

I²C BUS制御11入力3出力オーディオスイッチ Monolithic IC MM1631

概要

TV・PDP・プロジェクションTV用に開発したI²C BUS制御によるオーディオスイッチです。
オーディオ信号(R、L)を11系統入力、3出力可能。
MM1630(ビデオ切替スイッチ)とペア使いにより、入力切替えブロックの設計がシンプルになります。

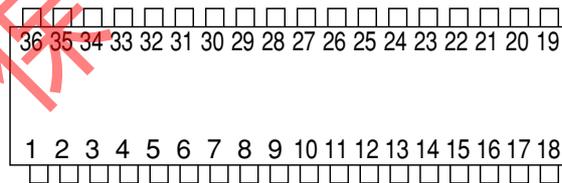
特長

- (1) 3系統の出力は独立して任意の入力の選択が可能
- (2) ダイナミックレンジが広い(3Vrms)
- (3) I²C BUSによりシリアルコントロール可能
- (4) 外部端子により強制ミュートが可能
- (5) パワーセーブ機能内蔵
- (6) I²C BUSラインは電源OFF時Hiインピーダンスを保持
- (7) 7.1Vrms入力で出力波形の折り返しなし

パッケージ

SSOP-36A

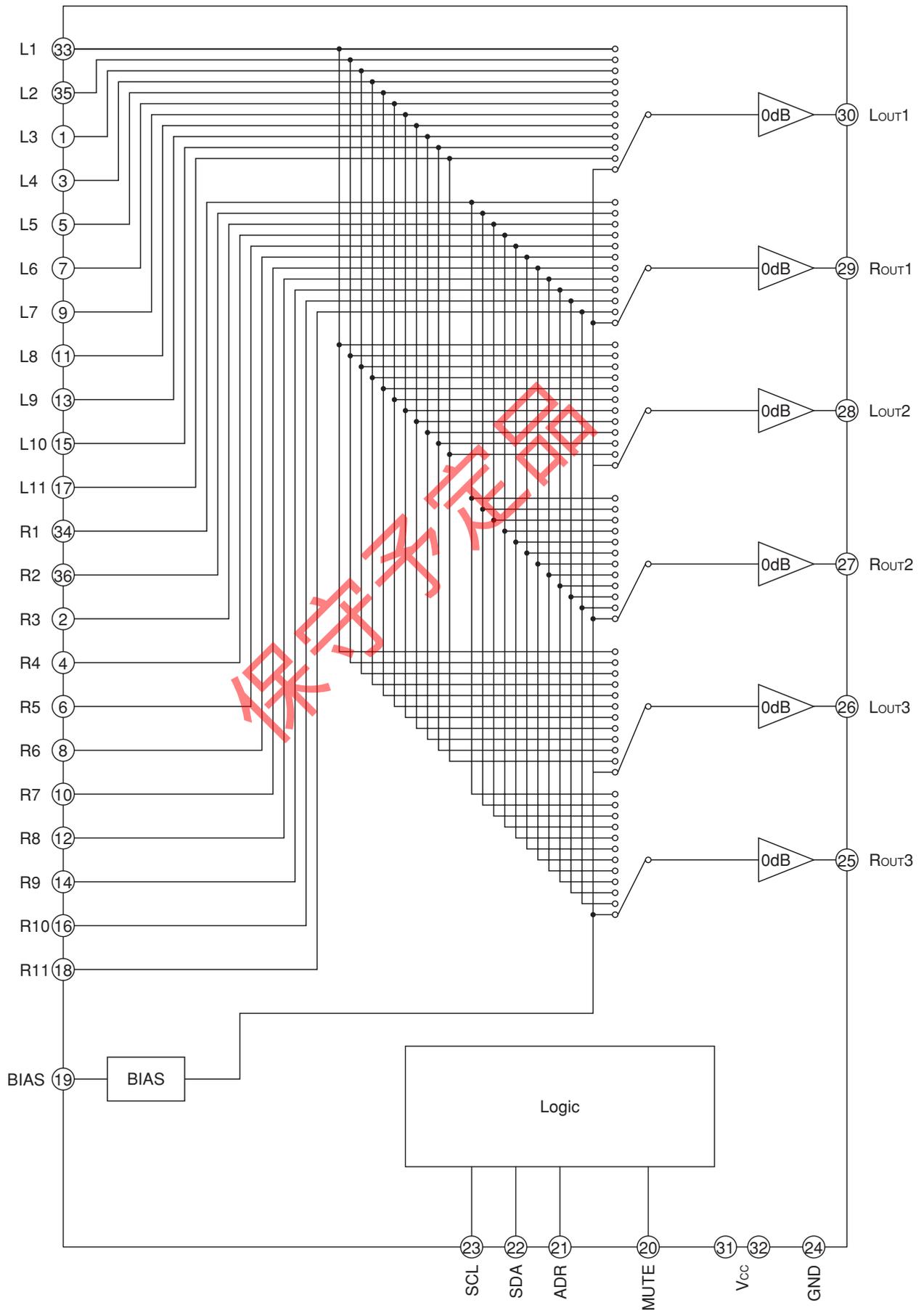
端子接続図



SSOP-36A
(TOP VIEW)

| | | | | | | | |
|---|----|----|-----|----|-------|----|-------|
| 1 | L3 | 10 | R7 | 19 | BIAS | 28 | Lout2 |
| 2 | R3 | 11 | L8 | 20 | MUTE | 29 | Rout1 |
| 3 | L4 | 12 | R8 | 21 | ADR | 30 | Lout1 |
| 4 | R4 | 13 | L9 | 22 | SDA | 31 | Vcc |
| 5 | L5 | 14 | R9 | 23 | SCL | 32 | Vcc |
| 6 | R5 | 15 | L10 | 24 | GND | 33 | L1 |
| 7 | L6 | 16 | R10 | 25 | Rout3 | 34 | R1 |
| 8 | R6 | 17 | L11 | 26 | Lout3 | 35 | L2 |
| 9 | L7 | 18 | R11 | 27 | Rout2 | 36 | R2 |

ブロック図



端子説明

| ピンNo. | 端子名 | 機能 | 内部等価回路図 |
|---------------|--------------------|------------------------------|---------|
| 1~18 33~36 | L1~L11 R1~R11 | Audioライン入力 | |
| 25~30 | Lout1~3 Rout1~3 | Audioライン出力 | |
| 21 | ADR | スレーブアドレス設定 | |
| 22 | SDA | I ² C BUS DATA入出力 | |
| 23 | SCL | I ² C BUS CLK入力 | |

| ピンNo. | 端子名 | 機能 | 内部等価回路図 |
|----------|------|--|---------|
| 20 | MUTE | Mute設定 | |
| 19 | BIAS | 内部バイアス用安定化容量 接続端子22μFをGND間に 接続してください | |
| 31 32 | Vcc | Vcc | |
| 24 | GND | GND | |

最大定格 (Ta=25°C)

| 項目 | 記号 | 定格 | 単位 |
|---------|--|---------------------------|----|
| 保存温度 | T _{STG} | -65~+150 | °C |
| 動作温度 | T _{OPR} | -40~+85 | °C |
| 電源電圧 | V _{CC max.} | -0.2~+13 | V |
| 入出力端子電圧 | V _{IN max.} V _{OUT max.} | -0.2~V _{CC} +0.2 | V |
| 出力電流 | I _{OUT max.} | 25 | mA |
| 接合温度 | T _{j max.} | 150 | °C |
| 許容損失※1 | P _d | 1.0 | W |

注:※1 基板実装時の許容損失です。実装基板サイズ100×100×1.6mm

推奨動作条件

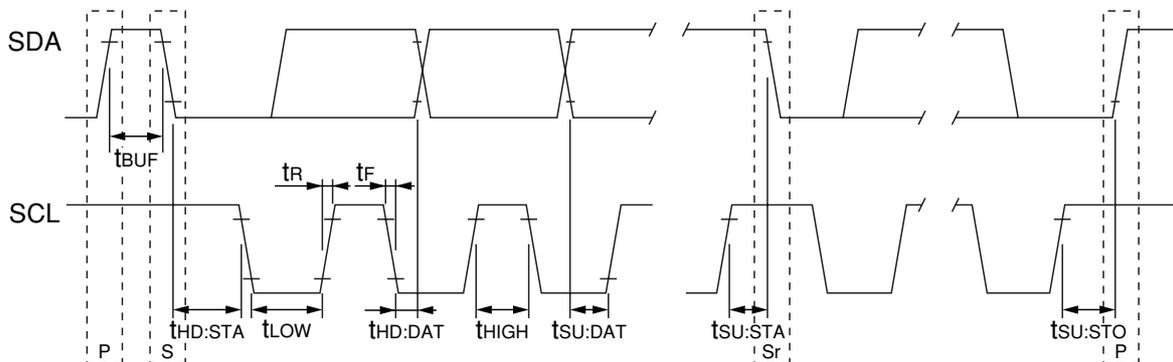
| 項目 | 記号 | 定格 | 単位 |
|---------|--------------------------------------|-------------------|----|
| 動作温度 | T _{OPR} | -40~+85 | °C |
| 動作電源電圧 | V _{CCOP} | +8.0~+10.0 | V |
| 動作入出力電圧 | V _{INOP} V _{OUTOP} | 0~V _{CC} | V |

電気的特性

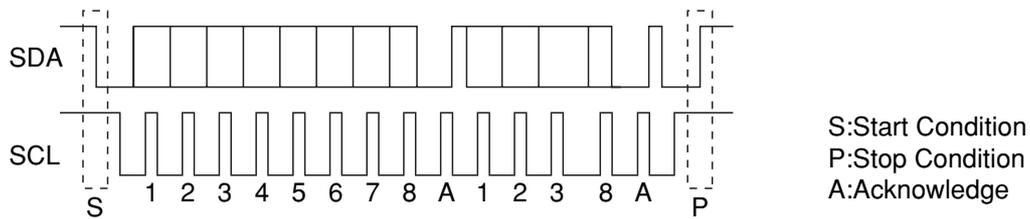
(特記なき場合Ta=25°C、V_{CC}=9V、SW1 ON、SW2 OFF、SW3 ON)

| 項目 | 記号 | 測定条件 | 最小 | 標準 | 最大 | 単位 |
|---------------------|---------------------|--|------|------|------|------------------|
| 消費電流 | I _{CC0} | 無信号、無負荷 | | 35 | 46 | mA |
| PS時消費電流1 | I _{CC1} | OUT1(or OUT2): Power-Save OUT2(or OUT1) & 3: Active | | 28 | 37 | mA |
| PS時消費電流2 | I _{CC2} | OUT1 & 2: Power-Save OUT3: Active | | 21 | 28 | mA |
| 電圧利得 | G _V | SG: 1V _{rms} , 1kHz | -0.5 | 0 | 0.5 | dB |
| 周波数特性 | FBW | SG: 1V _{rms} , 50kHz | -3 | | | dB |
| 全高調波歪率 | THD | SG: 1V _{rms} , 1kHz | | 0.03 | 0.05 | % |
| 入力ダイナミックレンジ | DR | f=1kHz, THD=0.5% | 2.8 | 3.0 | | V _{rms} |
| クロストーク | CT | SG: 1V _{rms} , f=1kHz, Without power-save mode | | -90 | -80 | dB |
| リップル除去率 | PSRR | V _r : 100mV _{rms} , 100kHz SW1 OFF, SW2 ON, SW3 OFF | | -50 | -40 | dB |
| 出力オフセット電圧 | V _{OFF} | V _{OUT} (Active) - V _{OUT} (Mute) | -15 | 0 | 15 | mV |
| S/N比 | S/N | SG: 1V _{rms} , 1kHz, A curve | | -100 | -90 | dB |
| 入力端子入力インピーダンス | Z _{IN} | | 47 | 60 | 73 | kΩ |
| 入力端子電圧 | V _{IN} | 無信号、無負荷 | 4.25 | 4.50 | 4.75 | V |
| 出力端子電圧 | V _{OUT} | 無信号、無負荷 | 4.25 | 4.50 | 4.75 | V |
| 入力信号 (SG1~22) | V _{SG} | 出力信号折り返しなし | | | 7.1 | V _{rms} |
| I ² C 条件 | | | | | | |
| 入力電圧 L | V _{IL} | | 0.0 | | 0.8 | V |
| 入力電圧 H | V _{IH} | | 2.2 | | 5.0 | V |
| SDA出力ローレベル | V _{OL} | SDA sink 3mA | 0.0 | | 0.4 | V |
| ハイレベル時入力電流 | I _{IH} | SDA, SCL=4.5V | -10 | | 10 | μA |
| ローレベル時入力電流 | I _{IL} | SDA, SCL=0.4V | -10 | | 10 | μA |
| クロック周波数 | f _{SCL} | | | | 100 | kHz |
| データ転送待ち時間 | t _{BUF} | | 4.7 | | | μs |
| SCLスタートホールド時間 | t _{HD:STA} | | 4.0 | | | μs |
| SCLローレベルホールド時間 | t _{LOW} | | 4.7 | | | μs |
| SCLハイレベルホールド時間 | t _{HIGH} | | 4.0 | | | μs |
| 開始条件セットアップ | t _{SU:STA} | | 4.7 | | | μs |
| SDAデータホールド時間 | t _{HD:DAT} | | 200 | | | ns |
| SDAデータセットアップ時間 | t _{SU:DAT} | | 250 | | | ns |
| SDA, SCL立ち上がり時間 | t _R | | | | 1000 | ns |
| SDA, SCL立ち下がり時間 | t _F | | | | 300 | ns |
| 停止条件セットアップ時間 | t _{SU:STO} | | 4.0 | | | μs |

注 I²C 条件



I²C BUS



I²C BUSはSDA, SCLの2ラインでデータ転送を行なう機器内バスシステムです。データ転送は1バイト単位で行なわれ、各バイト終了後の確認応答が入ります。Start conditionからMSBファーストで送受信が行なわれます。

【コントロールレジスタ】

コントロールレジスタはMM1631のスイッチ状態を決めるため、マスターより送信されるデータです。データフォーマットは下図のように設定されています。



アドレスバイトの先頭7ビットはスレーブアドレス、残りの1ビットがR/Wビットに割り付けられます。コントロールレジスタとして使用する場合は、R/Wを0に割り付けて下さい。また、MM1631ではADR端子の状態により、アドレス94Hと96Hを選択することができます。ADR端子をLに設定するとアドレスは94Hとなります。コントロールレジスタの各ビットとスイッチの制御内容の関係は図のようになっています。コントロールレジスタの各ビットは電源投入時に0にリセットされます。

| No. | DATA condition | | | | | | | |
|----------------|----------------|-----|----------------------|----------------------|----------------|-----|-----|-----|
| | b07 | b06 | b05 | b04 | b03 | b02 | b01 | b00 |
| DATA1 (00H) | L1, R2 ラインセレクト | | | | L1, R2 ラインセレクト | | | |
| DATA2 (00H) | | | Power Save (OUT2) | Power Save (OUT2) | L3, R3 ラインセレクト | | | |

MM1631ではアドレスバイトとコントロールデータ2バイトの3バイト構成で制御します。過長データ(4バイト目以降)については全て無視するようになっています。スイッチ制御の詳細は別途添付の制御表を参照下さい。

スイッチ制御表

■ L1, R1 OUT select

| b03 | b02 | b01 | b00 | L1, R1 OUT |
|-----|-----|-----|-----|------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | Mute |
| 0 | 0 | 0 | 1 | L1, R1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | L2, R2 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | L3, R3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | L4, R4 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | L5, R5 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | L6, R6 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | L7, R7 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | L8, R8 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | L9, R9 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | L10, R10 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | L11, R11 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | Mute |
| 1 | 1 | 0 | 1 | Mute |
| 1 | 1 | 1 | 0 | Mute |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Mute |

■ L2, R2 OUT select

| b07 | b06 | b05 | b04 | L2, R2 OUT |
|-----|-----|-----|-----|------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | Mute |
| 0 | 0 | 0 | 1 | L1, R1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | L2, R2 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | L3, R3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | L4, R4 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | L5, R5 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | L6, R6 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | L7, R7 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | L8, R8 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | L9, R9 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | L10, R10 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | L11, R11 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | Mute |
| 1 | 1 | 0 | 1 | Mute |
| 1 | 1 | 1 | 0 | Mute |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Mute |

■ L3, R3 OUT select

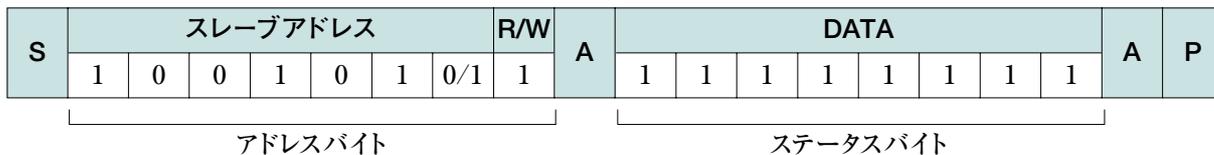
| b13 | b12 | b11 | b10 | L3, R3 OUT |
|-----|-----|-----|-----|------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | Mute |
| 0 | 0 | 0 | 1 | L1, R1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | L2, R2 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | L3, R3 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | L4, R4 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | L5, R5 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | L6, R6 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | L7, R7 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | L8, R8 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | L9, R9 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | L10, R10 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | L11, R11 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | Mute |
| 1 | 1 | 0 | 1 | Mute |
| 1 | 1 | 1 | 0 | Mute |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Mute |

■ Power Save select

| b15 | b14 | L2, R2 OUT | L1, R1 OUT |
|-----|-----|------------|------------|
| 0 | 0 | Active | Active |
| 0 | 1 | Active | Power Save |
| 1 | 0 | Power Save | Active |
| 1 | 1 | Power Save | Power Save |

【ステータスレジスタ】

MM1631ではマスターへのデバイス情報リターン処理は用意されておりません。R/Wビットに1を立てた場合、ステータスレジスタは全て1を返します。この時各SWの制御は一切発生しません。



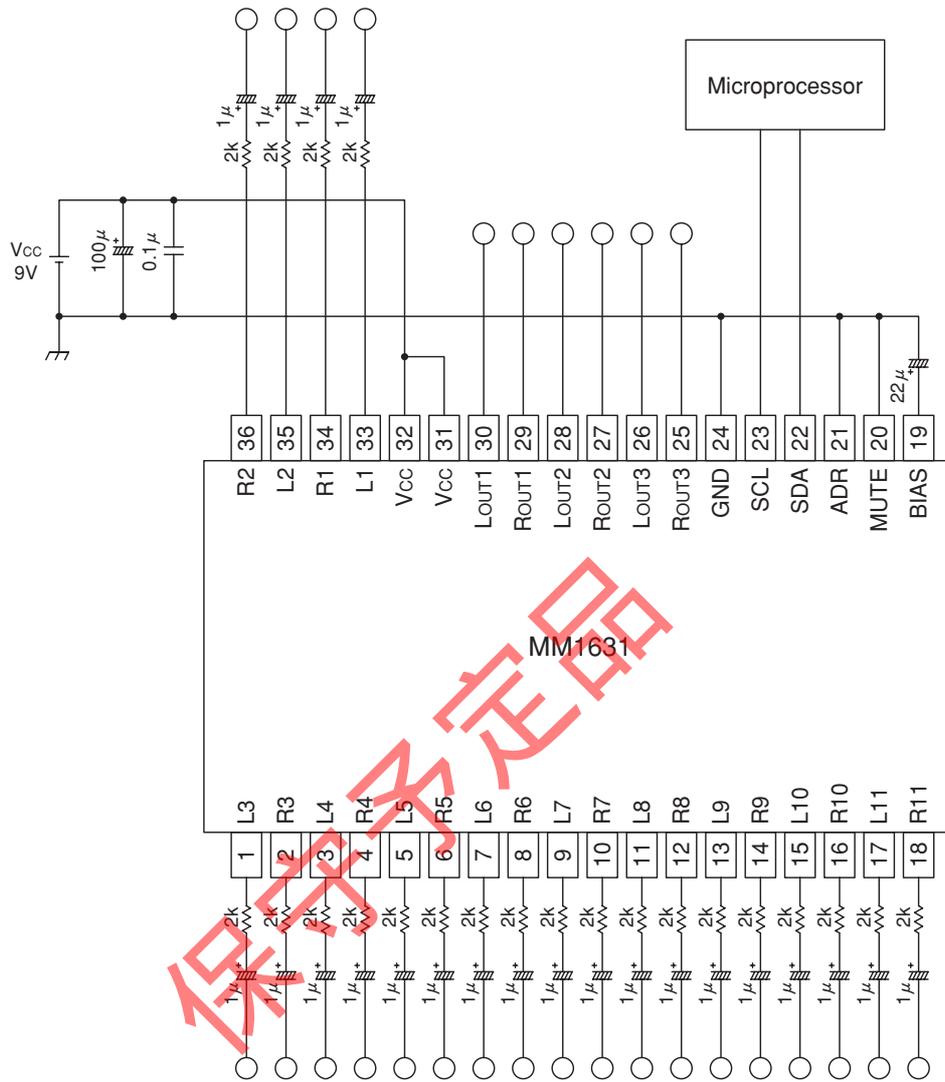
・ Mute端子動作

Mute動作時は出力端子は全て内蔵のbias電圧につながります。
 なお、Mute→Activeに戻した場合はMute動作前の状態に戻ります。

■ Mute select

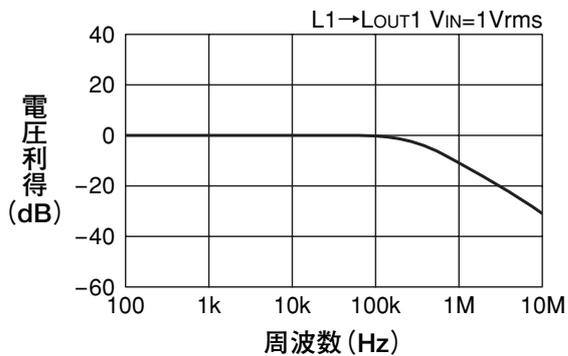
| Mute | 出力 |
|------|--------|
| H | Mute |
| L | Active |

応用回路図

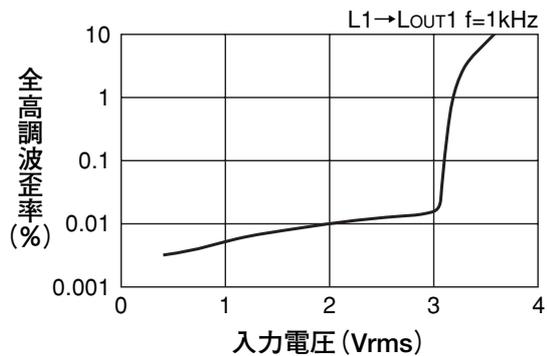


特性図

■ 周波数特性



■ 全高調波歪率 対 入力電圧



保守予定品