

RD25LD010

R04DS0013JJ0100

SpAS controlled LED Driver IC

Rev.1.00

2012.12.06

概要

RD25LD010 は、SpAS (SCI protocol with Address Selected system)データ転送方式を用いた、PWM 階調制御回路内蔵の LED ドライバです。

IC にアドレス(Add1~Add6)を設定し、3本の制御信号(SCL, SDA, SS)によって複数の IC を同時制御することができます。一回のデータ転送で、出力ビットの発光/消灯の変更、発光階調の保持、変更が可能です。

データ転送方式は、通常モードとバーストモードの二種類があります。通常モードは、先に出力ビットを選択し、選択した出力ビットに同時に同じ階調データを送るので、一回のデータ転送で複数のビットを同じ階調で発光させることや、出力ビット毎の詳細な制御を行うことができます。バーストモードは、出力ビットを順番に選択し、各ビットごとに異なる階調データを書き込むことができるので、一回のデータ転送で複数のビットを異なる階調で発光させることができます。

48ピンパッケージに24ビットのオープンドレイン出力(耐圧 25 V)を持っています。

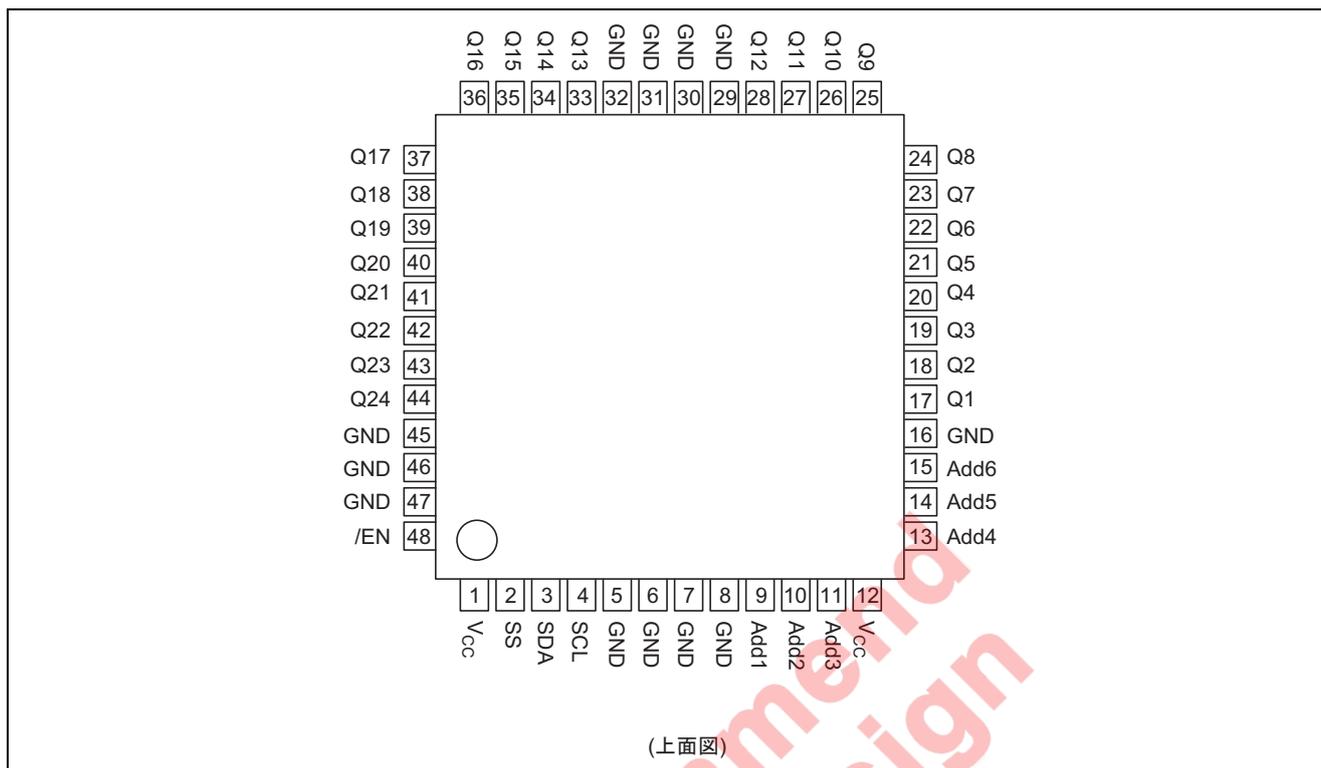
特長

- アミューズメント機器用途に適しています。
- SCI インタフェース仕様
- 電源電圧範囲: 3.0 ~ 5.5 V
- 出力耐圧: $V_O(\text{Max}) = 25\text{V}$
- 出力電流: $I_{OL} = 100\text{mA}$ (@ $V_{CC} = 3.0\text{V} \sim 5.5\text{V}$)
- PWM 回路を内蔵し、24ビットの出力(Q1 ~ Q24)を256階調制御可能。
(デューティサイクルは、0% (消灯状態) から 99.6% (最大発光状態))
- パワーオンリセット回路を内蔵し、電源立ち上げ時出力を OFF 状態(LED 消灯)に確定させます。
- 動作温度範囲: $-40 \sim 85^\circ\text{C}$
- SCL, SDA, SS, /EN は、ゆるやかな入力の変化に対応するためにヒステリシス電圧を持っています。
- 発注型名

| 発注型名 | パッケージ名称 | パッケージコード | パッケージ略称 | テーピング略称(数量) | 端子表面処理 |
|--------------|------------|--------------|---------|----------------|-----------|
| D25LD010FTH5 | HTQFP-48ピン | PTQP0048KB-A | HTQFP | H (2,500個/リール) | 5 (Sn-Cu) |

本製品は、一般民生および一般産業用途品です。
自動車・ライフサポート等の特別な品質・信頼性が要求される用途には
対応しておりません。

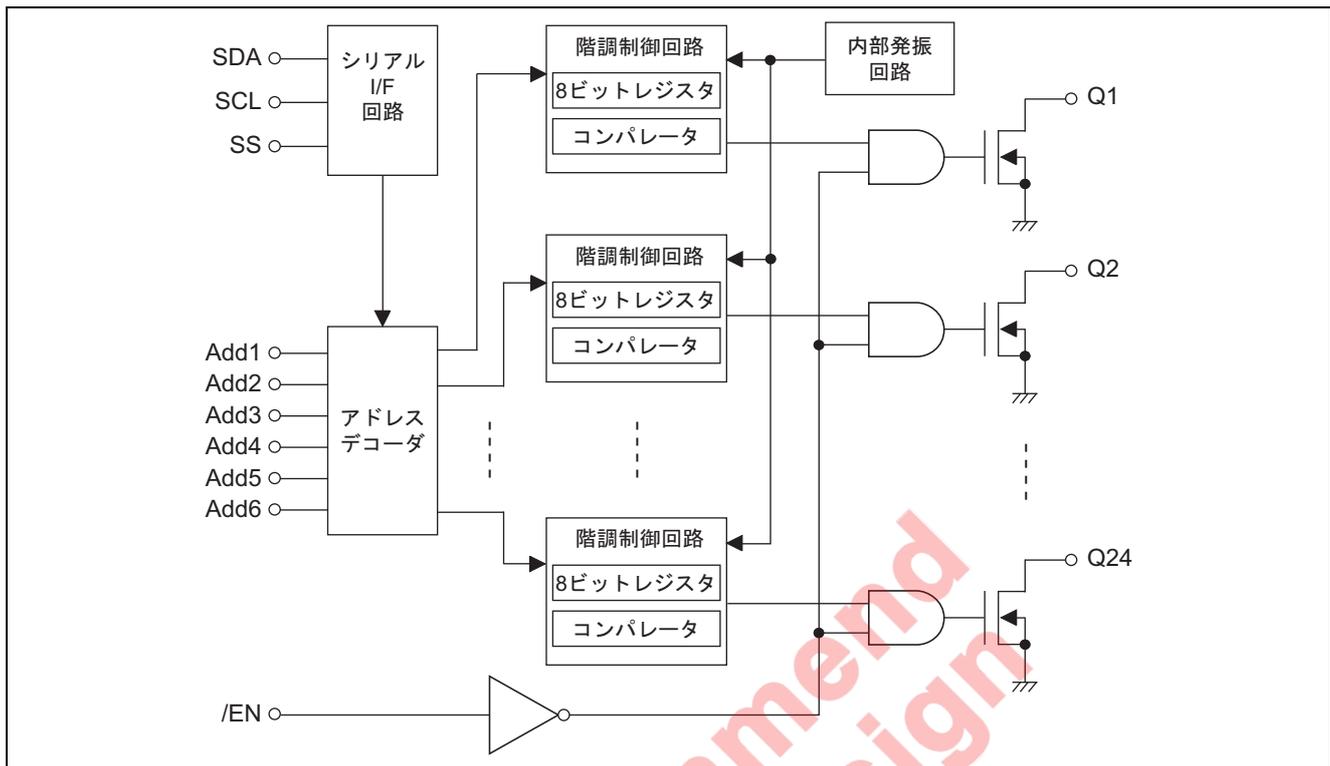
ピン配置



ピン説明

| 端子名 | 機能 |
|-----------------|-----------------------------------|
| V _{CC} | 電源端子 |
| GND | GND 端子 |
| SCL | シリアルクロック入力端子 |
| SDA | シリアルデータ入力端子 |
| SS | スタート入力端子 |
| Add1~6 | アドレス入力端子 (V _{CC} or GND) |
| /EN | 出力イネーブル端子 |
| Q1~Q24 | 出力端子 |

ロジックダイアグラム



絶対最大定格

| 項目 | 記号 | 定格値 | 単位 | 条件 |
|-----------------------|-----------|------------|----|---------------|
| 電源電圧 | V_{CC} | -0.5 ~ 6.5 | V | |
| 入力電圧 ^{*1} | V_I | -0.5 ~ 6.5 | V | |
| 出力電圧 ^{*1 *2} | V_O | 25 | V | |
| 出力電流 | I_{OUT} | 120 | mA | 出力オン時, 1 出力当り |
| 許容損失 ^{*3} | P_T | 3.62 | W | 基板実装時 |
| 保存温度 | T_{stg} | -55 ~ +150 | °C | |

【注】 絶対最大定格値は、瞬時たりとも超過してはならない限界値を示してあり、どの2つ以上の項目も同時に達してはならない値です。

- アンダーシュートにより、入出力電圧の負側定格を超える場合は、入出力クランプ電流の定格値を満たしていれば問題ありません。
- この値は最大 25 V までとします。
- 最大パッケージ許容損失は、基板実装時 (JEDEC JESD51-7 規格) で計算されています。
下面露出パッドを GND に半田付けた場合の数値です。実装基板の諸条件により、数値は変動します。

推奨動作条件

| 項目 | 記号 | Min | Max | 単位 | 条件 |
|----------------------|-----------|-----|-----|----|---|
| 電源電圧 | V_{CC} | 3.0 | 5.5 | V | |
| 入力電圧 | V_I | 0 | 5.5 | V | |
| 出力電圧 | V_O | 0 | 25 | V | 出力 Q1~Q24 Z 時 (オフ時) |
| 出力電流 (1 ビット当りの電流) | I_{OUT} | — | 100 | mA | $V_{CC} = 3.0 \sim 5.5V$ $T_a = 25^\circ C$, Duty = 99.6% |
| 動作温度 | T_a | -40 | 85 | °C | |

【注】 未使用の入力は、“H” レベルか “L” レベルを保たなければなりません。

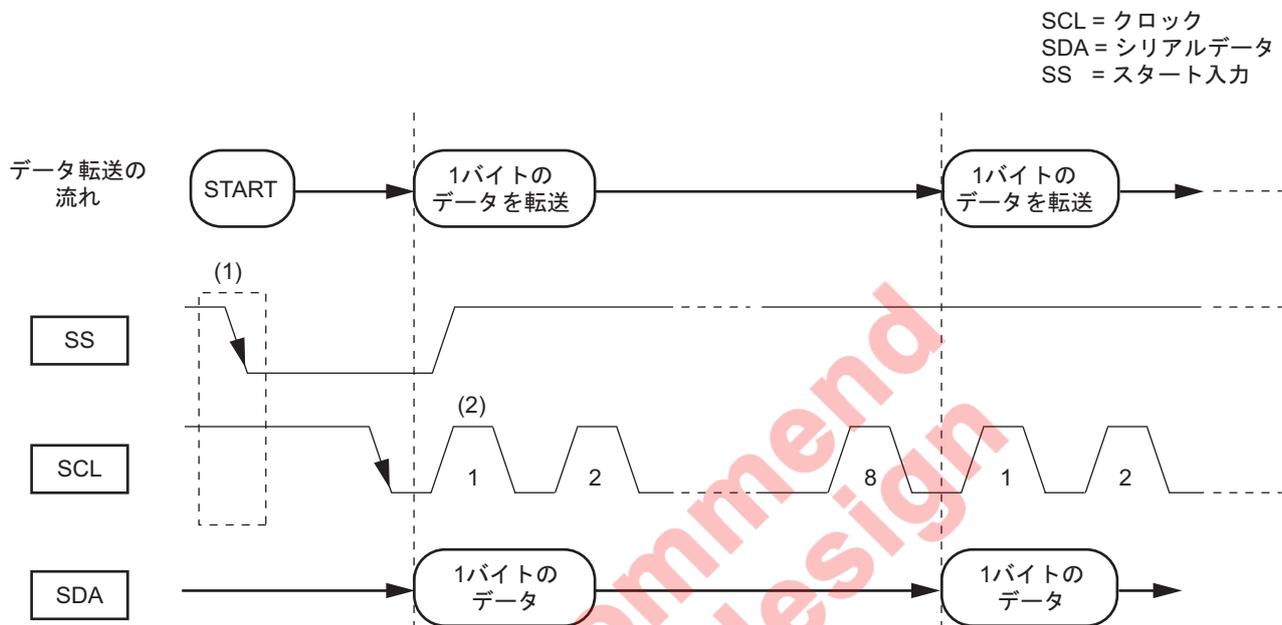
製品仕様

【データ転送の開始】

- (1) SCL = “H” 時, SS を “H” から “L” へ変化させることにより, データ転送を開始します。
- (2) SCL の立ち上がりでデータを読み取ります。

- データフォーマット

一回毎にマイコンから本製品へ転送されるデータの長さは, 1 バイト(8 ビット)です。



Not recommended for new design

データフォーマット機能詳細

データ転送には、通常モードは5バイト、バーストモードは27バイトのデータを使用します。
(データ転送は、必要バイト数をすべて転送してください。)

・共通部分 (バイト: 1 ~ 2)

| バイト | 機能名 | 転送順 | 命令内容 |
|-----|-----------|-----|---|
| 1 | アドレスマスク | 1 | 同グループに所属する IC への命令範囲を指定します。 【1】の時はグループ内の全アドレス, 【0】の時はグループ内の個別アドレスに対して命令を行います。 (A1 と A2 で指定したアドレスすべてに命令します。このとき A3~A6 は 0 か 1 のどちらかを入れてください) |
| | — | 2 | 【0】に固定してください。【1】は禁止です。 |
| | グループアドレス | 3 | 命令を行う IC のグループを指定します。 |
| | | 4 | |
| | IC 個別アドレス | 5 | 指定したグループ内で命令を行う IC を指定します。 アドレスマスクが【1】の時は、IC 個別アドレスの判断は行いません。(0 か 1 のどちらかを入れてください) |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |

| バイト | 機能名 | 転送順 | 命令内容 | |
|-----|---------|----------|--|--|
| 2 | 転送モード | 1 | 転送モードを指定します。 通常モードは【0】、バーストモードは【1】です。 | |
| | 書き換えビット | 2 | データを書き換えるビットを指定します。 Q1~Q8, Q9~Q16, Q17~Q24 と 8 ビットごとに指定します。 | |
| | | 3 | | |
| | 発光モード | 使用データの選択 | 4 | 出力に使用するデータは、各出力ビットのレジスタに保持されています。このレジスタに、新規データを書き込む【1】か、書き込まない【0】(レジスタが現在保持しているデータを残す)かを指定します。 |
| | | 状態の選択 | 5 | 出力を消灯させる【0】か、発光させる【1】かを指定します。 |
| | — | 6 | 【0】に固定してください。【1】は禁止です。 | |
| | | 7 | | |
| | 8 | | | |

・通常モード (バイト: 3 ~ 5)

先に出力ビットを指定し、指定した出力ビットに同じ階調データを送るモード

| バイト | 命令内容 |
|-----|---|
| 3 | 命令を与える出力(Q1~Q8/ Q9~Q16/ Q17~Q24)を指定します。 |
| 4 | 指定した出力ビットに送る階調データ(256階調)を指定します。 |
| 5 | データ転送を終了します。 注1: アウトプットセレクト(出力ビットに指定階調データを出力するかしないかを制御します) |

・バーストモード (バイト: 3 ~ 27)

各出力ビットに対して、個別に階調データを送るモード

| バイト | 命令内容 |
|------|-------------------------------|
| 3 | Q1 に送る階調データ(256階調)を指定します。 |
| 4 | Q2 に送る階調データ(256階調)を指定します。 |
| 5~25 | Q3~Q23 に送る階調データ(256階調)を指定します。 |
| 26 | Q24 に送る階調データ(256階調)を指定します。 |
| 27 | データ転送を終了します。 |

データフォーマット使用例

Ex. 1 アドレスマスク：オフ，転送モード：通常，発光モード：書き込み＋発光

0000_0010 0001_1000 1010_0010 1000_0000 0xxx_xxxx

アドレス「00_0010」の Q1, Q3, Q7 をデューティ 50% で点灯させます。その他は現状維持です。

Ex. 2 アドレスマスク：オン，転送モード：通常，発光モード：書き込み＋消灯

1001_xxxx 0011_0000 0110_0001 0100_0000 0xxx_xxxx

アドレス「01_0000」～「01_1111」の Q10, Q11, Q16 を消灯し，デューティ 25% のデータを書き込みます。その他は現状維持です。

Ex. 3 アドレスマスク：オン，転送モード：通常，発光モード：発光（データ保持）

1010_xxxx 0100_1000 0001_1110 xxxx_xxxx 0xxx_xxxx

アドレス「10_0000」～「10_1111」の Q20, Q21, Q22, Q23 を保持データに基づき点灯します。その他は現状維持です。事前に何も書き込んでいない場合は，点灯する階調は不定です。

Ex. 4 アドレスマスク：オフ，転送モード：通常，発光モード：消灯（データ保持）

0011_0100 0000_0000 1111_1110 xxxx_xxxx 0xxx_xxxx

アドレス「11_0100」の Q8 を除く Q1～Q7 出力ビットを消灯し，過去のデューティデータが保持されたままとなります。

Ex. 5 アドレスマスク：オフ，転送モード：通常（(1)～(3)），発光モード：消灯（データ保持）

(1) 0011_0100 0000_0000 1111_1111 xxxx_xxxx 1xxx_xxxx

アドレス「11_0100」の Q1～Q8 出力ビットの消灯を指示。ただし，出力はまだ現状維持です。

(2) 0011_0100 0010_0000 1111_1111 xxxx_xxxx 1xxx_xxxx

アドレス「11_0100」の Q9～Q16 出力ビットの消灯を指示。ただし，出力はまだ現状維持です。

(3) 0011_0100 0100_0000 1111_1111 xxxx_xxxx 0xxx_xxxx

アドレス「11_0100」の Q17～Q24 出力ビットの消灯を指示。5byte 目，アウトプットセレクト“0”により，Q1～Q24 出力を同時に消灯させます。

Ex. 6 アドレスマスク：オン，転送モード：バースト，発光モード：書き込み＋発光

1001_xxxx 1001_1000 Q1: (FF)₁₆ Q2: (80)₁₆ Q3: (40)₁₆ . . . Q22: (80)₁₆ Q23: (40)₁₆ Q24: (00)₁₆ (xx)₁₆

アドレス「01_0000」～「01_1111」の Q1 : 99.6%, Q2 : 50%, Q3 : 25%, . . .

. . . , Q22 : 50%, Q23 : 25%, Q24 : 0% と全ビットを書き換え，点灯させます。

27 バイトのデータ転送で全ビットを異なる階調に，書き換えることができます。
更に，アドレスマスクを併用することで，同じグループアドレスの IC (最大 16 種類) を全て書き換えることが可能です。

DC電気的特性

特に指定が無い場合, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

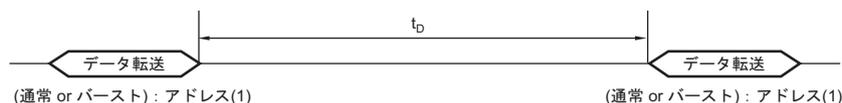
| 項目 | 記号 | V_{CC} (V) | Min | Typ | Max | 単位 | 測定条件 |
|--------------|--------------|--------------|-----|-----|------|---------------|---|
| 入力電圧 | V_T^+ | 3.0 | — | — | 1.5 | V | |
| | | 3.6 | — | — | 1.6 | | |
| | | 4.5 | 1.2 | — | 1.9 | | |
| | | 5.5 | 1.4 | — | 2.1 | | |
| | V_T^- | 3.0 | 0.3 | — | — | V | |
| | | 3.6 | 0.4 | — | — | | |
| | | 4.5 | 0.5 | — | 1.2 | | |
| | | 5.5 | 0.6 | — | 1.4 | | |
| | ΔV_T | 3.0 | 0.3 | — | 1.2 | V | |
| | | 3.6 | 0.3 | — | 1.3 | | |
| | | 4.5 | 0.4 | — | 1.4 | | |
| | | 5.5 | 0.4 | — | 1.5 | | |
| 入力電流 | I_{IN} | 3.0 ~ 5.5 | -10 | — | 10 | μA | |
| 出力電圧(Q1~Q24) | V_{OL} | 3.0 ~ 5.5 | — | — | 0.55 | V | $I_{OL} = 100 \text{ mA}, T_a = 25^{\circ}\text{C}$ |
| | | | — | — | 0.77 | | $I_{OL} = 100 \text{ mA}$ |
| 出カリーク電流 | I_{OZ} | 5.5 | — | — | 10 | μA | $V_O = 25 \text{ V}$ (出力Z時(オフ時)) |
| 電源電流 | I_{CC1} | 5.5 | — | — | 5 | mA | 全出力オフ |
| | I_{CC2} | 5.5 | — | — | 5 | mA | 全出力オン |
| 入力端子容量 | C_{IN} | V_{CC} | — | 11 | — | pF | $V_{IN} = V_{CC} \text{ or GND}$ |

タイミング特性

特に指定が無い場合, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 5\text{V}$, $C_L = 30\text{pF}$, $R_L = 100\Omega$, 入力 $t_r = t_f = 20\text{ns}$

| 項目 | 記号 | Min | Typ | Max | 単位 | 測定条件 |
|-----------------------|--------------|-----|-----|-----|-----|----------------------|
| 最大クロック周波数 | f_{Max} | — | — | 5 | MHz | Duty cycle = 45%~55% |
| セットアップ時間 (SDA) | t_{SU} | 30 | — | — | ns | SDA → SCL |
| ホールド時間 (SDA) | t_h | 20 | — | — | ns | SDA → SCL |
| パルス幅 (SCL) | t_w | 80 | — | — | ns | SCL |
| セットアップ時間 (SS) | t_{SU_SS} | 20 | — | — | ns | SS → SCL |
| ウェイト時間 (SS) | t_{WA_SS} | 40 | — | — | ns | SS → SCL |
| パルス幅 (SS) | t_{w_SS} | 20 | — | — | ns | SS |
| 出力データ間隔 (同一アドレス IC)*1 | t_d | 2.0 | — | — | ms | |

【注】 1. 同一アドレス IC のデータ転送は, t_d をあけて次のデータを転送してください。
(t_d は, 出力の発光のタイミングから決まっています。)

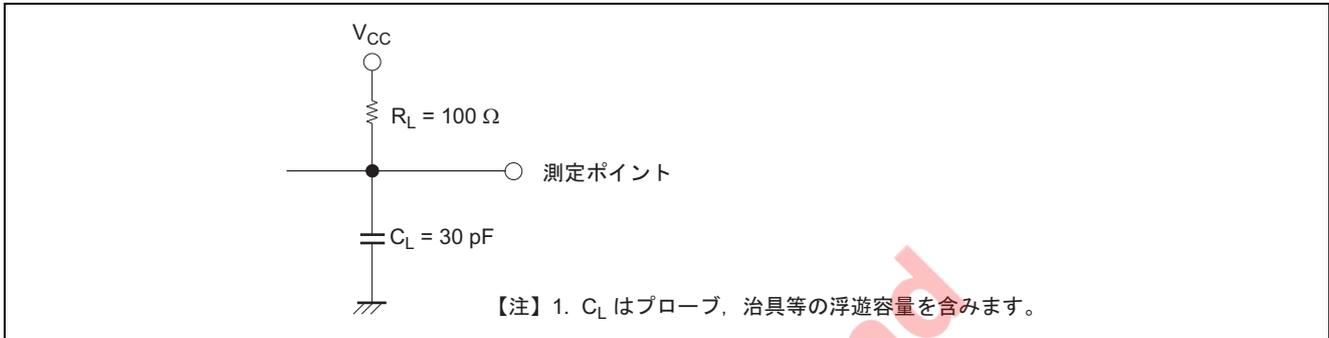


スイッチング特性

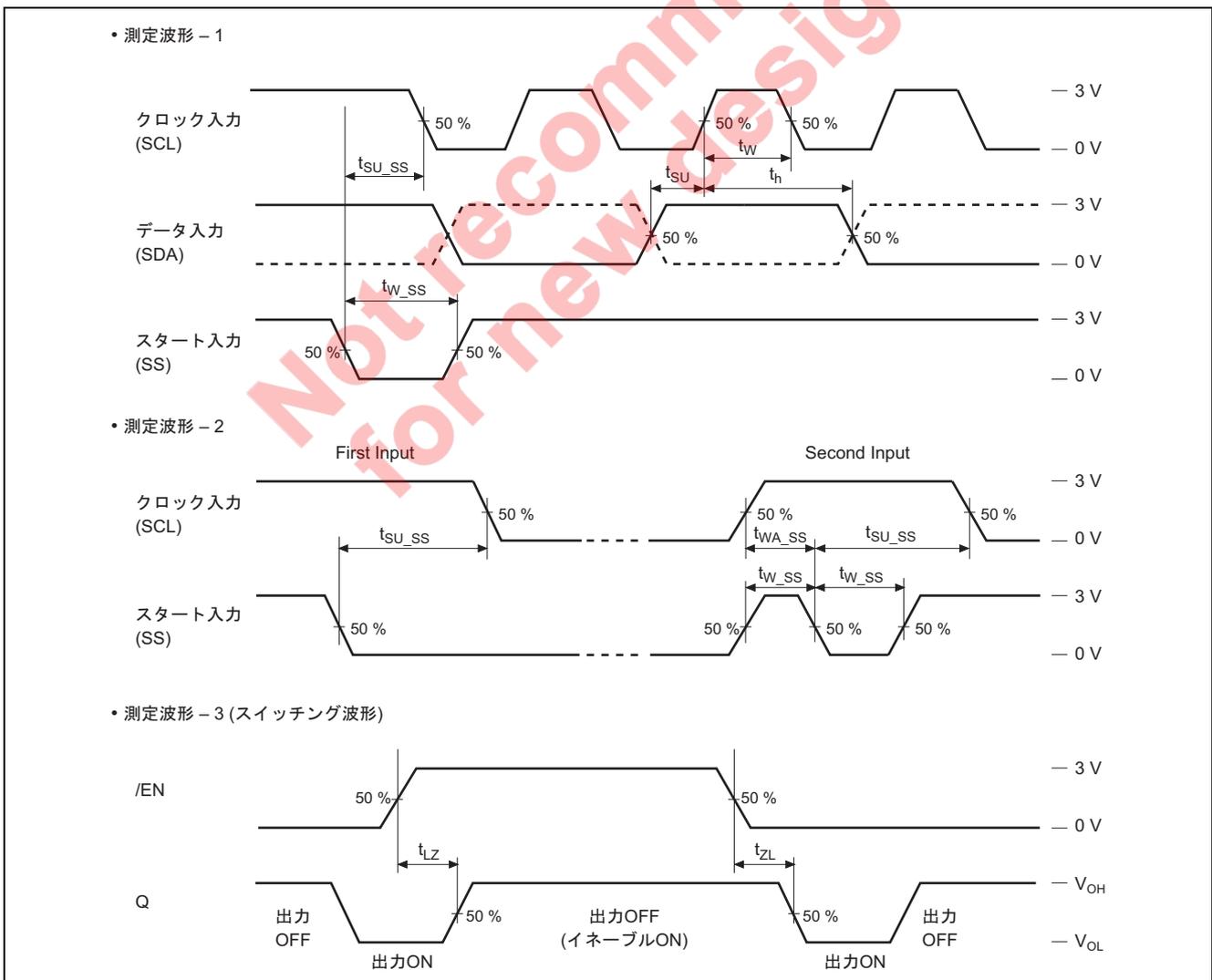
特に指定が無い場合, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 5\text{V}$, $C_L = 30\text{pF}$, $R_L = 100\Omega$, 入力 $t_r = t_f = 20\text{ns}$

| 項目 | 記号 | Min | Typ | Max | 単位 | 測定条件 |
|------|----------|-----|-----|-----|----|---------|
| 遅延時間 | t_{LZ} | — | — | 70 | ns | /EN → Q |
| | t_{ZL} | — | — | 70 | ns | /EN → Q |

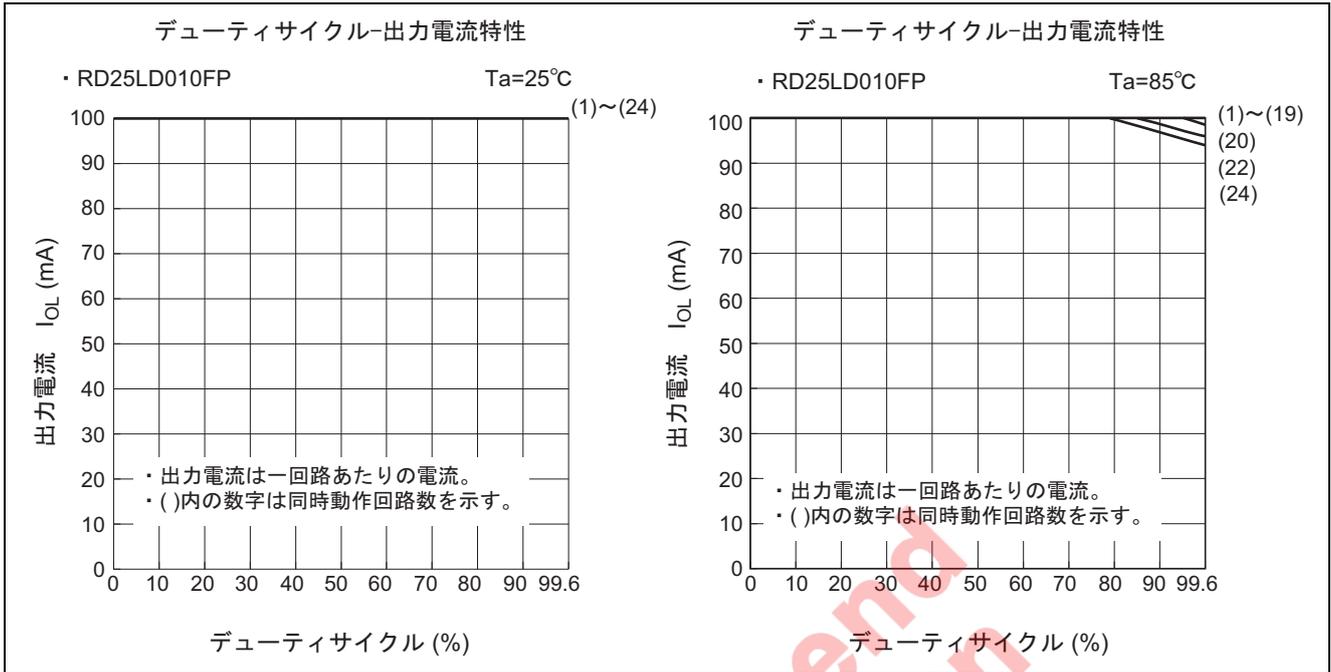
測定回路



測定波形



アプリケーションデータ

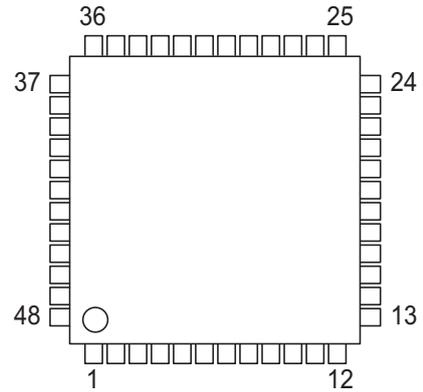


Not recommended for new design

■ 捺印図 48ピンHTQFP(PTQP0048KB-A)



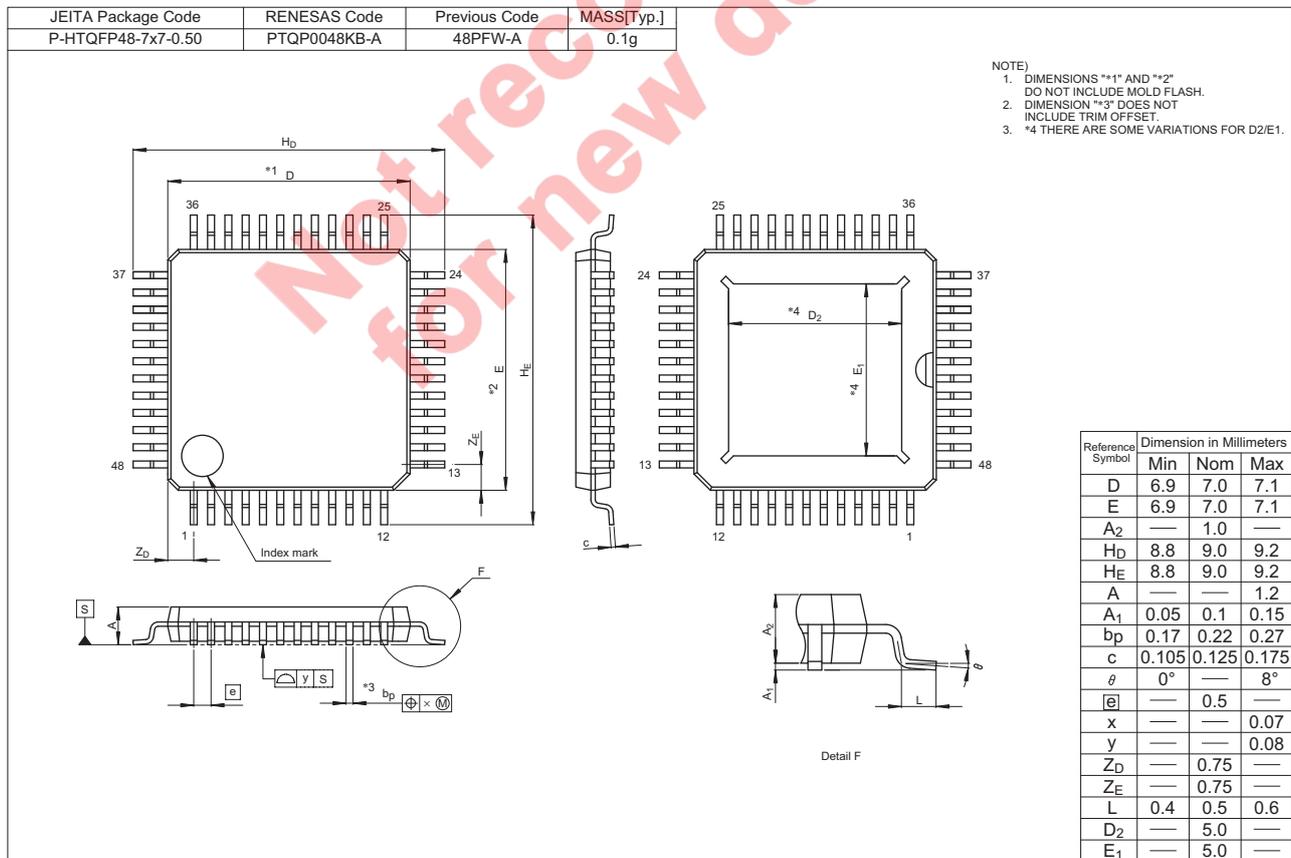
捺印方向図



■ ロット番号

- Y : 年コード
- M : 週コード (+弊社管理コード)
- C : 弊社管理コード

外形寸法図



ご注意書き

1. 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・システムの設計において、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て、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。
2. 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。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等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。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
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、産業用ロボット等
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、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、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いません。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、社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の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。
9. 本資料に記載されている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・システムに使用することはできません。また、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に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
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禁じます。

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。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・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。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■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：<http://japan.renesas.com/contact/>