

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。



RAM 内蔵 256 色カラー101 (R, G, B) x 80 ピクセル LCD コントローラ/ドライバ

μ PD161401 は、フルドットの LCD 表示が可能な RAM 内蔵ドライバで、RGB-STN カラーLCD に 256 色を表示できます。 μ PD161401 は、1 チップで 101 x 80 ピクセルまでのフルドット LCD 表示を駆動できます。

特 徴

表示用 RAM を内蔵した LCD ドライバ

+1.8 V から +3.6 V までのロジック電源動作可能

昇圧回路内蔵：x2 ~ x7 倍切り替え可能

ドット表示 RAM：(101 x 80) x 8 ビット

17 段階より 8 (R, G) / 4 (B) 階調選択

フルドット用出力：セグメント 303 本、コモン 80 本

シリアル・インタフェース (SI, SCL), または 8 ビット/16 ビット・パラレル・データ入力 (i80 系, M68 系インタフェース)

電圧分割抵抗内蔵

バイアス値選択可能：1/9 ~ 1/5

デューティ比選択可能：1/80, 1/72, 1/64 デューティ (メイン・デューティ)

発振回路内蔵

オーダ情報

オーダ名称	パッケージ
μ PD161401P/W	チップ/ウェハー (COF 対応)

備考 チップでの販売については、別途品質に関する覚え書き等の取り交わしが必要となりますので、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。

目次

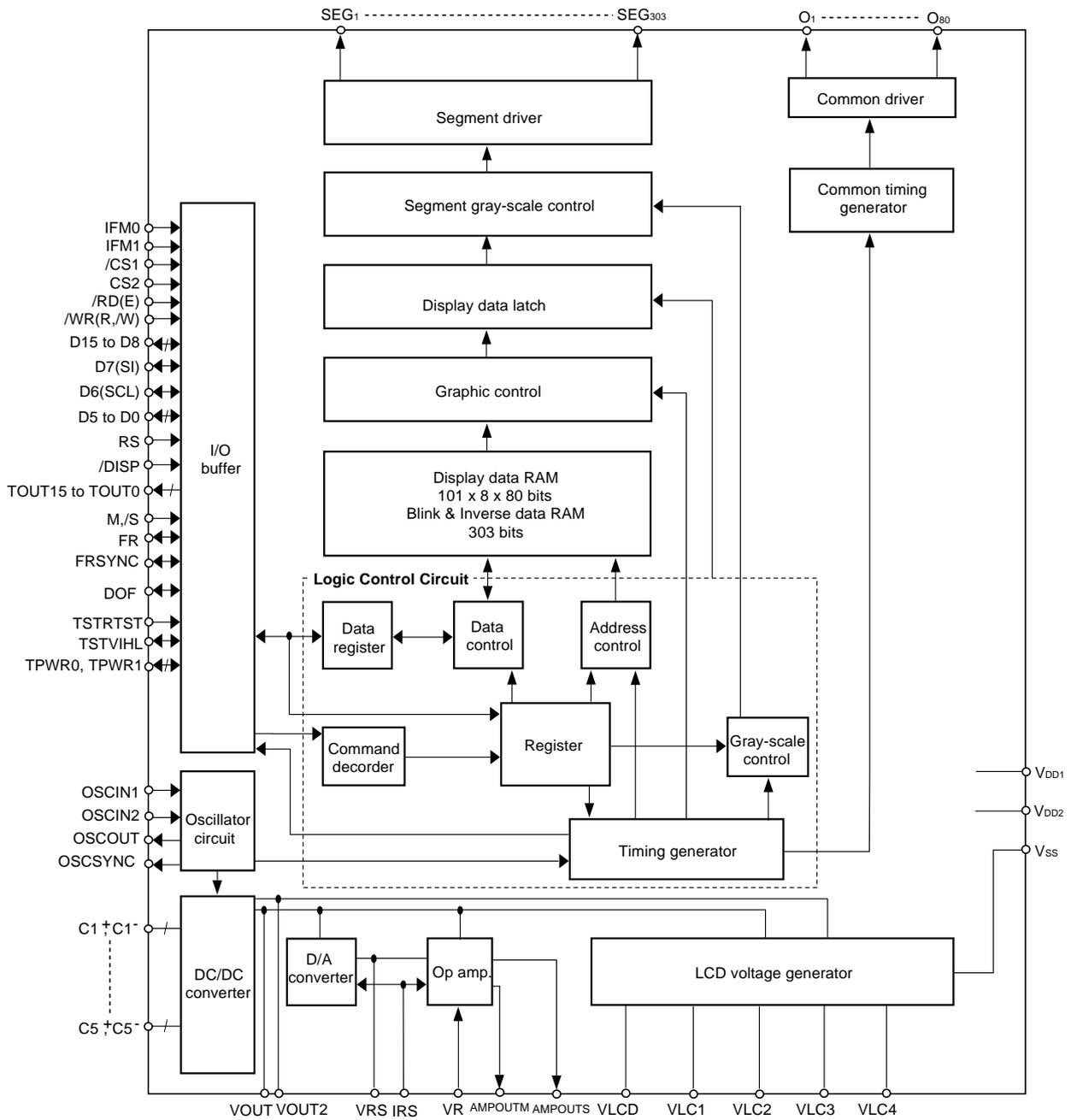
1. ブロック図 ... 5
2. 端子接続図(パッド配置図) ... 6
3. 端子説明 ...12
 - 3.1 電源系 ...12
 - 3.2 ロジック系 ...13
 - 3.3 ドライバ系 ...15
4. 端子の入出力回路と未使用端子の処理 ...16
5. 機能説明 ...17
 - 5.1 CPU インタフェース ...17
 - 5.1.1 インタフェース・タイプの選択 ...17
 - 5.1.2 パラレル・インタフェース ...17
 - 5.1.3 シリアル・インタフェース ...19
 - 5.1.4 チップ・セレクト ...19
 - 5.1.5 表示データ RAM と内部レジスタへのアクセス ...19
 - 5.2 表示データ RAM ...21
 - 5.2.1 表示データ RAM ...21
 - 5.2.2 X アドレス回路 ...21
 - 5.2.3 Y アドレス回路 ...23
 - 5.2.4 カラム・アドレス回路 ...24
 - 5.2.5 コモン・スキャン回路 ...25
 - 5.2.6 表示データ・ラッチ回路 ...28
 - 5.2.7 任意アドレス・エリア・アクセス(ウインドウ・アクセス・モード(WAS)) ...28
 - 5.3 画像処理について ...30
 - 5.3.1 ブリンク/反転表示回路 ...30
 - 5.3.2 ブリンク・エリア設定例 ...33
 - 5.4 発振回路 ...33
 - 5.5 表示タイミング発生回路 ...35
 - 5.6 電源回路 ...37
 - 5.6.1 電源回路 ...37
 - 5.6.2 昇圧回路 ...37
 - 5.6.3 電圧調整回路 ...39
 - 5.6.4 オペアンプによるレベル電源制御 ...42
 - 5.6.5 電源供給回路の応用例 ...44
 - 5.7 LCD 表示駆動 ...48
 - 5.7.1 フルドット・パルス幅変調 ...48
 - 5.7.2 階調パレット ...51
 - 5.7.3 表示サイズの設定について ...52

- 5.7.4 LCD Nライン反転とMライン・シフトの設定について ...52
- 5.7.5 フレーム間反転駆動について ...54
- 5.8 表示モードについて ...55
 - 5.8.1 表示モード選択 ...55
 - 5.8.3 スクロール設定例 ...59
- 5.9 リセット ...61

- 6. コマンド ...63
 - 6.1 コントロール・レジスタ1 (R0) ...64
 - 6.2 コントロール・レジスタ2 (R1) ...65
 - 6.3 リセット・コマンド・レジスタ (R3) ...66
 - 6.4 Xアドレス・レジスタ (R4) ...66
 - 6.5 Yアドレス・レジスタ (R5) ...66
 - 6.6 MIN.・Xアドレス・レジスタ (R7) ...67
 - 6.7 MAX.・Xアドレス・レジスタ (R8) ...67
 - 6.8 MIN.・Yアドレス・レジスタ (R9) ...67
 - 6.9 MAX.・Yアドレス・レジスタ (R10) ...68
 - 6.10 表示メモリ・アクセス・レジスタ (R12) ...68
 - 6.11 メイン・デューティ設定レジスタ (R14) ...69
 - 6.12 メイン・デューティNライン反転レジスタ (R15) ...69
 - 6.13 メイン・デューティMライン・シフト・レジスタ (R16) ...70
 - 6.14 サブデューティ設定レジスタ (R17) ...71
 - 6.15 サブデューティNライン反転レジスタ (R18) ...72
 - 6.16 サブデューティMライン・シフト・レジスタ (R19) ...73
 - 6.17 COM走査アドレス設定レジスタ (R21) ...74
 - 6.18 サブデューティ開始アドレス・レジスタ (R22) ...77
 - 6.19 スクロール固定位置レジスタ (R23) ...78
 - 6.20 スクロール固定エリア幅レジスタ (R27) ...78
 - 6.21 スクロール・ステップ数レジスタ (R31) ...79
 - 6.22 ブリンク/反転設定レジスタ (R37) ...80
 - 6.23 補色ブリンクXアドレス・レジスタ (R38) ...80
 - 6.24 補色ブリンク開始ライン・アドレス・レジスタ (R39) ...81
 - 6.25 補色ブリンク終了ライン・アドレス・レジスタ (R40) ...81
 - 6.26 補色ブリンク・データ・メモリ・レジスタ (R41) ...82
 - 6.27 指定色ブリンクXアドレス・レジスタ (R42) ...82
 - 6.28 指定色ブリンク開始ライン・アドレス・レジスタ (R43) ...83
 - 6.29 指定色ブリンク終了ライン・アドレス・レジスタ (R44) ...83
 - 6.30 指定色ブリンク・データ・メモリ・レジスタ (R45) ...84
 - 6.31 指定色設定レジスタ (R46) ...84
 - 6.32 反転Xアドレス・レジスタ (R47) ...84
 - 6.33 反転開始ライン・アドレス・レジスタ (R48) ...85
 - 6.34 反転終了ライン・アドレス・レジスタ (R49) ...85
 - 6.35 反転データ・メモリ・アクセス・レジスタ (R50) ...86
 - 6.36 パワー・システム・コントロール・レジスタ1 (R52) ...87
 - 6.37 パワー・システム・コントロール・レジスタ2 (R53) ...88

- 6.38 パワー・システム・コントロール・レジスタ 3 (R54) ...89
 - 6.39 パワー・システム・コントロール・レジスタ 4 (R55) ...90
 - 6.40 パワー・システム・コントロール・レジスタ 5 (R56) ...91
 - 6.41 メイン電子ボリューム・レジスタ (R57) ...92
 - 6.42 サブ電子ボリューム・レジスタ (R58) ...92
 - 6.43 RAM テスト・モード設定レジスタ (R61) ...93
 - 6.44 駆動方式選択レジスタ (R64) ...93
 - 6.45 メイン R 階調データ・レジスタ (R65-R72) ...94
 - 6.46 メイン G 階調データ・レジスタ (R73-R80) ...95
 - 6.47 メイン B 階調データ・レジスタ (R81-R84) ...96
 - 6.48 サブ R 階調データ・レジスタ (R85-R92) ...97
 - 6.49 サブ G 階調データ・レジスタ (R93-R100) ...98
 - 6.50 サブ B 階調データ・レジスタ (R101-R104) ...99
7. μPD161401 レジスタ一覧 ...100
8. 電源シーケンスについて ...102
- 8.1 電源 ON シーケンス (内蔵電源使用時, 電源 ON 表示 ON) ...103
 - 8.2 電源 OFF シーケンス (内蔵電源使用時) ...105
 - 8.3 電源 ON シーケンス (外部駆動電源使用時, 電源 ON 表示 ON) ...106
 - 8.4 電源 OFF シーケンス (外部駆動電源使用時) ...107
 - 8.5 電源立ち上げから電源 OFF の V_{OUT} , V_{LCD} 各電位の流れについて ...108
 - 8.6 表示出力時と HALT / スタンバイ間の V_{OUT} , V_{LCD} 各電位の流れについて ...109
9. RAM テスト・モード使用について ...110
10. 電気的特性 ...111
11. CPU インタフェース (参考例) ...120

1. ブロック図



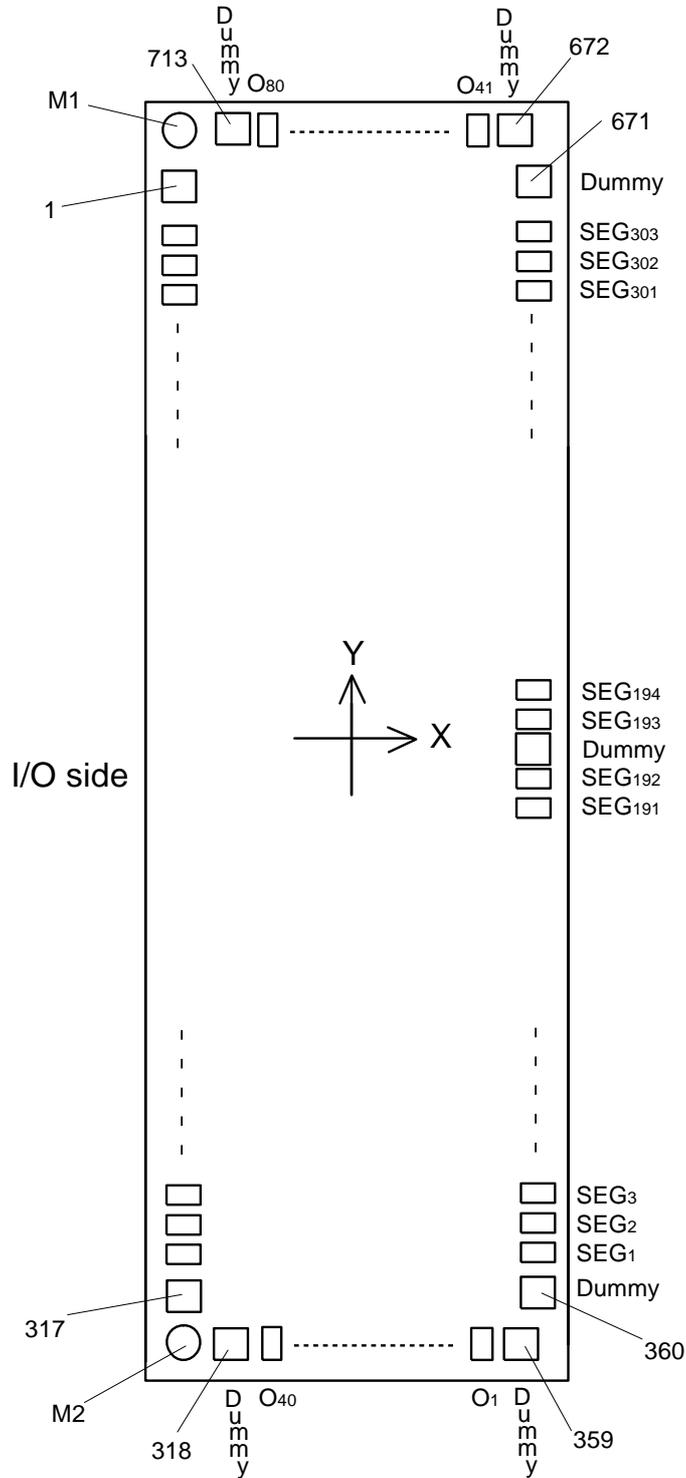
備考 /xxx は、アクティブ・ロウを示します。

2. 端子接続図 (パッド配置図)

・μPD161401P/W

チップ・サイズ : 2.57 x 16.05 mm²

チップ厚 : 485 μm (TYP.)



パッド, アラインメント・マーク詳細

パッド・タイプ

A タイプ

パッド・サイズ (AI) : 39 x 71 μm² TYP.

バンブ・サイズ : 33 x 65 μm² TYP.

バンブ高さ : 17 μm TYP.

B タイプ

パッド・サイズ (AI) : 93 x 71 μm² TYP.

バンブ・サイズ : 87 x 65 μm² TYP.

バンブ高さ : 17 μm TYP.

アラインメント・マーク座標 (マーク・センタ, 単位 : μm)

	X	Y
M1	- 1140.00	7560.00
M2	- 1140.00	- 7560.00

マーク形状 (単位 : μm)

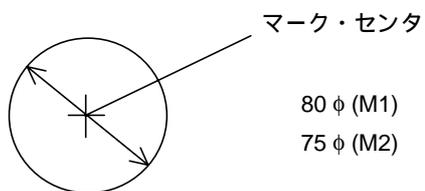


表 2-1 パッド配置 (1/4)

Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]		Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]		Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]	
			X	Y				X	Y				X	Y
1	DUMMY	B	-1144.50	7230.00	71	VSS	A	-1144.50	4000.00	141	D11	A	-1144.50	850.00
2	VSS	A	-1144.50	7105.00	72	VSS	A	-1144.50	3955.00	142	D11	A	-1144.50	805.00
3	VSS	A	-1144.50	7060.00	73	VSS	A	-1144.50	3910.00	143	D10	A	-1144.50	760.00
4	VSS	A	-1144.50	7015.00	74	M, /S	A	-1144.50	3865.00	144	D10	A	-1144.50	715.00
5	VOUT	A	-1144.50	6970.00	75	M, /S	A	-1144.50	3820.00	145	D10	A	-1144.50	670.00
6	VOUT	A	-1144.50	6925.00	76	M, /S	A	-1144.50	3775.00	146	VSS	A	-1144.50	625.00
7	VOUT	A	-1144.50	6880.00	77	VDD1	A	-1144.50	3730.00	147	VSS	A	-1144.50	580.00
8	VOUT2	A	-1144.50	6835.00	78	VDD1	A	-1144.50	3685.00	148	VSS	A	-1144.50	535.00
9	VOUT2	A	-1144.50	6790.00	79	VDD1	A	-1144.50	3640.00	149	D9	A	-1144.50	490.00
10	VOUT2	A	-1144.50	6745.00	80	IFM0	A	-1144.50	3595.00	150	D9	A	-1144.50	445.00
11	VSS	A	-1144.50	6700.00	81	IFM0	A	-1144.50	3550.00	151	D9	A	-1144.50	400.00
12	VSS	A	-1144.50	6655.00	82	IFM0	A	-1144.50	3505.00	152	D8	A	-1144.50	355.00
13	VSS	A	-1144.50	6610.00	83	VSS	A	-1144.50	3460.00	153	D8	A	-1144.50	310.00
14	C5-	A	-1144.50	6565.00	84	VSS	A	-1144.50	3415.00	154	D8	A	-1144.50	265.00
15	C5-	A	-1144.50	6520.00	85	VSS	A	-1144.50	3370.00	155	VSS	A	-1144.50	220.00
16	C5-	A	-1144.50	6475.00	86	IFM1	A	-1144.50	3325.00	156	VSS	A	-1144.50	175.00
17	C5+	A	-1144.50	6430.00	87	IFM1	A	-1144.50	3280.00	157	VSS	A	-1144.50	130.00
18	C5+	A	-1144.50	6385.00	88	IFM1	A	-1144.50	3235.00	158	D7	A	-1144.50	85.00
19	C5+	A	-1144.50	6340.00	89	VDD1	A	-1144.50	3190.00	159	D7	A	-1144.50	40.00
20	C4-	A	-1144.50	6295.00	90	VDD1	A	-1144.50	3145.00	160	D7	A	-1144.50	-5.00
21	C4-	A	-1144.50	6250.00	91	VDD1	A	-1144.50	3100.00	161	D6	A	-1144.50	-50.00
22	C4-	A	-1144.50	6205.00	92	IRS	A	-1144.50	3055.00	162	D6	A	-1144.50	-95.00
23	C4+	A	-1144.50	6160.00	93	IRS	A	-1144.50	3010.00	163	D6	A	-1144.50	-140.00
24	C4+	A	-1144.50	6115.00	94	IRS	A	-1144.50	2965.00	164	D5	A	-1144.50	-185.00
25	C4+	A	-1144.50	6070.00	95	VSS	A	-1144.50	2920.00	165	D5	A	-1144.50	-230.00
26	C3-	A	-1144.50	6025.00	96	VSS	A	-1144.50	2875.00	166	D5	A	-1144.50	-275.00
27	C3-	A	-1144.50	5980.00	97	VSS	A	-1144.50	2830.00	167	VSS	A	-1144.50	-320.00
28	C3-	A	-1144.50	5935.00	98	/CS1	A	-1144.50	2785.00	168	VSS	A	-1144.50	-365.00
29	C3+	A	-1144.50	5890.00	99	/CS1	A	-1144.50	2740.00	169	VSS	A	-1144.50	-410.00
30	C3+	A	-1144.50	5845.00	100	/CS1	A	-1144.50	2695.00	170	D4	A	-1144.50	-455.00
31	C3+	A	-1144.50	5800.00	101	CS2	A	-1144.50	2650.00	171	D4	A	-1144.50	-500.00
32	C2-	A	-1144.50	5755.00	102	CS2	A	-1144.50	2605.00	172	D4	A	-1144.50	-545.00
33	C2-	A	-1144.50	5710.00	103	CS2	A	-1144.50	2560.00	173	D3	A	-1144.50	-590.00
34	C2-	A	-1144.50	5665.00	104	VDD1	A	-1144.50	2515.00	174	D3	A	-1144.50	-635.00
35	C2+	A	-1144.50	5620.00	105	VDD1	A	-1144.50	2470.00	175	D3	A	-1144.50	-680.00
36	C2+	A	-1144.50	5575.00	106	VDD1	A	-1144.50	2425.00	176	D2	A	-1144.50	-725.00
37	C2+	A	-1144.50	5530.00	107	/DISP	A	-1144.50	2380.00	177	D2	A	-1144.50	-770.00
38	C1-	A	-1144.50	5485.00	108	/DISP	A	-1144.50	2335.00	178	D2	A	-1144.50	-815.00
39	C1-	A	-1144.50	5440.00	109	/DISP	A	-1144.50	2290.00	179	VSS	A	-1144.50	-860.00
40	C1-	A	-1144.50	5395.00	110	RS	A	-1144.50	2245.00	180	VSS	A	-1144.50	-905.00
41	C1+	A	-1144.50	5350.00	111	RS	A	-1144.50	2200.00	181	VSS	A	-1144.50	-950.00
42	C1+	A	-1144.50	5305.00	112	RS	A	-1144.50	2155.00	182	D1	A	-1144.50	-995.00
43	C1+	A	-1144.50	5260.00	113	VSS	A	-1144.50	2110.00	183	D1	A	-1144.50	-1040.00
44	VSS	A	-1144.50	5215.00	114	VSS	A	-1144.50	2065.00	184	D1	A	-1144.50	-1085.00
45	VSS	A	-1144.50	5170.00	115	VSS	A	-1144.50	2020.00	185	D0	A	-1144.50	-1130.00
46	VSS	A	-1144.50	5125.00	116	/MR (R, W)	A	-1144.50	1975.00	186	D0	A	-1144.50	-1175.00
47	TPWR1	A	-1144.50	5080.00	117	/MR (R, W)	A	-1144.50	1930.00	187	D0	A	-1144.50	-1220.00
48	TPWR1	A	-1144.50	5035.00	118	/MR (R, W)	A	-1144.50	1885.00	188	VSS	A	-1144.50	-1265.00
49	TPWR1	A	-1144.50	4990.00	119	/RD (E)	A	-1144.50	1840.00	189	VSS	A	-1144.50	-1310.00
50	TPWR0	A	-1144.50	4945.00	120	/RD (E)	A	-1144.50	1795.00	190	VSS	A	-1144.50	-1355.00
51	TPWR0	A	-1144.50	4900.00	121	/RD (E)	A	-1144.50	1750.00	191	FRSYNC	A	-1144.50	-1400.00
52	TPWR0	A	-1144.50	4855.00	122	VDD1	A	-1144.50	1705.00	192	FRSYNC	A	-1144.50	-1445.00
53	VRS	A	-1144.50	4810.00	123	VDD1	A	-1144.50	1660.00	193	FRSYNC	A	-1144.50	-1490.00
54	VRS	A	-1144.50	4765.00	124	VDD1	A	-1144.50	1615.00	194	FR	A	-1144.50	-1535.00
55	VRS	A	-1144.50	4720.00	125	D15	A	-1144.50	1570.00	195	FR	A	-1144.50	-1580.00
56	VSS	A	-1144.50	4675.00	126	D15	A	-1144.50	1525.00	196	FR	A	-1144.50	-1625.00
57	VSS	A	-1144.50	4630.00	127	D15	A	-1144.50	1480.00	197	DOF	A	-1144.50	-1670.00
58	VSS	A	-1144.50	4585.00	128	D14	A	-1144.50	1435.00	198	DOF	A	-1144.50	-1715.00
59	VSS	A	-1144.50	4540.00	129	D14	A	-1144.50	1390.00	199	DOF	A	-1144.50	-1760.00
60	VSS	A	-1144.50	4495.00	130	D14	A	-1144.50	1345.00	200	OSCSYNC	A	-1144.50	-1805.00
61	VSS	A	-1144.50	4450.00	131	D13	A	-1144.50	1300.00	201	OSCSYNC	A	-1144.50	-1850.00
62	VDD2	A	-1144.50	4405.00	132	D13	A	-1144.50	1255.00	202	OSCSYNC	A	-1144.50	-1895.00
63	VDD2	A	-1144.50	4360.00	133	D13	A	-1144.50	1210.00	203	VSS	A	-1144.50	-1940.00
64	VDD2	A	-1144.50	4315.00	134	VSS	A	-1144.50	1165.00	204	VSS	A	-1144.50	-1985.00
65	VDD1	A	-1144.50	4270.00	135	VSS	A	-1144.50	1120.00	205	VSS	A	-1144.50	-2030.00
66	VDD1	A	-1144.50	4225.00	136	VSS	A	-1144.50	1075.00	206	OSCIN1	A	-1144.50	-2075.00
67	VDD1	A	-1144.50	4180.00	137	D12	A	-1144.50	1030.00	207	OSCIN1	A	-1144.50	-2120.00
68	VSS	A	-1144.50	4135.00	138	D12	A	-1144.50	985.00	208	OSCIN1	A	-1144.50	-2165.00
69	VSS	A	-1144.50	4090.00	139	D12	A	-1144.50	940.00	209	VSS	A	-1144.50	-2210.00
70	VSS	A	-1144.50	4045.00	140	D11	A	-1144.50	895.00	210	VSS	A	-1144.50	-2255.00

表 2-1 パッド配置 (2/4)

Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]		Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]		Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]	
			X	Y				X	Y				X	Y
211	VSS	A	-1144.50	-2300.00	281	VSS	A	-1144.50	-5450.00	351	O8	A	505.00	-7773.00
212	OSCIN2	A	-1144.50	-2345.00	282	VSS	A	-1144.50	-5495.00	352	O7	A	550.00	-7773.00
213	OSCIN2	A	-1144.50	-2390.00	283	VSS	A	-1144.50	-5540.00	353	O6	A	595.00	-7773.00
214	OSCIN2	A	-1144.50	-2435.00	284	VSS	A	-1144.50	-5585.00	354	O5	A	640.00	-7773.00
215	VSS	A	-1144.50	-2480.00	285	VSS	A	-1144.50	-5630.00	355	O4	A	685.00	-7773.00
216	VSS	A	-1144.50	-2525.00	286	VSS	A	-1144.50	-5675.00	356	O3	A	730.00	-7773.00
217	VSS	A	-1144.50	-2570.00	287	VR	A	-1144.50	-5720.00	357	O2	A	775.00	-7773.00
218	OSCOU1	A	-1144.50	-2615.00	288	VR	A	-1144.50	-5765.00	358	O1	A	820.00	-7773.00
219	OSCOU1	A	-1144.50	-2660.00	289	VR	A	-1144.50	-5810.00	359	DUMMY	B	945.00	-7773.00
220	OSCOU1	A	-1144.50	-2705.00	290	AMPOUTM	A	-1144.50	-5855.00	360	DUMMY	B	1033.00	-7080.00
221	VSS	A	-1144.50	-2750.00	291	AMPOUTM	A	-1144.50	-5900.00	361	SEG1	A	1033.00	-6955.00
222	VSS	A	-1144.50	-2795.00	292	AMPOUTM	A	-1144.50	-5945.00	362	SEG2	A	1033.00	-6910.00
223	VSS	A	-1144.50	-2840.00	293	VSS	A	-1144.50	-5990.00	363	SEG3	A	1033.00	-6865.00
224	TSTR1ST	A	-1144.50	-2885.00	294	VSS	A	-1144.50	-6035.00	364	SEG4	A	1033.00	-6820.00
225	TSTR1ST	A	-1144.50	-2930.00	295	VSS	A	-1144.50	-6080.00	365	SEG5	A	1033.00	-6775.00
226	TSTR1ST	A	-1144.50	-2975.00	296	AMPOUTS	A	-1144.50	-6125.00	366	SEG6	A	1033.00	-6730.00
227	TSTVIHL	A	-1144.50	-3020.00	297	AMPOUTS	A	-1144.50	-6170.00	367	SEG7	A	1033.00	-6685.00
228	TSTVIHL	A	-1144.50	-3065.00	298	AMPOUTS	A	-1144.50	-6215.00	368	SEG8	A	1033.00	-6640.00
229	TSTVIHL	A	-1144.50	-3110.00	299	VSS	A	-1144.50	-6260.00	369	SEG9	A	1033.00	-6595.00
230	TOUT15	A	-1144.50	-3155.00	300	VSS	A	-1144.50	-6305.00	370	SEG10	A	1033.00	-6550.00
231	TOUT15	A	-1144.50	-3200.00	301	VSS	A	-1144.50	-6350.00	371	SEG11	A	1033.00	-6505.00
232	TOUT15	A	-1144.50	-3245.00	302	VLCD	A	-1144.50	-6395.00	372	SEG12	A	1033.00	-6460.00
233	TOUT14	A	-1144.50	-3290.00	303	VLCD	A	-1144.50	-6440.00	373	SEG13	A	1033.00	-6415.00
234	TOUT14	A	-1144.50	-3335.00	304	VLCD	A	-1144.50	-6485.00	374	SEG14	A	1033.00	-6370.00
235	TOUT14	A	-1144.50	-3380.00	305	VLC1	A	-1144.50	-6530.00	375	SEG15	A	1033.00	-6325.00
236	TOUT13	A	-1144.50	-3425.00	306	VLC1	A	-1144.50	-6575.00	376	SEG16	A	1033.00	-6280.00
237	TOUT13	A	-1144.50	-3470.00	307	VLC1	A	-1144.50	-6620.00	377	SEG17	A	1033.00	-6235.00
238	TOUT13	A	-1144.50	-3515.00	308	VLC2	A	-1144.50	-6665.00	378	SEG18	A	1033.00	-6190.00
239	TOUT12	A	-1144.50	-3560.00	309	VLC2	A	-1144.50	-6710.00	379	SEG19	A	1033.00	-6145.00
240	TOUT12	A	-1144.50	-3605.00	310	VLC2	A	-1144.50	-6755.00	380	SEG20	A	1033.00	-6100.00
241	TOUT12	A	-1144.50	-3650.00	311	VLC3	A	-1144.50	-6800.00	381	SEG21	A	1033.00	-6055.00
242	TOUT11	A	-1144.50	-3695.00	312	VLC3	A	-1144.50	-6845.00	382	SEG22	A	1033.00	-6010.00
243	TOUT11	A	-1144.50	-3740.00	313	VLC3	A	-1144.50	-6890.00	383	SEG23	A	1033.00	-5965.00
244	TOUT11	A	-1144.50	-3785.00	314	VLC4	A	-1144.50	-6935.00	384	SEG24	A	1033.00	-5920.00
245	TOUT10	A	-1144.50	-3830.00	315	VLC4	A	-1144.50	-6980.00	385	SEG25	A	1033.00	-5875.00
246	TOUT10	A	-1144.50	-3875.00	316	VLC4	A	-1144.50	-7025.00	386	SEG26	A	1033.00	-5830.00
247	TOUT10	A	-1144.50	-3920.00	317	DUMMY	B	-1144.50	-7150.00	387	SEG27	A	1033.00	-5785.00
248	TOUT9	A	-1144.50	-3965.00	318	DUMMY	B	-1060.00	-7773.00	388	SEG28	A	1033.00	-5740.00
249	TOUT9	A	-1144.50	-4010.00	319	O40	A	-935.00	-7773.00	389	SEG29	A	1033.00	-5695.00
250	TOUT9	A	-1144.50	-4055.00	320	O39	A	-890.00	-7773.00	390	SEG30	A	1033.00	-5650.00
251	TOUT8	A	-1144.50	-4100.00	321	O38	A	-845.00	-7773.00	391	SEG31	A	1033.00	-5605.00
252	TOUT8	A	-1144.50	-4145.00	322	O37	A	-800.00	-7773.00	392	SEG32	A	1033.00	-5560.00
253	TOUT8	A	-1144.50	-4190.00	323	O36	A	-755.00	-7773.00	393	SEG33	A	1033.00	-5515.00
254	TOUT7	A	-1144.50	-4235.00	324	O35	A	-710.00	-7773.00	394	SEG34	A	1033.00	-5470.00
255	TOUT7	A	-1144.50	-4280.00	325	O34	A	-665.00	-7773.00	395	SEG35	A	1033.00	-5425.00
256	TOUT7	A	-1144.50	-4325.00	326	O33	A	-620.00	-7773.00	396	SEG36	A	1033.00	-5380.00
257	TOUT6	A	-1144.50	-4370.00	327	O32	A	-575.00	-7773.00	397	SEG37	A	1033.00	-5335.00
258	TOUT6	A	-1144.50	-4415.00	328	O31	A	-530.00	-7773.00	398	SEG38	A	1033.00	-5290.00
259	TOUT6	A	-1144.50	-4460.00	329	O30	A	-485.00	-7773.00	399	SEG39	A	1033.00	-5245.00
260	TOUT5	A	-1144.50	-4505.00	330	O29	A	-440.00	-7773.00	400	SEG40	A	1033.00	-5200.00
261	TOUT5	A	-1144.50	-4550.00	331	O28	A	-395.00	-7773.00	401	SEG41	A	1033.00	-5155.00
262	TOUT5	A	-1144.50	-4595.00	332	O27	A	-350.00	-7773.00	402	SEG42	A	1033.00	-5110.00
263	TOUT4	A	-1144.50	-4640.00	333	O26	A	-305.00	-7773.00	403	SEG43	A	1033.00	-5065.00
264	TOUT4	A	-1144.50	-4685.00	334	O25	A	-260.00	-7773.00	404	SEG44	A	1033.00	-5020.00
265	TOUT4	A	-1144.50	-4730.00	335	O24	A	-215.00	-7773.00	405	SEG45	A	1033.00	-4975.00
266	TOUT3	A	-1144.50	-4775.00	336	O23	A	-170.00	-7773.00	406	SEG46	A	1033.00	-4930.00
267	TOUT3	A	-1144.50	-4820.00	337	O22	A	-125.00	-7773.00	407	SEG47	A	1033.00	-4885.00
268	TOUT3	A	-1144.50	-4865.00	338	O21	A	-80.00	-7773.00	408	SEG48	A	1033.00	-4840.00
269	TOUT2	A	-1144.50	-4910.00	339	O20	A	-35.00	-7773.00	409	SEG49	A	1033.00	-4795.00
270	TOUT2	A	-1144.50	-4955.00	340	O19	A	10.00	-7773.00	410	SEG50	A	1033.00	-4750.00
271	TOUT2	A	-1144.50	-5000.00	341	O18	A	55.00	-7773.00	411	SEG51	A	1033.00	-4705.00
272	TOUT1	A	-1144.50	-5045.00	342	O17	A	100.00	-7773.00	412	SEG52	A	1033.00	-4660.00
273	TOUT1	A	-1144.50	-5090.00	343	O16	A	145.00	-7773.00	413	SEG53	A	1033.00	-4615.00
274	TOUT1	A	-1144.50	-5135.00	344	O15	A	190.00	-7773.00	414	SEG54	A	1033.00	-4570.00
275	TOUT0	A	-1144.50	-5180.00	345	O14	A	235.00	-7773.00	415	SEG55	A	1033.00	-4525.00
276	TOUT0	A	-1144.50	-5225.00	346	O13	A	280.00	-7773.00	416	SEG56	A	1033.00	-4480.00
277	TOUT0	A	-1144.50	-5270.00	347	O12	A	325.00	-7773.00	417	SEG57	A	1033.00	-4435.00
278	VSS	A	-1144.50	-5315.00	348	O11	A	370.00	-7773.00	418	SEG58	A	1033.00	-4390.00
279	VSS	A	-1144.50	-5360.00	349	O10	A	415.00	-7773.00	419	SEG59	A	1033.00	-4345.00
280	VSS	A	-1144.50	-5405.00	350	O9	A	460.00	-7773.00	420	SEG60	A	1033.00	-4300.00

表 2 - 1 パッド配置 (3/4)

Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]		Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]		Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]	
			X	Y				X	Y				X	Y
421	SEG61	A	1033.00	-4255.00	491	SEG131	A	1033.00	-1105.00	561	SEG194	A	1033.00	2045.00
422	SEG62	A	1033.00	-4210.00	492	SEG132	A	1033.00	-1060.00	562	SEG195	A	1033.00	2090.00
423	SEG63	A	1033.00	-4165.00	493	SEG133	A	1033.00	-1015.00	563	SEG196	A	1033.00	2135.00
424	SEG64	A	1033.00	-4120.00	494	SEG134	A	1033.00	-970.00	564	SEG197	A	1033.00	2180.00
425	SEG65	A	1033.00	-4075.00	495	SEG135	A	1033.00	-925.00	565	SEG198	A	1033.00	2225.00
426	SEG66	A	1033.00	-4030.00	496	SEG136	A	1033.00	-880.00	566	SEG199	A	1033.00	2270.00
427	SEG67	A	1033.00	-3985.00	497	SEG137	A	1033.00	-835.00	567	SEG200	A	1033.00	2315.00
428	SEG68	A	1033.00	-3940.00	498	SEG138	A	1033.00	-790.00	568	SEG201	A	1033.00	2360.00
429	SEG69	A	1033.00	-3895.00	499	SEG139	A	1033.00	-745.00	569	SEG202	A	1033.00	2405.00
430	SEG70	A	1033.00	-3850.00	500	SEG140	A	1033.00	-700.00	570	SEG203	A	1033.00	2450.00
431	SEG71	A	1033.00	-3805.00	501	SEG141	A	1033.00	-655.00	571	SEG204	A	1033.00	2495.00
432	SEG72	A	1033.00	-3760.00	502	SEG142	A	1033.00	-610.00	572	SEG205	A	1033.00	2540.00
433	SEG73	A	1033.00	-3715.00	503	SEG143	A	1033.00	-565.00	573	SEG206	A	1033.00	2585.00
434	SEG74	A	1033.00	-3670.00	504	SEG144	A	1033.00	-520.00	574	SEG207	A	1033.00	2630.00
435	SEG75	A	1033.00	-3625.00	505	SEG145	A	1033.00	-475.00	575	SEG208	A	1033.00	2675.00
436	SEG76	A	1033.00	-3580.00	506	SEG146	A	1033.00	-430.00	576	SEG209	A	1033.00	2720.00
437	SEG77	A	1033.00	-3535.00	507	SEG147	A	1033.00	-385.00	577	SEG210	A	1033.00	2765.00
438	SEG78	A	1033.00	-3490.00	508	SEG148	A	1033.00	-340.00	578	SEG211	A	1033.00	2810.00
439	SEG79	A	1033.00	-3445.00	509	SEG149	A	1033.00	-295.00	579	SEG212	A	1033.00	2855.00
440	SEG80	A	1033.00	-3400.00	510	SEG150	A	1033.00	-250.00	580	SEG213	A	1033.00	2900.00
441	SEG81	A	1033.00	-3355.00	511	SEG151	A	1033.00	-205.00	581	SEG214	A	1033.00	2945.00
442	SEG82	A	1033.00	-3310.00	512	SEG152	A	1033.00	-160.00	582	SEG215	A	1033.00	2990.00
443	SEG83	A	1033.00	-3265.00	513	SEG153	A	1033.00	-115.00	583	SEG216	A	1033.00	3035.00
444	SEG84	A	1033.00	-3220.00	514	SEG154	A	1033.00	-70.00	584	SEG217	A	1033.00	3080.00
445	SEG85	A	1033.00	-3175.00	515	SEG155	A	1033.00	-25.00	585	SEG218	A	1033.00	3125.00
446	SEG86	A	1033.00	-3130.00	516	SEG156	A	1033.00	20.00	586	SEG219	A	1033.00	3170.00
447	SEG87	A	1033.00	-3085.00	517	SEG157	A	1033.00	65.00	587	SEG220	A	1033.00	3215.00
448	SEG88	A	1033.00	-3040.00	518	SEG158	A	1033.00	110.00	588	SEG221	A	1033.00	3260.00
449	SEG89	A	1033.00	-2995.00	519	SEG159	A	1033.00	155.00	589	SEG222	A	1033.00	3305.00
450	SEG90	A	1033.00	-2950.00	520	SEG160	A	1033.00	200.00	590	SEG223	A	1033.00	3350.00
451	SEG91	A	1033.00	-2905.00	521	SEG161	A	1033.00	245.00	591	SEG224	A	1033.00	3395.00
452	SEG92	A	1033.00	-2860.00	522	SEG162	A	1033.00	290.00	592	SEG225	A	1033.00	3440.00
453	SEG93	A	1033.00	-2815.00	523	SEG163	A	1033.00	335.00	593	SEG226	A	1033.00	3485.00
454	SEG94	A	1033.00	-2770.00	524	SEG164	A	1033.00	380.00	594	SEG227	A	1033.00	3530.00
455	SEG95	A	1033.00	-2725.00	525	SEG165	A	1033.00	425.00	595	SEG228	A	1033.00	3575.00
456	SEG96	A	1033.00	-2680.00	526	SEG166	A	1033.00	470.00	596	SEG229	A	1033.00	3620.00
457	SEG97	A	1033.00	-2635.00	527	SEG167	A	1033.00	515.00	597	SEG230	A	1033.00	3665.00
458	SEG98	A	1033.00	-2590.00	528	SEG168	A	1033.00	560.00	598	SEG231	A	1033.00	3710.00
459	SEG99	A	1033.00	-2545.00	529	SEG169	A	1033.00	605.00	599	SEG232	A	1033.00	3755.00
460	SEG100	A	1033.00	-2500.00	530	SEG170	A	1033.00	650.00	600	SEG233	A	1033.00	3800.00
461	SEG101	A	1033.00	-2455.00	531	SEG171	A	1033.00	695.00	601	SEG234	A	1033.00	3845.00
462	SEG102	A	1033.00	-2410.00	532	SEG172	A	1033.00	740.00	602	SEG235	A	1033.00	3890.00
463	SEG103	A	1033.00	-2365.00	533	SEG173	A	1033.00	785.00	603	SEG236	A	1033.00	3935.00
464	SEG104	A	1033.00	-2320.00	534	SEG174	A	1033.00	830.00	604	SEG237	A	1033.00	3980.00
465	SEG105	A	1033.00	-2275.00	535	SEG175	A	1033.00	875.00	605	SEG238	A	1033.00	4025.00
466	SEG106	A	1033.00	-2230.00	536	SEG176	A	1033.00	920.00	606	SEG239	A	1033.00	4070.00
467	SEG107	A	1033.00	-2185.00	537	SEG177	A	1033.00	965.00	607	SEG240	A	1033.00	4115.00
468	SEG108	A	1033.00	-2140.00	538	SEG178	A	1033.00	1010.00	608	SEG241	A	1033.00	4160.00
469	SEG109	A	1033.00	-2095.00	539	SEG179	A	1033.00	1055.00	609	SEG242	A	1033.00	4205.00
470	SEG110	A	1033.00	-2050.00	540	SEG180	A	1033.00	1100.00	610	SEG243	A	1033.00	4250.00
471	SEG111	A	1033.00	-2005.00	541	SEG181	A	1033.00	1145.00	611	SEG244	A	1033.00	4295.00
472	SEG112	A	1033.00	-1960.00	542	SEG182	A	1033.00	1190.00	612	SEG245	A	1033.00	4340.00
473	SEG113	A	1033.00	-1915.00	543	SEG183	A	1033.00	1235.00	613	SEG246	A	1033.00	4385.00
474	SEG114	A	1033.00	-1870.00	544	SEG184	A	1033.00	1280.00	614	SEG247	A	1033.00	4430.00
475	SEG115	A	1033.00	-1825.00	545	SEG185	A	1033.00	1325.00	615	SEG248	A	1033.00	4475.00
476	SEG116	A	1033.00	-1780.00	546	SEG186	A	1033.00	1370.00	616	SEG249	A	1033.00	4520.00
477	SEG117	A	1033.00	-1735.00	547	SEG187	A	1033.00	1415.00	617	SEG250	A	1033.00	4565.00
478	SEG118	A	1033.00	-1690.00	548	SEG188	A	1033.00	1460.00	618	SEG251	A	1033.00	4610.00
479	SEG119	A	1033.00	-1645.00	549	SEG189	A	1033.00	1505.00	619	SEG252	A	1033.00	4655.00
480	SEG120	A	1033.00	-1600.00	550	SEG190	A	1033.00	1550.00	620	SEG253	A	1033.00	4700.00
481	SEG121	A	1033.00	-1555.00	551	SEG191	A	1033.00	1595.00	621	SEG254	A	1033.00	4745.00
482	SEG122	A	1033.00	-1510.00	552	SEG192	A	1033.00	1640.00	622	SEG255	A	1033.00	4790.00
483	SEG123	A	1033.00	-1465.00	553	DUMMY	A	1033.00	1685.00	623	SEG256	A	1033.00	4835.00
484	SEG124	A	1033.00	-1420.00	554	DUMMY	A	1033.00	1730.00	624	SEG257	A	1033.00	4880.00
485	SEG125	A	1033.00	-1375.00	555	DUMMY	A	1033.00	1775.00	625	SEG258	A	1033.00	4925.00
486	SEG126	A	1033.00	-1330.00	556	DUMMY	A	1033.00	1820.00	626	SEG259	A	1033.00	4970.00
487	SEG127	A	1033.00	-1285.00	557	DUMMY	A	1033.00	1865.00	627	SEG260	A	1033.00	5015.00
488	SEG128	A	1033.00	-1240.00	558	DUMMY	A	1033.00	1910.00	628	SEG261	A	1033.00	5060.00
489	SEG129	A	1033.00	-1195.00	559	DUMMY	A	1033.00	1955.00	629	SEG262	A	1033.00	5105.00
490	SEG130	A	1033.00	-1150.00	560	SEG193	A	1033.00	2000.00	630	SEG263	A	1033.00	5150.00

表 2-1 パッド配置 (4/4)

Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]		Pad No.	Pad Name	Pad Type	Pad Layout [μm]	
			X	Y				X	Y
631	SEG264	A	1033.00	5195.00	701	O69	A	-435.00	7773.00
632	SEG265	A	1033.00	5240.00	702	O70	A	-480.00	7773.00
633	SEG266	A	1033.00	5285.00	703	O71	A	-525.00	7773.00
634	SEG267	A	1033.00	5330.00	704	O72	A	-570.00	7773.00
635	SEG268	A	1033.00	5375.00	705	O73	A	-615.00	7773.00
636	SEG269	A	1033.00	5420.00	706	O74	A	-660.00	7773.00
637	SEG270	A	1033.00	5465.00	707	O75	A	-705.00	7773.00
638	SEG271	A	1033.00	5510.00	708	O76	A	-750.00	7773.00
639	SEG272	A	1033.00	5555.00	709	O77	A	-795.00	7773.00
640	SEG273	A	1033.00	5600.00	710	O78	A	-840.00	7773.00
641	SEG274	A	1033.00	5645.00	711	O79	A	-885.00	7773.00
642	SEG275	A	1033.00	5690.00	712	O80	A	-930.00	7773.00
643	SEG276	A	1033.00	5735.00	713	DUMMY	B	-1055.00	7773.00
644	SEG277	A	1033.00	5780.00					
645	SEG278	A	1033.00	5825.00					
646	SEG279	A	1033.00	5870.00					
647	SEG280	A	1033.00	5915.00					
648	SEG281	A	1033.00	5960.00					
649	SEG282	A	1033.00	6005.00					
650	SEG283	A	1033.00	6050.00					
651	SEG284	A	1033.00	6095.00					
652	SEG285	A	1033.00	6140.00					
653	SEG286	A	1033.00	6185.00					
654	SEG287	A	1033.00	6230.00					
655	SEG288	A	1033.00	6275.00					
656	SEG289	A	1033.00	6320.00					
657	SEG290	A	1033.00	6365.00					
658	SEG291	A	1033.00	6410.00					
659	SEG292	A	1033.00	6455.00					
660	SEG293	A	1033.00	6500.00					
661	SEG294	A	1033.00	6545.00					
662	SEG295	A	1033.00	6590.00					
663	SEG296	A	1033.00	6635.00					
664	SEG297	A	1033.00	6680.00					
665	SEG298	A	1033.00	6725.00					
666	SEG299	A	1033.00	6770.00					
667	SEG300	A	1033.00	6815.00					
668	SEG301	A	1033.00	6860.00					
669	SEG302	A	1033.00	6905.00					
670	SEG303	A	1033.00	6950.00					
671	DUMMY	A	1033.00	7075.00					
672	DUMMY	A	950.00	7773.00					
673	O41	A	825.00	7773.00					
674	O42	A	780.00	7773.00					
675	O43	A	735.00	7773.00					
676	O44	A	690.00	7773.00					
677	O45	A	645.00	7773.00					
678	O46	A	600.00	7773.00					
679	O47	A	555.00	7773.00					
680	O48	A	510.00	7773.00					
681	O49	A	465.00	7773.00					
682	O50	A	420.00	7773.00					
683	O51	A	375.00	7773.00					
684	O52	A	330.00	7773.00					
685	O53	A	285.00	7773.00					
686	O54	A	240.00	7773.00					
687	O55	A	195.00	7773.00					
688	O56	A	150.00	7773.00					
689	O57	A	105.00	7773.00					
690	O58	A	60.00	7773.00					
691	O59	A	15.00	7773.00					
692	O60	A	-30.00	7773.00					
693	O61	A	-75.00	7773.00					
694	O62	A	-120.00	7773.00					
695	O63	A	-165.00	7773.00					
696	O64	A	-210.00	7773.00					
697	O65	A	-255.00	7773.00					
698	O66	A	-300.00	7773.00					
699	O67	A	-345.00	7773.00					
700	O68	A	-390.00	7773.00					

3. 端子説明

3.1 電源系

端子記号	端子名	端子番号	入出力	機能説明
V _{DD1}	ロジック用電源	65-67, 77-79, 89-91, 104-106, 122-124	-	ロジック回路用電源端子です。
V _{DD2}	昇圧回路用電源	62-64	-	昇圧回路用電源端子です。
V _{SS}	ロジック, ドライバ回路 用グランド	2-4, 11-13, 44-46, 56-61, 68-73, 83-85, 95-97, 113-115, 134-136, 146-148, 155-157, 167-169, 179-181, 188-190, 203-205, 209-211, 215-217, 221-223, 278-286, 293-295, 299-301	-	ロジック回路およびドライバ回路用グランド端子です。
V _{OUT1} , V _{OUT2}	ドライバ電源	5-7, 8-10	-	ドライバ電源端子です (内部昇圧回路の出力端子)。 GND との間に 1 μF の昇圧用コンデンサを接続してください。 内部昇圧回路を使用しない場合には, V _{OUT} 端子に直接ドライ バ電源を入力することもできます。このとき, V _{OUT2} はオーブ ンとしてください。
V _{LCD} , V _{LC1} -V _{LC4}	ドライバ用基準電源	302-304, 305-316	-	LCD 駆動用の基準電源端子です。 内部バイアス選択時には, GND との間にコンデンサを接続し てください。
C ₁ ⁺ , C ₁ ⁻ C ₂ ⁺ , C ₂ ⁻ C ₃ ⁺ , C ₃ ⁻ C ₄ ⁺ , C ₄ ⁻ C ₅ ⁺ , C ₅ ⁻	昇圧用コンデンサ接続	43-14	-	昇圧回路用のコンデンサ接続端子です。内部昇圧回路使用時 には対応する (+) と (-) 端子の間に 1 μF のコンデンサを 接続してください。

3.2 ロジック系

(1/3)

端子記号	端子名	端子番号	入出力	機能説明															
/CS1, CS2	チップ・セレクト	98-100, 101-103	入力	チップ・セレクト信号です。 /CS1 = L (CS2 = H)の場合にチップがアクティブになり、データ/コマンドの入出力操作が可能になります。															
/RD (E)	リード (イネーブル)	119-121	入力	i80系パラレル・データ転送選択時 (/RD) には、この信号によりリードが可能になります。この端子がロウ・レベル (L) のときにデータはデータ・バスに出力されます。 M68系パラレル・データ転送選択時 (E) には、データの書き込み、読み出しの起動をかけるイネーブル信号になります。 ただし、μPD161401 は表示メモリ・アクセス・レジスタ、補色プリンク・データ・メモリ、指定色プリンク・データ・メモリ、反転データ・メモリ (R12, R41, R45, R50) のデータは読み出すことができません。															
/WR (R,W)	ライト (リード/ライト)	116-118	入力	i80系パラレル・データ転送選択時 (/WR) には、この信号によりライトが可能になります。データはこの信号の立ち上がりにより書き込まれます。 M68系パラレル・データ転送選択時 (R,W) には、この端子によりデータ転送の方向が決定されます。 0 : ライト 1 : リード															
IFM0, IFM1	インタフェース選択	86-88, 80-82	入力	インタフェース・モードを選択します。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>IFM1</th> <th>IFM0</th> <th>インタフェース・モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>シリアル</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>H</td> <td>設定禁止</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>L</td> <td>i80系パラレル</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>H</td> <td>M68系パラレル</td> </tr> </tbody> </table>	IFM1	IFM0	インタフェース・モード	L	L	シリアル	L	H	設定禁止	H	L	i80系パラレル	H	H	M68系パラレル
IFM1	IFM0	インタフェース・モード																	
L	L	シリアル																	
L	H	設定禁止																	
H	L	i80系パラレル																	
H	H	M68系パラレル																	
D ₀ -D ₁₅ (SI) (SCL)	データ・バス (シリアル入力) (シリアル・クロック)	187-182, 178-170, 166-158, 154-149, 145-137, 133-125	入出力	8ビットまたは16ビットの標準CPUバスに接続する双方向データ・バスです。 シリアル・インタフェース選択時 (IFM0, IFM1 = L, L) には、D ₇ がシリアル・データ入力端子 (SI) として機能し、D ₆ がシリアル・クロック入力端子 (SCL) として機能します。このとき、D ₀ からD ₈ およびD ₈ からD ₁₅ までの端子はハイ・インピーダンス状態になります。 8ビット・データ・バス選択時は、D ₀ からD ₇ を使用します。D ₈ からD ₁₅ までの端子はハイ・インピーダンス状態になります。データは上位下位の順に入力されます。 チップが選択されていない場合は、D ₀ からD ₁₅ までがハイ・インピーダンス状態になります。															
RS	インデクス・レジスタ /データ, コマンド選択	110-112	入力	通常は標準CPUアドレス・バスの最下位ビットに接続し、データがインデクス・レジスタか、データ/コマンドかを区別します。 RS = H : D ₀ -D ₁₅ までがデータ/コマンドを示します。 RS = L : D ₀ -D ₁₅ までがインデクス・レジスタを示します。															

(2/3)

端子記号	端子名	端子番号	入出力	機能説明															
/DISP	リセット	107-109	入力	/DISP を L にすると、コントロール・レジスタ 1 (R0) : DISP フラグが初期化され、表示 OFF 状態になります。また、シリアル・インタフェース使用時は、書き込みカウンタの初期化を行います。/DISP を H に設定することで、書き込みが可能となります。 本端子による表示 OFF 後、表示を点灯させる場合は、/DISP をハイ・レベル (H) にし、DISP フラグを 1 に設定する必要があります。															
FR	フレーム信号	194-196	入出力	液晶交流化信号の入出力端子です。 M,/S = H : 出力 M,/S = L : 入力 μPD161401 をマスタ / スレーブ・モードで使用する場合は、お互いの FR 端子を接続してください。															
FR _{SYNC}	フレーム同期信号	191-193	入出力	液晶交流化同期信号の入出力端子です。 M,/S = H : 出力 M,/S = L : 入力 μPD161401 をマスタ / スレーブ・モードで使用する場合は、お互いの FR _{SYNC} 端子を接続してください。															
DOF	表示ブリンク	197-199	入出力	LCD の表示ブリンクをコントロールする端子です。 M,/S = H : 出力 M,/S = L : 入力 μPD161401 をマスタ / スレーブ・モードで使用する場合は、お互いの DOF 端子を接続してください。															
M,/S	マスタ / スレーブ	74-76	入力	マスタ / スレーブ動作を選択する端子です。マスタ動作では LCD 駆動に必要なタイミング信号を出力し、スレーブ動作ではこのタイミング信号を外部から入力して LCD 表示の同期をとります。 M,/S = H : マスタ動作 M,/S = L : スレーブ動作 M,/S の状態により次の表のようになります。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>M,/S</th> <th>電源回路</th> <th>FR</th> <th>FR_{SYNC}</th> <th>DOF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H</td> <td>有効</td> <td>出力</td> <td>出力</td> <td>出力</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>無効</td> <td>入力</td> <td>入力</td> <td>入力</td> </tr> </tbody> </table>	M,/S	電源回路	FR	FR _{SYNC}	DOF	H	有効	出力	出力	出力	L	無効	入力	入力	入力
M,/S	電源回路	FR	FR _{SYNC}	DOF															
H	有効	出力	出力	出力															
L	無効	入力	入力	入力															
IRS	V _{LCD} 調整	92-94	入力	この端子は V _{LCD} 電圧レベル調整に使用する抵抗を選択します。 IRS = H : 内部抵抗を使用します。 IRS = L : 内部抵抗を使用しません。V _{LCD} 電圧レベルは V _R 端子に接続された外部電圧分割抵抗で調節します。 この端子が有効になるのは、マスタ動作モードが選択されたときだけです。 スレーブ動作モードが選択される場合、この端子は H、または L へ固定します。															

端子記号	端子名	端子番号	入出力	機能説明
OSC _{IN1}	発振信号	206-208	入力	これらの端子は OSC _{IN1} -OSC _{OUT} 間と, OSC _{IN2} -OSC _{OUT} 間に抵抗を介して接続します。外部発振を使用する場合は, OSC _{IN} 端子にクロック信号を入力し, OSC _{OUT} 端子はオープンにします。
OSC _{IN2}		212-214	入力	
OSC _{OUT}		218-220	出力	
OSC _{SYNC}	表示クロック出力	200-202	出力	表示用クロック出力端子です。 μPD161401 をマスタ/スレーブ・モードで使用する場合には, 5.4 発振回路 を参照してください。
T _{OUT0} - T _{OUT15}	テスト出力	230-277	出力	μPD161401 がテスト・モードにあるときに使用するテスト出力端子です。通常はオープンにしておきます。
TSTR _{TST} , TST _{VIHL}	テスト入力	224-226, 227-229	入力	μPD161401 をテスト・モードに設定するための端子です。通常は V _{SS} にしておきます。
TPWR ₀ , TPWR ₁	テスト入力出力	50-52, 47-49	入出力	μPD161401 がテスト・モードにあるときに使用するテスト入出力端子です。通常はオープンにしておきます。

3.3 ドライバ系

端子記号	端子名	端子番号	入出力	機能説明
SEG ₁ - SEG ₃₀₃	セグメント	361-552, 560-670	出力	セグメント出力端子です。
O ₁ -O ₈₀	コモン	358-319, 673-712	出力	コモン出力端子です。
V _{RS}	オペアンプ入力	53-55	入力	LCD 駆動電圧調整用オペアンプの入力端子です。 V _{RS} は LCD 電圧調整用アンプの基準電圧入力です。 V _R はオペアンプの帰還接続用入力です。この端子と GND, AMP _{OUTM} または AMP _{OUTS} 間に帰還抵抗を使用して入力します。 この端子が有効になるのは, V _{LCD} 電圧調整内部分割抵抗を使用しない場合にかぎります (IRS = L)。V _{LCD} 電圧調整内部分割抵抗を使用する場合 (IRS = H) には, この端子は使用しません。
V _R		287-289		
AMP _{OUTM}	オペアンプ出力	290-292	出力	LCD 駆動電圧調整用オペアンプ出力端子です。V _{LCD} 電圧調整用内部抵抗を使用しない (IRS = L) 場合, これらの出力が LCD 駆動電圧調整抵抗 (5.6.3 電圧調整回路 参照) に接続されます。内部オペアンプの出力を安定化するため, この端子に 0.01 ~ 0.1 μF 程度のコンデンサを接続することを推奨します。
AMP _{OUTS}		296-298		
DUMMY	ダミー端子	1, 317, 318, 359, 360, 553-559, 671, 672, 713		内部回路には接続されておりません。

4. 端子の入出力回路と未使用端子の処理

各端子の入出力回路タイプと、未使用端子の処理を次表に示します。

端子記号	入力タイプ	入出力	未使用時の推奨接続方法	注
/CS1	シュミット・トリガ A	入力	V _{SS} に接続してください。	-
CS2	シュミット・トリガ A	入力	V _{DD1} に接続してください。	-
/RD(E)	シュミット・トリガ A	入力	V _{DD1} に接続してください(i80系インタフェース)。 V _{DD1} またはV _{SS} に接続してください(シリアル・インタフェース)。	-
/WR(R,/W)	シュミット・トリガ A	入力	V _{DD1} またはV _{SS} に接続してください(シリアル・インタフェース)。	-
IFM0, IFM1	シュミット・トリガ A	入力	モード設定端子です。	1
D ₀ -D ₅	シュミット・トリガ B	入出力	オープンにしてください。	-
D ₆ (SCL)	シュミット・トリガ B	入出力	-	-
D ₇ (SI)	シュミット・トリガ B	入出力	-	-
D ₈ -D ₁₅	シュミット・トリガ B	入出力	オープンにしてください。	-
RS	シュミット・トリガ A	入力	レジスタ設定端子です。	2
/DISP	シュミット・トリガ C	入力	V _{DD1} に接続してください。	-
FR	シュミット・トリガ A	入出力	オープンにしてください(マスタ使用時, M,/S = H)。	-
FR _{SYNC}	シュミット・トリガ A	入出力	オープンにしてください(マスタ使用時, M,/S = H)。	-
DOF	シュミット・トリガ A	入出力	オープンにしてください(マスタ使用時, M,/S = H)。	-
M,/S	シュミット・トリガ A	入力	モード設定端子です。	1
IRS	シュミット・トリガ A	入力	モード設定端子です。	1
OSC _{IN1}	シュミット・トリガ A	入力	V _{DD1} またはV _{SS} に接続してください。	-
OSC _{IN2}	シュミット・トリガ A	入力	V _{DD1} またはV _{SS} に接続してください。	-
OSC _{OUT}	-	出力	オープンにしてください(外部クロック使用時)。	-
OSC _{SYNC}	-	出力	オープンにしてください。	-
T _{OUT0} -T _{OUT15}	-	出力	オープンにしてください。	-
TSTRST	シュミット・トリガ A	入力	V _{SS} に接続してください(通常使用時)。	-
TSTVIHL	シュミット・トリガ A	入力	V _{SS} に接続してください(通常使用時)。	-
TPWR	-	入出力	オープンにしてください。	-

注 1. 選択するモードによって、V_{DD1}またはV_{SS}に接続してください。

2. 選択するレジスタによって、CPUからのV_{DD1}またはV_{SS}出力を入力してください。

備考 シュミット・トリガ A: シュミット・インバータ

シュミット・トリガ B: シュミット NAND

シュミット・トリガ C: シュミット・インバータ(遅延回路あり)

5. 機能説明

5.1 CPU インタフェース

5.1.1 インタフェース・タイプの選択

μPD161401 は 8 ビットの双方向データ・バス (D₇-D₀) , 16 ビットの双方向データ・バス (D₁₅-D₀) , またはシリアル・データ入力 (SI) によりデータを転送します。IFM1, IFM0 端子の設定により, 次の表に示すとおりインタフェース・タイプを選択できます。

IFM1	IFM0	インタフェース・タイプ
L	L	シリアル
L	H	設定禁止
H	L	i80 系 CPU
H	H	M68 系 CPU

IFM1 端子の極性を H または L のいずれかに設定することにより, 次の表に示すパラレル・データ入力かシリアル・データ入力かを選択します。

IFM1	/CS1, CS2	RS	/RD	/WR	D ₁₅ -D ₈	D ₇	D ₆	D ₅ -D ₀
H : パラレル入力	/CS1, CS2	RS	/RD	/WR	D ₁₅ -D ₈	D ₇	D ₆	D ₅ -D ₀
L : シリアル入力	/CS1, CS2	RS	注 1	注 1	Hi-Z ^{注 2}	SI	SCL	Hi-Z ^{注 2}

注 1. H か L のどちらかに固定します。

2. Hi-Z : ハイ・インピーダンス

5.1.2 パラレル・インタフェース

パラレル・インタフェースを選択した (IFM1 = H) 場合, コントロール・レジスタ 2 (R1) の BMOD フラグを 1 または 0 に設定することにより, 8 ビットの双方向データ・バス (D₇-D₀) , 16 ビットの双方向データ・バス (D₁₅-D₀) を選択できます。また, IFM0 端子を H または L に設定することにより, 次の表に示すように i80 系または M68 系のどちらのシステムにでも直結できます。

IFM0	/CS1, CS2	RS	/RD	/WR	BMOD	D ₁₅ -D ₈	D ₇ -D ₀
H : M68 系 CPU	/CS1, CS2	RS	E	R, /W	0	D ₁₅ -D ₈	D ₇ -D ₀
					1	Hi-Z ^注	D ₇ -D ₀
L : i80 系 CPU	/CS1, CS2	RS	/RD	/WR	0	D ₁₅ -D ₈	D ₇ -D ₀
					1	Hi-Z ^注	D ₇ -D ₀

注 Hi-Z : ハイ・インピーダンス (オープン可)

なお、データ・バス信号は次の表に示すように RS、/RD(E)、/WR(R,W)信号の組み合わせにより識別します。

共通	M68系 CPU		i80系 CPU		共通	データ・バス		機 能
	RS	R,W	E	/RD		/WR	BMOD	
1	1	1	0	1	0	注1	注1	レジスタの読み出し
					1	Hi-Z	OUT	
1	0	1	1	0	0	注2	IN	表示データ/レジスタの書き込み
					1	Hi-Z	IN	
0	1	1	0	1	0	Hi-Z	OUT	禁止
					1	Hi-Z	OUT	
0	0	1	1	0	0	Hi-Z	IN	インデクス・レジスタ書き込み
					1	Hi-Z	IN	
0/1	その他					Hi-Z	Hi-Z	-

備考 IN：入力状態（オープン不可）、OUT：出力状態、Hi-Z：ハイ・インピーダンス（オープン可）

注1. μPD161401 は表示メモリ・アクセス・レジスタ、補色プリンク・データ・メモリ、指定色プリンク・データ・メモリ・レジスタ、反転データ・メモリ・アクセス・レジスタ（R12, R41, R45, R50）のデータは読み出し禁止ですが、R12 を選択した場合、データ・バス D₁₅-D₀ は出力状態となります。他のレジスタ指定は、D₁₅-D₈ は Hi-Z、D₇-D₀ は出力状態になります。

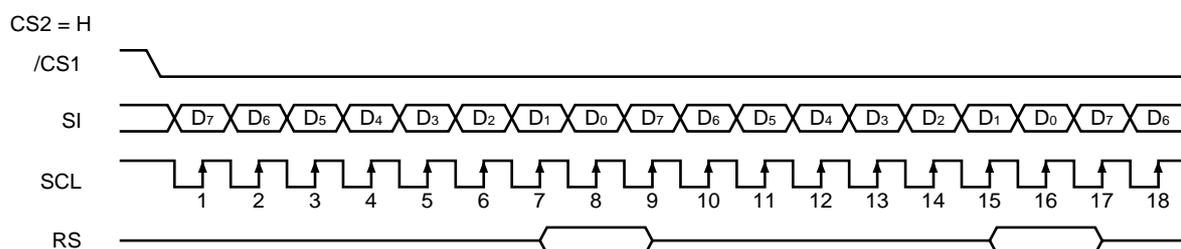
2. 表示メモリ・アクセス・レジスタ（R12）のみ入力状態となります。他のレジスタ指定時は、Hi-Z となります。

5.1.3 シリアル・インタフェース

シリアル・インタフェースを選択 (IFM0, IFM1 = L, L) した場合, チップがアクティブな状態 ($/CS1 = L, CS2 = H$) であればシリアル・データ入力 (SI) とシリアル・クロック入力 (SCL) を受け付けることができます。シリアル・データは, シリアル入力端子からシリアル・クロックの立ち上がりにより D_7, D_6-D_0 の順に読み込まれます。このデータは, 8 番目のシリアル・クロックの立ち上がりエッジに同期して, パラレル・データに変換され処理されます。

シリアル入力データが表示データであるかコマンド・データであるかは RS 入力により判定され, $RS = H$ ならばデータは表示/コマンド・データであり, $RS = L$ ならばデータはインデックス・レジスタです。RS 入力は, チップがアクティブな状態になってから, シリアル・クロックの 8 個ごとの立ち上がりエッジで読み出され, データ判別に使用されます。

図 5 - 1 シリアル・インタフェース信号チャート



- 注意 1. チップがアクティブ状態ではない場合, シフト・レジスタとカウンタは初期状態にリセットされます。
2. $/DISP$ 端子による初期化で, シリアル・クロック・カウンタがリセットされます。
3. シリアル・インタフェース・モード使用時は, データの読み出しはできません。
4. SCL の配線では, 配線長による終端反射と外部ノイズの影響により十分に注意する必要があります。実際の装置上で動作確認を推奨します。

5.1.4 チップ・セレクト

μPD161401 にはチップ・セレクト端子 ($/CS1, CS2$) があります。 $/CS1 = L$ ($CS2 = H$) の場合にかぎり, CPU パラレル・インタフェースまたはシリアル・インタフェースが使用可能になります。

チップ・セレクトがインアクティブの場合, D_0 から D_{15} 端子はハイ・インピーダンス状態となり, $RS, /RD, /WR$ 入力はアクティブになりません。

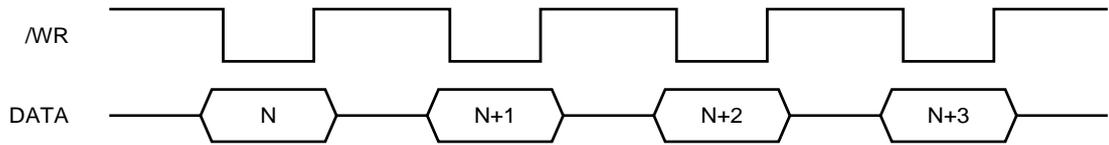
5.1.5 表示データ RAM と内部レジスタへのアクセス

CPU から見た μPD161401 へのアクセスは, サイクル・タイム (t_{cyc}) だけを書き込めばよく, 高速データ転送が可能になります。ウェイト時間は通常考慮する必要はありません。

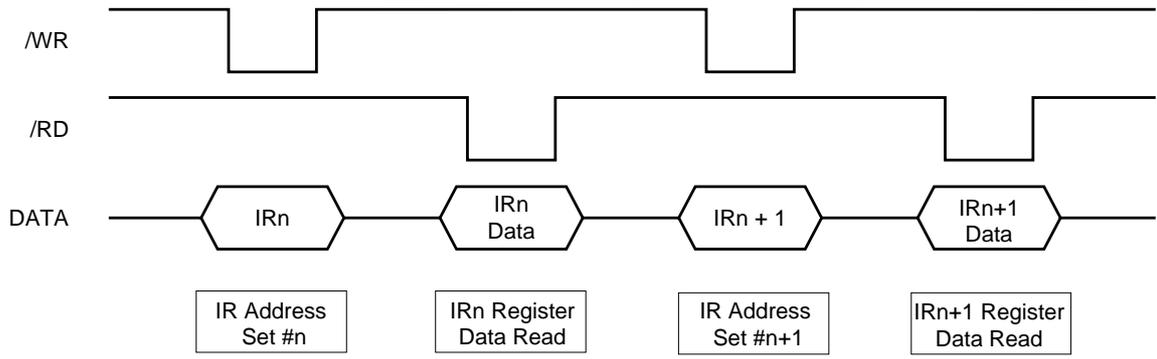
データ書き込みの場合, ダミー・データは必要ありません。また, データ読み出しの場合にも, 同時にダミー・データは必要ありません。μPD161401 は, 表示メモリ・アクセス・レジスタ, 補色プリンク・データ・メモリ・レジスタ, 指定色プリンク・データ・メモリ・レジスタ, 反転データ・メモリ・アクセス・レジスタ ($R_{12}, R_{41}, R_{45}, R_{50}$) のデータは読み出すことはできません。この関係を図 5 - 2 に示します。

図 5 - 2 書き込みと読み出し

書き込み



読み出し (表示メモリ・アクセス・レジスタ以外)



注意 表示メモリ・アクセス・レジスタ, 補色プリンク・データ・メモリ, 指定色プリンク・データ・メモリ, 反転データ・メモリ (R12, R41, R45, R50) は読み出すことができません。

5.2 表示データ RAM

5.2.1 表示データ RAM

表示用ドット・データを記憶する RAM で、808 ビット (101 × 8 ビット) × 80 ビットの構成になっています。X アドレスと Y アドレスを指定することにより任意のアドレスにアクセスできます。

CPU から送られる表示データ D₀ から D₁₅ は、LCD 表示上の画素に対応します (表 5 - 1 参照)。

CPU は I/O バッファを介して表示 RAM へのデータ書き込みを実行します。この書き込み操作は、LCD 駆動用の信号読み出し操作とは独立しています。したがって、非同期に表示データ RAM をアクセスしても現在の LCD 表示に画面のちらつきなどの悪影響を与えることはありません。

表 5 - 1 表示データ RAM

MSB			LSB										MSB			LSB		
D ₁₅	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₂	D ₁₁	D ₁₀	D ₉	D ₈	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀			
ドット(R)			ドット(G)				ドット(B)		ドット(R)				ドット(G)		ドット(B)			
ピクセル 1								ピクセル 2										

LCD パネル	ピクセル 1	ピクセル 2	ピクセル 3	ピクセル 4	ピクセル 5	ピクセル 6	ピクセル 7	ピクセル 8	
	ピクセル 1	ピクセル 2	ピクセル 3	ピクセル 4	ピクセル 5	ピクセル 6	ピクセル 7	ピクセル 8	
	00H	01H	02H	03H	04H	05H	06H	07H	

5.2.2 X アドレス回路

表示データ RAM の X アドレスは、図 5 - 5 に示すように X アドレス・レジスタ (R4) により指定します。X アドレス連続モード (INC = 0 : コントロール・レジスタ 2 (R1)) を使用すると、表示データの書き込みが実行されるたびに指定された X アドレスが 1 ずつインクリメントまたはデクリメントされます。インクリメント / デクリメントの設定は、コントロール・レジスタ 2 (R1) XDIR フラグによって、表 5 - 2 のように設定されます。

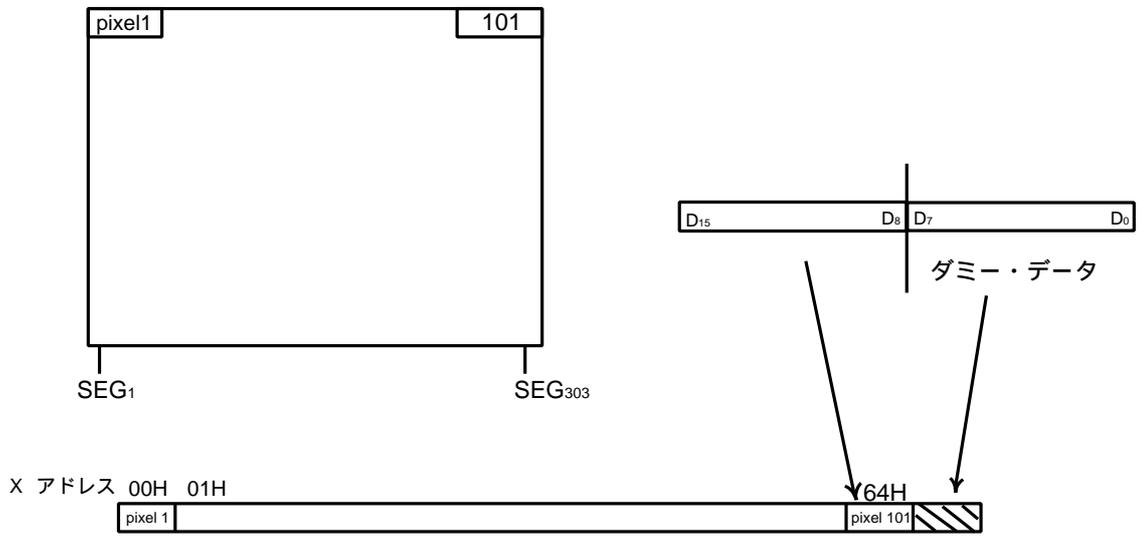
インクリメント・モード時、X アドレスは 64H までインクリメントされ、さらに表示データの書き込みを実行すると、Y アドレスを 1 つインクリメント (YDIR = 0) またはデクリメント (YDIR = 1) し、X アドレス 00H へ戻ります。

デクリメント・モード時には、X アドレスは 00H までデクリメントされ、さらに表示データの書き込みを実行すると、Y アドレスを 1 つインクリメント (YDIR = 0) またはデクリメント (YDIR = 1) し、X アドレス 64H へ戻ります。

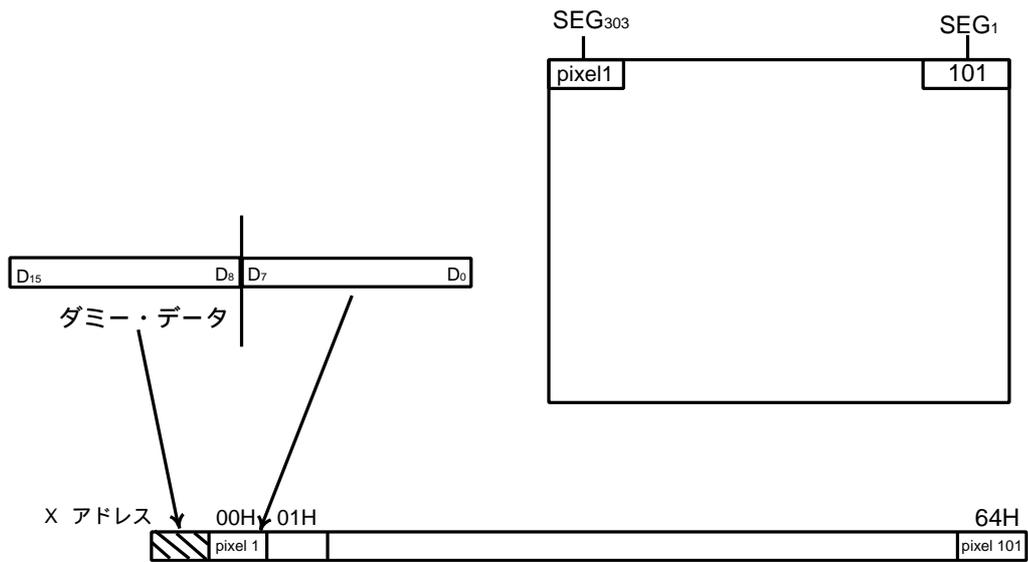
16 ビット・データ・バス選択時 (BMOD = 0) は、偶数アドレスのみの指定となります。また、16 ビット・データ・バス選択時は、図 5 - 3 に示すようにダミー・データが必要です。

図 5 - 3 16 ビット・データ・バス選択時のダミー・データ

・ ADC = 0 の場合



・ ADC = 1 の場合



5.2.3 Yアドレス回路

表示データ RAM の Y アドレスは、図 5 - 5 に示すように Y アドレス・レジスタ (R5) により指定します。Y アドレス連続モード (INC = 1 : コントロール・レジスタ 2 (R1)) を使用すると、表示データの書き込みが実行されるたびに指定された Y アドレスが 1 ずつインクリメントまたはデクリメントされます。インクリメント / デクリメントの設定は、コントロール・レジスタ 2 (R1) YDIR フラグによって、表 5 - 2 のように設定されます。

インクリメント・モード時、Y アドレスは 4FH までインクリメントされ、さらに表示データの書き込みを実行すると、X アドレスを 1 つインクリメント (XDIR = 0) またはデクリメント (XDIR = 1) し、Y アドレス 00H へ戻ります。

デクリメント・モード時には、Y アドレスは 00H までデクリメントされ、さらに表示データの書き込みを実行すると、X アドレスを 1 つインクリメント (XDIR = 0) またはデクリメント (XDIR = 1) し、Y アドレス 4FH へ戻ります。

コントロール・レジスタ 2 (R1) の INC, XDIR, YDIR 設定とアドレスの関係は次のとおりです。

表 5 - 2 INC, XDIR, YDIR とアドレスの関係

INC	設 定
0	データ・アクセス時、X 方向にアドレスが連続して、インクリメントまたはデクリメントします。
1	データ・アクセス時、Y 方向にアドレスが連続して、インクリメントまたはデクリメントします。 ^注

注 この設定は、16 ビット・パラレル・インタフェースでは使用できません。

XDIR	設 定
0	データ・アクセス時、X アドレスをインクリメント (+1) します。
1	データ・アクセス時、X アドレスをデクリメント (-1) します。

YDIR	設 定
0	データ・アクセス時、Y アドレスをインクリメント (+1) します。
1	データ・アクセス時、Y アドレスをデクリメント (-1) します。

表 5 - 3 INC, XDIR, YDIR の組み合わせとアドレス方向

INC	XDIR	YDIR	アドレス走査イメージ
0	0	0	A-1
	0	1	A-2
	1	0	A-3
	1	1	A-4
1	0	0	B-1
	0	1	B-2
	1	0	B-3
	1	1	B-4

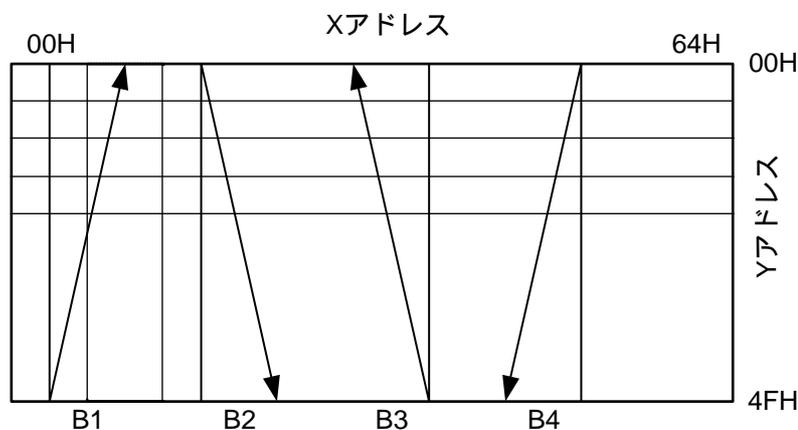
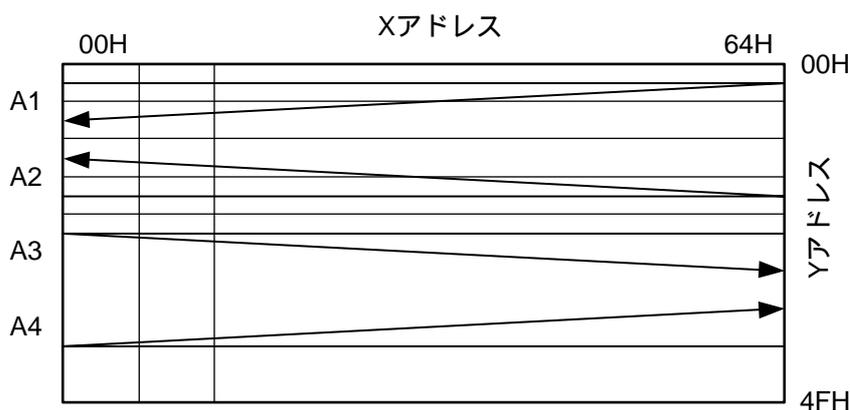
注意 INC, XDIR, YDIR によりアクセス方向を変更した場合、必ず X アドレス・レジスタ (R4) と Y アドレス・レジスタ (R5) を設定してから、表示 RAM にアクセスしてください。

Y アドレス・レジスタ (R5)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
	YA6	YA5	YA4	YA3	YA2	YA1	YA0

YA6-YA0	ライン・アドレス設定
---------	------------

図 5 - 4 INC, XDIR, YDIR の組み合わせとアドレス走査イメージ



5.2.4 カラム・アドレス回路

表示データ RAM の内容を表示する場合は、カラム・アドレスが図 5 - 5 に示すように SEG 出力に対応します。

表示 RAM のカラム・アドレスとセグメント出力の対応関係はコントロール・レジスタ 1 (R0) (セグメント・ドライバ方向選択フラグ) の ADC フラグによって反転可能です。これにより、LCD モジュール組み立て時におけるチップ配置上の制約を少なくできます。

表 5 - 4 表示 RAM のカラム・アドレスとセグメント出力の関係

SEG 出力		SEG ₁		SEG ₃₀₃
ADC (D ₁)	0	000H	カラム・アドレス	12EH
	1	12EH	カラム・アドレス	000H

5.2.5 コモン・スキャン回路

コモン・スキャン回路は、コモン信号のスキャン・ラインに対する表示 RAM の読み出し順序を設定します。この RAM ラインの読み出し方向は、コントロール・レジスタ 1 (R0) の COMR フラグで表 5 - 5 に示すように設定されます。

たとえば 1/64 デューティ使用、スクロール・ステップ数 = 0, COMR = 0 の場合、RAM ライン読み出し方向は 00H 3FH となり、COMR = 1 の場合は 3FH 00H となります。

表 5 - 5 コモン・スキャン回路とスキャン方向の関係

COMR	0	00H		4FH
(D ₀)	1	4FH		00H

また、COM 走査アドレス設定レジスタ (R21) により、コモン出力の走査を任意の O₁-O₈₀ 出力端子から開始するように表 5 - 6 のとおり割り当てることができます。これにより、LCD パネル上のコモン配線を最適化できます。

COMR = 0 場合、走査開始 (COM₁) 端子は O_n 端子、走査終了 (COM_a) 端子は O_(n+a-1) となります。n は CSA4-CSA0 の設定で表 5 - 6 に示す値を取ります。a の値は、それぞれ 1/64 デューティ のときは 64, 1/72 デューティ のときは 72, 1/80 デューティ のときは 80 です。COMR = 1 の場合、走査開始 (COM₁) 端子は O_(82-a-n) 端子、走査終了 (COM_a) 端子は O_(80-n+1) 端子となります。

表 5 - 6 に 1/64 デューティ、表 5 - 7 に 1/72 デューティ、表 5 - 8 に 1/80 デューティ使用時の COM 走査アドレス設定例を示します。

表 5 - 6 COM 走査アドレス設定例 (1/64 デューティ)

CSA4	CSA3	CSA2	CSA1	CSA0	n	COMR = 0		COMR = 1	
						走査開始 (COM ₁)端子	走査終了 (COM _a)端子	走査開始 (COM ₁)端子	走査終了 (COM _a)端子
						O _n	O _(n+a-1)	O _(82-a-n)	O _(80-n+1)
0	0	0	0	0	1	O ₁	O ₆₄	O ₁₇	O ₈₀
0	0	0	0	1	2	O ₂	O ₆₅	O ₁₆	O ₇₉
0	0	0	1	0	3	O ₃	O ₆₆	O ₁₅	O ₇₈
0	0	0	1	1	4	O ₄	O ₆₇	O ₁₄	O ₇₇
0	0	1	0	0	5	O ₅	O ₆₈	O ₁₃	O ₇₆
0	0	1	0	1	6	O ₆	O ₆₉	O ₁₂	O ₇₅
0	0	1	1	0	7	O ₇	O ₇₀	O ₁₁	O ₇₄
0	0	1	1	1	8	O ₈	O ₇₁	O ₁₀	O ₇₃
0	1	0	0	0	9	O ₉	O ₇₂	O ₉	O ₇₂
0	1	0	0	1	10	O ₁₀	O ₇₃	O ₈	O ₇₁
0	1	0	1	0	11	O ₁₁	O ₇₄	O ₇	O ₇₀
0	1	0	1	1	12	O ₁₂	O ₇₅	O ₆	O ₆₉
0	1	1	0	0	13	O ₁₃	O ₇₆	O ₅	O ₆₈
0	1	1	0	1	14	O ₁₄	O ₇₇	O ₄	O ₆₇
0	1	1	1	0	15	O ₁₅	O ₇₈	O ₃	O ₆₆
0	1	1	1	1	16	O ₁₆	O ₇₉	O ₂	O ₆₅
1	0	0	0	0	17	O ₁₇	O ₈₀	O ₁	O ₆₄

備考 1/64 デューティのとき、a = 64

表 5 - 7 COM 走査アドレス設定例 (1/72 デューティ)

CSA4	CSA3	CSA2	CSA1	CSA0	n	COMR = 0		COMR = 1	
						走査開始 (COM ₁)端子	走査終了 (COM _a)端子	走査開始 (COM ₁)端子	走査終了 (COM _a)端子
						O _n	O _(n+a-1)	O _(82-a-n)	O _(80-n+1)
0	0	0	0	0	1	O ₁	O ₇₂	O ₉	O ₈₀
0	0	0	0	1	2	O ₂	O ₇₃	O ₈	O ₇₉
0	0	0	1	0	3	O ₃	O ₇₄	O ₇	O ₇₈
0	0	0	1	1	4	O ₄	O ₇₅	O ₆	O ₇₇
0	0	1	0	0	5	O ₅	O ₇₆	O ₅	O ₇₆
0	0	1	0	1	6	O ₆	O ₇₇	O ₄	O ₇₅
0	0	1	1	0	7	O ₇	O ₇₈	O ₃	O ₇₄
0	0	1	1	1	8	O ₈	O ₇₉	O ₂	O ₇₃
0	1	0	0	0	9	O ₉	O ₈₀	O ₁	O ₇₂
0	1	0	0	1	10				以下禁止

備考 1/72 デューティのとき a = 72

注意 COM 走査アドレス設定 (R21) は, O₁ 走査開始端子, 走査終了端子 O₈₀ に設定してください。
それ以外の設定をした場合には, μPD161401 の動作保証はいたしません。

表 5 - 8 COM 走査アドレス設定例 (1/80 デューティ)

CSA4	CSA3	CSA2	CSA1	CSA0	n	COMR = 0		COMR = 1	
						走査開始 (COM ₁)端子	走査終了 (COM _a)端子	走査開始 (COM ₁)端子	走査終了 (COM _a)端子
						O _n	O _(n+a-1)	O _(82-a-n)	O _(80-n+1)
0	0	0	0	0	1	O ₁	O ₈₀	O ₁	O ₈₀
0	0	0	0	1	2				

備考 1/80 デューティのとき a = 80

注意 μPD161401 を 1/80 デューティ で使用する場合は, COM 走査アドレス設定 (R21) を CSA4, CSA3, CSA2, CSA1, CSA0 = (0, 0, 0, 0, 0) に設定してください。それ以外の設定をした場合には, μPD161401 の動作保証はいたしません。

図 5 - 5 X アドレス・レジスタの構成

X アドレス	D ₆ - D ₀								D ₇ - D ₀								D ₇ - D ₀								ライン・アドレス	ドライバ: O出力	パネル端子 COM出力	
	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	00H	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	01H	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁				D ₀
	0							0								1												
	0							0								1												
	0							0								0												
	0							0								0												
	0							0								1												
	0							1								0												
	0							00H								01H												

5.2.6 表示データ・ラッチ回路

表示データ・ラッチ回路は、表示データ RAM から LCD 駆動回路へ出力される表示データを一時記憶するためのラッチ回路です。

正転 / 反転用の表示スキャン・コマンド、表示 ON/OFF コマンドはラッチされたデータを制御するもので、表示データ RAM 自体のデータには影響を与えません。

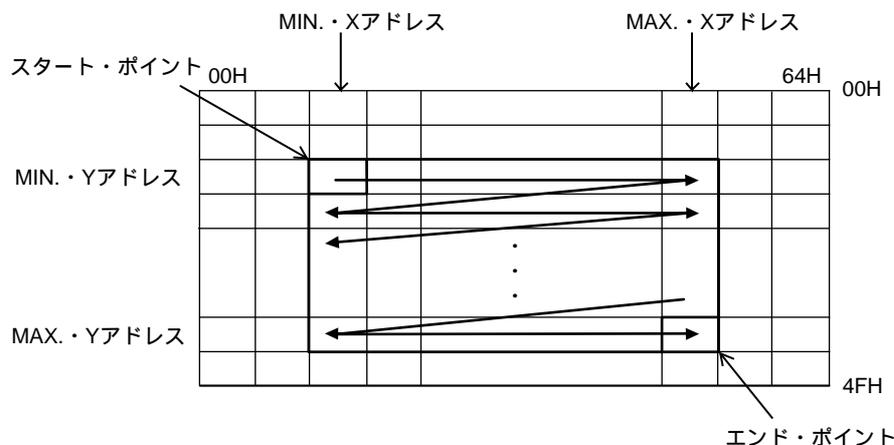
5.2.7 任意アドレス・エリア・アクセス (ウインドウ・アクセス・モード (WAS))

μPD161401 では、表示 RAM 内の MIN.・X/Y アドレス・レジスタ (R7, R9) と、MAX.・X/Y アドレス・レジスタ (R8, R10) により選択される RAM 内の任意領域をアクセスすることも可能です。

最初に MIN.・X/Y アドレス・レジスタおよび MAX.・X/Y アドレス・レジスタによりアクセスする領域を選択し、続いてコントロール・レジスタ 1: WAS = 1 を設定するとウインドウ・アクセス・モードが選択されます。このモードにおいても、コントロール・レジスタ 2 (R1) の INC, XDIR, YDIR によるアドレス走査設定は、通常書き込み時と同様に有効となります。また、X アドレス・レジスタ (R4) および Y アドレス・レジスタ (R5) を指定することにより、任意アドレスからのデータ書き込みが可能です。

なお、MIN.・X/Y アドレス・レジスタ (R7, R9)、および MAX.・X/Y アドレス・レジスタ (R8, R10) によるウインドウ・アクセス・エリアの設定やエリアを変更した場合は、必ず X アドレス・レジスタ (R4) および Y アドレス・レジスタ (R5) を設定してから表示 RAM にアクセスしてください。

図 5 - 6 INC = 0, XDIR = 0, YDIR = 0 の場合のアドレス・インクリメント例

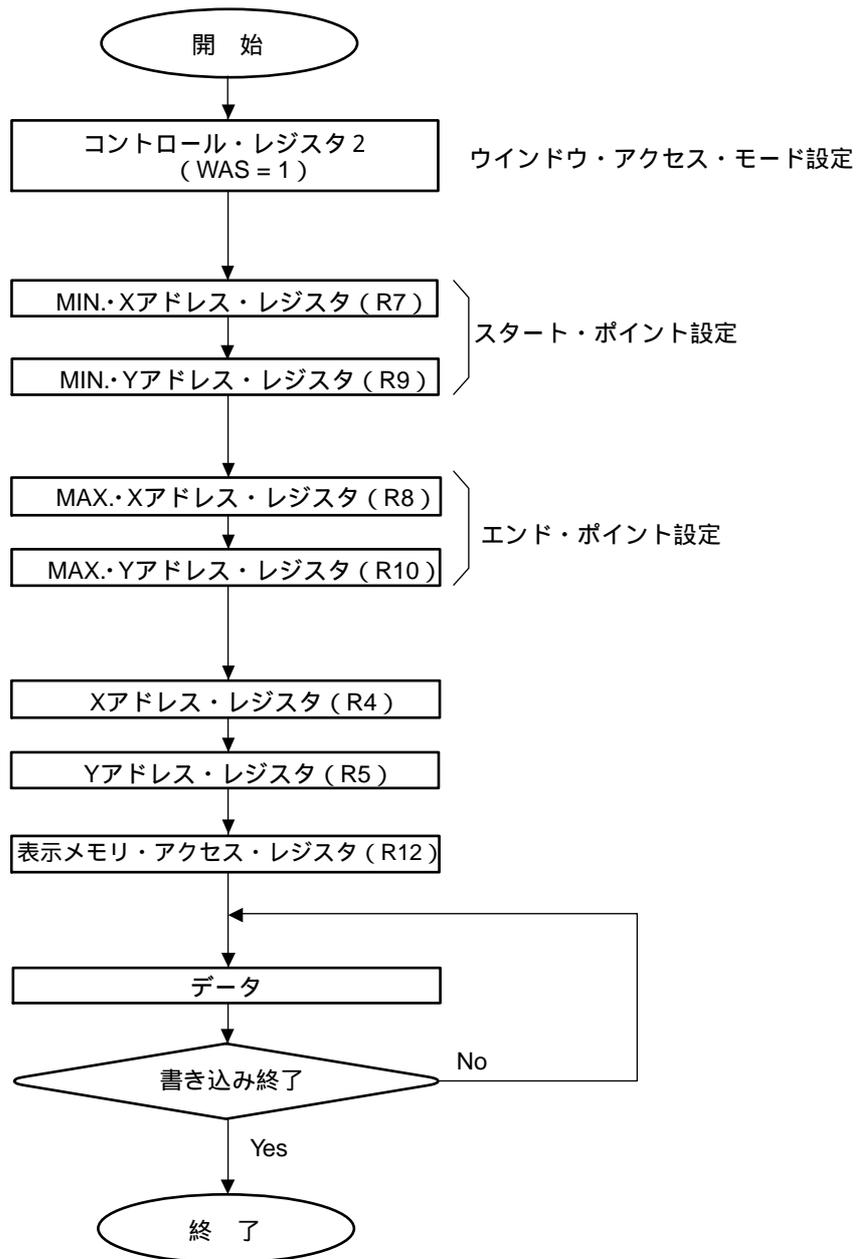


注意 1. ウインドウ・アクセス・モードを使用する場合は、次の表に従ってスタート・ポイントとエンド・ポイントの関係を保たなければなりません。

項目	アドレスの関係				
X アドレス	00H	MIN.・X アドレス	X アドレス(R4)	MAX.・X アドレス	64H
Y アドレス	00H	MIN.・Y アドレス	Y アドレス(R5)	MAX.・Y アドレス	4FH

- 2. MIN./MAX.アドレスに無効なアドレス・データを設定した場合、動作の保証はいたしません。
- 3. MIN.・X/Y アドレス・レジスタ (R7, R9)、および MAX.・X/Y アドレス・レジスタ (R8, R10) により、ウインドウ・アクセス・レジスタの設定やエリアを変更した場合は、必ず X アドレス・レジスタ (R4) と Y アドレス・レジスタ (R5) を設定してから、表示 RAM にアクセスしてください。

図5-7 ウィンドウ・アクセス・モードのシーケンス例



5.3 画像処理について

5.3.1 ブリンク / 反転表示回路

μPD161401 では、フルドット表示の特定領域をブリンクや反転表示できます。ブリンクは、表示の ON/OFF (補色 / 指定色選択可能) を約 1 Hz で繰り返し、反転では表示の階調データを逆にします。

ブリンクさせる領域は補色 / 指定色ブリンク開始 / 終了ライン・アドレス・レジスタ (R39, R40, R43, R44)、補色 / 指定色ブリンク X アドレス・レジスタ (R38, R42)、および補色 / 指定色ブリンク・データ・メモリ・レジスタ (R41, R45) で指定します。

最初にブリンク開始 / 終了ライン・アドレス・レジスタによりブリンク表示の開始と終了ライン・アドレスを選択します。次にブリンク X アドレス・レジスタとブリンク・データ・メモリを使用してブリンク表示されるカラムを選択します。

なお、指定色ブリンクは、グラフィック・データと指定色設定レジスタ (R46) で設定された色データとの間でブリンクを実行します。

反転表示領域を選択するには反転開始 / 終了ライン・アドレス・レジスタ (R48, R49)、反転 X アドレス・レジスタ (R47)、および反転データ・メモリ・アクセス・レジスタ (R50) を使用します。

最初に反転開始 / 終了ライン・アドレス・レジスタを選択することにより、反転表示を開始し、終了するライン・アドレスを選択します。次に反転 X アドレス・レジスタと反転データ・メモリ・アクセス・レジスタにより反転表示するカラムを選択します。指定されたブリンク / 反転 X アドレスは、ブリンク / 反転データが入力されるたびに 1 ずつインクリメントされます。

補色 / 指定色ブリンク RAM と反転 RAM はブリンク表示、反転表示するデータを格納し、それぞれ 101 ビット (12 × 8+5 ビット) で構成されています。

指定するビットにアクセスするには、X アドレスを指定します。CPU から送られる D₀ から D₇ までのブリンク / 反転データは、図 5 - 8 に示すように、LCD 表示上の SEGn に対応します。

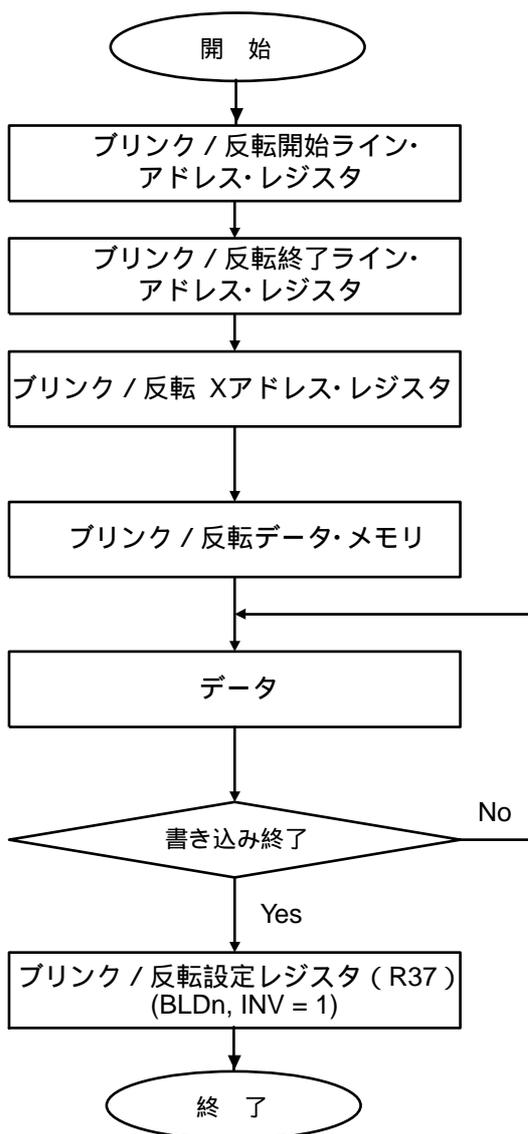
領域とデータの設定後に、ブリンク / 反転設定レジスタ (R37) の BLD ビットと INV ビットを H にセットすると、データのブリンクと反転表示が始まります。開始ライン・アドレス、終了ライン・アドレス、ブリンク / 反転データ、および LCD 表示の相互関係を図 5 - 9 に示します。

なお、同一指定エリアが補色ブリンクと指定色ブリンクで設定された場合には、指定色ブリンクでの設定が優先されます。

表 5 - 9 反転操作と表示

本来の階調	反転後 (補色)
R/G 表示データ	
0, 0, 0	1, 1, 1
0, 0, 1	1, 1, 0
0, 1, 0	1, 0, 1
0, 1, 1	1, 0, 0
1, 0, 0	0, 1, 1
1, 0, 1	0, 1, 0
1, 1, 0	0, 0, 1
1, 1, 1	0, 0, 0
B 表示データ	
0, 0	1, 1
0, 1	1, 0
1, 0	0, 1
1, 1	0, 0

図 5 - 10 ブリンク / 反転表示設定シーケンス例



各ラインの範囲指定用レジスタ（開始 / 終了ライン・アドレス・レジスタ（R39, R40, R43, R44, R48, R49））のレジスタ・データ構成は、次のようなフォーマットになります。このフォーマットに従って各表示エリアが設定されます。

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	X_6	X_5	X_4	X_3	X_2	X_1	X_0

X_6-X_0	開始 / 終了ライン・アドレス設定
---------	-------------------

備考 X_ : CBS, CBE, SBS, SBE, IVS, IVE

5.3.2 ブリンク・エリア設定例

補色ブリンクを例に、ブリンク・エリアの指定方法について説明します。ほかの指定色ブリンク，反転表示についても設定は同様となります。

(1) 1/80 デューティ 1 チップ使用時例

T.B.D.

備考 T.B.D. (To be determined.)

(2) 1/80 デューティ マスタ/スレーブ使用時例

T.B.D.

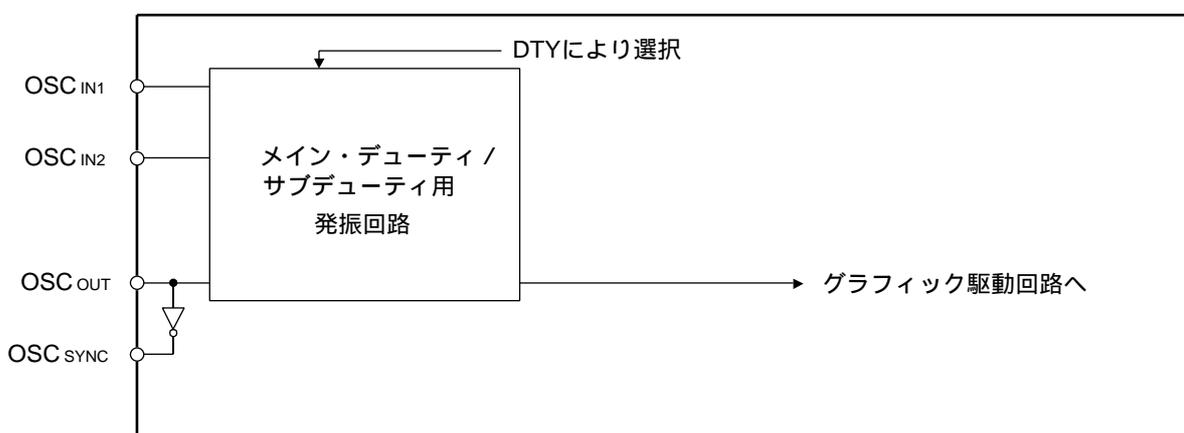
5.4 発振回路

μPD161401 には、メイン・デューティ表示 / サブデューティ表示用の CR 型の発振回路 (R 外付け) が内蔵されており、表示クロックを発生します。

この発振回路ブロックは、コントロール・レジスタ 2 (R1) の DTY フラグで制御され、使用システムに合わせた形で、表示用クロックの構成を設定できます。

それぞれの回路の機能を次に示します。メイン・デューティ表示 / サブデューティ表示用発振回路は、発振用抵抗 (RM, RS) を接続したときのみ有効となります。コントロール・レジスタ 2 (R1) DTY フラグの状態により、メイン・デューティ表示 / サブデューティ表示の発振クロックを切り替えます。

図 5 - 11 発振回路ブロック



また、ノーマル表示時のフレーム周波数 (f_{FRAME}) と発振周波数 (f_{OSCINn}) および設定デューティの関係は、次式のようになります。

$$f_{FRAME} = f_{OSCINn} \div 16 \div N$$

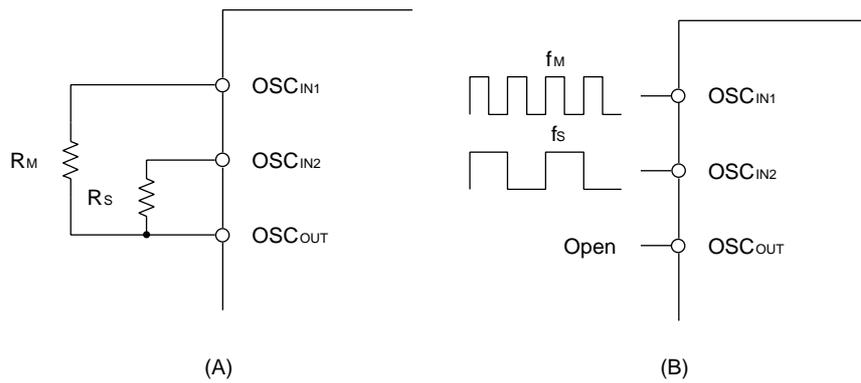
N = 使用デューティ

発振用抵抗 R_M , R_S と表示クロック回路との関係を表 5 - 10 に示します。

表 5 - 10 表示クロック回路と各端子, 各抵抗の関係

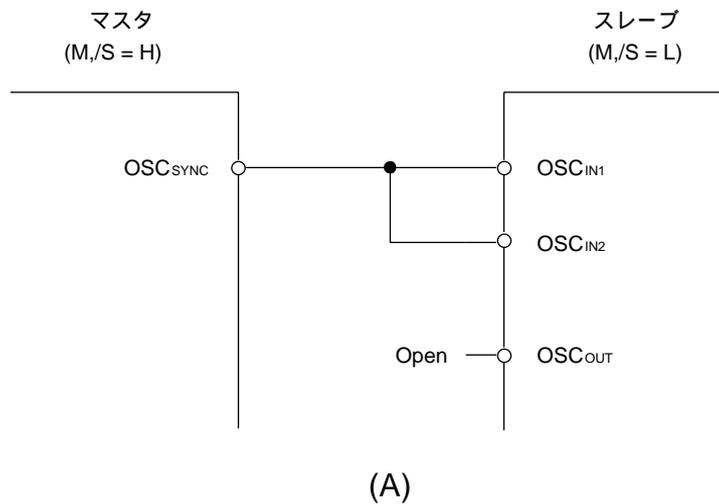
RM 接続	RS 接続	メイン・デューティ表示用 クロック	サブデューティ表示用 クロック	使用例
接続	接続	内部発振	内部発振	A
未接続	未接続	外部クロック	外部クロック	B

図 5 - 12 クロック使用例



OSC_{IN1} : メイン・デューティ用
OSC_{IN2} : サブデューティ用

図 5 - 13 マスタ/スレーブ接続例



5.5 表示タイミング発生回路

表示クロックからライン・アドレス回路と表示データ・ラッチ回路へのタイミング信号を発生します。表示クロックに同期して、表示データを表示データ・ラッチ回路にラッチし、セグメント駆動出力端子に出力します。表示データの読み出しは、CPUからの表示データ RAM へのアクセスとは完全に独立しています。したがって、非同期で表示データ RAM へアクセスしても、LCD 表示には画面のちらつきのような悪影響を及ぼしません。

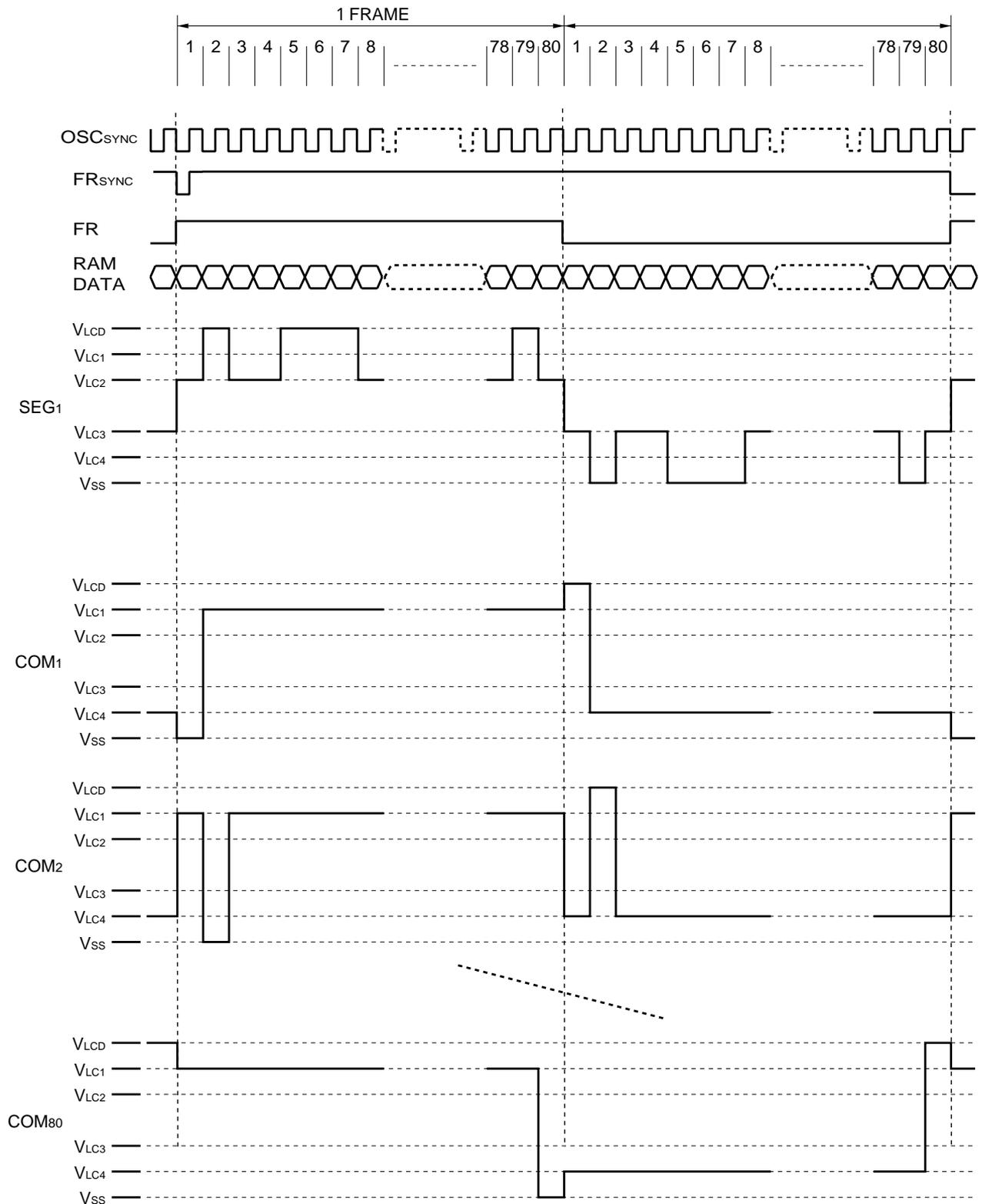
また、内部コモン・タイミングと LCD 交流化信号 (FR) およびフレーム同期信号 (FR_{SYNC}) は表示クロックが発生します。液晶駆動回路に対して、図 5 - 14 に示すようなフレーム交流駆動方式の駆動波形を発生します。

μPD161401 をマルチチップ構成で使用する場合は、スレーブ側チップの表示タイミング信号 (FR, FR_{SYNC}) はマスターチップから供給しなければなりません。

表 5 - 11 FR, FR_{SYNC} と動作モードの関係

動作モード	FR	FR _{SYNC}
マスタ (M/S = H)	出力	出力
スレーブ (M/S = L)	入力	入力

図 5 - 14 フレーム交流駆動方式の駆動波形



5.6 電源回路

5.6.1 電源回路

電源回路は LCD 駆動に必要な電圧を発生します。電源回路は昇圧回路，電圧調整回路，ボルテージ・フォロワで構成されます。

電源回路では，パワー・システム・コントロール・レジスタ 1 (R52) が，昇圧回路，基準電圧発生回路，電圧調整回路 (V regulator 回路)，ボルテージ・フォロワ回路 (V/F 回路) の ON/OFF 制御を行います。内部電源供給機能の一部と，外部電源を併用することも可能です。表 5 - 12 はパワー・システム・コントロール・レジスタ 1 (R52) の 4 ビット・データが制御する機能一覧を示します。また，表 5 - 13 には機能組み合わせ例を示します。

表 5 - 12 パワー・システム・コントロール・レジスタ各ビットの制御内容

項 目	状 態	
	1	0
OP3 : 昇圧回路制御ビット	ON	OFF
OP2 : 基準電圧発生回路制御ビット	ON	OFF
OP1 : 電圧調整回路 (V regulator 回路) 制御ビット	ON	OFF
OP0 : ボルテージ・フォロワ回路 (V/F 回路) 制御ビット	ON	OFF

表 5 - 13 組み合わせ例

使用状態	OP3	OP2	OP1	OP0	昇圧回路	基準電源	電圧調整	V/F 回路	外部電源 入力	昇圧系 システム端子
内部電源のみ使用	1	1	1	1					V _{DD2}	使用
V _{OUT} 外部電源	0	1	1	1	×				V _{DD2} , V _{OUT}	オープン
V/F 回路のみ使用	1	0	0	1		×	×		V _{DD2} , V _{LCD} , V _{LCD1} ~ V _{LCD4}	使用
外部電源のみ使用	0	0	0	0	×	×	×	×	V _{DD2} , V _{OUT} , V _{LCD} , V _{LCD1} ~ V _{LCD4}	オープン

備考 1. “昇圧系システム端子”とは，C1⁺, C1⁻ ~ C5⁺, C5⁻ 端子を示しています。

2. スレーブ設定時 (M/S 端子 = L) は，すべての電源回路は OFF になります。

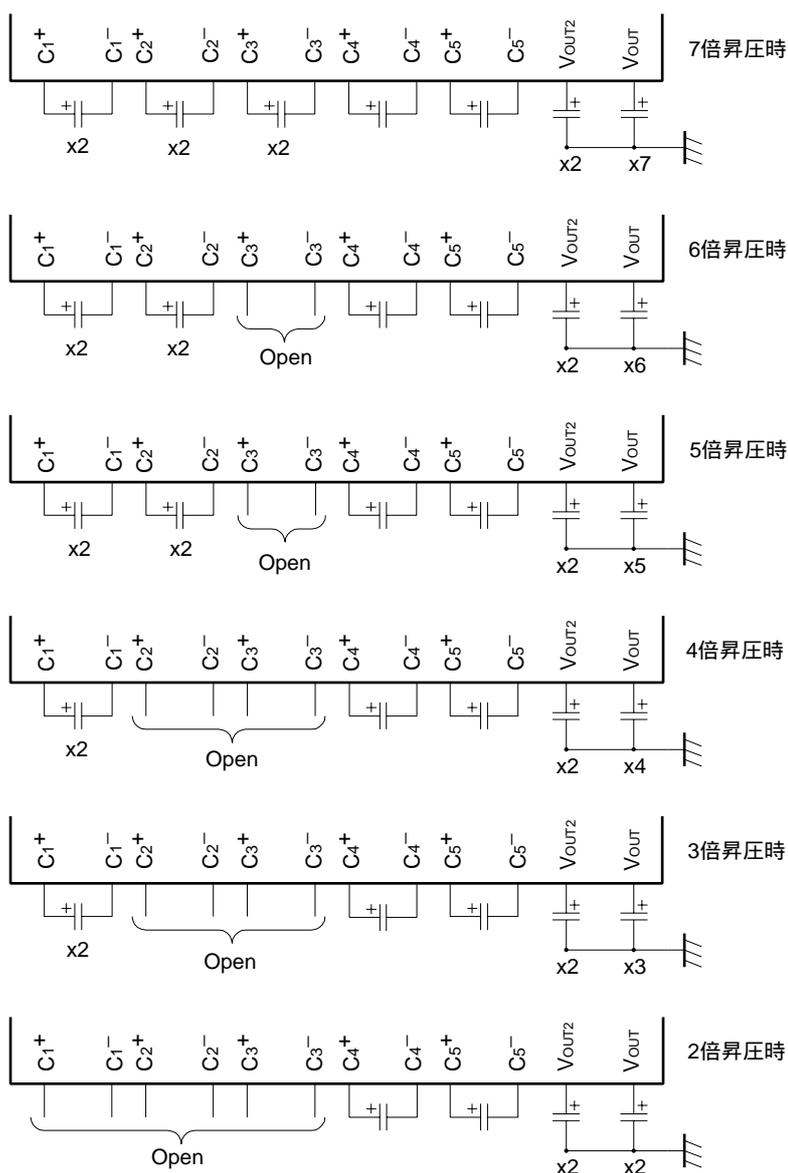
5.6.2 昇圧回路

電源回路は，LCD 駆動電圧を 2 ~ 7 倍に昇圧する昇圧回路を内蔵しています。昇圧回路は内部発振回路信号を利用するため，発振回路を動作させるか，外部から表示用クロックを入力しなければなりません。

昇圧回路は通常昇圧の C1⁺, C1⁻ ~ C5⁺, C5⁻，および V_{DD2} 端子を使用します。これらの配線インピーダンスは，できるだけ下げてください。メイン・デューティ表示およびサブデューティ表示の昇圧段数は，パワー・システム・コントロール・レジスタ 4 (R55) の，MBTn, SBTn フラグにより表 5 - 14 のように設定されます。

昇圧段数とコンデンサの接続方法に関しては，図 5 - 15 に示します。

図 5 - 15 昇圧段数とコンデンサの接続方法



備考 コンデンサに付記されている xN は、そのコンデンサにかかる最大電位を示しています。
 xN : $V_{DD2} \times N$ (V)

表 5 - 14 メイン / サブデューティ表示昇圧回路の昇圧段数 (通常表示時)

MBT2	MBT1	MBT0	昇圧段数 (単位: 倍)
SBT2	SBT1	SBT0	
0	0	0	2
0	0	1	3
0	1	0	4
0	1	1	5
1	0	0	6
1	0	1	7
1	1	0	禁止
1	1	1	禁止

5.6.3 電圧調整回路

V_{OUT} からの昇圧電圧は、電圧調整回路に供給され、LCD 駆動電圧 V_{LCD} に出力されます。μPD161401 は、128 ステップの電子ボリューム機能と V_{LCD} 調整抵抗を内蔵していますので、少数の部品を付け加えるだけで高精度な電圧調整回路を構成できます。

V_{LCD} 調整回路について

(a) V_{LCD} 調整用内部抵抗使用の場合

V_{LCD} 調整用内部抵抗と電子コントロール機能を使用すれば、コマンドだけで LCD 駆動電圧 V_{LCD} を制御し、LCD のコントラストを調整できます。この場合、外部抵抗は必要ありません。

V_{LCD} < V_{OUT} の場合、V_{LCD} の値は次式で求めることができます。

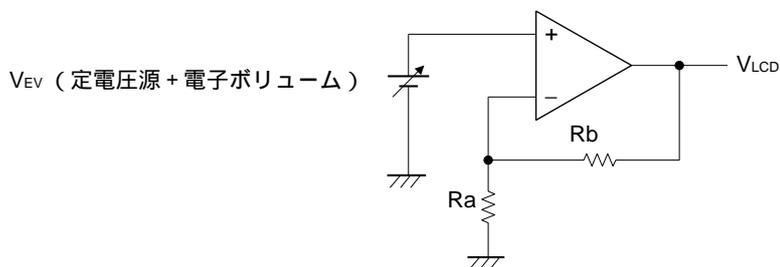
例 V_{LCD} の値を求める計算式 (V_{LCD} < V_{OUT} の場合)

$$V_{LCD} = \left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right) V_{EV}$$

$$V_{LCD} = \left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right) \left(1 - \frac{\alpha}{256}\right) V_{REG}$$

備考 $V_{EV} = \left(1 - \frac{\alpha}{256}\right) V_{REG}$

図 5 - 16 V_{LCD} 調整用内部抵抗を使用した回路例



V_{REG} は μPD161401 内部の固定電圧源であり、4 種類の温度勾配を備えています。パワー・システム・コントロール・レジスタ 1 (R52) (TCS2, TCS1, TCS0) の設定により、表 5 - 15 に示すように温度勾配を調節できます。

表 5 - 15 は T_A = 25 における V_{REG} 電圧を示しています。

表 5 - 15 温度勾配の調節

状態	TCS2	TCS1	TCS0	温度勾配 (単位: %/)	V _{REG} (TYP.) (単位: V)
内部電源	0	0	0	-0.12	1.77
	0	0	1	-0.13	1.69
	0	1	0	-0.15	1.63
	0	1	1	-0.17	1.59
外部基準電源使用	1	x	x	-	-

αは、電子ボリューム・レジスタの値です。αの取り得る状態は、7ビットの電子コントロール・レジスタに指定されたデータに応じて、128種類の中から選択できます。メイン電子ボリューム・レジスタ（R57）（メイン・デューティ表示とサブ電子ボリューム・レジスタ（R58）（サブデューティ表示）の設定によるαの値を表5-16に示します。

表5-16 電子ボリューム・レジスタの設定によるαの値の変化

MEV6	MEV5	MEV4	MEV3	MEV2	MEV1	MEV0	α
SEV6	SEV5	SEV4	SEV3	SEV2	SEV1	SEV0	
0	0	0	0	0	0	0	256
0	0	0	0	0	0	1	126
0	0	0	0	0	1	0	125
0	0	0	0	0	1	1	124
			⋮				⋮
1	1	1	1	1	0	1	2
1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0

Rb/Ra は V_{LCD} 調整用の内部抵抗比です。この抵抗比は、パワー・コントロール・レジスタ 2（R53）（VRRn：メイン・デューティ表示モード、および SVRn：サブデューティ表示モード）の設定により 128 ステップで調整できます。V_{LCD} の内部抵抗比レジスタを 4 ビットに設定することにより、基準電圧（1 + Rb/Ra）の値は、表 5-17 のように決定されます。

表5-17 内部抵抗比レジスタの設定による基準電圧値の決定

レジスタ				1 + Rb/Ra
VRR3	VRR2	VRR1	VRR0	
SVR3	SVR2	SVR1	SVR0	
0	0	0	0	3
0	0	0	1	4
0	0	1	0	5
0	0	1	1	6
0	1	0	0	7
0	1	0	1	8
0	1	1	0	9
0	1	1	1	10
1	0	0	0	11
1	0	0	1	12
1	0	1	0	13
1	0	1	1	14
1	1	0	0	15
1	1	0	1	16
1	1	1	0	17
1	1	1	1	18

(b) 外部抵抗使用 (V_{LCD} 調整用内部抵抗不使用) の場合

LCD 駆動電圧 V_{LCD} の制御は、V_{LCD} 調整用内部抵抗の設定 (IRS = L) だけでなく、V_{SS} - V_R 間、V_R - AMP_{OUTM} 間、V_R - AMP_{OUTS} 間に抵抗 R_{ae}, R_{be}, R_{ce} を付加することによっても可能です。この場合も電子コントロール機能を使用することにより、コマンドで LCD 駆動電圧 V_{LCD} と LCD のコントラストを調整できます。

さらに、μPD161401 は V_{LCD} をノーマル表示 / パーシャル表示の 2 つの値を選択できます。この値は外付け分割抵抗で設定し、コントロール・レジスタ 2 (R1) の DTY フラグにより自動選択されます。

V_{LCD} < V_{OUT} が成立する場合、V_{LCD} の値は次の例 1 の式 (DTY = 0)、および例 2 の式 (DTY = 1) で求めることができます。

例 1. V_{LCD} の値を求める計算式 (DTY = 0, メイン・デューティ表示モードの場合)

$$V_{LCD} = \left(1 + \frac{R_{be}}{R_{ae}}\right) V_{EV}$$

$$V_{LCD} = \left(1 + \frac{R_{be}}{R_{ae}}\right) \left(1 - \frac{\alpha}{256}\right) V_{REG}$$

備考 $V_{EV} = \left(1 - \frac{\alpha}{256}\right) V_{REG}$

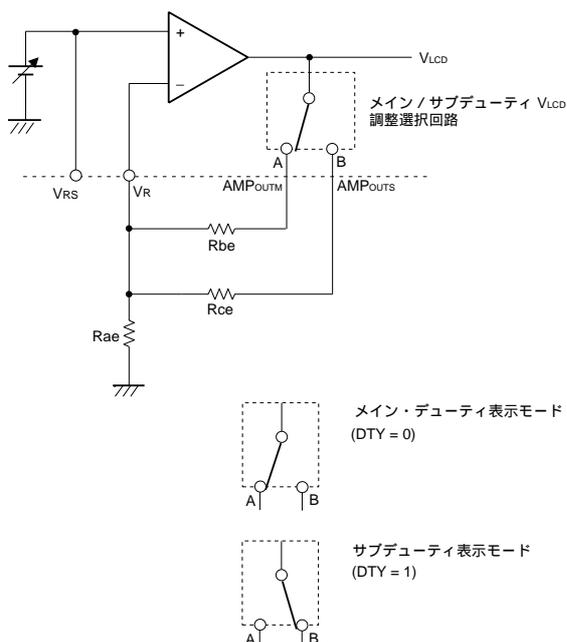
2. V_{LCD} の値を求める計算式 (DTY = 1, サブデューティ表示モードの場合)

$$V_{LCD} = \left(1 + \frac{R_{ce}}{R_{ae}}\right) V_{EV}$$

$$V_{LCD} = \left(1 + \frac{R_{ce}}{R_{ae}}\right) \left(1 - \frac{\alpha}{256}\right) V_{REG}$$

備考 $V_{EV} = \left(1 - \frac{\alpha}{256}\right) V_{REG}$

図 5 - 17 外部抵抗を使用した回路例



5.6.4 オペアンプによるレベル電源制御

μPD161401 は低電力電源回路を内蔵していますが、高負荷 LCD パネルを駆動すると表示品位に問題が起こる場合があります。パワー・システム・コントロール・レジスタ 5 (R56) の LCS1, LCS0 でセグメント出力の駆動能力を、LCC1, LCC0 でコモン出力の駆動能力を表 5 - 18, 表 5 - 19 のように個別に設定できます。これにより、表示品位や消費電力を改善できる可能性があります。駆動能力の決定については、実際の表示状態により決定してください。どの駆動モードでも表示品位が十分改善されない場合には、外部電源から LCD 駆動電圧を供給する必要があります。

また、HPM1, HPM0 の設定により、表 5 - 20 に示す各モードにオペアンプ駆動モードを切り替えられ、電源起動時や電源 OFF 時の電源安定化のためのウェイト時間を短縮できます。

PSM1 は、 V_{LC3} , V_{LC4} レベルのボルテージ・フォロウに、 V_{DD2} x 2 倍の昇圧電圧を使用するかどうかの設定をします(表 5 - 21 参照)。2 倍昇圧をボルテージ・フォロウ電源として使用した場合、消費電流を低減できることがあります。

2 倍昇圧電源の使用は、使用する LCD パネルの V_{LC3} , V_{LC4} レベルを確認および実機で十分に評価のうえ、決定してください。

PSM0 では、全ボルテージ・フォロウのバイアス電流値を表 5 - 22 のように設定できます。

表 5 - 18 セグメント出力駆動能力設定 (対 LCS1, LCS0 = 0, 0)

LCS1	LCS0	セグメント出力駆動能力 (単位: 倍)
0	0	1
0	1	2
1	0	4
1	1	8

表 5 - 19 コモン出力駆動能力設定 (対 LCS1, LCS0 = 0, 0)

LCC1	LCC0	コモン出力駆動能力 (単位: 倍)
0	0	2
0	1	4
1	0	8
1	1	16

表 5 - 20 オペアンプの動作モード設定

HPM1	HPM0	モード設定
0	0	通常モード
0	1	電源起動モード 1
1	0	電源 OFF モード
1	1	電源起動モード 2

表 5 - 21 2 倍昇圧電源設定

PSM1	モード設定
0	未使用
1	使用

表 5 - 22 ボルテージ・フォロウ・バイアス電流設定

PSM0	バイアス電流設定 (単位: 倍)
0	1
1	2

5.6.5 電源供給回路の応用例

図 5 - 18 IRS = H , [OP3, OP2, OP1, OP0] = [1, 1, 1, 1]

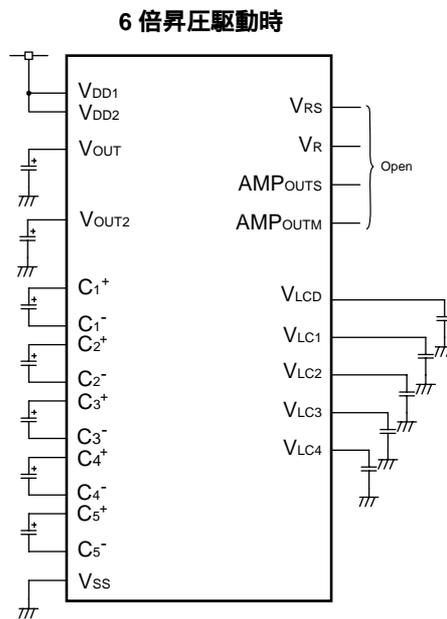


図 5 - 19 IRS = L , [OP3, OP2, OP1, OP0] = [1, 1, 1, 1]

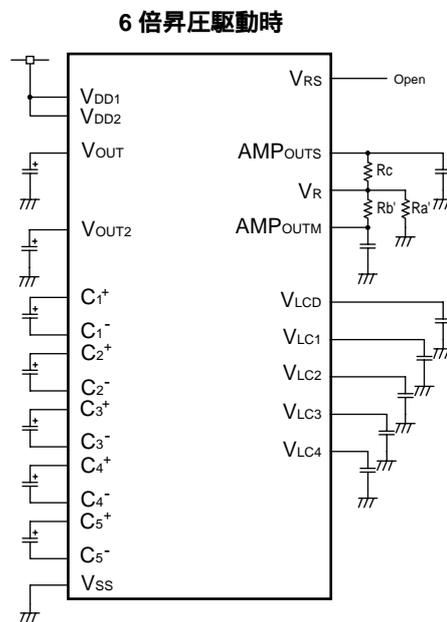


図 5 - 20 IRS = H , [OP3, OP2, OP1, OP0] = [0, 0, 1, 1]

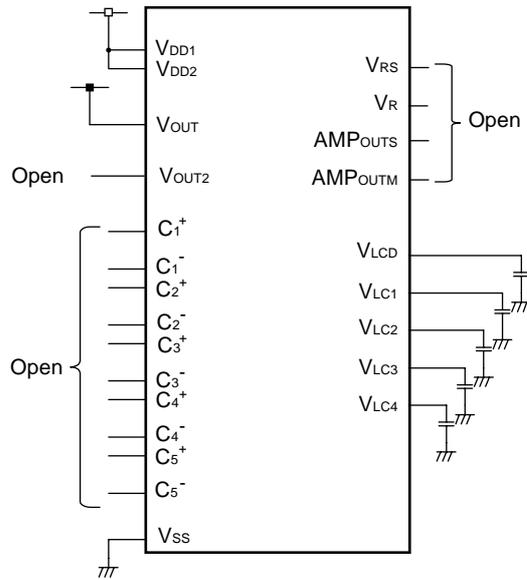


図 5 - 21 IRS = L , [OP3, OP2, OP1, OP0] = [0, 0, 0, 1]

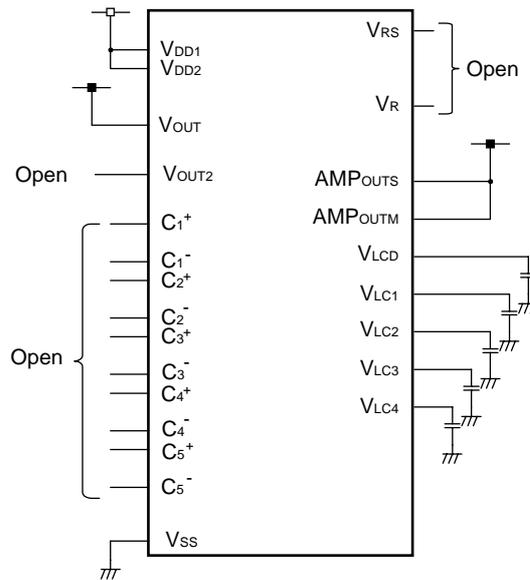


図 5 - 22 IRS = L , [OP3, OP2, OP1, OP0] = [0, 0, 0, 0]

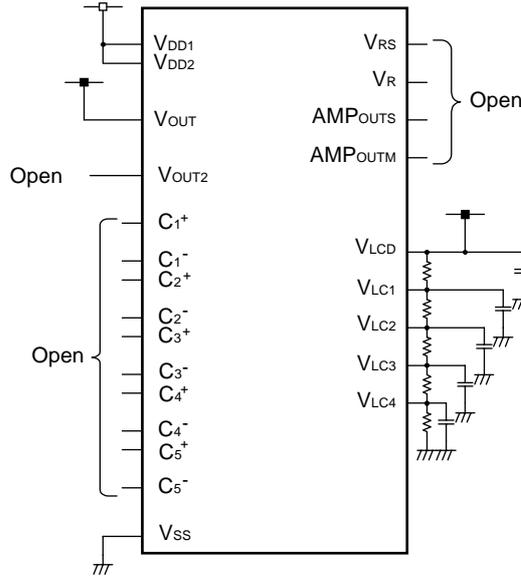


図 5 - 23 マスタ/スレーブ接続例 1

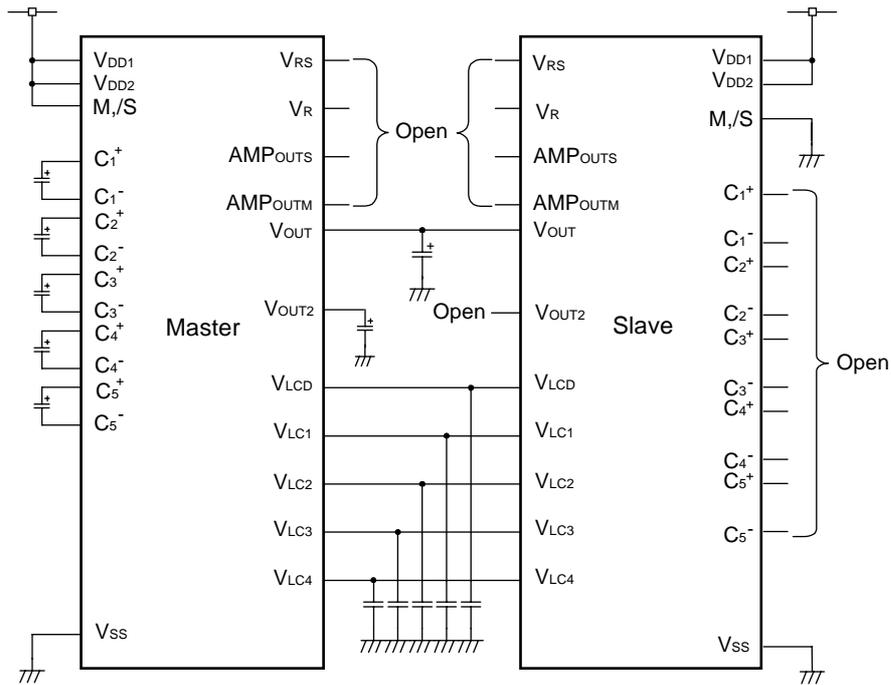
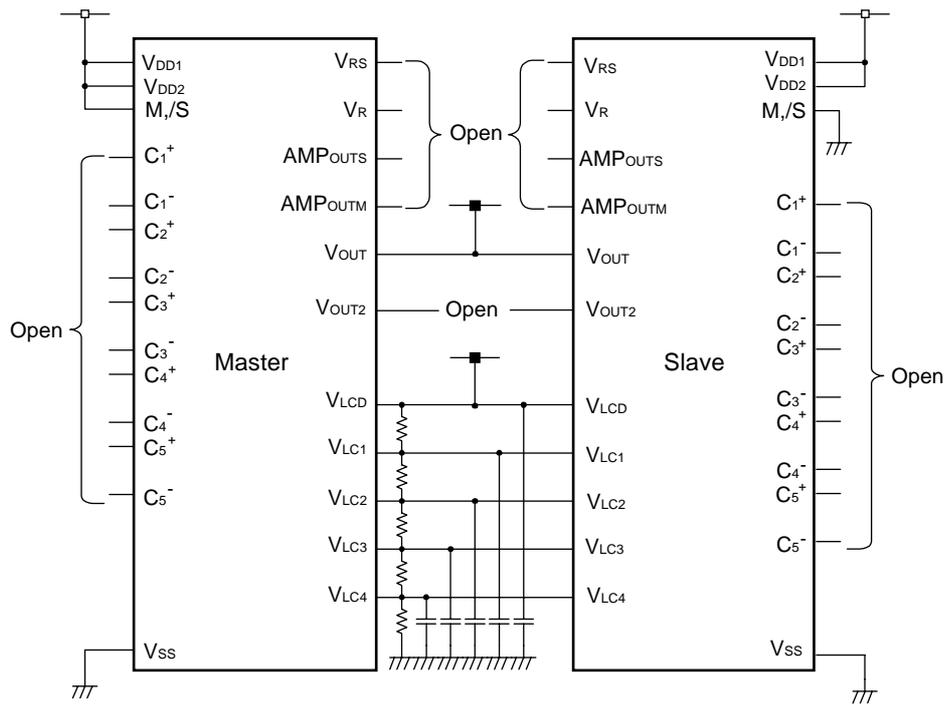


図 5 - 24 マスタ/スレーブ接続例 2



5.7 LCD 表示駆動

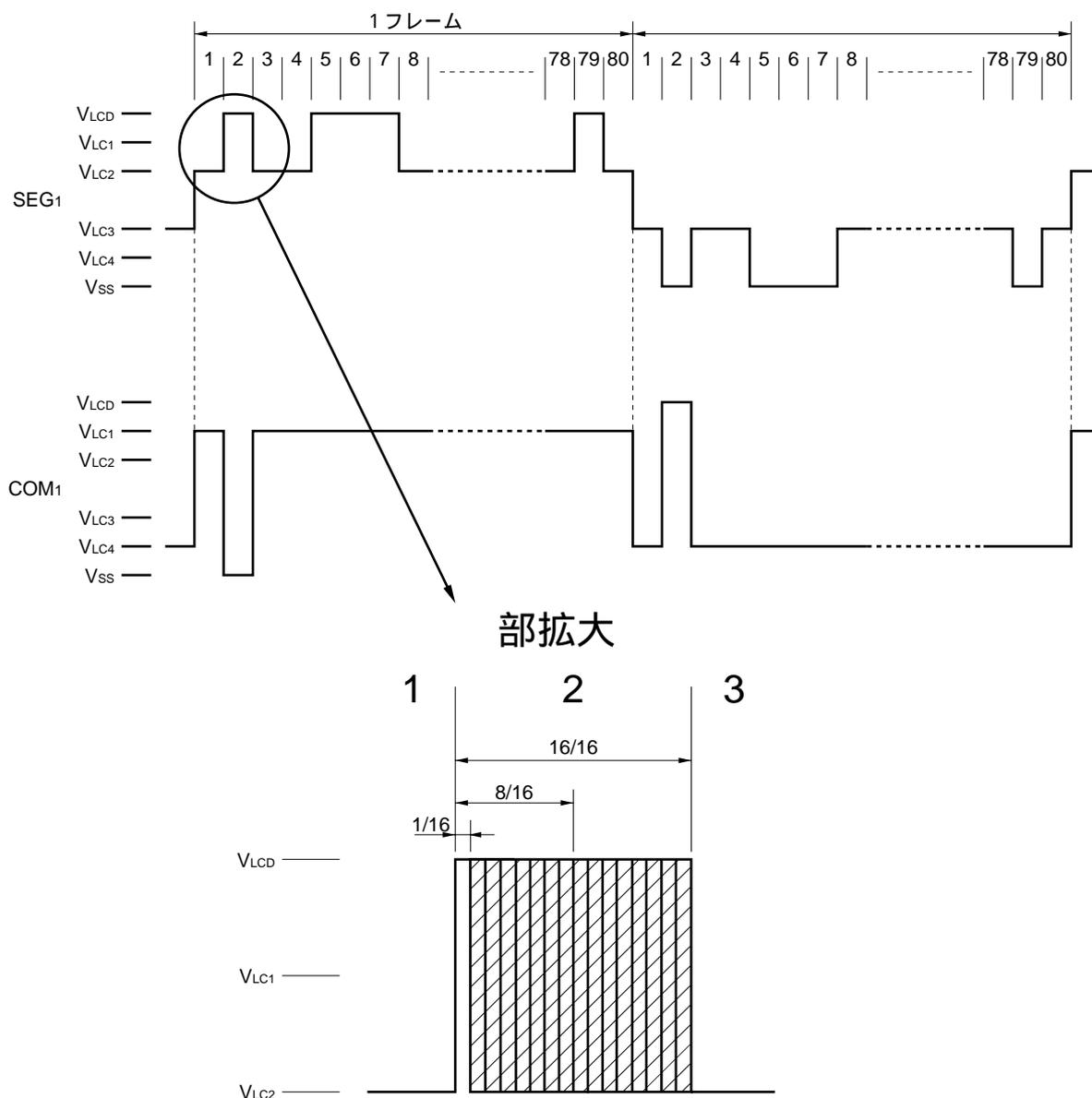
μPD161401 はフルドット・ドライバを備えており、パルス幅変調により階調を制御しています。

各駆動は 17 段階の階調パレットを持ち、その中から R/G 出力 8 階調、B 出力 4 階調を選択し、μPD161401 の出力階調用パレットに登録して使用します。詳細については、表 5 - 23 を参照してください。

5.7.1 フルドット・パルス幅変調

μPD161401 のパルス幅変調では、ノーマル LCD 表示用信号のセグメント・パルス幅を 16 に分割し、コマンドで選択した階調パレットに基づく割合で、ドットの出力タイミングに合わせて出力されます。

図 5 - 25 パルス幅変調例



注意 コモン出力はパルス幅変調しません。

出力されるパルスは、奇数/偶数ラインまたは、偶数/奇数ラインの出力を図 5 - 26 に示すように、合わせた形で出力します。フレームごとのパルスの立ち上がり/下がり組み合わせを表 5 - 23 に示します。

図 5 - 26 奇数/偶数ラインのパルス幅変調出力例

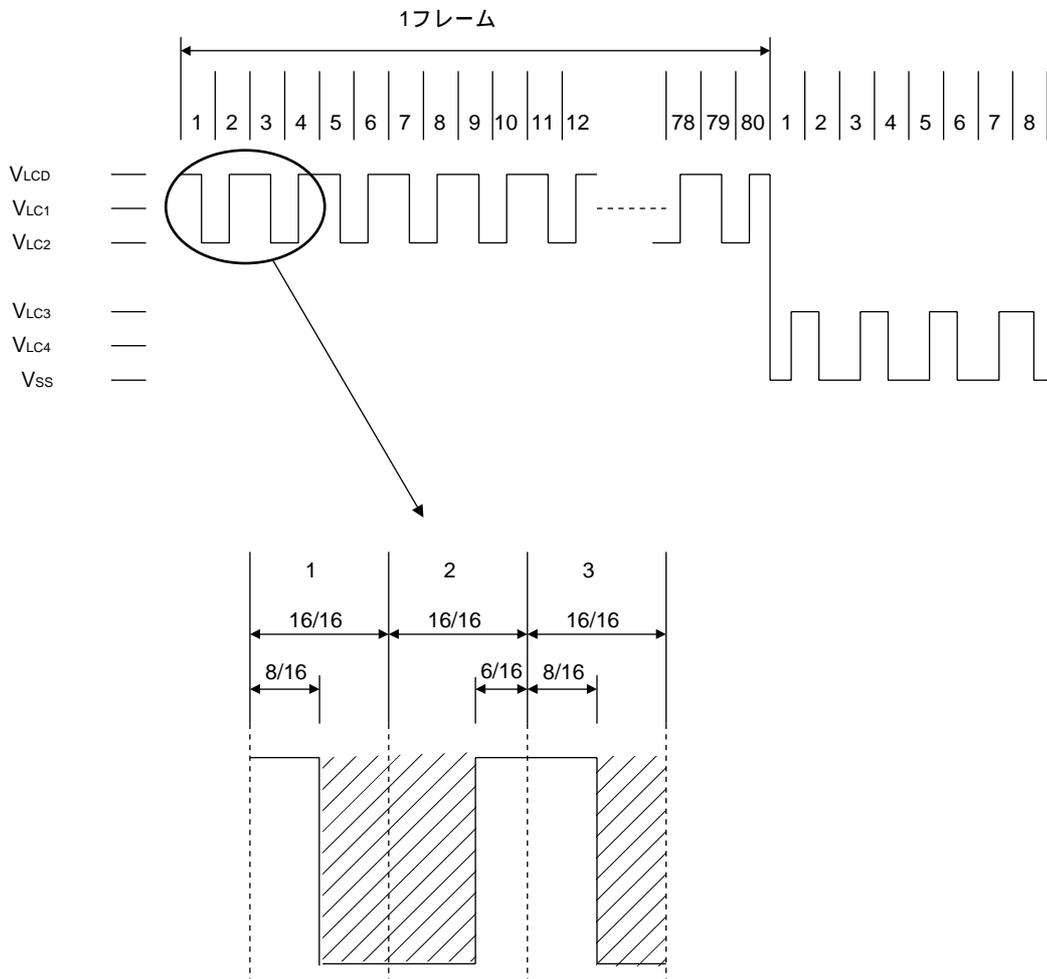


表 5 - 23 パルス幅変調出力例

階調レベル	COM	1, 2フレーム		3, 4フレーム	
		SEG奇数	SEG偶数	SEG奇数	SEG偶数
0	2n+1	0	0	0	0
	2n+2	0	0	0	0
1	2n+1	1	1	1	1
	2n+2	1	1	1	1
2	2n+1	2	2	2	2
	2n+2	2	2	2	2
3	2n+1	3	3	3	3
	2n+2	3	3	3	3
4	2n+1	4	4	4	4
	2n+2	4	4	4	4
5	2n+1	5	5	5	5
	2n+2	5	5	5	5
6	2n+1	6	6	6	6
	2n+2	6	6	6	6
7	2n+1	7	7	7	7
	2n+2	7	7	7	7
8	2n+1	8	8	8	8
	2n+2	8	8	8	8
9	2n+1	9	9	9	9
	2n+2	9	9	9	9
10	2n+1	10	10	10	10
	2n+2	10	10	10	10
11	2n+1	11	11	11	11
	2n+2	11	11	11	11
12	2n+1	12	12	12	12
	2n+2	12	12	12	12
13	2n+1	13	13	13	13
	2n+2	13	13	13	13
14	2n+1	14	14	14	14
	2n+2	14	14	14	14
15	2n+1	15	15	15	15
	2n+2	15	15	15	15
16	2n+1	16	16	16	16
	2n+2	16	16	16	16

備考 1. n : 0-39 の整数

2. A : A ライン出力の途中よりパルス立ち上がり
3. A : A ライン出力の始めでパルス立ち上がり
4. A : PWM パルス幅 (A/16)

5.7.2 階調パレット

μPD161401 は、17 レベルの階調出力を持っています。階調データ・レジスタ (R65-R104) を使用し、R/G/B 出力に対しメイン・デューティ表示 / サブデューティ表示それぞれに R/G 出力8階調およびB出力4階調を選択し μPD161401 の階調出力として使用できます。

表 5 - 24 階調データ・レジスタ階調レベル値対応表

階調レベル	階調データ・レジスタ設定値					備考
	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	
レベル 0	0	0	0	0	0	OFF データ
レベル 1	0	0	0	0	1	
レベル 2	0	0	0	1	0	
レベル 3	0	0	0	1	1	
レベル 4	0	0	1	0	0	
レベル 5	0	0	1	0	1	
レベル 6	0	0	1	1	0	
レベル 7	0	0	1	1	1	
レベル 8	0	1	0	0	0	50%
レベル 9	0	1	0	0	1	
レベル 10	0	1	0	1	0	
レベル 11	0	1	0	1	1	
レベル 12	0	1	1	0	0	
レベル 13	0	1	1	0	1	
レベル 14	0	1	1	1	0	
レベル 15	0	1	1	1	1	
レベル 16	1	0	0	0	0	100%

5.7.3 表示サイズの設定について

μPD161401 は、メイン・デューティのデューティ・サイクルを 1/80, 1/72, 1/64 デューティの中から設定できます。また、サブデューティのデューティ・サイクルを 1/48, 1/40, 1/32, 1/24, 1/16 デューティの中から設定できます。メイン・デューティ設定レジスタ (R14) の MDT6-MDT0, サブデューティ設定レジスタ (R17) の SDT6-SDT0 を設定することにより、表 5 - 25, 5 - 26 のように設定できます。

表 5 - 25 メイン・デューティ設定 (R14)

MDT6	MDT5	MDT4	MDT3	MDT2	MDT1	MDT0	デューティ
1	0	0	1	1	1	1	1/80
1	0	0	0	1	1	1	1/72
0	1	1	1	1	1	1	1/64

表 5 - 26 サブデューティ設定 (R17)

SDT6	SDT5	SDT4	SDT3	SDT2	SDT1	SDT0	デューティ
0	1	0	1	1	1	1	1/48
0	1	0	0	1	1	1	1/40
0	0	1	1	1	1	1	1/32
0	0	1	0	1	1	1	1/24
0	0	0	1	1	1	1	1/16

5.7.4 LCD N ライン反転と M ライン・シフトの設定について

μPD161401 は、メイン・デューティ表示時に、メイン・デューティ N ライン反転レジスタ (R15) とメイン・デューティ M ライン・シフト・レジスタ (R16) の設定により、また、サブデューティ表示時は、サブデューティ N ライン反転レジスタ (R18) とサブデューティ M ライン・シフト・レジスタ (R19) の設定により、それぞれ交流駆動の反転周期や、表示フレームごとの反転位置のシフト量を任意に設定できます。

N ライン反転は、メイン/サブデューティ N ライン反転レジスタの MID5-MID0, SID5-SID0 の設定により、表 5 - 27 のように反転ラインをそれぞれ設定できます。

M ライン・シフトは、メイン/サブデューティ M ライン・シフト・レジスタの MSD5-MSD0, SSD5-SSD0 の設定により、表 5 - 28 のように設定できます。

表 5 - 27 N ライン反転レジスタの設定 (R15)

MID5	MID4	MID3	MID2	MID1	MID0	反転周期
SID5	SID4	SID3	SID2	SID1	SID0	
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	1	1	3
		⋮				⋮
1	0	0	1	0	1	38
1	0	0	1	1	0	39
1	0	0	1	1	1	40

表 5 - 28 M ライン・シフト・レジスタの設定 (R16)

MSD5	MSD4	MSD3	MSD2	MSD1	MSD0	反転位置シフト量
SSD5	SSD4	SSD3	SSD2	SSD1	SSD0	
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	1	1	3
		⋮				⋮
1	0	0	1	1	0	38
1	0	0	1	1	1	39
1	0	1	0	0	0	40

なお、表示サイズ、反転周期、および反転位置シフト量は、次の式に示す関係を守ってください。

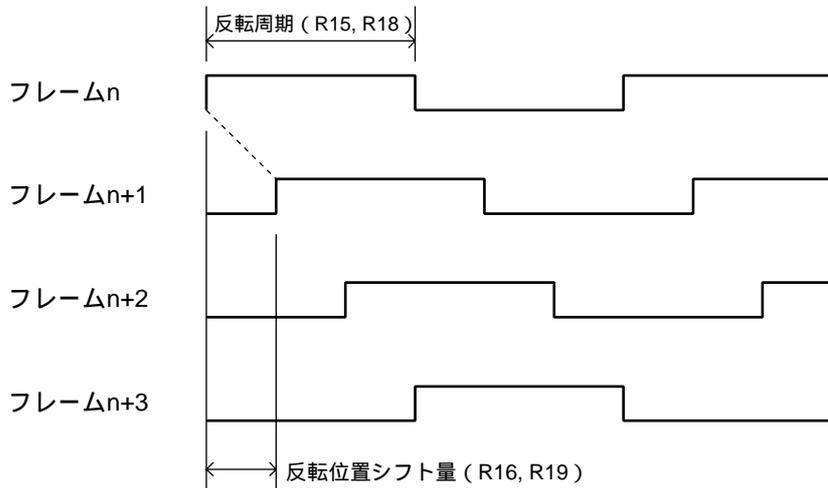
表示サイズ (デューティ) 反転周期 反転位置シフト量

5.7.5 フレーム間反転駆動について

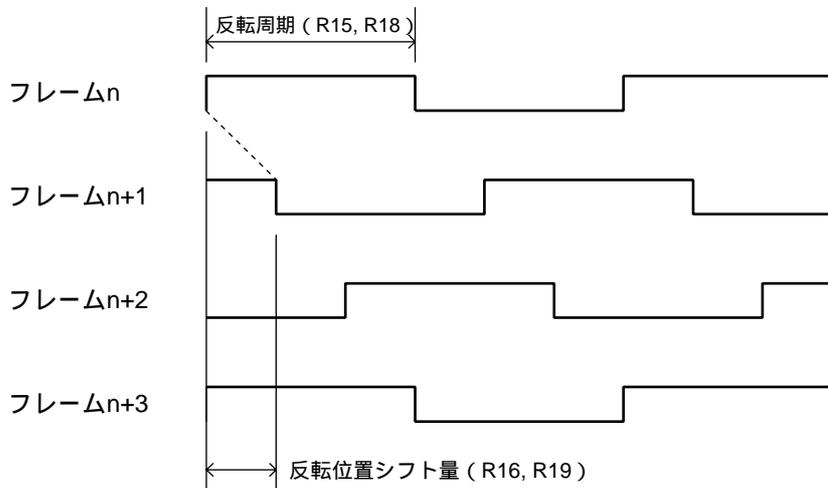
μPD161401 は、駆動方式選択レジスタ (R64) の FXOR フラグ設定により、LCD 駆動波形をフレーム間で図 5 - 27 のように反転出力できます。この機能は、反転周期および反転位置シフト量と組み合わせて実行されます。

図 5 - 27 パルス幅変調フレーム間反転イメージ

フレーム間反転の非実施 (FXOR = 0)



フレーム間反転の実施 (FXOR = 1)



5.8 表示モードについて

5.8.1 表示モード選択

μPD161401 は、メイン・デューティ表示およびサブデューティ表示の 2 種類の表示モードを備えています。それぞれのモードは、デューティを任意で選択できるとともに、表示エリア以外の部分是非選択波形でスキャンされます。

表示モードは、コントロール・レジスタ 2 (R1) の DTY フラグによって切り替えられ、そのときのデューティ、パイアス、昇圧段数等の設定は、次表のように自動的に選択されます。

表示設定	メイン・デューティ表示 (DTY = 0)	サブデューティ表示 (DTY = 1)
デューティ	メイン・デューティ設定レジスタ (R14)	サブデューティ設定レジスタ (R17)
N ライン反転	メイン・デューティ N ライン反転レジスタ (R15)	サブデューティ N ライン反転レジスタ (R18)
M ライン・シフト	メイン・デューティ M ライン・シフト・レジスタ (R16)	サブデューティ M ライン・シフト・レジスタ (R19)
V _{LCD} 調整	パワー・システム・コントロール・レジスタ 2 (R53) VRR3-VRR0	パワー・システム・コントロール・レジスタ 2 (R53) SVR3-SVR0
バイアス値	パワー・システム・コントロール・レジスタ 3 (R54) BIS2-BIS0	パワー・システム・コントロール・レジスタ 3 (R54) SBIS2-SBIS0
昇圧段数	パワー・システム・コントロール・レジスタ 4 (R55) MBT2-MBT0	パワー・システム・コントロール・レジスタ 4 (R55) SBT2-SBT0
電子ボリューム	メイン電子ボリューム・レジスタ (R57)	サブ電子ボリューム・レジスタ (R58)
階調データ設定	メイン R 階調データ・レジスタ (R65-R72) メイン G 階調データ・レジスタ (R73-R80) メイン B 階調データ・レジスタ (R81-R84)	サブ R 階調データ・レジスタ (R85-R92) サブ G 階調データ・レジスタ (R93-R100) サブ B 階調データ・レジスタ (R101-R104)

なお、各デューティ・モードの設定によっては、メイン・デューティ表示モードからサブデューティ表示モードへの切り替え時、およびサブデューティ表示モードからメイン・デューティ表示モードへの切り替え時に、液晶駆動用電圧端子 (V_{LCD}, V_{Lc1}-V_{Lc4}) と V_{SS} 端子間に接続する平滑用コンデンサに電荷が残っていると、表示モード切り替え時に表示画面が乱れるなどの不具合を生じることがあります。表示モードの切り替え時には、不具合を回避するために次の電源シーケンスに従うことを推奨します。

★ (1) メイン・デューティ表示モード サブデューティ表示モード

動作状態		メイン・デューティ表示モード
コントロール・レジスタ 1 DISP = 0, HALT = 0	R0	表示 OFF, 内部動作開始状態
パワー・システム・コントロール・レジスタ 5 (HPM1 = 1, HPM0 = 0)	R56	オペアンプの動作モードを「電源 OFF モード」へ
コントロール・レジスタ 2 DTY = 1	R1	サブデューティ表示モード設定 ^{注1}
		ウエイト時間 1 50 ms 以上時間をおいてください。 ^{注2}
パワー・システム・コントロール・レジスタ 5 (HPM1 = 0, HPM0 = 1)	R56	オペアンプの動作モードを「電源 ON モード」へ
		ウエイト時間 2 150 ms 以上時間をおいてください。 ^{注2}
パワー・システム・コントロール・レジスタ 5 (HPM1 = 0, HPM0 = 0)	R56	オペアンプの動作モード: 「通常モード」
コントロール・レジスタ 1 DISP = 1, HALT = 0	R0	表示 ON, 内部動作開始状態

設定完了

- 注 1. サブデューティ表示モードでは、スクロール機能を使用することはできません。メイン・デューティ表示モード中にスクロール機能を使用している状態で、サブデューティ表示モードに切り替えた場合は、スクロール機能を無視します。そのあと、ふたたびメイン・デューティに切り替えた場合は、スクロール機能が有効な状態（サブデューティに切り替える前の状態）に戻ります。
2. ウエイト時間 1,2 の時間は、パネル特性や昇圧用/平滑用コンデンサの容量によって変化します。実機による評価を十分に行ったうえで決定されることを推奨します。

★ (2) サブデューティ表示モード メイン・デューティ表示モード

動作状態		サブデューティ表示モード ^{注1}
コントロール・レジスタ 1 DISP = 0, HALT = 0	R0	表示 OFF, 内部動作開始状態
パワー・システム・コントロール・レジスタ 5 (HPM1 = 0, HPM0 = 1)	R56	オペアンプの動作モードを「電源 ON モード」へ
コントロール・レジスタ 2 DTY = 0	R1	メイン・デューティ表示モード設定
パワー・システム・コントロール・レジスタ 5 (HPM1 = 0, HPM0 = 0)	R56	ウエイト時間 160 ms 以上時間をおいてください。 ^{注2} オペアンプの動作モードを「通常モード」へ
コントロール・レジスタ 1 DISP = 1, HALT = 0	R0	表示 ON, 内部動作開始状態

設定完了

- 注 1. サブデューティ表示モードでは、スクロール機能を使用することはできません。メイン・デューティ表示モード中にスクロール機能を使用している状態で、サブデューティ表示モードに切り替えた場合は、スクロール機能を無視します。そのあと、ふたたびメイン・デューティに切り替えた場合は、スクロール機能が有効な状態（サブデューティに切り替える前の状態）に戻ります。
2. ウエイト時間 1,2 の時間は、パネル特性や昇圧用 / 平滑用コンデンサの容量によって変化します。実機による評価を十分に行ったうえで決定されることを推奨します。

5.8.2 画面スクロールについて

μPD161401 には、画面スクロール機能があります。スクロールの設定は、メイン・デューティ表示のみ可能です。スクロール設定は、スクロール固定エリア幅レジスタ (R27) で表示を固定させたいエリアの幅を指定して、スクロール・ステップ数レジスタ (R31) でスクロール・ステップ数を設定することにより、画面上の一部を固定させた状態で、その他の部分を画面スクロールできます。

なお、スクロール時の表示固定エリアの位置は、スクロール固定エリア位置レジスタ (R23) の FIXAHL フラグを表 5 - 31 のように設定してください。

表 5 - 29 スクロール固定エリア幅レジスタ (R27)

FIXAW1	FIXAW0	固定エリア幅
0	0	0
0	1	16
1	0	24
1	1	32

表 5 - 30 スクロール・ステップ数レジスタ (R31)

MST6	MST5	MST 4	MST 3	MST 2	MST 1	MST 0	スクロール・ステップ数
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	1	1	3
			⋮				⋮
1	0	0	1	1	1	0	78
1	0	0	1	1	1	1	79
1	0	1	0	0	0	0	以下禁止

なお、スクロール・ステップ数、スクロール固定エリア幅の関係は、次の式に示す関係を守ってください。

$$\text{スクロール・ステップ数} = 79 - \text{スクロール固定エリア幅}$$

注意 この値以外を設定する場合、保証はいたしません。

表 5 - 31 スクロール固定エリア位置レジスタ (R23)

FIXAHL	LCD 表示位置
0	下
1	上

5.8.3 スクロール設定例

★ (1) 設定例 1

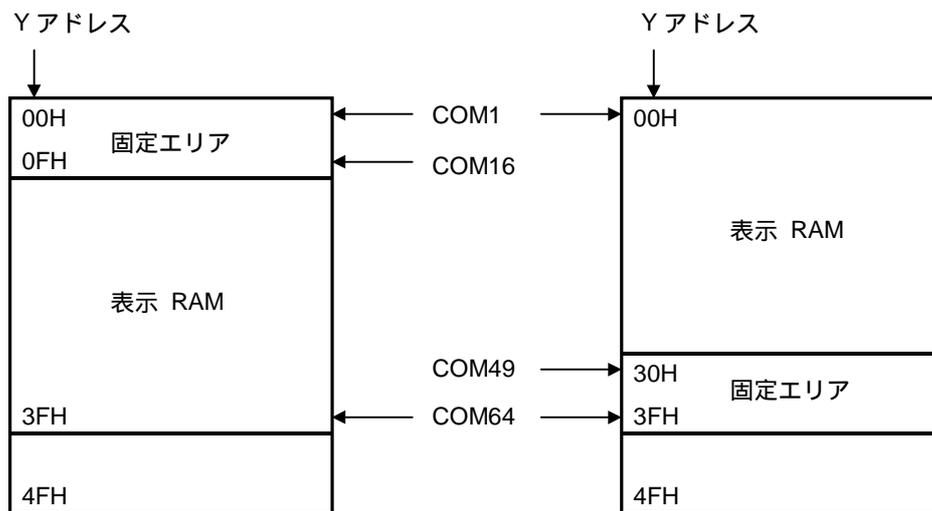
デューティ : 1/64 duty

RAM 読み出し方向 : ノーマル (R0:COMR = 0)

スクロール固定エリア幅 : 16 ライン (R27: FIXAW1,0 = 0,1)

(a) スクロール固定位置 : 上 (R23: FIXAHL = 1)

(b) スクロール固定位置 : 下 (R23: FIXAHL = 0)



次に、上記のように設定した場合における、スクロール・ステップ数と RAM Y アドレスの走査順の関係を示します。

(a) の場合

- スクロール・ステップ数 : 0 (R31: MSTn = 00H) RAM Y アドレス : 00H → 0FH, 10H → 3FH
- スクロール・ステップ数 : 1 (R31: MSTn = 01H) RAM Y アドレス : 00H → 0FH, 11H → 40H
- スクロール・ステップ数 : 10 (R31: MSTn = 0AH) RAM Y アドレス : 00H → 0FH, 1AH → 49H

(b) の場合

- スクロール・ステップ数 : 0 (R31: MSTn = 00H) RAM Y アドレス : 00H → 2FH, 30H → 3FH
- スクロール・ステップ数 : 1 (R31: MSTn = 01H) RAM Y アドレス : 00H → 2FH, 40H, 30H → 3FH
- スクロール・ステップ数 : 10 (R31: MSTn = 0AH) RAM Y アドレス : 0AH → 2FH, 40H → 49H, 30H → 3FH

★ (2) 設定例 2

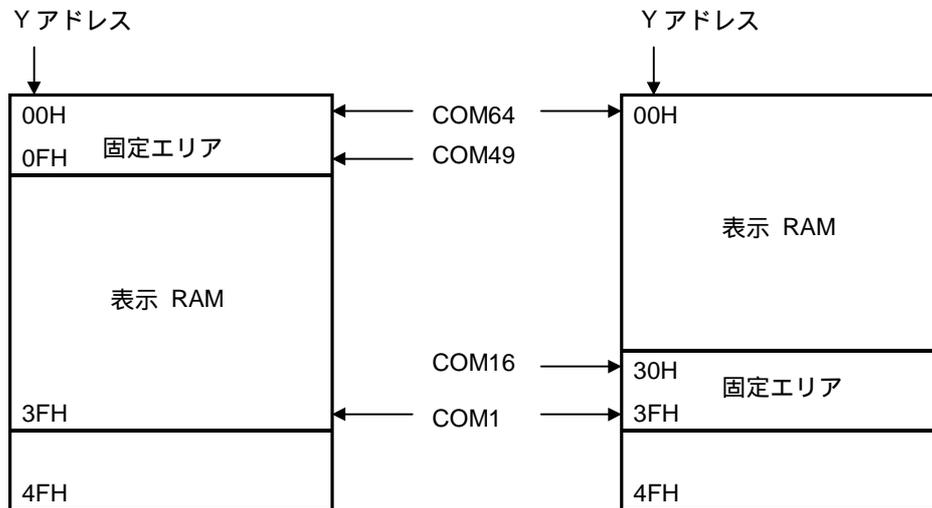
デューティ : 1/64 duty

RAM 読み出し方向 : 逆 (R0:COMR = 1)

スクロール固定エリア幅 : 16 ライン (R27: FIXAW1,0 = 0,1)

(a) スクロール固定位置 : 上 (R23: FIXAHL = 1)

(b) スクロール固定位置 : 下 (R23: FIXAHL = 0)



次に、上記のように設定した場合における、スクロール・ステップ数と RAM Y アドレスの走査順の関係を示します。

(a) の場合

- スクロール・ステップ数 : 0 (R31: MSTn = 00H) RAM Y アドレス : 3FH → 10H, 0FH → 00H
- スクロール・ステップ数 : 1 (R31: MSTn = 01H) RAM Y アドレス : 40H → 11H, 0FH → 00H
- スクロール・ステップ数 : 10 (R31: MSTn = 0AH) RAM Y アドレス : 49H → 1AH, 0FH → 00H

(b) の場合

- スクロール・ステップ数 : 0 (R31: MSTn = 00H) RAM Y アドレス : 3FH → 30H, 2FH → 00H
- スクロール・ステップ数 : 1 (R31: MSTn = 01H) RAM Y アドレス : 3FH → 30H, 40H, 2FH → 01H
- スクロール・ステップ数 : 10 (R31: MSTn = 0AH) RAM Y アドレス : 3FH → 30H, 49H → 40H, 2FH → 0AH

5.9 リセット

リセット・コマンドが入力されると、μPD161401 はデフォルト設定の状態に初期化されます。表 5 - 32 にデフォルト設定一覧を示します。また、/DISP 端子による初期化は、ノイズなどの影響による誤動作を防止するために機能を限定しています。

表 5 - 32 レジスタ初期化設定 (1/2)

レジスタ		リセット・コマンド	/DISP
コントロール・レジスタ 1	R0		(DISP, TRON フラグのみ)
コントロール・レジスタ 2	R1		×
X アドレス・レジスタ	R4		×
Y アドレス・レジスタ	R5		×
MIN.・X アドレス・レジスタ	R7		×
MAX.・X アドレス・レジスタ	R8		×
MIN.・Y アドレス・レジスタ	R9		×
MAX.・Y アドレス・レジスタ	R10		×
表示メモリ・アクセス・レジスタ	R12	×	×
メイン・デューティ設定レジスタ	R14		×
メイン・デューティ N ライン反転レジスタ	R15		×
メイン・デューティ M ライン・シフト・レジスタ	R16		×
サブデューティ設定レジスタ	R17		×
サブデューティ N ライン反転レジスタ	R18		×
サブデューティ M ライン・シフト・レジスタ	R19		×
COM 走査アドレス設定レジスタ	R21		×
サブデューティ開始アドレス・レジスタ	R22		×
スクロール固定位置レジスタ	R23		×
スクロール固定エリア幅レジスタ	R27		×
スクロール・ステップ数レジスタ	R31		×
ブリンク / 反転設定レジスタ	R37		×
補色ブリンク X アドレス・レジスタ	R38		×
補色ブリンク開始ライン・アドレス・レジスタ	R39		×
補色ブリンク終了ライン・アドレス・レジスタ	R40		×
補色ブリンク・データ・メモリ・レジスタ	R41	×	×
指定色ブリンク X アドレス・レジスタ	R42		×
指定色ブリンク開始ライン・アドレス・レジスタ	R43		×
指定色ブリンク終了ライン・アドレス・レジスタ	R44		×
指定色ブリンク・データ・メモリ・レジスタ	R45	×	×
指定色設定レジスタ	R46		×
反転 X アドレス・レジスタ	R47		×
反転開始ライン・アドレス・レジスタ	R48		×
反転終了ライン・アドレス・レジスタ	R49		×
反転データ・メモリ・アクセス・レジスタ	R50	×	×
パワー・システム・コントロール・レジスタ 1	R52		×
パワー・システム・コントロール・レジスタ 2	R53		×
パワー・システム・コントロール・レジスタ 3	R54		×
パワー・システム・コントロール・レジスタ 4	R55		×
パワー・システム・コントロール・レジスタ 5	R56		×

表 5 - 32 レジスタ初期化設定 (2/2)

レジスタ		リセット・コマンド	/DISP
メイン電子ボリューム・レジスタ	R57		×
サブ電子ボリューム・レジスタ	R58		×
RAM テスト・モード設定レジスタ	R61		×
駆動方式選択レジスタ	R64		×
メイン R 階調データ・レジスタ 1-8	R65-R72		×
メイン G 階調データ・レジスタ 1-8	R73-R80		×
メイン B 階調データ・レジスタ 1-4	R81-R84		×
サブ R 階調データ・レジスタ 1-8	R85-R92		×
サブ G 階調データ・レジスタ 1-8	R93-R100		×
サブ B 階調データ・レジスタ 1-4	R101-R104		×

備考 : デフォルト値が入力される。× : デフォルト値が入力されない。

- 注意 1 . /DISP 端子により初期化する場合は、メモリの内容は保証されません。/DISP 端子により初期化した場合には、RAM を初期化して使用してください。また、リセット・コマンドで初期化した場合には、メモリの内容は保持されます。
- 2 . /DISP 端子による初期化は、シリアル・インタフェース使用時にはシフト・クロック・カウンタが初期化されません。
- 3 . 電源投入後、リセット・コマンドは必ず最初のコマンドとして入力してください。

6. コマンド

μPD161401 は RS, /RD(E), /WR(R,W)信号の組み合わせによりデータ・バス信号を識別します。コマンドの解釈と実行を外部クロックに依存せず、内部タイミングのみで行います。このため処理は非常に高速で、通常はビジィ・チェックを必要としません。

i80 系 CPU インタフェースでは、リード時は/RD 端子にロウ・パルスを入力し、ライト時は/WR 端子にロウ・パルスを入力してコマンドを発行します。

M68 系 CPU インタフェースの場合には、R,W 端子にハイ・パルス信号を入力することにより、インタフェースはリード状態となり、ロウ・パルス信号を入力するとライト状態となります。この状態で E 端子にハイ・パルス信号を入力することにより、コマンドが実行されます。したがって、6.1 コントロール・レジスタ 1 (R0) 以降のコマンドおよび表示コマンドの説明において、M68 系 CPU インタフェースでは、ステータス・リードおよび表示データ・リードの RD(E) が H となる点が i80 系 CPU インタフェースと異なります。

次に i80 系 CPU インタフェースを例としてコマンドを説明します。シリアル・インタフェースを選択する場合は、D7 から順次データを入力してください。

コマンド入力のデータ・バス長は、次のようになります。

- ・ 表示メモリ・アクセス・レジスタ (R12) 以外のコマンドは、BMOD (コントロール・レジスタ 2 (R1), バス長設定) の値にかかわらず、1 バイト単位で行います。
- ・ 表示メモリ・アクセス・レジスタ (R12) は、BMOD = 1 で 1 バイト単位、BMOD = 0 で 2 バイト単位で行います。

A. 表示メモリ・アクセス・レジスタ (R12) 以外のコマンド

BMOD = 1 (8 ビット・データ・バス)

端子	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DATA	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

BMOD = 0 (16 ビット・データ・バス)

端子	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DATA	注	注	注	注	注	注	注	注	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

注 0 または 1

B. 表示メモリ・アクセス・レジスタ (R12)

BMOD = 1 (8 ビット・データ・バス)

端子	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DATA	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

BMOD = 0 (16 ビット・データ・バス)

端子	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DATA	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

6.1 コントロール・レジスタ 1 (R0)

このコマンドは、μPD161401 の一般動作モードを指定します。

RS	E /RD	R,W /WR	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1	1	0	TRON	WAS	COMF	DISP	STBY	HALT	ADC	COMR

TRON	0: 通常モード (テスト・レジスタに何が書き込まれても無視します。) 1: テスト・レジスタ有効モード (テスト・レジスタに書き込まれた値が有効になります。)
WAS	0: 通常データ書き込みモード 1: ウィンドウ・アクセス・モード (5.2.7 任意アドレス・エリア・アクセス (ウィンドウ・アクセス・モード (WAS)) 参照)
COMF	0: 通常表示動作 1: 全コモン端子 OFF 出力 (全コモン端子より、非選択波形が出力されます。そのときのセグメント端子は、OFF データ (Level 0) を出力します。)
DISP	0: 表示 OFF (LCD 出力端子は、すべて V _{SS} レベルを出力し、発振回路、DC/DC コンバータは動作します。) 1: 表示 ON
STBY	0: 通常動作 1: 内部動作と発振停止。表示 OFF
HALT	0: 内部動作開始 1: 内部動作停止 (LCD 出力端子はすべて V _{SS} レベルを出力し、発振回路は動作、DC/DC コンバータは停止、基準電圧発生回路は動作します。)
ADC	カラム・アドレスは、表示データ RAM を表示するための SEG _n 出力に対応します (表 6-1 参照)。
COMR	グラフィック RAM のライン読み出しの方向を選択します (表 6-2 参照)。

表 6-1 表示 RAM のカラム・アドレスとセグメント出力の関係

SEG 出力		SEG ₁	...	SEG ₃₀₃
ADC (D ₁)	0	000H	カラム・アドレス	12EH
	1	12EH	カラム・アドレス	000H

表 6-2 コモン・スキャン回路とスキャン方向の関係

COMR (D ₀)	0	00H		4FH
	1	4FH		00H

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
0	0	0	0	0	0	0	0

6.2 コントロール・レジスタ 2 (R1)

このコマンドは、μPD161401 の一般動作モードを指定します。

RS	E /RD	R,W /WR	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1	1	0	FDM		BMOD		DTY	INC	XDIR	YDIR

FDM	全画面表示モードの設定 0: 通常動作 1: 全画面表示 (全画面を ON します。[階調レベル 16 を全画面に出力])
BMOD	パラレル・データ入力時のデータ長の選択 0: 16 ビット・データ・バス 1: 8 ビット・データ・バス
DTY	0: メイン・デューティ表示モード 1: サブデューティ表示モード
INC ^注	0: アクセスごとに X アドレスをインクリメント/デクリメント 1: アクセスごとに Y アドレスをインクリメント/デクリメント
XDIR ^注	X アドレスのアクセス方向を指定します。 0: インクリメント (+1) 1: デクリメント (-1)
YDIR ^注	Y アドレスのアクセス方向を指定します。 0: インクリメント (+1) 1: デクリメント (-1)

注 INC, XDIR, YDIR によりアクセス方向を変更した場合は、必ず表示 RAM にアクセスする前に、X アドレス・レジスタ (R4) と Y アドレス・レジスタ (R5) を設定してください。

表 6 - 3 μPD161401 の機能と表示モードとの関係

表示設定	メイン・デューティ表示 (DTY = 0)	サブデューティ表示 (DTY = 1)
デューティ	メイン・デューティ設定レジスタ (R14)	サブデューティ設定レジスタ (R17)
N ライン反転	メイン・デューティ N ライン反転レジスタ (R15)	サブデューティ N ライン反転レジスタ (R18)
M ライン・シフト	メイン・デューティ M ライン・シフト・レジスタ (R16)	サブデューティ M ライン・シフト・レジスタ (R19)
V _{lcd} 調整	パワー・システム・コントロール・レジスタ 2 (R53) VRR3-VRR0	パワー・システム・コントロール・レジスタ 2 (R53) SVR3-SVR0
バイアス値	パワー・システム・コントロール・レジスタ 3 (R54) BIS2-BIS0	パワー・システム・コントロール・レジスタ 3 (R54) SBIS2-SBIS0
昇圧段数	パワー・システム・コントロール・レジスタ 4 (R55) MBT2-MBT0	パワー・システム・コントロール・レジスタ 4 (R55) SBT2-SBT0
電子ボリューム	メイン電子ボリューム・レジスタ (R57)	サブ電子ボリューム・レジスタ (R58)
階調データ設定	メイン R 階調データ・レジスタ (R65-R72) メイン G 階調データ・レジスタ (R73-R80) メイン B 階調データ・レジスタ (R81-R84)	サブ R 階調データ・レジスタ (R85-R92) サブ G 階調データ・レジスタ (R93-R100) サブ B 階調データ・レジスタ (R101-R104)

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
0	注	0	注	0	0	0	0

注 0 または 1

6.3 リセット・コマンド・レジスタ (R3)

このコマンドを入力すると、μPD161401 のレジスタ (R0-R104) にデフォルト値がリセットされます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	0	0	0	0	0	1

注意 電源投入後、リセット・コマンドは、必ず最初のコマンドとして入力してください。

6.4 X アドレス・レジスタ (R4)

X アドレス・レジスタは、CPU がアクセスする表示 RAM の X アドレスを指定します。このアドレスは、表示 RAM がアクセスされるたびに自動的にインクリメント / デクリメントされます (INC = 0)。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1		XA6	XA5	XA4	XA3	XA2	XA1	XA0

注意 コントロール・レジスタ 2 (R2: INC, XDIR, YDIR) によりアクセス方向を変更したり、MIN.・X/Y アドレス・レジスタ (R7, R9)、および MAX.・X/Y アドレス・レジスタ (R8, R10) によりウインドウ・アクセス・エリアを設定もしくは変更した場合は、必ず X アドレス・レジスタ (R4) と Y アドレス・レジスタ (R5) を設定してから表示 RAM にアクセスしてください。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.5 Y アドレス・レジスタ (R5)

Y アドレス・レジスタは、CPU がアクセスする表示 RAM の Y アドレスを指定します。このアドレスは表示 RAM がアクセスされるたびに自動的にインクリメント / デクリメントされます (INC = 1)。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1		YA6	YA5	YA4	YA3	YA2	YA1	YA0

YA6-YA0	ライン・アドレス設定
---------	------------

注意 コントロール・レジスタ 2 (R2: INC, XDIR, YDIR) によりアクセス方向を変更した場合は、必ず X アドレス・レジスタ (R4) と Y アドレス・レジスタ (R5) を設定してから表示 RAM にアクセスしてください。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.6 MIN.・X アドレス・レジスタ (R7)

MIN.・X アドレス・レジスタは、ウインドウ・アクセス・モード使用時の、CPU がアクセスする表示 RAM のスタート・ポイントの X アドレスを指定します。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1		XMN6	XMN5	XMN4	XMN3	XMN2	XMN1	XMN0

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.7 MAX.・X アドレス・レジスタ (R8)

MAX.・X アドレス・レジスタは、ウインドウ・アクセス・モード使用時の、CPU がアクセスする表示 RAM のエンド・ポイントの X アドレスを指定します。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1		XXM6	XXM5	XXM4	XXM3	XXM2	XXM1	XXM0

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.8 MIN.・Y アドレス・レジスタ (R9)

MIN.・Y アドレス・レジスタは、ウインドウ・アクセス・モード使用時の、CPU がアクセスする表示 RAM のスタート・ポイントの Y アドレスを指定します。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1		YMN6	YMN5	YMN4	YMN3	YMN2	YMN1	YMN0

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.9 MAX.・Yアドレス・レジスタ (R10)

MAX.・Yアドレス・レジスタは、ウインドウ・アクセス・モード使用時の、CPUがアクセスする表示RAMのエンド・ポイントのYアドレスを指定します。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1		YMX6	YMX5	YMX4	YMX3	YMX2	YMX1	YMX0

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.10 表示メモリ・アクセス・レジスタ (R12)

表示メモリ・アクセス・レジスタは、表示RAMへアクセスするために使用します。このレジスタがライト・アクセスされるとデータが表示RAMへ直接書き込まれます。μPD161401は、表示メモリ・アクセス・レジスタ (R12) のデータは読み出すことができません。

BMOD = 1 (8ビット・データ・バス)

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀

BMOD = 0 (16ビット・データ・バス)

RS	D ₁₅	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₂	D ₁₁	D ₁₀	D ₉	D ₈
1	D ₁₅	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₂	D ₁₁	D ₁₀	D ₉	D ₈

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

BMOD = 1 (8ビット・データ・バス)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	注	注	注	注	注	注	注

注 0 または 1

BMOD = 0 (16ビット・データ・バス)

D ₁₅	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₂	D ₁₁	D ₁₀	D ₉	D ₈
注	注	注	注	注	注	注	注

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	注	注	注	注	注	注	注

注 0 または 1

6.11 メイン・デューティ設定レジスタ (R14)

μPD161401 は、メイン・デューティのデューティ・サイクルを 1/80, 1/72, 1/64 デューティの中から設定できます。メイン・デューティ設定レジスタ (R14) の MDT6-MDT0 設定により表 6 - 5 のように設定してください。なお、レジスタを変更する場合、変更前に必ず HALT コマンド (コントロール・レジスタ 1 : R0) により、内部動作を停止させた状態で変更してください。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1		MDT6	MDT5	MDT4	MDT3	MDT2	MDT1	MDT0

表 6 - 5 メイン・デューティ設定レジスタ (R14)

MDT6	MDT5	MDT4	MDT3	MDT2	MDT1	MDT0	デューティ
1	0	0	1	1	1	1	1/80
1	0	0	0	1	1	1	1/72
0	1	1	1	1	1	1	1/64

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	1	0	0	1	1	1	1

注 0 または 1

6.12 メイン・デューティ N ライン反転レジスタ (R15)

メイン・デューティ表示時の反転周期を表 6 - 6 のように設定できます。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1			MID5	MID4	MID3	MID2	MID1	MID0

表 6 - 6 メイン・デューティ N ライン反転レジスタ (R15)

MID5	MID4	MID3	MID2	MID1	MID0	反転周期
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	1	1	3
		⋮				⋮
1	0	0	1	0	1	38
1	0	0	1	1	0	39
1	0	0	1	1	1	40

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	注	1	0	0	1	1	1

注 0 または 1

6.13 メイン・デューティ M ライン・シフト・レジスタ (R16)

メイン・デューティ表示時のフレームごとの反転位置を表 6 - 7 で示すシフト量でシフトします。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1			MSD ₅	MSD ₄	MSD ₃	MSD ₂	MSD ₁	MSD ₀

表 6 - 7 メイン・デューティ M ライン・シフト・レジスタ (R16)

MSD ₅	MSD ₄	MSD ₃	MSD ₂	MSD ₁	MSD ₀	反転位置シフト量
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	1	1	3
		⋮				⋮
1	0	0	1	1	0	38
1	0	0	1	1	1	39
1	0	1	0	0	0	40

なお、表示サイズ、反転周期、および反転位置シフト量、次の式に示す関係を守ってください。

表示サイズ (デューティ) 反転周期 反転位置シフト量

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	注	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.14 サブデューティ設定レジスタ (R17)

μPD161401 は、サブデューティのデューティ・サイクルを 1/48, 1/40, 1/32, 1/24, 1/16 デューティの中から設定できます。サブデューティ設定レジスタ (R17) の SDT6-SDT0 設定により表 6 - 8 のように設定してください。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1		SDT6	SDT5	SDT4	SDT3	SDT2	SDT1	SDT0

表 6 - 8 サブデューティ設定レジスタ (R17)

SDT6	SDT5	SDT4	SDT3	SDT2	SDT1	SDT0	デューティ
0	1	0	1	1	1	1	1/48
0	1	0	0	1	1	1	1/40
0	0	1	1	1	1	1	1/32
0	0	1	0	1	1	1	1/24
0	0	0	1	1	1	1	1/16

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	1	0	1	1	1	1

注 0 または 1

6.15 サブデューティ N ライン反転レジスタ (R18)

サブデューティ表示時の反転周期を表 6 - 9 のように設定できます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1			SID5	SID4	SID3	SID2	SID1	SID0

表 6 - 9 サブデューティ N ライン反転レジスタ (R18)

SID5	SID4	SID3	SID2	SID1	SID0	反転周期
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	2
0	0	0	0	1	0	3
0	0	0	0	1	1	4
		⋮				⋮
1	0	0	1	0	1	38
1	0	0	1	1	0	39
1	0	0	1	1	1	40

注意 次の関係を守ってください。

サブデューティ表示サイズ (デューティ) サブデューティ反転周期

この関係を守らない場合、動作の保証はいたしません。

ただし、この関係が守られなかった場合 (表示サイズ < 反転周期)、μPD161401 内部で N ライン反転を表示サイズと等しくする処理をいたします。なお、レジスタ値は自動的に書き換わりません。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	1	0	0	1	1	1

注 0 または 1

6.16 サブデューティ M ライン・シフト・レジスタ (R19)

サブデューティ表示時のフレームごとの反転位置を表 6 - 10 で示すシフト量でシフトします。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1			MSD5	MSD4	MSD3	MSD2	MSD1	MSD0

表 6 - 10 サブデューティ M ライン・シフト・レジスタ (R19)

MSD5	MSD4	MSD3	MSD2	MSD1	MSD0	反転位置シフト量
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	1	1	3
		⋮				⋮
1	0	0	1	1	0	38
1	0	0	1	1	1	39
1	0	1	0	0	0	40

なお、表示サイズ、反転周期、反転位置シフト量は、次の式に示す関係を守ってください。

表示サイズ (デューティ) 反転周期 反転位置シフト量

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	注	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.17 COM 走査アドレス設定レジスタ (R21)

このコマンドは、コモン出力の走査を任意の On (n = 1-80) 出力端子から開始するように割り当てることができます。CSA4-CSA0 のビットを表 6 - 11(1/2) で示すように設定し、そこから得られる n と選択したメイン・デューティのデューティ数から表 6 - 11 (2/2) に示すように走査開始端子を設定できます。そして、選択したメイン・デューティにあわせて、LCD パネル上のコモン配置を最適化できます。

表 6 - 12, 6 - 13, 6 - 14 にそれぞれ 1/64, 1/72, 1/80 デューティ使用時の COM 走査アドレス設定例を示します。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1				CSA4	CSA3	CSA2	CSA1	CSA0

表 6 - 11 COM 走査アドレス設定レジスタ (1/2)

CSA4	CSA3	CSA2	CSA1	CSA0	n
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	2
0	0	0	1	0	3
		⋮			⋮
0	1	1	1	0	15
0	1	1	1	1	16
1	0	0	0	0	17
1	0	0	0	1	以下禁止

表 6 - 11 COM 走査アドレス設定レジスタ (2/2)

COMR = 0		COMR = 1	
走査開始 (COM ₁) 端子	走査終了 (COM _a) ^注 端子	走査開始 (COM ₁) 端子	走査終了 (COM _a) ^注 端子
O _n	O _(n+a-1) ^注	O _(82-a-n)	O _(80-n+1) ^注

注 a = 64: 1/64 デューティ
 a = 72: 1/72 デューティ
 a = 80: 1/80 デューティ

注意 走査開始端子と走査終了端子が次の式になるように COM 走査アドレス設定レジスタを設定してください。それ以外の値を設定した場合は、μPD161401 の動作は保証いたしません。

O₁ 走査開始端子, 走査終了端子 O₈₀

表 6 - 12 COM 走査アドレス設定例 (1/64 デューティ)

CSA4	CSA3	CSA2	CSA1	CSA0	n	COMR = 0		COMR = 1	
						走査開始 (COM ₁) 端子	走査終了 (COM _a) ^注 端子	走査開始 (COM ₁) 端子	走査終了 (COM _a) ^注 端子
						O _n	O _(n+a-1) ^注	O _(82-a-n)	O _(80-n+1) ^注
0	0	0	0	0	1	O ₁	O ₆₄	O ₁₇	O ₈₀
0	0	0	0	1	2	O ₂	O ₆₅	O ₁₆	O ₇₉
0	0	0	1	0	3	O ₃	O ₆₆	O ₁₅	O ₇₈
0	0	0	1	1	4	O ₄	O ₆₇	O ₁₄	O ₇₇
0	0	1	0	0	5	O ₅	O ₆₈	O ₁₃	O ₇₆
0	0	1	0	1	6	O ₆	O ₆₉	O ₁₂	O ₇₅
0	0	1	1	0	7	O ₇	O ₇₀	O ₁₁	O ₇₄
0	0	1	1	1	8	O ₈	O ₇₁	O ₁₀	O ₇₃
0	1	0	0	0	9	O ₉	O ₇₂	O ₉	O ₇₂
0	1	0	0	1	10	O ₁₀	O ₇₃	O ₈	O ₇₁
0	1	0	1	0	11	O ₁₁	O ₇₄	O ₇	O ₇₀
0	1	0	1	1	12	O ₁₂	O ₇₅	O ₆	O ₆₉
0	1	1	0	0	13	O ₁₃	O ₇₆	O ₅	O ₆₈
0	1	1	0	1	14	O ₁₄	O ₇₇	O ₄	O ₆₇
0	1	1	1	0	15	O ₁₅	O ₇₈	O ₃	O ₆₆
0	1	1	1	1	16	O ₁₆	O ₇₉	O ₂	O ₆₅
1	0	0	0	0	17	O ₁₇	O ₈₀	O ₁	O ₆₄

注 1/64 デューティのとき a = 64

表 6 - 13 COM 走査アドレス設定例 (1/72 デューティ)

CSA4	CSA3	CSA2	CSA1	CSA0	n	COMR = 0		COMR = 1		備考
						走査開始 (COM1) 端子	走査終了 (COMa) ^注 端子	走査開始 (COM1) 端子	走査終了 (COMa) ^注 端子	
						O _n	O _(n+a-1) ^注	O _(82-a-n)	O _(80-n+1) ^注	
0	0	0	0	0	1	O ₁	O ₇₂	O ₉	O ₈₀	
0	0	0	0	1	2	O ₂	O ₇₃	O ₈	O ₇₉	
0	0	0	1	0	3	O ₃	O ₇₄	O ₇	O ₇₈	
0	0	0	1	1	4	O ₄	O ₇₅	O ₆	O ₇₇	
0	0	1	0	0	5	O ₅	O ₇₆	O ₅	O ₇₆	
0	0	1	0	1	6	O ₆	O ₇₇	O ₄	O ₇₅	
0	0	1	1	0	7	O ₇	O ₇₈	O ₃	O ₇₄	
0	0	1	1	1	8	O ₈	O ₇₉	O ₂	O ₇₃	
0	1	0	0	0	9	O ₉	O ₈₀	O ₁	O ₇₂	
0	1	0	0	1	10					以下禁止

注 1/72 デューティのとき a = 72

注意 COM 走査アドレス設定 (R21) は, O₁ 走査開始端子, 走査終了端子 O₈₀ になるように設定してください。
それ以外の設定をした場合には, μPD161401 の動作保証はいたしません。

表 6 - 14 COM 走査アドレス設定例 (1/80 デューティ)

CSA4	CSA3	CSA2	CSA1	CSA0	n	COMR = 0		COMR = 1		備考
						走査開始 (COM1) 端子	走査終了 (COMa) ^注 端子	走査開始 (COM1) 端子	走査終了 (COMa) ^注 端子	
						O _n	O _(n+a-1) ^注	O _(82-a-n)	O _(80-n+1) ^注	
0	0	0	0	0	1	O ₁	O ₈₀	O ₁	O ₈₀	
0	0	0	0	1	2					以下禁止

注 1/80 デューティのとき a = 80

注意 μPD161401 を 1/80 デューティで使用する場合は, COM 走査アドレス設定(R21)を CSA4, CSA3, CSA2, CSA1, CSA0 = (0, 0, 0, 0, 0)に設定してください。それ以外の設定をした場合には, μPD161401 の動作保証はいたしません。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	注	注	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.18 サブデューティ開始アドレス・レジスタ (R22)

サブデューティ開始アドレス・レジスタは、CPU がサブデューティ表示モードを使用するためにアクセスする表示 RAM の開始アドレスを設定します。サブデューティ表示領域は、開始ライン・アドレスに続くサブデューティ設定レジスタ (R17) で設定されたライン数です。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1		SSA6	SSA5	SSA4	SSA3	SSA2	SSA1	SSA0

表 6 - 15 サブデューティ開始アドレス・レジスタ (R22)

SSA6	SSA5	SSA4	SSA3	SSA2	SSA1	SSA0	コモン
0	0	0	0	0	0	0	COM ₁
0	0	0	0	0	0	1	COM ₂
0	0	0	0	0	1	0	COM ₃
0	0	0	0	0	1	1	COM ₄
			⋮				⋮
1	1	0	1	1	1	0	COM ₇₈
1	1	0	1	1	1	1	COM ₇₉
1	0	1	0	0	0	0	COM ₈₀

なお、SSA (R22) と SDT (R17) は、次の関係を守ってください。

$$SSA_n + SDT_n = MDT = 4FH$$

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.19 スクロール固定位置レジスタ (R23)

スクロール固定位置レジスタは、スクロール固定エリアの表示位置を LCD パネルの上側にするか下側にするかを設定します。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1								FIXAHL

表 6 - 16 スクロール固定位置レジスタ (R23)

FIXAHL	表示位置
0	下
1	上

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	注	注	注	注	注	注	1

注 0 または 1

6.20 スクロール固定エリア幅レジスタ (R27)

スクロール機能を使用する際、スクロールさせずに固定して表示させるエリア幅を 0, 16, 24, 32 ラインの中から選択します。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1							FIXAW1	FIXAW0

表 6 - 17 スクロール固定エリア幅レジスタ (R27)

FIXAW1	FIXAW0	固定エリア幅
0	0	0
0	1	16
1	0	24
1	1	32

なお、画面表示サイズがデューティ設定レジスタ (R14, R17) によって変更された場合でも、FIXAW1, FIXAW0 は書き換わりません。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	注	注	注	注	注	0	0

注 0 または 1

6.21 スクロール・ステップ数レジスタ (R31)

スクロール機能を使用する際、スクロールのステップ数を設定します。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1		MST6	MST5	MST4	MST3	MST2	MST1	MST0

表 6 - 18 スクロール・ステップ数レジスタ (R31)

MST6	MST5	MST4	MST3	MST2	MST1	MST0	スクロール・ステップ数
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	1	1	3
			⋮				⋮
1	0	0	1	1	0	1	77
1	0	0	1	1	1	0	78
1	0	0	1	1	1	1	79
1	0	1	0	0	0	0	以下禁止

注意 スクロール・ステップ数，スクロール固定エリア幅の関係は次の関係を守ってください。

$$\text{スクロール・ステップ数} \quad 79 - \text{スクロール固定エリア幅}$$

それ以外の値を設定されても，保証いたしません。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.22 ブリンク / 反転設定レジスタ (R37)

ブリンク表示 / 反転表示の制御を行います。ブリンク表示は BLD1, BLD0 フラグ, 反転表示は INV フラグにより, 次表のようにそれぞれ制御されます。

なお, 各ブリンク / 反転表示のエリアおよび条件は, R38-R50 によって個別に設定します。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1					INV		BLD1	BLD0

表 6 - 19 ブリンク / 反転表示の制御

INV	表示
0	反転表示 OFF
1	反転表示 ON

BLD1	表示
0	指定色ブリンク表示 OFF
1	指定色ブリンク表示 ON

BLD0	表示
0	補色ブリンク表示 OFF
1	補色ブリンク表示 ON

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	注	0	注	0	0

注 0 または 1

6.23 補色ブリンク X アドレス・レジスタ (R38)

補色ブリンク X アドレス・レジスタは, CPU がアクセスする補色ブリンク RAM の X アドレスを指定します。このアドレスは, 補色ブリンク・データ RAM がアクセスされるたびに自動的にインクリメントされます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1					CBX3	CBX2	CBX1	CBX0

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	注	0	0	0	0

注 0 または 1

6.24 補色プリンク開始ライン・アドレス・レジスタ (R39)

補色プリンク開始ライン・アドレス・レジスタは、CPUが補色プリンク表示を使用するために、開始ライン・アドレスを指定します。補色プリンク行の範囲は、このレジスタと補色プリンク終了ライン・アドレス・レジスタにより決定されます。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設 定
1		CBS6	CBS5	CBS4	CBS3	CBS2	CBS1	CBS0	

CBS6-CBS0	開始ライン・アドレス設定
-----------	--------------

注意 CBS[6:0] 4FH で使用してください。4FH を越える設定をした場合の動作保証はいたしません。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.25 補色プリンク終了ライン・アドレス・レジスタ (R40)

補色プリンク終了ライン・アドレス・レジスタは、CPUが補色プリンク表示を使用するために、終了ライン・アドレスを指定します。プリンク行の範囲はこのレジスタと補色プリンク開始ライン・アドレス・レジスタにより決定されません。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設 定
1		CBE6	CBE5	CBE4	CBE3	CBE2	CBE1	CBE0	

CBE6-CBE0	終了ライン・アドレス設定
-----------	--------------

注意 CBE[6:0] 4FH でご使用ください。4FH を越える設定をした場合の動作保証はいたしません。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.26 補色ブリンク・データ・メモリ・レジスタ (R41)

補色ブリンク・データ・メモリ・レジスタは、補色ブリンク・データ RAM へのアクセスに使用します。このレジスタがライト・アクセスされると、データが補色ブリンク・データ RAM へ直接書き込まれます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

データ	ステータス
0	ノーマル
1	補色ブリンク

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値, すべてのデータ)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	注	注	注	注	注

注 0 または 1

6.27 指定色ブリンク X アドレス・レジスタ (R42)

指定色ブリンク X アドレス・レジスタは、CPU がアクセスする指定色ブリンク RAM の X アドレスを指定します。このアドレスは、指定色ブリンク・データ RAM がアクセスされるたびに自動的にインクリメントされます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1					SBX3	SBX2	SBX1	SBX0

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	注	0	0	0	0

注 0 または 1

6.28 指定色プリンク開始ライン・アドレス・レジスタ (R43)

指定色プリンク開始ライン・アドレス・レジスタは、CPU が指定色プリンク表示を使用するために、開始ライン・アドレスを指定します。指定色プリンク行の範囲は、このレジスタと指定色プリンク終了ライン・アドレス・レジスタにより決定されます。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設定
1		SBS6	SBS5	SBS4	SBS3	SBS2	SBS1	SBS0	

SBS6-SBS0	開始ライン・アドレス設定
-----------	--------------

注意 SBS[6:0] 4FH でご使用ください。4FH を越える設定をした場合の動作保証はいたしません。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.29 指定色プリンク終了ライン・アドレス・レジスタ (R44)

指定色プリンク終了ライン・アドレス・レジスタは、CPU が指定色プリンク表示を使用するために、終了ライン・アドレスを指定します。プリンク行の範囲は、このレジスタと指定色プリンク開始ライン・アドレス・レジスタにより決定されます。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設定
1		SBE6	SBE5	SBE4	SBE3	SBE2	SBE1	SBE0	

SBE6-SBE0	終了ライン・アドレス設定
-----------	--------------

注意 SBE[6:0] 4FH でご使用ください。4FH を越える設定をした場合の動作保証はいたしません。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.30 指定色ブリンク・データ・メモリ・レジスタ (R45)

指定色ブリンク・データ・メモリ・レジスタは、指定色ブリンク・データ RAM へのアクセスに使用します。このレジスタがライト・アクセスされると、データが指定色ブリンク・データ RAM へ直接書き込まれます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

データ	ステータス
0	ノーマル
1	指定色ブリンク

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値, すべてのデータ)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	注	注	注	注	注

注 0 または 1

6.31 指定色設定レジスタ (R46)

指定色ブリンク使用時の指定色データを設定します。指定色ブリンクは、このデータと表示 RAM データとの間でブリンクします。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	備考
1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	256色モード時
	R			G			B		

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値, すべてのデータ)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	0

6.32 反転 X アドレス・レジスタ (R47)

反転 X アドレス・レジスタは、CPU がアクセスする反転データ RAM の X アドレスを指定します。このアドレスは、反転 RAM がアクセスされるたびにインクリメントされます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1					IVX3	IVX2	IVX1	IVX0

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	注	0	0	0	0

注 0 または 1

6.33 反転開始ライン・アドレス・レジスタ (R48)

反転開始ライン・アドレス・レジスタは、CPU が反転表示を使用するためにアクセスする開始ライン・アドレスを指定します。反転ラインの範囲は、このレジスタと反転終了ライン・アドレス・レジスタにより決定されます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1		IVS6	IVS5	IVS4	IVS3	IVS2	IVS1	IVS0

IVS6-IVS0	開始ライン・アドレス設定
-----------	--------------

注意 IVS[6:0] 4FH でご使用ください。4FH を越える設定をした場合の動作保証はいたしません。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.34 反転終了ライン・アドレス・レジスタ (R49)

反転終了ライン・アドレス・レジスタは、CPU が反転表示を使用するためにアクセスする終了ライン・アドレスを指定します。反転ラインの範囲は、このレジスタと反転開始ライン・アドレス・レジスタにより決定されます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	設定
1		IVE6	IVE5	IVE4	IVE3	IVE2	IVE1	IVE0	

IVE6-IVE0	終了ライン・アドレス設定
-----------	--------------

注意 IVE[6:0] 4FH でご使用ください。4FH を越える設定をした場合の動作保証はいたしません。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.35 反転データ・メモリ・アクセス・レジスタ (R50)

反転データ・メモリ・アクセス・レジスタは、反転データ RAM へのアクセスに使用します。このレジスタがアクセスされると、データが反転データ RAM へ直接書き込まれます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	設 定
1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	

データ	ステータス
0	ノーマル
1	反転

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値, すべてのデータ)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	注	注	注	注	注

注 0 または 1

6.36 パワー・システム・コントロール・レジスタ 1 (R52)

このコマンドは、μPD161401 のパワー・システム・モードを設定します。

RS	E /RD	R,W /WR	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
1	1	0		TCS2	TCS1	TCS0	OP3	OP2	OP1	OP0

TCS2-TCS0	これらのビットにより、V _{REG} 電圧の温度カーブを選択する値を表 6 - 20 に示す値に設定します。
OP3-OP0	これらのビットは昇圧回路の ON/OFF 状態、基準電圧発生回路、電圧調整回路 (V regulator 回路)、ボルテージ・フォロワ (V/F 回路) をコントロールします。パワー・コントロール・セット・コマンドのこの 4 つのビットが制御する機能一覧を、表 6 - 21 に示します。

表 6 - 20 V_{REG} 電圧の温度カーブ値

TCS2	TCS1	TCS0	状 態	温度勾配 (単位 : %/)	V _{REG} (TYP.) (単位 : V)
0	0	0	内部電源	-0.12	1.77
0	0	1		-0.13	1.69
0	1	0		-0.15	1.63
0	1	1		-0.17	1.59
1	X	X	外部基準電源使用	-	-

表 6 - 21 パワー・システム・コントロール・レジスタ 1 各ビットによるコントロールの詳細

項 目	ステータス	
	1	0
OP3 昇圧回路コントロール・ビット	ON	OFF
OP2 基準電圧発生回路コントロール・ビット	ON	OFF
OP1 電圧調整回路 (V regulator 回路) コントロール・ビット	ON	OFF
OP0 ボルテージ・フォロワ回路 (V/F 回路) コントロール・ビット	ON	OFF

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.37 パワー・システム・コントロール・レジスタ 2 (R53)

このコマンドは、μPD161401 のパワー・システム・モードを設定します。

RS	E /RD	R,/W /WR	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設 定
1	1	0	VRR3	VRR2	VRR1	VRR0	SVR3	SVR2	SVR1	SVR0	

VRR3-VRR0	メイン・デューティ表示モードを使用する場合、V _{LCD} 内部抵抗比調整セット・コマンドにより抵抗比を 16 段階で変更できます。V _{LCD} 内部抵抗比調整レジスタの 4 ビットは、(1 + Rb/Ra) の基準値を表 6 - 22 に示す値に設定します。
SVR3-SVR0	サブデューティ表示モードを使用する場合、V _{LCD} 内部抵抗比調整セット・コマンドにより抵抗比を 16 段階で変更できます。V _{LCD} 内部抵抗比調整レジスタの 4 ビットは、(1 + Rb/Ra) の基準値を表 6 - 22 に示す値に設定します。

表 6 - 22 V_{LCD} 内部抵抗比調整レジスタ

レジスタ				1 + Rb/Ra
VRR3	VRR2	VRR1	VRR0	
SVR3	SVR2	SVR1	SVR0	
0	0	0	0	3
0	0	0	1	4
0	0	1	0	5
0	0	1	1	6
0	1	0	0	7
0	1	0	1	8
0	1	1	0	9
0	1	1	1	10
1	0	0	0	11
1	0	0	1	12
1	0	1	0	13
1	0	1	1	14
1	1	0	0	15
1	1	0	1	16
1	1	1	0	17
1	1	1	1	18

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
0	0	0	0	0	0	0	0

6.38 パワー・システム・コントロール・レジスタ 3 (R54)

このコマンドは、μPD161401 のメイン・デューティ表示およびサブデューティ表示のバイアス値を設定します。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設 定
1		BIS2	BIS1	BIS0		SBIS2	SBIS1	SBIS0	

BIS2-BIS0 ^注	このフラグは、メイン・デューティ表示モード使用時のバイアス比次のように選択します。			
	BIS2	BIS1	BIS0	バイアス比
	0	0	0	1/9 バイアス
	0	0	1	1/8 バイアス
	0	1	0	1/7 バイアス
	0	1	1	1/6 バイアス
	1	0	0	1/5 バイアス
	1	0	1	禁止
	1	1	0	禁止
1	1	1	禁止	
SBIS2-SBIS0 ^注	このフラグは、サブデューティ表示モード使用時のバイアス比を次のように選択します。			
	SBIS2	SBIS1	SBIS0	バイアス比
	0	0	0	1/9 バイアス
	0	0	1	1/8 バイアス
	0	1	0	1/7 バイアス
	0	1	1	1/6 バイアス
	1	0	0	1/5 バイアス
	1	0	1	禁止
	1	1	0	禁止
1	1	1	禁止	

注 このフラグを変更する前に HALT を実行してください。

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	注	0	0	0

注 0 または 1

6.39 パワー・システム・コントロール・レジスタ 4 (R55)

このコマンドは、μPD161401 のメイン・デューティ表示およびサブデューティ表示の昇圧段数を表 6 - 23 のように設定します。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設 定
1		MBT2	MBT1	MBT0		SBT2	SBT1	SBT0	

表 6 - 21 メイン / サブデューティ表示昇圧回路 (昇圧段)

MBT2	MBT1	MBT0	昇圧段数 (単位: 倍)
SBT2	SBT1	SBT0	
0	0	0	2
0	0	1	3
0	1	0	4
0	1	1	5
1	0	0	6
1	0	1	7
1	1	0	禁止
1	1	1	禁止

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	注	0	0	0

注 0 または 1

6.40 パワー・システム・コントロール・レジスタ 5 (R56)

このコマンドは、μPD161401 の液晶駆動用ボルテージ・フォロワの状態を次のように設定します。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設 定
1	LCS1	LCS0	LCC1	LCC0	HPM1	HPM0	PSM1	PSM0	

表 6 - 24 セグメント出力駆動能力設定 (対 LCS1, LCS0 = 0, 0)

LCS1	LCS0	セグメント出力駆動能力 (単位 ; 倍)
0	0	1
0	1	2
1	0	4
1	1	8

表 6 - 25 コモン出力駆動能力設定 (対 LCS1, LCS0 = 0, 0)

LCC1	LCC0	コモン出力駆動能力 (単位 ; 倍)
0	0	2
0	1	4
1	0	8
1	1	16

表 6 - 26 オペアンプの動作モード設定

HPM1	HPM0	モード設定
0	0	通常モード
0	1	電源起動モード 1
1	0	電源 OFF モード
1	1	電源起動モード 2

表 6 - 27 2 倍昇圧電源設定 (V_{LC3}, V_{LC4} レベル・ボルテージ・フォロワ電源)

PSM1	モード設定
0	未使用
1	使用

表 6 - 28 ボルテージ・フォロワ・バイアス電流設定

PSM0	バイアス電流設定 (単位 ; 倍)
0	1
1	2

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
0	0	0	1	0	0	1	0

6.41 メイン電子ボリューム・レジスタ (R57)

メイン電子ボリューム・レジスタは、メイン・デューティ表示モード時のコントラスト調整用電子ボリューム値を指定します。値は 128 ステップの中から選択できます。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設 定
1		MEV6	MEV5	MEV4	MEV3	MEV2	MEV1	MEV0	

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.42 サブ電子ボリューム・レジスタ (R58)

サブ電子ボリューム・レジスタは、サブデューティ表示モード時のコントラスト調整用電子ボリューム値を指定します。値は 128 ステップの中から選択できます。

RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設 定
1		SEV6	SEV5	SEV4	SEV3	SEV2	SEV1	SEV0	

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	0	0	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.43 RAM テスト・モード設定レジスタ (R61)

RAM テスト・モード設定レジスタは、表示 RAM に各種表示状態のデータを表 6 - 29 のように直接書き込みます。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1						RTS2	RTS1	RTS0

表 6 - 29 RAM テスト・モード

RTS2	RTS1	RTS0	書き込みデータ
0	0	0	通常動作
0	0	1	all [00000000] / pixel 表示
0	1	0	all [11111111] / pixel 表示
0	1	1	[00000000] / [11111111]の市松表示
1	0	0	縦階調バー表示
1	0	1	横階調バー表示
1	1	0	各色階調表示
1	1	1	256 色全色表示

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	注	注	0	0	0

注 0 または 1

6.44 駆動方式選択レジスタ (R64)

駆動方式選択レジスタの FXOR フラグは、LCD 駆動波形のフレーム間反転を表 6 - 30 のように制御します。

RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1					FXOR			

表 6 - 30 駆動方式選択レジスタ (R64)

FXOR	フレーム間反転
0	OFF
1	ON

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	注	0	注	注	注

注 0 または 1

6.45 メイン R 階調データ・レジスタ (R65-R72)

メイン R 階調データ・レジスタは、メイン・デューティ表示モード使用時の R 出力の階調レベルを指定します。このレジスタを使用することにより、階調表示を最適化できます。

Rx	データ	RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	設定
R65	0, 0, 0	1				MRG4	MRG3	MRG2	MRG1	MRG0	
R66	0, 0, 1	1				MRG4	MRG3	MRG2	MRG1	MRG0	
R67	0, 1, 0	1				MRG4	MRG3	MRG2	MRG1	MRG0	
R68	0, 1, 1	1				MRG4	MRG3	MRG2	MRG1	MRG0	
R69	1, 0, 0	1				MRG4	MRG3	MRG2	MRG1	MRG0	
R70	1, 0, 1	1				MRG4	MRG3	MRG2	MRG1	MRG0	
R71	1, 1, 0	1				MRG4	MRG3	MRG2	MRG1	MRG0	
R72	1, 1, 1	1				MRG4	MRG3	MRG2	MRG1	MRG0	

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	階調レベル
x	x	x	0	0	0	0	0	レベル 0
x	x	x	0	0	0	0	1	レベル 1
x	x	x	0	0	0	1	0	レベル 2
x	x	x	0	0	0	1	1	レベル 3
			⋮					⋮
x	x	x	0	1	1	1	1	レベル 15
x	x	x	1	0	0	0	0	レベル 16

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値, すべての階調データ・レジスタ共通)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.46 メイン G 階調データ・レジスタ (R73-R80)

メイン G 階調データ・レジスタは、メイン・デューティ表示モード使用時の G 出力の階調レベルを指定します。このレジスタを使用することにより、階調表示を最適化できます。

Rx	データ	RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	設定
R73	0, 0, 0	1				MGG4	MGG3	MGG2	MGG1	MGG0	
R74	0, 0, 1	1				MGG4	MGG3	MGG2	MGG1	MGG0	
R75	0, 1, 0	1				MGG4	MGG3	MGG2	MGG1	MGG0	
R76	0, 1, 1	1				MGG4	MGG3	MGG2	MGG1	MGG0	
R77	1, 0, 0	1				MGG4	MGG3	MGG2	MGG1	MGG0	
R78	1, 0, 1	1				MGG4	MGG3	MGG2	MGG1	MGG0	
R79	1, 1, 0	1				MGG4	MGG3	MGG2	MGG1	MGG0	
R80	1, 1, 1	1				MGG4	MGG3	MGG2	MGG1	MGG0	

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	階調レベル
x	x	x	0	0	0	0	0	レベル 0
x	x	x	0	0	0	0	1	レベル 1
x	x	x	0	0	0	1	0	レベル 2
x	x	x	0	0	0	1	1	レベル 3
			⋮					⋮
x	x	x	0	1	1	1	1	レベル 15
x	x	x	1	0	0	0	0	レベル 16

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値, すべての階調データ・レジスタ共通)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.47 メイン B 階調データ・レジスタ (R81-R84)

メイン B 階調データ・レジスタは、メイン・デューティ表示モード使用時の B 出力の階調レベルを指定します。このレジスタを使用することにより、階調表示を最適化できます。

Rx	データ	RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	設 定
R81	0, 0	1				MBG4	MBG3	MBG2	MBG1	MBG0	
R82	0, 1	1				MBG4	MBG3	MBG2	MBG1	MBG0	
R83	1, 0	1				MBG4	MBG3	MBG2	MBG1	MBG0	
R84	1, 1	1				MBG4	MBG3	MBG2	MBG1	MBG0	

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	階調レベル
x	x	x	0	0	0	0	0	レベル 0
x	x	x	0	0	0	0	1	レベル 1
x	x	x	0	0	0	1	0	レベル 2
x	x	x	0	0	0	1	1	レベル 3
			⋮					⋮
x	x	x	0	1	1	1	1	レベル 15
x	x	x	1	0	0	0	0	レベル 16

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値, すべての階調データ・レジスタ共通)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.48 サブR 階調データ・レジスタ (R85-R92)

サブR 階調データ・レジスタは、サブデューティ表示モード使用時のR 出力の階調レベルを指定します。このレジスタを使用することにより、階調表示を最適化できます。

Rx	データ	RS	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	設定
R85	0, 0, 0	1				SRG4	SRG3	SRG2	SRG1	SRG0	
R86	0, 0, 1	1				SRG4	SRG3	SRG2	SRG1	SRG0	
R87	0, 1, 0	1				SRG4	SRG3	SRG2	SRG1	SRG0	
R88	0, 1, 1	1				SRG4	SRG3	SRG2	SRG1	SRG0	
R89	1, 0, 0	1				SRG4	SRG3	SRG2	SRG1	SRG0	
R90	1, 0, 1	1				SRG4	SRG3	SRG2	SRG1	SRG0	
R91	1, 1, 0	1				SRG4	SRG3	SRG2	SRG1	SRG0	
R92	1, 1, 1	1				SRG4	SRG3	SRG2	SRG1	SRG0	

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	階調レベル
x	x	x	0	0	0	0	0	レベル 0
x	x	x	0	0	0	0	1	レベル 1
x	x	x	0	0	0	1	0	レベル 2
x	x	x	0	0	0	1	1	レベル 3
			⋮					⋮
x	x	x	0	1	1	1	1	レベル 15
x	x	x	1	0	0	0	0	レベル 16

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値, すべての階調データ・レジスタ共通)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
注	注	注	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.49 サブ G 階調データ・レジスタ (R93-R100)

サブ G 階調データ・レジスタは、サブデューティ表示モード使用時の G 出力の階調レベルを指定します。このレジスタを使用することにより、階調表示を最適化できます。

Rx	データ	RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設 定
R93	0, 0, 0	1				SGG4	SGG3	SGG2	SGG1	SGG0	
R94	0, 0, 1	1				SGG4	SGG3	SGG2	SGG1	SGG0	
R95	0, 1, 0	1				SGG4	SGG3	SGG2	SGG1	SGG0	
R96	0, 1, 1	1				SGG4	SGG3	SGG2	SGG1	SGG0	
R97	1, 0, 0	1				SGG4	SGG3	SGG2	SGG1	SGG0	
R98	1, 0, 1	1				SGG4	SGG3	SGG2	SGG1	SGG0	
R99	1, 1, 0	1				SGG4	SGG3	SGG2	SGG1	SGG0	
R100	1, 1, 1	1				SGG4	SGG3	SGG2	SGG1	SGG0	

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	階調レベル
x	x	x	0	0	0	0	0	レベル 0
x	x	x	0	0	0	0	1	レベル 1
x	x	x	0	0	0	1	0	レベル 2
x	x	x	0	0	0	1	1	レベル 3
			⋮					⋮
x	x	x	0	1	1	1	1	レベル 15
x	x	x	1	0	0	0	0	レベル 16

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値, すべての階調データ・レジスタ共通)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	注	注	0	0	0	0	0

注 0 または 1

6.50 サブB 階調データ・レジスタ (R101-R104)

サブB 階調データ・レジスタは、サブデューティ表示モード使用時のB 出力の階調レベルを指定します。このレジスタを使用することにより、階調表示を最適化できます。

Rx	データ	RS	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	設 定
R101	0, 0	1				SBG4	SBG3	SBG2	SBG1	SBG0	
R102	0, 1	1				SBG4	SBG3	SBG2	SBG1	SBG0	
R103	1, 0	1				SBG4	SBG3	SBG2	SBG1	SBG0	
R104	1, 1	1				SBG4	SBG3	SBG2	SBG1	SBG0	

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	階調レベル
x	x	x	0	0	0	0	0	レベル 0
x	x	x	0	0	0	0	1	レベル 1
x	x	x	0	0	0	1	0	レベル 2
x	x	x	0	0	0	1	1	レベル 3
			⋮					⋮
x	x	x	0	1	1	1	1	レベル 15
x	x	x	1	0	0	0	0	レベル 16

デフォルト値 (リセット・コマンドの初期値, すべての階調データ・レジスタ共通)

D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
注	注	注	0	0	0	0	0

注 0 または 1

8. 電源シーケンスについて

μPD161401 は、昇圧回路やボルテージ・フォロワなどの電源回路を内蔵しています。また、/DISP によるリセットは、ノイズなどの影響による誤動作を防止するためにリセット機能を限定しています。

液晶駆動用電圧端子 (V_{LCD} , V_{LC1} - V_{LC4}) と V_{SS} 端子間に接続する平滑用コンデンサに電荷が残っていると、電源投入時や電源 OFF 時に表示画面が一瞬黒くなるなどの不具合を生じることがあります。電源投入時、電源 OFF 時には不具合を回避するために次の電源シーケンスに従うことを推奨します。

8.1 電源 ON シーケンス (内蔵電源使用時, 電源 ON 表示 ON)

/DISP 端子 = L 状態で電源 ON

電源安定

/DISP 端子 = H

リセット・コマンド

R3

50 μs 以上のウェイト時間をおいてください。
レジスタの初期化

コントロール・レジスタ 1
DISP = 0, HALT = 1

R0

表示 OFF, 内部動作停止

コマンド入力による IC 機能設定 1
コントロール・レジスタ 1
(DISP = 0, HALT = 1 は保持)
コントロール・レジスタ 2

コマンド入力による IC 機能設定 2
パワー・システム・コントロール・レジスタ 1
(OP3, OP2, OP1, OP0 = 1, 1, 1, 1)
パワー・システム・コントロール・レジスタ 2, 3, 4
パワー・システム・コントロール・レジスタ 5
(HPM1, HPM0 = 0, 1)
メイン電子ボリューム・レジスタ
サブ電子ボリューム・レジスタ

電源起動用モード 1 を指定
(マスタ IC のみ設定)

コマンド入力によるユーザ設定
階調データなどの機能設定

初期設定終了

コントロール・レジスタ 1
(DISP = 0, HALT = 0)

R0

表示 OFF, 内部動作開始

★

LCD 表示画面設定
表示開始ライン・セット
画面データの書き込みなど
+ ウェイト時間

ウェイト時間 1
内部動作開始から, LCD 表示 ON までは, 120 ~ 150 ms
以上時間をおいてください^註。

★

パワー・システム・コントロール・レジスタ 5
(HPM1, HPM0 = 0, 0)
(LCS1, LCS0 = 1, 1)
(LCC1, LCC0 = 1, 1)
(PSM = 1)

オペアンプの動作モードを「通常モード」へ変更
(マスタ IC のみ設定)
セグメント出力駆動能力設定 : 8 倍
コモン出力駆動能力設定 : 16 倍
ボルテージ・フォロワのバイアス電流 : 2 倍

次ページ (A) へ

注 ウェイト時間 1, 2 は, パネル特性や昇圧用 / 平滑用コンデンサの容量によって変化します。実機による評価を十分に行ったうえで決定されることを推奨します(8.5 電源立ち上げから電源 OFF の V_{out}, V_{Lcd} 各電位の流れについて 測定条件 参照)。

★

(A)

パワー・システム・コントロール・レジスタ 5
 (HPM1, HPM0 = 0, 0)
 (LCS1, LCS0 = x,x)
 (LCC1, LCC0 = x,x)
 (PSM = x)

コントロール・レジスタ 1
 (DISP = 1, HALT = 0)

R0

ウェイト時間 2
 オペアンプの出力モード変更から ,表示 ON までは ,250 ms
 以上の時間をおいてください[※]。
 オペアンプの動作モード : 「通常モード」
 セグメント出力駆動能力設定 , コモン出力駆動能力設定 ,
 ボルテージ・フォロワのバイアス電流設定を通常使用状態
 へ変更

表示 ON , 内部動作開始状態

x: 1 or 0

注 ウェイト時間 1, 2 は , パネル特性や昇圧用 / 平滑用コンデンサの容量によって変化します。実機による評価を十分に行ったうえで決定されることを推奨します(8.5 電源立ち上げから電源 OFF の V_{out}, V_{Lcd} 各電位の流れについて 測定条件 参照)。

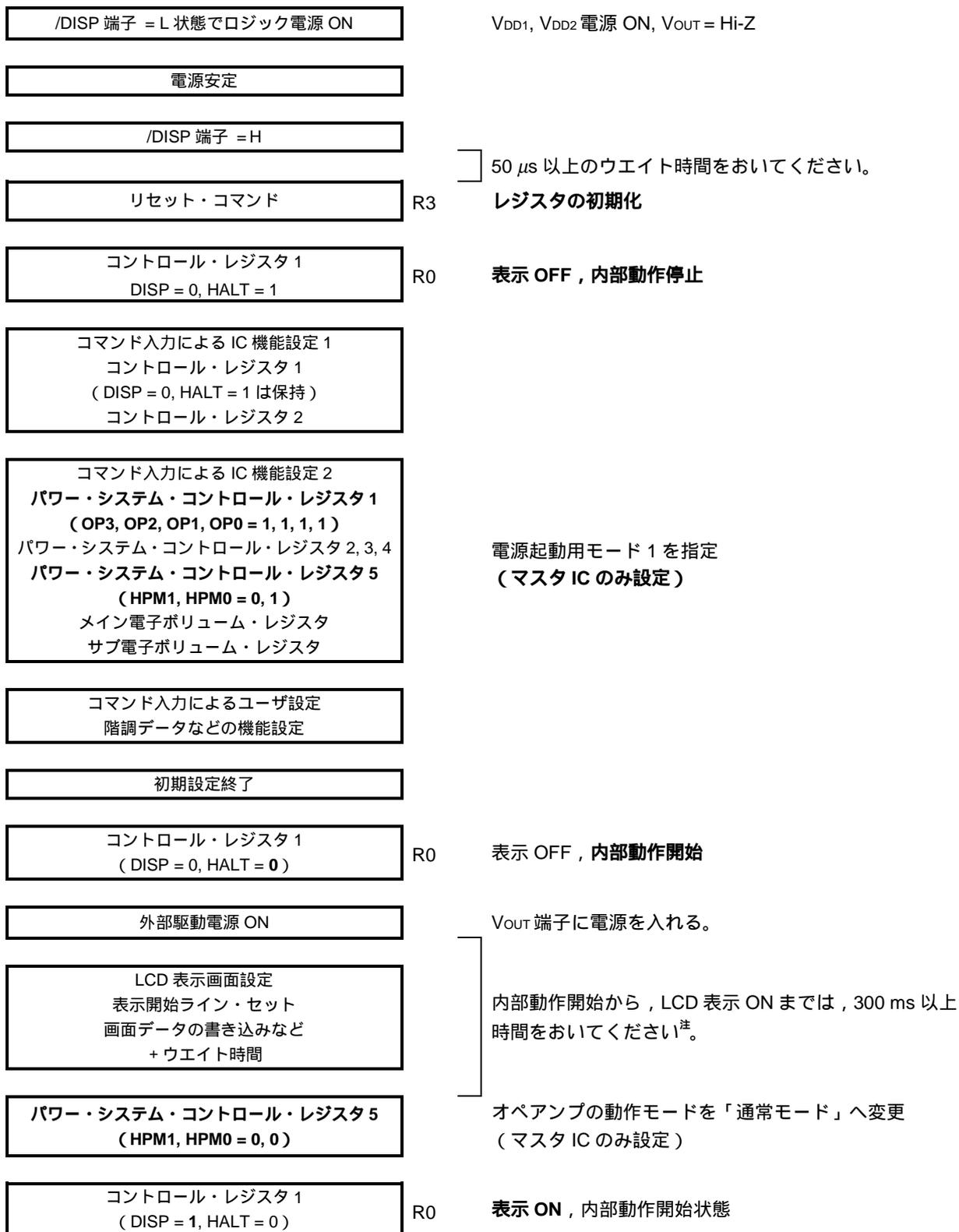
8.2 電源 OFF シーケンス (内蔵電源使用时)

	動作状態		
	コントロール・レジスタ 1 DISP = 0, HALT = 0	R0	表示 OFF, 内部動作開始状態
	パワー・システム・コントロール・レジスタ 5 (HPM1, HPM0 = 1, 0)	R56	オペアンプの動作モードを「電源 OFF モード」へ
	メイン電子ボリューム・レジスタ設定	R57	[MEV7, MEV6, MEV5, MEV4, MEV3, MEV2, MEV1, MEV0] = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
	サブ電子ボリューム・レジスタ設定	R58	[SEV7, SEV6, PSEV5, SEV4, SEV3, SEV2, SEV1, SEV0] = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
★			ウエイト時間 1 120 ms 以上時間をおいてください ^注 。
	コントロール・レジスタ 1 (DISP = 0, HALT = 1)	R0	表示 OFF, 内部動作停止
★			ウエイト時間 2 電源 OFF までは, 380 ms 以上時間をおいてください ^注 。
	電源 OFF		

注 ウエイト時間 1, 2 は, パネル特性や昇圧用 / 平滑用コンデンサの容量によって変化します。実機による評価を十分に行ったうえで決定されることを推奨します(8.5 電源立ち上げから電源 OFF の V_{out} , V_{Lcd} 各電位の流れについて 測定条件 参照)。

8.3 電源 ON シーケンス (外部駆動電源使用時, 電源 ON 表示 ON)

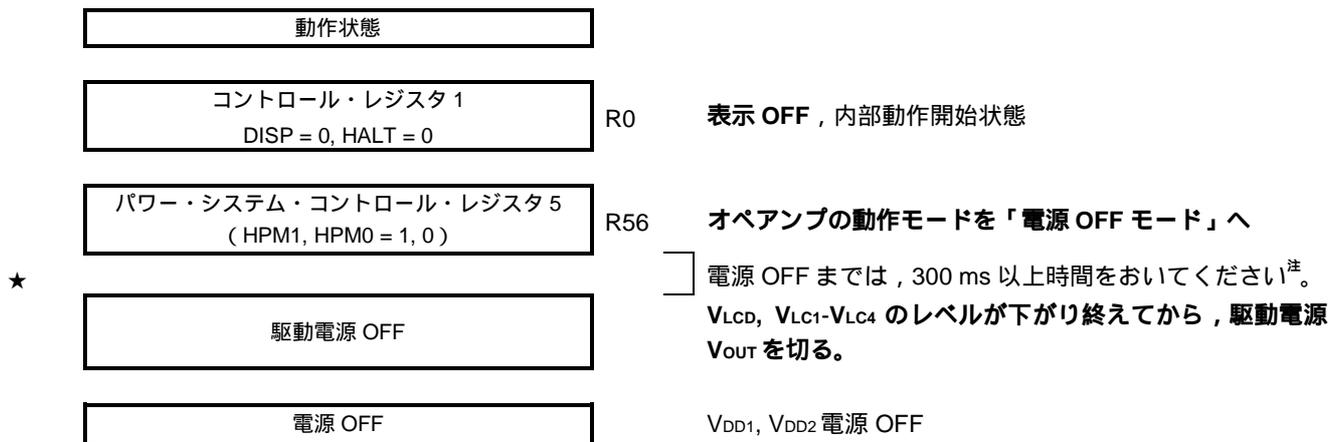
外部電源として, 基準電圧電源を V_{RS} 端子に, 駆動電源を V_{OUT} 端子に入力する場合の例



注 300 ms の時間は, パネル特性や平滑用コンデンサの容量によって変化します。実機による評価を十分に行ったうえで決定されることを推奨します(8.5 電源立ち上げから電源 OFF の V_{OUT}, V_{LCD} 各電位の流れについて 測定条件 参照)。

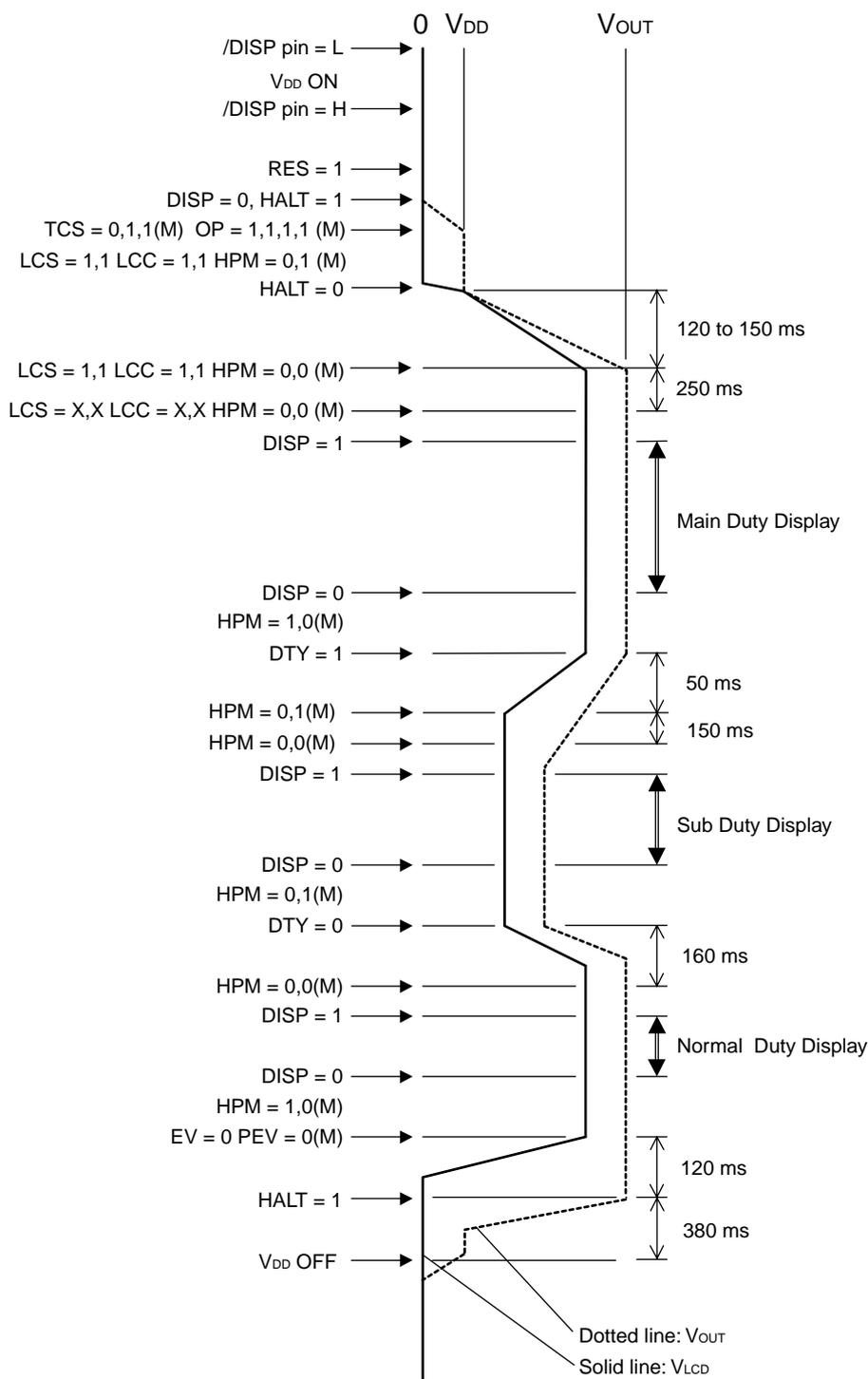
8.4 電源 OFF シーケンス (外部駆動電源使用時)

外部電源として、基準電圧電源を V_{RS} 端子に、駆動電源を V_{OUT} 端子に入力する場合の例



注 300 ms の時間は、パネル特性や平滑用コンデンサの容量によって変化します。実機による評価を十分に行ったうえで決定されることを推奨します (8.5 電源立ち上げから電源 OFF の V_{OUT} , V_{LCD} 各電位の流れについて 測定条件 参照)。

★ 8.5 電源立ち上げから電源 OFF の V_{OUT} , V_{LCD} 各電位の流れについて



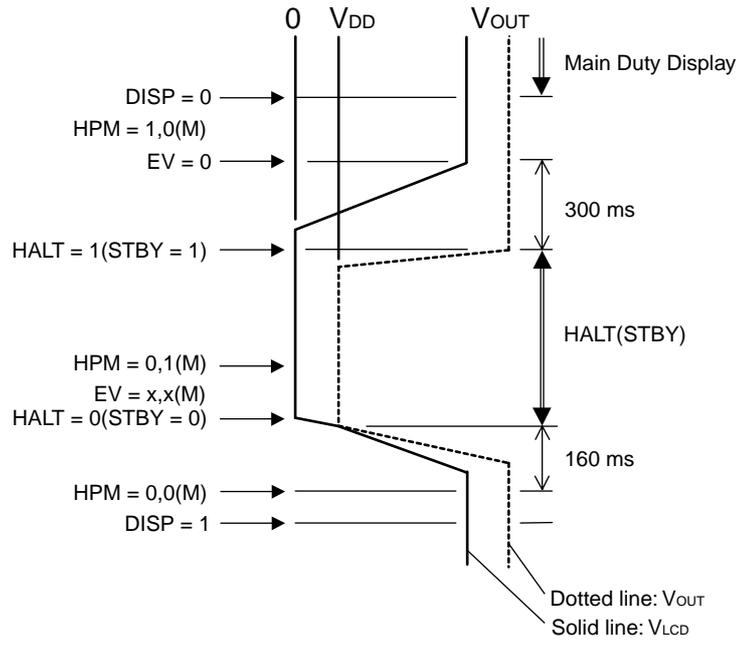
x: 1 or 0

測定条件 :

- 電源電圧 : $V_{DD1} = V_{DD2} = 3.0 \text{ V}$
- 昇圧段数 : 5 倍 (ノーマル表示時), 3 倍 (パーシャル表示時)
- コンデンサ容量 : V_{LCDn} 端子, $Cn+/-$ 端子間 = $1.0 \mu\text{F}$

注意 AMP_{OUTM} 端子, AMP_{OUTS} 端子には, $0.1 \mu\text{F}$ 以下のコンデンサを接続してください。

★ 8.6 表示出力時と HALT / スタンバイ間の V_{OUT} , V_{LCD} 各電位の流れについて



x: 1 or 0

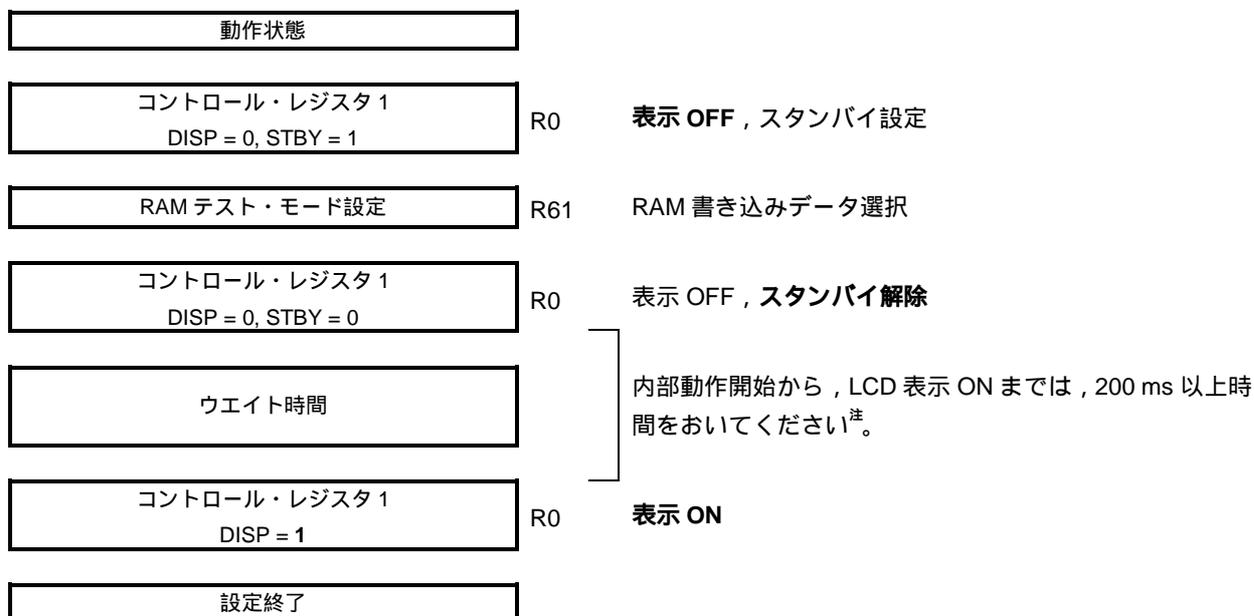
測定条件 :

- 電源電圧 : $V_{DD1} = V_{DD2} = 3.0\text{ V}$
- 昇圧段数 : 5 倍 (ノーマル表示時), 3 倍 (パーシャル表示時)
- コンデンサ容量 : V_{LCDn} 端子, $Cn+/-$ 端子間 = $1.0\ \mu\text{F}$

注意 AMP_{OUTM} 端子, AMP_{OUTS} 端子には, 0.1 F 以下のコンデンサを接続してください。

9. RAM テスト・モード使用について

μPD161401 は、表示 RAM に 7 種類の画面データを書き込むテスト・モードを持っています。テスト・モード使用時には、必ず次に示すシーケンスを実行してください。このシーケンス以外で RAM テスト・モードを実行すると、表示内容に不具合を生じることがあります。



注 200 ms の時間は、パネル特性や昇圧用 / 平滑用コンデンサの容量によって変化します。実機による評価を十分にを行ったうえで決定されることを推奨します。

備考 RAM テスト・モード設定時、設定された表示内容のデータを常に表示 RAM に書き込んでいます。

10. 電気的特性

絶対最大定格 (TA = 25°C, VSS = 0 V)

項目	略号	定格	単位
ロジック電源電圧	VDD1	- 0.3 ~ + 4.0	V
昇圧回路電源電圧	VDD2	- 0.3 ~ + 4.0	V
ドライバ電源電圧	VOOUT	- 0.3 ~ + 20.0	V
ドライバ基準電源入力電圧	VLCD, VLC1-VLC4	- 0.3 ~ VOOUT + 0.3	V
ロジック入力電圧	VIN1	- 0.3 ~ VDD1 + 0.3	V
ロジック出力電圧	VO1	- 0.3 ~ VDD1 + 0.3	V
ロジック入出力電圧	VIO1	- 0.3 ~ VDD1 + 0.3	V
ドライバ入力電圧	VIN2	- 0.3 ~ VOOUT + 0.3	V
ドライバ出力電圧	VO2	- 0.3 ~ VOOUT + 0.3	V
動作周囲温度	TA	- 40 ~ + 85	
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

項目	略号	MIN.	TYP.	MAX.	単位
ロジック電源電圧	VDD1	1.8		3.6	V
昇圧回路電源電圧	VDD2 ^{注1}	2.4		3.6	V
ドライバ電源電圧	VOOUT ^{注2}	5.5		18.0	V
ロジック電源電圧	VIN	0		VDD1	V
ドライバ電源電圧	VLCD, VLC1-VLC4 ^{注2}	0		VOOUT	V
液晶駆動電圧最大設定範囲	VLCD ^{注3}			VOOUT - 0.5	V

- 注 1. VDD1 VDD2 の関係を常に保ってください。
 2. LCD を外部駆動する場合の推奨条件です。
 3. 内蔵電源回路を使用して LCD を駆動する場合の推奨条件です。

- 注意 1. LCD を外部駆動する場合は、VSS < VLC4 < VLC3 < VLC2 < VLC1 < VLCD VOOUT の関係を保ってください。
 2. 電源投入時、電源遮断時は、8. 電源シーケンスについて で示した関係を保つようにしてください。
 3. 外部抵抗を使用する場合 (VLCD 調整に内部抵抗を使用しない場合) は、VR 端子、VRS 端子への電圧を 1.0 V ~ VDD1 に保ってください。

電気的特性 (特に指定のないかぎり, $T_A = -40 \sim +85^\circ\text{C}$, $V_{DD1} = 1.8 \sim 3.6\text{ V}$, $V_{DD2} = 2.4 \sim 3.6\text{ V}$)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. ^{注1}	MAX.	単位
ハイ・レベル入力電圧	V_{IH}		$0.8 V_{DD1}$			V
ロウ・レベル入力電圧	V_{IL}				$0.2 V_{DD1}$	V
ハイ・レベル入力電流	I_{IH1}	D ₁₅ -D ₀ 以外			1	μA
ロウ・レベル入力電流	I_{IL1}	D ₁₅ -D ₀ 以外			-1	μA
ハイ・レベル出力電圧	V_{OH}	$I_{OUT} = -1\text{ mA}$, OSC _{OUT} 以外	$V_{DD1} - 0.5$			V
ロウ・レベル出力電圧	V_{OL}	$I_{OUT} = 1\text{ mA}$, OSC _{OUT} 以外			0.5	V
ハイ・レベル・リーク電流	I_{LOH}	D ₁₅ -D ₈ , D ₇ (SI), D ₆ (SCL), D ₅ -D ₀ , $V_{IN/OUT} = V_{DD1}$			10	μA
ロウ・レベル・リーク電流	I_{LOL}	D ₁₅ -D ₈ , D ₇ (SI), D ₆ (SCL), D ₅ -D ₀ , $V_{IN/OUT} = V_{SS}$			-10	μA
コモン出力 ON 抵抗	R_{COM}	V_{LCn} COM _n , $V_{OUT} = 15\text{ V}$, $V_{LCD} = 13\text{ V}$, 1/9 バイアス, $ I_O = 50\text{ μA}$			4	kΩ
セグメント出力 ON 抵抗	R_{SEG}	V_{LCn} SEG _n , $V_{OUT} = 15\text{ V}$, $V_{LCD} = 13\text{ V}$, 1/9 バイアス, $ I_O = 50\text{ μA}$			4	kΩ
ドライバ電圧 (昇圧電圧)	V_{OUT}	5倍昇圧モード, $V_{DD2} = 3.0\text{ V}$, 市松表示	13.8			V
		6倍昇圧モード, $V_{DD2} = 3.0\text{ V}$, 市松表示	16.6			V
基準電圧 ^{注2}	V_{REG}	$T_A = 85$, (TSC2, TSC1, TSC0) = (0, 1, 0) 温度勾配 - 0.15%/	1.430	1.485	1.540	V
出力電圧偏差	V_{LCn}	$V_{LCn} : V_{LCD}, V_{LC1}-V_{LC4}$, (OP3, OP2, OP1, OP0) = (0, 0, 0, 1) $V_{DD1} = 2.5\text{ V}$, $V_{OUT} = 15\text{ V}$, $AMP_{OUTM} = 14\text{ V}$, バイアス = 1/5-1/9, IRS 端子 = L, 表示 OFF, 無負荷	-50		+50	mV
	AMP_{OUT}	IRS 端子 = H, $1+R_b/R_a = 10$ 倍	-100		+100	mV
発振周波数 ^{注3}	f_{OSC}	$V_{DD1} = 3.0\text{ V}$, $T_A = 25$, 1/80 デューティ, $R = 360\text{ k}\Omega$ (OSC _{IN1} -OSC _{OUT})	72	85	97	kHz
		$V_{DD1} = 3.0\text{ V}$, $T_A = 25$, 1/40 デューティ, $R = 770\text{ k}\Omega$ (OSC _{IN2} -OSC _{OUT})	33	40	46	kHz
消費電流	I_{DD11}	フレーム周波数 = 70 Hz, 全 PWM 表示出力 1/80 デューティ, $V_{DD1} = V_{DD2} = 3.0\text{ V}$, $V_{LCD} = 13\text{ V}$, 5倍昇圧モード時, 駆動モード (セグメント 1 倍, コモン 4 倍)		175	280	μA
		フレーム周波数 = 70 Hz, 全 PWM 表示出力 1/32 デューティ, $V_{DD1} = V_{DD2} = 3.0\text{ V}$, $V_{LCD} = 7.0\text{ V}$, 3倍昇圧モード時, 駆動モード (セグメント 1 倍, コモン 4 倍)		72	120	μA
消費電流 (スタンバイ・モード)	I_{DD22}	$V_{DD1} = V_{DD2} = 3.0\text{ V}$			10	μA

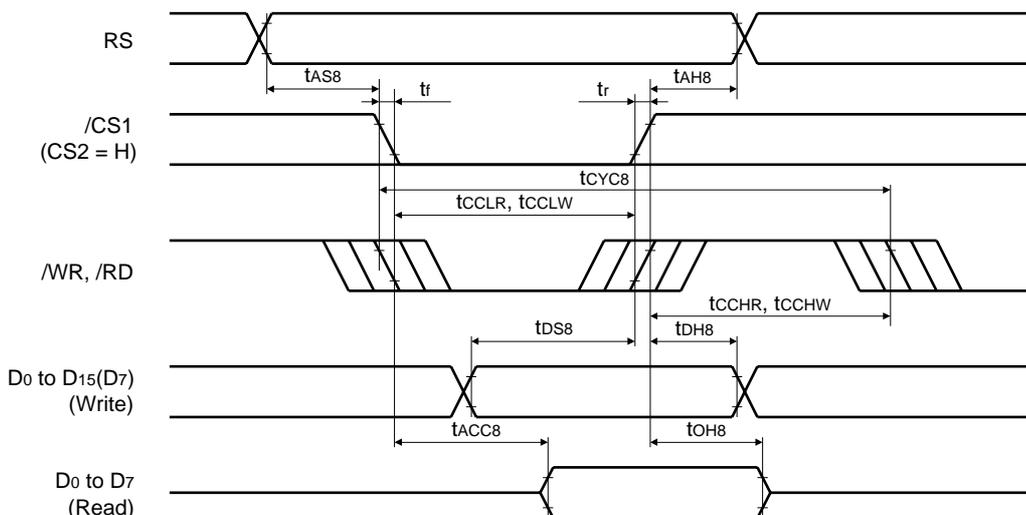
注 1. TYP.値は $T_A = 25$ における参考値です (基準電圧 (V_{REG}) を除く)。

2. 基準電圧 (V_{REG}) の $T_A = 25$ における参考値は, MIN. 1.580 V, TYP. 1.635 V, MAX. 1.690 V です。

3. 発振周波数は, 発振用外付け抵抗までの配線容量の影響により変動します。

タイミング必要条件 (特に指定のないかぎり, $T_A = -30 \sim +85^\circ\text{C}$)

(1) i80 系 CPU インタフェース



($V_{DD1} = 1.8 \sim 2.0 \text{ V}$)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. ^注	MAX.	単位
アドレス・ホールド時間	t_{AH8}	RS	0			ns
アドレス・セットアップ時間	t_{AS8}	RS	0			ns
システム・サイクル時間	t_{CYC8}		1000			ns
コントロールLパルス幅 (/WR)	t_{CCLW}	/WR	160			ns
コントロールLパルス幅 (/RD)	t_{CCLR}	/RD	430			ns
コントロールHパルス幅 (/WR)	t_{CCHW}	/WR	160			ns
コントロールHパルス幅 (/RD)	t_{CCHR}	/RD	160			ns
データ・セットアップ時間	t_{DS8}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	160			ns
データ・ホールド時間	t_{DH8}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	0			ns
/RD アクセス時間	t_{ACC8}	D ₀ -D ₇ , $C_L = 100 \text{ pF}$	0		470	ns
出力ディスエーブル時間	t_{OH8}	D ₀ -D ₇ , $C_L = 5 \text{ pF}$, $R_L = 3 \text{ k}\Omega$	0		170	ns

注 TYP.値は $T_A = 25$ における参考値です。

($V_{DD1} = 2.0 \sim 2.5 \text{ V}$)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. ^注	MAX.	単位
アドレス・ホールド時間	t_{AH8}	RS	0			ns
アドレス・セットアップ時間	t_{AS8}	RS	0			ns
システム・サイクル時間	t_{CYC8}		600			ns
コントロールLパルス幅 (/WR)	t_{CCLW}	/WR	120			ns
コントロールLパルス幅 (/RD)	t_{CCLR}	/RD	240			ns
コントロールHパルス幅 (/WR)	t_{CCHW}	/WR	120			ns
コントロールHパルス幅 (/RD)	t_{CCHR}	/RD	120			ns
データ・セットアップ時間	t_{DS8}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	120			ns
データ・ホールド時間	t_{DH8}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	0			ns
/RD アクセス時間	t_{ACC8}	D ₀ -D ₇ , $C_L = 100 \text{ pF}$	0		280	ns
出力ディスエーブル時間	t_{OH8}	D ₀ -D ₇ , $C_L = 5 \text{ pF}$, $R_L = 3 \text{ k}\Omega$	0		170	ns

注 TYP.値は $T_A = 25$ における参考値です。

(V_{DD1} = 2.5 ~ 3.6 V)

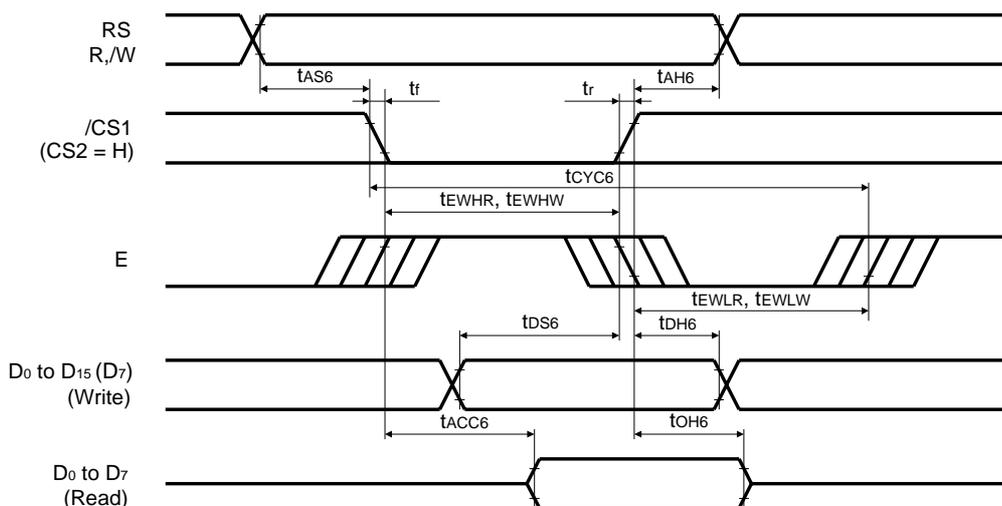
項目	略号	条件	MIN.	TYP. 注	MAX.	単位
アドレス・ホールド時間	t _{AH8}	RS	0			ns
アドレス・セットアップ時間	t _{AS8}	RS	0			ns
システム・サイクル時間	t _{CYC8}		100			ns
コントロールLパルス幅 (/WR)	t _{CCLW}	/WR	40			ns
コントロールLパルス幅 (/RD)	t _{CCLR}	/RD	40			ns
コントロールHパルス幅 (/WR)	t _{CCHW}	/WR	40			ns
コントロールHパルス幅 (/RD)	t _{CCHR}	/RD	40			ns
データ・セットアップ時間	t _{DS8}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	40			ns
データ・ホールド時間	t _{DH8}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	0			ns
/RD アクセス時間	t _{ACC8}	D ₀ -D ₇ , C _L = 100 pF	0		50	ns
出力ディスエーブル時間	t _{OH8}	D ₀ -D ₇ , C _L = 5 pF, R _L = 3 kΩ	0		50	ns

注 TYP.値は T_A = 25 における参考値です。

注意 1. 入力信号の立ち上がり, 立ち下がり時間 (t_r, t_f) は, 10 ns 以下で規定します。

2. すべてのタイミングは, V_{DD1} の 20% および 80% を基準として規定されます。

(2) M68系 CPU インタフェース



(V_{DD1} = 1.8 ~ 2.0 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. 注	MAX.	単位
アドレス・ホールド時間	t _{AH6}	RS	0			ns
アドレス・セットアップ時間	t _{AS6}	RS	0			ns
システム・サイクル時間	t _{CYC6}		1000			ns
データ・セットアップ時間	t _{DS6}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	160			ns
データ・ホールド時間	t _{DH6}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	0			ns
アクセス時間	t _{ACC6}	D ₀ -D ₇ , C _L = 100 pF	0		470	ns
出力ディスエーブル時間	t _{OH6}	D ₀ -D ₇ , C _L = 5 pF, R _L = 3 kΩ	0		170	ns
イネーブルHパルス幅	Read	t _{EWHR}	E	430		ns
	Write	t _{EWHW}	E	160		ns
イネーブルLパルス幅	Read	t _{EWLR}	E	160		ns
	Write	t _{EWLW}	E	160		ns

注 TYP.値は T_A = 25 における参考値です。

(V_{DD1} = 2.0 ~ 2.5 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. 注	MAX.	単位
アドレス・ホールド時間	t _{AH6}	RS	0			ns
アドレス・セットアップ時間	t _{AS6}	RS	0			ns
システム・サイクル時間	t _{CYC6}		600			ns
データ・セットアップ時間	t _{DS6}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	120			ns
データ・ホールド時間	t _{DH6}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	0			ns
アクセス時間	t _{ACC6}	D ₀ -D ₇ , C _L = 100 pF	0		280	ns
出力ディスエーブル時間	t _{OH6}	D ₀ -D ₇ , C _L = 5 pF, R _L = 3 kΩ	0		170	ns
イネーブルHパルス幅	Read	t _{EWHR}	E	240		ns
	Write	t _{EWHW}	E	120		ns
イネーブルLパルス幅	Read	t _{EWLR}	E	120		ns
	Write	t _{EWLW}	E	120		ns

注 TYP.値は T_A = 25 における参考値です。

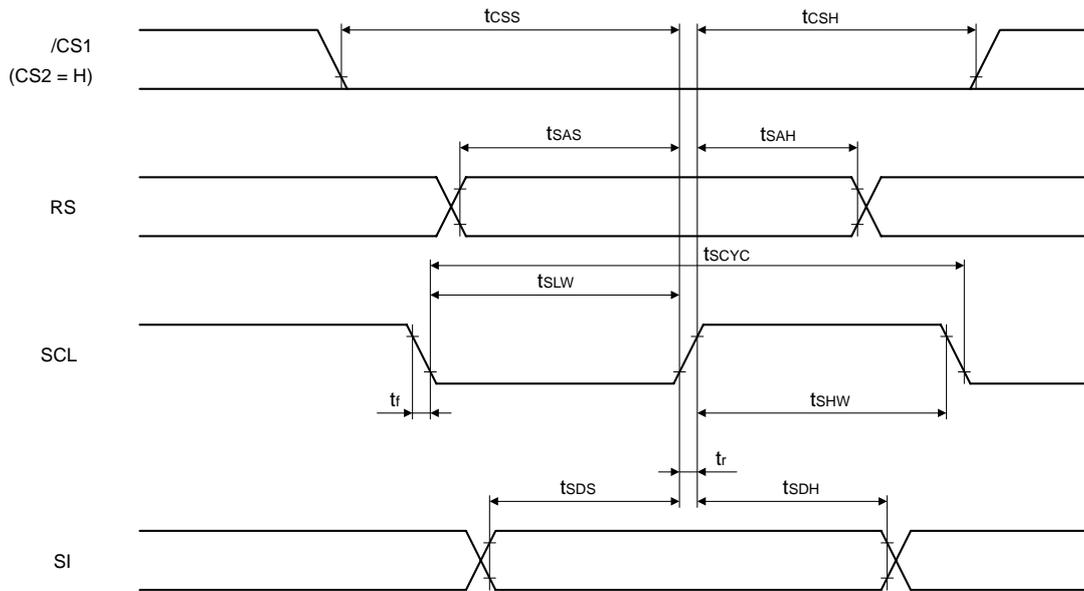
(V_{DD1} = 2.5 ~ 3.6 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. [※]	MAX.	単位
アドレス・ホールド時間	t _{AH6}	RS	0			ns
アドレス・セットアップ時間	t _{AS6}	RS	0			ns
システム・サイクル時間	t _{CYC6}		100			ns
データ・セットアップ時間	t _{DS6}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	50			ns
データ・ホールド時間	t _{DH6}	D ₀ -D ₁₅ (D ₇)	0			ns
アクセス時間	t _{ACC6}	D ₀ -D ₇ , C _L = 100 pF	0		50	ns
出力ディスエーブル時間	t _{OH6}	D ₀ -D ₇ , C _L = 5 pF, R _L = 3 kΩ	0		50	ns
イネーブルHパルス幅	Read	t _{EWHR}	E	40		ns
	Write	t _{EWHW}	E	40		ns
イネーブルLパルス幅	Read	t _{EWLR}	E	40		ns
	Write	t _{EWLW}	E	40		ns

注 TYP.値は T_A = 25 における参考値です。

- 注意 1. 入力信号の立ち上がり, 立ち下がり時間 (t_r, t_f) は, 10 ns 以下で規定します。システム・サイクル時間を高速で使用する場合は, (t_r + t_f) (t_{CYC6} - t_{EWLW} - t_{EWHW}) または (t_r + t_f) (t_{CYC6} - t_{EWLR} - t_{EWHR}) で規定されます。
2. すべてのタイミングは, V_{DD1} の 20% および 80% を基準として規定されます。

(3) シリアル・インタフェース



(V_{DD1} = 1.7 ~ 2.5 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. ^注	MAX.	単位
シリアル・クロック周期	t _{SCYC}	SCL	250			ns
SCL H パルス幅	t _{SHW}	SCL	100			ns
SCL L パルス幅	t _{SLW}	SCL	100			ns
アドレス・ホールド時間	t _{SAH}	RS	150			ns
アドレス・セットアップ時間	t _{SAS}	RS	150			ns
データ・セットアップ時間	t _{SDS}	SI	100			ns
データ・ホールド時間	t _{SDH}	SI	100			ns
CS-SCL 時間	t _{css}	/CS1(CS2 = H)	150			ns
	t _{csh}	/CS1(CS2 = H)	150			ns

注 TYP.値は T_A = 25°C における参考値です。

(V_{DD1} = 2.5 ~ 3.6 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. ^注	MAX.	単位
シリアル・クロック周期	t _{SCYC}	SCL	150			ns
SCL H パルス幅	t _{SHW}	SCL	60			ns
SCL L パルス幅	t _{SLW}	SCL	60			ns
アドレス・ホールド時間	t _{SAH}	RS	90			ns
アドレス・セットアップ時間	t _{SAS}	RS	90			ns
データ・セットアップ時間	t _{SDS}	SI	60			ns
データ・ホールド時間	t _{SDH}	SI	60			ns
CS-SCL 時間	t _{css}	/CS1(CS2 = H)	90			ns
	t _{csh}	/CS1(CS2 = H)	90			ns

注 TYP.値は T_A = 25°C における参考値です。

注意 1. 入力信号の立ち上がり, 立ち下がり時間 (t_r, t_f) は, 15 ns 以下で規定します。

2. すべてのタイミングは, V_{DD1} の 20% および 80% を基準として規定されます。

(4) 共通

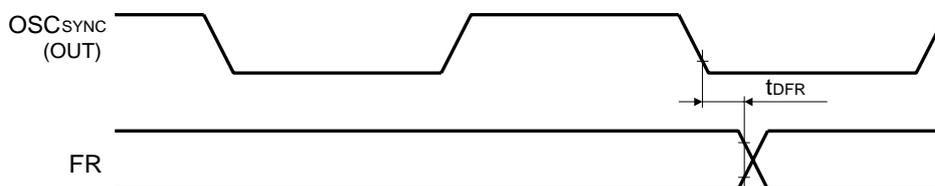
項目	略号	条件	MIN.	TYP. 注	MAX.	単位
クロック入力 1	f _M	OSC _{IN1} , メイン・デューティ表示モード時に外部クロック使用, 1/80 デューティ		85		kHz
クロック入力 2	f _S	OSC _{IN2} , サブデューティ表示モード時に外部クロックを使用, 1/40 デューティ		40		kHz

注 TYP.値は, フレーム周波数 = 70 Hz に設定するときの参考値です。

注意 1. 入力信号の立ち上がり, 立ち下がり時間 (t_r, t_f) は, 15 ns 以下で規定します。

2. すべてのタイミングは, V_{DD1} の 20% および 80% を基準として規定されます。

(a) 表示コントロール出力のタイミング



(V_{DD1} = 1.8 ~ 2.5 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. 注	MAX.	単位
FR 遅延時間	t _{DFR}	FR, C _L = 50 pF		50	200	ns

注 TYP.値は T_A = 25 における参考値です。

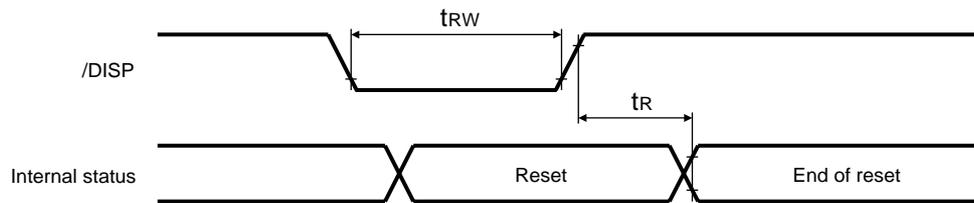
(V_{DD1} = 2.5 ~ 3.6 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. 注	MAX.	単位
FR 遅延時間	t _{DFR}	FR, C _L = 50 pF		20	80	ns

注 TYP.値は T_A = 25 における参考値です。

注意 すべてのタイミングは, V_{DD1} の 20% および 80% を基準として規定されます。

(b) リセット・タイミング



(V_{DD1} = 1.8 ~ 2.5 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. 注	MAX.	単位
リセット時間	t _R				50	μs
リセットLパルス幅	t _{RW}	/DISP	50			μs

注 TYP.値は T_A = 25 における参考値です。

(V_{DD1} = 2.5 ~ 3.6 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP. 注	MAX.	単位
リセット時間	t _R				50	μs
リセットLパルス幅	t _{RW}	/DISP	50			μs

注 TYP.値は T_A = 25 における参考値です。

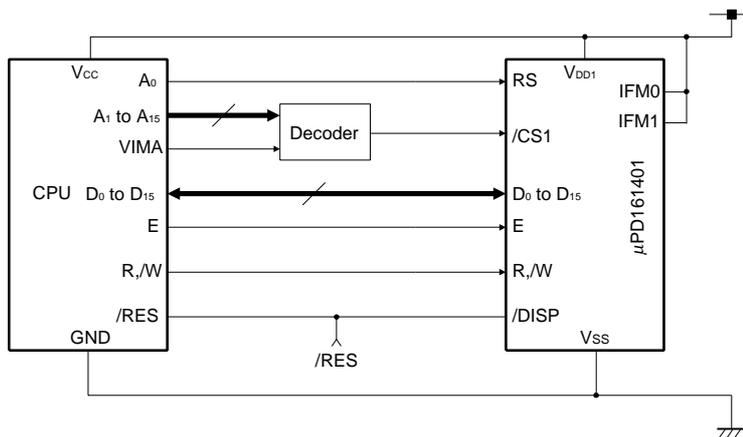
注意 すべてのタイミングは、V_{DD1} の 20%および 80%を基準として規定されます。

11. CPU インタフェース (参考例)

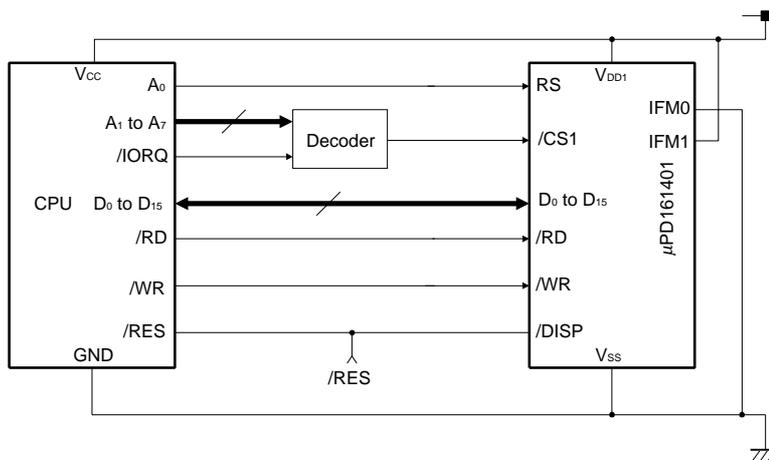
μPD161401 は、i80 系 CPU と M68 系 CPU のどちらでも接続可能です。さらに、シリアル・インタフェース接続を使用すれば、信号ライン数を減らすこともできます。

また、複数の μPD161401 チップを使用すると表示領域を拡大できます。この方法を用いた場合は、チップ・セレクト信号によりそれぞれの IC を選択してアクセスします。

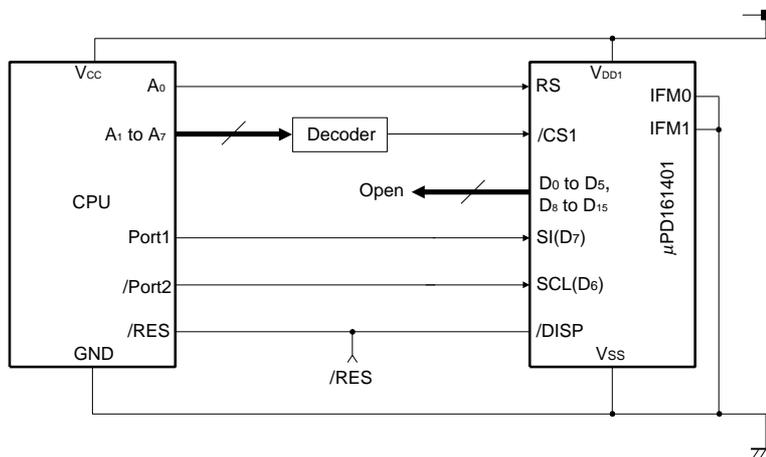
(1) M68系CPU



(2) i80系CPU



(3) シリアル・インタフェース使用時



[メモ]

[メモ]

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、NEC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。

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。

- 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。
- 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。
- 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意願います。
- 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頂く「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の上ご使用願います。

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

特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）、交通用信号機器、防災/防犯装置、各種安全装置、生命維持を直接の目的としない医療機器

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。当社製品を上記の「標準水準」の用途以外でご使用をお考えのお客様は、必ず事前に当社販売窓口までご相談頂きますようお願い致します。

M7 98.8

— お問い合わせ先 —

【技術的なお問い合わせ先】

NEC半導体テクニカルホットライン
(電話：午前 9:00～12:00、午後 1:00～5:00)

電話 : 044-435-9494
FAX : 044-435-9608
E-mail : info@lsi.nec.co.jp

【営業関係お問い合わせ先】

【システムLSI】

システムLSI第一営業事業部
東京 (03)3798-6106, 6107, 6108, 6155
大阪 (06)6945-3178, 3200, 3208
名古屋 (052)222-2375
仙台 (022)267-8740
水戸 (029)226-1702
広島 (082)242-5504
鳥取 (0857)27-5313
松山 (089)945-4149

システムLSI第二営業事業部
東京 (03)3798-6110, 6111, 6112, 6151, 6156
名古屋 (052)222-2170, 2190
松本 (0263)35-1662
前橋 (027)243-6060
立川 (042)526-5981
静岡 (054)254-4794
金沢 (076)232-7303
福岡 (092)261-2806

【汎用デバイス】

汎用デバイス営業事業部
東京 (03)3798-6671, 6801
大阪 (06)6945-3202
名古屋 (052)222-2375, 2170, 2175
仙台 (022)267-8740
長野 (0263)35-1662
群馬 (027)243-6060
水戸 (029)226-1702
静岡 (054)254-4794
北陸 (076)232-7303
鳥取 (0857)27-5313
九州 (092)261-2806

【資料の請求先】

上記営業関係お問い合わせ先またはNEC特約店へお申しつけください。

【NECエレクトロニクス デバイス ホームページ】

NECエレクトロニクスデバイ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.ic.nec.co.jp/>