

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】<http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

プログラマブルLCDコントローラ/ドライバ

μ PD7225は、ソフトウェアでプログラム可能なLCD (Liquid Crystal Display: 液晶表示) コントローラ/ドライバです。マイクロコンピュータ応用システムにおいて、CPUとシリアルにインタフェースしスタティック、2、3、4時分割のLCDをダイレクトに制御駆動します。また特定のセグメント・パターンを発生するセグメント・デコーダを内蔵しています。その他プリンキング(点滅)動作を制御することができます。

特 徴

LCDダイレクト駆動	バイアス法
プログラマブル時分割指定	スタティック, 1/2, 1/3
・スタティック駆動	セグメント・デコーダ出力
・2, 3, 4時分割駆動	・7セグメント: 数字0-9, 記号6種
表示桁数	・14セグメント: 英数字36種, 記号13種
・7セグメント	プリンキング動作
4時分割…………… 16桁	マルチチップ構成が可能
3時分割…………… $10\frac{2}{3}$ 桁	8ビット・シリアル・インタフェース
2時分割…………… 8桁	75Xシリーズ, 78Kシリーズ・コンパチブル
スタティック… 4桁	CMOS
・14セグメント	単一電源
4時分割…………… 8桁	

オーダ情報

オーダ名称	パッケージ
μ PD7225G00	52ピン・プラスチックQFP (14×14 mm)
μ PD7225G01	52ピン・プラスチックQFP (ストレート) (14×14 mm)
μ PD7225GB-3B7	56ピン・プラスチックQFP (10×10 mm)
★ μ PD7225GC-AB6	52ピン・プラスチックQFP (14×14 mm)

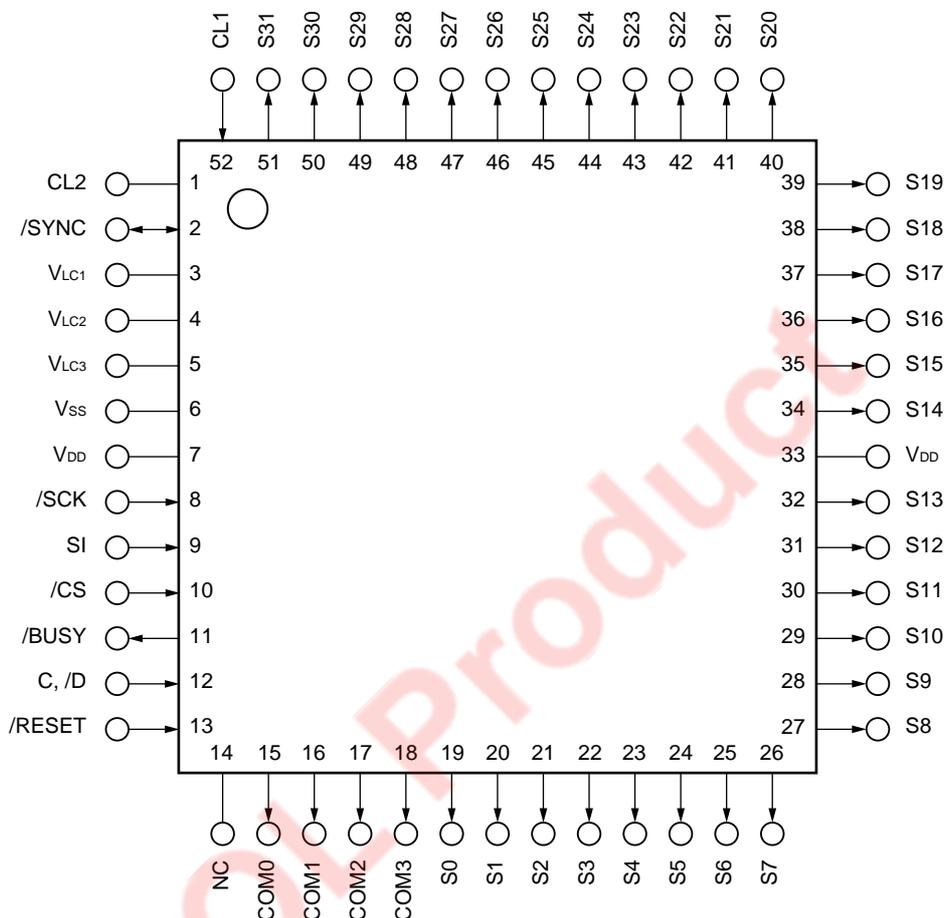
本資料の内容は、予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

端子接続図 (Top View)

μ PD7225G00 52ピン・プラスチックQFP (14 × 14 mm)

μ PD7225G01 52ピン・プラスチックQFP (ストレート) (14 × 14 mm)

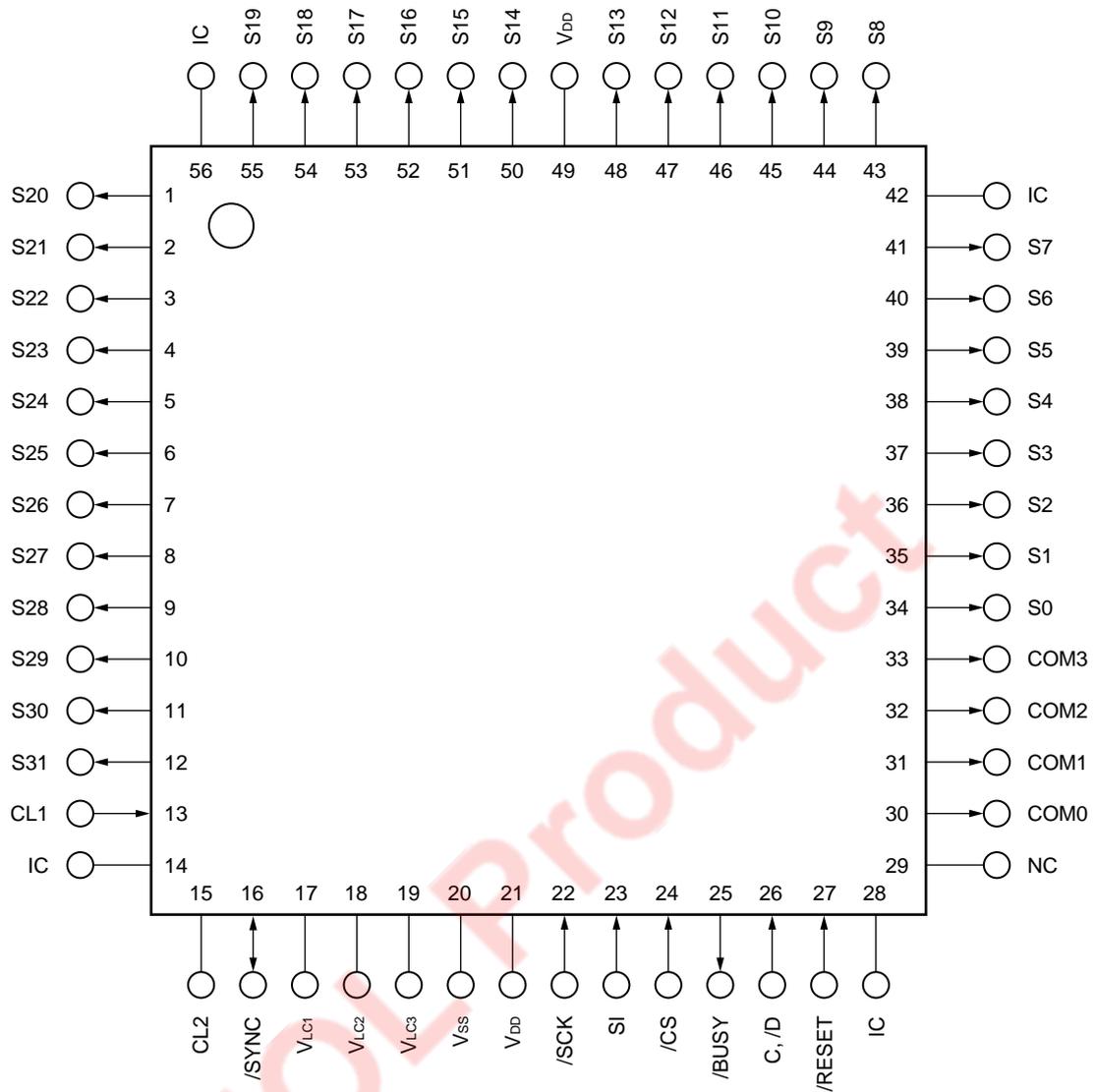
★ μ PD7225GC-AB6 52ピン・プラスチックQFP (14 × 14 mm)



- | | | | |
|-----------|------------------|-----------|--|
| SI | : Serial Input | CL1 | : External Resistor 1 (External Clock) |
| /SCK | : Serial Clock | CL2 | : External Resistor 2 |
| C, /D | : Command/Data | /RESET | : Reset |
| /CS | : Chip Select | VLc1-VLc3 | : Power Supply For LCD Drive |
| /BUSY | : Busy | VDD | : Power Supply |
| /SYNC | : Sync | Vss | : Ground |
| S0-S31 | : Segment | IC | : Internally Connected |
| COM0-COM3 | : Common | | |
| NC | : Non-connection | | |

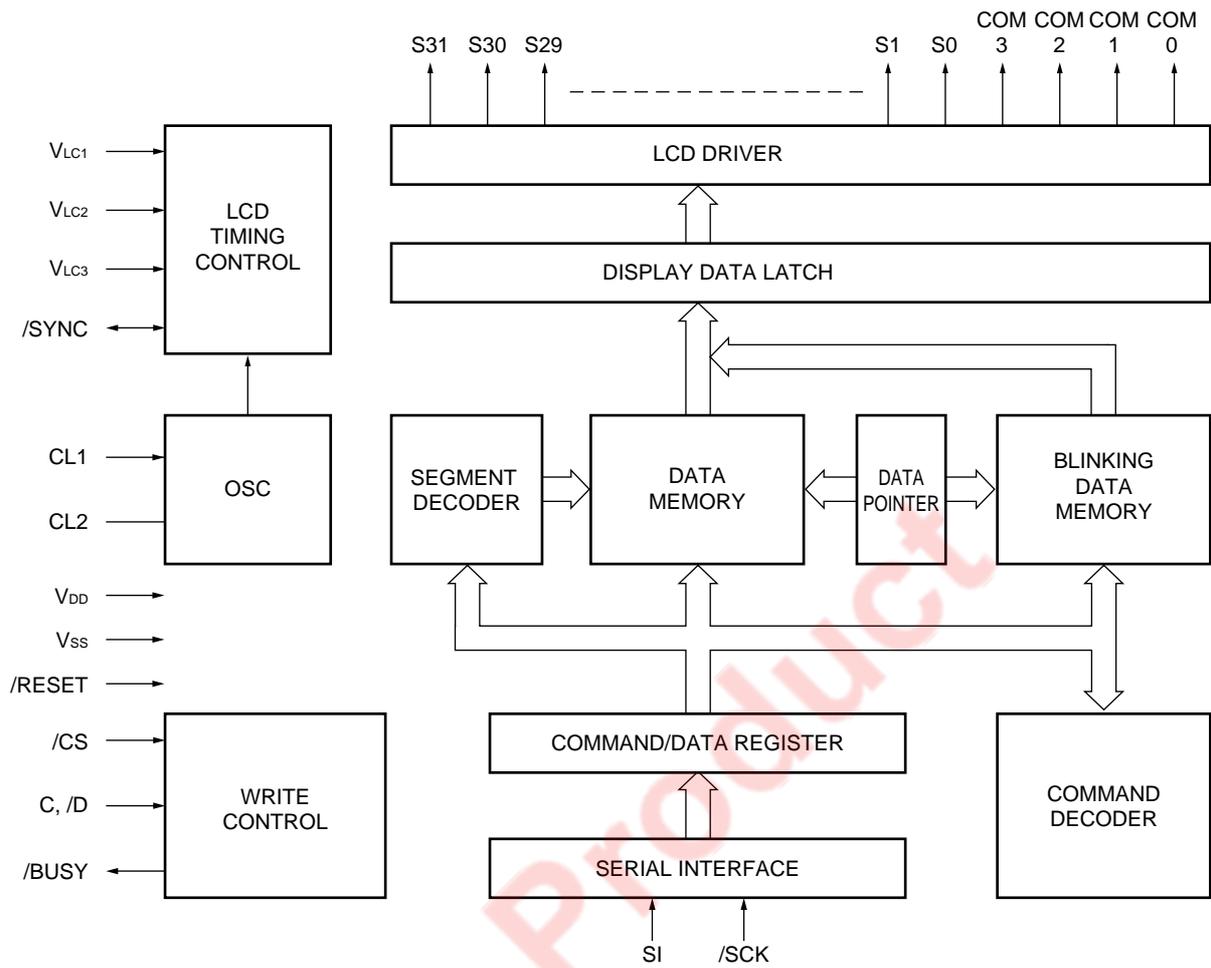
★ 備考 /xxxはアクティブ・ロウを示します。

μ PD7225GB-3B7 56ピン・プラスチックQFP (10×10 mm)



注意 IC端子はV_{DD}に接続するか、オープンにしてご使用ください。

ブロック図



目 次

1. 端子機能	...	7
1.1 SI (Serial Input )	.....入力	7
1.2 /SCK (Serial Clock )	.....入力	7
1.3 C, /D (Command/Data )	.....入力	7
1.4 /BUSY.....3ステート出力		7
1.5 /CS (Chip Select )	.....入力	7
1.6 /SYNC (SYNChronous )	.....入出力	7
1.7 /RESET.....入力		8
1.8 S0-S31 (Segment )	.....出力	8
1.9 COM0-COM3 (COMmon )	.....出力	8
1.10 CL1, CL2 (Clock)		8
1.11 V _{LC1} , V _{LC2} , V _{LC3}		8
1.12 V _{DD}		8
1.13 V _{SS}		8
2. 内部システム構成	...	9
2.1 シリアル・インタフェース		9
2.2 コマンド/データ・レジスタ		9
2.3 コマンド・デコーダ		9
2.4 セグメント・デコーダ		9
2.5 データ・メモリ/データ・ポインタ		14
2.6 ブリンキング・データ・メモリ		16
2.7 ディスプレイ・データ・ラッチ		17
2.8 LCDドライバ		17
2.9 LCDタイミング・コントロール		17
3. フレーム周波数およびブリンキング周波数の設定	...	18
3.1 フレーム周波数の設定		18
3.2 ブリンキング周波数の設定		18
4. LCD駆動電源端子への電圧設定	...	19
5. クロック回路	...	20
6. リセット機能	...	21
7. シリアル・データの入力	...	22
8. コマンド	...	24
8.1 MODE SET	...	24
8.2 SYNCHRONIZED TRANSFER	...	24

8.3	UNSYNCHRONIZED TRANSFER ...	24
8.4	PAUSE TRANSFER ...	25
8.5	BLINKING ON ...	25
8.6	BLINKING OFF ...	25
8.7	DISPLAY ON ...	25
8.8	DISPLAY OFF ...	25
8.9	WITH SEGMENT DECODER ...	26
8.10	WITHOUT SEGMENT DECODER ...	26
8.11	LOAD DATA POINTER ...	26
8.12	WRITE DATA MEMORY ...	26
8.13	OR DATA MEMORY ...	26
8.14	AND DATA MEMORY ...	26
8.15	CLEAR DATA MEMORY ...	27
8.16	WRITE BLINKING DATA MEMORY ...	27
8.17	OR BLINKING DATA MEMORY ...	27
8.18	AND BLINKING DATA MEMORY ...	27
8.19	CLEAR BLINKING DATA MEMORY ...	27
9.	表示出力 ...	28
9.1	スタティック ...	28
9.2	2時分割 ...	30
9.3	3時分割 ...	32
9.4	4時分割 ...	34
10.	電気的特性 ...	36
11.	外形図 ...	42
12.	半田付け推奨条件 ...	46

1. 端子機能

1.1 SI (Serial Input)入力

シリアル・データ(コマンド/データ)の入力端子で表示のためのデータおよび μ PD7225の動作を制御する19種類のコマンドを入力します。

1.2 /SCK (Serial Clock)入力

シリアル・データ(SI入力)のシフト・クロックで、立ち上がりエッジでSI入力の内容がシリアル・レジスタに1ビットずつ読み込まれます。

/SCK入力は/CS = 0のとき/BUSY = 1であれば有効となり、/BUSY = 0であれば無視されます。また/CS = 1のときは/BUSYに関係なく無視されます。

1.3 C, /D (Command/Data)入力

SI端子より入力したシリアル・データがコマンドかまたはデータであることを示す入力端子です。ロウでデータ、ハイでコマンドを表します。

1.4 /BUSY.....3ステート出力

アクティブ・ロウの出力端子で、シリアル・データの入力禁止/許可を指示します。ロウで禁止、ハイで許可を表します。

/CS = 1でハイ・インピーダンスとなります。

1.5 /CS (Chip Select)入力

/CSをハイからロウにすることで μ PD7225のSCKカウンタはクリアされ、シリアル・データの入力が可能となります。また、同時にデータ・ポインタを0番地にイニシャライズします。シリアル・データを入力後、/CSをハイにするとデータ・メモリの内容がディスプレイ・データ・ラッチに転送されLCDに表示されます。

1.6 /SYNC (SYNChronous)入出力

/SYNC端子は、マルチチップ構成時、コモンを共通に用いる場合や、プリンキング動作の同期をとる場合に、ワイアードOR接続する入出力端子です。

/SYNC端子は、 μ PD7225がリセット時(/RESET = 0)クロック発振周波数(f_{CL})を4分周した信号(図1-1参照)を出力し、各 μ PD7225のシステム・クロック($f_{CL}/4$)の同期を取り、リセット解除後(/RESET = 1)は、コモン・ドライブ信号の図1-2で示したタイミングで、各 μ PD7225の表示タイミングの同期をとります。

図1-1 リセット中の/SYNC端子の状態 (/RESET = 0)

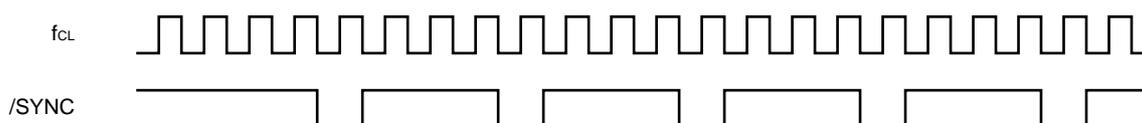
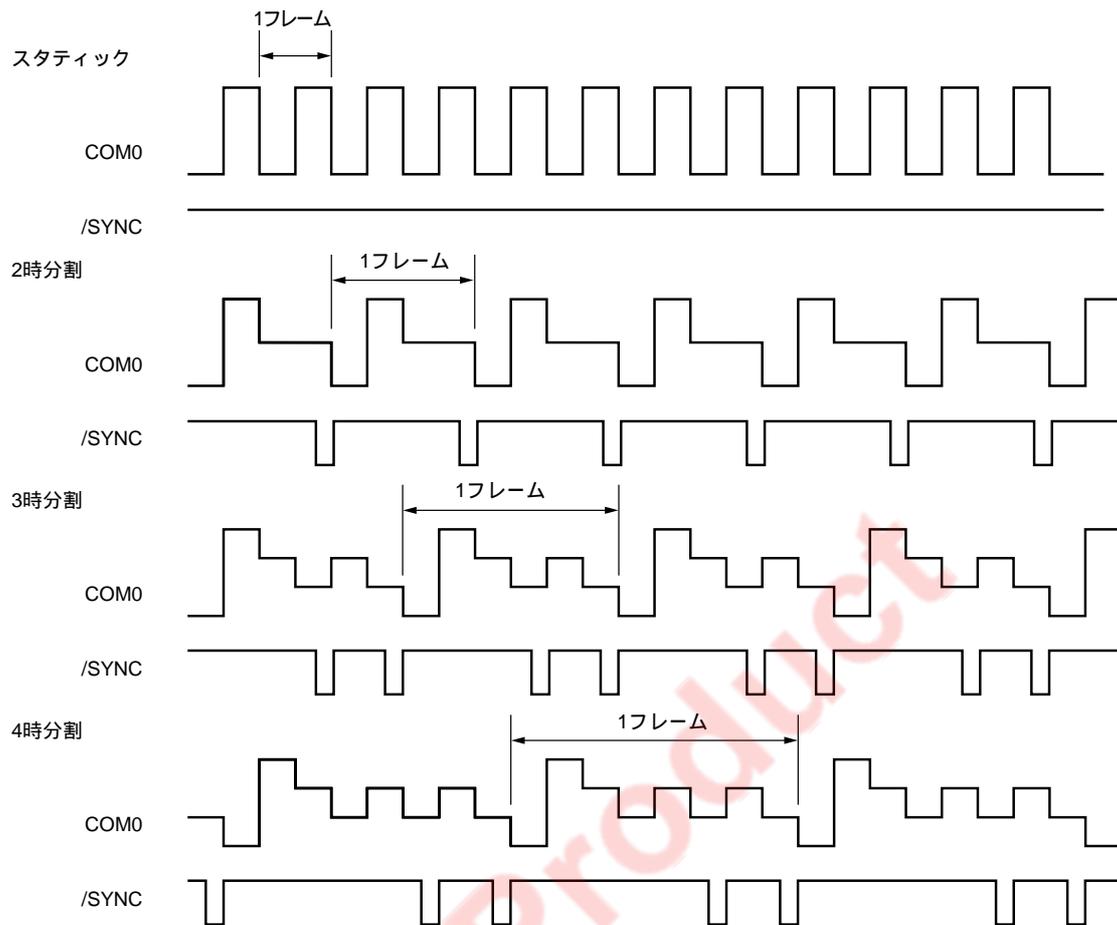


図1-2 リセット解除後の/SYNC端子の状態 (/RESET = 1)



1.7 /RESET.....入力

アクティブ・ロウのリセット入力端子です。

1.8 S0-S31 (Segment)出力

セグメント・ドライブ信号の出力端子です。

1.9 COM0-COM3 (COMmon)出力

コモン・ドライブ信号の出力端子です。

1.10 CL1, CL2 (CLock)

内部クロック発振用のR (抵抗) 接続端子です。外部よりクロックを供給する場合はCL1端子に入力します。

1.11 V_{LC1}, V_{LC2}, V_{LC3}

LCD駆動電源端子です。

1.12 V_{DD}

正電源端子です。7番と33番端子のいずれも使用可能です。

1.13 V_{SS}

GND電位端子です。

2. 内部システム構成

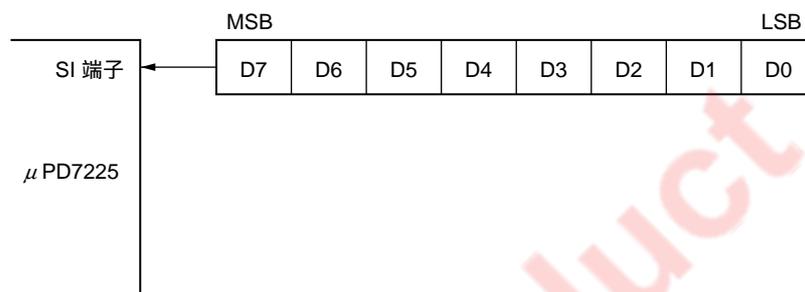
2.1 シリアル・インタフェース

シリアル・インタフェースは、8ビット構成のシリアル・レジスタと3ビット構成のSCKカウンタからなります。

シリアル・レジスタは、/SCKの立ち上がりでSI端子よりシリアル・データを取り込みます。同時にSCKカウンタはシリアル・クロックをカウント(+1)していきます。その結果SCKカウンタからのオーバフロー(8パルスをカウント)が発生したならば、SIからの入力を禁止し(/BUSY=0)、シリアル・レジスタの内容をコマンド/データ・レジスタに出力します。

/SCKは、シリアル・データ入力の開始前および終了後(/SCKに8クロック入力後)は必ずハイにしてください。

シリアル・データは、SI端子にデータのMSBから入力します。



2.2 コマンド/データ・レジスタ

コマンド/データ・レジスタは、シリアル・レジスタに取り込まれたシリアル・データの処理を実行するために、シリアル・レジスタの内容をラッチするレジスタです。ラッチ後、コマンド/データ・レジスタは取り込んだデータがコマンド指定ならば、その内容をコマンド・デコーダに転送し、データ指定ならばその内容をデータ・メモリまたはセグメント・デコーダに転送します。

2.3 コマンド・デコーダ

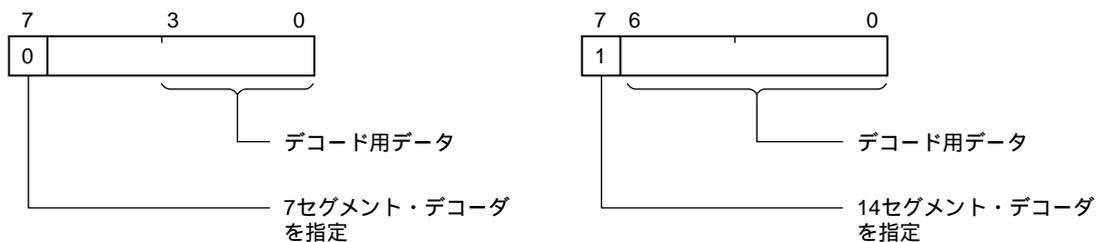
コマンド・デコーダは、コマンド/データ・レジスタの内容がコマンド指定のとき(データ入力時C、/Dがハイ)コマンド/データ・レジスタの内容を取り込みデコードしμ PD7225の制御を行います。

2.4 セグメント・デコーダ

セグメント・デコーダには、3または4時分割で使用する7セグメント・タイプのデコーダと4時分割で使用する14セグメント・タイプのデコーダがあります。

7セグメント・デコーダは、0-9までの数字および6種類の記号を、14セグメントは36種の英数字および13種類の記号を発生することができます。WITH SEGMENT DECODERコマンドを実行したあとで、コマンド/データ・レジスタの内容がデータ指定であれば、セグメント・デコーダに入力され、表示コードに変換後データ・メモリに自動的に書き込まれます。

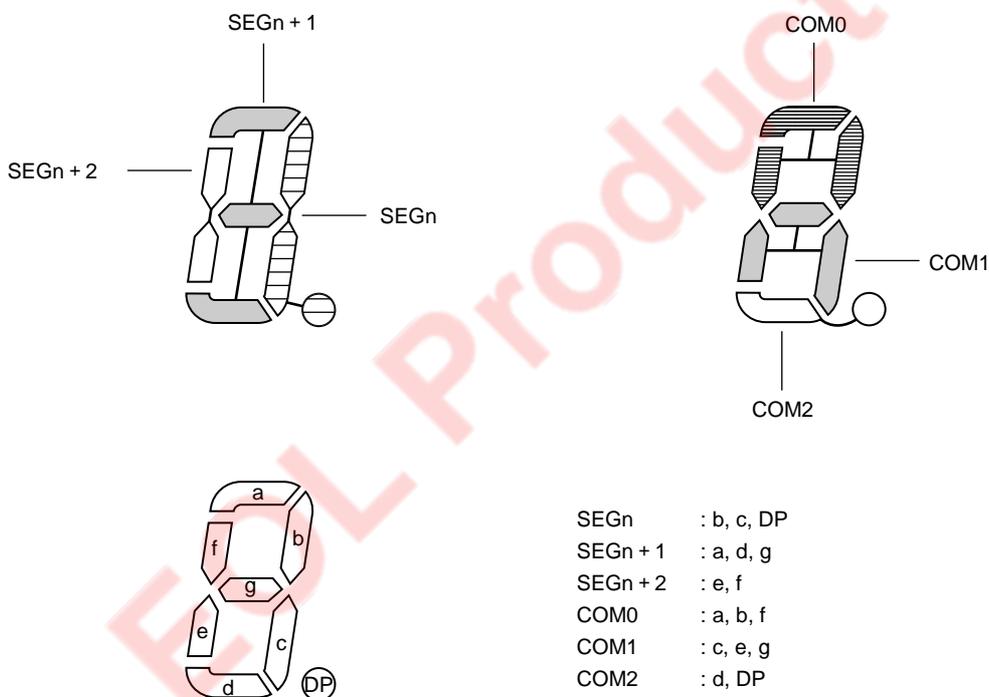
7セグメント・デコーダと14セグメント・デコーダの選択は、入力したデータの最上位ビット(bit7)で行います。最上位ビットが0ならば7セグメント・デコーダ、最上位ビットが1ならば14セグメント・デコーダが選択されます。7セグメント・デコーダが選択された場合(ただし3または4時分割)、入力データ(C、/D=0)の下位4ビット(bit3-bit0)がデコードされデータ・メモリに書き込まれます。14セグメント・デコーダが選択された場合(ただし4時分割)、入力データ(C、/D=0)の下位7ビットがデコードされデータ・メモリに書き込まれます。



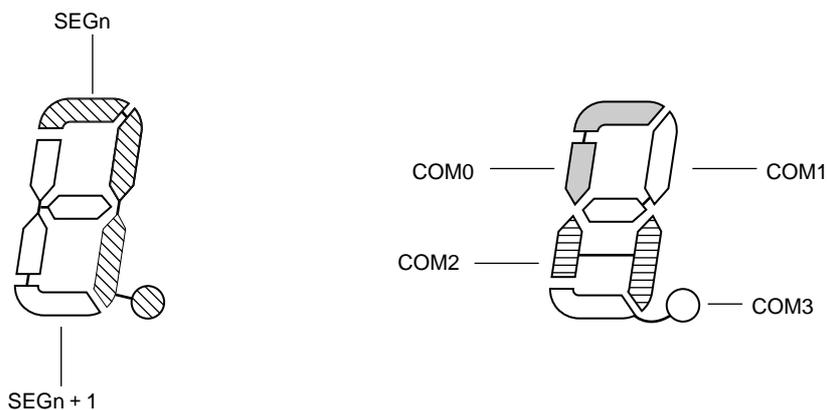
セグメント・デコーダ出力(表示コード)でLCDの表示を行う場合、図2-1, 2-2で示した構成のLCDを使用してください。これらの構成以外のLCDを用いて表示を行った場合、異なった表示パターンが表示されます。

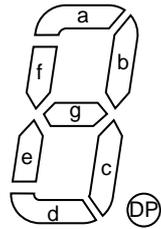
図2-1 7セグメント・タイプLCD

3時分割でのLCDの構成は次のように結線してください。



4時分割での構成は次のように結線してください。

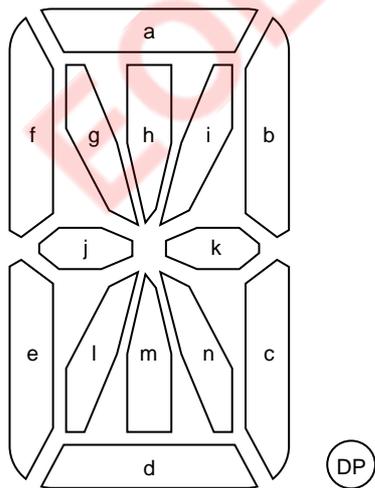
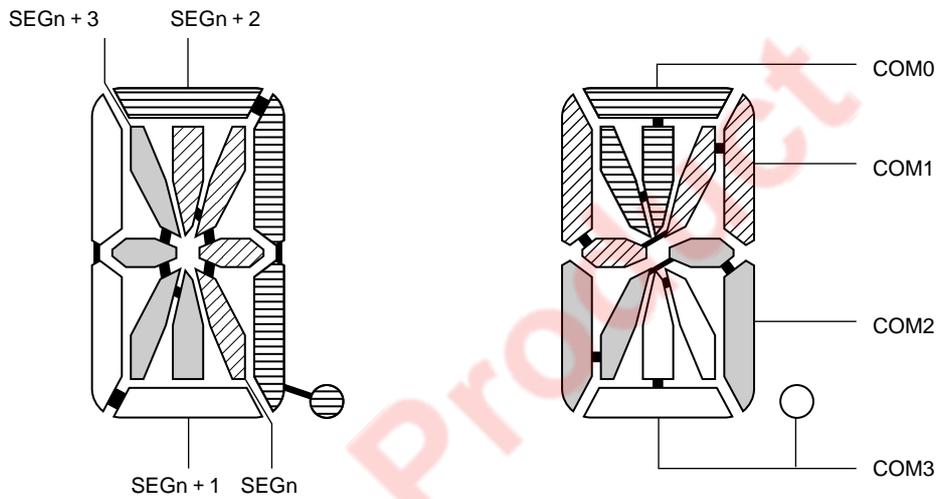




- SEGN : a, b, c, DP
- SEGN+1 : d, e, f, g
- COM0 : a, f
- COM1 : b, g
- COM2 : c, e
- COM3 : d, DP

図2-2 14セグメント・タイプLCD

14セグメント・タイプでは4時分割のみ使用可能です。
セグメントとコモンとの関係は次のように結線してください。



- SEGN : h, i, k, n
- SEGN+1 : d, e, f
- SEGN+2 : a, b, c, DP
- SEGN+3 : g, j, l, m
- COM0 : a, g, h
- COM1 : b, i, j, f
- COM2 : c, e, k, l
- COM3 : d, m, n, DP

次に入力データと表示パターンおよび、データ・メモリに自動的に書き込まれる表示データの構成を示します。7セグメント・タイプの場合は入力データの下位4ビット(D3~D0)が、また14セグメント・タイプの場合は下位7ビット(D6~D0)がデコードされます。なお、14セグメント・タイプの入力データと表示パターンは8ビットASCIIコードと対応しています。なお、表示データの書き込まれるアドレスの開始番地はN番地とします。

図2-3 7セグメント

データ (HEX)	表示パタ ーン	データ・メモリ				
		3時分割			4時分割	
		N+2	N+1	N	N+1	N
00		3	5	3	D	7
01		0	0	3	0	6
02		2	7	1	E	3
03		0	7	3	A	7
04		1	2	3	3	6
05		1	7	2	B	5
06		3	7	2	F	5
07		0	1	3	0	7

データ (HEX)	表示パタ ーン	データ・メモリ				
		3時分割			4時分割	
		N+2	N+1	N	N+1	N
08		3	7	3	F	7
09		1	7	3	B	7
0A		0	2	0	2	0
0B		3	7	0	F	1
0C		3	5	0	D	1
0D		0	6	0	A	0
0E		2	6	2	E	4
0F		0	0	0	0	0

図2-4 14セグメント

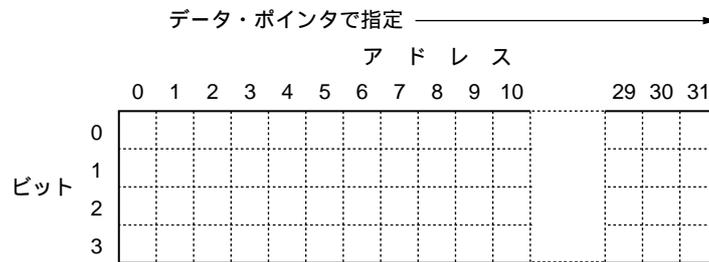
上位ビット

データ

データ (HEX)	A		B		C		D	
	表示パ ターン	データ・メモリ	表示パ ターン	データ・メモリ	表示パ ターン	データ・メモリ	表示パ ターン	データ・メモリ
		N+3N+2N+1 N		N+3N+2N+1 N		N+3N+2N+1 N		N+3N+2N+1 N
0		0 0 0 0		4 7 E 2		A 7 C 0		2 3 6 4
1	/			0 6 0 0		2 7 6 4		0 7 E 8
2	/			2 3 C 4		8 7 8 5		2 3 6 C
3	/			2 7 8 4		0 1 E 0		1 5 8 4
4	/			2 6 2 4		8 7 8 1		8 1 0 1
5	/			2 5 A 4		2 1 E 4		0 6 E 0
6	/			2 5 E 4		2 1 6 4		4 0 6 2
7		0 0 0 2		0 7 0 0		0 5 E 4		4 6 6 8
8		0 0 0 A		2 7 E 4		2 6 6 4		5 0 0 A
9		5 0 0 0		2 7 A 4		8 1 8 1		9 0 0 2
A		F 0 0 F	/			0 6 C 0		4 1 8 2
B		A 0 0 5	/			2 0 6 A	/	
C	/			4 0 8 2		0 0 E 0		1 0 0 8
D		2 0 0 4		2 0 8 4		1 6 6 2	/	
E	/			1 0 8 8		1 6 6 8	/	
F		4 0 0 2	/			0 7 E 0	/	

2.5 データ・メモリ/データ・ポインタ

データ・メモリは、表示データを格納するためのメモリ（32×4ビット）で、シリアル転送によって入力されたデータおよびコマンドのイミディエト・データ等が書き込まれます。



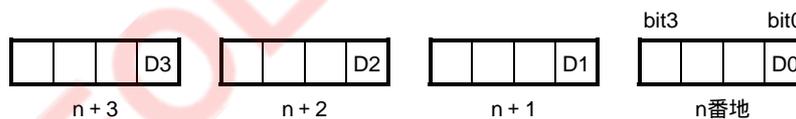
データ・メモリには、表示データとしてシリアル・レジスタからのデータ（セグメント・デコーダを使用しないモード）または、セグメント・デコーダからのデータ（セグメント・デコーダを使用するモード）が書き込まれます。

セグメント・デコーダを使用しないモードでは、シリアル・レジスタに入力されたシリアル・データ（C、/D=0）は、全ビットまたは下位4ビットが時分割数の指定により、データ・メモリの2から4ロケーションの決められたビットに割り振られて書き込まれます。また、セグメント・デコーダを使用するモードでは、シリアル・レジスタ（C、/D=0）の内容は、セグメント・デコーダでデコードされ、対応する表示データが、時分割指定（4または3時分割）およびシリアル・データのMSBに従ってデータ・メモリの所定ロケーションに割り振られて書き込まれます。次の(1) - (4)にこれらの動作を示します。

なお、データ・メモリの内容はコマンドにより4ビット単位またはビット単位に書き換えることができます。

(1) スタティック

シリアル・レジスタの内容の下位4ビットが各アドレスのbit0に書き込まれます（上位4ビットの内容は無視されます）。

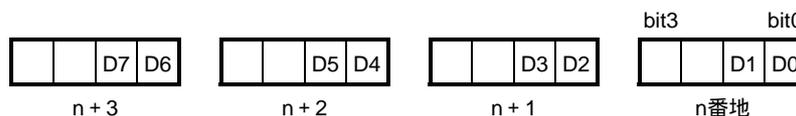


各アドレスのbit0のみ表示データとして有効となります。

書き込み終了後、データ・ポインタはn+4番地を示しています。

(2) 2時分割

シリアル・レジスタの偶数4ビットが各アドレスのビット0に、奇数4ビットがビット1に書き込まれます。

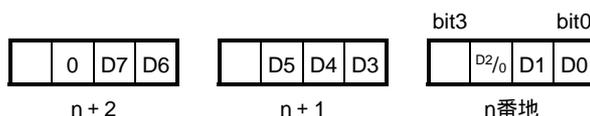


各アドレスのbit0, 1が表示データとして有効となります。

書き込み終了後、データ・ポインタはn+4番地を示しています。

(3) 3時分割

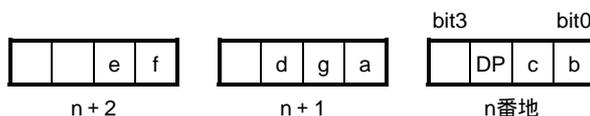
シリアル・レジスタの8ビットの内容またはセグメント・デコーダ出力（8ビット）が各アドレスのbit0, 1, 2に書き込まれます。このときn+2番地のbit2には自動的に0が書き込まれます。またセグメント・デコーダ出力の場合、n番地のbit2（D2）にも自動的に0が書き込まれます。



各アドレスのbit0, 1, 2が表示データとして有効となります。

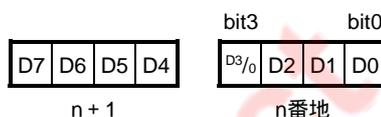
書き込み終了後、データ・ポインタはn+3番地を示しています。

データ・メモリに書き込まれたセグメント・デコーダ出力は、図2-1で示したセグメント(a-g, DP)に次のように対応しています。



(4) 4時分割

シリアル・レジスタの8ビットの内容またはセグメント・デコーダ出力(8ビット)が各アドレスのbit0, 1, 2, 3に書き込まれます。なお、セグメント・デコーダ出力の場合、n番地のbit3(D3)には自動的に0が入ります。



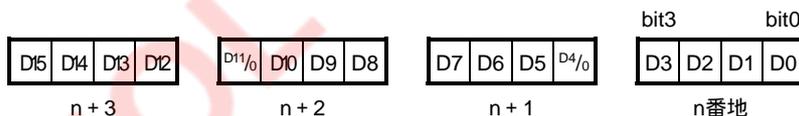
各アドレスの全ビットが表示用データとして有効となります。

書き込み終了後、データ・ポインタはn+2番地を示しています。

7セグメント使用時データ・メモリに書き込まれたセグメント・デコーダ出力は、図2-1で示したセグメント(a-g, DP)に次のように対応しています。



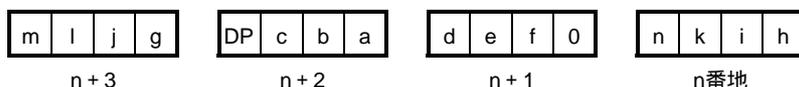
14セグメント使用時のセグメント・デコーダ出力は、各アドレスのbit0, 1, 2, 3に書き込まれます。このとき、n+2番地のbit3およびn+1番地のbit0には自動的に0が入ります。



各アドレスの全ビットが有効となります。

書き込み終了後、データ・ポインタはn+4番地を示しています。

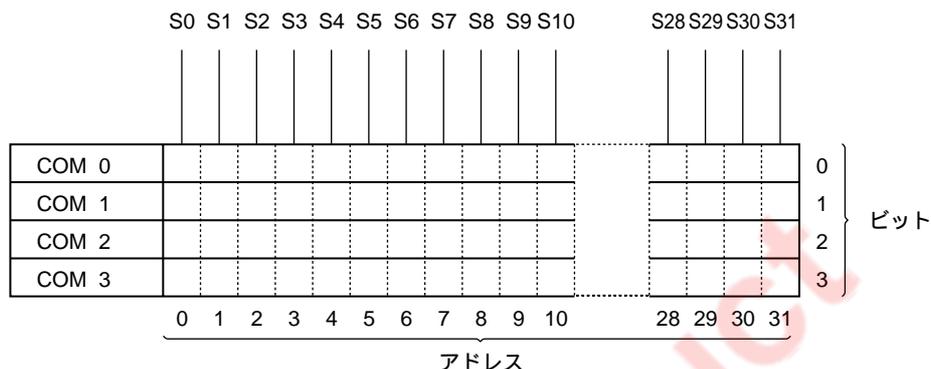
データ・メモリに書き込まれたセグメント・デコーダ出力は、図2-2で示したセグメント(a-n, DP)に次のように対応しています。



データ・メモリの内容は/CSをロウからハイにすると32×4構成のデータ・メモリの全ビットが32×4構成のディスプレイ・データ・ラッチに転送されます。このときDISPLAY ONコマンドがセットされていれば、ディスプレイ・データ・ラッチの内容はCOM0-COM3信号に同期して32ビット単位にセグメント・ドライブ信号に変更され、セグメント端子より出力されます。

データ・メモリとセグメント端子およびコモン信号の選択タイミングとの対応は次のとおりです。

図2-5 データ・メモリとセグメント端子およびコモン信号の選択タイミングとの対応



データ・ポインタ (5ビット) は、表示データが書き込まれるデータ・メモリのアドレス (0-31) を指定します (同時にプリンキング・データ・メモリのアドレス (0-31) の指定も行います)。データ・ポインタへのアドレス・セットはLOAD DATA POINTERコマンドで行います (/CSをロウにするとデータ・ポインタは0にインシャライズされます)。データ・ポインタは、最大値31までカウント・アップされると次のカウント・アップで0となり、以後次のような動作を繰り返します。



たとえば、3時分割で0番地より順次表示データを書き込んだ場合、30、31番地が余りますが、さらに3時分割で表示データを書き込むと、30、31、0番地に表示データが書き込まれ、以前0番地に書き込まれた表示データが書き換えられますので注意してください。

2.6 プリンキング・データ・メモリ

プリンキング・データ・メモリは、表示を点滅させるためのプリンキング・データを格納するためのものです。プリンキングの動作は、各セグメント単位で行うことができます。プリンキング・データ・メモリの各ビットとデータ・メモリの各ビットは1対1で対応しているため、プリンキング動作を行うデータ・メモリのビットと同一のビットに1をセットすることで、たがいに1がセットされたビットに対応したセグメントのプリンキング動作が行われます。

プリンキング・データ・メモリは、データ・ポインタによりデータ・メモリと同時にアドレスされ、データの書き込みは、WRITE BLINKING DATA MEMORYコマンドで行います。AND BLINKING DATA MEMORY, OR BLINKING DATA MEMORYコマンドによってビット操作を行うことができます。プリンキング動作の開始およびプリンキング周期 (3.2 プリンキング周波数の設定参照) の選択はBLINKING ONコマンドで行います。

2.7 ディスプレイ・データ・ラッチ

ディスプレイ・データ・ラッチは32×4ビットで構成されセグメント・ドライバの駆動データを記憶します。

なお、ディスプレイ・データ・ラッチの各ビットと、データ・メモリのそれぞれのビットは、1対1で対応しています。/CSが立ち上がったとき、データ・メモリの内容がすべてディスプレイ・データ・ラッチに転送されLCDの表示が更新されます。プリンキング動作が設定されている場合、ディスプレイ・データ・ラッチにはデータ・メモリの内容をプリンキング・データ・メモリの内容でモディファイした値が転送されます。

ディスプレイ・データ・ラッチに書き込まれた表示用データは、LCDタイミング・コントロールの制御により順次選択され、セグメント・ドライブ信号に変換後出力されます。

2.8 LCDドライバ

LCDドライバは、セグメント・ドライバおよびコモン・ドライバで構成され、LCDタイミング・コントロールの制御信号によりセグメント・ドライブ信号、コモン・ドライブ信号を発生します。

セグメント・ドライバは、ディスプレイ・データ・ラッチに記憶された駆動データが1ならば、コモン・ドライブ信号との関係が選択レベル、0ならば非選択レベルとなるようなセグメント・ドライブ信号を出力します。

コモン・ドライブ信号は、時分割指定に従ってLCDのコモン電極を順次駆動します。

2.9 LCDタイミング・コントロール

LCDタイミング・コントロールは、時分割数、分周比およびバイアス法に基づきLCD駆動タイミングを発生し、LCDドライバへ供給すると同時に、マルチチップ構成時、各μ PD7225の表示タイミングの同期をとる/SYNC信号を/SYNC端子より出力します。

マルチチップ構成時、それぞれのμ PD7225の/SYNC端子をワイアードOR接続することで、コモン信号を共通に用いることや、プリンキング動作の同期をとることができます。

3. フレーム周波数およびプリンキング周波数の設定

3.1 フレーム周波数の設定

MODE SETコマンドのM1, M0 (時分割数の設定), F1, F0 (分周比の設定) により次の図のように設定されます。

図3 - 1 フレーム周波数の設定

M1, M0 F1, F0		スタティック		2時分割		3時分割		4時分割	
		0	1	1	1	1	0	0	0
0	0	$\frac{f_{CL}}{2^7}$		$\frac{f_{CL}}{2^7 \times 2}$		$\frac{f_{CL}}{2^7 \times 3}$		$\frac{f_{CL}}{2^7 \times 4}$	
0	1	$\frac{f_{CL}}{2^8}$		$\frac{f_{CL}}{2^8 \times 2}$		$\frac{f_{CL}}{2^8 \times 3}$		$\frac{f_{CL}}{2^8 \times 4}$	
1	0	$\frac{f_{CL}}{2^9}$		$\frac{f_{CL}}{2^9 \times 2}$		$\frac{f_{CL}}{2^9 \times 3}$		$\frac{f_{CL}}{2^9 \times 4}$	
1	1	$\frac{f_{CL}}{2^{11}}$		$\frac{f_{CL}}{2^{11} \times 2}$		$\frac{f_{CL}}{2^{11} \times 3}$		$\frac{f_{CL}}{2^{11} \times 4}$	

備考 f_{CL} = クロック発振周波数

3.2 プリンキング周波数の設定

BLINKING ONコマンドのK0により2通りの選択が可能です。

図3 - 2 プリンキング周波数の設定

K0	プリンキング 周波数
0	$\frac{f_{CL}}{2^{17}}$
1	$\frac{f_{CL}}{2^{16}}$

備考 f_{CL} = クロック発振周波数

4. LCD駆動電源端子への電圧設定

LCD駆動電源端子への電圧設定は、バイアス法により、各端子への供給電圧が異なります。

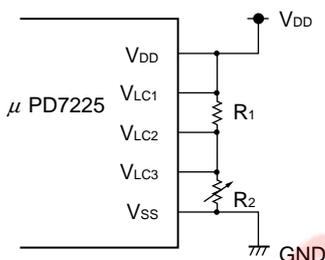
図4 - 1 電圧の設定

	V _{LC1}	V _{LC2}	V _{LC3}
スタティク	V _{DD}	V _{DD} - V _{LCD}	V _{DD} - V _{LCD}
1/2バイアス	V _{DD} - 1/2V _{LCD}	V _{DD} - 1/2V _{LCD}	V _{DD} - V _{LCD}
1/3バイアス	V _{DD} - 1/3V _{LCD}	V _{DD} - 2/3V _{LCD}	V _{DD} - V _{LCD}

備考 V_{LCD} : LCDの動作電圧

液晶駆動用基準電圧をV_{DD}-V_{SS}間の電位を抵抗分割することによって供給する回路例を示します。

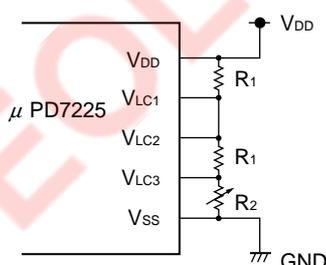
(1) スタティク (スタティク)



$$R_1 = \frac{V_{LCD}}{V_{DD} - V_{LCD}} \times R_2$$

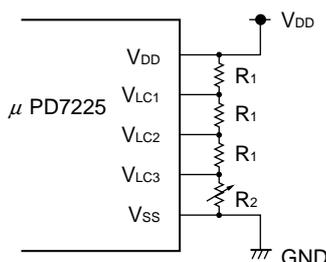
- V_{LCD} : 液晶駆動電圧
- R₂ はコントラスト調整用とします。

(2) 2, 3時分割 (1/2バイアス)



$$R_1 = \frac{V_{LCD}}{2 (V_{DD} - V_{LCD})} \times R_2$$

(3) 3, 4時分割 (1/3バイアス)

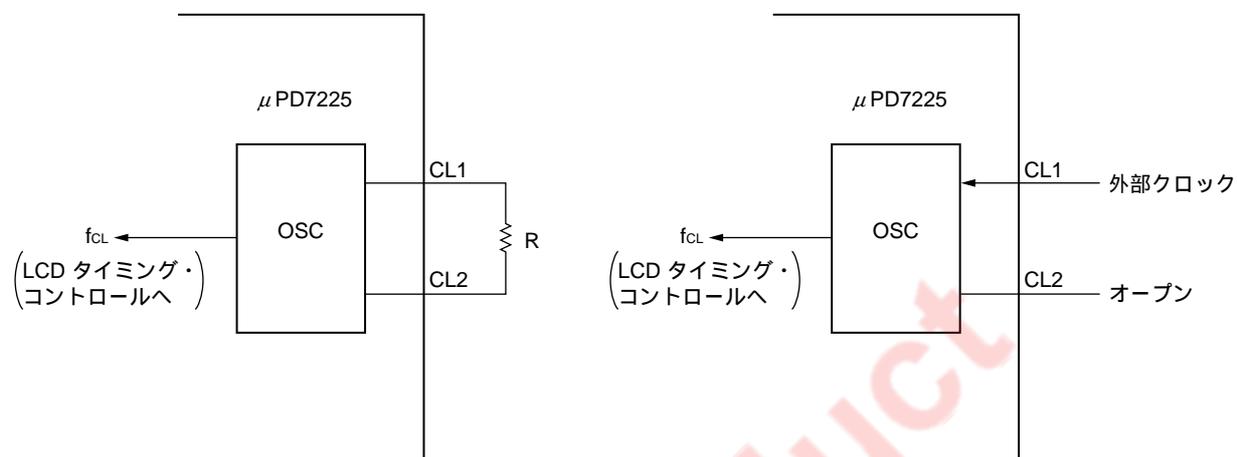


$$R_1 = \frac{V_{LCD}}{3 (V_{DD} - V_{LCD})} \times R_2$$

5. クロック回路

クロック発振回路は、クロック端子CL1, CL2間に抵抗 (R) を接続することで構成できます。また、外部クロックをCL1端子に入力して動作させることも可能です (CL2: オープン)。

図5 - 1 クロック端子外付回路例



備考 f_{CL} = クロック発振周波数 (外部クロックの場合は、外部クロック周波数と同じ)

/SYNC端子を用いてマルチチップ構成を行う場合には、各チップのCL1端子に同位相で同周期のクロックを供給してください。

6. リセット機能

/RESET端子にロウを12クロック・サイクル以上入力するとμ PD7225はリセットされ次の状態となります。

MODE SETコマンドでM2 - M0 = 0, F1, F0 = 0を実行した状態

データ・メモリよりディスプレイ・データ・ラッチへの表示データの転送 UNSYNCHRONIZED

TRANSFERコマンドで実行した状態。

コマンド / データ・レジスタ出力 WITHOUT SEGMENT DECODERコマンドを実行した状態。

LCDの表示 DISPLAY OFFコマンドを実行した状態。

BRINKING OFFコマンドを実行した状態。

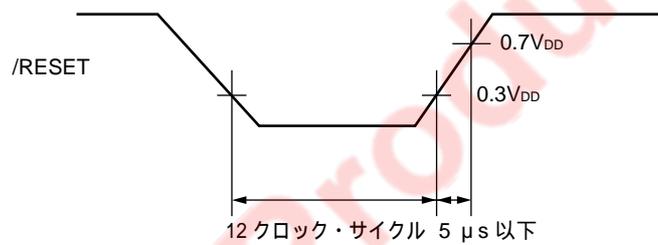
μ PD7225がリセットされている状態での機能

S0-S31およびCOM0-COM3端子はV_{DD}を出力

シリアル・データの入力 禁止 (/BUSY = 0) (ただし/CS = 0)

マルチチップで使用する場合リセット状態の解除 (/RESETの立ち上がり) は5 μsの範囲内で行ってください。

図6 - 1 マルチチップ構成におけるリセット信号



7. シリアル・データの入力

シリアル・データは8ビットを単位としてシリアル・クロックに同期をとってMSB先頭でSI端子に入力します。まず/CSをロウにするとμ PD7225は内部処理を実行するため/BUSYはロウ（SCKカウンタおよびデータ・ポインタを0にイニシャライズ）になります。したがって内部処理終了後/BUSY信号がハイになるのを待って/SCKに同期をとって最初のビット（MSB）の転送に入ります。シリアル・データは/SCKの立ち上がりによりシリアル・レジスタにビット単位で転送され、シリアル・クロックを8クロック入力することにより8ビット・データすべてがシリアル・レジスタに転送されます。8番目のシリアル・クロックの立ち上がりと同時に/BUSYがロウになりC、/D端子の状態を取り込み、8ビット・データがコマンドかデータかの指定が行われます。その後、シリアル・レジスタの内容がコマンド/データ・レジスタに取り込まれます。

シリアル・データを2バイト以上連続して入力する場合は、全バイトの入力が終了するまで/CSをロウにしておきます。1バイト分の入力が終了するごとに/BUSYがロウになり、シリアル・データがシリアル・レジスタからコマンド/データ・レジスタへ取り込まれると、/BUSYがハイになるので、次のシリアル・データの入力が可能となります。

すべてのシリアル・データの入力が終了したあと、CSを立ち上げることによりデータ・メモリの内容の表示が行われます。

各バイトの転送途中（シリアル・クロックが8クロック入力されていない状態）で/CSを立ち上げないでください。複数バイトの転送途中にCPUに割り込み等が起こり、転送を一時中断する必要があるときは、そのときのバイトの転送終了を確認したあと、PAUSE TRANSFERコマンドを実行した上で、/CSをハイにします。このときは、/CSをハイにしてもデータ・メモリよりディスプレイ・データ・ラッチへの転送は実行されません。

再びシリアル・データの転送を開始するには、通常の転送開始と同様に、まず/CSをロウにしますが、このときはデータ・ポインタの内容はクリアされず、シリアル・データ転送（C、/D = 0）を行った場合、データ・メモリの次のアドレスからデータの書き込みが開始されます。

注意 /BUSY端子がワイヤードOR接続されているマルチチップ構成のシステムでは2つ以上のチップの/CSが同時にロウになることがないようにしてください。

図7-1 1バイト入力

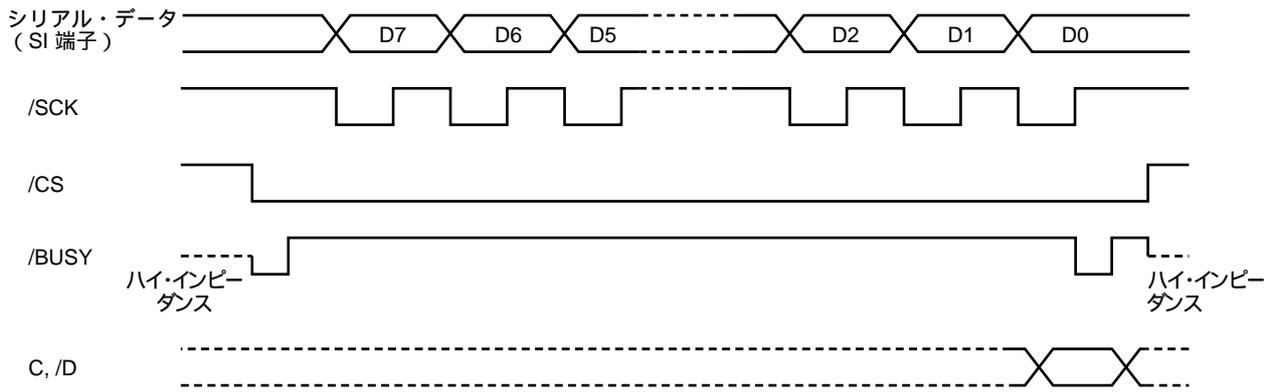
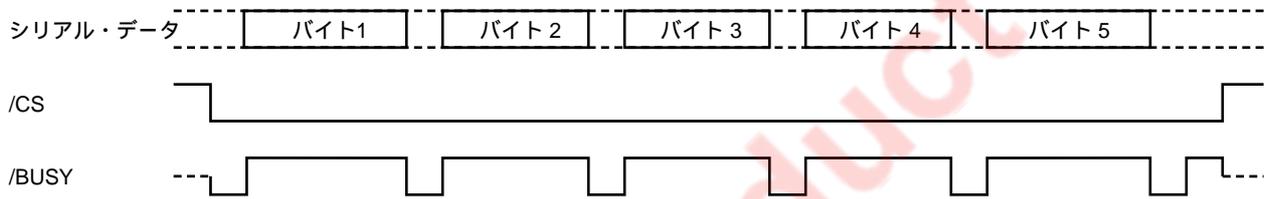


図7-2 5バイト連続して入力



EOL Product

8. コマンド

8.1 MODE SET

0	1	0	M2	M1	M0	F1	F0
---	---	---	----	----	----	----	----

LCD表示用のスタティック駆動または時分割駆動における時分割数，バイアス法およびフレーム周波数を設定します。

(1) M1, M0はスタティック駆動または時分割駆動における時分割数を指定します。

M1	M0	
0	0	.....4時分割駆動
1	0	.....3時分割駆動
1	1	.....2時分割駆動
0	1	.....スタティック駆動

(2) M2はバイアス法を指定します。

M2	
0	.....1/3バイアス法
1	.....1/2バイアス法
0/1	.....スタティック

(3) F1, F0はフレーム周波数を決定するための分周比を設定します (図3 - 1参照)。

F1	F0	分周比
0	0	.....1/2 ⁷
0	1	.....1/2 ⁸
1	0	.....1/2 ⁹
1	1	.....1/2 ¹¹

8.2 SYNCHRONIZED TRANSFER

0	0	1	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

表示データの書き換えを制御するコマンドです。

通常/CS信号の立ち上がりで表示データの書き換え(データ・メモリよりディスプレイ・データ・ラッチへの表示データの転送)が行われますが,このコマンド実行後は,/CS信号を立ち上げてから交流ドライブ周期(フレーム周波数×時分割数)の最初で表示データの書き換えが行われます。

8.3 UNSYNCHRONIZED TRANSFER

0	0	1	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

表示データの書き換えを制御するコマンドです。

このコマンド実行後,表示データの書き換えは/CS端子の立ち上がりと同時にされます。

8.4 PAUSE TRANSFER

0	0	1	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

表示データの書き換えを禁止するコマンドです。

このコマンドを実行後、最初の/CS端子の立ち上がりによる表示データの書き換えは実行されず、2度目の/CS端子の立ち上がりまで保留されます。また、最初の/CS端子の立ち下がりによる動作で（2.5 データ・メモリ/データ・ポインタ参照）データ・ポインタのクリアは実行されません。

このコマンドは、シリアル・データを入力している途中、CPUに割り込みが発生し/CS端子を一時立ち上げなくてはならない状態が発生した場合などに用います。

8.5 BLINKING ON

0	0	0	1	1	0	1	K0
---	---	---	---	---	---	---	----

このコマンドでブリンク動作状態を設定します。ブリンク周波数の設定はコマンドの最下位ビットK0で行います。

K0	ブリンク周波数 (Hz)
0	$f_{cl}/2^{17}$
1	$f_{cl}/2^{16}$

備考 f_{cl} : クロック発振周波数

8.6 BRINKING OFF

0	0	0	1	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

このコマンドを実行するとブリンク動作は停止します。

8.7 DISPLAY ON

0	0	0	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

このコマンドを実行後、ディスプレイ・データ・ラッチの表示データに従いLCDの表示が開始されます。

8.8 DISPLAY OFF

0	0	0	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

このコマンドを実行すると、すべてのコモン・ドライブ信号とセグメント・ドライブ信号の関係を非選択状態とします。その結果、表示は消灯します。なお、このコマンドはデータ・メモリからディスプレイ・データ・ラッチへの表示データの転送には影響を与えません。

8.9 WITH SEGMENT DECODER

0	0	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

このコマンドを実行後、入力したデータはセグメント・デコーダに送られ、セグメント・デコーダでデコードされたコードがデータ・メモリに書き込まれます。

8.10 WITHOUT SEGMENT DECODER

0	0	0	1	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

このコマンドを実行後、入力したデータはセグメント・デコーダを介さず、そのままデータ・メモリに書き込まれます。

8.11 LOAD DATA POINTER

1	1	1	D4	D3	D2	D1	D0
---	---	---	----	----	----	----	----

データ・ポインタにイミディエト・データD4-D0を設定します。

8.12 WRITE DATA MEMORY

1	1	0	1	D3	D2	D1	D0
---	---	---	---	----	----	----	----

データ・ポインタでアドレスされたデータ・メモリにイミディエト・データD3-D0をストアし、データ・ポインタの内容をインクリメント(+1)します。

8.13 OR DATA MEMORY

1	0	1	1	D3	D2	D1	D0
---	---	---	---	----	----	----	----

データ・ポインタでアドレスされたデータ・メモリの内容とイミディエト・データD3-D0との論理和をとり、結果をデータ・メモリにストアしたあと、データ・ポインタの内容をインクリメント(+1)します。

8.14 AND DATA MEMORY

1	0	0	1	D3	D2	D1	D0
---	---	---	---	----	----	----	----

データ・ポインタでアドレスされたデータ・メモリの内容とイミディエト・データD3-D0との論理積をとり、結果をデータ・メモリにストアしたあと、データ・ポインタの内容をインクリメント(+1)します。

8. 15 CLEAR DATA MEMORY

0	0	1	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

データ・メモリの内容およびデータ・ポインタをクリアします。

8. 16 WRITE BLINKING DATA MEMORY

1	1	0	0	D3	D2	D1	D0
---	---	---	---	----	----	----	----

データ・ポインタでアドレスされたブリンクング・データ・メモリにイミューディエト・データD3-D0をストアし、データ・ポインタの内容をインクリメント(+1)します。

8. 17 OR BLINKING DATA MEMORY

1	0	1	0	D3	D2	D1	D0
---	---	---	---	----	----	----	----

データ・ポインタでアドレスされたブリンクング・データ・メモリの内容とイミューディエト・データD3-D0との論理和をとり、結果をブリンクング・データ・メモリにストアしたあと、データ・ポインタの内容をインクリメント(+1)します。

8. 18 AND BLINKING DATA MEMORY

1	0	0	0	D3	D2	D1	D0
---	---	---	---	----	----	----	----

データ・ポインタでアドレスされたブリンクング・データ・メモリの内容とイミューディエト・データD3-D0との論理積をとり、結果をブリンクング・データ・メモリにストアしたあと、データ・ポインタの内容をインクリメント(+1)します。

8. 19 CLEAR BLINKING DATA MEMORY

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

ブリンクング・データ・メモリおよびデータ・ポインタの内容をクリアします。

9. 表示出力

スタティックまたは2, 3, 4時分割で表示させる場合のシリアル・データの構成, データ・メモリ内の表示データの構成およびセグメント・ドライブ, コモン・ドライブ信号出力を示します。

9.1 スタティック

スタティックで6を1桁表示する場合

(1) シリアル・データの構成 : 0D, 07

(2) データ・メモリ内の表示データの構成

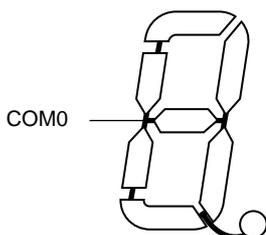
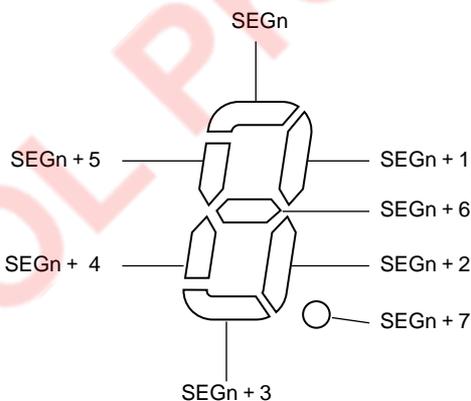
		アドレス							
		n+7	n+6	n+5	n+4	n+3	n+2	n+1	n
ビット	ビット0の内容	0	1	1	1	1	1	0	1

(3) 電源の供給 (スタティック)

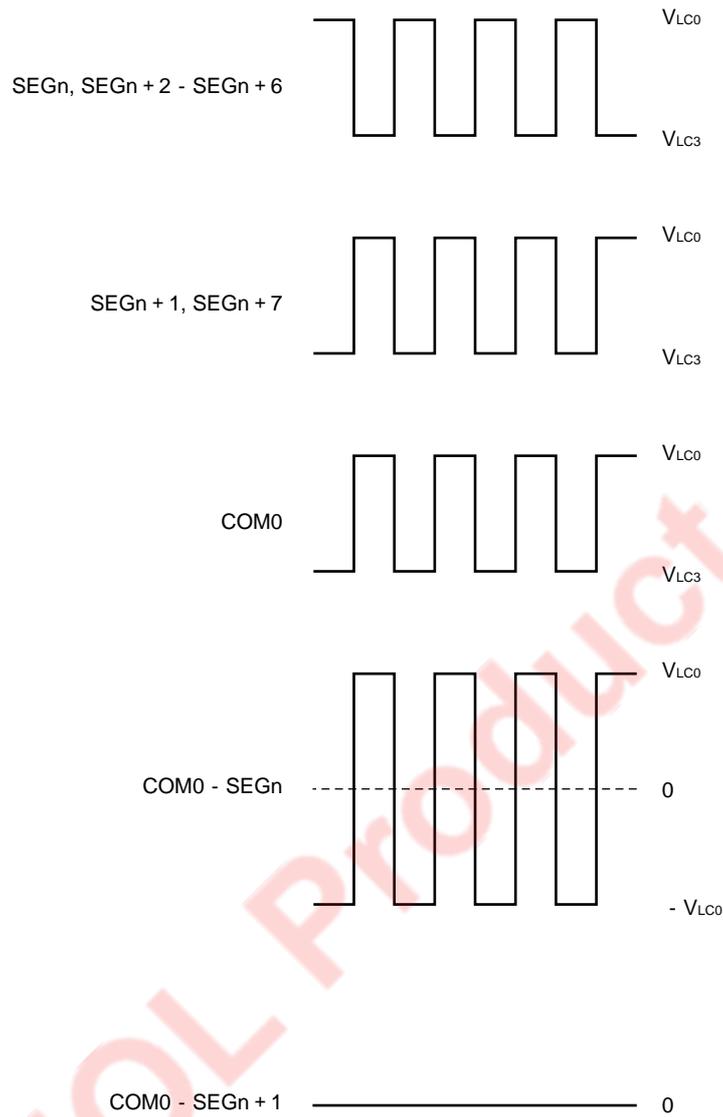
$$V_{LC0} = V_{LC1} = V_{DD}$$

$$V_{LC2} = V_{LC3} = V_{DD} - V_{LCD}$$

(4) コモンとセグメントの関係



(5) セグメント、コモン・ドライブ信号



9.2 2時分割

2時分割で6を1桁表示する場合

(1) シリアル・データの構成 : F5

(2) データ・メモリ内の表示データの構成

		アドレス			
		n+3	n+2	n+1	n
ビット	ビット0の内容	1	1	1	1
	ビット1の内容	1	1	0	0

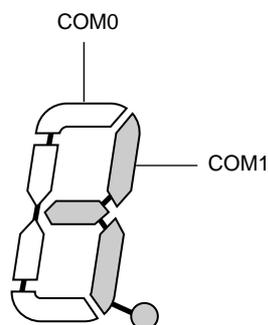
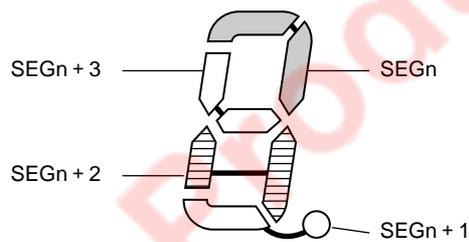
(3) 電源の供給 (1/2バイアス)

$$V_{LC0} = V_{DD}$$

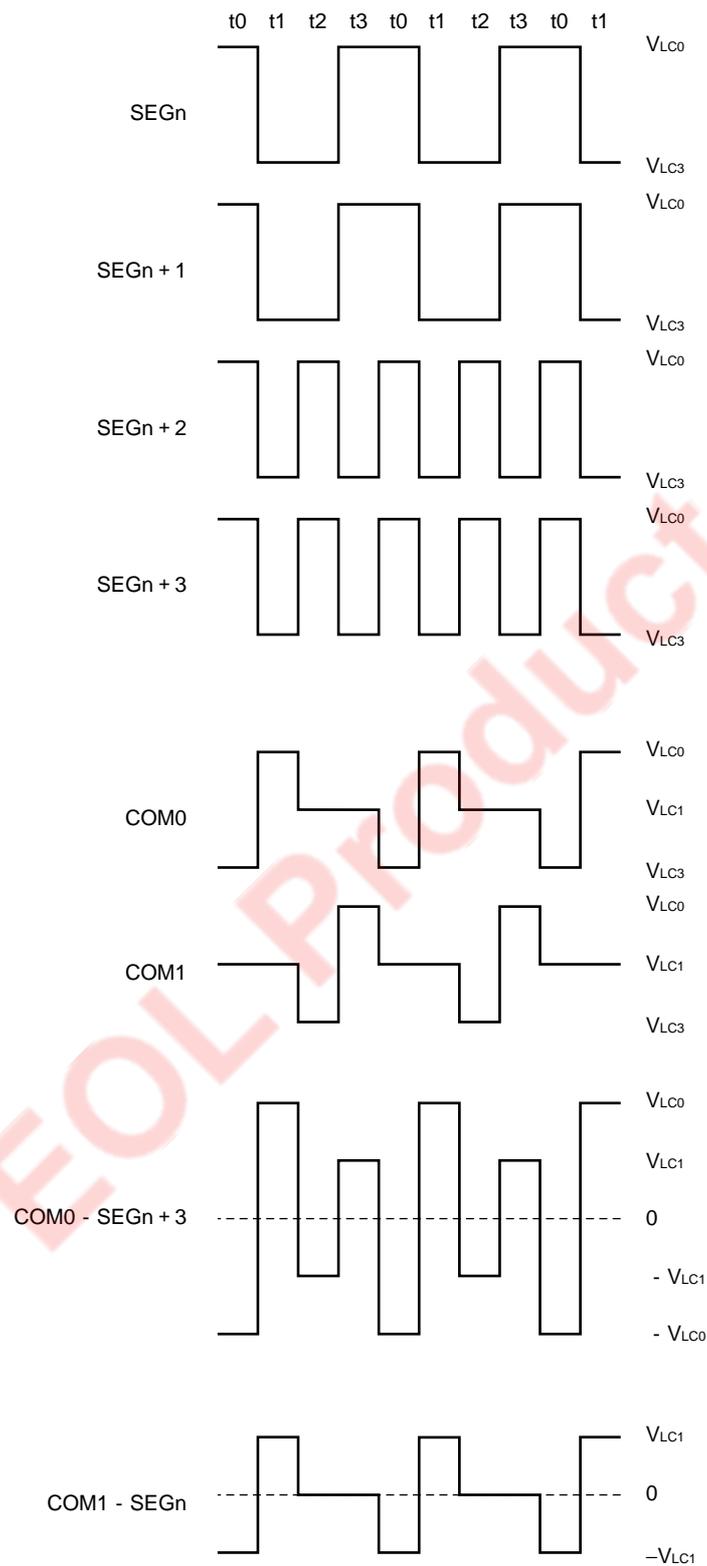
$$V_{LC1} = V_{LC2} = V_{DD} - 1/2V_{LCD}$$

$$V_{LC3} = V_{DD} - V_{LCD}$$

(4) セグメントとコモンの関係



(5) セグメント、コモン・ドライブ信号



9.3 3時分割

3時分割で6.を表示する場合

(1) シリアル・データの構成

- ・セグメント・デコーダを使用しない場合 : FE
- ・セグメント・デコーダを使用する場合 : 06
(ただし, コマンドで小数点ビットを1にします)

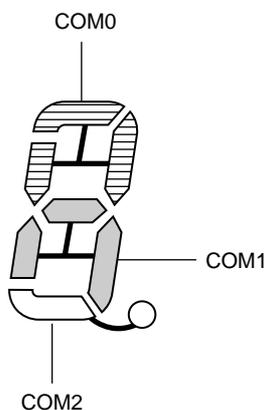
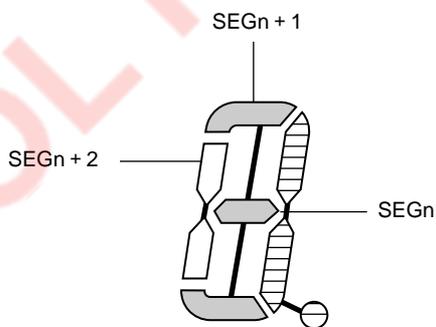
(2) データ・メモリ内の表示データの構成

		アドレス		
		n+2	n+1	n
ビット	ビット0の内容	1	1	0
	ビット1の内容	1	1	1
	ビット2の内容	0	1	1

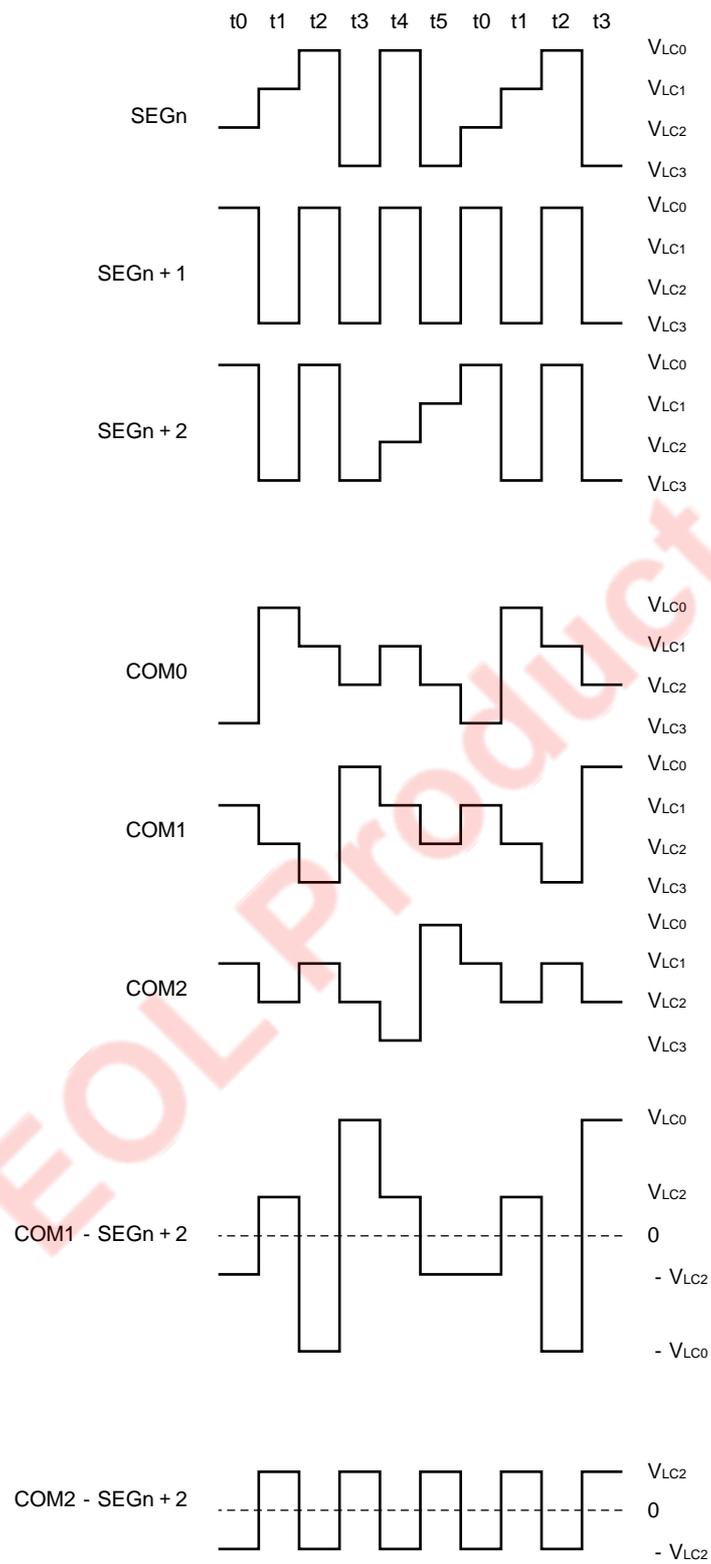
(3) 電源の供給 (1/3バイアス)

- $V_{LC0} = V_{DD}$
- $V_{LC1} = V_{DD} - 1/3V_{LCD}$
- $V_{LC2} = V_{DD} - 2/3V_{LCD}$
- $V_{LC3} = V_{DD} - V_{LCD}$

(4) セグメントとコモンの関係



(5) セグメント、コモン・ドライブ信号



9.4 4時分割

4時分割で6.を表示する場合

(1) シリアル・データの構成

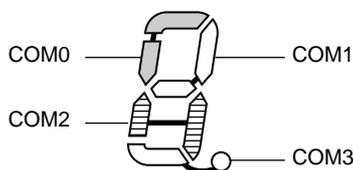
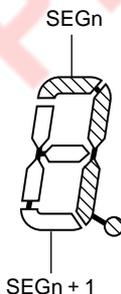
- ・セグメント・デコーダを使用しない場合 : FD
- ・セグメント・デコーダを使用する場合 : 06
(ただし, コマンドで小数点ビットを1にします)

		アドレス	
		n+1	n
ビット	ビット0の内容	1	1
	ビット1の内容	1	0
	ビット2の内容	1	1
	ビット3の内容	1	1

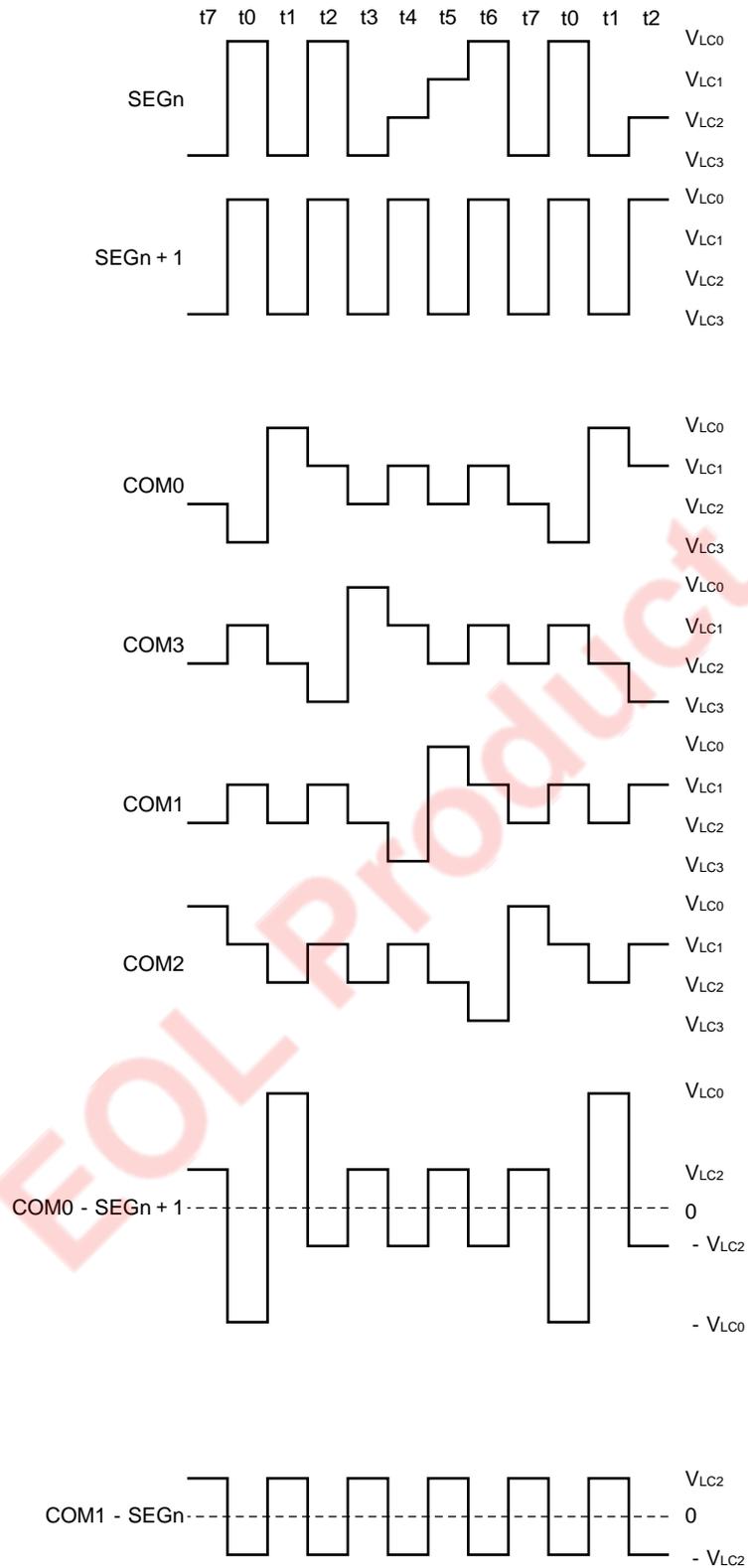
(2) 電源の供給 (1/3バイアス)

- $V_{LC0} = V_{DD}$
- $V_{LC1} = V_{DD} - 1/3V_{LCD}$
- $V_{LC2} = V_{DD} - 2/3V_{LCD}$
- $V_{LC3} = V_{DD} - V_{LCD}$

(3) セグメントとコモンの関係



(4) セグメント、コモン・ドライブ信号



10. 電気的特性

絶対最大定格 (TA = 25)

項 目	略 号	条 件	定 格	単 位
電源電圧	V _{DD}		- 0.3 ~ + 7.0	V
入力電圧	V _I		- 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
出力電圧	V _O		- 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
動作周囲温度	T _A		- 10 ~ + 70	
保存温度	T _{stg}		- 65 ~ + 150	

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、製品の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。

容量 (TA = 25 , V_{DD} = 0 V)

項 目	略 号	条 件	MIN.	TYP.	MAX.	単 位
入力容量	C _{IN}	f = 1 MHz			10	pF
出力容量	C _{OUT1}	/BUSYを除く 被測定端子以外			20	pF
出力容量	C _{OUT2}	/BUSY は0 V			15	pF
入出力容量	C _{IO}	/SYNC			15	pF
クロック容量	C _C	CL1			30	pF

DC特性 (TA = -10 ~ +70 , VDD = 5 V ± 10 %)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
高レベル入力電圧	V _{IH}		0.7 V _{DD}		V _{DD}	V
低レベル入力電圧	V _{IL}		0		0.3 V _{DD}	V
高レベル出力電圧	V _{OH}	/SYNC, /BUSY, I _{OH} = -10 μA	V _{DD} - 0.5			V
低レベル出力電圧	V _{OL1}	/BUSY, I _{OL} = 100 μA			0.5	V
	V _{OL2}	/SYNC, I _{OL} = 900 μA			1.0	V
出力短絡電流	I _{OS}	/SYNC, V _O = 1 V			-300	μA
高レベル入力リーク電流	I _{LIH}	V _I = V _{DD}			2	μA
低レベル入力リーク電流	I _{LIL}	V _I = 0 V			-2	μA
高レベル出力リーク電流	I _{LOH}	V _O = V _{DD}			2	μA
低レベル出力リーク電流	I _{LOL}	V _O = 0 V			-2	μA
コモン出力インピーダンス	R _{COM}	COM0 ~ COM3 ^{注1} , V _{DD} V _{LCD}		5	7	kΩ
セグメント出力インピーダンス	R _{SEG}	S0 ~ S31 ^{注1} , V _{DD} V _{LCD}		7	14	kΩ
電源電流	I _{DD}	CL1外部クロック, f _c = 200 kHz ^{注2}		100	250	μA

注1. スタティック, 1/2バイアス, 1/3バイアスに適用

- 外部クロックの供給を停止した場合は, 異常電流が流れます。

DC特性 (TA = 0 ~ +70 , VDD = 2.7 ~ 5.5 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
高レベル入力電圧	V _{IH1}	/SCKを除く	0.7 V _{DD}		V _{DD}	V
	V _{IH2}	/SCK	0.8 V _{DD}		V _{DD}	V
低レベル入力電圧	V _{IL1}	/SCKを除く	0		0.3 V _{DD}	V
	V _{IL2}	/SCK	0		0.2 V _{DD}	V
高レベル出力電圧	V _{OH}	/SYNC, /BUSY, I _{OH} = -7 μA	V _{DD} - 0.75			V
低レベル出力電圧	V _{OL1}	/BUSY, I _{OL} = 100 μA			0.5	V
	V _{OL2}	/SYNC, I _{OL} = 400 μA			0.5	V
出力短絡電流	I _{OS}	/SYNC, V _O = 0.5 V			-200	μA
高レベル入力リーク電流	I _{LIH}	V _I = V _{DD}			2	μA
低レベル入力リーク電流	I _{LIL}	V _I = 0 V			-2	μA
高レベル出力リーク電流	I _{LOH}	V _O = V _{DD}			2	μA
低レベル出力リーク電流	I _{LOL}	V _O = 0 V			-2	μA
コモン出力インピーダンス	R _{COM}	COM0 ~ COM3 ^{注1} , V _{DD} V _{LCD}		6		kΩ
セグメント出力インピーダンス	R _{SEG}	S0 ~ S31 ^{注1} , V _{DD} V _{LCD}		12		kΩ
電源電流	I _{DD}	CL1外部クロック, V _{DD} = 3 V ± 10 % , f _c = 140 kHz ^{注2}		30	100	μA

注1. スタティック, 1/3バイアスに適用

- 外部クロックの供給を停止した場合は, 異常電流が流れます。

AC特性 (TA = -10 ~ +70 , VDD = 5 V ± 10 %)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
動作周波数	fc		50		200	kHz
発振周波数	fosc	R = 180 kΩ ± 5 %	85	130	175	kHz
高レベル・クロック・パルス幅	t _{WHC}	CL1, 外部クロック	2		16	μs
低レベル・クロック・パルス幅	t _{WLC}	CL1, 外部クロック	2		16	μs
/SCK周期	t _{cyk}		900			ns
高レベル/SCKパルス幅	t _{WHK}		400			ns
低レベル/SCKパルス幅	t _{WLK}		400			ns
/BUSY /SCK 保持時間	t _{HBK}		0			ns
SI設定時間 (対/SCK)	t _{SIK}		100			ns
SI保持時間 (対/SCK)	t _{HKI}		200			ns
8パルス目の/SCK /BUSY 遅延時間	t _{DKB}	CL = 50 pF			3	μs
/CS /BUSY 遅延時間	t _{DCSB}	CL = 50 pF			1.5	μs
/BUSY低レベル時間	t _{WLB}	t _{WHCS} = 48/fc ^{注1} , CL = 50 pF	4		44 (57) ^{注2}	1/fc
C, /D設定時間 (対8パルス目のSCK)	t _{SDK}		9			μs
C, /D保持時間 (対8パルス目のSCK)	t _{HKD}		1			μs
/CS保持時間 (対8パルス目のSCK)	t _{HKCS}		1			μs
高レベル/CSパルス幅	t _{WHCS}		注3			μs
低レベル/CSパルス幅	t _{WLCK}		注3			μs
/SYNC負荷容量	C _{LSY}	t _{cyk} = 5 μs			50	pF

注1. UNSYNCHRONIZED TRANSFER MODE

SYNCHRONIZED TRANSFER MODEではt_{WHCS} (48/fc + 交流ドライブ周期) となります。

2. BRINKING ON
3. 8/fc

AC特性 (TA = 0 ~ +70 , VDD = 2.7 ~ 5.5 V)

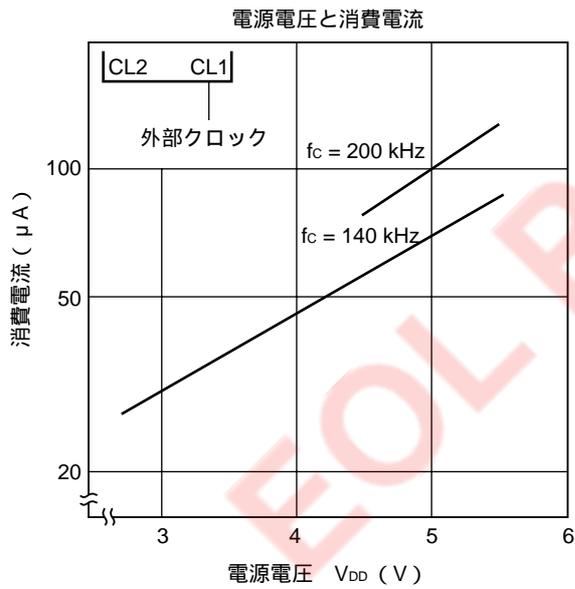
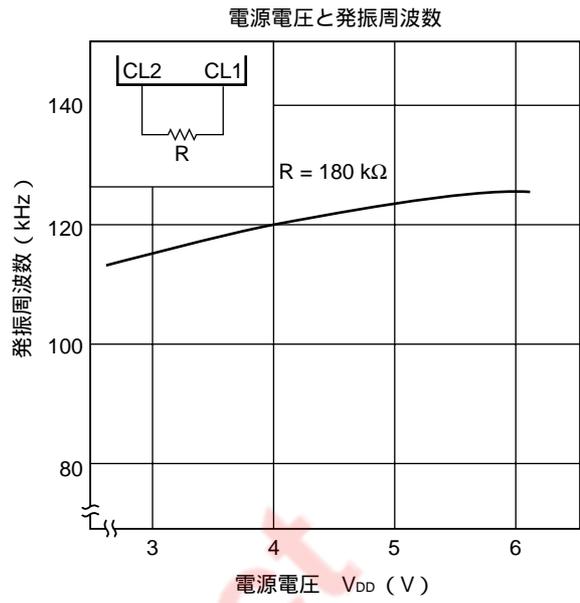
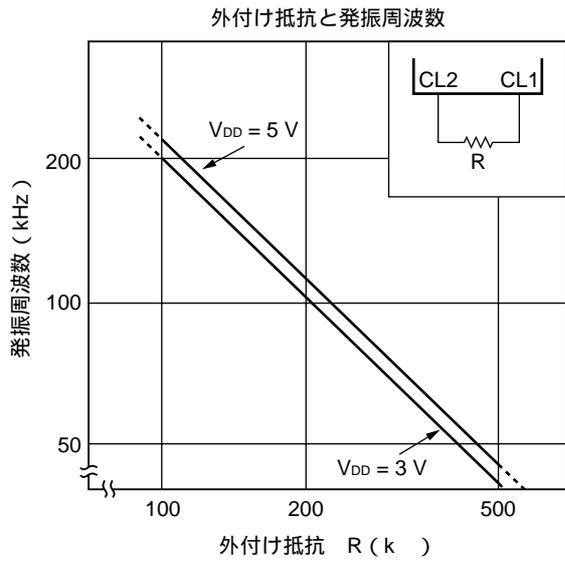
項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
動作周波数	fc		50		140	kHz
発振周波数	fosc	R = 180 kΩ ± 5 % , VDD = 3 V ± 10 %	50	100	140	kHz
高レベル・クロック・パルス幅	tWHC	CL1 , 外部クロック	3		16	μs
低レベル・クロック・パルス幅	tWLC	CL1 , 外部クロック	3		16	μs
/SCK周期	tcyk		4			μs
高レベル/SCKパルス幅	tWHK		1.8			μs
低レベル/SCKパルス幅	tWLK		1.8			μs
/BUSY /SCK保持時間	tHBK		0			ns
SI設定時間 (対/SCK)	tsik		1			μs
SI保持時間 (対/SCK)	tHKI		1			μs
8パルス目の/SCK /BUSY 遅延時間	tdKB	CL = 50 pF			5	μs
/CS /BUSY 遅延時間	tdCSB	CL = 50 pF			5	μs
/BUSY低レベル時間	tWLB	tWHCS 48/fc ^{注1} , CL = 50 pF	4		44 (57) ^{注2}	1/fc
C, /D設定時間 (対8パルス目のSCK)	tsDK		18			μs
C, /D保持時間 (対8パルス目のSCK)	tHKD		1			μs
/CS保持時間 (対8パルス目のSCK)	tHKCS		1			μs
高レベル/CSパルス幅	tWHCS		注3			μs
低レベル/CSパルス幅	tWLCS		注3			μs
/SYNC負荷容量	CLSY	tcyc = 7.1 μs			50	pF

注1. UNSYNCHRONIZED TRANSFER MODE

SYNCHRONIZED TRANSFER MODEではtWHCS (48/fc + 交流ドライブ周期) となります。

2. BRINKING ON中
3. 8/fc

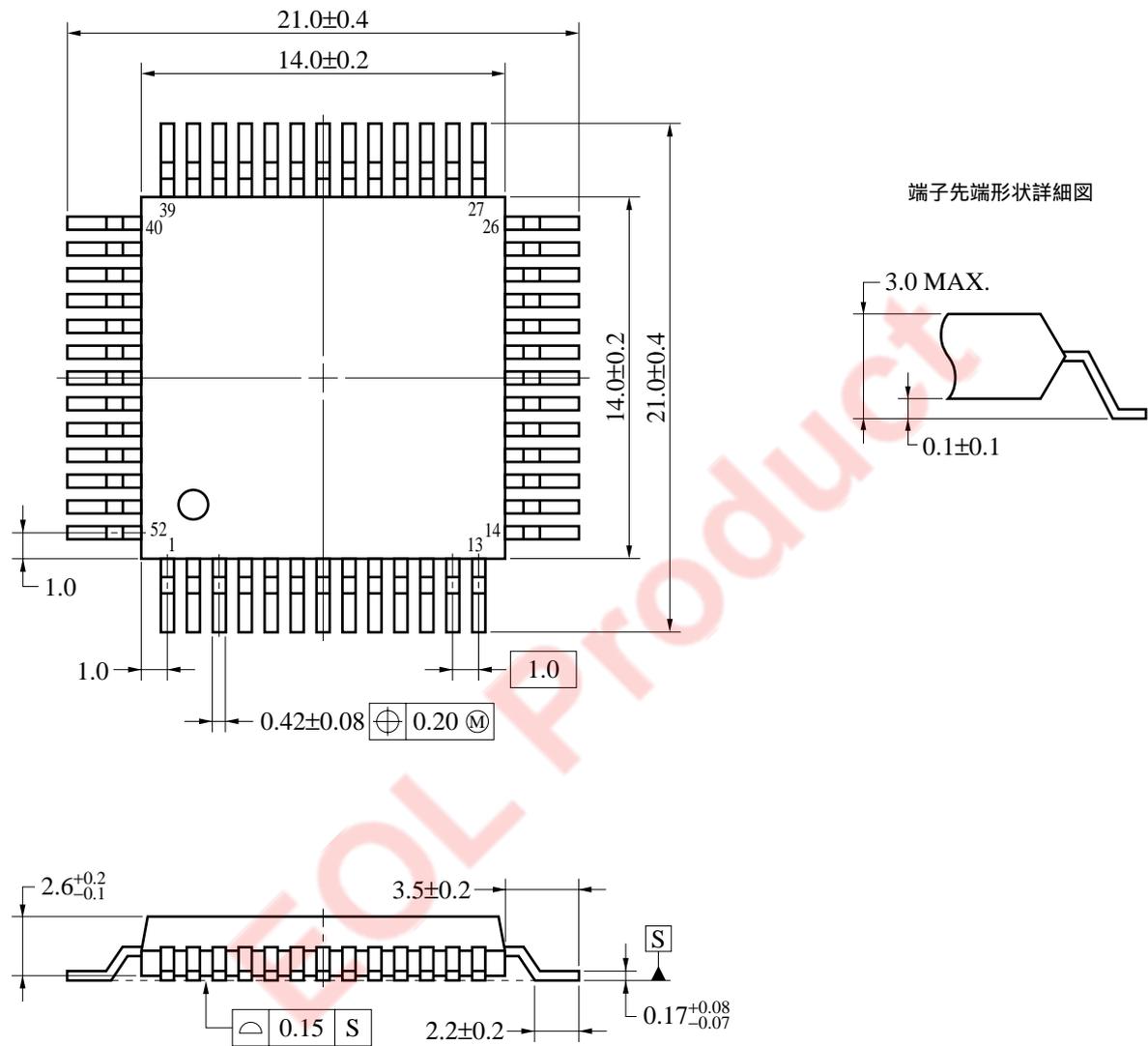
特性曲線例 (T_A = 25)



11. 外形図

μ PD7225G00

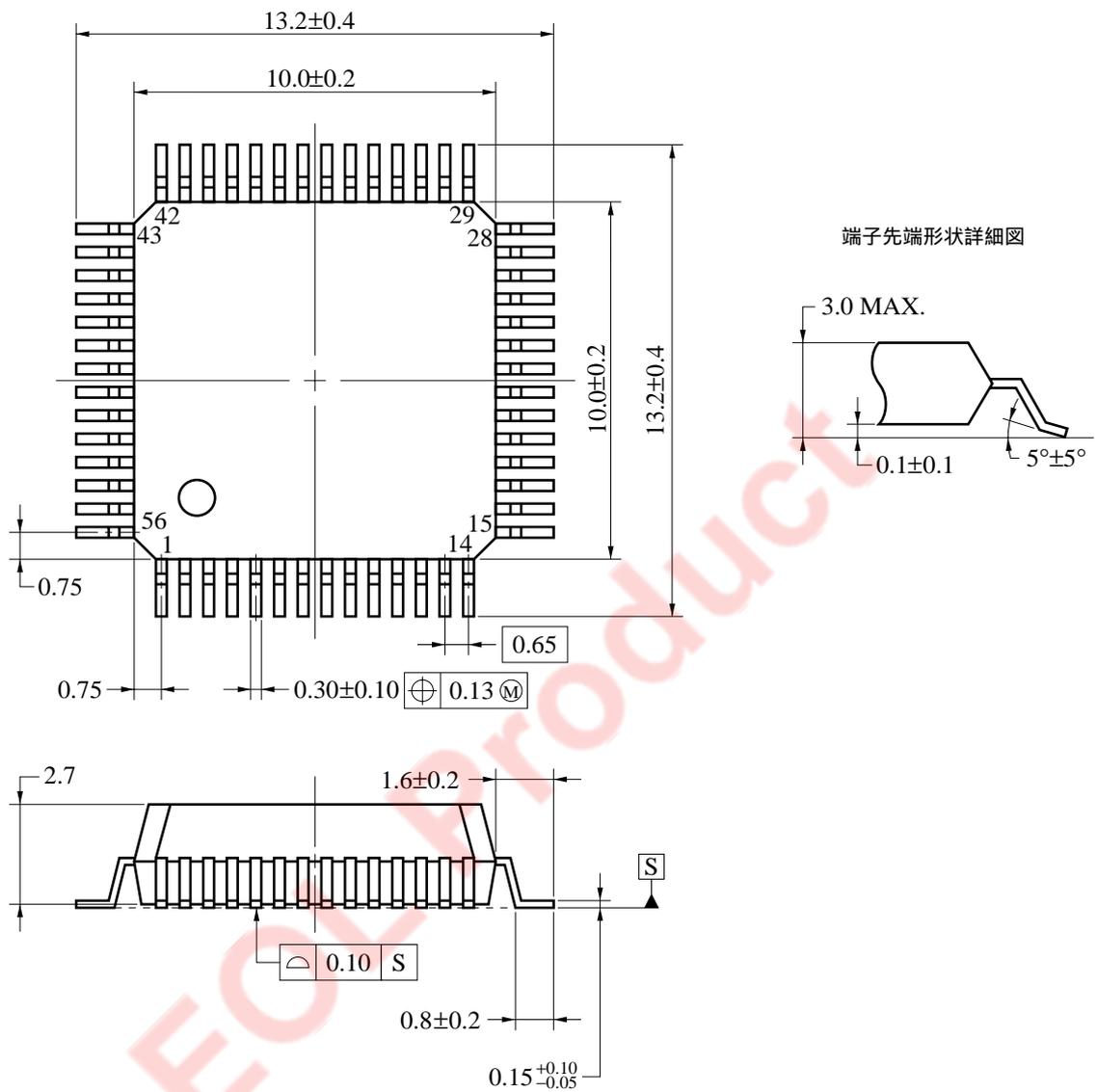
52ピン・プラスチック QFP (14x14) 外形図 (単位: mm)



P52G-100-00-3

μ PD7225GB-3B7

56ピン・プラスチック QFP (10x10) 外形図 (単位: mm)



S56GB-65-3B7-4

12. 半田付け推奨条件

μ PD7225の半田付け実装は、次の推奨条件で実施してください。

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

表面実装タイプ

μ PD7225G00 : 52ピン・プラスチックQFP (14×14 mm)

μ PD7225G01 : 52ピン・プラスチックQFP (ストレート) (14×14 mm)

★ μ PD7225GC-AB6 : 52ピン・プラスチックQFP (14×14 mm)

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
端子部分加熱	端子温度：300 以下，時間：3秒以内（デバイス一辺当たり）	-

μ PD7225GB-3B7 : 56ピン・プラスチックQFP (10×10 mm)

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロ	パッケージ・ピーク温度：235 ，時間：30秒以内（210 以上），回数：3回以内	IR35-00-3
VPS	パッケージ・ピーク温度：215 ，時間：40秒以内（200 以上），回数：3回以内	VP-15-00-3
ウエーブ・ソルダリング	半田槽温度：260 ，時間：10秒以内，回数：1回， 予備加熱温度：120 以下（パッケージ表面温度）	WS-60-00-1
端子部分加熱	端子温度：300 以下，時間：3秒以内（デバイス一辺当たり）	-

注意 半田付け方式の併用はお避けください（ただし、端子部分加熱方式は除く）。

参考資料

資料名	資料番号
NEC半導体デバイス信頼性品質管理	C10983J
NEC半導体デバイスの品質水準	C11531J
半導体デバイス実装マニュアル	C10535J

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イやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

未使用入力の処理（CMOS特有）

注意 CMOSデバイスの入力レベルは固定してください。

バイポーラやNMOSのデバイスと異なり、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させると、ノイズなどに起因する中間レベル入力が生じ、内部で貫通電流が流れて誤動作を引き起こす恐れがあります。プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用端子が出力となる可能性（タイミングは規定しません）を考慮すると、個別に抵抗を介してV_{DD}またはGNDに接続することが有効です。

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

初期化以前の状態（MOS全般）

注意 電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

分子レベルのイオン注入量等で特性が決定するため、初期状態は製造工程の管理外です。電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

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

- 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】

第一販売事業部
東京 (03)3798-6106, 6107,
6108
大阪 (06)6945-3178, 3200,
3208, 3212
広島 (082)242-5504
仙台 (022)267-8740

第二販売事業部
東京 (03)3798-6110, 6111,
6112
立川 (042)526-5981, 6167
松本 (0263)35-1662
静岡 (054)254-4794
金沢 (076)232-7303
松山 (089)945-4149

第三販売事業部
東京 (03)3798-6151, 6155, 6586,
1622, 1623, 6156
水戸 (029)226-1702
前橋 (027)243-6060
鳥取 (0857)27-5313
名古屋 (052)222-2170, 2190
福岡 (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特约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/>