0	0
+7	0	1	1	1	1	0	0	1		-41	1	0	1	0	1	0	0	1
+6	0	1	1	1	1	0	1	0		-42	1	0	1	0	1	0	1	0
+5	0	1	1	1	1	0	1	1		-43	1	0	1	0	1	0	1	1
+4	0	1	1	1	1	1	0	0		-44	1	0	1	0	1	1	0	0
+3	0	1	1	1	1	1	0	1		-45	1	0	1	0	1	1	0	1
+2	0	1	1	1	1	1	1	0		-46	1	0	1	0	1	1	1	0
+1	0	1	1	1	1	1	1	1		-47	1	0	1	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0		-48	1	0	1	1	0	0	0	0
-1	1	0	0	0	0	0	0	1		-49	1	0	1	1	0	0	0	1
-2	1	0	0	0	0	0	1	0		-50	1	0	1	1	0	0	1	0
-3	1	0	0	0	0	0	1	1		-51	1	0	1	1	0	0	1	1
-4	1	0	0	0	0	1	0	0		-52	1	0	1	1	0	1	0	0
-5	1	0	0	0	0	1	0	1		-53	1	0	1	1	0	1	0	1
-6	1	0	0	0	0	1	1	0		-54	1	0	1	1	0	1	1	0
-7	1	0	0	0	0	1	1	1		-55	1	0	1	1	0	1	1	1
-8	1	0	0	0	1	0	0	0		-56	1	0	1	1	1	0	0	0
-9	1	0	0	0	1	0	0	1		-57	1	0	1	1	1	0	0	1
-10	1	0	0	0	1	0	1	0		-58	1	0	1	1	1	0	1	0
-11	1	0	0	0	1	0	1	1		-59	1	0	1	1	1	0	1	1
-12	1	0	0	0	1	1	0	0		-60	1	0	1	1	1	1	0	0
-13	1	0	0	0	1	1	0	1		-61	1	0	1	1	1	1	0	1
-14	1	0	0	0	1	1	1	0		-62	1	0	1	1	1	1	1	0
-15	1	0	0	0	1	1	1	1		-63	1	0	1	1	1	1	1	1
-16	1	0	0	1	0	0	0	0		-64	1	1	0	0	0	0	0	0
-17	1	0	0	1	0	0	0	1		-65	1	1	0	0	0	0	0	1
-18	1	0	0	1	0	0	1	0		-66	1	1	0	0	0	0	1	0
-19	1	0	0	1	0	0	1	1		-67	1	1	0	0	0	0	1	1
-20	1	0	0	1	0	1	0	0		-68	1	1	0	0	0	1	0	0
-21	1	0	0	1	0	1	0	1		-69	1	1	0	0	0	1	0	1
-22	1	0	0	1	0	1	1	0		-70	1	1	0	0	0	1	1	0
-23	1	0	0	1	0	1	1	1		-71	1	1	0	0	0	1	1	1
-24	1	0	0	1	1	0	0	0		-72	1	1	0	0	1	0	0	0
-25	1	0	0	1	1	0	0	1		-73	1	1	0	0	1	0	0	1
-26	1	0	0	1	1	0	1	0		-74	1	1	0	0	1	0	1	0
-27	1	0	0	1	1	0	1	1		-75	1	1	0	0	1	0	1	1
-28	1	0	0	1	1	1	0	0		-76	1	1	0	0	1	1	0	0
-29	1	0	0	1	1	1	0	1		-77	1	1	0	0	1	1	0	1
-30	1	0	0	1	1	1	1	0		-78	1	1	0	0	1	1	1	0
-31	1	0	0	1	1	1	1	1		-79	1	1	0	0	1	1	1	1
-32	1	0	1	0	0	0	0	0		-∞	1	1	1	1	1	1	1	1

: Initial condition

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

3. 応用回路例



単位
R : [Ω]
C : [F]

配線上の注意

① 電源のデカップリングコンデンサは、GND に対して、出来るだけ最短距離で接続してください。
② GND ラインは一点接続して下さい。
③ Digital 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下さい。
④ I²C BUS 部の SCL, SDA ラインはなるべく平行に引かないで下さい。隣接する時はシールドするようにして下さい。
⑤ アナログ入力信号ラインはなるべく平行に引かないで下さい。隣接する時はシールドするようにして下さい。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

熱損失について

IC の熱設計について

IC の特性は、使用される温度に大きく関係し、最大許容接合部温度を超えると、素子が劣化したり破壊したりすることがあります。瞬時破壊および長時間動作の信頼性といった 2 つの立場から、IC の熱に対する配慮は十分に行う必要があります。

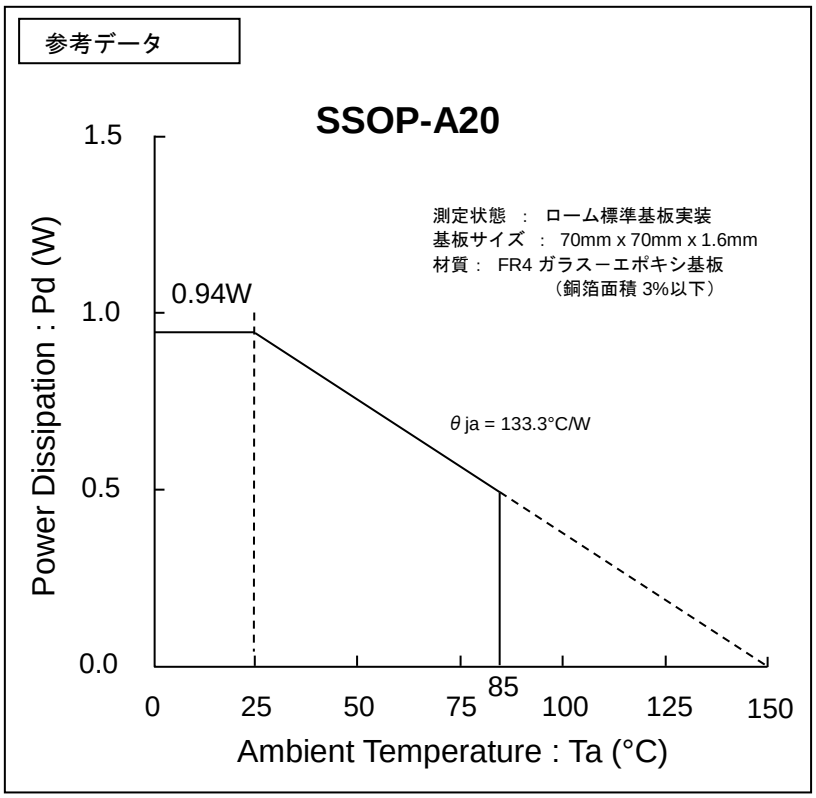


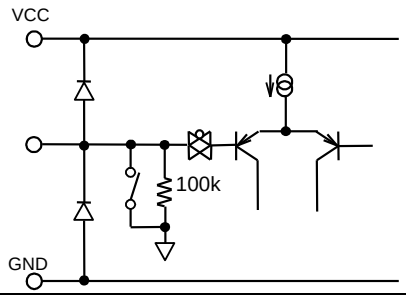
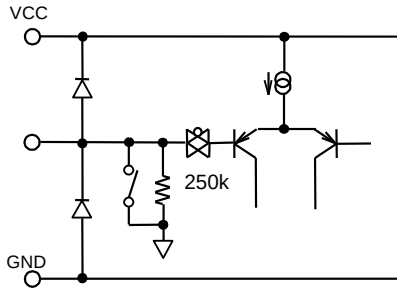
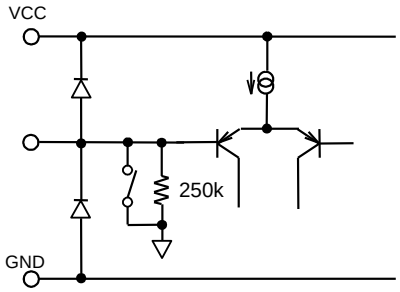
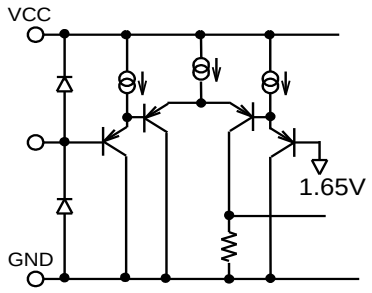
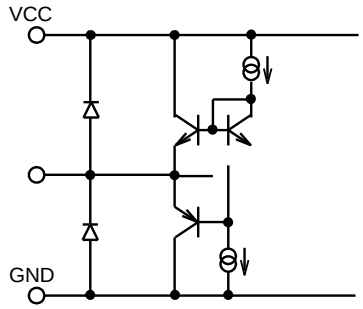
Figure 19. 熱軽減率曲線

注)この値は実測値であり保証値ではありません。

許容損失の値は実装する基板によって変化しますのでご注意ください。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

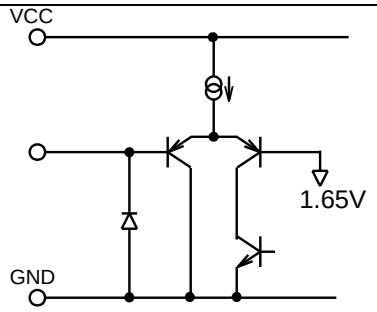
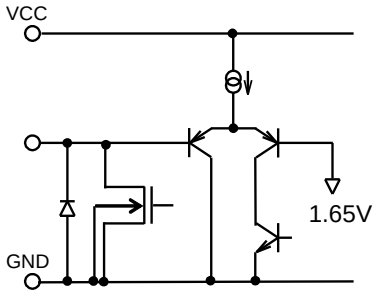
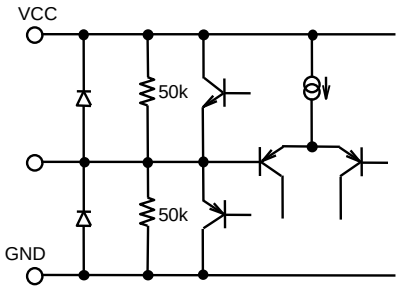
入出力等価回路図

端子番号	端子名	端子電圧	等価回路	端子説明
2 3 4 5	A1 A2 B1 B2	4.25		音声入力端子。入力インピーダンスは100kΩ(typ)です。
6 7	C1 C2	4.25		音声入力端子。入力インピーダンスは250kΩ(typ)です。
8 9 10	DP1 DN DP2	4.25		シングル/差動切換可能な入力端子。 入力インピーダンスは 250kΩ(typ)です。
11	MUTE	—		外部強制ミュート端子。端子電圧が LOW 時は on、Hi 時は off に設定されます。
12 13 14 15 16	OUTS OUTR2 OUTR1 OUTF2 OUTF1	4.25		フェダーとサブウーハの出力端子

端子説明、入出力等価回路図中の数値は参考値であり、その保証をするものではありません。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

入出力等価回路図- 続き

端子番号	端子名	端子電圧	等価回路	端子説明
17	VCC	8.5		電源端子
18	SCL	ー		I²C BUS 通信のクロック入力端子
19	SDA	ー		I²C BUS 通信のデータ入力端子
20	GND	0		グランド端子
1	FIL	4.25		VCC/2 端子 アナログ信号系の基準バイアス電圧です。外付けコンデンサ用の簡易プリチャージ、ディスチャージ回路内蔵。

端子説明、入出力等価回路図中の数値は参考値であり、その保証をするものではありません。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

使用上の注意

1. **電源の逆接続について**
電源コネクタの逆接続により LSI が破壊する恐れがあります。逆接続破壊保護用として外部に電源と LSI の電源端子間にダイオードを入れるなどの対策を施してください。

2. **電源ラインについて**
基板パターンの設計においては、電源ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。その際、デジタル系電源とアナログ系電源は、それらが同電位であっても、デジタル系電源パターンとアナログ系電源パターンは分離し、配線パターンの共通インピーダンスによるアナログ電源へのデジタル・ノイズの回り込みを抑止してください。グラウンドラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。
また、LSI のすべての電源端子について電源－グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量ぬけが起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

3. **グラウンド電位について**
グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。また実際に過渡現象を含め、グラウンド端子以外のすべての端子がグラウンド以下の電圧にならないようにしてください。

4. **グラウンド配線パターンについて**
小信号グラウンドと大電流グラウンドがある場合、大電流グラウンドパターンと小信号グラウンドパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号グラウンドの電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品のグラウンドの配線パターンも変動しないよう注意してください。グラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。

5. **熱設計について**
万一、許容損失を超えるようなご使用をされますと、チップ温度上昇により、IC 本来の性質を悪化させることにつながります。本仕様書の絶対最大定格に記載しています許容損失を超える場合は基板サイズを大きくする、放熱用銅箔面積を大きくする、放熱板を使用するなどの対策をして、許容損失を超えないようにしてください。

6. **推奨動作条件について**
この範囲であればほぼ期待通りの特性を得ることができる範囲です。電気特性については各項目の条件下において保証されるものです。

7. **ラッシュカレントについて**
IC 内部論理回路は、電源投入時に論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、グラウンドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。

8. **強電磁界中の動作について**
強電磁界中でのご使用では、まれに誤動作する可能性がありますのでご注意ください。

9. **セット基板での検査について**
セット基板での検査時に、インピーダンスの低いピンにコンデンサを接続する場合は、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

10. **端子間ショートと誤装着について**
プリント基板に取り付ける際、IC の向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けた場合、IC が破壊する恐れがあります。また、出力と電源及びグラウンド間、出力間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

11. **未使用の入力端子の処理について**
CMOS トランジスタの入力は非常にインピーダンスが高く、入力端子をオープンにすることで論理不定の状態になります。これにより内部の論理ゲートの p チャネル、n チャネルトランジスタが導通状態となり、不要な電源電流が流れます。また 論理不定により、想定外の動作をすることがあります。よって、未使用の端子は特に仕様書上でうたわれていない限り、適切な電源、もしくはグラウンドに接続するようにしてください。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

使用上の注意 — 続き

12. **各入力端子について**

本 IC はモノリシック IC であり、各素子間に素子分離のための P+アイソレーションと、P 基板を有しています。
この P 層と各素子の N 層とで P-N 接合が形成され、各種の寄生素子が構成されます。
例えば、下図のように、抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、

- ○抵抗では、グラウンド＞(端子 A)の時、トランジスタ(NPN)ではグラウンド ＞(端子 B)の時、P-N 接合が寄生ダイオードとして動作します。
- ○また、トランジスタ(NPN)では、グラウンド ＞ (端子 B)の時、前述の寄生ダイオードと近接する他の素子の N 層によって寄生の NPN トランジスタが動作します。

IC の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的にできます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなり得ます。したがって、入出力端子にグラウンド(P 基板)より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意してください。アプリケーションにおいて電源端子と各端子電圧が逆になった場合、内部回路または素子を損傷する可能性があります。例えば、外付けコンデンサに電荷がチャージされた状態で、電源端子がグラウンドにショートされた場合などです。また、電源端子直列に逆流防止のダイオードもしくは各端子と電源端子間にバイパスのダイオードを挿入することを推奨します。

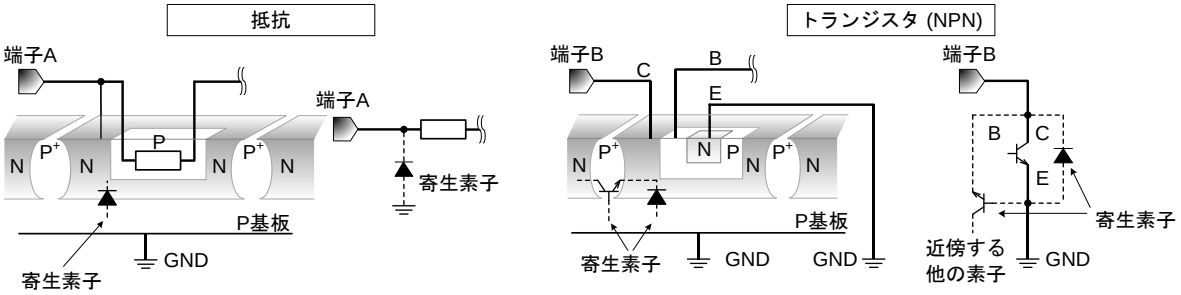
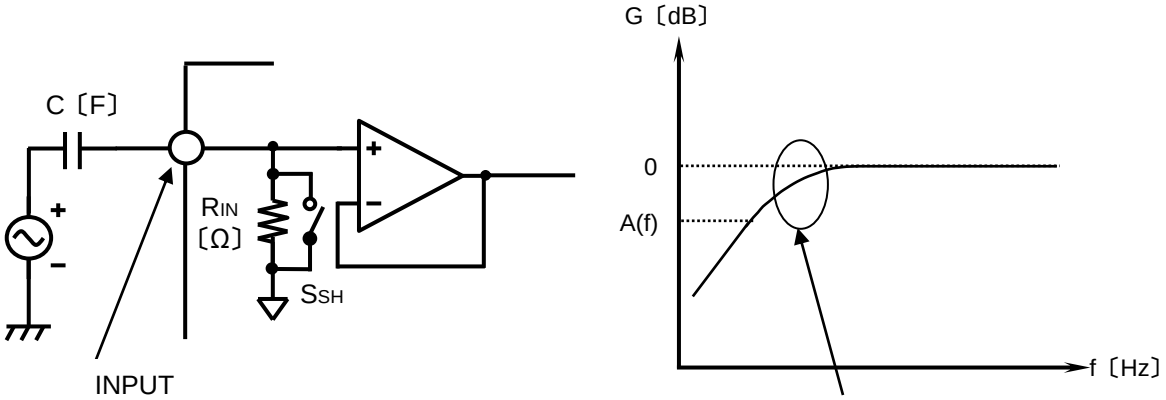


Figure 20. モノリシック IC 構造例

13. **信号入力について**

(a) 入力カップリングコンデンサの定数設定について

信号入力端子において、入力カップリングコンデンサ C〔F〕の定数設定は、IC 内部の入力インピーダンス R_{IN}〔Ω〕を十分に考慮して決定してください。RC の 1 次 HPF 特性を構成することになります。



$$A(f) = \sqrt{\frac{(2\pi fCR_{IN})^2}{1+(2\pi fCR_{IN})^2}}$$

(b) 入力セレクタの SHORT について

SHORT モードは入力セレクタ部のすべての端子の入力インピーダンス R_{IN} をスイッチ S_{SH}=ON にして抵抗を小さくする命令です。SHORT 命令を選択しない時は、スイッチ S_{SH} は OFF です。この命令により、外付けのカップリングコンデンサ C のチャージをはやめることが可能です。SHORT モードは、S_{SH} のスイッチを ON にしてローインピーダンスにしますので、無信号時にご使用ください。

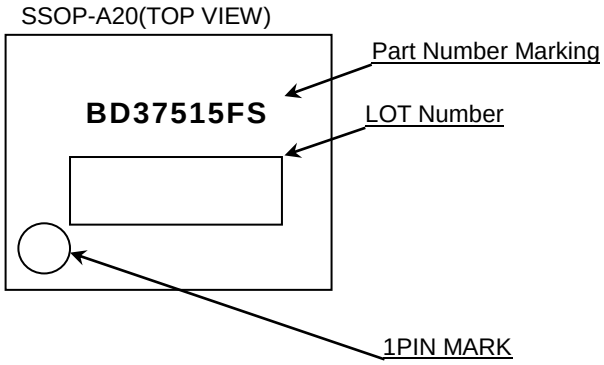
14. **電源 OFF 時の MUTE 端子(11pin)について**

電源が OFF 状態で MUTE 端子(11pin)に電圧を印加しないでください。
万が一、電圧印加してしまった場合に備えて 2.2kΩ 程度の電流制限抵抗を(MUTE 端子に直列に)挿入することを推奨いたします(応用回路例を参照ください)。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

発注形名情報

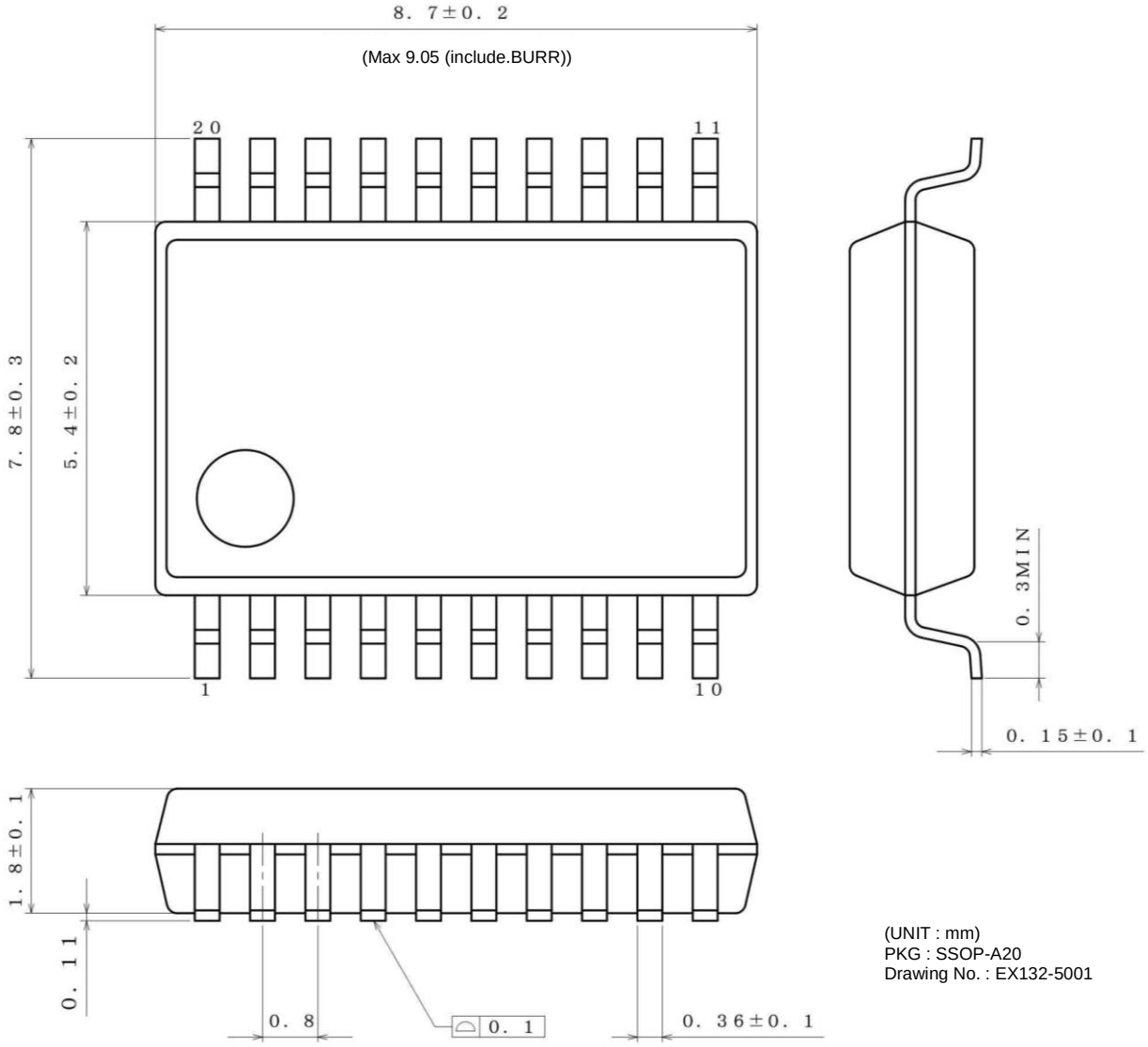
標印図



© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

外形寸法図と包装・フォーミング仕様

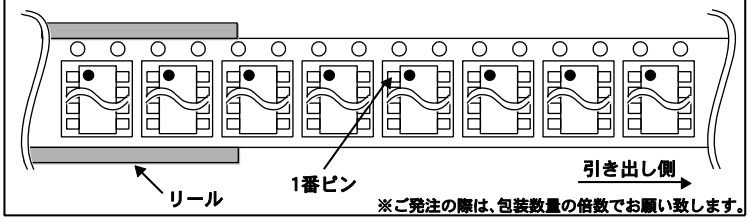
Package Name	SSOP-A20



(UNIT : mm)
PKG : SSOP-A20
Drawing No. : EX132-5001

＜包装仕様＞

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2000pcs
包装方向	E2 （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに製品の1番ピンが左上にくる方向）



※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

改訂記録

日付	Revision	変更内容
2015.12.16	001	新規作成

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。したがいまして、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器(Note 1)、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASSⅢ	CLASSⅢ	CLASSⅡb	Ⅲ類
CLASSⅣ		CLASSⅢ	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
   ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
   ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。

3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておりません。したがいまして、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
   ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
   ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
   ③潮風、Cl_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
   ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
   ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
   ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
   ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用された場合も、残渣の洗浄は確実に行うことをお薦め致します)、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
   ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。

4. 本製品は耐放射線設計はなされておりません。

5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。

6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。

7. 電力損失は周囲温度に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。

8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。

9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。

2. はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせて頂きます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。
   その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品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。

2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがいまして、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施のうえ、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。（人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等）

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
   ①潮風、Cl_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 等の腐食性ガスの多い場所での保管
   ②推奨温度、湿度以外での保管
   ③直射日光や結露する場所での保管
   ④強い静電気が発生している場所での保管

2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認したうえでご使用頂くことを推奨します。

3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き（梱包箱に表示されている天面方向）で取り扱いください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。

4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行ったうえでご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに QR コードが印字されていますが、QR コードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は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おそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。

2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等（ソフトウェア含む）との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。

3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有又は管理している知的財産権 その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。 ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。

2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。

3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。

4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。

2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。

3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.