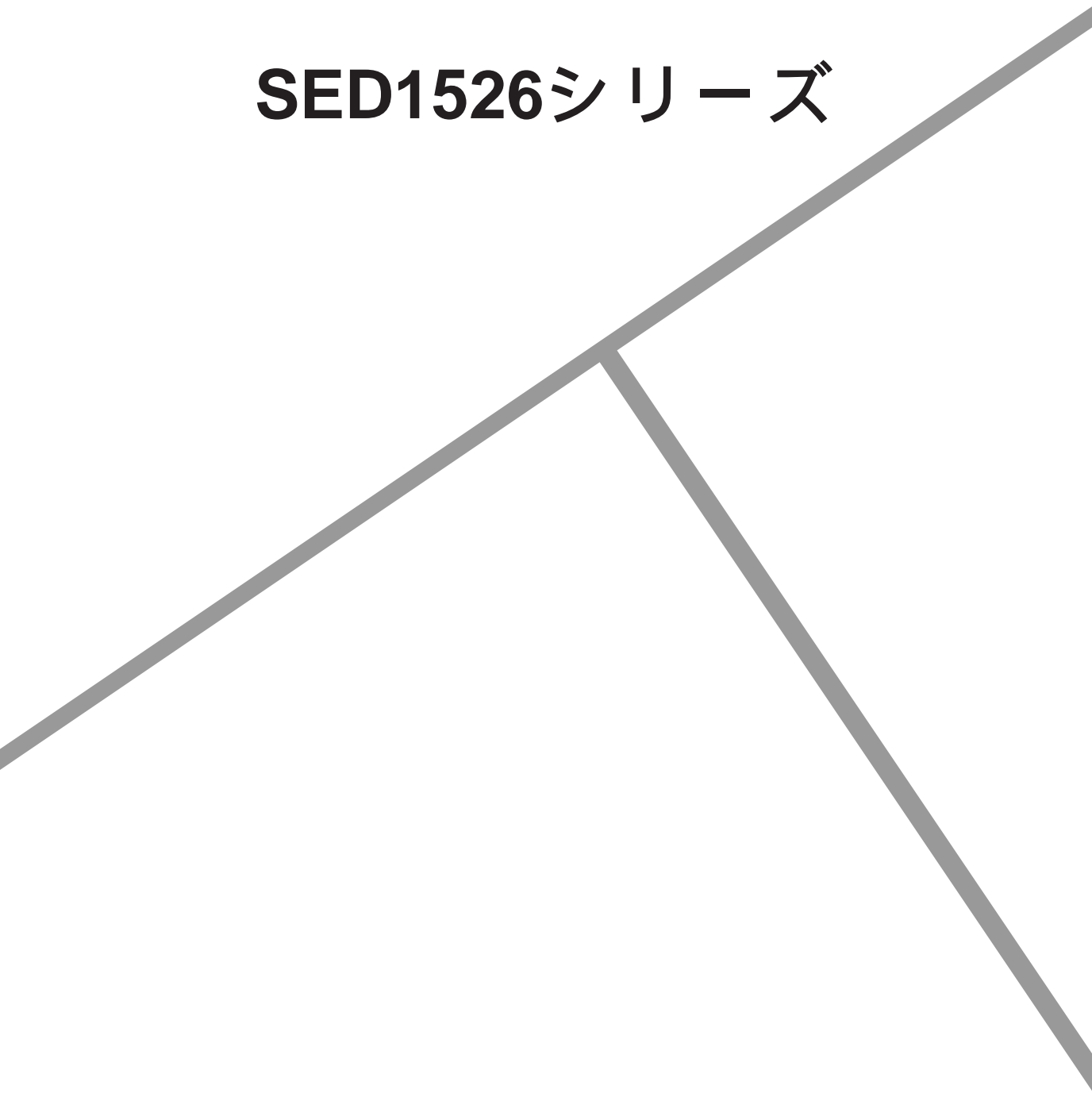


# SED1526シリーズ



## SED1526シリーズ

特長 .....	5-1
ブロック図 .....	5-2
端子配置図 .....	5-3
端子説明 .....	5-6
機能説明 .....	5-9
コマンド .....	5-22
絶対最大定格 .....	5-28
電気的特性 .....	5-29
参考外部接続例 .....	5-39
外形寸法図 .....	5-44

# SED1526シリーズ

SED1526シリーズは、SED1526/28を表わす総称です。

SED1526シリーズは、キャラクタやグラフィック表示可能なドットマトリクス液晶表示用の1チップLCDドライバです。8ビットマイクロコンピュータから送られてくるビットイメージの表示データを内蔵の表示用RAMに記憶し、マイクロコンピュータとは独立して液晶駆動信号を発生します。回路的な工夫により、従来にない低消費電力と広い動作電圧範囲を確保していますので、小型の電池で動作する高機能なハンディ型機器の実現を容易にします。

SED1526シリーズでは、1チップで17×80dot、もしくは33×64dotの液晶表示ができます。(SED1526シリーズは耐放射線設計は行っておりません。)

## 特長

- 表示データRAMによるRAMデータの直接表示  
RAMビットデータ “0” ……非点灯  
                                  “1” ……点灯
- RAM容量 80×33
- 液晶駆動回路内蔵(セグメント+コモン) .. 97個
- 高速8ビットMPUインタフェース  
80系列/68系列の両MPUと直結可能
- シリアルインタフェース可能
- 豊富なコマンド機能(SED1520アップコンパチのコマンド)  
表示データリード/ライト、表示ON/OFF、ページアドレスセット、表示開始ラインセット、カラムアドレスセット、ステータスリード、スタティックドライバON/OFF、デューティ・セレクト、デューティ+1セレクト、リードモディファイライト、セグメントドライバ方向セレクト、パワー・セーブ、リセット、パワー・コントロール・セット、電子ボリュームセット、クロックストップ
- CR発振回路内蔵
- 液晶電源回路内蔵(液晶電源は内蔵電源と外部電源をソフト的に選択可能)
- 極低消費電力
- 電源  
V<sub>DD</sub> - V<sub>SS</sub> 2.4V ~ 6.0V (V<sub>SS</sub>基準)  
V<sub>DD</sub> - V<sub>S</sub> - 13.0V ~ - 4.0V (V<sub>DD</sub>基準)
- 広動作温度範囲  
T<sub>a</sub>= - 40 ~ 85
- CMOSプロセス
- 出荷形態 QFP5-128Pin、Al-Pad、金バンプ、TCP
- シリーズ仕様(128Pinフラットパッケージの場合)

品名	動作クロック (内部発振器)	f <sub>CL</sub> (TYP.)	デューティ	SEG ドライバ	COM ドライバ	V <sub>REG</sub> タイプ	COM 端子位置	QFP
SED1526F0A	20KHz	2.9	1/8, 1/9, 1/16, 1/17	80	17	Type 1	Type A	5
SED1526FBA		5.8				Type 1	Type A	5
SED1526FAA		2.9				Type 1	Type B	5
SED1526FEA		2.9				Type 2	Type A	5
SED1526FEY		2.9				Type 2	Type A	26
SED1528F0A	2.9	1/32, 1/33	64	33	Type 1	Type A	5	
SED1528DBB					5.8	Type 1	Type A	

V<sub>REG</sub>タイプ Type 1 V<sub>REG</sub> (内蔵電源レギュレート電圧) 温度勾配 - 0.17%/

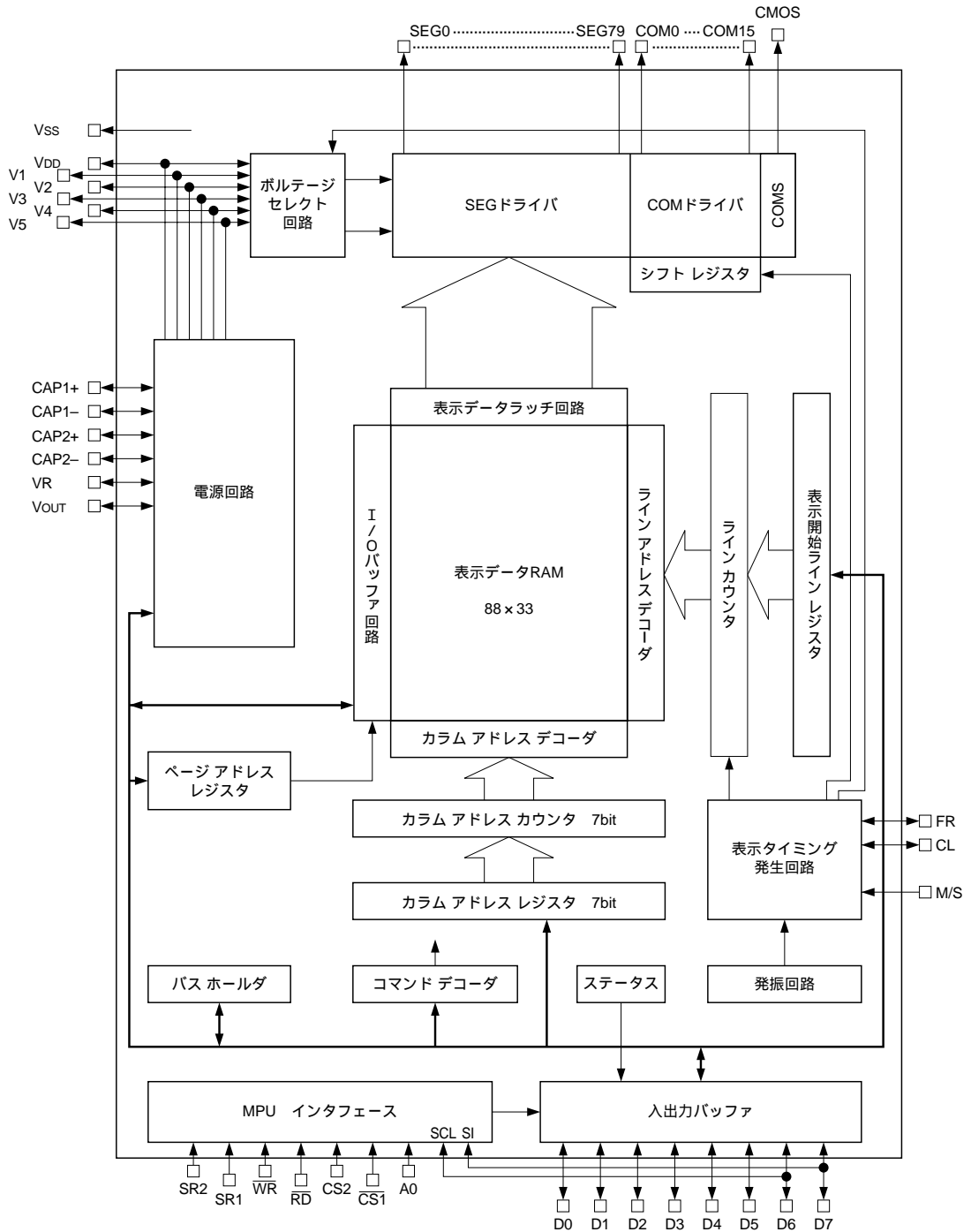
Type 2 V<sub>REG</sub> (内蔵電源レギュレート電圧) 温度勾配 0.00%/

COMS端子位置 Type A, Type BについてはNo. P3 (パッケージ端子配置図)、No. P4 (PAD配置図)  
No. P5 (PAD座標) 参照

SED1526シリーズは形状により品名の補助コードが次のように変わります。(SED1526の例)

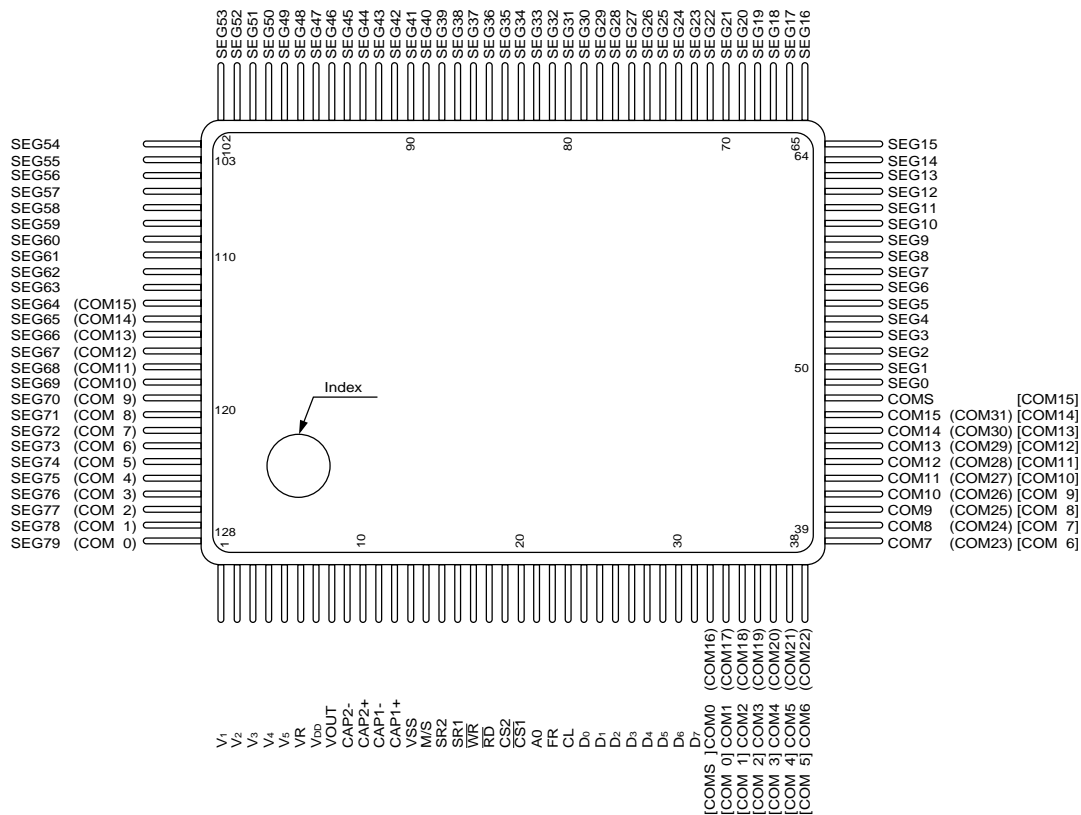
SED1526F**	QFP5-128Pinフラットパッケージ
SED1526F*Y	QFP26-128Pinフラットパッケージ
SED1526D**	ベアチップ
	SED1526D*A アルミPAD品
	SED1526D*B 金バンプ品
SED1526T**	TCP

■ ブロック図(SED1526\*0\*の場合)



端子配置図

パッケージ端子配置図 (参考)

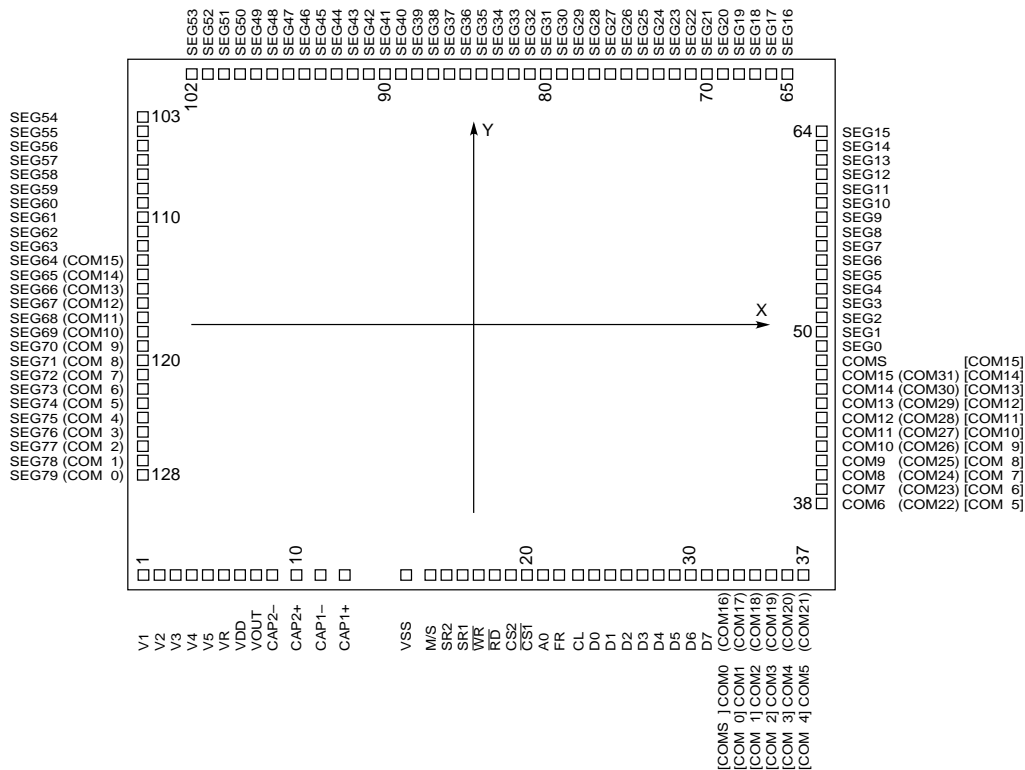


( ) 内のPIN NAMEはSED1528に適用します。

[ ] 内のPIN NAMEはSED1526FA\* (COMS端子 = Type B) に適用します。

# SED1526シリーズ

## PAD 配置図



( ) 内のPIN NAMEはSED1528に適用します。

[ ] 内のPIN NAMEはSED1526Da\* (COMS端子 = Type B) に適用します。

### アルミ PAD 品

チップサイズ	5.92mm × 4.68mm
チップ厚	0.4mm
PAD 開口部	90.2 μm × 90.2 μm
PAD ピッチ	130 μm (Min.)

### 金バンプ品 [ 参考値 ]

チップサイズ	5.92mm × 4.68mm
チップ厚	0.625mm (標準)
バンプサイズ	81.7 μm × 81.7 μm
バンプ高さ	22.5 μm

PAD 座標

単位：μm

No.	端子名	X座標	Y座標	No.	端子名	X座標	Y座標
1	V1	-2767	-2106	65	SEG16	2516	2185
2	V2	-2637	-2106	66	SEG17	2367	2185
3	V3	-2507	-2106	67	SEG18	2218	2185
4	V4	-2377	-2106	68	SEG19	2088	2185
5	V5	-2246	-2106	69	SEG20	1957	2185
6	VR	-2116	-2149	70	SEG21	1827	2185
7	VDD	-1985	-2176	71	SEG22	1697	2185
8	VOUT	-1857	-2176	72	SEG23	1567	2185
9	CAP2-	-1727	-2176	73	SEG24	1437	2185
10	CAP2+	-1522	-2176	74	SEG25	1307	2185
11	CAP1-	-1318	-2176	75	SEG26	1177	2185
12	CAP1+	-1113	-2176	76	SEG27	1046	2185
13	VSS	-553	-2166	77	SEG28	916	2185
14	M/S	-356	-2185	78	SEG29	786	2185
15	SR2	-226	-2185	79	SEG30	656	2185
16	SR1	-95	-2185	80	SEG31	526	2185
17	WR	35	-2185	81	SEG32	396	2185
18	RD	165	-2185	82	SEG33	266	2185
19	CS2	295	-2185	83	SEG34	135	2185
20	CS1	425	-2185	84	SEG35	5	2185
21	A0	555	-2185	85	SEG36	-125	2185
22	FR	719	-2185	86	SEG37	-255	2185
23	CL	849	-2185	87	SEG38	-385	2185
24	D0	979	-2185	88	SEG39	-515	2185
25	D1	1109	-2185	89	SEG40	-646	2185
26	D2	1239	-2185	90	SEG41	-776	2185
27	D3	1369	-2185	91	SEG42	-906	2185
28	D4	1500	-2185	92	SEG43	-1036	2185
29	D5	1630	-2185	93	SEG44	-1166	2185
30	D6	1760	-2185	94	SEG45	-1296	2185
31	D7	1890	-2185	95	SEG46	-1426	2185
32	COM0 (COM16) [COMS ]	2069	-2185	96	SEG47	-1557	2185
33	COM1 (COM17) [COM0 ]	2199	-2185	97	SEG48	-1687	2185
34	COM2 (COM18) [COM1 ]	2329	-2185	98	SEG49	-1817	2185
35	COM3 (COM19) [COM2 ]	2459	-2185	99	SEG50	-1947	2185
36	COM4 (COM20) [COM3 ]	2589	-2185	100	SEG51	-2077	2185
37	COM5 (COM21) [COM4 ]	2719	-2185	101	SEG52	-2226	2185
38	COM6 (COM22) [COM5 ]	2802	-1654	102	SEG53	-2375	2185
39	COM7 (COM23) [COM6 ]	2802	-1524	103	SEG54	-2802	1932
40	COM8 (COM24) [COM7 ]	2802	-1393	104	SEG55	-2802	1802
41	COM9 (COM25) [COM8 ]	2802	-1263	105	SEG56	-2802	1672
42	COM10 (COM26) [COM9 ]	2802	-1133	106	SEG57	-2802	1541
43	COM11 (COM27) [COM10]	2802	-1003	107	SEG58	-2802	1411
44	COM12 (COM28) [COM11]	2802	-873	108	SEG59	-2802	1281
45	COM13 (COM29) [COM12]	2802	-743	109	SEG60	-2802	1151
46	COM14 (COM30) [COM13]	2802	-612	110	SEG61	-2802	1021
47	COM15 (COM31) [COM14]	2802	-482	111	SEG62	-2802	891
48	COMS [COM15]	2802	-352	112	SEG63	-2802	760
49	SEG0	2802	-193	113	SEG64 (COM15)	-2802	599
50	SEG1	2802	-63	114	SEG65 (COM14)	-2802	469
51	SEG2	2802	67	115	SEG66 (COM13)	-2802	339
52	SEG3	2802	197	116	SEG67 (COM12)	-2802	209
53	SEG4	2802	327	117	SEG78 (COM11)	-2802	78
54	SEG5	2802	457	118	SEG69 (COM10)	-2802	-52
55	SEG6	2802	588	119	SEG70 (COM 9)	-2802	-182
56	SEG7	2802	718	120	SEG71 (COM 8)	-2802	-312
57	SEG8	2802	848	121	SEG72 (COM 7)	-2802	-442
58	SEG9	2802	978	122	SEG73 (COM 6)	-2802	-572
59	SEG10	2802	1108	123	SEG74 (COM 5)	-2802	-703
60	SEG11	2802	1238	124	SEG75 (COM 4)	-2802	-833
61	SEG12	2802	1368	125	SEG76 (COM 3)	-2802	-963
62	SEG13	2802	1499	126	SEG77 (COM 2)	-2802	-1093
63	SEG14	2802	1629	127	SEG78 (COM 1)	-2802	-1223
64	SEG15	2802	1759	128	SEG79 (COM 0)	-2802	-1353

( )内のPIN NAMEはSED1528に適用します。

( )内のPIN NAMEはSED1526DA\*(COMS端子=TypeB)に適用します。

■ 端子説明

電源端子

端子名	I/O	説 明	端子数															
V <sub>DD</sub>	電源	+5Vの電源に接続します。MPU電源端子V <sub>CC</sub> と共通にします。	1															
V <sub>SS</sub>	電源	システムGNDに接続される0Vの端子です。	1															
V <sub>1</sub> 、V <sub>2</sub> 、 V <sub>3</sub> 、V <sub>4</sub> 、 V <sub>5</sub>	電源	<p>液晶駆動用の多レベル電源です。 本端子はパワー コントロール セット コマンドにより外部電源モードと内蔵電源モードに切り換えることができます。 外部電源使用時は、液晶セルにより定められた電圧を抵抗分割もしくは、オペアンプによりインピーダンス変換して印加します。 電位はV<sub>DD</sub>を基準に定め、下記の大小関係を守る必要があります。</p> $V_{DD} > V_1 > V_2 > V_3 > V_4 > V_5$ <p>内蔵電源使用時は、内蔵された電源回路によりV<sub>1</sub>～V<sub>4</sub>に下記の電圧が出力されます。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SED1526</th> <th>SED1528</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V<sub>1</sub></td> <td>1 / 5 V<sub>5</sub></td> <td>1 / 7 V<sub>5</sub></td> </tr> <tr> <td>V<sub>2</sub></td> <td>2 / 5 V<sub>5</sub></td> <td>2 / 7 V<sub>5</sub></td> </tr> <tr> <td>V<sub>3</sub></td> <td>3 / 5 V<sub>5</sub></td> <td>5 / 7 V<sub>5</sub></td> </tr> <tr> <td>V<sub>4</sub></td> <td>4 / 5 V<sub>5</sub></td> <td>6 / 7 V<sub>5</sub></td> </tr> </tbody> </table>		SED1526	SED1528	V <sub>1</sub>	1 / 5 V <sub>5</sub>	1 / 7 V <sub>5</sub>	V <sub>2</sub>	2 / 5 V <sub>5</sub>	2 / 7 V <sub>5</sub>	V <sub>3</sub>	3 / 5 V <sub>5</sub>	5 / 7 V <sub>5</sub>	V <sub>4</sub>	4 / 5 V <sub>5</sub>	6 / 7 V <sub>5</sub>	5
	SED1526	SED1528																
V <sub>1</sub>	1 / 5 V <sub>5</sub>	1 / 7 V <sub>5</sub>																
V <sub>2</sub>	2 / 5 V <sub>5</sub>	2 / 7 V <sub>5</sub>																
V <sub>3</sub>	3 / 5 V <sub>5</sub>	5 / 7 V <sub>5</sub>																
V <sub>4</sub>	4 / 5 V <sub>5</sub>	6 / 7 V <sub>5</sub>																

LCD 電源回路端子

端子名	I/O	説 明	端子数
CAP1 +	O	昇圧用コンデンサ正側接続端子。CAP1 - 端子間にコンデンサを接続します。	1
CAP1 -	O	昇圧用コンデンサ負側接続端子。CAP1 + 端子間にコンデンサを接続します。	1
CAP2 +	O	昇圧用コンデンサ正側接続端子。CAP2 - 端子間にコンデンサを接続します。	1
CAP2 -	O	昇圧用コンデンサ負側接続端子。CAP2 + 端子間にコンデンサを接続します。	1
V <sub>OUT</sub>	O	昇圧時の出力端子。V <sub>SS</sub> 間にコンデンサを接続します。	1
V <sub>R</sub>	I	電圧調整端子。抵抗分割によりV <sub>DD</sub> ～V <sub>5</sub> 間の電圧を与えます。	1

システム・バス接続用端子

端子名	I/O	説 明	端子数
D7～D0  (SI) (SCL)	I/O	<p>8ビットの双方向性データバスで8ビットの標準的なMPUのデータバスに接続します。</p> <p>シリアル インタフェース選択時にはD7がシリアル データ入力端子(SI)に、またD6がシリアル クロック入力端子(SCL)になります。</p>	8
A0	I	<p>通常MPUのアドレスバスの最下位ビットが接続されデータ/コマンドの区別をします。</p> <p>“0” : D0～D7が表示制御コマンドであることを示します。 “1” : D0～D7が表示データであることを示します</p>	1



端子名	I/O	説 明	端子数															
CS1 CS2	I	<p>チップセレクト信号です。下記の組み合わせ時に、データの入出力が可能です。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>端子名</th> <th>CS1</th> <th>CS2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>状態</td> <td>“ 0 ”</td> <td>“ 1 ”</td> </tr> </tbody> </table>	端子名	CS1	CS2	状態	“ 0 ”	“ 1 ”	2									
端子名	CS1	CS2																
状態	“ 0 ”	“ 1 ”																
RD (E)	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>80系MPU接続時 80系MPUのRD信号を接続する端子で、この信号が“ 0 ”の期間SED1526シリーズのデータバスが出力状態になります。</li> <li>68系MPU接続時 68系MPUのR/Wイネーブル信号(E)入力端子で、この信号が“ 1 ”の期間、リード/ライト制御信号(R/W)が入力可能となります。</li> </ul>	1															
WR (R/W)	I	<ul style="list-style-type: none"> <li>80系MPU接続時 80系MPUのWR信号を接続する端子で、データバス上の信号はWR信号の立ち上りエッジでフェッチされます。</li> <li>68系MPU接続時 リード/ライト制御信号の入力端子となります。 R/W = “ 1 ” : Read R/W = “ 0 ” : Write</li> </ul>	1															
SR1 SR2	I	<p>MPUインタフェースの切り替えと、パラレルデータ入力/シリアルデータ入力の切り替えおよびリセット入力を、SR1/SR2の状態設定により選択します。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SR1</th> <th>SR2</th> <th>タイプ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>80系MPUバス(パラレル入力)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>68系MPUバス(パラレル入力)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>シリアル入力</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>リセット</td> </tr> </tbody> </table> <p>*シリアルデータ入力では、RAMのデータリードはできません。 シリアル入力の場合D0～D5はHZ、RD、WRは“ 1 ”もしくは“ 0 ”に固定します。 *68系MPUにセットする場合は、SR1、SR2の変化タイミングにおいてSR1、SR2が一致、またはSR1の方を先に立ち上げる必要があります。</p>	SR1	SR2	タイプ	0	1	80系MPUバス(パラレル入力)	1	1	68系MPUバス(パラレル入力)	1	0	シリアル入力	0	0	リセット	2
SR1	SR2	タイプ																
0	1	80系MPUバス(パラレル入力)																
1	1	68系MPUバス(パラレル入力)																
1	0	シリアル入力																
0	0	リセット																

## SED1526シリーズ

### 液晶駆動回路信号端子

端子名	I/O	説 明	端子数																
M/S	I	通常は“1”にしてください。	1																
CL	O	クロック出力端子。 クロックストップコマンドによりCL出力をSTOPすることができます。	1																
FR	O	液晶交流化信号出力端子となります。	1																
SEGN	O	液晶のセグメント駆動用出力端子です。表示RAM内容とFR信号の組み合わせにより、V <sub>DD</sub> 、V <sub>2</sub> 、V <sub>3</sub> 、V <sub>5</sub> の内、1つのレベルが選択されます。 <table border="1" data-bbox="454 614 911 846"> <thead> <tr> <th>RAM データ</th> <th>FR</th> <th>SEGN 出力電圧</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>1</td> <td>V<sub>DD</sub></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>V<sub>5</sub></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td>1</td> <td>V<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>V<sub>3</sub></td> </tr> </tbody> </table>	RAM データ	FR	SEGN 出力電圧	1	1	V <sub>DD</sub>	0	V <sub>5</sub>	0	1	V <sub>2</sub>	0	V <sub>3</sub>	80 (SED1526)  64 (SED1528)			
RAM データ	FR	SEGN 出力電圧																	
1	1	V <sub>DD</sub>																	
	0	V <sub>5</sub>																	
0	1	V <sub>2</sub>																	
	0	V <sub>3</sub>																	
COMn	O	液晶のコモン駆動用出力端子です。IC内部の走査信号とFR信号の組み合わせにより、V <sub>DD</sub> 、V <sub>1</sub> 、V <sub>4</sub> 、V <sub>5</sub> の内1つのレベルが選択されます。スレイブで使用する場合は、コモン走査順がマスタと逆になります。 <table border="1" data-bbox="454 977 911 1248"> <thead> <tr> <th>内部 走査信号</th> <th>FR</th> <th>COMn 出力電圧</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>1</td> <td>V<sub>5</sub></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>V<sub>DD</sub></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td>1</td> <td>V<sub>1</sub></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>V<sub>4</sub></td> </tr> <tr> <td>パワーセーブ</td> <td>-</td> <td>V<sub>DD</sub></td> </tr> </tbody> </table>	内部 走査信号	FR	COMn 出力電圧	1	1	V <sub>5</sub>	0	V <sub>DD</sub>	0	1	V <sub>1</sub>	0	V <sub>4</sub>	パワーセーブ	-	V <sub>DD</sub>	16 (SED1526)  32 (SED1528)
内部 走査信号	FR	COMn 出力電圧																	
1	1	V <sub>5</sub>																	
	0	V <sub>DD</sub>																	
0	1	V <sub>1</sub>																	
	0	V <sub>4</sub>																	
パワーセーブ	-	V <sub>DD</sub>																	
COMS	O	インジケータ専用COM出力端子です。 デューティ + 1 セレクト コマンド実行時、COMS端子は下表のCOM出力端子に相当します。 <table border="1" data-bbox="364 1367 856 1510"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">SED1526</th> <th>SED1528</th> </tr> <tr> <th>1/9DUTY</th> <th>1/17DUTY</th> <th>1/33DUTY</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>インジケータ専用 COM出力端子 COMS</td> <td>COM8</td> <td>COM16</td> <td>COM32</td> </tr> </tbody> </table>		SED1526		SED1528	1/9DUTY	1/17DUTY	1/33DUTY	インジケータ専用 COM出力端子 COMS	COM8	COM16	COM32	1					
	SED1526			SED1528															
	1/9DUTY	1/17DUTY	1/33DUTY																
インジケータ専用 COM出力端子 COMS	COM8	COM16	COM32																

機能説明

MPU インタフェース

インタフェース タイプの選択

SED1526シリーズは8ビット双方向性データバスD0～D7、もしくはシリアルデータ入力D7(SI)を介してデータの転送が行われます。SR1、SR2 端子の状態によって

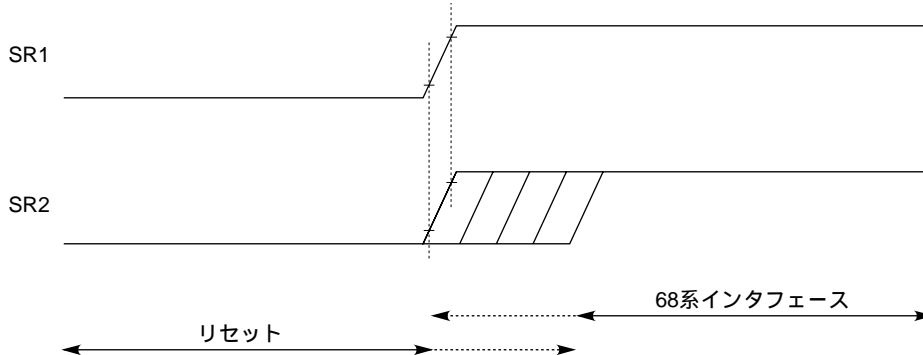
表1のように8ビットパラレルデータ入力か、シリアルデータ入力かの選択、および80系 MPU か68系 MPU かの選択、あるいはリセット状態を設定できます。シリアルデータ入力の場合、RAM データの読み出し、およびステータスリードはできません。また、シリアルデータ入力の場合、RD、WR は“1”か“0”に固定し、D0～D5は OPEN にします。

表1

SR1	SR2	タイプ	$\overline{CS1}$	CS2	A0	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	データD0～D7
0	1	80系MPUバス (パラレル)	$\overline{CS1}$	CS2	A0	$\overline{RD}$	WR	D0～D7
1	1	68系MPUバス (パラレル)	$\overline{CS1}$	CS2	A0	E	R/W	D0～D7
1	0	シリアル入力	$\overline{CS1}$	CS2	A0	0/1	0/1	D7(SI) D6(SCL)
0	0	リセット	$\overline{CS1}$	CS2	A0	RD	WR	-----

68系インタフェースにセットする場合はSR1、SR2の変化タイミングにおいてSR1、SR2が一致、

またはSR1の方を先に立ち上げる必要があります。



データバス信号の識別

SED1526シリーズは、A0、 $\overline{RD}$ 、 $\overline{WR}$ 、(E、R/W)信号の

組み合わせにより表2の様にデータバス信号の識別を行います。

表2

共通	68系	80系		機能
	WR(R/W)	RD	WR	
A0				
1	1	0	1	表示データの読み出し
1	0	1	0	表示データの書き込み
0	1	0	1	ステータスリード
0	0	1	0	内部レジスタへの書き込み(コマンド)

シリアル インタフェース(SR1= “ 1 ”、SR2= “ 0 ”)

シリアル インタフェースは8ビットのシフトレジスタと3ビットのカウンタからなり、チップが選択された状態(CS1= “ 0 ”、CS2= “ 1 ”)でシリアル データ入力、シリアル クロック入力を受付可能となります。チップ選択されない状態では、シフトレジスタおよびカウンタは初期状態にリセットされます。

シリアル データ入力が SR1、SR2 端子により選択された場合はD7(SI)がシリアル データ入力端子、D6(SCL)がシリアル クロック入力端子となります。

シリアル データ入力端子 D7(SI) からD7、D6、...D0の順にシリアル データをシリアル クロックの立ち上がり

で取り込み、8発目のシリアルクロックの立ち上がりでエッジ8ビットの平行データに変換され処理されます。

シリアル データ入力が表示データかコマンドかの識別は A0 入力によって判定され、A0= “ 1 ” で表示データ、A0= “ 0 ” でコマンドとなります。A0入力はチップが選択されてから、シリアルクロックの8×n発目の立ち上がりタイミングで読み込まれ識別されます。

図1にシリアル インタフェースのシグナル チャートを示します。シリアル クロック信号は配線による終端反射および外来ノイズに十分注意する必要があります。実機による動作確認を推奨します。

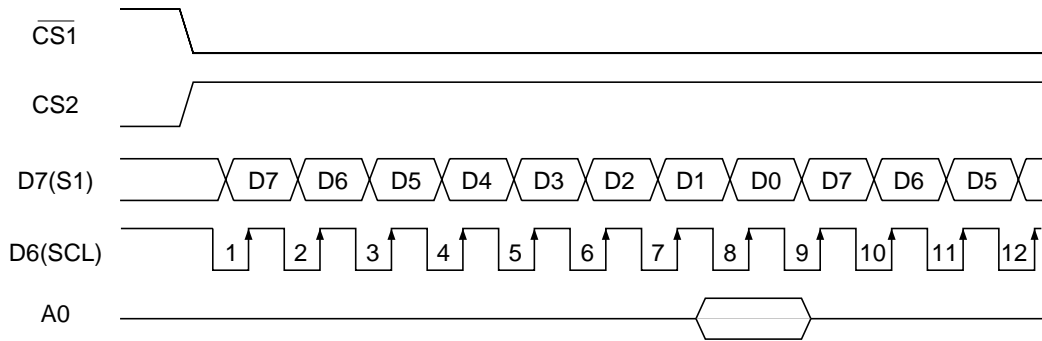


図1

## チップ セレクト

SED1526シリーズはチップ セレクト端子 $\overline{CS1}$ = “ 0 ”、CS2= “ 1 ” の時、MPU インタフェース可能となります。

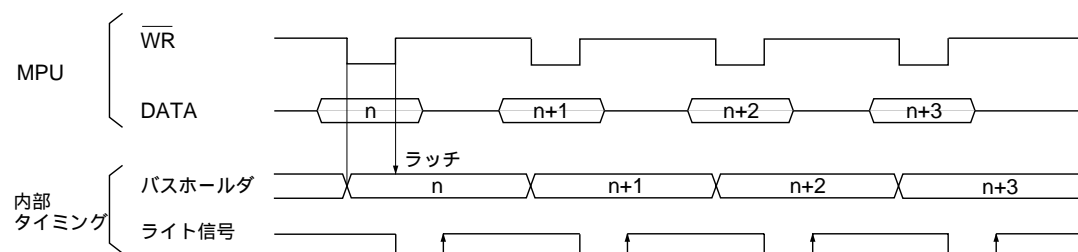
チップ セレクト以外の状態ではD0～D7はハイ インピーダンス状態、A0、 $\overline{RD}$ 、 $\overline{WR}$ 入力は無効となりますが、リセット信号は $\overline{CS1}$ 、CS2の状態とは無関係に入力され、液晶駆動回路等、ICの内部状態はリセット信号が入力されるまで保持されます。

## 表示データ RAM、内部レジスタのアクセス

SED1526シリーズは、MPU と表示データ RAM や内部レジスタとの間の動作周波数をマッチングさせるため、内部データ バスに付随するバス ホールドを介して、一種の LSI 間パイプライン処理を行います。例えば MPU が表示データ RAM の内容を読み出す場合、初めのデータ リード サイクル (ダミー) で読み出しデータがバス ホールドに記憶され、次のデータ リード サ

イクルでバス ホールドからシステム バス上に読み出されます。また MPU が表示データ RAM にデータを書き込む場合は、一旦バス ホールドに保持された後、次のデータ ライト サイクルまでに表示データ RAM に書き込まれます。したがって MPU 側からみた SED1526シリーズのアクセス上の制約は、表示データ RAM のアクセス タイム ( $t_{ACC}$ 、 $t_{DS}$ )ではなく、サイクルタイムが支配的となるため、MPU とのデータ転送は高速化が可能になります。サイクルタイムが満足されない場合は、MPU は NOP 命令を挿入すれば良く、これは見掛け上ウェイト操作を実行することと等価となります。ただし表示データ RAM のリード シーケンスには制約があり、アドレスセットを行った場合、その直後のリード命令には指定されたアドレスのデータが出力されず、2度目のデータ リード時に指定アドレスのデータが出力されることに注意する必要があります。このためアドレスセット後やライト サイクル後には必ずダミー リードが1回必要で、この関係を図2に示します。

・書き込み



・読み出し

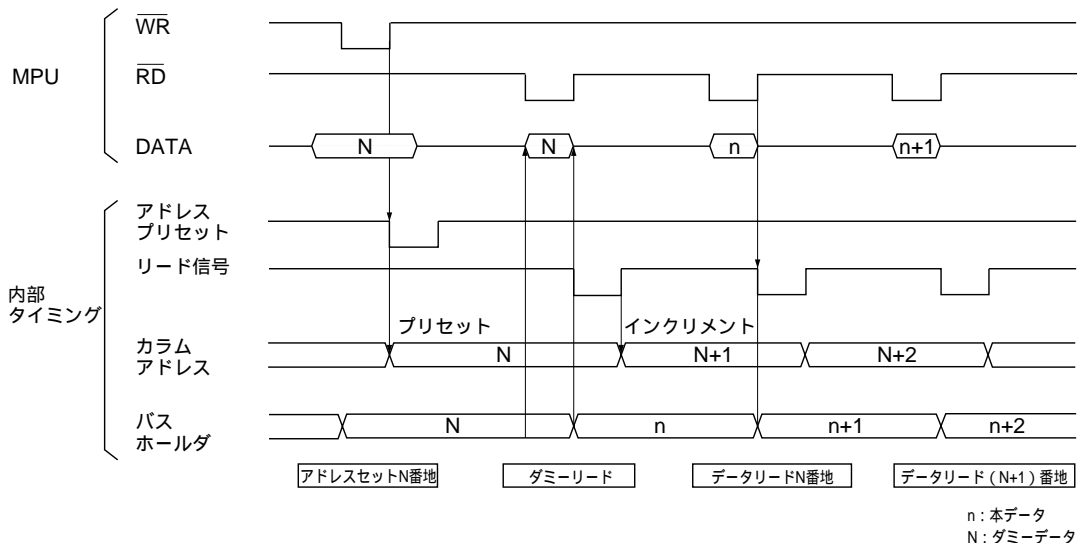


図2

ビジー フラグ

ビジー フラグが“1”のとき、SED1526シリーズは内部動作中であることを示し、この時はステータスリード以外の命令は受付ません。ビジー フラグは、ステータスリード命令でD7端子に出力されます。サイクルタイム(tcyc)が確保されていれば、各コマンドの前にこのフラグをチェックする必要はないので、MPUの処理能力を大幅に向上させることができます。

表示開始ラインセットコマンドにより、5ビットの表示開始アドレスがこのレジスタにセットされます。FR信号の変化タイミング毎に、このレジスタの内容がラインカウンタにプリセットされます。ラインカウンタは発振回路出力(マスターチップの場合)またはC L入力(スレイブチップの場合)に同期してカウントアップし、表示データRAMから液晶駆動回路へ80ビットデータを順次読み出すラインアドレスを発生します。

表示開始ラインレジスタ

表示データRAMの内容を表示する場合、COM0に対応する表示ライン(通常、表示の最上ライン)を決定するポインタレジスタです。画面のスクロール、ページ替え等に用います。

### コラム アドレス カウンタ

コラム アドレス カウンタは図4に示すように表示データ RAM のコラム側のアドレスを与える7ビットのプリセッタブル カウンタです。表示データのリード/ライト コマンドが入力されるとインクリメント(+1)されます。50H 以上の非存在アドレスに対しては、カウント ロックされインクリメントされません。再度、コラム アドレス セットを行うことにより、カウント ロックは解除されます。またこのカウンタは、ページ アドレス レジスタと独立しています。

アドレス反転 (ADC) コマンドにより、コラム アドレス デコーダは表示データ RAM のコラム アドレスとセグメント出力との対応関係を反転させることができます。

### ページ アドレス レジスタ

図4に示すように表示データ RAM のページ アドレスを与えるレジスタです。MPU 側からページを替えてアクセスする場合は、ページ アドレス セット コマンドによ

り行います。

ページ アドレス4(D2= " 1 ", D1=D0= " 0 ")はインジケータ専用の RAM 領域であり、表示データ D0 のみが有効です。

### 表示データ RAM

表示用のドットデータを記憶する RAM で33(4ページ × 8bit+1) × 80ビット構成となっています。ページ アドレスとコラム アドレスを指定することにより選択ができます。

MPU からの表示データD0 ~ D7は、図3に示す様に液晶表示のコモン方向に対応するため、SED1526をマルチチップで使う場合、表示データ転送時の制約が少なく自由度の高い表示構成が容易に実現できます。

また、MPU 側からの表示 RAM へのリード/ライトは I/O バッファ回路を介して行われ、液晶駆動用の信号リードとは独立に動作しています。したがって、液晶表示中に非同期で RAM データを書き換えても、ちらつき等表示に悪影響を与えることはいっさいありません。

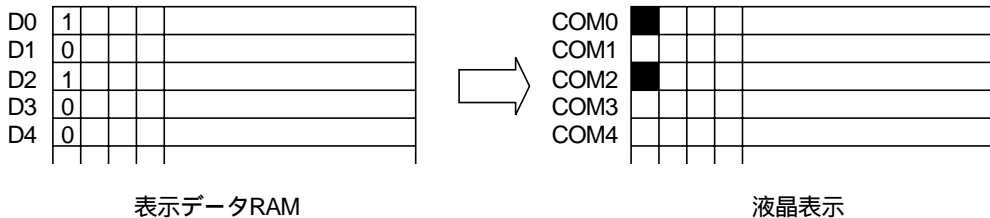


図3

表示データ RAM とアドレスの関係 (表示開始ラインを08Hに設定した場合)

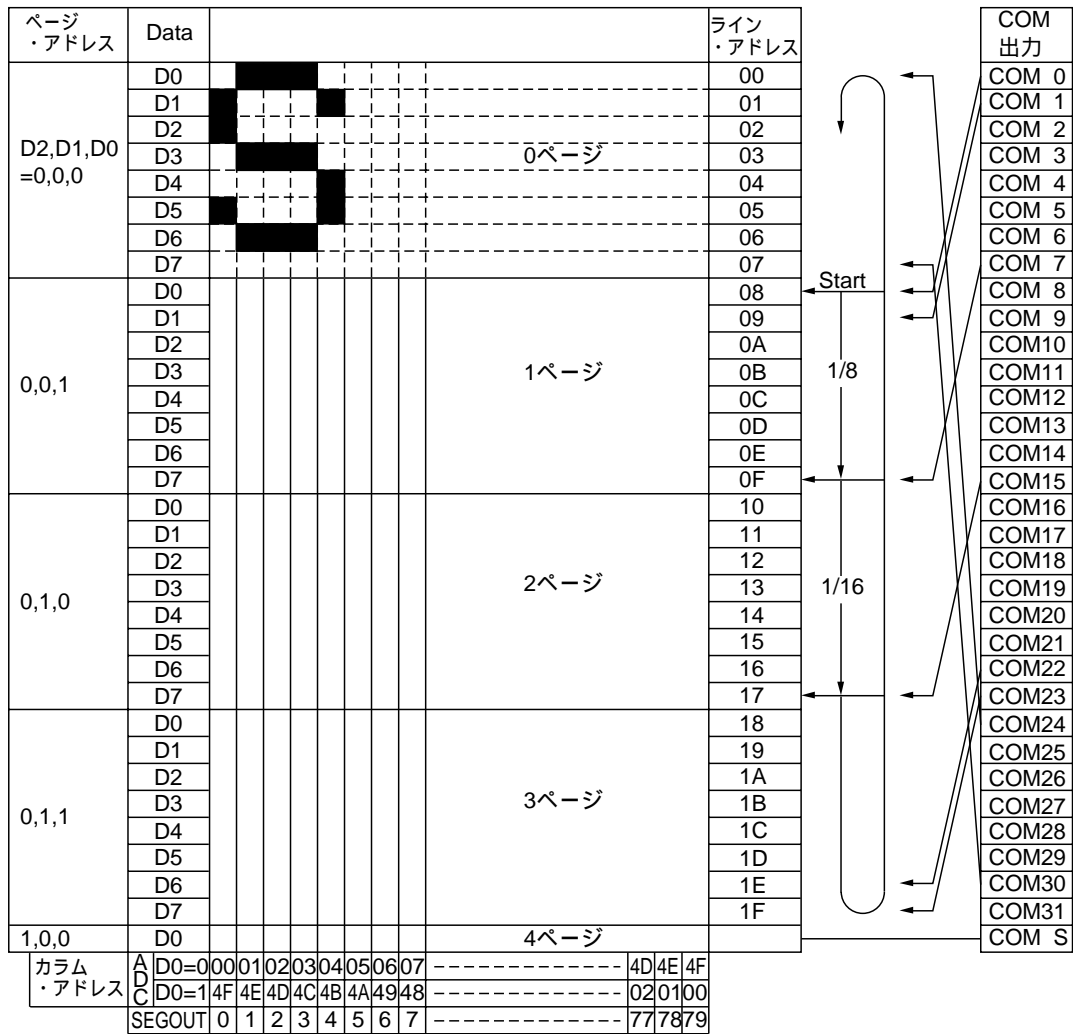


図4

## SED1526シリーズ

### 表示タイミング発生回路

表示タイミング発生回路は次に示す働きをします。

ライン カウンタ、表示データ ラッチ回路への信号発生

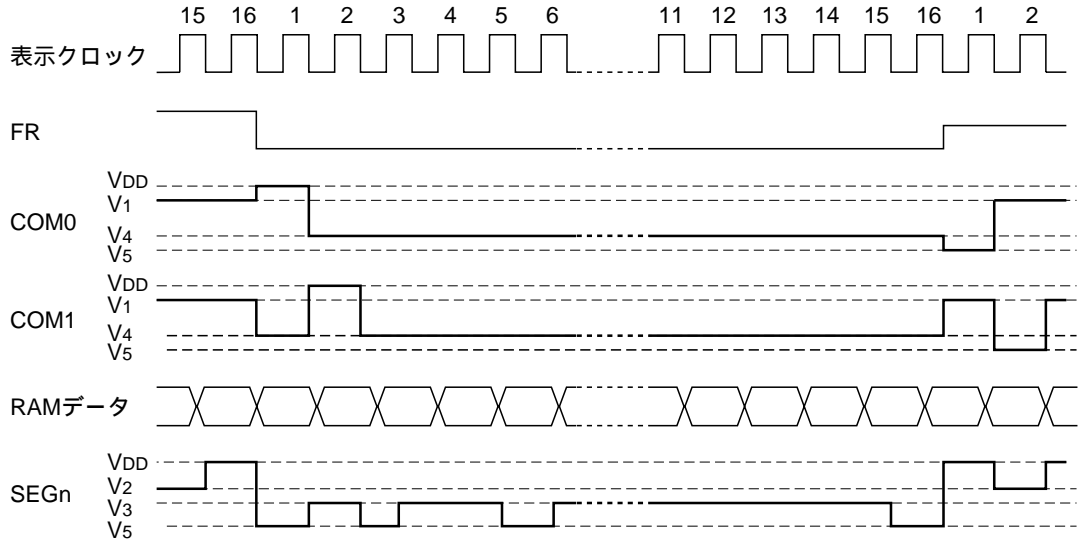
SED1526シリーズは表示クロック（発振回路出力）に同期して、ライン アドレス カウンタ、RAM、ラッチ回路が動作し、液晶駆動出力端子 SEGn に液晶駆動回路信号が出力されます。

表示データの液晶駆動回路への読み出しは、MPU 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。

### 交流化信号(FR)

表示クロックから液晶交流化信号(FR)を発生します。FRは液晶駆動回路に対して、2フレーム交流駆動方式の駆動波形を発生させます。

- ・2フレーム交流駆動波形  
(SED1526 を 1チップで使用し、1/16デューティを選択した場合)





### コモン タイミングの発生

表示クロックからコモン タイミングとフレーム信号 FR を発生させるための回路で、デューティ セレクト コマンドにより1/8と1/16デューティ (SED1526) の選択ができ、デューティ+1セレクトコマンドを併用すれば1/9と1/17デューティ (SED1526) の選択が可能です。

### 液晶駆動回路

液晶駆動用4値レベルを発生する96組のマルチプレクサです。また、その他にインジケータ表示用 COM専用出力1組を有しています。

COMn 出力はシフトレジスタを有しており、COM 走査信号を順次転送します。表示データ、COM 走査信号、FR 信号の組み合わせにより液晶駆動電圧を出力します。

図6にSEG、COM 出力波形例を示します。

### 発振回路

内蔵型 CR 発振器で、表示タイミング信号源、および LCD 電源の昇圧回路の昇圧クロックとして用いられます。

またクロック ストップ コマンドにより、消費電流低減のため CL 端子からの表示クロックの出力をストップさせることができます。

### 表示データ ラッチ回路

表示データ ラッチ回路は、1コモン期間毎に表示データ RAM から液晶駆動回路へ出力される表示データを一時記憶するラッチです。表示 ON/OFF、スタティック ドライブ ON/OFF コマンドは、このラッチ内のデータを制御するので、表示データ RAM 内のデータが変更されることはありません。

電源回路

液晶駆動に必要な電圧を作成する低消費電力の電源回路です。電源回路は、①V<sub>OUT</sub> 端子に V<sub>DD</sub> に対して、 - (V<sub>SS</sub> × 2) または - (V<sub>SS</sub> × 3) の電圧を出力する昇圧回路、②V<sub>5</sub> 電圧を外付け抵抗により調整する電圧調整回路、③V<sub>5</sub> から内部抵抗分割によりつくられたV<sub>1</sub> ~ V<sub>4</sub>をインピーダンス変換する液晶駆動用ボルテージフォロア回路で構成されています。(詳細は後述を参照してください。)

SED1526シリーズは内蔵電源回路により液晶駆動を行うことができますが、内蔵されている電源回路は、小規模液晶パネル用に設定されており、パネル画素が大きい場合、および複数チップを使用した表示容量の大きい液晶パネルの駆動には適していません。負荷容量の大きな液晶パネルでは、表示品位を著しく劣化させることがあります。この場合、外部電源を使用する必要があります。

電源回路はパワーコントロールセットコマンドにより制御されます。パワーコントロールセットコマンドはパワーコントロールレジスタに3bitのデータをセットすることにより電源回路の機能として8状態のうち1状態を選択しますので、外部電源と内蔵電源の一部機能を併用して使用することができます。下記にパワーコントロールセットコマンドの各bitが制御する内容と参考組み合わせを示します。

[パワーコントロールセットコマンド制御内容]

- D2 : 昇圧回路制御 bit 1 = "ON"  
0 = "OFF"
- D1 : 電圧調整回路(V調整回路)制御 bit 1 = "ON"  
0 = "OFF"
- D0 : ボルテージフォロア回路(V/F回路)制御 bit 1 = "ON"  
0 = "OFF"

[参考組み合わせ]

D2	D1	D02	昇圧回路	V調整回路	V/F回路	外部電圧入力	昇圧系端子	VR端子
1	1	1	ON	ON	ON		使用	使用
1	0	0	ON	OFF	OFF		使用	OPEN
0	1	1	OFF	ON	ON	V <sub>OUT</sub> へ	OPEN	使用
0	0	0	OFF	OFF	OFF	V <sub>1</sub> ~ V <sub>5</sub> へ	OPEN	OPEN

- (D2, D1, D0) = (1, 1, 1)の場合 内蔵電源のみを使用するときの設定です。
- (D2, D1, D0) = (1, 0, 0)の場合 昇圧回路のみを使用するときの設定です。
- (D2, D1, D0) = (0, 1, 1)の場合 V調整回路とV/F回路のみを使用するときの設定です。
- (D2, D1, D0) = (0, 0, 0)の場合 内蔵電源は動作しませんので、外部電源のみを使用するときの設定です。

昇圧系端子とは、CAP1+, CAP1 -, CAP2+, CAP2 -, 端子を指しています。

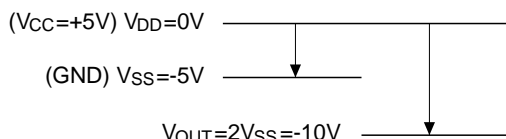
各bitが各回路を個別に制御しますから上表以外の組み合わせも可能ですが、現実的な使用方法でないため、説明を省略します。

V/F回路のみを使用することはできません。V/F回路を使用するときはV調整回路も同時に設定する必要があります。

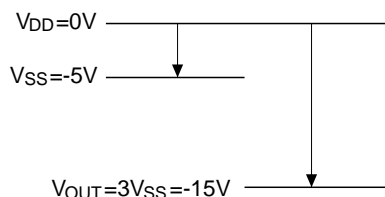
3倍昇圧回路

CAP1+ - CAP1 - 間、CAP2+ - CAP2 - 間および、VSS - VOUT間にキャパシタ C1 を接続することにより VDD - VSS 電位が負側に3倍昇圧され、VOUT 端子に出力されます。2倍昇圧の場合は、3倍昇圧動作の接続から CAP2+

- CAP2 - 間のキャパシタを取り除き、CAP2+ を OPEN、CAP2 - とVOUT端子を短絡すると VOUT(CAP2 - )より2倍昇圧出力が得られます。昇圧回路は発振回路からの信号を使用していますので、発振回路が動作していることが必要です。昇圧の電位関係を下記に示します。



2倍昇圧電位関係



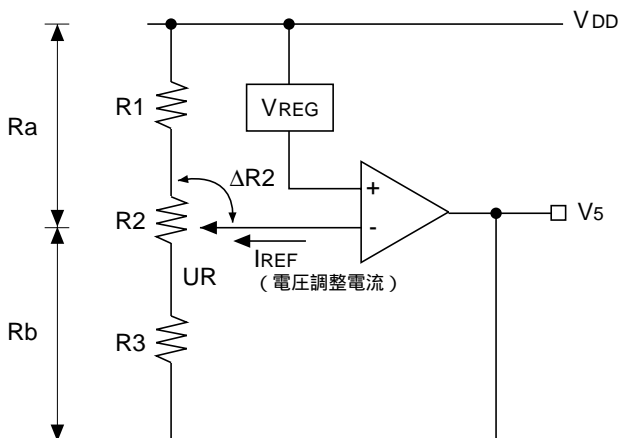
3倍昇圧電位関係

電圧調整回路

VOUTに発生した昇圧電圧は、電圧調整回路を介して液晶駆動電圧V5を出力します。V5電圧は、|V5| < |VOUT| の範囲内で抵抗 Ra, Rb (R1, R2, R3) を調整することにより、下記の式①で求めることができます。

$$V5 = \left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right) \cdot V_{REG} + I_{REF} \cdot R_b$$

$$= \left(1 + \frac{R3+R2-\Delta R2}{R1+\Delta R2}\right) \cdot V_{REG} + I_{REF} \cdot (R3+R2-\Delta R2)$$



ここで VREG は IC 内部の定電圧源で、VREG = Type 1 の場合はVREG - 3.1V で一定です。(VDD = 0Vの場合) VREG = Type 2の場合は、VREG = VSS (VDD基準) となります。IREFは電子ボリューム機能による電圧調整電流で、電子ボリュームレジスタ値 (32状態) が (D4, D3, D2, D1,

D0) = (1, 1, 1, 1, 1) の時、IREF 2.4 μAです。V5 出力の電圧調整は、上図に示すように可変抵抗を VR、VDD、V5間に接続して行います。V5 電圧の微調整をするためには、固定抵抗 R1、R3 と可変抵抗 R2 の組み合わせを推奨します。

## SED1526シリーズ

### R1、R2、R3の設定例

電子ポリリュームOFFのとき（電子ポリリュームレジスタ値（D4, D3, D2, D1, D0）=（0, 0, 0, 0, 0））

$$V_5 = \left(1 + \frac{R_3 + R_2 - \Delta R_2}{R_1 + \Delta R_2}\right) \cdot V_{REG} \dots \textcircled{1} \quad (I_{REF} = 0A \text{より})$$

・ R1+R2+R3 = 6.0M ... $\textcircled{2}$  （V<sub>DD</sub> - V<sub>5</sub>間に流す電流値より決定）

・ R2による可変電圧範囲 - 6.2 ~ - 9.3V  
（液晶の特性に合わせ決定）

$\Delta R_2 = 0$  , V<sub>REG</sub> = - 3.1Vのとき

V<sub>5</sub> = - 9.3Vにするには式 $\textcircled{1}$ より

$$R_2 + R_3 = 2 \cdot R_1 \dots \textcircled{3}$$

$\Delta R_2 = R_2$ , V<sub>REG</sub> = - 3.1Vのとき

V<sub>5</sub> = - 6.2Vにするには式 $\textcircled{1}$ より

$$R_1 + R_2 = 1 \cdot R_1 \dots \textcircled{4}$$

式 $\textcircled{2}$ ,  $\textcircled{3}$ ,  $\textcircled{4}$ より下記のように算出されます。

R1 = 2.0M

R2 = 1.0M

R3 = 3.0M

電圧調整回路は、V<sub>REG</sub> 電圧として約 - 0.17%/ の温度勾配を持ちますが、それ以外の温度勾配が必要な場合は、電子ポリリュームによるMPUからのソフト処理をする必要があります。

V<sub>R</sub>端子は入力インピーダンスが高いため、短配線および、シールド配線等のノイズに対する配慮が必要です。V<sub>REG</sub> = Type 2の場合には、V<sub>REG</sub> = V<sub>SS</sub>として同様にR1, R2, R3を設定してください。

### 電子ポリリューム機能を用いた電圧調整回路

電子ポリリューム機能を用いることにより、コマンドで液晶駆動電圧 V<sub>5</sub> を制御し液晶表示の濃淡を調整することができます。

電子ポリリューム機能は、電子ポリリューム レジスタに5bit のデータをセットすることにより液晶駆動電圧 V<sub>5</sub> は、32状態の電圧値のうち1つをとることができます。電子ポリリューム機能を用いる場合、パワー コントロール セット コマンドにより、少なくとも電圧調整回路およびボルテージ フォロア回路が共に動作している状態に設定する必要があります。

また、昇圧回路が OFF の場合には V<sub>OUT</sub> より電圧を与える必要があります。

電子ポリリュームを使用した場合のV<sub>5</sub>電圧は下記で表わされます。

$$V_5 = \left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right) \cdot V_{REG} + I_{REF} \cdot R_b \dots \textcircled{5} \quad (\text{可変電圧幅})$$

ICに内蔵した電流源I<sub>REF</sub>によってV<sub>5</sub>電圧の増分をコントロールします。（32レベルの場合、I<sub>REF</sub> = I<sub>REF</sub>/31）V<sub>5</sub>絶対値の最小設定電圧は外付けRa及びRb抵抗の比で決まり、電子ポリリューム機能による電圧増分はRb抵抗で決まります。したがって各抵抗値は下記の手順で設定します。

1) 電子ポリリュームによるV<sub>5</sub>可変電圧幅よりRbを決定。

$$R_b = \frac{V_5 \text{可変電圧幅}}{I_{REF}}$$

2) V<sub>5</sub>絶対値の最小電圧が得られるよう、1)で求めたRbを用いてRaを決定。

$$R_a = \frac{R_b}{\frac{V_5}{V_{REG}} - 1} \quad \left[ V_5 = (1 + R_b/R_a) \cdot V_{REG} \right]$$

SED1526シリーズに内蔵されている基準電圧V<sub>REG</sub>および電流源I<sub>REF</sub>は電圧変動に対しては一定ですが、ICの製造バラツキおよび温度による変動は下記のように生じます。

バラツキおよび温度変動分を加味し使用するLCDに対してRa, Rbを設定します。

$$V_{REG} = - 3.1V \pm 0.4V \quad V_{REG} = - 0.17\%$$

$$V_{REG} = \text{Type 1}$$

$$V_{REG} = \text{Type 2} \quad V_{REG} = V_{SS} \quad (V_{DD} \text{基準})$$

$$V_{REG} = - 0.00\%$$

$$I_{REF} = - 1.2 \mu A \pm 40\% \quad (16 \text{レベル時})$$

$$I_{REF} = 0.011 \mu A/$$

$$I_{REF} = - 2.4 \mu A \pm 40\% \quad (32 \text{レベル時})$$

$$I_{REF} = 0.022 \mu A/$$

V<sub>REG</sub>、I<sub>REF</sub>のバラツキによるV<sub>5</sub>電圧値を補正するためのRaは可変抵抗とし、ICチップ毎にコントラスト調整を行うことを推奨します。

コントラスト調整は電子ポリリュームレジスタの値を（D4, D3, D2, D1, D0）=（1, 0, 0, 0, 0）もしくは（0, 1, 1, 1, 1）に設定して行います。

電子ポリリューム機能を使用しない場合はRES信号もしくは電子ポリリュームレジスタセットコマンドによってレジスタ値を（D4, D3, D2, D1, D0）=（0, 0, 0, 0, 0）に設定します。

[ 電子ボリューム機能使用時の定数設定例 ]

条件  $V_5$ 最大電圧  $V_5 = -6.2V$   
 (電子ボリュームレジスタ値 (D4, D3, D2, D1, D0) = (0, 0, 0, 0, 0) )  
 $V_5$ 最小電圧  $V_5 = -8.6V$   
 (電子ボリュームレジスタ値 (D4, D3, D2, D1, D0) = (1, 1, 1, 1, 1) )  
 $V_5$ 可変電圧幅 2.4V  
 可変電圧レベル 32レベル

1) Rbの決定

$$R_b = \frac{V_5 \text{電圧可変幅}}{|I_{REF}|} = \frac{2.4V}{2.4 \mu A} \quad R_b = 1.0M$$

2) Raの決定

$$R_a = \frac{R_b}{\frac{V_5 \text{ Max.}}{V_{REG}} - 1} = \frac{1.0M}{\frac{-6.2V}{-3.1V} - 1} \quad R_a = 1.0M$$

$V_5$ 電圧温度依存性について式⑤より ( $V_{DD} = 0V$ 基準)

$T_a = 25$  のとき

$$\begin{aligned} V_{5\text{Max.}} &= (1 + R_b/R_a) \cdot V_{REG} \\ &= (1 + 1M / 1M) \times (-3.1V) \\ &= -6.2V \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{5\text{Min.}} &= V_{5\text{Max.}} + R_b \cdot I_{REF} \\ &= -6.2V + 1M \times (-2.4 \mu A) \\ &= -8.6V \end{aligned}$$

$T_a = -10$  のとき

$$\begin{aligned} V_{5\text{Max.}} &= (1 + R_b/R_a) \cdot V_{REG} \\ &= (1 + 1M / 1M) \times (-3.1V) \times \{1 + (-0.17\% / ) \times (-10 - 25)\} \\ &= -6.57V \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{5\text{Min.}} &= V_{5\text{Max.}} + R_b \cdot I_{REF} \\ &= -6.57V + 1M \times \{-2.4 \mu A + (0.022 \mu A / ) \times (-10 - 25)\} \\ &= -9.74V \end{aligned}$$

$T_a = 50$  のとき

$$\begin{aligned} V_{5\text{Max.}} &= (1 + R_b/R_a) \cdot V_{REG} \\ &= (1 + 1M / 1M) \times (-3.1V) \times \{1 + (-0.17\% / ) \times (50 - 25)\} \\ &= -5.94V \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{5\text{Min.}} &= V_{5\text{Max.}} + R_b \cdot I_{REF} \\ &= -5.94V + 1M \times \{-2.4 \mu A + (0.022 \mu A / ) \times (50 - 25)\} \\ &= -7.79V \end{aligned}$$

マージン計算については $V_{REG}$ 、 $I_{REF}$ のパラツキを配慮し前記と同じ手順で求めます。このマージン計算により、 $V_5$ のセンター値が $V_{REG}$ 、 $I_{REF}$ の変動によって影響されることがわかります。電子ボリュームによる電圧のきざみ幅は $I_{REF}$ のパラツキによって変動します。仮にTyp.値で0.2V/STEPを設定しても、最大0.12~0.28Vの変動があることを配慮する必要があります。

$V_{REG} = \text{Type 2}$ の場合には、 $V_{REG} = V_{SS}$  ( $V_{DD}$ 基準)となり温度勾配はありませんが、 $I_{REF}$ は $V_{REG} = \text{Type 1}$ と同じ温度特性を持ちます。

液晶電圧発生回路 (ボルテージ フォロア回路)

$V_5$ 電位はIC内部で抵抗分割され、液晶駆動に必要な $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ 電位を発生します。更に、 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ 電位はボルテージフォロア回路によりインピーダンス変換され、液晶駆動回路に供給されま

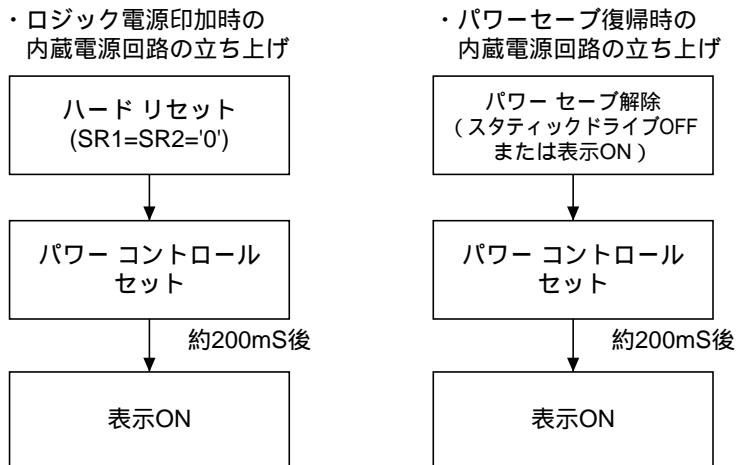
す。液晶駆動電圧は機種により固定されるため、デューティセレクトコマンドにより選択されたデューティによっては、表示品質を劣化させることがあります。このような場合は外部電源を使用することを推奨します。

機 種	液晶駆動電圧
SED1526	1 / 5バイアス
SED1528	1 / 7バイアス

また『参考外部接続例』に内蔵電源を使用する場合と使用しない場合の接続例、および参考部品表を示します。

## 内蔵電源回路の立ち上げコマンドシーケンス

内蔵電源回路の立ち上げについては、下記のコマンドシーケンスを守る必要があります。



\* パワーコントロールセットコマンド実行後、約200mSの間はCOM・SEG出力共、V<sub>DD</sub>レベルを出力します。尚、この期間他のコマンドは入力可能です。

内蔵電源回路の立ち下げについては、下記のコマンドシーケンスを守り、パワーセーブ状態とする必要があります。



## COG実装時の注意事項

COG実装する場合、ドライバチップと外部接続部品（コンデンサ、抵抗）間に発生するITO配線による抵抗成分が存在する事を十分考慮する必要があります。この抵抗成分の影響により、液晶表示に不具合が生じる可能性があります。

COG実装する場合、以下の3点を十分考慮に入れてモジュールの設計を行って下さい。

1. ドライバチップの端子から外部部品までの抵抗を極力下げろ。
2. ドライバチップの電源端子につく抵抗を極力下げろ。
3. ITOシート抵抗を変えたCOGモジュールサンプルを作成し、充分動作マージンのあるシート抵抗のものを使用する。

また本ドライバICは回路の性質上、外部部品との接続において以下の項目に十分御配慮下さい。

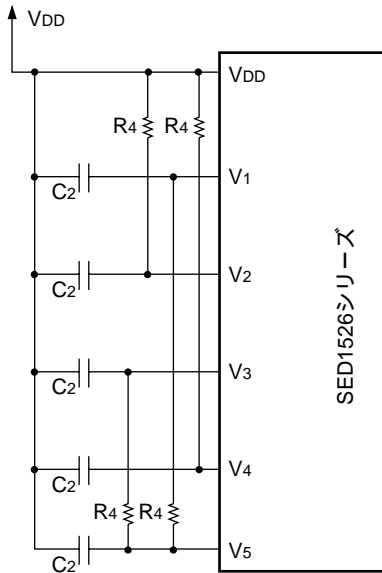
1. 昇圧用コンデンサとの接続  
本ICの昇圧用コンデンサ（各CAP端子に接続するコンデンサおよび、V<sub>OUT</sub> - V<sub>SS2</sub>間のコンデンサ）は、10 前後のON抵抗が非常に低いトランジスタでスイッチングを行っています。しかしCOG実装の場合、ITOの配線抵抗がスイッチングトランジスタと直列に入ることになり、昇圧能力を支配することになります。よって結果的に昇圧能力を落とすこととなりますので、昇圧各コンデンサへの配線には十分考慮してください。
2. 液晶駆動用平滑コンデンサの接続  
本ICの液晶駆動用電位（V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub>、V<sub>4</sub>）の平滑コンデンサは、単なる電圧レベル安定化のためだけではなく、液晶駆動のために必要な部品となっております。

ります。この平滑コンデンサにCOG実装におけるITO配線抵抗がつきますと、液晶駆動用電圧が不安定になり、表示に不具合を生じる場合があります。COGモジュールを使用する場合には、補強のための抵抗を外部に接続することを強く推奨します。抵抗値の目安は、100k ~ 1M です。

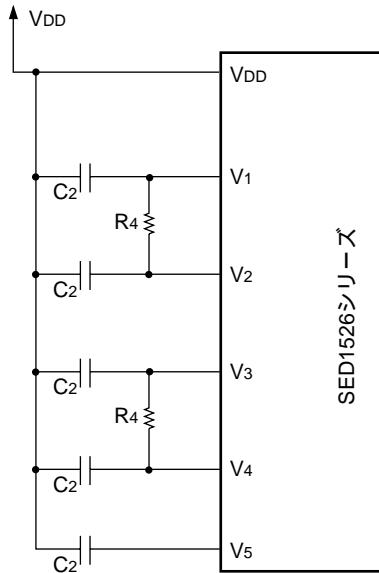
また、この補強のための抵抗により消費電流が増加することになります。

以下に外部抵抗接続例を示します。どちらの接続におきましても十分に表示の評価をお願いします。

外部接続例 1



外部接続例 2



リセット回路

SR1= " 0 "、SR2= " 0 " を選択すると本 LSI は初期設定状態となります。

初期設定状態

1. 表示 OFF
2. デューティセレクト: 1/16 (SED1526)、1/32 (SED1528)
3. ADC セレクト: 正転 (ADC コマンド D0 = " H "、AD ステータスフラグ " 1 ")
4. リード モディファイ ライト OFF
5. パワー コントロール レジスタを 0 にセット
6. 表示開始ライン レジスタを1ライン目にセット
7. カラム アドレス カウンタを0番地にセット
8. ページ アドレス レジスタを0ページにセット
9. シリアルインタフェース内 レジスタデータクリア
10. 電子ボリューム レジスタを0にセット
11. スタティック ドライブ OFF
12. クロック出力

『参考外部接続例』にあるように、SR1、SR2 によるリセット状態は MPU の初期化と同時にを行います。リセット信号 (SR1= " 0 "、SR2= " 0 ") は『AC 特性』の項にもあるように最低10us以上の " 0 " パルスを入れる必要があります。リセット信号は立ち上がりエッジから 1us 以降通常動作状態になります。

SED1526シリーズで内蔵液晶電源回路を使用しない場合、外部液晶電源投入時は貫通電流による IC 破壊を防止するため、SR1= " 0 "、SR2= " 0 " である必要があります。リセットにより各レジスタをクリアし、上記初期設定状態にセットされます。リセット期間中、発振回路は停止しますが内部データ (D0 ~ D7) については影響を与えません。

パワー オンクリア回路を内蔵していないため、ロジック電源印加時に SR1= " 0 "、SR2= " 0 " による初期化がなされないと、解除不可能な状態に入る場合があります。

リセット コマンドを用いた場合、上記初期設定の6 ~ 10 が実行されます。

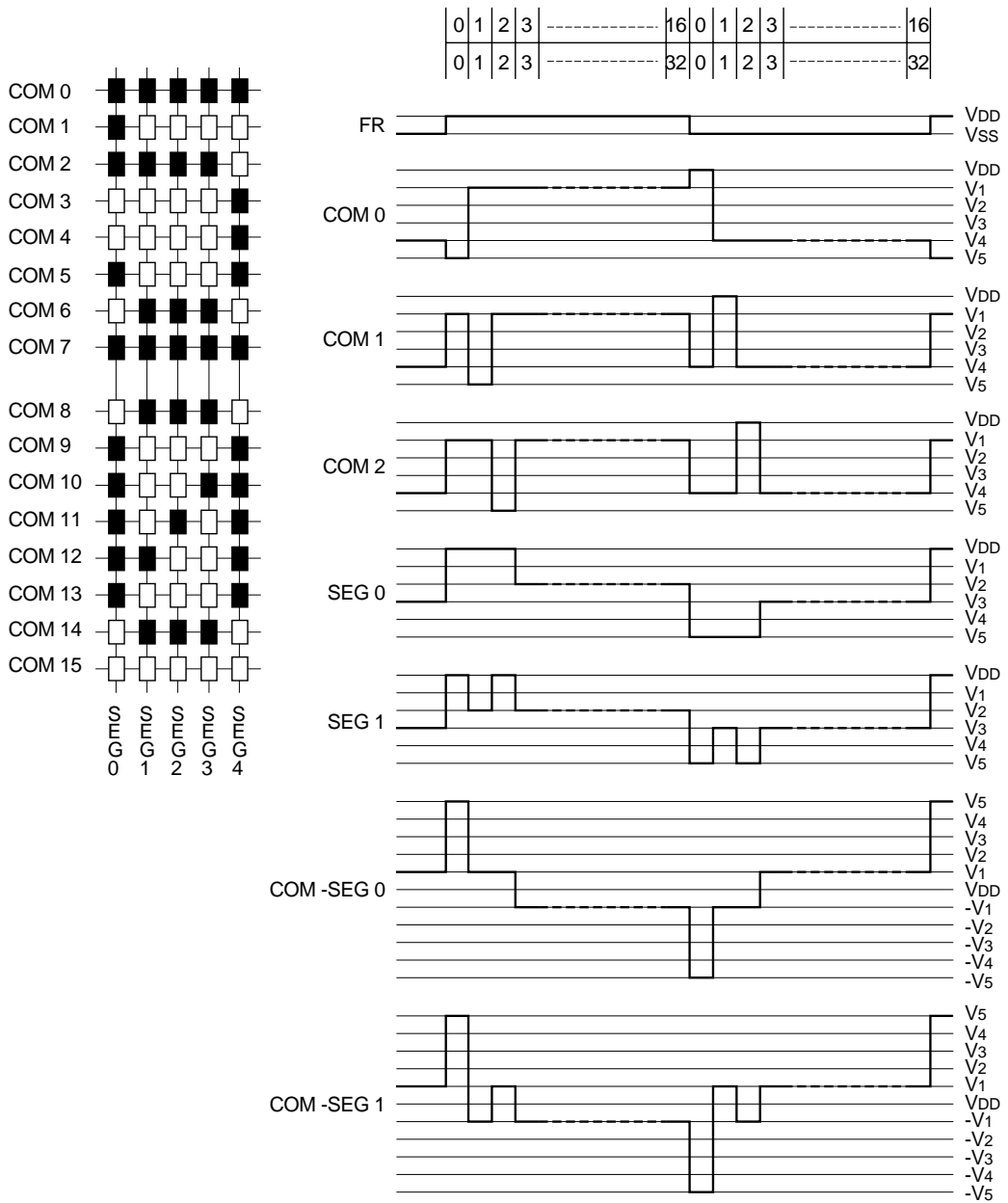


図6



## ■ コマンド

コマンド表を5-27に示します。SED1526シリーズはA0、 $\overline{RD}$ 、 $\overline{WR}$  (R/W)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、実行は外部クロックに依らない内部タイミングだけで行われますので、通常ビジーチェックを必要としないほど高速処理されます。

### コマンド説明

(1) 表示 ON/OFF

このコマンドにより、強制的に全表示のON/OFFを指示します。

A0	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	D

D 0: 表示 OFF  
1: 表示 ON

(2) 表示開始ライン セット

このコマンドにより図4に示されるラインアドレスを指定し、COM0に対応する表示ラインを指示します。表示領域は、指定ラインアドレスからラインアドレスの増加方向に表示デューティに相当するライン数の分だけ表示されます。このコマンドよりラインアドレスをダイナミックに変更すれば、縦方向のスムーズスクロールやページ替えが可能になります。

A0	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	0	A4	A3	A2	A1	A0

上位ビット

A4	A3	A2	A1	A0	ラインアドレス
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	2
		:			:
1	1	1	1	0	30
1	1	1	1	1	31

(3) ページアドレス セット

このコマンドは、表示データRAMをMPU側からアクセスする場合にロウアドレスに相当するページアドレスを指定する時に使用します。表示データRAMは、ページアドレスとカラムアドレスとが指定されることによって、所望のビットがアクセス可能となります。ページアドレスを変更しても表示状態が変化することはありません。

ページ4はインジケータ専用の表示データRAM領域で、D0のみが有効です。

A0	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	1	1	1	A2	A1	A0

A2	A1	A0	ページ
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4

(4) カラムアドレス

このコマンドは、表示データRAMのカラムアドレスを指定します。MPUが連続して表示データRAMをアクセスする場合、カラムアドレスはセットされたアドレスからアクセスされるたびにインクリメント(+1)されますので、MPUはデータだけを連続してアクセスすることが可能です。なおカラムアドレスは、80番地でインクリメントを停止します。このときページアドレスは連続して変更されることはありません。

A0	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	0	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0

A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	カラムアドレス
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1
		:					:
1	0	0	1	1	1	1	79

(5) ステータス リード

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	1	BUSY	ADC	ON/OFF	RESET	PS	0	0	0

**BUSY** : BUSY=1の時、内部動作中もしくは、リセット中であることを示します。コマンドはBUSY=0となるまで受付ませんが、サイクルタイムが満足できればチェックをする必要はありません。

**ADC** : カラムアドレスとセグメントドライバの対応関係を示します。  
 0 : 反転 (カラムアドレス79-n セグメントドライバn)  
 1 : 正転 (カラムアドレスn セグメントドライバn)

**ON/OFF** : 表示の ON/OFF 状態を示します。  
 0 : 表示の ON  
 1 : 表示の OFF 表示の ON/OFF コマンドの極性と逆になります。

**RESET** : SR1=“0”、SR2=“0”によるリセットもしくは、リセットコマンドにより初期設定中であることを表わします。  
 0 : 表示動作状態  
 1 : リセット中

**PS** : PS=0の時、パワーセーブ状態であることを示します。

(6) 表示データ書き込み

このコマンドにより、8ビットのデータを表示データRAMに書き込みます。書き込み後カラムアドレスは自動的に+1されますので、MPUは連続してワードのデータを書き込むことができます。

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	WRITE DATA							

(7) 表示データ読み出し

このコマンドにより、カラムアドレスとページアドレスで指定された表示データRAMの8ビットデータを読み出します。読み出した後、カラムアドレスは自動的に+1されますので、MPUは

連続して複数ワードを読み出すことができます。なおカラムアドレスをセットした直後には、ダミーリードが1回必要です。詳しくは機能説明の表示データRAMの説明を参照してください。

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	1	READ DATA							

(8) ADC セレクト

このコマンドにより、表示RAMデータのカラムアドレスとセグメントドライバ出力との対応関係を反転することができます。したがってセグメントドライバ出力ピンの順番を、ソフトに反転することができ、LCDモジュール組立時におけるICの置き方等の制約が少なくなります。詳しくは図4のカラムアドレス部を参照してください。なお表示データの書き込みおよび読み出しにともなうカラムアドレスのインクリメント(+1)は図4のカラムアドレスにしたがって行われます。

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	D

D 0: 右回り出力 (正転)  
 1: 左回り出力 (反転)

(9) スタティックドライブ ON/OFF

このコマンドにより、表示データRAMの内容にかかわらず強制的に全表示を点灯状態にすると同時に全コモン出力を選択状態にすることができます。この時、表示データRAMの内容は保持されます。

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	D

D 0: スタティック・ドライブOFF  
 1: スタティック・ドライブON

表示 OFF 状態の時に、スタティックドライブ ON コマンドを実行するとパワーセーブ状態には入りません。詳細はパワーセーブの項目を参照してください。

(10) デューティ セレクト

このコマンドにより、液晶駆動の多重化度を選択することができます。ただし、内蔵電源回路使用時の液晶駆動電圧のバイアス比は固定です。(P. 5-20参照)

A0	$\overline{RD}$	$\overline{R/W}$ $\overline{WR}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	D

機 種	D	デューティ
SED1526	0	1 / 8
	1	1 / 16
SED1528	0	1 / 32
	1	1 / 32

(11) デューティ+1 セレクト

このコマンドにより、選択されている多重化度に対し+1されます。例えばSED1526の場合、1/8デューティ設定時には1/9デューティに、1/16デューティ設定時には1/17デューティとなります。COMS端子は、COM8もしくはCOM16として機能し、表示ラインはページアドレス4のD0に対応するRAM領域を常にアクセスします。(図4参照)

A0	$\overline{RD}$	$\overline{R/W}$ $\overline{WR}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	D

機 種	D	デューティ
SED1526	0	1 / 8 or 1 / 16
	1	1 / 9 or 1 / 17
SED1528	0	1 / 32
	1	1 / 33

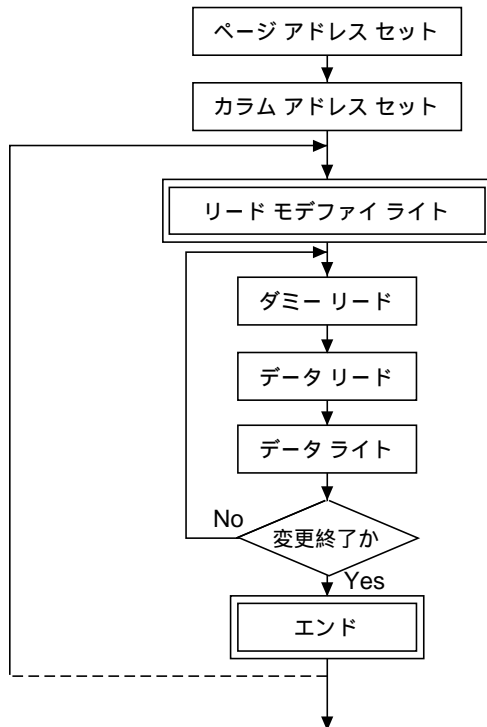
(12) リード モディファイ ライト

このコマンドは、エンド コマンドとペアで使用します。このコマンドを一旦入力すると、表示データ読み出しコマンドではカラム アドレスは変更されず、表示データ書き込みコマンドだけによってインクリメントされるようになります。この状態は、エンド コマンドが入力されるまで保持されます。エンド コマンドの入力によって、カラム アドレスは、リード モディファイ ライト コマンドの入力時点のカラム アドレスにリターンします。この機能によって、プリンキングカーソルのような特定表示領域を繰り返しデータ変更する場合の MPU の負担を減らすことができます。

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0

\* リード モディファイ ライト モード中でもデータリード/ライト以外のコマンドを使用することが可能です。但しカラム アドレス セット コマンドは使用できません。

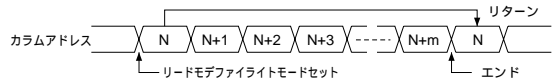
カーソル表示の場合のシーケンス



(13) エンド

このコマンドにより、リード モディファイ ライト モードを解除し、カラム アドレスをモード初期のアドレスにリターンさせます。

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0



(14) リセット

このコマンドは、表示開始ライン レジスタ、カラム アドレス カウンタ、ページ アドレス レジスタ、シリアル インタフェース内レジスタ データ、電子ボリュームレジスタを初期状態に設定します。表示データ RAM への影響はありません。詳しくは機能説明のリセット回路を参照してください。リセット動作はリセット コマンド入力後に行われます。

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0

電源印加時の初期化は SR1="0"、SR2="0" によるリセットによって行います。リセット コマンドでの代用はできません。

(15) パワーコントロールセット

このコマンドで、3bit のレジスタにデータをセットすることにより電源回路の機能は8状態のうち1状態を選択することができ、外部電源と内蔵電源の一部機能を併用して使用することができます。詳細は機能説明の電源回路を参照してください。

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	1	1	0	D2	D1	D0

- D0 0 : ボルテージフォロア回路 OFF  
1 : ボルテージフォロア回路 ON
- D1 0 : 電圧調整回路 OFF  
1 : 電圧調整回路 ON
- D2 0 : 昇圧回路 OFF  
1 : 昇圧回路 ON

(16) 電子ボリュームセット

このコマンドにより、内蔵液晶電源の電圧調整回路から出力される液晶駆動電圧  $V_5$  を制御し液晶表示の濃淡を調整することができます。

5bit レジスタにデータをセットすることにより、液晶駆動電圧  $V_5$  は最大32状態の電圧値のうち1状態をとることができます。 $V_5$  の電圧調整範囲は外付け抵抗で調整決定します。詳細は機能説明の電圧調整回路を参照してください。

本コマンドは、パワーコントロールセットコマンドの電圧調整回路 ON が選択された状態でのみ使用できます。

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	0	0	D4	D3	D2	D1	D0

D4	D3	D2	D1	D0	$V_5$
0	0	0	0	0	低
0	0	0	0	1	:
0	0	0	1	0	
		:			
1	1	1	0	1	:
1	1	1	1	0	
1	1	1	1	1	

電子ボリューム機能を使用しない場合は(0、0、0、0、0)に設定します。

(17) クロックストップ

このコマンドにより、1チップマスター動作時の CL 端子のクロック出力をストップすることができます。そのため消費電力を減少させることができます。

A0	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{WR}}$	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	D

- D 0 : クロック出力
- 1 : クロックストップ

(18) パワーセーブ(複合コマンド)

表示 OFF 状態の時にスタティックドライブ ON にするとパワーセーブ状態に入り、消費電流を減少させることができます。パワーセーブ状態での内部状態は、次の通りです。

- (a) 発振回路、電源回路を停止します。
- (b) 液晶駆動を停止し、セグメントとコモンドライバ出力は  $V_{DD}$  レベルを出力します。
- (c) クロック入力は禁止され、クロック出力は 0" に固定されます。(CL端子)
- (d) 表示データ、動作モードはパワーセーブコマンド実行前の状態を保持します。  
(ただし、パワーコントロールレジスタはクリアされますのでパワーセーブ解除後は再度、パワーコントロールセットコマンドを実行する必要があります。)
- (e) 液晶駆動電圧は全て  $V_{DD}$  レベルに固定されます。

パワーセーブ状態は、表示 ON にするか、スタティックドライブ OFF (表示動作状態) にすれば、解除されます。液晶駆動電圧レベルを外付けの抵抗分割回路で与える場合は、この抵抗に流れる電流をカットする必要があります。また、外部電源を使用している場合は、外部電源の機能を停止させ、フローティングが  $V_{DD}$  レベルに固定する必要があります。

SED1526シリーズは動作中、コマンド設定による内部状態は保持していますが、過度な外来ノイズにより内部状態が変化してしまう恐れがあるため、実装およびシステム上ノイズの発生を抑えるか、もしくはノイズの影響を受けないようにする必要があります。

また、突発ノイズに対応するため保持された内部状態を定期的リフレッシュするようソフトで組むことを推奨します。

# SED1526シリーズ

SED1526コマンド表

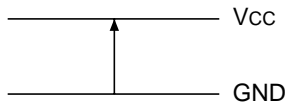
コマンド	コ ー ド												機 能	
	A0	RD	WR	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
(1) 表示 ON/OFF	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	LCD表示 ON/OFF 0: OFF 1: ON	
(2) 表示開始ラインセット	0	1	0	1	1	0	表示開始アドレス					COM0に表示されるRAMの表示 ラインを決定		
(3) ページアドレス セット	0	1	0	1	0	1	1	1	ページ アドレス			表示RAMのページをページアド レスレジスタにセットします		
(4) カラムアドレス セット	0	1	0	0	カラムアドレス							表示RAMのカラム アドレスを カラムレジスタにセットします		
(5) ステータス リード	0	0	1	ステータス				0	0	0	0	ステータス情報の読み出し		
(6) 表示データ書き込み	1	1	0	Write Data								表示RAMへの書き込み		
(7) 表示データ読み出し	1	0	1	Read Data								表示RAMへの読み出し		
(8) ADCセレクト	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	表示RAMのカラム アドレスとSEG 出力の対応 0: 正転 1: 反転	
(9) スタティックドライブ ON/OFF	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	全点灯表示 0: 通常表示 1: 全点灯表示	
(10) デューティ セレクト	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	LCD駆動デューティの選択 0: 1/8(1/16) 1: 1/16(1/32)	
(11) デューティ+1 セレクト	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	LCD駆動デューティの選択 0: 通常 1: デューティ+1	
(12) リード モデファイ ライト	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	カラム アドレスカウンタのインクリメント Write時: +1 Read時: 0
(13) エンド	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	リード モディファイ ライト 解除	
(14) リセット	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	内部リセット	
(15) パワー コントロール セット	0	1	0	1	0	1	1	0	パワー ・コントロール			電源回路の各状態を選択します		
(16) 電子ボリューム セット	0	1	0	1	0	0	電子ボリューム値					Vs出力電圧を 電子ボリューム レジスタにセット		
(17) クロック ストップ	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	CL端子のクロック出力をストップします 0: クロック出力 1: クロックストップ	
(18) パワー セーブ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	表示OFF and 表示全点灯の複合 コマンド	

\*上記以外のコマンドを設定した場合、誤動作を起こす恐れがありますので御注意ください。

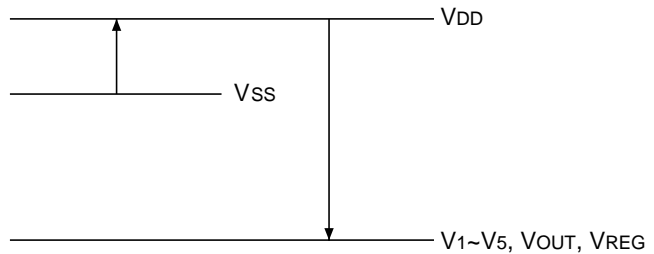
絶対最大定格

V<sub>SS</sub> = 0V

項目	記号	規格値	単位
電源電圧 (1)	V <sub>DD</sub>	- 0.3 ~ +7.0	V
	(3倍昇圧時) V <sub>DD</sub>	- 0.3 ~ +6.0	
電源電圧 (2)	V <sub>5</sub> (V <sub>DD</sub> 基準)	- 18.0 ~ +0.3	V
電源電圧 (3)	V <sub>1</sub> 、V <sub>2</sub> 、V <sub>3</sub> 、V <sub>4</sub> (V <sub>DD</sub> 基準)	V <sub>5</sub> ~ +0.3	V
入力電圧	V <sub>IN</sub>	- 0.3 ~ V <sub>DD</sub> + 0.3	V
出力電圧	V <sub>O</sub>	- 0.3 ~ V <sub>DD</sub> + 0.3	V
許容損失	PD	250	mW
動作温度	T <sub>OPR</sub>	- 40 ~ +85	
保存温度	QFP・TCP	T <sub>STG</sub>	- 65 ~ +150
	ペアチップ		- 55 ~ +125
半田付温度・時間	T <sub>SOLDER</sub>	260・10 (リード部)	・ sec



(システム側)



(SED152\*側)

- (注) 1. V<sub>1</sub> ~ V<sub>5</sub>、V<sub>OUT</sub>、V<sub>REG</sub> 電圧は全て V<sub>DD</sub> を基準とした値です。  
 2. V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub>、V<sub>4</sub>の電圧は常に V<sub>DD</sub> V<sub>1</sub> V<sub>2</sub> V<sub>3</sub> V<sub>4</sub> V<sub>5</sub> およびV<sub>SS</sub> V<sub>OUT</sub>の条件を保持してください。  
 3. 絶対最大定格を越えて LSI を使用した場合、LSIの永久破壊となることがあります。また、通常動作では電気的特性の条件で使用することが望ましく、この条件を越えると LSI の誤動作の原因になるとともに、LSI の信頼性に悪影響をおよぼすことがあります。  
 4. 一般にフラットパッケージ品は、半田浸漬しますと耐湿性が劣化する場合がありますので、基板実装に際してはパッケージ樹脂部に熱ストレスが加わりにくい方法を用いてください。

# SED1526シリーズ

## 電気的特性

### DC特性

特に指定のない場合  $V_{SS} = 0V$   $V_{DD} = 5V \pm 10\%$   $T_a = -40 \sim 85$

項目	記号	条件		Min.	Typ.	Max.	単位	適用端子
電源電圧 (1)	VDD			2.4		6.0	V	VDD *1
動作電圧 (2)	動作可能	V5	VDD基準	- 13.0		- 4.0	V	V5 *2
	動作可能	V1、V2	VDD基準	$0.6 \times V5$		VDD	V	V1、V2
	動作可能	V3、V4	VDD基準	V5		$0.4 \times V5$	V	V3、V4
C M	高レベル入力電圧	VIHC		$0.7 \times V_{DD}$		VDD	V	*3
			VDD = 2.7V	$0.8 \times V_{DD}$		VDD		
O S	低レベル入力電圧	VILC		VSS		$0.3 \times V_{DD}$	V	*3
			VDD = 2.7V	VSS		$0.2 \times V_{DD}$		
S	高レベル出力電圧	VOHC	$I_{OH} = -1mA$	$0.8 \times V_{DD}$		VDD	V	*4
			VDD = 2.7V $I_{OH} = -0.5mA$	$0.8 \times V_{DD}$		VDD		
S	低レベル出力電圧	VOLC	$I_{OL} = 1mA$	VSS		$0.2 \times V_{DD}$	V	*4
			VDD = 2.7V $I_{OL} = 0.5mA$	VSS		$0.2 \times V_{DD}$		
シ ュ ミ ツ ト	高レベル入力電圧	VIHS		$0.4 \times V_{DD}$		$0.8 \times V_{DD}$	V	*5
			VDD = 2.7V	$0.4 \times V_{DD}$		$0.8 \times V_{DD}$		
シ ュ ミ ツ ト	低レベル入力電圧	VIHS		$0.2 \times V_{DD}$		$0.6 \times V_{DD}$	V	*5
			VDD = 2.7V	$0.2 \times V_{DD}$		$0.6 \times V_{DD}$		
入力リーク電流	ILI			- 1.0		1.0	$\mu A$	*6
出力リーク電流	ILO			- 3.0		3.0	$\mu A$	*7
液晶ドライバ ON抵抗	RON	Ta = 25 VDD基準	V5 = - 5.0V		15.0	30.0	k	SEG0 ~ 79 COM0 ~ 15 COMS *9
静的消費電流	IDDQ	CS=CL=VDD			0.05	3.0	$\mu A$	VDD
入力端子容量	CIN	Ta = 25	f = 1MHz		5.0	8.0	pF	入力端子
CL出力周波数	fCL	Ta = 25	VDD = 2.7 ~ 5V	2.4	2.9	3.7	kHz	*8 SED1526*B* SED1528*B* に適用
				4.8	5.8	7.4		



動的消費電流(1)表示動作中 内蔵電源OFF

SED1526FB\*、SED1528FB\*のf<sub>CL</sub> = 5.8kHz品は通常品の1.7倍になります。

Ta = 25

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
SED1256	I <sub>DD</sub> (1)	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 6.0V	-	9.1	18	μA	*12
		V <sub>DD</sub> =3.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 6.0V	-	7.5	15		
SED1528		V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 8.0V	-	12.0	24		
		V <sub>DD</sub> =3.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 8.0V	-	9.5	19		

動的消費電流(2)表示動作中 (全白) 内蔵電源ON

SED1526FB\*、SED1528FB\*のf<sub>CL</sub> = 5.8kHz品は通常品の1.7倍になります。

Ta = 25

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
SED1526	I <sub>DD</sub> (2)	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 6.0V, 2倍昇圧	-	31	62	μA	*13
		V <sub>DD</sub> =3.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 6.0V, 3倍昇圧	-	44	88		
SED1528		V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 8.0V, 2倍昇圧	-	37	74		
		V <sub>DD</sub> =3.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 8.0V, 3倍昇圧	-	55	110		

動的消費電流(2)表示動作中 (市松) 内蔵電源ON

SED1526FB\*、SED1528FB\*のf<sub>CL</sub> = 5.8kHz品は通常品の1.7倍になります。

Ta = 25

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
SED1256	I <sub>DD</sub> (2)	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 6.0V, 2倍昇圧	-	34	68	μA	*13
		V <sub>DD</sub> =3.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 6.0V, 3倍昇圧	-	46	92		
SED1528		V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 8.0V, 2倍昇圧	-	42	84		
		V <sub>DD</sub> =3.0V, V <sub>5</sub> - V <sub>DD</sub> = - 8.0V, 3倍昇圧	-	60	120		

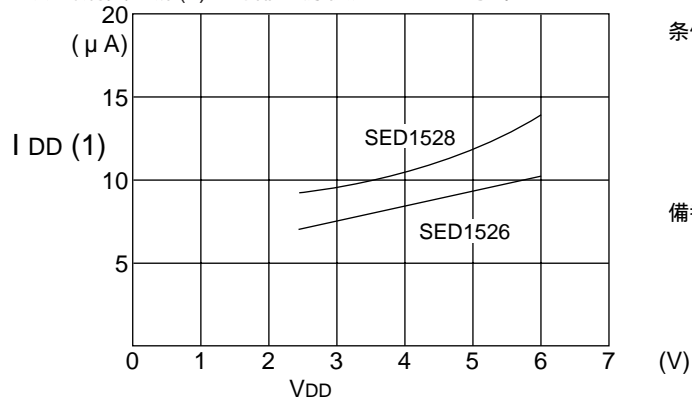
パワーセーブ時消費電流

V<sub>SS</sub>=0V, V<sub>DD</sub>=2.7~5.5V Ta = 25

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
パワーセーブ状態	I <sub>DD</sub> S1	SED1526, SED1528	-	3	6	μA	-

消費電流代表特性 [参考データ]

動的消費電流(1) 外部電源使用 LCD表示中

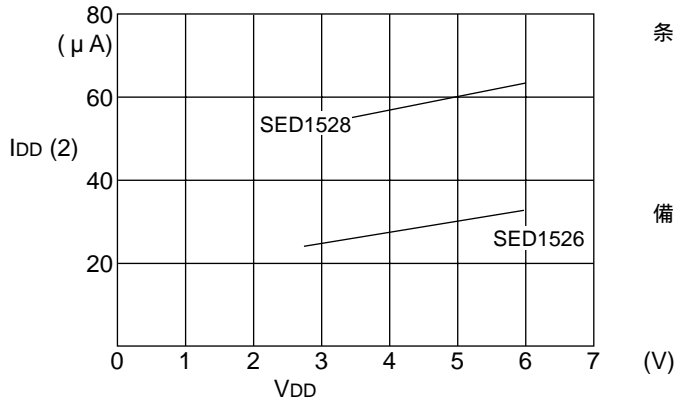


条件 : 内蔵電源OFF、外部電源使用  
 SED1526 V<sub>5</sub>-V<sub>DD</sub>= - 6.0V  
 SED1528 V<sub>5</sub>-V<sub>DD</sub>= - 8.0V  
 Ta=25  
 SED1526FB\*、SED1528FB\*  
 のf<sub>CL</sub> = 5.8kHz品は通常品の  
 1.7倍になります。

備考 : \*12

## SED1526シリーズ

動的消費電流(2) 内部電源使用 LCD表示中(全白)



条件：内蔵電源ON

SED1526  $V_5-V_{DD} = -6.0V$  2倍昇圧

SED1528  $V_5-V_{DD} = -8.0V$  3倍昇圧

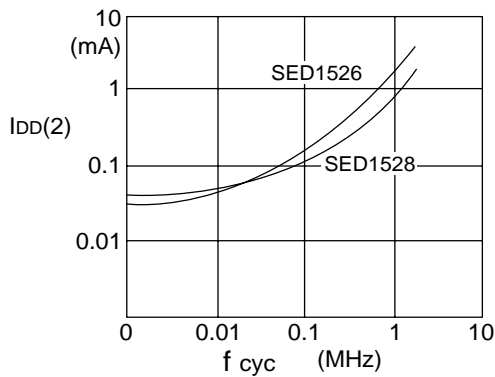
$T_a = 25$

SED1526FB\*、SED1528FB\*の

$f_{CL} = 5.8kHz$ 品は通常品の1.7倍  
になります。

備考：\*13

アクセス時消費電流 $I_{DD}(2)$  - MPUアクセスサイクル



チェッカーパターンを常に $f_{cyc}$ にて書き込んで  
いるときの消費電流を示します。  
アクセスされない場合は、 $I_{DD}(2)$ のみとなります。

条件：内蔵電源OFF、外部電源使用

SED1526  $V_5-V_{DD} = -6.0V$  2倍昇圧

SED1528  $V_5-V_{DD} = -8.0V$  3倍昇圧

$T_a = 25$

内蔵電源回路	項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
	入力電圧	$V_{DD}$		2.4	-	6.0	V	*10
	昇圧出力電圧	$V_{OUT}$	$V_{DD}$ 基準 3倍昇圧時	-16.5	-	-	V	$V_{OUT}$
	電圧調整回路動作電圧	$V_{OUT}$	$V_{DD}$ 基準	-16.5	-	-4.0	V	$V_{OUT}$
	ボルテージフォロア動作電圧	$V_5$	$V_{DD}$ 基準	-13.0	-	-4.0	V	*11
	基準電圧	$V_{REG}$	$V_{DD}$ 基準 $T_a = 25$	-3.5	-3.1	-2.7	V	$V_R$

\*1 広範囲な動作電圧範囲を保証していますが、MPUのアクセス中に急激な電圧変動がある場合をも保証するものではありません。

\*2  $V_{DD}$ 系と $V_5$ 系の動作電圧範囲(図9参照)

動作電圧範囲は外部電源を用いた場合について適用します。

\*3  $D0 \sim D5$ 、 $A0$ 、 $\overline{CS1}$ 、 $CS2$ 、 $\overline{RD}(E)$ 、 $\overline{WR}(R/\overline{W})$ 、 $M/S$ 、 $CL$ 、 $FR$

\*4  $D0 \sim D7$ 、 $FR$ 、 $CL$

- \*5 SI(D7)、SCL(D6)、SR1、SR2
- \*6 A0、 $\overline{RD}$ (E)、 $\overline{WR}$ (R/W)、 $\overline{CS1}$ 、CS2、M/S、SR1、SR2
- \*7 D0～D7、FR、CL 端子のハイ インピーダンスの状態の時に適用します。
- \*8 CL出力周波数とフレームの関係 図7参照  
 CL出力周波数と電源電圧の関係 図8参照  
 CL出力周波数と温度の関係 図11参照
- \*9 出力端子SEG、COMと各電流端子(V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub>、V<sub>4</sub>)との間に0.1Vの電圧を加えた時の抵抗値です。動作電圧(2)の範囲で規定します。  
 $R_{ON}=0.1V / I$   
 ( I は電源 - SEG, COM 間に0.1V印加した時に流れる電流 )
- \*10 内蔵電源回路で3倍昇圧する場合、一次側の電源 V<sub>DD</sub> は入力電圧範囲内で使用します。
- \*11 電圧調整回路は、ボルテージ フォロア動作電圧範囲内で V<sub>5</sub> を調整します。
- \*12 内蔵の発振回路を用いた場合で、MPUからのアクセスがない場合に適用。
- \*13 内蔵の発振回路および内蔵の電源回路を用いた場合で、MPUからのアクセスがない場合に適用。  
 電圧調整用抵抗 ( R1, R2, R3 ) に流れる電流は含みません。  
 内蔵電源昇圧回路を用いた場合の消費電流は、電源V<sub>DD</sub>に対する電流となります。

CL出力周波数とフレームの関係概要〔SED1526シリーズ〕

CL出力周波数f<sub>CL</sub>と液晶のフレーム周波数f<sub>F</sub>との関係は下記の式で求められます。

	設定デューティ	f <sub>F</sub>
SED1526	1 / 9	8 · f <sub>CL</sub> / 288
	1 / 17	8 · f <sub>CL</sub> / 272
SED1528	1 / 33	8 · f <sub>CL</sub> / 264

図7

(f<sub>F</sub> は液晶の交流化の周期を示し、f<sub>F</sub> 信号の周期を示すものではありません。)

CL出力周波数と電源電圧の関係

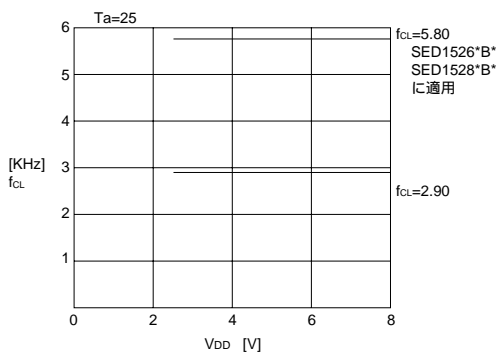


図8

V<sub>DD</sub>系とV<sub>5</sub>系の動作電圧範囲

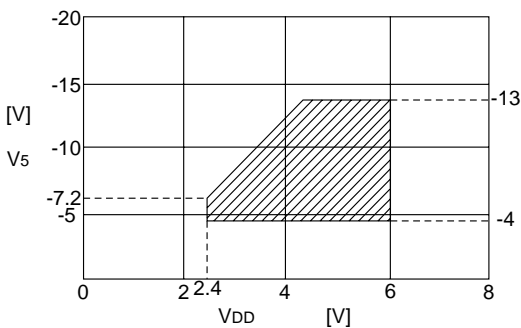


図9

I<sub>DD</sub> 測定回路

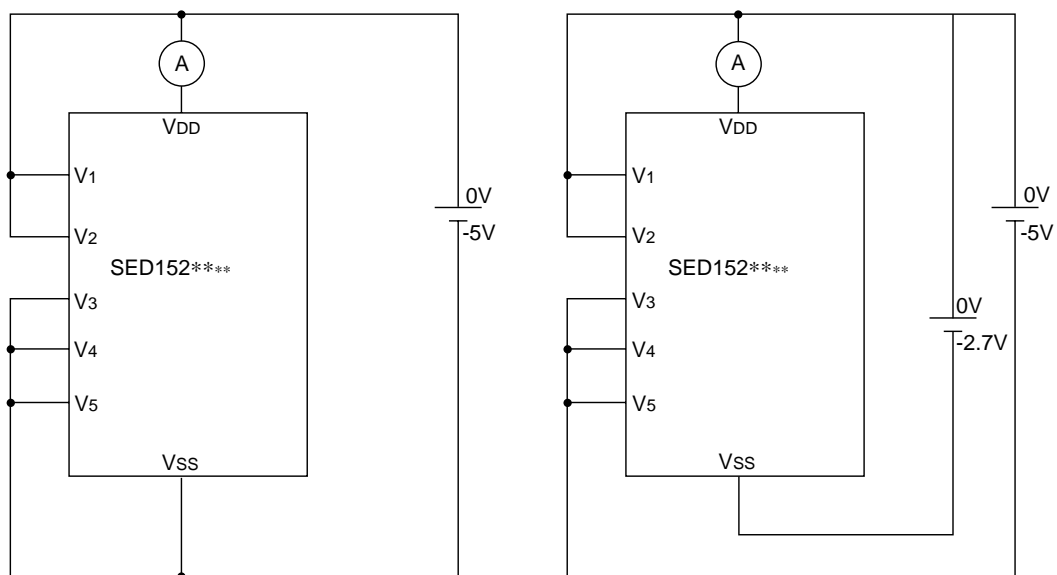


図10

CL出力周波数と温度の関係

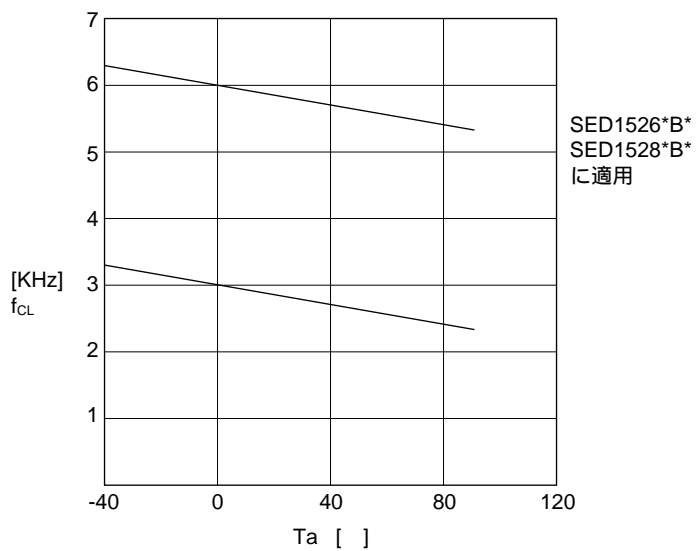
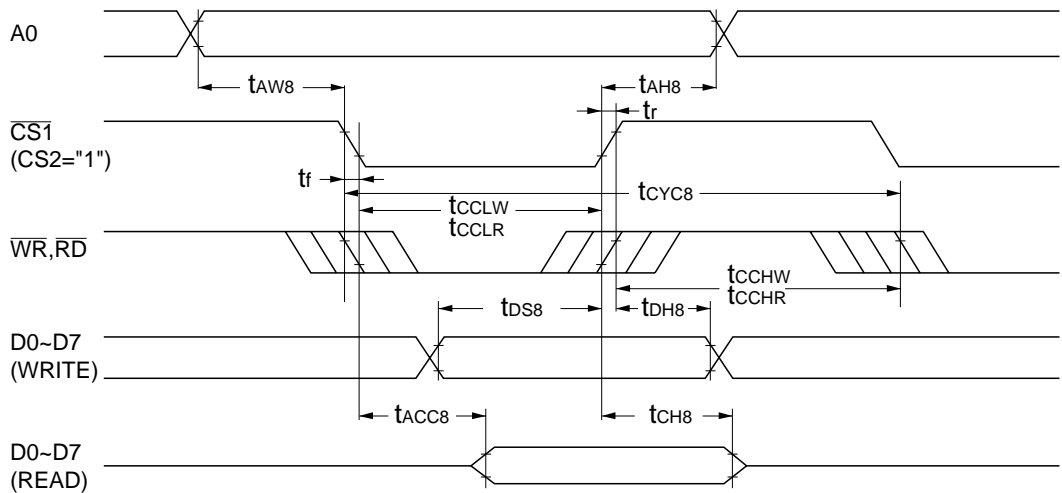


図11

AC 特性

(1) システムバス リード/ライト特性I(80系MPU)



( V<sub>SS</sub> = 0V, V<sub>SS</sub> = 5.0V ± 10%, T<sub>a</sub> = - 40 ~ 85 )

項 目	信 号	記 号	測定条件	Min.	Max.	単位
アドレス ホールド時間	A0	t <sub>AH8</sub>		5		ns
アドレス セットアップ時間	A0	t <sub>AW8</sub>		5		ns
システム サイクル時間		t <sub>CY8</sub>		400		ns
コントロール Lパルス幅 (WR)	WR	t <sub>CCLW</sub>		100		ns
コントロール Lパルス幅 (RD)	RD	t <sub>CCLR</sub>		75		ns
コントロール Hパルス幅 (WR)	WR	t <sub>CCHW</sub>		145		ns
コントロール Hパルス幅 (RD)	RD	t <sub>CCHR</sub>		145		ns
データ セットアップ時間		t <sub>DS8</sub>		80		ns
データ ホールド時間		t <sub>DH8</sub>		10		ns
RDアクセス時間	D0 ~ D7	t <sub>ACC8</sub>	CL = 100pF		80	ns
出力ディゼーブル時間		t <sub>CH8</sub>		10	60	ns

( V<sub>SS</sub> = 0V, V<sub>DD</sub> = 2.7V ~ 4.5V, T<sub>a</sub> = - 40 ~ 85 )

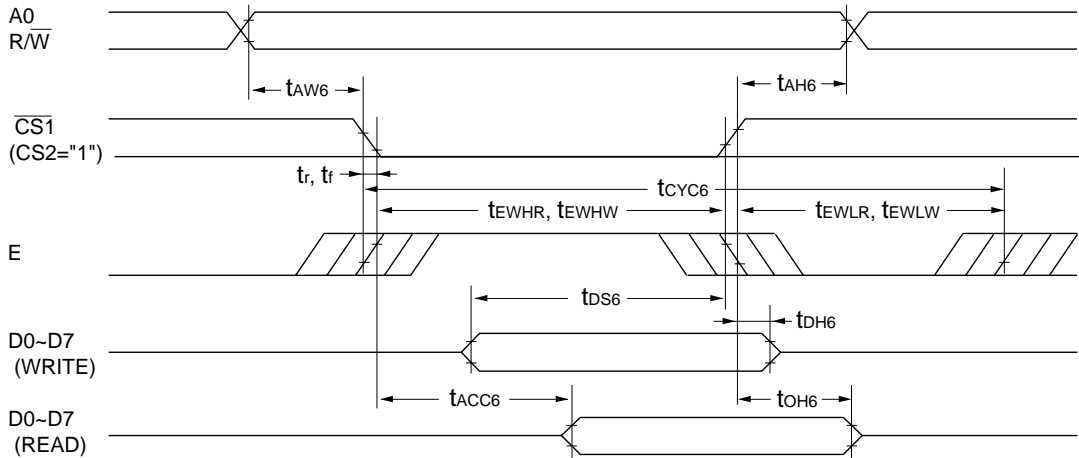
項 目	信 号	記 号	測定条件	Min.	Max.	単位
アドレス ホールド時間	A0	t <sub>AH8</sub>		10		ns
アドレス セットアップ時間	A0	t <sub>AW8</sub>		10		ns
システム サイクル時間		t <sub>CY8</sub>		800		ns
コントロール Lパルス幅 (WR)	WR	t <sub>CCLW</sub>		185		ns
コントロール Lパルス幅 (RD)	RD	t <sub>CCLR</sub>		185		ns
コントロール Hパルス幅 (WR)	WR	t <sub>CCHW</sub>		285		ns
コントロール Hパルス幅 (RD)	RD	t <sub>CCHR</sub>		285		ns
データ セットアップ時間		t <sub>DS8</sub>		160		ns
データ ホールド時間		t <sub>DH8</sub>		20		ns
RDアクセス時間	D0 ~ D7	t <sub>ACC8</sub>	CL = 100pF		180	ns
出力ディゼーブル時間		t <sub>CH8</sub>		20	120	ns

- 1 リード・ライト動作は、CS (CS1, CS2)がアクティブおよび WR、RD が"0" レベルのオーバーラップ期間により行われます。CSがアクティブ状態で、RD、WRでリード・ライトする場合は、RDもしくはWR信号のタイミングで規定されます。RDもしくはWR信号がローの状態状態でCSでリード・ライト動作をする場合は、CSアクティブのタイミングで規定されます。
- 2 入力信号の立ち上がり、立ち下がり時間は、15ns以下を設定します。システムサイクル時間を高速で使用する場合は、tr + tf (t<sub>CY8</sub> - t<sub>CCLW</sub> - t<sub>CCHW</sub>)もしくは、tr + tf (t<sub>CY8</sub> - t<sub>CCLR</sub> - t<sub>CCHR</sub>)で規定されます。
- 3 全てのタイミングは V<sub>DD</sub> の20% および80%を基準にして規定されます。

# SED1526シリーズ

## (2) システムバス

リード/ライト特性 (68系 MPU)



(  $V_{SS} = 0V, V_{DD} = 5.0V \pm 10\%$ ,  $T_a = -40 \sim 85$  )

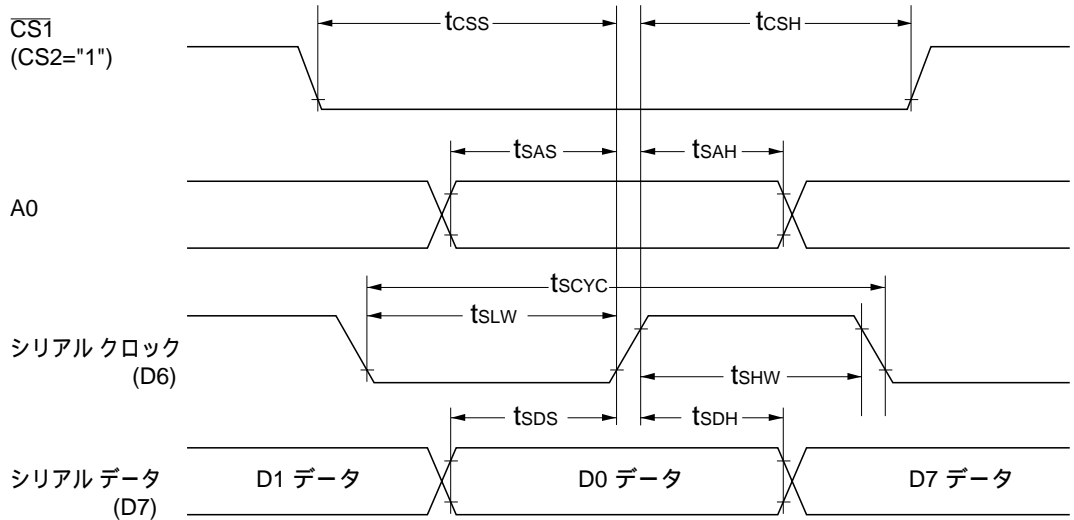
項目	信号	記号	測定条件	Min.	Max.	単位
システムサイクル時間		$t_{CYC6}$		400		ns
アドレスセットアップ時間	WR (R / W)	$t_{AW6}$		20		ns
アドレスホールド時間	A0	$t_{AH6}$		10		ns
データセットアップ時間	D0 ~ D7	$t_{DS6}$		80		ns
データホールド時間		$t_{DH6}$		10		ns
出力ディゼーブル時間		$t_{OH6}$	CL = 100pF	10	60	ns
アクセス時間		$t_{ACC6}$			90	
イネーブルLパルス幅	READ	$\overline{RD}$ (E)	$t_{EWLR}$	85		ns
	WRITE		$t_{EWLW}$	75		ns
イネーブルHパルス幅	READ	$\overline{RD}$ (E)	$t_{EWHR}$	135		ns
	WRITE		$t_{EHLW}$	145		ns

(  $V_{SS} = 0V, V_{DD} = 2.7V \sim 4.5V$ ,  $T_a = -40 \sim 85$  )

項目	信号	記号	測定条件	Min.	Max.	単位
システムサイクル時間		$t_{CYC6}$		800		ns
アドレスセットアップ時間	A0	$t_{AW6}$		40		ns
アドレスホールド時間	$\overline{WR}$ (R / W)	$t_{AH6}$		20		ns
データセットアップ時間	D0 ~ D7	$t_{DS6}$		160		ns
データホールド時間		$t_{DH6}$		20		ns
出力ディゼーブル時間		$t_{OH6}$	CL = 100pF	20	120	ns
アクセス時間		$t_{ACC6}$			180	
イネーブルLパルス幅	READ	$\overline{RD}$ (E)	$t_{EWLR}$	185		ns
	WRITE		$t_{EWLW}$	145		ns
イネーブルHパルス幅	READ	$\overline{RD}$ (E)	$t_{EWHR}$	285		ns
	WRITE		$t_{EHLW}$	325		ns

- 1 入力信号の立ち上がり、立ち下がり時間( $t_r$ ,  $t_f$ )は15ns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、 $t_r + t_f$  ( $t_{CYC6} - t_{EWLW} - t_{EHLW}$ )もしくは、 $t_r + t_f$  ( $t_{CYC6} - t_{EWLR} - t_{EWHR}$ )で規定されます。
- 2 全てのタイミングは $V_{DD}$ の20%および80%を基準にして規定されます。
- 3 リード・ライト動作は、 $\overline{CS}$ ( $\overline{CS1}$ 、 $\overline{CS2}$ )がアクティブおよびE信号がハイのオーバーラップ期間により行われます。  
CSがアクティブ状態で、E信号でリードライトする場合は、E信号のタイミングで規定されます。E信号がハイの状態でもCSでリード・ライト動作をする場合は、CSアクティブのタイミングで規定されます。

(3) シリアル インタフェース



(  $V_{SS}=0V$ ,  $V_{DD}=5.0V \pm 10\%$ ,  $T_a = -40 \sim 85$  )

項 目	信 号	記 号	測定条件	Min.	Max.	単 位
シリアル クロック周期	シリアル クロック	$t_{SCYC}$		500		ns
シリアルクロック“H”パルス幅		$t_{SHW}$		150		ns
シリアルクロック“L”パルス幅		$t_{SLW}$		150		ns
アドレス セットアップ時間	A0	$t_{SAS}$		120		ns
アドレス ホールド時間		$t_{SAH}$		200		ns
データ セットアップ時間	シリアル データ	$t_{SDS}$		120		ns
データ ホールド時間		$t_{SDH}$	120		ns	
CS - シリアルクロック時間	CS1 (CS2="1")	$t_{CSS}$	80		ns	
		$t_{CSH}$	400		ns	

(  $V_{SS}=0V$ ,  $V_{DD}=2.7V \sim 4.5V$ ,  $T_a = -40 \sim 85$  )

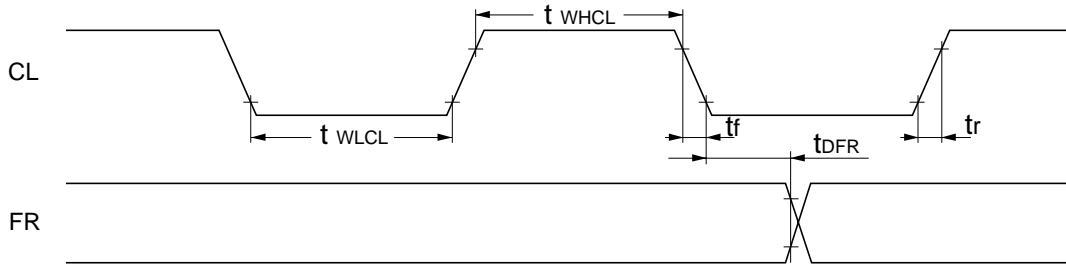
項 目	信 号	記 号	測定条件	Min.	Max.	単 位
シリアル クロック周期	シリアル クロック	$t_{SCYC}$		1000		ns
シリアルクロック“H”パルス幅		$t_{SHW}$		300		ns
シリアルクロック“L”パルス幅		$t_{SLW}$		300		ns
アドレス セットアップ時間	A0	$t_{SAS}$		250		ns
アドレス ホールド時間		$t_{SAH}$		400		ns
データ セットアップ時間	シリアル データ	$t_{SDS}$		250		ns
データ ホールド時間		$t_{SDH}$	250		ns	
CS - シリアルクロック時間	CS1 (CS2="1")	$t_{CSS}$	160		ns	
		$t_{CSH}$	800		ns	

\*1 入力信号の立ち上がり、立ち下がり時間は15ns以下で規定します。

\*2 全てのタイミングは  $V_{DD}$  の20%および80%を基準にして規定されます。

# SED1526シリーズ

## (4) 表示コントロール タイミング



### 入力タイミング

(  $V_{SS} = 0V$ ,  $V_{DD} = 5.0V \pm 10\%$ ,  $T_a = -40 \sim 85$  )

項目	信号	記号	測定条件	Min.	Typ.	Max.	単位
低レベル パルス幅	CL	$t_{WLCL}$		35			$\mu s$
高レベル パルス幅		$t_{WHCL}$		35			$\mu s$
立ち上がり時間		$t_r$			30	120	ns
立ち下がり時間		$t_f$			30	120	ns
FR遅延時間	FR	$t_{DFR}$		- 1.0	0.2	1.0	$\mu s$

(  $V_{SS} = 0V$ ,  $V_{DD} = 2.7V \sim 4.5V$ ,  $T_a = -40 \sim 85$  )

項目	信号	記号	測定条件	Min.	Typ.	Max.	単位
低レベル パルス幅	CL	$t_{WLCL}$		70			$\mu s$
高レベル パルス幅		$t_{WHCL}$		70			$\mu s$
立ち上がり時間		$t_r$			60	240	ns
立ち下がり時間		$t_f$			60	240	ns
FR遅延時間	FR	$t_{DFR}$		- 2.0	0.4	2.0	$\mu s$

### 出力タイミング

(  $V_{SS} = 0V$ ,  $V_{DD} = 5.0V \pm 10\%$ ,  $T_a = -40 \sim 85$  )

項目	信号	記号	測定条件	Min.	Typ.	Max.	単位
FR遅延時間	FR	$t_{DFR}$	$C_L = 100pF$		0.2	0.4	$\mu s$

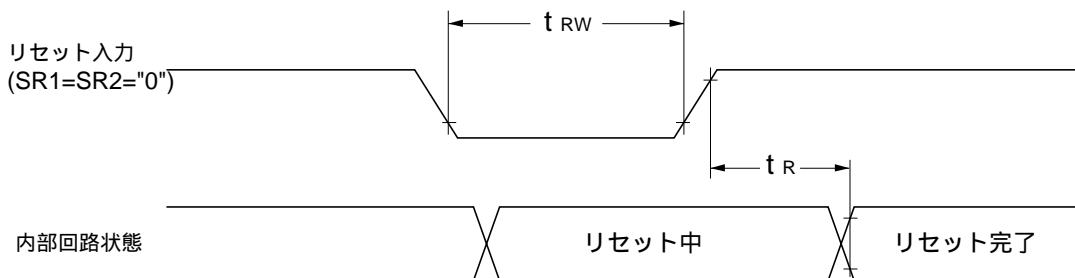
(  $V_{SS} = 0V$ ,  $V_{DD} = 2.7V \sim 4.5V$ ,  $T_a = -40 \sim 85$  )

項目	信号	記号	測定条件	Min.	Typ.	Max.	単位
FR遅延時間	FR	$t_{DFR}$	$C_L = 100pF$		0.4	0.8	$\mu s$

\*1 全てのタイミングは  $V_{DD}$  の20%および80%を基準にして規定されます。



(5) リセット タイミング



(  $V_{DD} = 5.0V \pm 10\%$ 、 $T_a = -40 \sim 85$  )

項目	信号	記号	測定条件	Min.	Typ.	Max.	単位
リセット時間		$t_R$		1.0			$\mu s$
リセット“L”パルス幅	リセット入力	$t_{RW}$		10			$\mu s$

(  $V_{DD} = 2.7 \sim 4.5V$ 、 $T_a = -40 \sim 85$  )

項目	信号	記号	測定条件	Min.	Typ.	Max.	単位
リセット時間		$t_R$		3.0			$\mu s$
リセット“L”パルス幅	リセット入力	$t_{RW}$		30			$\mu s$

- \*1  $t_R$  (リセット時間) は、リセット入力の立ち上がりエッジから内部回路リセット完了の時間を示します。したがって、SED1526シリーズは $t_R$ 以降、通常動作状態になります。
- \*2  $t_{RW}$ はリセット入力の最小パルス幅を規定します。リセット動作させるためには $t_{RW}$ 以上の“L”パルスを入力する必要があります。
- \*3 入力信号の立ち上がり、立ち下がりは、15ns以下を設定します。
- \*4 全てのタイミングは $V_{DD}$ の20%および80%を基準にして規定されます。