

# DS90LT012AQ

*DS90LT012AQ Automotive LVDS Differential Line Receiver*



Literature Number: JAJ SAY6

## 車載用 LVDS 差動ライン・レシーバ

### 概要

DS90LT012AQ は、超低消費電力、低ノイズ、高速データ伝送を必要とするアプリケーション用に設計された CMOS 差動入力シングル・ライン・レシーバです。LVDS (Low Voltage Differential Signaling) の技術を用いており、400Mbps (200MHz) を超えるデータレートに対応しています。

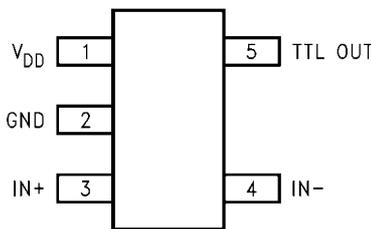
DS90LT012AQ は、小振幅 (typ 350mV) の差動信号を受信し、それを 3V の CMOS レベルに変換します。ドライバとレシーバの一对一接続を目的として入力終端抵抗を内蔵しています。

DS90LT012AQ およびこれと組み合わせて使用する LVDS ライン・ドライバ DS90LV011AQ により、既存の高出力 PECL/ECL デバイスを LVDS に置き換える高速インタフェースの新製品です。

### 特長

- AECQ-100 グレード 1
- 動作温度範囲 - 40 °C ~ + 125 °C
- ANSI/TIA/EIA-644-A 規格準拠
- 400Mbps (200MHz) を超える転送レート
- 差動出力スキュー 100ps (typ)
- 伝搬遅延時間 3.5ns (max)
- 100 Ω (typ) の入力終端抵抗を内蔵
- 3.3V 単一電源
- パワーダウン時、LVDS 入力はハイ・インピーダンス
- LVDS/CML/LVPECL レベルを入力できる LVDS 入力
- PCB レイアウトを容易にするピン配置
- 低消費電力 10mW (typ)、3.3V 時
- 5ピン SOT-23 パッケージ

### ピン配置図



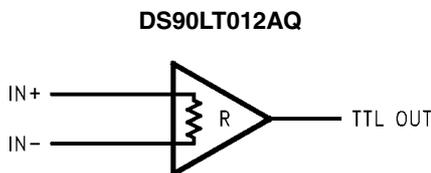
(Top View)

Order Number DS90LT012AQMFB  
See NS Package Number MF05A

### 真理値表

INPUTS	OUTPUT
[IN+] - [IN-]	TTL OUT
$V_{ID} \geq 0V$	H
$V_{ID} \leq -0.1V$	L
Full Fail-safe OPEN/SHORT or Terminated	H

### 機能図



### 絶対最大定格 (Note 4)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。  
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照ください。

電源電圧 (V <sub>DD</sub> )	- 0.3V ~ + 4V
入力電圧 (IN +, IN -)	- 0.3V ~ + 3.9V
出力電圧 (TTL 出力)	- 0.3V ~ (V <sub>DD</sub> + 0.3V)
出力短絡電流	- 100mA
パッケージ最大消費電力 (周囲温度 25 °Cにおいて)	
MF パッケージ	794mW
MF パッケージの ディレーティング	25 °Cより高温で 7.22mW/°C
パッケージ熱抵抗 (4 層 2 オンス銅箔、JEDEC)	
$\theta_{JA}$	138.5 °C /W
$\theta_{JC}$	107.0 °C /W
リード温度 (ハンダ付け 4 秒)	+ 260 °C

最大接合部温度	+ 135 °C
ESD 耐圧	
人体モデル (Note 1)	> 8kV
マシン・モデル (Note 2)	> 250V
デバイス帯電モデル (Note 3)	> 1250V

**Note 1:** 人体モデル、適用規格 JESD22-A114C

**Note 2:** マシン・モデル、適用規格 JESD22-A115-A

**Note 3:** 電場 (界) 誘導帯電モデル、適用規格 JESD22-C101-C

### 推奨動作条件

	Min	Typ	Max	単位
電源電圧 (V <sub>DD</sub> )	+ 3.0	+ 3.3	+ 3.6	V
自然対流時				
動作周囲温度 (T <sub>A</sub> )	- 40	25	+ 125	°C

### 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温度に対して適用 (Note 5、6)。

Symbol	Parameter	Conditions	Pin	Min	Typ	Max	Units
V <sub>TH</sub>	Differential Input High Threshold	V <sub>CM</sub> dependant on V <sub>DD</sub>	IN+, IN-		-30	0	mV
V <sub>TL</sub>	Differential Input Low Threshold			-100	-30		mV
V <sub>CM</sub>	Common-Mode Voltage	V <sub>DD</sub> = 3.0V to 3.6V, V <sub>ID</sub> = 100mV		0.10		2.35	V
I <sub>IN</sub>	Input Current	V <sub>IN+</sub> = +2.8V, V <sub>IN-</sub> = 0V	TTL OUT	-10	±1	+10	µA
		V <sub>IN+</sub> = 0V, V <sub>IN-</sub> = +3.6V		-10	±1	+10	µA
		V <sub>IN+</sub> = +3.6V, V <sub>IN-</sub> = 0V		-20		+20	µA
I <sub>IND</sub>	Differential Input Current	V <sub>IN+</sub> = +0.4V, V <sub>IN-</sub> = +0V		3	3.9	4.4	mA
		V <sub>IN+</sub> = +2.4V, V <sub>IN-</sub> = +2.0V					
R <sub>T</sub>	Integrated Termination Resistor				100		Ω
C <sub>IN</sub>	Input Capacitance	IN+ = IN- = GND			3		pF
V <sub>OH</sub>	Output High Voltage	I <sub>OH</sub> = -0.4 mA, V <sub>ID</sub> = +200 mV	TTL OUT	2.4	3.1		V
		I <sub>OH</sub> = -0.4 mA, Inputs terminated					
		I <sub>OH</sub> = -0.4 mA, Inputs shorted					
V <sub>OL</sub>	Output Low Voltage	I <sub>OL</sub> = 2 mA, V <sub>ID</sub> = -200 mV			0.3	0.5	V
I <sub>OS</sub>	Output Short Circuit Current	V <sub>OUT</sub> = 0V (Note 7)		-15	-50	-100	mA
V <sub>CL</sub>	Input Clamp Voltage	I <sub>CL</sub> = -18 mA		-1.5	-0.7		V
I <sub>DD</sub>	No Load Supply Current	Inputs Open	V <sub>DD</sub>		5.4	9	mA

## スイッチング特性

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温度に対して適用 (Note 6、8、9、10)。

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Units	
$t_{PHLD}$	Differential Propagation Delay High to Low	$C_L = 15 \text{ pF}$ $V_{ID} = 200 \text{ mV}$ (Figure 1 and Figure 2)	1.0	1.8	3.5	ns	
$t_{PLHD}$	Differential Propagation Delay Low to High		1.0	1.7	3.5	ns	
$t_{SKD1}$	Differential Pulse Skew $ t_{PHLD} - t_{PLHD} $ (Note 11)		0	100	400	ps	
$t_{SKD3}$	Differential Part to Part Skew (Note 12)		0	0.3	1.0	ns	
$t_{SKD4}$	Differential Part to Part Skew (Note 13)		0	0.4	2.5	ns	
$t_{TLH}$	Rise Time				350	800	ps
$t_{THL}$	Fall Time				175	800	ps
$f_{MAX}$	Maximum Operating Frequency (Note 14)				250		MHz

**Note 4:** 「絶対最大定格」とは、この値を超えるとデバイスの安全を保証できない値のことです。また、絶対最大定格の上限または下限でデバイスを動作させるべきであることを示しているわけではありません。デバイスの実際の動作条件は「電気的特性」の表に規定されています。

**Note 5:** デバイスのピンに流れ込む電流を正と定義しています。デバイスのピンから流れ出す電流を負と定義しています。特記のない限り、すべての電圧はグラウンドを基準としています ( $V_{ID}$  など)。

**Note 6:** すべての代表値は、 $V_{DD} = +3.3\text{V}$ 、 $T_A = +25^\circ\text{C}$  の値です。

**Note 7:** 出力短絡電流 ( $I_{OS}$ ) は大きさのみを表し、マイナス符号は電流の流れる方向のみを表しています。短絡は一度に1出力とし、最大接合温度の規格を超えないようにしてください。

**Note 8:** これらのパラメータは設計により保証されています。リミット値はデバイスのばらつき (プロセス、電圧、温度) に対する統計的解析にもとづいています。

**Note 9:**  $C_L$  はプローブ容量と治具容量を含んでいます。

**Note 10:** 特記のない限り、パルス・ジェネレータの波形は、 $f = 1\text{MHz}$ 、 $Z_0 = 50\Omega$ 、 $IN$  士の  $t_r$  と  $t_f$  (0%~100%)  $\leq 3\text{ns}$ 。

**Note 11:**  $t_{SKD1}$  は同チャンネルの立ち上がりエッジと立ち下がりエッジにおける伝搬遅延時間の差の大きさを表わしています。

**Note 12:** デバイス間スキューの  $t_{SKD3}$  は、デバイス間のあらゆる事象に対する差動チャンネル間スキューです。本仕様は、双方のデバイスに同じ電源電圧  $V_{DD}$  が供給されていて、動作温度範囲内で温度差が  $5^\circ\text{C}$  以内の場合に適用されます。

**Note 13:** デバイス間スキューの  $t_{SKD4}$  は、デバイス間のあらゆる事象に対する差動チャンネル間スキューです。本仕様は、推奨動作温度と電圧範囲全域に適用され、プロセスばらつきを含みます。 $t_{SKD4}$  は差動伝搬遅延時間の最大、最小の差の絶対値  $|\text{Max} - \text{Min}|$  として定義されています。

**Note 14:**  $f_{MAX}$  のジェネレータ入力条件は次のとおりです。 $t_r = t_f < 1\text{ns}$  (0%~100%)、デューティ・サイクル = 50%、差動 (ピーク・ツー・ピーク 1.05V ~ 1.35V) 出力基準: デューティ・サイクル = 60% / 40%、 $V_{OL}$  (最大 0.4V)、 $V_{OH}$  (最小 2.4V)、負荷 = 15pF (浮遊容量 + プローブ容量)

## パラメータ測定情報

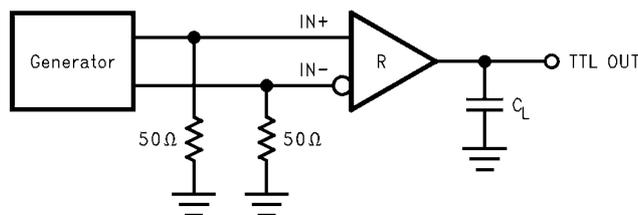


FIGURE 1. Receiver Propagation Delay and Transition Time Test Circuit

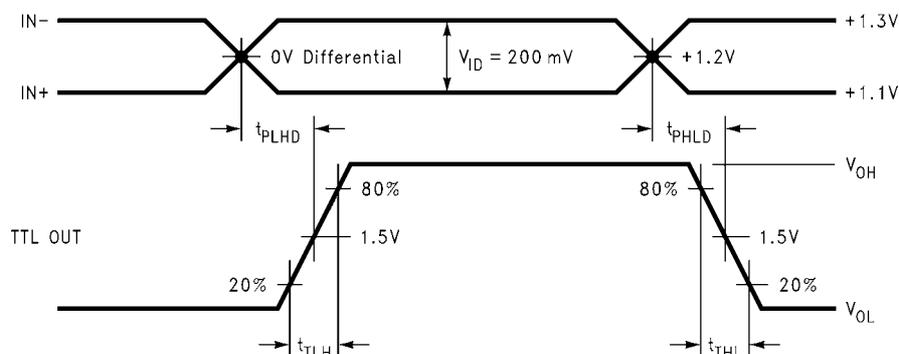


FIGURE 2. Receiver Propagation Delay and Transition Time Waveforms

## 代表的なアプリケーション

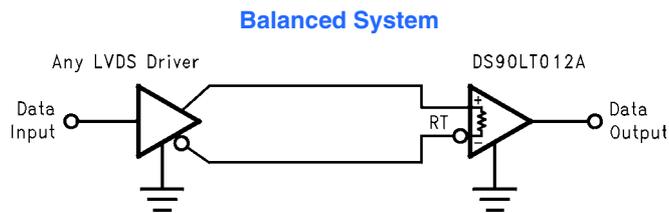


FIGURE 3. Point-to-Point Application (DS90LT012AQ)

## アプリケーション情報

LVDS ドライバおよびレシーバの一般的なアプリケーションのガイドラインとヒントについては、以下のアプリケーション・ノートを参照してください。LVDS オーナーズ・マニュアル (#550062-003)、AN-808、AN-977、AN-971、AN-916、AN-805、AN-903。

LVDSのドライバ、レシーバはFigure 3のような簡単な一対一（一組のドライバ、レシーバ）の構成に使用する目的で作られています。ドライバの出力波形は速いエッジレートを持ち、かつクリーンな波形を出力します。レシーバは標準的なツイストペア・ケーブル、平行ケーブル、PCB パターン等の平行伝送経路を経由してドライバに接続されます。標準的なメディアのインピーダンスは  $100\ \Omega$  近辺の範囲にあり、一般的に終端抵抗はメディアの特性インピーダンスに合わせます。ドライバの出力（電流モード）は、内蔵終端抵抗によって電圧に変換され、これをレシーバが検出します。その他の構成としてマルチレシーバの構成が可能ですが、ミッドストリーム・コネクタ、ケーブル・スタブ、その他のインピーダンスの不連続点、グラウンドの変動、ノイズ・マージンの制約、終端負荷の合計などを考慮する必要があります。

DS90LT012AQ 差動ライン・レシーバは  $+1.2\text{V}$  を中心とした  $\pm 1\text{V}$  の同相電圧の範囲内で、最低  $100\text{mV}$  の信号を検出します。これは、ドライバのオフセット電圧 (typ  $1.2\text{V}$ ) に対応しています。信号はこの電圧を中心に駆動され、さらにこの中心値に対して  $\pm 1\text{V}$  変動する可能性があります。この  $\pm 1\text{V}$  の変動はドライバとレシーバとのグラウンド電位の差や同相ノイズ、またはこれらを組み合わせた結果生じます。レシーバの両入力ピンに対する AC パラメータは、 $0\text{V} \sim +2.4\text{V}$  の推奨動作入力電圧に対して最適化されています。最大  $V_{DD}$  までのレシーバ入力電圧に対してデバイスは動作しますが、 $V_{DD}$  を超えると ESD 保護回路がターンオンし、バス電圧がクランプされます。

## 電源デカップリングの推奨

電源ピンにはバイパス・コンデンサを接続しなくてはなりません。 $0.1\ \mu\text{F}$  と  $0.001\ \mu\text{F}$  の高周波セラミック・コンデンサ（表面実装品を推奨）を並列に、かつ、小容量のコンデンサのほうを電源ピンの近くに配置してください。プリント基板全体にバイパス・コンデンサを追加実装すると、デカップリング性能を向上させることができます。複数のビアを使用してデカップリング・コンデンサと電源層を接続してください。プリント基板に対するシステム電源の供給部には、電源とグラウンド間に、 $10\ \mu\text{F}$  ( $35\text{V}$ ) 以上の固体タンタル・コンデンサを接続してください。

## プリント基板の考慮事項

4 層基板以上を推奨します。振り分けは、上面より LVDS 信号、グラウンド、電源、TTL 信号の順序です。

LVDS 信号に TTL 信号がカップリングしないよう、LVDS 配線と TTL 配線は分離してください。電源 / グラウンド・プレーンによって分離された異なる層に、TTL 信号と LVDS 信号をそれぞれ分けて配線するのが最善の方法です。

ドライバとレシーバは LVDS ポート側コネクタのできるだけ近くに配置してください。

## 差動ライン

使用する伝送メディア（すなわちケーブル）の差動インピーダンス、および終端抵抗値に整合するように、配線インピーダンスを調整してください。デバイスから出力された直後から、差動ラインの配線はできる限り間隔を狭くします（スタブ長も  $10\text{mm}$  より小さくします）。これにより信号反射を低減し、ノイズが必ず同相でカップリングするようにします。実験では、差動信号を  $3\text{mm}$  間隔で配線するよりも  $1\text{mm}$  間隔で配線したほうが、磁界を打ち消し合う効果が大いいためノイズ発生が大幅に少なくなるのがわかっています。また、差動ラインに励起されるノイズは、コモンモードとして現れる場合が多いため、レシーバ側で除去できます。

スキューを低減するために電気的な配線長は等しくしてください。ペア信号間にスキューが存在すると、信号間に位相差が生じ磁界を打ち消し合う効果が減少して差動信号を使う利点がなくなります。結果として EMI 問題を引き起こします（注：伝搬速度は  $v = c/E_p$  で表されます。c は光速で  $0.2997\text{mm/ps}$  または  $0.0118\text{in/ps}$  です）。したがって差動信号の配線に際しては、CAD の自動配線だけに頼らないようにしてください。差動インピーダンスが整合するよう配線長に充分配慮し、かつ、差動信号を他の配線から分離してください。ビアやその他ライン上の不連続点はできるだけ少なくしてください。

$90^\circ$  の直角配線は避けてください（インピーダンスの不連続点になります）。円弧もしくは  $45^\circ$  で配線してください。

レシーバ側のコモンモード除去性能を維持するため、差動ペア間の配線間隔はできるだけ狭くしてください。プリント・パターン上の対になったパターンの間隔はインピーダンスの不連続性を最小に抑えるため一定に保ちます。ただし接続部における違反は許容できます。

## 終端抵抗

DS90LT012AQ はドライバとレシーバの一対一接続を目的として入力終端抵抗を内蔵しています。抵抗の値は  $90\ \Omega \sim 133\ \Omega$  の間です。

## アプリケーション情報 (つづき)

### スレッシュホールド

LVDS 規格 (ANSI/TIA/EIA-644-A) では LVDS レシーバの最大スレッシュホールドを  $\pm 100\text{mV}$  と規定しています。DS90LT012AQ では、スレッシュホールド領域を  $-100\text{mV} \sim 0\text{V}$  に狭めています。これはフェイルセーフ・バイアスに効果があります。スレッシュホールド領域を Figure 4 の電圧伝達カーブ (VTC) に示します。DS90LT012AQ LVDS レシーバは、通常約  $-30\text{mV}$  でスイッチングします。  $V_{ID} = 0\text{V}$  の場合、出力が High 状態になることに注意が必要です。  $+25\text{mV}$  の外部フェイルセーフ・バイアスを印加すると、通常、差動ノイズ・マージンはスイッチング電

圧とバイアス電圧の差になります。したがって、下の例の差動ノイズ・マージン (DNM) は  $55\text{mV} (+25\text{mV} - (-30\text{mV}))$  です。スレッシュホールド領域を  $-100\text{mV} \sim 0\text{V}$  に強化しているため、わずか  $+25\text{mV}$  (0V 基準) の外部フェイルセーフ・バイアスを印加するだけで DNM を余裕のある  $55\text{mV}$  とすることが出来ます。標準のスレッシュホールド領域である  $\pm 100\text{mV}$  の場合、外部フェイルセーフ・バイアスは  $+100\text{mV}$  に対して  $+25\text{mV}$  を印加するため  $+125\text{mV}$  となり、この場合 DNM は  $155\text{mV}$  です。これは DS90LT012AQ に対しては必要以上のマージンです。DNM をより大きくする必要がある場合は、抵抗値を変更してより大きなフェイルセーフ・バイアス・ポイントに設定します。

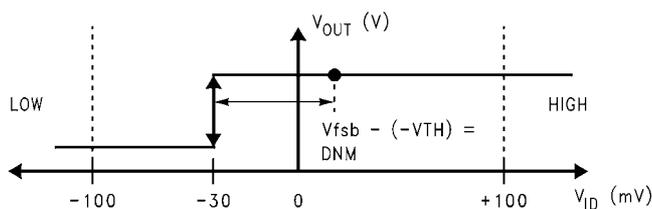


FIGURE 4. VTC of the DS90LT012AQ LVDS Receiver

### フェイルセーフ・バイアス

回路開放時の入力フェイルセーフを可能とするために十分なオフセットを得るには、外付けのプルアップおよびプルダウン抵抗を使用します。この構成では、正側 LVDS 入力をプルアップ抵抗を介して VDD に、負側 LVDS 入力をプルダウン抵抗を介してグラウンドに接続します。プルアップ抵抗とプルダウン抵抗は、ドライバに対する負荷の増加と波形の歪みを抑えるために、 $5\text{k}\Omega \sim 15\text{k}\Omega$  の範囲としてください。共通モード・バイアス点は、内部回路と互換になるように、なるべく約  $1.2\text{V}$  ( $1.75\text{V}$  未満) に設定してください。詳細は、AN-1194 「LVDS インタフェースのフェイルセーフ・バイアス」を参照してください。

### LVDS 伝送ラインのプロベィング

高インピーダンス ( $> 100\text{k}\Omega$ )、低容量 ( $< 2\text{pF}$ ) のプローブを使用し、オシロスコープの帯域は  $1\text{GHz}$  以上のものを使用します。適切なプローブを使用しないと、結果に悪影響を与えます。

### ケーブルやコネクタに関する補足

LVDS で使用するケーブルやコネクタの選択は重要です。

使用するメディアはインピーダンスが調整されたものを使用します。ケーブルやコネクタは差動インピーダンスが約  $100\Omega$  の整合されたものを推奨します。インピーダンスに大きな不連続点があってはなりません。

平衡ケーブル (例えばツイストペア) は不平衡ケーブル (リボンケーブル、通常の同軸ケーブル) に比べてノイズの低減や信号品質が優れています。平衡ケーブルは、電磁界の相殺効果により EMI の発生が少ない傾向にあり、また拾った電磁放射ノイズも同相モードである (差動モードではない) ためレシーバによって除去できます。

ケーブル長が  $d < 0.5\text{m}$  の場合は、ほとんどの種類のケーブルで正常に動作します。  $0.5\text{m} \leq d \leq 10\text{m}$  の距離では、広く市販され安価なカテゴリ 5 のツイストペアで十分です。

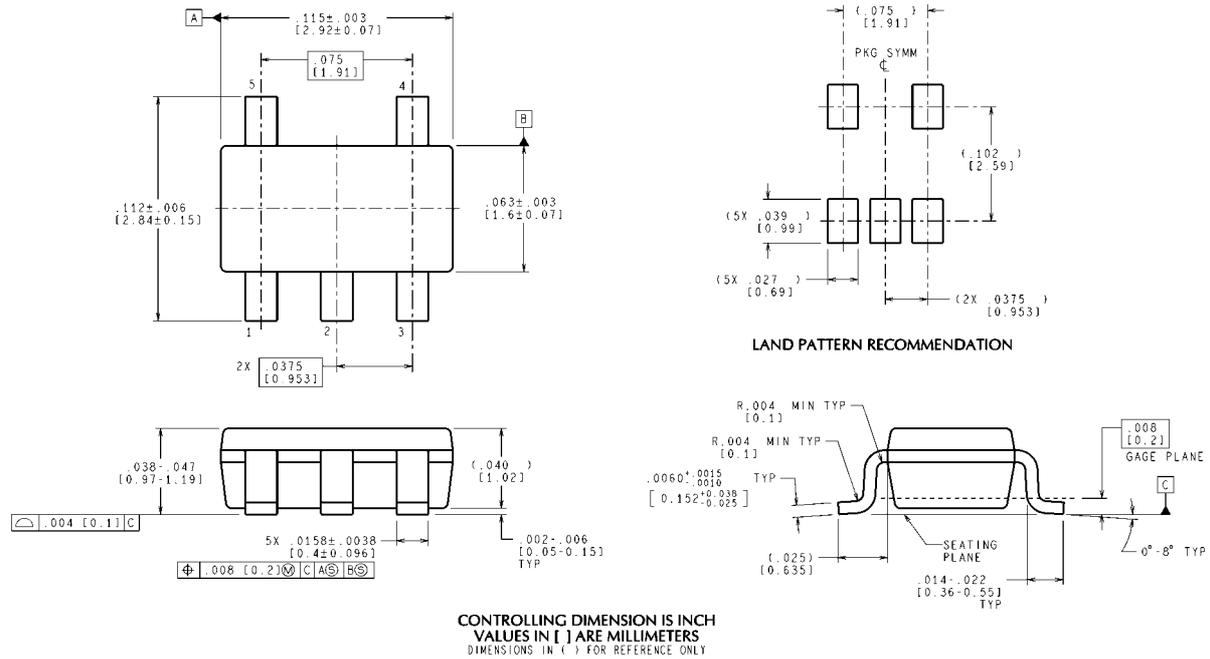
## ピン説明

ピン番号 SOT23	ピン名	説明
4	IN -	レシーバ反転入力ピン
3	IN +	レシーバ非反転入力ピン
5	TTL 出力	レシーバ出力ピン
1	V <sub>DD</sub>	電源ピン、 + 3.3V ± 0.3V
2	GND	グラウンド・ピン

## 製品情報

Operating Temperature	Package Type/ Number	Order Number
-40°C to +125°C	MF05A	DS90LT012AQMf

**外形寸法図** 特記のない限り inches (millimeters)



**5-Lead SOT23, JEDEC MO-178, 1.6mm**  
**Order Number DS90LT012AQMF**  
**NS Package Number MF05A**

MF05A (Rev D)

このドキュメントの内容はナショナル セミコンダクター社製品の関連情報として提供されます。ナショナル セミコンダクター社は、この発行物の内容の正確性または完全性について、いかなる表明または保証もいたしません。また、仕様と製品説明を予告なく変更する権利を有します。このドキュメントはいかなる知的財産権に対するライセンスも、明示的、黙示的、禁反言による惹起、またはその他を問わず、付与するものではありません。

試験や品質管理は、ナショナル セミコンダクター社が自社の製品保証を維持するために必要と考える範囲に用いられます。政府が課す要件によって指定される場合を除き、各製品のすべてのパラメータの試験を必ずしも実施するわけではありません。ナショナル セミコンダクター社は製品適用の援助や購入者の製品設計に対する義務は負いかねます。ナショナル セミコンダクター社の部品を使用した製品および製品適用の責任は購入者にあります。ナショナル セミコンダクター社の製品を用いたいかなる製品の使用または供給に先立ち、購入者は、適切な設計、試験、および動作上の安全手段を講じなければなりません。

それら製品の販売に関するナショナル セミコンダクター社との取引条件で規定される場合を除き、ナショナル セミコンダクター社は一切の義務を負わないものとし、また、ナショナル セミコンダクター社の製品の販売が使用、またはその両方に関連する特定目的への適合性、商品の機能性、ないしは特許、著作権、または他の知的財産権の侵害に関連した義務または保証を含むいかなる表明または黙示的保証も行いません。

**生命維持装置への使用について**

ナショナル セミコンダクター社の製品は、ナショナル セミコンダクター社の最高経営責任者 (CEO) および法務部門 (GENERAL COUNSEL) の事前の書面による承諾がない限り、生命維持装置または生命維持システム内のきわめて重要な部品に使用することは認められていません。

ここで、生命維持装置またはシステムとは (a) 体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または (b) 生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用方法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えると予想されるものをいいます。重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

National Semiconductor とナショナル セミコンダクターのロゴはナショナル セミコンダクター コーポレーションの登録商標です。その他のブランドや製品名は各権利所有者の商標または登録商標です。

Copyright © 2010 National Semiconductor Corporation

製品の最新情報については [www.national.com](http://www.national.com) をご覧ください。

**ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社**

本社 / 〒 135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL.(03)5639-7300

技術資料 (日本語 / 英語) はホームページより入手可能です。

[www.national.com/jpn/](http://www.national.com/jpn/)

本資料に掲載されているすべての回路の使用に起因する第三者の特許権その他の権利侵害に関して、弊社ではその責を負いません。また掲載内容は予告無く変更されることがありますのでご了承ください。

# 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をご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取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いません。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たり、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