

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願い申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている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。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の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または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

M61508FP

ノンフェダーボリューム内蔵トーンコントロール付き 電子ボリューム

RJJ03F0172-0201

Rev.2.01

2008.03.31

概要

M61508FP は、SCF (Switched Capacitor Filter) 技術により外付け部品を削減した半導体集積回路です。

回路構成は、差動入力も可能な入力セクタ、入力ゲインコントロール、ラウドネス、トーンコントロール、ゼロクロス検出回路、フェダーボリュームとノンフェダーボリュームから構成され、カーオーディオに最適です。

特長

- ラウドネス・トーンコントロール部に SCF を採用することにより外付け CR 不要
 Bass : +16 dB ~ -12 dB/2 dB ステップ f0, Q 可変可能 f0 = 50 Hz, 80 Hz, 120 Hz Q = 1, 1.25, 1.5, 2
 Mid : +12 dB ~ -12 dB/2 dB ステップ f0, Q 可変可能 f0 = 700 Hz, 1 kHz, 2 kHz Q = 1.5, 2
 Treble : +12 dB ~ -12 dB/2 dB ステップ f0, Q 可変可能 f0 = 8 kHz, 12 kHz
 Loudness : f0, Q 可変可能 f0 = 60 Hz, 80 Hz, 100 Hz
- ノンフェダーボリューム内蔵
 +12 dB ~ -12 dB/2 dB ステップ, -∞ dB
- 切り替えノイズ対策用ゼロクロス検出回路内蔵
- 差動入力, 差動出力内蔵
- 入力セクタ内蔵 (4 入力 + 差動入力)
- 入力ゲインコントロール内蔵
 0 dB ~ +18.75 dB / 1.25 dB ステップ
- マスタボリューム, フェダーボリューム内蔵
 ボリューム 1 : 0 dB ~ -31 dB/1 dB ステップ
 ボリューム 2 : 0 dB ~ -62 dB/2 dB ステップ ボリューム 1, 2 にてマスタボリュームを構成
 フェダー : 0 dB, -1 dB, -2 dB, -3 dB, -4 dB, -6 dB, -8 dB, -12 dB, -16 dB, -20 dB, -30 dB, -45 dB, -60 dB,
 -∞ dB/16 ステップ
- 2 線式シリアルデータ制御

用途

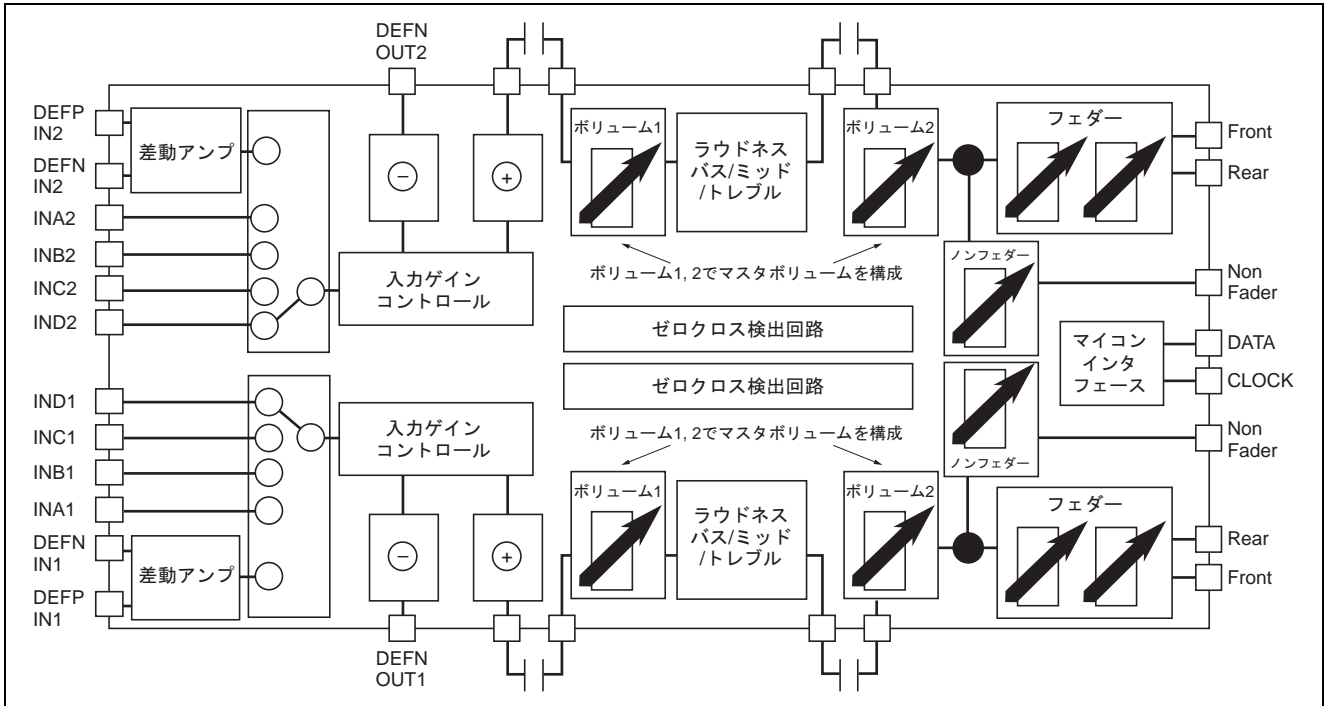
カーオーディオ, ホームオーディオ, TV

推奨動作条件

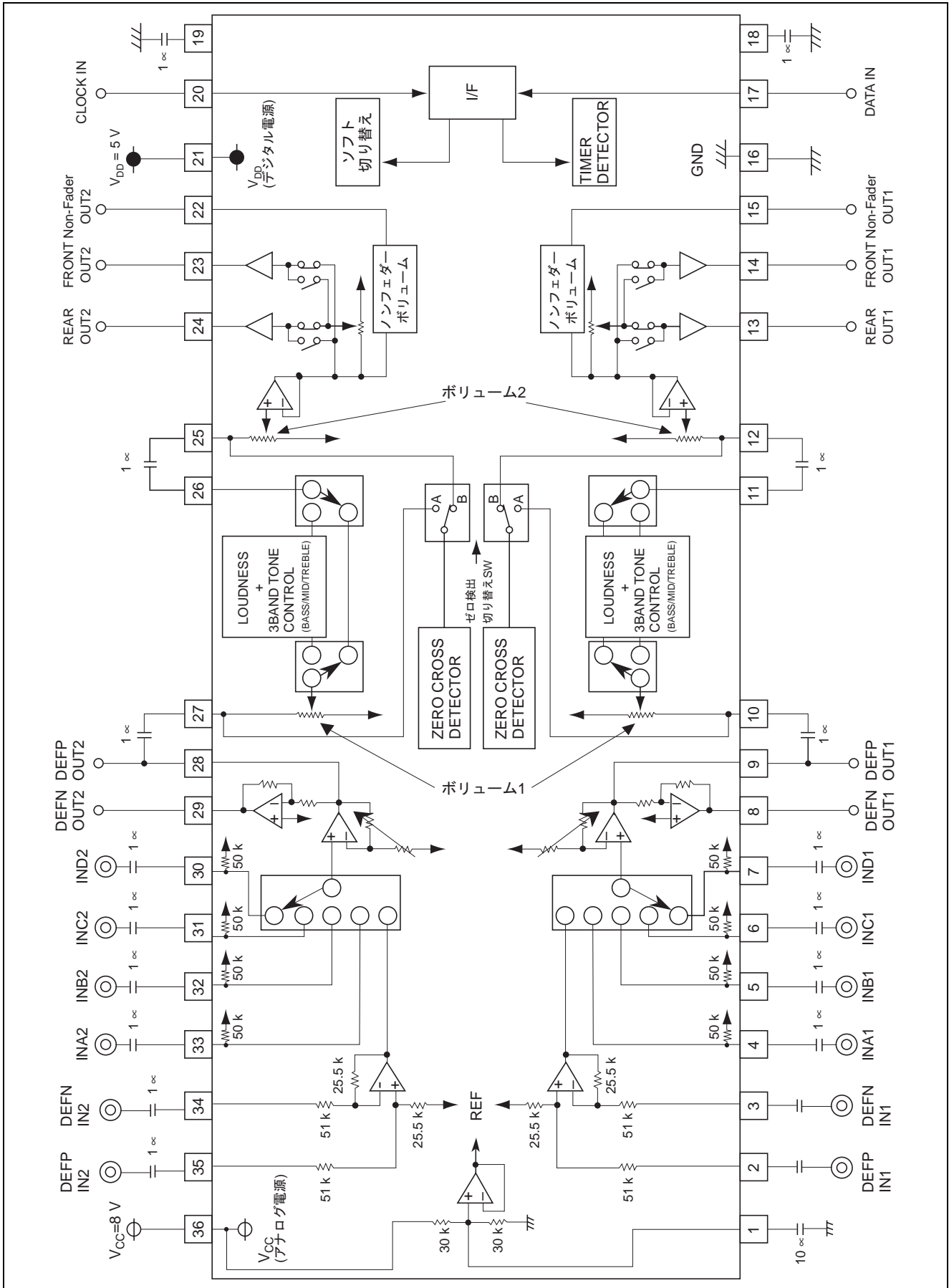
電源電圧範囲: $V_{CC} = 7.5 \text{ V} \sim 8.5 \text{ V}$, $V_{DD} = 4.5 \text{ V} \sim 5.5 \text{ V}$

推奨電源電圧: $V_{CC} = 8 \text{ V}$, $V_{DD} = 5.0 \text{ V}$

システムブロックダイアグラム



ブロックダイアグラムおよびピン配置



端子説明

端子番号	端子名	機能
1	REF	ICの信号グラウンドです。10 μ F程度で接地ください。
2	DEFP IN1	差動アンプ 正入力端子です。
3	DEFN IN1	差動アンプ 負入力端子です。
4	INA1	入力セレクトスイッチ部チャンネル1の入力端子です。
5	INB1	
6	INC1	
7	IND1	
8	DEFN OUT1	差動出力端子 (-) です。
9	SEL OUT1	入力セクタ出力端子です。
10	VOL IN1	ボリューム1入力端子です。
11	TONE OUT1	トーン部出力端子です。
12	FADER IN1	ボリューム2入力端子です。
13	REAR OUT1	フェダーボリューム (リア) 出力端子です。
14	FRONT OUT1	フェダーボリューム (フロント) 出力端子です。
15	Non-Fader OUT1	ノンフェダーボリューム出力端子です。
16	GND	グラウンド端子です。
17	DATA	コントロールデータの入力端子です。CLOCKに同期してデータを入力します。
18	VDDOUT1	コンデンサで接地ください。
19	VDDOUT2	コンデンサで接地ください。
20	CLOCK	シリアルデータ転送用のクロック入力端子です。
21	V _{DD}	デジタル電源端子です。
22	Non-Fader OUT2	ノンフェダーボリューム出力端子です。
23	FRONT OUT2	フェダーボリューム (フロント) 出力端子です。
24	REAR OUT2	フェダーボリューム (リア) 出力端子です。
25	FADER IN2	ボリューム2入力端子です。
26	TONE OUT2	トーン部出力端子です。
27	VOL IN2	ボリューム1入力端子です。
28	SEL OUT2	入力セクタ出力端子です。
29	DEFN OUT2	差動出力端子 (-) です。
30	IND2	入力セレクトスイッチ部チャンネル2の入力端子です。
31	INC2	
32	INB2	
33	INA2	
34	DEFN IN2	差動アンプ 負入力端子です。
35	DEFP IN2	差動アンプ 正入力端子です。
36	V _{CC}	アナログ電源端子です。

絶対最大定格

(指定のない場合, Ta = 25°C)

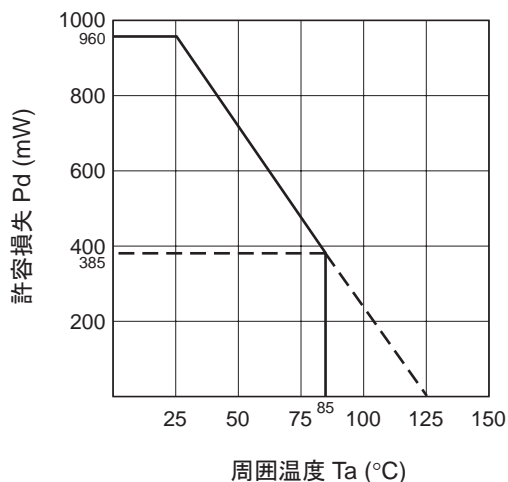
項目	記号	定格値	単位	条件
電源電圧	V _{CC} , V _{DD}	10, 7	V	
許容損失	Pd	960	mW	Ta ≤ 25
熱低減率	K _θ	9.6	mW/°C	Ta ≥ 25
動作周囲温度	T _{opr}	-30 ~ 85	°C	
保存温度	T _{stg}	-55 ~ 125	°C	

電気的特性

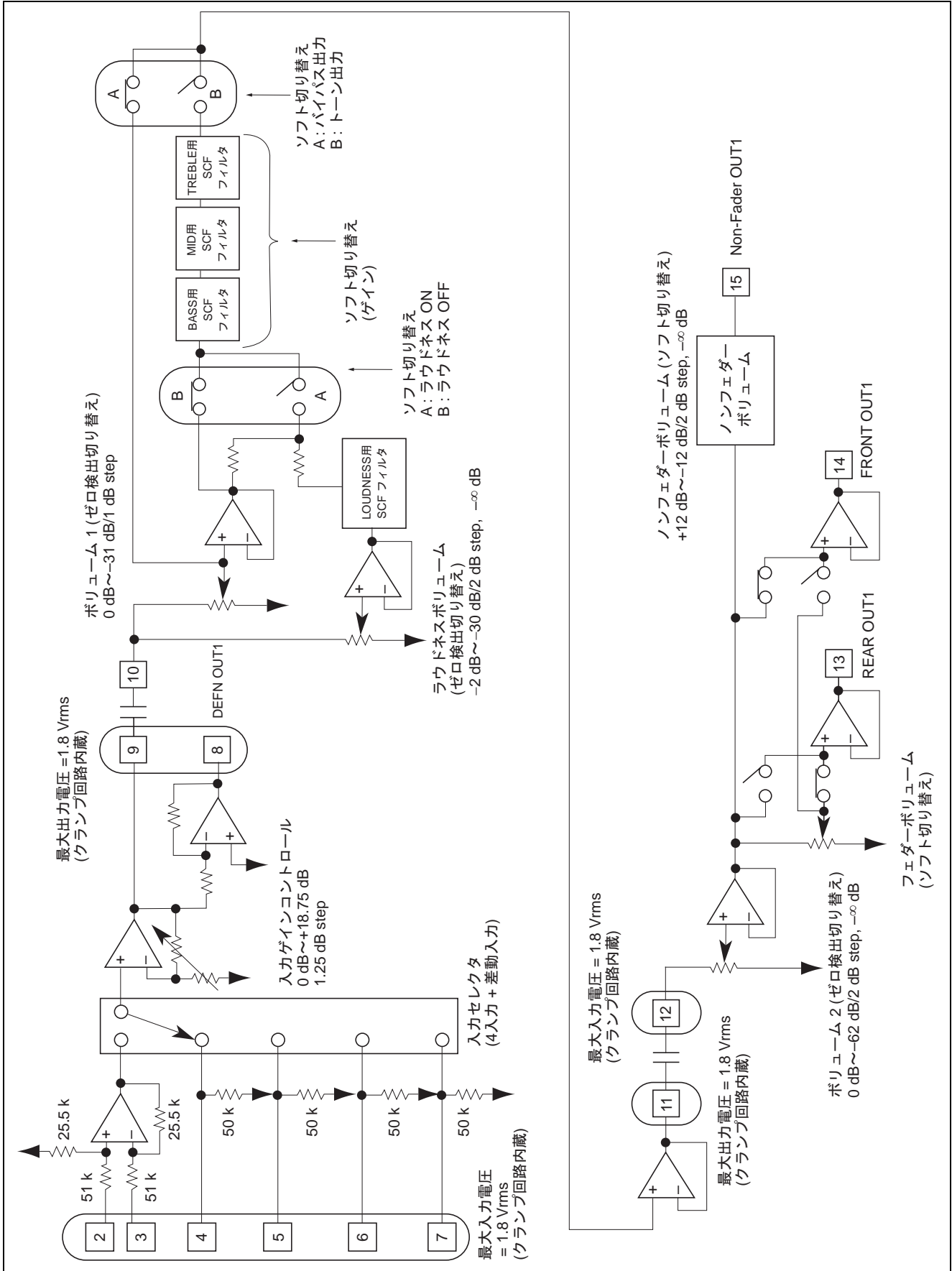
(指定のない場合, $T_a = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 8\text{ V}$, $V_{DD} = 5\text{ V}$,
 入力ゲイン/ボリューム/トーン/フェダー = 0 dB, ラウドネス = OFF)

項目	記号	Min	Typ	Max	単位	測定条件
回路電流	I_{CC}	—	40	50	mA	無信号時
通過利得	G_V	-2	0	+2	dB	$V_i = 1\text{ V}_{rms}$, $f = 1\text{ kHz}$
ボリューム最大減衰量	ATT (VOL)	—	-90	-80	dB	$V_i = 1\text{ V}_{rms}$, $f = 1\text{ kHz}$ ATT (VOL) = $-\infty$ dB
チャンネル間減衰量誤差	Δ ATT (VOL)	-2	0	+2	dB	ATT (VOL) = 0 dB
最大入力電圧	V_{IM}	—	1.8	—	Vrms	$f = 1\text{ kHz}$, DIN-AUDIO THD = 1%
Bass ブースト量	G (Bass) B	13	16	19	dB	$f = 120\text{ Hz}$
Bass カット量	G (Bass) C	-15	-12	-9	dB	$f = 120\text{ Hz}$
Mid ブースト量	G (MID) B	9	12	15	dB	$f = 1\text{ kHz}$
Mid カット量	G (MID) C	-15	-12	-9	dB	$f = 1\text{ kHz}$
Treble ブースト量	G (Tre) B	9	12	15	dB	$f = 12\text{ kHz}$
Treble カット量	G (Tre) C	-15	-12	-9	dB	$f = 12\text{ kHz}$
フェダー最大減衰量	ATT (FED)	—	-90	-80	dB	$V_i = 1\text{ V}_{rms}$, $f = 1\text{ kHz}$, DIN-AUDIO ATT (FED) = $-\infty$ dB
最大出力電圧	V_{OM}	1.2	1.8	—	Vrms	$f = 1\text{ kHz}$, DIN-AUDIO THD = 1%
出力雑音電圧	Vno 1	—	12	24	μV_{rms}	Rg = 0, DIN-AUDIO
	Vno 2	—	5	10		バイパス時 Rg = 0, DIN-AUDIO
	Vno 3	—	3	8		ATT (VOL) = $-\infty$ dB Rg = 0, DIN-AUDIO
全高調波歪率	THD	—	0.01	0.05	%	$f = 1\text{ kHz}$, $V_o = 0.5\text{ V}_{rms}$ BW : 400 Hz ~ 30 kHz
チャンネルセパレーション	CS	—	-90	-75	dB	$f = 1\text{ kHz}$, DIN-AUDIO
入力セレクタクロストーク	CT	—	-75	-60	dB	$f = 1\text{ kHz}$, DIN-AUDIO
LOUDネス電圧利得	G_V (LOUD)	10	13	16	dB	LOUDネス ON, $f = 100\text{ Hz}$ VOL1 = -30 dB, VOL2 = 0 dB LOUD_VOL = -20 dB
入力ゲインコントロール	G_V (GAIN)	15.75	18.75	21.75	dB	G_V (GAIN) = +18.75 dB
同相入力除去比	CMRR	30	50	—	dB	2, 3 ピン / 34, 35 ピン同相信号入力時

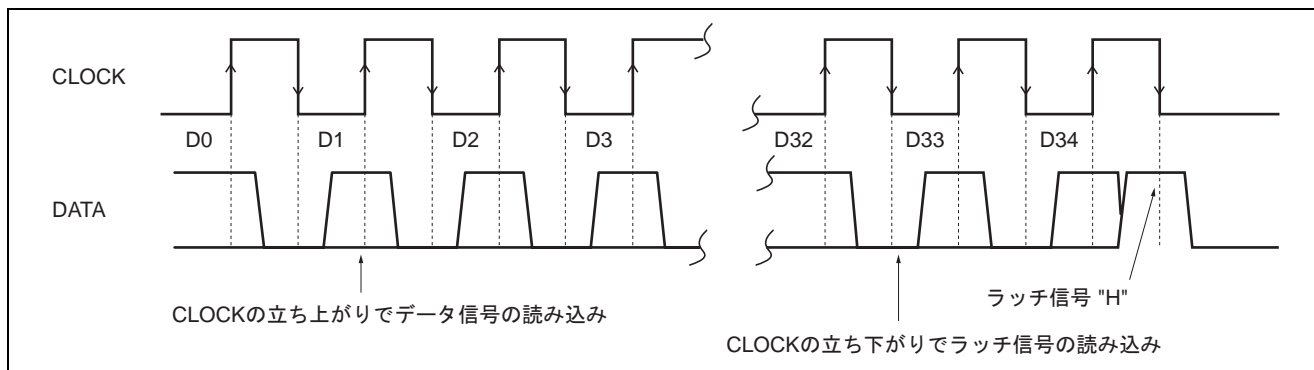
熱低減曲線
(最大定格)



信号伝達図 (チャンネル1側のみ図示)



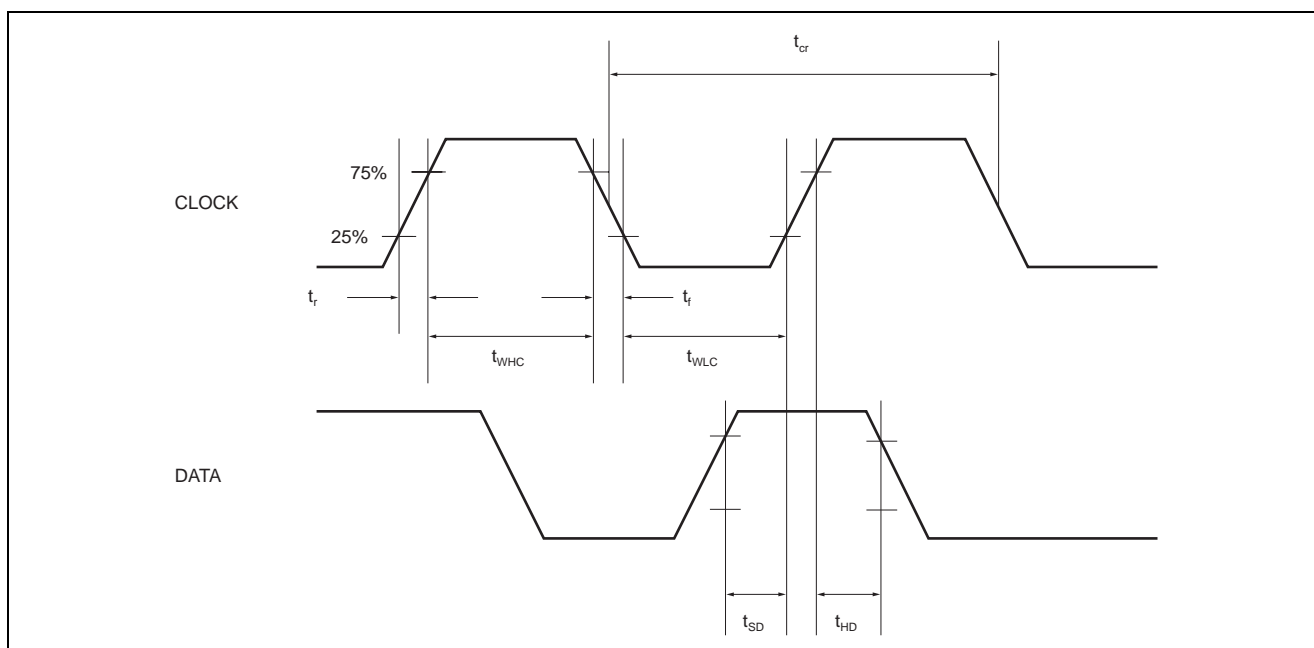
データとクロックの関係



デジタル部直流特性

項目	記号	Min	Typ	Max	単位	測定条件
"L"レベル入力電圧	V_{IL}	0	~	1.0	V	$V_{DD} = 5V$ 時 DATA, CLOCK 端子
"H"レベル入力電圧	V_{IH}	4.0	~	5.0		
"L"レベル入力電流	I_{IL}	-30	—	30	μA	$V_I = 0V$ DATA, $V_I = 5V$ CLOCK 端子
"H"レベル入力電流	I_{IH}	—	—	30		

クロック , データのタイミング



デジタル部交流特性

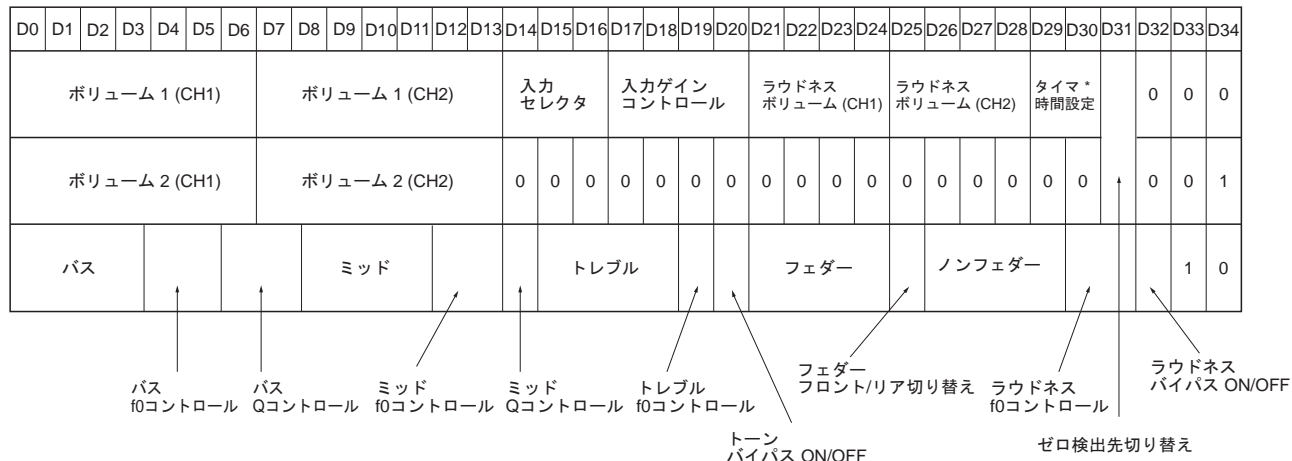
項目	記号	Min	Typ	Max	単位
CLOCK のサイクルタイム	t_{cr}	4	—	—	μS
CLOCK のパルス幅 ("H"レベル)	t_{WHC}	1.6	—	—	
CLOCK のパルス幅 ("L"レベル)	t_{WLC}	1.6	—	—	
CLOCK の立ち上がり時間	t_r	—	—	0.4	
CLOCK の立ち下がり時間	t_f	—	—	0.4	
DATA セットアップ時間	t_{SD}	0.8	—	—	
DATA ホールド時間	t_{HD}	0.8	—	—	

データ入力フォーマット

データセレクト (D33, D34)

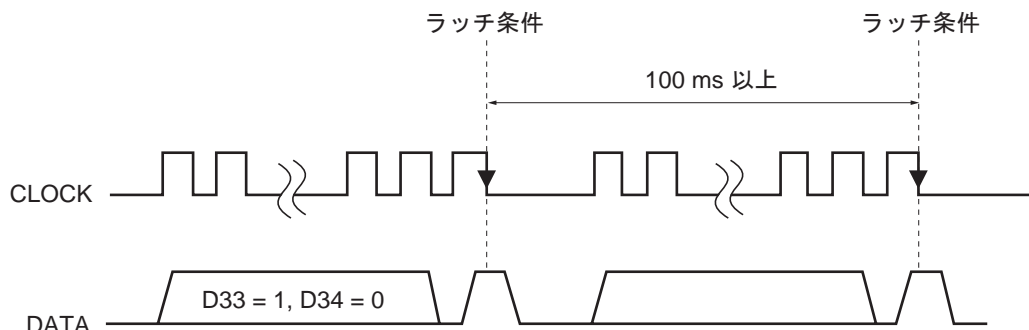
- 00: ボリューム 1/入力セクタ/入力ゲインコントロール/ラウドネスゲイン
- 11: テストモード (通常は設定しないでください。)
- 01: ボリューム 2
- 10: フェダー/ノンフェダー/バス/ミッド/トレブル/ラウドネス ON/OFF

データ転送方向 →



【注】 タイマ時間設定: データ送信直後には内部設定されません。
 データ送信後, ゼロクロス検出 or データ送信前のタイマ設定時間後に, 内部設定されます。
 詳細は, 19~22 ページをご参照ください。

(D33 = 1, D34 = 0) のデータ送信後, 100 ms の時間をおいた後, 次のデータ送信を行なってください。



ボリューム1コード

ATTVA1	CH1	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
	CH2	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
0 dB		0	0	0	0	1	1	1
-1 dB		1	1	1	1	0	1	1
-2 dB		0	1	1	1	0	1	1
-3 dB		1	0	1	1	0	1	1
-4 dB		0	0	1	1	0	1	1
-5 dB		1	1	0	1	0	1	1
-6 dB		0	1	0	1	0	1	1
-7 dB		1	0	0	1	0	1	1
-8 dB		0	0	0	1	0	1	1
-9 dB		1	1	1	0	0	1	1
-10 dB		0	1	1	0	0	1	1
-11 dB		1	0	1	0	0	1	1
-12 dB		0	0	1	0	0	1	1
-13 dB		0	0	1	0	0	0	1
-14 dB		0	0	1	0	0	1	0
-15 dB		0	0	1	0	0	0	0
-16 dB		1	1	0	0	0	1	1
-17 dB		1	1	0	0	0	0	1
-18 dB		1	1	0	0	0	1	0
-19 dB		1	1	0	0	0	0	0
-20 dB		0	1	0	0	0	1	1
-21 dB		0	1	0	0	0	0	1
-22 dB		0	1	0	0	0	1	0
-23 dB		0	1	0	0	0	0	0
-24 dB		1	0	0	0	0	1	1
-25 dB		1	0	0	0	0	0	1
-26 dB		1	0	0	0	0	1	0
-27 dB		1	0	0	0	0	0	0
-28 dB		0	0	0	0	0	1	1
-29 dB		0	0	0	0	0	0	1
-30 dB		0	0	0	0	0	1	0
-31 dB		0	0	0	0	0	0	0

【注】 指定外のデータは送信しないでください。

ボリューム2コード

ATTVB1	CH1	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
	CH2	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13
0 dB		1	0	0	0	1	1	1
-2 dB		0	0	0	0	1	1	1
-4 dB		1	1	1	1	0	1	1
-6 dB		0	1	1	1	0	1	1
-8 dB		1	0	1	1	0	1	1
-10 dB		0	0	1	1	0	1	1
-12 dB		1	1	0	1	0	1	1
-14 dB		0	1	0	1	0	1	1
-16 dB		1	0	0	1	0	1	1
-18 dB		0	0	0	1	0	1	1
-20 dB		1	1	1	0	0	1	1
-22 dB		0	1	1	0	0	1	1
-24 dB		1	0	1	0	0	1	1
-26 dB		1	0	1	0	0	0	1
-28 dB		1	0	1	0	0	1	0
-30 dB		1	0	1	0	0	0	0
-32 dB		0	0	1	0	0	1	1
-34 dB		0	0	1	0	0	0	1
-36 dB		0	0	1	0	0	1	0
-38 dB		0	0	1	0	0	0	0
-40 dB		1	1	0	0	0	1	1
-42 dB		1	1	0	0	0	0	1
-44 dB		1	1	0	0	0	1	0
-46 dB		1	1	0	0	0	0	0
-48 dB		0	1	0	0	0	1	1
-50 dB		0	1	0	0	0	0	1
-52 dB		0	1	0	0	0	1	0
-54 dB		0	1	0	0	0	0	0
-56 dB		1	0	0	0	0	1	1
-58 dB		1	0	0	0	0	0	1
-60 dB		1	0	0	0	0	1	0
-62 dB		1	0	0	0	0	0	0
-∞ dB		0	0	0	0	0	0	0

【注】 指定外のデータは送信しないでください。

トーンコントロールゲインコード

ミッド	D8	D9	D10	D11
トレブル	D15	D16	D17	D18
12 dB	0	1	1	0
10 dB	1	0	1	0
8 dB	0	0	1	0
6 dB	1	1	0	0
4 dB	0	1	0	0
2 dB	1	0	0	0
0 dB	0	0	0	0
-2 dB	1	0	0	1
-4 dB	0	1	0	1
-6 dB	1	1	0	1
-8 dB	0	0	1	1
-10 dB	1	0	1	1
-12 dB	0	1	1	1

【注】 指定外のデータは送信しないでください。

バス	D0	D1	D2	D3
16 dB	0	0	0	1
14 dB	1	1	1	0
12 dB	0	1	1	0
10 dB	1	0	1	0
8 dB	0	0	1	0
6 dB	1	1	0	0
4 dB	0	1	0	0
2 dB	1	0	0	0
0 dB	0	0	0	0
-2 dB	1	0	0	1
-4 dB	0	1	0	1
-6 dB	1	1	0	1
-8 dB	0	0	1	1
-10 dB	1	0	1	1
-12 dB	0	1	1	1

【注】 指定外のデータは送信しないでください。

トーンコントロール f0, Q コード

バス f0 コントロール	D4	D5
f0 = 50 Hz	1	1
f0 = 80 Hz	0	1
f0 = 120 Hz	1	0

ミッド f0 コントロール	D12	D13
f0 = 700 Hz	1	1
f0 = 1 kHz	0	1
f0 = 2 kHz	1	0

トレブル f0 コントロール	D19
f0 = 8 kHz	1
f0 = 12 kHz	0

バス Q コントロール	D6	D7
Q = 2	1	1
Q = 1.5	0	1
Q = 1.25	1	0
Q = 1	0	0

ミッド Q コントロール	D14
Q = 1.5	1
Q = 2	0

【注】 指定外のデータは送信しないでください。

ラウドネスボリュームコード

CH1	D21	D22	D23	D24
CH2	D25	D26	D27	D28
-2 dB	1	1	1	1
-4 dB	0	1	1	1
-6 dB	1	0	1	1
-8 dB	0	0	1	1
-10 dB	1	1	0	1
-12 dB	0	1	0	1
-14 dB	1	0	0	1
-16 dB	0	0	0	1
-18 dB	1	1	1	0
-20 dB	0	1	1	0
-22 dB	1	0	1	0
-24 dB	0	0	1	0
-26 dB	1	1	0	0
-28 dB	0	1	0	0
-30 dB	1	0	0	0
$-\infty$ dB	0	0	0	0

【注】 指定外のデータは送信しないでください。
ラウドネスゲイン設定については、23, 24 ページを参照ください。

ラウドネス f0 コード

ラウドネス f0 コントロール	D30	D31
f0 = 60 Hz	1	1
f0 = 80 Hz	0	1
f0 = 100 Hz	1	0

【注】 指定外のデータは送信しないでください。

セレクタコード

セレクタ	D14	D15	D16
INA	0	0	1
INB	1	1	0
INC	0	1	0
IND	1	0	0
差動入力	0	0	0

【注】 指定外のデータは送信しないでください。

入力ゲインコントロールコード

入力ゲインコントロール	D17	D18	D19	D20
18.75 dB	1	1	1	1
17.50 dB	0	1	1	1
16.25 dB	1	0	1	1
15.00 dB	0	0	1	1
13.75 dB	1	1	0	1
12.50 dB	0	1	0	1
11.25 dB	1	0	0	1
10.00 dB	0	0	0	1
8.75 dB	1	1	1	0
7.50 dB	0	1	1	0
6.25 dB	1	0	1	0
5.00 dB	0	0	1	0
3.75 dB	1	1	0	0
2.50 dB	0	1	0	0
1.25 dB	1	0	0	0
0 dB	0	0	0	0

【注】 指定外のデータは送信しないでください。

タイマ時間コード

タイマ時間	D29	D30
5 ms	1	1
10 ms	0	1
15 ms	1	0
20 ms	0	0

ノンフェダーボリュームコード

ATT	D26	D27	D28	D29
+12 dB	1	0	1	1
+10 dB	0	0	1	1
+8 dB	1	1	0	1
+6 dB	0	1	0	1
+4 dB	1	0	0	1
+2 dB	0	0	0	1
0 dB	1	1	1	0
-2 dB	0	1	1	0
-4 dB	1	0	1	0
-6 dB	0	0	1	0
-8 dB	1	1	0	0
-10 dB	0	1	0	0
-12 dB	1	0	0	0
-∞ dB	0	0	0	0

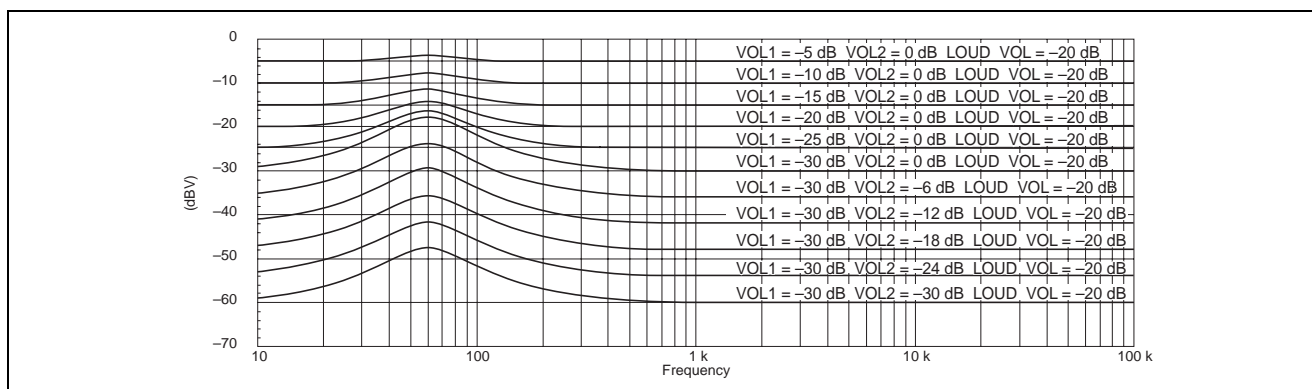
フェダーボリュームコード

ATT	D21	D22	D23	D24
0 dB	1	1	1	1
-1 dB	0	1	1	1
-2 dB	1	0	1	1
-3 dB	0	0	1	1
-4 dB	1	1	0	1
-6 dB	0	1	0	1
-8 dB	1	0	0	1
-10 dB	0	0	0	1
-12 dB	1	1	1	0
-14 dB	0	1	1	0
-16 dB	1	0	1	0
-20 dB	0	0	1	0
-30 dB	1	1	0	0
-45 dB	0	1	0	0
-60 dB	1	0	0	0
-∞ dB	0	0	0	0

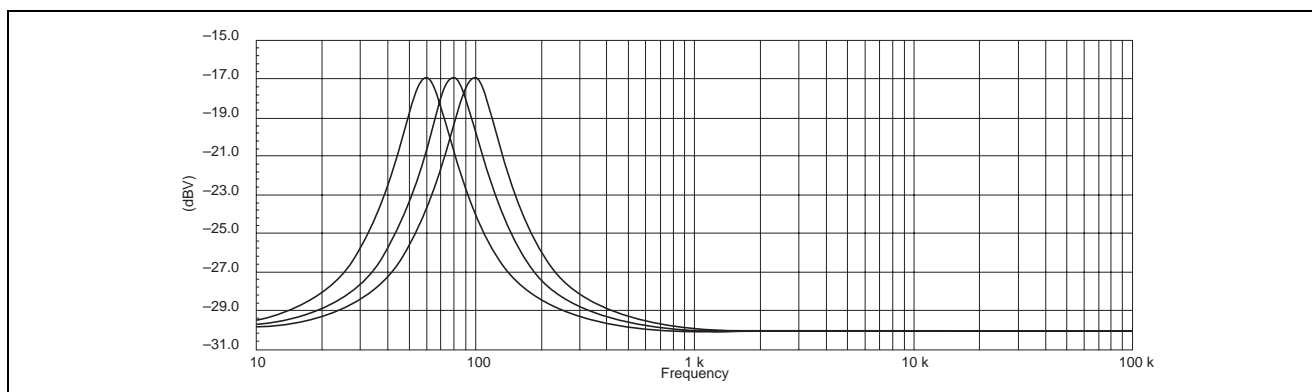
【注】 指定外のデータは送信しないでください。

ラウドネス, トーンコントロール周波数特性

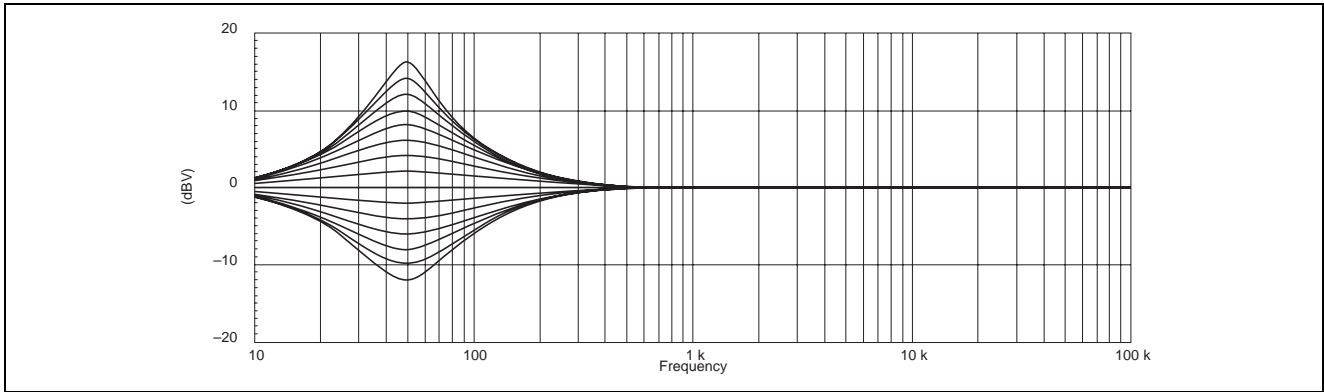
ラウドネス周波数特性



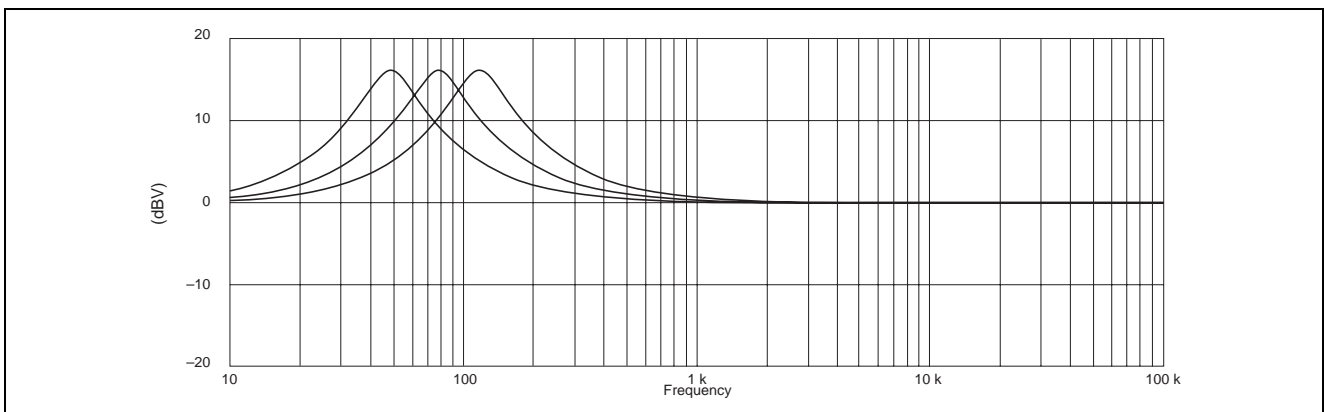
ラウドネス周波数特性 (VOL = -30 dB, ラウドネスボリューム = -20 dB, f0 可変)



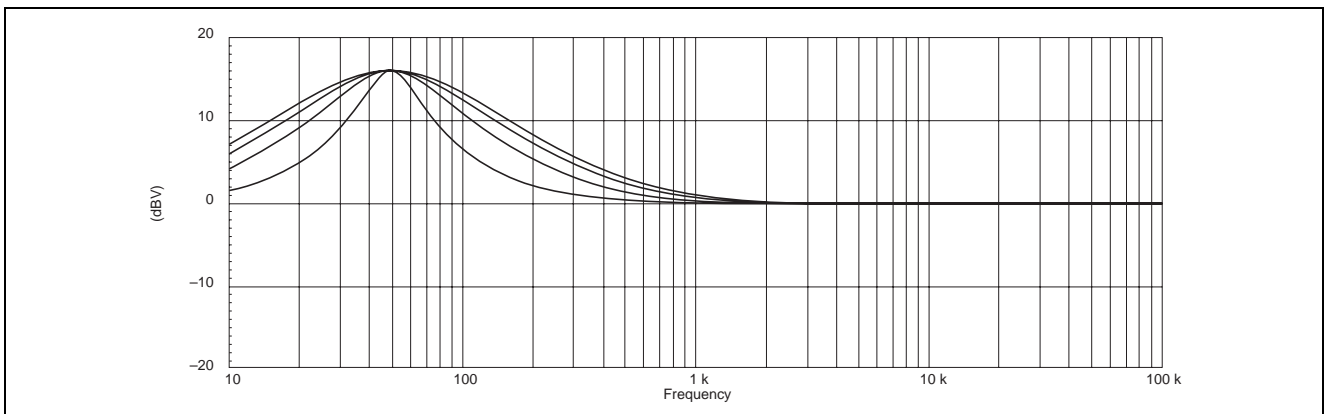
バス周波数特性 ($f_0 = 50$ Hz, $Q = 2$, G_V 可変)

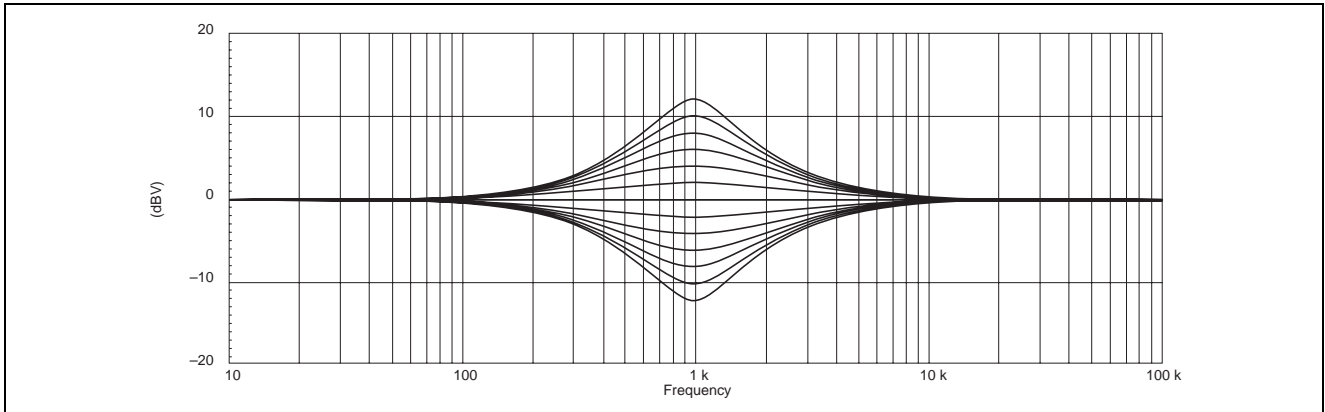
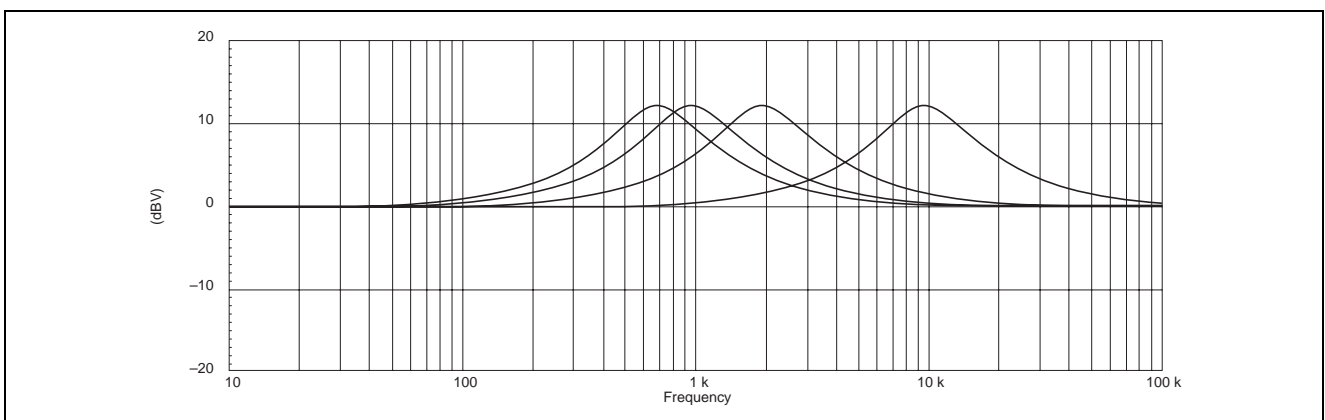
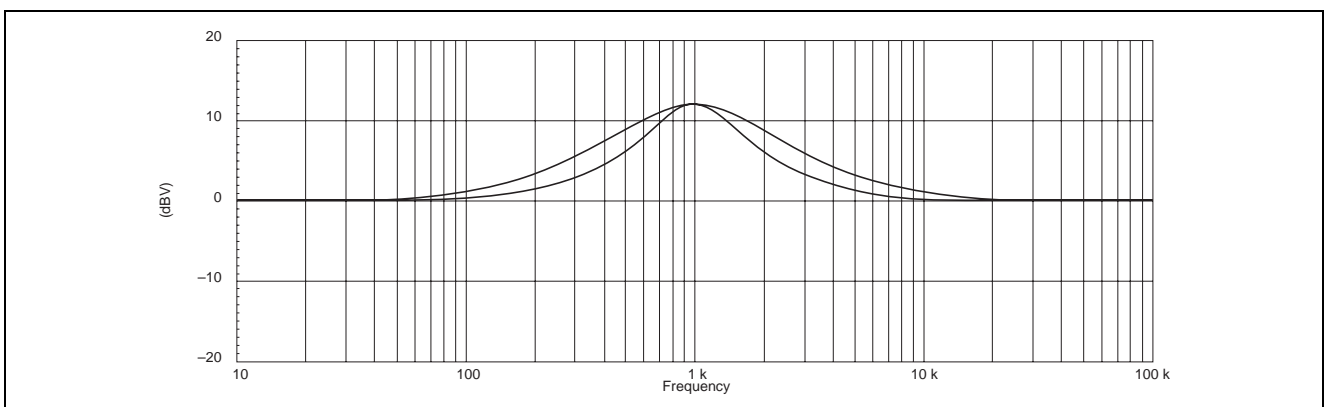


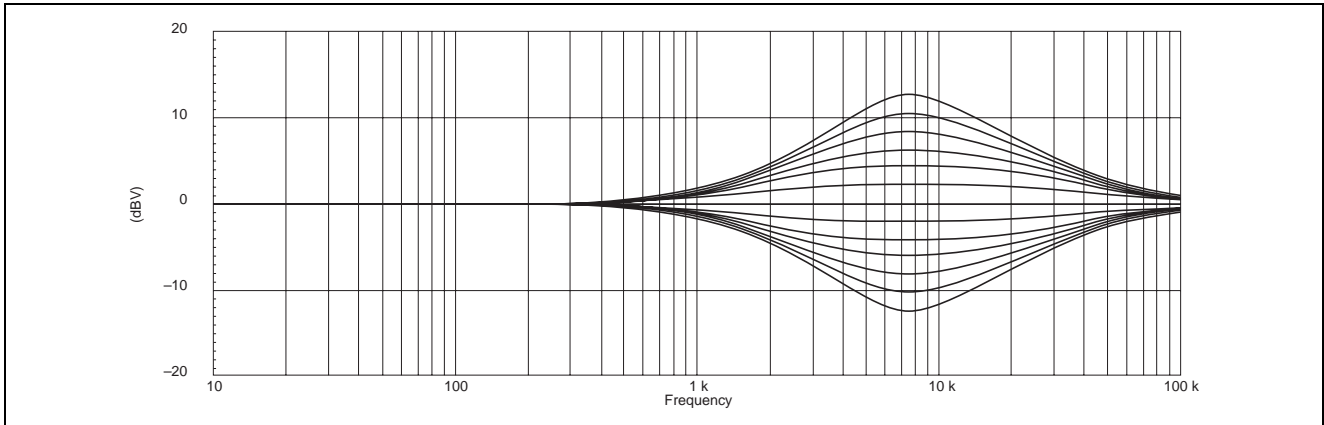
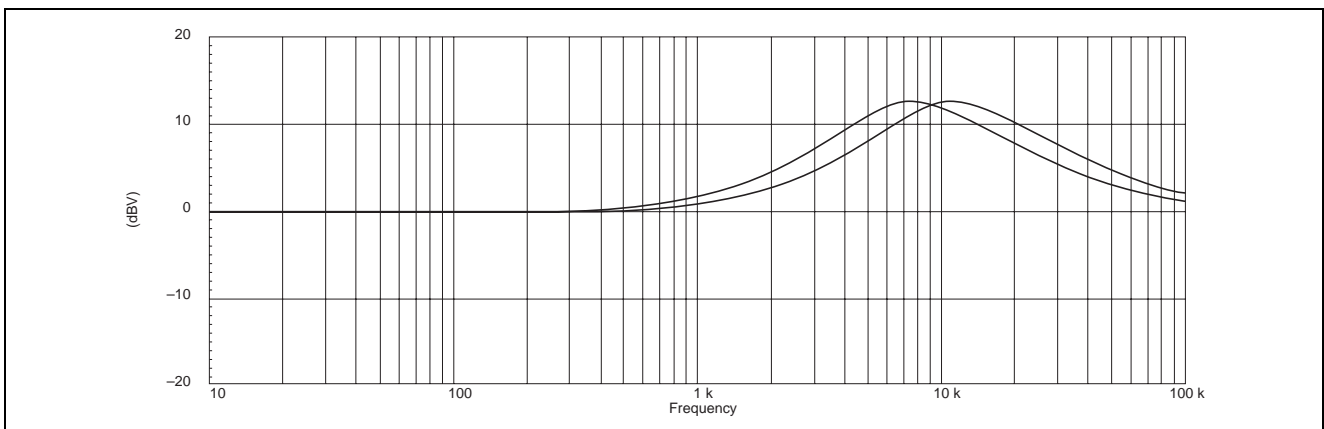
バス周波数特性 ($G_V = +16$ dB, f_0 可変, $Q = 2$)



バス周波数特性 ($G_V = +16$ dB, Q 可変, $f_0 = 50$ Hz)



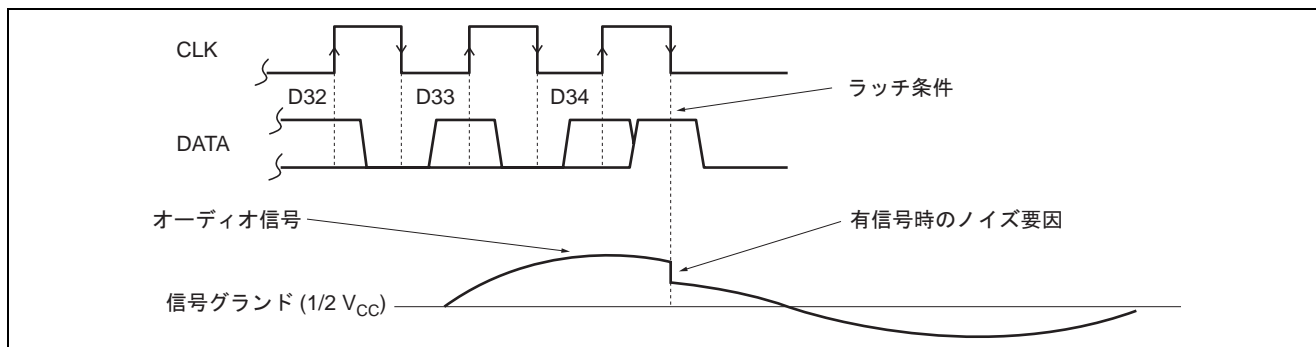
ミッド周波数特性 ($f_0 = 1 \text{ kHz}$, $Q = 2$, G_V 可変)ミッド周波数特性 ($G_V = +12 \text{ dB}$, $Q = 2$, f_0 可変)ミッド周波数特性 ($G_V = +12 \text{ dB}$, $f_0 = 1 \text{ kHz}$, Q 可変)

トレブル周波数特性 (G_V 可変)トレブル周波数特性 ($G_V = +12$ dB, f_0 可変)

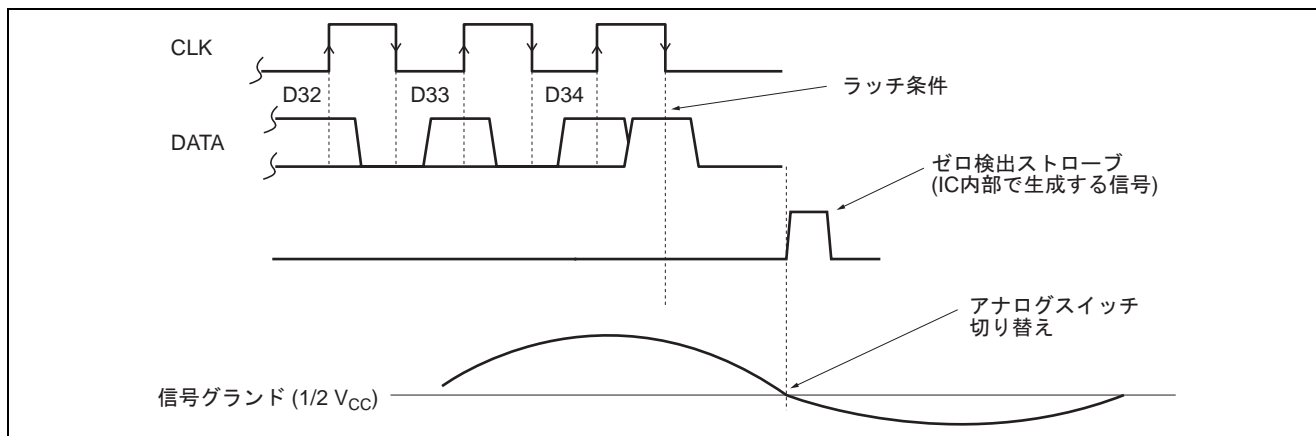
ゼロクロス検出回路について

ゼロクロス検出回路の意義

従来のシリアルデータ制御式ボリュームではラッチ条件検出と同時に内部のアナログスイッチが切り替わり動作完了となります。



この場合、上図のようにラッチ条件検出時に切り替えノイズが発生します。M61508FP ではゼロクロス検出回路を内蔵することによりラッチ条件検出後、オーディオ信号が信号グラウンド ($1/2 V_{CC}$) を切った瞬間に (ゼロ検出ストローブが発生し) アナログスイッチが切り替わるようにしています。

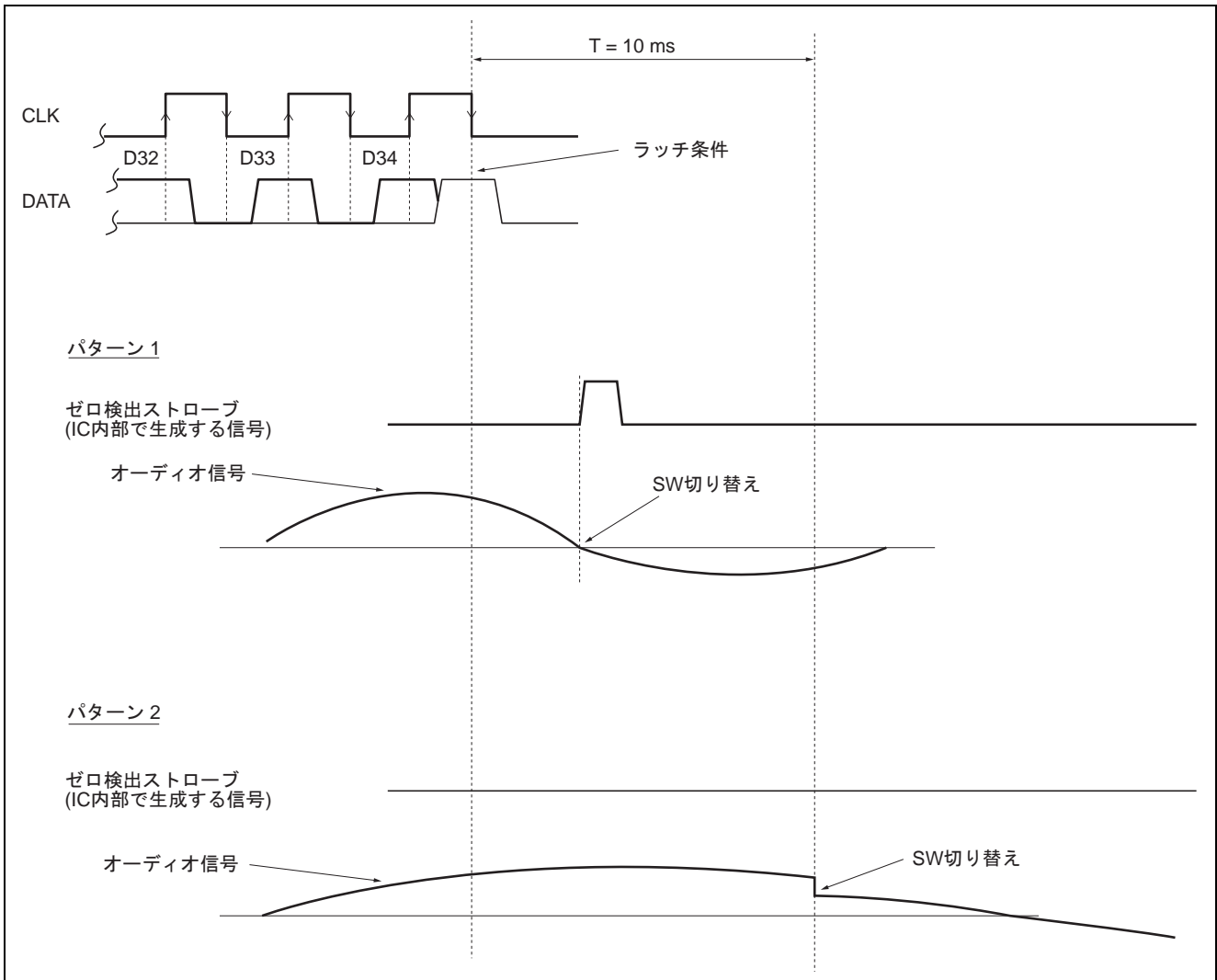


一方、オーディオ信号が入力されない場合 (無信号時など) ではオーディオ信号が信号グラウンド ($1/2 V_{CC}$) を切ることがないためゼロクロス検出回路だけではラッチ条件を検出しても内部のアナログスイッチは切り替わりません。

このため、ある時間 T 後に強制的にアナログスイッチを切り替えるタイマ機能を設けています。タイマ時間は 5 ms, 10 ms, 15 ms, 20 ms の 4 種類からシリアルデータで任意に設定可能です。

ゼロクロス検出とタイマ設定の関係

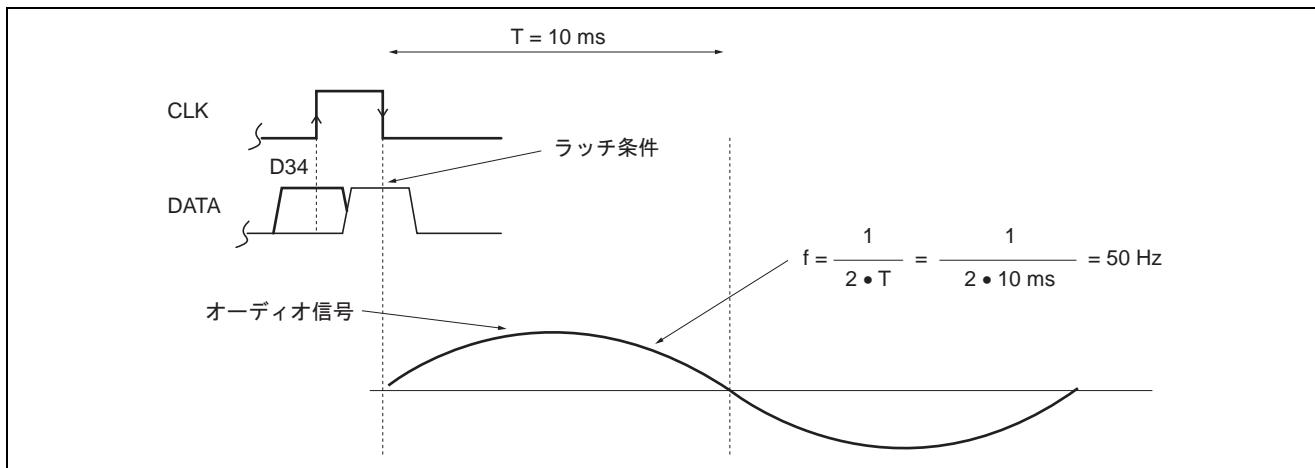
内部アナログスイッチは「ゼロ検出ストロブ」か「タイマ回路の強制スイッチ」の"OR"で動作します。例えば $T = 10 \text{ ms}$ に設定したとすると、



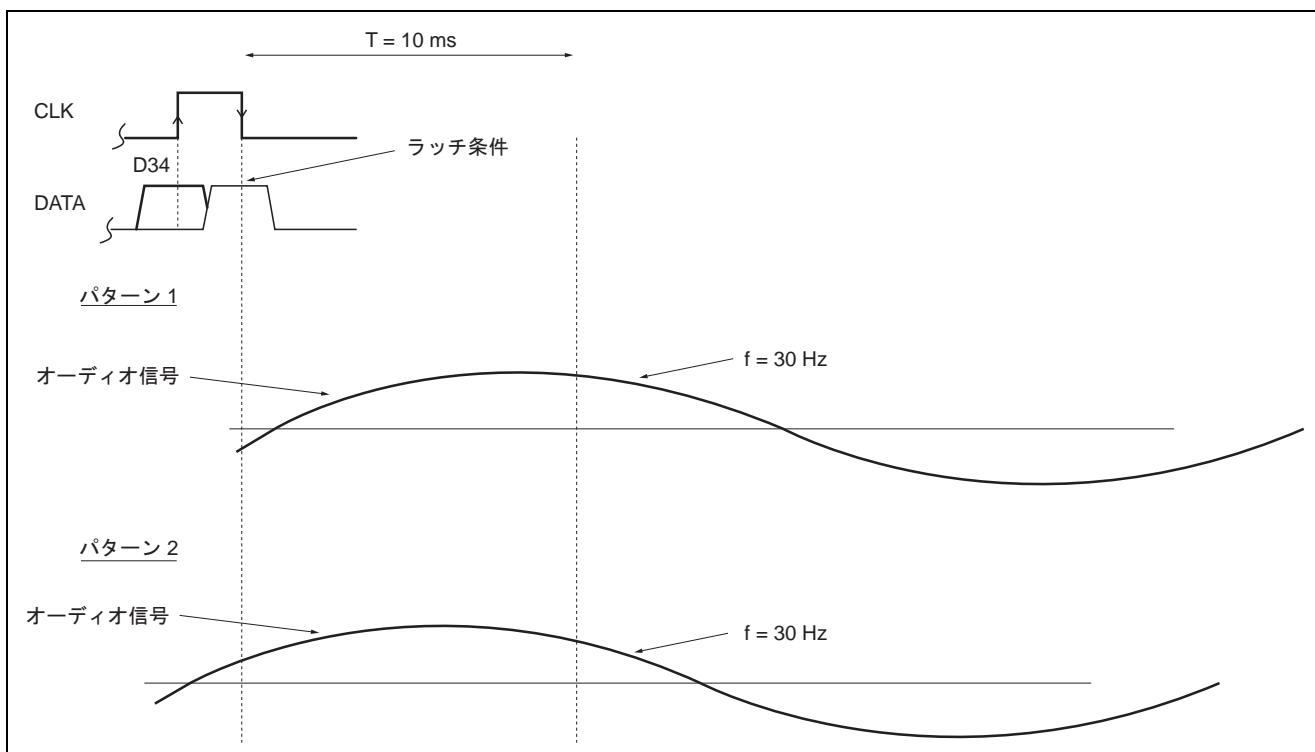
パターン 1 の場合はゼロクロス検出機能によりゼロ検出ストロブが発生しスイッチが切り替わっていますが、パターン 2 の場合はタイマで設定した $T = 10 \text{ ms}$ の間にオーディオ入力信号が信号グランド ($1/2 V_{CC}$) を切らなかったために、タイマ機能により $T = 10 \text{ ms}$ 後に強制的にアナログスイッチが切り替わっています。

一般にタイマ設定時間は入力オーディオ信号の周波数帯域の兼ね合いより設定します。

タイマ設定の方法



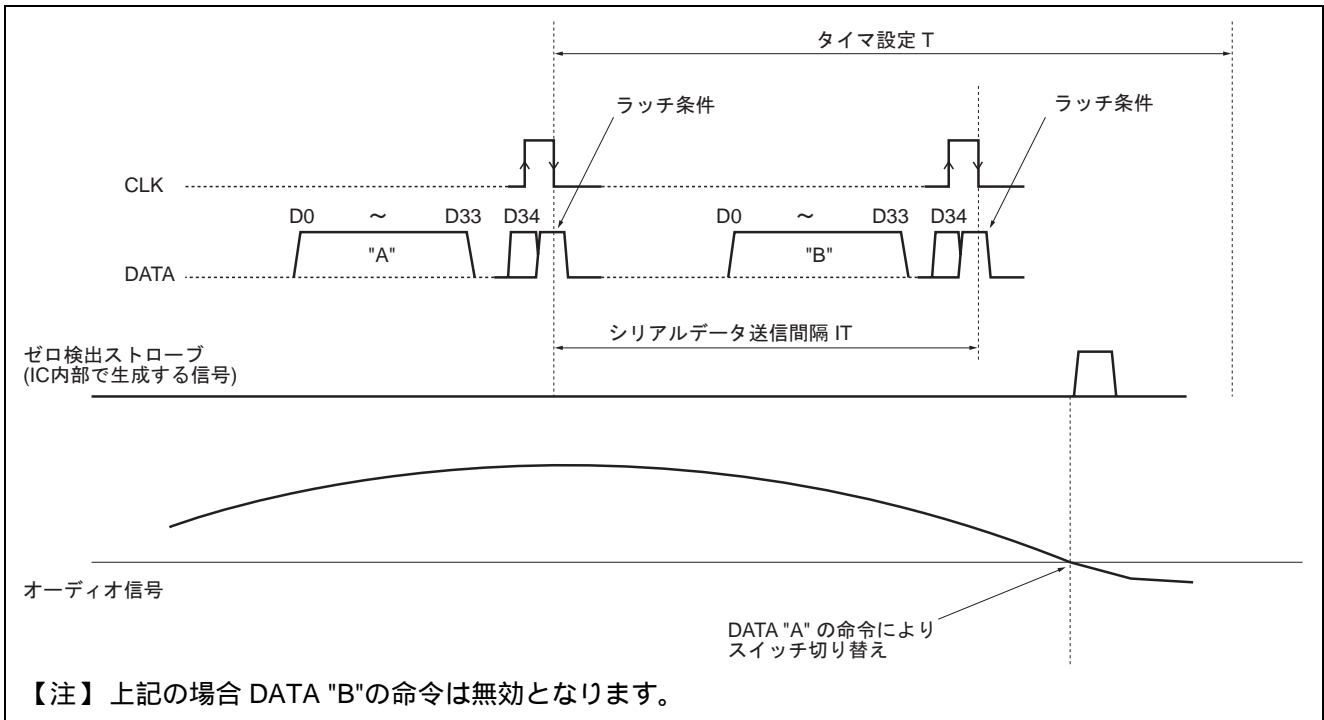
タイマ設定時間 T を 10 ms と設定した場合、上図のように 100% ゼロ検出可能なオーディオ信号は 50 Hz 以上であることがわかります。ただし 50 Hz 以下の信号 (例えば $f = 30 \text{ Hz}$) であっても、その位相状態により下図パターン 1 の場合はゼロ検出可能でありパターン 2 の場合はゼロ検出不可能ということになります。



タイマ設定時間 T は上記のことを踏まえ、 $T = 20 \text{ ms}$ (25 Hz のゼロ検出 100% 可能) を最大としてこれ以内の例えば 10 ms 程度に設定するのが一般的です。

データ送信とタイマ設定の関係

M61508FP ではラッチ条件検出後，IC 内でゼロ検出ストローブを生成するまでは後続のシリアルデータを無効とする機能を有します。

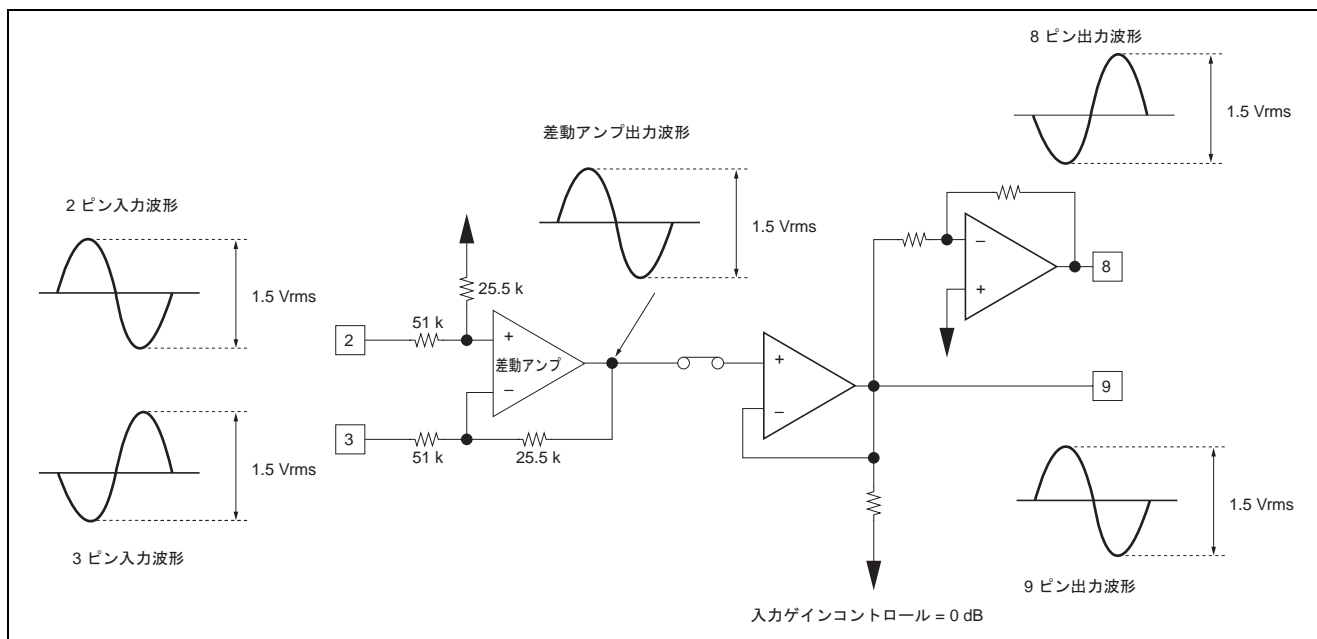


MCU (マイコン) から M61508FP へのシリアルデータ送信間隔 IT を
シリアルデータ送信間隔 IT > タイマ設定 T
とすることで，データ読み込みエラーは発生しません。

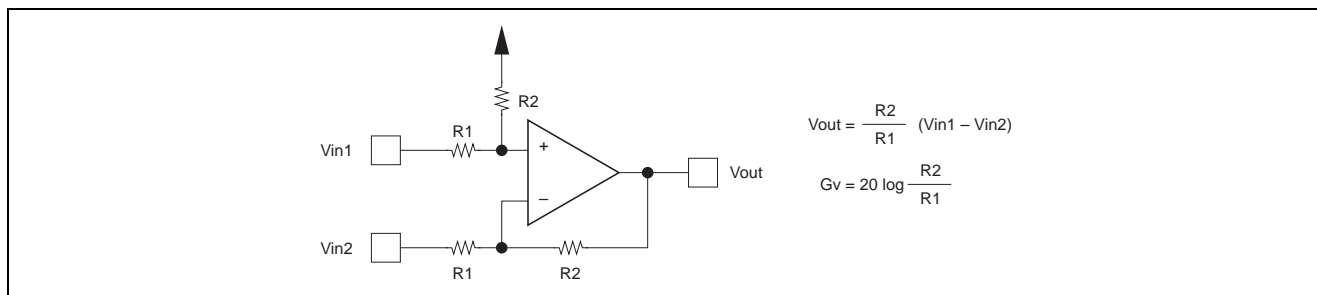
【注】 シリアルデータ送信間隔 IT = ラッチ条件とラッチ条件との間隔

差動アンプ部について

下図に等価回路，各ポイントでの出力波形 / 出力電圧を示します。

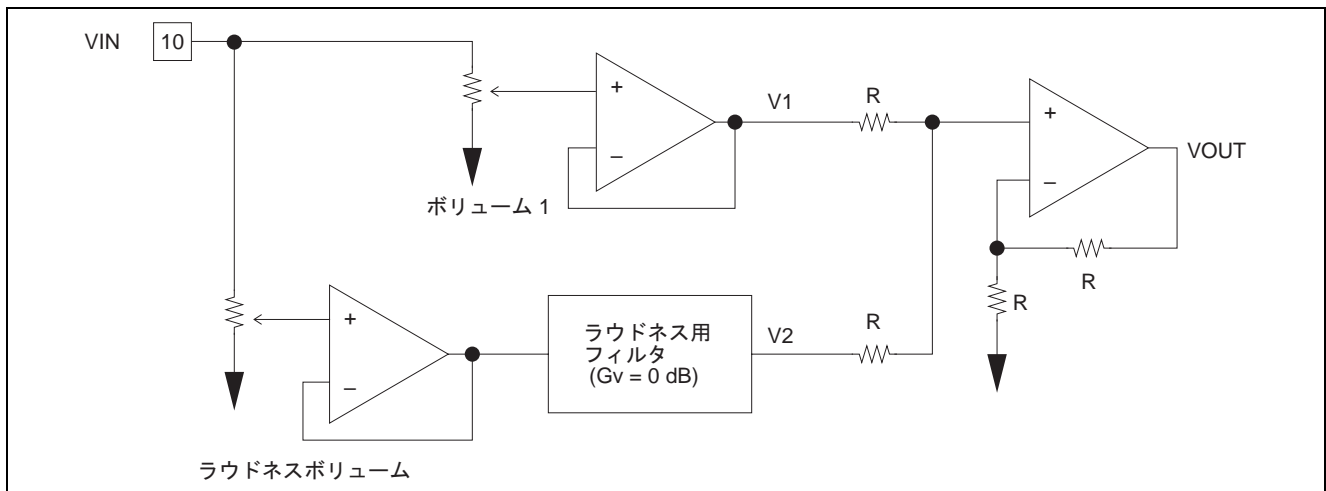


差動アンプゲイン計算式



ラウドネスゲイン設定について

下図にラウドネス部回路構成を示します。



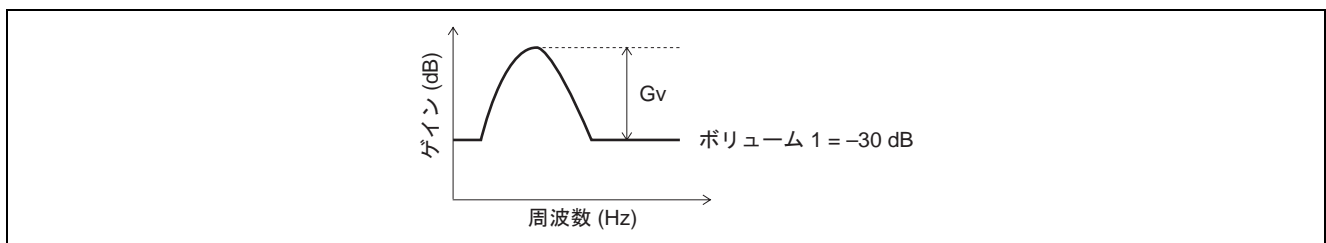
上図構成時の出力電圧 (VOUT)

ボリューム 1 出力電圧を V1, ラウドネスフィルタ出力電圧を V2 とすると, VOUT, G_v (ブースト量) は下式で求められます。

$$V_{OUT} = V1 + V2 \text{ (Vrms)}$$

$$G_v = 20 \log \frac{(V1 + V2)}{V_{IN}} - (\text{ボリューム 1 減衰量}) \text{ (dB)}$$

例: V_{IN} = 1 Vrms / 60 Hz, ボリューム 1 = -30 dB, ラウドネスボリューム = -20 dB 時の 60 Hz での出力電圧およびブースト量



ボリューム 1, ラウドネスボリューム減衰量より,

$$V1 = 31.6 \text{ mVrms}$$

$$V2 = 100 \text{ mVrms}$$

となります。これを上記式に代入して,

$$V_{OUT} = 31.6 \text{ m} + 100 \text{ m}$$

$$= 131.6 \text{ mVrms}$$

$$G_v = 20 \log \frac{(31.6 \text{ m} + 100 \text{ m})}{1} - (-30 \text{ dB})$$

$$= 12.4 \text{ dB}$$

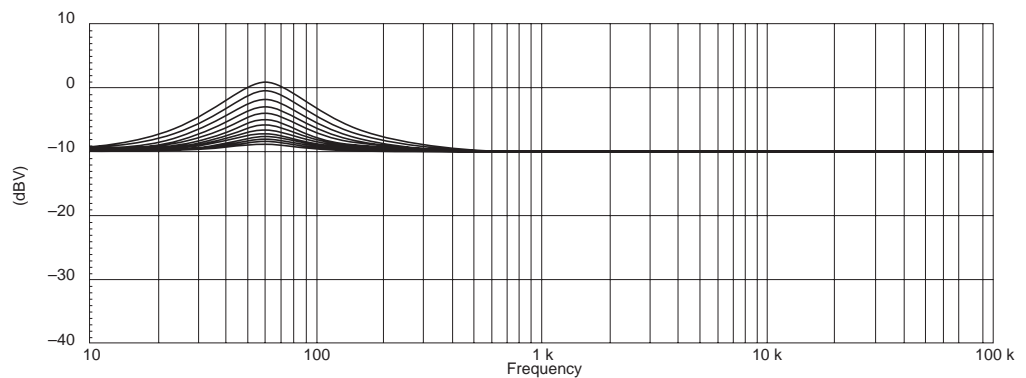
となります。

事項に, ボリューム 1 を固定としてラウドネスボリュームを可変したときのラウドネスゲイン設定例を示します。設計時の参考としてください。

ラウドネスゲイン設定例

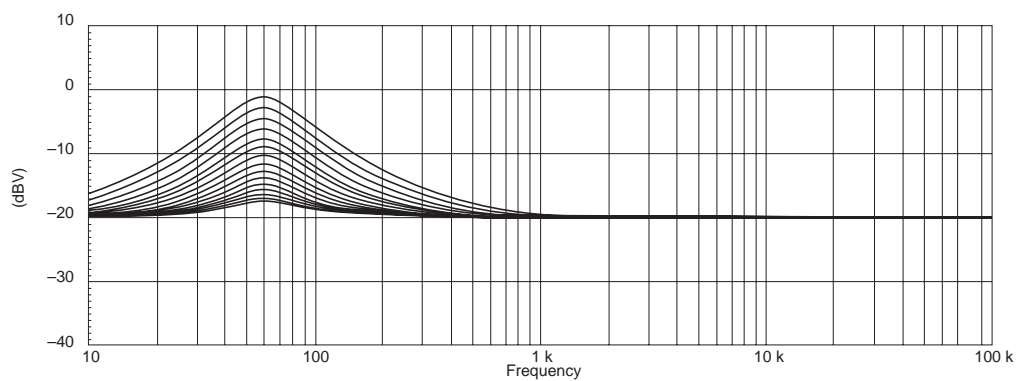
1 ボリューム 1 = -10 dB

ラウドネス ボリューム	ラウドネス ゲイン
-2 dB	10.9 dB
-4 dB	9.5 dB
-6 dB	8.2 dB
-8 dB	7.1 dB
-10 dB	6.0 dB
-12 dB	5.1 dB
-14 dB	4.2 dB
-16 dB	3.5 dB
-18 dB	2.9 dB
-20 dB	2.4 dB
-22 dB	1.9 dB
-24 dB	1.6 dB
-26 dB	1.3 dB
-28 dB	1.0 dB
-30 dB	0.8 dB
-∞ dB	0 dB



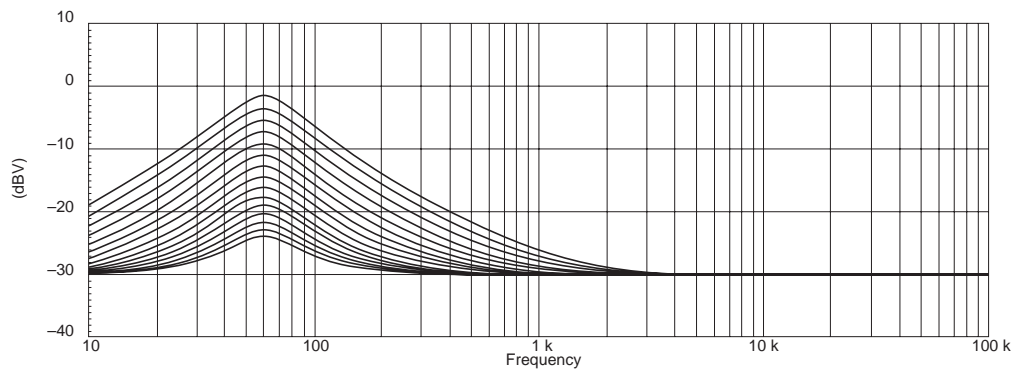
2 ボリューム 1 = -20 dB

ラウドネス ボリューム	ラウドネス ゲイン
-2 dB	19.0 dB
-4 dB	17.3 dB
-6 dB	15.6 dB
-8 dB	13.9 dB
-10 dB	12.4 dB
-12 dB	10.9 dB
-14 dB	9.5 dB
-16 dB	8.2 dB
-18 dB	7.1 dB
-20 dB	6.0 dB
-22 dB	5.1 dB
-24 dB	4.2 dB
-26 dB	3.5 dB
-28 dB	2.9 dB
-30 dB	2.4 dB
-∞ dB	0 dB



3 ボリューム 1 = -30 dB

ラウドネス ボリューム	ラウドネス ゲイン
-2 dB	28.3 dB
-4 dB	26.4 dB
-6 dB	24.5 dB
-8 dB	22.7 dB
-10 dB	20.8 dB
-12 dB	19.0 dB
-14 dB	17.3 dB
-16 dB	15.6 dB
-18 dB	13.9 dB
-20 dB	12.4 dB
-22 dB	10.9 dB
-24 dB	9.5 dB
-26 dB	8.2 dB
-28 dB	7.1 dB
-30 dB	6.0 dB
-∞ dB	0 dB



取り扱い時の注意事項

初期設定条件について

アナログ電源 (V_{CC}) とデジタル電源 (V_{DD}) 投入後の内部スイッチ状態は不定です。電源投入後はシリアルデータにより内部スイッチの初期設定を実施してください。

初期設定を実施するにあたり、以下の1, 2についてご注意ください。

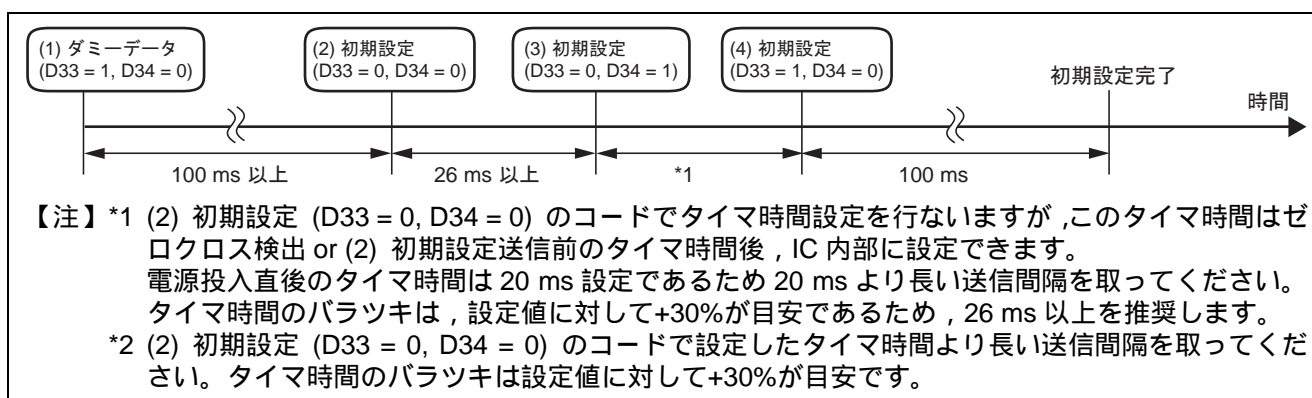
- 電源投入後、タイマ時間は 20 ms 設定になっています。
初期設定の際のシリアルデータ送信間隔は 26 ms 以上を推奨します。
シリアルデータ送信間隔を 26 ms よりも短くすると、データ読み込みエラーが発生する可能性があります。
- 電源投入後の初期設定の際、データセレクト (D33 = 1, D34 = 0) についてのみ、下表のダミーデータを送信してから初期設定を行なってください。

ダミーデータコード

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
D18	D19	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27	D28	D29	D30	D31	D32	D33	D34	
0	1	1	1	1	1	1	1	1*	1*	1*	1*	1	0	0	1	0	

【注】 * ノンフェーダーボリューム設定コード

推奨する初期設定方法を下図に示しますので、ご参照ください。

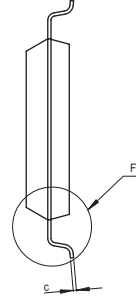
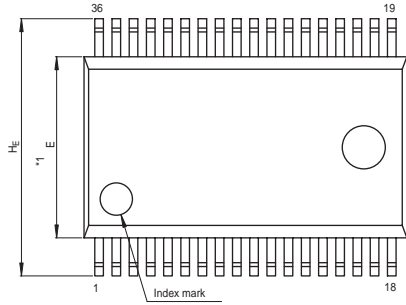


トーンコントロール部 f0, Q 切り替え, ラウドネス部 f0 切り替え時の切り替えノイズについて

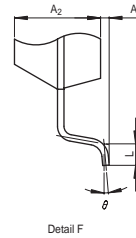
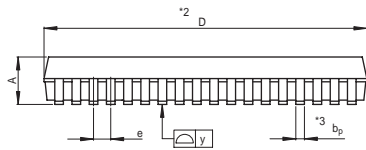
本 IC は、トーンコントロール部・LOUDNESS 部 f0, Q 切り替え時に切り替えノイズが発生します。このため f0, Q 切り替え時には、ミュート (約 50 ms) をかけることを推奨します。

外形寸法図

JEITA Package Code	RENESAS Code	Previous Code	MASS[Typ.]
P-SSOP36-8.4x15-0.80	PRSP0036GA-A	36P2R-A	0.5g



NOTE)
 1. DIMENSIONS **1* AND **2* DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.
 2. DIMENSION **3* DOES NOT INCLUDE TRIM OFFSET.



Reference Symbol	Dimension in Millimeters		
	Min	Nom	Max
D	14.8	15.0	15.2
E	8.2	8.4	8.6
A ₂	—	2.0	—
A	—	—	2.4
A ₁	0.05	—	—
b _p	0.35	0.4	0.5
c	0.13	0.15	0.2
θ	0°	—	10°
H _E	11.63	11.93	12.23
e	0.65	0.8	0.95
y	—	—	0.15
L	0.3	0.5	0.7

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、弊社ホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
5. 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
 - 1) 生命維持装置。
 - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
 - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行うもの。
 - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された製品のご使用につき、特に最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。弊社製品の故障または誤動作が生じた場合も人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないよう、お客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）およびエンジニアリング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特にマイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
11. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
12. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
13. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点等がございましたら弊社営業窓口までご照会ください。



営業お問合せ窓口

株式会社ルネサス販売

<http://www.renesas.com>

本	社	〒100-0004	千代田区大手町2-6-2 (日本ビル)	(03) 5201-5350
西	支	〒190-0023	立川市柴崎町2-2-23 (第二高島ビル)	(042) 524-8701
東	支	〒980-0013	仙台市青葉区花京院1-1-20 (花京院スクエア)	(022) 221-1351
い	支	〒970-8026	いわき市平宇田町120番地ラトブ	(0246) 22-3222
茨	支	〒312-0034	ひたちなか市堀口832-2 (日立システムプラザ勝田)	(029) 271-9411
新	支	〒950-0087	新潟市東大通1-4-2 (新潟三井物産ビル)	(025) 241-4361
松	支	〒390-0815	松本市深志1-2-11 (昭和ビル)	(0263) 33-6622
中	支	〒460-0008	名古屋市中区栄4-2-29 (名古屋広小路ブレイス)	(052) 249-3330
関	支	〒541-0044	大阪市中央区伏見町4-1-1 (明治安田生命大阪御堂筋ビル)	(06) 6233-9500
北	支	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル)	(076) 233-5980
鳥	支	〒680-0822	鳥取市今町2-251 (日本生命鳥取駅前ビル)	(0857) 21-1915
広	支	〒730-0036	広島市中区袋町5-25 (広島袋町ビルディング)	(082) 244-2570
九	支	〒812-0011	福岡市博多区博多駅前2-17-1 (博多プレステージ)	(092) 481-7695

営業お問い合わせ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口：コンタクトセンタ E-Mail: csc@renesas.com