

LC75757E, 75757W

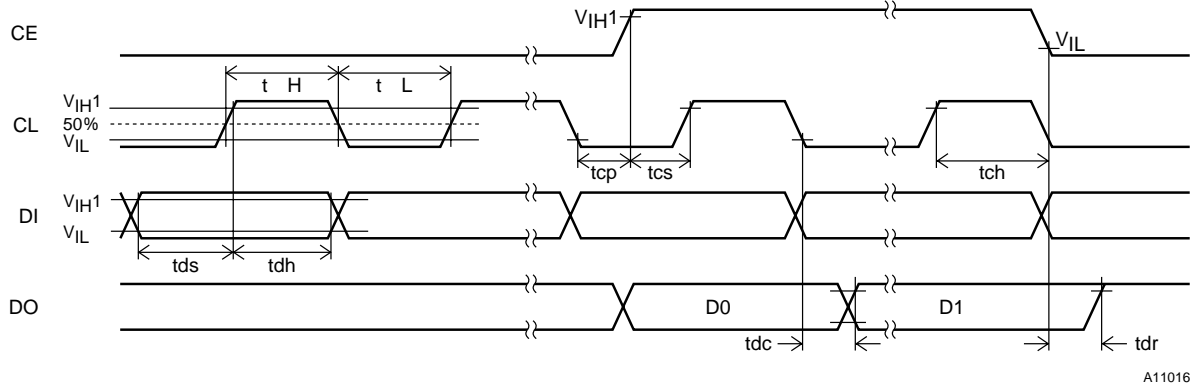
許容動作範囲 / Ta = -40 +85 , V _{DD} = 4.5 ~ 5.5V, V _{SS} = 0V		min	typ	max	unit	
電源電圧	V _{DD}	V _{DD}	4.5	5.0	5.5	V
	V _{FL}	V _{FL}	8	12	18	V
入力「H」レベル電圧	V _{IH1}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$	0.8V _{DD}		5.5	V
	V _{IH2}	OSCI	0.8V _{DD}		V _{DD}	V
	V _{IH3}	KI1 ~ KI5	0.6V _{DD}		V _{DD}	V
入力「L」レベル電圧	V _{IL}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$, OSCI, KI1 ~ KI5	0		0.2V _{DD}	V
発振保証範囲	f _{OSC}	OSCI, OSCO	0.9	2.4	3.7	MHz
推奨外付抵抗	R _{OSC}	OSCI, OSCO	2.2	12	47	k
推奨外付容量	C _{OSC}	OSCI, OSCO	15	33	100	pF
「L」レベルクロックパルス幅	t _L	CL : [図1]	160			ns
「H」レベルクロックパルス幅	t _H	CL : [図1]	160			ns
データセットアップ時間	t _{ds}	DI, CL : [図1]	160			ns
データホールド時間	t _{dh}	DI, CL : [図1]	160			ns
CEウエイト時間	t _{cp}	CE, CL : [図1]	160			ns
CEセットアップ時間	t _{cs}	CE, CL : [図1]	160			ns
CEホールド時間	t _{ch}	CE, CL : [図1]	160			ns
DO出力ディレイ時間	t _{dc}	DO : R _{pU} = 4.7k , C _L = 10pF *1 : [図1]			1.5	μs
DO立上り時間	t _{dr}	DO : R _{pU} = 4.7k , C _L = 10pF *1 : [図1]			1.5	μs
BLK切換え時間	t _c	BLK, CE : [図3]	10			μs

*1 : DOはオープンドレイン出力なのでプルアップ抵抗R_{pU} および 負荷容量C_Lの値により変化する。

電気的特性 / 許容動作範囲において		min	typ	max	unit	
入力「H」レベル電流	I _{IH1}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$: V _{IN} = 5.5V		5	μA	
	I _{IH2}	OSCI : V _{IN} = V _{DD}		5	μA	
入力「L」レベル電流	I _{IL}	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$, OSCI : V _{IN} = 0V	-5		μA	
入力フローティング電圧	V _{IF}	KI1 ~ KI5		0.05V _{DD}	V	
プルダウン抵抗	R _{pD}	KI1 ~ KI5 : V _{DD} = 5.0V	50	100	250	k
出力オフリーク電流	I _{OFFH}	DO : V _O = 5.5V		5	μA	
出力「H」レベル電圧	V _{OH1}	S1 ~ S41 : I _O = -2mA	V _{FL} - 0.6		V	
	V _{OH2}	G1 ~ G3 : I _O = -50mA	V _{FL} - 1.3		V	
	V _{OH3}	OSCO : I _O = -0.5mA	V _{DD} - 2.0		V	
	V _{OH4}	KS1 ~ KS5 : I _O = -500 μA	V _{DD} - 1.2	V _{DD} - 0.5	V _{DD} - 0.2	V
出力「L」レベル電圧	V _{OL1}	S1 ~ S41, G1 ~ G3 : I _O = 50 μA		0.5	V	
	V _{OL2}	OSCO : I _O = 0.5mA		2.0	V	
	V _{OL3}	KS1 ~ KS5 : I _O = 25 μA	0.2	0.5	1.5	V
	V _{OL4}	DO : I _O = 1mA		0.1	0.5	V
発振周波数	f _{OSC}	R _{OSC} = 12k , C _{OSC} = 33pF		2.4	MHz	
ヒステリシス幅	V _H	DI, CL, CE, $\overline{\text{BLK}}$, KI1 ~ KI5	0.1V _{DD}		V	
消費電流	I _{DD1}	スリープモード			5	μA
	I _{DD2}	出力オープン : f _{OSC} = 2.4MHz			10	mA

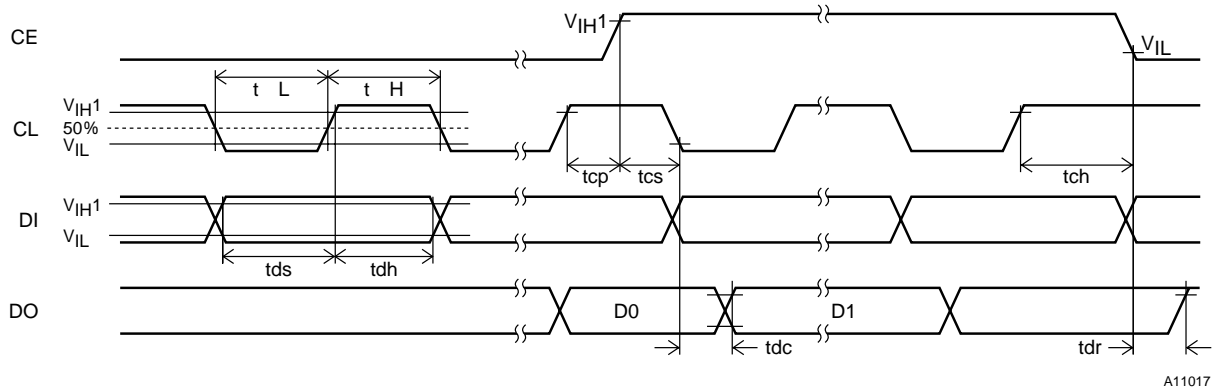
LC75757E, 75757W

(1) CLが「L」レベルで停止している場合



A11016

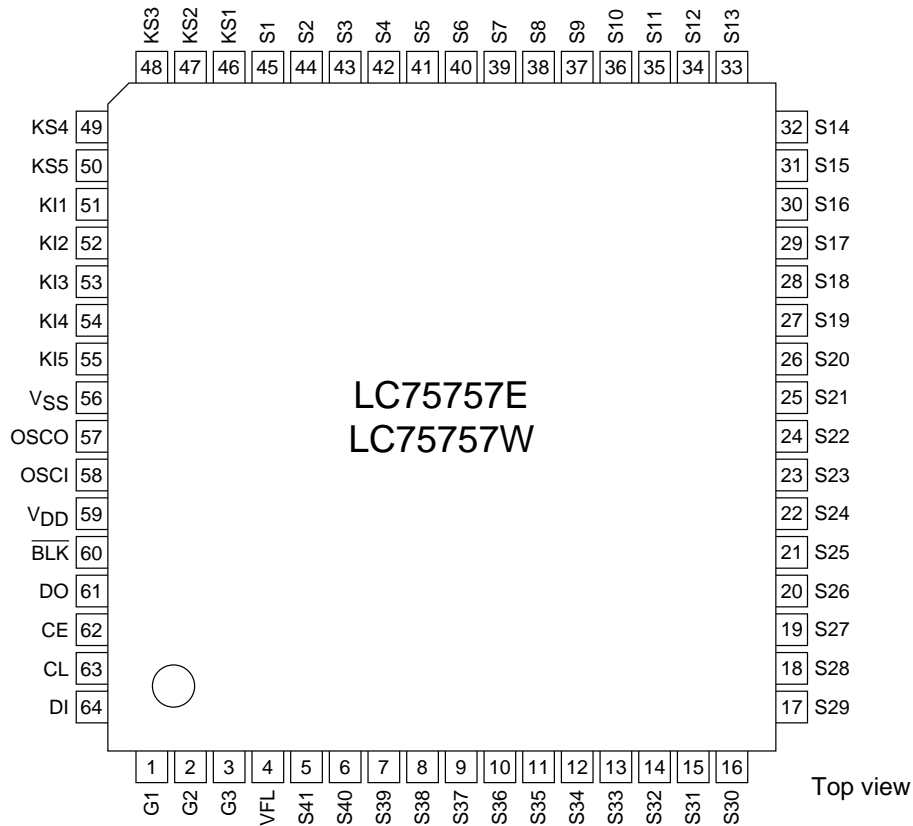
(2) CLが「H」レベルで停止している場合



A11017

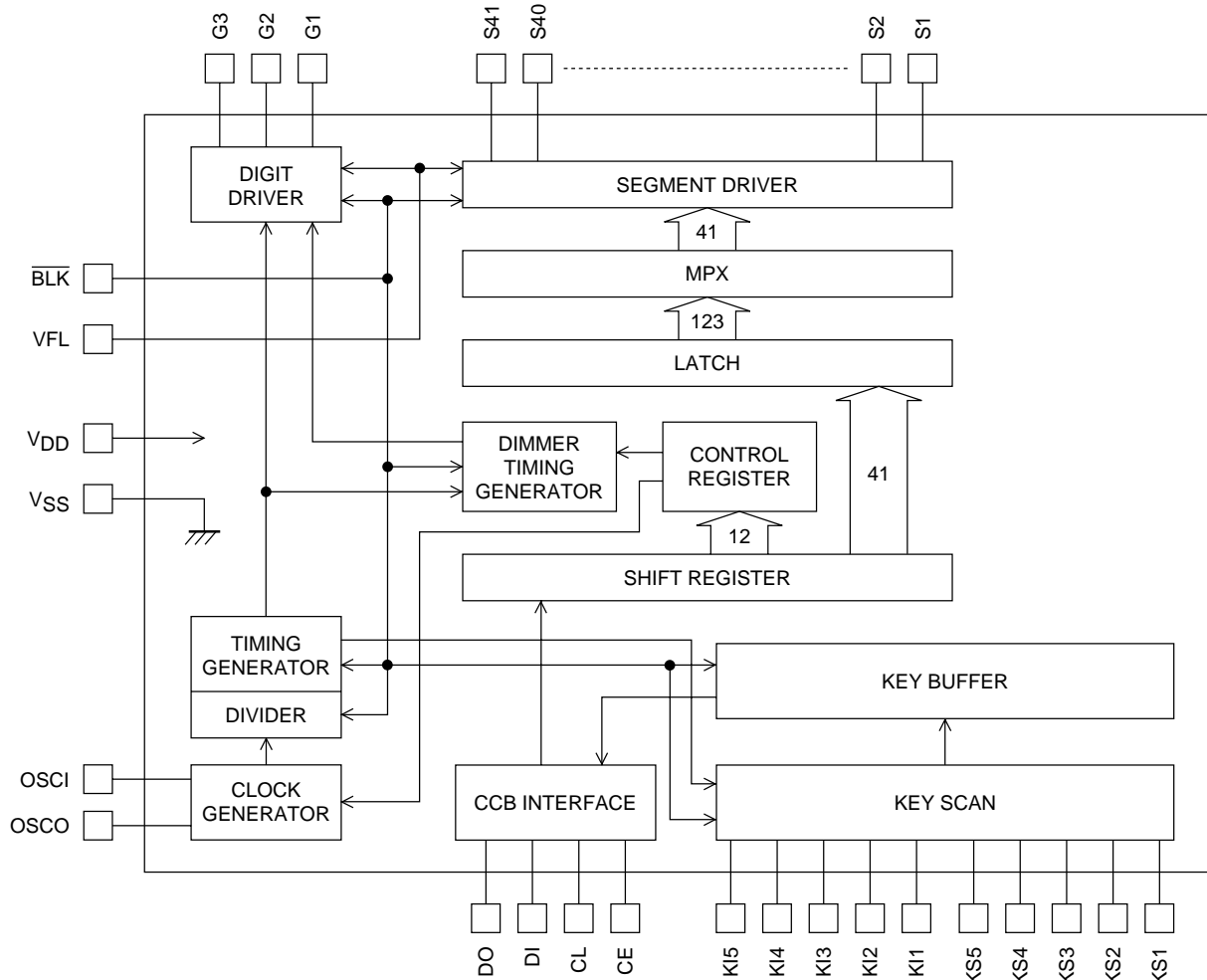
[図1]

ピン配置図



A11018

ブロック図



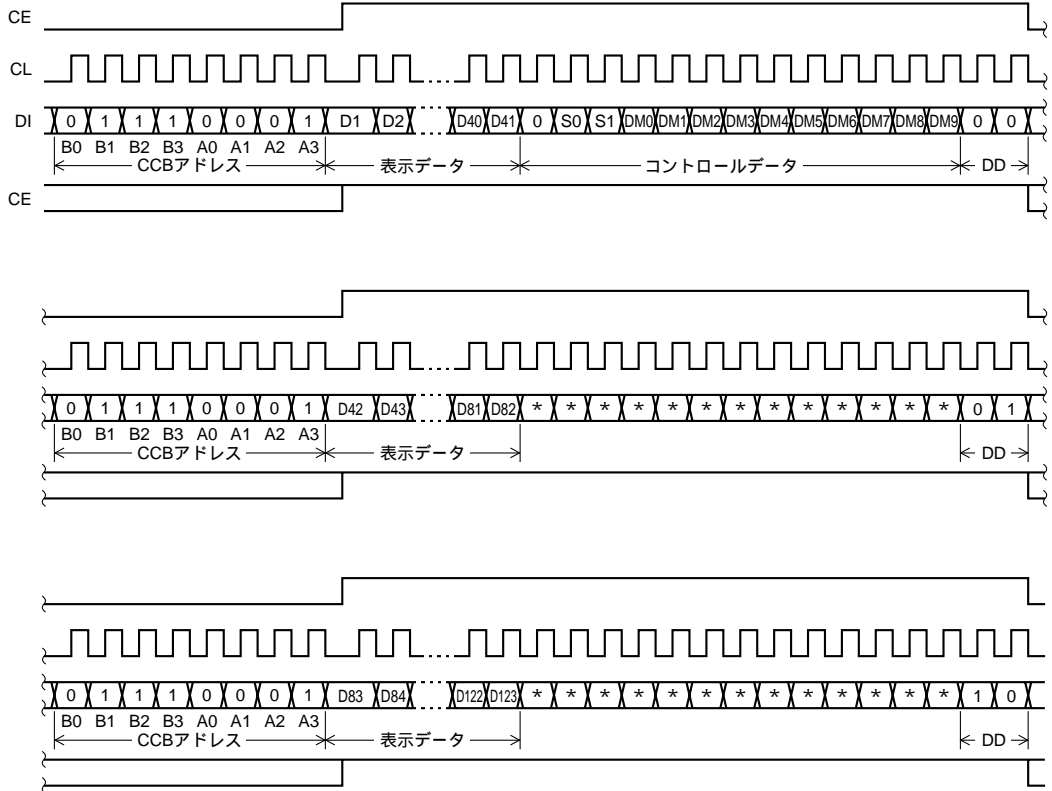
A11019

端子説明

端子名	端子番号	端子説明	I/O	未使用時の処理
VFL	4	・ドライバ部電源供給端子で8.0V~18.0Vを供給すること。	-	-
VDD	59	・ロジック部電源供給端子で4.5V~5.5Vを供給すること。	-	-
VSS	56	・電源供給端子でGNDを接続すること。	-	-
OSCI	58	・発振器用端子で、外部に抵抗とコンデンサを接続することにより発振回路を構成する。	I	GND
OSCO	57		O	OPEN
BLK	60	・LSI内部の初期化を行うためのリセット信号入力端子で、リセット時は内部の表示データにかかわらず強制的に表示を消灯する。 また、内部のKeyデータは全て「L」にリセットされ、Keyスキャンは禁止される。ただし、シリアルデータの inputs は可能である。	I	GND
CL	63	・シリアルデータインタフェース用端子でコントローラと接続すること。 また、DOはオープンドレイン出力なのでプルアップ抵抗が必要となる。 CL : 同期クロック DI : 転送データ CE : チップイネーブル DO : 出力データ	I	GND
DI	64			
CE	62			
DO	61			
G1~G3	1~3	・ディジット出力端子で、フレーム周波数は $f_O = (f_{OSC}/6144)Hz$ である。	O	OPEN
S1~S41	45~5	・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ある。	O	OPEN
KS1~KS5	46~50	・Keyスキャン用出力端子である。Key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付けてショートを防ぐが、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る。	O	OPEN
KI1~KI5	51~55	・Keyスキャン用入力端子で、プルダウン抵抗が内蔵されている。	I	GND

シリアルデータ入力

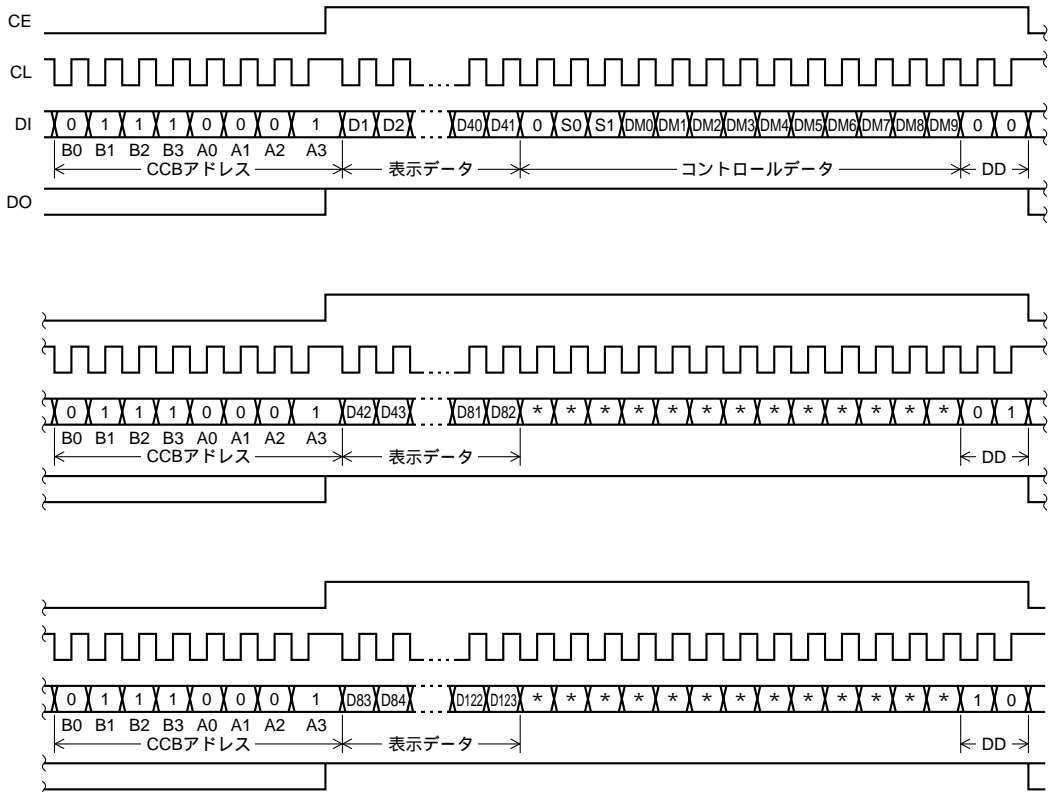
(1) CLが「L」レベルで停止している場合



* : don't care
DD : ディレクションデータ

A11020

(2) CLが「H」レベルで停止している場合



* : don't care
DD : ディレクションデータ

A11021

[図2]

- CCBアドレス : [図2]のように01110001_B (8E_H)を転送する。
- D1 ~ D41 : デジタル出力端子G1のセグメント表示データ
Dn (n=1~41) = 1 : 点灯
Dn (n=1~41) = 0 : 消灯
- D42 ~ D82 : デジタル出力端子G2のセグメント表示データ
Dn (n=42~82) = 1 : 点灯
Dn (n=42~82) = 0 : 消灯
- D83 ~ D123 : デジタル出力端子G3のセグメント表示データ
Dn (n=83~123) = 1 : 点灯
Dn (n=83~123) = 0 : 消灯
- S0, S1 : スリープコントロールデータ
- DM0 ~ DM9 : デイマーデータ

コントロールデータの説明

(1) S0, S1スリープコントロールデータ

このコントロールデータにより、ノーマルモード/スリープモードの切換えを行うとともに、Keyスキャン出力端子KS1~KS5のKeyスキャンスタンバイ時の状態の設定を行う。

コントロールデータ		モード	CLOCK GENERATOR (発振回路)	セグメント出力 デジタル出力	Keyスキャンスタンバイ時の出力端子の状態				
S0	S1				KS1	KS2	KS3	KS4	KS5
0	0	ノーマル	発振動作	動作	H	H	H	H	H
0	1	スリープ	ストップ	L	L	L	L	L	H
1	0	スリープ	ストップ	L	L	L	L	H	H
1	1	スリープ	ストップ	L	H	H	H	H	H

(2) DM0 ~ DM9デイマーデータ

デジタル出力端子G1~G3のデューティをコントロールするデータであり、DM0をLSBとする10ビットで構成される。また、デジタル出力端子G1~G3のデューティをコントロールすることにより輝度を調整することができる。デイマーデータとデイマー値との関係を下表に示す。

DM9	DM8	DM7	DM6	DM5	DM4	DM3	DM2	DM1	DM0	デイマー値 (t4/t3)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1024
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1/1024
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2/1024
				}						}
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1020/1024
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1021/1024
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1022/1024
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	設定不可

t3, t4 : [図5]を参照

表示データ (D1 ~ D123)とセグメント出力端子との対応

セグメント出力端子	G1	G2	G3
S1	D1	D42	D83
S2	D2	D43	D84
S3	D3	D44	D85
S4	D4	D45	D86
S5	D5	D46	D87
S6	D6	D47	D88
S7	D7	D48	D89
S8	D8	D49	D90
S9	D9	D50	D91
S10	D10	D51	D92
S11	D11	D52	D93
S12	D12	D53	D94
S13	D13	D54	D95
S14	D14	D55	D96

セグメント出力端子	G1	G2	G3
S15	D15	D56	D97
S16	D16	D57	D98
S17	D17	D58	D99
S18	D18	D59	D100
S19	D19	D60	D101
S20	D20	D61	D102
S21	D21	D62	D103
S22	D22	D63	D104
S23	D23	D64	D105
S24	D24	D65	D106
S25	D25	D66	D107
S26	D26	D67	D108
S27	D27	D68	D109
S28	D28	D69	D110

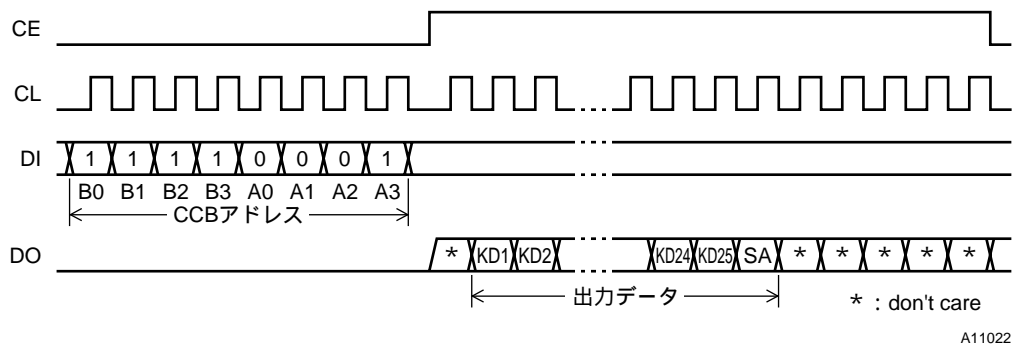
セグメント出力端子	G1	G2	G3
S29	D29	D70	D111
S30	D30	D71	D112
S31	D31	D72	D113
S32	D32	D73	D114
S33	D33	D74	D115
S34	D34	D75	D116
S35	D35	D76	D117
S36	D36	D77	D118
S37	D37	D78	D119
S38	D38	D79	D120
S39	D39	D80	D121
S40	D40	D81	D122
S41	D41	D82	D123

たとえば、セグメント出力端子S11の場合、以下ようになる。

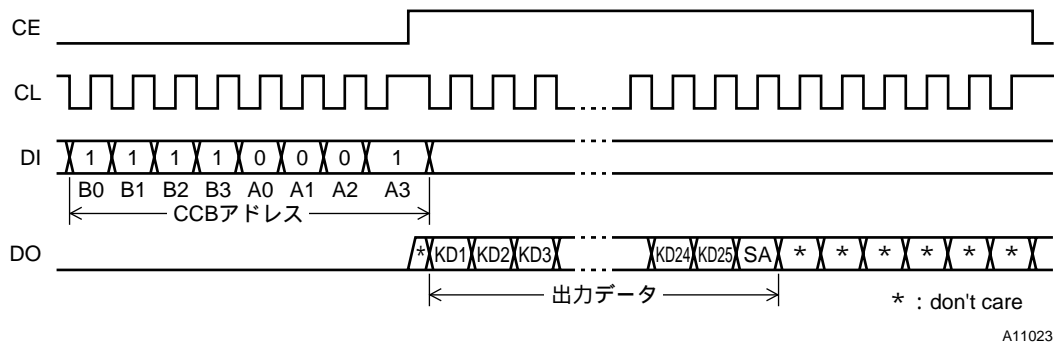
表示データ			セグメント出力端子 (S11)の状態
D11	D52	D93	
0	0	0	ディジット出力端子G1～G3に対するセグメントが消灯
0	0	1	ディジット出力端子G3に対するセグメントが点灯
0	1	0	ディジット出力端子G2に対するセグメントが点灯
0	1	1	ディジット出力端子G2, G3に対するセグメントが点灯
1	0	0	ディジット出力端子G1に対するセグメントが点灯
1	0	1	ディジット出力端子G1, G3に対するセグメントが点灯
1	1	0	ディジット出力端子G1, G2に対するセグメントが点灯
1	1	1	ディジット出力端子G1～G3に対するセグメントが点灯

シリアルデータ出力

(1) CLが「L」レベルで停止している場合



(2) CLが「H」レベルで停止している場合



[図3]

- CCBアドレス : [図3]のように11110001_B (8FH)を転送する。
- KD1～KD25 : Keyデータ
- SA : スリープアクノレッジデータ

注) : DO = 「H」でkeyデータの読取りを行った場合、Keyデータ (KD1～KD25) およびスリープアクノレッジデータ (SA)は無効である。

出力データの説明

(1) KD1 ~ KD25Keyデータ

Keyスキャン出力端子KS1 ~ KS5とKeyスキャン入力端子KI1 ~ KI5により、最大25Keyのkeyマトリクスを構成したときの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」となる。また、その対応関係を示すと以下ようになる。

項目	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

(2) 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る。また、この場合DO = 「L」となるが、この期間中にシリアルデータが入力され、モード設定 (ノーマルモード/スリープモード)が行われた場合には、そのモードが設定される。スリープモードの時 SA = 「1」、ノーマルモードの時 SA = 「0」となる。

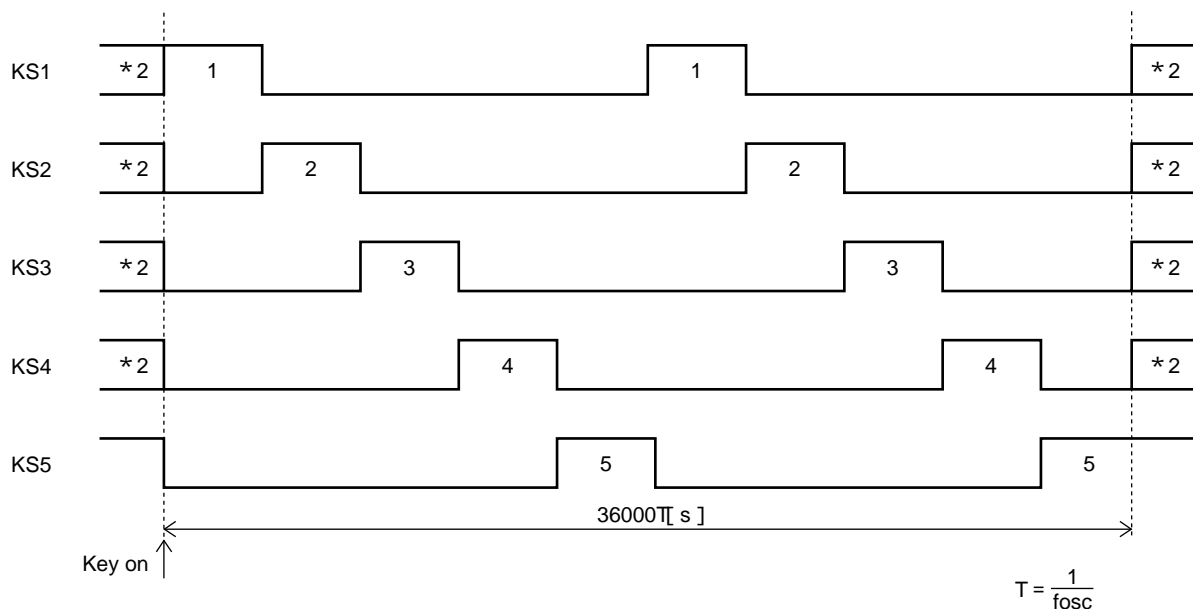
スリープモードの説明

スリープモードは、コントロールデータS0 = 「1」またはS1 = 「1」により設定され、セグメント出力 = 「L」、ディジット出力 = 「L」、CLOCK GENERATOR (発振回路)は発振を停止 (Key on時は発振)し、消費電流が軽減される。また、コントロールデータS0 = 「0」、S1 = 「0」により解除される。

Keyスキャン動作の説明

(1) Keyスキャンタイミング

Keyスキャン周期は、18000T [s]であり、確実なKeyのオン/オフを判定するために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る。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38400T [s]後にKeyデータ読取り要求 (DO = 「L」)が出力される。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スキャンを実行する。したがって、38400T [s]より短いKeyのオン/オフは検出できないので注意すること。



A11024

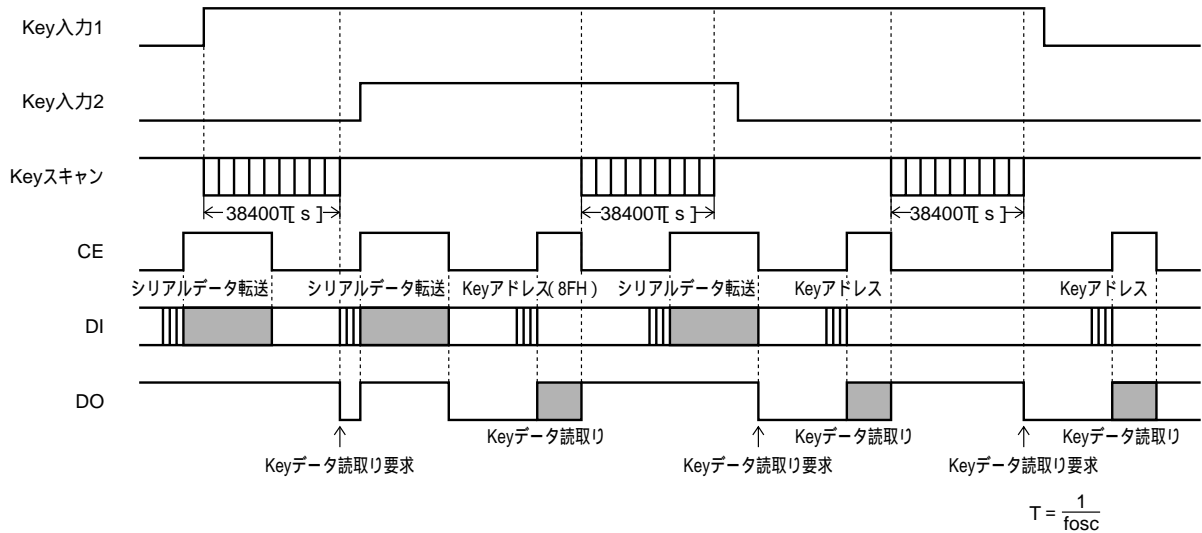
*2 スリープモード時はコントロールデータS0, S1により「H」、 「L」の状態が設定され、「L」に設定されている端子からKeyスキャン出力信号は出力されない。

(2) ノーマルモード時

KS1 ~ KS5の端子は「H」に設定されている。

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スキャンを行う。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する。

$38400T [s] (T = \frac{1}{f_{OSC}})$ 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 (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データを読み取る。ただし、シリアルデータ転送時のCE = 「H」の時はDO = 「H」となる。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」)、新たなKeyスキャンを行う。また、DOはオープンドレイン出力なのでプルアップ抵抗 (1k ~ 10k) が必要である。



A11025

(3) スリープモード時

KS1 ~ KS5の端子は、コントロールデータS0, S1のデータにより「H」, 「L」に設定されている。

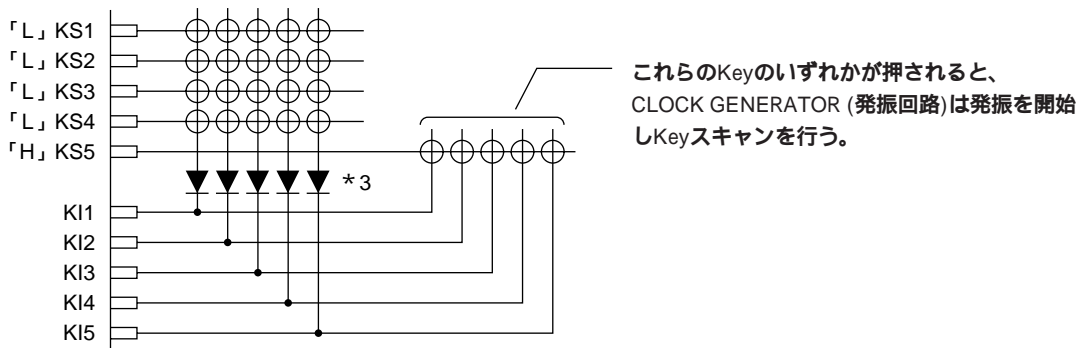
(コントロールデータの説明を参照のこと)

KS1 ~ KS5の端子が「H」のラインのいずれかが押されると、CLOCK GENERATOR (発振回路) は発振を開始しKeyスキャンを行い、すべてのKeyが離れるまでKeyスキャンを行う。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する。

$38400T [s] (T = \frac{1}{f_{OSC}})$ 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 (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データを読み取る。ただし、シリアルデータ転送時のCE = 「H」の時はDO = 「H」となる。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」)、新たなKeyスキャンを行う。ただし、スリープモードの解除は行われない。また、DOはオープンドレイン出力なのでプルアップ抵抗 (1k ~ 10k) が必要である。

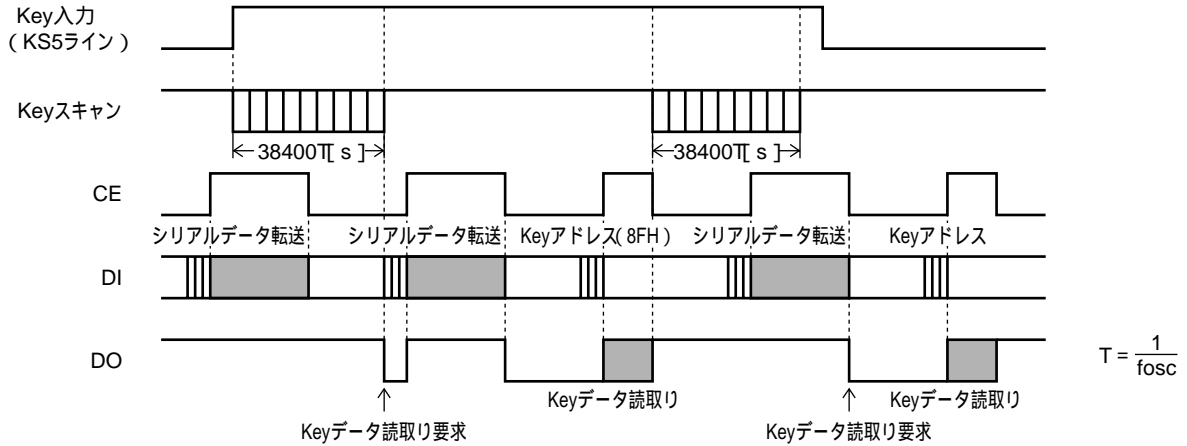
スリープモード時Keyスキャン例

例) S1 = 「0」, S1 = 「1」の時 (KS5のみ「H」でスリープ)



A11026

*3: このダイオードは、上記の例のようにKS5だけが「H」でスリープモードの状態にある時、KS5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ある。すなわち、KS1 ~ KS4のラインに沿ったKeyが同時に押された時、KS5のKeyスキャン出力信号のまわりこみによる誤認識を防ぐためである。



A11027

Keyの多重押し

本機種はKeyの2重押し および Keyスキャン入力端子KI1 ~ KI5のラインに沿ったKeyの3重押し および Keyスキャン出力端子KS1 ~ KS5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スキャンが可能であるが、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ため、各Keyに直列にダイオードを入れること。また、3重押し以上を認めない場合は、読出したKeyデータに3個以上「1」があった時、ソフト上でそのデータを無視するなどの方法をとること。

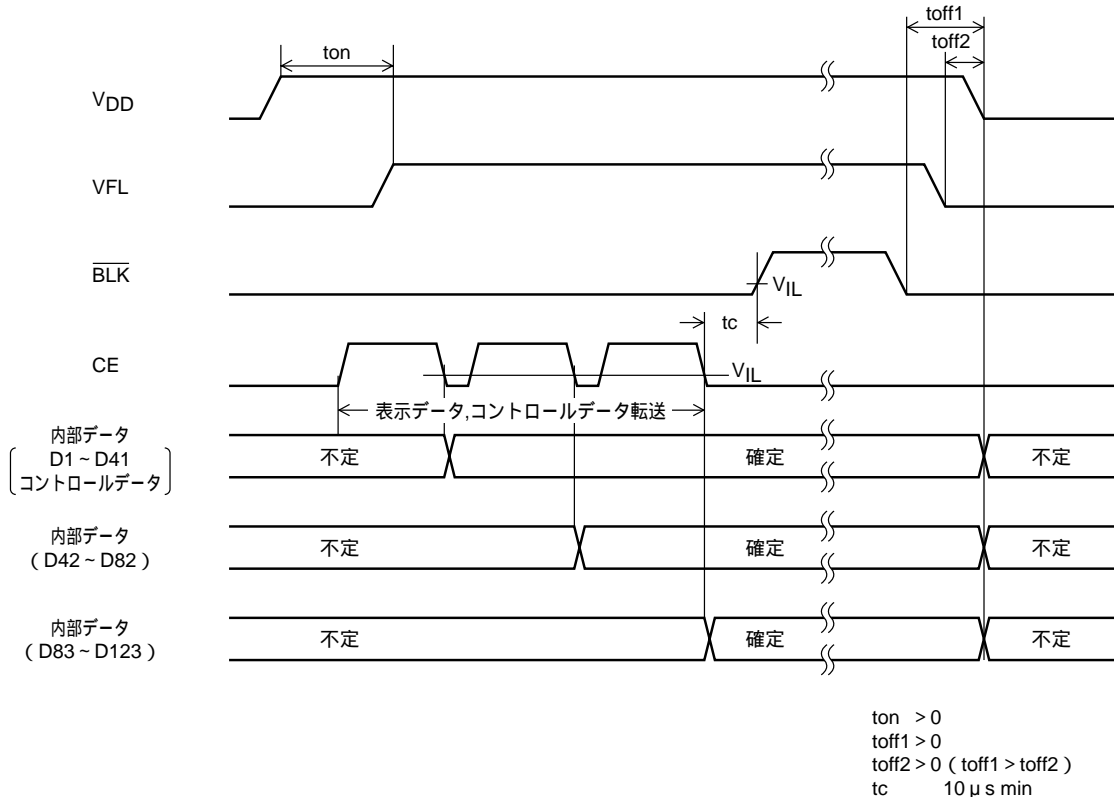
BLKと表示コントロールについて

電源投入時は、LSI内部のデータ (D1 ~ D123, コントロールデータ)は不定となっているので、電源投入と同時に $\overline{BLK} = \text{「L」}$ とすることにより、表示を消灯し (S1 ~ S41, G1 ~ G3 = 「L」)、この期間中にコントローラより全192ビットのシリアルデータを転送し、終了後 $\overline{BLK} = \text{「H」}$ とすることにより、無意味表示を防止できる ([図4]を参照)。

電源シーケンスについて

電源ON/OFF時は、次のシーケンスを守ること ([図4]を参照)。

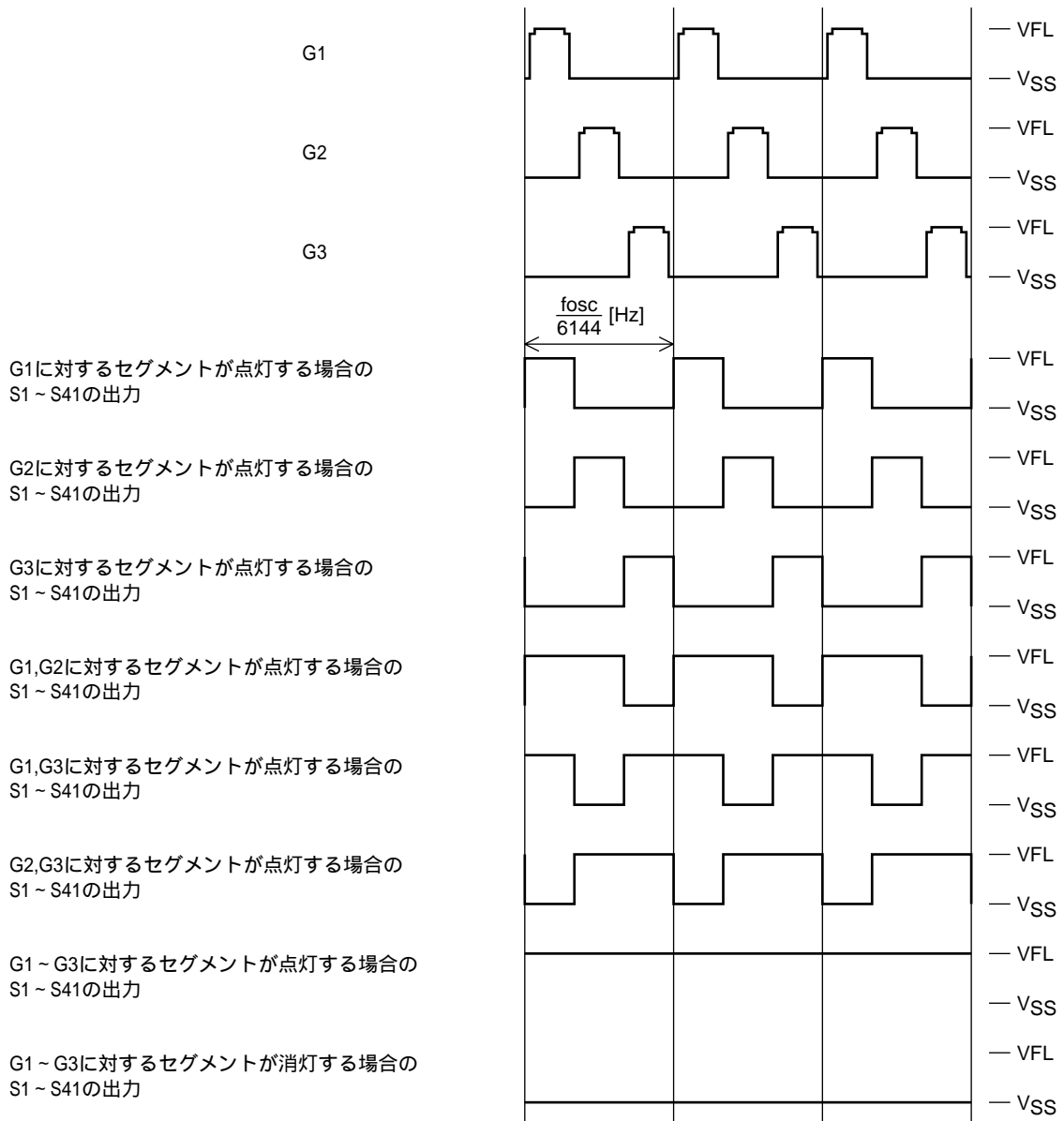
- ・電源ON時 ロジック部電源 (V_{DD})ON ドライバ部電源 (V_{FL}) ON
- ・電源OFF時 ドライバ部電源 (V_{FL})OFF ロジック部電源 (V_{DD})OFF



A11028

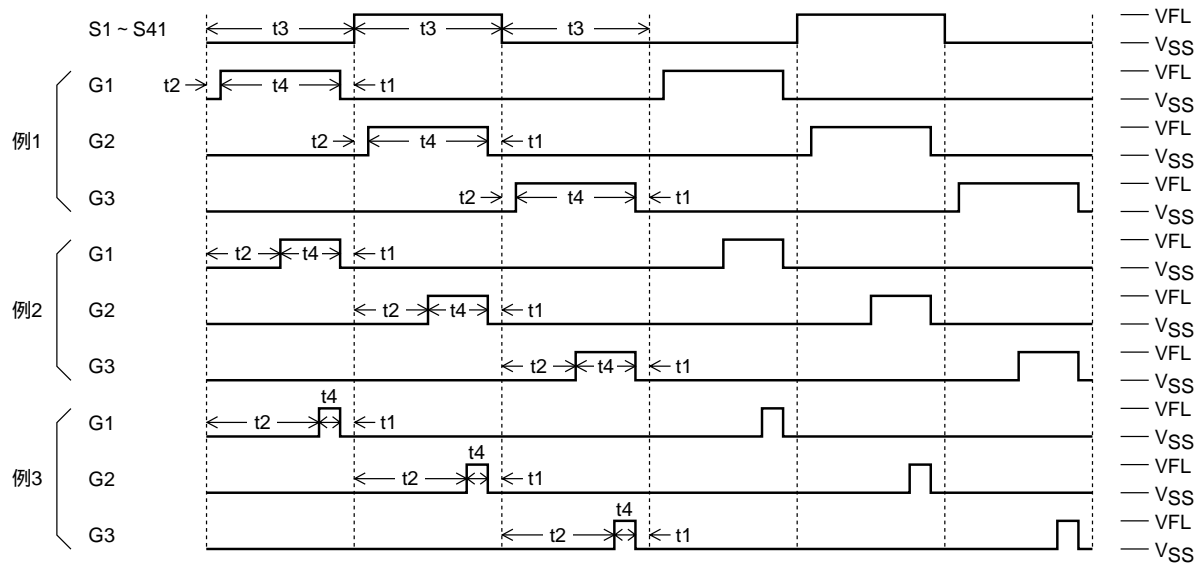
[図4]

出力波形 (S1 ~ S41)



A11029

セグメント出力とディジット出力との関係



A11030

[図5]

- (1) [図5]において、セグメント出力S1～S41は、ディジット出力G1, G3のタイミングでV_{SS}レベルを出力し、ディジット出力G2のタイミングでVFLレベルを出力するように表示データが設定されている場合とする (G2に対するセグメントが点灯する場合)。また、t₃と発振周波数f_{OSC}との関係は、t₃ = 2048/f_{OSC}となる。
- (2) 例1におけるディジット出力G1～G3の波形は、ディマーデータ (DM0～DM9)を3FE_Hと設定した場合である。また、t₁と発振周波数f_{OSC}との関係は、t₁ = 2/f_{OSC}となる。なお、例1におけるt₁とt₂は同一時間である。
- (3) 例2におけるディジット出力G1～G3の波形は、ディマーデータ (DM0～DM9)を小さく設定した場合である。t₁は変わらないがt₂が長くなる。ここで、ディマーデータ (DM0～DM9)を1FF_Hと設定し、発振周波数f_{OSC} = 2.4 [MHz]とすると、

$$\begin{aligned}
 t_2 &= t_3 - t_1 \times (1FF_H + 1) \\
 &= \frac{1024}{f_{OSC}} \\
 &= 0.43 \text{ [ms]}
 \end{aligned}$$

となる。

- (4) さらに、ディマーデータ (DM0～DM9)を小さく設定した場合には、例3のようにt₂が長くなっていく。なお、この場合でもt₁は変わらない。

リセット期間中 ($\overline{\text{BLK}} = \text{「L」}$) の出力端子の状態

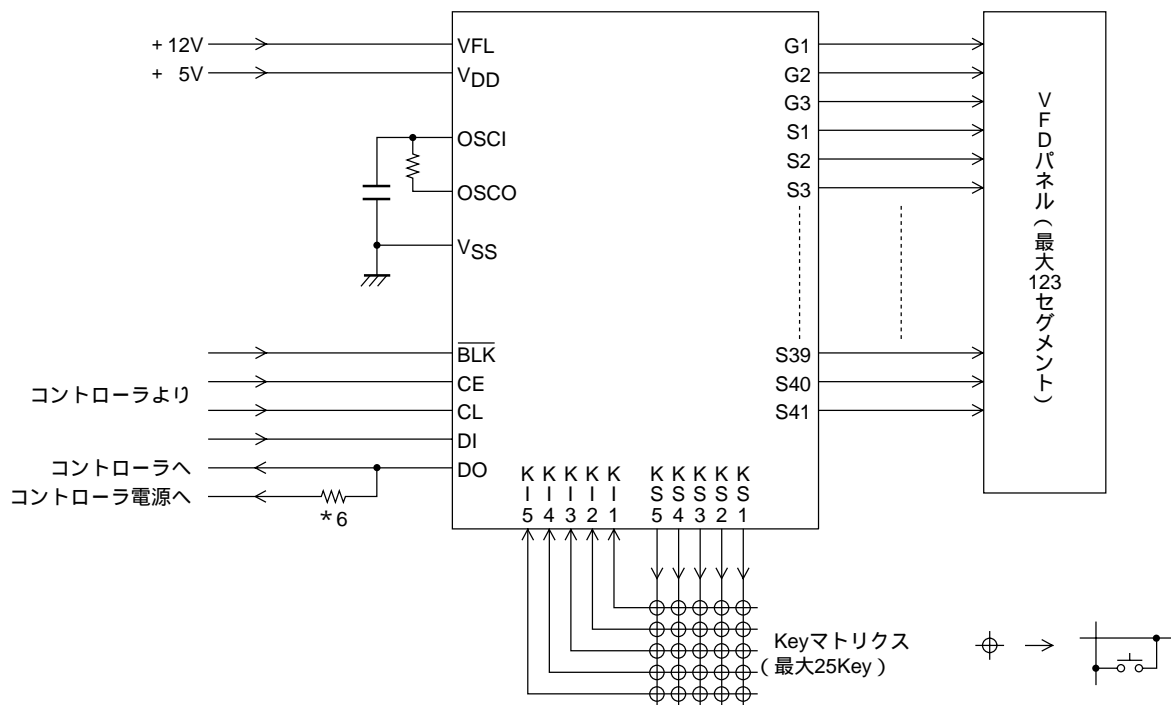
出力端子	リセット時の状態
S1 ~ S41	L
G1 ~ G3	L
KS1 ~ KS4	X *4
KS5	H
DO	H *5

X : don't care

*4 : この出力端子は電源投入時、スリープコントロールデータ (S0, S1) が転送されるまで不定となる。

*5 : この出力端子はオープンドレイン出力なのでプルアップ抵抗 (1k ~ 10k) が必要であり、リセット期間中にKeyデータの読み取りをしても「H」固定である。

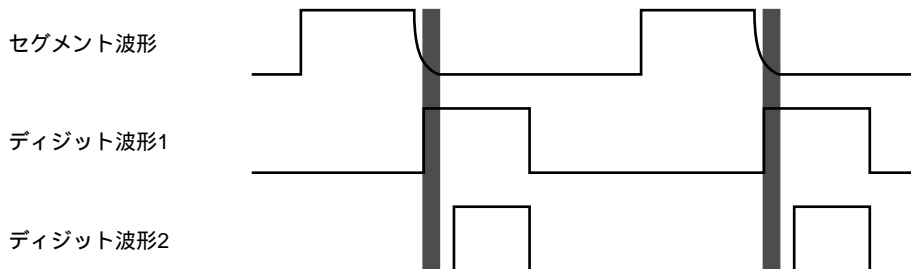
応用回路例



A11032

*6 : DOは、オープンドレイン出力なのでプルアップ抵抗が必要である。また、このときの抵抗値は外部の配線容量により適当に (1k ~ 10k) 選んで、波形がくずれないようにすること。

セグメント波形, デジット波形に関する注意点



A11033

[図6]

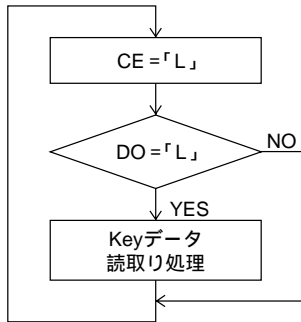
[図6]のように、使用するVFDパネルや配線の引き回しによりセグメント波形がなまり、しかも、デジット波形1のようにほとんどディマーをかけないで使用した場合、VFDが淡く発光してしまう。ゆえに、セグメント波形をよく考慮してデジット波形2のようにデジット波形に十分にディマーをかけて使用すること。

コントローラによる表示データ転送時の注意点

[図2]のように表示データ (D1 ~ D123)を3回に分けて転送しているので、表示の品位上、30 ms]以内にすべての表示データを転送することを推奨する。

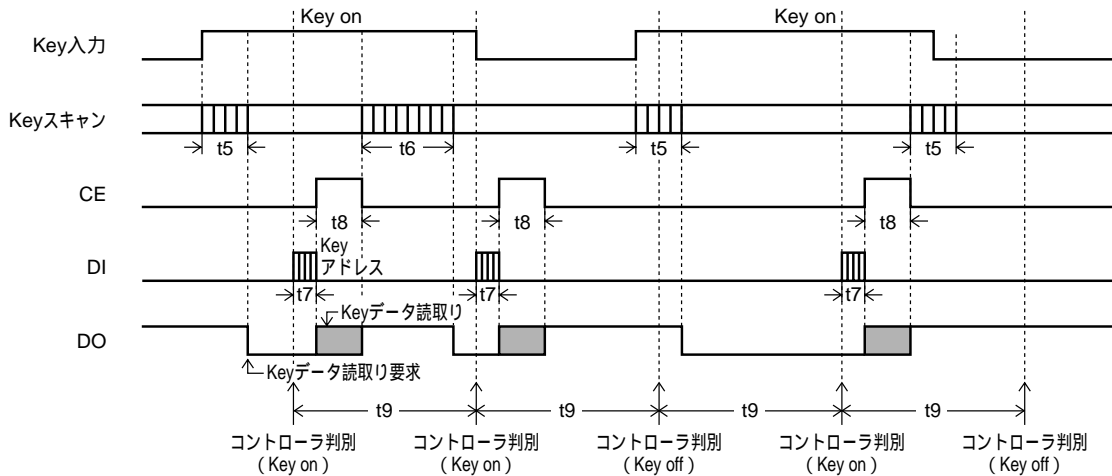
コントローラによるKeyデータの読取り方法とその注意点

- (1) コントローラがタイマ処理で、Keyデータ読取りを行う場合
フローチャート



A11034

タイミングチャート



A11035

- t52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 (38400T [s])
 - t62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 (76800T [s])
 - t7Keyアドレス (8FH)転送時間
 - t8Keyデータ読取り時間
- $$T = \frac{1}{f_{OSC}}$$

解説

コントローラがタイマ処理で、Keyのオン/オフの判別 および Keyデータの読取りを行う場合は、t9時間毎に必ずCE = 「L」の状態状態でDOの状態を確認し、DO = 「L」ならばKeyがオンされたと判断してKeyデータの読取りを行うこと。

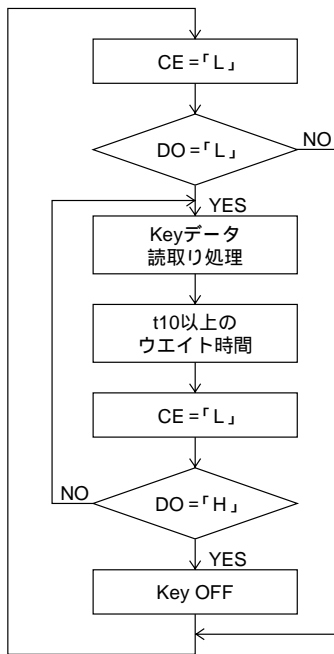
この時のt9は必ず

$$t9 > t7 + t8 + t6$$

とすること。

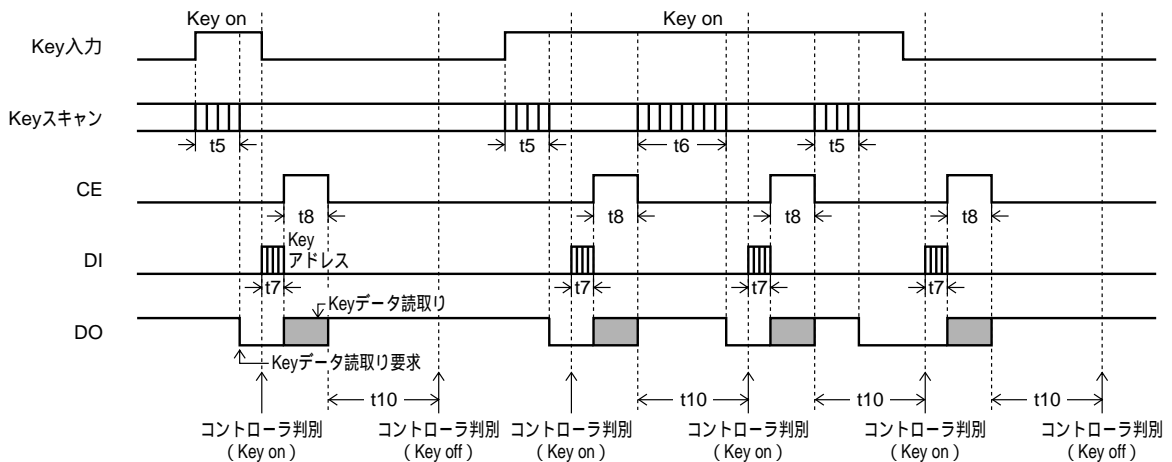
もし、DO = 「H」でKeyデータの読取りを行った場合、Keyデータ (KD1 ~ KD25) およびスリープアクノレッジデータ (SA)は無効である。

(2) コントローラが割込み処理で、Keyデータ読取りを行う場合
フローチャート



A11036

タイミングチャート



A11037

- t52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 (38400T [s])
 - t62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 (76800T [s])
 - t7Keyアドレス (8FH) 転送時間
 - t8Keyデータ読取り時間
- $$T = \frac{1}{f_{OSC}}$$

解説

コントローラや割込み処理で、Keyのオン/オフの判別 および Keyデータの読取りを行う場合は、必ずCE = 「L」の時にDOの状態を確認し、DO = 「L」ならばKeyデータの読取りを行うこと。また、その後のKeyのオン/オフの判別は、t10時間後のCE = 「L」の時のDOの状態によって判断して、Keyデータの読取りを行うこと。この時のt10は必ず

t10 > t6
とすること。

もし、DO = 「H」でKeyデータの読取りを行った場合、Keyデータ (KD1 ~ KD25) およびスリープアクノレッジデータ (SA)は無効である。

- この資料の情報(掲載回路および回路定数を含む)は一例を示すもので、量産セットとしての設計を保証するものではありません。また、この資料は正確かつ信頼すべきものであると確信しておりますが、その使用にあたって第三者の工業所有権その他の権利の実施に対する保証を行うものではありません。
- 本書記載の製品は、極めて高度の信頼性を要する用途(生命維持装置、航空機のコントロールシステム等、多大な人的・物的損害を及ぼす恐れのある用途)に対応する仕様にはなっていません。そのような場合には、あらかじめ三洋電機販売窓口までご相談下さい。
- 本書記載の製品が、外国為替および外国貿易管理法に定める戦略物資(役務を含む)に該当する場合、輸出する際に同法に基づく輸出許可が必要です。
- 弊社の承諾なしに、本書の一部または全部を、転載または複製することを禁止します。
- 本書に記載された内容は、製品改善および技術改良等により将来予告なしに変更することがあります。したがって、ご使用の際には、「納入仕様書」でご確認下さい。