



LMH0044

LMH0044 SMPTE 292M / 259M Adaptive Cable Equalizer



Literature Number: JAJSA11

絶対最大定格 (Note 1)

| | |
|--|--------------------------|
| 電源電圧 | - 0.5V ~ 3.6V |
| 入力電圧 (すべての入力) | - 0.3V ~ $V_{CC} + 0.3V$ |
| 保存温度範囲 | - 65 ~ + 150 |
| 接合部温度 | + 150 |
| 許容リード温度 (ハンダ付け 4 秒) | + 260 |
| パッケージ熱抵抗 J_A 16  LLP | + 43 /W |
| J_C 16  LLP | + 9 /W |

ESD 耐圧 (HBM)

8kV

ESD 耐圧 (マシン・モデル)

250V

推奨動作条件

| | |
|-----------------------------|----------------|
| 電源電圧 ($V_{CC} - V_{EE}$) | $3.3V \pm 5\%$ |
| 入力カップリング・コンデンサ | $1.0\mu F$ |
| AEC コンデンサ (AEC + と AEC - 間) | $1.0\mu F$ |
| 動作周囲温度 (T_A) | 0 ~ + 85 |

DC 電気的特性

特記のない限り、推奨動作条件に記載の電源電圧および動作周囲温度に対して適用 (Note 2、3)。

| Symbol | Parameter | Conditions | Reference | Min | Typ | Max | Units |
|-------------|---|--------------------------------|-----------------------|-----|----------------------|-----|-------------------|
| V_{CMIN} | Input Common Mode Voltage | | SDI, \overline{SDI} | | 1.9 | | V |
| V_{SDI} | Input Voltage Swing | At LMH0044 input, (Notes 4, 6) | | 720 | 800 | 950 | mV _{P-P} |
| V_{CMOUT} | Output Common Mode Voltage | | SDO, \overline{SDO} | | $V_{CC} - V_{SDO}/2$ | | V |
| V_{SDO} | Output Voltage Swing | 50Ω load, differential | | | 750 | | mV _{P-P} |
| | MUTE _{REF} DC Voltage (floating) | | MUTE _{REF} | | 1.3 | | V |
| | MUTE _{REF} Range | | | | 0.7 | | V |
| | \overline{CD} Output Voltage | Carrier not present | \overline{CD} | 2.6 | | | V |
| | | Carrier present | | | | 0.4 | V |
| | MUTE Input Voltage | Min to mute outputs | MUTE | 3.0 | | | V |
| | | Max to force outputs active | | | | 0.8 | V |
| I_{CC} | Supply Current | (Note 7) | | | 63 | 77 | mA |

AC 電気的特性

特記のない限り、推奨動作条件に記載の電源電圧および動作周囲温度に対して適用 (Note 3)。

| Symbol | Parameter | Conditions | Reference | Min | Typ | Max | Units |
|------------|---|--|-----------------------|-----|-------|------|------------|
| BR_{SDI} | Input Data Rate | | SDI, \overline{SDI} | 143 | | 1485 | Mbps |
| | Jitter for various Cable Lengths (with equalizer pathological) | 270 Mbps, Belden 1694A, 400 meters (Note 4) | | | 0.2 | | UI |
| | | 270 Mbps, Belden 8281, 280 meters (Note 4) | | | 0.2 | | UI |
| | | 1.485 Gbps, Belden 1694A, 140 meters (Note 4) | | | 0.25 | | UI |
| | | 1.485 Gbps, Belden 8281, 100 meters (Note 4) | | | 0.25 | | UI |
| | | 1.485 Gbps, Belden 1694A, 200 meters (Note 4) | | | 0.3 | | UI |
| t_r, t_f | Output Rise Time, Fall Time | 20% – 80%, (Note 4) | SDO, \overline{SDO} | | 100 | 220 | ps |
| | Mismatch in Rise/Fall Time | (Note 4) | | | 2 | 15 | ps |
| t_{OS} | Output Overshoot | (Note 4) | | | 1 | 5 | % |
| R_{OUT} | Output Resistance | single-ended, (Note 5) | | | 50 | | Ω |
| RL_{IN} | Input Return Loss | (Note 8) | SDI, \overline{SDI} | 15 | 18-20 | | dB |
| R_{IN} | Input Resistance | single-ended | | | 1.3 | | k Ω |
| C_{IN} | Input Capacitance | single-ended, (Note 5) | | | 1 | | pF |

Note 1: 絶対最大定格とは、この値を超えるとデバイスの寿命と動作を保障できないリミット値のことを意味します。ここで明記された最大値は、各デバイスをこれらのリミット値またはそれを超えた値で動作可能または動作させるべきことを意味するものではありません。「電気的特性」の表にデバイスの許容動作条件が示されています。

Note 2: デバイス・ピンに流れ込む電流を正と規定しています。デバイス・ピンから流れ出る電流を負と規定しています。すべての電圧は、 $V_{EE} = 0V$ を基準としています。

Note 3: 代表値は $V_{CC} = +3.3V$ 、 $T_A = +25$ における値です。

Note 4: 仕様は特性評価によって保証されています。

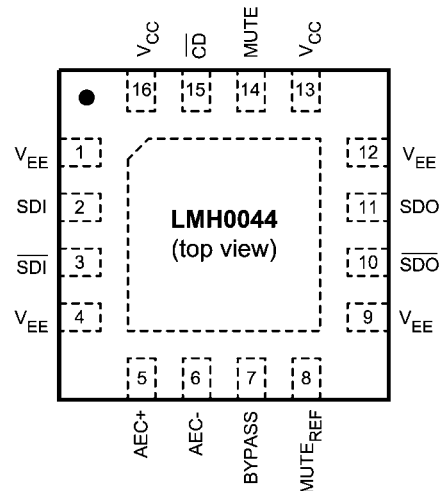
Note 5: 仕様は設計によって保証されています。

Note 6: 入力電圧の最大振幅は、DC バランスのとれたストレスのない信号、特に SMPTE 推奨のカラー・バー・テスト信号を想定しています。パシロジカル信号、または他のストレスのある信号は使用しません。この仕様は 0m のケーブルのみを対象としています。

Note 7: 供給電流は、イコライズするケーブル長に依存します。電流はケーブルが短いときに最大になり、ケーブル長が長くなるとともに減少します。Figure 1、2 を参照してください。

Note 8: 入力のリターン・ロスは基板設計に依存します。LMH0044 は、SD044 評価ボードを用い 5MHz ~ 1.5GHz で測定した場合に、この仕様を満たします。

ピン配置図



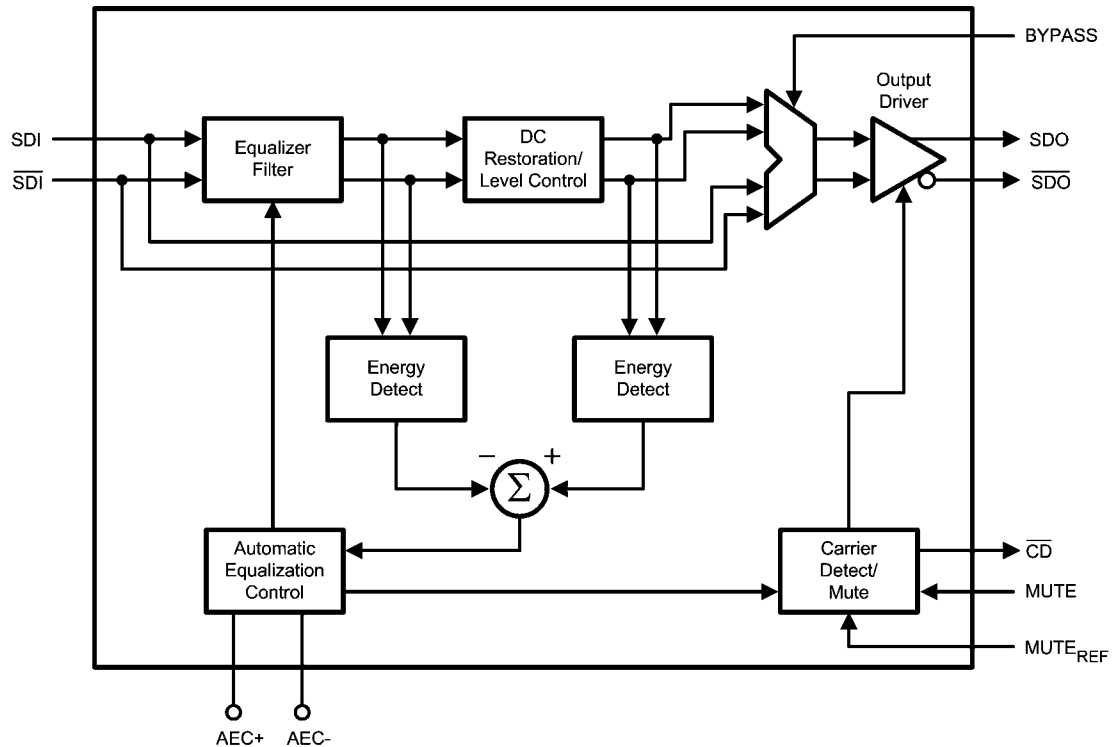
露出しているダイ・アタッチ・パッドは、このデバイスの負の電源端子となります。これを負の電源電圧に接続する必要があります。

16-Pin LLP
Order Number LMH0044SQ
See NS Package Number SQB16A

ピン説明

| ピン番号 | ピン名 | 説明 |
|------|-------------------------|---|
| 1 | V _{EE} | 負電源 (グラウンド) |
| 2 | SDI | 非反転シリアル・データ入力 |
| 3 | $\overline{\text{SDI}}$ | 反転シリアル・データ入力 |
| 4 | V _{EE} | 負電源 (グラウンド) |
| 5 | AEC + | AEC ループ・フィルタ外付けコンデンサ (1 μF) の正側接続 |
| 6 | AEC - | AEC ループ・フィルタ外付けコンデンサ (1 μF) の負側接続 |
| 7 | BYPASS | このピンを High にすると、イコライズと DC 再生機能をバイパスします。このモードではイコライズは行ないません。 |
| 8 | MUTE _{REF} | ミュート基準電圧。 $\overline{\text{CD}}$ のスレッショルドを設定し、(MUTE と $\overline{\text{CD}}$ を接続することで)ミュートせずにイコライズする最大ケーブル長を決定します。最大長までイコライズする場合は MUTE _{REF} を未接続にします。 |
| 9 | V _{EE} | 負電源 (グラウンド) |
| 10 | $\overline{\text{SDO}}$ | 反転シリアル・データ出力 |
| 11 | SDO | 非反転シリアル・データ出力 |
| 12 | V _{EE} | 負電源 (グラウンド) |
| 13 | V _{CC} | 正電源 (+ 3.3V) |
| 14 | MUTE | 出力ミュート。ミュート機能を無効にし出力を有効にするには、MUTE を GND または Low レベル信号に接続します。出力をミュートするには、V _{CC} に接続します。入力信号が存在しないとき、出力を抑制するには、 $\overline{\text{CD}}$ をこのピンに接続します。バイパス・モードでは MUTE することはできません。 |
| 15 | $\overline{\text{CD}}$ | キャリア検知。無信号のとき、 $\overline{\text{CD}}$ は High になります。バイパス・モードでは $\overline{\text{CD}}$ ピンは意味を持ちません。 |
| 16 | V _{CC} | 正電源 (+ 3.3V) |
| DAP | V _{EE} | Exposed DAP (ダイ・アタッチ・パッド) を負電源 (グラウンド) に接続。 |

ブロック図



デバイスの動作

ブロック説明

イコライザ・フィルタ (Equalizer Filter) ブロックは複数段のアダプティブ・フィルタです。BYPASS ピンを High にすると、イコライザ・フィルタはディスエーブルされます。

DC 再生 / レベル制御 (DC Restoration / Level Control) ブロックには、イコライザ・フィルタ・ブロックから差動信号が入力されます。このブロックには、信号を完全に DC 再生する、自己バイアス型 DC 再生回路が実装されています。BYPASS ピンを High にすると、この機能はディスエーブルされます。

DC 再生 / レベル制御ブロックの前後の信号を使用して、自動イコライズ制御 (AEC) 信号を発生します。この制御信号は、イコライザ・フィルタの利得と帯域幅を設定します。AEC ブロックのループ応答は、AEC + および AEC - ピン間に接続された 1μF の外付けコンデンサによって制御されます。

キャリア検知出力 / ミュート制御 (Carrier Detect / Mute) ブロックは、キャリア検知信号を発生し、出力ミュート機能を制御します。このブロックは、ミュート基準電圧 ($MUTE_{REF}$) とともに \overline{CD} と MUTE を使用します。

出力ドライバ (Output Driver) は SDO および \overline{SDO} を出力します。

ミュート基準電圧 ($MUTE_{REF}$)

ミュート基準電圧は、 \overline{CD} のスレッシュホールドを設定し、(\overline{CD} を MUTE に接続) 出力を自動的にミュートせずにイコライズするケーブル長を決定します。イコライズするケーブル長に反比例する電圧を印加することによって設定します。印加する $MUTE_{REF}$ 電圧を大きくすると、キャリア検知出力がデアサートされ、出力がミュートされるケーブル長は短くなります。イコライズするケーブル長を最大にするには、 $MUTE_{REF}$ を未接続にします。

キャリア検知 (\overline{CD}) および MUTE

キャリア検知 \overline{CD} は、LMH0044 入力に有効な信号が印加されているかどうかを示します。MUTE_{REF} を使用すると、キャリア検知のスレッシュホールドを必要に応じて変更できます。LMH0044 入力に信号が印加されていない場合、 \overline{CD} は High になります。有効な入力信号が検知されたとき、 \overline{CD} は Low です。

MUTE を使用して手動でミュートしたり、あるいは SDO および \overline{SDO} をイネーブルにできます。MUTE に High 信号を入力すると、LMH0044 の出力がミュートされます。Low 信号を入力すると、出力がアクティブになります。

入力信号が存在しないときに出力を自動的にミュートするために、 \overline{CD} と MUTE を接続することもできます。

入力インタフェース

LMH0044 は、差動入力、シングルエンド入力の両方に対応します。入力は AC 結合する必要があります。トランスによる結合には対応していません。

LMH0044 は、SMPTE RP 178 および RP 198 で規定された標準画質および高画質シリアル・デジタル・ビデオ用のイコライザ・パソロジカル信号を適切に処理します。

出力インタフェース

SDO および \overline{SDO} 出力には、50 Ω の内部負荷が接続されています。750mV_{p,p} の差動信号、または 375mV_{p,p} のシングルエンド信号を出力します。

アプリケーション情報

PCB の推奨レイアウト

ナショナル セミコンダクターのウェブサイトに掲載された、以下のアプリケーション・ノートを参照してください。

AN-1372 「LMH0034 PCB レイアウト方法」

アプリケーション・ノートの PCB レイアウト技法は、LMH0044 にも適用されます。

GENNUM 社 GS1574A との置き替え

LMH0044 は、Gennum 社 GS1574A とフットプリント互換です。

消費電流とケーブル長

消費電流 (I_{CC}) は、イコライズするケーブル長に依存します。電流はケーブルが短いときに最大になり、ケーブル長が長くなるとともに減少します。Figure 1 に 1.485Gbps のデータに対する消費電流とBelden 1694A ケーブル長の関係を示し、Figure 2に270Mbps データに対するこの関係を示します。

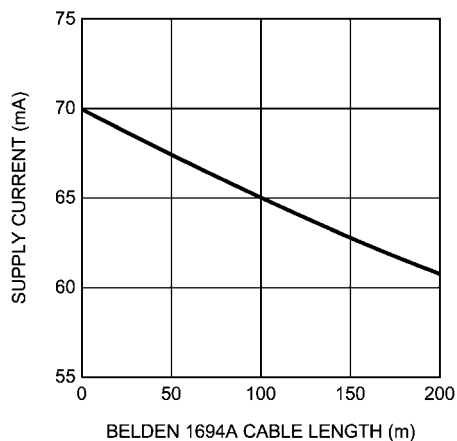


FIGURE 1. Supply Current vs. Belden 1694A Cable Length, 1.485 Gbps

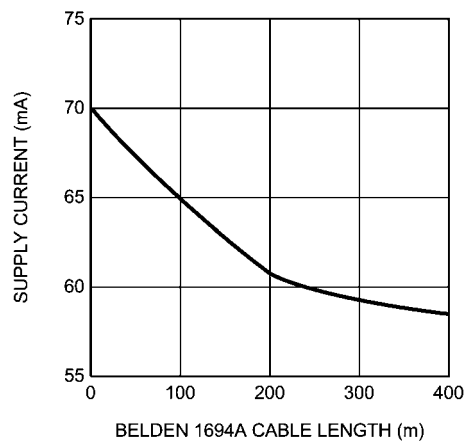


FIGURE 2. Supply Current vs. Belden 1694A Cable Length, 270 Mbps

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取り引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定されうる危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証もしくは是認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されていません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されていません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。

3. 防湿梱包

- 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。

4. 機械的衝撃

- 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。

5. 熱衝撃

- はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）

6. 汚染

- はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
- はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上