LCD Segment Drivers

多機能 LCD セグメント ドライバ

BU91501KV-M　　MAX204 セグメント(51SEG x 4COM)

概要

BU91510KV-Mは、1/4,1/3デューティ汎用LCD表示ドライバです。最大204セグメントのLCDを表示することが可能です。また最大4出力の汎用出力と最大30キー入力検知も可能です。

特徴

- AEC-Q100 対応(Note)
- 最大 30 のキー入力機能(Key を押したときのみ Key スキャンを行います)
- 1/4 duty もしくは 1/3 duty 駆動選択可能
  1/4 duty 駆動: 最大 204 セグメント駆動可能
  1/3 duty 駆動: 最大 156 セグメント駆動可能
- Display Data Ram (DDRAM) 内蔵
- セグメント／汎用(最大 4 出力)出力切り替え可能
- スタンバイモード搭載
- Power-on Reset 回路内蔵
- 発振回路内蔵
- 外部部品不要
- 低消費電力設計

(Note) Grade 2

用途

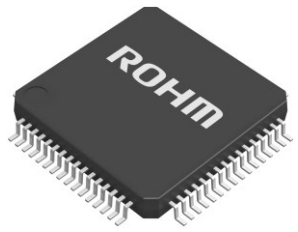
- カーオーディオ,家電機器,メータ機器など

重要特性

- 電源電圧範囲: +2.7V to +6.0V
- 液晶駆動用電圧範囲: +4.5V to +6.0V
- 動作温度範囲: -40°C to +105°C
- 最大セグメント数: 204 セグメント
- 表示デューティ 1/3, 1/4 切り替え可能
- バイアス: 1/2, 1/3 切り替え可能
- インタフェース: 3 線式シリアルインタフェース

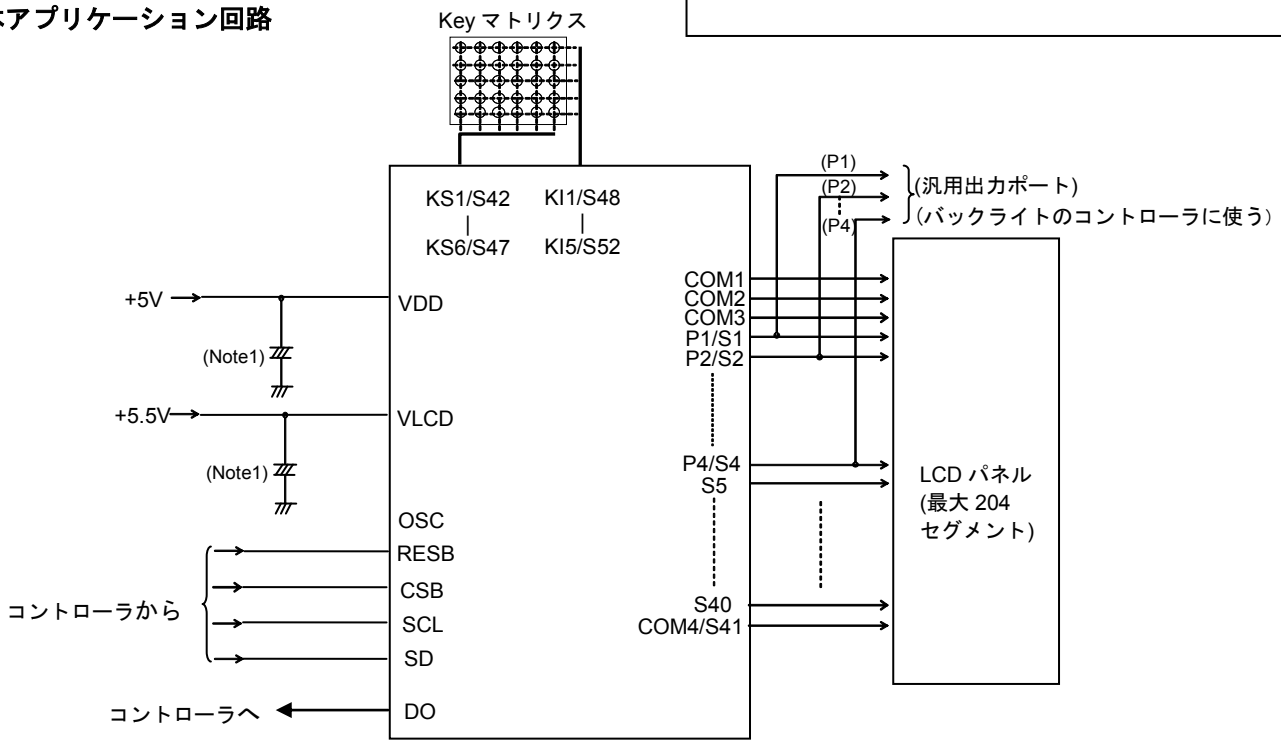
Package

W (Typ.) x D (Typ.) x H (Max.)



VQFP64
12.00mm x 12.00mm x 1.60mm

基本アプリケーション回路



(Note1) 電源ラインにコンデンサを挿入してください
(パスコン) C ≧ 0.1uF

Figure 1. 基本アプリケーション回路

○Product structure : Silicon monolithic integrated circuit　○This product is not designed protection against radioactive rays.

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ブロック図 / 端子配置図 / 端子説明

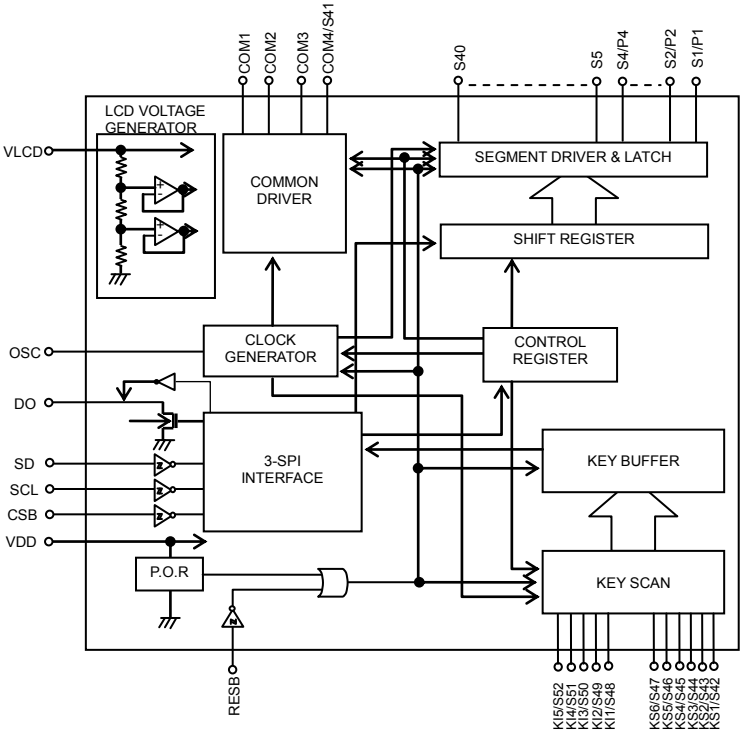


Figure 2.ブロック図

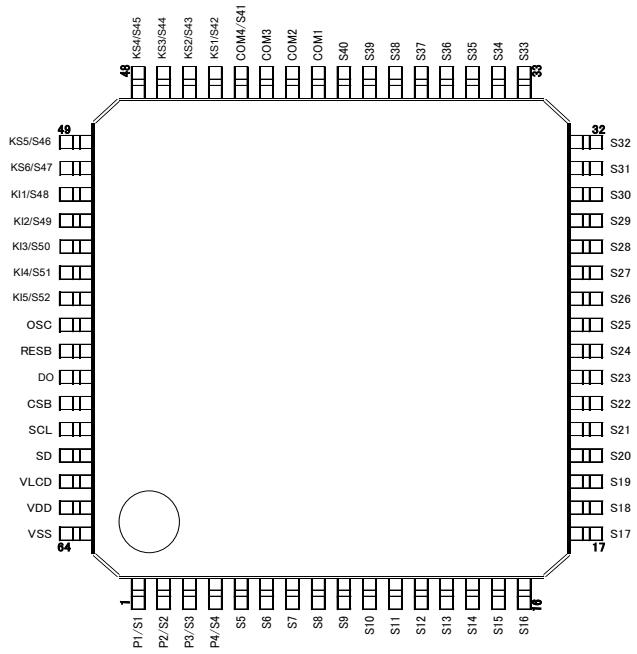


Figure 3. 端子配置図(TOP VIEW)

端子名	端子番号	I/O	未使用時の処理	機能
CSB	59	I	VDD	チップイネーブル: “L” active
SCL	60	I	VSS	シリアルデータ転送クロック
SD	61	I	VSS	転送データ
VDD	63	-	-	ロジック部電源供給端子
OSC	56	I/O	OPEN/VSS	外部クロック入力端子: 内部クロック時には OPEN または L 固定して下さい。
DO	58	O	OPEN	出力データ
RESB	57	I	VDD	リセット信号入力端子: RESB=“L” : 表示の消灯 RESB=“H” : 表示の点灯 ただし、RESB=“L”の時にシリアルデータを転送することは不可能です。
VSS	64	-	-	電源供給端子で、GND を接続して下さい。
VLCD	62	-	-	LCD ドライバ部電源供給端子
COM1~COM3	41 to 43	O	OPEN	コモンドライバ出力端子
COM4/S41	44	O	OPEN	コモンドライバ出力端子 / セグメント出力端子 COM4/S41 は 1/3 duty 時、セグメント出力として使用することができます。
S1/P1~S4/P4	1 to 4	O	OPEN	セグメント出力端子です。S1/P1～S4/P4 は、コントロールデータにより汎用出力ポートとして使用することができます。
S5~S40	5 to 40	O	OPEN	セグメント出力端子です。
KS1/S42~KS6/S47	45 to 50	O	OPEN	キースキャン用出力端子です。 キーマトリクスを構成する場合、通常、Key スキャンのタイミングラインにダイオードをつけてショートを防ぎますが、出力トランジスタのインピーダンスがアンバランスの CMOS 出力であるため、ショートしても破壊しない構成になっています。 KS1/S42～KS6/S47 はコントロールデータによりセグメント出力として使用することができます。
KI1/S48~KI5/S52	51 to 55	I/O	OPEN	キースキャン用入力端子で、プルダウン抵抗が内蔵されています。 コントロールデータで切り替えることにより KI1/S48～KI5/S52 はセグメント出力として使用することができます。

Table 1. 端子説明

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

絶対最大定格(Ta=25°C, VSS = 0.0V)

項　目	記号	定 格 値	単位	備　考
電源電圧 1	VDD	-0.5 ～ +7.0	V	電源
電源電圧 2	VLCD	-0.5 ～ +7.0	V	液晶駆動用電圧
許容損失	Pd	1.00 (Note2)	W	
入力電圧範囲	VIN	-0.5 ～ VDD+0.5	V	
動作温度範囲	Topr	-40 ～ +85	°C	
保存温度範囲	Tstg	-55 ～ +125	°C	

(Note2) Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°C につき、10mW を減じます。（ローム標準基板実装時）
（基板サイズ：70mm×70mm×1.6mm　材質：FR4 ガラエポ基板　銅箔：ランドパターンのみ）
注意：印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、劣化または破壊に至る可能性があります。また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施して頂けるようご検討お願いします。

推奨動作範囲

項目	記号	範囲			単位	備考
		MIN	TYP	MAX		
電源電圧 1	VDD	2.7	-	6.0	V	電源
電源電圧 2	VLCD	4.5	-	6.0	V	液晶駆動用電圧

(Note3) VLCD≥VDD の動作条件を満たしてください。

電気的特性

(特に指定のない限り VDD=2.7V～6.0V、VLCD=4.5V～6.0V、VSS=0.0V、Ta=-40～105°C)

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
“H”入力電圧	VIH	0.7VDD	-	VDD	V	SD, SCL, CSB, RESB, OSC
“L”入力電圧	VIL	VSS	-	0.3VDD	V	SD, SCL, CSB, RESB, OSC
“H”入力電流	IIH	-	-	5.0	μA	SD, SCL, CSB, RESB, OSC, VI=5.5V
“L”入力電流	IIL	-5.0	-	-	μA	SD, SCL, CSB, RESB, OSC, VI=0.0V
入力ﾌﾛｰﾃｨﾝｸﾞ電圧	VIF	-	-	0.05VDD	V	KI1 to KI5
プルダウン抵抗	RPD	50	100	250	kΩ	KI1 to KI5, VLCD=5.0V
出力オフリーク電流	IOFFH	-	-	6.0	μA	DO, Vo=5.5V
出力“H”レベル電圧	VOH1	VLCD-1.0	-	-	V	P1 to P4, Io=-1mA
	VOH2	VLCD-1.0	-	-		S1 to S52, Io=-20μA
	VOH3	VLCD-1.0	-	-		COM1 to COM4, Io=-100μA
	VOH4	VLCD-1.0	-	-		KS1 to KS6, Io=-500μA
出力“L”レベル電圧	VOL1	-	-	1.0	V	P1 to P4, Io=1mA
	VOL2	-	-	1.0		S1 to S52, Io=20μA
	VOL3	-	-	1.0		COM1 to COM4, Io=100μA
	VOL4	-	-	1.0		KS1 to KS6, Io=25μA
	VOL5	-	-	0.5		DO, Io=1mA
出力中間レベル電圧	VMID1	1/2VLCD -1.0	-	1/2VLCD +1.0	V	S1 to S52 1/2 Bias, Io=±20μA
	VMID2	1/2VLCD -1.0	-	1/2VLCD +1.0		COM1 to COM4 1/2 Bias, Io=±100μA
	VMID3	2/3VLCD -1.0	-	2/3VLCD +1.0		S1 to S52 1/3 Bias, Io=±20μA
	VMID4	1/3VLCD -1.0	-	1/3VLCD +1.0		S1 to S52 1/3 Bias, Io=±20μA
	VMID5	2/3VLCD -1.0	-	2/3VLCD +1.0		COM1 to COM4 1/3Bias, Io=±100μA
	VMID6	1/3VLCD -1.0	-	1/3VLCD +1.0		COM1 to COM4 1/3 Bias, Io=±100μA
電源電流	IstVDD	-	1	5	μA	Input Pin ALL ”L” Display off, 発振 off
	IstVLCD	-	1	5		Input Pin ALL ”L” Display off, 発振 off
	IVDD1	-	2	10		VDD=VLCD=5.0V, 出力オープン fFR=80Hz
	IVLCD1	-	40	95		VDD=VLCD=5.0V, 出力オープン 1/2 Bias, fFR=80Hz
	IVLCD2	-	65	140		VDD=VLCD=5.0V, 出力オープン 1/3 Bias, fFR=80Hz

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

電気的特性- 続き

発振周波数特性(Ta=-40～105°C、VDD=2.7V～6.0V、VLCD=4.5V～6.0V、VSS=0.0V)

項目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
フレーム周波数 1	fFR1	56	80	104	Hz	VLCD =4.5V～6.0V (fFR = 80Hz 時)
フレーム周波数 2	fFR2	68	80	92	Hz	VLCD =5.0V (fFR = 80Hz 時)
外部クロック周波数	fFR3	30	-	600	KHz	外部クロック使用時 (DRV CTRL1 : P2P1=11)

フレーム周波数は外部クロックを DRV CTRL1 で設定した値で分周された値になります。

【参考データ】

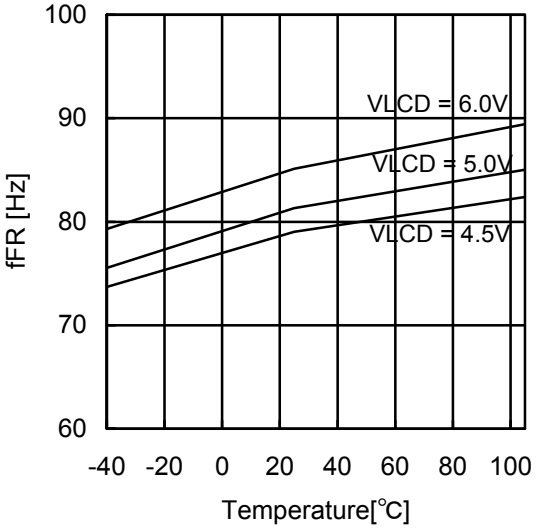


Figure 4. 温度 – 発振周波数

MPU interface 特性(Ta=-40～105°C、VDD=2.7V～6.0V、VLCD=4.5V～6.0V、VSS=0.0V)

項　　目	記号	規格値			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
入力立ち上がり時間	tr	-	-	80	ns	
入力立ち下がり時間	tf	-	-	80	ns	
SCL 周期	tSCYC	400	-	-	ns	
“H” SCL pulse 幅	tSHW	100	-	-	ns	
“L” SCL pulse 幅	tSLW	100	-	-	ns	
SD setup 時間	tSDS	20	-	-	ns	
SD hold 時間	tSDH	20	-	-	ns	
CSB setup 時間	tCSS	50	-	-	ns	
CSB hold 時間	tCSH	50	-	-	ns	
“H” CSB pulse 幅	tCHW	50	-	-	ns	
DO 出力ディレイ時間	tDC	-	-	1.5	μs	DO RPU=4.7kΩ, CL=10pF (note4)
DO 立ち上がり時間	tDR	-	-	1.5	μs	DO RPU=4.7kΩ, CL=10pF (note4)

(Note4) DO はオープンドレイン出力のためプルアップ抵抗（RPU）及び負荷容量（CL）の値により変化する。

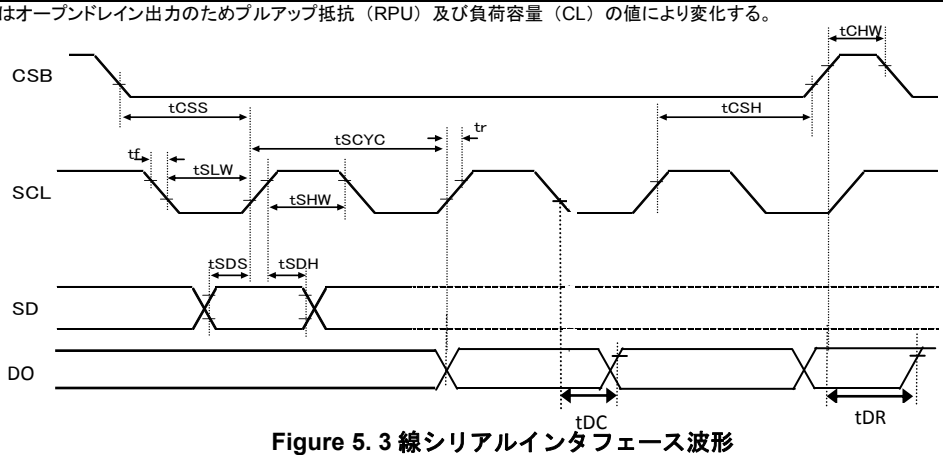


Figure 5. 3 線シリアルインタフェース波形

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

入出力部等価回路

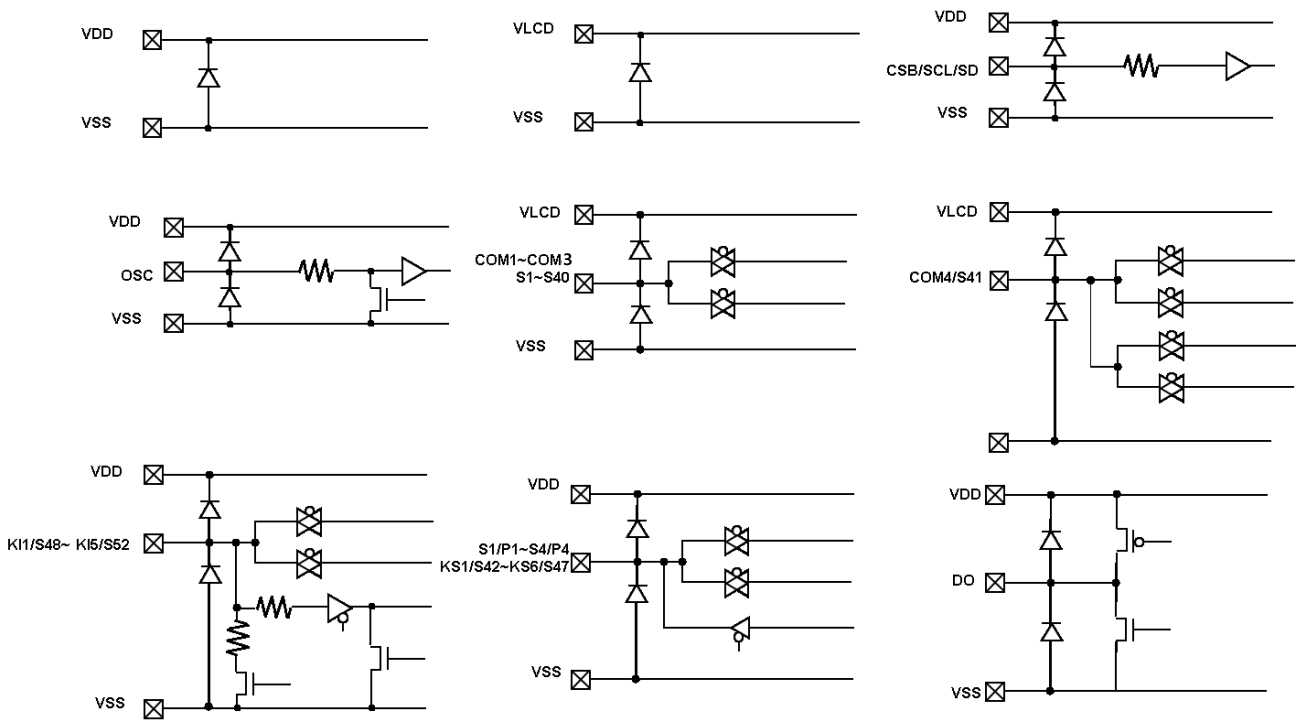


Figure 6. 入出力部等価回路

機能説明

Command・Data 転送方法

3-SPI (3-wire Serial Interface)
CSB、SCL、 SD の 3 線にて制御可能です。
CSB = “L”で SD、SCL 入力が有効となります。また、CSB = “H”で Interface counter を初期化し、次の Command もしくは Data を入力可能な状態にします。Serial data の転送は CSB の立ち下がり後 MSB に D7 を、続いて D6 ・・・D0 の順に、SCL の立ち上がり毎に取り込まれ、8 Clock 目の SCL の立ち下がりで 8 Bits の Parallel data に変換され、処理されます。Data 長が 8 Bits に満たずに CSB = “H”となると、送られた Data は Cancel されます。

(1) ライトモード

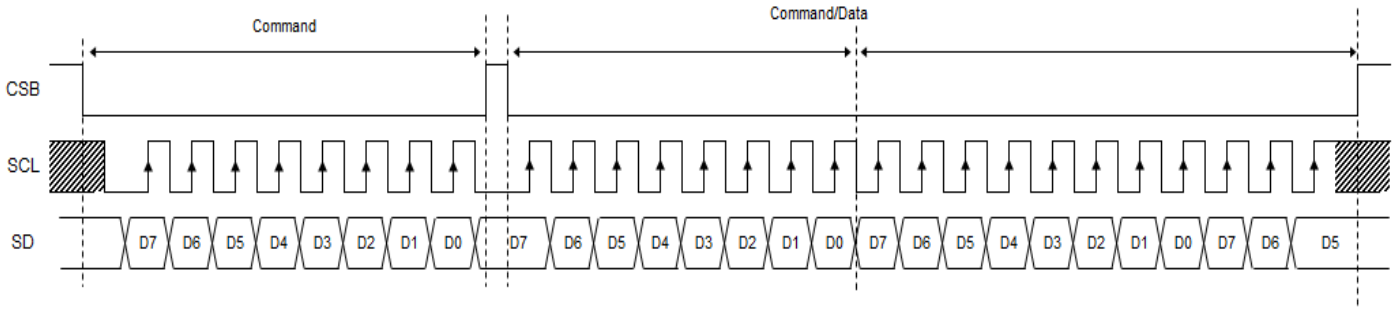


Figure 7. 3 線シリアルデータ入力

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

(2) リードモード (KEY RD Command のみ)

KEYRD コマンドによりリードを行う場合、以下のようになります。
8clock 目の立ち上がりで KEYRD コマンドを認識すると、その直後の 8clock 目の立ち下がりより、リードモードに入り、データを出力します。リードモードから抜けるには CSB を H にして下さい。

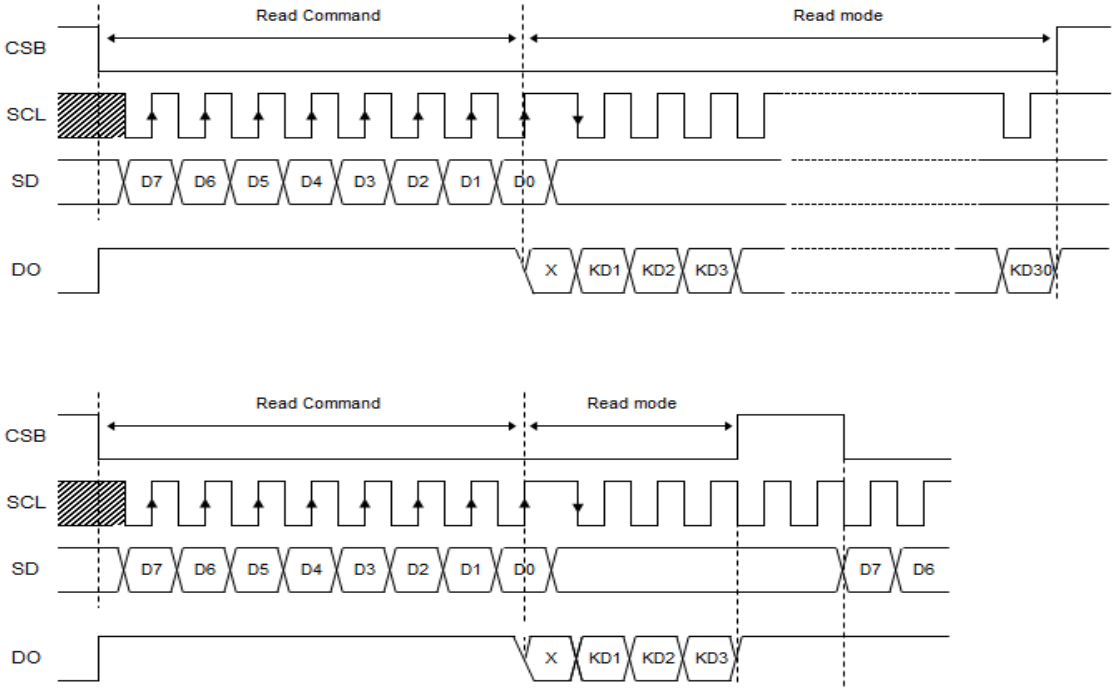


Figure 8. シリアルデータ出力

Command 転送方法

CSB 立ち下げ後、1byte は必ずコマンド入力になります。
各コマンドは command 表を参照してください。
Data Write(DATAWR)以外のコマンドを入力すると、続けてコマンドを入力することが可能です。
DATAWR コマンドを入力すると、次からの data は表示データになります。

Command	Command	Command	Command	Display Data	…
			(DATAWR)		

表示データの入力状態になると、コマンドは入力出来なくなります。
再度コマンドを入力する場合は、一度 CSB を立ち上げて下さい。

表示 data の書き込みと転送方法

本 LSI は、51×4 = 204bit の Display Data RAM (DDRAM)を内蔵しています。
表示 data と書き込みとの対応及び、DDRAM data と Address と表示の対応は以下の通りです。

Command

00001010	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	…
	→ Display Data													

表示 data を DDRAM に書き込みます。書き込まれる番地は Address set(ADSET)命令で指定された番地で、アドレスは 1/3 duty 時は 3 ビットデータ毎、1/4 duty 時は 4 ビットデータ毎に自動的にインクリメントします。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

1/3 Duty 時

DDRAM アドレス / セグメント出力

BIT	00h	01h	02h	…	27h	28h	29h	…	31h	32h	33h	
0	D1	D4	D7		D118	D121	D124		D148	D151	D154	COM1
1	D2	D5	D8		D119	D122	D125		D149	D152	D155	COM2
2	D3	D6	D9		D120	D123	D126		D150	D153	D156	COM3
	S1	S2	S3		S40	S41	S42		S50	S51	S52	

RAM への書き込みは 3bit 毎に行います。3bit に満たず、CSB を'H'にすると RAM の書き込みはキャンセルされます。

1/4 Duty 時

DDRAM アドレス / セグメント出力

BIT	00h	01h	02h	…	27h	28h	29h	…	30h	31h	32h	
0	D1	D5	D9		D157	D161	D165		D193	D197	D201	COM1
1	D2	D6	D10		D158	D162	D166		D194	D198	D202	COM2
2	D3	D7	D11		D159	D163	D167		D195	D199	D203	COM3
3	D4	D8	D12		D160	D164	D168		D196	D200	D204	COM4
	S1	S2	S3		S40	S42	S43		S50	S51	S52	

RAM への書き込みは 4bit 毎に行います。4bit に満たず、CSB を'H'にすると RAM の書き込みはキャンセルされます。

表示データと出力端子との対応

1/3 Duty 時

出力端子	COM1	COM2	COM3	アドレス (Hex)
S1/P1	D1	D2	D3	00
S2/P2	D4	D5	D6	01
S3/P3	D7	D8	D9	02
S4/P4	D10	D11	D12	03
S5	D13	D14	D15	04
S6	D16	D17	D18	05
S7	D19	D20	D21	06
S8	D22	D23	D24	07
S9	D25	D26	D27	08
S10	D28	D29	D30	09
S11	D31	D32	D33	0A
S12	D34	D35	D36	0B
S13	D37	D38	D39	0C
S14	D40	D41	D42	0D
S15	D43	D44	D45	0E
S16	D46	D47	D48	0F
S17	D49	D50	D51	10
S18	D52	D53	D54	11
S19	D55	D56	D57	12
S20	D58	D59	D60	13
S21	D61	D62	D63	14
S22	D64	D65	D66	15
S23	D67	D68	D69	16
S24	D70	D71	D72	17
S25	D73	D74	D75	18
S26	D76	D77	D78	19

出力端子	COM1	COM2	COM3	アドレス (Hex)
S27	D79	D80	D81	1A
S28	D82	D83	D84	1B
S29	D85	D86	D87	1C
S30	D88	D89	D90	1D
S31	D91	D92	D93	1E
S32	D94	D95	D96	1F
S33	D97	D98	D99	20
S34	D100	D101	D102	21
S35	D103	D104	D105	22
S36	D106	D107	D108	23
S37	D109	D110	D111	24
S38	D112	D113	D114	25
S39	D115	D116	D117	26
S40	D118	D119	D120	27
COM4/S41	D121	D122	D123	28
KS1/S42	D124	D125	D126	29
KS2/S43	D127	D128	D129	2A
KS3/S44	D130	D131	D132	2B
KS4/S45	D133	D134	D135	2C
KS5/S46	D136	D137	D138	2D
KS6/S47	D139	D140	D141	2E
KI1/S48	D142	D143	D144	2F
KI2/S49	D145	D146	D147	30
KI3/S50	D148	D149	D150	31
KI4/S51	D151	D152	D153	32
KI5/S52	D154	D155	D156	33

(Note5) 出力端子 S1/P1～S4/P4, COM4/S41, KS1/S42~KS6/S47, KI1/S48~KI5/S52 はセグメント出力が選択されている場合

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

例えば、出力端子 S11 の場合、以下のようになります。

表示データ			出力端子（S11）の状態
D31	D32	D33	
0	0	0	COM1,2,3 に対する LCD セグメントが消灯
0	0	1	COM3 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	COM2 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	COM2,3 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	COM1 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	COM1,3 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	COM1,2 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	COM1,2,3 に対する LCD セグメントが点灯

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

1/4 duty 時

出力端子	COM1	COM2	COM3	COM4	アドレス (Hex)
S1/P1	D1	D2	D3	D4	00
S2/P2	D5	D6	D7	D8	01
S3/P3	D9	D10	D11	D12	02
S4/P4	D13	D14	D15	D16	03
S5	D17	D18	D19	D20	04
S6	D21	D22	D23	D24	05
S7	D25	D26	D27	D28	06
S8	D29	D30	D31	D32	07
S9	D33	D34	D35	D36	08
S10	D37	D38	D39	D40	09
S11	D41	D42	D43	D44	0A
S12	D45	D46	D47	D48	0B
S13	D49	D50	D51	D52	0C
S14	D53	D54	D55	D56	0D
S15	D57	D58	D59	D60	0E
S16	D61	D62	D63	D64	0F
S17	D65	D66	D67	D68	10
S18	D69	D70	D71	D72	11
S19	D73	D74	D75	D76	12
S20	D77	D78	D79	D80	13
S21	D81	D82	D83	D84	14
S22	D85	D86	D87	D88	15
S23	D89	D90	D91	D92	16
S24	D93	D94	D95	D96	17
S25	D97	D98	D99	D100	18
S26	D101	D102	D103	D104	19

出力端子	COM1	COM2	COM3	COM4	アドレス (Hex)
S27	D105	D106	D107	D108	1A
S28	D109	D110	D111	D112	1B
S29	D113	D114	D115	D116	1C
S30	D117	D118	D119	D120	1D
S31	D121	D122	D123	D124	1E
S32	D125	D126	D127	D128	1F
S33	D129	D130	D131	D132	20
S34	D133	D134	D135	D136	21
S35	D137	D138	D139	D140	22
S36	D141	D142	D143	D144	23
S37	D145	D146	D147	D148	24
S38	D149	D150	D151	D152	25
S39	D153	D154	D155	D156	26
S40	D157	D158	D159	D160	27
KS1/S42	D161	D162	D163	D164	28
KS2/S43	D165	D166	D167	D168	29
KS3/S44	D169	D170	D171	D172	2A
KS4/S45	D173	D174	D175	D176	2B
KS5/S46	D177	D178	D179	D180	2C
KS6/S47	D181	D182	D183	D184	2D
KI1/S48	D185	D186	D187	D188	2E
KI2/S49	D189	D190	D191	D192	2F
KI3/S50	D193	D194	D195	D196	30
KI4/S51	D197	D198	D199	D200	31
KI5/S52	D201	D202	D203	D204	32

(Note6) 出力端子 S1/P1～S4/P4, KS1/S42~KS6/S47, KI1/S48~KI5/S52 はセグメント出力が選択されている場合

たとえば、出力端子 S11 の場合、以下のようになります。

表示データ				出力端子（S11）の状態
D41	D42	D43	D44	
0	0	0	0	COM1,2,3,4 に対する LCD セグメントが消灯
0	0	0	1	COM4 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	0	COM3 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	1	COM3,4 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	0	COM2 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	1	COM2,4 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	0	COM2,3 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	1	COM2,3,4 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	0	COM1 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	1	COM1,4 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	0	COM1,3 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	1	COM1,3,4 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	0	COM1,2 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	1	COM1,2,4 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	0	COM1,2,3 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	1	COM1,2,3,4 に対する LCD セグメントが点灯

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

シリアルデータ出力

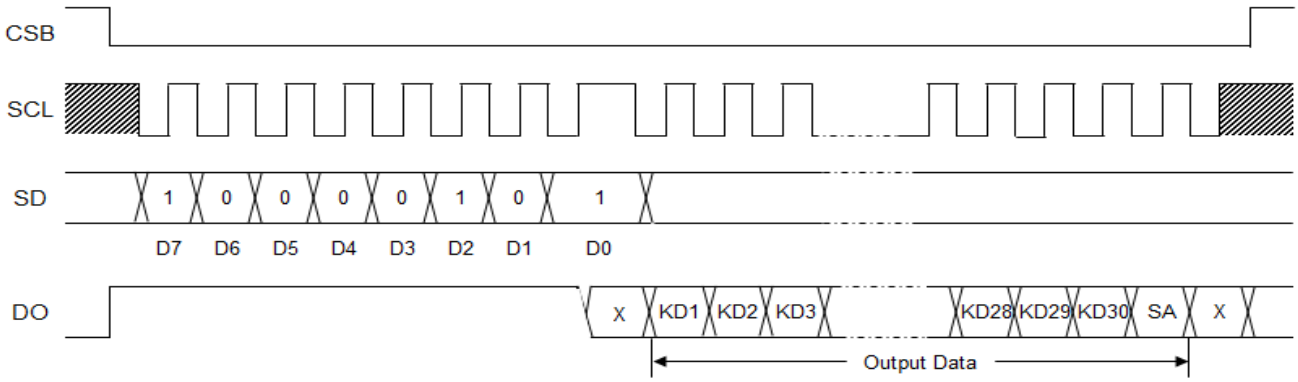


Figure 9. シリアルデータ出力

KD1-KD30 … Key データ
SA … スリープアクノレッジデータ
Key Data Read Command (KEY RD) : 1000_0101
（Note7） DO=「H」で Key データの読み取りを行なった場合、Key データ（KD1-KD30）及びスリープアクノレッジデータ（SA）は無効です。

出力データの説明

KD1 to KD30: Key データ

出力端子 KS1-KS6 と入力端子 KI1-KI5 により、最大 30Key の Key マトリクスを構成した時の Key の出力データで、Key が押された時、その Key に対応する Key データが「1」となります。また、その対応関係を示すと以下のようになります。

	KI1	KI2	KI3	KI4	KI5
KS1	KD1	KD2	KD3	KD4	KD5
KS2	KD6	KD7	KD8	KD9	KD10
KS3	KD11	KD12	KD13	KD14	KD15
KS4	KD16	KD17	KD18	KD19	KD20
KS5	KD21	KD22	KD23	KD24	KD25
KS6	KD26	KD27	KD28	KD29	KD30

SA: スリープアクノレッジデータ

この出力データは、Key を押した時の状態が設定されます。また、この場合 DO=「L」となりますが、この期間中にシリアルデータが入力され、モードの設定(ノーマル／スリープ)が行われた場合には、そのモードが設定されます。スリープモードの時 SA=「0」、ノーマルモードの時 SA=「1」となります。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

Key スキャン動作

Key スキャンタイミング

Key スキャンタイミング周期は 288T[s]で、確実な Key の on/off を判定するために 2 回の Key スキャンを実行して、Key データの一致を検出しています。Key データが一致した場合には、Key が押されたと判断し、Key スキャン実行開始から 615 T[s]後に Key データ読み取り要求（DO=「L」）が出力されます。また、Key データが一致せず、その時点で Key が押されていた場合には再び Key スキャンを実行します。したがって、615 T[s]より短い Key の on/off は検出できないので注意して下さい。

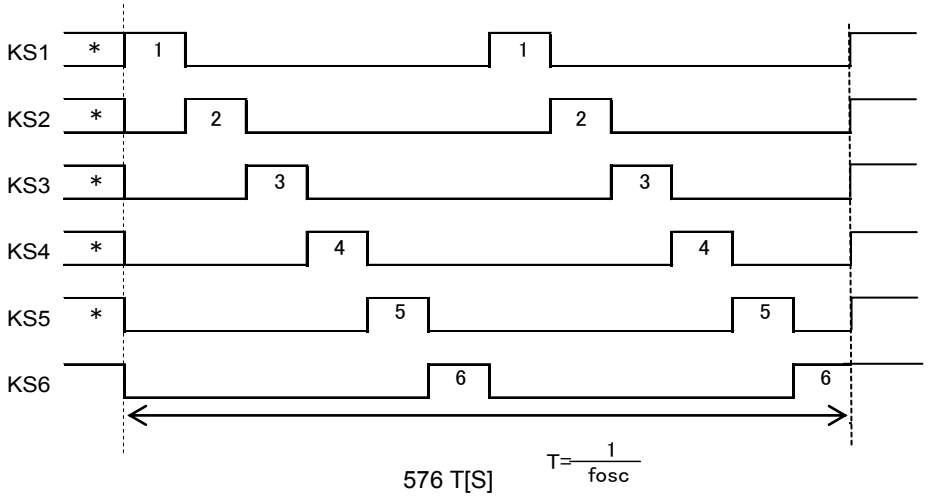


Figure 10. Key スキャンタイミング

ノーマルモード時

KS1/S42 - KS6/S47 の端子は、「H」に設定されています。
いずれかの Key が押されると Key スキャンを開始し、すべての Key が離れるまで Key スキャンを実施。
また、多重押しは Key データが複数セットされているかどうかで判断して下さい。

615 T[s](T=1/fosc (ただし、外部クロック入力時は、fosc は外部クロックの 1/4 倍になります))以上 Key が押されると、コントローラに Key データの読み取り要求（DO=「L」）が出力され、コントローラはこれをアクノレッジし Key データを読み取ります。ただし、シリアルデータ転送時の CSB=「L」の時は DO=「H」となります。

コントローラの Key データ読み取り終了後、Key データ読み取り要求は解除され、DO=「H」となります。この時まだ Key が押されていると、新たな Key スキャンを行います。また、DOUT コントロールにて、DO の出力をオープンドレイン出力、または CMOS 出力が選択できます。オープンドレイン出力選択時には、DO はオープンドレイン出力なので、プルアップ抵抗(1kΩ～10kΩ)が必要です。

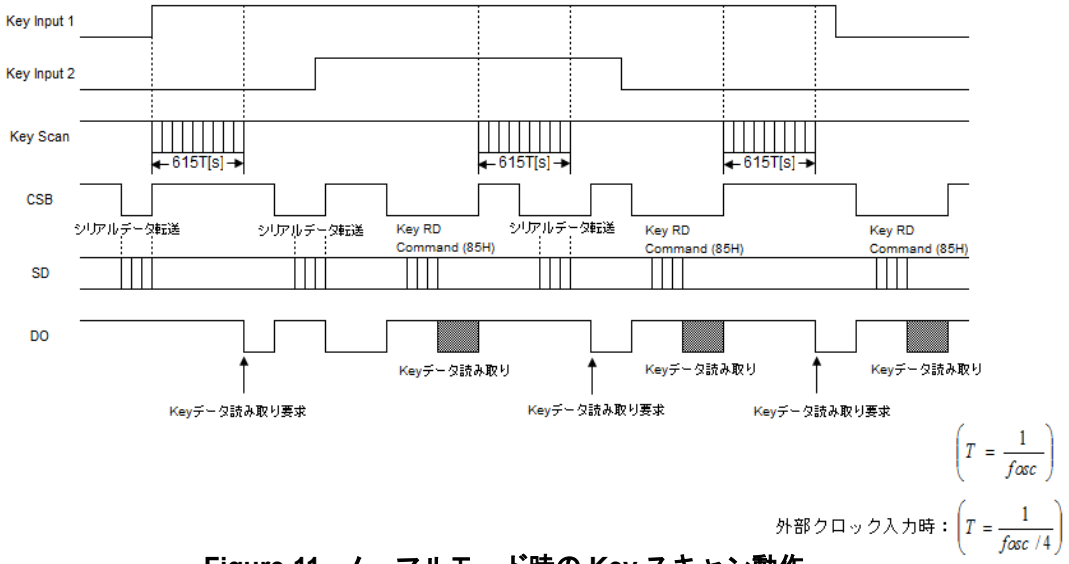


Figure 11. ノーマルモード時の Key スキャン動作

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

スリープモード時

KS1/S42～KS6/S47 の端子は、SLPCTRL P3,P2 のデータにより「H」、「L」に設定されています。
(SLPCTRL の説明を参照して下さい)

KS1～KS6 の端子が「H」のラインのいずれかが押されると、OSC 端子の発振を開始し Key スキャンを行い、すべての Key が離れるまで Key スキャンを行います。また、多重押しは、Key データが複数セットされているかどうかで判断して下さい。
615 T[s] (T=1/fosc (ただし、外部クロック入力時は、fosc は外部クロックの 1/4 倍になります))以上 Key が押されると、コントローラに Key データの読み取り要求(DO=「L」)が出力され、コントローラはこれをアクノレッジし Key データを読み取ります。ただし、シリアルデータ転送時の CSB=「L」の時は DO=「H」となります。

コントローラの Key データ読み取り終了後、Key データ読み取り要求は解除され、DO=「H」となります。この時まだ Key が押されていると、新たな Key スキャンを行います。ただし、スリープモードの解除は行われません。また、DOUT コントロールにて、DO の出力をオープンドレイン出力、または CMOS 出力が選択できます。オープンドレイン出力選択時には、DO はオープンドレイン出力なので、プルアップ抵抗(1KΩ～10KΩ)が必要です。

スリープモード時の Key スキャン例

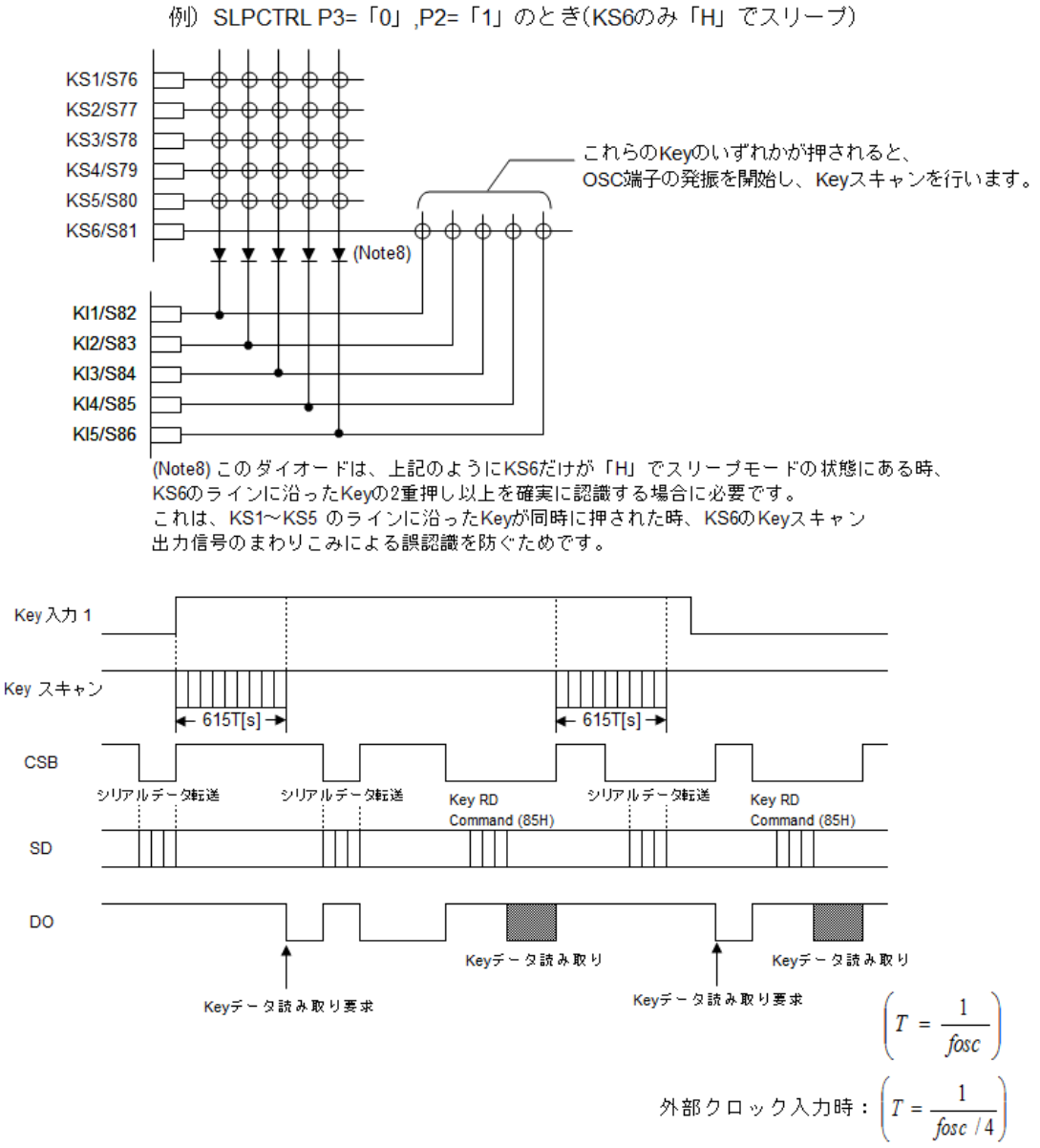


Figure 12. スリープモード時の Key スキャン動作

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

Key の多重押し

BU91501KV-M は Key の 2 重押し、及び、入力端子 KI1～KI5 のラインに沿った Key の 3 重押し、及び、出力端子 KS1～KS6 のラインに沿った Key の多重押しについてはダイオードを入れなくても Key スキャンが可能ですが、これらの場合以外の Key の多重押しについては、本来押されていない Key が押されているものと認識される可能性があるので、各 Key に直列にダイオードを入れて下さい。また、3 重押し以上を認めない場合は、読み出した Key データに 3 個以上「1」があった場合、ソフト上でそのデータを無視するなどの方法をとって下さい。

発振回路

内部動作および液晶表示動作に必要なタイミングを、発振回路もしくは外部供給クロックから発生させます。本 LSI は発振回路を内蔵しています。内蔵発振回路を使用する場合、OSC は OPEN にして下さい。

(Note9) クロックを外部供給する場合は、Drive Control1 (DRVCTRL1)コマンドで切り替え、外部クロック入力コマンドで選択することで、外部クロックを入力できます。

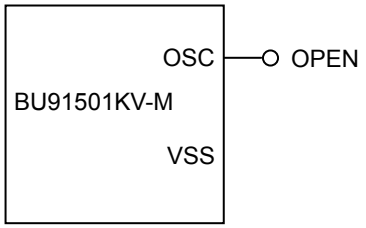


Figure 13. 内部発振モード

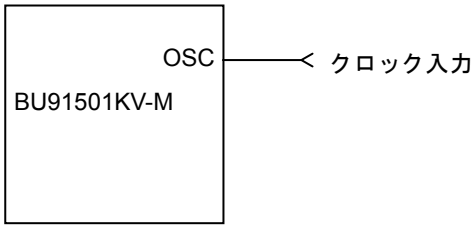


Figure 14. 外部クロックモード

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

LCD Driver Bias/Duty Circuit

液晶駆動電圧を生成します。また、バッファアンプを内蔵しており、低消費電力にて駆動可能です。
* 1/3, 1/2Bias の設定、ライン、フレーム反転の設定は DRV CTRL2 コマンドにて可能です。
* 1/4, 1/3Duty の設定は、DRV CTRL1 コマンドにて可能です。

それぞれの液晶駆動波形を以下に示します。

LCD waveform

1/4duty, 1/3bias

ライン反転

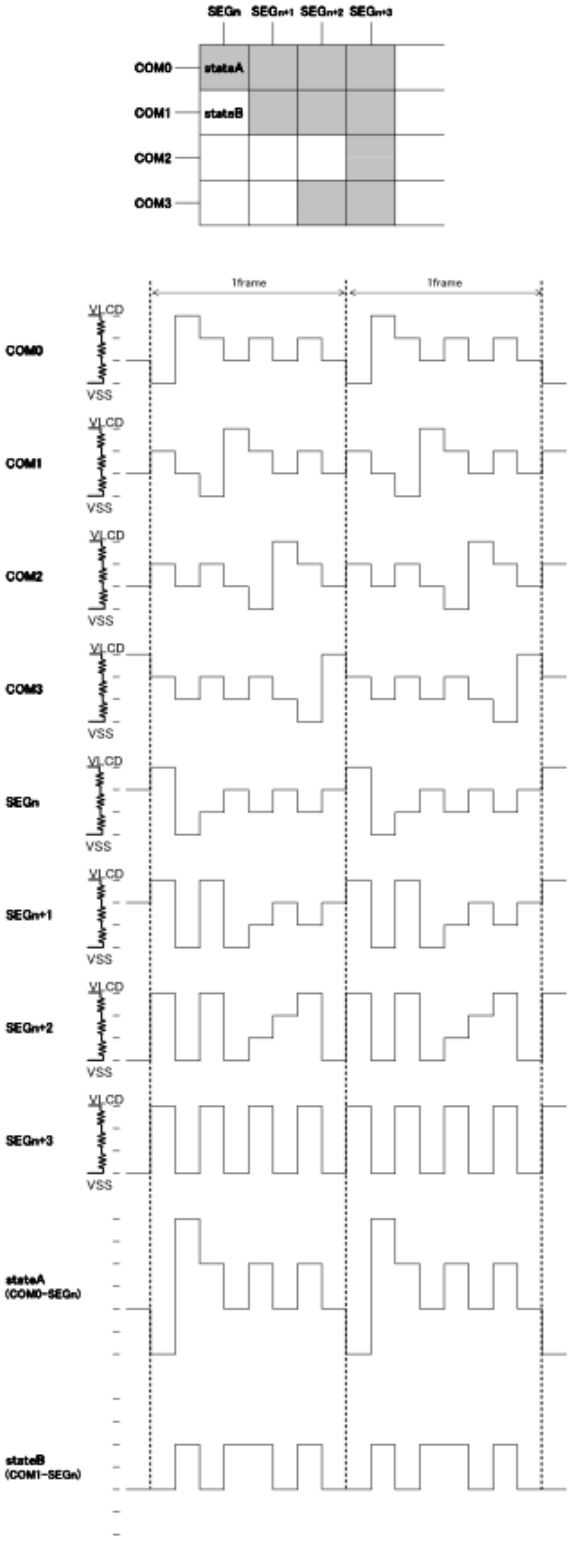


Figure 15. ライン反転波形

フレーム反転

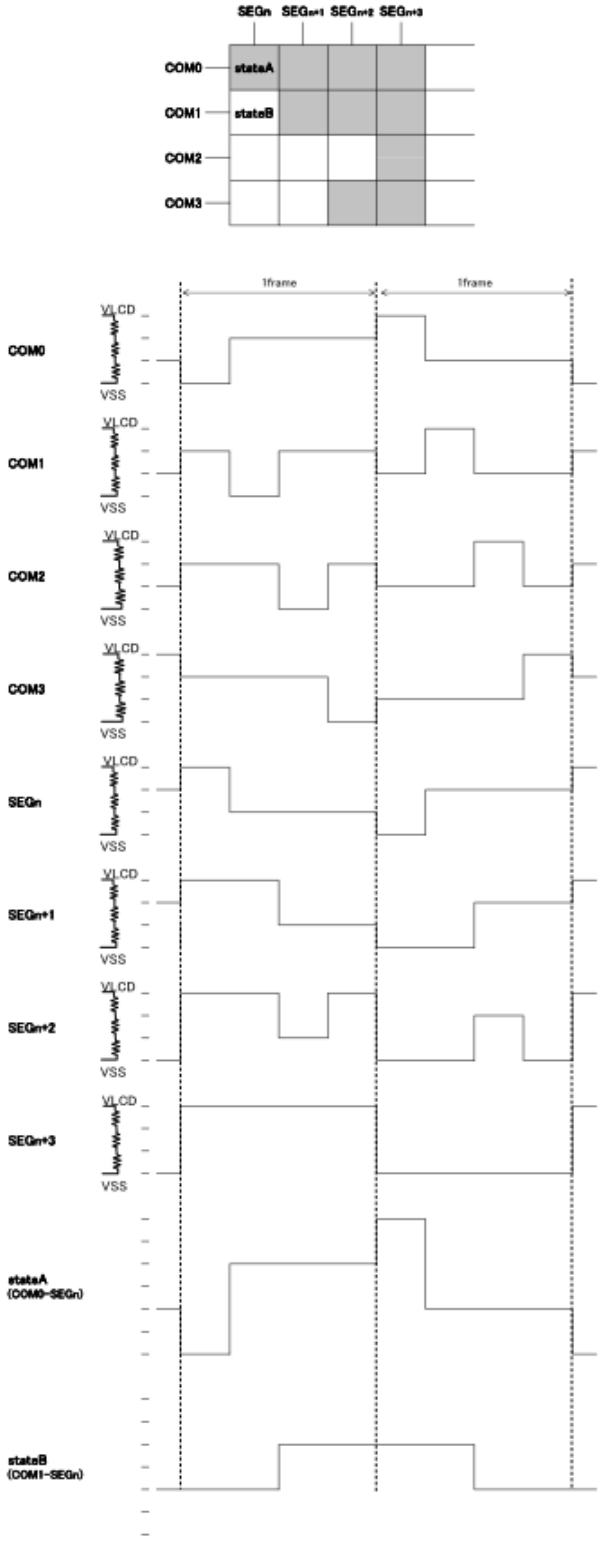


Figure 16. フレーム反転波形

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

1/4duty, 1/2bias

ライン反転

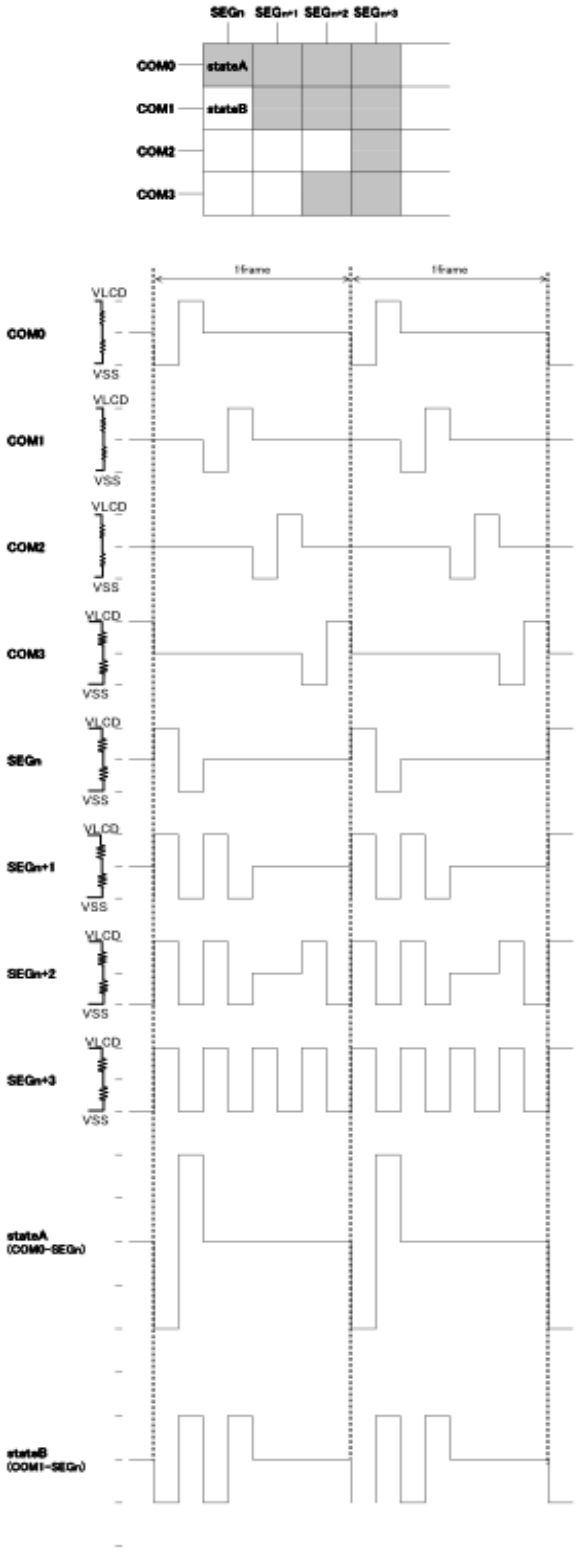


Figure 17. ライン反転波形

フレーム反転

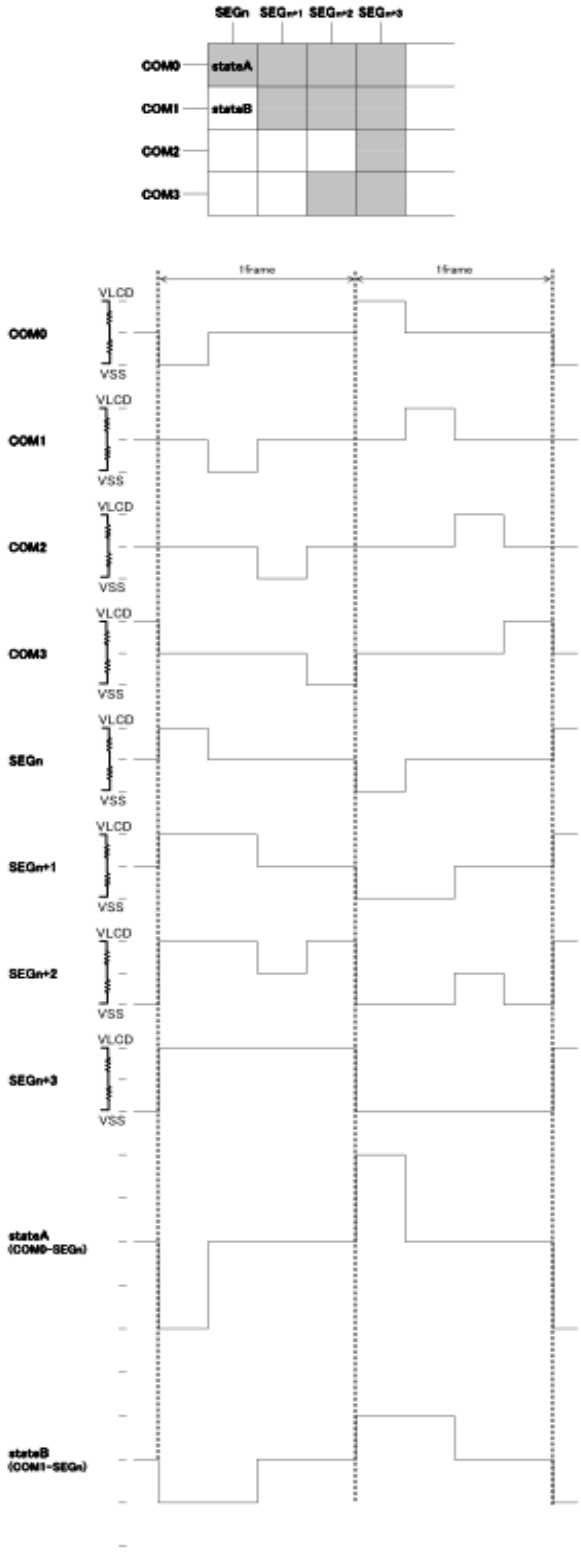


Figure 18. フレーム反転波形

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

1/3duty, 1/3bias

ライン反転

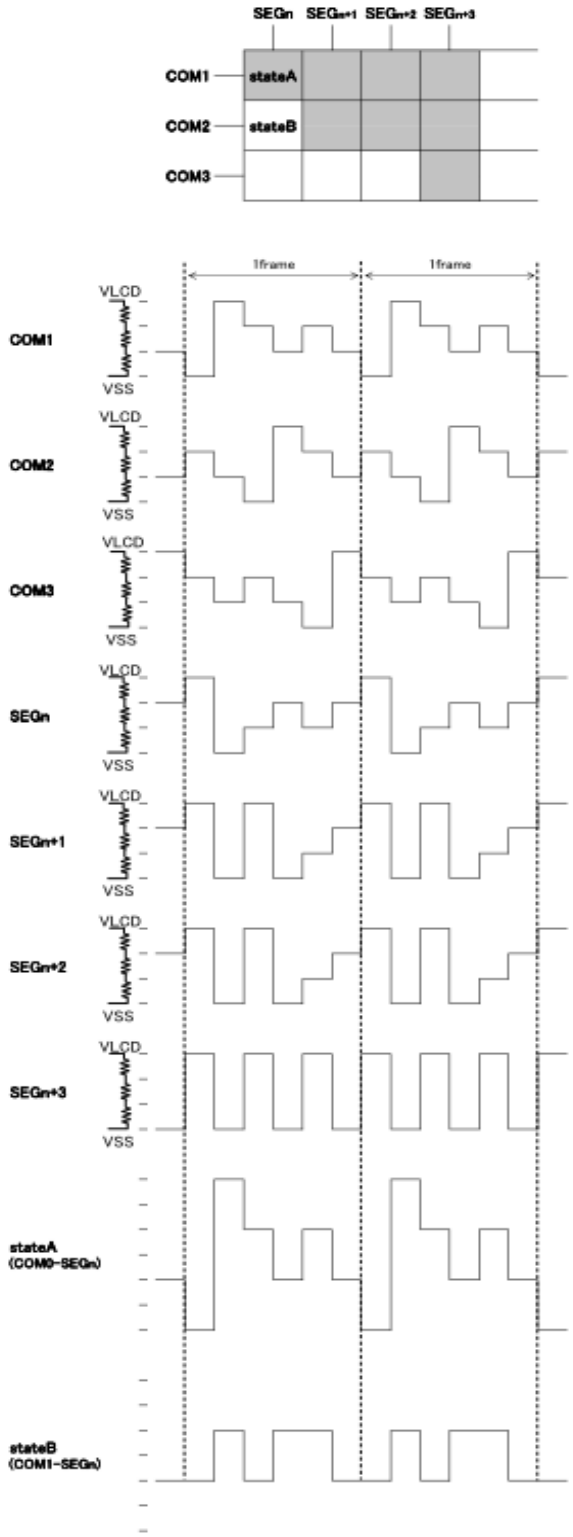


Figure 19. ライン反転波形

フレーム反転

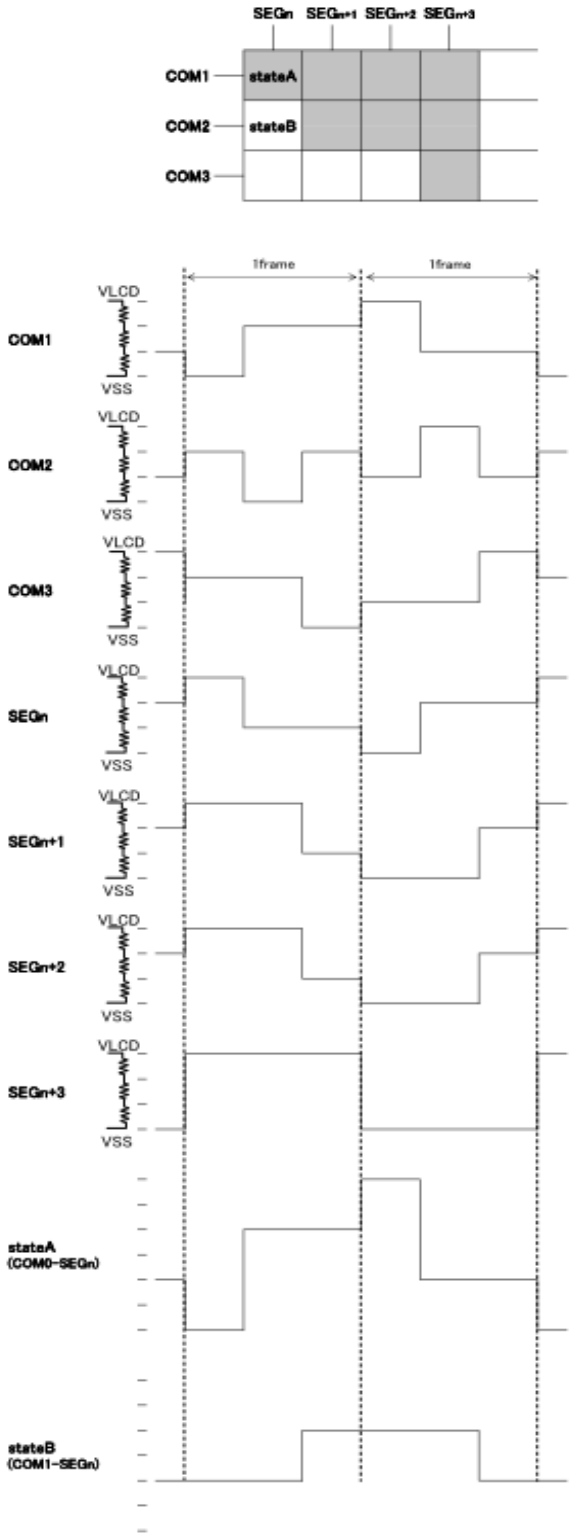


Figure 20. フレーム反転波形

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

1/3duty, 1/2bias

ライン反転

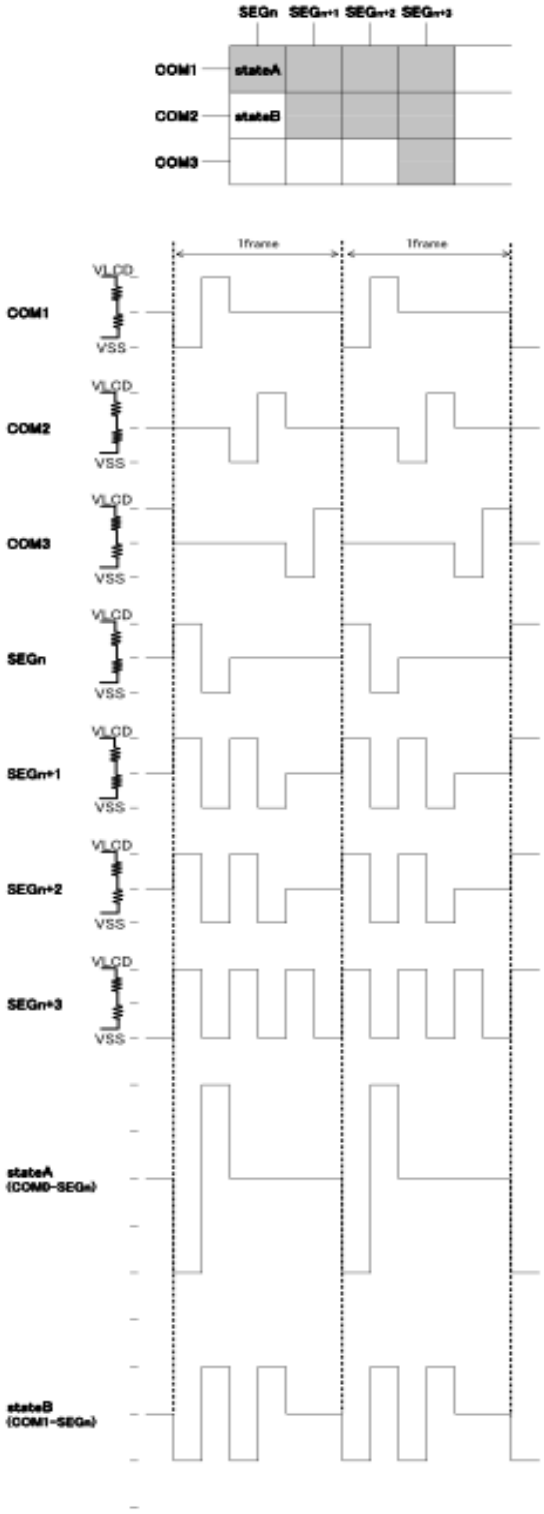


Figure 21. ライン反転波形

フレーム反転

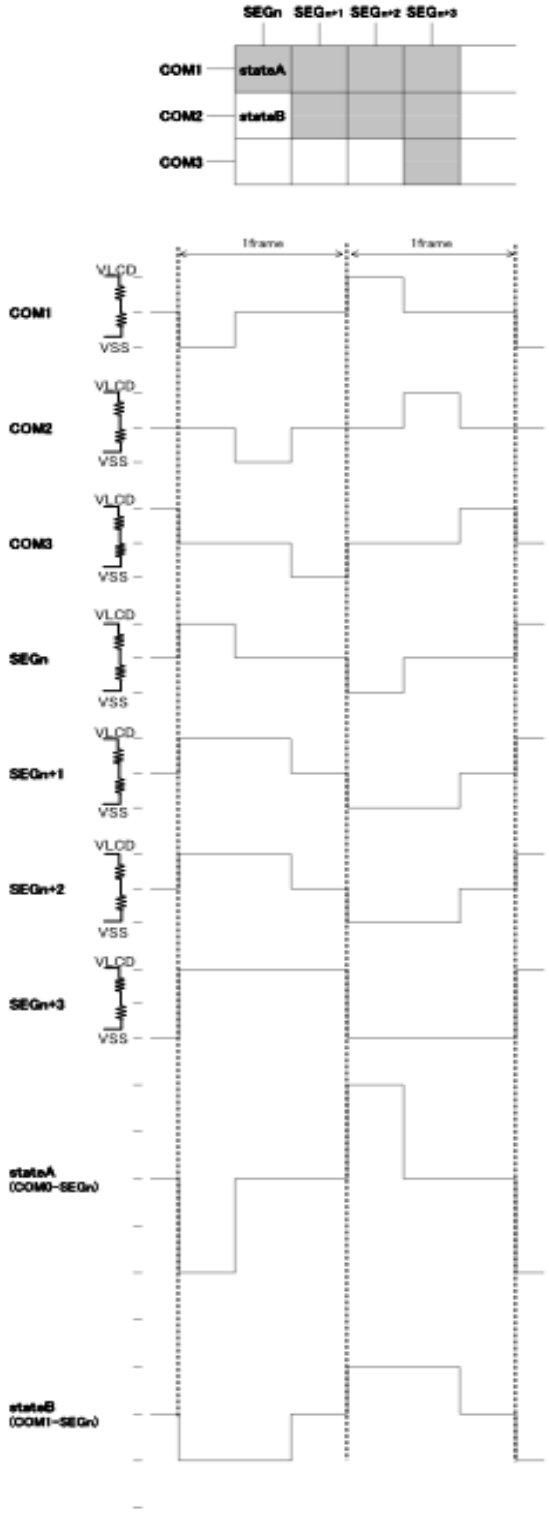


Figure 22. フレーム反転波形

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

コマンド表

Command.	BIN								Descriptions
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
SLP CTRL	1	0	0	1	P3	P2	*	*	Sleep Control
SEG CTRL	1	0	1	1	P3	P2	P1	*	Segment Control
DRV CTRL1	1	1	0	0	P3	P2	P1	0	Drive Control1 （Duty 設定、フレーム周波数設定）
DRV CTRL2	1	1	0	1	0	P2	P1	0	Drive Control2 （Bias 設定、液晶駆動波形設定）
DRV CTRL3	1	0	1	0	P3	P2	*	P0	Drive Control3 （Key スキャン出力設定、DO 設定）
KEY RD	1	0	0	0	0	1	0	1	Key Data Read
SWRST	1	1	1	1	0	0	0	1	Software Reset
DISCTRL	1	1	1	1	1	0	P1	*	Display Control （セグメント点灯、消灯）
ADSET	0	1	P5	P4	P3	P2	P1	P0	Address Set
DATA WR	0	0	0	0	1	0	1	0	Data Write

(* : Don’t care)

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

コマンド詳細

Sleep Control (SLP CTRL)

MSB LSB

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	0	1	P3	P2	*	*

(* : Don't care)

P3,P2：ノーマルモード、スリープモード切換え制御データ
ノーマルモード／スリープモードの切り替えを行うとともに、Key スキャン出力端子 KS1～KS6 の Key スキャンスタンバイ時の状態の設定を行います。

コントロールデータ		モード	OSC 発振	セグメント出力 コモン出力	Key スキャンスタンバイ時の出力端子の状態						Reset 状態
P3	P2				KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	
0	0	ノーマル	発振	動作	H	H	H	H	H	H	
0	1	スリープ	ストップ	Low(VSS)	L	L	L	L	L	H	○
1	0	スリープ			L	L	L	L	H	H	
1	1	スリープ			H	H	H	H	H	H	

（Note10）DRV CTRL3（P3, P2）=（1, 1）の時は Key スキャン出力端子はセグメント出力になっています。

Segment Control (SEG CTRL)

MSB LSB

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	1	1	P3	P2	P1	*

(* : Don't care)

P3～P1：セグメント出力ポート／汎用出力ポート切換え制御データ
出力端子 S1/P1～S4/P4 のセグメント出力ポート／汎用出力ポートの切換えを行います。

コントロールデータ			出力端子の状態				Reset 初期状態
P3	P2	P1	S1/P1	S2/P2	S3/P3	S4/P4	
0	0	0	S1	S2	S3	S4	○
0	0	1	P1	S2	S3	S4	
0	1	0	P1	P2	S3	S4	
0	1	1	P1	P2	P3	S4	
1	0	0	P1	P2	P3	P4	

(Note11) Sn(n=1～4) ： セグメント出力ポート
Pn(n=1～4) ： 汎用出力ポート

また、汎用出力ポートを選択した場合の表示データと出力端子の対応を示すと、以下のようになります。

出力端子	対応する表示データ	
	1/3 Duty	1/4 Duty
S1/P1	D1	D1
S2/P2	D4	D5
S3/P3	D7	D9
S4/P4	D10	D13

たとえば、1/4duty の場合において、出力端子 S4/P4 が汎用出力ポートとして選択されている場合、表示データ D13=「1」の時、出力端子 S4/P4 は「H」（VLCD）を出力し、D13=「0」の時、出力端子 S4/P4 は「L」（VSS）を出力します。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

Drive Control1 (DRV CTRL1)

MSB LSB

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	0	P3	P2	P1	0

P3：1/3duty 駆動、1/4duty 駆動切換え制御データ
LCD の 1/3duty 駆動、1/4duty 駆動の切換えを行います。

P3	Duty mode	Status of (COM4/ S41)	Reset 初期状態
0	1/4	COM4	○
1	1/3	S41	

(Note12) COM4 ： コモン出力
S41 ： セグメント出力

P2,P1 : Frame 周波数切換え制御データ
フレーム周波数の切換えを行います。

設定	P2	P1	Reset 初期状態
80Hz	0	0	○
100Hz	0	1	
120Hz	1	0	
外部クロック入力	1	1	

フレーム周波数(fFR)と Divide 数の関係は以下のようになります。

P2	P1	Divide		fFR [Hz]	
		1/3 Duty	1/4 Duty	1/3 Duty	1/4 Duty
0	0	510	512	80	80
0	1	408	408	100	100
1	0	342	344	120	120
1	1	2040	2048	-	-

(計算式) fFR[Hz] =周波数(fosc) / Divide
(例) (P2,P1)=(0,0), 1/4duty 時：fFR = 40.96[KHz] / 512 = 80[Hz]
(Note13) 内蔵発振回路周波数(OSC) = 約 40.96[KHz] (typ 値)

Drive Control 2 (DRV CTRL2)

MSB LSB

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	1	0	P2	P1	0

P2：1/2 bias 駆動、1/3 bias 駆動切換え制御データ
LCD の 1/2 bias 駆動、1/3 bias 駆動の切換えを行います。

P2	bias 駆動方式	Reset 初期状態
0	1/2	
1	1/3	○

P1：液晶駆動波形切換え制御データ
液晶駆動波形の切換えを行います。

P1	反転モード	Reset 初期状態
0	Line	○
1	Frame	

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

Drive Control 3 (DRV CTRL3)

MSB LSB

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	0	1	0	P3	P2	*	P0

(* : Don’t care)

P3 ,P2: Key スキャン出力ポート / セグメント出力切換え制御データ
Key スキャン出力とセグメント出力の切換えを行います。

コントロールデータ		出力端子の状態						入力 Key の最大数	Reset 初期状態
P3	P2	KS1/ S42	KS2/ S43	KS3/ S44	KS4/ S45	KS5/ S46	KS6/ S47		
0	0	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	30	
0	1	S42	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	25	
1	0	S42	S43	KS3	KS4	KS5	KS6	20	
1	1	S42	S43	S44	S45	S46	S47	0	○

(P3,P2)=(1,1)の時、Key スキャンは機能しません。Key スキャン端子は全てセグメント出力です。
そのため最大セグメント表示数と RAM 最終アドレスはこの値に基づいて変化します。

コントロールデータ		出力端子の状態						最大セグメント表示数		最終アドレス	
P3	P2	KS1/ S42	KS2/ S43	KS3/ S44	KS4/ S45	KS5/ S46	KS6/ S47	1/3 Duty	1/4 Duty	1/3 Duty	1/4 Duty
0	0	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	123	160	28h	27h
0	1	S42	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	126	164	29h	28h
1	0	S42	S43	KS3	KS4	KS5	KS6	129	168	2Ah	29h
1	1	S42	S43	S44	S45	S46	S47	156	204	33h	32h

P0: DO の出力切換え制御データ
DO 出力の切換えを行います。

P0	設定	Reset 初期状態
0	open drain output	○
1	CMOS output	

DO のオープンドレイン出力設定を選択する際、プルアップ抵抗(1kΩ – 10kΩ) が必要となります。
プルアップ電圧は VDD を超えないようにして下さい。

Key Data Read (KEY RD)

MSB LSB

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

Display Control (DISCTRL)

MSB LSB

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	1	1	1	0	P1	*

(* : Don’t care)

P1: セグメントの点灯，消灯切換え制御データ
セグメントの点灯，消灯の切換えを行います。

P1	Display の状態	Reset 初期状態
1	ON	
0	OFF	○

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

Software Reset (SWRST)

MSB							LSB
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	1	1	0	0	0	1

Software Reset です。各レジスタ値、DDRAM データ、DDRAM アドレスが初期化されます。

Address Set (ADSET)

MSB							LSB
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	P5	P4	P3	P2	P1	P0

設定可能なアドレスは 00(Hex)～RAM 最終アドレスまでです。
上記以外の値の設定は禁止です。（設定するとアドレスは 0 に設定されます。）
RAM 最終アドレスは“表示 data の書き込みと転送方法”を参照してください。

Data Write (DATAWR)

MSB							LSB
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	1	0	1	0

このコマンドでデータ転送を開始できます。
データ転送を止める際には CSB 端子を High に設定してください。
表示データの転送方法は“Command・Data 転送方法”を参照してください。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

シーケンスの初期化

Power-On 後の初期化に推奨されるシーケンス。

Software Reset シーケンス

Power on
↓
CSB ‘H’ …I/F 初期化
↓
CSB ‘L’ …I/F データ転送開始
↓
SWRST (Software Reset の実行)
↓
DISCTRL (Display off)
↓
各コマンドの設定
↓
DATA WR
↓
CSB ‘H’
↓
CSB ‘L’
↓
SLP CTRL
↓
DISCTRL (Display on)
↓
Start display

Hardware reset シーケンス

Power on
↓
RESB ‘L’
↓
RESB ‘H’
↓
CSB ‘H’ …I/F 初期化
↓
CSB ‘L’ …I/F Data 転送開始
↓
SWRST (Software Reset の実行)
↓
DISCTRL (Display off)
↓
各コマンドの設定
↓
DATA WR
↓
CSB ‘H’
↓
CSB ‘L’
↓
SLP CTRL
↓
DISCTRL (Display on)
↓
Start display

(Note14) 電源投入後、initialize sequence を実行するまでの各レジスタ値、DDRAM アドレス、DDARM Data はランダムです。
(Note15) ハードリセットにより各レジスタ値、DDRAM アドレス値が初期化されます。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

電源立ち上げ、立ち下げの注意

POR 回路
電源立ち上がり時は、IC 内部回路及びリセットが不安定な低電圧領域を通過して VDD が立ち上がる為 IC の内部が完全にリセットされずに誤動作を起こす恐れがあります。これを防ぐ為に P.O.R 回路と Software Reset の機能を付けています。その動作を確実なものにするため、電源立ち上がり時には以下の条件を守ってください。

P.O.R 回路を動作させる為、tR、tF、tOFF、Vbot の推奨条件を満たすように VDD 電源を立ち上げてください。

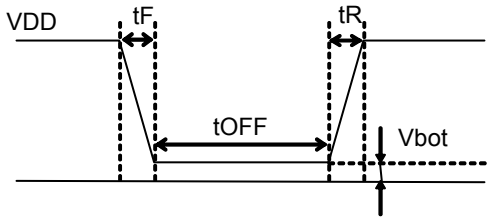


Figure 23. 立ち上がり波形

tR, tF, tOFF, Vbot の推奨条件

tR	tF	tOFF	Vbot
5ms 以下	5ms 以下	150m 以上	0.1V 以下

上記条件が守れないときには電源立ち上げ後、以下の対策を行ってください。
(1) CSB を'H'にする
(2) CSB を立ち下げて Software Reset コマンドを実行する。

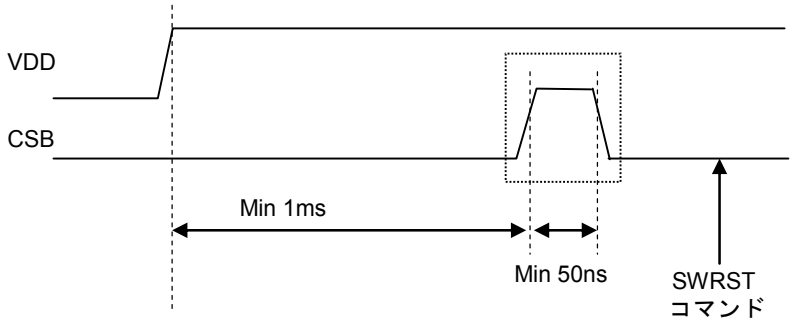


Figure 24. SWRST コマンドシーケンス

電源立ち上げ、立ち下げシーケンス
意図しない誤表示や誤動作、異常電流などを回避する為に、
電源立ち上げ時には、必ず先に VDD 電源を立ち上げ、その後 VLCD 電源を立ち上げてください。
電源立ち下げ時には、必ず先に VLCD 電源を立ち下げ、その後 VDD 電源を立ち下げてください。
また、VLCD≥VDD、t1>0ns、t2>0ns の条件を満たしてください。

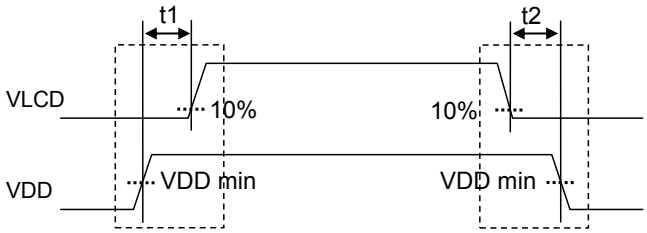


Figure 25. Power On/Off シーケンス

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

表示データ例

Figure 26、27 に示す SEG ・ COM のパターン時に Table 2.に示すデータを DDRAM に書き込んだ場合、Figure 28 の様な表示パターンが出力されます。

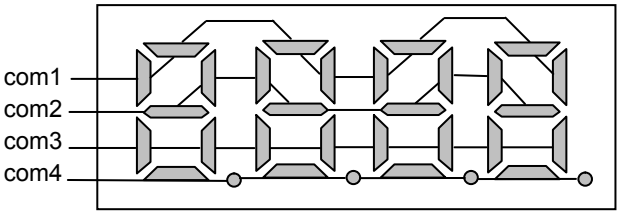


Figure 26. COM ラインパターン例

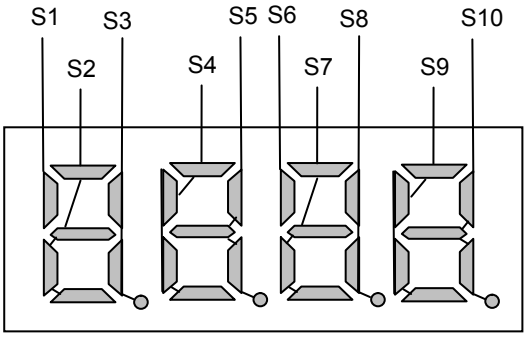


Figure 27. SEG ラインパターン例

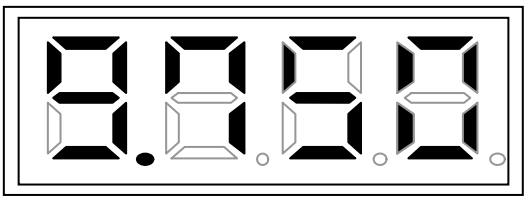


Figure 28. 表示パターン例

		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
COM1	D0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COM2	D1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COM3	D2	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COM4	D3	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Address		00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	0Ah	0Bh	0Ch	0Dh	0Eh	0Fh	10h	11h	12h	13h

Table 2. DDRAM Data map

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

使用上の注意

1. **電源の逆接続について**
電源コネクタの逆接続により LSI が破壊する恐れがあります。逆接続破壊保護用として外部に電源と LSI の電源端子間にダイオードを入れる等の対策を施してください。

2. **電源ラインについて**
基板パターンの設計においては、電源ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。その際、デジタル系電源とアナログ系電源は、それらが同電位であっても、デジタル系電源パターンとアナログ系電源パターンは分離し、配線パターンの共通インピーダンスによるアナログ電源へのデジタル・ノイズの回り込みを抑止してください。グラウンドラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。
また、LSI のすべての電源端子について電源－グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量ぬけが起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

3. **グラウンド電位について**
グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。また実際に過渡現象を含め、グラウンド端子以外のすべての端子がグラウンド以下の電圧にならないようにしてください。

4. **グラウンド配線パターンについて**
小信号グラウンドと大電流グラウンドがある場合、大電流グラウンドパターンと小信号グラウンドパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号グラウンドの電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品のグラウンドの配線パターンも変動しないよう注意してください。グラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。

5. **熱設計について**
万一、許容損失を超えるようなご使用をされますと、チップ温度上昇により、IC 本来の性質を悪化させることにつながります。本仕様書の絶対最大定格に記載しています許容損失は、70mm x 70mm x 1.6mm ガラスエポキシ基板実装時、放熱板なし時の値であり、これを超える場合は基板サイズを大きくする、放熱用銅箔面積を大きくする、放熱板を使用する等の対策をして、許容損失を超えないようにしてください。

6. **推奨動作条件について**
この範囲であればほぼ期待通りの特性を得ることが出来る範囲です。電気特性については各項目の条件下において保証されるものです。推奨動作範囲内であっても電圧、温度特性を示します。

7. **ラッシュカレントについて**
IC 内部論理回路は、電源投入時に論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、グラウンドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。

8. **強電磁界中の動作について**
強電磁界中でのご使用では、まれに誤動作する可能性がありますのでご注意ください。

9. **セット基板での検査について**
セット基板での検査時に、インピーダンスの低いピンにコンデンサを接続する場合は、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

10. **端子間ショートと誤装着について**
プリント基板に取り付ける際、IC の向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けた場合、IC が破壊する恐れがあります。また、出力と電源およびグラウンド間、出力間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

11. **未使用の入力端子の処理について**
CMOS トランジスタの入力は非常にインピーダンスが高く、入力端子をオープンにすることで論理不定の状態になります。これにより内部の論理ゲートの p チャネル、n チャネルトランジスタが導通状態となり、不要な電源電流が流れます。また 論理不定により、想定外の動作をすることがあります。よって、未使用の端子は特に仕様書上でうたわれていない限り、適切な電源、もしくはグラウンドに接続するようにしてください。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

12. 各入力端子について

LSI の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的に形成されます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因となり得ます。したがって、入力端子にグラウンドより低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分注意してください。また、LSI に電源電圧を印加していない時、入力端子に電圧を印加しないでください。さらに、電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電気的特性の保証値内としてください。

13. セラミック・コンデンサの特性変動について

外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、及び温度などによる容量の変化を考慮の上定数を決定してください。

14. 安全動作領域について

本製品を使用する際には、出力トランジスタが絶対最大定格及び ASO を越えないよう設定してください。

15. 温度保護回路について

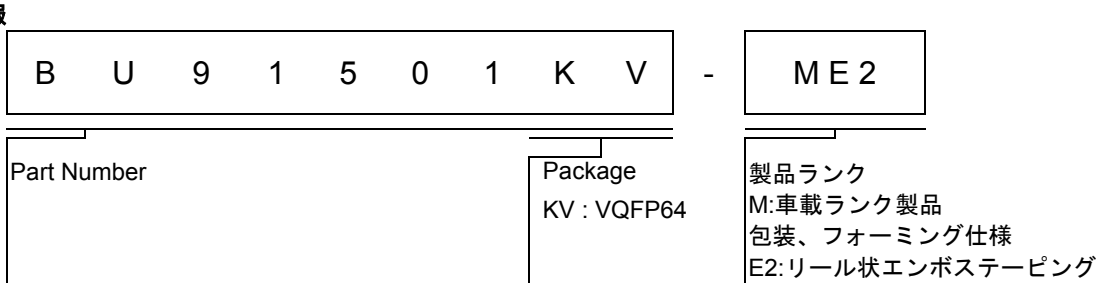
IC を熱破壊から防ぐための温度保護回路を内蔵しております。許容損失範囲内でご使用いただきますが、万が一許容損失を超えた状態が継続すると、チップ温度 Tj が上昇し温度保護回路が動作し出力パワー素子が OFF します。その後チップ温度 Tj が低下すると回路は自動で復帰します。なお、温度保護回路は絶対最大定格を超えた状態での動作となりますので、温度保護回路を使用したセット設計等は、絶対に避けてください。

16. 過電流保護回路について

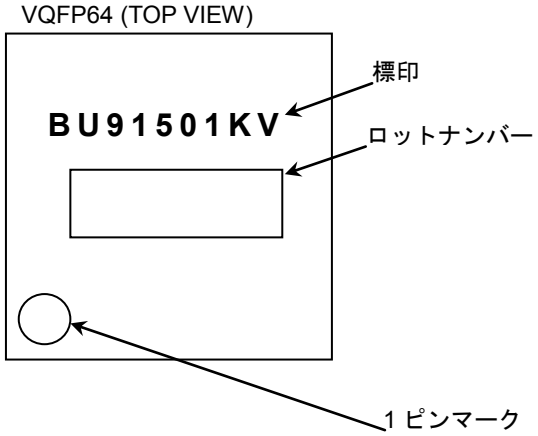
出力には電流能力に応じた過電流保護回路が内部に内蔵されているため、負荷ショート時には IC 破壊を防止しますが、この保護回路は突発的な事故による破壊防止に有効なもので、連続的な保護回路動作、過渡時でのご使用に対応するものではありません。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

発注形名情報



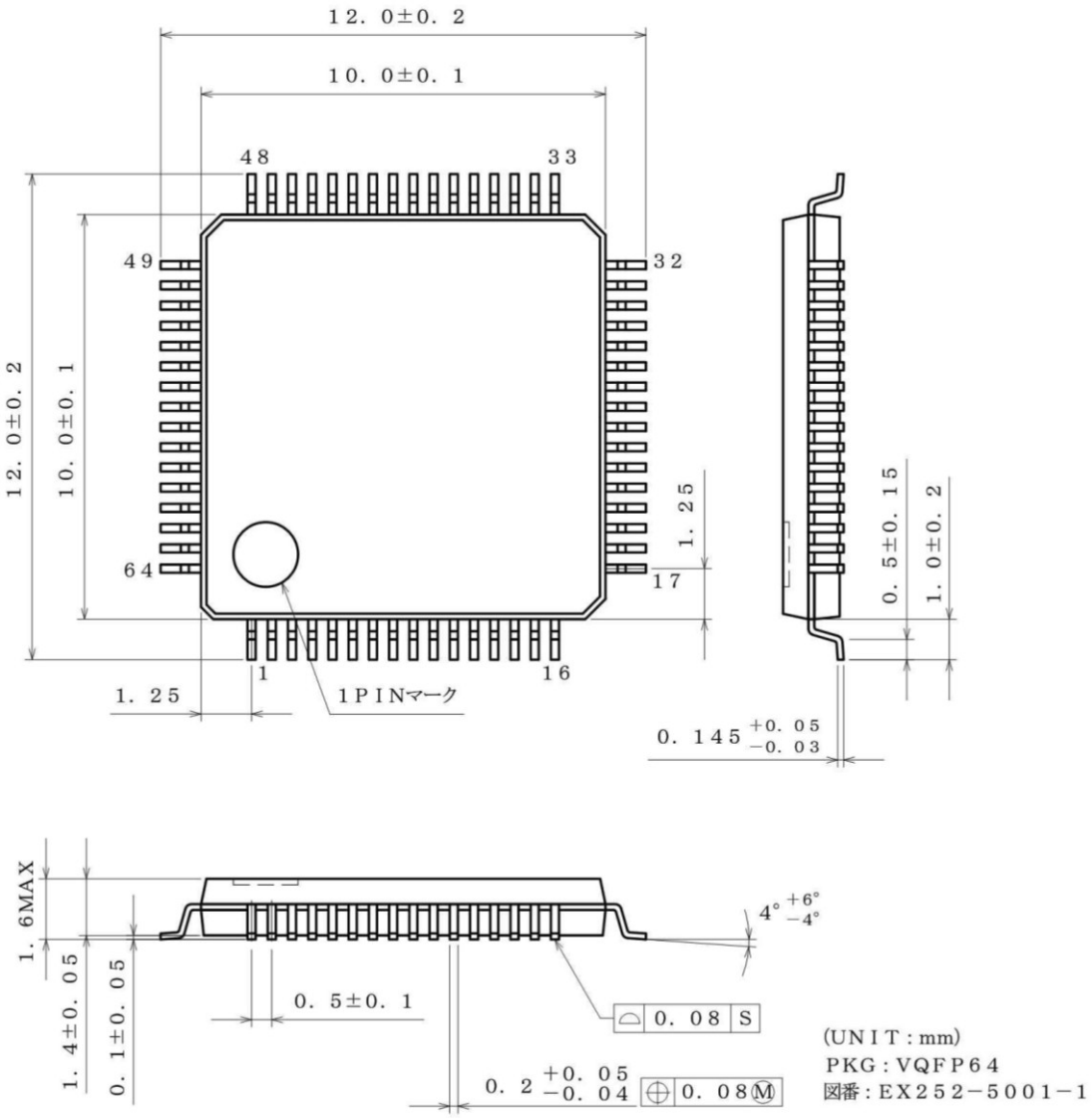
標印図(TOP VIEW)



© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

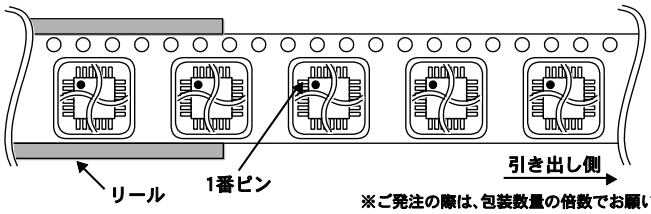
外形寸法図と包装・フォーミング仕様

Package Name	VQFP64



＜包装仕様＞

包装形態	エンボステーピング(防湿仕様)
包装数量	1000pcs
包装方向	E2 (リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに製品の1番ピンが左上にくる方向)



※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

改定履歴

Version	date	description
001	2015.7.8	新規作成

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険若しくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器(Note 1)、航空宇宙機器、原子力制御装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASSⅢ	CLASSⅢ	CLASSⅡb	Ⅲ類
CLASSⅣ		CLASSⅢ	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
   ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
   ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。

3. 本製品は、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておりません。従いまして、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
   ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
   ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
   ③潮風、Cl_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
   ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
   ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
   ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
   ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用された場合も、残渣の洗浄は確実に行うことをお薦め致します)、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
   ⑧結露するような場所でのご使用。

4. 本製品は耐放射線設計はなされておりません。

5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。

6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。

7. 許容損失(Pd)は周囲温度(Ta)に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、ディレーティングカーブ範囲内であることをご確認ください。

8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。

9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。

2. はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせて頂きます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。
   その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。

2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。従いまして、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と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又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施の上、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。（人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等）

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
   ①潮風、Cl_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 等の腐食性ガスの多い場所での保管
   ②推奨温度、湿度以外での保管
   ③直射日光や結露する場所での保管
   ④強い静電気が発生している場所での保管

2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認した上でご使用頂くことを推奨します。

3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き（梱包箱に表示されている天面方向）で取り扱いください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。

4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行った上でご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに QR コードが印字されていますが、QR コードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は、外国為替及び外国貿易法に定めるリスト規制貨物等に該当するおそれがありますので、輸出する場合には、ロームへお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。

2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等（ソフトウェア含む）との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。

3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ローム若しくは第三者が所有又は管理している知的財産権 その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。 但し、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。

2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。

3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。

4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社若しくは第三者の商標又は登録商標です。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。

2. 本資料に記載の内容は、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。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。

3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.