

LCD Segment Drivers

多機能 LCD セグメント ドライバ

BU97540KV-M MAX335 セグメント(67SEG x 5COM)

概要

BU97540KV-Mは1/5、1/4、1/3デューティ、Static汎用LCD表示ドライバです。

BU97540KV-Mは最大335セグメントのLCDを表示することが可能です。

また、最大9出力の汎用/PWM出力を制御することができ、最大で30keyのキースキャン機能も内蔵していますので、PCB上配線の削減が可能です。

重要特性

- 電源電圧範囲: +2.7V ~ +6.0V
- 動作温度範囲: -40°C ~ +85°C
- 最大セグメント数: 335 セグメント
- 表示デューティ: Static、1/3、1/4、1/5 切り替え可能
- バイアス: 1/2、1/3、1/4 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

特長

- 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 チップ(Master)モード、
2 チップ(Master+Slave)モードでの使用可能
- 1/5、1/4、1/3 デューティ、Static 駆動選択可能
1 チップモード時(Master のみ):
 - 1/5 デューティ 駆動: 最大 335 セグメント駆動可能
 - 1/4 デューティ 駆動: 最大 272 セグメント駆動可能
 - 1/3 デューティ 駆動: 最大 204 セグメント駆動可能
 - Static 駆動: 最大 68 セグメント駆動可能2 チップモード時(Master+Slave):
 - 1/5 デューティ 駆動: 最大 680 セグメント駆動可能
 - 1/4 デューティ 駆動: 最大 548 セグメント駆動可能
 - 1/3 デューティ 駆動: 最大 411 セグメント駆動可能
 - Static 駆動: 最大 137 セグメント駆動可能
- 表示フレーム周波数設定可能
- セグメント/汎用/PWM(最大 9 出力)
出力切り替え可能
- 発振回路内蔵
- 電圧検知型リセット(VDET)回路内蔵
- 外部部品不要
- 低消費電力設計
- ライン/フレーム反転選択可能

(Note) Grade3

パッケージ

VQFP80

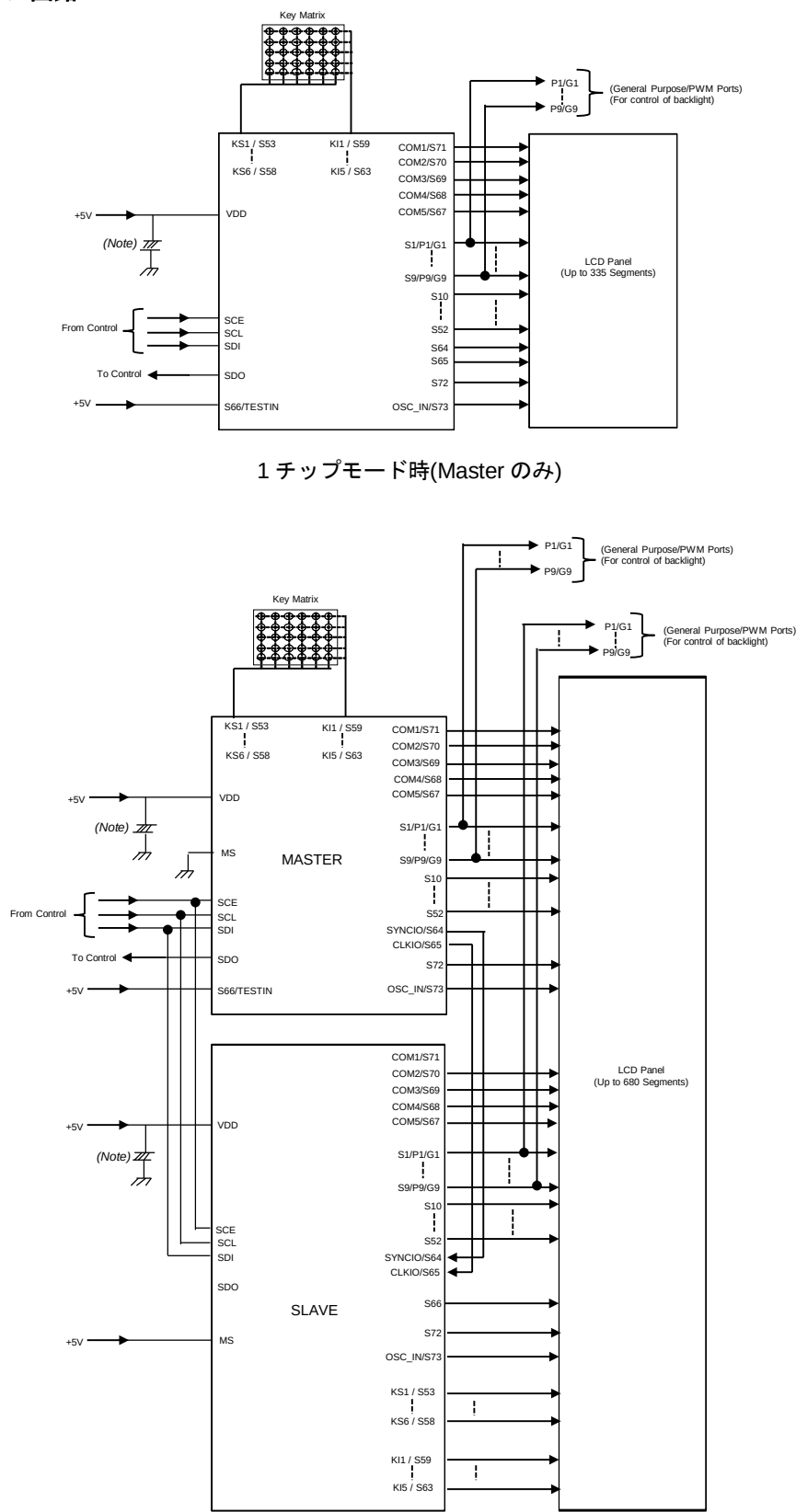
W(Typ) × D(Typ) × H(Max)



用途

- カーオーディオ、家電機器、メータ機器など

基本アプリケーション回路



2 チップモード時(Master,Slave)

(Note) 電源ラインにコンデンサを挿入してください。C ≥ 0.1μF

Figure 1. 基本アプリケーション回路

ブロック図

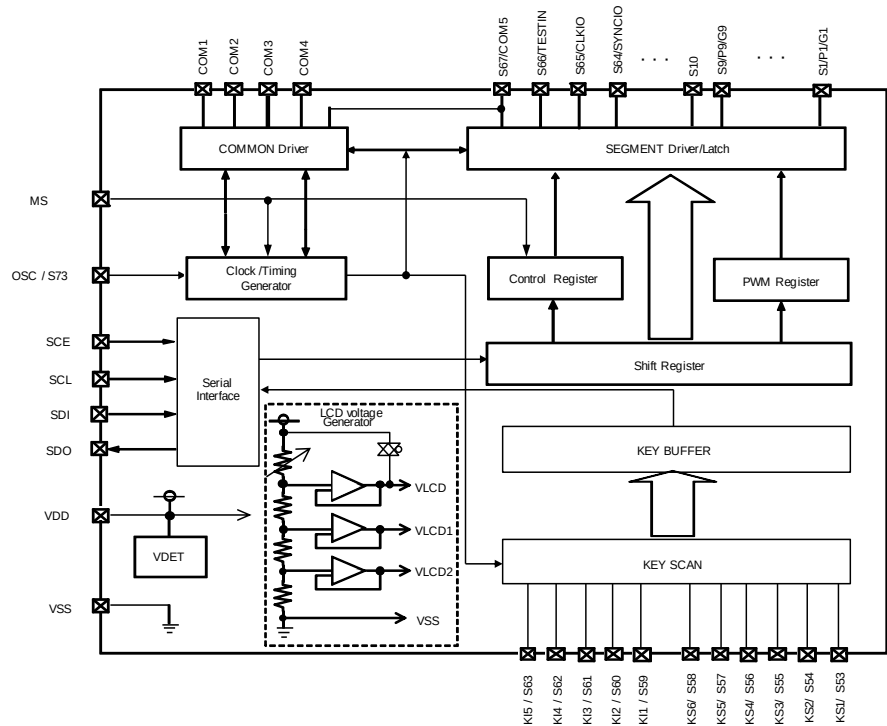


Figure 2. ブロック図

端子配置図

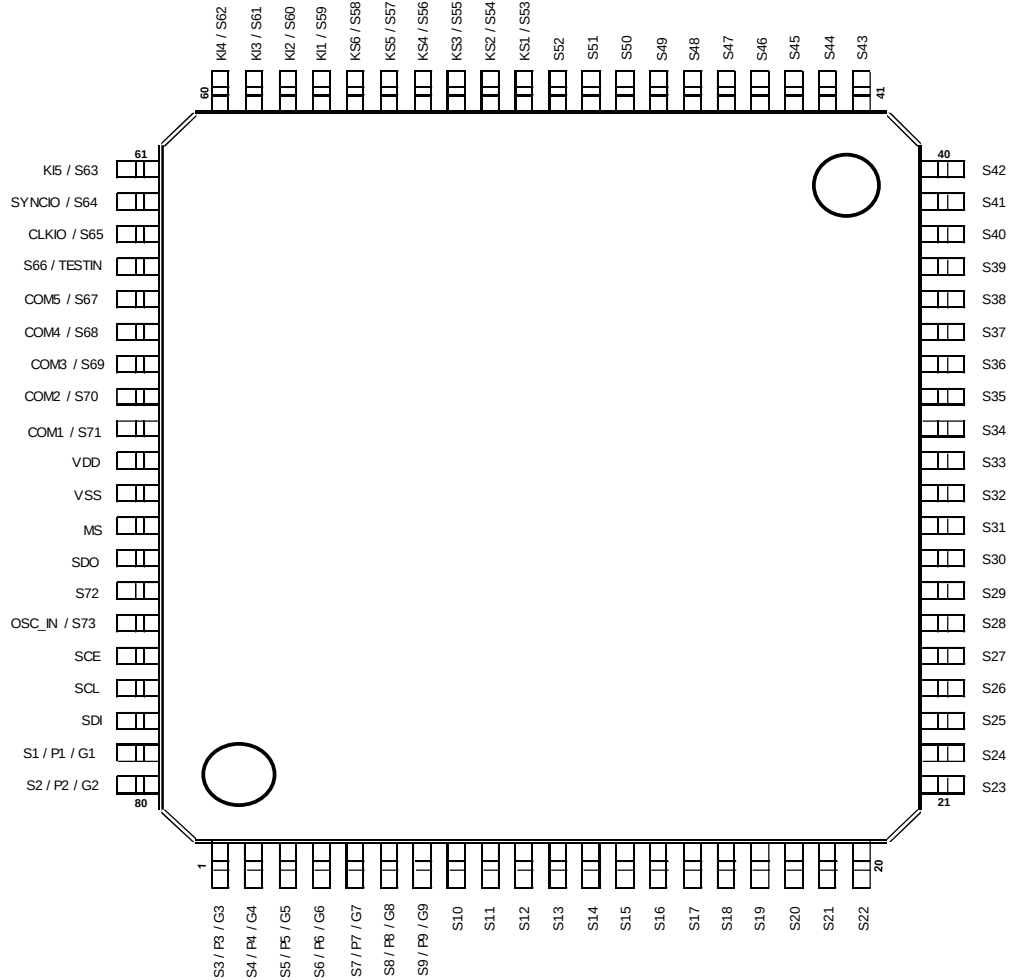


Figure 3. 端子配置図(TOP VIEW)

絶対最大定格(VSS = 0.0V)

項目	記号	条件	定格	単位
電源電圧	VDD max	VDD	-0.3 ~ +7.0	V
入力電圧	V _{IN1}	SCE, SCL, SDI, SYNCIO, CLKIO	-0.3 ~ +7.0	V
	V _{IN2}	KI1 ~ KI5	-0.3 ~ +7.0	V
許容損失	Pd		1.20 ^(Note)	W
保存温度範囲	Tstg		-55 ~ +125	°C

(Note) Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき、12.0mW 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1: 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、ヒューズなどの物理的な安全対策を施していただけるようご検討をお願いします。

注意2: 最高接合部温度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。最高接合部温度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、放熱板を使用するなど、最高接合部温度を越えないよう許容損失にご配慮ください。

推奨動作条件(Ta = -40°C ~ +85°C、VSS = 0.0V)

項目	記号	条件	定格			単位
			Min	Typ	Max	
動作温度	Topr		-40	-	+85	°C
電源電圧	VDD		2.7	5.0	6.0	V

電気的特性(Ta = -40°C ~ +85°C、VDD = 2.7V ~ 6.0V、VSS = 0.0V)

項目	記号	端子	条件	規格値			単位
				Min	Typ	Max	
ヒステリシス幅	V _{H1}	SCE、SCL、SDI		-	0.03VDD	-	V
	V _{H2}	KI1 ~ KI5		-	0.1VDD	-	V
VDET 電圧検知	V _{DET}	VDD		1.3	1.8	2.2	V
“H”レベル入力電圧	V _{IH1}	SCE、SCL、SDI、 SYNCIO、CLKIO	4.5V ≤ VDD ≤ 6.0V	0.4VDD	-	VDD	V
	V _{IH2}	SCE、SCL、SDI、 SYNCIO、CLKIO	2.7V ≤ VDD < 4.5V	0.8VDD	-	VDD	V
	V _{IH3}	KI1 ~ KI5		0.7VDD	-	VDD	V
“L”レベル入力電圧	V _{IL1}	SCE、SCL、SDI、 KI1 ~ KI5、 SYNCIO、CLKIO		0	-	0.2VDD	V
入力フーティング電圧	V _{IF}	KI1 ~ KI5		-	-	0.05VDD	V
プルダウン抵抗	R _{PD}	KI1 ~ KI5	VDD = 5.0V	50	100	250	kΩ
出力オフリーク電流	I _{OFFH}	SDO	V _O = 6.0V	-	-	6.0	μA
入力“H”レベル電流	I _{IH1}	SCE、SCL、SDI、 SYNCIO、CLKIO	V _I = 5.5V	-	-	5.0	μA
入力“L”レベル電流	I _{IL1}	SCE、SCL、SDI、 SYNCIO、CLKIO	V _I = 0V	-5.0	-	-	μA
出力“H”レベル電圧	V _{OH1}	S1 ~ S73	I _O = -20μA、VLCD = 1.00*VDD	VDD-0.9	-	-	V
	V _{OH2}	COM1 ~ COM5	I _O = -100μA、VLCD = 1.00*VDD	VDD-0.9	-	-	
	V _{OH3}	P1/G1 ~ P9/G9	I _O = -1mA	VDD-0.9	-	-	
	V _{OH4}	KS1 ~ KS6	I _O = -500μA	VDD-1.0	VDD-0.5	VDD-0.2	
	V _{OH5}	SYNCIO、CLKIO	I _O = -1mA	VDD-0.9	-	-	
出力“L”レベル電圧	V _{OL1}	S1 ~ S70	I _O = 20μA	-	-	0.9	V
	V _{OL2}	COM1 ~ COM5	I _O = 100μA	-	-	0.9	
	V _{OL3}	P1/G1 ~ P9/G9	I _O = 1mA	-	-	0.9	
	V _{OL4}	KS1 ~ KS6	I _O = 25μA	0.2	0.5	1.5	
	V _{OL5}	SDO	I _O = 1mA	-	0.1	0.5	
	V _{OL6}	SYNCIO、CLKIO	I _O = 1mA	-	-	0.9	
出力中間レベル電圧	V _{MID1}	S1 ~ S73	1/2 バイアス I _O = ±20μA VLCD = 1.00*VDD	1/2VDD -0.9	-	1/2VDD +0.9	V
	V _{MID2}	COM1 ~ COM5	1/2 バイアス I _O = ±100μA VLCD = 1.00*VDD	1/2VDD -0.9	-	1/2VDD +0.9	
	V _{MID3}	S1 ~ S73	1/3 バイアス I _O = ±20μA VLCD = 1.00*VDD	2/3VDD -0.9	-	2/3VDD +0.9	
	V _{MID4}	S1 ~ S73	1/3 バイアス I _O = ±20μA VLCD = 1.00*VDD	1/3VDD -0.9	-	1/3VDD +0.9	
	V _{MID5}	COM1 ~ COM5	1/3 バイアス I _O = ±100μA VLCD = 1.00*VDD	2/3VDD -0.9	-	2/3VDD +0.9	
	V _{MID6}	COM1 ~ COM5	1/3 バイアス I _O = ±100μA VLCD = 1.00*VDD	1/3VDD -0.9	-	1/3VDD +0.9	

電気的特性 — 続き

項目	記号	端子	条件	規格値			単位
				Min	Typ	Max	
電源電流	I _{DD1}	VDD	パワーセーブモード	-	-	15	μA
	I _{DD2}	VDD	1 チップ使用、 VDD = 5.0V、出力オープン、 1/2 バイアス フレーム周波数 = 80Hz VLCD = 1.00*VDD	-	105	220	
	I _{DD3}	VDD	1 チップ使用、 VDD = 5.0V、出力オープン、 1/3 バイアス フレーム周波数 = 80Hz VLCD = 1.00*VDD	-	130	270	
	I _{DD4}	VDD	2 チップ使用(Master)、 VDD = 5.0V、出力オープン、 1/3 バイアス フレーム周波数 = 80Hz VLCD = 1.00*VDD	-	195	370	
	I _{DD5}	VDD	2 チップ使用(Slave)、 VDD = 5.0V、出力オープン、 1/3 バイアス フレーム周波数 = 80Hz VLCD = 1.00*VDD	-	105	220	

発振周波数特性(Ta = -40°C ~ +85°C、VDD = 2.7V ~ 6.0V、VSS = 0V)

項目	記号	端子	条件	規格値			単位
				Min	Typ	Max	
発振周波数 1	f _{OSC1}	-	VDD = 2.7V ~ 6.0V	300	-	720	kHz
発振周波数 2	f _{OSC2}	-	VDD = 5.0V	540	600	660	kHz
発振周波数 3	f _{OSC3}	-	VDD = 6.0V	562	625	688	kHz
外部クロック周波数 (Note)	f _{OSC4}	OSC_IN/S73	外部クロックモード(OC = 1)	30	-	1000	kHz
外部クロック 立ち上がり時間	tr			-	160	-	ns
外部クロック 立ち下がり時間	tf			-	160	-	ns
外部クロック デューティ	t _{DTY}			30	50	70	%

(Note) フレーム周波数は外部クロックを FC0-3 で設定した値で分周された値になります。

【参考データ】

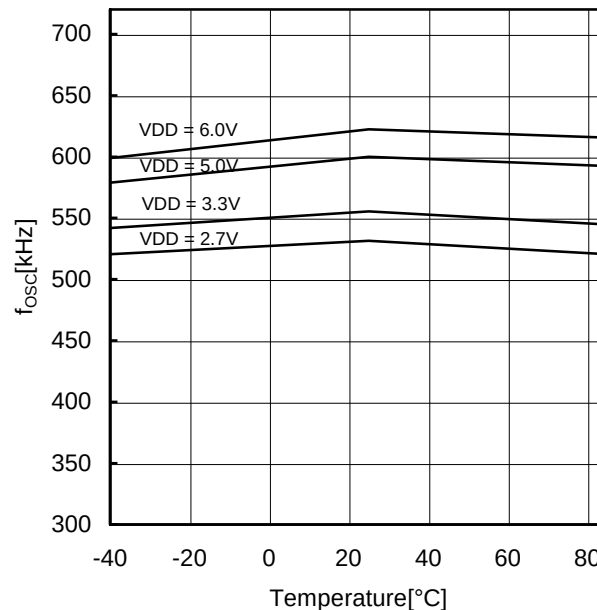


Figure 4. 発振周波数温度特性(Typ)

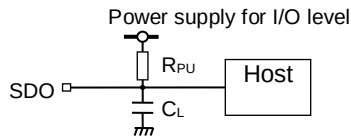
MPU Interface 特性 (Ta = -40°C ~ +85°C、VDD = 2.7V ~ 6.0V、VSS = 0.0V)

項目	記号	端子	条件	規格値			単位
				Min	Typ	Max	
Data Setup 時間	t_{DS}	SCL、SDI		120	-	-	ns
Data Hold 時間	t_{DH}	SCL、SDI		120	-	-	ns
SCE Wait 時間	t_{CP}	SCE、SCL		120	-	-	ns
SCE Setup 時間	t_{CS}	SCE、SCL		120	-	-	ns
SCE Hold 時間	t_{CH}	SCE、SCL		120	-	-	ns
Clock Cycle 時間	t_{CCYC}	SCL		320	-	-	ns
"H" SCL パルス幅	t_{CHW}	SCL		120	-	-	ns
"L" SCL パルス幅(Write)	t_{CLWW}	SCL		120	-	-	ns
"L" SCL パルス幅(Read)	t_{CLWR}	SCL	$R_{PU} = 4.7k\Omega$ $C_L = 10pF^{(Note)}$	1.6	-	-	μs
入力立ち上がり時間	t_r	SCE、SCL、SDI		-	160	-	ns
入力立ち下がり時間	t_f	SCE、SCL、SDI		-	160	-	ns
SDO 出力遅延時間	t_{DC}	SDO	$R_{PU} = 4.7k\Omega$ $C_L = 10pF^{(Note)}$	-	-	1.5	μs
SDO 立ち上がり時間	t_{DR}	SDO	$R_{PU} = 4.7k\Omega$ $C_L = 10pF^{(Note)}$	-	-	1.5	μs

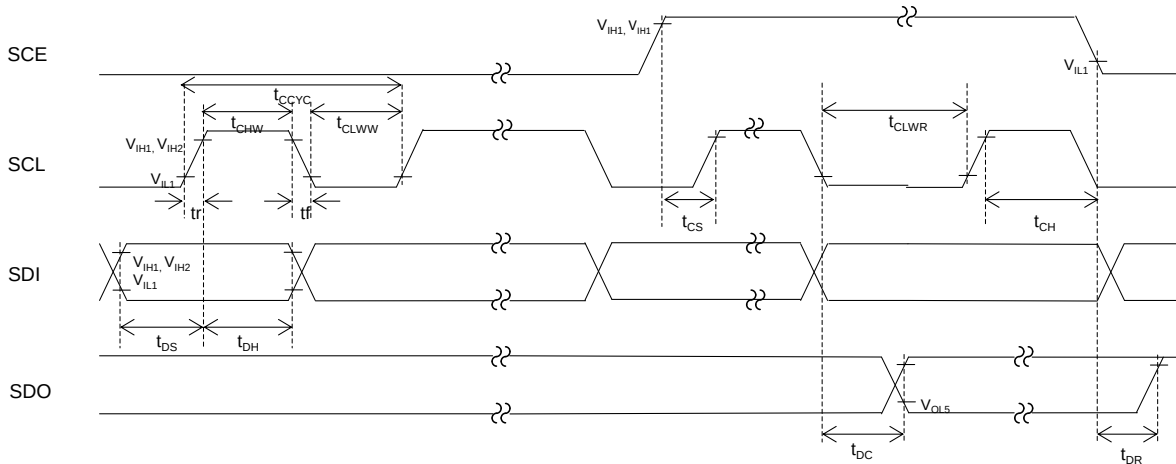
(Note) SDO はオープンドレイン出力なので t_{DC} と t_{DR} はプルアップ抵抗 R_{PU} 及び負荷容量 C_L の値により変化します。

R_{PU} : 1k Ω ~ 10k Ω が推奨値になります。

C_L : アプリケーション回路中の寄生容量。部品をつける必要はありません。



1. SCL が「L」レベルで停止している場合



2. SCL が「H」レベルで停止している場合

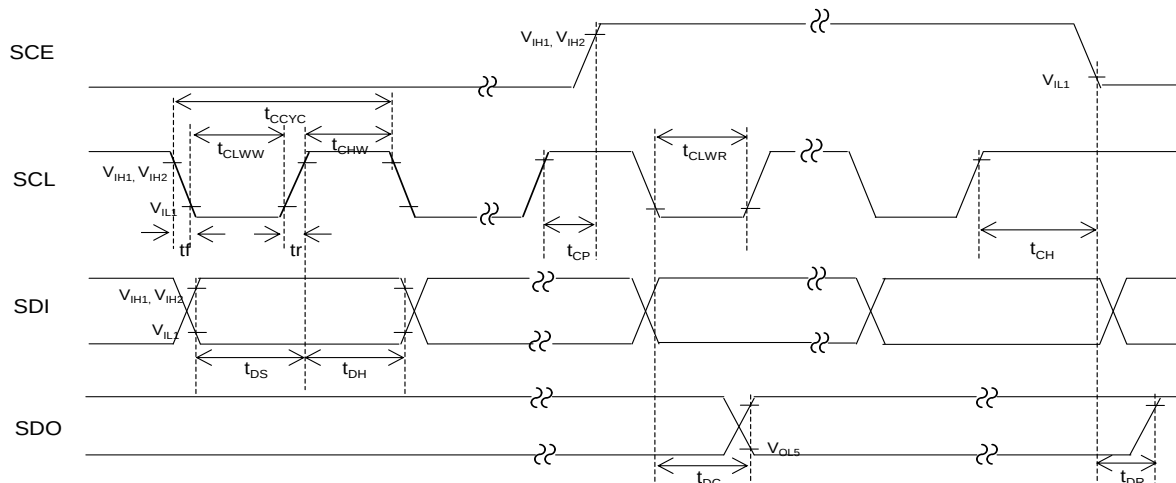


Figure 5. シリアルインタフェースタイミング

端子説明

端子名	端子番号	機能	Active	I/O	未使用時の 処理
S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9	79、80、 1 ~ 7	シリアルデータ入力により転送された表示データを表示するセグメント出力端子です。また、制御データにより、汎用出力もしくはPWM出力端子として使用することができます。	-	O	OPEN
S10 ~ S52、S72	8 ~ 50、 74	シリアルデータ入力により転送された表示データを表示するセグメント出力端子です。	-	O	OPEN
KS1/S53 ~ KS6/S58	51 ~ 56	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/S53 ~ KS6/S58 は制御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。	-	O	OPEN
KI1/S59 ~ KI5/S63	57 ~ 61	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。制御データで切り替えることにより KI1/S59 ~ KI5/S63 はセグメント出力として使用することができます。	-	I O	VSS OPEN
SYNCIO/S64	62	1 チップモード時は、セグメント出力端子です。 2 チップモード時は、Master チップは SYNC 出力、Slave チップは SYNC 入力端子です。	- - H	O O I	OPEN - -
CLKIO/S65	63	1 チップモード時は、セグメント出力端子です。 2 チップモード時は、Master チップは CLK 出力、Slave チップは CLK 入力端子です。	- - ↑	O O I	OPEN - -
S66/TESTIN	64	1 チップモード時は、TESTIN 入力端子です。 2 チップモード時は、セグメント出力端子です。	- -	I O	VDD OPEN
COM5/S67	65	1/5デューティモード時は、コモンドライバ出力端子です。 1/1、1/3、1/4 デューティモード時は、セグメント出力端子です。	-	O	OPEN
COM4 ~ COM1	66 to 69	コモンドライバ出力端子です。フレーム周波数は fo[Hz]です。	-	O	-
MS	72	Master、Slave チップ設定端子です。 L: Master、H: Slave	-	I	-
OSC_IN/S73	75	シリアルデータ入力により転送された表示データを表示するセグメント出力端子です。 また、制御データにより外部クロック入力として使用することができます。	-	I/O	OPEN
SCE SCL SDI	76 77 78	シリアルデータの入力端子です。コントローラと接続します。 SCE: チップイネーブル SCL: シリアルデータ転送クロック SDI: 転送データ	H ↑ -	I I I	- - -
SDO	73	出力データ	-	O	OPEN
VDD	70	電源供給端子。 2.7V ~ 6.0Vを供給します。	-	-	-
VSS	71	電源供給端子。Groundを接続します。	-	-	-

入出力等価回路図

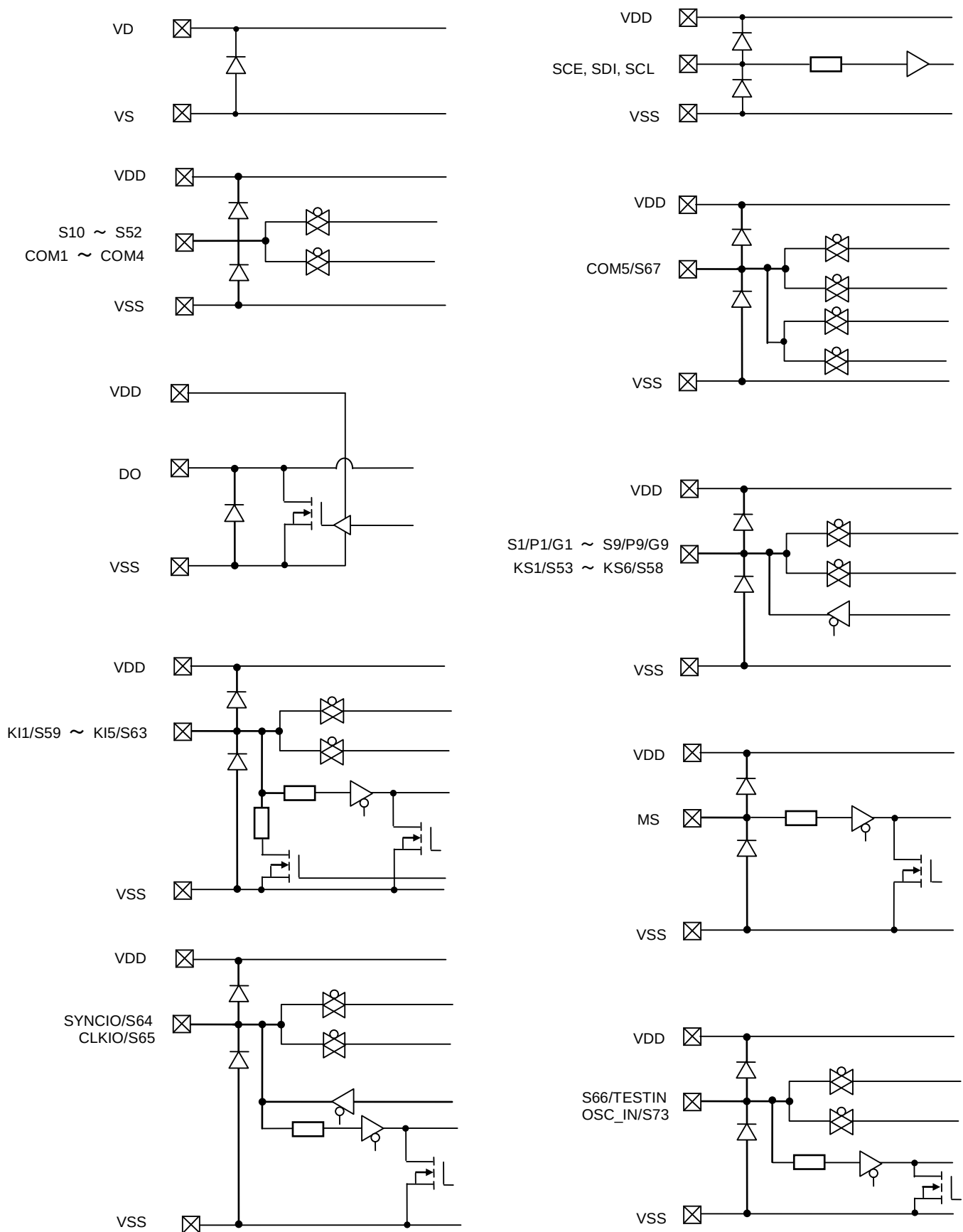


Figure 6. 入出力等価回路図

シリアルデータ入力

1. 1/5 デューティ時

(1) SCL が「L」レベルで停止している場合

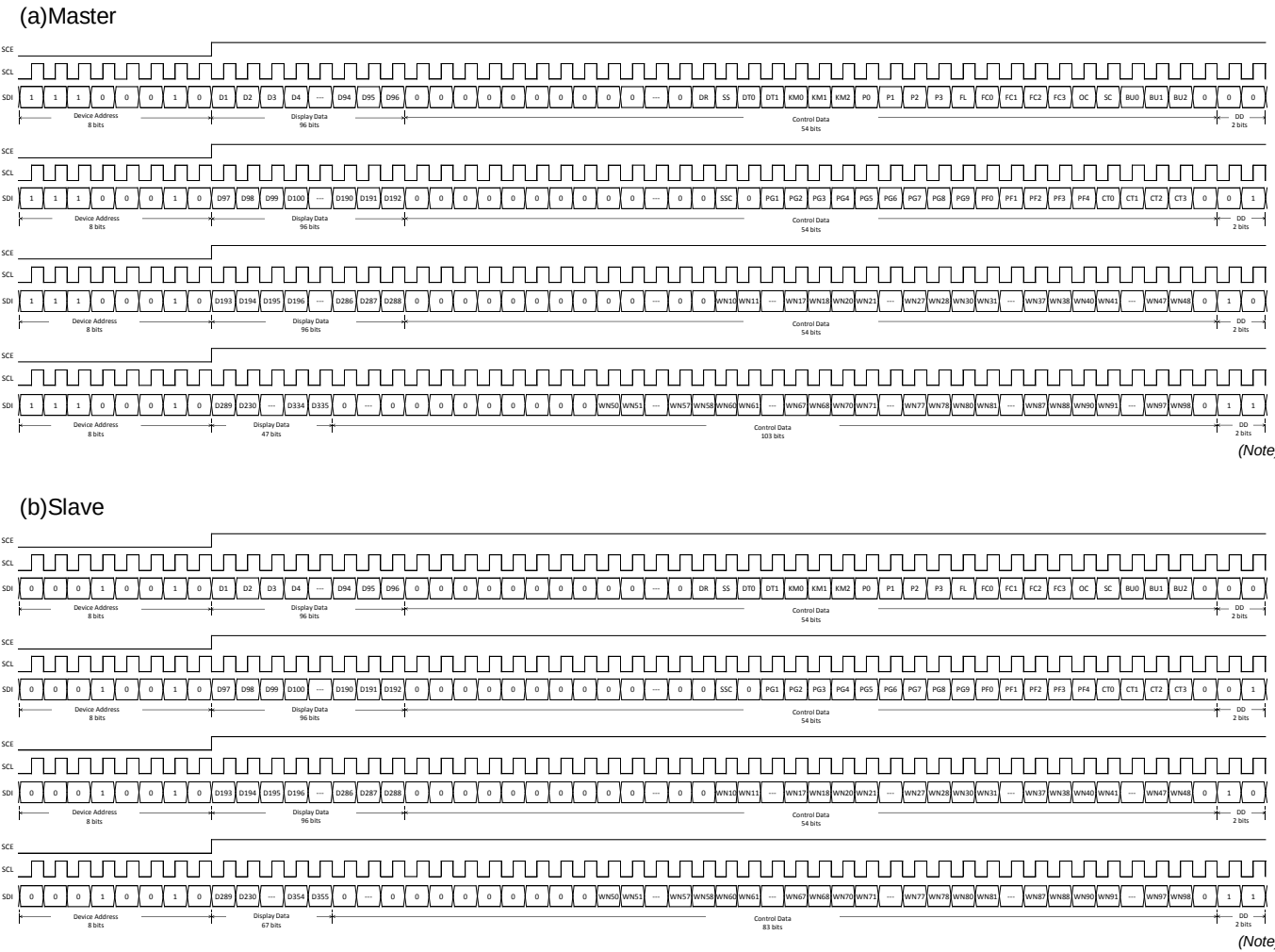


Figure 7. シリアルデータ入力

(Note) DD...ディレクションデータ

シリアルデータ入力 — 続き
(2) SCL が「H」レベルで停止している場合

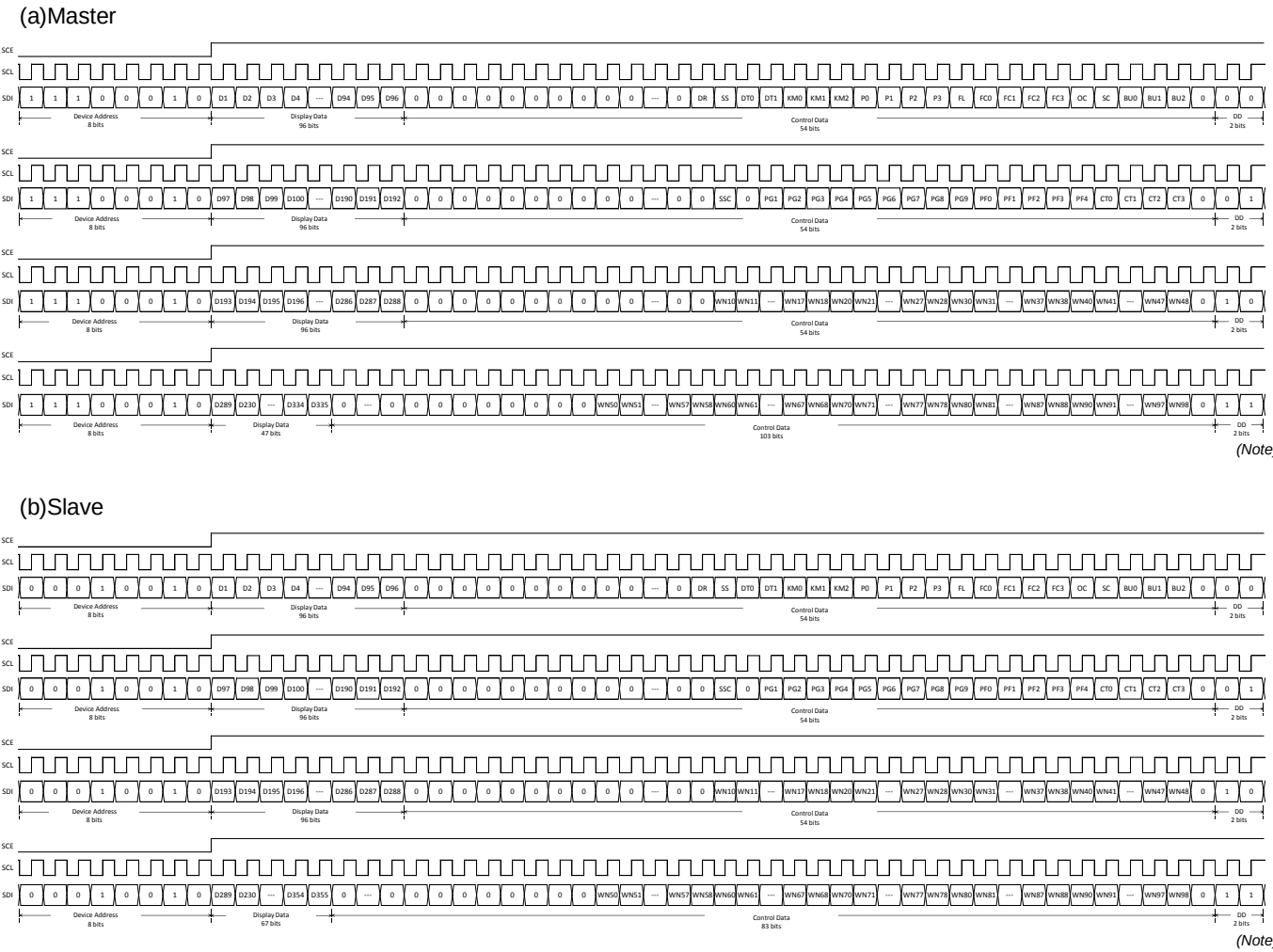


Figure 8. シリアルデータ入力

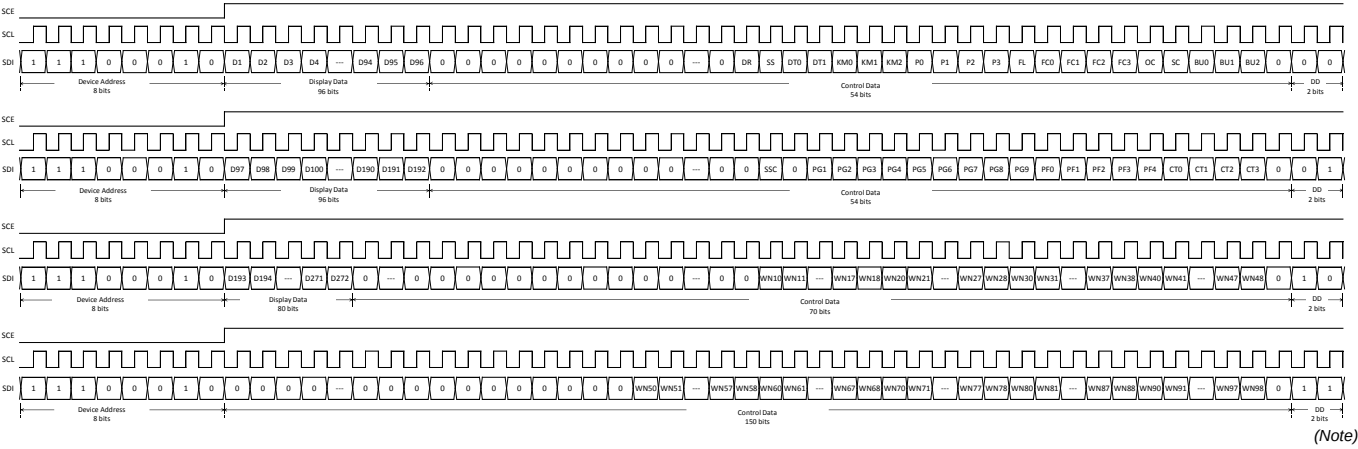
(Note) DD...ディレクションデータ

デバイスコード.....”47H”:Master, “48H”:Slave
KM0 ~ KM2.....キースキャン出力／セグメント出力切り替え制御データ
D1 ~ D335.....Master チップ表示データ
D1 ~ D355.....Slave チップ表示データ
SS.....Master チップ Clock, Sync 出力／セグメント出力切り替え制御データ
SSC.....セグメント出力／コモン出力切り替え制御データ
P0 ~ P3.....セグメント／PWM／汎用出力端子切り替え制御データ
FL.....ライン反転／フレーム反転切り替え制御データ
DR.....1/3 バイアス駆動／1/2 バイアス駆動切り替え制御データ
DT0 ~ DT1.....1/5 デューティ／1/4 デューティ／1/3 デューティ／Static 駆動切り替え制御データ
FC0 ~ FC3.....表示用フレーム周波数切り替え制御データ
OC.....内部発振モード／外部クロックモード切り替え制御データ
SC.....セグメント点灯／消灯切り替え制御データ
BU0 ~ BU2.....ノーマルモード／パワーセーブモード切り替え制御データ
PG1 ~ PG9.....PWM／汎用出力切り替え制御データ
PF0 ~ PF4.....PWM 出力用フレーム周波数切り替え制御データ
CT0 ~ CT3.....LCD 表示コントラスト設定切り替え制御データ
W10 ~ W18, W20 ~ W28, W30 ~ W38, W40 ~ W48, W50 ~ W58, W60 ~ W68, W70 ~ W78, W80 ~ W88, W90 ~ W98.....PWM 出力デューティ切り替え制御データ
BU97540KV-M はデバイスコードが一致すれば、その後の SCE の立下りで表示データと制御データを取り込みます。
そのため、表示データと制御データの bit 数は上図の規定数通りに転送してください。
規定 bit 数は 160bit になります。(Device code: 8bit, Display data and Control data: 150bit, DD: 2bit)

シリアルデータ入力 — 続き
2. 1/4 デューティ時

(1) SCL が「L」 レベルで停止している場合

(a)Master



(b)Slave

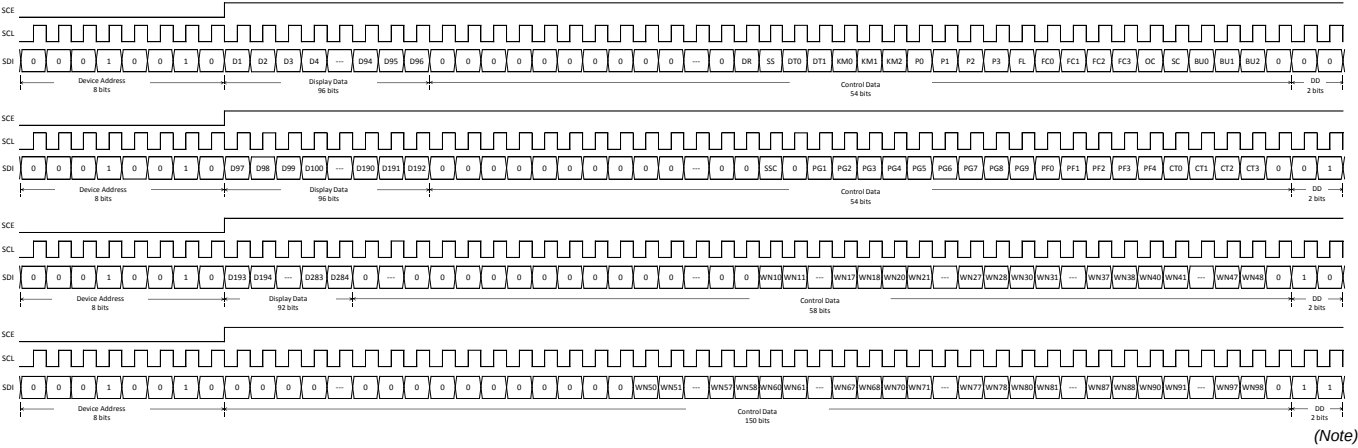


Figure 9. シリアルデータ入力

(Note) DD...ディレクションデータ

シリアルデータ入力 — 続き
(2) SCLが「H」レベルで停止している場合

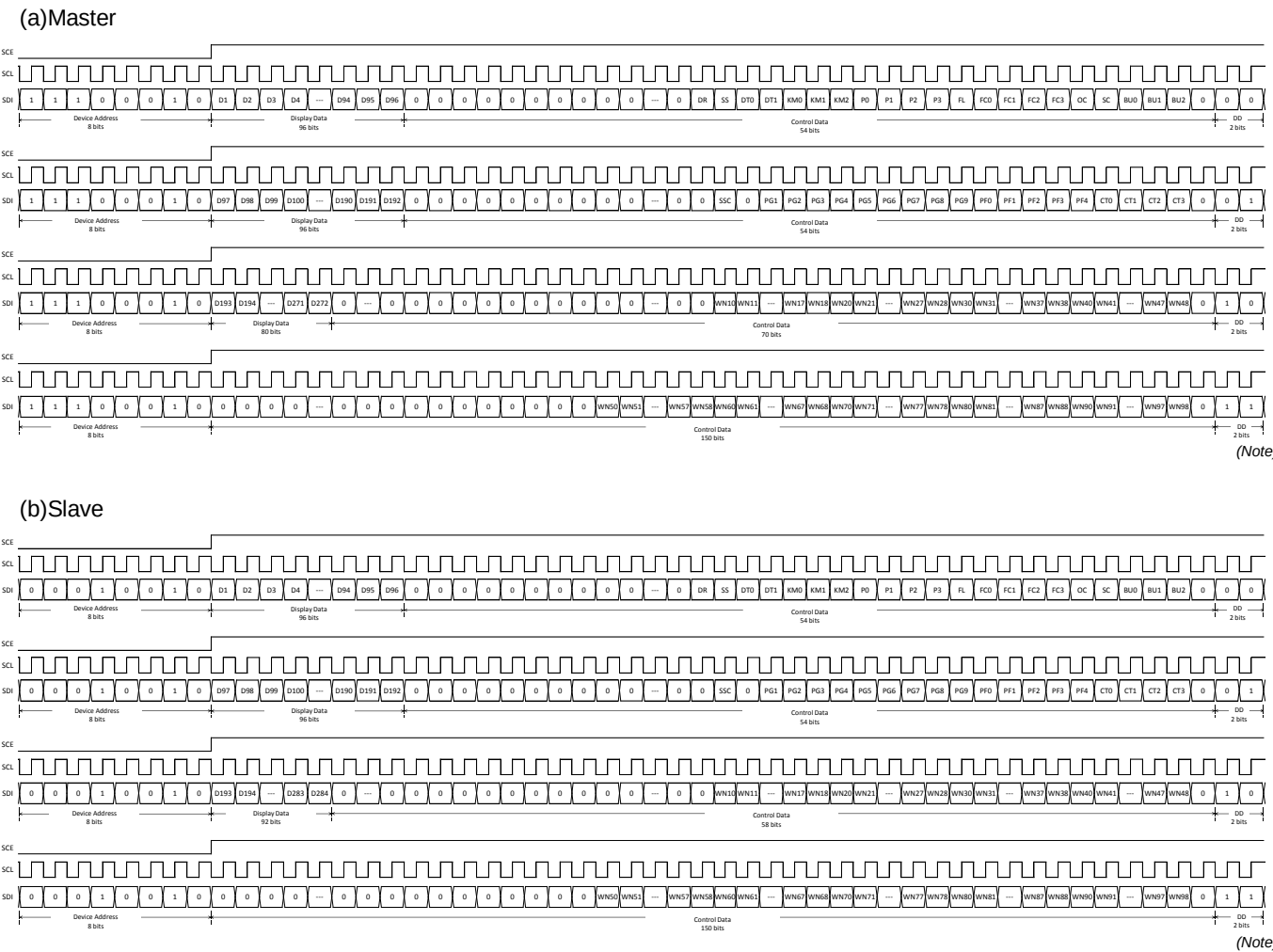


Figure 10. シリアルデータ入力

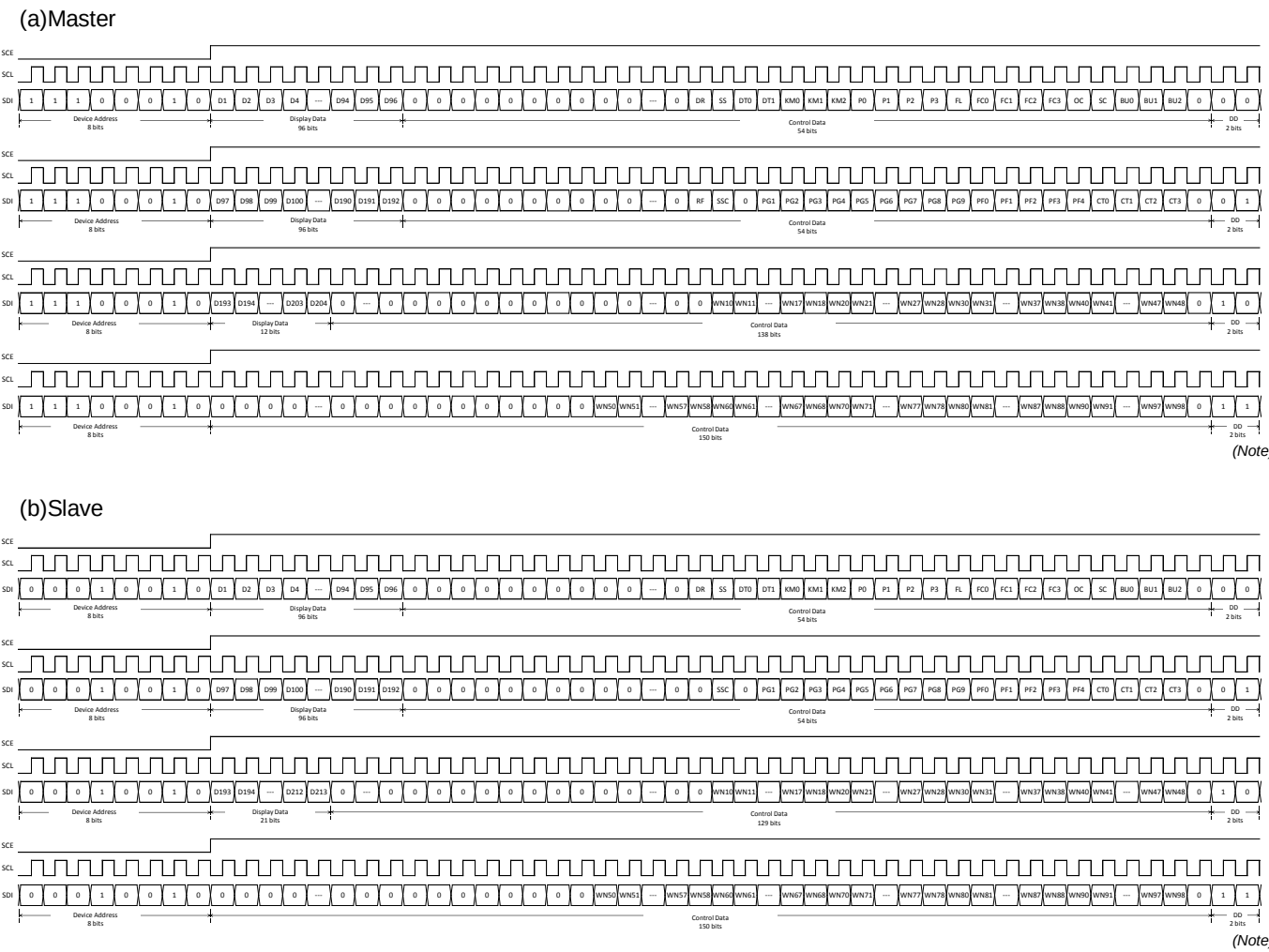
(Note) DD...ディレクションデータ

デバイスコード.....”47H”:Master, “48H”:Slave
KM0 ~ KM2.....キースキャン出力／セグメント出力切り替え制御データ
D1 ~ D272.....Master チップ表示データ
D1 ~ D284.....Slave チップ表示データ
SS.....Master チップ Clock, Sync 出力／セグメント出力切り替え制御データ
SSC.....セグメント出力／コモン出力切り替え制御データ
P0 ~ P3.....セグメント／PWM／汎用出力端子切り替え制御データ
FL.....ライン反転／フレーム反転切り替え制御データ
DR.....1/3 バイアス駆動／1/2 バイアス駆動切り替え制御データ
DT0 ~ DT1.....1/5 デューティ／1/4 デューティ／1/3 デューティ／Static 駆動切り替え制御データ
FC0 ~ FC3.....表示用フレーム周波数切り替え制御データ
OC.....内部発振モード／外部クロックモード切り替え制御データ
SC.....セグメント点灯／消灯切り替え制御データ
BU0 ~ BU2.....ノーマルモード／パワーセーブモード切り替え制御データ
PG1 ~ PG9.....PWM／汎用出力切り替え制御データ
PF0 ~ PF4.....PWM 出力用フレーム周波数切り替え制御データ
CT0 ~ CT3.....LCD 表示コントラスト設定切り替え制御データ
W10 ~ W18, W20 ~ W28, W30 ~ W38, W40 ~ W48, W50 ~ W58, W60 ~ W68, W70 ~ W78, W80 ~ W88, W90 ~ W98.....PWM 出力デューティ切り替え制御データ
BU97540KV-M はデバイスコードが一致すれば、その後の SCE の立下りで表示データと制御データを取り込みます。
そのため、表示データと制御データの bit 数は上図の規定数通りに転送してください。
規定 bit 数は 160bit になります。(Device code: 8bit, Display data and Control data: 150bit, DD: 2bit)

シリアルデータ入力　　—　　続き

3. 1/3 デューティ時

(1) SCLが「L」レベルで停止している場合



シリアルデータ入力 — 続き
(2) SCLが「H」レベルで停止している場合

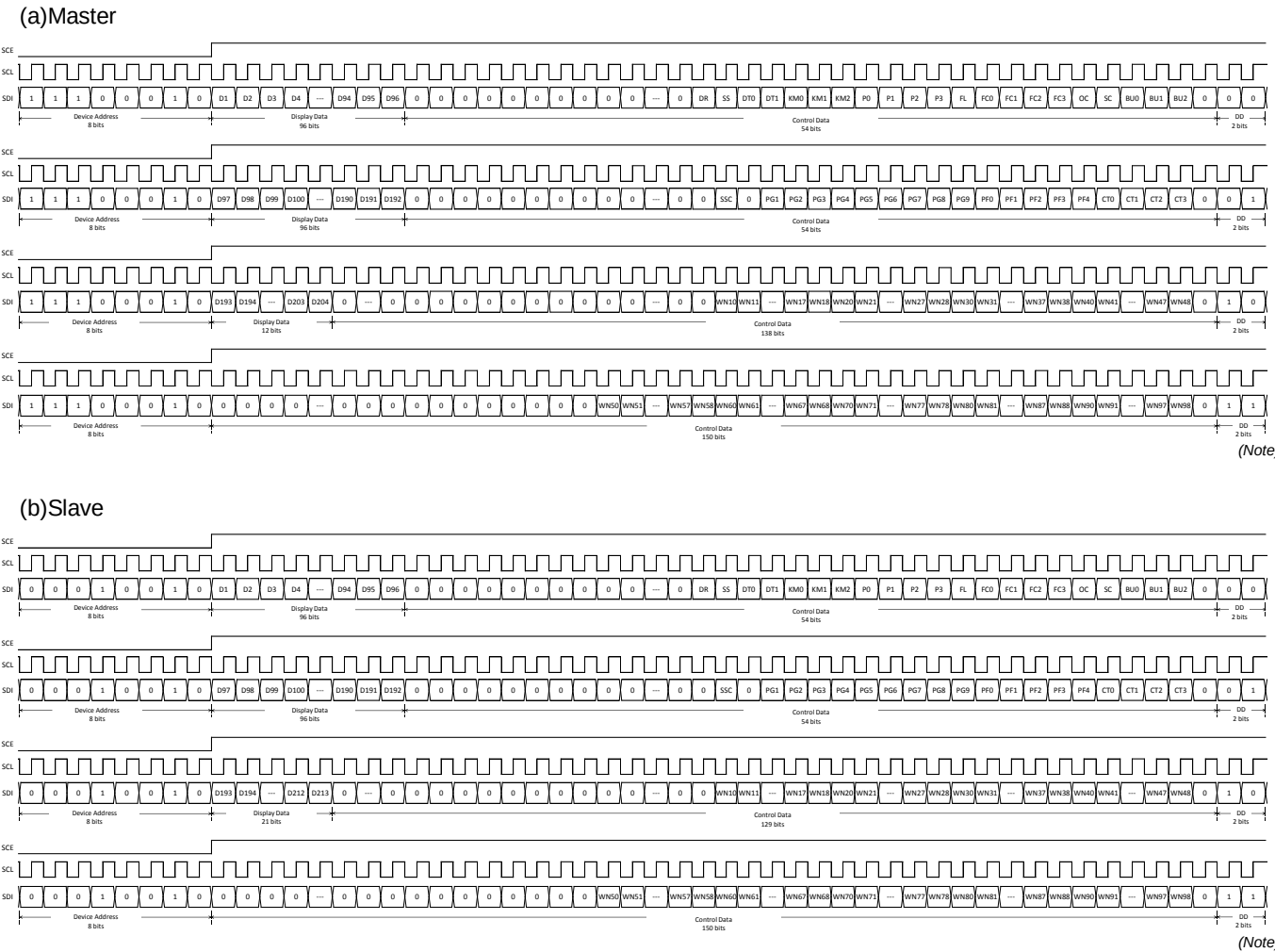


Figure 12. シリアルデータ入力

(Note) DD...ディレクションデータ

デバイスコード.....”47H”:Master, “48H”:Slave
KM0 ~ KM2.....キースキャン出力／セグメント出力切り替え制御データ
D1 ~ D204.....Master チップ表示データ
D1 ~ D213.....Slave チップ表示データ
SS.....Master チップ Clock, Sync 出力／セグメント出力切り替え制御データ
SSC.....セグメント出力／コモン出力切り替え制御データ
P0 ~ P3.....セグメント／PWM／汎用出力端子切り替え制御データ
FL.....ライン反転／フレーム反転切り替え制御データ
DR.....1/3 バイアス駆動／1/2 バイアス駆動切り替え制御データ
DT0 ~ DT1.....1/5 デューティ／1/4 デューティ／1/3 デューティ／Static 駆動切り替え制御データ
FC0 ~ FC3.....表示用フレーム周波数切り替え制御データ
OC.....内部発振モード／外部クロックモード切り替え制御データ
SC.....セグメント点灯／消灯切り替え制御データ
BU0 ~ BU2.....ノーマルモード／パワーセーブモード切り替え制御データ
PG1 ~ PG9.....PWM／汎用出力切り替え制御データ
PF0 ~ PF4.....PWM 出力用フレーム周波数切り替え制御データ
CT0 ~ CT3.....LCD 表示コントラスト設定切り替え制御データ
W10 ~ W18, W20 ~ W28, W30 ~ W38, W40 ~ W48, W50 ~ W58, W60 ~ W68, W70 ~ W78, W80 ~ W88,
W90 ~ W98.....PWM 出力デューティ切り替え制御データ
BU97540KV-M はデバイスコードが一致すれば、その後の SCE の立下りで表示データと制御データを取り込みます。
そのため、表示データと制御データの bit 数は上図の規定数通りに転送してください。
規定 bit 数は 160bit になります。(Device code: 8bit, Display data and Control data: 150bit, DD: 2bit)

シリアルデータ入力 — 続き

4.Static 時

(1) SCLが「L」 レベルで停止している場合

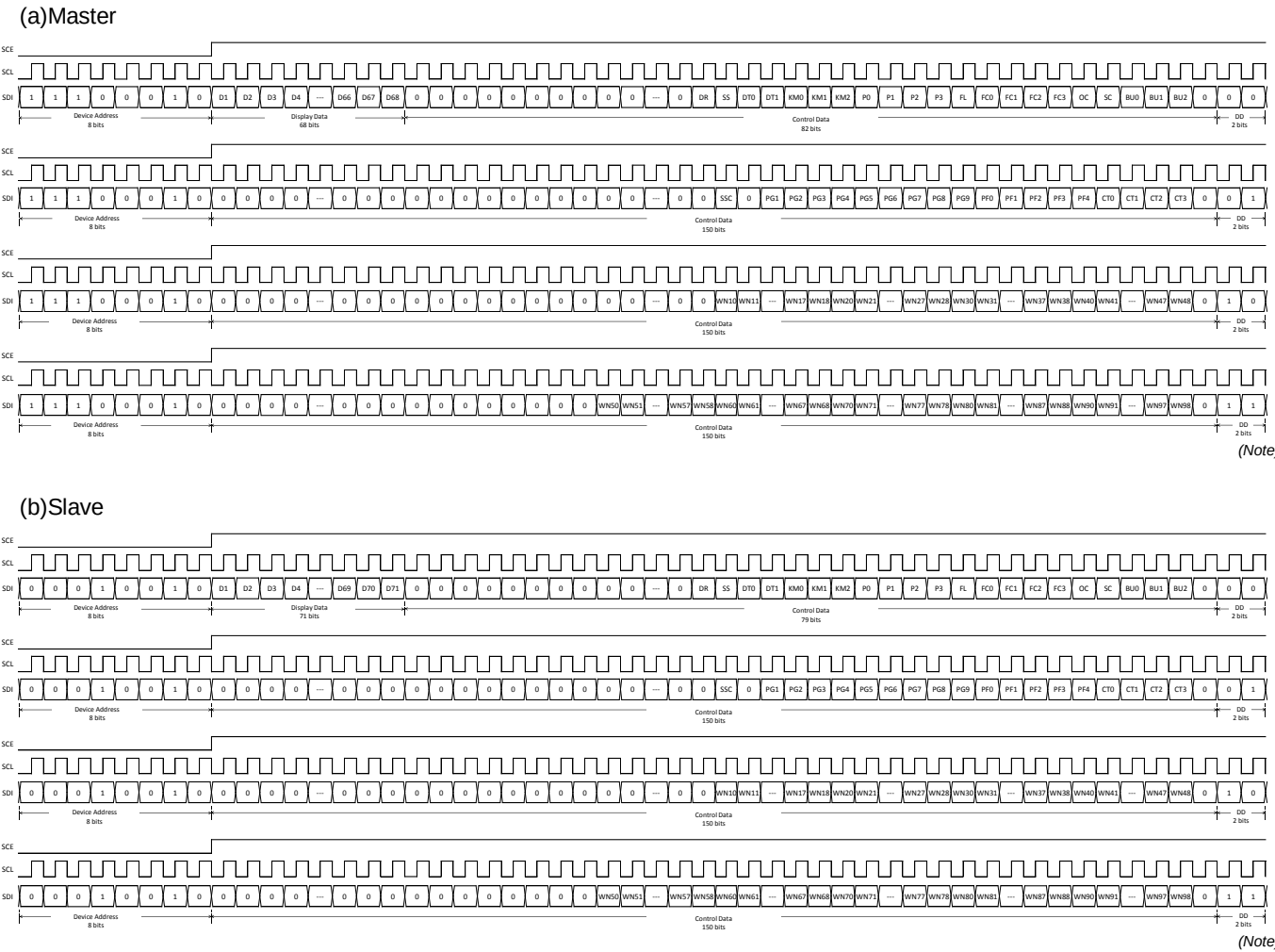


Figure 13. シリアルデータ入力

(Note) DD...ディレクションデータ

シリアルデータ入力 — 続き

(2) SCLが「H」レベルで停止している場合

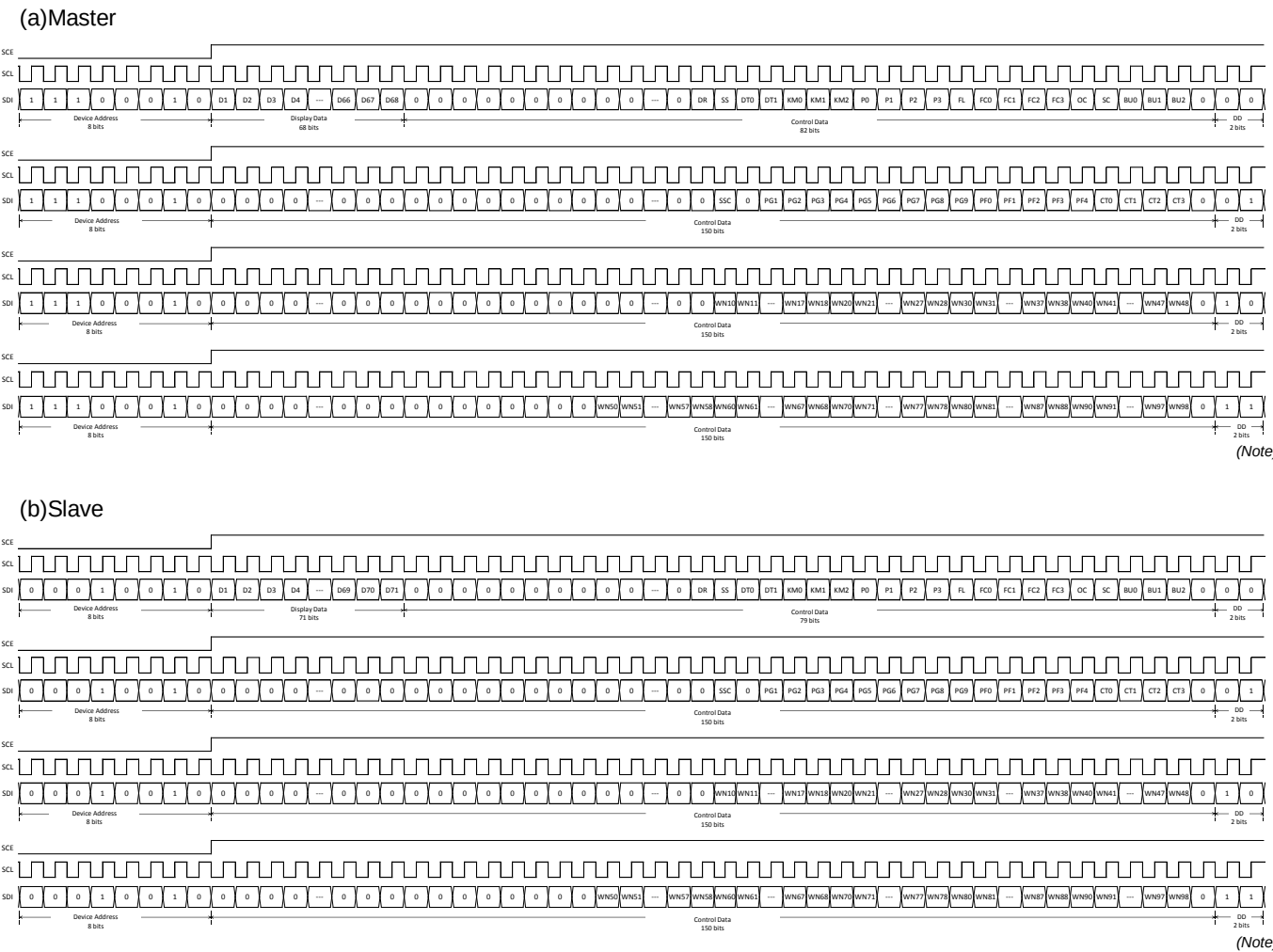


Figure 14. シリアルデータ入力

(Note) DD...ディレクションデータ

デバイスコード.....”47H”:Master, “48H”:Slave
KM0 ~ KM2.....キースキャン出力／セグメント出力切り替え制御データ
D1 ~ D68.....Master チップ表示データ
D1 ~ D71.....Slave チップ表示データ
SS.....Master チップ Clock, Sync 出力／セグメント出力切り替え制御データ
SSC.....セグメント出力／コモン出力切り替え制御データ
P0 ~ P3.....セグメント／PWM／汎用出力端子切り替え制御データ
FL.....ライン反転／フレーム反転切り替え制御データ
DR.....1/3 バイアス駆動／1/2 バイアス駆動切り替え制御データ
DT0 ~ DT1.....1/5 デューティ／1/4 デューティ／1/3 デューティ／Static 駆動切り替え制御データ
FC0 ~ FC3.....表示用フレーム周波数切り替え制御データ
OC.....内部発振モード／外部クロックモード切り替え制御データ
SC.....セグメント点灯／消灯切り替え制御データ
BU0 ~ BU2.....ノーマルモード／パワーセーブモード切り替え制御データ
PG1 ~ PG9.....PWM／汎用出力切り替え制御データ
PF0 ~ PF4.....PWM 出力用フレーム周波数切り替え制御データ
CT0 ~ CT3.....LCD 表示コントラスト設定切り替え制御データ
W10 ~ W18, W20 ~ W28, W30 ~ W38, W40 ~ W48, W50 ~ W58, W60 ~ W68, W70 ~ W78, W80 ~ W88,
W90 ~ W98PWM 出力デューティ切り替え制御データ
BU97540KV-M はデバイスコードが一致すれば、その後の SCE の立下りで表示データと制御データを取り込みます。
そのため、表示データと制御データの bit 数は上図の規定数通りに転送してください。
規定 bit 数は 160bit になります。(Device code: 8bit, Display data and Control data: 150bit, DD: 2bit)

制御データの詳細説明

1. KM0、KM1、KM2: キースキャン出力／セグメント出力切り替え制御データ

この制御データにより、KS1/S53 ～ KS6/S58 出力に対してキースキャン出力／セグメント出力の切り替えを行います。

KM0	KM1	KM2	Output Pin State						キー入力の 最大数	リセット 状態
			KS1/S53	KS2/S54	KS3/S55	KS4/S56	KS5/S57	KS6/S58		
0	0	0	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	30	-
0	0	1	S53	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	25	-
0	1	0	S53	S54	KS3	KS4	KS5	KS6	20	-
0	1	1	S53	S54	S55	KS4	KS5	KS6	15	-
1	0	0	S53	S54	S55	S56	KS5	KS6	10	-
1	0	1	S53	S54	S55	S56	S57	KS6	5	-
1	1	0	S53	S54	S55	S56	S57	S58	0	-
1	1	1	S53	S54	S55	S56	S57	S58	0	○

2 チップモードの Slave チップでは、自動的にセグメント出力となります。

2. P0、P1、P2、P3: セグメント／PWM／汎用出力端子切り替え制御データ

この制御データにより、S1/P1/G1 ～ S9/P9/G9 出力端子の切り替えを行います。(セグメント／PWM／汎用出力)

PWM/汎用出力端子の切り替えはPGx(x = 1 ～ 9)制御データにて行います。

P0	P1	P2	P3	S1/P1/G1	S2/P2/G2	S3/P3/G3	S4/P4/G4	S5/P5/G5	S6/P6/G6	S7/P7/G7	S8/P8/G8	S9/P9/G9	リセット 状態
0	0	0	0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-
0	0	0	1	P1/G1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-
0	0	1	0	P1/G1	P2/G2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-
0	0	1	1	P1/G1	P2/G2	P3/G3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-
0	1	0	0	P1/G1	P2/G2	P3/G3	P4/G4	S5	S6	S7	S8	S9	-
0	1	0	1	P1/G1	P2/G2	P3/G3	P4/G4	P5/G5	S6	S7	S8	S9	-
0	1	1	0	P1/G1	P2/G2	P3/G3	P4/G4	P5/G5	P6/G6	S7	S8	S9	-
0	1	1	1	P1/G1	P2/G2	P3/G3	P4/G4	P5/G5	P6/G6	P7/G7	S8	S9	-
1	0	0	0	P1/G1	P2/G2	P3/G3	P4/G4	P5/G5	P6/G6	P7/G7	P8/G8	S9	-
1	0	0	1	P1/G1	P2/G2	P3/G3	P4/G4	P5/G5	P6/G6	P7/G7	P8/G8	P9/G9	-
1	0	1	0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-
1	0	1	1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-
1	1	0	0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-
1	1	0	1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-
1	1	1	0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-
1	1	1	1	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	○

汎用出力端子を選択した場合の表示データを出力端子の関係は、以下のようになります。

出力端子	対応する表示データ			
	1/5 デューティ時	1/4 デューティ時	1/3 デューティ時	Static 時
S1/P1/G1	D1	D1	D1	D1
S2/P2/G2	D6	D5	D4	D2
S3/P3/G3	D11	D9	D7	D3
S4/P4/G4	D16	D13	D10	D4
S5/P5/G5	D21	D17	D13	D4
S6/P6/G6	D26	D21	D16	D5
S7/P7/G7	D31	D25	D19	D7
S8/P8/G8	D36	D29	D22	D8
S9/P9/G9	D41	D33	D25	D9

汎用出力端子が選択された場合、対応する表示データを 1 とすると出力端子は「H」レベルを出力し、0 とすると「L」レベルを出力します。たとえば、1/4 デューティの場合において、出力端子 S4/P4/G4 が汎用出力端子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/G4 は「H」を出力し、D13 = 「0」の時、出力端子 S4/P4/G4 は「L」を出力します。

3. FL: ライン反転／フレーム反転切り替え制御データ

この制御データにより、ライン反転、フレーム反転の切り替えを行います。

FL	反転設定	リセット状態
0	ライン反転	○
1	フレーム反転	-

一般的に、液晶の容量が大きい場合には、ライン反転の方がクロストークの影響が大きくなります。

駆動波形については、液晶駆動波形を参照ください。

制御データの詳細説明 — 続き

4. DR: 1/3 バイアス駆動／1/2 バイアス駆動切り替え制御データ

この制御データにより、LCD の 1/3 バイアス駆動、1/2 バイアス駆動の切り替えを行います。

DR	バイアス設定	リセット状態
0	1/3 バイアス駆動方式	○
1	1/2 バイアス駆動方式	-

5. SS: Master チップ Clock, Sync 出力／セグメント出力切り替え制御データ

この制御データにより、CLKIO/S64 と SYNCIO/S65 端子の状態の切り替えを行います。

SS	ピン状態		リセット状態
	CLKIO/S64	SYNCIO/S65	
0	S64	S65	○
1	CLKIO	SYNCIO	-

2 チップモードの Slave チップでは、自動的に CLKIO, SYNCIO 端子となります。

6. DT0、DT1: 1/5 デューティ／1/4 デューティ／1/3 デューティ／Static 駆動切り替え制御データ

この制御データにより、LCDの1/5 デューティ駆動、1/4 デューティ駆動、1/3 デューティ駆動、Static駆動の切り替えを行います。

DT0	DT1	デューティ設定	リセット状態
0	0	Static 駆動方式	-
0	0	1/3 デューティ駆動方式	-
0	1	1/4 デューティ駆動方式	○
1	1	1/5 デューティ駆動方式	-

7. FC0、FC1、FC2、FC3: 表示用フレーム周波数切り替え制御データ

この制御データにより、表示フレーム周波数設定を行います。

FC0	FC1	FC2	FC3	Frame Frequency fo(Hz)	リセット状態
0	0	0	0	$f_{osc}^{(Note)} / 12288$	○
0	0	0	1	$f_{osc} / 10752$	-
0	0	1	0	$f_{osc} / 9216$	-
0	0	1	1	$f_{osc} / 7680$	-
0	1	0	0	$f_{osc} / 6144$	-
0	1	0	1	$f_{osc} / 4608$	-
0	1	1	0	$f_{osc} / 3840$	-
0	1	1	1	$f_{osc} / 3072$	-
1	0	0	0	$f_{osc} / 2880$	-
1	0	0	1	$f_{osc} / 2688$	-
1	0	1	0	$f_{osc} / 2496$	-
1	0	1	1	$f_{osc} / 2304$	-
1	1	0	0	$f_{osc} / 2112$	-
1	1	0	1	$f_{osc} / 1920$	-
1	1	1	0	$f_{osc} / 1728$	-
1	1	1	1	$f_{osc} / 1536$	-

(Note) f_{osc} : 内部発振周波数 (600 kHz Typ.)

制御データの詳細説明 ー 続き

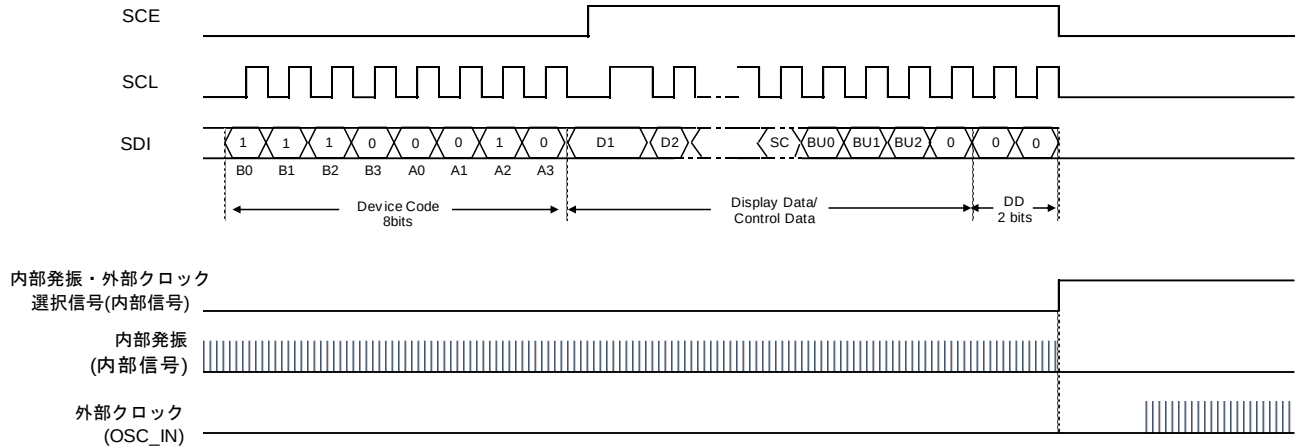
8. OC: 内部発振モード／外部クロックモード切り替え制御データ

この制御データにより、発振モードの切り替えを行います。

OC	動作モード	OSC_IN/S73端子状態	リセット状態
0	内部発振	S73(セグメント出力)	○
1	外部クロック	OSC_IN(クロック入力)	-

<外部クロック入力時の注意事項>

内部発振、外部クロック選択信号は下記のように動作します。
外部クロックは下記のようにコマンド送信後に入力してください。



9. SC: セグメント点灯／消灯切り替え制御データ

この制御データにより、セグメントの点灯,消灯の制御を行います。

SC	状態	リセット状態
0	on	-
1	off	○

ただし、SC = 「1」による消灯とは、セグメント出力端子から消灯波形が出力されることによる消灯です。

10. BU0、BU1、BU2: ノーマルモード／パワーセーブモード切り替え制御データ

この制御データにより、ノーマルモード、パワーセーブモードの切り替えを行います。

BU0	BU1	BU2	状態	OSC 発振器	セグメント出力	Key スキャンがスタンバイ中の出力状態						リセット状態
					コモン出力	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	
0	0	0	ノーマル	動作	動作	H	H	H	H	H	H	-
0	0	1	パワーセーブモード	停止	L (VSS)	L	L	L	L	L	H	-
0	1	0				L	L	L	L	H	H	-
0	1	1				L	L	L	H	H	H	-
1	0	0				L	L	H	H	H	H	-
1	0	1				L	H	H	H	H	H	-
1	1	0				H	H	H	H	H	H	-
1	1	1				H	H	H	H	H	H	○

パワーセーブモード状態: S1/P1/G1 to S9/P9/G9 = 汎用出力としてのみ動作可能

S10 ~ OSC_IN /S73 = low(VSS)

COM1 ~ COM5 = low(VSS)

LCD バイアス電圧生成回路停止

発振回路停止

ただし、シリアルデータを転送することは可能です。

11. SSC: セグメント出力／コモン出力切り替え制御データ

この制御データにより、Slave チップのセグメント／コモン出力の切り替えを行います。

SSC	出力ピン状態					リセット状態
	COM5/S67	COM4/S68	COM3/S69	COM2/S70	COM1/S71	
0	S67	S68	S69	S70	S71	○
1	COM5	COM4	COM3	COM2	COM1	-

この制御は Master チップでは使用できません。

制御データの詳細説明 — 続き

12. PG1、PG2、PG3、PG4、PG5、PG6、PG7、PG8、PG9: PWM/ 汎用出力切り替え制御データ

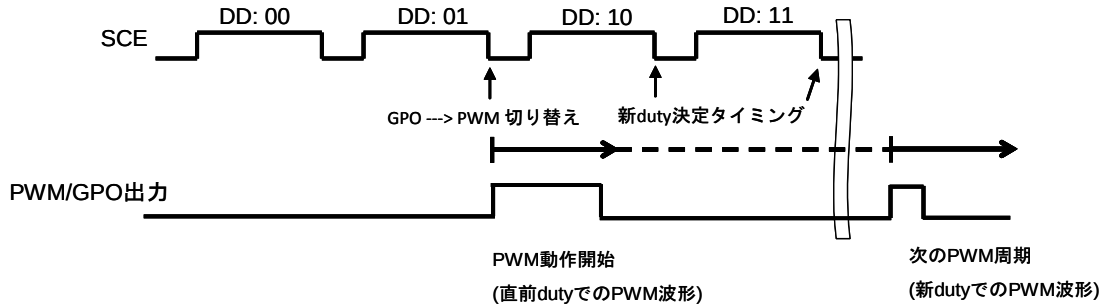
この制御データにより、Sx/Px/Gx(x = 1 ~ 9)出力を PWM 出力か汎用出力として使用するか選択します。

PGx(x=1 ~ 9)	状態	リセット状態
0	PWM出力	○
1	汎用出力	-

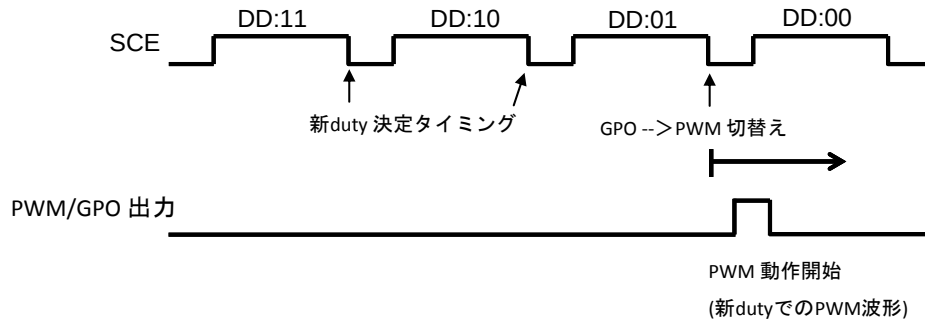
<PWM<->GPO 切り替え時の注意事項>

基本的な GPO→PWM 切り替え動作は次のようになります。

- ・ GPO→PWM 切替え時には、DD:01 のコマンド群取り込みタイミングで PWM 動作が開始されます。
- ・ DD:10、DD:11 の新デューティ設定の反映タイミングは次の PWM 周期からとなりますのでご注意ください。



この動作を回避するためには、コマンド入力順を下記のように反対に入力してください。



13. PF0、PF1、PF2、PF3、PF4: PWM 出力用フレーム周波数切り替え制御データ

この制御データにより、PWM 出力のフレーム周波数設定を行います。

PF0	PF1	PF2	PF3	PF4	PWM 出力のフレーム周波数 fp(Hz)	リセット状態
0	0	0	0	0	$f_{osc} / 4096$	○
0	0	0	0	1	$f_{osc} / 3840$	-
0	0	0	1	0	$f_{osc} / 3584$	-
0	0	0	1	1	$f_{osc} / 3328$	-
0	0	1	0	0	$f_{osc} / 3072$	-
0	0	1	0	1	$f_{osc} / 2816$	-
0	0	1	1	0	$f_{osc} / 2560$	-
0	0	1	1	1	$f_{osc} / 2304$	-
0	1	0	0	0	$f_{osc} / 2048$	-
0	1	0	0	1	$f_{osc} / 1792$	-
0	1	0	1	0	$f_{osc} / 1536$	-
0	1	0	1	1	$f_{osc} / 1280$	-
0	1	1	0	0	$f_{osc} / 1024$	-
0	1	1	0	1	$f_{osc} / 768$	-
0	1	1	1	0	$f_{osc} / 512$	-
0	1	1	1	1	$f_{osc} / 256$	-
1	0	0	0	0	$f_{osc} / 128$	-
...	...	...	...	...	...	...
1	1	1	1	1	$f_{osc} / 128$	-

制御データの詳細説明 — 続き

14. CT0、CT1、CT2、CT3: LCD 表示コントラスト設定切り替え制御データ

この制御データにより、LCD 表示コントラスト設定を行います。

CT0	CT1	CT2	CT3	LCD Drive bias voltage for VLCD Level	リセット状態
0	0	0	0	1.000*VDD	○
0	0	0	1	0.975*VDD (Note)	-
0	0	1	0	0.950*VDD (Note)	-
0	0	1	1	0.925*VDD (Note)	-
0	1	0	0	0.900*VDD	-
0	1	0	1	0.875*VDD	-
0	1	1	0	0.850*VDD	-
0	1	1	1	0.825*VDD	-
1	0	0	0	0.800*VDD	-
1	0	0	1	0.775*VDD	-
1	0	1	0	0.750*VDD	-
1	0	1	1	0.725*VDD	-
1	1	0	0	0.700*VDD	-
1	1	0	1	0.675*VDD	-
1	1	1	0	0.650*VDD	-
1	1	1	1	0.625*VDD	-

本設定で液晶駆動電圧の最高電位 VLCD 電圧の設定を行います。

(Note) [CT0,CT1,CT2,CT3] = [0,0,0,1]、[0,0,1,0]、[0,0,1,1]の設定は禁止となります。

VLCD 電圧が 2.5V 未満となる LCD 表示コントラスト設定は禁止とします。

また本機能を使用する際は $VDD - VLCD > 0.6V$ の条件を満足するようにしてください。

上記条件を満足できない場合 IC の出力が不安定になる可能性があります。

LCD 表示コントラスト設定電圧表

CT 設定	計算式	VDD= 6.000	VDD= 5.500	VDD= 5.000	VDD= 4.500	VDD= 4.000	VDD= 3.000	V
0	VDD	VLCD= 6.000	VLCD= 5.500	VLCD= 5.000	VLCD= 4.500	VLCD= 4.000	VLCD= 3.000	V
1	0.975*VDD	VLCD= 5.850	VLCD= 5.363	VLCD= 4.875	VLCD= 4.388	VLCD= 3.900	VLCD= 2.925	V
2	0.950*VDD	VLCD= 5.700	VLCD= 5.225	VLCD= 4.750	VLCD= 4.275	VLCD= 3.800	VLCD= 2.850	V
3	0.925*VDD	VLCD= 5.550	VLCD= 5.088	VLCD= 4.625	VLCD= 4.163	VLCD= 3.700	VLCD= 2.775	V
4	0.900*VDD	VLCD= 5.400	VLCD= 4.950	VLCD= 4.500	VLCD= 4.050	VLCD= 3.600	VLCD= 2.700	V
5	0.875*VDD	VLCD= 5.250	VLCD= 4.813	VLCD= 4.375	VLCD= 3.938	VLCD= 3.500	VLCD= 2.625	V
6	0.850*VDD	VLCD= 5.100	VLCD= 4.675	VLCD= 4.250	VLCD= 3.825	VLCD= 3.400	VLCD= 2.550	V
7	0.825*VDD	VLCD= 4.950	VLCD= 4.538	VLCD= 4.125	VLCD= 3.713	VLCD= 3.300	VLCD= 2.475	V
8	0.800*VDD	VLCD= 4.800	VLCD= 4.400	VLCD= 4.000	VLCD= 3.600	VLCD= 3.200	VLCD= 2.400	V
9	0.775*VDD	VLCD= 4.650	VLCD= 4.263	VLCD= 3.875	VLCD= 3.488	VLCD= 3.100	VLCD= 2.325	V
10	0.750*VDD	VLCD= 4.500	VLCD= 4.125	VLCD= 3.750	VLCD= 3.375	VLCD= 3.000	VLCD= 2.250	V
11	0.725*VDD	VLCD= 4.350	VLCD= 3.988	VLCD= 3.625	VLCD= 3.263	VLCD= 2.900	VLCD= 2.175	V
12	0.700*VDD	VLCD= 4.200	VLCD= 3.850	VLCD= 3.500	VLCD= 3.150	VLCD= 2.800	VLCD= 2.100	V
13	0.675*VDD	VLCD= 4.050	VLCD= 3.713	VLCD= 3.375	VLCD= 3.038	VLCD= 2.700	VLCD= 2.025	V
14	0.650*VDD	VLCD= 3.900	VLCD= 3.575	VLCD= 3.250	VLCD= 2.925	VLCD= 2.600	VLCD= 1.950	V
15	0.625*VDD	VLCD= 3.750	VLCD= 3.438	VLCD= 3.125	VLCD= 2.813	VLCD= 2.500	VLCD= 1.875	V

設定禁止

制御データの詳細説明 — 続き

15. W10 ~ W18^(Note), W20 ~ W28, W30 ~ W38, W40 ~ W48, W50 ~ W58, W60 ~ W68, W70 ~ W78, W80 ~ W88, W90 ~ W98: PWM 出力デューティ切り替え制御データ

この制御データにより、PWM 出力の“H”パルス幅を設定します。

下記の表は、PF0 ~ PF 4 コマンドで、[PF0,PF1,PF2,PF3,PF4] = [0,x,x,x,x]を設定した場合の PWM 出力デューティ設定です。
N = 1 ~ 9, $T_p = 1/f_p$

Wn0	Wn1	Wn2	Wn3	Wn4	Wn5	Wn6	Wn7	Wn8	PWM duty	リセット状態
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(0/256) x T_p	○
0	0	0	0	0	0	0	0	1	(1/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	0	0	1	0	(2/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	0	0	1	1	(3/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	0	1	0	0	(4/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	0	1	0	1	(5/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	0	1	1	0	(6/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	0	1	1	1	(7/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	1	0	0	0	(8/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	1	0	0	1	(9/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	1	0	1	0	(10/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	1	0	1	1	(11/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	1	1	0	0	(12/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	1	1	0	1	(13/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	1	1	1	0	(14/256) x T_p	-
0	0	0	0	0	1	1	1	1	(15/256) x T_p	-
0	0	0	0	1	0	0	0	0	(16/256) x T_p	-
0	0	0	0	1	0	0	0	1	(17/256) x T_p	-
0	0	0	0	1	0	0	1	0	(18/256) x T_p	-
0	0	0	0	1	0	0	1	1	(19/256) x T_p	-
0	0	0	0	1	0	1	0	0	(20/256) x T_p	-
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0	1	1	1	0	1	0	1	1	(235/256) x T_p	-
0	1	1	1	0	1	1	0	0	(236/256) x T_p	-
0	1	1	1	0	1	1	0	1	(237/256) x T_p	-
0	1	1	1	0	1	1	1	0	(238/256) x T_p	-
0	1	1	1	0	1	1	1	1	(239/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	0	0	0	0	(240/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	0	0	0	1	(241/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	0	0	1	0	(242/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	0	0	1	1	(243/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	0	1	0	0	(244/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	0	1	0	1	(245/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	0	1	1	0	(246/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	0	1	1	1	(247/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	1	0	0	0	(248/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	1	0	0	1	(249/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	1	0	1	0	(250/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	1	0	1	1	(251/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	1	1	0	0	(252/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	1	1	0	1	(253/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	1	1	1	0	(254/256) x T_p	-
0	1	1	1	1	1	1	1	1	(255/256) x T_p	-
1	0	0	0	0	0	0	0	0	(256/256) x T_p	-
1	0	0	0	0	0	0	0	1	(256/256) x T_p	-
1	0	0	0	0	0	0	1	0	(256/256) x T_p	-
1	0	0	0	0	0	0	1	1	(256/256) x T_p	-
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1	1	1	1	1	1	1	0	0	(256/256) x T_p	-
1	1	1	1	1	1	1	0	1	(256/256) x T_p	-
1	1	1	1	1	1	1	1	0	(256/256) x T_p	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	(256/256) x T_p	-

(Note) W10 ~ W18:S1/P1/G1 PWM デューティ データ

W20 ~ W28:S2/P2/G2 PWM デューティ データ

W30 ~ W38:S3/P3/G3 PWM デューティ データ

W40 ~ W48:S4/P4/G4 PWM デューティ データ

W50 ~ W58:S5/P5/G5 PWM デューティ データ

W60 ~ W68:S6/P6/G6 PWM デューティ データ

W70 ~ W78:S7/P7/G7 PWM デューティ データ

W80 ~ W88:S8/P8/G8 PWM デューティ データ

W90 ~ W98:S9/P9/G9 PWM デューティ データ

制御データの詳細説明 — 続き

下記の表は、PF0 ~ PF 4 コマンドで、[PF0,PF1,PF2,PF3,PF4] = [0,x,x,x,x]を設定した場合の PWM 出力デューティ設定です。
N = 1 ~ 9, Tp = 1/fp

Wn0	Wn1	Wn2	Wn3	Wn4	Wn5	Wn6	Wn7	Wn8	PWM duty	リセット状態
0	0	0	0	0	0	0	0	0	(0/128) x Tp	○
0	0	0	0	0	0	0	0	1	(1/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	0	0	1	0	(2/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	0	0	1	1	(3/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	0	1	0	0	(4/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	0	1	0	1	(5/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	0	1	1	0	(6/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	0	1	1	1	(7/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	1	0	0	0	(8/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	1	0	0	1	(9/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	1	0	1	0	(10/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	1	0	1	1	(11/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	1	1	0	0	(12/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	1	1	0	1	(13/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	1	1	1	0	(14/128) x Tp	-
0	0	0	0	0	1	1	1	1	(15/128) x Tp	-
0	0	0	0	1	0	0	0	0	(16/128) x Tp	-
0	0	0	0	1	0	0	0	1	(17/128) x Tp	-
0	0	0	0	1	0	0	1	0	(18/128) x Tp	-
0	0	0	0	1	0	0	1	1	(19/128) x Tp	-
0	0	0	0	1	0	1	0	0	(20/128) x Tp	-
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0	1	1	1	0	1	0	1	1	(107/128) x Tp	-
0	1	1	1	0	1	1	0	0	(108/128) x Tp	-
0	1	1	1	0	1	1	0	1	(109/128) x Tp	-
0	1	1	1	0	1	1	1	0	(110/128) x Tp	-
0	1	1	1	0	1	1	1	1	(111/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	0	0	0	0	(112/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	0	0	0	1	(113/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	0	0	1	0	(114/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	0	0	1	1	(115/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	0	1	0	0	(116/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	0	1	0	1	(117/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	0	1	1	0	(118/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	0	1	1	1	(119/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	1	0	0	0	(120/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	1	0	0	1	(121/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	1	0	1	0	(122/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	1	0	1	1	(123/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	1	1	0	0	(124/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	1	1	0	1	(125/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	1	1	1	0	(126/128) x Tp	-
0	1	1	1	1	1	1	1	1	(127/128) x Tp	-
1	0	0	0	0	0	0	0	0	(128/128) x Tp	-
1	0	0	0	0	0	0	0	1	(128/128) x Tp	-
1	0	0	0	0	0	0	1	0	(128/128) x Tp	-
1	0	0	0	0	0	0	1	1	(128/128) x Tp	-
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1	1	1	1	1	1	1	0	0	(128/128) x Tp	-
1	1	1	1	1	1	1	0	1	(128/128) x Tp	-
1	1	1	1	1	1	1	1	0	(128/128) x Tp	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	(128/128) x Tp	-

(Note) W10 ~ W18:S1/P1/G1 PWM デューティ データ
W20 ~ W28:S2/P2/G2 PWM デューティ データ
W30 ~ W38:S3/P3/G3 PWM デューティ データ
W40 ~ W48:S4/P4/G4 PWM デューティ データ
W50 ~ W58:S5/P5/G5 PWM デューティ データ
W60 ~ W68:S6/P6/G6 PWM デューティ データ
W70 ~ W78:S7/P7/G7 PWM デューティ データ
W80 ~ W88:S8/P8/G8 PWM デューティ データ
W90 ~ W98:S9/P9/G9 PWM デューティ データ

表示データと出力端子の対応

1. 1/5 デューティ時 Master チップ

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3	COM4	COM5
S1/P1/G1	D1	D2	D3	D4	D5
S2/P2/G2	D6	D7	D8	D9	D10
S3/P3/G3	D11	D12	D13	D14	D15
S4/P4/G4	D16	D17	D18	D19	D20
S5/P5/G5	D21	D22	D23	D24	D25
S6/P6/G6	D26	D27	D28	D29	D30
S7/P7/G7	D31	D32	D33	D34	D35
S8/P8/G8	D36	D37	D38	D39	D40
S9/P9/G9	D41	D42	D43	D44	D45
S10	D46	D47	D48	D49	D50
S11	D51	D52	D53	D54	D55
S12	D56	D57	D58	D59	D60
S13	D61	D62	D63	D64	D65
S14	D66	D67	D68	D69	D70
S15	D71	D72	D73	D74	D75
S16	D76	D77	D78	D79	D80
S17	D81	D82	D83	D84	D85
S18	D86	D87	D88	D89	D90
S19	D91	D92	D93	D94	D95
S20	D96	D97	D98	D99	D100
S21	D101	D102	D103	D104	D105
S22	D106	D107	D108	D109	D110
S23	D111	D112	D113	D114	D115
S24	D116	D117	D118	D119	D120
S25	D121	D122	D123	D124	D125
S26	D126	D127	D128	D129	D130
S27	D131	D132	D133	D134	D135
S28	D136	D137	D138	D139	D140
S29	D141	D142	D143	D144	D145
S30	D146	D147	D148	D149	D150
S31	D151	D152	D153	D154	D155
S32	D156	D157	D158	D159	D160
S33	D161	D162	D163	D164	D165
S34	D166	D167	D168	D169	D170
S35	D171	D172	D173	D174	D175
S36	D176	D177	D178	D179	D180
S37	D181	D182	D183	D184	D185
S38	D186	D187	D188	D189	D190
S39	D191	D192	D193	D194	D195
S40	D196	D197	D198	D199	D200
S41	D201	D202	D203	D204	D205
S42	D206	D207	D208	D209	D210
S43	D211	D212	D213	D214	D215
S44	D216	D217	D218	D219	D220
S45	D221	D222	D223	D224	D225
S46	D226	D227	D228	D229	D230
S47	D231	D232	D233	D234	D235
S48	D236	D237	D238	D239	D240
S49	D241	D242	D243	D244	D245
S50	D246	D247	D248	D249	D250
S51	D251	D252	D253	D254	D255
S52	D256	D257	D258	D259	D260
KS1/S53	D261	D262	D263	D264	D265
KS2/S54	D266	D267	D268	D269	D270
KS3/S55	D271	D272	D273	D274	D275
KS4/S56	D276	D277	D278	D279	D280
KS5/S57	D281	D282	D283	D284	D285
KS6/S58	D286	D287	D288	D289	D290
KI1/S59	D291	D292	D293	D294	D295
KI2/S60	D296	D297	D298	D299	D300
KI3/S61	D301	D302	D303	D304	D305
KI4/S62	D306	D307	D308	D309	D310
KI5/S63	D311	D312	D313	D314	D315

表示データと出力端子の対応 — 続き

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3	COM4	COM5
CLKIO/S64	D316	D317	D318	D319	D320
SYNCIO/S65	D321	D322	D323	D324	D325
S66/TESTIN					
COM5/S67					
COM4/S68					
COM3/S69					
COM2/S70					
COM1/S71					
S72	D326	D327	D328	D329	D330
OSC_IN/S73	D331	D332	D333	D334	D335

(Note) 出力端子 S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9、KS1/S53 ~ KS6/S58、KI1/S59 ~ KI5/S63、OSC_IN/S73 はセグメント出力、COM5/S67 はコモン出力が選択されている場合です。

1 チップモード時、S66/TESTIN は TESTIN 入力となります。

2 チップモード時、CLKIO/S64、SYNCIO/S65 は CLK、SYNC 出力となります。

例えば、出力端子 S21 の場合、以下のようになります。

表示データ					出力端子(S21)の状態
D101	D102	D103	D104	D105	
0	0	0	0	0	COM1、2、3、4、5 に対する LCD セグメントが消灯
0	0	0	0	1	COM5 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	0	1	0	COM4 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	0	1	1	COM4、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	0	0	COM3 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	0	1	COM3、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	1	0	COM3、4 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	1	1	COM3、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	0	0	COM2 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	0	1	COM2、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	1	0	COM2、4 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	1	1	COM2、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	0	0	COM2、3 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	0	1	COM2、3、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	1	0	COM2、3、4 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	1	1	COM2、3、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	0	0	COM1 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	0	1	COM1、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	1	0	COM1、4 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	1	1	COM1、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	0	0	COM1、3 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	0	1	COM1、3、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	1	0	COM1、3、4 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	1	1	COM1、3、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	0	0	COM1、2 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	0	1	COM1、2、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	1	0	COM1、2、4 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	1	1	COM1、2、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	0	0	COM1、2、3 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	0	1	COM1、2、3、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	1	0	COM1、2、3、4 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	1	1	COM1、2、3、4、5 に対する LCD セグメントが点灯

表示データと出力端子の対応 — 続き

2. 1/5 デューティ時 Slave チップ

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3	COM4	COM5
S1/P1/G1	D1	D2	D3	D4	D5
S2/P2/G2	D6	D7	D8	D9	D10
S3/P3/G3	D11	D12	D13	D14	D15
S4/P4/G4	D16	D17	D18	D19	D20
S5/P5/G5	D21	D22	D23	D24	D25
S6/P6/G6	D26	D27	D28	D29	D30
S7/P7/G7	D31	D32	D33	D34	D35
S8/P8/G8	D36	D37	D38	D39	D40
S9/P9/G9	D41	D42	D43	D44	D45
S10	D46	D47	D48	D49	D50
S11	D51	D52	D53	D54	D55
S12	D56	D57	D58	D59	D60
S13	D61	D62	D63	D64	D65
S14	D66	D67	D68	D69	D70
S15	D71	D72	D73	D74	D75
S16	D76	D77	D78	D79	D80
S17	D81	D82	D83	D84	D85
S18	D86	D87	D88	D89	D90
S19	D91	D92	D93	D94	D95
S20	D96	D97	D98	D99	D100
S21	D101	D102	D103	D104	D105
S22	D106	D107	D108	D109	D110
S23	D111	D112	D113	D114	D115
S24	D116	D117	D118	D119	D120
S25	D121	D122	D123	D124	D125
S26	D126	D127	D128	D129	D130
S27	D131	D132	D133	D134	D135
S28	D136	D137	D138	D139	D140
S29	D141	D142	D143	D144	D145
S30	D146	D147	D148	D149	D150
S31	D151	D152	D153	D154	D155
S32	D156	D157	D158	D159	D160
S33	D161	D162	D163	D164	D165
S34	D166	D167	D168	D169	D170
S35	D171	D172	D173	D174	D175
S36	D176	D177	D178	D179	D180
S37	D181	D182	D183	D184	D185
S38	D186	D187	D188	D189	D190
S39	D191	D192	D193	D194	D195
S40	D196	D197	D198	D199	D200
S41	D201	D202	D203	D204	D205
S42	D206	D207	D208	D209	D210
S43	D211	D212	D213	D214	D215
S44	D216	D217	D218	D219	D220
S45	D221	D222	D223	D224	D225
S46	D226	D227	D228	D229	D230
S47	D231	D232	D233	D234	D235
S48	D236	D237	D238	D239	D240
S49	D241	D242	D243	D244	D245
S50	D246	D247	D248	D249	D250
S51	D251	D252	D253	D254	D255
S52	D256	D257	D258	D259	D260
S53	D261	D262	D263	D264	D265
S54	D266	D267	D268	D269	D270
S55	D271	D272	D273	D274	D275
S56	D276	D277	D278	D279	D280
S57	D281	D282	D283	D284	D285
S58	D286	D287	D288	D289	D290
S59	D291	D292	D293	D294	D295
S60	D296	D297	D298	D299	D300
S61	D301	D302	D303	D304	D305
S62	D306	D307	D308	D309	D310
S63	D311	D312	D313	D314	D315

表示データと出力端子の対応 — 続き

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3	COM4	COM5
CLKIO/S64					
SYNCIO/S65					
S66/TESTIN	D316	D317	D318	D319	D320
COM5/S67	D321	D322	D323	D324	D325
COM4/S68	D326	D327	D328	D329	D330
COM3/S69	D331	D332	D333	D334	D335
COM2/S70	D336	D337	D338	D339	D340
COM1/S71	D341	D342	D343	D344	D345
S72	D346	D347	D348	D349	D350
OSC_IN/S73	D351	D352	D353	D354	D355

(Note) 出力端子 S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9 はセグメント出力、CLKIO/S64、SYNCIO/S65 は CLK、SYNC 入力となります。

例えば、出力端子 S21 の場合、以下のようになります。

表示データ					出力端子(S21)の状態
D101	D102	D103	D104	D105	
0	0	0	0	0	COM1、2、3、4、5 に対する LCD セグメントが消灯
0	0	0	0	1	COM5 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	0	1	0	COM4 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	0	1	1	COM4、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	0	0	COM3 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	0	1	COM3、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	1	0	COM3、4 に対する LCD セグメントが点灯
0	0	1	1	1	COM3、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	0	0	COM2 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	0	1	COM2、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	1	0	COM2、4 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	0	1	1	COM2、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	0	0	COM2、3 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	0	1	COM2、3、5 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	1	0	COM2、3、4 に対する LCD セグメントが点灯
0	1	1	1	1	COM2、3、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	0	0	COM1 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	0	1	COM1、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	1	0	COM1、4 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	0	1	1	COM1、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	0	0	COM1、3 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	0	1	COM1、3、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	1	0	COM1、3、4 に対する LCD セグメントが点灯
1	0	1	1	1	COM1、3、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	0	0	COM1、2 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	0	1	COM1、2、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	1	0	COM1、2、4 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	0	1	1	COM1、2、4、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	0	0	COM1、2、3 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	0	1	COM1、2、3、5 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	1	0	COM1、2、3、4 に対する LCD セグメントが点灯
1	1	1	1	1	COM1、2、3、4、5 に対する LCD セグメントが点灯

表示データと出力端子の対応 — 続き

3. 1/4 デューティ時 Master チップ

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3	COM4
S1/P1/G1	D1	D2	D3	D4
S2/P2/G2	D5	D6	D7	D8
S3/P3/G3	D9	D10	D11	D12
S4/P4/G4	D13	D14	D15	D16
S5/P5/G5	D17	D18	D19	D20
S6/P6/G6	D21	D22	D23	D24
S7/P7/G7	D25	D26	D27	D28
S8/P8/G8	D29	D30	D31	D32
S9/P9/G9	D33	D34	D35	D36
S10	D37	D38	D39	D40
S11	D41	D42	D43	D44
S12	D45	D46	D47	D48
S13	D49	D50	D51	D52
S14	D53	D54	D55	D56
S15	D57	D58	D59	D60
S16	D61	D62	D63	D64
S17	D65	D66	D67	D68
S18	D69	D70	D71	D72
S19	D73	D74	D75	D76
S20	D77	D78	D79	D80
S21	D81	D82	D83	D84
S22	D85	D86	D87	D88
S23	D89	D90	D91	D92
S24	D93	D94	D95	D96
S25	D97	D98	D99	D100
S26	D101	D102	D103	D104
S27	D105	D106	D107	D108
S28	D109	D110	D111	D112
S29	D113	D114	D115	D116
S30	D117	D118	D119	D120
S31	D121	D122	D123	D124
S32	D125	D126	D127	D128
S33	D129	D130	D131	D132
S34	D133	D134	D135	D136
S35	D137	D138	D139	D140
S36	D141	D142	D143	D144
S37	D145	D146	D147	D148
S38	D149	D150	D151	D152
S39	D153	D154	D155	D156
S40	D157	D158	D159	D160
S41	D161	D162	D163	D164
S42	D165	D166	D167	D168
S43	D169	D170	D171	D172
S44	D173	D174	D175	D176
S45	D177	D178	D179	D180
S46	D181	D182	D183	D184
S47	D185	D186	D187	D188
S48	D189	D190	D191	D192
S49	D193	D194	D195	D196
S50	D197	D198	D199	D200
S51	D201	D202	D203	D204
S52	D205	D206	D207	D208
KS1/S53	D209	D210	D211	D212
KS2/S54	D213	D214	D215	D216
KS3/S55	D217	D218	D219	D220
KS4/S56	D221	D222	D223	D224
KS5/S57	D225	D226	D227	D228
KS6/S58	D229	D230	D231	D232
KI1/S59	D233	D234	D235	D236
KI2/S60	D237	D238	D239	D240
KI3/S61	D241	D242	D243	D244
KI4/S62	D245	D246	D247	D248
KI5/S63	D249	D250	D251	D252

表示データと出力端子の対応 — 続き

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3	COM4
CLKIO/S64	D253	D254	D255	D256
SYNCIO/S65	D257	D258	D259	D260
S66/TESTIN				
COM5/S67	D261	D262	D263	D264
COM4/S68				
COM3/S69				
COM2/S70				
COM1/S71				
S72	D265	D266	D267	D268
OSC_IN/S73	D269	D270	D271	D272

(Note) 出力端子 S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9、KS1/S53 ~ KS6/S58、KI1/S59 ~ KI5/S63、OSC_IN/S73 はセグメント出力が選択されている場合です。

1 チップモード時、S66/TESTIN は TESTIN 入力となります。

2 チップモード時、CLKIO/S64、SYNCIO/S65 は CLK、SYNC 出力となります。

例えば、出力端子 S21 の場合、以下のようになります。

表示データ				出力端子(S21)の状態
D81	D82	D83	D84	
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

表示データと出力端子の対応 — 続き

4. 1/4 デューティ時 Slave チップ

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3	COM4
S1/P1/G1	D1	D2	D3	D4
S2/P2/G2	D5	D6	D7	D8
S3/P3/G3	D9	D10	D11	D12
S4/P4/G4	D13	D14	D15	D16
S5/P5/G5	D17	D18	D19	D20
S6/P6/G6	D21	D22	D23	D24
S7/P7/G7	D25	D26	D27	D28
S8/P8/G8	D29	D30	D31	D32
S9/P9/G9	D33	D34	D35	D36
S10	D37	D38	D39	D40
S11	D41	D42	D43	D44
S12	D45	D46	D47	D48
S13	D49	D50	D51	D52
S14	D53	D54	D55	D56
S15	D57	D58	D59	D60
S16	D61	D62	D63	D64
S17	D65	D66	D67	D68
S18	D69	D70	D71	D72
S19	D73	D74	D75	D76
S20	D77	D78	D79	D80
S21	D81	D82	D83	D84
S22	D85	D86	D87	D88
S23	D89	D90	D91	D92
S24	D93	D94	D95	D96
S25	D97	D98	D99	D100
S26	D101	D102	D103	D104
S27	D105	D106	D107	D108
S28	D109	D110	D111	D112
S29	D113	D114	D115	D116
S30	D117	D118	D119	D120
S31	D121	D122	D123	D124
S32	D125	D126	D127	D128
S33	D129	D130	D131	D132
S34	D133	D134	D135	D136
S35	D137	D138	D139	D140
S36	D141	D142	D143	D144
S37	D145	D146	D147	D148
S38	D149	D150	D151	D152
S39	D153	D154	D155	D156
S40	D157	D158	D159	D160
S41	D161	D162	D163	D164
S42	D165	D166	D167	D168
S43	D169	D170	D171	D172
S44	D173	D174	D175	D176
S45	D177	D178	D179	D180
S46	D181	D182	D183	D184
S47	D185	D186	D187	D188
S48	D189	D190	D191	D192
S49	D193	D194	D195	D196
S50	D197	D198	D199	D200
S51	D201	D202	D203	D204
S52	D205	D206	D207	D208
S53	D209	D210	D211	D212
S54	D213	D214	D215	D216
S55	D217	D218	D219	D220
S56	D221	D222	D223	D224
S57	D225	D226	D227	D228
S58	D229	D230	D231	D232
S59	D233	D234	D235	D236
S60	D237	D238	D239	D240
S61	D241	D242	D243	D244
S62	D245	D246	D247	D248
S63	D249	D250	D251	D252

表示データと出力端子の対応 — 続き

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3	COM4
CLKIO/S64				
SYNCIO/S65				
S66/TESTIN	D253	D254	D255	D256
COM5/S67	D257	D258	D259	D260
COM4/S68	D261	D262	D263	D264
COM3/S69	D265	D266	D267	D268
COM2/S70	D269	D270	D271	D272
COM1/S71	D273	D274	D275	D276
S72	D277	D278	D279	D280
OSC_IN/S73	D281	D282	D283	D284

(Note) 出力端子 S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9 はセグメント出力、CLKIO/S64、SYNCIO/S65 は CLK、SYNC 入力となります。

例えば、出力端子 S21 の場合、以下ようになります。

表示データ				出力端子(S21)の状態
D81	D82	D83	D84	
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

表示データと出力端子の対応 — 続き

5. 1/3 デューティ時 Master

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3
S1/P1/G1	D1	D2	D3
S2/P2/G2	D4	D5	D6
S3/P3/G3	D7	D8	D9
S4/P4/G4	D10	D11	D12
S5/P5/G5	D13	D14	D15
S6/P6/G6	D16	D17	D18
S7/P7/G7	D19	D20	D21
S8/P8/G8	D22	D23	D24
S9/P9/G9	D25	D26	D27
S10	D28	D29	D30
S11	D31	D32	D33
S12	D34	D35	D36
S13	D37	D38	D39
S14	D40	D41	D42
S15	D43	D44	D45
S16	D46	D47	D48
S17	D49	D50	D51
S18	D52	D53	D54
S19	D55	D56	D57
S20	D58	D59	D60
S21	D61	D62	D63
S22	D64	D65	D66
S23	D67	D68	D69
S24	D70	D71	D72
S25	D73	D74	D75
S26	D76	D77	D78
S27	D79	D80	D81
S28	D82	D83	D84
S29	D85	D85	D87
S30	D88	D89	D90
S31	D91	D92	D93
S32	D94	D95	D96
S33	D97	D98	D99
S34	D100	D101	D102
S35	D103	D104	D105
S36	D106	D107	D108
S37	D109	D110	D111
S38	D112	D113	D114
S39	D115	D116	D117
S40	D118	D119	D120
S41	D121	D122	D123
S42	D124	D125	D126
S43	D127	D128	D129
S44	D130	D131	D132
S45	D133	D134	D135
S46	D136	D137	D138
S47	D139	D140	D141
S48	D142	D143	D144
S49	D145	D146	D147
S50	D148	D149	D150
S51	D151	D152	D153
S52	D154	D155	D156
KS1/S53	D157	D158	D159
KS2/S54	D160	D161	D162
KS3/S55	D163	D164	D165
KS4/S56	D166	D167	D168
KS5/S57	D169	D170	D171
KS6/S58	D172	D173	D174
KI1/S59	D175	D176	D177
KI2/S60	D178	D179	D180
KI3/S61	D181	D182	D183
KI4/S62	D184	D185	D186
KI5/S63	D187	D188	D189

表示データと出力端子の対応 — 続き

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3
CLKIO/S64	D190	D191	D192
SYNCIO/S65	D193	D194	D195
S66/TESTIN			
COM5/S67	D196	D197	D198
COM4/S68			
COM3/S69			
COM2/S70			
COM1/S71			
S72	D199	D200	D201
OSC_IN/S73	D202	D203	D204

(Note) 出力端子 S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9、KS1/S53 ~ KS6/S58、KI1/S59 ~ KI5/S63、OSC_IN/S73 はセグメント出力が選択されている場合です。

1 チップモード時、S66/TESTIN は TESTIN 入力となります。

2 チップモード時、CLKIO/S64、SYNCIO/S65 は CLK、SYNC 出力となります。

例えば、出力端子 S21 の場合、以下のようになります。

表示データ			出力端子(S21)の状態
D61	D62	D63	
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

表示データと出力端子の対応 — 続き

6. 1/3 デューティ時 Slave チップ

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3
S1/P1/G1	D1	D2	D3
S2/P2/G2	D4	D5	D6
S3/P3/G3	D7	D8	D9
S4/P4/G4	D10	D11	D12
S5/P5/G5	D13	D14	D15
S6/P6/G6	D16	D17	D18
S7/P7/G7	D19	D20	D21
S8/P8/G8	D22	D23	D24
S9/P9/G9	D25	D26	D27
S10	D28	D29	D30
S11	D31	D32	D33
S12	D34	D35	D36
S13	D37	D38	D39
S14	D40	D41	D42
S15	D43	D44	D45
S16	D46	D47	D48
S17	D49	D50	D51
S18	D52	D53	D54
S19	D55	D56	D57
S20	D58	D59	D60
S21	D61	D62	D63
S22	D64	D65	D66
S23	D67	D68	D69
S24	D70	D71	D72
S25	D73	D74	D75
S26	D76	D77	D78
S27	D79	D80	D81
S28	D82	D83	D84
S29	D85	D85	D87
S30	D88	D89	D90
S31	D91	D92	D93
S32	D94	D95	D96
S33	D97	D98	D99
S34	D100	D101	D102
S35	D103	D104	D105
S36	D106	D107	D108
S37	D109	D110	D111
S38	D112	D113	D114
S39	D115	D116	D117
S40	D118	D119	D120
S41	D121	D122	D123
S42	D124	D125	D126
S43	D127	D128	D129
S44	D130	D131	D132
S45	D133	D134	D135
S46	D136	D137	D138
S47	D139	D140	D141
S48	D142	D143	D144
S49	D145	D146	D147
S50	D148	D149	D150
S51	D151	D152	D153
S52	D154	D155	D156
S53	D157	D158	D159
S54	D160	D161	D162
S55	D163	D164	D165
S56	D166	D167	D168
S57	D169	D170	D171
S58	D172	D173	D174
S59	D175	D176	D177
S60	D178	D179	D180
S61	D181	D182	D183
S62	D184	D185	D186
S63	D187	D188	D189

表示データと出力端子の対応 — 続き

出力端子 ^(Note)	COM1	COM2	COM3
CLKIO/S64			
SYNCIO/S65			
S66/TESTIN	D190	D191	D192
COM5/S67	D193	D194	D195
COM4/S68	D196	D197	D198
COM3/S69	D199	D200	D201
COM2/S70	D202	D203	D204
COM1/S71	D205	D206	D207
S72	D208	D209	D210
OSC/S73	D211	D212	D213

(Note) 出力端子 S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9 はセグメント出力、CLKIO/S64、SYNCIO/S65 は CLK、SYNC 入力となります。

例えば、出力端子 S21 の場合、以下のようになります。

表示データ			出力端子(S21)の状態
D61	D62	D63	
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

表示データと出力端子の対応 — 続き

7. Static Master チップ

出力端子(Not e)	COM1
S1/P1/G1	D1
S2/P2/G2	D2
S3/P3/G3	D3
S4/P4/G4	D4
S5/P5/G5	D5
S6/P6/G6	D6
S7/P7/G7	D7
S8/P8/G8	D8
S9/P9/G9	D9
S10	D10
S11	D11
S12	D12
S13	D13
S14	D14
S15	D15
S16	D16
S17	D17
S18	D18
S19	D19
S20	D20
S21	D21
S22	D22
S23	D23
S24	D24
S25	D25
S26	D26
S27	D27
S28	D28
S29	D29
S30	D30
S31	D31
S32	D32
S33	D33
S34	D34
S35	D35
S36	D36
S37	D37
S38	D38
S39	D39
S40	D40
S41	D41
S42	D42
S43	D43
S44	D44
S45	D45
S46	D46
S47	D47
S48	D48
S49	D49
S50	D50
S51	D51
S52	D52
KS1/S53	D53
KS2/S54	D54
KS3/S55	D55
KS4/S56	D56
KS5/S57	D57
KS6/S58	D58
KI1/S59	D59
KI2/S60	D60
KI3/S61	D61
KI4/S62	D62
KI5/S63	D63

表示データと出力端子の対応 — 続き

出力端子 ^(Note)	COM1
CLKIO/S64	D64
SYNCIO/S65	D65
S66/TESTIN	
COM5/S67	D66
COM4/S68	
COM3/S69	
COM2/S70	
COM1/S71	
S72	D67
OSC_IN/S73	D68

(Note) 出力端子 S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9、KS1/S53 ~ KS6/S58、KI1/S59 ~ KI5/S63、OSC_IN/S73 はセグメント出力が選択されている場合です。

- 1 チップモード時、S66/TESTIN は TESTIN 入力となります。
- 2 チップモード時、CLKIO/S64、SYNCIO/S65 は CLK、SYNC 出力となります。

例えば、出力端子 S21 の場合、以下のようになります。

表示データ	出力端子(S21)の状態
D21	
0	COM1に対する LCDセグメントが消灯
1	COM1 に対する LCD セグメントが点灯

表示データと出力端子の対応 — 続き

8. Static Slave チップ

出力端子 ^(Note)	COM1
S1/P1/G1	D1
S2/P2/G2	D2
S3/P3/G3	D3
S4/P4/G4	D4
S5/P5/G5	D5
S6/P6/G6	D6
S7/P7/G7	D7
S8/P8/G8	D8
S9/P9/G9	D9
S10	D10
S11	D11
S12	D12
S13	D13
S14	D14
S15	D15
S16	D16
S17	D17
S18	D18
S19	D19
S20	D20
S21	D21
S22	D22
S23	D23
S24	D24
S25	D25
S26	D26
S27	D27
S28	D28
S29	D29
S30	D30
S31	D31
S32	D32
S33	D33
S34	D34
S35	D35
S36	D36
S37	D37
S38	D38
S39	D39
S40	D40
S41	D41
S42	D42
S43	D43
S44	D44
S45	D45
S46	D46
S47	D47
S48	D48
S49	D49
S50	D50
S51	D51
S52	D52
S53	D53
S54	D54
S55	D55
S56	D56
S57	D57
S58	D58
S59	D59
S60	D60
S61	D61
S62	D62
S63	D63

表示データと出力端子の対応 — 続き

出力端子 ^(Note)	COM1
CLKIO/S64	
SYNCIO/S65	
S66/TESTIN	D64
COM5/S67	D65
COM4/S68	D66
COM3/S69	D67
COM2/S70	D68
COM1/S71	D69
S72	D70
OSC_IN/S73	D71

(Note) 出力端子 S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9 はセグメント出力、CLKIO/S64、SYNCIO/S65 は CLK、SYNC 入力となります。

例えば、出力端子S21の場合、以下ようになります。

表示データ	出力端子(S21)の状態
D21	
0	COM1に対する LCDセグメントが消灯
1	COM1 に対する LCD セグメントが点灯

シリアルデータ出力

1. SCL が「L」レベルで停止している場合 (Note 1)

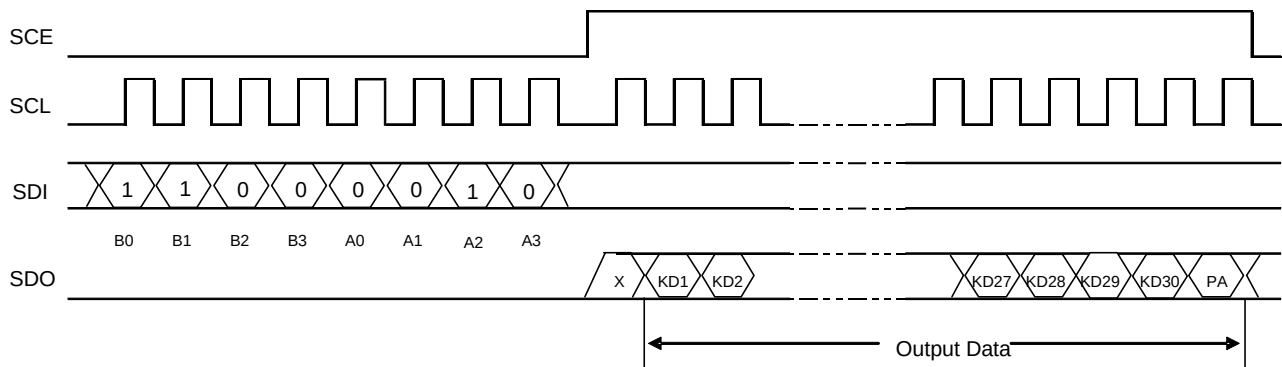


Figure 15. シリアルデータ出力

(Note 1)

1. X = Don't care
2. B0 ~ B3, A0 ~ A3: シリアルインタフェースアドレス

2. SCL が「H」レベルで停止している場合 (Note 2)

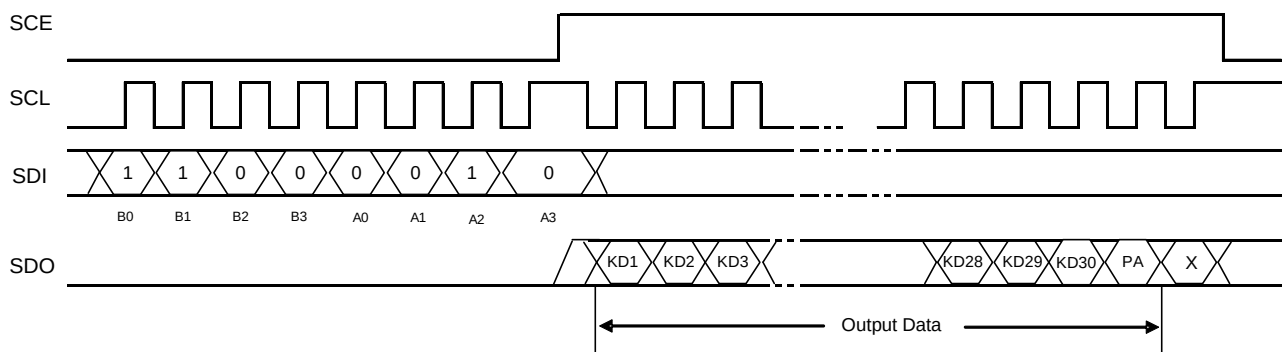


Figure 16. シリアルデータ出力

(Note 2)

1. X = Don't care
2. B0 ~ B3, A0 ~ A3: シリアルインタフェースアドレス
3. シリアルインタフェースアドレス: 43H
4. KD1 ~ KD30: Key データ
5. PA: パワーセーブアクノレッジデータ
6. SDO = 「H」で Key データの読み取りを行った場合、Key データ (KD1 ~ KD30) 及び パワーセーブアクノレッジデータ (PA) は無効である。

出力データ

1. KD1 ~ 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。

Item	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

2. PA: パワーセーブ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 SDO = 「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/パワーセーブ)が行われた場合には、そのモードが設定されます。パワーセーブモードの時 PA = 「1」、ノーマルモードの時 PA = 「0」となります。

パワーセーブモード

パワーセーブモードは制御データ BU0、BU1、BU2 がいずれかひとつでも「1」にされることにより設定され、セグメント出力 = 「L」、コモン出力 = 「L」、発振回路は停止(Key on 時は発振)し、消費電流が軽減されます。また、制御データ BU0、BU1、BU2 が全て「0」にされることにより解除されます。ただし、出力端子 S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9 は、制御データ P0 ~ P2 により、パワーセーブモード時でも汎用出力端子として使用することができます(制御データの詳細説明を参照のこと)

Key スキャン動作

1. Key スキャンタイミング

Key スキャンの周期は 4608T(s) であり、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、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 9840T(s)後に Key データ読み取り要求(SDO = 「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、9840T(s)より短い Key の on/off は検出できません。

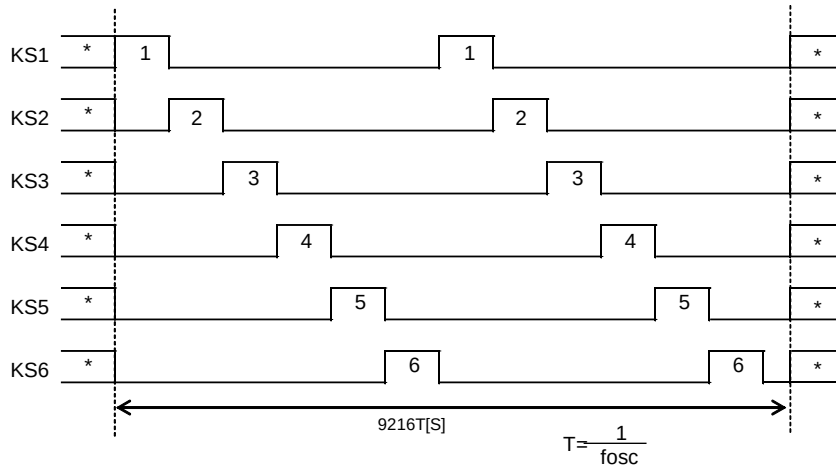


Figure 17. Key スキャンタイミング^(Note)

(Note) パワーセーブモード時は制御データ BU0 ~ BU2 により「H」、「L」の状態が設定され、「L」に設定されている端子から Key スキャン出力信号は出力されません。

2. ノーマルモード時

KS1 ~ KS6 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ます。

9840T(s)($T = 1 / f_{osc}$)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(SDO = 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 SCE = H のときは SDO = 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 データの読み取り要求は解除され(SDO = H)、新たな Key スキャンを行います。また、SDO 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。

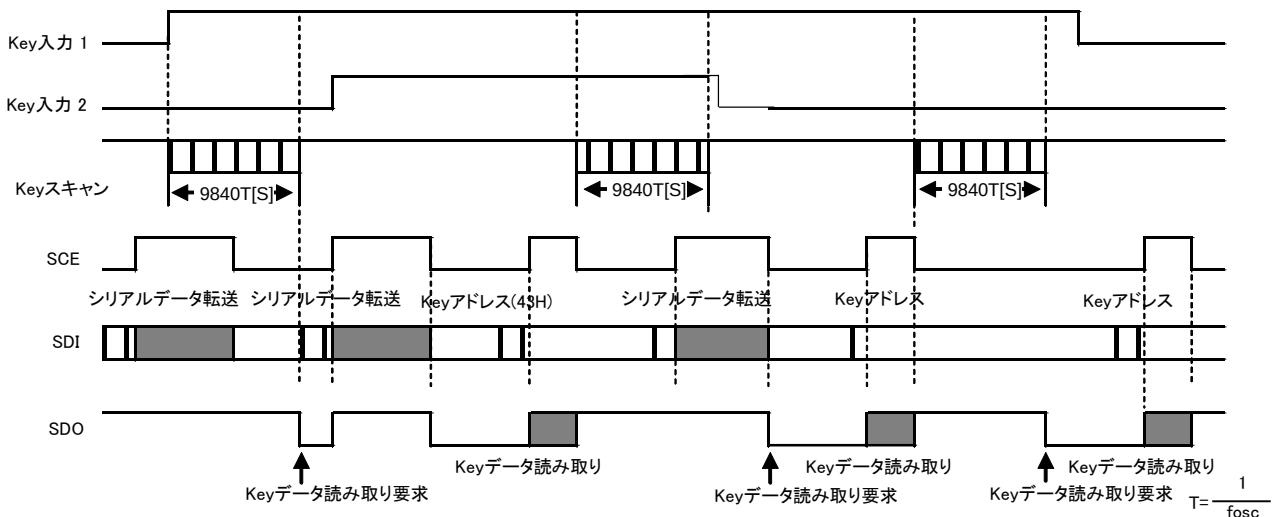


Figure 18. ノーマルモード時の Key スキャン動作

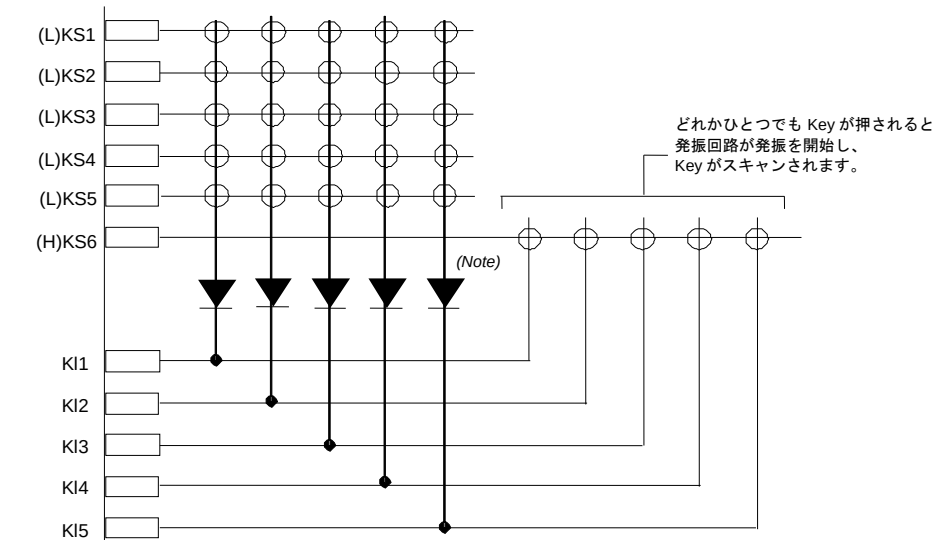
Key スキャン動作 — 続き

3. パワーセーブモード時

KS1 ~ KS6 の端子は制御データ BU0 ~ BU2 のデータにより、「H」、「L」に設定されています。(制御データの詳細説明を参照のこと)KS1 ~ KS6 の端子が「H」のラインのいずれかが押されると、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ます。9840T(S)($T = 1/f_{osc}$)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(SDO = 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 SCE = H のときは SDO = 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(SDO = H)、新たな Key スキャンを行います。ただし、パワーセーブモードの解除は行われません。また、SDO はオープンドレイン出力なのでプルアップ抵抗(1k Ω ~ 10k Ω)が必要です。

パワーセーブモード時 Key スキャン例

例: BU0 = 0, BU1 = 0, BU2 = 1 (KS6 のみ H 出力)



(Note)

このダイオードは、上記の例のように KS6 だけが H でパワーセーブモードの状態にある時、KS6 のラインに沿った Key の 2 重押し以上を確実に認識する場合に必要です。すなわち、KS1 ~ KS5 のラインに沿った Key が同時に押された時、KS6 の Key スキャン出力信号の回り込みによる誤認識を防ぐためです。

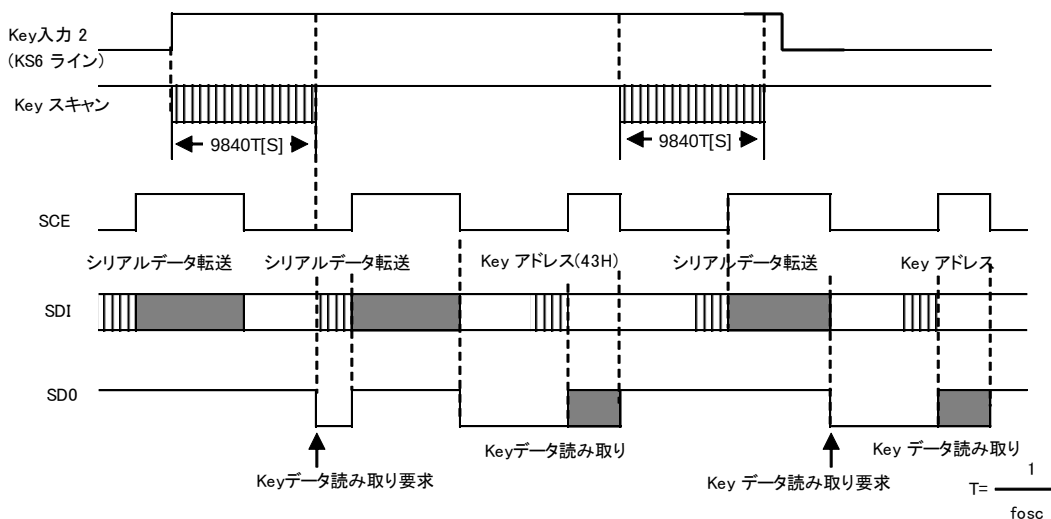


Figure 19. パワーセーブモード時の Key スキャン動作

Key の多重押し

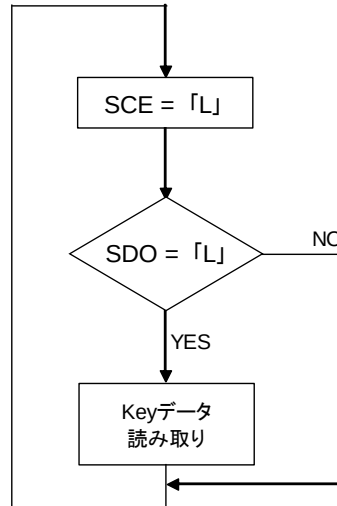
BU97540KV-M は Key の 2 重押し、及び、入力端子 KI1 ~ KI5 のラインに沿った Key の 3 重押し、及び、出力端子 KS1 ~ KS6 のラインに沿った Key の多重押しについてはダイオードを入れなくても Key スキャンが可能です。これらの場合以外の Key の多重押しについては、本来押されていない Key が押されているものと認識される可能性がありますので、各 Key に直列にダイオードを入れてください。また、3 重押し以上を認めない場合は読みだした Key データに 3 個以上「1」があったとき、ソフト上でそのデータを無視するなどの方法をとってください。

コントローラによる Key データの読み取り方法

コントローラが BU97540KV-M から Key データ読み取り要求を受け取った場合、タイマ処理による Key データ読み取りと割り込み処理による Key データ読み取りがあります。

タイマ処理による Key データ読み取り

コントローラがタイマ処理で、Key の on/off の判別及び Key データの読み取りにタイマを使用します。下記のフローチャートを参照してください。



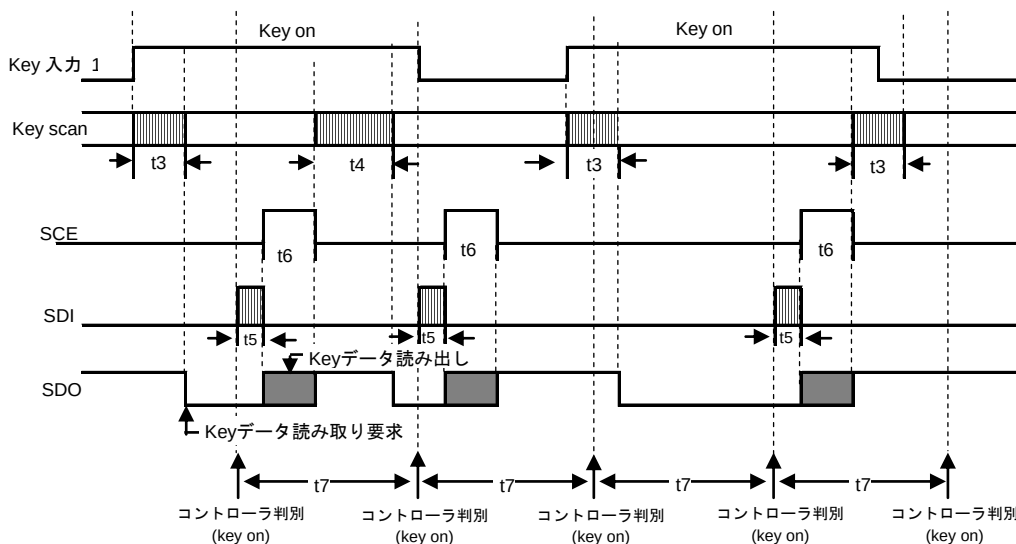
Key データ読み取りについては シリアルデータ出力 を参照してください。

Figure 20. フローチャート

コントローラがタイマ処理で、Key の on/off の判別及び Key データの読み取りを行う場合は、 t_7 時間毎に必ず SCE = 「L」の状態 で SDO の状態を確認し、SDO = 「L」ならば Key が on されたと判断して Key データの読み取りを行ってください。このときの t_7 は必ず

$$t_7 > t_4 + t_5 + t_6$$

としてください。SDO = 「H」で Key データの読み取りを行った場合、Key データ(KD1 ~ KD30)及びパワーセーブアクノレジデータ(PA)は無効となります。



t_32 回の Key スキャンの Key データが一致した場合の Key スキャン実行時間(9840T [s])

t_42 回の Key スキャンの Key データが一致せず再び Key スキャンを実行した場合の Key スキャン実行時間(19680T[s])

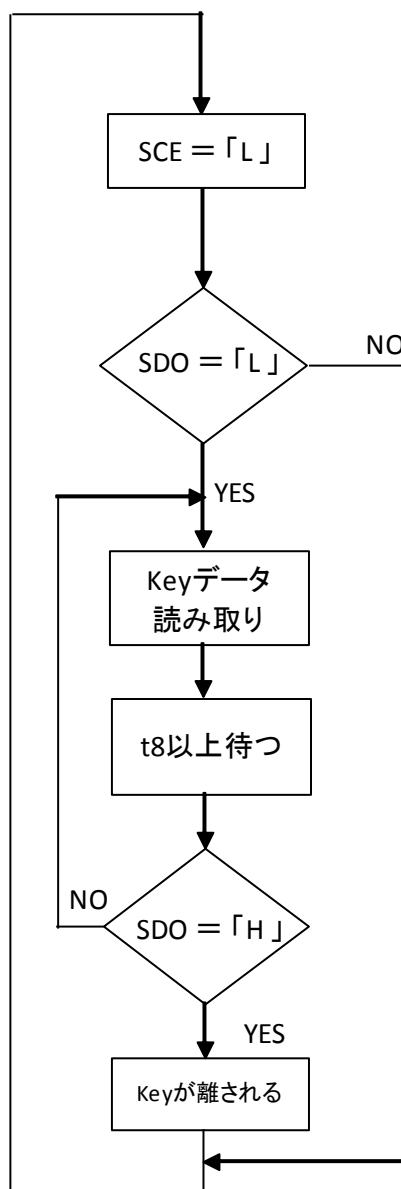
t_5Key アドレス(43H)転送時間

t_6Key データ読み取り時間

Figure 21. タイマ処理による Key データ読み取り動作

割り込み処理による Key データ読み取り

コントローラが割り込み処理で、Key の on/off の判別及び Key データの読み取りに割り込みを使用します。
下記のフローチャートを参照してください。



Key データ読み取りについてはシリアルデータ出力を参照してください。

Figure 22. フローチャート

割り込み処理による Key データ読み取り — 続き

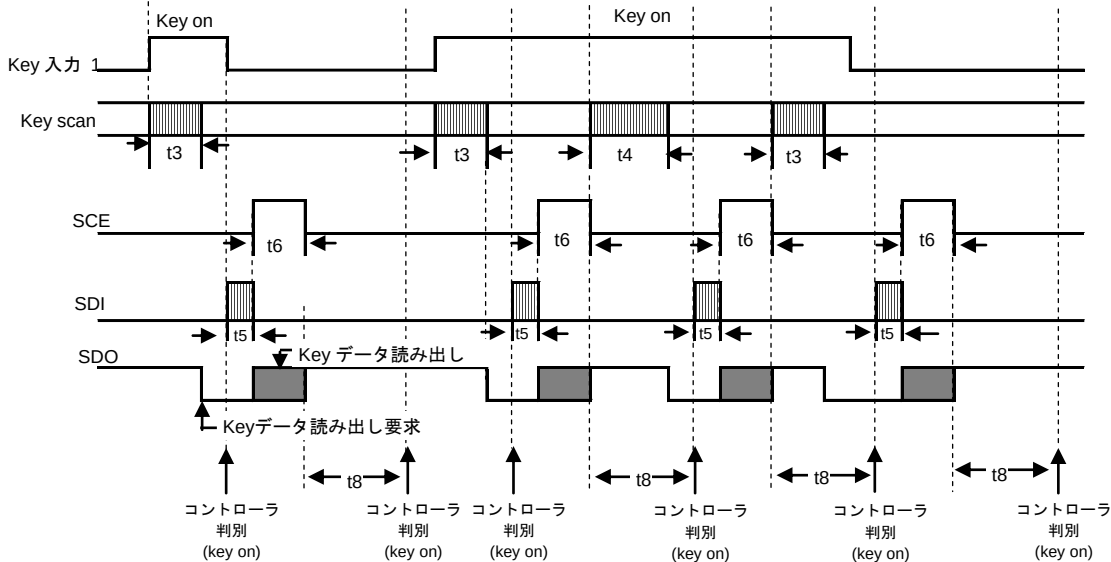
コントローラが割り込み処理で、Key の on/off の判別及び Key データの読み取りを行う場合は、必ず、SCE = 「L」の時に SDO の状態を確認し、DO = 「L」ならば Key データの読み取りを行ってください。また、その後の Key の on/off の判別は、 t_8 時間後の SCE = 「L」の時の SDO の状態によって判断して、Key データの読み取りを行ってください。

このときの t_8 は必ず

$$t_8 > t_4$$

としてください。

SDO = 「H」で Key データの読み取りを行った場合、Key データ(KD1 ~ KD30)及びパワーセーブアクノレッジデータ(PA)は無効となります。



t_32 回の Key スキャンの Key データが一致した場合の Key スキャン実行時間(9840T[s])

t_42 回の Key スキャンの Key データが一致せず再び Key スキャンを実行した場合の Key スキャン実行時間(19680T[s])

t_5Key アドレス(43H)転送時間

t_6Key データ読み取り時間

Figure 23. 割り込み処理による Key データ読み取り動作

液晶駆動波形

1. ライン反転 1/5 デューティ 1/3 バイアス

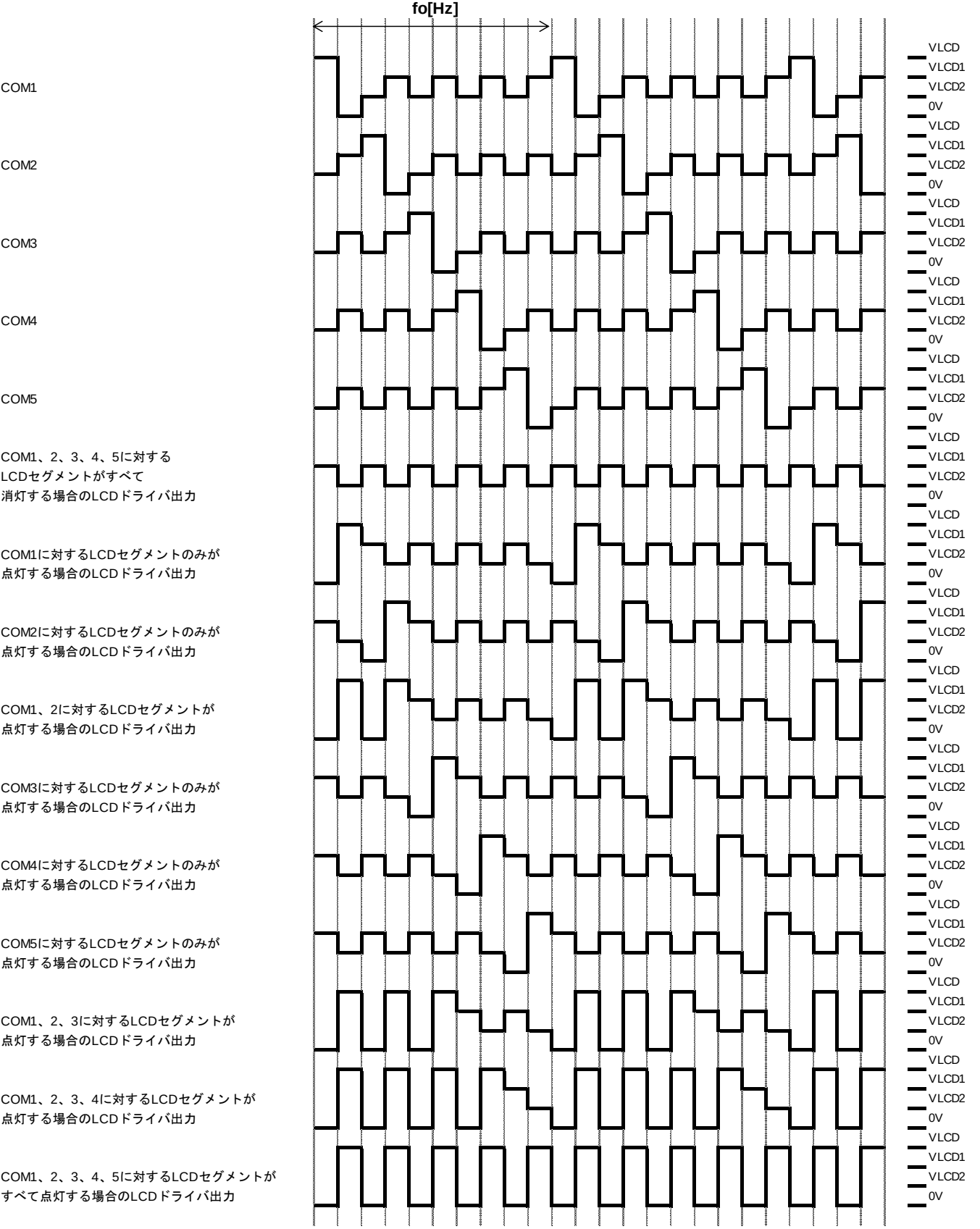


Figure 24. 液晶駆動波形図(ライン反転、1/5 デューティ、1/3 バイアス)

液晶駆動波形 — 続き
2. ライン反転 1/5 デューティ 1/2 バイアス

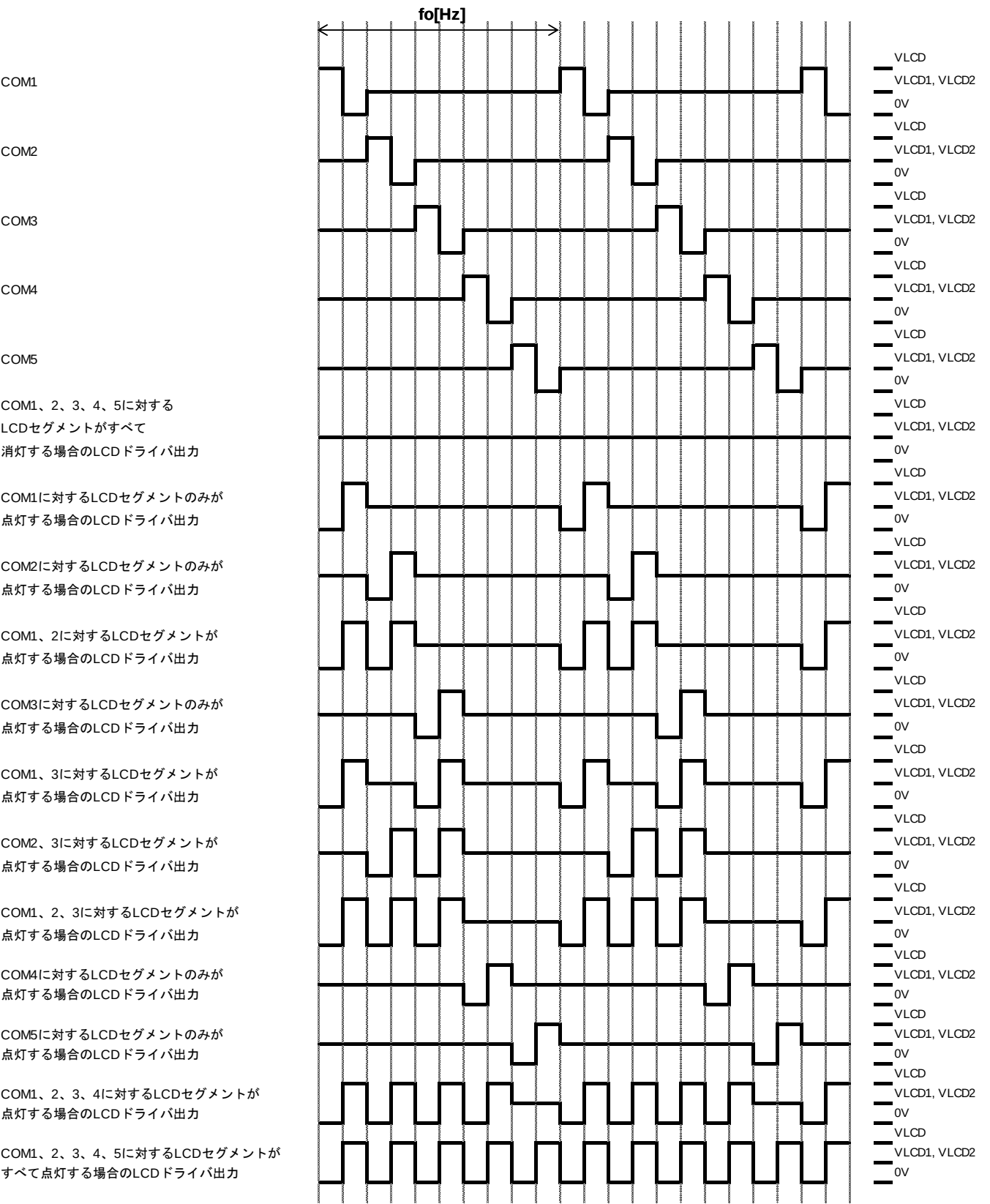


Figure 25. 液晶駆動波形図(ライン反転、1/5 デューティ、1/2 バイアス)

液晶駆動波形 — 続き
3. ライン反転 1/4 デューティ 1/3 バイアス

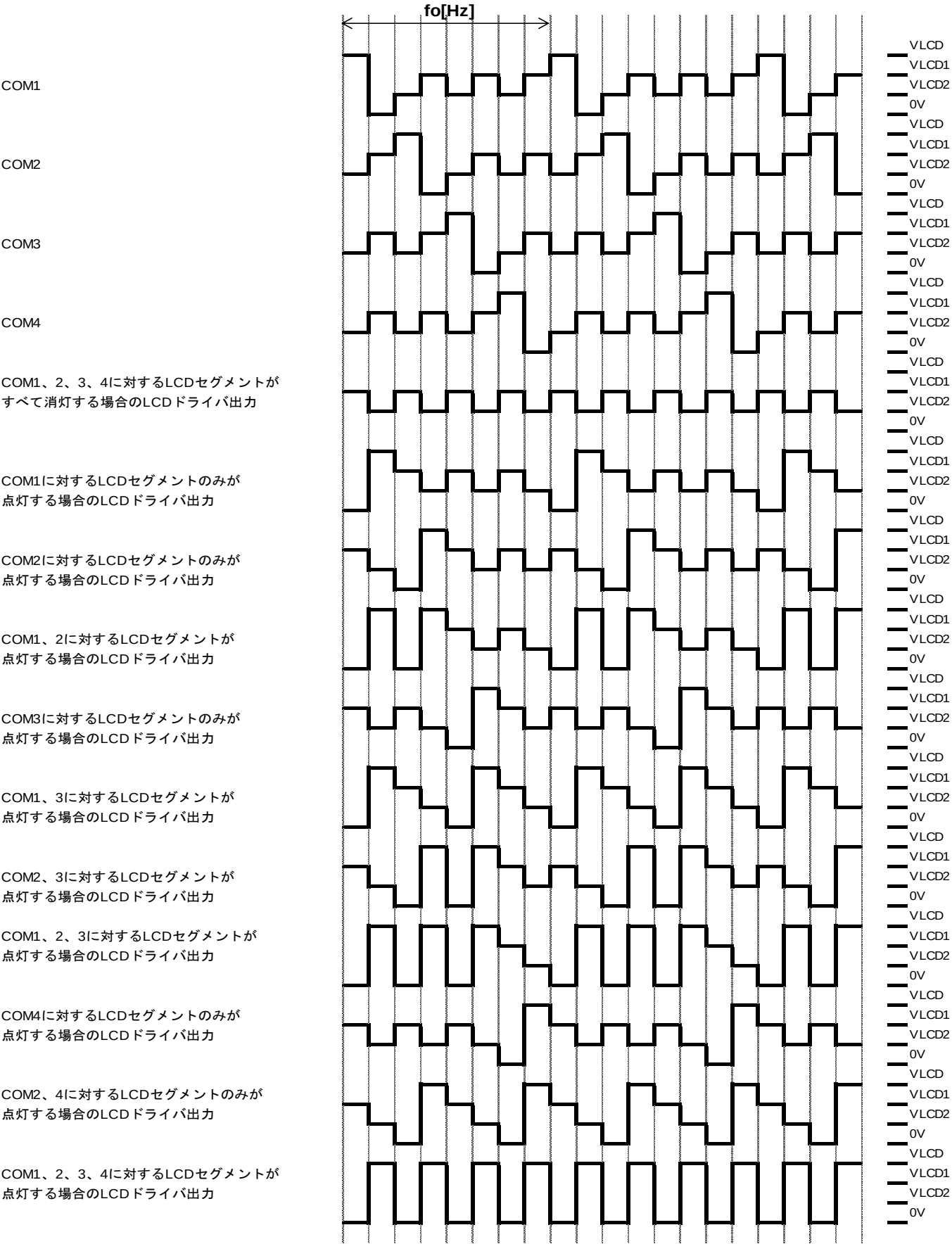


Figure 26. 液晶駆動波形図(ライン反転、1/4 デューティ、1/3 バイアス)

液晶駆動波形 — 続き

4. ライン反転 1/4 デューティ 1/2 バイアス

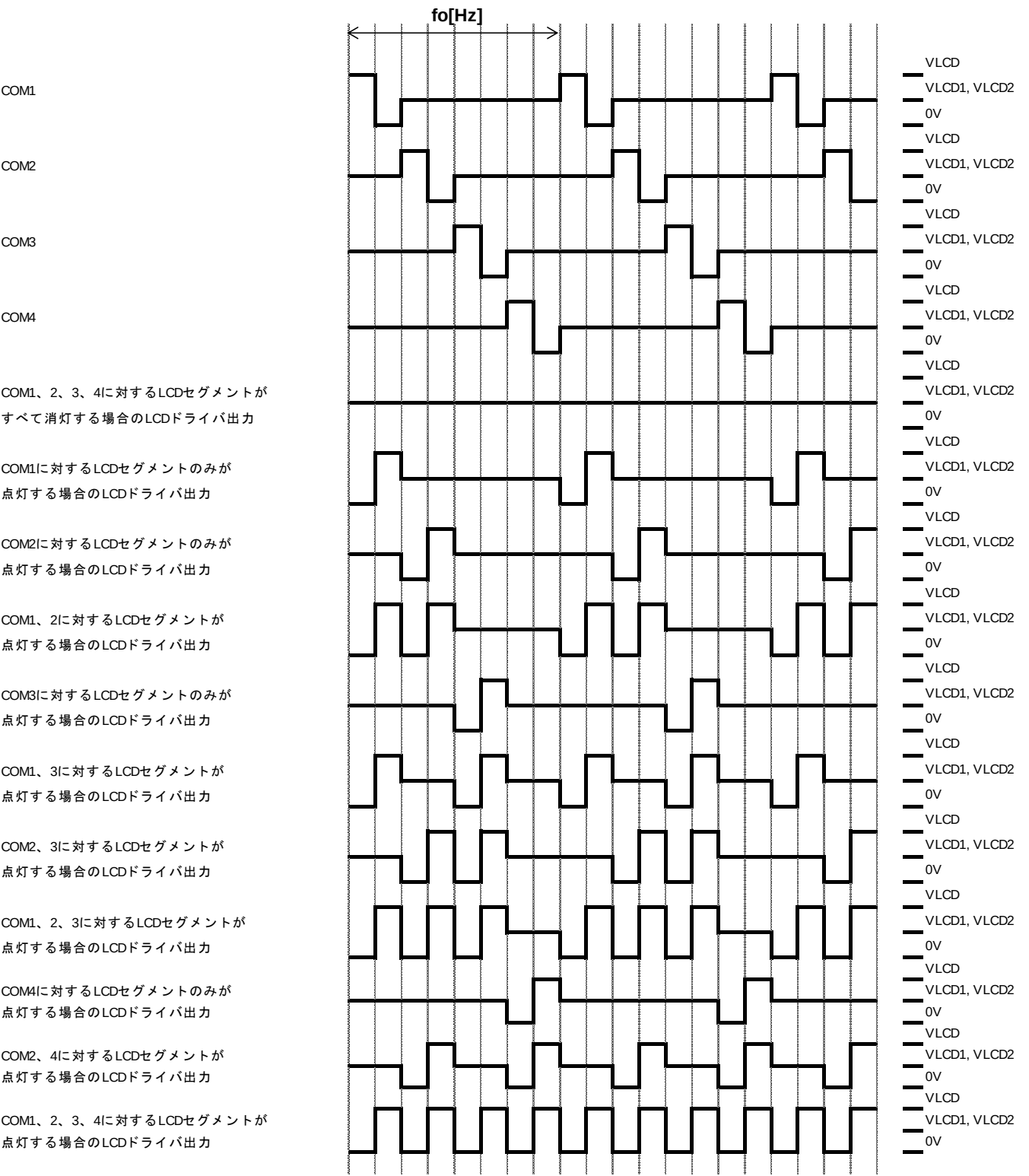


Figure 27. 液晶駆動波形図(ライン反転、1/4 デューティ、1/2 バイアス)

液晶駆動波形 — 続き

5. ライン反転 1/3 デューティ 1/3 バイアス

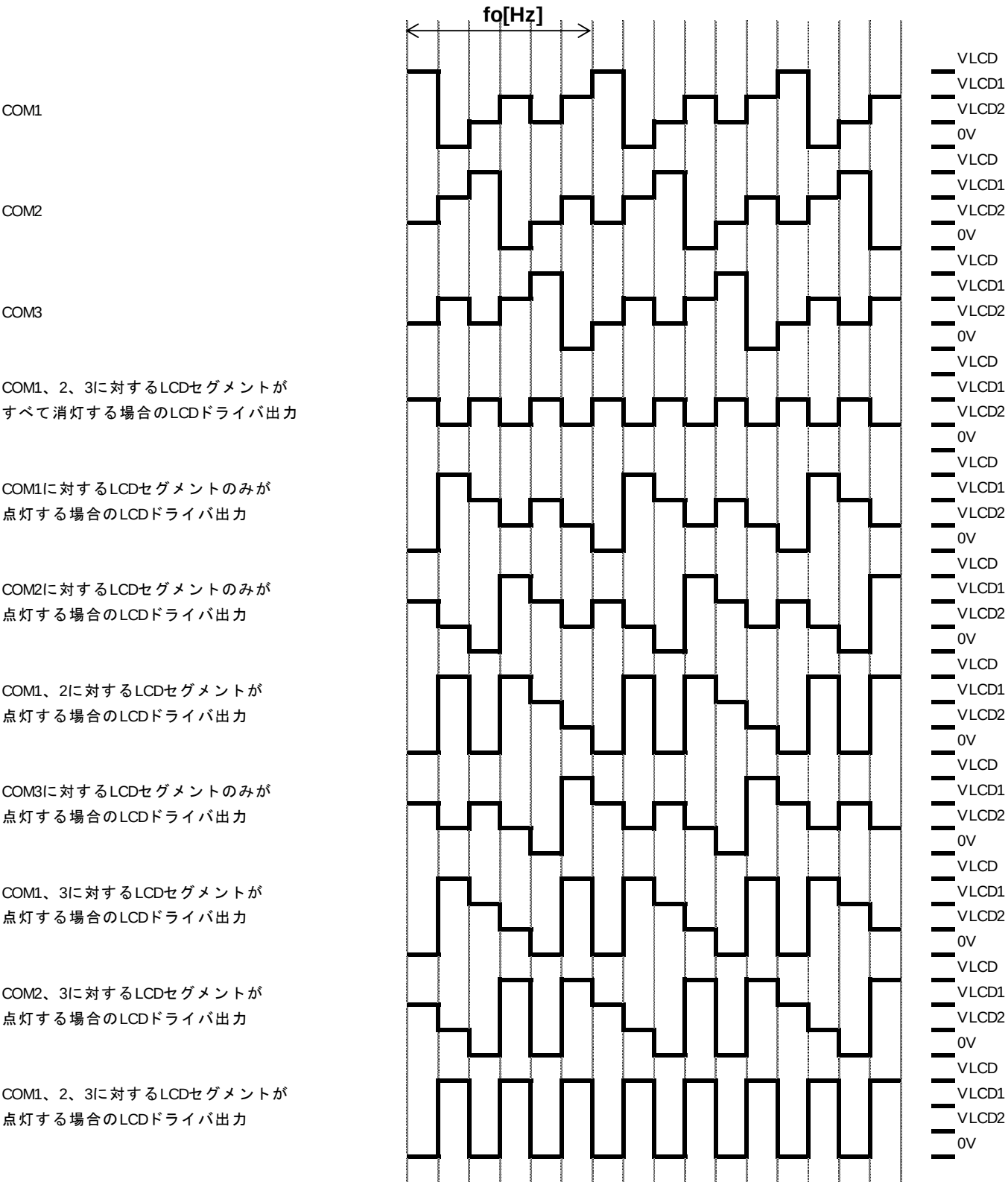


Figure 28. 液晶駆動波形(ライン反転、1/3 デューティ、1/3 バイアス) (Note)

(Note) 1/3 デューティでは COM4 波形は COM1 波形と同様になります。

液晶駆動波形　―　続き

6. ライン反転　1/3 デューティ　1/2 バイアス

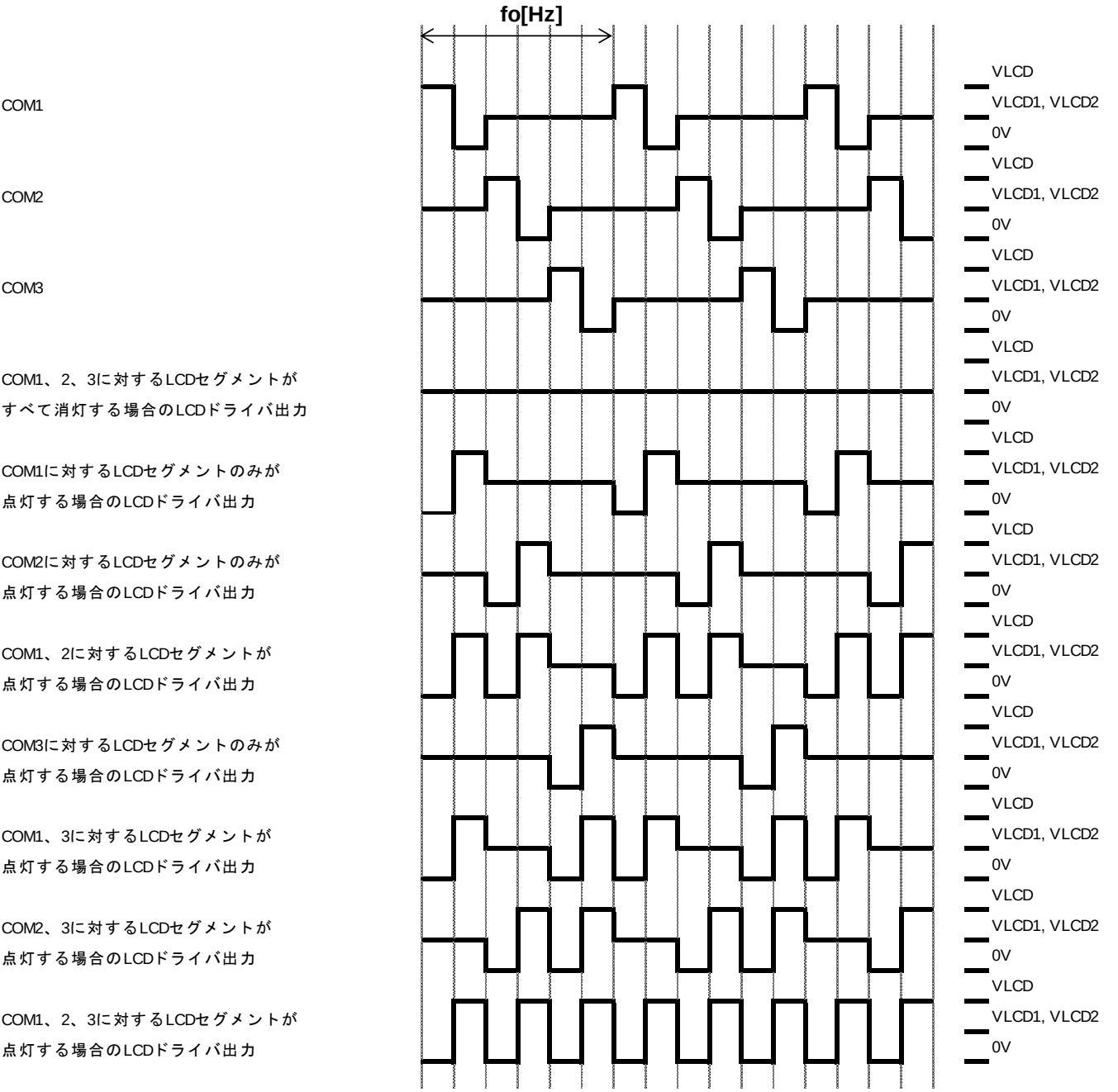


Figure 29. 液晶駆動波形図 (ライン反転、1/3 デューティ、1/2 バイアス)^(Note)

(Note) 1/3 デューティでは COM4 波形は COM1 波形と同様になります。

液晶駆動波形 — 続き
7. ライン反転 Static

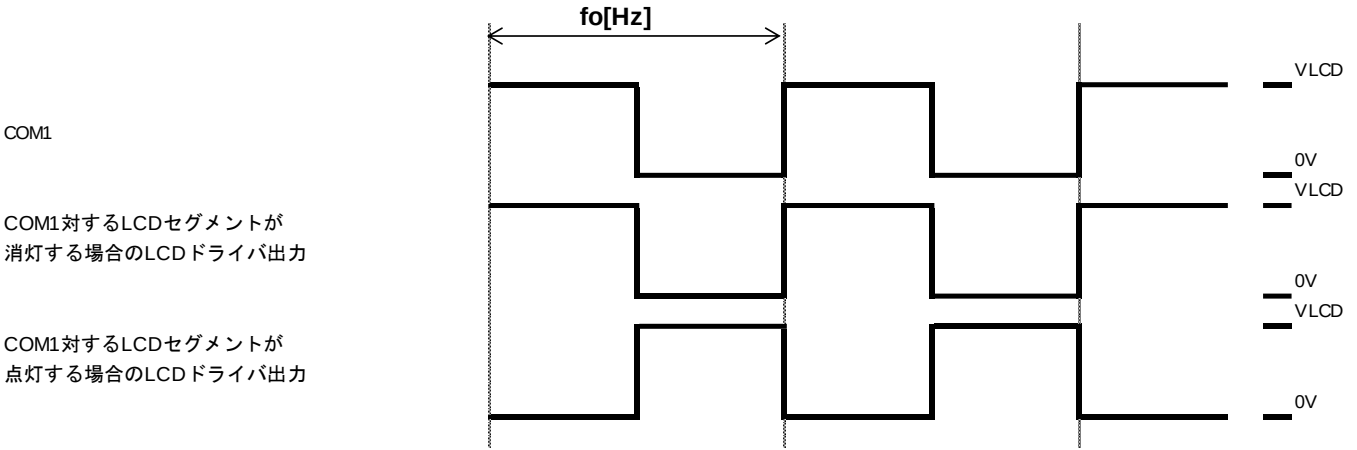


Figure 30. 液晶駆動波形図 (ライン反転、Static)^(Note)

(Note) Static では COM2 、COM3、 COM4 波形は COM1 波形と同様になります。

液晶駆動波形 — 続き
8. フレーム反転 1/5 デューティ 1/3 バイアス

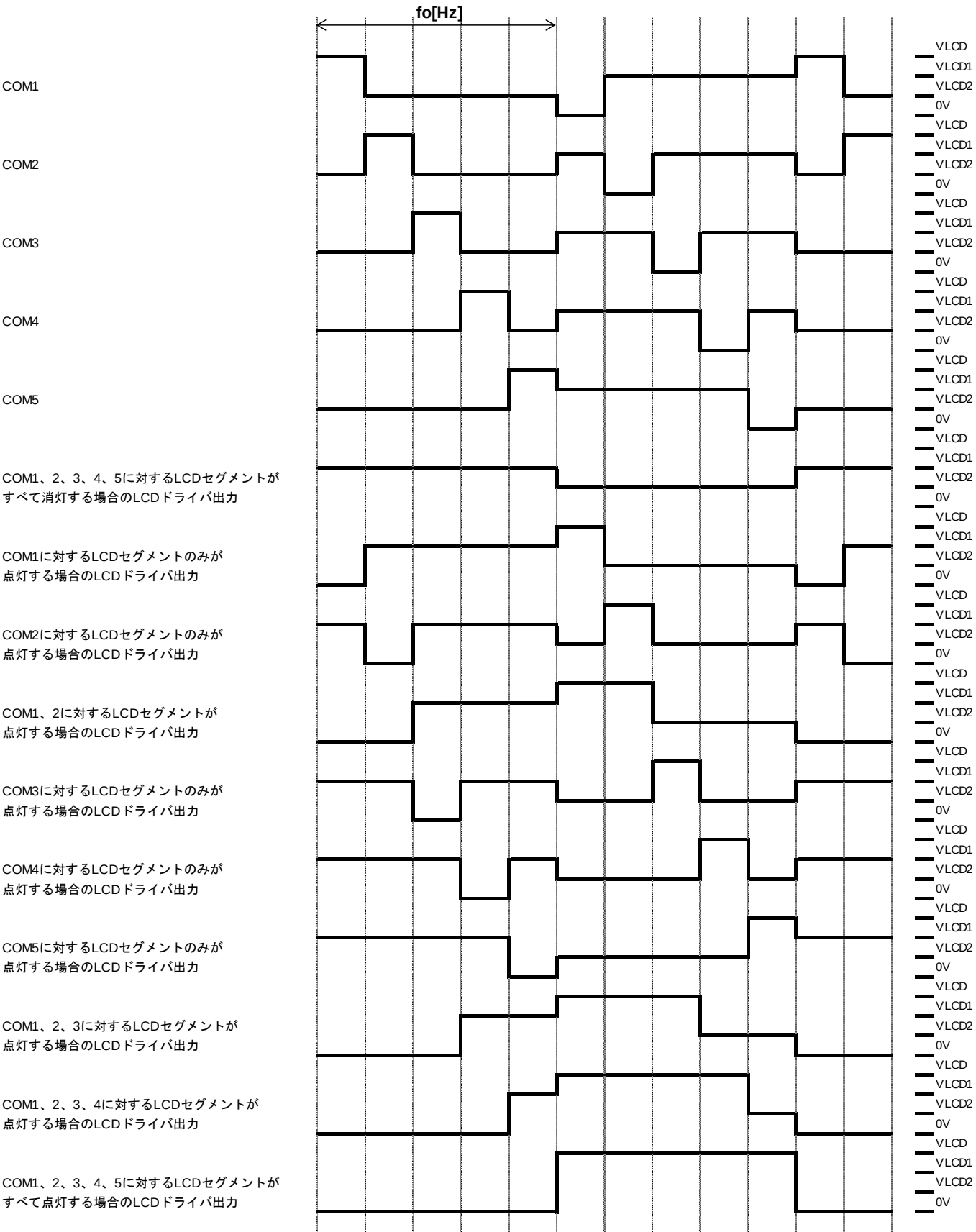


Figure 31. 液晶駆動波形図 (フレーム反転、1/5 デューティ、1/3 バイアス)

液晶駆動波形 — 続き
9. フレーム反転 1/5 デューティ 1/2 バイアス

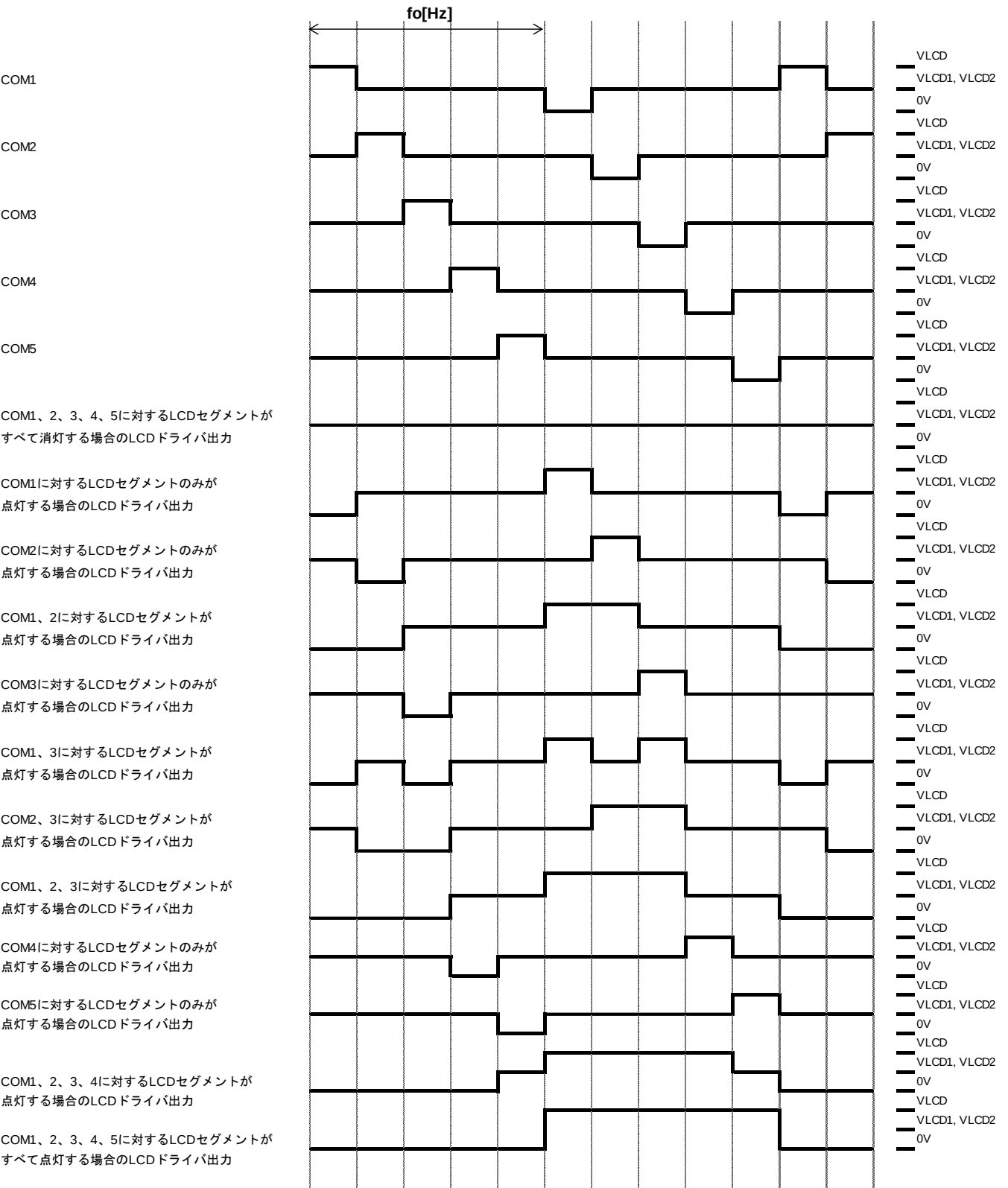


Figure 32. 液晶駆動波形図 (フレーム反転、1/5 デューティ、1/2 バイアス)

液晶駆動波形 — 続き

10. フレーム反転 1/4 デューティ 1/3 バイアス

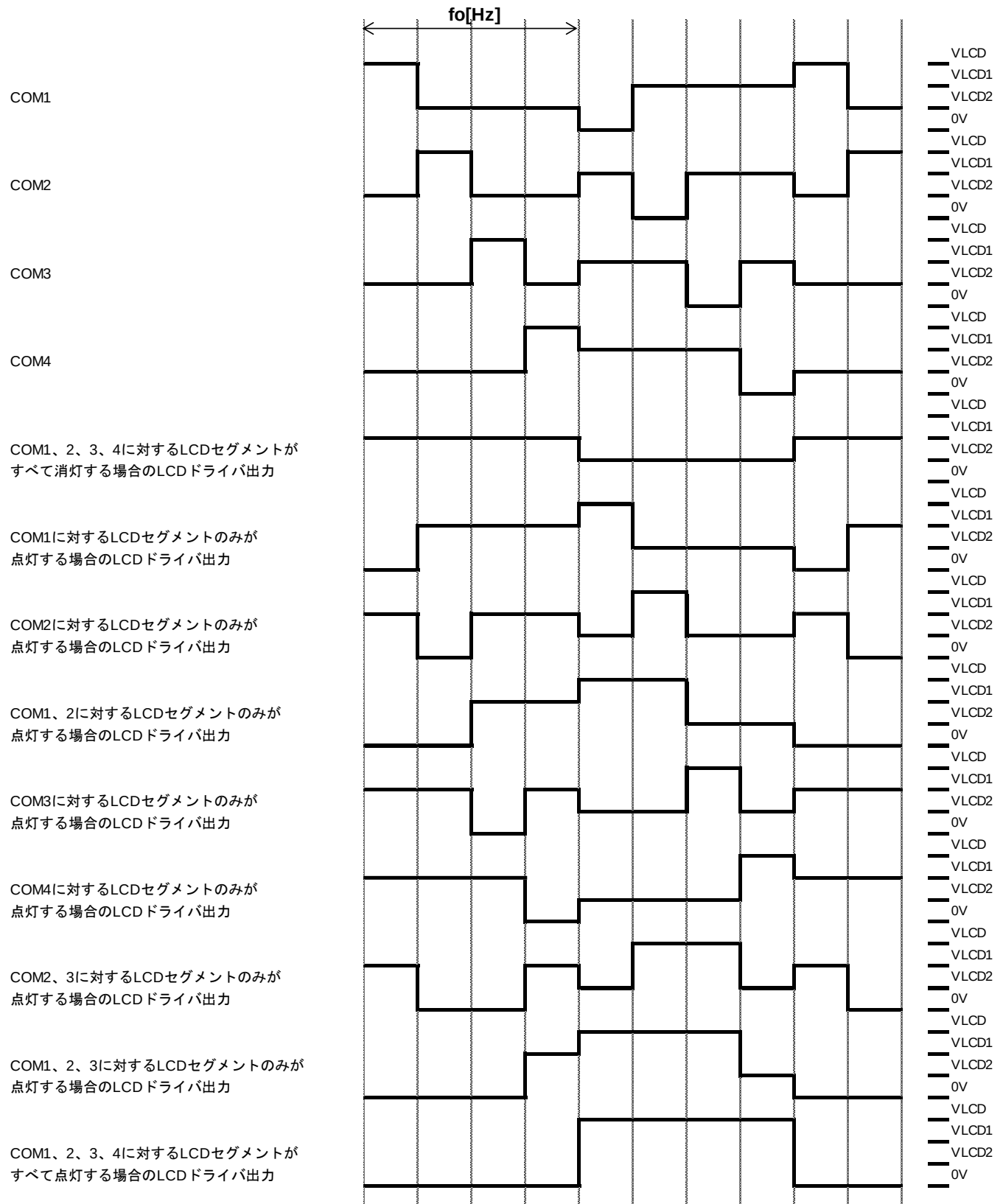


Figure 33. 液晶駆動波形図 (フレーム反転、1/4 デューティ、1/3 バイアス)

液晶駆動波形 ー 続き

11. フレーム反転 1/4 デューティ 1/2 バイアス

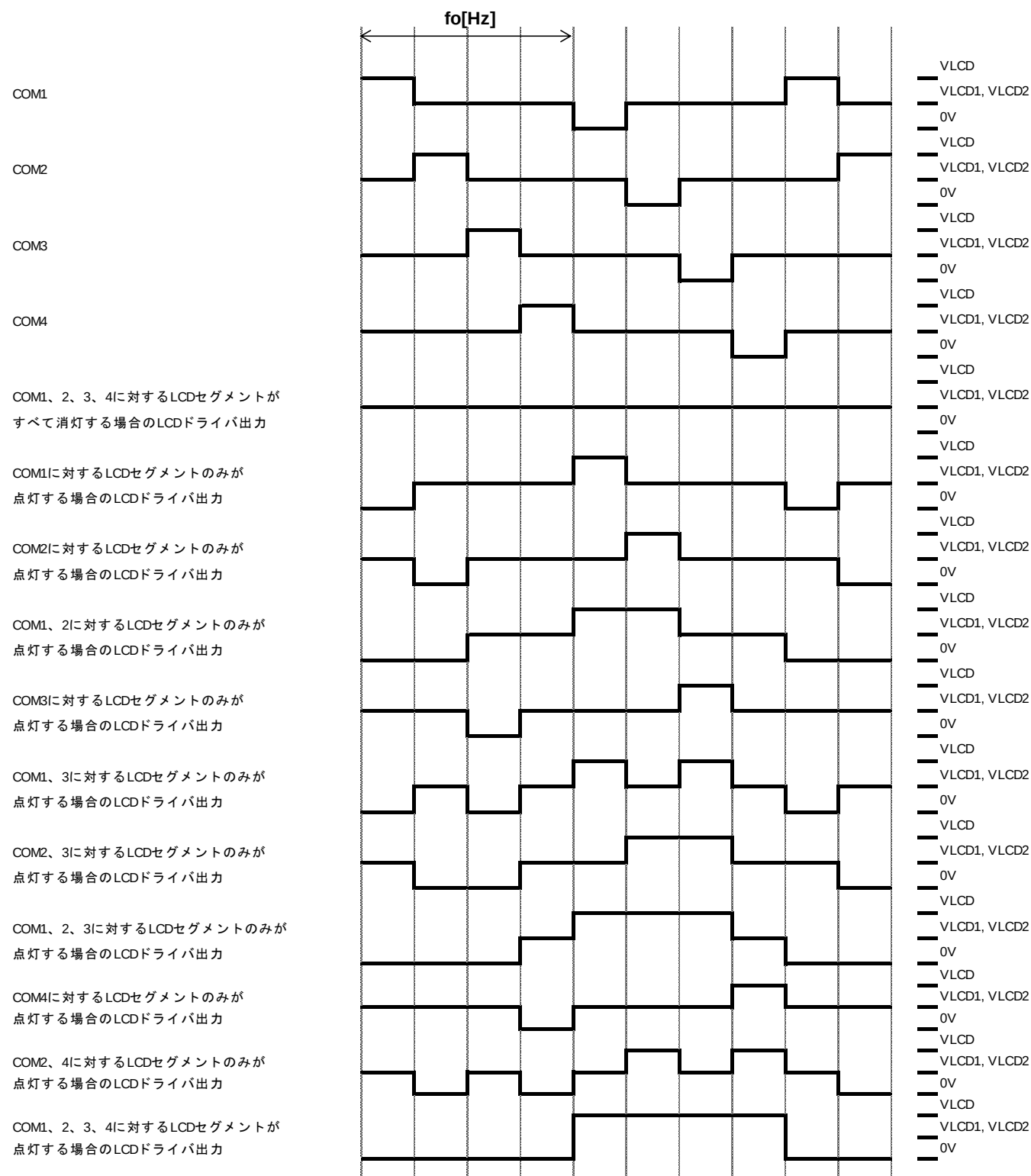


Figure 34. 液晶駆動波形図 (フレーム反転、1/4 デューティ、1/2 バイアス)

液晶駆動波形 ー 続き

12. フレーム反転 1/3 デューティ 1/3 バイアス

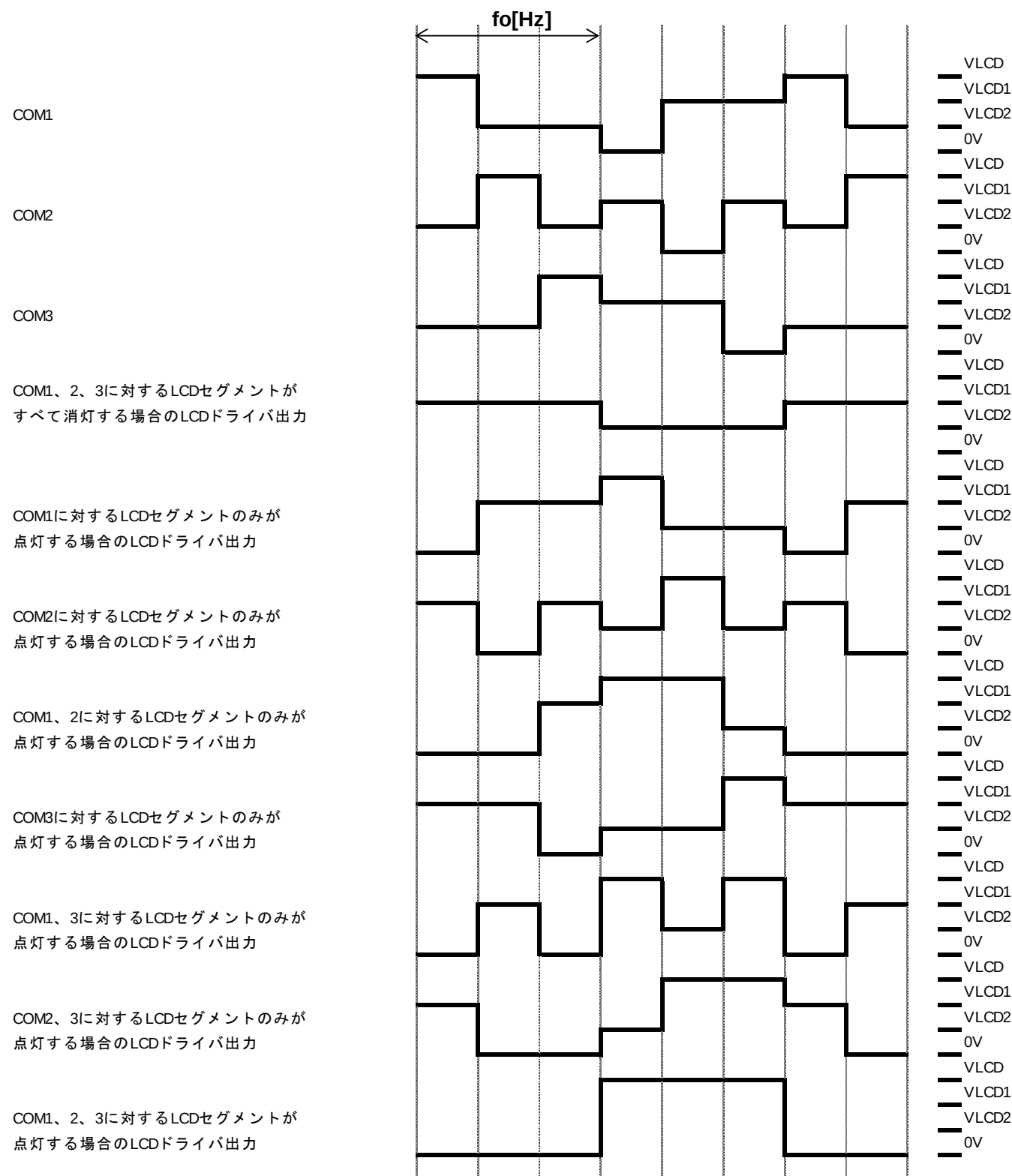


Figure 35. 液晶駆動波形図 (フレーム反転、1/3 デューティ、1/3 バイアス)^(Note)

(Note) 1/3 デューティでは COM4 波形は COM1 波形と同様になります。

液晶駆動波形　―　続き

13. フレーム反転　1/3 デューティ　1/2 バイアス

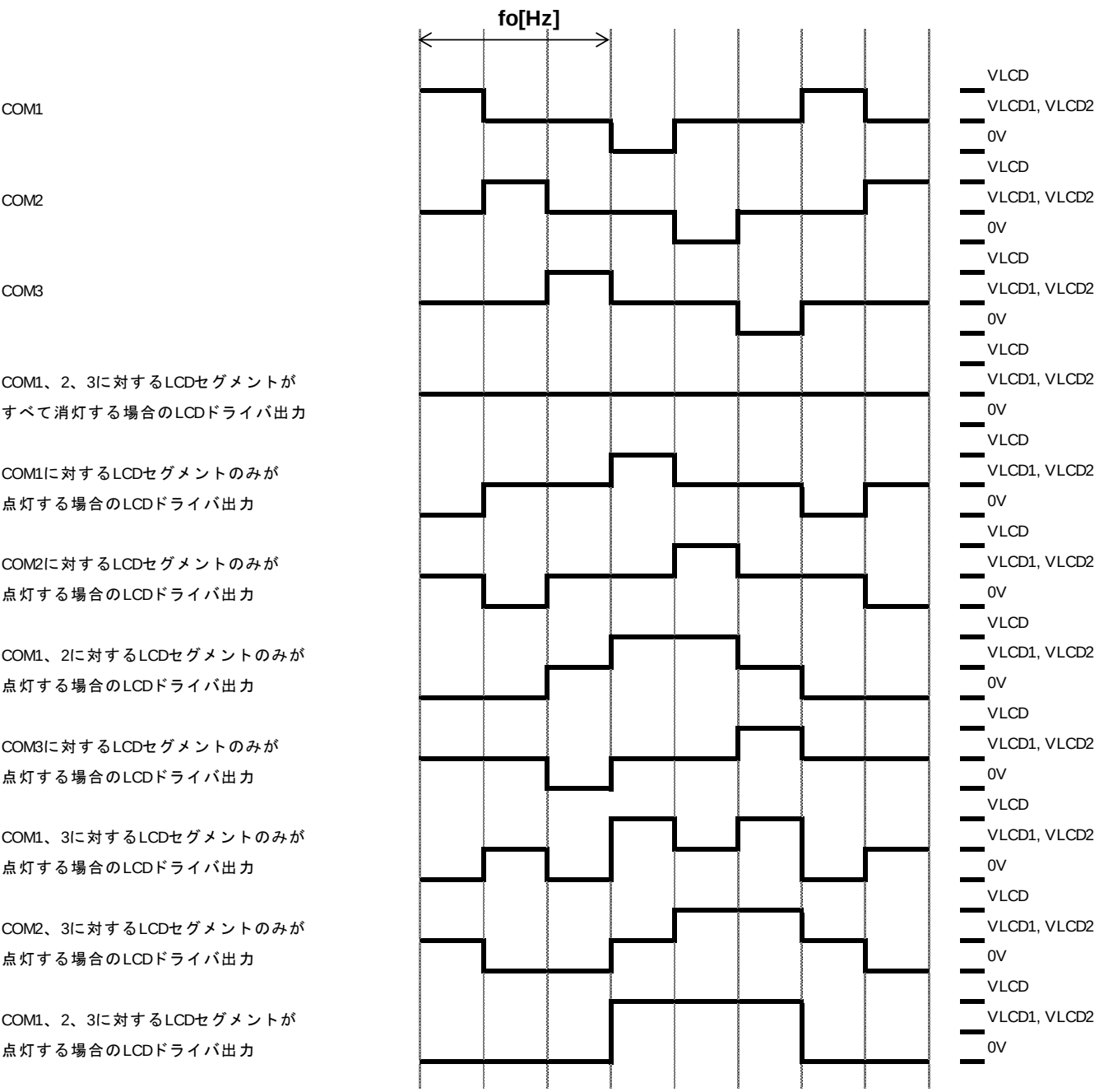


Figure 36. 液晶駆動波形図 (フレーム反転、1/3 デューティ、1/2 バイアス)^(Note)

(Note) 1/3 デューティではCOM4波形はCOM1波形と同様になります。

液晶駆動波形 — 続き
14. フレーム反転 Static

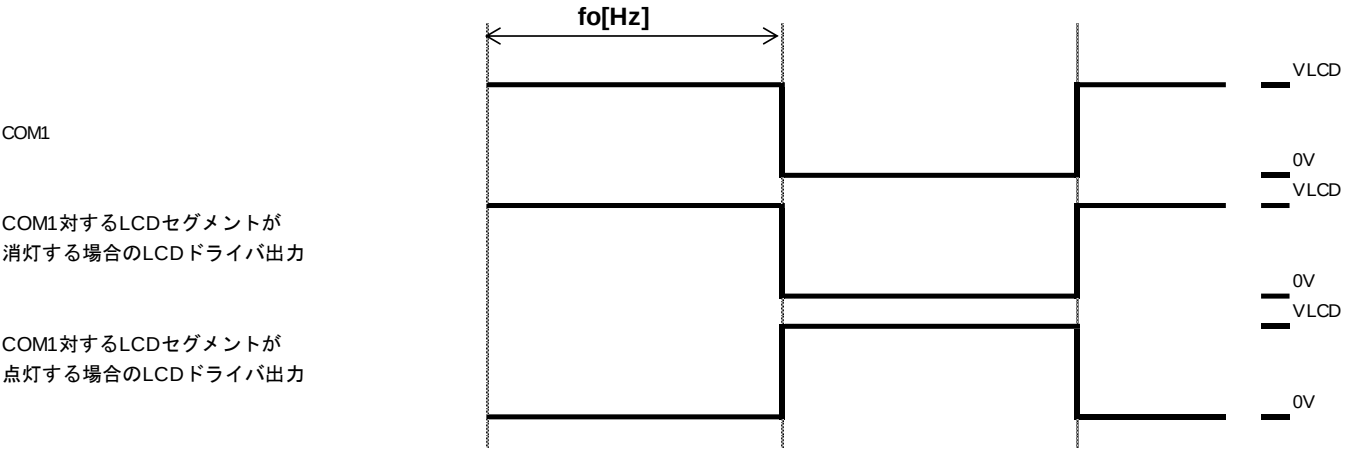


Figure 37. 液晶駆動波形図 (フレーム反転、Static)^(Note)

(Note) StaticではCOM2、COM3、COM4波形はCOM1波形と同様になります。

内部発振回路の発振安定時間について

内部発振回路は、発振開始後安定までに最大100 μ s必要となります。

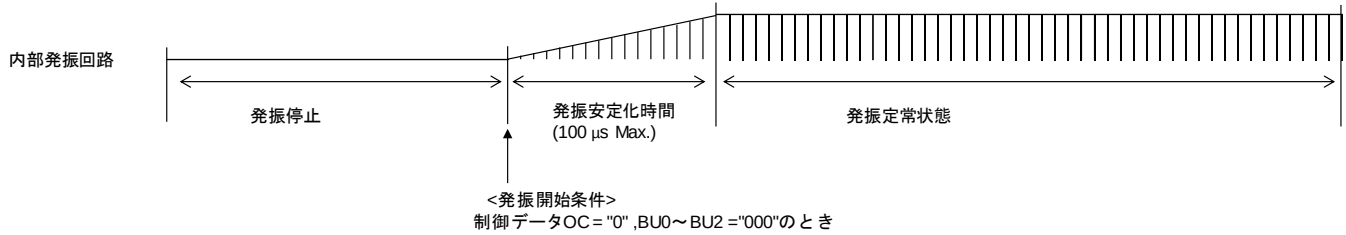


Figure 38. 発振安定時間

外部クロックモード時のパワーセーブ動作について

BU97540KV-M では、[BU0,BU1,BU2]=[1,1,1]受信後、フレーム同期でパワーセーブモードになり、セグメント出力とコモン出力はVSS レベルを出力します。

よって、外部クロックモードで使用する場合は、[BU0,BU1,BU2]=[1,1,1]送信完了後、各フレーム周波数設定に従った外部クロックの入力が必要です。

各フレーム周波数設定時に必要な外部クロック数は、「制御データ詳細説明 6. FC0、FC1、FC2、FC3: 表示用フレーム周波数切り替え制御データ」を参照してください。

例えば、

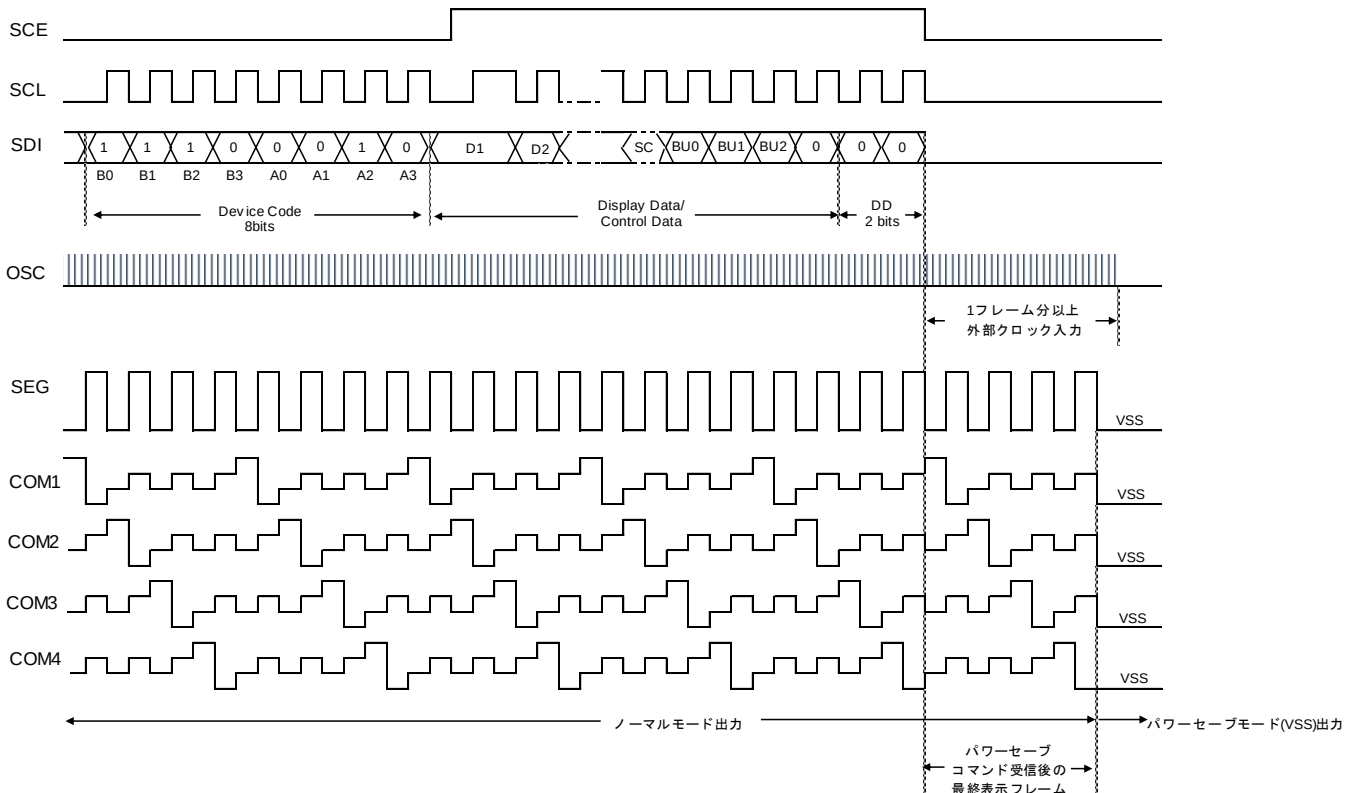
[FC0,FC1,FC2,FC3]=[0,0,0,0]: fosc/12288 設定時は 12288clk 以上、

[FC0,FC1,FC2,FC3]=[0,1,0,1]: fosc/4608 設定時は 4608clk 以上、

[FC0,FC1,FC2,FC3]=[1,1,1,1]: fosc/1536 設定時は 1536clk 以上の

外部クロックを入力してください。

下記のタイミングチャートを参照してください。



電圧検出型リセット回路(VDET)について

電源投入時及び減電時、つまり電源電圧(VDD)がパワーダウン検出電圧 V_{DET} (1.8Vtyp)以下では、出力信号を発生しシステムにリセットがかかります。また、この動作を確実にするために、電源ラインにコンデンサを付加し、電源投入時の電源電圧(VDD)の立ち上がり時間、減電時の電源電圧(VDD)の立ち下がり時間を1ms以上確保してください。

データの送受信に失敗することがありますので電源電圧の立ち上がり/立ち下がり中にデータ転送は行わないでください。

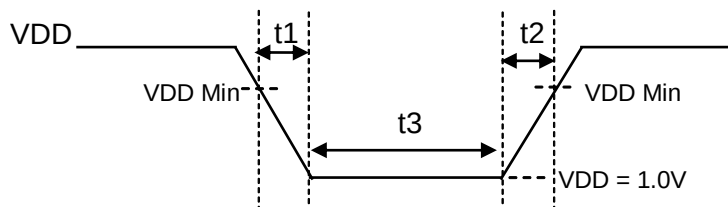


Figure 39. VDET 検出タイミング

電源電圧(VDD) 立下り時間: $t1 > 1\text{ms}$

電源電圧(VDD) 立上り時間: $t2 > 1\text{ms}$

内部リセット電源保持時間: $t3 > 1\text{ms}$

リセット状態

電源投入後の各制御データのリセット値は下記のようになります。

制御データ	リセット値
Key スキャンモード	[KM0,KM1,KM2] = [1,1,1]: Key スキャン選択なし
S1/P1/G1 ~ S9/P9/G9 端子	[P0,P1,P2,P3] = [0,0,0,0]: 全ピンセグメント出力
ライン/フレーム反転	FL = 0: ライン反転
バイアス設定	DR = 0:1/3 バイアス
CLKIO/S64, SYNCIO/S65 端子	SS = 0: セグメント出力
デューティ設定	[DT0,DT1] = [0,1]:1/4 デューティ
表示フレーム周波数	[FC0,FC1,FC2,FC3] = [0,0,0,0]: $f_{osc} / 12288$
表示クロック設定	OC = 0: 内部発振モード
表示状態	SC = 1: OFF
パワーモード	[BU0,BU1,BU2] = [1,1,1]: パワーセーブモード
COM5/S67 ~ COM1/S71 端子	SSC = 0: セグメント出力
PWM/GPO 設定	PGx = 0: PWM 出力(x = 1 ~ 9)
PWM 周波数	[PF0,PF1,PF2,PF3,PF4] = [0,0,0,0,0]: $f_{osc} / 4096$
PWM デューティ	[Wn0 ~ Wn8] = [0,0,0,0,0,0,0,0,0]: $0/256 \times T_p$ (n = 1 ~ 9, $T_p = 1/f_p$)
表示コントラスト設定	[CT0,CT1,CT2,CT3] = [0,0,0,0]: VLCD 電圧 = $1.00 \times VDD$

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など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. 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。

6. 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。

7. 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。

8. 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。

9. 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、出力と電源及びグラウンド間、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。

使用上の注意 — 続き**10. 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。

11. 各入力端子について

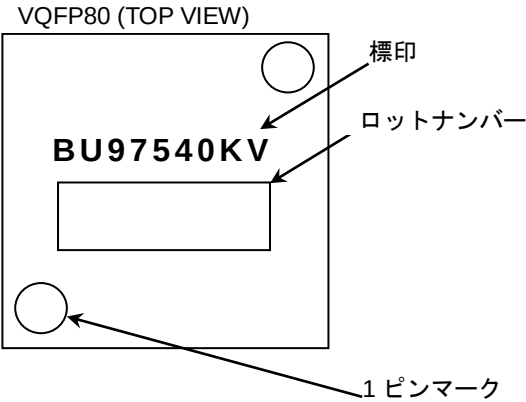
LSI の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的に形成されます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因となり得ます。したがって、入力端子にグラウンドより低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分注意してください。また、LSI に電源電圧を印加していない時、入力端子に電圧を印加しないでください。さらに、電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電氣的特性の保証値内としてください。

発注形名情報

B	U	9	7	5	4	0	K	V	-	M	E	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

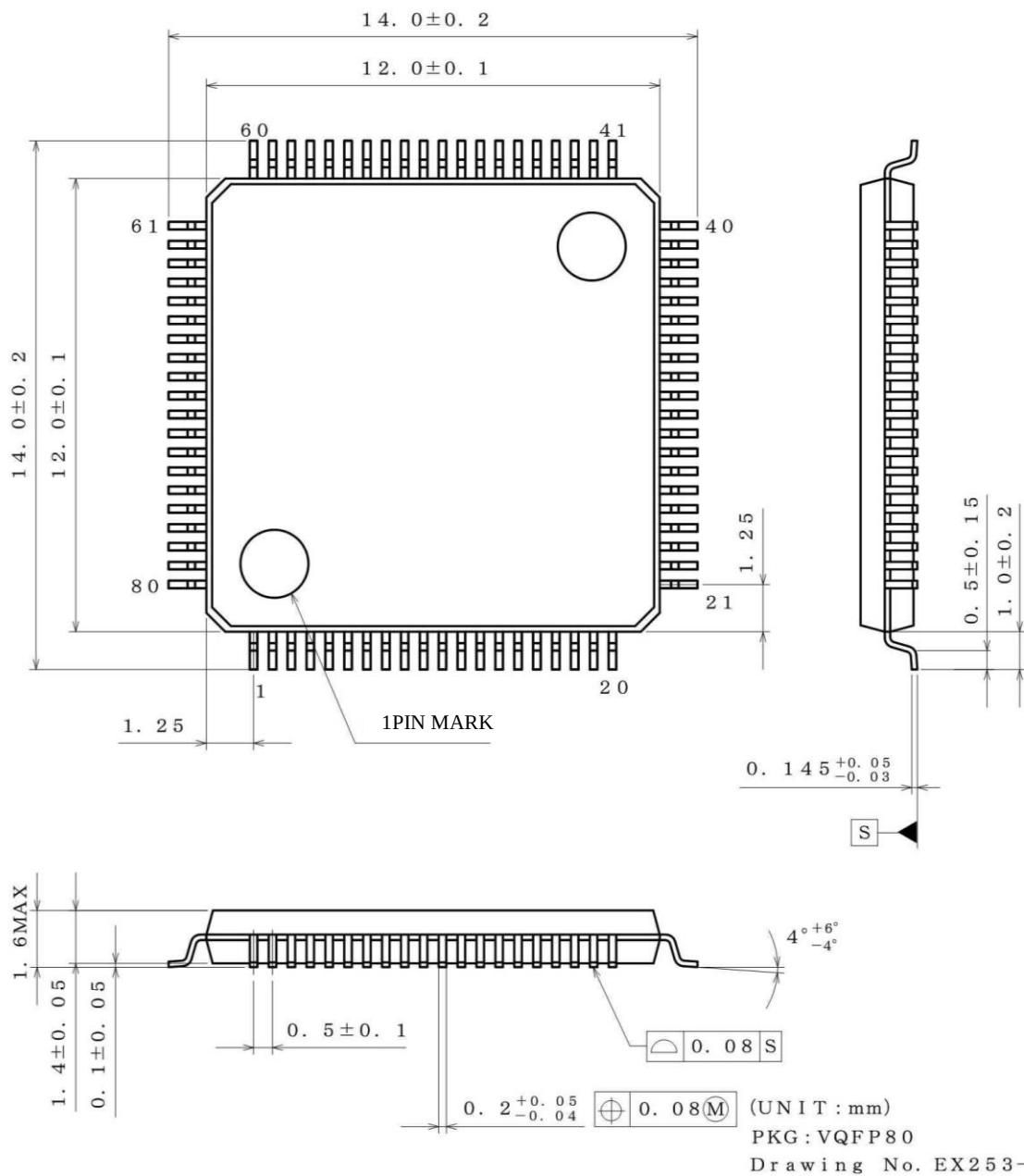
品名	パッケージ KV : VQFP80	製品ランク M: 車載ランク製品 包装、フォーミング仕様 E2: リール状エンボステーピング (VQFP80)
----	----------------------	---

標印図



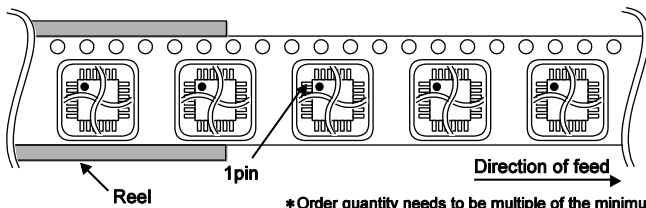
外形寸法図と包装・フォーミング仕様

Package Name	VQFP80
--------------	--------



<Tape and Reel information>

Tape	Embossed carrier tape (with dry pack)
Quantity	1000pcs
Direction of feed	E2 (The direction is the 1pin of product is at the upper left when you hold) reel on the left hand and you pull out the tape on the right hand



* Order quantity needs to be multiple of the minimum quantity.

改訂履歴

日付	Revision	改訂内容
2015.06.02	001	新規作成
2015.06.29	002	Page 2 基本アプリケーション回路修正 Page 7 S66/TESTIN 未使用時端子処理誤記修正 Page 61 Figure.39 誤記修正
2019.01.11	003	Page.3 絶対最大定格から温度条件削除 Page.3 動作温度を推奨動作条件に移動 Page.3 絶対最大定格に注意 2 を追加 (使用上の注意 熱設計についてからの転記) Page.4 発振周波数特性に tr,tf 追加 Page.8 Figure.6 入出力等価回路修正 Page.17 3. FL: ライン反転／フレーム反転切り替え制御データに説明を追加 Page.19 8. OC: 内部発振モード／外部クロックモード切り替え制御データに外部クロック入力時の注意事項追加 Page.21 14. CT0、CT1、CT2、CT3: LCD 表示コントラスト設定切り替え制御データに Note、LCD コントラスト設定電圧表追加 Page.61 外部クロックモード時のパワーセーブ動作について 注意事項追加 Page.62 電圧検出型リセット回路(VDET)についてに注意事項追加 (使用上の注意 データ転送についてからの転記) Page.63 熱設計について 削除 (絶対最大定格に転記) Page.64 データ転送について 削除 (電源立ち上げ、立ち下げの注意に転記) 1/1 duty 表記を Static へ変更 制御データの詳細説明にリセット状態追加 スリープモードをパワーセーブモードに表記統一 Note 番号の変更 誤記修正
2019.07.18	004	Page.10,12,14,16 注釈文追加

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

- 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、身体への危険もしくは損害、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
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

- 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、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。
- 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られません。したがって、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、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂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る場合は除く。ただし、残渣については十分に確認をお願いします。)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
- 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
- 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。
- 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。
- 電力損失は周囲温度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、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。
- 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。
- 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

- 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。
- 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いただきます。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。

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。したがって、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うえ、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、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂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うえ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）で取り扱ってください。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うえでご使用ください。

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2次元バーコードが印字されていますが、2次元バー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、ロームも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。ただし、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、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

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。