

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用途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、誤りが無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。

384出力TFT-LCD用ソース・ドライバ(64階調)

μPD160061は、64階調表示対応のTFT-LCD用ソース・ドライバです。データ入力は、6ビット×6ドット構成(2画素分)のデジタル入力で、内部D/Aコンバータと5×2個の外部電源により γ 補正された64値出力による26万色のフルカラー表示が実現できます。出力ダイナミック・レンジが $V_{SS2} + 0.2V \sim V_{DD2} - 0.2V$ と大きいため、LCDのコモン電極のレベル反転動作が不要となります。また、片側実装時のドット反転駆動、nライン反転駆動、コラム・ライン反転駆動に対応するため、奇数出力端子と偶数出力端子でそれぞれ極性が異なる階調電圧を出力する6ビットD/Aコンバータ回路を内蔵しております。最大クロック周波数は2.7V駆動時に65MHzで、XGA/SXGA規格のTFT-LCDパネルへの応用が可能です。

特 徴

CMOSレベル入力(2.3~3.6V)

384出力

6ビット(階調データ)×6ドット入力

外部電源5×2個(10個)とD/Aコンバータ(R-DAC)により64値出力が可能

ロジック電源電圧(V_{DD1}): 2.3~3.6Vドライバ電源電圧(V_{DD2}): 7.5~9.5V高速データ転送: $f_{CLK} = 65\text{ MHz MAX.}$ ($V_{DD1} = 2.7\text{ V}$ 動作時の内部データ転送速度)40 MHz MAX. ($V_{DD1} = 2.3\text{ V}$ 動作時の内部データ転送速度)出力ダイナミック・レンジ: $V_{SS2} + 0.2V \sim V_{DD2} - 0.2V$

ドット反転駆動、nライン反転駆動、コラム・ライン反転駆動に対応可能

出力電圧の極性反転が可能(POL)

入力データ反転機能を内蔵(入力ポートごとに制御可能)(POL21, POL22)

重負荷、軽負荷対応

セミスリムチップ形状

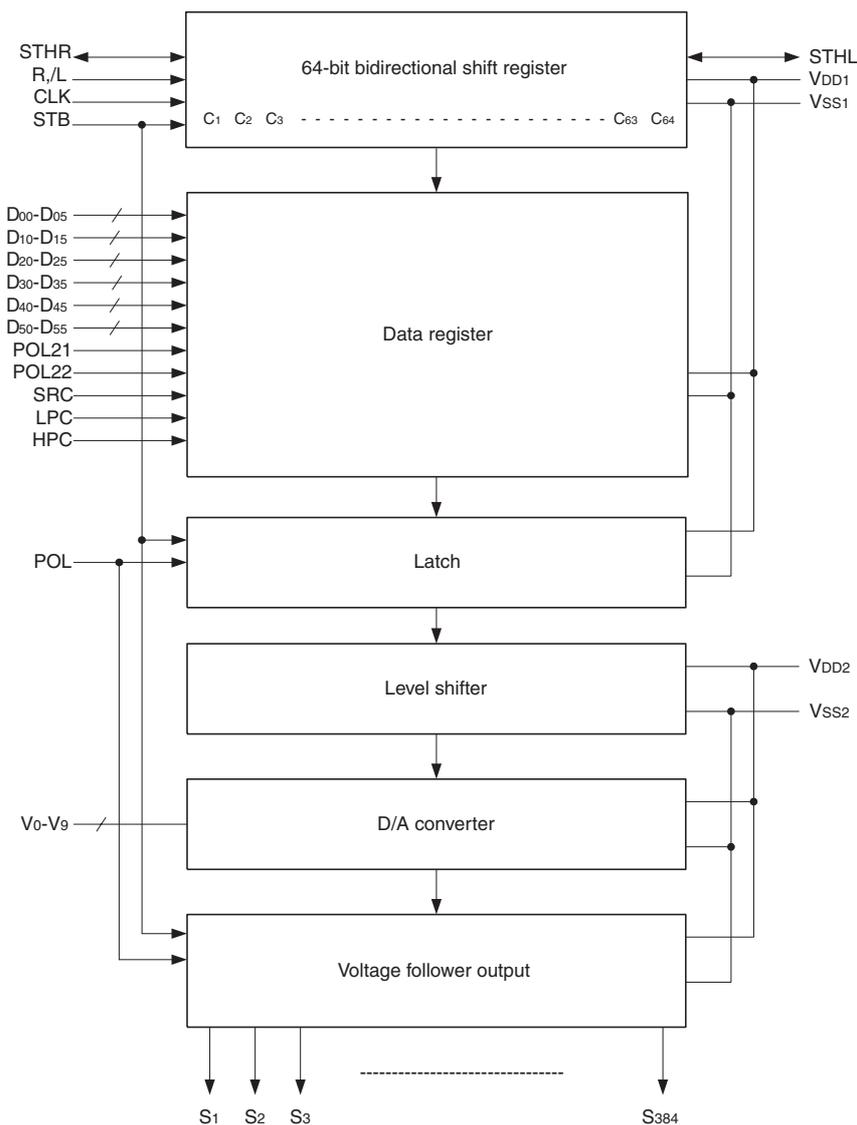
オーダ情報

| オーダ名称 | パッケージ |
|-----------------|---------------|
| μPD160061N-xxx | TCP(TABパッケージ) |
| μPD160061NL-xxx | COF(COFパッケージ) |

備考 TCP/COF外形はカスタム受注となりますので、当社販売員までご相談ください。

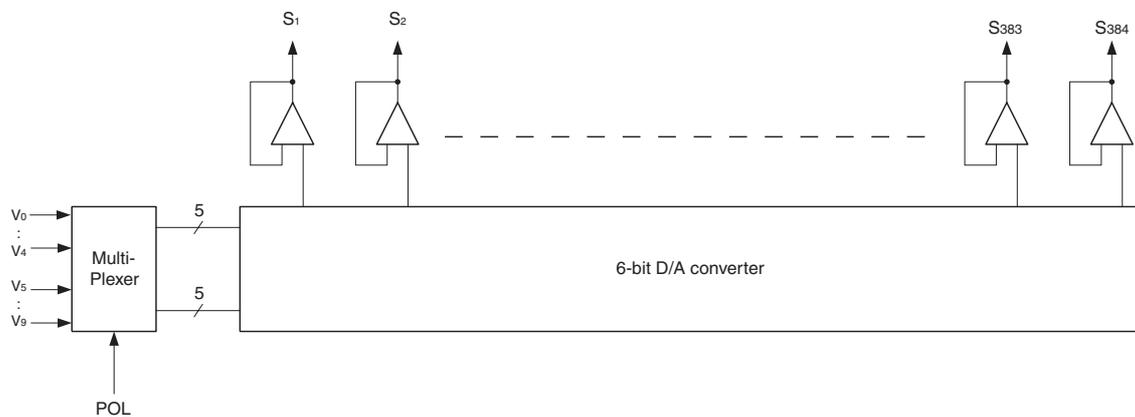
本資料の内容は、予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

1. ブロック図



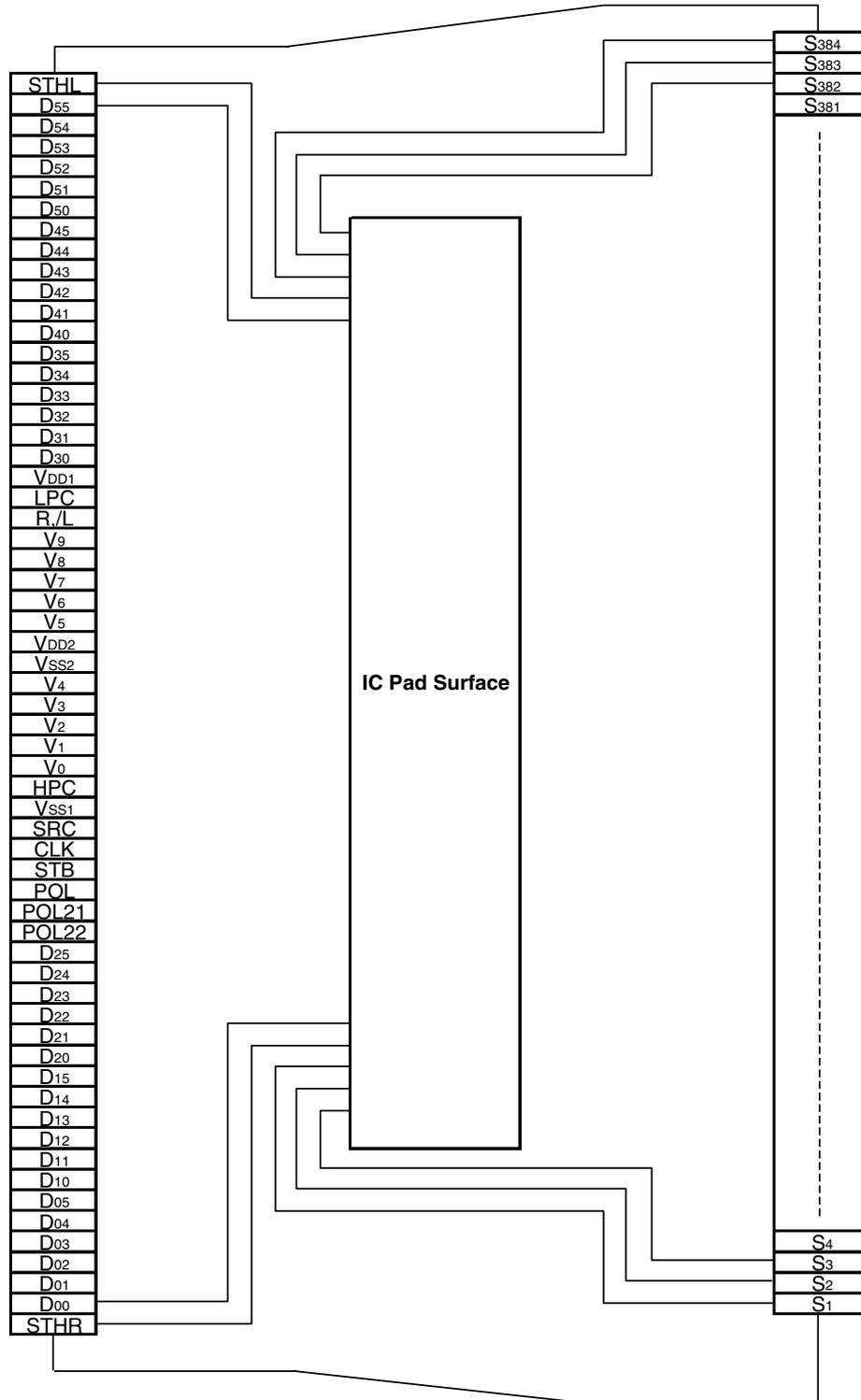
備考 /xxxはアクティブ・ロウを示します。

2. 出力回路とD/Aコンバータの関係



3. 端子接続図 (銅箔面上面)

(μPD160061N-xxx : TCP (TABパッケージ) : フェース・アップ /
 μPD160061NL-xxx : COF (COFパッケージ) : フェース・ダウン)



備考 本図は、TCP外形およびCOF外形を規定するものではありません。

4. 端子機能

(1/2)

| 端子記号 | 端子名 | 入出力 | 説明 |
|----------------------------------|------------------|-----|--|
| S ₁ -S ₃₈₄ | ドライバ出力 | 出力 | D/A変換された64階調のアナログ電圧が出力されます。 |
| D ₀₀ -D ₀₅ | 表示データ入力 | 入力 | 階調データ (6ビット) × 6ドット (2画素分) の36ビット幅で表示データを入力してください。 D _{x0} : LSB, D _{x5} : MSB |
| D ₁₀ -D ₁₅ | | | |
| D ₂₀ -D ₂₅ | | | |
| D ₃₀ -D ₃₅ | | | |
| D ₄₀ -D ₄₅ | | | |
| D ₅₀ -D ₅₅ | | | |
| R, L | シフト方向切り替え入力 | 入力 | シフト・レジスタのシフト方向切り替え端子です。シフト方向は次のとおりです。 R, L = H (右シフト) : STHR (入力) S ₁ S ₃₈₄ STHL (出力) R, L = L (左シフト) : STHL (入力) S ₃₈₄ S ₁ STHR (出力) |
| STHR | 右シフト・スタート・パルス入出力 | 入出力 | カスケード接続時のスタート・パルス入出力端子です。CLKの立ち上がりでハイ・レベルが読み込まれると、表示データの取り込みを開始します。 右シフトの場合は、STHRが入力となり、STHLが出力となります。 左シフトの場合は、STHLが入力となり、STHRが出力となります。 ハイ・レベルの入力は、クロック信号の1周期分のパルス入力としてください。 なお、スタート・パルス入力が2CLK以上の場合は、最初の1CLK分のハイ・レベルが有効となります。 |
| STHL | 左シフト・スタート・パルス入出力 | | |
| CLK | シフト・クロック入力 | 入力 | シフト・レジスタのシフト・クロック入力です。立ち上がりエッジで表示データをデータ・レジスタに取り込みます。 スタート・パルス入力後、64クロック目の立ち上がりでスタート・パルス出力がハイ・レベルになり、次段ドライバのスタート・パルスになります。また、スタート・パルス入力後、クロックが66パルス入力されると、自動的に表示データの取り込みを停止し、STBの立ち上がりエッジでシフト・レジスタの内容をクリアします。 |
| STB | ラッチ入力 | 入力 | 立ち上がり後にデータ・レジスタの内容をラッチに転送します。STBの立ち下がりエッジで階調電圧を出力します。STB = H期間中のドライバ出力は、Hi-Z (ハイ・インピーダンス) です。1水平期間に必ず1パルス入力してください。 |
| POL | 極性入力 | 入力 | POL = L : S _{2n-1} 出力はV ₀ -V ₄ , S _{2n} 出力はV ₅ -V ₉ を基準電源とします。 POL = H : S _{2n-1} 出力はV ₅ -V ₉ , S _{2n} 出力はV ₀ -V ₄ を基準電源とします。 S _{2n-1} は奇数出力, S _{2n} は偶数出力を表します。POL信号はSTBの立ち上がりエッジに対して、セットアップ時間 (t _{POL-STB}) を確保して入力してください。 |
| POL21, POL22 | データ反転入力 | 入力 | 入力データ取り込み時の反転 / 非反転を選択します。 POL21 : D ₀₀ -D ₀₅ , D ₁₀ -D ₁₅ , D ₂₀ -D ₂₅ 表示データの反転 / 非反転を行います。 POL22 : D ₃₀ -D ₃₅ , D ₄₀ -D ₄₅ , D ₅₀ -D ₅₅ 表示データの反転 / 非反転を行います。 POL21, POL22 = H : IC内部で表示データの反転を行います。 POL21, POL22 = L : 入力データの反転は行われません。 |
| LPC, HPC | バイアス電流設定入力 | 入力 | ドライバ電源電圧 (V _{DD2}) およびパネル負荷などに応じて、設定を決めてください。詳細は、10. LPC, HPCによるバイアス電流設定を参照してください。 LPCはIC内部でV _{SS1} にプルダウン, HPCはIC内部でV _{DD1} にプルアップされています。 |
| SRC | 高駆動時間設定入力 | 入力 | 出力アンプの高駆動時間を設定します。パネル負荷, および1水平期間などに応じて、端子設定を決めてください。SRCはIC内部でV _{DD1} にプルアップされています。 SRC = Hまたはオープン : 高駆動時間64CLK (標準期間モード) SRC = L : 高駆動時間128CLK (長期間モード) 詳細は、9. SRC端子と高駆動時間を参照してください。 |

(2/2)

| 端子記号 | 端子名 | 入出力 | 説明 |
|--------------------------------|-----------|-----|---|
| V ₀ -V ₉ | γ補正電源 | - | γ補正電源を外部から入力しますが、次の関係を守ってください。 また、階調電圧出力中は階調レベル電源を一定としてください。 V _{DD2} - 0.2 V V ₀ > V ₁ > V ₂ > V ₃ > V ₄ 0.5 V _{DD2} 0.5 V _{DD2} - 0.3 V V ₅ > V ₆ > V ₇ > V ₈ > V ₉ V _{SS2} + 0.2 V |
| V _{DD1} | ロジック電源 | - | 2.3 ~ 3.6 V |
| V _{DD2} | ドライバ電源 | - | 7.5 ~ 9.5 V |
| V _{SS1} | ロジック・グランド | - | 接地 |
| V _{SS2} | ドライバ・グランド | - | 接地 |

注意1．電源起動シーケンスは、V_{DD1} ロジック入力 V_{DD2} , V₀-V₉の順とし、遮断時はこの逆としてください。

2．電源電圧の安定化のため、V_{DD1}-V_{SS1}、V_{DD2}-V_{SS2}間には、それぞれ0.1 μFのバイパス・コンデンサの挿入を推奨します。また、D/Aコンバータの精度向上のため、γ補正電源端子 (V₀, V₁, V₂, ..., V₉) とV_{SS}間にも、0.01 μF程度のバイパス・コンデンサの挿入を推奨します。

5. 入力データと出力電圧値の関係

μPD160061はLCDの対向電極（コモン電極）電圧に対し，奇数出力端子と偶数出力端子でそれぞれ極性の異なる階調電圧が出力できる6ビットD/Aコンバータを内蔵しています。D/Aコンバータは，ラダー抵抗とスイッチで構成されています。ラダー抵抗（r0-r62）は，LCDパネルのγ補正電圧とV_{0'}-V_{63'}，V_{0''}-V_{63''}の比がほぼ等しくなるよう設計されており，抵抗比は図5-2に示すとおりです。5×2個のγ補正電源のうちV₀-V₄とV₅-V₉のそれぞれ5個のγ補正電圧は，コモン電極に対して同一極性の階調電圧を入力してください。微妙な階調電圧精度が必要でない場合は，γ補正電源V₁-V₃とV₆-V₈に供給するボルテージ・フォロワ回路を削除できます。

図5-1は，液晶駆動電圧V_{DD2}，V_{SS2}，コモン電極電位V_{COM}，γ補正電圧V₀-V₉などの駆動電圧と入力データの関係を示します。必ず，次の電位関係を守ってください。

$$V_{DD2} - 0.2\text{ V} < V_0 < V_1 < V_2 < V_3 < V_4 < 0.5 V_{DD2}$$

$$0.5 V_{DD2} - 0.3\text{ V} < V_5 < V_6 < V_7 < V_8 < V_9 < V_{SS2} + 0.2\text{ V}$$

図5-2にγ補正電源とラダー抵抗比，図5-3に入力データと出力電圧の関係を示します。

図5-1 入力データとγ補正電源の関係

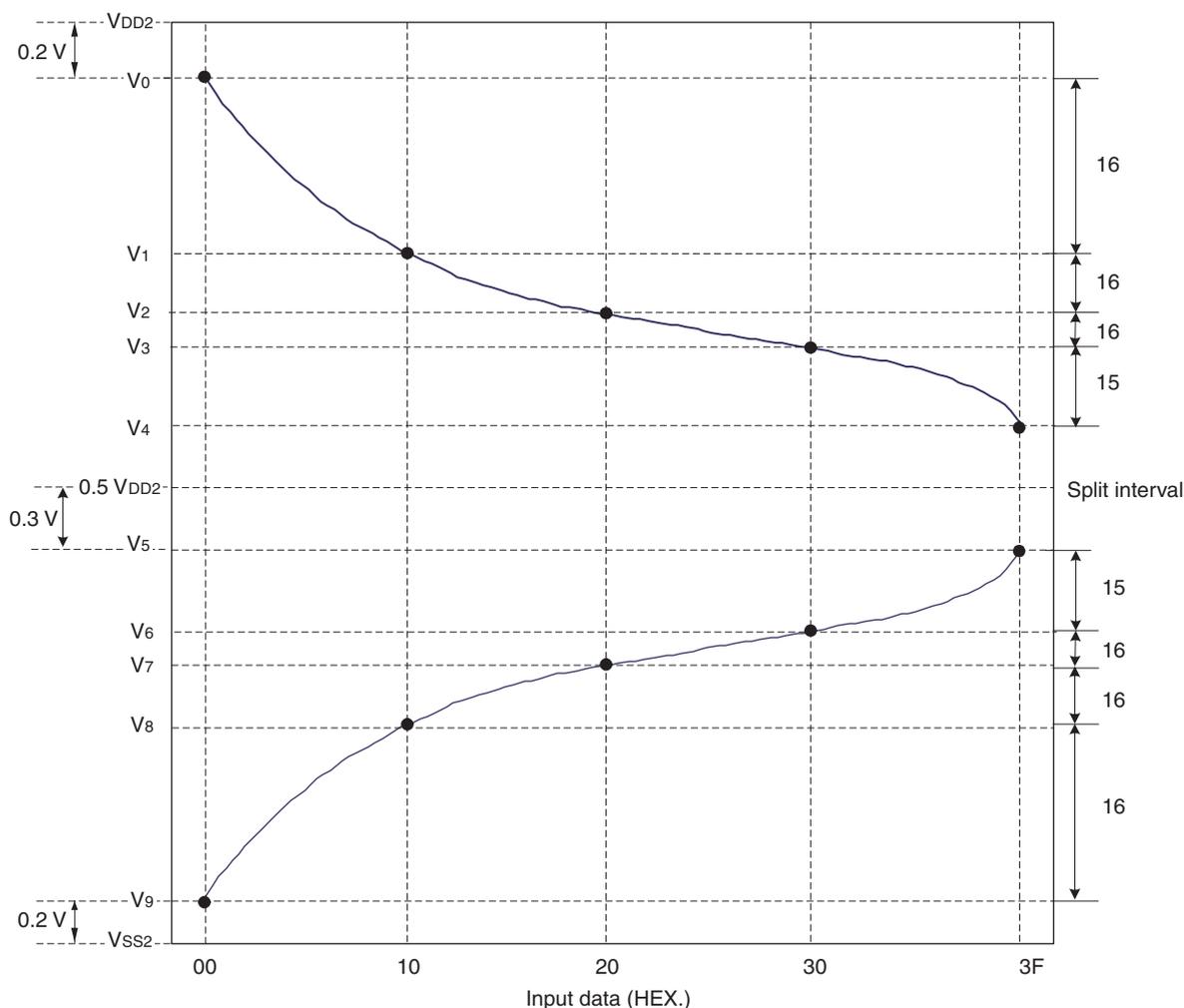
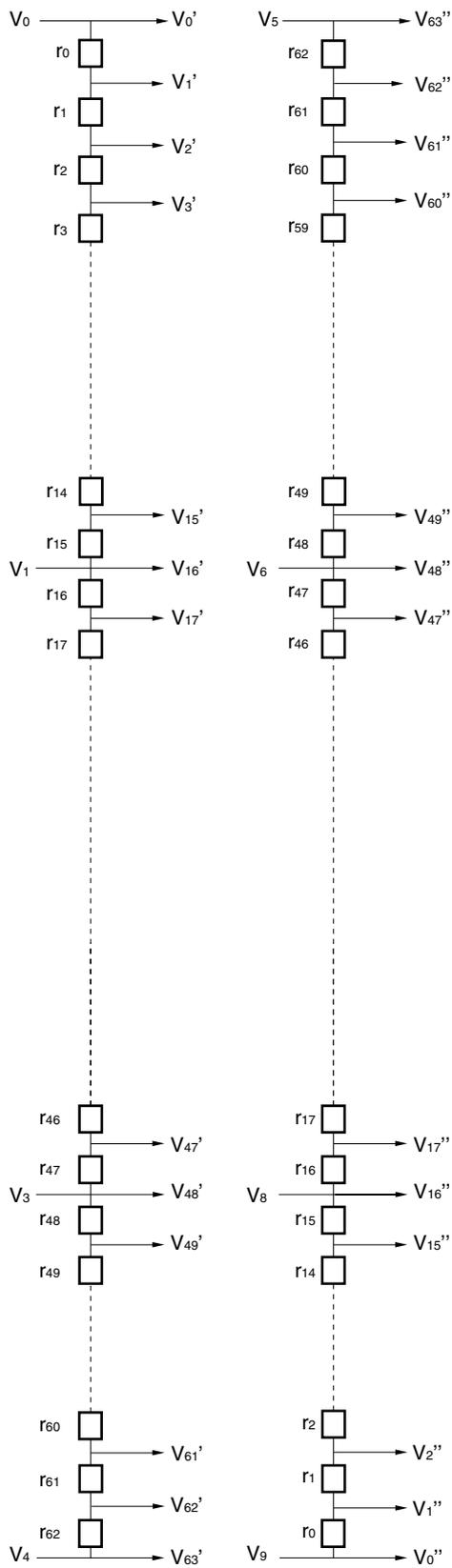


図5-2 γ補正電源とラダー抵抗比



| m | Ratio | Value (TYP.) |
|-----|-------|--------------|
| r0 | 8.5 | 800 |
| r1 | 7.5 | 750 |
| r2 | 7.0 | 700 |
| r3 | 6.5 | 650 |
| r4 | 6.0 | 600 |
| r5 | 5.5 | 550 |
| r6 | 5.5 | 550 |
| r7 | 5.0 | 500 |
| r8 | 5.0 | 500 |
| r9 | 4.0 | 400 |
| r10 | 4.0 | 400 |
| r11 | 3.5 | 350 |
| r12 | 3.5 | 350 |
| r13 | 3.5 | 350 |
| r14 | 3.0 | 300 |
| r15 | 3.0 | 300 |
| r16 | 3.0 | 300 |
| r17 | 2.5 | 250 |
| r18 | 2.5 | 250 |
| r19 | 2.5 | 250 |
| r20 | 2.0 | 200 |
| r21 | 2.0 | 200 |
| r22 | 2.0 | 200 |
| r23 | 1.5 | 150 |
| r24 | 1.5 | 150 |
| r25 | 1.5 | 150 |
| r26 | 1.5 | 150 |
| r27 | 1.0 | 100 |
| r28 | 1.0 | 100 |
| r29 | 1.0 | 100 |
| r30 | 1.0 | 100 |
| r31 | 1.0 | 100 |
| r32 | 1.0 | 100 |
| r33 | 1.0 | 100 |
| r34 | 1.0 | 100 |
| r35 | 1.0 | 100 |
| r36 | 1.0 | 100 |
| r37 | 1.0 | 100 |
| r38 | 1.0 | 100 |
| r39 | 1.0 | 100 |
| r40 | 1.0 | 100 |
| r41 | 1.0 | 100 |
| r42 | 1.0 | 100 |
| r43 | 1.0 | 100 |
| r44 | 1.0 | 100 |
| r45 | 1.0 | 100 |
| r46 | 1.0 | 100 |
| r47 | 1.0 | 100 |
| r48 | 1.0 | 100 |
| r49 | 1.0 | 100 |
| r50 | 1.0 | 100 |
| r51 | 1.0 | 100 |
| r52 | 1.0 | 100 |
| r53 | 1.5 | 150 |
| r54 | 1.5 | 150 |
| r55 | 1.5 | 150 |
| r56 | 2.0 | 200 |
| r57 | 2.0 | 200 |
| r58 | 2.5 | 250 |
| r59 | 2.5 | 250 |
| r60 | 3.0 | 300 |
| r61 | 5.0 | 500 |
| r62 | 8.0 | 800 |

- 注意1. V4-V5間は、IC内部では接続されておられません。
 2. 抵抗比率は、抵抗の最低値を1としたときの相対比率です。

図5-3 入力データと出力電圧の関係 (POL21, POL22 = L)

出力電圧1 : $V_{DD2} - 0.2V$ $V_0 > V_1 > V_2 > V_3 > V_4$ $0.5V_{DD2}$

出力電圧2 : $0.5V_{DD2} - 0.3V$ $V_5 > V_6 > V_7 > V_8 > V_9$ $V_{SS2} + 0.2V$

| 入力データ | 出力電圧1 | | 出力電圧2 | |
|-------|----------|---------------------------------------|----------|---------------------------------------|
| | V_0 | V_0 | V_0 | V_9 |
| 00H | V_0 | V_0 | V_0 | V_9 |
| 01H | V_1 | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 7250 / 8050 | V_1 | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 800 / 8050 |
| 02H | V_2 | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 6500 / 8050 | V_2 | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 1550 / 8050 |
| 03H | V_3 | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 5800 / 8050 | V_3 | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 2250 / 8050 |
| 04H | V_4 | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 5150 / 8050 | V_4 | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 2900 / 8050 |
| 05H | V_5 | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 4550 / 8050 | V_5 | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 3500 / 8050 |
| 06H | V_6 | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 4000 / 8050 | V_6 | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 4050 / 8050 |
| 07H | V_7 | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 3450 / 8050 | V_7 | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 4600 / 8050 |
| 08H | V_8 | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 2950 / 8050 | V_8 | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 5100 / 8050 |
| 09H | V_9 | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 2450 / 8050 | V_9 | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 5600 / 8050 |
| 0AH | V_{10} | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 2050 / 8050 | V_{10} | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 6000 / 8050 |
| 0BH | V_{11} | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 1650 / 8050 | V_{11} | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 6400 / 8050 |
| 0CH | V_{12} | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 1300 / 8050 | V_{12} | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 6750 / 8050 |
| 0DH | V_{13} | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 950 / 8050 | V_{13} | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 7100 / 8050 |
| 0EH | V_{14} | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 600 / 8050 | V_{14} | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 7450 / 8050 |
| 0FH | V_{15} | $V_1+(V_0-V_1) \times$ 300 / 8050 | V_{15} | $V_9+(V_8-V_9) \times$ 7750 / 8050 |
| 10H | V_{16} | V_1 | V_{16} | V_8 |
| 11H | V_{17} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 2450 / 2750 | V_{17} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 300 / 2750 |
| 12H | V_{18} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 2200 / 2750 | V_{18} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 550 / 2750 |
| 13H | V_{19} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 1950 / 2750 | V_{19} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 800 / 2750 |
| 14H | V_{20} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 1700 / 2750 | V_{20} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 1050 / 2750 |
| 15H | V_{21} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 1500 / 2750 | V_{21} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 1250 / 2750 |
| 16H | V_{22} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 1300 / 2750 | V_{22} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 1450 / 2750 |
| 17H | V_{23} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 1100 / 2750 | V_{23} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 1650 / 2750 |
| 18H | V_{24} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 950 / 2750 | V_{24} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 1800 / 2750 |
| 19H | V_{25} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 800 / 2750 | V_{25} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 1950 / 2750 |
| 1AH | V_{26} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 650 / 2750 | V_{26} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 2100 / 2750 |
| 1BH | V_{27} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 500 / 2750 | V_{27} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 2250 / 2750 |
| 1CH | V_{28} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 400 / 2750 | V_{28} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 2350 / 2750 |
| 1DH | V_{29} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 300 / 2750 | V_{29} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 2450 / 2750 |
| 1EH | V_{30} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 200 / 2750 | V_{30} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 2550 / 2750 |
| 1FH | V_{31} | $V_2+(V_1-V_2) \times$ 100 / 2750 | V_{31} | $V_8+(V_7-V_8) \times$ 2650 / 2750 |
| 20H | V_{32} | V_2 | V_{32} | V_7 |
| 21H | V_{33} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 1500 / 1600 | V_{33} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 100 / 1600 |
| 22H | V_{34} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 1400 / 1600 | V_{34} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 200 / 1600 |
| 23H | V_{35} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 1300 / 1600 | V_{35} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 300 / 1600 |
| 24H | V_{36} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 1200 / 1600 | V_{36} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 400 / 1600 |
| 25H | V_{37} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 1100 / 1600 | V_{37} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 500 / 1600 |
| 26H | V_{38} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 1000 / 1600 | V_{38} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 600 / 1600 |
| 27H | V_{39} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 900 / 1600 | V_{39} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 700 / 1600 |
| 28H | V_{40} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 800 / 1600 | V_{40} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 800 / 1600 |
| 29H | V_{41} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 700 / 1600 | V_{41} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 900 / 1600 |
| 2AH | V_{42} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 600 / 1600 | V_{42} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 1000 / 1600 |
| 2BH | V_{43} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 500 / 1600 | V_{43} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 1100 / 1600 |
| 2CH | V_{44} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 400 / 1600 | V_{44} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 1200 / 1600 |
| 2DH | V_{45} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 300 / 1600 | V_{45} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 1300 / 1600 |
| 2EH | V_{46} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 200 / 1600 | V_{46} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 1400 / 1600 |
| 2FH | V_{47} | $V_3+(V_2-V_3) \times$ 100 / 1600 | V_{47} | $V_7+(V_6-V_7) \times$ 1500 / 1600 |
| 30H | V_{48} | V_3 | V_{48} | V_6 |
| 31H | V_{49} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 3350 / 3450 | V_{49} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 100 / 3450 |
| 32H | V_{50} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 3250 / 3450 | V_{50} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 200 / 3450 |
| 33H | V_{51} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 3150 / 3450 | V_{51} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 300 / 3450 |
| 34H | V_{52} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 3050 / 3450 | V_{52} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 400 / 3450 |
| 35H | V_{53} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 2950 / 3450 | V_{53} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 500 / 3450 |
| 36H | V_{54} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 2800 / 3450 | V_{54} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 650 / 3450 |
| 37H | V_{55} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 2650 / 3450 | V_{55} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 800 / 3450 |
| 38H | V_{56} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 2500 / 3450 | V_{56} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 950 / 3450 |
| 39H | V_{57} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 2300 / 3450 | V_{57} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 1150 / 3450 |
| 3AH | V_{58} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 2100 / 3450 | V_{58} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 1350 / 3450 |
| 3BH | V_{59} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 1850 / 3450 | V_{59} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 1600 / 3450 |
| 3CH | V_{60} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 1600 / 3450 | V_{60} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 1850 / 3450 |
| 3DH | V_{61} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 1300 / 3450 | V_{61} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 2150 / 3450 |
| 3EH | V_{62} | $V_4+(V_3-V_4) \times$ 800 / 3450 | V_{62} | $V_6+(V_5-V_6) \times$ 2650 / 3450 |
| 3FH | V_{63} | V_4 | V_{63} | V_5 |

6. 入力データと出力端子との関係

データ形式：6ビット×2RGB（6ドット）

入力幅：36ビット（2画素データ）

(1) R/L = H（右シフト）

| | | | | | | | |
|-----|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----|----------------------------------|----------------------------------|
| 出力 | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | ... | S ₃₈₃ | S ₃₈₄ |
| データ | D ₀₀ -D ₀₅ | D ₁₀ -D ₁₅ | D ₂₀ -D ₂₅ | D ₃₀ -D ₃₅ | ... | D ₄₀ -D ₄₅ | D ₅₀ -D ₅₅ |

(2) R/L = L（左シフト）

| | | | | | | | |
|-----|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----|----------------------------------|----------------------------------|
| 出力 | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | ... | S ₃₈₃ | S ₃₈₄ |
| データ | D ₀₀ -D ₀₅ | D ₁₀ -D ₁₅ | D ₂₀ -D ₂₅ | D ₃₀ -D ₃₅ | ... | D ₄₀ -D ₄₅ | D ₅₀ -D ₅₅ |

| | | |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|
| POL | S _{2n-1} ^注 | S _{2n} ^注 |
| L | V ₀ -V ₄ | V ₅ -V ₉ |
| H | V ₅ -V ₉ | V ₀ -V ₄ |

注 S_{2n-1}（奇数出力），S_{2n}（偶数出力）です。

7. STB, CLK出力波形の関係

図7-1 入力回路ブロック図

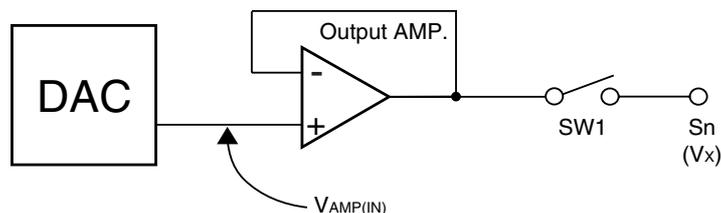
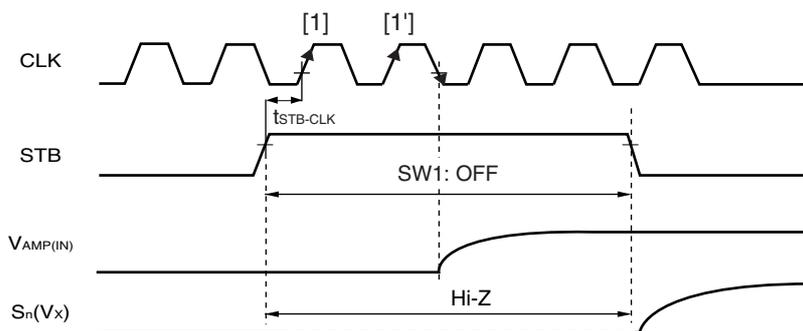


図7-2 出力回路タイミング波形

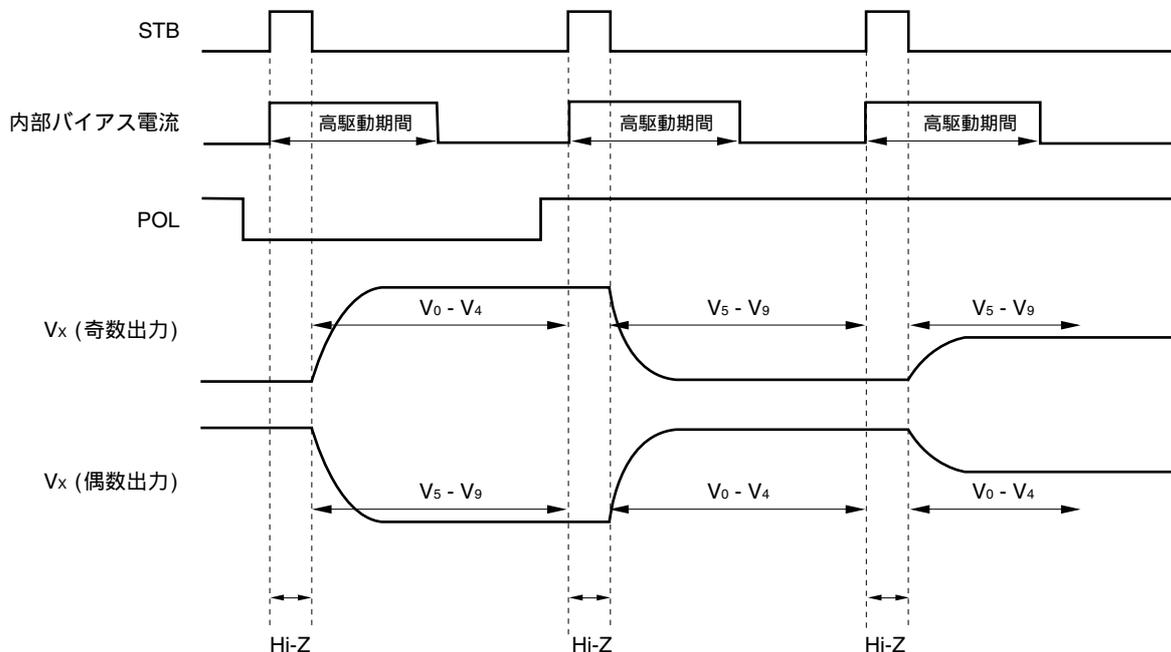


CLK[1]の立ち上がりエッジでSTB = Hが取り込まれます。ただし、 $t_{STB-CLK}$ の規格を満たさない場合、次のCLK[1']の立ち上がりエッジで、STB = Hを取り込みます。STB = Hを取り込んだ次のCLKの立ち下がりエッジで、表示データのラッチが完了します。したがって、表示データのラッチが完了するには、STB = H期間中に最低2CLK入力する必要があります。また[1]のタイミングでSTB = Hを取り込んだあとも、CLKを入力し続ける必要があります。

8. STB, POL出力波形の関係

STB = H期間中は全出力がHi-Zとなり，STB立ち下がりエッジに同期して階調電圧をLCDパネルに出力します。

また，下図における出力アンプの高駆動期間は，SRC端子設定に応じたCLK数で決まりますので，CLK周波数を極端に変化させるような使い方（CLK停止など）は避けてください。



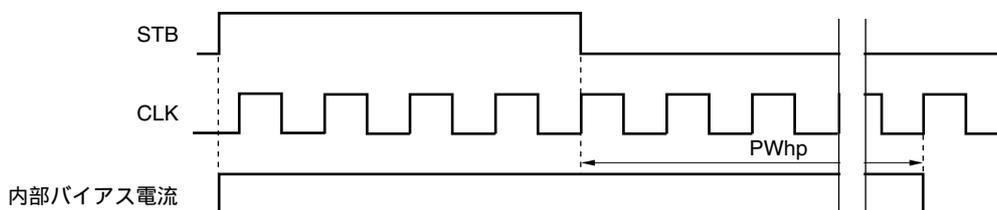
9. SRC端子と高駆動時間

SRC端子の論理により，出力アンプの高駆動時間を設定できます（下図参照）。

SRC = Hまたはオープン（高駆動期間：標準期間モード）：出力アンプの高駆動時間（PW_{hp}）は，STB立ち下がりから64CLKの期間となります。

SRC = L（高駆動期間：長期間モード）：出力アンプの高駆動時間（PW_{hp}）は，STB立ち下がりから128CLKの期間となります。

SRC端子設定の際には，別途出力シュミレーションを行って参考にすることを推奨します。



10. LPC , HPCによるバイアス電流設定

LPC, HPCの論理により , 高駆動期間中および低駆動期間中の出力アンプのバイアス電流を設定できます。

| バイアス電流 | LPC | HPC |
|----------|----------|----------|
| High | H | L |
| ★ Middle | Lまたはオープン | L |
| ★ Normal | Lまたはオープン | Hまたはオープン |
| Low | H | Hまたはオープン |

| パネル負荷 |
|-------|
| 重 |
| ↑ |
| ↓ |
| 軽 |

LPC, HPC端子設定の際には , 別途出力シュミレーションを行って参考にすることを推奨します。
次に , 設定レベルとパネル負荷 , および電源電圧との組み合わせ例を示します。

| | 条件例 | LPC | HPC | SRC |
|----|--|--------------------|----------|----------|
| 例1 | 負荷 : $R_L = 5\text{ k}\Omega$, $C_L = 75\text{ pF}$ 電源電圧 : $V_{DD2} = 7.5\text{ V}$ | Lまたはオープン | L | Hまたはオープン |
| | | バイアス電流モード : Middle | | |
| 例2 | 負荷 : $R_L = 5\text{ k}\Omega$, $C_L = 75\text{ pF}$ 電源電圧 : $V_{DD2} = 9.0\text{ V}$ | Lまたはオープン | Hまたはオープン | Hまたはオープン |
| | | バイアス電流モード : Normal | | |
| 例3 | 負荷 : $R_L = 40\text{ k}\Omega$, $C_L = 80\text{ pF}$ 電源電圧 : $V_{DD2} = 9.0\text{ V}$ | H | L | L |
| | | バイアス電流モード : High | | |

11. 電気的特性

絶対最大定格 (TA = 25 , VSS1 = VSS2 = 0 V)

| 項目 | 略号 | 定格 | 単位 |
|----------|------|--------------------|----|
| ロジック電源電圧 | VDD1 | - 0.5 ~ + 4.0 | V |
| ドライバ電源電圧 | VDD2 | - 0.5 ~ + 10.0 | V |
| ロジック入力電圧 | VI1 | - 0.5 ~ VDD1 + 0.5 | V |
| ドライバ入力電圧 | VI2 | - 0.5 ~ VDD2 + 0.5 | V |
| ロジック出力電圧 | VO1 | - 0.5 ~ VDD1 + 0.5 | V |
| ドライバ出力電圧 | VO2 | - 0.5 ~ VDD2 + 0.5 | V |
| 動作周囲温度 | TA | - 10 ~ + 75 | |
| 保存温度 | Tstg | - 55 ~ + 125 | |

注意 各項目のうち1項目でも、また、一瞬でも絶対最大定格を越えると、製品の品質を損なう恐れがあります。つまり絶対最大定格とは、製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を越えない状態で製品をご使用ください。

推奨動作範囲 (TA = - 10 ~ + 75 , VSS1 = VSS2 = 0 V)

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|------------|-------|--------------------|----------|------|----------------|-----|
| ロジック電源電圧 | VDD1 | | 2.3 | | 3.6 | V |
| ドライバ電源電圧 | VDD2 | | 7.5 | 8.5 | 9.5 | V |
| ハイ・レベル入力電圧 | VIH | | 0.7 VDD1 | | VDD1 | V |
| ロウ・レベル入力電圧 | VIL | | 0 | | 0.3 VDD1 | V |
| γ補正電源電圧 | V0-V4 | 7.5 V VDD1 9.5 V | 0.5 VDD2 | | VDD2 - 0.2 | V |
| | | 7.5 V VDD1 < 8.5 V | 0.2 | | 0.5 VDD2 - 0.3 | V |
| | | 8.5 V VDD1 9.5 V | 0.2 | | 0.5 VDD2 | V |
| ドライバ出力電圧 | VO | | 0.2 | | VDD2 - 0.2 | V |
| クロック周波数 | fCLK | 2.3 V VDD1 < 2.7 V | | | 40 | MHz |
| | | 2.7 V VDD1 3.6 V | | | 65 | MHz |

電気的特性 (TA = -10 ~ +75 , VDD1 = 2.3 ~ 3.6 V, VDD2 = 7.5 ~ 9.5 V, VSS1 = VSS2 = 0 V)

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|-------------------------------|--------------------|--|------------|------|-------|----|
| 入力リーク電流 | IIL | LPC, HPC, SRC以外 | | | ± 1.0 | μA |
| | | LPC, HPC, SRC | | | ± 150 | μA |
| ハイ・レベル出力電圧 | VOH | STHR (STHL), IOH = 0 mA | VDD1 - 0.1 | | | V |
| ロウ・レベル出力電圧 | VOL | STHR (STHL), IOL = 0 mA | | | 0.1 | V |
| γ補正抵抗値 | Rγ | V0-V4 = V5-V9 = 4.0 V, VDD2 = 8.5 V | 7.9 | 15.8 | 23.7 | kΩ |
| ドライバ出力電流 | I _{VOH} | VDD2 = 8.0 V, Vx = 7.0 V, VOUT = 6.5 V ^{注1} | | | -20 | μA |
| | I _{VOL} | VDD2 = 8.0 V, Vx = 1.0 V, VOUT = 1.5 V ^{注1} | 20 | | | μA |
| 出力電圧偏差 | Δ VO | TA = 25 | | ± 10 | ± 20 | mV |
| 出力振幅差偏差 | Δ V _{p-p} | VDD1 = 3.3 V, VDD2 = 8.5 V, VOUT = 2.0 V, 4.25 V, 6.5 V | | ± 3 | ± 15 | mV |
| ロジック動消費電流 ^{注2, 3, 4} | I _{DD1} | VDD1 | | 4 | 12 | mA |
| ドライバ動消費電流 ^{注2, 4} | I _{DD2} | VDD2, 無負荷時 | | 3.5 | 8 | mA |

注1. Vxはアナログ出力端子S1-S384の出力電圧, VOUTはアナログ出力端子S1-S384への印加電圧です。

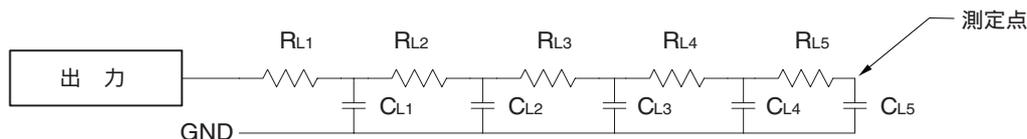
- f_{STB} = 65 kHz, f_{CLK} = 54 MHzで規定します。
- TYP.値は黒または白ベタ入力パターン, MAX.値はドット市松入力パターンにて測定します。
- XGA片側配置(8個)を想定し, カスケード接続した場合のドライバ1個分の消費電流です。

スイッチング特性 (TA = -10 ~ +75 , VDD1 = 2.3 ~ 3.6 V, VDD2 = 7.5 ~ 9.5 V, VSS1 = VSS2 = 0 V)

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|--------------|-------------------|----------------------------------|------|------|------|----|
| スタート・パルス遅延時間 | t _{PLH1} | CL = 15 pF, 2.3 V VDD1 < 2.7 V | | | 20 | ns |
| | | CL = 15 pF, 2.7 V VDD1 = 3.6 V | | | 10.5 | ns |
| | t _{PHL1} | CL = 15 pF, 2.3 V VDD1 < 2.7 V | | | 20 | ns |
| | | CL = 15 pF, 2.7 V VDD1 = 3.6 V | | | 10.5 | ns |
| ★ ドライバ出力遅延時間 | t _{PLH2} | CL = 75 pF, RL = 5 kΩ | | | 5 | μs |
| | t _{PLH3} | LPC = Lまたはオープン, | | | 8 | μs |
| | t _{PHL2} | HPC = Hまたはオープン, | | | 5 | μs |
| | t _{PHL3} | SRC = Hまたはオープン | | | 8 | μs |
| 入力容量 | C _{I1} | STHR(STHL) 以外のロジック入力, TA = 25 | | | 10 | pF |
| | C _{I2} | STHR(STHL), TA = 25 | | | 15 | pF |

<測定条件>

RLn = 1 kΩ, CLn = 15 pF



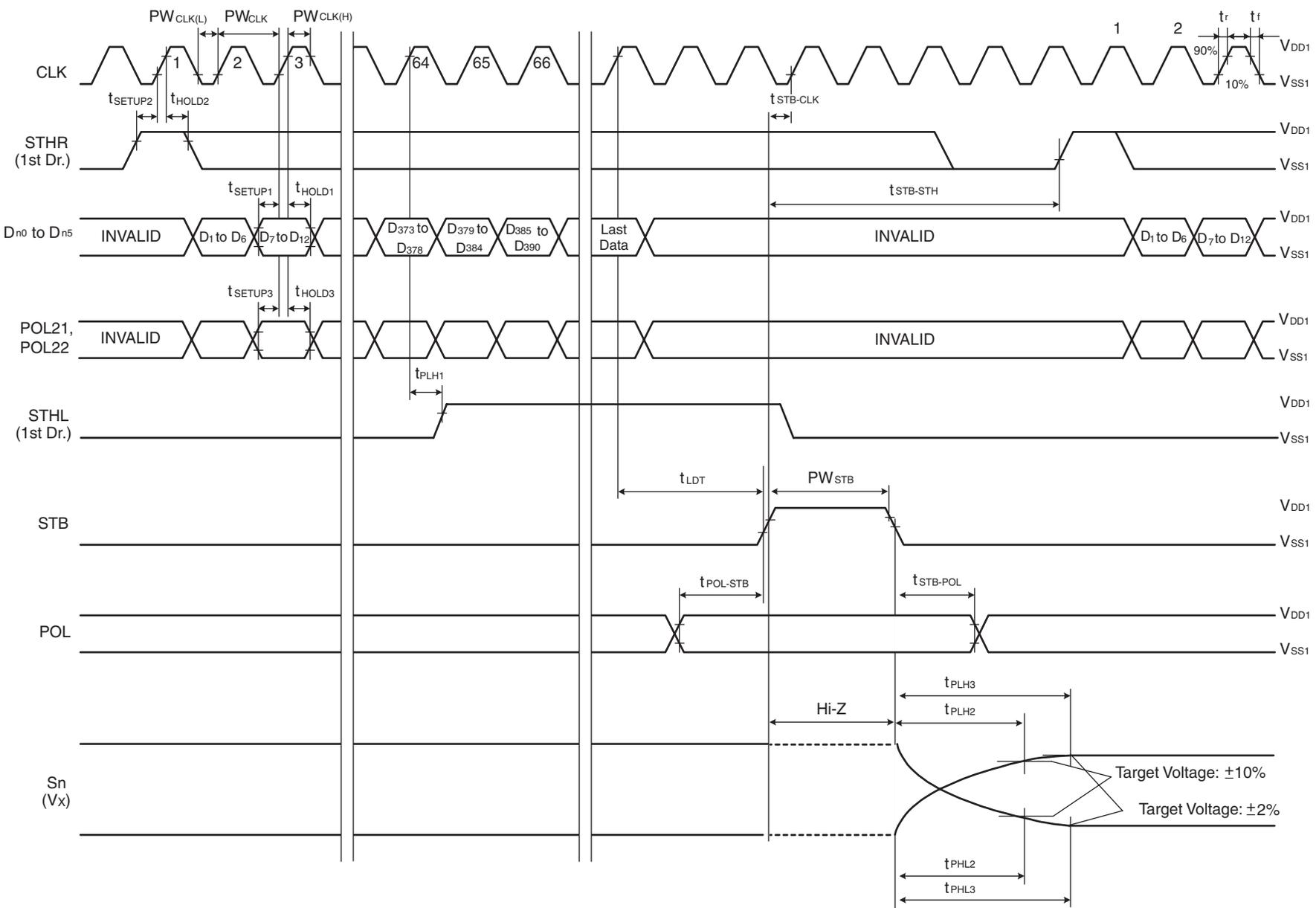
タイミング必要条件 ($T_A = -10 \sim +75$, $V_{DD1} = 2.3 \sim 3.6 V$, $V_{SS1} = 0 V$, $t_r = t_f = 5.0 ns$)

| 項目 | 略号 | 条件 | MIN. | TYP. | MAX. | 単位 |
|----------------------|------------------------|-------------------------|------|------|------|-----|
| クロック・パルス幅 | PW _{CLK} | 2.3 V $V_{DD1} < 2.7 V$ | 25 | | | ns |
| | | 2.7 V $V_{DD1} = 3.6 V$ | 15 | | | ns |
| クロック・パルス・ハイ期間 | PW _{CLK (H)} | 2.3 V $V_{DD1} < 2.7 V$ | 6 | | | ns |
| | | 2.7 V $V_{DD1} = 3.6 V$ | 4 | | | ns |
| クロック・パルス・ロウ期間 | PW _{CLK (L)} | 2.3 V $V_{DD1} < 2.7 V$ | 6 | | | ns |
| | | 2.7 V $V_{DD1} = 3.6 V$ | 4 | | | ns |
| データ・セットアップ時間 | t _{SETUP1} | | 4 | | | ns |
| データ・ホールド時間 | t _{HOLD1} | | 0 | | | ns |
| スタート・パルス・セットアップ時間 | t _{SETUP2} | | 4 | | | ns |
| スタート・パルス・ホールド時間 | t _{HOLD2} | | 0 | | | ns |
| POL21, POL22セットアップ時間 | t _{SETUP3} | | 4 | | | ns |
| POL21, POL22ホールド時間 | t _{HOLD3} | | 0 | | | ns |
| STBパルス幅 | PW _{STB} | | 2 | | | CLK |
| 最終データ・タイミング | t _{LDT} | | 2 | | | CLK |
| STB - CLK間時間 | t _{STB-CLK} | STB CLK | 9 | | | ns |
| STB - スタート・パルス間時間 | t _{STB-STH} | STB STHR(STHL) | 2 | | | CLK |
| POL - STB間時間 | t _{POL - STB} | POL または STB | - 5 | | | ns |
| STB - POL間時間 | t _{STB - POL} | STB POL または | 6 | | | ns |

備考 特に指定のない場合は, $V_{IH} = 0.7 V_{DD1}$, $V_{IL} = 0.3 V_{DD1}$ で規定します。

スイッチング特性波形 (R_L/L = H)

特に指定のない場合は, V_{IH} = 0.7 V_{DD1}, V_{IL} = 0.3 V_{DD1}で規定します。



12. 推奨実装条件

この製品の実装は、次の推奨条件で実施してください。

なお、推奨条件以外の実装方式および半田付け条件については、当社販売員にご相談ください。

半田付け推奨条件の技術的内容については、下記を参照してください。

「半導体デバイス実装マニュアル」 (<http://www.necel.com/pkg/ja/jissou/index.html>)

μPD160061N-xxx : TCP (TABパッケージ)

| 実装条件 | 実装方式 | 条 件 |
|------|------------------|---|
| 熱圧着 | 半田付け | 加熱ツール300～350 ，加熱2～3秒，圧力100 g (1本当たり) |
| | ACF (シート状接着剤) | 仮接着70～100 ，圧力3～8 kg/cm ² ，時間3～5秒 本接着165～180 ，圧力25～45 kg/cm ² ，時間30～40秒 (住友ベークライト(株)異方導電フィルム SUMIZAC1003使用の場合) |

注意 ACF部の実装条件は、ご使用前にACF製造メーカーにお確かめください。

実装方式の併用は避けください。

CMOSデバイスの一般的注意事項

入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。

CMOSデバイスの入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (MAX.) から V_{IH} (MIN.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定な場合はもちろん、 V_{IL} (MAX.) から V_{IH} (MIN.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズ等が入らないようご使用ください。

未使用入力の処理

CMOSデバイスの未使用端子の入力レベルは固定してください。

未使用端子入力については、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させるのではなく、プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用の入出力端子が出力となる可能性（タイミングは規定しません）を考慮すると、個別に抵抗を介して V_{DD} または GND に接続することが有効です。

資料中に「未使用端子の処理」について記載のある製品については、その内容を守ってください。

静電気対策

MOSデバイス取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。

MOSデバイスは強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

初期化以前の状態

電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

リセット機能を持つデバイスの電源投入後は、まずリセット動作を実行してください。

参考資料

| 資料名 | 資料番号 |
|--------------------|---------|
| NEC半導体デバイスの信頼性品質管理 | C10983J |
| NEC半導体デバイスの品質水準 | C11531J |

- 本資料に記載されている内容は2004年6月現在のもので、今後、予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。当社は、本資料の誤りに関し、一切その責を負いません。
- 当社は、本資料に記載された当社製品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、一切その責を負いません。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。
- 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、一切その責を負いません。
- 当社は、当社製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、当社製品の不具合が完全に発生しないことを保証するものではありません。当社製品の不具合により生じた生命、身体および財産に対する損害の危険を最小限度にするために、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計を行ってください。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定していただく「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。

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

特別水準：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

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、生命維持のための装置またはシステム等

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。意図されていない用途で当社製品の使用をお客様が希望する場合には、事前に当社販売窓口までお問い合わせください。

(注)

- (1) 本事項において使用されている「当社」とは、NECエレクトロニクス株式会社およびNECエレクトロニクス株式会社が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う。
- (2) 本事項において使用されている「当社製品」とは、(1)において定義された当社の開発、製造製品をいう。

M8E 02.11

【発行】

NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話(代表)：044(435)5111

お問い合わせ先

【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.necel.co.jp/>

【営業関係、技術関係お問い合わせ先】

半導体ホットライン

(電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00)

電話：044-435-9494

E-mail：info@necel.com

【資料請求先】

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくか、NECエレクトロニクスの販売特約店へお申し付けください。