

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。
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。

480 出力 TFT-LCD 用ソース・ドライバ (256 階調)

μ PD160083 は、256 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、8 ビット×3 ドット構成 (1 画素分) のデジタル入力で、内部 D/A コンバータと 9×2 個の外部電源により γ 補正された 256 値出力による 16,777,216 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 $V_{SS2} + 0.1\text{ V} \sim V_{DD2} - 0.1\text{ V}$ と大きいため、LCD のコモン電極のレベル反転動作が不要です。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 8 ビット D/A コンバータ回路を内蔵しています。最大クロック周波数は、3.0 V 駆動時で 85 MHz を保証しており、UXGA (1600 × 1200)、SXGA (1280 × 1024) 規格の TFT-LCD パネルへの応用が可能です。

特 徴

- RSDS™ (Reduced Swing Differential Signaling) 入力
- 480 出力
- 8 ビット (階調データ) × 3 ドット入力、ダブル・エッジでのサンプリング
- 外部電源 9 × 2 個 (18 個) と D/A コンバータにより 256 値出力が可能
- ロジック電源電圧 (V_{DD1}): 2.7 ~ 3.6 V
- ドライバ電源電圧 (V_{DD2}): 10.5 ~ 13.5 V
- 出力ダイナミック・レンジ: $V_{SS2} + 0.1\text{ V} \sim V_{DD2} - 0.1\text{ V}$
- 高速データ転送: $f_{CLK} = 85\text{ MHz MAX.}$ ($V_{DD1} = 3.0\text{ V}$ 動作時の内部データ転送速度)
- 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 (INV)
- 出力ショート機能の制御が可能 (MODE1-MODE3)

備考 RSDS™ は、ナショナル・セミコンダクタ・コーポレーションの商標です。

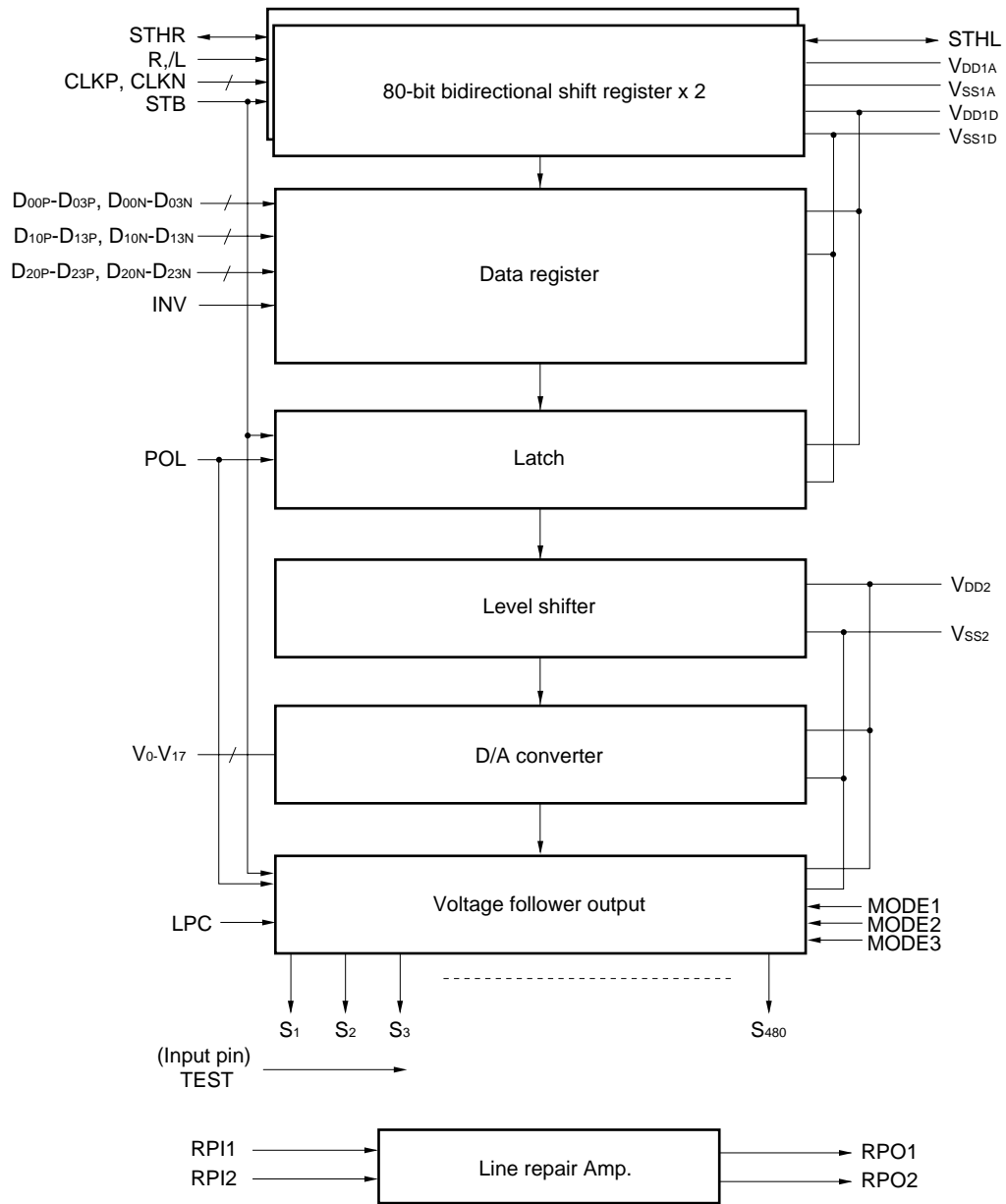
オーダ情報

オーダ名称	パッケージ
μ PD160083N-xxx	TCP (TAB パッケージ)
μ PD160083NL-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。

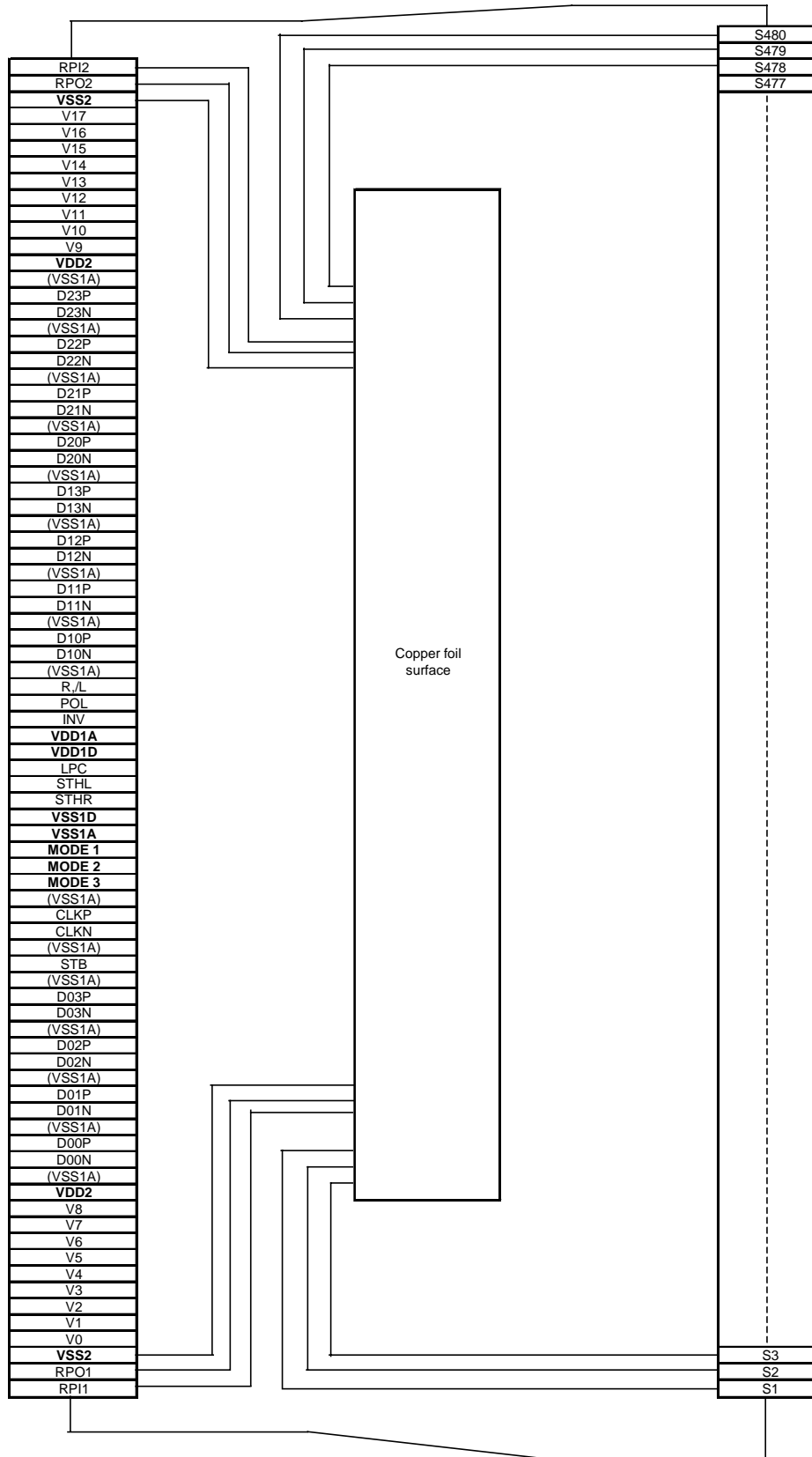
本資料は、この製品の企画段階で作成していますので、予告なしに内容を変更することがあります。
また本資料で扱う製品の製品化を中止することがあります。

1. ブロック図



備考 /xxx はアクティブ・ロウを示します。

2. 端子接続図 (μPD160083N-xxx: TCP) (銅箔面上面, フェース・アップ)



備考 1. 本図は、TCP 外形を規定するものではありません。

2. (VSS1A) は、伝送ラインの帰還電流を流すため、PCB のアナログ GND に接続することを推奨します。また、これらの端子をダイナミック電流が流れる電源端子に使用しないでください。

3. 端子機能

(1/2)

端子記号	端子名	入出力	機能説明																						
S ₁ -S ₄₈₀	ドライバ	出力	D/A 変換された 256 階調のアナログ電圧が出力されます。																						
D _{00P} -D _{03P} , D _{00N} -D _{03N}	表示データ (RSDS)	入力	階調データ(8ビット)×3ドット(1画素分)をクロックの立ち下がり/立ち上がりのエッジで12ビット幅づつの表示データとして入力します。																						
D _{10P} -D _{13P} , D _{10N} -D _{13N}																									
D _{20P} -D _{23P} , D _{20N} -D _{23N}																									
R _/ L (CMOS)	シフト方向切り替え	入力	カスケード接続時のスタート・パルス入出力のシフト方向切り替え制御端子です。シフト方向は次のとおりです。 R _/ L = H (V _{DD1} レベル): STHR 入力, S ₁ S ₄₈₀ , STHL 出力 R _/ L = L (V _{SS1} レベル): STHL 入力, S ₄₈₀ S ₁ , STHR 出力																						
STHR (CMOS)	右シフト・スタート・パルス	入出力	R _/ L = H (V _{DD1} レベル): スタート・パルス入力端子になります。 R _/ L = L (V _{SS1} レベル): スタート・パルス出力端子になります。																						
STHL (CMOS)	左シフト・スタート・パルス	入出力	R _/ L = H (V _{DD1} レベル): スタート・パルス出力端子になります。 R _/ L = L (V _{SS1} レベル): スタート・パルス入力端子になります。																						
CLKP, CLKN (RSDS)	シフト・クロック	入力	シフト・レジスタのシフト・クロック入力です。立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの両方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、160番目のクロックの立ち下がりですスタート・パルス出力がハイ・レベルに達し、次段のドライバーのスタート・パルスとなります。																						
STB (CMOS)	ラッチ	入力	立ち上がりエッジでデータ・レジスタの内容をラッチに転送し、MODE1-MODE3で出力タイミングと出力ショート機能を切り替えます。 詳細については、8. STB, POL, MODE1-MODE3 および出力波形の関係を参照してください。なお、このパルスは、1水平期間に必ず1パルス入力する必要があります。																						
POL (CMOS)	極性	入力	POL = H (V _{DD1} レベル): S _{2n-1} 出力は V ₀ -V ₈ , S _{2n} 出力は V ₉ -V ₁₇ を基準電源とします。 POL = L (V _{SS1} レベル): S _{2n-1} 出力は V ₉ -V ₁₇ , S _{2n} 出力は V ₀ -V ₈ 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}) を確保して入力します。																						
INV (CMOS)	データ反転	入力	入力データの反転/非反転を選択します。 INV = H (V _{DD1} レベル): LSI 内部でデータの反転を行います。 INV = L (V _{SS1} レベル): 入力データの反転は行いません。 この端子には DC 信号を入力ください。詳細は 6. データ反転を参照ください。																						
LPC	消費電力切り替え	入力	LPC = L または オープン: ノーマル・モード (デフォルト) LPC = H: 低消費電力モード (ノーマル・モードより 35% 低減されます) この端子は IC 内部で V _{SS1D} にプルダウンされています。																						
MODE1- MODE3	出力ショート制御	入力	この端子は出力ショート機能を切り替えます。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MODE1</th> <th>MODE2</th> <th>MODE3</th> <th>出力ショート</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H または オープン</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>ノンアクティブ</td> <td>出力ショート回路 OFF</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">L</td> <td>H または オープン</td> <td>X</td> <td>アクティブ</td> <td>STB = H 期間</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">L</td> <td>H または オープン</td> <td>アクティブ</td> <td>STB 立ち下がり後 34CLK 期間</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>アクティブ</td> <td>STB 立ち下がり後 64CLK 期間</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考 X: H または L</p> <p>出力ショート機能は、POL 信号が前の状態から切り替わった時のみ機能します。この端子は IC 内部で V_{DD1D} にプルアップされています。</p>	MODE1	MODE2	MODE3	出力ショート	備考	H または オープン	X	X	ノンアクティブ	出力ショート回路 OFF	L	H または オープン	X	アクティブ	STB = H 期間	L	H または オープン	アクティブ	STB 立ち下がり後 34CLK 期間	L	アクティブ	STB 立ち下がり後 64CLK 期間
MODE1	MODE2	MODE3	出力ショート	備考																					
H または オープン	X	X	ノンアクティブ	出力ショート回路 OFF																					
L	H または オープン	X	アクティブ	STB = H 期間																					
	L	H または オープン	アクティブ	STB 立ち下がり後 34CLK 期間																					
		L	アクティブ	STB 立ち下がり後 64CLK 期間																					

端子記号	端子名	入出力	機能説明
RPI1, RPI2	ラインリペア・アンプ	入力	ラインリペア・アンプのドライブ能力は通常のアナログ出力 (S1-S480) のおよそ2倍です。これらの出力は、STBの立ち上がりエッジで変化して、Hi-Z (ハイ・インピーダンス) の期間は保てません。 RPI1 (RPI2) インピーダンス変換 RPO1 (RPO2)
RPO1, RPO2		出力	
TEST	テスト	入力	TEST = H または オープン : 通常動作モード TEST = L : テスト・モード
V ₀ -V ₁₇	γ補正電源	-	γ補正電源を外部から入力します。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。また、電源電圧とγ補正電圧は次の関係を守ってください。 $V_{DD2} - 0.1V < V_0 < V_1 < V_2 < V_3 < V_4 < V_5 < V_6 < V_7 < V_8 < 0.5 V_{DD2}$ $0.5 V_{DD2} < V_9 < V_{10} < V_{11} < V_{12} < V_{13} < V_{14} < V_{15} < V_{16} < V_{17} < V_{SS2} + 0.1V$
V _{DD1D} , V _{DD1A}	ロジック電源	-	2.7 ~ 3.6 V
V _{DD2}	ドライバ電源	-	10.5 ~ 13.5 V
V _{SS1D} , V _{SS1A}	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_{DD1D}, V_{DD1A} ロジック入力 V_{DD2} V₀-V₁₇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_{DD1D}, V_{DD1A}-V_{SS1D}, V_{SS1A}と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, ..., V₁₇) とV_{SS2}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。
3. μPD160083は消費電力が大きいので、適合温度を保つことに注意してください。すなわち、一定の保存温度にするために、LPC機能を使用したり、熱を下げるために出力リセット機能などを使う事を考慮してください。特に、表面温度を測定するときに推奨されます。

4. 入力データと出力電圧の関係

μPD160083 は LCD の対向電極電圧に対し、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 8 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-r255) は、LCD パネルのγ補正電圧と V0'-V255', V0''-V255'' の比がほぼ等しくなるよう設計されており、それぞれの抵抗値は図 4 - 2 に示すとおりです。9 x 2 個のγ補正電源のうち V0-V8 と V9-V17 のそれぞれ 9 個のγ補正電圧としては、対向電極に対して同一極性の階調電圧を入力してください。

図 4 - 1 に、液晶駆動電圧 VDD2, VSS2, 対向電極, VCOM, γ補正電圧 V0-V17 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。

$$V_{DD2} - 0.1\text{ V} < V_0 > V_1 > V_2 > V_3 > V_4 > V_5 > V_6 > V_7 > V_8 > 0.5 V_{DD2}$$

$$0.5 V_{DD2} < V_9 > V_{10} > V_{11} > V_{12} > V_{13} > V_{14} > V_{15} > V_{16} > V_{17} > V_{SS2} + 0.1\text{ V}$$

図 4 - 2 に、γ補正電圧とラダー抵抗比、図 4 - 3 に、入力データと出力電圧の関係を示します。

図 4 - 1 入力データとγ補正電源の関係

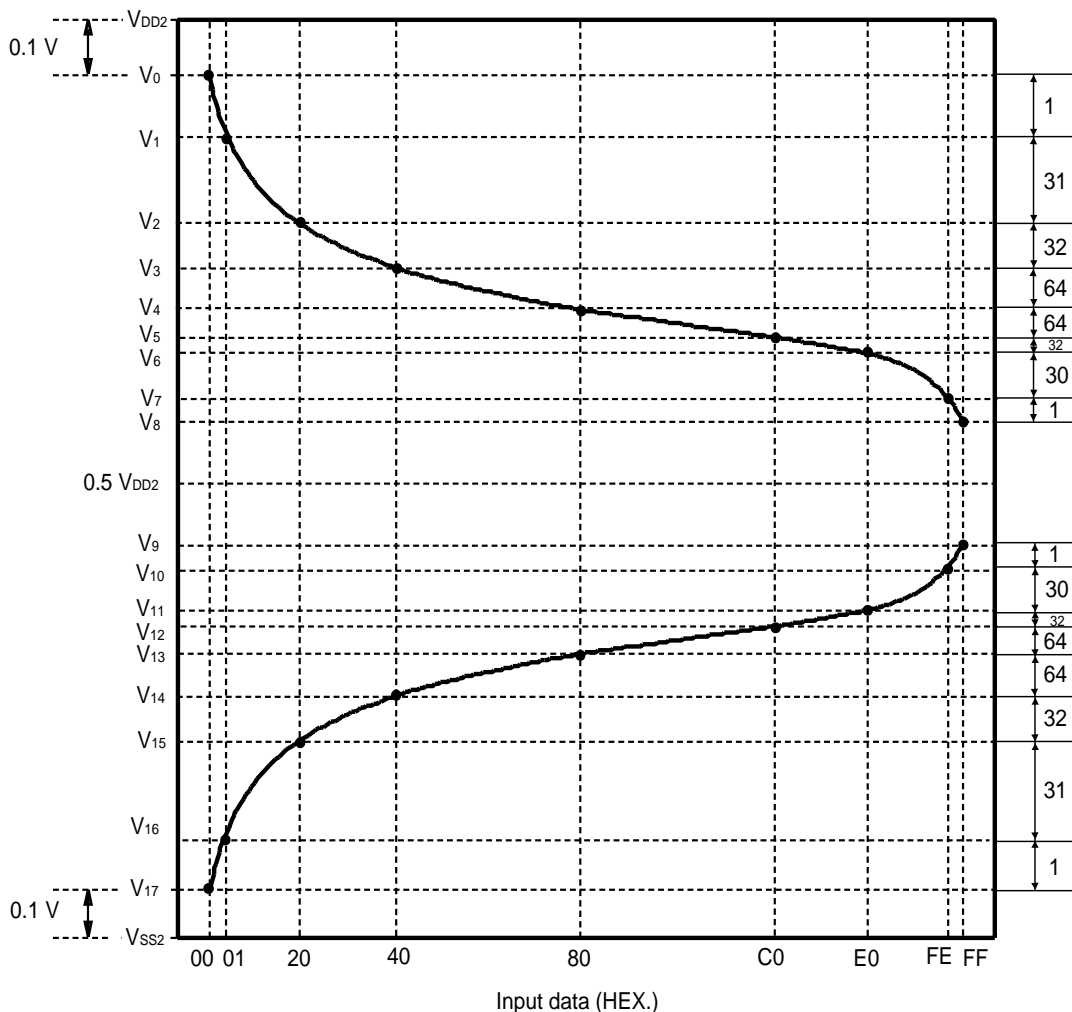
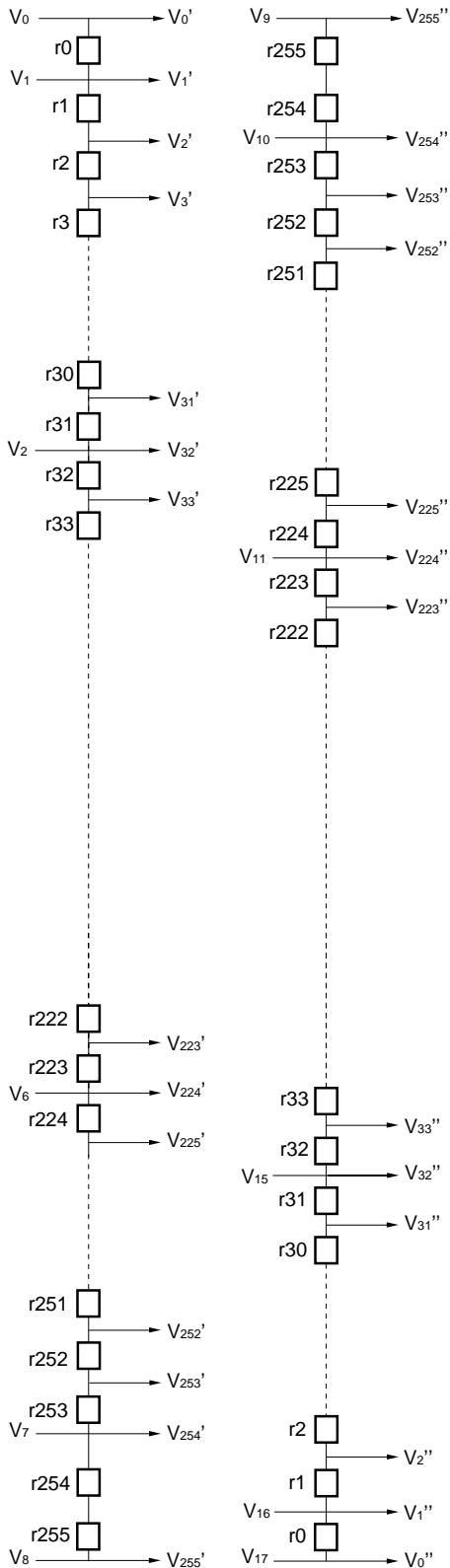


図 4 - 2 γ補正電源とラダー抵抗比



m	抵抗比	抵抗値	m	抵抗比	抵抗値	m	抵抗比	抵抗値	m	抵抗比	抵抗値
r0	31.50	630	r64	2.25	45	r128	1.00	20	r192	1.00	20
r1	27.50	550	r65	2.25	45	r129	1.00	20	r193	1.00	20
r2	24.00	480	r66	2.25	45	r130	1.00	20	r194	1.00	20
r3	21.50	430	r67	2.25	45	r131	1.00	20	r195	1.00	20
r4	19.00	380	r68	2.00	40	r132	1.00	20	r196	1.25	25
r5	17.50	350	r69	2.00	40	r133	1.00	20	r197	1.25	25
r6	16.50	330	r70	2.00	40	r134	1.00	20	r198	1.25	25
r7	15.00	300	r71	2.00	40	r135	1.00	20	r199	1.25	25
r8	14.00	280	r72	2.00	40	r136	1.00	20	r200	1.25	25
r9	13.00	260	r73	2.00	40	r137	1.00	20	r201	1.25	25
r10	12.00	240	r74	2.00	40	r138	1.00	20	r202	1.25	25
r11	11.00	220	r75	2.00	40	r139	1.00	20	r203	1.25	25
r12	10.00	200	r76	1.75	35	r140	1.00	20	r204	1.25	25
r13	9.50	190	r77	1.75	35	r141	1.00	20	r205	1.25	25
r14	9.50	190	r78	1.75	35	r142	1.00	20	r206	1.25	25
r15	9.00	180	r79	1.75	35	r143	1.00	20	r207	1.25	25
r16	8.50	170	r80	1.75	35	r144	1.00	20	r208	1.25	25
r17	8.00	160	r81	1.75	35	r145	1.00	20	r209	1.25	25
r18	7.50	150	r82	1.75	35	r146	1.00	20	r210	1.25	25
r19	7.50	150	r83	1.75	35	r147	1.00	20	r211	1.25	25
r20	7.00	140	r84	1.75	35	r148	1.00	20	r212	1.25	25
r21	6.50	130	r85	1.75	35	r149	1.00	20	r213	1.25	25
r22	6.50	130	r86	1.50	30	r150	1.00	20	r214	1.25	25
r23	6.00	120	r87	1.50	30	r151	1.00	20	r215	1.25	25
r24	6.00	120	r88	1.50	30	r152	1.00	20	r216	1.25	25
r25	5.50	110	r89	1.50	30	r153	1.00	20	r217	1.25	25
r26	5.50	110	r90	1.50	30	r154	1.00	20	r218	1.50	30
r27	5.50	110	r91	1.50	30	r155	1.00	20	r219	1.50	30
r28	5.00	100	r92	1.50	30	r156	1.00	20	r220	1.50	30
r29	5.00	100	r93	1.50	30	r157	1.00	20	r221	1.50	30
r30	5.00	100	r94	1.50	30	r158	1.00	20	r222	1.50	30
r31	4.50	90	r95	1.50	30	r159	1.00	20	r223	1.50	30
r32	4.50	90	r96	1.50	30	r160	1.00	20	r224	1.50	30
r33	4.50	90	r97	1.50	30	r161	1.00	20	r225	2.00	40
r34	4.00	80	r98	1.50	30	r162	1.00	20	r226	2.00	40
r35	4.00	80	r99	1.50	30	r163	1.00	20	r227	2.00	40
r36	4.00	80	r100	1.50	30	r164	1.00	20	r228	2.00	40
r37	4.00	80	r101	1.50	30	r165	1.00	20	r229	2.00	40
r38	3.75	75	r102	1.50	30	r166	1.00	20	r230	2.50	50
r39	3.75	75	r103	1.50	30	r167	1.00	20	r231	2.50	50
r40	3.50	70	r104	1.50	30	r168	1.00	20	r232	2.50	50
r41	3.50	70	r105	1.50	30	r169	1.00	20	r233	3.00	60
r42	3.50	70	r106	1.50	30	r170	1.00	20	r234	3.00	60
r43	3.50	70	r107	1.50	30	r171	1.00	20	r235	3.00	60
r44	3.25	65	r108	1.50	30	r172	1.00	20	r236	3.50	70
r45	3.25	65	r109	1.50	30	r173	1.00	20	r237	3.50	70
r46	3.00	60	r110	1.25	25	r174	1.00	20	r238	4.00	80
r47	3.00	60	r111	1.25	25	r175	1.00	20	r239	4.00	80
r48	3.00	60	r112	1.25	25	r176	1.00	20	r240	4.50	90
r49	3.00	60	r113	1.25	25	r177	1.00	20	r241	5.00	100
r50	3.00	60	r114	1.25	25	r178	1.00	20	r242	5.00	100
r51	3.00	60	r115	1.25	25	r179	1.00	20	r243	5.50	110
r52	2.75	55	r116	1.25	25	r180	1.00	20	r244	6.00	120
r53	2.75	55	r117	1.25	25	r181	1.00	20	r245	6.50	130
r54	2.75	55	r118	1.25	25	r182	1.00	20	r246	7.00	140
r55	2.75	55	r119	1.25	25	r183	1.00	20	r247	7.50	150
r56	2.50	50	r120	1.25	25	r184	1.00	20	r248	8.00	160
r57	2.50	50	r121	1.25	25	r185	1.00	20	r249	8.50	170
r58	2.50	50	r122	1.25	25	r186	1.00	20	r250	9.00	180
r59	2.50	50	r123	1.25	25	r187	1.00	20	r251	9.50	190
r60	2.50	50	r124	1.25	25	r188	1.00	20	r252	10.50	210
r61	2.50	50	r125	1.25	25	r189	1.00	20	r253	11.50	230
r62	2.25	45	r126	1.00	20	r190	1.00	20	r254	12.50	250
r63	2.25	45	r127	1.00	20	r191	1.00	20	r255	25.00	500

注意 V8-V9間には、IC 内部で接続されておりません。

図 4 - 3 入力データと出力電圧の関係 (1/2)

(出力電圧 1) $V_{DD2} - 0.1 V$ $V_0 > V_1 > V_2 > V_3 > V_4 > V_5 > V_6 > V_7 > V_8$ $0.5 V_{DD2}$

データ	出力電圧	データ	出力電圧	データ	出力電圧	データ	出力電圧
00H	V0	V0		40H	V64	V3	
01H	V1'	V1		41H	V65	V3+(V4-V3) X	45 / 2010
02H	V2	V1+(V2-V1) X	550 / 6570	42H	V66	V3+(V4-V3) X	90 / 2010
03H	V3	V1+(V2-V1) X	1030 / 6570	43H	V67	V3+(V4-V3) X	135 / 2010
04H	V3	V1+(V2-V1) X	1460 / 6570	44H	V68	V3+(V4-V3) X	180 / 2010
05H	V5	V1+(V2-V1) X	1840 / 6570	45H	V69	V3+(V4-V3) X	220 / 2010
06H	V6	V1+(V2-V1) X	2190 / 6570	46H	V70	V3+(V4-V3) X	260 / 2010
07H	V7	V1+(V2-V1) X	2520 / 6570	47H	V71'	V3+(V4-V3) X	300 / 2010
08H	V8	V1+(V2-V1) X	2820 / 6570	48H	V72	V3+(V4-V3) X	340 / 2010
09H	V9	V1+(V2-V1) X	3100 / 6570	49H	V73	V3+(V4-V3) X	380 / 2010
0AH	V10	V1+(V2-V1) X	3360 / 6570	4AH	V74	V3+(V4-V3) X	420 / 2010
0BH	V11'	V1+(V2-V1) X	3600 / 6570	4BH	V75	V3+(V4-V3) X	460 / 2010
0CH	V12	V1+(V2-V1) X	3820 / 6570	4CH	V76	V3+(V4-V3) X	500 / 2010
0DH	V13	V1+(V2-V1) X	4020 / 6570	4DH	V77	V3+(V4-V3) X	535 / 2010
0EH	V14	V1+(V2-V1) X	4210 / 6570	4EH	V78	V3+(V4-V3) X	570 / 2010
0FH	V15	V1+(V2-V1) X	4400 / 6570	4FH	V79	V3+(V4-V3) X	605 / 2010
10H	V16	V1+(V2-V1) X	4580 / 6570	50H	V80	V3+(V4-V3) X	640 / 2010
11H	V17	V1+(V2-V1) X	4750 / 6570	51H	V81'	V3+(V4-V3) X	675 / 2010
12H	V18	V1+(V2-V1) X	4910 / 6570	52H	V82	V3+(V4-V3) X	710 / 2010
13H	V19	V1+(V2-V1) X	5060 / 6570	53H	V83	V3+(V4-V3) X	745 / 2010
14H	V20	V1+(V2-V1) X	5210 / 6570	54H	V84	V3+(V4-V3) X	780 / 2010
15H	V21'	V1+(V2-V1) X	5350 / 6570	55H	V85	V3+(V4-V3) X	815 / 2010
16H	V22	V1+(V2-V1) X	5480 / 6570	56H	V86	V3+(V4-V3) X	850 / 2010
17H	V23	V1+(V2-V1) X	5610 / 6570	57H	V87	V3+(V4-V3) X	880 / 2010
18H	V24	V1+(V2-V1) X	5730 / 6570	58H	V88	V3+(V4-V3) X	910 / 2010
19H	V25	V1+(V2-V1) X	5850 / 6570	59H	V89	V3+(V4-V3) X	940 / 2010
1AH	V26	V1+(V2-V1) X	5960 / 6570	5AH	V90	V3+(V4-V3) X	970 / 2010
1BH	V27	V1+(V2-V1) X	6070 / 6570	5BH	V91'	V3+(V4-V3) X	1000 / 2010
1CH	V28	V1+(V2-V1) X	6180 / 6570	5CH	V92	V3+(V4-V3) X	1030 / 2010
1DH	V29	V1+(V2-V1) X	6280 / 6570	5DH	V93	V3+(V4-V3) X	1060 / 2010
1EH	V30	V1+(V2-V1) X	6380 / 6570	5EH	V94	V3+(V4-V3) X	1090 / 2010
1FH	V31'	V1+(V2-V1) X	6480 / 6570	5FH	V95	V3+(V4-V3) X	1120 / 2010
20H	V32	V2		60H	V96	V3+(V4-V3) X	1150 / 2010
21H	V33	V2+(V3-V2) X	90 / 2030	61H	V97	V3+(V4-V3) X	1180 / 2010
22H	V34	V2+(V3-V2) X	180 / 2030	62H	V98	V3+(V4-V3) X	1210 / 2010
23H	V35	V2+(V3-V2) X	260 / 2030	63H	V99	V3+(V4-V3) X	1240 / 2010
24H	V36	V2+(V3-V2) X	340 / 2030	64H	V100	V3+(V4-V3) X	1270 / 2010
25H	V37	V2+(V3-V2) X	420 / 2030	65H	V101'	V3+(V4-V3) X	1300 / 2010
26H	V38	V2+(V3-V2) X	500 / 2030	66H	V102	V3+(V4-V3) X	1330 / 2010
27H	V39	V2+(V3-V2) X	575 / 2030	67H	V103	V3+(V4-V3) X	1360 / 2010
28H	V30	V2+(V3-V2) X	650 / 2030	68H	V104	V3+(V4-V3) X	1390 / 2010
29H	V41'	V2+(V3-V2) X	720 / 2030	69H	V105	V3+(V4-V3) X	1420 / 2010
2AH	V42	V2+(V3-V2) X	790 / 2030	6AH	V106	V3+(V4-V3) X	1450 / 2010
2BH	V43	V2+(V3-V2) X	860 / 2030	6BH	V107	V3+(V4-V3) X	1480 / 2010
2CH	V44	V2+(V3-V2) X	930 / 2030	6CH	V108	V3+(V4-V3) X	1510 / 2010
2DH	V45	V2+(V3-V2) X	995 / 2030	6DH	V109	V3+(V4-V3) X	1540 / 2010
2EH	V46	V2+(V3-V2) X	1060 / 2030	6EH	V110	V3+(V4-V3) X	1570 / 2010
2FH	V47	V2+(V3-V2) X	1120 / 2030	6FH	V111'	V3+(V4-V3) X	1595 / 2010
30H	V48	V2+(V3-V2) X	1180 / 2030	70H	V112	V3+(V4-V3) X	1620 / 2010
31H	V49	V2+(V3-V2) X	1240 / 2030	71H	V113	V3+(V4-V3) X	1645 / 2010
32H	V50	V2+(V3-V2) X	1300 / 2030	72H	V114	V3+(V4-V3) X	1670 / 2010
33H	V51'	V2+(V3-V2) X	1360 / 2030	73H	V115	V3+(V4-V3) X	1695 / 2010
34H	V52	V2+(V3-V2) X	1420 / 2030	74H	V116	V3+(V4-V3) X	1720 / 2010
35H	V53	V2+(V3-V2) X	1475 / 2030	75H	V117	V3+(V4-V3) X	1745 / 2010
36H	V54	V2+(V3-V2) X	1530 / 2030	76H	V118	V3+(V4-V3) X	1770 / 2010
37H	V55	V2+(V3-V2) X	1585 / 2030	77H	V119	V3+(V4-V3) X	1795 / 2010
38H	V56	V2+(V3-V2) X	1640 / 2030	78H	V120	V3+(V4-V3) X	1820 / 2010
39H	V57	V2+(V3-V2) X	1690 / 2030	79H	V121'	V3+(V4-V3) X	1845 / 2010
3AH	V58	V2+(V3-V2) X	1740 / 2030	7AH	V122	V3+(V4-V3) X	1870 / 2010
3BH	V59	V2+(V3-V2) X	1790 / 2030	7BH	V123	V3+(V4-V3) X	1895 / 2010
3CH	V60	V2+(V3-V2) X	1840 / 2030	7CH	V124	V3+(V4-V3) X	1920 / 2010
3DH	V61'	V2+(V3-V2) X	1890 / 2030	7DH	V125	V3+(V4-V3) X	1945 / 2010
3EH	V62	V2+(V3-V2) X	1940 / 2030	7EH	V126	V3+(V4-V3) X	1970 / 2010
3FH	V63	V2+(V3-V2) X	1985 / 2030	7FH	V127	V3+(V4-V3) X	1990 / 2010
				80H	V128	V4	
				81H	V129	V4+(V5-V4) X	20 / 1280
				82H	V130	V4+(V5-V4) X	40 / 1280
				83H	V131'	V4+(V5-V4) X	60 / 1280
				84H	V132	V4+(V5-V4) X	80 / 1280
				85H	V133	V4+(V5-V4) X	100 / 1280
				86H	V134	V4+(V5-V4) X	120 / 1280
				87H	V135	V4+(V5-V4) X	140 / 1280
				88H	V136	V4+(V5-V4) X	160 / 1280
				89H	V137	V4+(V5-V4) X	180 / 1280
				8AH	V138	V4+(V5-V4) X	200 / 1280
				8BH	V139	V4+(V5-V4) X	220 / 1280
				8CH	V140	V4+(V5-V4) X	240 / 1280
				8DH	V141'	V4+(V5-V4) X	260 / 1280
				8EH	V142	V4+(V5-V4) X	280 / 1280
				8FH	V143	V4+(V5-V4) X	300 / 1280
				90H	V144	V4+(V5-V4) X	320 / 1280
				91H	V145	V4+(V5-V4) X	340 / 1280
				92H	V146	V4+(V5-V4) X	360 / 1280
				93H	V147	V4+(V5-V4) X	380 / 1280
				94H	V148	V4+(V5-V4) X	400 / 1280
				95H	V149	V4+(V5-V4) X	420 / 1280
				96H	V150	V4+(V5-V4) X	440 / 1280
				97H	V151'	V4+(V5-V4) X	460 / 1280
				98H	V152	V4+(V5-V4) X	480 / 1280
				99H	V153	V4+(V5-V4) X	500 / 1280
				9AH	V154	V4+(V5-V4) X	520 / 1280
				9BH	V155	V4+(V5-V4) X	540 / 1280
				9CH	V156	V4+(V5-V4) X	560 / 1280
				9DH	V157	V4+(V5-V4) X	580 / 1280
				9EH	V158	V4+(V5-V4) X	600 / 1280
				9FH	V159	V4+(V5-V4) X	620 / 1280
				A0H	V160	V4+(V5-V4) X	640 / 1280
				A1H	V161'	V4+(V5-V4) X	660 / 1280
				A2H	V162	V4+(V5-V4) X	680 / 1280
				A3H	V163	V4+(V5-V4) X	700 / 1280
				A4H	V164	V4+(V5-V4) X	720 / 1280
				A5H	V165	V4+(V5-V4) X	740 / 1280
				A6H	V166	V4+(V5-V4) X	760 / 1280
				A7H	V167	V4+(V5-V4) X	780 / 1280
				A8H	V168	V4+(V5-V4) X	800 / 1280
				A9H	V169	V4+(V5-V4) X	820 / 1280
				AAH	V170	V4+(V5-V4) X	840 / 1280
				ABH	V171'	V4+(V5-V4) X	860 / 1280
				ACH	V172	V4+(V5-V4) X	880 / 1280
				ADH	V173	V4+(V5-V4) X	900 / 1280
				AEH	V174	V4+(V5-V4) X	920 / 1280
				AFH	V175	V4+(V5-V4) X	940 / 1280
				BOH	V176	V4+(V5-V4) X	960 / 1280
				B1H	V177	V4+(V5-V4) X	980 / 1280
				B2H	V178	V4+(V5-V4) X	1000 / 1280
				B3H	V179	V4+(V5-V4) X	1020 / 1280
				B4H	V180	V4+(V5-V4) X	1040 / 1280
				B5H	V181'	V4+(V5-V4) X	1060 / 1280
				B6H	V182	V4+(V5-V4) X	1080 / 1280
				B7H	V183	V4+(V5-V4) X	1100 / 1280
				B8H	V184	V4+(V5-V4) X	1120 / 1280
				B9H	V185	V4+(V5-V4) X	1140 / 1280
				BAH	V186	V4+(V5-V4) X	1160 / 1280
				BBH	V187	V4+(V5-V4) X	1180 / 1280
				BCH	V188	V4+(V5-V4) X	1200 / 1280
				BDH	V189	V4+(V5-V4) X	1220 / 1280
				BEH	V190	V4+(V5-V4) X	1240 / 1280
				BFH	V191'	V4+(V5-V4) X	1260 / 1280
				00H	V192	V5	
				01H	V193	V5+(V6-V5) X	20 / 810
				02H	V194	V5+(V6-V5) X	40 / 810
				03H	V195	V5+(V6-V5) X	60 / 810
				04H	V196	V5+(V6-V5) X	80 / 810
				05H	V197	V5+(V6-V5) X	105 / 810
				06H	V198	V5+(V6-V5) X	130 / 810
				07H	V199	V5+(V6-V5) X	155 / 810
				08H	V200	V5+(V6-V5) X	180 / 810
				09H	V201'	V5+(V6-V5) X	205 / 810
				0AH	V202	V5+(V6-V5) X	230 / 810
				0BH	V203	V5+(V6-V5) X	255 / 810
				0CH	V204	V5+(V6-V5) X	280 / 810
				0DH	V205	V5+(V6-V5) X	305 / 810
				0EH	V206	V5+(V6-V5) X	330 / 810
				0FH	V207	V5+(V6-V5) X	355 / 810
				0DH	V208	V5+(V6-V5) X	380 / 810
				0IH	V209	V5+(V6-V5) X	405 / 810
				02H	V210	V5+(V6-V5) X	430 / 810
				03H	V211'	V5+(V6-V5) X	455 / 810
				04H	V212	V5+(V6-V5) X	480 / 810
				06H	V213	V5+(V6-V5) X	505 / 810
				06H	V214	V5+(V6-V5) X	530 / 810
				07H	V215	V5+(V6-V5) X	555 / 810
				08H	V216	V5+(V6-V5) X	580 / 810
				09H	V217	V5+(V6-V5) X	605 / 810
				0AH	V218	V5+(V6-V5) X	630 / 810
				0BH	V219	V5+(V6-V5) X	660 / 810
				0CH	V220	V5+(V6-V5) X	690 / 810
				0DH	V221'	V5+(V6-V5) X	720 / 810
				0EH	V222	V5+(V6-V5) X	750 / 810
				0FH	V223	V5+(V6-V5) X	780 / 810
				00H	V224	V6	
				01H	V225	V6+(V7-V6) X	30 / 2940
				02H	V226	V6+(V7-V6) X	70 / 2940
				03H	V227	V6+(V7-V6) X	110 / 2940
				04H			

図 4 - 3 入力データと出力電圧の関係 (2/2)

(出力電圧 2) 0.5 V_{DD2} V₉ > V₁₀ > V₁₁ > V₁₂ > V₁₃ > V₁₄ > V₁₅ > V₁₆ > V₁₇ V_{SS2} + 0.1 V

データ	出力電圧		データ	出力電圧		データ	出力電圧		データ	出力電圧	
00H	V0'	V17	40H	V64'	V14	80H	V128'	V13	C0H	V192'	V12
01H	V1'	V16	41H	V65'	V14+(V13-V14) X	81H	V129'	V13+(V12-V13) X	C1H	V193'	V12+(V11-V12) X
02H	V2'	V16+(V15-V16) X	42H	V66'	V14+(V13-V14) X	82H	V130'	V13+(V12-V13) X	C2H	V194'	V12+(V11-V12) X
03H	V3'	V16+(V15-V16) X	43H	V67'	V14+(V13-V14) X	83H	V131'	V13+(V12-V13) X	C3H	V195'	V12+(V11-V12) X
04H	V4'	V16+(V15-V16) X	44H	V68'	V14+(V13-V14) X	84H	V132'	V13+(V12-V13) X	C4H	V196'	V12+(V11-V12) X
05H	V5'	V16+(V15-V16) X	45H	V69'	V14+(V13-V14) X	85H	V133'	V13+(V12-V13) X	C5H	V197'	V12+(V11-V12) X
06H	V6'	V16+(V15-V16) X	46H	V70'	V14+(V13-V14) X	86H	V134'	V13+(V12-V13) X	C6H	V198'	V12+(V11-V12) X
07H	V7'	V16+(V15-V16) X	47H	V71'	V14+(V13-V14) X	87H	V135'	V13+(V12-V13) X	C7H	V199'	V12+(V11-V12) X
08H	V8'	V16+(V15-V16) X	48H	V72'	V14+(V13-V14) X	88H	V136'	V13+(V12-V13) X	C8H	V200'	V12+(V11-V12) X
09H	V9'	V16+(V15-V16) X	49H	V73'	V14+(V13-V14) X	89H	V137'	V13+(V12-V13) X	C9H	V201'	V12+(V11-V12) X
0AH	V10'	V16+(V15-V16) X	4AH	V74'	V14+(V13-V14) X	8AH	V138'	V13+(V12-V13) X	CAH	V202'	V12+(V11-V12) X
0BH	V11'	V16+(V15-V16) X	4BH	V75'	V14+(V13-V14) X	8BH	V139'	V13+(V12-V13) X	CBH	V203'	V12+(V11-V12) X
0CH	V12'	V16+(V15-V16) X	4CH	V76'	V14+(V13-V14) X	8CH	V140'	V13+(V12-V13) X	COH	V204'	V12+(V11-V12) X
0DH	V13'	V16+(V15-V16) X	4DH	V77'	V14+(V13-V14) X	8DH	V141'	V13+(V12-V13) X	CDH	V205'	V12+(V11-V12) X
0EH	V14'	V16+(V15-V16) X	4EH	V78'	V14+(V13-V14) X	8EH	V142'	V13+(V12-V13) X	CEH	V206'	V12+(V11-V12) X
0FH	V15'	V16+(V15-V16) X	4FH	V79'	V14+(V13-V14) X	8FH	V143'	V13+(V12-V13) X	CFH	V207'	V12+(V11-V12) X
10H	V16'	V16+(V15-V16) X	50H	V80'	V14+(V13-V14) X	90H	V144'	V13+(V12-V13) X	D0H	V208'	V12+(V11-V12) X
11H	V17'	V16+(V15-V16) X	51H	V81'	V14+(V13-V14) X	91H	V145'	V13+(V12-V13) X	D1H	V209'	V12+(V11-V12) X
12H	V18'	V16+(V15-V16) X	52H	V82'	V14+(V13-V14) X	92H	V146'	V13+(V12-V13) X	D2H	V210'	V12+(V11-V12) X
13H	V19'	V16+(V15-V16) X	53H	V83'	V14+(V13-V14) X	93H	V147'	V13+(V12-V13) X	D3H	V211'	V12+(V11-V12) X
14H	V20'	V16+(V15-V16) X	54H	V84'	V14+(V13-V14) X	94H	V148'	V13+(V12-V13) X	D4H	V212'	V12+(V11-V12) X
15H	V21'	V16+(V15-V16) X	55H	V85'	V14+(V13-V14) X	95H	V149'	V13+(V12-V13) X	D5H	V213'	V12+(V11-V12) X
16H	V22'	V16+(V15-V16) X	56H	V86'	V14+(V13-V14) X	96H	V150'	V13+(V12-V13) X	D6H	V214'	V12+(V11-V12) X
17H	V23'	V16+(V15-V16) X	57H	V87'	V14+(V13-V14) X	97H	V151'	V13+(V12-V13) X	D7H	V215'	V12+(V11-V12) X
18H	V24'	V16+(V15-V16) X	58H	V88'	V14+(V13-V14) X	98H	V152'	V13+(V12-V13) X	D8H	V216'	V12+(V11-V12) X
19H	V25'	V16+(V15-V16) X	59H	V89'	V14+(V13-V14) X	99H	V153'	V13+(V12-V13) X	D9H	V217'	V12+(V11-V12) X
1AH	V26'	V16+(V15-V16) X	5AH	V90'	V14+(V13-V14) X	9AH	V154'	V13+(V12-V13) X	DAH	V218'	V12+(V11-V12) X
1BH	V27'	V16+(V15-V16) X	5BH	V91'	V14+(V13-V14) X	9BH	V155'	V13+(V12-V13) X	DBH	V219'	V12+(V11-V12) X
1CH	V28'	V16+(V15-V16) X	5CH	V92'	V14+(V13-V14) X	9CH	V156'	V13+(V12-V13) X	DCH	V220'	V12+(V11-V12) X
1DH	V29'	V16+(V15-V16) X	5DH	V93'	V14+(V13-V14) X	9DH	V157'	V13+(V12-V13) X	DDH	V221'	V12+(V11-V12) X
1EH	V30'	V16+(V15-V16) X	5EH	V94'	V14+(V13-V14) X	9EH	V158'	V13+(V12-V13) X	DEH	V222'	V12+(V11-V12) X
1FH	V31'	V16+(V15-V16) X	5FH	V95'	V14+(V13-V14) X	9FH	V159'	V13+(V12-V13) X	DFH	V223'	V12+(V11-V12) X
20H	V32'	V15	60H	V96'	V14+(V13-V14) X	A0H	V160'	V13+(V12-V13) X	E0H	V224'	V11
21H	V33'	V15+(V14-V15) X	61H	V97'	V14+(V13-V14) X	A1H	V161'	V13+(V12-V13) X	E1H	V225'	V11+(V10-V11) X
22H	V34'	V15+(V14-V15) X	62H	V98'	V14+(V13-V14) X	A2H	V162'	V13+(V12-V13) X	E2H	V226'	V11+(V10-V11) X
23H	V35'	V15+(V14-V15) X	63H	V99'	V14+(V13-V14) X	A3H	V163'	V13+(V12-V13) X	E3H	V227'	V11+(V10-V11) X
24H	V36'	V15+(V14-V15) X	64H	V100'	V14+(V13-V14) X	A4H	V164'	V13+(V12-V13) X	E4H	V228'	V11+(V10-V11) X
25H	V37'	V15+(V14-V15) X	65H	V101'	V14+(V13-V14) X	A5H	V165'	V13+(V12-V13) X	E5H	V229'	V11+(V10-V11) X
26H	V38'	V15+(V14-V15) X	66H	V102'	V14+(V13-V14) X	A6H	V166'	V13+(V12-V13) X	E6H	V230'	V11+(V10-V11) X
27H	V39'	V15+(V14-V15) X	67H	V103'	V14+(V13-V14) X	A7H	V167'	V13+(V12-V13) X	E7H	V231'	V11+(V10-V11) X
28H	V40'	V15+(V14-V15) X	68H	V104'	V14+(V13-V14) X	A8H	V168'	V13+(V12-V13) X	E8H	V232'	V11+(V10-V11) X
29H	V41'	V15+(V14-V15) X	69H	V105'	V14+(V13-V14) X	A9H	V169'	V13+(V12-V13) X	E9H	V233'	V11+(V10-V11) X
2AH	V42'	V15+(V14-V15) X	6AH	V106'	V14+(V13-V14) X	AAH	V170'	V13+(V12-V13) X	EAH	V234'	V11+(V10-V11) X
2BH	V43'	V15+(V14-V15) X	6BH	V107'	V14+(V13-V14) X	ABH	V171'	V13+(V12-V13) X	EAH	V235'	V11+(V10-V11) X
2CH	V44'	V15+(V14-V15) X	6CH	V108'	V14+(V13-V14) X	ACH	V172'	V13+(V12-V13) X	ECH	V236'	V11+(V10-V11) X
2DH	V45'	V15+(V14-V15) X	6DH	V109'	V14+(V13-V14) X	ADH	V173'	V13+(V12-V13) X	EDH	V237'	V11+(V10-V11) X
2EH	V46'	V15+(V14-V15) X	6EH	V110'	V14+(V13-V14) X	AEH	V174'	V13+(V12-V13) X	EEH	V238'	V11+(V10-V11) X
2FH	V47'	V15+(V14-V15) X	6FH	V111'	V14+(V13-V14) X	AFH	V175'	V13+(V12-V13) X	EFH	V239'	V11+(V10-V11) X
30H	V48'	V15+(V14-V15) X	70H	V112'	V14+(V13-V14) X	B0H	V176'	V13+(V12-V13) X	FOH	V240'	V11+(V10-V11) X
31H	V49'	V15+(V14-V15) X	71H	V113'	V14+(V13-V14) X	B1H	V177'	V13+(V12-V13) X	F1H	V241'	V11+(V10-V11) X
32H	V50'	V15+(V14-V15) X	72H	V114'	V14+(V13-V14) X	B2H	V178'	V13+(V12-V13) X	F2H	V242'	V11+(V10-V11) X
33H	V51'	V15+(V14-V15) X	73H	V115'	V14+(V13-V14) X	B3H	V179'	V13+(V12-V13) X	F3H	V243'	V11+(V10-V11) X
34H	V52'	V15+(V14-V15) X	74H	V116'	V14+(V13-V14) X	B4H	V180'	V13+(V12-V13) X	F4H	V244'	V11+(V10-V11) X
35H	V53'	V15+(V14-V15) X	75H	V117'	V14+(V13-V14) X	B5H	V181'	V13+(V12-V13) X	F5H	V245'	V11+(V10-V11) X
36H	V54'	V15+(V14-V15) X	76H	V118'	V14+(V13-V14) X	B6H	V182'	V13+(V12-V13) X	F6H	V246'	V11+(V10-V11) X
37H	V55'	V15+(V14-V15) X	77H	V119'	V14+(V13-V14) X	B7H	V183'	V13+(V12-V13) X	F7H	V247'	V11+(V10-V11) X
38H	V56'	V15+(V14-V15) X	78H	V120'	V14+(V13-V14) X	B8H	V184'	V13+(V12-V13) X	F8H	V248'	V11+(V10-V11) X
39H	V57'	V15+(V14-V15) X	79H	V121'	V14+(V13-V14) X	B9H	V185'	V13+(V12-V13) X	F9H	V249'	V11+(V10-V11) X
3AH	V58'	V15+(V14-V15) X	7AH	V122'	V14+(V13-V14) X	BAH	V186'	V13+(V12-V13) X	FAH	V250'	V11+(V10-V11) X
3BH	V59'	V15+(V14-V15) X	7BH	V123'	V14+(V13-V14) X	BBH	V187'	V13+(V12-V13) X	FBH	V251'	V11+(V10-V11) X
3CH	V60'	V15+(V14-V15) X	7CH	V124'	V14+(V13-V14) X	BCH	V188'	V13+(V12-V13) X	FCH	V252'	V11+(V10-V11) X
3DH	V61'	V15+(V14-V15) X	7DH	V125'	V14+(V13-V14) X	BDH	V189'	V13+(V12-V13) X	FDH	V253'	V11+(V10-V11) X
3EH	V62'	V15+(V14-V15) X	7EH	V126'	V14+(V13-V14) X	BEH	V190'	V13+(V12-V13) X	FEH	V254'	V10
3FH	V63'	V15+(V14-V15) X	7FH	V127'	V14+(V13-V14) X	BFH	V191'	V13+(V12-V13) X	FFH	V255'	V9

5. 入力データと出力端子との関係

データ形式 : 8ビット x 1 RGB (3ドット)

入力幅 : 12ビット x ダブル・エッジ (1画素データ)

(1) R,/L = H (右シフト)

出力	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	...	S ₄₇₉	S ₄₈₀
データ	D _{00P} -D _{03P} , D _{00N} -D _{03N}	D _{10P} -D _{13P} , D _{10N} -D _{13N}	D _{20P} -D _{23P} , D _{20N} -D _{23N}	D _{00P} -D _{03P} , D _{00N} -D _{03N}	...	D _{10P} -D _{13P} , D _{10N} -D _{13N}	D _{20P} -D _{23P} , D _{20N} -D _{23N}

(2) R,/L = L (左シフト)

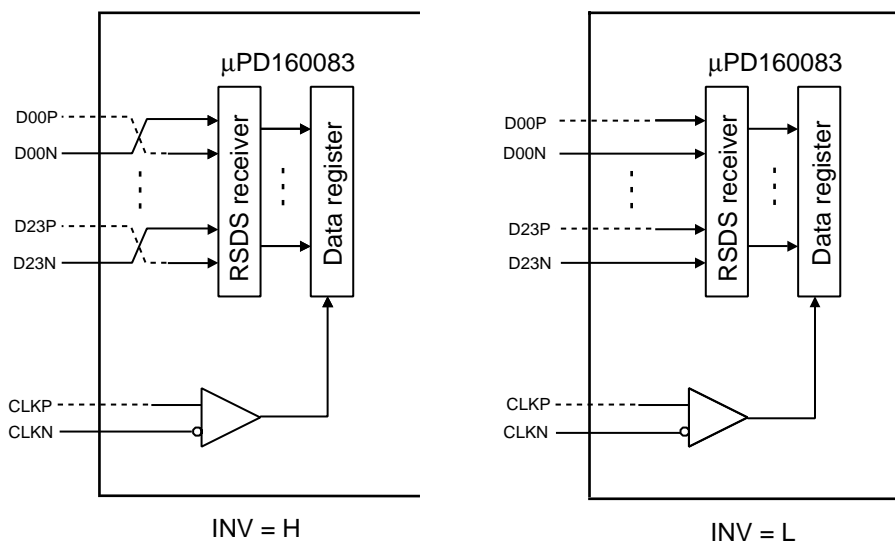
出力	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	...	S ₄₇₉	S ₄₈₀
データ	D _{00P} -D _{03P} , D _{00N} -D _{03N}	D _{10P} -D _{13P} , D _{10N} -D _{13N}	D _{20P} -D _{23P} , D _{20N} -D _{23N}	D _{00P} -D _{03P} , D _{00N} -D _{03N}	...	D _{10P} -D _{13P} , D _{10N} -D _{13N}	D _{20P} -D _{23P} , D _{20N} -D _{23N}

POL	S _{2n-1} ^注	S _{2n} ^注
L	V ₀ -V ₈	V ₉ -V ₁₇
H	V ₉ -V ₁₇	V ₀ -V ₈

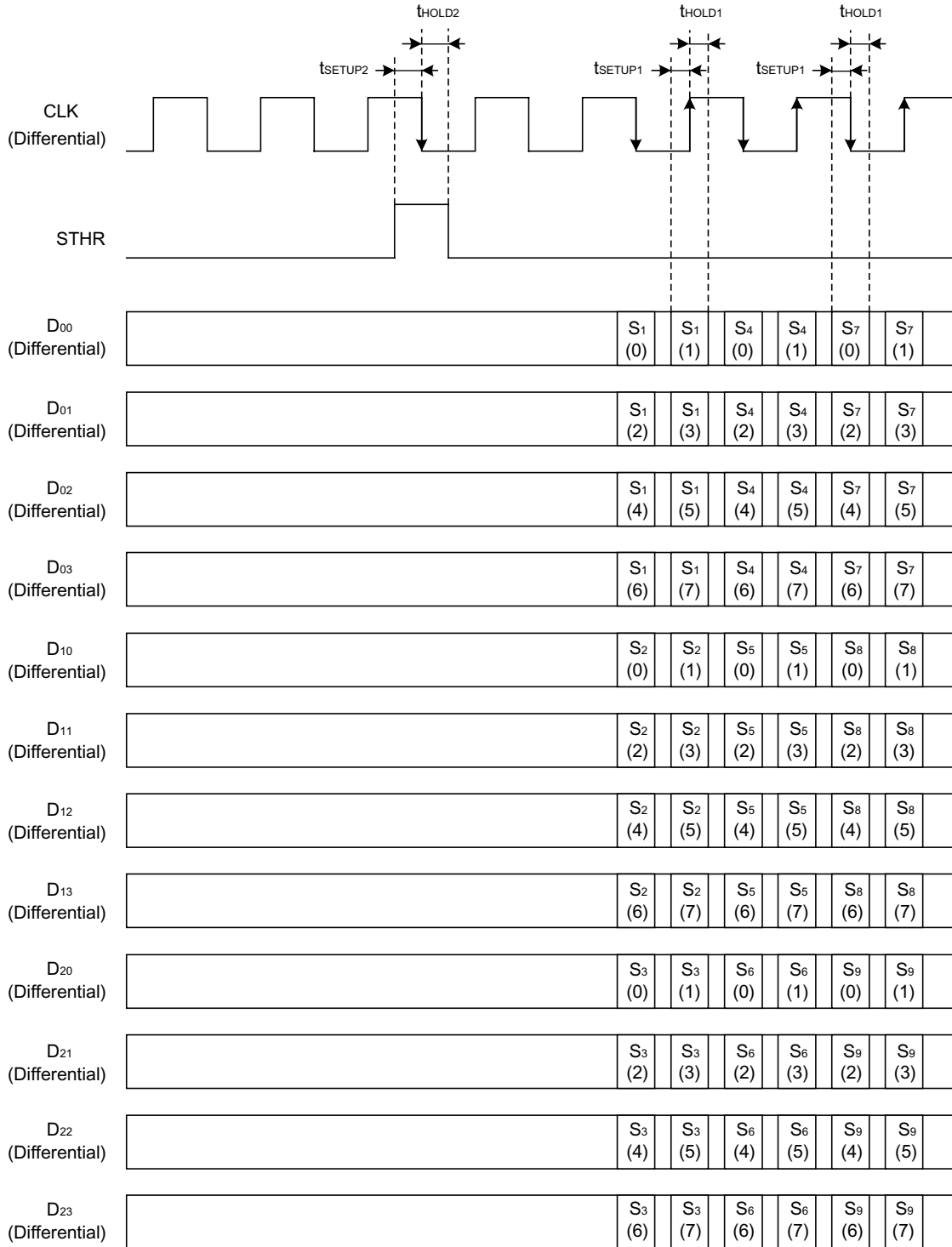
注 S_{2n-1} (奇数出力), S_{2n} (偶数出力), n = 1, 2, ..., 240 です。

6. データ反転 (INV)

INV は内部データ反転制御端子です。INV = H のとき、内部データは反転され、クロックは反転されません (次の図を参照)。この INV 端子を使うと RSDS データを代えることができます。



7. タイミング・チャートおよび8ビット・データとデータ・バス・ラインの関係



備考 S_{n(0)}: LSB, S_{n(7)}: MSB

8. STB, POL, MODE1-MODE3, および出力波形の関係

μPD160083 は MODE1-MODE3 で制御される出力ショート機能を持っています。個々の機能については次の表を参照してください。また、ご使用前に十分なシステム設計検証を行なってから MODE1-MODE3 を選択してください。

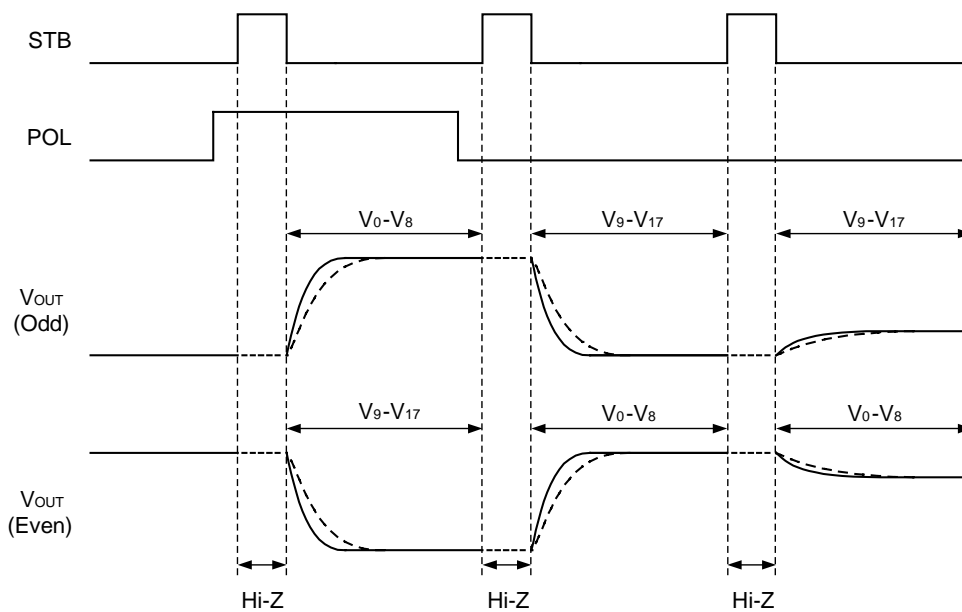
MODE1	MODE2	MODE3	出力ショート	備考
H または オープン	X	X	ノンアクティブ	出力ショート回路 OFF
L	H または オープン	X	アクティブ	STB = H 期間
	L	H または オープン	アクティブ	STB 立ち下がり後 34CLK 期間
		L	アクティブ	STB 立ち下がり後 64CLK 期間

備考 X: H または L

(1) MODE1 = H またはオープン

このモードは、STB = H の期間はすべての出力は常に Hi-Z 状態になります。出力ショート機能は動作せず、また、すべての出力は常に STB の立ち下がりエッジから始まります (図 8-1 参照)。

図 8-1 MODE1 = H またはオープン

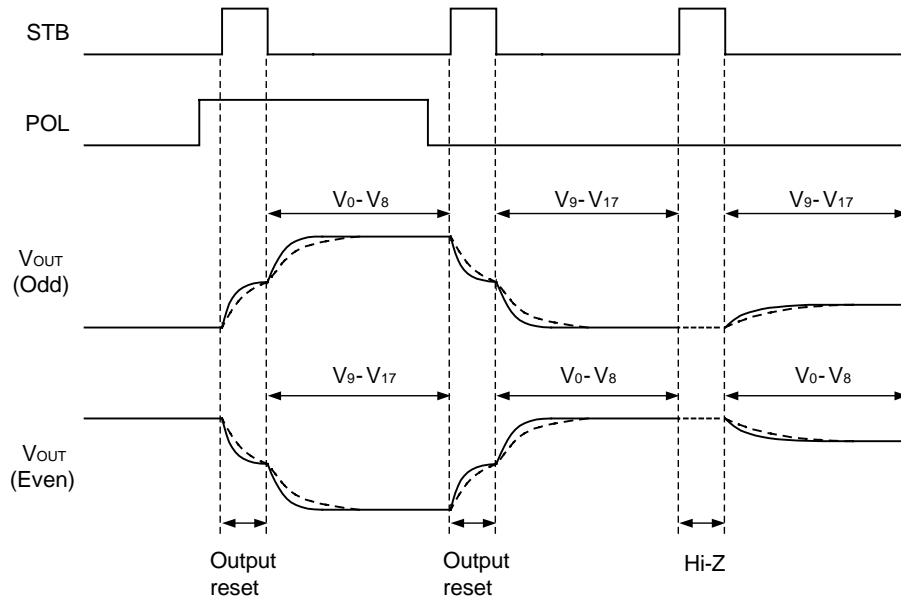


備考 ---- : Repair Amp. output

(2) MODE1 = L, MODE2 = H または オープン

このモードは、STB = H の間の出力ショート機能を動作します。すべての出力は STB の立ち下がりエッジで始まりま
す(図 8-2 参照)。ただし出力ショート機能は POL 信号が変化した時のみ動作します。したがって、すべての出力は、POL
信号の変化がない場合、STB = H 期間は、Hi-Z 状態になります(図 8-2 参照)。

図 8-2 MODE1 = L, MODE2 = H またはオープン



備考 --- : Repair Amp. output

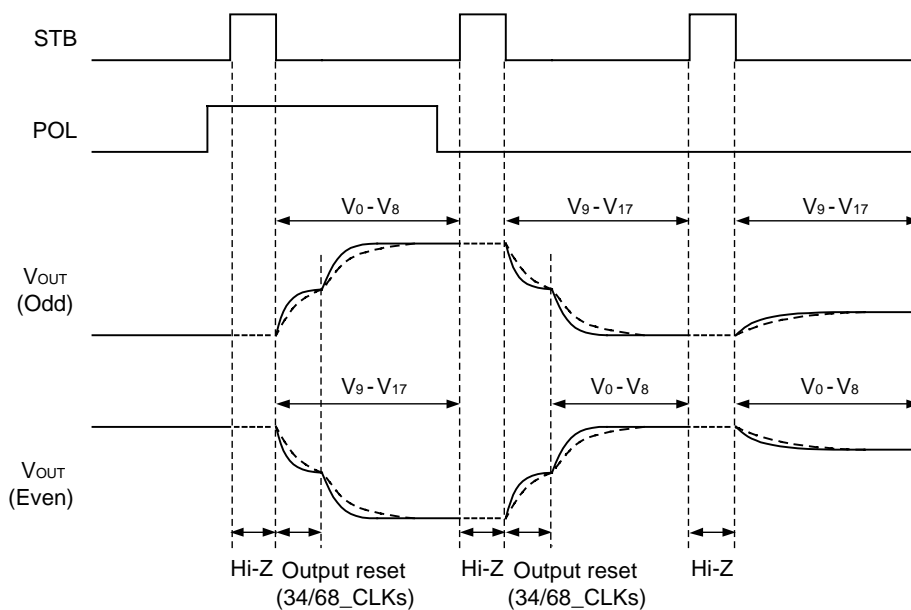
(3) MODE1 = L, MODE2 = L

このモードは、すべての出力は STB = H の期間、常に Hi-Z 状態になります。また出力ショート機能は、MODE3 で要求された期間 STB の立ち下がりで作動します。MODE3 = H でドライバ IC 自身が出力ショート期間の 34CLK を数え、また、MODE3 = L で 68CLK を数えます。出力ショート期間が終了したあと、LCD パネルへの階調電圧が動き始めます。POL 信号が変化しないとき、LCD パネルへの階調電圧は POL 信号の変化なしで STB の立ち下がりエッジで動き始めます (図 8-3 参照)。

MODE3	出力ショート期間
H または オープン	34CLK
L	68CLK

備考 MODE1 = L, MODE2 = L

図 8-3 MODE1 = L, MODE2 = L



備考 --- : Repair Amp. output

9. 電氣的特性

絶対最大定格 (TA = 25°C, VSS1D, VSS1A = VSS2 = 0 V)

項目	略号	定格	単位
ロジック電源電圧	VDD1D, VDD1A	-0.5 ~ +4.0	V
ドライバ電源電圧	VDD2	-0.5 ~ +14.0	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	-0.3 ~ VDD2 + 0.3	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	°C
保存温度	Tstg	-55 ~ +125	°C

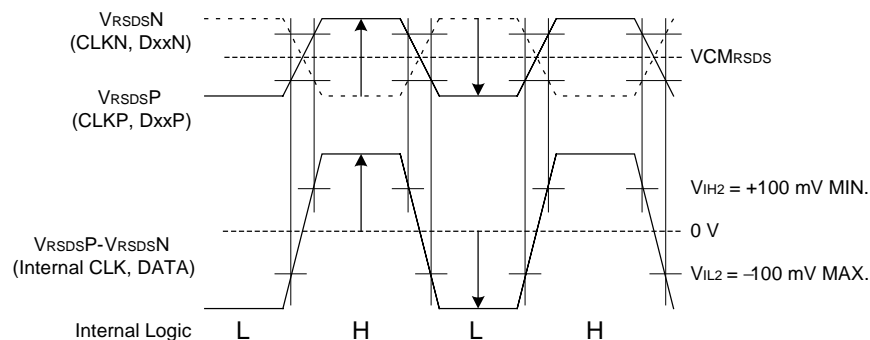
注意 各項目のうち1項目でも、また、一瞬でも絶対最大定格を越えると、製品の品質を損なう恐れがあります。

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°C, VSS1D, VSS1A = VSS2 = 0 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ロジック電源電圧	VDD1D, VDD1A		2.7	3.3	3.6	V
ドライバ電源電圧	VDD2		10.5	12.0	13.5	V
ハイ・レベル入力電圧 1	VIH1		0.7 VDD1		VDD1	V
ロウ・レベル入力電圧 1	VIL1		0		0.3 VDD1	V
ハイ・レベル入力電圧 2 (Differential: VRSDSP-VRSDSN)	VIH2	CLK, Dxy (x = 0-2)	+100	+200		mV
ロウ・レベル入力電圧 2 (Differential: VRSDSP-VRSDSN)	VIL2	(y = 0-3)		-200	-100	mV
コモン・モード入力電圧	VCM		0.5	1.2	1.4	V
ドライバ出力電圧	VO	S1-S480, RPO1, RPO2	0.1		VDD2 - 0.1	V
γ補正電源電圧	VN	V0-V8	0.5 VDD2		VDD2 - 0.1	V
		V9-V17	0.1		0.5 VDD2	V
クロック周波数	fCLK	VDD1 = 2.7 V			70	MHz
		VDD1 = 3.0 V			85	MHz

注



備考 $V_{CM} = (V_{CLKP} + V_{CLKN}) / 2$ or $(V_{DxxP} + V_{DxxN}) / 2$ (x = 0, 1, 2)
 $V_{DIFF} = (V_{CLKP} - V_{CLKN}) / 2$ or $(V_{DxxP} - V_{DxxN}) / 2$ (x = 0, 1, 2)

電気的特性 (TA = -10 ~ +75°C, VDD1 = 2.7 ~ 3.6 V, VDD2 = 10.5 ~ 13.5 V, VSS1 = VSS2 = 0 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
入力リーク電流	IIL				±1.0	μA
ハイ・レベル出力電圧	VOH	STHR (STHL), IOH = 0 mA	VDD1 - 0.4		VDD1	V
ロウ・レベル出力電圧	VOL	STHR (STHL), IOL = 0 mA	VSS1		VSS1 + 0.4	V
γ 補正電源抵抗	Rγ	VDD2 = 12.0 V, TA = 25°C, V0-V8 = V9-V17 = 5.0 V	11.91	17.02	22.13	kΩ
プル・アップ/ プル・ダウン抵抗	RPU	VDD1 = 3.3 V, MODE1-MODE3, LPC, TEST	80	200	500	kΩ
ドライバ出力電流	I _{VOH}	S1-S480, RPO1, RPO2, V _X = 11 V, V _{OUT} = 10.5 V ^{注1}			-70	μA
	I _{VOL}	VDD2 = 12 V, V _X = 1.0 V, V _{OUT} = 1.5 V ^{注1}	70			μA
出力電圧偏差 (DV _O)	ΔV _O	V _O = 1.5 V ~ VDD2 - 1.5 V		±12	±20	mV
		V _O = 0.1 ~ 1.5 V		±40	±50	mV
		V _O = VDD2 - 1.5 V ~ VDD2 - 0.1 V				
出力振幅差偏差 (DV _{RMS})	ΔV _{p-p1} ΔV _{p-p2}	V _O = 1.5 V ~ VDD2 - 1.5 V		±6	±10	mV
		V _O = 0.1 ~ 1.5 V		±30	±50	mV
		V _O = VDD2 - 1.5 V ~ VDD2 - 0.1 V				
出力振幅平均偏差	AV _O	入力データ : 80 H		±1	±7.5	mV
ロジック動消費電流 1	I _{DD11}	VDD1 ^{注1-注3}		2.5 ^{注2}	6.0 ^{注3}	mA
ロジック動消費電流 2	I _{DD12}	VDD1 ^{注1-注3}		2.0 ^{注4}	6.0 ^{注5}	mA
ドライバ動消費電流	I _{DD2}	VDD2, 無負荷時, RPI1, RPI2 は無変動		15.0 ^{注6}	45.0 ^{注7}	mA

注 1. V_X はアナログ出力端子 S1-S384 の出力電圧, V_{OUT} はアナログ出力端子 S1-S384 の印加電圧です。

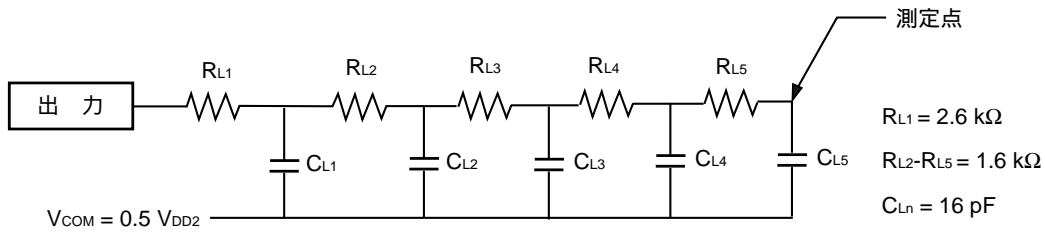
2. f_{CLKP}, f_{CLKN} = 67.5 MHz, f_{STB} = 80.0 kHz, テスト・パターン = ドット反転, TA = 25°C, VDD1 = 3.0 V
3. f_{CLKP}, f_{CLKN} = 67.5 MHz, f_{STB} = 80.0 kHz, テスト・パターン = ドット反転, VDD1 = 3.6 V
4. f_{CLKP}, f_{CLKN} = 54.0 MHz, f_{STB} = 64.9 kHz, テスト・パターン = ドット反転, TA = 25°C, VDD1 = 3.0 V
5. f_{CLKP}, f_{CLKN} = 54.0 MHz, f_{STB} = 64.9 kHz, テスト・パターン = ドット反転, VDD1 = 3.6 V
6. f_{CLKP}, f_{CLKN} = 67.5 MHz, f_{STB} = 80.0 kHz, テスト・パターン = ドット反転, TA = 25°C, VDD1 = 12.0 V
7. f_{CLKP}, f_{CLKN} = 67.5 MHz, f_{STB} = 80.0 kHz, テスト・パターン = ドット反転, VDD1 = 13.5 V

スイッチング特性 ($T_A = -10 \sim +75^\circ\text{C}$, $V_{DD1} = 2.7 \sim 3.6 \text{ V}$, $V_{DD2} = 10.5 \sim 13.5 \text{ V}$, $V_{SS1} = V_{SS2} = 0 \text{ V}$)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	
スタート・パルス遅延時間	t _{PLH1}	C _L = 15 pF	V _{DD1} < 3.0 V	4		12.5	ns
			V _{DD1} = 3.0 V	4		10.0	ns
ドライバ出力遅延時間	t _{PLH2} 注1	V _{DD2} = 12.0 V, RPO1, RPO2, S1-S480, R _L = 9 kΩ, C _L = 80 pF		4	5	μs	
	t _{PHL3} 注2			5	8	μs	
	t _{PLH2} 注1			4	5	μs	
	t _{PHL3} 注2			5	8	μs	
	t _{PHL4} 注1			4	5	μs	
	t _{PHL5} 注2			5	8	μs	
	t _{PHL4} 注1			4	5	μs	
	t _{PHL5} 注2			5	8	μs	
入力容量	C _{I1}	STHR (STHL) を除くロジック入力, T _A = 25°C			10	pF	
	C _{I2}	STHR (STHL), T _A = 25°C			15	pF	

- 注 1. t_{PLH2}, t_{PHL2}, t_{PLH4}, t_{PHL4} は, STB 立ち下がりから目標電圧±10%までの到達時間です。
 2. t_{PLH3}, t_{PHL3}, t_{PLH5}, t_{PHL5} は, STB 立ち下がりから目標電圧±0.02 Vまでの到達時間です (条件: V_O = 3.0 V ↔ 12.0 V)。

< 測定条件 >



タイミング必要条件 ($T_A = -10 \sim +75^\circ\text{C}$, $V_{DD1} = 2.7 \sim 3.6\text{ V}$, $V_{SS1} = 0\text{ V}$, $t_r = t_f = 3.0\text{ ns}$ (CMOS), $t_r = t_f = 1.0\text{ ns}$ (RSDS))

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
クロック・パルス幅	PW _{CLK}	$V_{DD1} = 2.7\text{ V}$	14.3			ns
		$V_{DD1} = 3.0\text{ V}$	11.8			ns
クロック・パルス・ハイ期間	PW _{CLK(H)}		5			ns
クロック・パルス・ロウ期間	PW _{CLK(L)}		5			ns
データ・セットアップ時間	t _{SETUP1}	$V_{DD1} = 2.7\text{ V}$	3			ns
		$V_{DD1} = 3.0\text{ V}$	2			ns
データ・ホールド時間	t _{HOLD1}	$V_{DD1} = 2.7\text{ V}$	1			ns
		$V_{DD1} = 3.0\text{ V}$	0			ns
スタート・パルス・セットアップ時間	t _{SETUP2}		1			ns
スタート・パルス・ホールド時間	t _{HOLD2}		3			ns
スタート・パルス幅	PW _{STH}		1		2	CLKP
STB パルス幅	PW _{STB}		1			μs
ラスト・データ・タイミング	t _{LDT}		1			CLKP
STB-CLK 間時間	t _{STB-CLK}	STB CLKP, CLKN	3			ns
STB-スタート・パルス間時間	t _{STB-STH}	STB STHR(STHL)	5			CLKP
POL-STB 間時間	t _{POL-STB}	POL または STB	14			ns
STB-POL 間時間	t _{STB-POL}	STB POL または	10			ns

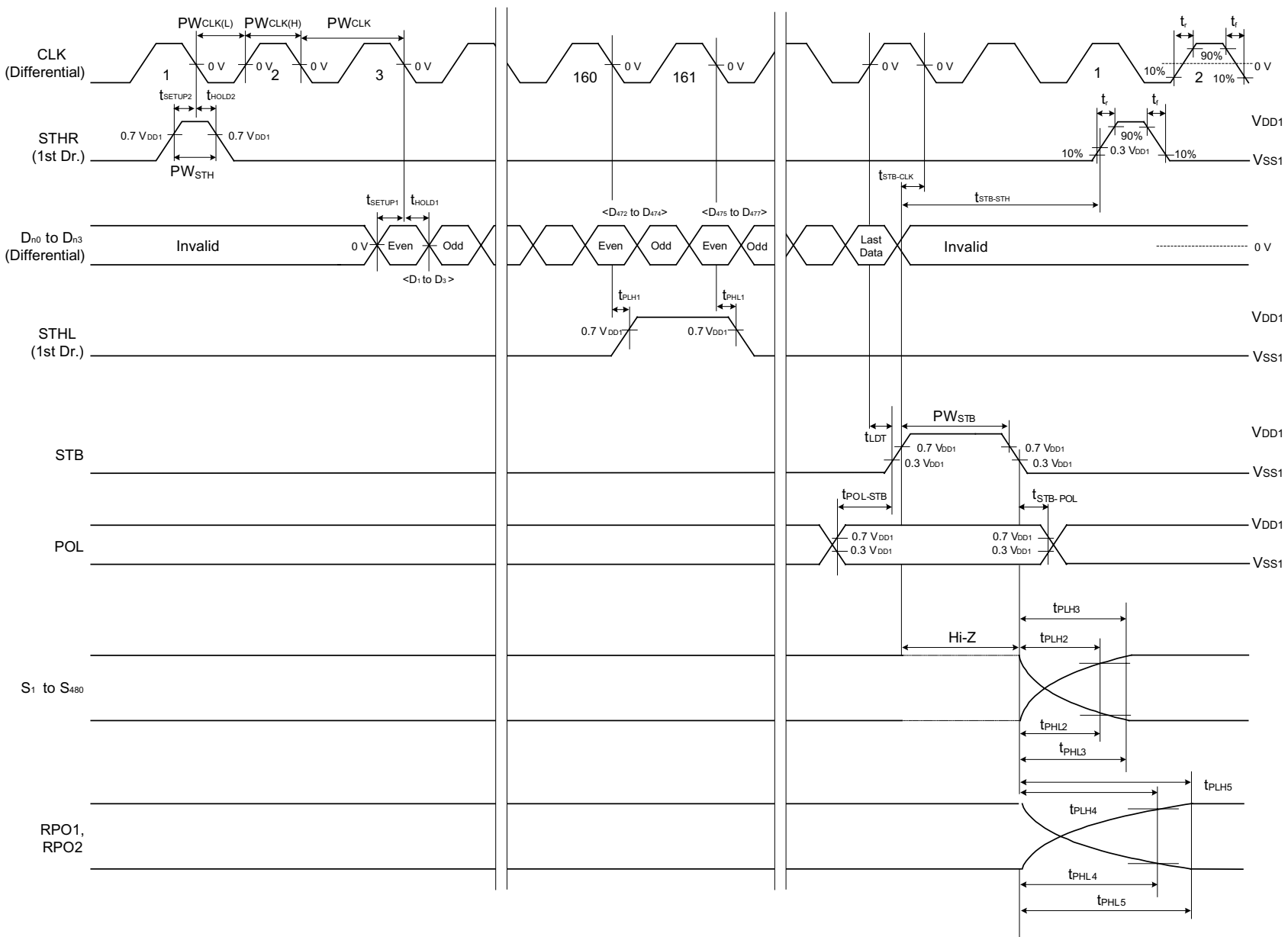
備考 t_r , t_f はそれぞれの信号振幅の 10-90% とします。

スイッチング特性波形 (R/L = H)

V_{IH} , V_{IL} は特に指定のないかぎり, CMOS 信号時 $V_{IH} = 0.7 V_{DD1}$, $V_{IL} = 0.3 V_{DD1}$, 差動 (RSDS) 信号時 0 V とします。

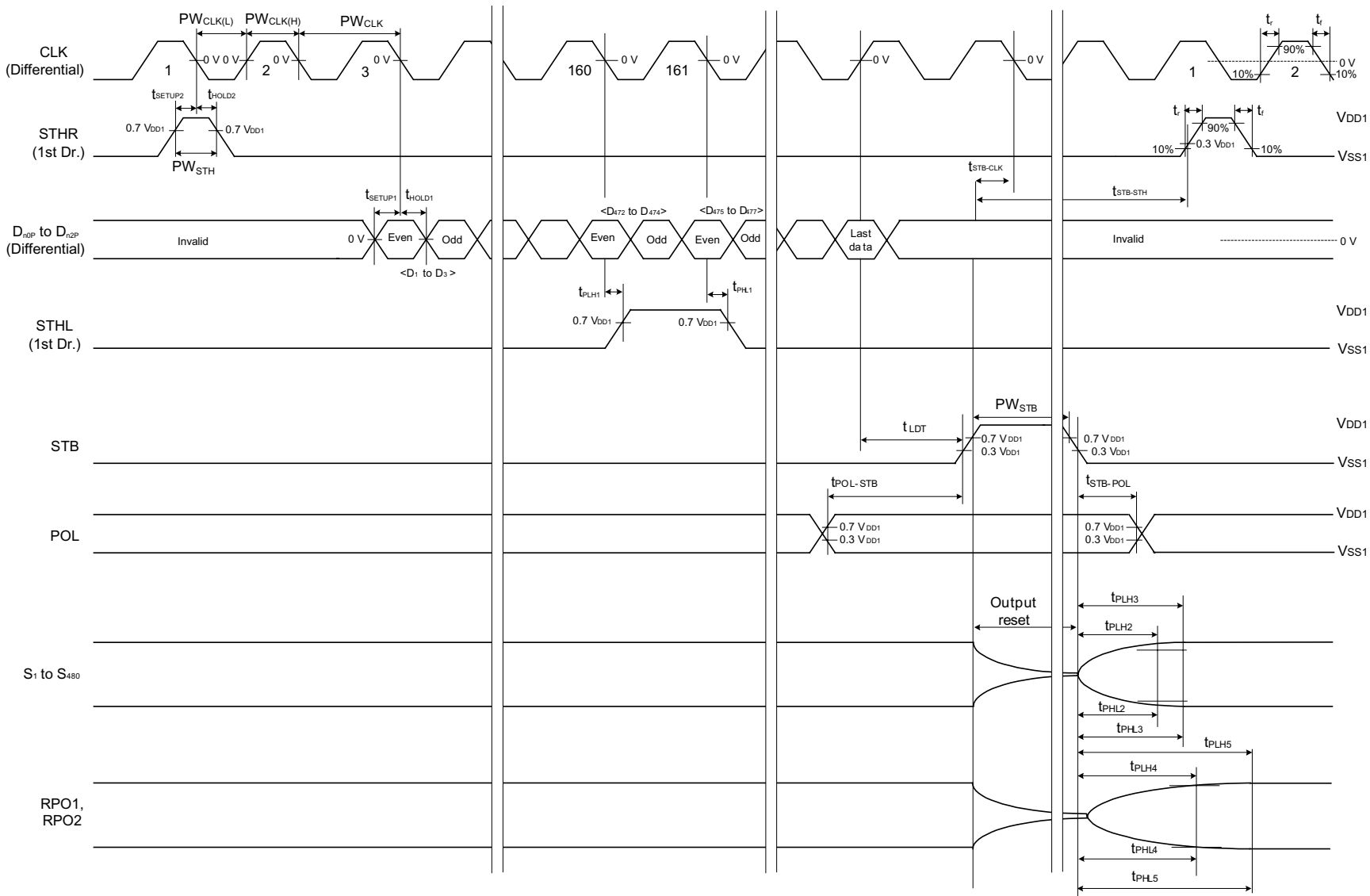
<MODE1 = H>

保守/廃止



保守 / 廃止

<MODE1 = L, MODE2 = H>



10. 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>)

μPD160083N-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。

実装方式の併用はお避けください。

CMOSデバイスの一般的注意事項

静電気対策（MOS全般）

注意 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イやマガジン・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。

未使用入力の処理（CMOS特有）

注意 CMOSデバイスの入力レベルは固定してください。

バイポーラやNMOSのデバイスと異なり、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させると、ノイズなどに起因する中間レベル入力が生じ、内部で貫通電流が流れて誤動作を引き起こす恐れがあります。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。

初期化以前の状態（MOS全般）

注意 電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

分子レベルのイオン注入量等で特性が決定するため、初期状態は製造工程の管理外です。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

- 本資料は、この製品の企画段階で作成していますので、予告なしに内容を変更することがあります。また本資料で扱う製品の製品化を中止することがあります。
- 文書による当社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、本資料に掲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。

M5 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@lsi.nec.co.jp

【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エレクトロニクス特約店へお申し付けください。

C03.4T