

124-OUTPUT EPD DRIVER

S1C05112

テクニカルマニュアル

本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

1. 本資料の内容については、予告なく変更することがあります。
2. 本資料の一部、または全部を弊社に無断で転載、または、複製など他の目的に使用することは堅くお断りします。
3. 本資料に掲載される応用回路、プログラム、使用方法等はあくまでも参考情報であり、これらに起因する第三者の権利(工業所有権を含む)侵害あるいは損害の発生に対し、弊社は如何なる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の工業所有権の実施権の許諾を行うものではありません。
4. 特性表の数値の大小は、数直線上の大小関係で表しています。
5. 本資料に掲載されている製品のうち、「外国為替及び外国貿易法」に定める戦略物資に該当するものについては、輸出する場合、同法に基づく輸出許可が必要です。
6. 本資料に掲載されている製品は、生命維持装置その他、きわめて高い信頼性が要求される用途を前提としていません。よって、弊社は本(当該)製品をこれらの用途に用いた場合の如何なる責任についても負いかねます。

S1C05112 テクニカルマニュアル改訂履歴

コード No.	ページ	章/節	内容
411004201 (2007.8)	4	3.1 パッド配置図	図3.1.1変更
	7	4.2 MPUインタフェース部	図4.2.1、図4.2.2変更
	16	6.5 インタフェースAC特性	図(インタフェースAC特性、推奨タイミング)変更
411004202 (2008.10)	15	6.4 アナログ回路特性・消費電流	DC-DCコンバータの消費電流(MVDD)の周波数(DCK)特性グラフ 変更

- 目 次 -

1 概要	1
1.1 特長	1
1.2 特性概要	2
2 ブロック図	3
3 パッド	4
3.1 パッド配置図	4
3.2 端子説明	4
3.3 パッド座標	5
4 機能説明	6
4.1 DC-DCコンバータ部	6
4.2 MPUインタフェース部	6
4.3 EPDドライバ部	8
4.4 電源制御(スタンバイ)機能	8
4.5 制御シーケンス	9
4.5.1 スタンバイ状態からの起動シーケンス	9
4.5.2 スタンバイシーケンス	10
5 外部結線図	11
6 電気的特性	13
6.1 絶対最大定格	13
6.2 推奨動作条件	13
6.3 DC特性	13
6.4 アナログ回路特性・消費電流	14
6.5 インタフェースAC特性	16
7 テストサンプル用パッケージ	17

1 概要

S1C05112は、EPD(Electrophoretic Display)を駆動する専用ドライバICです。

本ICは、外部MPUとのインタフェース部、DC-DCコンバータ部、EPDドライバ部を内蔵し、外部から3V(Typ.)のDC電圧、表示データ、各種制御信号を入力することによって任意のEPD駆動端子から駆動電圧を出力します。

S1C63808(4ビットシングルチップマイクロコンピュータ)等との組み合わせにより省電力システムを構成でき、電池駆動を必要とするクロックやウォッチ、プライスTAGなどの機器への応用に適しています。

1.1 特長

S1C05112の主な機能と特長を以下に示します。

MPUインタフェース部

MPUから以下の制御信号とデータ、クロックを入力します。

- ドライバ制御信号

XCS:	チップセレクト信号
SCK:	データをシフトレジストするためのクロック
SDAT[3:0]:	4ビットのデータ
SEN:	ドライバ出力のトリガ信号
- ICパワー制御信号

LO_ACT:	ロジック部(MPUインタフェース部およびドライバ低電圧部)の電源制御(スタンバイ↔アクティブ切り換え)信号
DD_ACT:	DC-DCコンバータ部の電源制御(スタンバイ↔アクティブ切り換え)信号
- DC-DCコンバータ用クロック DCK: 512Hz(推奨)クロック

DC-DCコンバータ部

電源電圧3V(MV_{DD})を6倍に昇圧して18VのEPD駆動電圧を生成し、VSC端子から出力します。

昇圧には10個のキャパシタが必要で、これらを接続する20ピンの昇圧用外付けキャパシタ端子(C00P～C04P、C00N～C04N、C10P～C14P、C10N～C14N)が用意されています。

MPU等から昇圧用クロックをDCK端子に inputs し、DC-DCコンバータを駆動します。

EPDドライバ部

入力データに応じて、任意のEPD駆動端子(E00～E0123)に駆動電圧を出力します。

EPD駆動端子はH、L、Hi-Zの3ステート出力です。

電源電圧

DC-DCコンバータ用電源(MV_{DD}): 2.1V～3.6V

MPUインタフェース用電源(LV_{DD}): 1.0V～3.6V

消費電流

- | | |
|---|---------|
| EPD駆動時(10MΩ抵抗負荷)の平均消費電流(MV _{DD}): | 15μA |
| EPD非駆動時(無負荷時)の平均消費電流(MV _{DD}): | 5μA |
| 表示データ入力時(SCK周波数 = 50kHz)の平均消費電流(LV _{DD}): | 13μA |
| スタンバイ時の平均消費電流: | 0.1μA以下 |

出荷形態

チップ

1.2 特性概要

表1.2.1 特性概要

項目		規格			単位	備考
		Min.	Typ.	Max.		
電源電圧		2.1		3.6	V	単電源使用時 $LV_{DD} = MV_{DD}$ *1
LV_{DD}		1.0		3.6	V	MPUインタフェース部 *2
MV_{DD}		2.1		3.6	V	DC-DC部およびDC-DC制御回路部 *2
絶対定格		-0.5		4.5	V	LV_{DD} 、 MV_{DD} *2
消費電流 (LV_{DD})	スタンバイ時			0.1	μA	全回路ブロックがスタンバイ状態 ($LV_{DD} = 3V$)
	表示データ入力時		13	16.3	μA	SCK周波数 = 50kHz ($LV_{DD} = 3V$)、動作周波数に依存
消費電流 (MV_{DD})	非駆動時		5	7.5	μA	無負荷 ($MV_{DD} = 3V$)
	EPD駆動時		15	21	μA	10M Ω 抵抗負荷 (EPDリークを想定 $MV_{DD} = 3V$)
DC-DC	出力電圧		18		V	$VSC = MV_{DD} \times 6$ (MV_{DD} の電圧変動に依存) *3
コンバータ (VSC)	出力電流		9		μA	最大負荷抵抗: 2M Ω (約18V出力)
	制御クロック		512		Hz	推奨
	昇圧キャパシタ		0.068		μF	0.047~0.068 μF を推奨
駆動出力PAD数			124		本	COM用出力を124本中から割り当て
PADピッチ			85/89		μm	開口: 68 μm *4
動作温度範囲		-20		70	$^{\circ}C$	

*1) S1C63808以外と組み合わせる場合は、 $MV_{DD} = LV_{DD}$ で使用する

*2) $MV_{DD} \geq LV_{DD}$ 、 $LV_{DD} + 0.3V \geq V_{IH1}$ (高レベル入力電圧)

*3) 電源昇圧後の電圧損失が、Max. 0.5V (無負荷時)

DC-DCコンバータの出力(VSC)をドライバ(HV_{DD})に供給

*4) “3.1 パッド配置図”参照

2 ブロック図

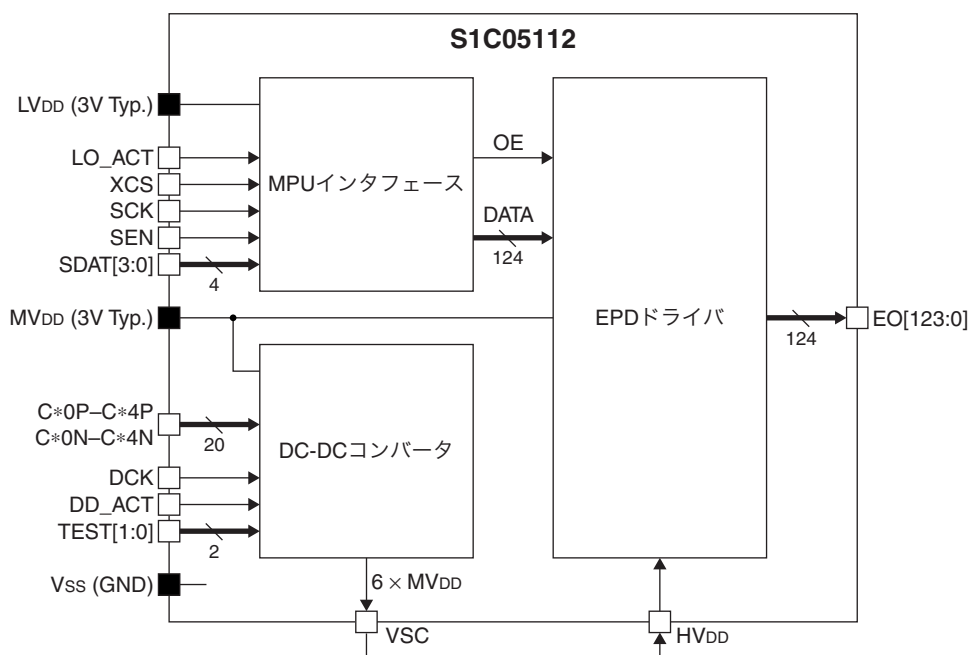


図2.1 ブロック図

3 パッド

3.1 パッド配置図

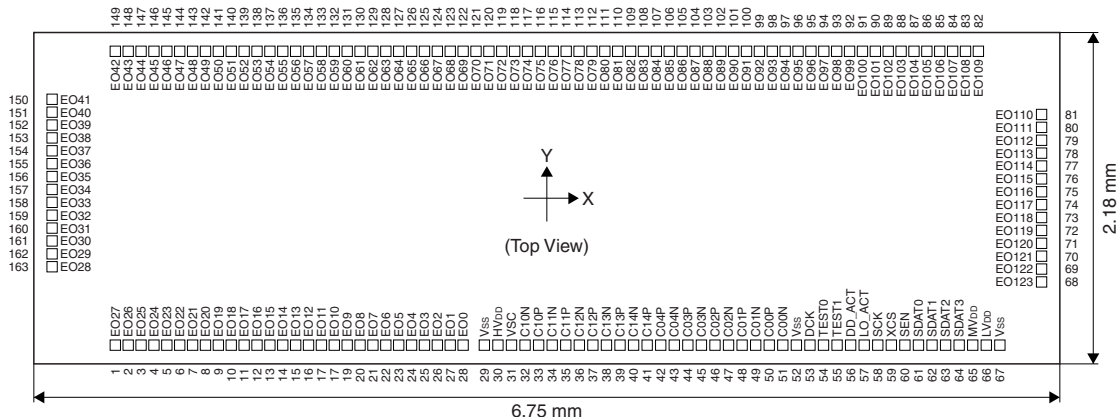


図3.1.1 パッド配置図

PADピッチ 84.75μm: 1~28, 68~163

89.25μm: 29~67

PAD開口サイズ 68μm

3.2 端子説明

表3.2.1 端子説明

端子名	端子No.	入出力	機能
LVDD	66	—	ロジック電源(+)端子(0.9V~3.6V)
VSS	29, 52, 67	—	電源(-)端子(0V)
MVDD	65	—	DC-DC電源(+)端子(2.2V~3.6V)
VSC	31	O	昇圧出力端子(18V Typ.)
HVDD	30	—	ドライバ電源(+)端子(18V Typ.)
LO_ACT	57	I	ロジック部(MPUインタフェース部)電源制御入力端子
DD_ACT	56	I	DC-DCコンバータ部電源制御入力端子
DCK	53	I	DC-DCコンバータ駆動用クロック入力端子
TEST0	54	I	テスト用端子(Vssに接続)
TEST1	55	I	テスト用端子(Vssに接続)
C00N~C04P	51~42	—	昇圧用キャパシタ接続端子(P、N間にキャパシタを接続)
C10N~C14P	32~41	—	昇圧用キャパシタ接続端子(P、N間にキャパシタを接続)
SCK	58	I	MPUインタフェース クロック入力端子
XCS	59	I	MPUインタフェース チップセレクト入力端子
SEN	60	I	MPUインタフェース 出力イネーブル入力端子
SDAT3	64	I	MPUインタフェース データ入力端子
SDAT2	63	I	
SDAT1	62	I	
SDAT0	61	I	
EO0~EO123	1~28, 68~163	O	EPD出力端子(H、L、Hi-Zの3ステート出力)

3.3 パッド座標

表3.3.1 パッド座標(単位: μm)

No.	X	Y	No.	X	Y	No.	X	Y	No.	X	Y
1	-2839.125	-966.675	41	660.000	-966.675	82	2839.125	966.675	123	-635.625	966.675
2	-2754.375	-966.675	42	749.250	-966.675	83	2754.375	966.675	124	-720.375	966.675
3	-2669.625	-966.675	43	838.500	-966.675	84	2669.625	966.675	125	-805.125	966.675
4	-2584.875	-966.675	44	927.750	-966.675	85	2584.875	966.675	126	-889.875	966.675
5	-2500.125	-966.675	45	1017.000	-966.675	86	2500.125	966.675	127	-974.625	966.675
6	-2415.375	-966.675	46	1106.250	-966.675	87	2415.375	966.675	128	-1059.375	966.675
7	-2330.625	-966.675	47	1195.500	-966.675	88	2330.625	966.675	129	-1144.125	966.675
8	-2245.875	-966.675	48	1284.750	-966.675	89	2245.875	966.675	130	-1228.875	966.675
9	-2161.125	-966.675	49	1374.000	-966.675	90	2161.125	966.675	131	-1313.625	966.675
10	-2076.375	-966.675	50	1463.250	-966.675	91	2076.375	966.675	132	-1398.375	966.675
11	-1991.625	-966.675	51	1552.500	-966.675	92	1991.625	966.675	133	-1483.125	966.675
12	-1906.875	-966.675	52	1641.750	-966.675	93	1906.875	966.675	134	-1567.875	966.675
13	-1822.125	-966.675	53	1731.000	-966.675	94	1822.125	966.675	135	-1652.625	966.675
14	-1737.375	-966.675	54	1820.250	-966.675	95	1737.375	966.675	136	-1737.375	966.675
15	-1652.625	-966.675	55	1909.500	-966.675	96	1652.625	966.675	137	-1822.125	966.675
16	-1567.875	-966.675	56	1998.750	-966.675	97	1567.875	966.675	138	-1906.875	966.675
17	-1483.125	-966.675	57	2088.000	-966.675	98	1483.125	966.675	139	-1991.625	966.675
18	-1398.375	-966.675	58	2177.250	-966.675	99	1398.375	966.675	140	-2076.375	966.675
19	-1313.625	-966.675	59	2266.500	-966.675	100	1313.625	966.675	141	-2161.125	966.675
20	-1228.875	-966.675	60	2355.750	-966.675	101	1228.875	966.675	142	-2245.875	966.675
21	-1144.125	-966.675	61	2445.000	-966.675	102	1144.125	966.675	143	-2330.625	966.675
22	-1059.375	-966.675	62	2534.250	-966.675	103	1059.375	966.675	144	-2415.375	966.675
23	-974.625	-966.675	63	2623.500	-966.675	104	974.625	966.675	145	-2500.125	966.675
24	-889.875	-966.675	64	2712.750	-966.675	105	889.875	966.675	146	-2584.875	966.675
25	-805.125	-966.675	65	2802.000	-966.675	106	805.125	966.675	147	-2669.625	966.675
26	-720.375	-966.675	66	2891.250	-966.675	107	720.375	966.675	148	-2754.375	966.675
27	-635.625	-966.675	67	2980.500	-966.675	108	635.625	966.675	149	-2839.125	966.675
28	-550.875	-966.675	68	3254.925	-550.875	109	550.875	966.675	150	-3254.925	550.875
29	-411.000	-966.675	69	3254.925	-466.125	110	466.125	966.675	151	-3254.925	466.125
30	-321.750	-966.675	70	3254.925	-381.375	111	381.375	966.675	152	-3254.925	381.375
31	-232.500	-966.675	71	3254.925	-296.625	112	296.625	966.675	153	-3254.925	296.625
32	-143.250	-966.675	72	3254.925	-211.875	113	211.875	966.675	154	-3254.925	211.875
33	-54.000	-966.675	73	3254.925	-127.125	114	127.125	966.675	155	-3254.925	127.125
34	35.250	-966.675	74	3254.925	-42.375	115	42.375	966.675	156	-3254.925	42.375
35	124.500	-966.675	75	3254.925	42.375	116	-42.375	966.675	157	-3254.925	-42.375
36	213.750	-966.675	76	3254.925	127.125	117	-127.125	966.675	158	-3254.925	-127.125
37	303.000	-966.675	77	3254.925	211.875	118	-211.875	966.675	159	-3254.925	-211.875
38	392.250	-966.675	78	3254.925	296.625	119	-296.625	966.675	160	-3254.925	-296.625
39	481.500	-966.675	79	3254.925	381.375	120	-381.375	966.675	161	-3254.925	-381.375
40	570.750	-966.675	80	3254.925	466.125	121	-466.125	966.675	162	-3254.925	-466.125
			81	3254.925	550.875	122	-550.875	966.675	163	-3254.925	-550.875

4 機能説明

4.1 DC-DCコンバータ部

内蔵DC-DCコンバータは電源電圧 MV_{DD} (3V Typ.)を18Vに昇圧し、EPD駆動電圧を生成します。

DC-DCコンバータクロック

DC-DCコンバータの昇圧用クロックは、チップの外部からDCK端子に供給します。

例) S1C63808からのクロック供給を行う場合は、S1C63808のFOUT機能を使用します。

推奨クロック周波数は512Hzです。

昇圧用キャパシタ接続端子

昇圧用キャパシタを接続するために20本の端子が設けられています。以下に示す2端子ずつの組み合わせで使用し、それぞれキャパシタを接続します。

- | | |
|--------------|---------------|
| 1) C00N～C00P | 6) C10N～C10P |
| 2) C01N～C01P | 7) C11N～C11P |
| 3) C02N～C02P | 8) C12N～C12P |
| 4) C03N～C03P | 9) C13N～C13P |
| 5) C04N～C04P | 10) C14N～C14P |

それぞれの端子間には、 MV_{DD} 電圧が発生します。

ここにキャパシタ以外の部品を接続することはできません。また、上記の組み合わせ以外の端子間にキャパシタを接続することはできません。

VSC出力端子

DC-DCコンバータで昇圧した電圧はVSC端子から出力されます。この出力を HV_{DD} 端子に接続することにより、EPDドライバ部に電源が供給されます。チップ内では接続されていないので、外部で接続してください。チャージ用キャパシタを接続する場合は、0.01 μ F(推奨)を接続してください(“5 外部結線図”を参照)。

なお、EPDドライバ部の HV_{DD} 端子にはVSC端子以外から電力を供給しないでください。

4.2 MPUインタフェース部

本ICはMPUインタフェースを通して表示データを受け取り、駆動信号をEPDドライバ部へ出力します。

入力信号

MPUとのインタフェースには、以下の7本の信号を使用します。すべて、MPUから入力します。

XCS(チップセレクト信号)

この信号を‘L’(V_{SS})にすることでSCK入力が無効になり、MPUインタフェースはデータのシフトレジストを開始します。‘H’(LV_{DD})に戻すと、MPUインタフェースは入力データをラッチします。

SCK(クロック信号)

データをシフトレジストするためのクロックです。MPUインタフェースはクロックの立ち下がりエッジでSDAT[3:0]から入力されるデータを取り込みます。

SDAT[3:0](4ビットデータ信号)

4ビットの平行データ信号です。

SEN(イネーブル信号)

この信号を‘H’(LV_{DD})に設定している間、ラッチしたデータがEPDドライバに送られ、EO端子から出力されます。

インタフェースタイミングチャート

MPUインタフェースのタイミングチャートを以下に示します。詳細は“6.5 インタフェースAC特性”を参照してください。

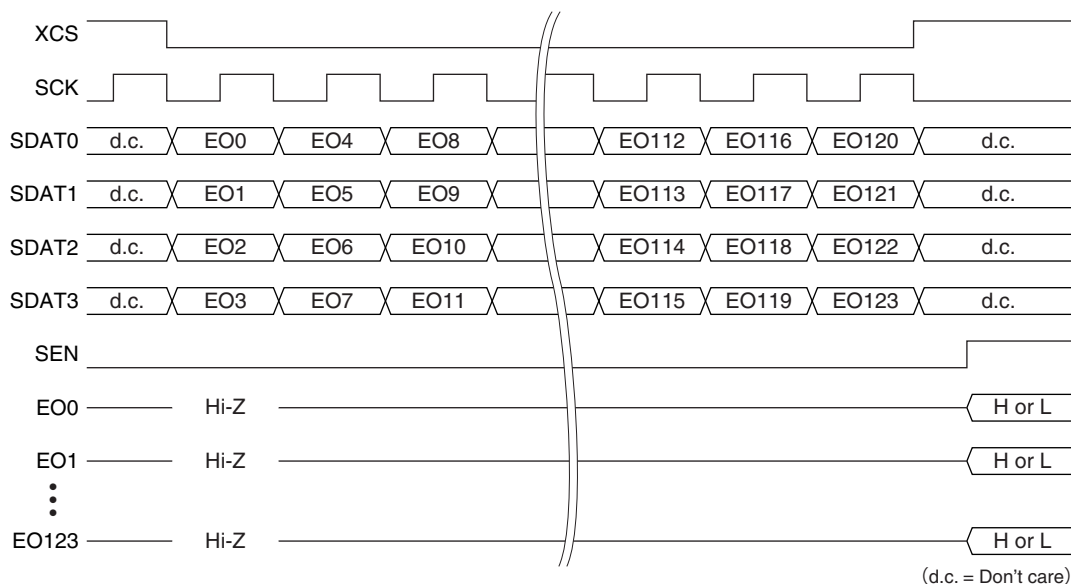


図4.2.1 MPUインタフェースタイミングチャート1

- (1) MPUから所定のタイミングでXCS、SCK、SDAT[3:0]、SENを入力します。
- (2) XCSが'L (Vss)の間、SCKによってSDAT(4ビットパラレルデータ)をシフトレジストします。
- (3) MPUインタフェースは最大で合計124ビットの出力データを作成します。
- (4) 任意のSCK立ち下りエッジでXCSを立ち上げるにより、MPUインタフェースはそこまで入力したデータをラッチします。
- (5) データラッチ後、SENを立ち上げることによってEO出力を行います。

たとえば、EO112~EO123までの出力のみが必要な場合は、下図のようにEO112~EO115までをシフトレジストした段階でXCSを‘L’(V_{SS})、SENを‘H’(LV_{DD})にします。これによって、EO112~EO123まで出力を行います。

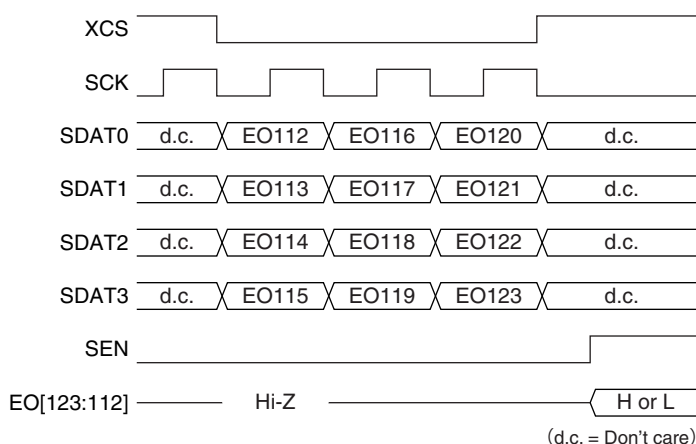


図4.2.2 MPUインタフェースタイミングチャート2

4.3 EPDドライバ部

EPDドライバはSEN端子が‘H’ (LV_{DD})の間、前述のとおりMPUインタフェースがラッチしたデータに応じて、‘H’ (HV_{DD})または‘L’ (V_{SS})の電圧をEO端子に出力します。SENが‘L’ (V_{SS})の間は、全EO端子がハイインピーダンス状態となります。

EO出力のタイミングチャート

下図のようにSEN入力が‘H’ (LV_{DD})の間のみ、各EO端子は‘H’ (HV_{DD})または‘L’ (V_{SS})を出力します。

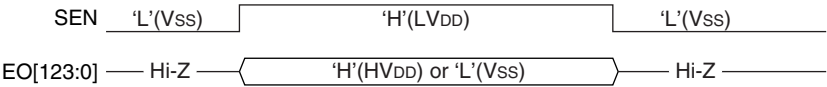


図4.3.1 EO出力タイミングチャート

4.4 電源制御(スタンバイ)機能

本ICは省電力化のための電源制御(スタンバイ)機能を持っています。2本の制御端子(LO_ACT、DD_ACT)があり、ロジック(MPUインタフェース部およびドライバ低電圧部)電源とDC-DCコンバータ電源を個別に制御できます。

表4.4.1 スタンバイ制御

LO_ACT端子	DD_ACT端子	ロジック電源	DC-DCコンバータ電源	EPD表示	データ転送
H	H	アクティブ	アクティブ	可能	可能
H	L	アクティブ	スタンバイ	不可	可能
L	L	スタンバイ	スタンバイ	不可	不可

(H = LV_{DD}, L = V_{SS})

注: ロジック電源がスタンバイ状態の場合にDC-DCコンバータ電源をアクティブにしないでください。

ロジック電源スタンバイ

ロジック回路(MPUインタフェース部およびドライバ低電圧部)への電源を遮断します。
入力バッファ以外へのLV_{DD}供給が遮断されます。

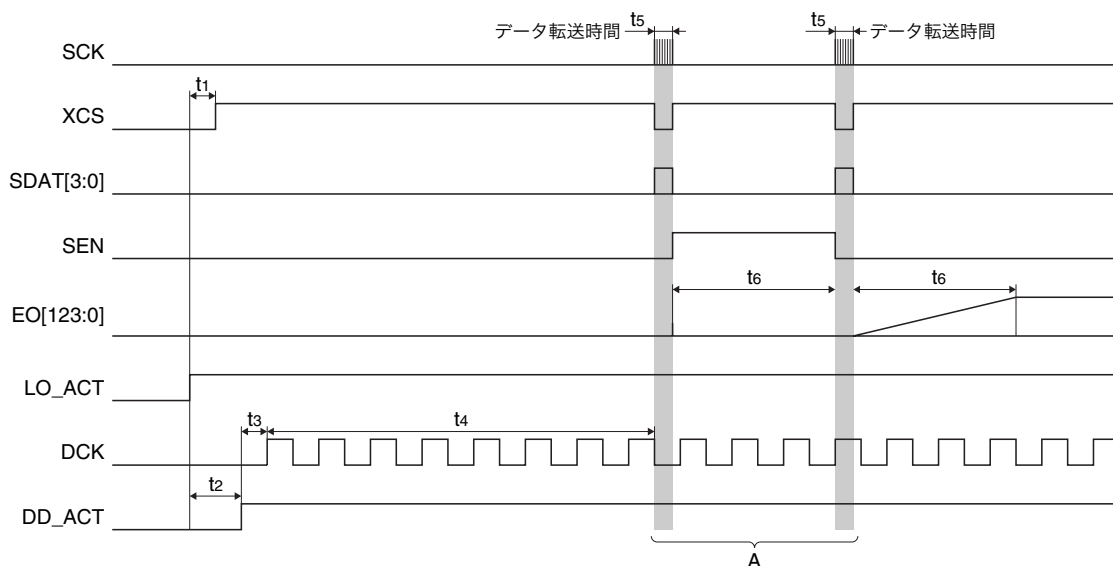
DC-DCコンバータ電源スタンバイ

DC-DCコンバータへの電源(MV_{DD})を遮断して、昇圧動作を停止します。

なお、スタンバイ状態であっても、LV_{DD}端子には電源電圧が常に印加される必要があります。

4.5 制御シーケンス

4.5.1 スタンバイ状態からの起動シーケンス



項目	記号	Min.	推奨値	Max.	単位
XCSセットアップ時間	t_1	0			ns
DC-DCコンバータ電源供給開始時間	t_2	0			ns
DCK入力開始時間	t_3	半クロック ($DCK \cdot 1/2$)			ns
VSCセトリング時間 *1	t_4		15		ms
データ設定時間 *2	t_5	43.33	650	9,750	μ s
ドライバ出力セトリング時間 *3	t_6		6		ms

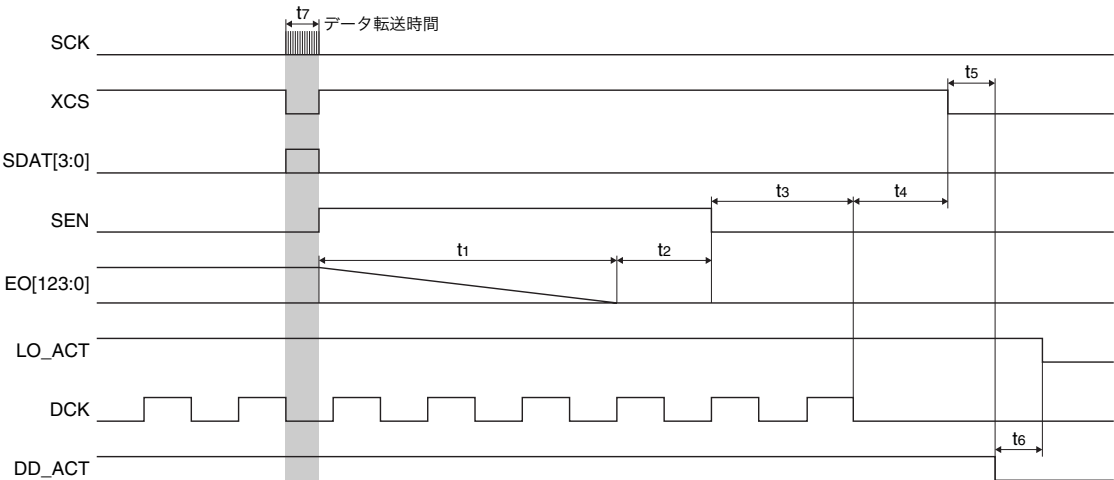
*1 VSCに接続したチャージ用キャパシタによって変わります。

*2 SCKと入力するデータの数で変わります。

*3 使用するEPDの大きさによって変わります。

図中‘A’の操作はドライバラインとEPDの電位を安定にするために行うもので、全ドライバ出力をVssレベルまたはVSCレベルにします。ただし、絶対に必要な操作ではありませんので、省くこともできます。EPDの表示を行い、表示状態に応じて判断してください。

4.5.2 スタンバイシーケンス



項目	記号	Min.	推奨値	Max.	単位
ドライバ出力セトリング時間 *1	t1		15		ms
全ドライバ出力のVssレベルホールド時間	t2	0			ns
DCK OFF時間	t3	1			clock
XCS	t4	600			ns
DD_ACT OFF時間	t5	0			ns
LO_ACT OFF時間	t6	0			ns
データ設定時間 *2	t7	43.33	650	9,750	μs

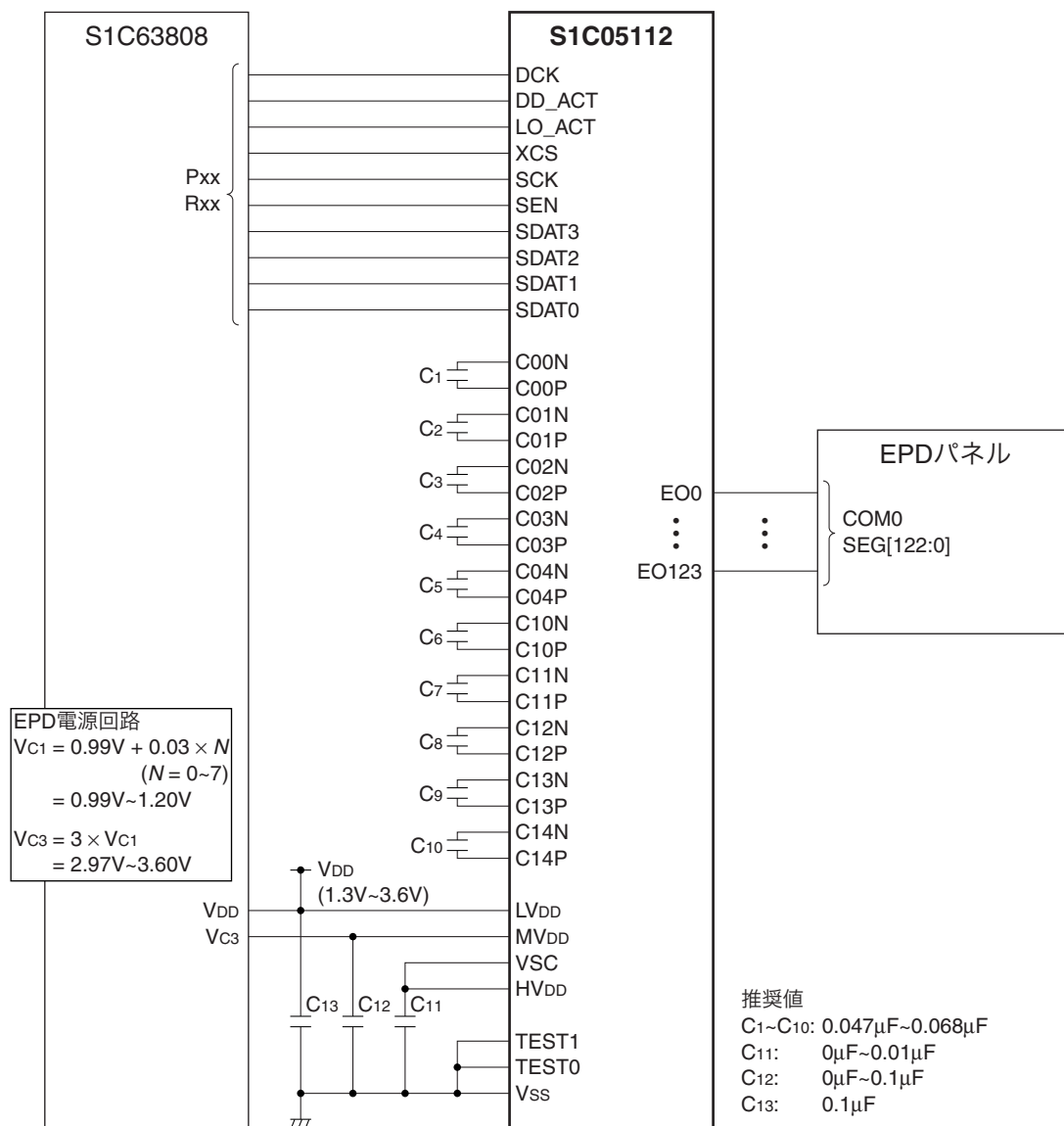
*1 使用するEPDの大きさによって変わります。

*2 SCKと入力するデータの数で変わります。

5 外部結線図

接続例1

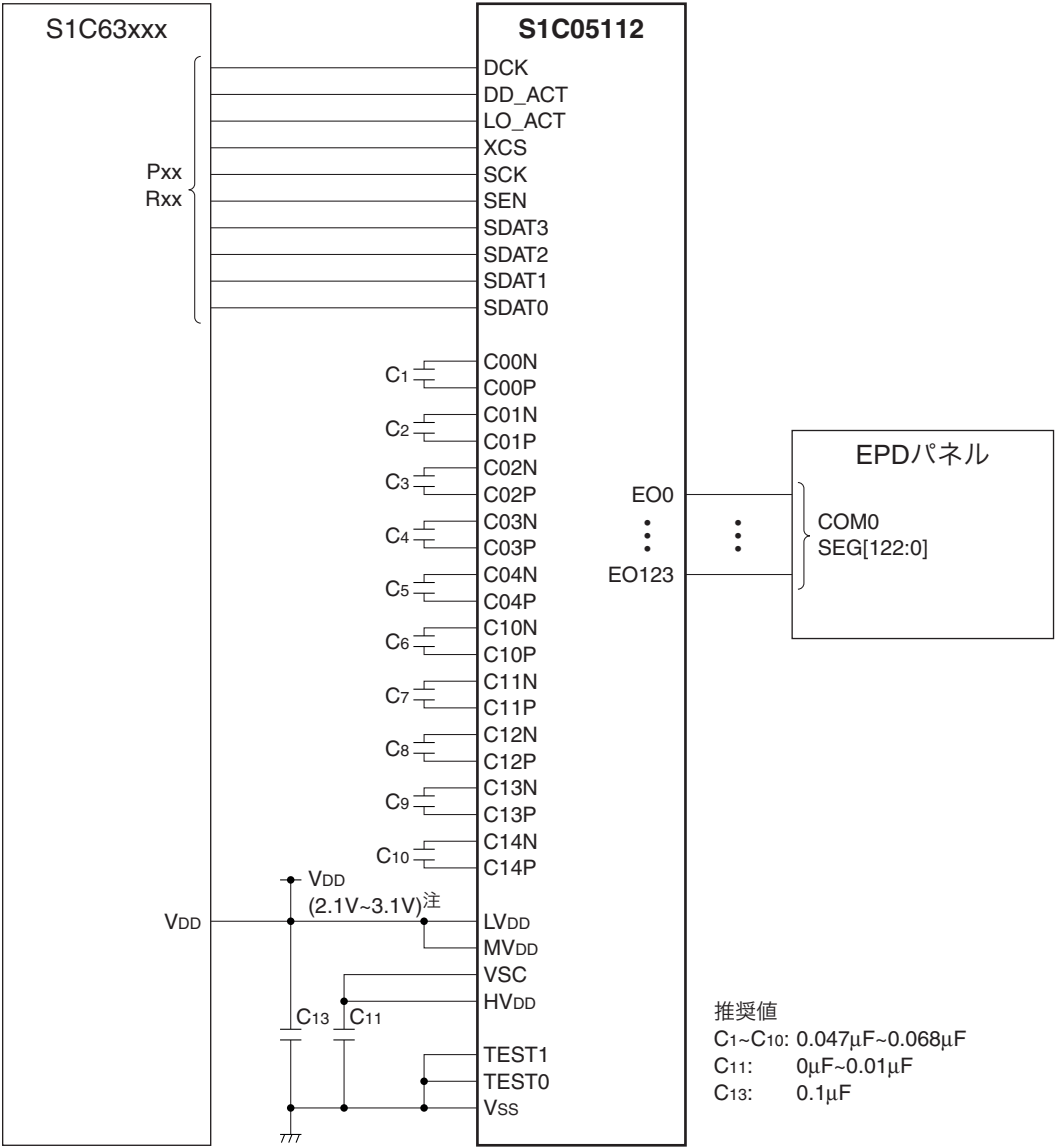
(S1C63808のEPD電源回路を使用する場合)



S1C63808の詳細については、“S1C63808テクニカルマニュアル”を参照してください。

接続例2

(S1C63808のEPD電源回路を使用しない場合、またはS1C63808以外のMPUを使用する場合)



注: 昇圧によってHVDDがEPD耐電圧を超えることのないように電源電圧を選択してください。

6 電気的特性

6.1 絶対最大定格

(V_{SS} = 0V)

項目	記号	定格値	単位
電源電圧 (1)	LV _{DD}	-0.5~4.5	V
電源電圧 (2)	MV _{DD}	-0.5~4.5	V
電源電圧 (3) *1	HV _{DD}	-0.5~22	V
入力電圧	V _I	-0.5~LV _{DD} + 0.3	V
動作温度	T _{opr}	-20~70	°C
保存温度	T _{stg}	-65~150	°C
許容総出力電流 *2	ΣI _{HVDD}	10	mA

*1 DC-DCコンバータ出力 (VSC) 以外の電源の供給はできません。

*2 許容総出力電流とは出力端子から同時に流し出せる (または引き込める) 電流 (平均電流) の総和です。

6.2 推奨動作条件

(T_a = -20~70°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧 (1)	LV _{DD}	V _{SS} = 0V	1.0	3.0	3.6	V
電源電圧 (2) *1	MV _{DD}	LV _{DD} = 1.0~3.6V	2.1	3.0	3.6	V
電源電圧 (3) *1	HV _{DD}	MV _{DD} ≤ 3.33V	12	18	20	V
動作周波数 (1)	DCK	LO_ACT = DD_ACT = H (On)	250	500	1000	Hz
動作周波数 (2)	SCK	LO_ACT = H, データ転送時のみ	3.33	50	750	kHz

*1 EPDの耐電圧仕様を考慮した電圧範囲で使用してください。

6.3 DC特性

特記なき場合: LV_{DD} = MV_{DD} = 3.0V, V_{SS} = 0V, C₁~C₁₀ = 0.068μF

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
高レベル入力電圧	V _{IH}	LO_ACT, DD_ACT, DCK, SCK, SDAT[3:0], XCS, SEN	0.8•LV _{DD}		LV _{DD}	V
低レベル入力電圧	V _{IL}	LO_ACT, DD_ACT, DCK, SCK, SDAT[3:0], XCS, SEN	0		0.2•LV _{DD}	V
高レベル入力電流	I _{IH}	V _{IH} = 3.0V, LO_ACT, DD_ACT, DCK, SCK, SDAT[3:0], XCS, SEN	0		0.5	V
低レベル入力電流	I _{IL}	V _{IL} = V _{SS} , LO_ACT, DD_ACT, DCK, SCK, SDAT[3:0], XCS, SEN	-0.5		0	μA
高レベル出力電流	I _{OH}	V _{OH} = 0.9•HV _{DD} : EO[123:0]			-0.4	mA
低レベル出力電流	I _{OL}	V _{OL} = 0.1•HV _{DD} : EO[123:0]	0.7			mA

6.4 アナログ回路特性・消費電流

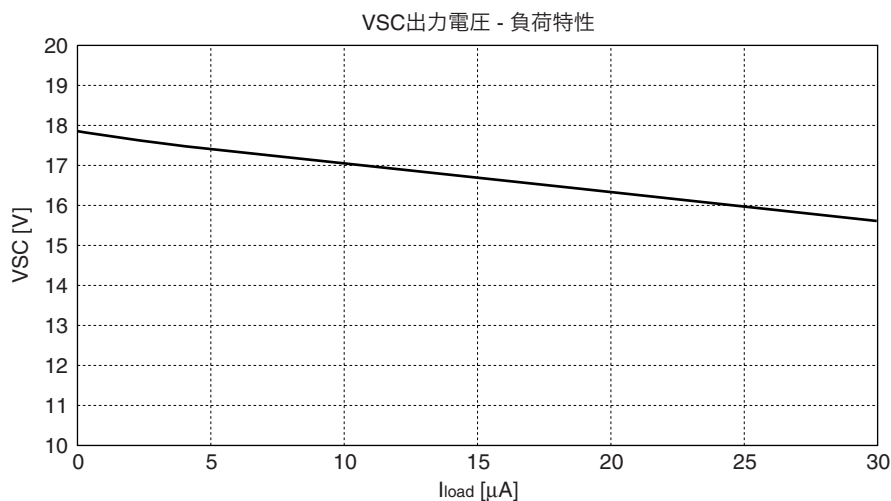
特記なき場合: $LV_{DD} = MV_{DD} = 3.0V$, $V_{SS} = 0V$, $DCK = 500Hz$, $C_1 \sim C_{10} = 0.068\mu F$, $T_a = 25^\circ C$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
EPDドライバ用電源1	VSC1	$I_O = 10\mu A$	16.5	17	17.5	V
EPDドライバ用電源2	VSC2	無負荷	17.5	17.7	17.9	V
VSCセトリング時間	T _{ST1}	10M Ω 負荷, $C_{11} = 0.01\mu F$, $DCK = 500Hz$ を入力して出力が90%以上になるまでの時間		5	15	ms
ドライバ出力(EO)セトリング時間	T _{ST2}	10M Ω 負荷, $C_{11} = 0.01\mu F$, $SEN = H$ に設定してドライバ出力が一定になるまでの時間(95%以上)		0.5	6	ms
静止電流(LV_{DD})	I _{Q1}	$LO_ACT = DD_ACT = LV_{DD}$, $LV_{DD} = MV_{DD} = 3.6V$		10	100	nA
静止電流(MV_{DD})	I _{Q2}	$LO_ACT = DD_ACT = LV_{DD}$, $LV_{DD} = MV_{DD} = 3.6V$		6	100	nA
スタンバイ電流(LV_{DD})	I _{H1T1}	$LO_ACT = DD_ACT = V_{SS}$, $LV_{DD} = MV_{DD} = 3.6V$		2	100	nA
スタンバイ電流(MV_{DD})	I _{H1T2}	$LO_ACT = DD_ACT = V_{SS}$, $LV_{DD} = MV_{DD} = 3.6V$		3	100	nA
実行時消費電流(LV_{DD})	I _{EXE1}	$SCK = 50kHz$		13	16.3	μA
実行時消費電流(MV_{DD})	I _{EXE2}	$DCK = 500Hz$, 10M Ω 負荷		15	21	μA
実行時消費電流(MV_{DD})	I _{EXE3}	$DCK = 500Hz$, 無負荷		5	7.5	μA
実行時消費電流(MV_{DD})	I _{EXE4}	$DCK = 500Hz$, 10M Ω 負荷		15	21	μA
静止電流(HV_{DD})	I _{Q3}	$LO_ACT = DD_ACT = LV_{DD}$, $LV_{DD} = MV_{DD} = 3.6V$, $HV_{DD} = 18V$		2	100	nA

DC-DCコンバータ出力(VSC)の電流負荷特性

負荷特性は諸条件により変化します。以下の特性は参考値とし、実際の製品で評価されることを推奨します。

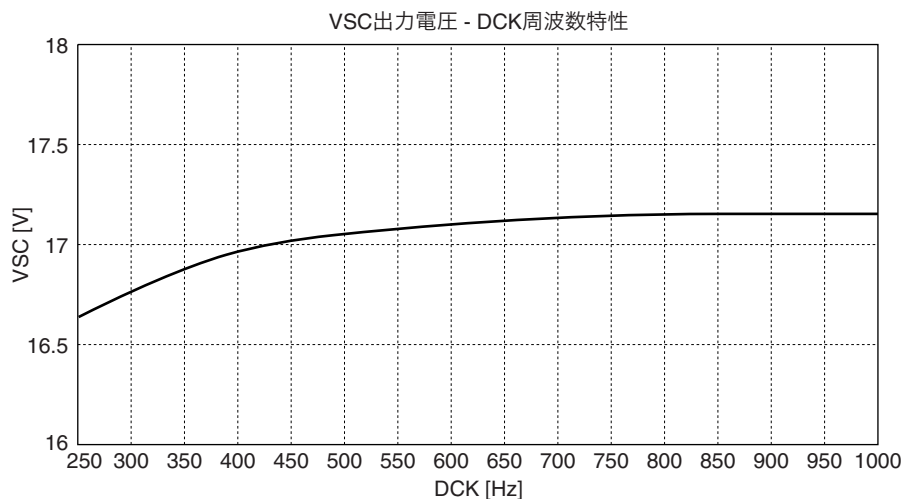
$LV_{DD} = MV_{DD} = 3.0V$, $DCK = 500Hz$, $T_a = RT$



DC-DCコンバータ出力(VSC)の周波数(DCK)特性

周波数特性は諸条件により変化します。以下の特性は参考値とし、実際の製品で評価されることを推奨します。

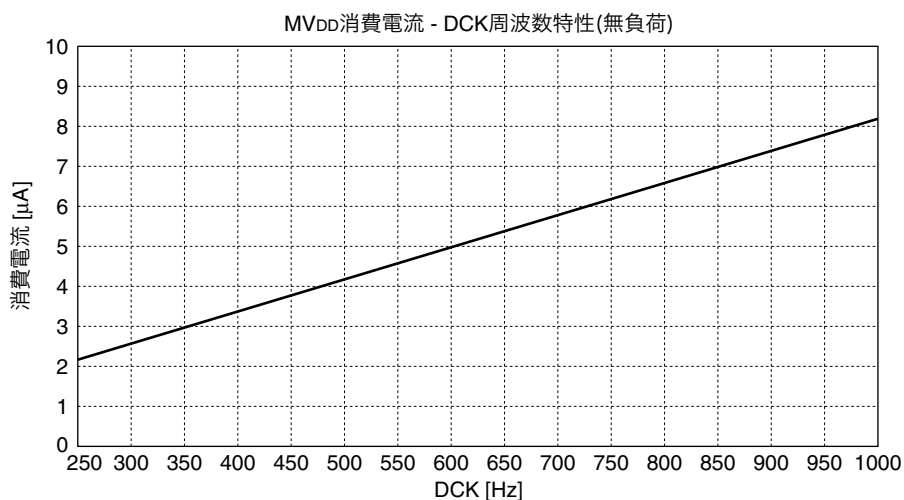
$LV_{DD} = MV_{DD} = 3.0V$, $I_{load} = 10\mu A$, $T_a = RT$



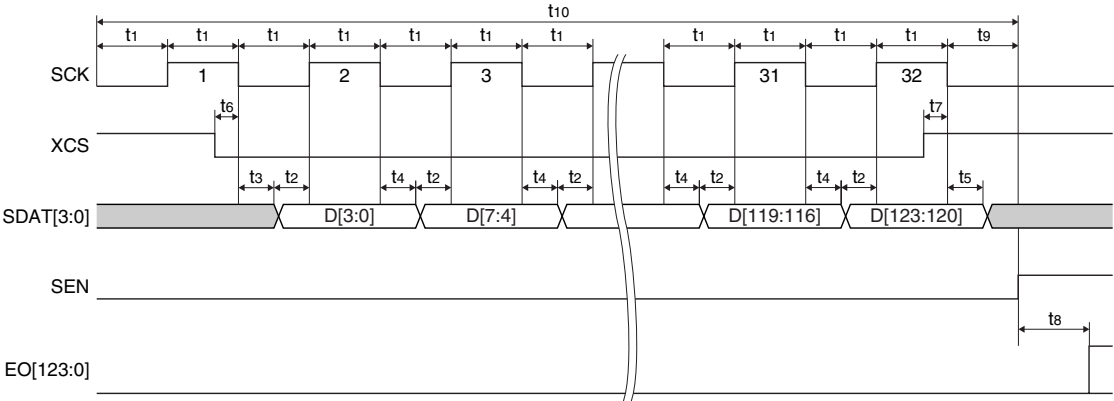
DC-DCコンバータの消費電流(MV_{DD})の周波数(DCK)特性

周波数特性は諸条件により変化します。以下の特性は参考値とし、実際の製品で評価されることを推奨します。

$LV_{DD} = MV_{DD} = 3.0V$, $I_{load} = 0\mu A$, $T_a = RT$

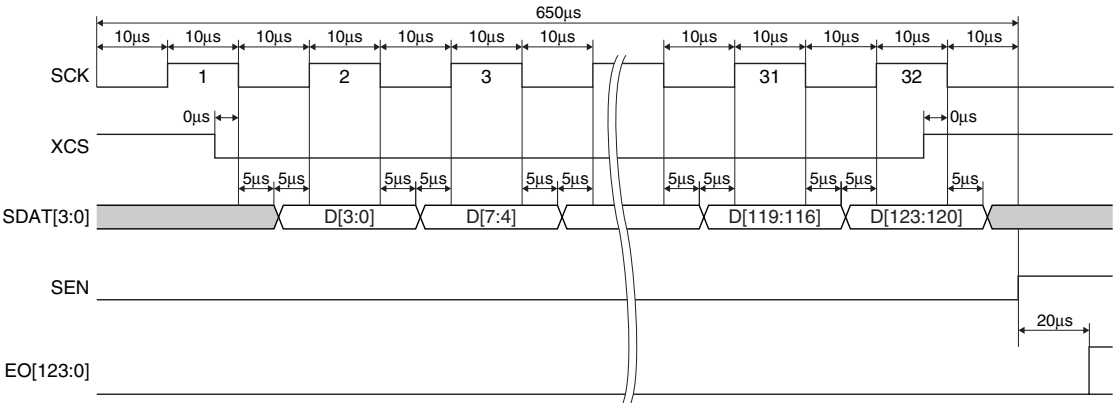


6.5 インタフェースAC特性



項目	記号	Min.	推奨値	Max.	単位
SCK	t_1	0.666	10	150	μs
データセットアップ時間 ($t_2 \leq t_1$)	t_2	0.3	5		μs
データ入力開始時間	t_3	0	5		μs
データ変更時間	t_4	0	5		μs
データ入力終了時間 ($t_5 < t_9$)	t_5	0.3	5		μs
XCS	t_6	-40	0	40	ns
XCS	t_7	-40	0	40	ns
ドライバセトリング時間 (無負荷時)	t_8	20			μs
ドライバ出力開始時間	t_9	0.6	10		μs
データ設定時間	t_{10}	43.33	650	9,750	μs

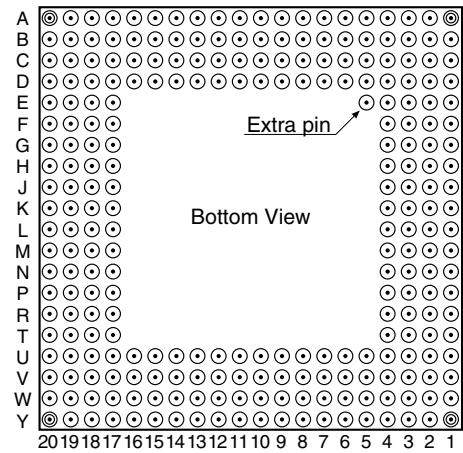
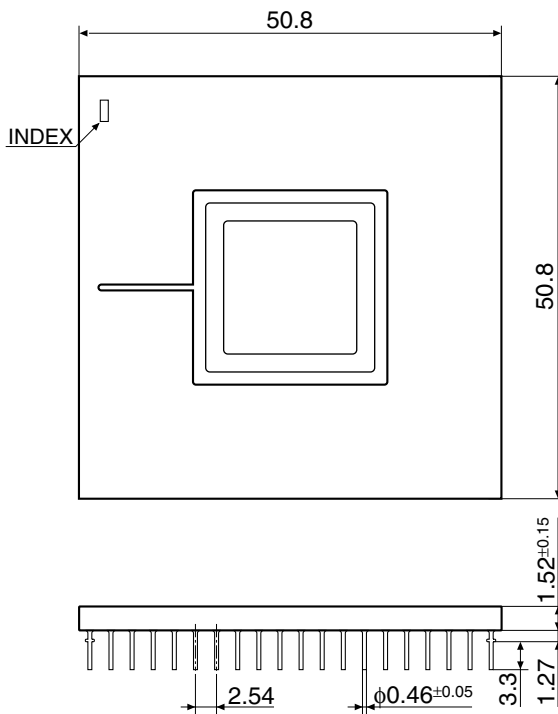
推奨タイミング



7 テストサンプル用パッケージ

PGA-256pin(セラミック)

(単位: mm)



7 テストサンプル用パッケージ

端子No.		端子名		端子No.		端子名		端子No.		端子名		端子No.		端子名	
1	A1	N.C.		53	U1	N.C.		105	Y14	EO69		157	M20	N.C.	
2	D4	MV _{DD}		54	P4	N.C.		106	U12	EO68		158	L17	EO36	
3	C2	N.C.		55	U2	N.C.		107	W14	EO67		159	L20	N.C.	
4	D3	LV _{DD}		56	T3	N.C.		108	V12	EO66		160	L19	EO35	
5	B1	N.C.		57	V1	N.C.		109	Y15	EO65		161	K20	N.C.	
6	E4	V _{SS}		58	R4	EO109		110	V13	EO64		162	K19	EO34	
7	D2	N.C.		59	V2	N.C.		111	W15	EO63		163	J20	N.C.	
8	E3	N.C.		60	U3	EO108		112	U13	EO62		164	K17	EO33	
9	C1	N.C.		61	W1	N.C.		113	Y16	EO61		165	H20	N.C.	
10	F4	N.C.		62	T4	EO107		114	V14	EO60		166	K18	EO32	
11	E2	N.C.		63	W2	N.C.		115	W16	EO59		167	H19	N.C.	
12	F3	N.C.		64	V3	EO106		116	V15	EO58		168	J19	EO31	
13	D1	N.C.		65	Y1	EO105		117	Y17	EO57		169	G20	N.C.	
14	G4	N.C.		66	U4	EO104		118	U14	EO56		170	J17	EO30	
15	F2	N.C.		67	W3	EO103		119	W17	EO55		171	G19	N.C.	
16	G3	N.C.		68	V4	EO102		120	V16	EO54		172	J18	EO29	
17	E1	N.C.		69	Y2	EO101		121	Y18	EO53		173	F20	N.C.	
18	H4	N.C.		70	U5	EO100		122	U15	EO52		174	H18	EO28	
19	G2	N.C.		71	W4	EO99		123	W18	EO51		175	F19	N.C.	
20	H3	EO123		72	V5	EO98		124	V17	EO50		176	H17	N.C.	
21	F1	N.C.		73	Y3	EO97		125	Y19	EO49		177	E20	N.C.	
22	J3	EO122		74	U6	EO96		126	U16	EO48		178	G18	N.C.	
23	H2	N.C.		75	W5	EO95		127	W19	EO47		179	E19	N.C.	
24	J4	EO121		76	V6	EO94		128	V18	EO46		180	F18	N.C.	
25	G1	N.C.		77	Y4	EO93		129	Y20	N.C.		181	D20	N.C.	
26	J2	EO120		78	U7	EO92		130	U17	EO45		182	G17	N.C.	
27	H1	N.C.		79	W6	EO91		131	V19	N.C.		183	D19	N.C.	
28	K3	EO119		80	V7	EO90		132	U18	EO44		184	E18	N.C.	
29	J1	N.C.		81	Y5	EO89		133	W20	N.C.		185	C20	N.C.	
30	K4	EO118		82	U8	EO88		134	T17	EO43		186	F17	EO27	
31	K1	N.C.		83	W7	EO87		135	U19	N.C.		187	C19	N.C.	
32	K2	EO117		84	V8	EO86		136	T18	EO42		188	D18	EO26	
33	L1	N.C.		85	Y6	EO85		137	V20	N.C.		189	B20	N.C.	
34	L2	EO116		86	V9	EO84		138	R17	N.C.		190	E17	EO25	
35	M1	N.C.		87	W8	EO83		139	T19	N.C.		191	B19	N.C.	
36	L4	EO115		88	U9	EO82		140	R18	N.C.		192	C18	EO24	
37	N1	N.C.		89	Y7	EO81		141	U20	N.C.		193	A20	EO23	
38	L3	EO114		90	W9	EO80		142	P17	N.C.		194	D17	EO22	
39	N2	N.C.		91	Y8	EO79		143	R19	N.C.		195	B18	EO21	
40	M2	EO113		92	V10	EO78		144	P18	N.C.		196	C17	EO20	
41	P1	N.C.		93	Y9	EO77		145	T20	N.C.		197	A19	EO19	
42	M4	EO112		94	U10	EO76		146	N17	N.C.		198	D16	EO18	
43	P2	N.C.		95	Y10	N.C.		147	P19	N.C.		199	B17	EO17	
44	M3	EO111		96	W10	N.C.		148	N18	EO41		200	C16	EO16	
45	R1	N.C.		97	Y11	N.C.		149	R20	N.C.		201	A18	EO15	
46	N3	EO110		98	W11	N.C.		150	M18	EO40		202	D15	EO14	
47	R2	N.C.		99	Y12	EO75		151	N19	N.C.		203	B16	EO13	
48	N4	N.C.		100	U11	EO74		152	M17	EO39		204	C15	EO12	
49	T1	N.C.		101	Y13	EO73		153	P20	N.C.		205	A17	EO11	
50	P3	N.C.		102	V11	EO72		154	M19	EO38		206	D14	EO10	
51	T2	N.C.		103	W13	EO71		155	N20	N.C.		207	B15	EO9	
52	R3	N.C.		104	W12	EO70		156	L18	EO37		208	C14	EO8	

セイコーエプソン株式会社

半導体事業部 IC営業部

〈IC国内営業グループ〉

東京 〒191-8501 東京都日野市日野421-8
TEL (042) 587-5313 (直通) FAX (042) 587-5116

大阪 〒541-0059 大阪市中央区博労町3-5-1 エプソン大阪ビル15F
TEL (06) 6120-6000 (代表) FAX (06) 6120-6100

インターネットによる電子デバイスのご紹介

<http://www.epson.jp/device/semicon/>