

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。

480 出力 TFT-LCD 用ソース・ドライバ (256 階調, mini-LVDS インタフェース対応)

μPD160032A は, mini-LVDS インタフェースを採用した 256 階調表示対応の TFT-LCD 用ソース・ドライバです。内部 D/A コンバータと 10 x 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 $V_{SS2} + 0.2\text{ V} \sim V_{DD2} - 0.2\text{ V}$ 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おります。なお, mini-LVDS インタフェースの採用により, 高速データ転送が可能となり, PWB (Print Wired Board) 上の配線本数を大幅に削減することが可能です。

特 徴

差動インタフェース: CLK (1 ペア), 階調データ (6 ペア)

CMOS インタフェース: STHR(L), R,/L, STB, SB, POL, V_{sel1} , V_{sel2} , SRC, ORC, RxBIAS, H_2DOT, MODE1, MODE2

480 出力

外部電源 10 x 2 個 (20 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}): 10.0 ~ 16.5 V

高速データ転送: $f_{CLK} = 172\text{ MHz MAX.}$ ($V_{DD1} = 2.7\text{ V}$ 動作時の内部データ転送速度)

出力ダイナミック・レンジ: $V_{SS2} + 0.2\text{ V} \sim V_{DD2} - 0.2\text{ V}$

ドット反転駆動, n 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)

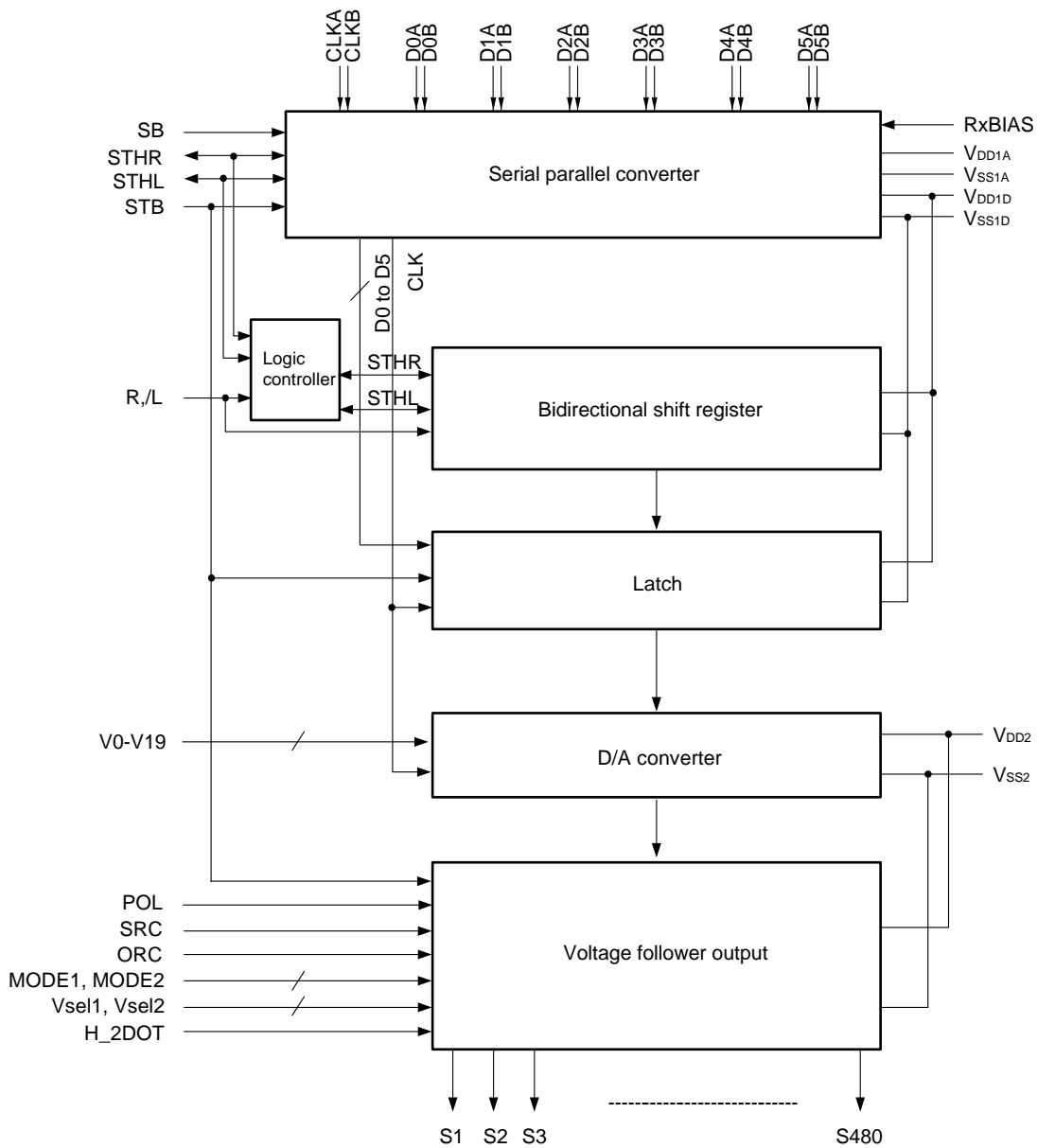
オーダ情報

オーダ名称	パッケージ
μPD160032AN-xxx	TCP (TAB パッケージ)
μPD160032ANL-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。

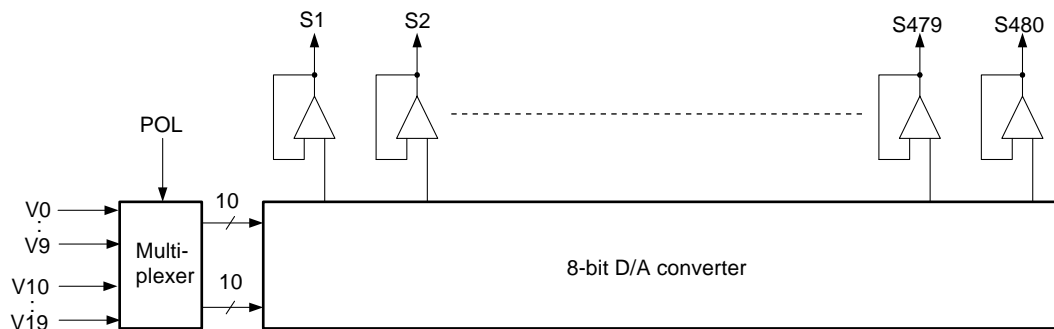
本資料の内容は, 予告なく変更することがありますので, 最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

1. ブロック図

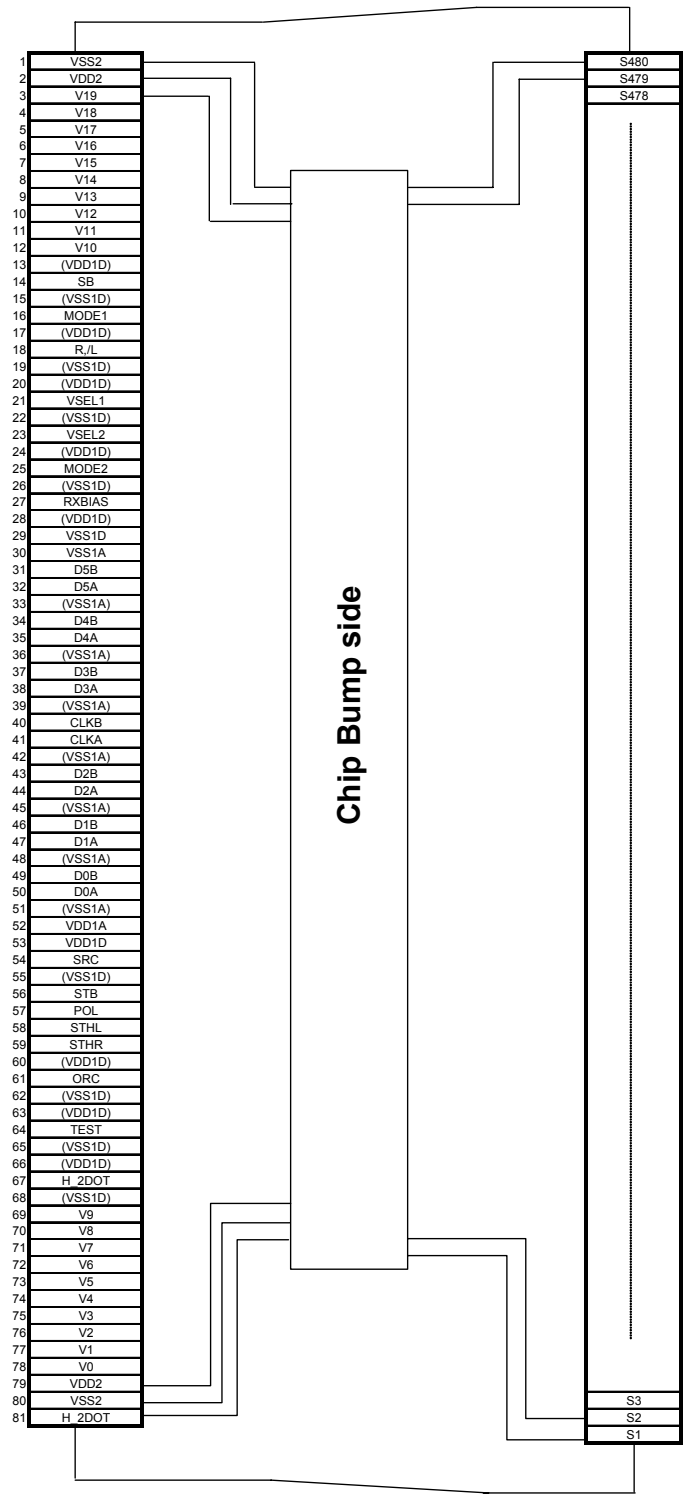


備考 /xxx はアクティブ・ロウを示します。

2. 出力回路と D/A コンバータの関係



3. 端子接続図 (μPD160032AN-xxx : TCP (TAB パッケージ), 銅箔面上面 : フェース・アップ)



備考 本図は、TCP 外形を規定するものではありません。

(VDD1D) と (VSS1D) は設定端子のロジック固定用の電源端子です。したがって、動消費電流を伴う電源端子として使用しないでください。なお、(VDD1D) と (VSS1D) はオープンにすることが可能です。

(VSS1A) は PWB 上の低圧アナログ GND に接続することを推奨します。

4. 端子機能

(1/2)

端子記号	端子名	入出力	説明															
S1-S480	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。															
D0A, D0B	階調データ	入力 (mini-LVDS)	階調データ入力端子です。 SB 信号との関係は、表 4-1 を参照してください。															
D1A, D1B																		
D2A, D2B																		
D3A, D3B																		
D4A, D4B																		
D5A, D5B																		
CLKA, CLKB	シフト・クロック	入力 (mini-LVDS)	シフト・クロック入力です。															
R,/L	シフト方向切り替え	入力 (CMOS)	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, S1 S480, STHL 出力 R,/L = L (左シフト): STHL 入力, S480 S1, STHR 出力															
STHR	右シフト・スタート・パルス	入出力 (CMOS)	カスケード接続時のスタート・パルス入出力端子です。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。 タイミングについての詳細は、6. 機能説明を参照してください。															
STHL	左シフト・スタート・パルス																	
STB	ラッチ	入力 (CMOS)	入力モードを切り替えて、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、立ち下がりエッジで階調電圧をドライバに供給します。															
POL	極性	入力 (CMOS)	ドライバ出力の極性を制御します。 表 4-3 を参照してください。															
SB	バスライン・セットバック	入力 (CMOS)	mini-LVDS 入力データの順序を切り替えます。 表 4-1 を参照してください。															
RxBIAS	mini-LVDS レシーバ・バイアス電圧制御	入力 (CMOS)	mini-LVDS レシーバ回路のバイアス電流を制御します。 RxBIAS = H : ノーマル・パワー RxBIAS = L : ロウ・パワー															
SRC	スルー・レート制御	入力 (CMOS)	SRC = H : 高スルー・レート・モード 内部アナログ電流は、STB = H の期間に高くなります。 SRC = L : 通常スルー・レート・モード															
ORC	出力抵抗制御	入力 (CMOS)	ORC = H : 低出力抵抗モード ORC = L : 高出力抵抗モード															
MODE1, MODE2	出力リセット制御	入力 (CMOS)	出力リセット機能 (チャージ・シェアリング) を制御します。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>MODE1</th> <th>MODE2</th> <th>出力リセット</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>出力リセット無効</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>H</td> <td>設定禁止</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>L</td> <td>POL 変化後の STB 入力時のみ出力リセット</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>H</td> <td>STB 入力ごとに出力リセット</td> </tr> </tbody> </table> <p>MODE1 = L, MODE2 = H の設定は設定禁止となります(μPD160032A がテスト・モードとなり、正常な仕様動作を行いません)。 詳細は、8. 出力リセット機能を参照してください。</p>	MODE1	MODE2	出力リセット	L	L	出力リセット無効	L	H	設定禁止	H	L	POL 変化後の STB 入力時のみ出力リセット	H	H	STB 入力ごとに出力リセット
MODE1	MODE2	出力リセット																
L	L	出力リセット無効																
L	H	設定禁止																
H	L	POL 変化後の STB 入力時のみ出力リセット																
H	H	STB 入力ごとに出力リセット																

(2/2)

端子記号	端子名	入出力	説明
H_2DOT	水平 2 ドット / 1 ドット反転選択	入力 (CMOS)	H_2DOT = H : 水平 2 ドット反転 H_2DOT = L : 水平 1 ドット反転 7. POL と H_2DOT の関係を参照してください。
V_sel1	V _{DD2} 選択	入力 (CMOS)	V _{DD2} に入力される電圧に応じて、次の設定を選択してください。 V_sel1 = L : V _{DD2} = 10.0 ~ 12.5 V V_sel1 = H : V _{DD2} = 12.5 ~ 16.5 V
V_sel2	出力アンプ能力設定	入力 (CMOS)	出力アンプの駆動能力を変更できます。 V_sel2 = L : ロウ・パワー・モード (駆動能力: 小) V_sel2 = H : ノーマル・パワー・モード (駆動能力: 大)
V ₀ -V ₁₉	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 > V ₅ > V ₆ > V ₇ > V ₈ > V ₉ 0.5 V _{DD2} 0.5 V _{DD2} V ₁₀ > V ₁₁ > V ₁₂ > V ₁₃ > V ₁₄ > V ₁₅ > V ₁₆ > V ₁₇ > V ₁₈ > V ₁₉ V _{SS2} + 0.2 V
V _{DD1D}	低圧ロジック電源	-	2.7 ~ 3.6 V V _{DD1D} と V _{DD1A} は同電位にしてください。
V _{DD1A}	低圧アナログ電源	-	2.7 ~ 3.6 V V _{DD1D} と V _{DD1A} は同電位にしてください。
V _{DD2}	ドライバ電源	-	10.0 ~ 16.5 V
V _{SS1D}	低圧ロジック・グラウンド	-	内部ロジック回路を接地します。 外部回路基板内の V _{SS1D} と V _{SS1A} を配線してください。
V _{SS1A}	低圧アナログ・グラウンド	-	内部 mini-LVDS レシーバ回路を接地します。 外部回路基板内の V _{SS1D} と V _{SS1A} を配線してください。
V _{SS2}	ドライバ・グラウンド	-	内部高電圧回路を接地します。

注意 1. 電源起動シーケンスは、V_{DD1} ロジック入力 V_{DD2} V₀-V₁₉ の順とし、遮断時はこの逆としてください。

- 電源電圧の安定化のため、V_{DD1}-V_{SS1}、V_{DD2}-V_{SS2} 間には、それぞれバイパス・コンデンサなどの挿入を推奨します。また、γ 補正電源端子 (V₀, V₁, V₂, ..., V₁₉) と V_{SS2} 間にもバイパス・コンデンサの挿入を推奨します。

表 4-1 機能一覧 (バスライン・セットバック)

端子名	SB = L	SB = H
D0A	D0(+)	D5(-)
D0B	D0(-)	D5(+)
D1A	D1(+)	D4(-)
D1B	D1(-)	D4(+)
D2A	D2(+)	D3(-)
D2B	D2(-)	D3(+)
CLKA	CLK(+)	CLK(-)
CLKB	CLK(-)	CLK(+)
D3A	D3(+)	D2(-)
D3B	D3(-)	D2(+)
D4A	D4(+)	D1(-)
D4B	D4(-)	D1(+)
D5A	D5(+)	D0(-)
D5B	D5(-)	D0(+)

備考 + は正電位, - は負電位を示します。

表 4-2 機能一覧 (R,/L と STHR(L))

R,/L	STHR	STHL	シフト方向
H (右シフト)	IN	OUT	S1 → S480
L (左シフト)	OUT	IN	S480 → S1

表 4-3 機能一覧 (POL と基準ガンマ)(H_2DOT = L)

POL	奇数出力	偶数出力
H	V ₁₀ -V ₁₉	V ₀ -V ₉
L	V ₀ -V ₉	V ₁₀ -V ₁₉

表 4-4 機能一覧 (POL と基準ガンマ)(H_2DOT = H)

POL	S4n, S4n-3 出力	S4n-1, S4n-2 出力
H	V ₁₀ -V ₁₉	V ₀ -V ₉
L	V ₀ -V ₉	V ₁₀ -V ₁₉

5. 入力データと出力電圧の関係

μPD160032A 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 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。

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 V_0 - V_{19} などの駆動電圧と入力データの関係を示していますが、必ず、次に示す電位関係を守ってください。

$$V_{DD2} - 0.2\text{ V} < V_0 > V_1 > V_2 > V_3 > V_4 > V_5 > V_6 > V_7 > V_8 > V_9 < 0.5 V_{DD2}$$

$$0.5 V_{DD2} < V_{10} > V_{11} > V_{12} > V_{13} > V_{14} > V_{15} > V_{16} > V_{17} > V_{18} > V_{19} < V_{SS2} + 0.2\text{ V}$$

図 5-2、5-3 は、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

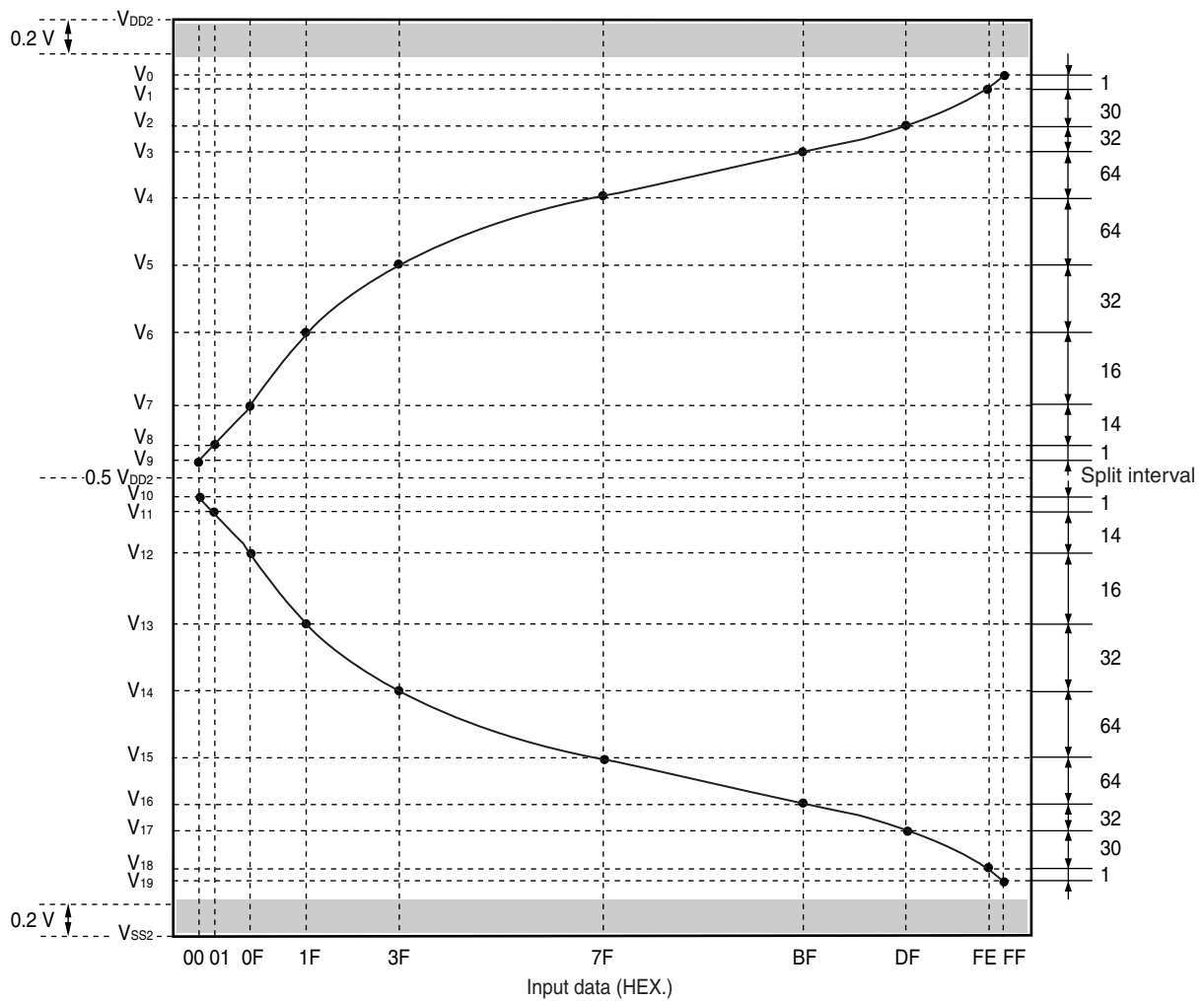
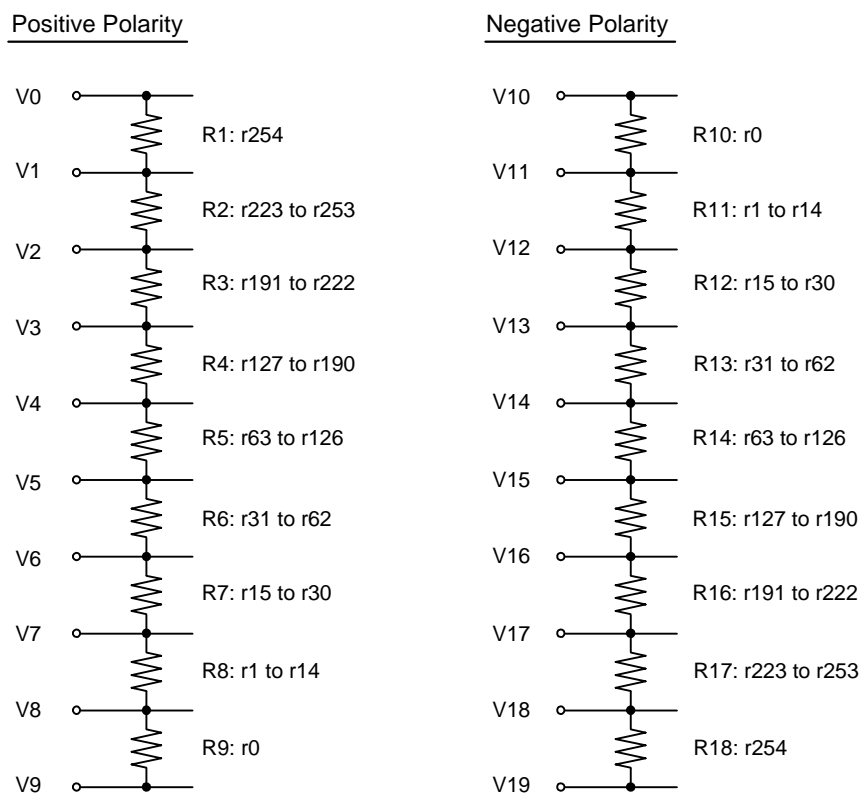


図 5 - 2 γ 補正電源とラダー抵抗比 (1/2)



注意 少なくともV0, V9, V10およびV19に基準電圧を供給してください。その他の端子はオープンにできますが、画質は劣化する恐れがあります。したがって、オープン状態の端子を使用する場合、画質を十分に評価してください。

図 5 - 2 γ 補正電源とラダー抵抗比 (2/2)

r n	Value (ohm)	r ratio1	r ratio2	r n	Value (ohm)	r ratio1	r ratio2	r n	Value (ohm)	r ratio1	r ratio2	r n	Value (ohm)	r ratio1	r ratio2
r0	10	1.00	0.0007	r64	43	4.42	0.00309	r128	35	3.58	0.00251	r192	44	4.52	0.00316
r1	24	2.49	0.0017	r65	43	4.42	0.00309	r129	35	3.61	0.00253	r193	46	4.67	0.00327
r2	47	4.78	0.0033	r66	43	4.42	0.00309	r130	35	3.61	0.00253	r194	47	4.82	0.00337
r3	70	7.13	0.0050	r67	43	4.42	0.00309	r131	35	3.61	0.00253	r195	48	4.92	0.00344
r4	89	9.13	0.0064	r68	43	4.42	0.00309	r132	35	3.61	0.00253	r196	49	5.02	0.00351
r5	104	10.62	0.00743	r69	43	4.42	0.00309	r133	35	3.61	0.00253	r197	50	5.12	0.00358
r6	112	11.42	0.00799	r70	43	4.42	0.00309	r134	35	3.61	0.00253	r198	51	5.22	0.00365
r7	112	11.42	0.00799	r71	43	4.42	0.00309	r135	36	3.63	0.00254	r199	52	5.32	0.00372
r8	109	11.12	0.00778	r72	43	4.42	0.00309	r136	36	3.65	0.00256	r200	53	5.37	0.00376
r9	104	10.62	0.00743	r73	43	4.42	0.00309	r137	36	3.67	0.00257	r201	53	5.37	0.00376
r10	100	10.22	0.00716	r74	43	4.42	0.00309	r138	36	3.69	0.00259	r202	53	5.37	0.00376
r11	97	9.92	0.00695	r75	43	4.42	0.00309	r139	36	3.71	0.00260	r203	53	5.37	0.00376
r12	95	9.72	0.00681	r76	43	4.42	0.00309	r140	37	3.73	0.00261	r204	53	5.37	0.00376
r13	94	9.62	0.00674	r77	43	4.42	0.00309	r141	37	3.75	0.00263	r205	53	5.42	0.00379
r14	95	9.72	0.00681	r78	43	4.41	0.00308	r142	37	3.77	0.00264	r206	54	5.47	0.00383
r15	96	9.82	0.00688	r79	43	4.36	0.00305	r143	37	3.79	0.00266	r207	54	5.52	0.00386
r16	91	9.28	0.00650	r80	42	4.31	0.00301	r144	37	3.81	0.00267	r208	55	5.57	0.00390
r17	83	8.43	0.00590	r81	42	4.26	0.00298	r145	38	3.83	0.00268	r209	55	5.62	0.00393
r18	75	7.69	0.00538	r82	41	4.21	0.00294	r146	38	3.85	0.00270	r210	56	5.72	0.00400
r19	71	7.29	0.00510	r83	41	4.16	0.00291	r147	38	3.87	0.00271	r211	57	5.82	0.00407
r20	70	7.12	0.00498	r84	40	4.11	0.00288	r148	38	3.89	0.00273	r212	58	5.92	0.00414
r21	71	7.27	0.00509	r85	40	4.06	0.00284	r149	38	3.91	0.00274	r213	59	6.01	0.00421
r22	73	7.47	0.00523	r86	39	4.01	0.00281	r150	39	3.93	0.00275	r214	60	6.11	0.00428
r23	75	7.62	0.00533	r87	39	3.98	0.00278	r151	39	3.95	0.00277	r215	61	6.21	0.00435
r24	75	7.62	0.00533	r88	39	3.95	0.00276	r152	39	3.97	0.00278	r216	62	6.31	0.00442
r25	73	7.42	0.00519	r89	38	3.92	0.00274	r153	39	3.99	0.00280	r217	63	6.41	0.00449
r26	70	7.12	0.00498	r90	38	3.89	0.00272	r154	39	4.01	0.00281	r218	64	6.51	0.00456
r27	67	6.80	0.00476	r91	38	3.86	0.00270	r155	40	4.03	0.00282	r219	64	6.58	0.00461
r28	65	6.58	0.00461	r92	38	3.83	0.00268	r156	40	4.05	0.00284	r220	64	6.58	0.00461
r29	65	6.58	0.00461	r93	37	3.81	0.00267	r157	40	4.07	0.00285	r221	64	6.58	0.00461
r30	65	6.58	0.00461	r94	37	3.79	0.00265	r158	40	4.08	0.00286	r222	64	6.58	0.00461
r31	65	6.58	0.00461	r95	37	3.77	0.00264	r159	40	4.09	0.00286	r223	64	6.58	0.00461
r32	64	6.48	0.00454	r96	37	3.75	0.00262	r160	40	4.10	0.00287	r224	64	6.58	0.00461
r33	62	6.28	0.00440	r97	37	3.73	0.00261	r161	40	4.11	0.00288	r225	65	6.59	0.00461
r34	59	6.06	0.00425	r98	36	3.71	0.00260	r162	40	4.12	0.00289	r226	66	6.69	0.00468
r35	57	5.85	0.00409	r99	36	3.69	0.00258	r163	40	4.13	0.00289	r227	68	6.89	0.00482
r36	55	5.65	0.00395	r100	36	3.67	0.00257	r164	41	4.14	0.00290	r228	70	7.14	0.00500
r37	54	5.52	0.00386	r101	36	3.65	0.00255	r165	41	4.15	0.00291	r229	73	7.44	0.00521
r38	53	5.42	0.00379	r102	36	3.63	0.00254	r166	41	4.16	0.00291	r230	76	7.73	0.00541
r39	53	5.37	0.00376	r103	35	3.60	0.00252	r167	41	4.17	0.00292	r231	79	8.03	0.00562
r40	52	5.35	0.00374	r104	35	3.57	0.00250	r168	41	4.18	0.00293	r232	81	8.28	0.00580
r41	52	5.33	0.00373	r105	35	3.54	0.00248	r169	41	4.19	0.00293	r233	83	8.49	0.00594
r42	52	5.31	0.00372	r106	34	3.51	0.00246	r170	41	4.20	0.00294	r234	84	8.59	0.00601
r43	52	5.29	0.00370	r107	34	3.48	0.00244	r171	41	4.21	0.00295	r235	85	8.69	0.00608
r44	52	5.27	0.00369	r108	34	3.45	0.00242	r172	41	4.22	0.00296	r236	86	8.79	0.00615
r45	51	5.24	0.00367	r109	34	3.42	0.00239	r173	41	4.23	0.00296	r237	87	8.89	0.00622
r46	51	5.18	0.00362	r110	33	3.39	0.00237	r174	42	4.24	0.00297	r238	89	9.09	0.00636
r47	50	5.12	0.00358	r111	33	3.36	0.00235	r175	42	4.25	0.00298	r239	91	9.29	0.00650
r48	49	5.04	0.00353	r112	33	3.33	0.00233	r176	42	4.26	0.00298	r240	93	9.49	0.00664
r49	49	4.96	0.00347	r113	32	3.30	0.00231	r177	42	4.27	0.00299	r241	96	9.79	0.00685
r50	48	4.88	0.00342	r114	32	3.27	0.00229	r178	42	4.28	0.00300	r242	100	10.18	0.00713
r51	47	4.82	0.00337	r115	32	3.24	0.00227	r179	42	4.29	0.00300	r243	105	10.68	0.00748
r52	47	4.76	0.00333	r116	31	3.21	0.00225	r180	42	4.30	0.00301	r244	111	11.28	0.00790
r53	46	4.70	0.00329	r117	31	3.18	0.00223	r181	42	4.31	0.00302	r245	116	11.88	0.00831
r54	46	4.65	0.00326	r118	31	3.15	0.00221	r182	42	4.32	0.00303	r246	122	12.48	0.00873
r55	45	4.60	0.00322	r119	31	3.12	0.00218	r183	42	4.33	0.00303	r247	128	13.07	0.00915
r56	45	4.57	0.00320	r120	30	3.09	0.00216	r184	43	4.34	0.00304	r248	133	13.57	0.00950
r57	44	4.54	0.00318	r121	30	3.06	0.00214	r185	43	4.35	0.00305	r249	138	14.07	0.0098
r58	44	4.51	0.00316	r122	30	3.06	0.00214	r186	43	4.36	0.00305	r250	143	14.57	0.0102
r59	44	4.48	0.00314	r123	30	3.06	0.00214	r187	43	4.38	0.00307	r251	149	15.16	0.0106
r60	44	4.45	0.00312	r124	30	3.11	0.00218	r188	43	4.40	0.00308	r252	156	15.96	0.0112
r61	43	4.42	0.00309	r125	31	3.21	0.00225	r189	43	4.42	0.00309	r253	169	17.26	0.0121
r62	43	4.42	0.00309	r126	33	3.34	0.00234	r190	43	4.42	0.00309	r254	192	19.55	0.0137
r63	43	4.42	0.00309	r127	34	3.47	0.00243	r191	43	4.42	0.00309	r total	14000	1428.57	1.00

Minimum Resistance Value (ohm)

Total Resistance Value (ohm)

備考 抵抗比 1 は、抵抗の最低値を 1 としたときの相対比率です。

抵抗比 2 は、総抵抗値を 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 (正極側) (1/2)

(出力電圧) $V_{DD2} - 0.2V$ $V_0 > V_1 > V_2 > V_3 > V_4 > V_5 > V_6 > V_7 > V_8 > V_9$ $0.5 V_{DD2}$

Data	Output Voltage		Data	Output Voltage	
00H	V0'	V9	40H	V64'	V5+(V4-V5) X 43 / 2389
01H	V1'	V8	41H	V65'	V5+(V4-V5) X 87 / 2389
02H	V2'	V8+(V7-V8) X 24 / 1254	42H	V66'	V5+(V4-V5) X 130 / 2389
03H	V3'	V8+(V7-V8) X 71 / 1254	43H	V67'	V5+(V4-V5) X 173 / 2389
04H	V4'	V8+(V7-V8) X 141 / 1254	44H	V68'	V5+(V4-V5) X 217 / 2389
05H	V5'	V8+(V7-V8) X 231 / 1254	45H	V69'	V5+(V4-V5) X 260 / 2389
06H	V6'	V8+(V7-V8) X 335 / 1254	46H	V70'	V5+(V4-V5) X 303 / 2389
07H	V7'	V8+(V7-V8) X 447 / 1254	47H	V71'	V5+(V4-V5) X 347 / 2389
08H	V8'	V8+(V7-V8) X 558 / 1254	48H	V72'	V5+(V4-V5) X 390 / 2389
09H	V9'	V8+(V7-V8) X 667 / 1254	49H	V73'	V5+(V4-V5) X 433 / 2389
0AH	V10'	V8+(V7-V8) X 772 / 1254	4AH	V74'	V5+(V4-V5) X 477 / 2389
0BH	V11'	V8+(V7-V8) X 872 / 1254	4BH	V75'	V5+(V4-V5) X 520 / 2389
0CH	V12'	V8+(V7-V8) X 969 / 1254	4CH	V76'	V5+(V4-V5) X 563 / 2389
0DH	V13'	V8+(V7-V8) X 1064 / 1254	4DH	V77'	V5+(V4-V5) X 607 / 2389
0EH	V14'	V8+(V7-V8) X 1159 / 1254	4EH	V78'	V5+(V4-V5) X 650 / 2389
0FH	V15'	V7	4FH	V79'	V5+(V4-V5) X 693 / 2389
10H	V16'	V7+(V6-V7) X 96 / 1183	50H	V80'	V5+(V4-V5) X 736 / 2389
11H	V17'	V7+(V6-V7) X 187 / 1183	51H	V81'	V5+(V4-V5) X 778 / 2389
12H	V18'	V7+(V6-V7) X 270 / 1183	52H	V82'	V5+(V4-V5) X 820 / 2389
13H	V19'	V7+(V6-V7) X 345 / 1183	53H	V83'	V5+(V4-V5) X 861 / 2389
14H	V20'	V7+(V6-V7) X 417 / 1183	54H	V84'	V5+(V4-V5) X 902 / 2389
15H	V21'	V7+(V6-V7) X 486 / 1183	55H	V85'	V5+(V4-V5) X 942 / 2389
16H	V22'	V7+(V6-V7) X 558 / 1183	56H	V86'	V5+(V4-V5) X 982 / 2389
17H	V23'	V7+(V6-V7) X 631 / 1183	57H	V87'	V5+(V4-V5) X 1021 / 2389
18H	V24'	V7+(V6-V7) X 706 / 1183	58H	V88'	V5+(V4-V5) X 1060 / 2389
19H	V25'	V7+(V6-V7) X 780 / 1183	59H	V89'	V5+(V4-V5) X 1099 / 2389
1AH	V26'	V7+(V6-V7) X 853 / 1183	5AH	V90'	V5+(V4-V5) X 1137 / 2389
1BH	V27'	V7+(V6-V7) X 923 / 1183	5BH	V91'	V5+(V4-V5) X 1175 / 2389
1CH	V28'	V7+(V6-V7) X 989 / 1183	5CH	V92'	V5+(V4-V5) X 1213 / 2389
1DH	V29'	V7+(V6-V7) X 1054 / 1183	5DH	V93'	V5+(V4-V5) X 1250 / 2389
1EH	V30'	V7+(V6-V7) X 1118 / 1183	5EH	V94'	V5+(V4-V5) X 1288 / 2389
1FH	V31'	V6	5FH	V95'	V5+(V4-V5) X 1325 / 2389
20H	V32'	V6+(V5-V6) X 65 / 1618	60H	V96'	V5+(V4-V5) X 1362 / 2389
21H	V33'	V6+(V5-V6) X 128 / 1618	61H	V97'	V5+(V4-V5) X 1399 / 2389
22H	V34'	V6+(V5-V6) X 190 / 1618	62H	V98'	V5+(V4-V5) X 1435 / 2389
23H	V35'	V6+(V5-V6) X 249 / 1618	63H	V99'	V5+(V4-V5) X 1471 / 2389
24H	V36'	V6+(V5-V6) X 306 / 1618	64H	V100'	V5+(V4-V5) X 1508 / 2389
25H	V37'	V6+(V5-V6) X 362 / 1618	65H	V101'	V5+(V4-V5) X 1544 / 2389
26H	V38'	V6+(V5-V6) X 416 / 1618	66H	V102'	V5+(V4-V5) X 1579 / 2389
27H	V39'	V6+(V5-V6) X 469 / 1618	67H	V103'	V5+(V4-V5) X 1615 / 2389
28H	V40'	V6+(V5-V6) X 521 / 1618	68H	V104'	V5+(V4-V5) X 1650 / 2389
29H	V41'	V6+(V5-V6) X 574 / 1618	69H	V105'	V5+(V4-V5) X 1685 / 2389
2AH	V42'	V6+(V5-V6) X 626 / 1618	6AH	V106'	V5+(V4-V5) X 1720 / 2389
2BH	V43'	V6+(V5-V6) X 678 / 1618	6BH	V107'	V5+(V4-V5) X 1754 / 2389
2CH	V44'	V6+(V5-V6) X 730 / 1618	6CH	V108'	V5+(V4-V5) X 1788 / 2389
2DH	V45'	V6+(V5-V6) X 781 / 1618	6DH	V109'	V5+(V4-V5) X 1822 / 2389
2EH	V46'	V6+(V5-V6) X 833 / 1618	6EH	V110'	V5+(V4-V5) X 1856 / 2389
2FH	V47'	V6+(V5-V6) X 884 / 1618	6FH	V111'	V5+(V4-V5) X 1889 / 2389
30H	V48'	V6+(V5-V6) X 934 / 1618	70H	V112'	V5+(V4-V5) X 1922 / 2389
31H	V49'	V6+(V5-V6) X 983 / 1618	71H	V113'	V5+(V4-V5) X 1955 / 2389
32H	V50'	V6+(V5-V6) X 1032 / 1618	72H	V114'	V5+(V4-V5) X 1987 / 2389
33H	V51'	V6+(V5-V6) X 1080 / 1618	73H	V115'	V5+(V4-V5) X 2019 / 2389
34H	V52'	V6+(V5-V6) X 1127 / 1618	74H	V116'	V5+(V4-V5) X 2051 / 2389
35H	V53'	V6+(V5-V6) X 1173 / 1618	75H	V117'	V5+(V4-V5) X 2082 / 2389
36H	V54'	V6+(V5-V6) X 1219 / 1618	76H	V118'	V5+(V4-V5) X 2113 / 2389
37H	V55'	V6+(V5-V6) X 1265 / 1618	77H	V119'	V5+(V4-V5) X 2144 / 2389
38H	V56'	V6+(V5-V6) X 1310 / 1618	78H	V120'	V5+(V4-V5) X 2175 / 2389
39H	V57'	V6+(V5-V6) X 1355 / 1618	79H	V121'	V5+(V4-V5) X 2205 / 2389
3AH	V58'	V6+(V5-V6) X 1399 / 1618	7AH	V122'	V5+(V4-V5) X 2235 / 2389
3BH	V59'	V6+(V5-V6) X 1444 / 1618	7BH	V123'	V5+(V4-V5) X 2265 / 2389
3CH	V60'	V6+(V5-V6) X 1488 / 1618	7CH	V124'	V5+(V4-V5) X 2295 / 2389
3DH	V61'	V6+(V5-V6) X 1531 / 1618	7DH	V125'	V5+(V4-V5) X 2326 / 2389
3EH	V62'	V6+(V5-V6) X 1574 / 1618	7EH	V126'	V5+(V4-V5) X 2357 / 2389
3FH	V63'	V5	7FH	V127'	V4

図 5 - 3 入力データと出力電圧の関係 (正極側) (2/2)

(出力電圧) $V_{DD2} - 0.2V$ $V_0 > V_1 > V_2 > V_3 > V_4 > V_5 > V_6 > V_7 > V_8 > V_9$ $0.5 V_{DD2}$

Data	Output Voltage		Data	Output Voltage	
80H	V128'	V4+(V3-V4) X 34 / 2523	C0H	V192'	V3+(V2-V3) X 43 / 1760
81H	V129'	V4+(V3-V4) X 69 / 2523	C1H	V193'	V3+(V2-V3) X 88 / 1760
82H	V130'	V4+(V3-V4) X 104 / 2523	C2H	V194'	V3+(V2-V3) X 133 / 1760
83H	V131'	V4+(V3-V4) X 140 / 2523	C3H	V195'	V3+(V2-V3) X 181 / 1760
84H	V132'	V4+(V3-V4) X 175 / 2523	C4H	V196'	V3+(V2-V3) X 229 / 1760
85H	V133'	V4+(V3-V4) X 211 / 2523	C5H	V197'	V3+(V2-V3) X 278 / 1760
86H	V134'	V4+(V3-V4) X 246 / 2523	C6H	V198'	V3+(V2-V3) X 328 / 1760
87H	V135'	V4+(V3-V4) X 282 / 2523	C7H	V199'	V3+(V2-V3) X 379 / 1760
88H	V136'	V4+(V3-V4) X 317 / 2523	C8H	V200'	V3+(V2-V3) X 431 / 1760
89H	V137'	V4+(V3-V4) X 353 / 2523	C9H	V201'	V3+(V2-V3) X 484 / 1760
8AH	V138'	V4+(V3-V4) X 389 / 2523	CAH	V202'	V3+(V2-V3) X 537 / 1760
8BH	V139'	V4+(V3-V4) X 425 / 2523	CBH	V203'	V3+(V2-V3) X 589 / 1760
8CH	V140'	V4+(V3-V4) X 462 / 2523	CCH	V204'	V3+(V2-V3) X 642 / 1760
8DH	V141'	V4+(V3-V4) X 498 / 2523	CDH	V205'	V3+(V2-V3) X 694 / 1760
8EH	V142'	V4+(V3-V4) X 535 / 2523	CEH	V206'	V3+(V2-V3) X 748 / 1760
8FH	V143'	V4+(V3-V4) X 572 / 2523	CFH	V207'	V3+(V2-V3) X 801 / 1760
90H	V144'	V4+(V3-V4) X 609 / 2523	D0H	V208'	V3+(V2-V3) X 855 / 1760
91H	V145'	V4+(V3-V4) X 647 / 2523	D1H	V209'	V3+(V2-V3) X 910 / 1760
92H	V146'	V4+(V3-V4) X 684 / 2523	D2H	V210'	V3+(V2-V3) X 965 / 1760
93H	V147'	V4+(V3-V4) X 722 / 2523	D3H	V211'	V3+(V2-V3) X 1021 / 1760
94H	V148'	V4+(V3-V4) X 760 / 2523	D4H	V212'	V3+(V2-V3) X 1078 / 1760
95H	V149'	V4+(V3-V4) X 798 / 2523	D5H	V213'	V3+(V2-V3) X 1136 / 1760
96H	V150'	V4+(V3-V4) X 836 / 2523	D6H	V214'	V3+(V2-V3) X 1195 / 1760
97H	V151'	V4+(V3-V4) X 875 / 2523	D7H	V215'	V3+(V2-V3) X 1255 / 1760
98H	V152'	V4+(V3-V4) X 914 / 2523	D8H	V216'	V3+(V2-V3) X 1315 / 1760
99H	V153'	V4+(V3-V4) X 953 / 2523	D9H	V217'	V3+(V2-V3) X 1377 / 1760
9AH	V154'	V4+(V3-V4) X 992 / 2523	DAH	V218'	V3+(V2-V3) X 1440 / 1760
9BH	V155'	V4+(V3-V4) X 1031 / 2523	DBH	V219'	V3+(V2-V3) X 1504 / 1760
9CH	V156'	V4+(V3-V4) X 1071 / 2523	DCH	V220'	V3+(V2-V3) X 1569 / 1760
9DH	V157'	V4+(V3-V4) X 1110 / 2523	DDH	V221'	V3+(V2-V3) X 1633 / 1760
9EH	V158'	V4+(V3-V4) X 1150 / 2523	DEH	V222'	V3+(V2-V3) X 1698 / 1760
9FH	V159'	V4+(V3-V4) X 1190 / 2523	DFH	V223'	V2
A0H	V160'	V4+(V3-V4) X 1230 / 2523	E0H	V224'	V2+(V1-V2) X 64 / 3070
A1H	V161'	V4+(V3-V4) X 1270 / 2523	E1H	V225'	V2+(V1-V2) X 129 / 3070
A2H	V162'	V4+(V3-V4) X 1311 / 2523	E2H	V226'	V2+(V1-V2) X 194 / 3070
A3H	V163'	V4+(V3-V4) X 1351 / 2523	E3H	V227'	V2+(V1-V2) X 259 / 3070
A4H	V164'	V4+(V3-V4) X 1392 / 2523	E4H	V228'	V2+(V1-V2) X 327 / 3070
A5H	V165'	V4+(V3-V4) X 1432 / 2523	E5H	V229'	V2+(V1-V2) X 397 / 3070
A6H	V166'	V4+(V3-V4) X 1473 / 2523	E6H	V230'	V2+(V1-V2) X 469 / 3070
A7H	V167'	V4+(V3-V4) X 1514 / 2523	E7H	V231'	V2+(V1-V2) X 545 / 3070
A8H	V168'	V4+(V3-V4) X 1555 / 2523	E8H	V232'	V2+(V1-V2) X 624 / 3070
A9H	V169'	V4+(V3-V4) X 1596 / 2523	E9H	V233'	V2+(V1-V2) X 705 / 3070
AAH	V170'	V4+(V3-V4) X 1637 / 2523	EAH	V234'	V2+(V1-V2) X 788 / 3070
ABH	V171'	V4+(V3-V4) X 1678 / 2523	EBH	V235'	V2+(V1-V2) X 873 / 3070
ACH	V172'	V4+(V3-V4) X 1719 / 2523	ECH	V236'	V2+(V1-V2) X 958 / 3070
ADH	V173'	V4+(V3-V4) X 1761 / 2523	EDH	V237'	V2+(V1-V2) X 1044 / 3070
AEH	V174'	V4+(V3-V4) X 1802 / 2523	EEH	V238'	V2+(V1-V2) X 1131 / 3070
AFH	V175'	V4+(V3-V4) X 1844 / 2523	EFH	V239'	V2+(V1-V2) X 1220 / 3070
B0H	V176'	V4+(V3-V4) X 1885 / 2523	F0H	V240'	V2+(V1-V2) X 1311 / 3070
B1H	V177'	V4+(V3-V4) X 1927 / 2523	F1H	V241'	V2+(V1-V2) X 1404 / 3070
B2H	V178'	V4+(V3-V4) X 1969 / 2523	F2H	V242'	V2+(V1-V2) X 1500 / 3070
B3H	V179'	V4+(V3-V4) X 2011 / 2523	F3H	V243'	V2+(V1-V2) X 1600 / 3070
B4H	V180'	V4+(V3-V4) X 2053 / 2523	F4H	V244'	V2+(V1-V2) X 1705 / 3070
B5H	V181'	V4+(V3-V4) X 2095 / 2523	F5H	V245'	V2+(V1-V2) X 1815 / 3070
B6H	V182'	V4+(V3-V4) X 2137 / 2523	F6H	V246'	V2+(V1-V2) X 1931 / 3070
B7H	V183'	V4+(V3-V4) X 2180 / 2523	F7H	V247'	V2+(V1-V2) X 2054 / 3070
B8H	V184'	V4+(V3-V4) X 2222 / 2523	F8H	V248'	V2+(V1-V2) X 2182 / 3070
B9H	V185'	V4+(V3-V4) X 2265 / 2523	F9H	V249'	V2+(V1-V2) X 2315 / 3070
BAH	V186'	V4+(V3-V4) X 2307 / 2523	FAH	V250'	V2+(V1-V2) X 2453 / 3070
BBH	V187'	V4+(V3-V4) X 2350 / 2523	FBH	V251'	V2+(V1-V2) X 2595 / 3070
BCH	V188'	V4+(V3-V4) X 2393 / 2523	FCH	V252'	V2+(V1-V2) X 2744 / 3070
BDH	V189'	V4+(V3-V4) X 2436 / 2523	FDH	V253'	V2+(V1-V2) X 2901 / 3070
BEH	V190'	V4+(V3-V4) X 2479 / 2523	FEH	V254'	V1
BFH	V191'	V3	FFH	V255'	V0

図 5 - 3 入力データと出力電圧の関係 (負極側) (1/2)

(出力電圧) 0.5 V_{DD2} V₁₀ > V₁₁ > V₁₂ > V₁₃ > V₁₄ > V₁₅ > V₁₆ > V₁₇ > V₁₈ > V₁₉ V_{SS2} + 0.2 V

Data	Output Voltage		Data	Output Voltage	
00H	V0"	V10	40H	V64"	V14-(V14-V15) X 43 / 2389
01H	V1"	V11	41H	V65"	V14-(V14-V15) X 87 / 2389
02H	V2"	V11-(V11-V12) X 24 / 1254	42H	V66"	V14-(V14-V15) X 130 / 2389
03H	V3"	V11-(V11-V12) X 71 / 1254	43H	V67"	V14-(V14-V15) X 173 / 2389
04H	V4"	V11-(V11-V12) X 141 / 1254	44H	V68"	V14-(V14-V15) X 217 / 2389
05H	V5"	V11-(V11-V12) X 231 / 1254	45H	V69"	V14-(V14-V15) X 260 / 2389
06H	V6"	V11-(V11-V12) X 335 / 1254	46H	V70"	V14-(V14-V15) X 303 / 2389
07H	V7"	V11-(V11-V12) X 447 / 1254	47H	V71"	V14-(V14-V15) X 347 / 2389
08H	V8"	V11-(V11-V12) X 558 / 1254	48H	V72"	V14-(V14-V15) X 390 / 2389
09H	V9"	V11-(V11-V12) X 667 / 1254	49H	V73"	V14-(V14-V15) X 433 / 2389
0AH	V10"	V11-(V11-V12) X 772 / 1254	4AH	V74"	V14-(V14-V15) X 477 / 2389
0BH	V11"	V11-(V11-V12) X 872 / 1254	4BH	V75"	V14-(V14-V15) X 520 / 2389
0CH	V12"	V11-(V11-V12) X 969 / 1254	4CH	V76"	V14-(V14-V15) X 563 / 2389
0DH	V13"	V11-(V11-V12) X 1064 / 1254	4DH	V77"	V14-(V14-V15) X 607 / 2389
0EH	V14"	V11-(V11-V12) X 1159 / 1254	4EH	V78"	V14-(V14-V15) X 650 / 2389
0FH	V15"	V12	4FH	V79"	V14-(V14-V15) X 693 / 2389
10H	V16"	V12-(V12-V13) X 96 / 1183	50H	V80"	V14-(V14-V15) X 736 / 2389
11H	V17"	V12-(V12-V13) X 187 / 1183	51H	V81"	V14-(V14-V15) X 778 / 2389
12H	V18"	V12-(V12-V13) X 270 / 1183	52H	V82"	V14-(V14-V15) X 820 / 2389
13H	V19"	V12-(V12-V13) X 345 / 1183	53H	V83"	V14-(V14-V15) X 861 / 2389
14H	V20"	V12-(V12-V13) X 417 / 1183	54H	V84"	V14-(V14-V15) X 902 / 2389
15H	V21"	V12-(V12-V13) X 486 / 1183	55H	V85"	V14-(V14-V15) X 942 / 2389
16H	V22"	V12-(V12-V13) X 558 / 1183	56H	V86"	V14-(V14-V15) X 982 / 2389
17H	V23"	V12-(V12-V13) X 631 / 1183	57H	V87"	V14-(V14-V15) X 1021 / 2389
18H	V24"	V12-(V12-V13) X 706 / 1183	58H	V88"	V14-(V14-V15) X 1060 / 2389
19H	V25"	V12-(V12-V13) X 780 / 1183	59H	V89"	V14-(V14-V15) X 1099 / 2389
1AH	V26"	V12-(V12-V13) X 853 / 1183	5AH	V90"	V14-(V14-V15) X 1137 / 2389
1BH	V27"	V12-(V12-V13) X 923 / 1183	5BH	V91"	V14-(V14-V15) X 1175 / 2389
1CH	V28"	V12-(V12-V13) X 989 / 1183	5CH	V92"	V14-(V14-V15) X 1213 / 2389
1DH	V29"	V12-(V12-V13) X 1054 / 1183	5DH	V93"	V14-(V14-V15) X 1250 / 2389
1EH	V30"	V12-(V12-V13) X 1118 / 1183	5EH	V94"	V14-(V14-V15) X 1288 / 2389
1FH	V31"	V13	5FH	V95"	V14-(V14-V15) X 1325 / 2389
20H	V32"	V13-(V13-V14) X 65 / 1618	60H	V96"	V14-(V14-V15) X 1362 / 2389
21H	V33"	V13-(V13-V14) X 128 / 1618	61H	V97"	V14-(V14-V15) X 1399 / 2389
22H	V34"	V13-(V13-V14) X 190 / 1618	62H	V98"	V14-(V14-V15) X 1435 / 2389
23H	V35"	V13-(V13-V14) X 249 / 1618	63H	V99"	V14-(V14-V15) X 1471 / 2389
24H	V36"	V13-(V13-V14) X 306 / 1618	64H	V100"	V14-(V14-V15) X 1508 / 2389
25H	V37"	V13-(V13-V14) X 362 / 1618	65H	V101"	V14-(V14-V15) X 1544 / 2389
26H	V38"	V13-(V13-V14) X 416 / 1618	66H	V102"	V14-(V14-V15) X 1579 / 2389
27H	V39"	V13-(V13-V14) X 469 / 1618	67H	V103"	V14-(V14-V15) X 1615 / 2389
28H	V40"	V13-(V13-V14) X 521 / 1618	68H	V104"	V14-(V14-V15) X 1650 / 2389
29H	V41"	V13-(V13-V14) X 574 / 1618	69H	V105"	V14-(V14-V15) X 1685 / 2389
2AH	V42"	V13-(V13-V14) X 626 / 1618	6AH	V106"	V14-(V14-V15) X 1720 / 2389
2BH	V43"	V13-(V13-V14) X 678 / 1618	6BH	V107"	V14-(V14-V15) X 1754 / 2389
2CH	V44"	V13-(V13-V14) X 730 / 1618	6CH	V108"	V14-(V14-V15) X 1788 / 2389
2DH	V45"	V13-(V13-V14) X 781 / 1618	6DH	V109"	V14-(V14-V15) X 1822 / 2389
2EH	V46"	V13-(V13-V14) X 833 / 1618	6EH	V110"	V14-(V14-V15) X 1856 / 2389
2FH	V47"	V13-(V13-V14) X 884 / 1618	6FH	V111"	V14-(V14-V15) X 1889 / 2389
30H	V48"	V13-(V13-V14) X 934 / 1618	70H	V112"	V14-(V14-V15) X 1922 / 2389
31H	V49"	V13-(V13-V14) X 983 / 1618	71H	V113"	V14-(V14-V15) X 1955 / 2389
32H	V50"	V13-(V13-V14) X 1032 / 1618	72H	V114"	V14-(V14-V15) X 1987 / 2389
33H	V51"	V13-(V13-V14) X 1080 / 1618	73H	V115"	V14-(V14-V15) X 2019 / 2389
34H	V52"	V13-(V13-V14) X 1127 / 1618	74H	V116"	V14-(V14-V15) X 2051 / 2389
35H	V53"	V13-(V13-V14) X 1173 / 1618	75H	V117"	V14-(V14-V15) X 2082 / 2389
36H	V54"	V13-(V13-V14) X 1219 / 1618	76H	V118"	V14-(V14-V15) X 2113 / 2389
37H	V55"	V13-(V13-V14) X 1265 / 1618	77H	V119"	V14-(V14-V15) X 2144 / 2389
38H	V56"	V13-(V13-V14) X 1310 / 1618	78H	V120"	V14-(V14-V15) X 2175 / 2389
39H	V57"	V13-(V13-V14) X 1355 / 1618	79H	V121"	V14-(V14-V15) X 2205 / 2389
3AH	V58"	V13-(V13-V14) X 1399 / 1618	7AH	V122"	V14-(V14-V15) X 2235 / 2389
3BH	V59"	V13-(V13-V14) X 1444 / 1618	7BH	V123"	V14-(V14-V15) X 2265 / 2389
3CH	V60"	V13-(V13-V14) X 1488 / 1618	7CH	V124"	V14-(V14-V15) X 2295 / 2389
3DH	V61"	V13-(V13-V14) X 1531 / 1618	7DH	V125"	V14-(V14-V15) X 2326 / 2389
3EH	V62"	V13-(V13-V14) X 1574 / 1618	7EH	V126"	V14-(V14-V15) X 2357 / 2389
3FH	V63"	V14	7FH	V127"	V15

図 5 - 3 入力データと出力電圧の関係（負極側）(2/2)

(出力電圧) 0.5 V_{DD2} V₁₀ > V₁₁ > V₁₂ > V₁₃ > V₁₄ > V₁₅ > V₁₆ > V₁₇ > V₁₈ > V₁₉ V_{SS2} + 0.2 V

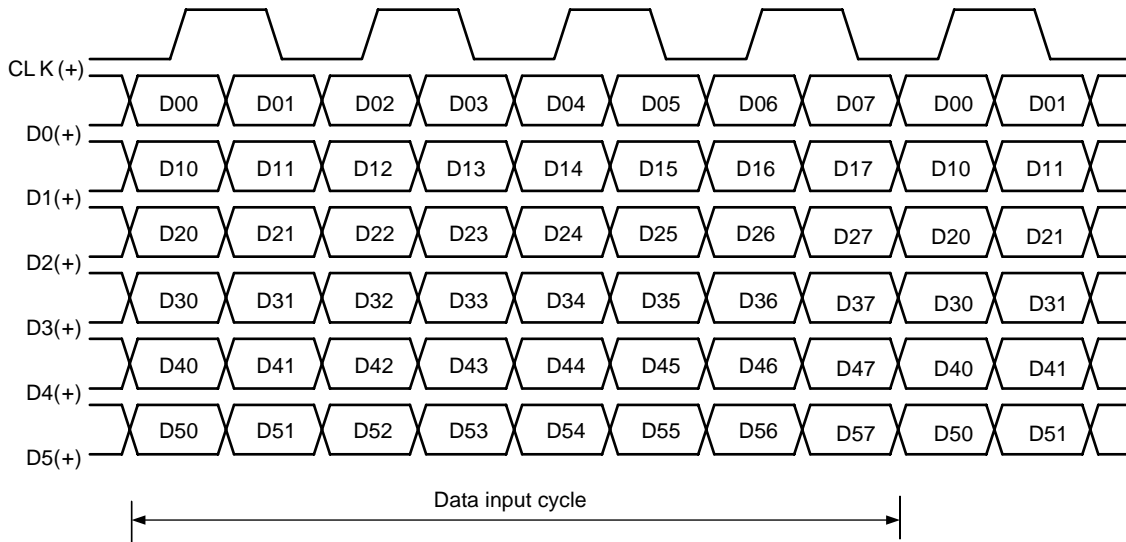
Data	Output Voltage		Data	Output Voltage	
80H	V128"	V15-(V15-V16) X 34 / 2523	C0H	V192"	V16-(V16-V17) X 43 / 1760
81H	V129"	V15-(V15-V16) X 69 / 2523	C1H	V193"	V16-(V16-V17) X 88 / 1760
82H	V130"	V15-(V15-V16) X 104 / 2523	C2H	V194"	V16-(V16-V17) X 133 / 1760
83H	V131"	V15-(V15-V16) X 140 / 2523	C3H	V195"	V16-(V16-V17) X 181 / 1760
84H	V132"	V15-(V15-V16) X 175 / 2523	C4H	V196"	V16-(V16-V17) X 229 / 1760
85H	V133"	V15-(V15-V16) X 211 / 2523	C5H	V197"	V16-(V16-V17) X 278 / 1760
86H	V134"	V15-(V15-V16) X 246 / 2523	C6H	V198"	V16-(V16-V17) X 328 / 1760
87H	V135"	V15-(V15-V16) X 282 / 2523	C7H	V199"	V16-(V16-V17) X 379 / 1760
88H	V136"	V15-(V15-V16) X 317 / 2523	C8H	V200"	V16-(V16-V17) X 431 / 1760
89H	V137"	V15-(V15-V16) X 353 / 2523	C9H	V201"	V16-(V16-V17) X 484 / 1760
8AH	V138"	V15-(V15-V16) X 389 / 2523	CAH	V202"	V16-(V16-V17) X 537 / 1760
8BH	V139"	V15-(V15-V16) X 425 / 2523	CBH	V203"	V16-(V16-V17) X 589 / 1760
8CH	V140"	V15-(V15-V16) X 462 / 2523	CCH	V204"	V16-(V16-V17) X 642 / 1760
8DH	V141"	V15-(V15-V16) X 498 / 2523	CDH	V205"	V16-(V16-V17) X 694 / 1760
8EH	V142"	V15-(V15-V16) X 535 / 2523	CEH	V206"	V16-(V16-V17) X 748 / 1760
8FH	V143"	V15-(V15-V16) X 572 / 2523	CFH	V207"	V16-(V16-V17) X 801 / 1760
90H	V144"	V15-(V15-V16) X 609 / 2523	D0H	V208"	V16-(V16-V17) X 855 / 1760
91H	V145"	V15-(V15-V16) X 647 / 2523	D1H	V209"	V16-(V16-V17) X 910 / 1760
92H	V146"	V15-(V15-V16) X 684 / 2523	D2H	V210"	V16-(V16-V17) X 965 / 1760
93H	V147"	V15-(V15-V16) X 722 / 2523	D3H	V211"	V16-(V16-V17) X 1021 / 1760
94H	V148"	V15-(V15-V16) X 760 / 2523	D4H	V212"	V16-(V16-V17) X 1078 / 1760
95H	V149"	V15-(V15-V16) X 798 / 2523	D5H	V213"	V16-(V16-V17) X 1136 / 1760
96H	V150"	V15-(V15-V16) X 836 / 2523	D6H	V214"	V16-(V16-V17) X 1195 / 1760
97H	V151"	V15-(V15-V16) X 875 / 2523	D7H	V215"	V16-(V16-V17) X 1255 / 1760
98H	V152"	V15-(V15-V16) X 914 / 2523	D8H	V216"	V16-(V16-V17) X 1315 / 1760
99H	V153"	V15-(V15-V16) X 953 / 2523	D9H	V217"	V16-(V16-V17) X 1377 / 1760
9AH	V154"	V15-(V15-V16) X 992 / 2523	DAH	V218"	V16-(V16-V17) X 1440 / 1760
9BH	V155"	V15-(V15-V16) X 1031 / 2523	DBH	V219"	V16-(V16-V17) X 1504 / 1760
9CH	V156"	V15-(V15-V16) X 1071 / 2523	DCH	V220"	V16-(V16-V17) X 1569 / 1760
9DH	V157"	V15-(V15-V16) X 1110 / 2523	DDH	V221"	V16-(V16-V17) X 1633 / 1760
9EH	V158"	V15-(V15-V16) X 1150 / 2523	DEH	V222"	V16-(V16-V17) X 1698 / 1760
9FH	V159"	V15-(V15-V16) X 1190 / 2523	DFH	V223"	V17
A0H	V160"	V15-(V15-V16) X 1230 / 2523	E0H	V224"	V17-(V17-V18) X 64 / 3070
A1H	V161"	V15-(V15-V16) X 1270 / 2523	E1H	V225"	V17-(V17-V18) X 129 / 3070
A2H	V162"	V15-(V15-V16) X 1311 / 2523	E2H	V226"	V17-(V17-V18) X 194 / 3070
A3H	V163"	V15-(V15-V16) X 1351 / 2523	E3H	V227"	V17-(V17-V18) X 259 / 3070
A4H	V164"	V15-(V15-V16) X 1392 / 2523	E4H	V228"	V17-(V17-V18) X 327 / 3070
A5H	V165"	V15-(V15-V16) X 1432 / 2523	E5H	V229"	V17-(V17-V18) X 397 / 3070
A6H	V166"	V15-(V15-V16) X 1473 / 2523	E6H	V230"	V17-(V17-V18) X 469 / 3070
A7H	V167"	V15-(V15-V16) X 1514 / 2523	E7H	V231"	V17-(V17-V18) X 545 / 3070
A8H	V168"	V15-(V15-V16) X 1555 / 2523	E8H	V232"	V17-(V17-V18) X 624 / 3070
A9H	V169"	V15-(V15-V16) X 1596 / 2523	E9H	V233"	V17-(V17-V18) X 705 / 3070
AAH	V170"	V15-(V15-V16) X 1637 / 2523	EAH	V234"	V17-(V17-V18) X 788 / 3070
ABH	V171"	V15-(V15-V16) X 1678 / 2523	EBH	V235"	V17-(V17-V18) X 873 / 3070
ACH	V172"	V15-(V15-V16) X 1719 / 2523	ECH	V236"	V17-(V17-V18) X 958 / 3070
ADH	V173"	V15-(V15-V16) X 1761 / 2523	EDH	V237"	V17-(V17-V18) X 1044 / 3070
AEH	V174"	V15-(V15-V16) X 1802 / 2523	EEH	V238"	V17-(V17-V18) X 1131 / 3070
AFH	V175"	V15-(V15-V16) X 1844 / 2523	EFH	V239"	V17-(V17-V18) X 1220 / 3070
B0H	V176"	V15-(V15-V16) X 1885 / 2523	F0H	V240"	V17-(V17-V18) X 1311 / 3070
B1H	V177"	V15-(V15-V16) X 1927 / 2523	F1H	V241"	V17-(V17-V18) X 1404 / 3070
B2H	V178"	V15-(V15-V16) X 1969 / 2523	F2H	V242"	V17-(V17-V18) X 1500 / 3070
B3H	V179"	V15-(V15-V16) X 2011 / 2523	F3H	V243"	V17-(V17-V18) X 1600 / 3070
B4H	V180"	V15-(V15-V16) X 2053 / 2523	F4H	V244"	V17-(V17-V18) X 1705 / 3070
B5H	V181"	V15-(V15-V16) X 2095 / 2523	F5H	V245"	V17-(V17-V18) X 1815 / 3070
B6H	V182"	V15-(V15-V16) X 2137 / 2523	F6H	V246"	V17-(V17-V18) X 1931 / 3070
B7H	V183"	V15-(V15-V16) X 2180 / 2523	F7H	V247"	V17-(V17-V18) X 2054 / 3070
B8H	V184"	V15-(V15-V16) X 2222 / 2523	F8H	V248"	V17-(V17-V18) X 2182 / 3070
B9H	V185"	V15-(V15-V16) X 2265 / 2523	F9H	V249"	V17-(V17-V18) X 2315 / 3070
BAH	V186"	V15-(V15-V16) X 2307 / 2523	FAH	V250"	V17-(V17-V18) X 2453 / 3070
BBH	V187"	V15-(V15-V16) X 2350 / 2523	FBH	V251"	V17-(V17-V18) X 2595 / 3070
BCH	V188"	V15-(V15-V16) X 2393 / 2523	FCH	V252"	V17-(V17-V18) X 2744 / 3070
BDH	V189"	V15-(V15-V16) X 2436 / 2523	FDH	V253"	V17-(V17-V18) X 2901 / 3070
BEH	V190"	V15-(V15-V16) X 2479 / 2523	FEH	V254"	V18
BFH	V191"	V16	FFH	V255"	V19

6. 機能説明

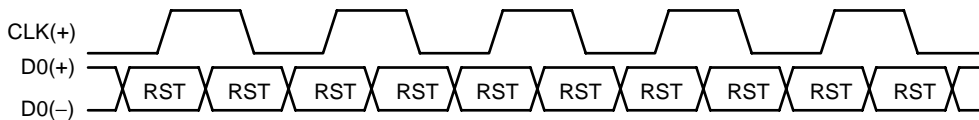
6.1 入力データ・マッピング

表示データおよびコントロール・データ (RST) は D0(+/-)~D5(+/-)へ入力されます。データ・マッピングはモードに応じて変わります。

<データ入力モード>



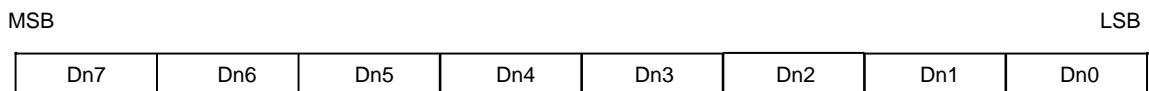
<コントロール信号入力モード>



6.2 出力タイミングと極性は STB と POL 信号で制御

4. 端子機能を参照してください。

6.3 表示データ構成



備考 n = 0 to 5

6.4 表示データと出力数の関係

R,/L条件とは関係しません。

(1) 右シフト (R,/L = H)

出力	S1	S2	S3	→	S478	S479	S480
表示データ	D00-D07	D10-D17	D20-D27	→	D30-D37	D40-D47	D50-D57

(2) 左シフト (R,/L = L)

出力	S480	S479	S478	→	S3	S2	S1
表示データ	D50-D57	D40-D47	D30-D37	→	D20-D27	D10-D17	D00-D07

6.5 カスケード

複数ドライバのカスケード接続が可能です。

- ・先頭チップの STHR(L)入力は H に固定してください。
- ・2 番目以降のドライバの STHR(L) 入力は先行する STHL(R)出力から接続されます。

6.6 表示データ取り込み

(1)STHR(L)がHである先頭 IC は,STB の立ち上がりエッジによってコントロール信号入力モード(コントロール・モード)に設定されます。また,すべての IC における D0(+/-)および CLK(+/-)レシーバは,STB の立ち上がりエッジによってアクティブになります。

↓

(2) D0(+/-)は STB の立ち上がり後, 200 ns 以上 L を保持してください。

↓

(3) RST は D0(+/-)を H とすることで認識されます。H 幅は 50 ns 以上かつ 3 CLK サイクル以上にしてください。

↓

(4) D0(+/-)を L としたあとの CLK 立ち上がりエッジで RST が解除され, データ入力モード機能に移行します。

次の RST が必要な場合は STB を再び入力してください。

↓

(5)(4) にて RST を解除した CLK 立ち上がりエッジの次の CLK 立ち上がりエッジより, データ・サンプリングがスタートします。

↓

(6)データ・サンプリングのスタートと同時に,内部カウンタは,STH L (R) 信号生成のためのカウントを数え始め, 315CLK 目の CLK 立ち上がりエッジから, 次段チップへの STHL (R)H を出力します。

↓

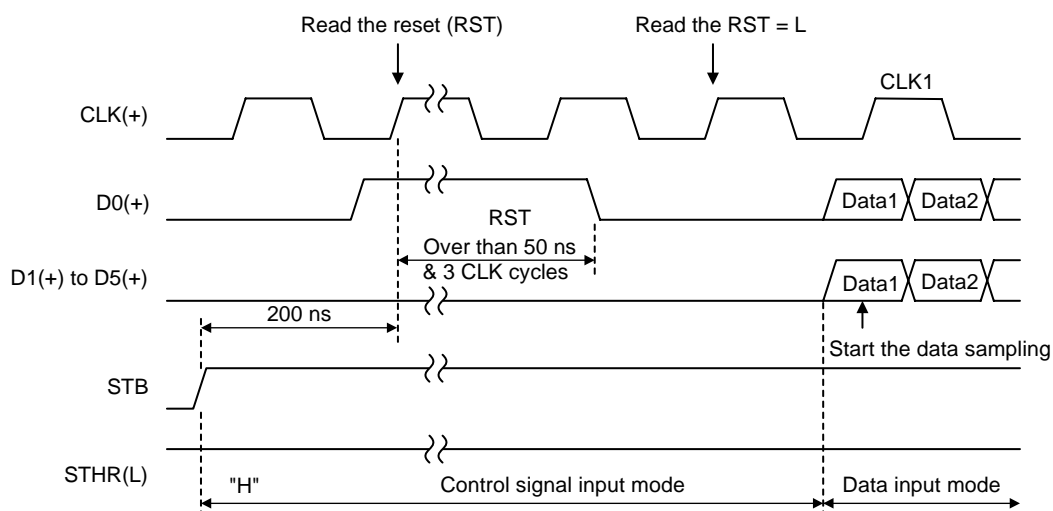
(7) データ・サンプリング終了後, レシーバは OFF されます。

↓

(8) レシーバ OFF 後, 次の STB 入力まで 5 CLK サイクル以上のタイミングをあけてください(次の STB が入力されることで, 上記(1)からのシーケンスが繰り返されます)。

(9) 図 6-1 は, STB 対応からデータ・サンプリングのスタートまでの概略タイミング・チャートを示します。

図6-1 スタートからサンプリングまでのタイミング(参考)



7. POL と H_2DOT の関係

POL と H_2DOT 端子制御により、アナログ出力回路と極性の関係を、ドット反転、2ドット反転またはスクエア反転に変換できます。詳しくは、次表を参照してください。

7.1 ドット反転 (H_2DOT = L)

POL	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	---
H	-	+	-	+	-	+	-	---
L	+	-	+	-	+	-	+	---
H	-	+	-	+	-	+	-	---
L	+	-	+	-	+	-	+	---
H	-	+	-	+	-	+	-	---

7.2 垂直2ドット反転 (H_2DOT = L)

POL	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	---
H	-	+	-	+	-	+	-	---
H	-	+	-	+	-	+	-	---
L	+	-	+	-	+	-	+	---
L	+	-	+	-	+	-	+	---
H	-	+	-	+	-	+	-	---

7.3 水平2ドット反転 (H_2DOT = H)

POL	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	---
L	+	-	-	+	+	-	-	---
H	-	+	+	-	-	+	+	---
L	+	-	-	+	+	-	-	---
H	-	+	+	-	-	+	+	---
L	+	-	-	+	+	-	-	---

7.4 スクエア反転 (H_2DOT = H)

POL	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	---
L	+	-	-	+	+	-	-	---
L	+	-	-	+	+	-	-	---
H	-	+	+	-	-	+	+	---
H	-	+	+	-	-	+	+	---
L	+	-	-	+	+	-	-	---

8. 出力リセット機能 (MODE)

MODE1, MODE2 端子による出力リセット機能を制御します。

MODE1 = L と MODE2 = L:

出力リセット機能は動作しません。出力端子は STB = H 期間中に Hi-Z 状態になり、STB の立ち下がりエッジ開始で階調電圧を LCD へ出力します。

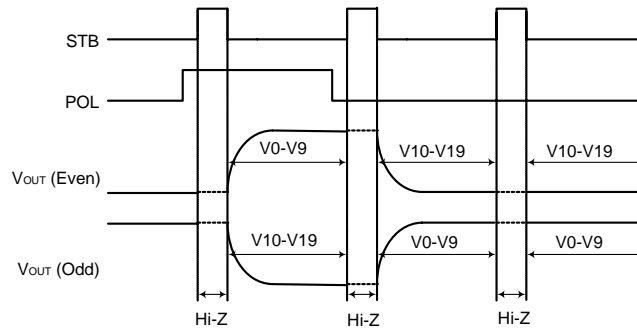
MODE1 = H と MODE2 = L:

出力リセット機能は STB = H 期間中に動作します。しかし、POL 信号が前のラインから変換しない場合、出力は STB = H 期間中に Hi-Z 状態になります (出力リセット機能は動作しません)。

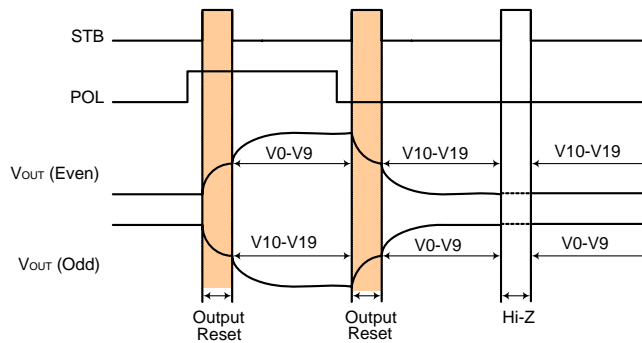
MODE1 = H と MODE2 = H:

POL 信号の変換あるなしに関わらず、出力リセット機能は STB = H 期間中に動作します。

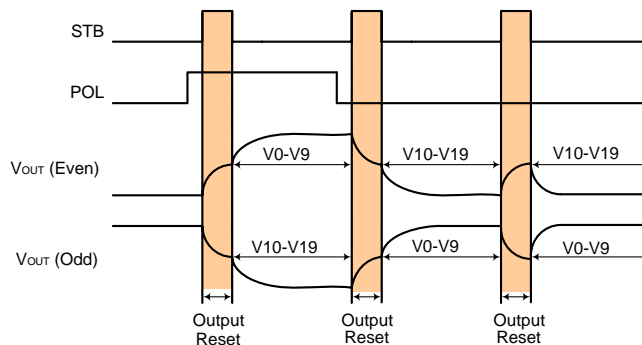
< MODE1 = L, MODE2 = L >



< MODE1 = H, MODE2 = L >



< MODE1 = H, MODE2 = H >



注意 MODE1=L, MODE2=H の設定は設定禁止となります (μPD160032A がテスト・モードとなり、正常な仕様動作を行いません)。

9. 電気的特性

絶対最大定格 (TA = 25°C, VSS1 = VSS2 = 0 V)

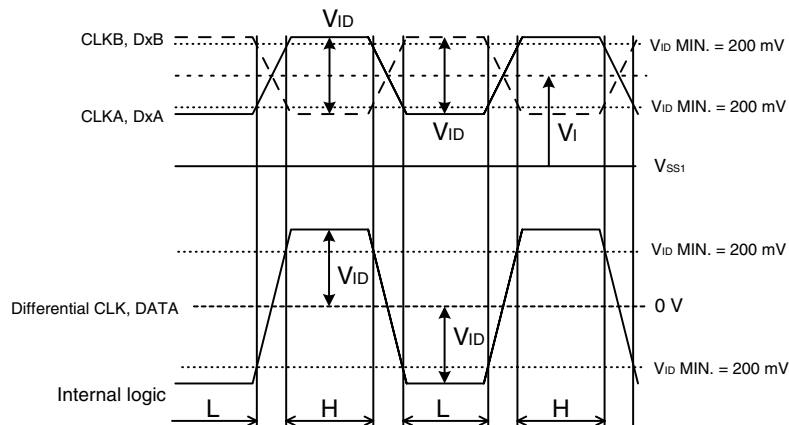
項目	略号	定格	単位
ロジック電源電圧	VDD1	-0.5 ~ +4.0	V
ドライバ電源電圧	VDD2	-0.5 ~ +18.0	V
ロジック入力電圧	VI1	-0.5 ~ VDD1 + 0.5	V
ロジック出力電圧	VO1	-0.5 ~ VDD1 + 0.5	V
ロジック出力電流	IO	±10	mA
ドライバ入力電圧	VI2	-0.5 ~ VDD2 + 0.5	V
ドライバ出力電圧	VO2	-0.5 ~ VDD2 + 0.5	V
動作周囲温度	TA	-10 ~ +75	°C
保存温度	Tstg	-55 ~ +125	°C

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, VSS1 = VSS2 = 0 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ロジック電源電圧	VDD1		2.7	3.0	3.6	V
ドライバ電源電圧	VDD2		10	15.4	16.5	V
CMOS ハイ・レベル入力電圧	VIH	STHR(L), R,/L, STB, SRC, SB,	0.7 VDD1		VDD1	V
CMOS ロウ・レベル入力電圧	UIL	POL, RxBIAS, MODE1, MODE2, ORC, Vsel1, Vsel2, H_2DOT	0		0.3 VDD1	V
mini-LVDS 入力電圧 (センタ)	VI	CLKA, CLKB, D0A, D0B ~ D5A, D5B	0.3 + (VID/2)		(VDD1 - 1.2) - VID/2	mV
mini-LVDS 差動入力電圧範囲 (振幅)	VID		200		600	mV
γ 補正電源電圧	V0-V9		0.5 VDD2		VDD2 - 0.2	V
	V10-V19		0.2		0.5 VDD2	V
ドライバ出力電圧	VOUT		0.2		VDD2 - 0.2	V
クロック周波数	fCLK	CLKA, CLKB		162	172	MHz



電気的特性 (TA = -10 ~ +75°C, VDD1 = 2.7 ~ 3.6 V, VDD2 = 10.0 ~ 16.5 V, VSS1 = VSS2 = 0 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
入力リーク電流	IIL	STHR(L), R,/L, STB, SB, POL, RxBIAS, SRC, ORC, MODE1, MODE2, Vsel1, Vsel2, H_2DOT, CLKA, CLKB, D0A/B ~ D5A/B			±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 補正抵抗値	Rγ	V0-V9 = V10-V19	9.8	14.0	18.2	kΩ
ドライバ出力電流	IvOH	VX = VDD2 - 0.2 V, VOUT = VX - 1.0 V 注1			-60	μA
	IvOL	VX = VSS2 + 0.2 V, VOUT = VX + 1.0V 注1	60			μA
出力電圧偏差	ΔVo	TA = 25°C, Vo = VSS2 + 1.0 V ~ VDD2 - 1.0 V		±10	±20	mV
出力振幅差偏差	ΔVP-P1	TA = 25°C, V1 = 3.3 V, VDD2 = 15 V, VOUT = 7.0 ~ 8.0 V 注2		±5	±10	mV
	ΔVP-P2	TA = 25°C, V1 = 3.3 V, VDD2 = 15 V, VOUT = 4.0 ~ 11.0 V 注2		±7	±15	mV
	ΔVP-P3	TA = 25°C, V1 = 3.3 V, VDD2 = 15 V, VOUT = 1.0 ~ 14.0 V 注2		±10	±20	mV
出力振幅平均偏差	AVo	TA = 25°C, V1 = 3.3 V, VDD2 = 15 V, VOUT = 8.0 V 注3		±8	±10	mV
ロジック動消費電流	IDD11	ドット市松, fSTB = 75 kHz (PW = 500 ns), fCLK = 162 MHz, RxBIAS = H		3.2	6.0	mA
ロジック静消費電流	IDD12	CLK 無入力時, RxBIAS = H		2.9	5.0	mA
ドライバ動消費電流	IDD21	ラスタ・パターン, VDD2 = 16.5 V, fSTB = 75 kHz (PW = 500 ns), 無負荷		14.0	30.0	mA
ドライバ静消費電流	IDD22	ラスタ・パターン, VDD2 = 16.5 V, 無負荷		11.0	20.0	mA

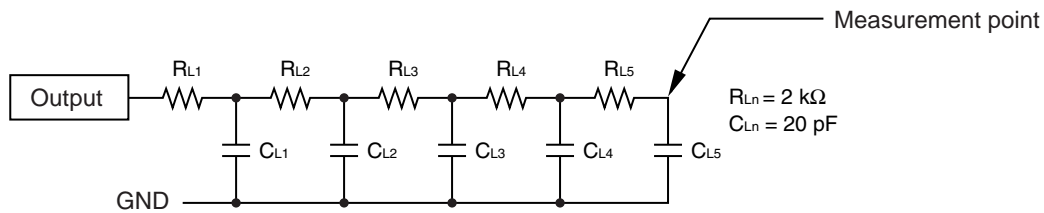
注1. VXはアナログ出力端子S1-S480の出力電圧, VOUTはアナログ出力端子S1-S480への印加電圧です。

- 出力ポートがすべて同じデータを出力するときにオフセットされる振幅です。
- チップ間の平均振幅オフセット値の偏差です。

スイッチング特性 (TA = -10 ~ +75°C, VDD1 = 2.7 ~ 3.6 V, VDD2 = 10.0 ~ 16.5 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 ₁	C _L = 50 pF	6	15	22	ns
ドライバ出力遅延時間	t ₂	R _L = 10 kΩ, C _L = 100 pF,		2	5	μs
	t ₃	SRC = H, V _{sel2} = H, ORC = H,		4	10	μs
	t ₄	<測定条件> 参照		2	5	μs
	t ₅			4	10	μs
入力容量	C _{i1}	STHR(L), TA = 25°C		5		pF
	C _{i2}	STHR(L)以外, TA = 25°C		4		pF

<測定条件>



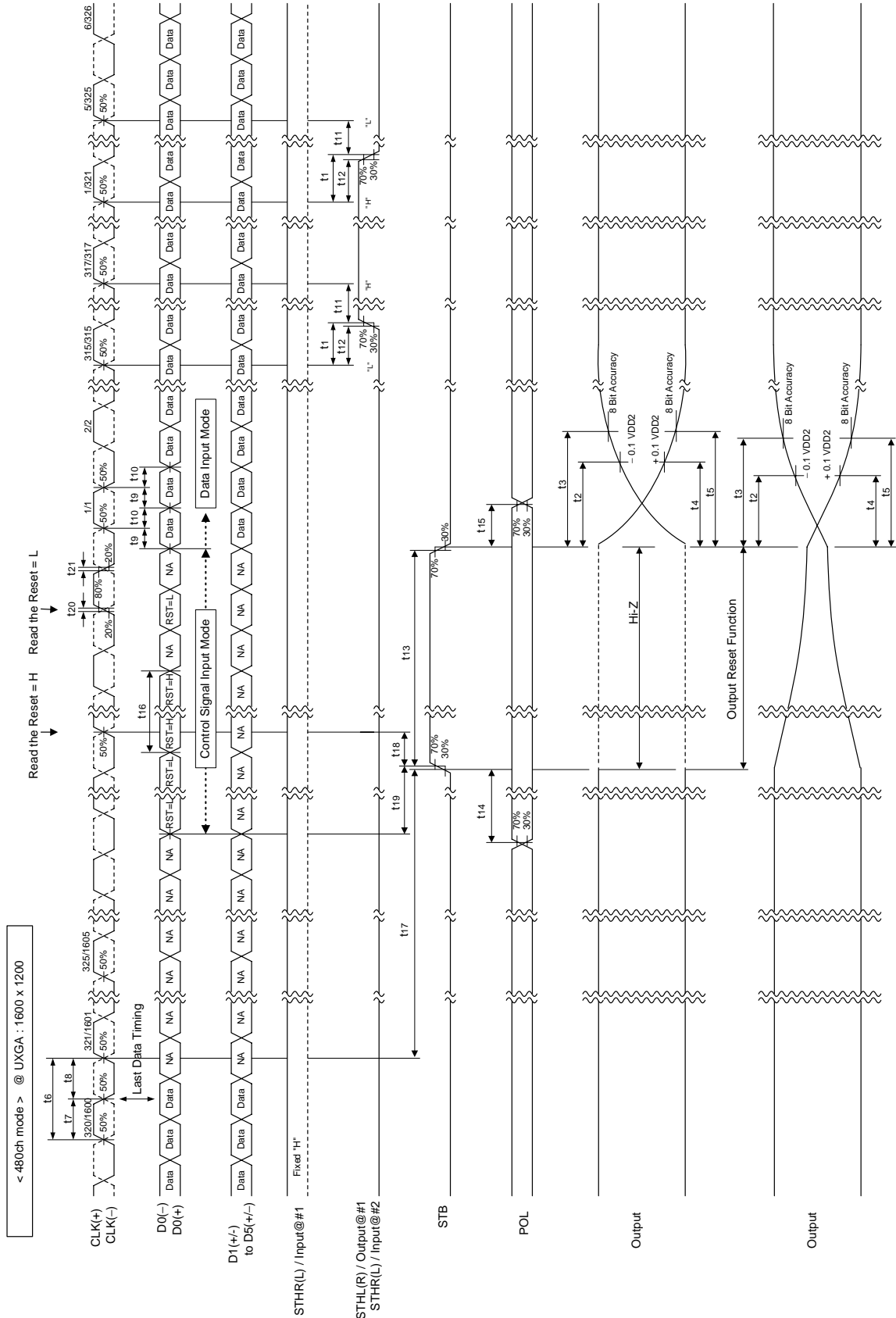
タイミング必要条件 (TA = -10 ~ +75°C, VDD1 = 2.7 ~ 3.6 V, VSS1 = 0 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
クロック・パルス幅	t ₆		5.8			ns
クロック・パルス・ハイ期間	t ₇		2.2			ns
クロック・パルス・ロウ期間	t ₈		2.2			ns
データ・セットアップ時間	t ₉		1.0			ns
データ・ホールド時間	t ₁₀		1.0			ns
スタート・パルス・セットアップ時間	t ₁₁		-1.0			ns
スタート・パルス・ホールド時間	t ₁₂		3.0			ns
STB パルス幅	t ₁₃		200			ns
POL セットアップ時間	t ₁₄		-5.0			ns
POL ホールド時間	t ₁₅		6.0			ns
RST ハイ期間	t ₁₆		50.0			ns
			3			CLK
レシーバ OFF-STB タイミング	t ₁₇		5			CLK
STB-RST 入力間時間	t ₁₈		200			ns
RST ロウ-STB セットアップ時間	t ₁₉		0			ns
立ち上がり時間	t ₂₀	mini-LVDS 信号			0.5	ns
立ち下がり時間	t ₂₁	mini-LVDS 信号			0.5	ns

備考 CMOS 信号の V_{IH}, V_{IL} は特に指定のないかぎり, 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 のとき)

CMOS 信号の V_{IH}, V_{IL} は特に指定のないかぎり, V_{IH} = 0.7 V_{DD1}, V_{IL} = 0.3 V_{DD1} で規定します。また, mini-LVDS 信号の V_{IH}, V_{IL} は特に指定のないかぎり, V_{IH} = V_{IL} = V_I (V_{ID} のセンタ) で規定します (クロック番号, および表示データ番号は, UXGA を例とした場合です)。



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>)

μPD160032AN-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。

改版履歴

版	日付	頁	内容
1.0	2003年 8月6日		第1版
1.1	2003年 8月22日	8	図5-1
1.2	2003年 11月4日	1	ドキュメント No.

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デバイスの入力が入力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。

電源投入切断順序

内部動作および外部インタフェースで異なる電源を使用するデバイスの場合、原則として内部電源を投入した後に外部電源を投入してください。切断の際には、原則として外部電源を切断した後に内部電源を切断してください。逆の電源投入切断順により、内部素子に過電圧が印加され、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源投入切断シーケンス」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

電源OFF時における入力信号

当該デバイスの電源がOFF状態の時に、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源OFF時における入力信号」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

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2006年2月現在のものです。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。

C04.2T