

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ひ申し上げます。

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事業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。

M61516FP

8ch 対応音量/音質制御用サウンドコントローラ

RJJ03F0173-0201

Rev.2.01

2008.03.31

概要

M61516FP は、3 線バスにより制御される 8 チャンネル電子ボリュームを内蔵した音量/音質制御用サウンドコントローラです。特に、8 チャンネルすべてに独立して動作切り替え時の雑音を削減するゼロクロス検出回路を内蔵しています。10 入力セレクタや 4 系統の録音出力、2 バンドのトーンコントロール、ラウドネス回路、2 系統のマルチチャンネル入力対応などの豊富な機能を内蔵し、AV アンプやレシーバなどに最適です。

特長

- ボリューム
高性能独立 8 系統ボリューム内蔵 (0 ~ -92 dB/1 dB ステップ, -95, -∞ dB)
全チャンネル切り替えノイズ対策用ゼロクロス検出回路内蔵
- トーンコントロール
バス/トレブル, 0 ~ ±10 dB/2 dB ステップ
バイパスモードによりトーンコントロール未使用時に高音質化が可能
- 入力セレクタ
Front L/Rch 10 入力セレクタ
全チャンネルアナログ入力 (2 系統) 対応セレクタ
- REC 出力
4 系統 REC 出力 (ミュート SW 付き)
- 入出力ゲインコントロール
入力ゲインコントロール (0/-3/-6/-9/-12 dB)
出力ゲインコントロール (0/+3/+6/+9/+12 dB)
- バランス出力*
ADC 対応バランス出力内蔵
- ラウドネス*
FL/FRch にセンタタップ型ラウドネス回路内蔵

【注】 * バランス出力とラウドネス機能を同時に使用することはできません。

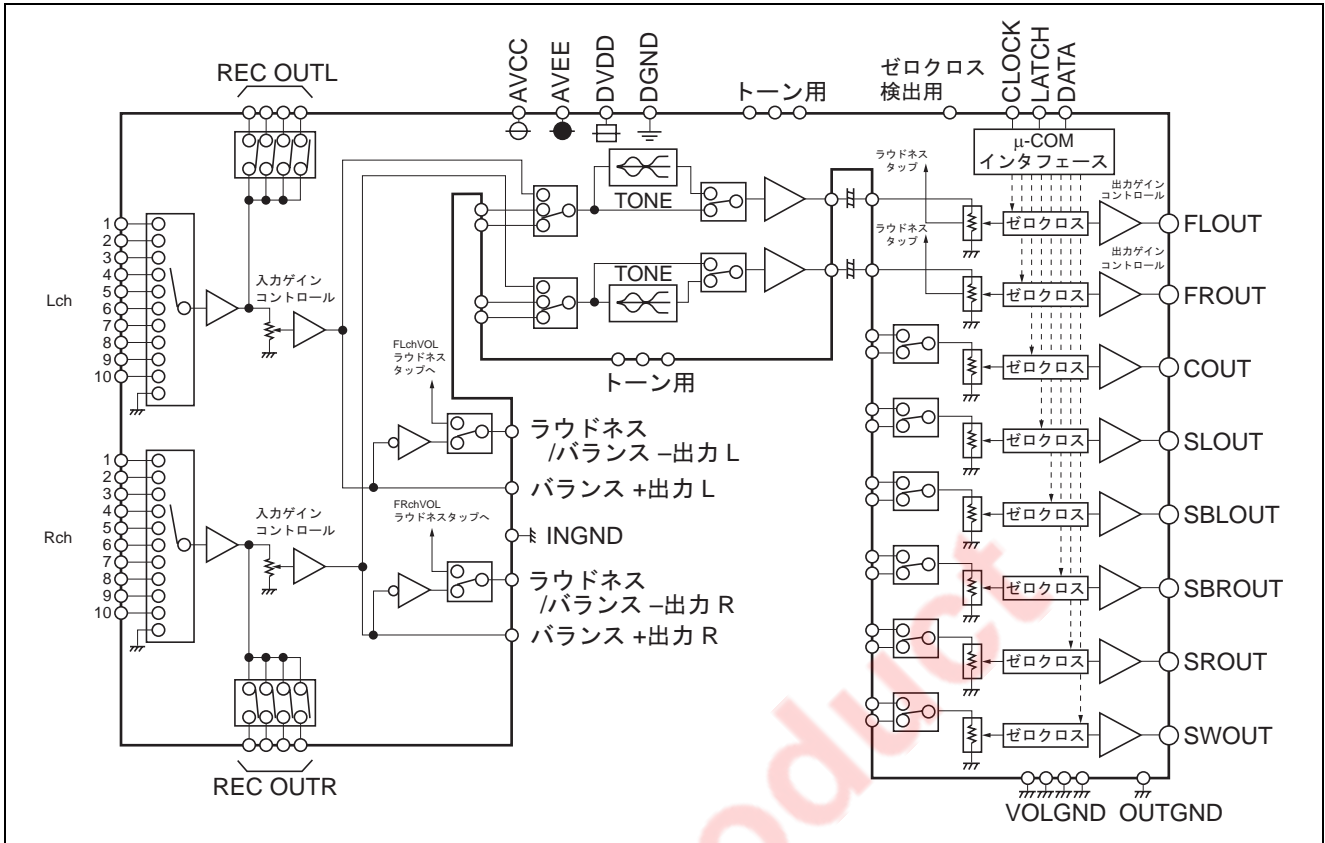
推奨動作条件

電源電圧: $V_{CC} = 7.0 \text{ V (Typ)}$, $V_{EE} = -7.0 \text{ V (Typ)}$, $V_{DD} = 5.0 \text{ V (Typ)}$

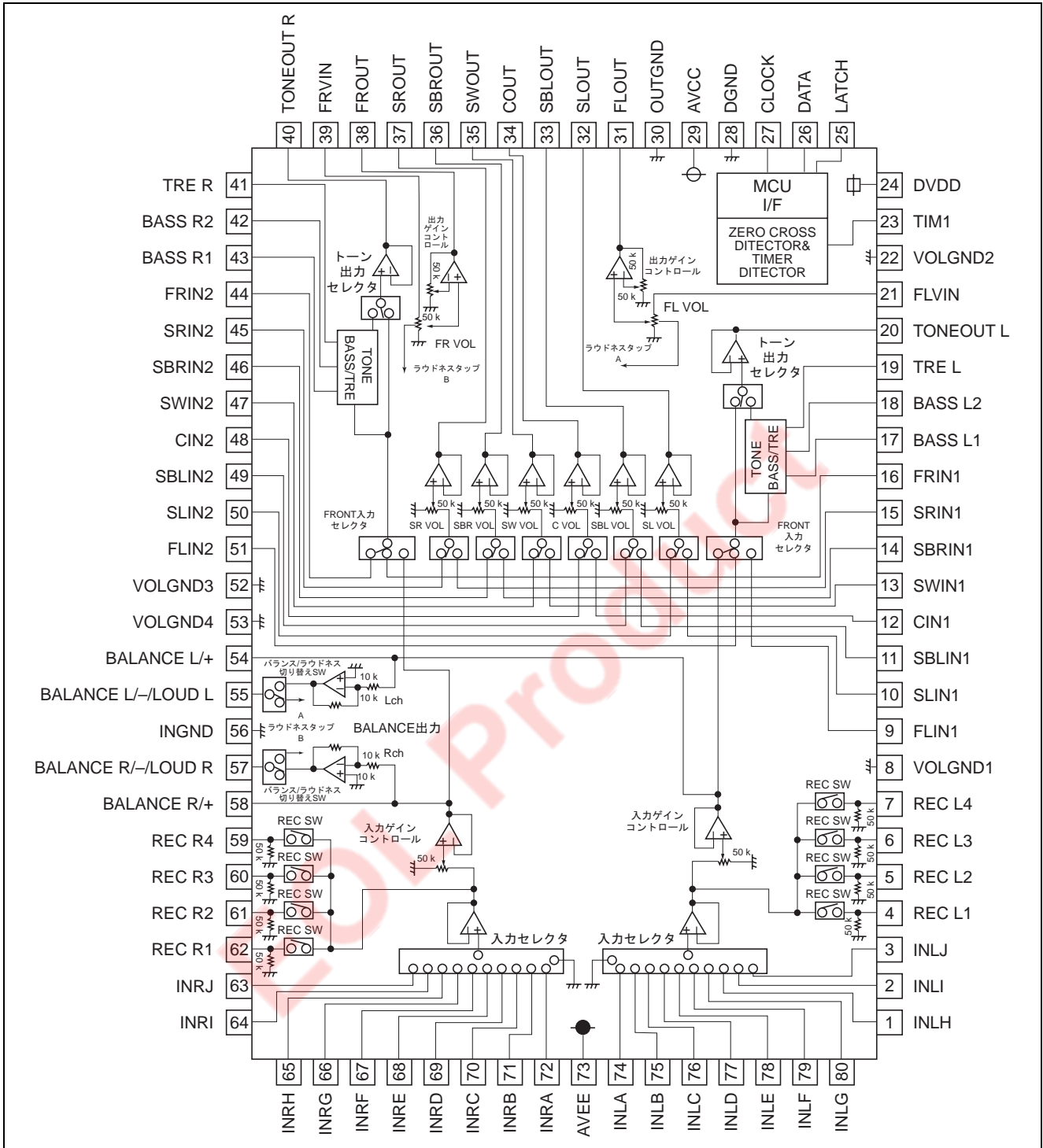
用途

AV アンプ, レシーバなど

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 |
|---|---|---|
| 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 1, 2, 3 | INLA, B, C, D, E, F, G, H, I, J | Lch 入力端子 (10 入力セクタ) |
| 4, 5, 6, 7, 59, 60, 61, 62 | REC L1, L2, L3, L4 /REC R1, R2, R3, R4 | REC 出力端子 |
| 8, 22, 52, 53 | VOLGND1, 2, 3, 4 | ボリューム用アナログ GND 端子 |
| 9, 51 | FLIN1/FLIN2 | FLch 入力端子 (2 入力セクタ) |
| 10, 50 | SLIN1/SLIN2 | SLch 入力端子 (2 入力セクタ) |
| 11, 49 | SBLIN1/SBLIN2 | SBLch 入力端子 (2 入力セクタ) |
| 12, 48 | CIN1/CIN2 | Cch 入力端子 (2 入力セクタ) |
| 13, 47 | SWIN1/SWIN2 | SWch 入力端子 (2 入力セクタ) |
| 14, 46 | SBRIN1/SBRIN2 | SBRch 入力端子 (2 入力セクタ) |
| 15, 45 | SRIN1/SRIN2 | SRch 入力端子 (2 入力セクタ) |
| 16, 44 | FRIN1/FRIN2 | FRch 入力端子 (2 入力セクタ) |
| 17, 18, 42, 43 | BASS L1, L2 /BASS R1, R2 | トーンバス周波数特性設定用端子 |
| 19, 41 | TRE L/TRE R | トーントレブル周波数特性設定用端子 |
| 20, 40 | TONEOUT L /TONEOUT R | トーン出力端子 |
| 21 | FLVIN | FL ボリューム入力端子 |
| 23 | TIN1 | タイマ設定用端子 |
| 24 | DVDD | 内部ロジック回路 電源端子 |
| 12, 26, 27 | LATCH, DATA, CLOCK | シリアルデータ転送用 CLOCK, DATA, LATCH 入力端子 |
| 28 | DGND | 内部ロジック回路 GND 端子 |
| 29 | AVCC | 内部アナログ回路 正電源端子 |
| 30 | OUTGND | 出力系アナログ GND 端子 |
| 31 | FLOUT | FLch 出力端子 |
| 32 | SLOUT | SLch 出力端子 |
| 33 | SBLOUT | SBLch 出力端子 |
| 34 | COUT | Cch 出力端子 |
| 35 | SWOUT | SWch 出力端子 |
| 36 | SBROUT | SBRch 出力端子 |
| 37 | SROUT | SRch 出力端子 |
| 38 | FROUT | FRch 出力端子 |
| 39 | FRVIN | FR ボリューム入力端子 |
| 54, 55 | LOUD L/BALANCE L+, L- | Lch ラウドネス周波数設定用/ADC 用 Lch バランス出力 (+/-) 端子 |
| 56 | INGND | 入力系アナログ GND 端子 |
| 57, 58 | LOUD R/BALANCE R+, R- | Rch ラウドネス周波数設定用/ADC 用 Rch バランス出力 (+/-) 端子 |
| 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72 | INRA, B, C, D, E, F, G, H, I, J | Rch 入力端子 (10 入力セクタ) |
| 73 | AVEE | 内部アナログ回路 負電源端子 |

絶対最大定格

| 項目 | 記号 | 定格値 | 単位 | 条件 |
|--------|----------------|------------|-------|-----------|
| 電源電圧 | Supply voltage | ±7.8 | V | AVCC-AVEE |
| | | 6.0 | | DVDD-GND |
| 許容損失 | Pd | 1250 | mW | Ta ≤ 25°C |
| 熱低減率 | Kθ | 12.5 | mW/°C | Ta > 25°C |
| 動作周囲温度 | Topr | -20 ~ +55 | °C | |
| 保存温度 | Tstg | -40 ~ +125 | °C | |

推奨動作条件

(指定のない場合 Ta = 25°C)

| 項目 | 記号 | Min | Typ | Max | 単位 | 測定条件 |
|----------------|------|------|------|------|----|---------|
| アナログ正電源電圧 | AVCC | 4.5 | 7.0 | 7.3 | V | |
| アナログ負電源電圧 | AVEE | -7.3 | -7.0 | -4.5 | V | |
| デジタル電源電圧 | DVDD | 4.5 | 5.0 | 5.5 | V | |
| ロジック"H"レベル入力電圧 | VIH | 2.4 | — | DVDD | V | DGND 基準 |
| ロジック"L"レベル入力電圧 | VIL | DGND | — | 0.5 | V | DGND 基準 |

【注】 VEE ≤ DGND < VDD ≤ VCC

電気的特性

【注】 指定のない場合 Ta = 25°C, AVCC / AVEE / DVDD = 7 / -7 V / 5 V, f = 1 kHz, RL = 10 kΩ,
FRONT 入力セクタ / トーン出力セクタ = バイパス, トーン / ボリューム = 0 dB,
入出力ゲインコントロール = 0 dB

1. 電源特性

| 項目 | 記号 | Min | Typ | Max | 単位 | 測定条件 |
|-------------|-------|-----|-----|-----|----|---------------|
| アナログ正電源回路電流 | Alcc | — | 50 | 70 | mA | 29 ピン端子電流無信号時 |
| アナログ負電源回路電流 | Alee | — | 50 | 70 | mA | 73 ピン端子電流無信号時 |
| デジタル電源回路電流 | Dlidd | — | 3.0 | 6.0 | mA | 24 ピン端子電流無信号時 |

2. 入出力特性 (OVER ALL)

| 項目 | 記号 | Min | Typ | Max | 単位 | 測定条件 |
|--------|-----------|------|-------|------|-------|--|
| 入力抵抗 | Ri | 25 | 50 | 100 | kΩ | 9 ~ 16, 44 ~ 51 ピン 各セクタ設定当該入力選択時 |
| 最大出力電圧 | VOM | 3.0 | 4.2 | — | Vrms | THD = 1% |
| 通過利得 | Gv | -2.0 | 0 | 2.0 | dB | Vi = 0.3 Vrms, FLAT |
| 全高調波歪率 | THD | — | 0.005 | 0.09 | % | DIN-AUDIO Vi = 0.3 Vrms |
| 出力雑音電圧 | Vn (VOL1) | — | 1.7 | 6 | μVrms | JIS-A, Rg = 0 Ω トーン出力セクタ = バイパス, Vol = ∞ |
| | Vn (VOL2) | — | 4 | 12 | | JIS-A, Rg = 0 Ω トーン出力セクタ = バイパス, Vol = 0 dB |
| | Vn (tone) | — | 8 | 16 | | JIS-A, Rg = 0 Ω トーン出力セクタ = トーン, Vol = 0 dB |

3.8 チャンネルボリューム部特性

(指定のない場合 $T_a = 25^\circ\text{C}$, $AVCC / AVEE / DVDD = 7 / -7 \text{ V} / 5 \text{ V}$, VOL 設定 = 0 dB)

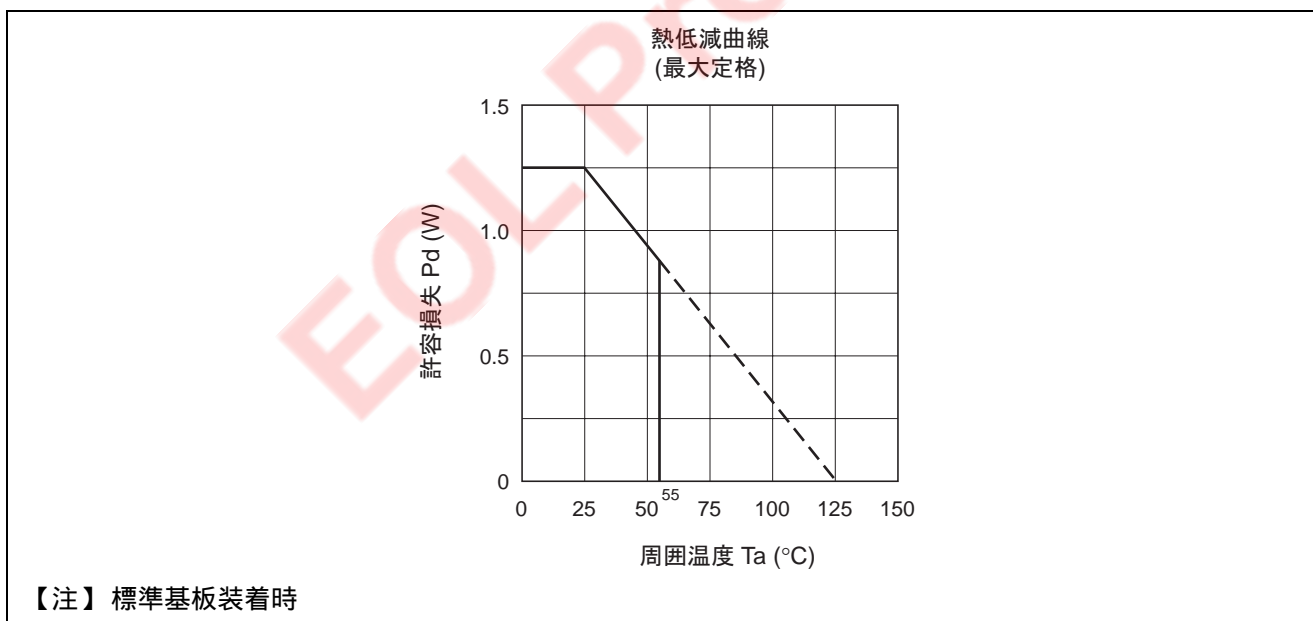
| 項目 | 記号 | Min | Typ | Max | 単位 | 測定条件 |
|--------------|--------|------|------|-----|----|---|
| ボリューム最大減衰量 | ATTmax | — | -100 | -90 | dB | $V_i = 1 \text{ V}_{\text{rms}}$, JIS-A, $V_{ol} = -\infty$ |
| ボリューム間利得誤差 | Dvol | -1.5 | 0 | 1.5 | dB | ボリューム部の G_v 誤差 |
| チャンネル間クロストーク | CT | — | -80 | -65 | dB | $V_o = 0.5 \text{ V}_{\text{rms}}$, $R_L = 10 \text{ k}\Omega$, $f = 1 \text{ kHz}$, JIS-A, $R_g = 0 \Omega$ |

4. トーンコントロール特性

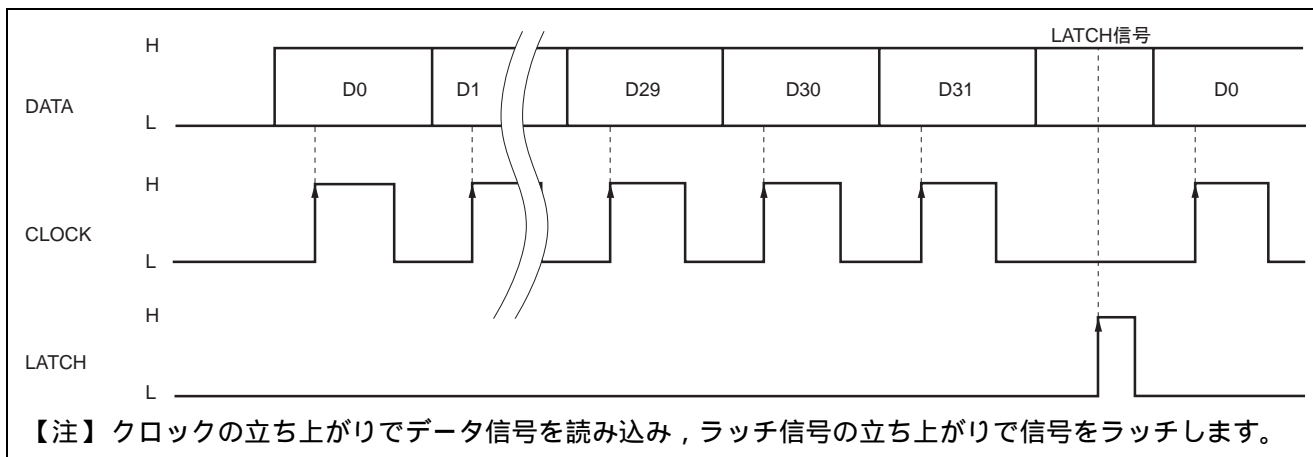
(指定のない場合 $T_a = 25^\circ\text{C}$, $AVCC / AVEE / DVDD = 7 / -7 \text{ V} / 5 \text{ V}$, $R_L = 10 \text{ k}\Omega$,
FRONT 入力セクタ = 外部入力 1, トーン出力セクタ = トーン,
入出力ゲインコントロール / ボリューム = 0 dB, 9, 16 ピン入力, 20, 40 ピン出力)

| 項目 | 記号 | Min | Typ | Max | 単位 | 測定条件 |
|--------------|------------|-----|-----|-----|----|--|
| ブースト量 (バス) | G (BASS) B | +8 | +10 | +12 | dB | $f = 100 \text{ Hz}$ トーンバス+10 dB 設定 |
| カット量 (バス) | G (BASS) C | -8 | -10 | -12 | dB | $f = 100 \text{ Hz}$ トーンバス-10 dB 設定 |
| ブースト量 (トレブル) | G (TRE) B | +8 | +10 | +12 | dB | $f = 10 \text{ kHz}$ トーントレブル+10 dB 設定 |
| カット量 (トレブル) | G (TRE) C | -8 | -10 | -12 | dB | $f = 10 \text{ kHz}$ トーントレブル-10 dB 設定 |
| チャンネル間バランス | BALT | -2 | 0 | +2 | dB | 各ブースト+10, -10 dB 時 |

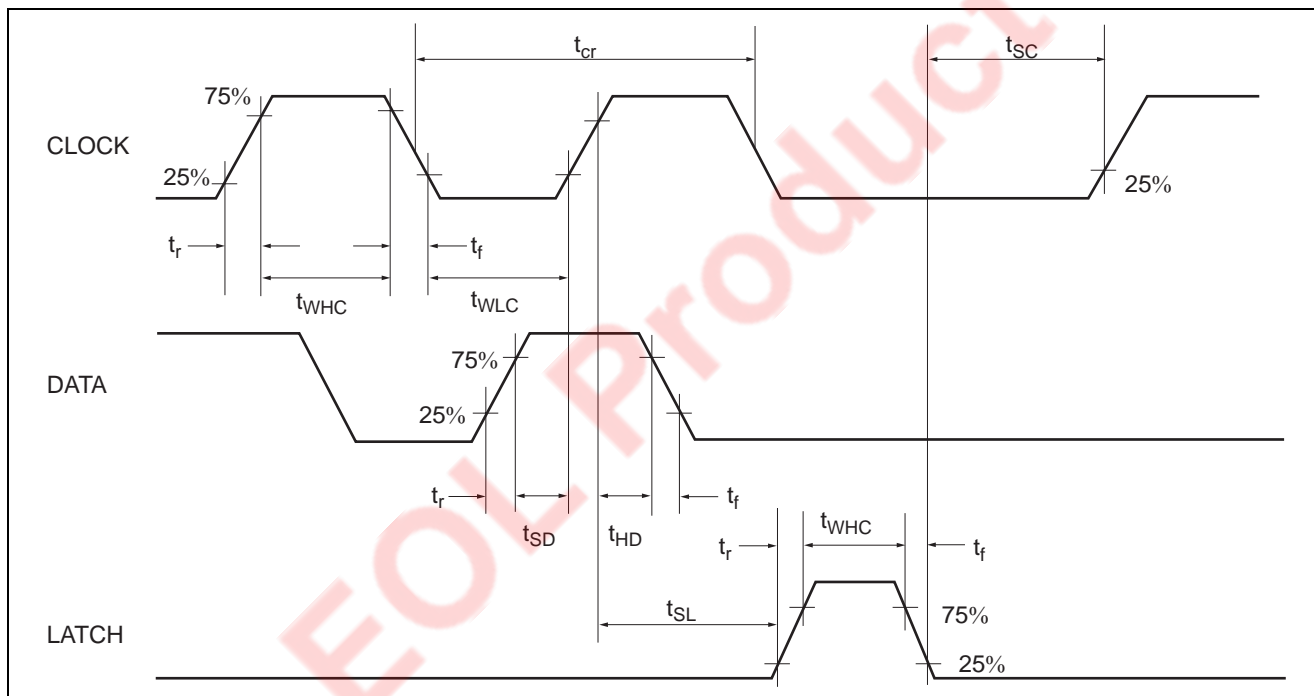
主特性



データとクロックの関係



クロック，データのタイミング



デジタル部タイミング規定

| 項目 | 記号 | Min | Typ | Max | 単位 |
|-----------------------------|------------------|-----|-----|-----|----|
| CLOCK のサイクルタイム | t _{cr} | 8 | — | — | μs |
| CLOCK のパルス幅 ("H"レベル) | t _{WHC} | 3.2 | — | — | |
| CLOCK のパルス幅 ("L"レベル) | t _{WLC} | 3.2 | — | — | |
| CLOCK, DATA, LATCH の立ち上がり時間 | t _r | — | — | 0.8 | |
| CLOCK, DATA, LATCH の立ち下がり時間 | t _f | — | — | 0.8 | |
| DATA セットアップ時間 | t _{SD} | 1.6 | — | — | |
| DATA ホールド時間 | t _{HD} | 1.6 | — | — | |
| LATCH セットアップ時間 | t _{SL} | 2 | — | — | |
| LATCH のパルス幅 | t _{WHL} | 3.2 | — | — | |
| CLOCK セットアップ時間 | t _{SC} | 8 | — | — | |

データ入力フォーマット

D30, D31 のスロット設定状態を変えることで、3通りの入力フォーマットを選択できます。(ただし、電源投入ごとに3フォーマットのすべてのデータを初期設定してください。)

| D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | D31 | |
|------------|----|----|-----------------|----|----|-----------------|----|----|-------------------|---------------------|-------------------|-------------|-----|-----|--------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------|-----|-------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 入力セクタ | | | 入力ゲイン コントロール | | | 出力ゲイン コントロール | | | VOL 入力 セレクタ | FRONT 入力 セレクタ | トーン 出力 セレクタ | トーンバス | | | トーンレベル | | | REC 出力 1 | REC 出力 2 | REC 出力 3 | REC 出力 4 | バランス /ラウド ネス 切り替え | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FLch ポリユーム | | | | | | FRch ポリユーム | | | | | | Cch ポリユーム | | | | | | SWch ポリユーム | | | | | | 全ch 出力 ミュート | ラウド ネス | 0 | 1 | | | | | |
| SLch ポリユーム | | | | | | SRch ポリユーム | | | | | | SBLch ポリユーム | | | | | | SBRch ポリユーム | | | | | | 0 | 0 | 1 | 0 | | | | | |

【注】 D30 = 0, D31 = 1 および D30 = 1, D31 = 0 のスロットの設定を切り換えるときは、ゼロクロス検出動作をします。

設定データ送信間隔については、14～18 ページ (ゼロクロス検出回路について) を参照ください。

設定コード

下記設定データ以外のデータを送信しないでください。■部は初期設定

1. 入力セクタ (D30 = 0, D31 = 0)

| 設定 | D0 | D1 | D2 | D3 |
|---------|----|----|----|----|
| ALL OFF | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A | 0 | 0 | 0 | 1 |
| B | 0 | 0 | 1 | 0 |
| C | 0 | 0 | 1 | 1 |
| D | 0 | 1 | 0 | 0 |
| E | 0 | 1 | 0 | 1 |
| F | 0 | 1 | 1 | 0 |
| G | 0 | 1 | 1 | 1 |
| H | 1 | 0 | 0 | 0 |
| I | 1 | 0 | 0 | 1 |
| J | 1 | 0 | 1 | 0 |

2. 入力ゲインコントロール (D30 = 0, D31 = 0)

| 設定 | D4 | D5 | D6 |
|--------|----|----|----|
| 0 dB | 0 | 0 | 0 |
| -3 dB | 0 | 0 | 1 |
| -6 dB | 0 | 1 | 0 |
| -9 dB | 0 | 1 | 1 |
| -12 dB | 1 | 0 | 0 |

3. 出力ゲインコントロール (D30 = 0, D31 = 0)

| 設定 | D7 | D8 | D9 |
|--------|----|----|----|
| 0 dB | 0 | 0 | 0 |
| +3 dB | 0 | 0 | 1 |
| +6 dB | 0 | 1 | 0 |
| +9 dB | 0 | 1 | 1 |
| +12 dB | 1 | 0 | 0 |

4. トーン出力セクタ (D30 = 0, D31 = 0)

| 設定 | D13 |
|------|-----|
| バイパス | 0 |
| トーン | 1 |

5. 全チャンネル出力ミュート (D30 = 0, D31 = 1)

| 設定 | D28 |
|----------|-----|
| ミュート OFF | 0 |
| ミュート ON | 1 |

6. トーンコントロール (バス/トレブル) (D30 = 0, D31 = 0)

| ATT 量 | バス | D14 | D15 | D16 | D17 |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|
| | トレブル | D18 | D19 | D20 | D21 |
| +10 dB | | 1 | 1 | 0 | 1 |
| +8 dB | | 1 | 1 | 0 | 0 |
| +6 dB | | 1 | 0 | 1 | 1 |
| +4 dB | | 1 | 0 | 1 | 0 |
| +2 dB | | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 dB | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -2 dB | | 0 | 0 | 0 | 1 |
| -4 dB | | 0 | 0 | 1 | 0 |
| -6 dB | | 0 | 0 | 1 | 1 |
| -8 dB | | 0 | 1 | 0 | 0 |
| -10 dB | | 0 | 1 | 0 | 1 |

7. ボリューム入力セクタ (D30 = 0, D31 = 0)

| 設定 | D10 |
|--------|-----|
| 外部入力 1 | 0 |
| 外部入力 2 | 1 |

8. ラウドネス (D30 = 0, D31 = 1)

| 設定 | D29 |
|-----|-----|
| OFF | 0 |
| ON | 1 |

9. FRONT 入力セクタ (D30 = 0, D31 = 0)

| 設定 | D11 | D12 |
|--------|-----|-----|
| バイパス | 0 | 0 |
| 外部入力 1 | 0 | 1 |
| 外部入力 2 | 1 | 0 |

10. バランス/LOUDネス切り替えスイッチ (D30 = 0, D31 = 0)

| 設定 | D26 |
|--------|-----|
| バランス出力 | 0 |
| LOUDネス | 1 |

11. REC 出力 (D30 = 0, D31 = 0)

| REC 出力 | REC1 | REC2 | REC3 | REC4 |
|--------|------|------|------|------|
| 設定 | D22 | D23 | D24 | D25 |
| OFF | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ON | 1 | 1 | 1 | 1 |

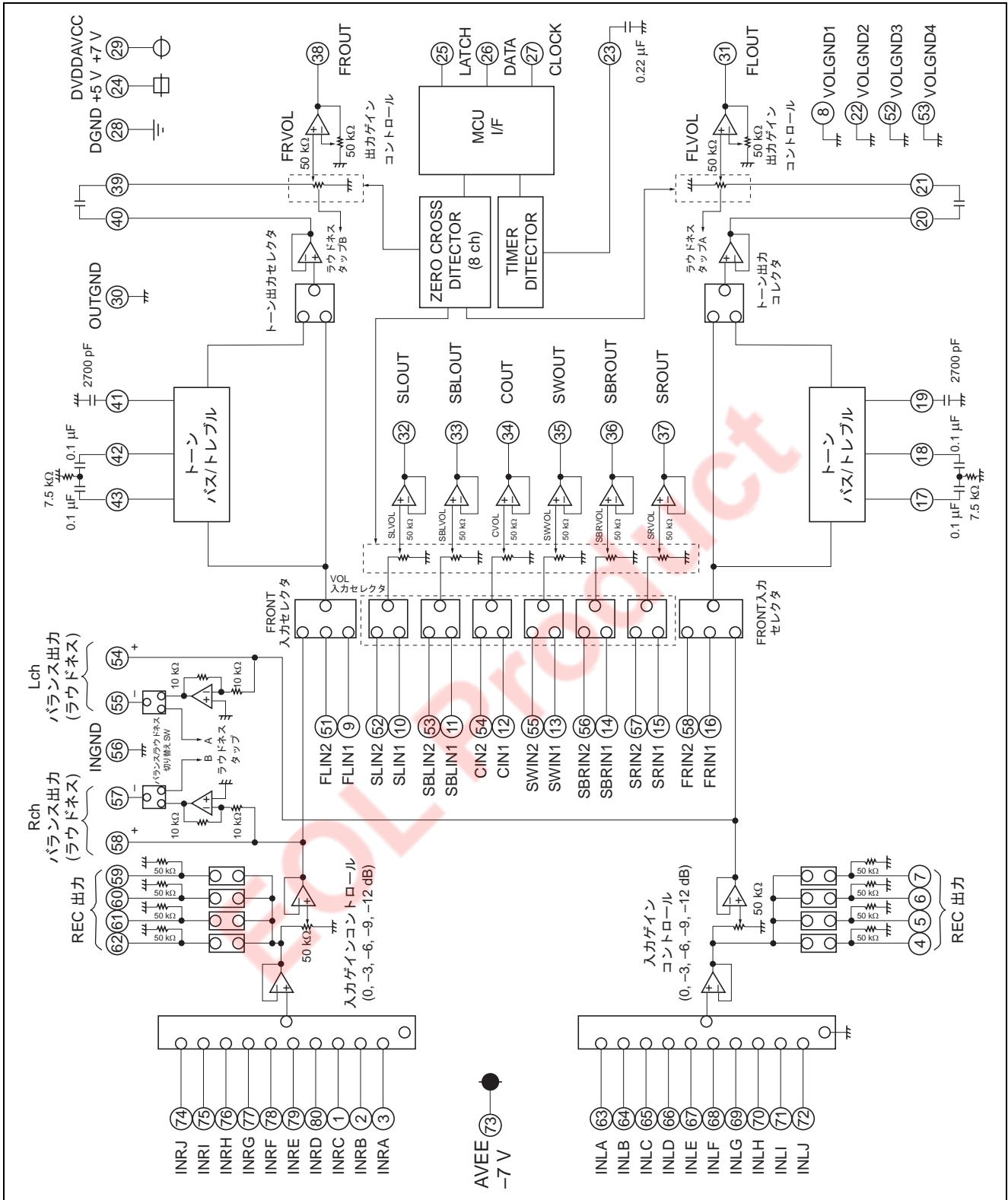
12. メインボリューム

(FLch, FRch, Cch, SWch: D30 = 0, D31 = 1 / SLch SRch, SBLch, SBRch: D30 = 1, D31 = 0)

| ATT量 | FLch, SLch | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 |
|--------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | FRch, SRch | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 |
| | Cch, SBLch | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 |
| | SWch, SBRch | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 |
| 0 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -1 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| -2 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| -3 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| -4 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| -5 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| -6 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| -7 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| -8 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| -9 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| -10 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| -11 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| -12 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| -13 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| -14 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| -15 dB | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| -16 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -17 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| -18 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| -19 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| -20 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| -21 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| -22 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| -23 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| -24 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| -25 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| -26 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| -27 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| -28 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| -29 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| -30 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| -31 dB | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| -32 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -33 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| -34 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| -35 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| -36 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| -37 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| -38 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| -39 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| -40 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| -41 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| -42 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| -43 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| -44 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| -45 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| -46 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| -47 dB | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| ATT量 | FLch, SLch | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 |
|--------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | FRch, SRch | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 |
| | Cch, SBLch | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 |
| | SWch, SBRch | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 |
| -48 dB | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -49 dB | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| -50 dB | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| -51 dB | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| -52 dB | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| -53 dB | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| -54 dB | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| -55 dB | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| -56 dB | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -57 dB | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| -58 dB | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| -59 dB | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| -60 dB | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| -61 dB | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| -62 dB | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| -63 dB | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| -64 dB | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -65 dB | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| -66 dB | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| -67 dB | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| -68 dB | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| -69 dB | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| -70 dB | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| -71 dB | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| -72 dB | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -73 dB | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| -74 dB | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| -75 dB | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| -76 dB | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| -77 dB | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| -78 dB | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| -79 dB | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| -80 dB | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -81 dB | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| -82 dB | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| -83 dB | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| -84 dB | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| -85 dB | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| -86 dB | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| -87 dB | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| -88 dB | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -89 dB | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| -90 dB | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| -91 dB | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| -92 dB | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| -95 dB | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| -∞dB | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

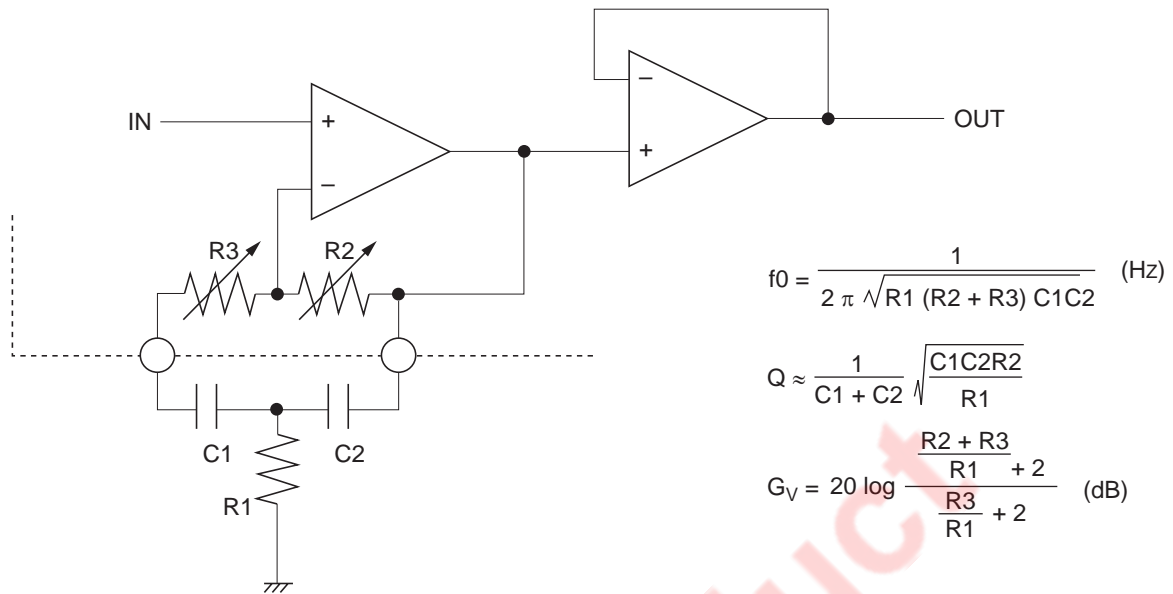
内部ブロック図



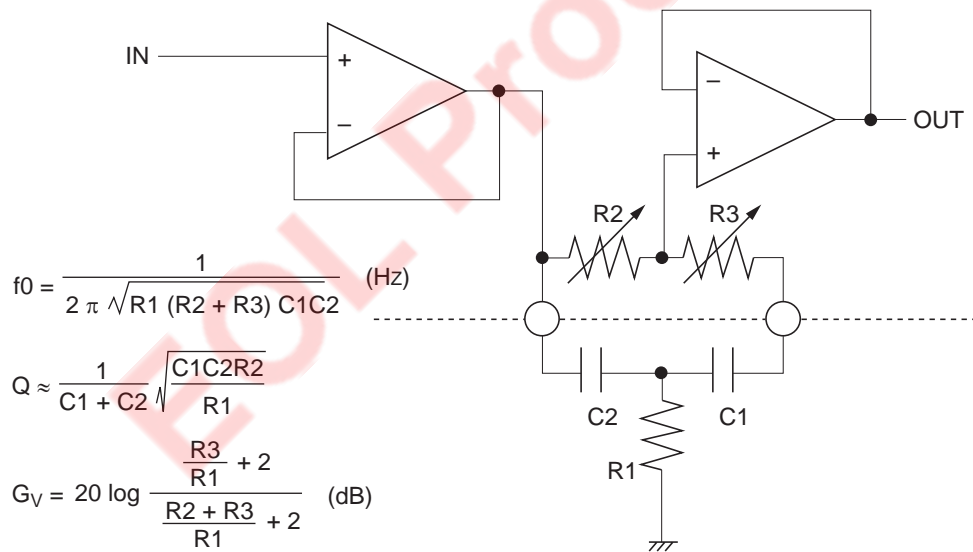
トーンコントロール

1. バス

ブースト

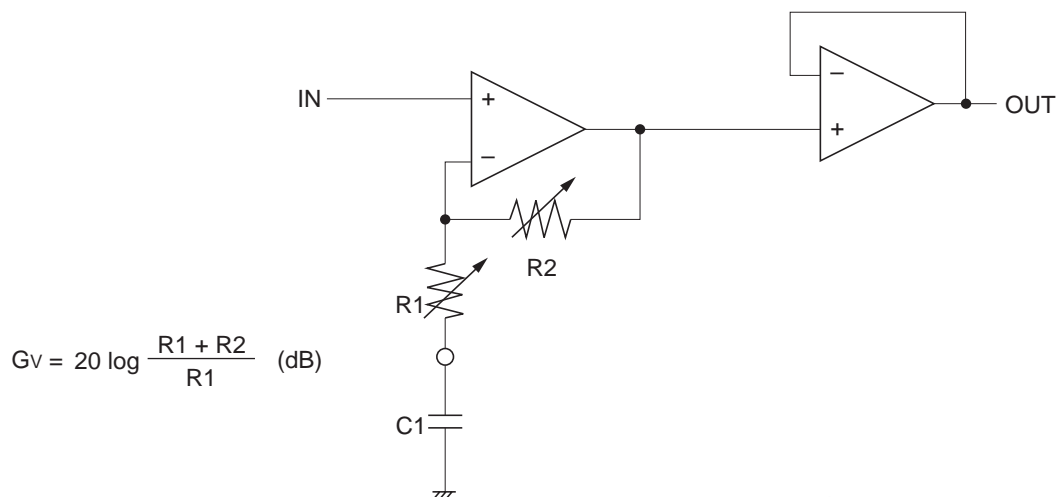


カット

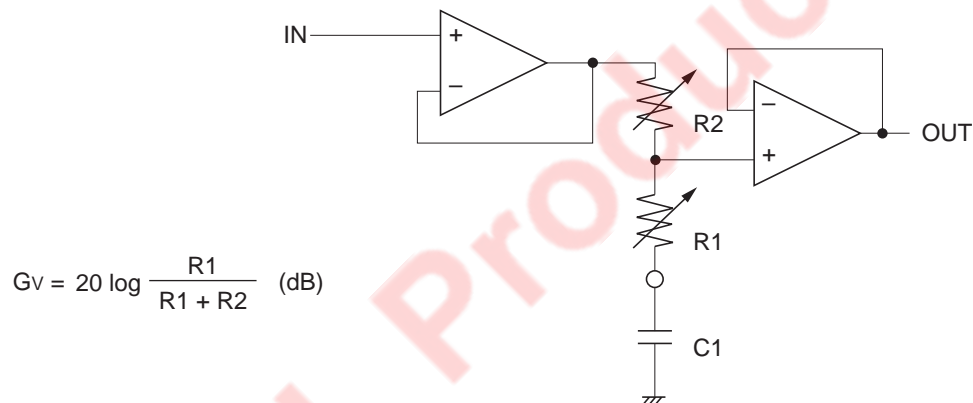


2. トレブル

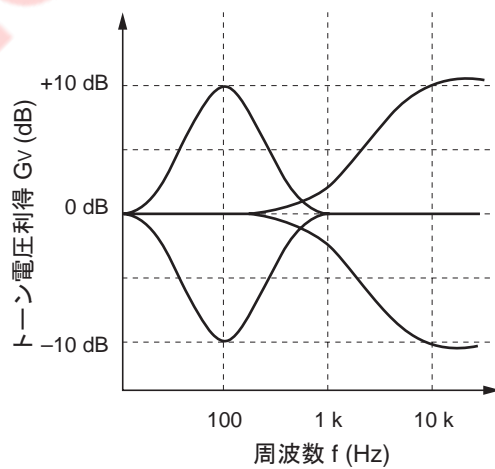
ブースト



カット



特性曲線



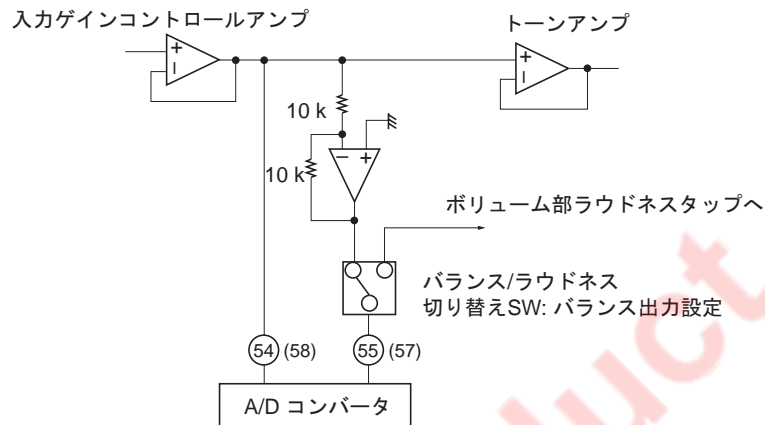
バランス出力/ラウドネス

M61516FP は A/D コンバータ対応のバランス出力端子を L / Rch の 2 系統内蔵しております。バランス反転出力端子は、FL / FRch ボリュームに内蔵しているラウドネス回路の周波数設定用コンデンサの接続端子と共用となっておりますので、用途に合わせてバランス出力/ラウドネスの選択をしてお使いください。

なお、バランス出力とラウドネス機能を同時に使用することはできません。

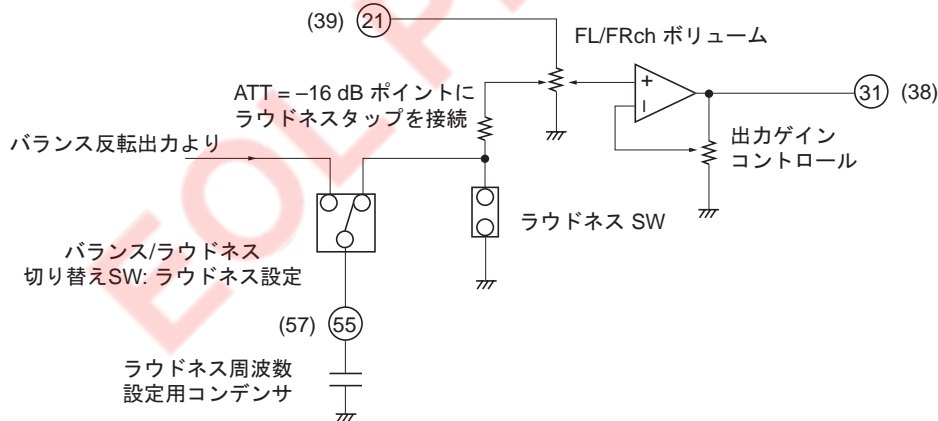
1. バランス出力

バランス/ラウドネス切り替えスイッチ設定：バランス出力 (D26 = 0, D30 = 0, D31 = 0)

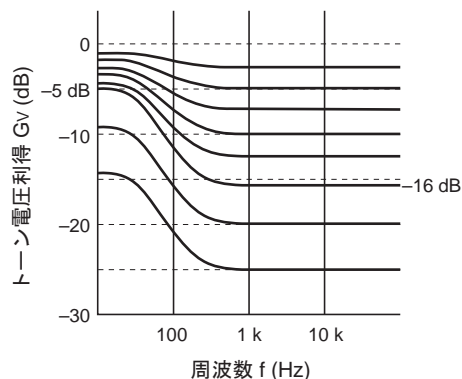


2. ラウドネス

バランス/ラウドネス切り替えスイッチ設定：ラウドネス (D26 = 1, D30 = 0, D31 = 0)
FL / FRch にセンタタップ型ラウドネス回路を内蔵しています。



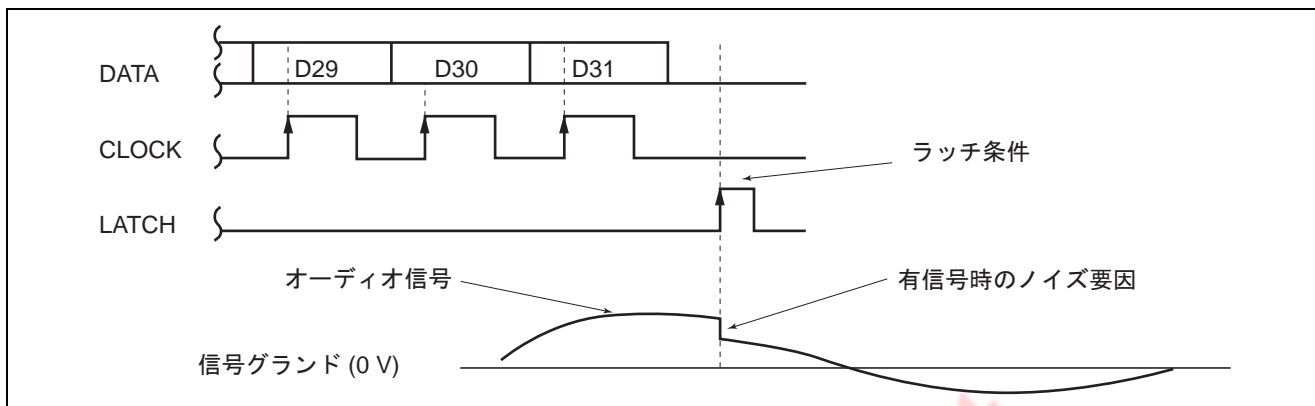
特性曲線



ゼロクロス検出回路について

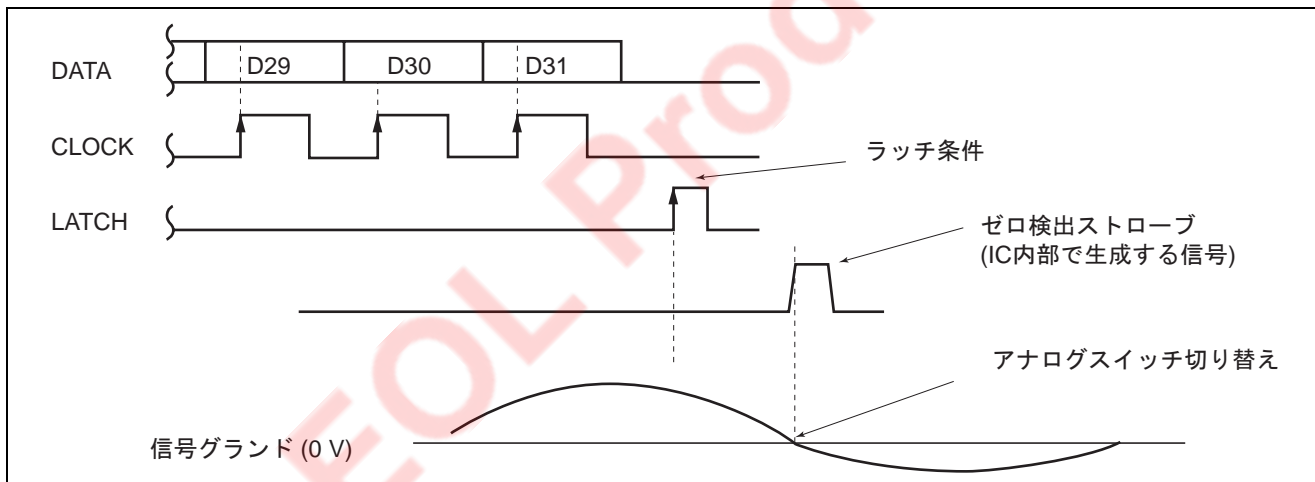
1. ゼロクロス検出回路の意義

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。

M61516FP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ンド (0 V) 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、信号グランド (0 V) 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。

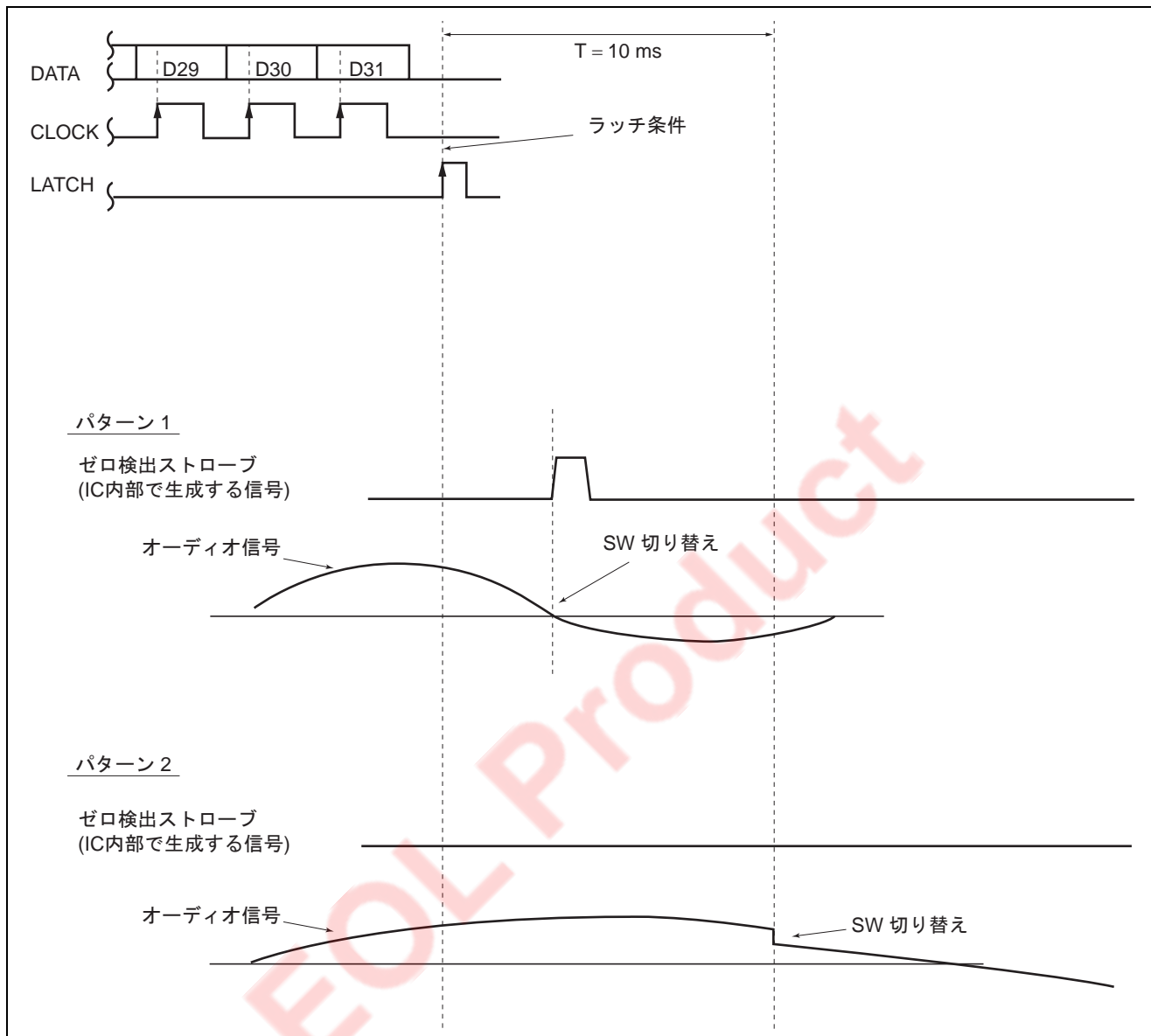
このため、ある時間 T 後に強制的にアナログスイッチを切り替えるタイマ機能を設けています。

23 ピン外付け C と T の関係は以下のとおりです。

$$T = 13.8 \times 10^4 \cdot C \text{ (s)}$$

2. ゼロクロス検出とタイマ設定の関係

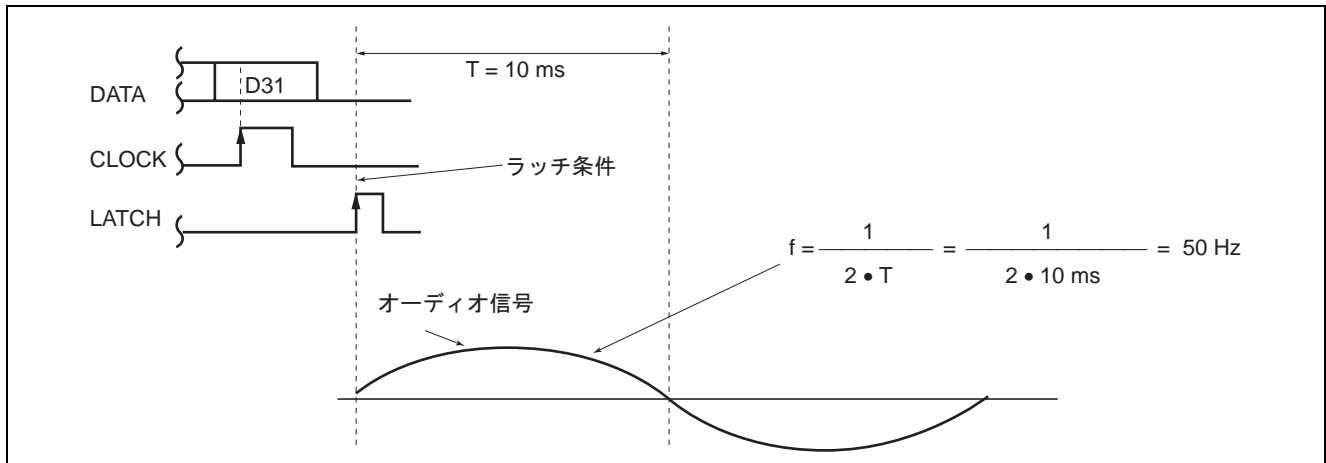
内部アナログスイッチは「ゼロ検出ストローブ」か「タイマ回路の強制スイッチ」の"OR"で動作します。例えば $T = 10\text{ ms}$ に設定した場合、



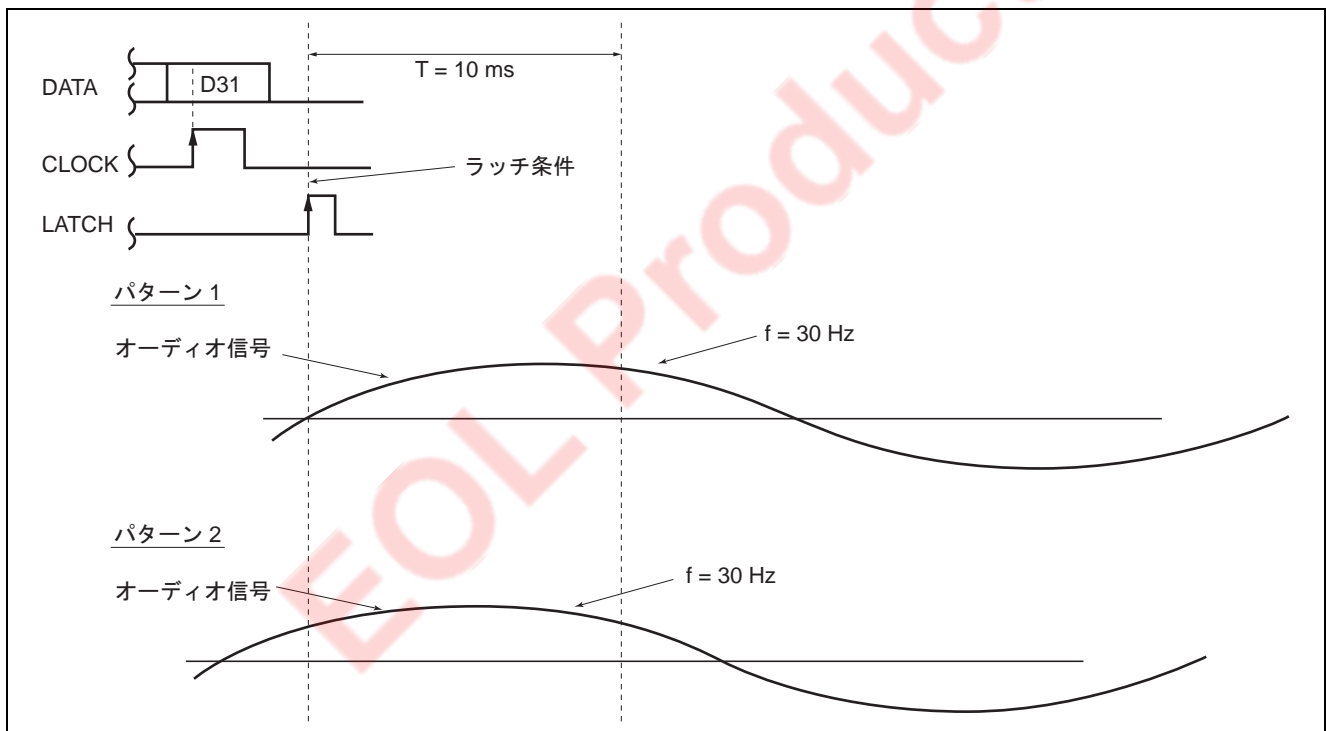
パターン 1 の場合はゼロクロス検出機能によりゼロ検出ストローブが発生しスイッチが切り替わっていますが、パターン 2 の場合はタイマで設定した $T = 10\text{ ms}$ の間にオーディオ入力信号が信号グランド (0 V) を切らなかったために、タイマ機能により $T = 10\text{ ms}$ 後に強制的にアナログスイッチが切り替わっています。

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との兼ね合いにより決定します。

3. 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。

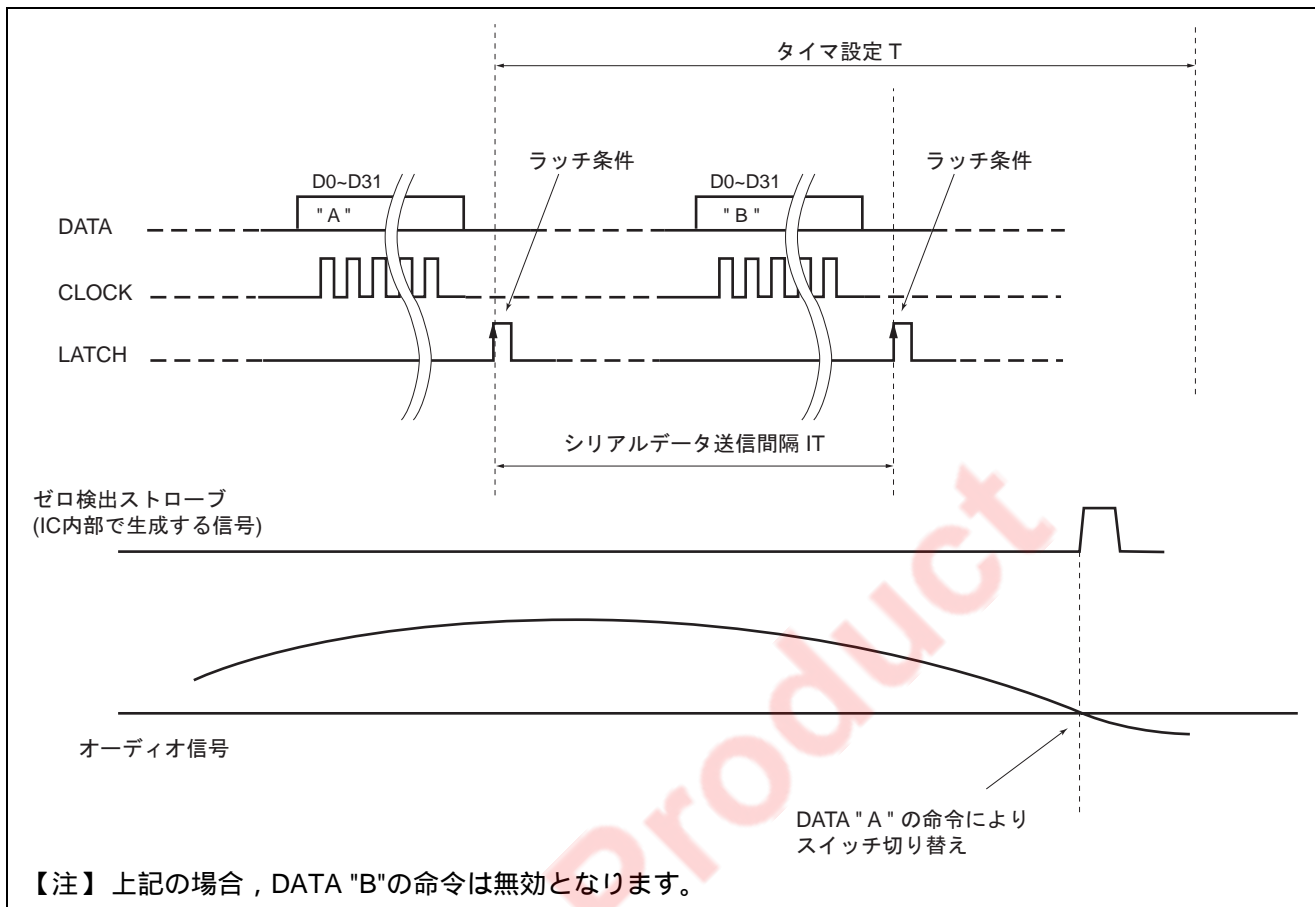


タイマ設定時間 T は上記のことを踏まえ、 $T = 25 \text{ ms}$ (20 Hz のゼロ検出 100% 可能) を最大としてこれ以内の例えば十数 ms 程度に設定するのが一般的です。

【注】 タイマ設定時間 T のバラツキは最大 $\pm 30\%$ 程度あります。

4. データ送信とタイマ設定の関係

M61516FP 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 M61516FP へのシリアルデータ送信間隔 IT を

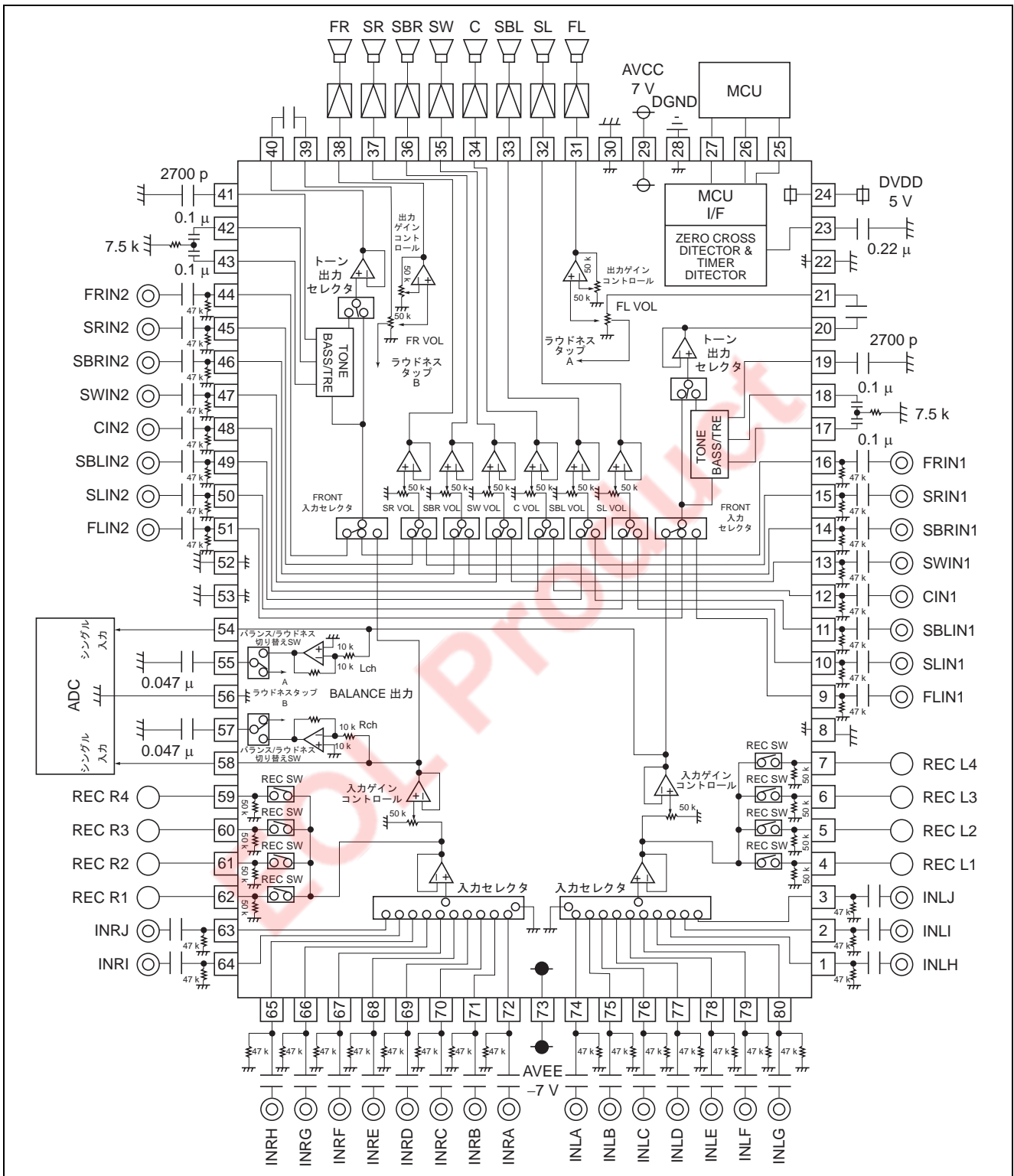
シリアルデータ送信間隔 IT > タイマ設定 T

とすることで，データ読み込みエラーは発生しません。

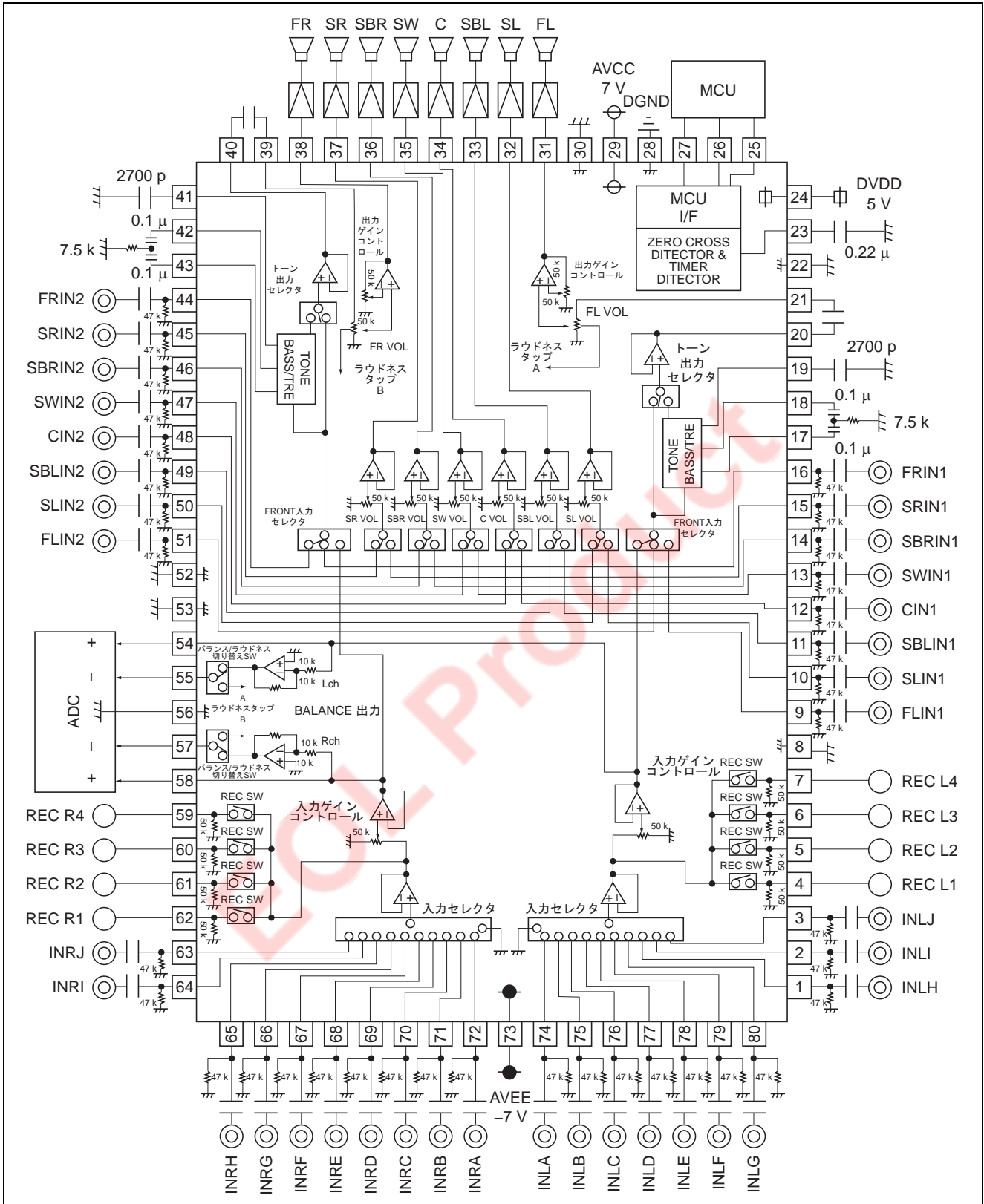
【注】 シリアルデータ送信間隔 IT = ラッチ条件とラッチ条件との間隔

応用回路例

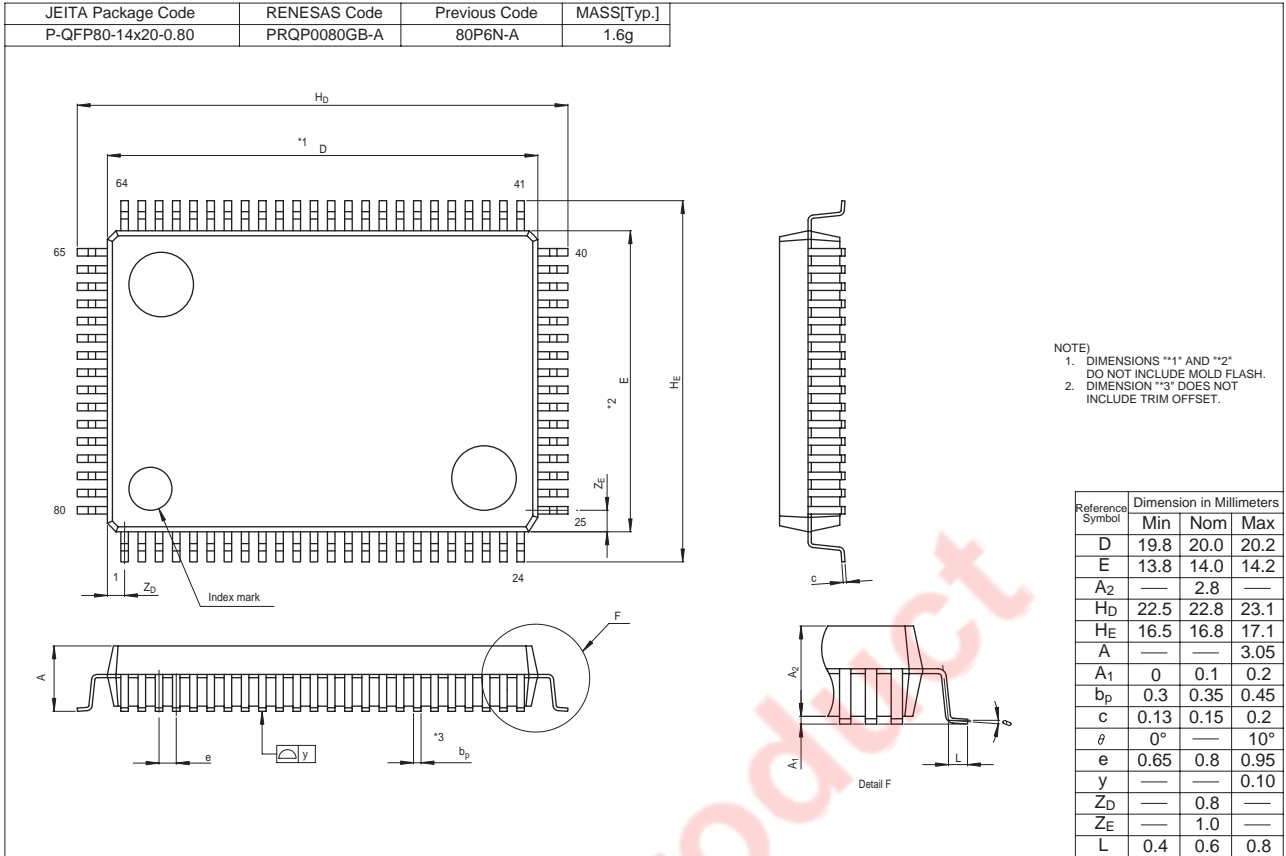
1. ラウドネス使用時



2. バランス出力使用時



外形寸法図



本資料ご利用に際しての留意事項

- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
 - 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、薬剤投与等）を行うもの。
 - その他、直接人命に影響を与えるもの。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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 |
| 北 | 支 | 〒970-8026 | いわき市平宇田町120番地ラトブ | (0246) 22-3222 |
| い | 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 |
| 茨 | 支 | 〒950-0087 | 新潟市東大通1-4-2 (新潟三井物産ビル) | (025) 241-4361 |
| 新 | 支 | 〒390-0815 | 松本市深志1-2-11 (昭和ビル) | (0263) 33-6622 |
| 松 | 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 |
| 中 | 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 |
| 関 | 支 | 〒920-0031 | 金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル) | (076) 233-5980 |
| 北 | 支 | 〒680-0822 | 鳥取市今町2-251 (日本生命鳥取駅前ビル) | (0857) 21-1915 |
| 鳥 | 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 |
| 広 | 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 |
| 九 | 支 | | | |

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：コンタクトセンター E-Mail: csc@renesas.com