

東芝 BiCD プロセス集積回路 シリコン モリシック

TB62D787FTG

1 線式入力制御 24ch 定電流 LED ドライバ

TB62D787FTG は、LED 点灯用の定電流ドライバです。

本製品は 7 bit の PWM 階調制御と 24ch の定電流ドライバを内蔵しています。

24ch の定電流回路は LED 発光色に対応した 3 つのブロックに分割し、それぞれ外付け抵抗で電流を調整することができます。

本製品の制御は 1 つの DATA-IN 入力信号のみで制御でき、ID 設定端子により、最大 64 個の識別アドレス設定が可能です。

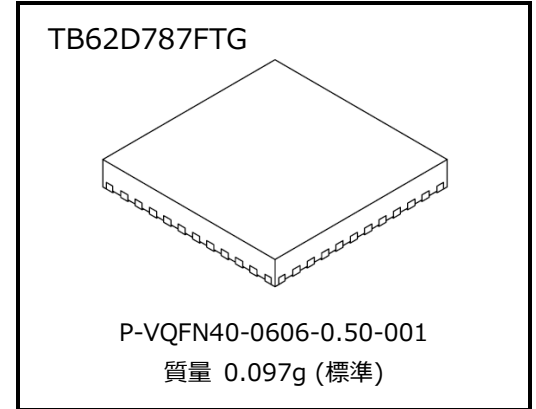
本製品と LED 電源を共有するリアレギュレータ (7.0~28 V) 機能を内蔵しています。また、BiCD プロセスの採用により、高速なデータ転送が可能です。

特 長

- 動作電源電圧: $V_L = 7.0 \sim 28 \text{ V}$ (LED 電源と共通で使用する場合)
 $V_{CC} = 5.0 \text{ V} \pm 10\%$ (LED と本製品を別電源とする場合)
- 出力耐圧: 28 V (最大)
- 出力電流能力: 85 mA (最大) \times 24ch
- 定電流設定範囲: 5~40 mA \times 24ch
- 定電流駆動の出力電圧: 0.5 V (最小、定電流 5~40 mA)
- 対応 LED: アノードコモン
- 入力インタフェース: DATA-IN の 1 線制御
- ロジック部入出力: 5 V 系 CMOS インタフェース
- PWM 制御機能内蔵: 7 bit
- ドライバ識別: 最大 64 個のドライバ IC が個別制御が可能
- サーマルシャットダウン(TSD)機能内蔵
- 動作温度範囲: $T_{opr} = -40 \sim 85^\circ\text{C}$
- 外囲器: P-VQFN40-0606-0.50-001

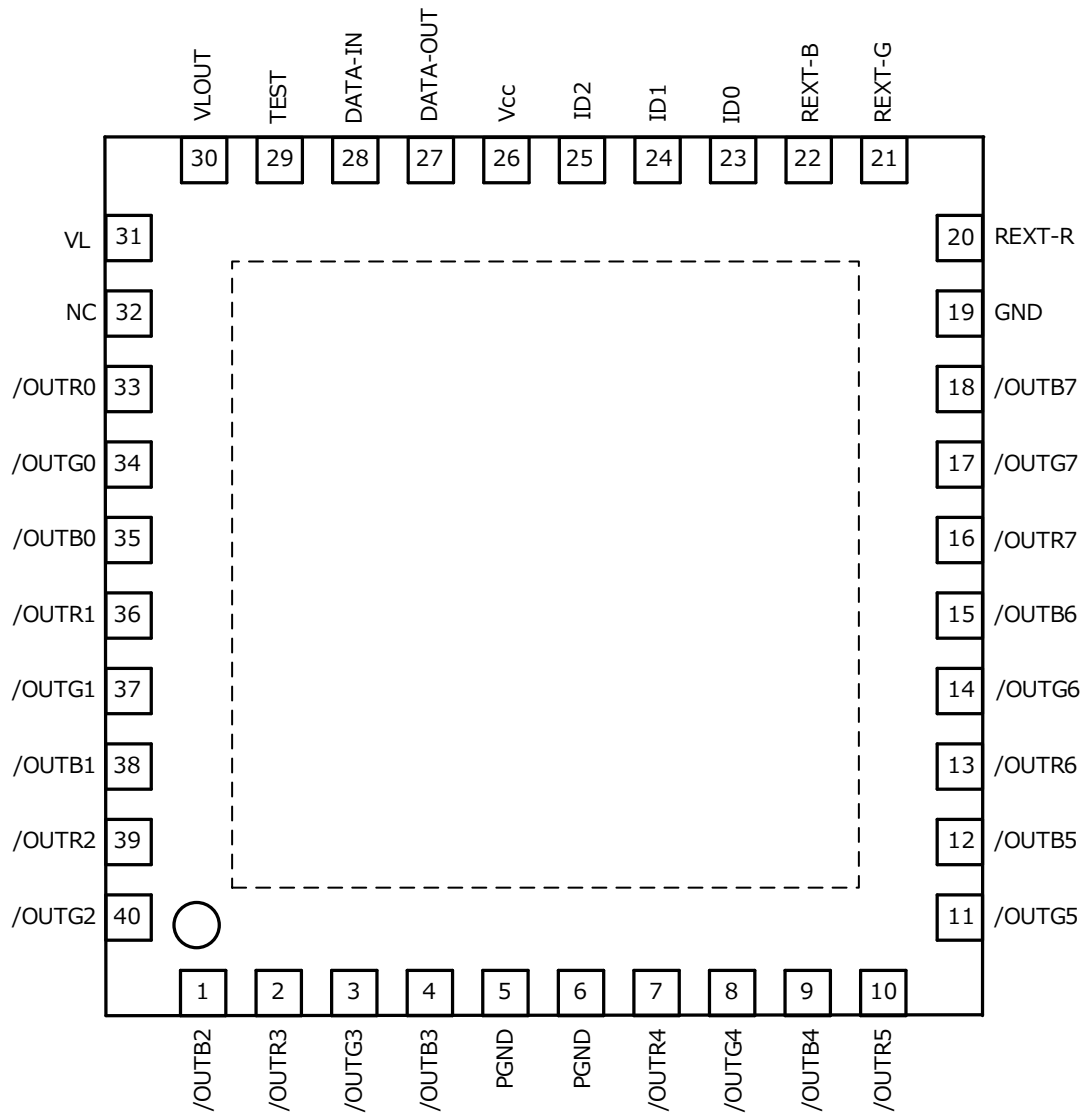
定電流精度

条件	ch 間 定電流誤差	IC 間 定電流誤差
出力電圧 0.5 V 出力電流 15 mA	$\pm 3.0\%$	$\pm 6.0\%$



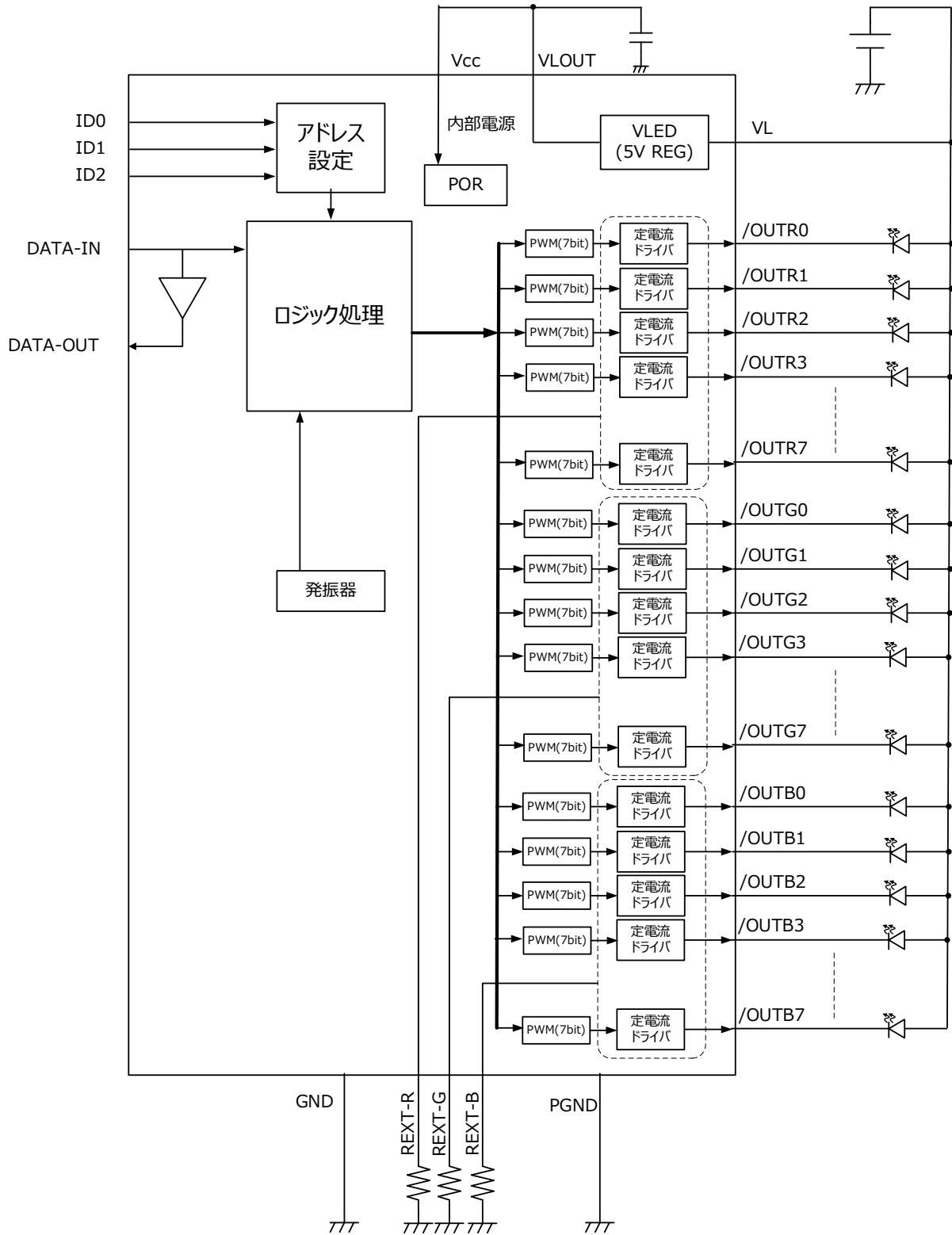
本製品は、MOS 構造の素子を搭載しており静電気に対し非常にデリケートであるため、お取り扱いに際しては、アースバンドや導電マットの使用、イオナイザなどによる静電気の除去および、温湿度管理などの静電対策に十分ご配慮願います。

ピン置図 (top view)



QFN パッケージの裏面放熱 PAD は必ず基板の GND に接続いただきますようお願いいたします。

ブロック図



注: ブロック図内の機能ブロック/回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化してあります。

端子説明

端子番号	端子名称	機能説明
33	/OUTR0	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
34	/OUTG0	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
35	/OUTB0	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
36	/OUTR1	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
37	/OUTG1	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
38	/OUTB1	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
39	/OUTR2	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
40	/OUTG2	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
1	/OUTB2	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
2	/OUTR3	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
3	/OUTG3	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
4	/OUTB3	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
7	/OUTR4	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
8	/OUTG4	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
9	/OUTB4	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
10	/OUTR5	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
11	/OUTG5	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
12	/OUTB5	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
13	/OUTR6	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
14	/OUTG6	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
15	/OUTB6	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
16	/OUTR7	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
17	/OUTG7	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
18	/OUTB7	定電流出力端子です。オープンドレイン形式です。
5,6	PGND	パワー系グランド端子です。外部で 19 ピン (GND) と接続してください。
20	REXT-R	/OUTR0~7 の LED 出力電流設定用外付け抵抗接続端子です。
21	REXT-G	/OUTG0~7 の LED 出力電流設定用外付け抵抗接続端子です。
22	REXT-B	/OUTB0~7 の LED 出力電流設定用外付け抵抗接続端子です。
19	GND	グランド端子です。
23	ID0	ID 設定用端子です。
24	ID1	ID 設定用端子です。
25	ID2	ID 設定用端子です。
26	Vcc	5V 電源入力端子です。
27	DATA-OUT	シリアルデータ出力端子です。(DATA-IN 入力信号をパツファ出力)
28	DATA-IN	シリアルデータ入力端子です。
29	TEST	ベンダ使用端子です。H レベルまたはオープン処理では正常動作しないため、通常使用時は必ず GND へ接続してください。
30	VLOUT	5V レギュレータ出力端子です。内部電源を使用する場合はこの端子と Vcc 端子を直結します。外部電源から Vcc 電圧を供給する場合は、VL 端子と一緒に GND へ接続してください。
31	VL	LED 電源と本製品の電源を共有した場合の電源入力端子です。
32	NC	通常使用時は GND へ接続してください。

注: 29 ピンを GND に接続する場合は隣接ピンショートにご注意ください。

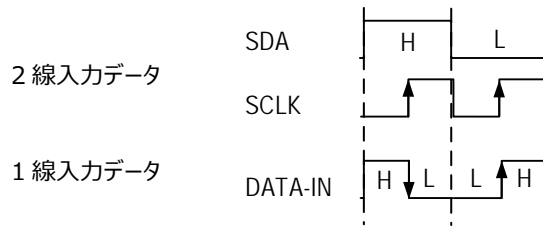
入出力等価回路

端子名称	入出力等価回路
DATA-IN	
DATA-OUT	
ID0~2	
/OUTR0~7 /OUTG0~7 /OUTB0~7	

注: 等価回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化してあります。

データ設定方法

本製品は下記のように、1 線式のデータ信号により制御を行います。従来製品のクロック信号に同期した 2 線式のデータ信号に対して、各データを電位の遷移 (H→L、L→H) に割り当てています。



(1) データ設定フォーマット

DATA-IN に入力される各コマンドのデータ設定は、下記のフォーマットにより設定されます。

スタートコマンド (データ入力の開始条件) の取り込みで、通信周波数 (入力データの立ち上がり間隔) が本製品に認識されます。

スタートコマンド: 1010101010101010=0xAA,0xAA (元のバイナリ値: 11111111)

また、本製品はスタートコマンドで認識した信号の周期をピリオドコマンドまで継続して監視しますので、ピリオドコマンド終了までの周期が崩れないように入力してください。

ピリオドコマンド: 1001010101010110=0x95,0x56 (元のバイナリ値: 10000001)

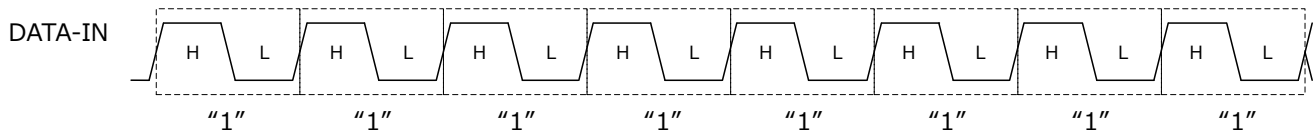
ピリオドコマンド入力終了後、次のスタートコマンド入力の直前に必ず 10μs 以上のインターバル期間 ("L") の設定をしてください。

<入力フォーマット>

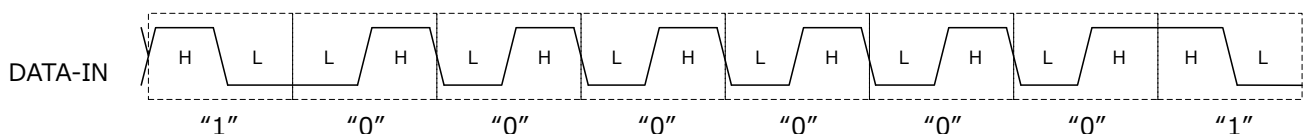
例) 基本入力モード



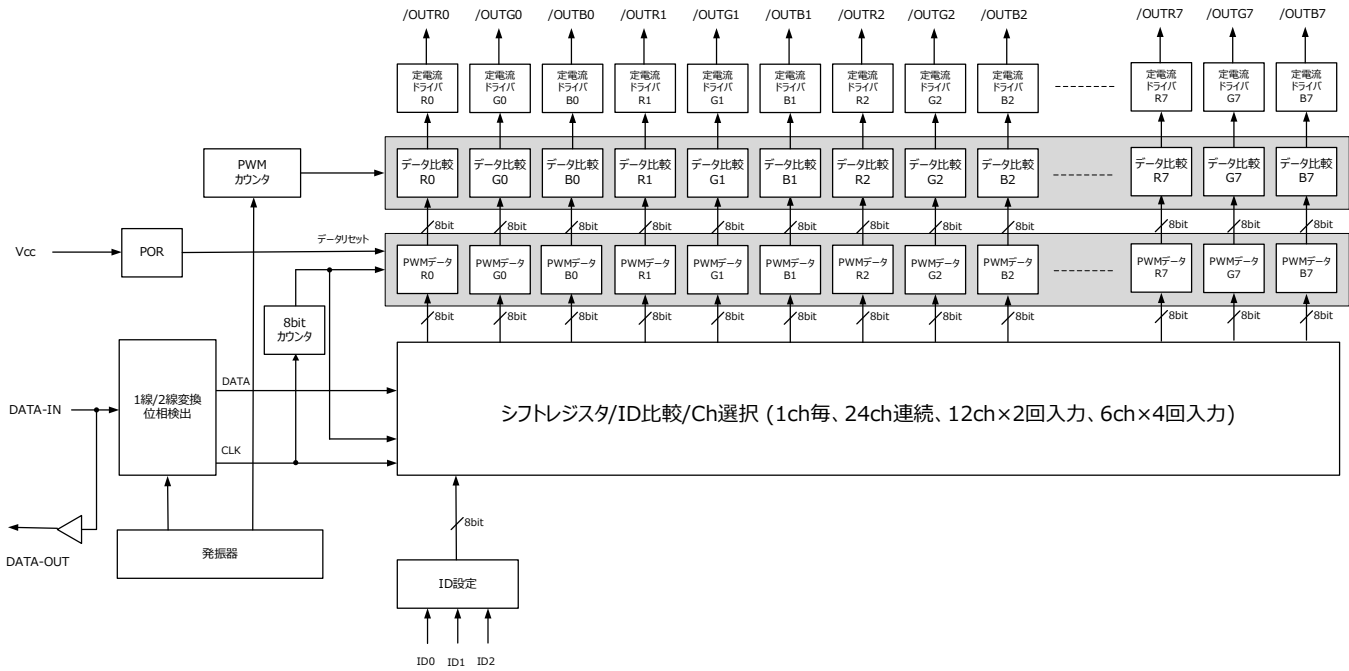
例 1) スタートコマンド 0xAA,0xAA (元のバイナリ値 11111111) の設定



例 2) ピリオドコマンド 0x95,0x56 (元のバイナリ値 10000001) の設定



<データ設定部ブロック図>



(2) 基本入力モード

データの基本設定はスタートコマンド→スレーブアドレス→サブアドレス→データバイト→ピリオドコマンドの順で設定となります。スレーブアドレスはチップの ID 設定、サブアドレスは出力チャネル設定、データバイトは PWM 設定用のデータとなります。それぞれの設定データについては、後述を参照ください。

インタバル ("L" 10 μs 以上)	スタート コマンド	スレーブ アドレス	サブアドレス (ch 設定)	データバイト (PWM 設定)	ピリオド コマンド	インタバル ("L" 10 μs 以上)
-------------------------	--------------	--------------	-------------------	--------------------	--------------	-------------------------

(3) 特別入力モード

全出力を個別設定する場合の設定方法です。

●特別モード設定 (全出力を個別設定する場合)

サブアドレスに特別モード設定をすると、全出力の点灯データを設定することができます。

特別モード設定: 0110100101010101=0x69,0x55 (元のバイナリ値: 01100000)

通常モードへ戻す場合は、スタートコマンド (ALL "H" 8 bit) から入力してください。本モード設定を使用する場合、データ設定量を簡略化できます。

インタバル ("L" 10 μs 以上)	スタート コマンド	スレーブ アドレス	サブアドレス (特別モード設定)	データ OUTR0	データ OUTG0	データ OUTB0	データ OUTR1	データ OUTG1	データ OUTB1
-------------------------	--------------	--------------	---------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

データ OUTR2	データ OUTG2	データ OUTB2	データ OUTR3	データ OUTG3	データ OUTB3	データ OUTR4	データ OUTG4	データ OUTB4	データ OUTR5	データ OUTG5	データ OUTB5
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

データ OUTR6	データ OUTG6	データ OUTB6	データ OUTR7	データ OUTG7	データ OUTB7	ピリオド コマンド
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

データ設定は必ず 24ch 分入力してください。(24ch より多く入力された場合は、25ch 以降は無効となります。)

(4) 分割入力モード

a) 12チャンネル入力モード (12ch+12ch=24ch)

サブアドレスで12チャンネル入力モード設定をすると、その範囲の点灯データを設定することができます。

12チャンネル入力モード (1/2): 0110100101011001=0x69,0x59 (元のバイナリ値: 01100010)

12チャンネル入力モード (2/2): 0110100101100101=0x69,0x65 (元のバイナリ値: 01100100)

インターバル ("L" 10 μs 以上)	スタート コマンド	スレーブ アドレス	サブアドレス (12ch 入力 1/2) (12ch 入力 2/2)	データ OUTR0 OUTR4	データ OUTG0 OUTG4	データ OUTB0 OUTB4	データ OUTR1 OUTR5	データ OUTG1 OUTG5	データ OUTB1 OUTB5
--------------------------	--------------	--------------	--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

データ OUTR2 OUTR6	データ OUTG2 OUTG6	データ OUTB2 OUTB6	データ OUTR3 OUTR7	データ OUTG3 OUTG7	データ OUTB3 OUTB7	ピリオド コマンド
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------

b) 6チャンネル入力モード (6ch+6ch+6ch+6ch=24ch)

サブアドレスで6チャンネル入力モード設定をすると、その範囲の点灯データを設定することができます。

6チャンネル入力モード (1/4): 0110100101101001=0x69,0x69 (元のバイナリ値: 01100110)

6チャンネル入力モード (2/4): 0110100110010101=0x69,0x95 (元のバイナリ値: 01101000)

6チャンネル入力モード (3/4): 0110100110011001=0x69,0x99 (元のバイナリ値: 01101010)

6チャンネル入力モード (4/4): 0110100110100101=0x69,0xA5 (元のバイナリ値: 01101100)

インターバル ("L" 10 μs 以上)	スタート コマンド	スレーブ アドレス	サブアドレス (6ch 入力 1/4) (6ch 入力 2/4) (6ch 入力 3/4) (6ch 入力 4/4)	データ OUTR0 OUTR2 OUTR4 OUTR6	データ OUTG0 OUTG2 OUTG4 OUTG6	データ OUTB0 OUTB2 OUTB4 OUTB6	データ OUTR1 OUTR3 OUTR5 OUTR7	データ OUTG1 OUTG3 OUTG5 OUTG7	データ OUTB1 OUTB3 OUTB5 OUTB7	ピリオド コマンド
--------------------------	--------------	--------------	--	---	---	---	---	---	---	--------------

(5) データ設定

先頭のスタートコマンド、末尾のピリオドコマンドは下表のとおりです。

この間に以降に表示する、スレーブアドレス、サブアドレス、PWM データバイトを挟んで入力します。

	元のバイナリ値	1線入力	16進数	10進数
スタート	11111111	1010101010101010	0xAA,0xAA	170,170

	元のバイナリ値	1線入力	16進数	10進数
ピリオド	10000001	1001010101010110	0x95,0x56	149,86

a) スレーブアドレス

ID0, ID1, ID2の各端子に入力する電位と論理は以下の定義で決定されます。

*: REXT-R/G/Bのいずれかの端子に接続してください。

ID	スレーブアドレス				ID 設定接続		
	元のバイナリ値	1線入力	16進数	10進数	ID2	ID1	ID0
0	00000000	0101010101010101	0x55,0x55	85,85	GND	GND	GND
1	00000010	0101010101011001	0x55,0x59	85,89	GND	GND	REXT-R/G/B*
2	00000100	0101010101100101	0x55,0x65	85,101	GND	GND	オープン
3	00000110	0101010101101001	0x55,0x69	85,105	GND	GND	Vcc
4	00001000	0101010110010101	0x55,0x95	85,149	GND	REXT-R/G/B*	GND
5	00001010	0101010110011001	0x55,0x99	85,153	GND	REXT-R/G/B*	REXT-R/G/B*
6	00001100	0101010110100101	0x55,0xA5	85,165	GND	REXT-R/G/B*	オープン
7	00001110	0101010110101001	0x55,0xA9	85,169	GND	REXT-R/G/B*	Vcc
8	00010000	0101011001010101	0x56,0x55	86,85	GND	オープン	GND
9	00010010	0101011001011001	0x56,0x59	86,89	GND	オープン	REXT-R/G/B*
10	00010100	0101011001100101	0x56,0x65	86,101	GND	オープン	オープン
11	00010110	0101011001101001	0x56,0x69	86,105	GND	オープン	Vcc

a) スレーブアドレス (続き) **: 全選択の元のバイナリ値は x=0 に定義しています。

ID	スレーブアドレス				ID 設定接続		
	元のバイナリ値	1 線入力	16 進数	10 進数	ID2	ID1	ID0
12	00011000	0101011010010101	0x56,0x95	86,149	GND	Vcc	GND
13	00011010	0101011010011001	0x56,0x99	86,153	GND	Vcc	REXT-R/G/B*
14	00011100	0101011010100101	0x56,0xA5	86,165	GND	Vcc	オープン
15	00011110	0101011010101001	0x56,0xA9	86,169	GND	Vcc	Vcc
16	00100000	0101100101010101	0x59,0x55	89,85	REXT-R/G/B*	GND	GND
17	00100010	0101100101011001	0x59,0x59	89,89	REXT-R/G/B*	GND	REXT-R/G/B*
18	00100100	0101100101100101	0x59,0x65	89,101	REXT-R/G/B*	GND	オープン
19	00100110	0101100101101001	0x59,0x69	89,105	REXT-R/G/B*	GND	Vcc
20	00101000	0101100110010101	0x59,0x95	89,149	REXT-R/G/B*	REXT-R/G/B*	GND
21	00101010	0101100110011001	0x59,0x99	89,153	REXT-R/G/B*	REXT-R/G/B*	REXT-R/G/B*
22	00101100	0101100110100101	0x59,0xA5	89,165	REXT-R/G/B*	REXT-R/G/B*	オープン
23	00101110	0101100110101001	0x59,0xA9	89,169	REXT-R/G/B*	REXT-R/G/B*	Vcc
24	00110000	0101101001010101	0x5A,0x55	90,85	REXT-R/G/B*	オープン	GND
25	00110010	0101101001011001	0x5A,0x59	90,89	REXT-R/G/B*	オープン	REXT-R/G/B*
26	00110100	0101101001100101	0x5A,0x65	90,101	REXT-R/G/B*	オープン	オープン
27	00110110	0101101001101001	0x5A,0x69	90,105	REXT-R/G/B*	オープン	Vcc
28	00111000	0101101010010101	0x5A,0x95	90,149	REXT-R/G/B*	Vcc	GND
29	00111010	0101101010011001	0x5A,0x99	90,153	REXT-R/G/B*	Vcc	REXT-R/G/B*
30	00111100	0101101010100101	0x5A,0xA5	90,165	REXT-R/G/B*	Vcc	オープン
31	00111110	0101101010101001	0x5A,0xA9	90,169	REXT-R/G/B*	Vcc	Vcc
32	01000000	0110010101010101	0x65,0x55	101,85	オープン	GND	GND
33	01000010	0110010101011001	0x65,0x59	101,89	オープン	GND	REXT-R/G/B*
34	01000100	0110010101100101	0x65,0x65	101,101	オープン	GND	オープン
35	01000110	0110010101101001	0x65,0x69	101,105	オープン	GND	Vcc
36	01001000	0110010110010101	0x65,0x95	101,149	オープン	REXT-R/G/B*	GND
37	01001010	0110010110011001	0x65,0x99	101,153	オープン	REXT-R/G/B*	REXT-R/G/B*
38	01001100	0110010110100101	0x65,0xA5	101,165	オープン	REXT-R/G/B*	オープン
39	01001110	0110010110101001	0x65,0xA9	101,169	オープン	REXT-R/G/B*	Vcc
40	01010000	0110011001010101	0x66,0x55	102,85	オープン	オープン	GND
41	01010010	0110011001011001	0x66,0x59	102,89	オープン	オープン	REXT-R/G/B*
42	01010100	0110011001100101	0x66,0x65	102,101	オープン	オープン	オープン
43	01010110	0110011001101001	0x66,0x69	102,105	オープン	オープン	Vcc
44	01011000	0110011010010101	0x66,0x95	102,149	オープン	Vcc	GND
45	01011010	0110011010011001	0x66,0x99	102,153	オープン	Vcc	REXT-R/G/B*
46	01011100	0110011010100101	0x66,0xA5	102,165	オープン	Vcc	オープン
47	01011110	0110011010101001	0x66,0xA9	102,169	オープン	Vcc	Vcc
48	01100000	0110100101010101	0x69,0x55	105,85	Vcc	GND	GND
49	01100010	0110100101011001	0x69,0x59	105,89	Vcc	GND	REXT-R/G/B*
50	01100100	0110100101100101	0x69,0x65	105,101	Vcc	GND	オープン
51	01100110	0110100101101001	0x69,0x69	105,105	Vcc	GND	Vcc
52	01101000	0110100110010101	0x69,0x95	105,149	Vcc	REXT-R/G/B*	GND
53	01101010	0110100110011001	0x69,0x99	105,153	Vcc	REXT-R/G/B*	REXT-R/G/B*
54	01101100	0110100110100101	0x69,0xA5	105,165	Vcc	REXT-R/G/B*	オープン
55	01101110	0110100110101001	0x69,0xA9	105,169	Vcc	REXT-R/G/B*	Vcc
56	01110000	0110101001010101	0x6A,0x55	106,85	Vcc	オープン	GND
57	01110010	0110101001011001	0x6A,0x59	106,89	Vcc	オープン	REXT-R/G/B*
58	01110100	0110101001100101	0x6A,0x65	106,101	Vcc	オープン	オープン
59	01110110	0110101001101001	0x6A,0x69	106,105	Vcc	オープン	Vcc
60	01111000	0110101010010101	0x6A,0x95	106,149	Vcc	Vcc	GND
61	01111010	0110101010011001	0x6A,0x99	106,153	Vcc	Vcc	REXT-R/G/B*
62	01111100	0110101010100101	0x6A,0xA5	106,165	Vcc	Vcc	オープン
63	01111110	0110101010101001	0x6A,0xA9	106,169	Vcc	Vcc	Vcc
**	0XXXXXX1	0101010101010110	0x55,0x56	85,86	全選択		

b) サブアドレス 出力チャンネル/全チャンネル選択/特別入力モード/6チャンネル入力モード/12チャンネル入力モードを設定できます。

サブアドレス				LED 出力	PWM データの設定対象	
元のバイナリ値	1線入力	16進数	10進数			
00000010	0101010101011001	0x55,0x59	85,89	/OUTR0	1チャンネルを個々に設定	
00000100	0101010101100101	0x55,0x65	85,101	/OUTG0		
00000110	0101010101101001	0x55,0x69	85,105	/OUTB0		
00001000	0101010110010101	0x55,0x95	85,149	/OUTR1		
00001010	0101010110011001	0x55,0x99	85,153	/OUTG1		
00001100	0101010110100101	0x55,0xA5	85,165	/OUTB1		
00001110	0101010110101001	0x55,0xA9	85,169	/OUTR2		
00010000	0101011001010101	0x56,0x55	86,85	/OUTG2		
00010010	0101011001011001	0x56,0x59	86,89	/OUTB2		
00010100	0101011001100101	0x56,0x65	86,101	/OUTR3		
00010110	0101011001101001	0x56,0x69	86,105	/OUTG3		
00011000	0101011010010101	0x56,0x95	86,149	/OUTB3		
00011010	0101011010011001	0x56,0x99	86,153	/OUTR4		
00011100	0101011010100101	0x56,0xA5	86,165	/OUTG4		
00011110	0101011010101001	0x56,0xA9	86,169	/OUTB4		
00100000	0101100101010101	0x59,0x55	89,85	/OUTR5		
00100010	0101100101011001	0x59,0x59	89,89	/OUTG5		
00100100	0101100101100101	0x59,0x65	89,101	/OUTB5		
00100110	0101100101101001	0x59,0x69	89,105	/OUTR6		
00101000	0101100110010101	0x59,0x95	89,149	/OUTG6		
00101010	0101100110011001	0x59,0x99	89,153	/OUTB6		
00101100	0101100110100101	0x59,0xA5	89,165	/OUTR7		
00101110	0101100110101001	0x59,0xA9	89,169	/OUTG7		
00110000	0101101001010101	0x5A,0x55	90,85	/OUTB7		
01000000	0110010101010101	0x65,0x55	101,85	全チャンネル選択		全24チャンネルを同じ設定
01100000	0110100101010101	0x69,0x55	105,85	特別入力モード		24チャンネルを1回で設定
01100010	0110100101011001	0x69,0x59	105,89	12チャンネル入力モード (1/2)		12チャンネルを2回で設定
01100100	0110100101100101	0x69,0x65	105,101	12チャンネル入力モード (2/2)		
01100110	0110100101101001	0x69,0x69	105,105	6チャンネル入力モード (1/4)	6チャンネルを4回で設定	
01101000	0110100110010101	0x69,0x95	105,149	6チャンネル入力モード (2/4)		
01101010	0110100110011001	0x69,0x99	105,153	6チャンネル入力モード (3/4)		
01101100	0110100110100101	0x69,0xA5	105,165	6チャンネル入力モード (4/4)		

c) データバイト データバイトはPWM 調光データを設定します。

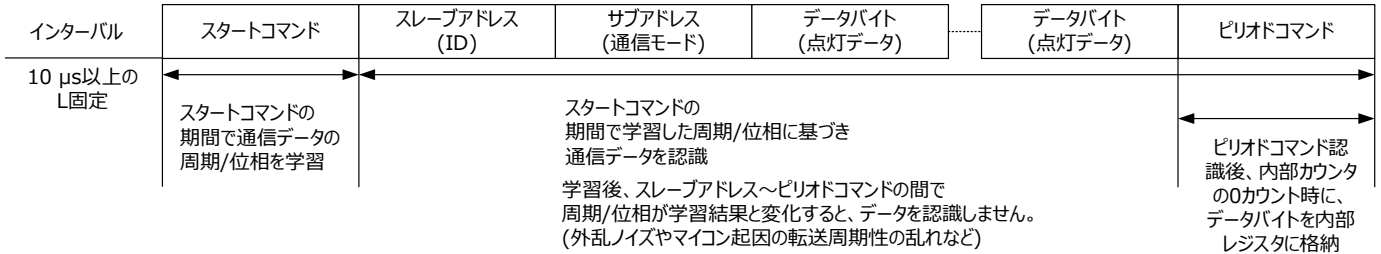
元のバイナリ値	データバイト			PWM 調光	備考
	1 線入力	16 進数	10 進数		
0000000	0101010101010101	0x55,0x55	85,85	0/127	初期状態は、0/127 設定となり常時オフです。 元のバイナリ値として、LSB は“0”を設定し、“1”は設定しないでください。 127/127 は、常時オンになります。
0000010	0101010101011001	0x55,0x59	85,89	1/127	
00000100	0101010101100101	0x55,0x65	85,101	2/127	
00000110	0101010101101001	0x55,0x69	85,105	3/127	
00001000	0101010110010101	0x55,0x95	85,149	4/127	
00001010	0101010110011001	0x55,0x99	85,153	5/127	
00001100	0101010110100101	0x55,0xA5	85,165	6/127	
00001110	0101010110101001	0x55,0xA9	85,169	7/127	
00010000	0101011001010101	0x56,0x55	86,85	8/127	
~	~	~	~	~	
00011110	0101011010101001	0x56,0xA9	86,169	15/127	
00100000	0101100101010101	0x59,0x55	89,85	16/127	
~	~	~	~	~	
00101110	0101100110101001	0x59,0xA9	89,169	23/127	
00110000	0101101001010101	0x5A,0x55	90,85	24/127	
~	~	~	~	~	
00111110	0101101010101001	0x5A,0xA9	90,169	31/127	
01000000	0110010101010101	0x65,0x55	101,85	32/127	
~	~	~	~	~	
01001110	0110010110101001	0x65,0xA9	101,169	39/127	
01010000	0110011001010101	0x66,0x55	102,85	40/127	
~	~	~	~	~	
01011110	0110011010101001	0x66,0xA9	102,169	47/127	
01100000	0110100101010101	0x69,0x55	105,85	48/127	
~	~	~	~	~	
01101110	0110100110101001	0x69,0xA9	105,169	55/127	
01110000	0110101001010101	0x6A,0x55	106,85	56/127	
~	~	~	~	~	
01111110	0110101010101001	0x6A,0xA9	106,169	63/127	
10000000	1001010101010101	0x95,0x55	149,85	64/127	
~	~	~	~	~	
10001110	1001010110101001	0x95,0xA9	149,169	71/127	
10010000	1001011001010101	0x96,0x55	150,85	72/127	
~	~	~	~	~	
10011110	1001011010101001	0x96,0xA9	150,169	79/127	
10100000	1001100101010101	0x99,0x55	153,85	80/127	
~	~	~	~	~	
10101110	1001100110101001	0x99,0xA9	153,169	87/127	
10110000	1001101001010101	0x9a,0x55	154,85	88/127	
~	~	~	~	~	
10111110	1001101010101001	0x9a,0xA9	154,169	95/127	
11000000	1010010101010101	0xa5,0x55	165,85	96/127	
~	~	~	~	~	
11001110	1010010110101001	0xa5,0xA9	165,169	103/127	
11010000	1010011001010101	0xa6,0x55	166,85	104/127	
~	~	~	~	~	
11011110	1010011010101001	0xa6,0xA9	166,169	111/127	
11100000	1010100101010101	0xa9,0x55	169,85	112/127	
~	~	~	~	~	
11101110	1010100110101001	0xa9,0xA9	169,169	119/127	
11110000	1010101001010101	0xaa,0x55	170,85	120/127	
~	~	~	~	~	
11111110	1010101010101001	0xAA,0xA9	170,169	127/127	

(6) データ設定上の注意事項

本製品はデータ信号のみ（非同期入力信号）でデータを識別/処理する仕様です。

スタートコマンド（データ入力開始条件）期間にデータの周期（通信速度）を学習します。その学習した周期に基づきデータを識別し、ピリオドコマンド（データ入力終了条件）後、データを内部レジスタに格納しますので、スタートコマンドからピリオドコマンド間で、データの周期が乱れるとデータを認識しません（下記 a)）。その後、インタバル期間に学習した周期をリセットし、次の通信を待ちます。

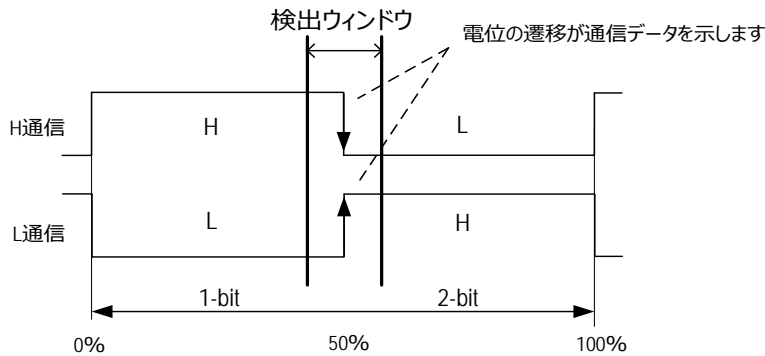
a) データ周期の学習



b) データの認識

本製品のデータ入力はマンチェスタ符号を基本とし、データを 2 bit (HとL または LとH)で表し、検出ウィンドウ内での電位の遷移が論理を示します。

ジッタや通信遅延などを含み、検出ウィンドウ内に電位の遷移があることで受信します。



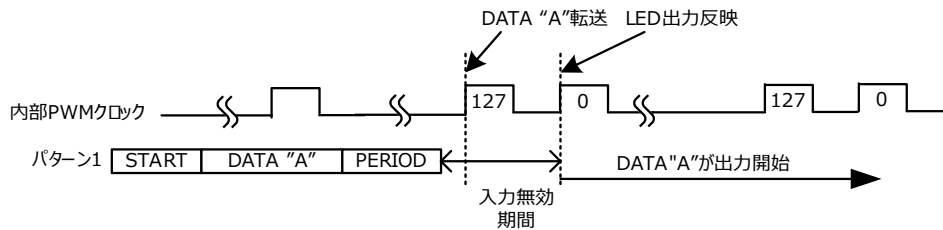
<ご参考: 制御データ入力例>

(7) 同一 ID への基本データ入力例

同一 ID ヘデータを入力する場合、前回の入力時とサブアドレスが同じまたは変更に関わらず、3 ms (内部 PWM クロック 127 回分) 以上間隔を空けて次のデータを入力してください。同じチャンネルへの設定が重なると、正しく PWM 制御されません。別スレーブアドレスヘデータを入力する場合は、その必要はありません。

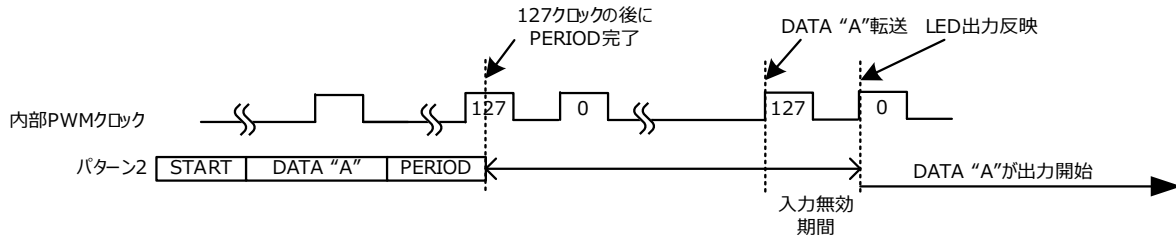
以下、a) ~ e) については、サブアドレスが、各出力チャンネル/全チャンネル選択/特別入力モードの場合に該当します。サブアドレスが、6 チャンネル入力モード/12 チャンネル入力モードの場合は、f) ~ g) を参照ください。

a) 内部 PWM クロック 127 上がりエッジまでにデータ A を入力した場合



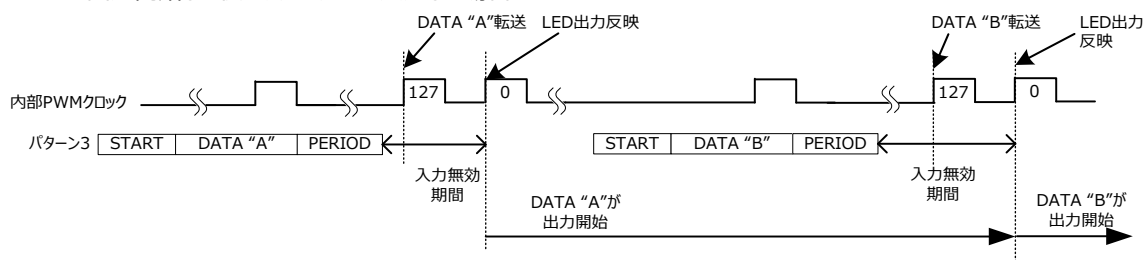
出力は内部 PWM クロック 0 上がりエッジでデータ A が出力開始します。
内部 PWM クロック 127 上がりエッジから直後の内部 PWM クロック 0 上がりエッジまでは、入力無効期間となります。

b) 内部 PWM クロック 127 上がりエッジ以降にデータ A を入力した場合



データ A が入力された直後の内部 PWM クロック 127 上がりエッジではデータ A を転送できないため、次の内部 PWM クロック 127 の上がりを経て内部 PWM クロック 0 の上がりエッジでデータ A が出力開始します。
データ A が出力開始する内部 PWM クロック 0 上がりエッジまでは入力無効期間となります。

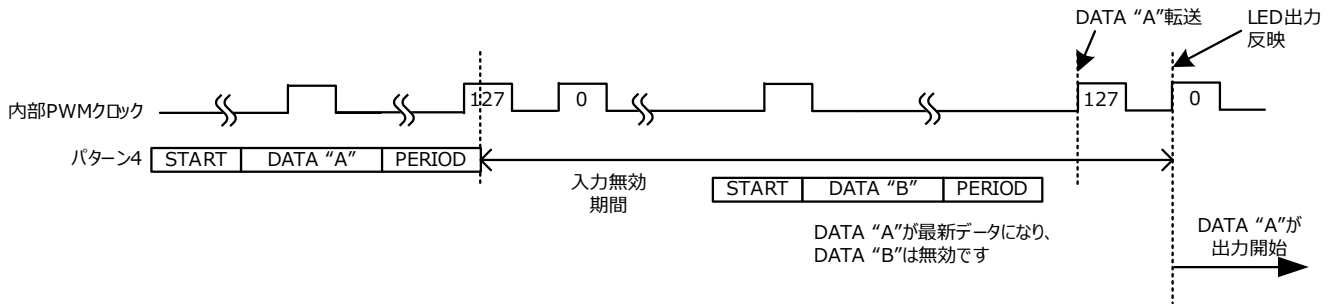
c) パターン 1 の出力開始した後に、データ B を入力した場合



データ A のピリオドコマンド直後の内部 PWM クロック 0 上がりエッジからデータ A が出力開始し、データ B のピリオドコマンド直後の内部 PWM クロック 0 上がりエッジでデータ B が出力開始します。
ピリオドコマンド入力直後の内部 PWM クロック 127 上がりエッジから直後の内部 PWM クロック 0 上がりエッジまでは入力無効期間となります。

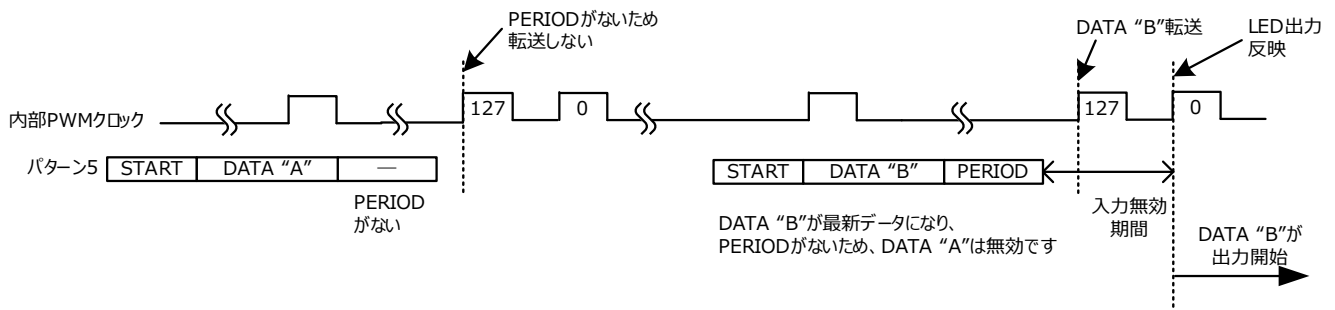
下記入力パターン (パターン 4、5) 時は、設定とおり動作しませんので、ご注意ください。

d) データ A 出力が開始するまでにデータ B を入力した場合



データ A のピリオドコマンド後、2 回目の内部 PWM クロック 0 上がりエッジまでは、入力無効期間となるため、データ B を無効とし、データ A が出力されます。

e) データ A のピリオドコマンドが認識されない場合

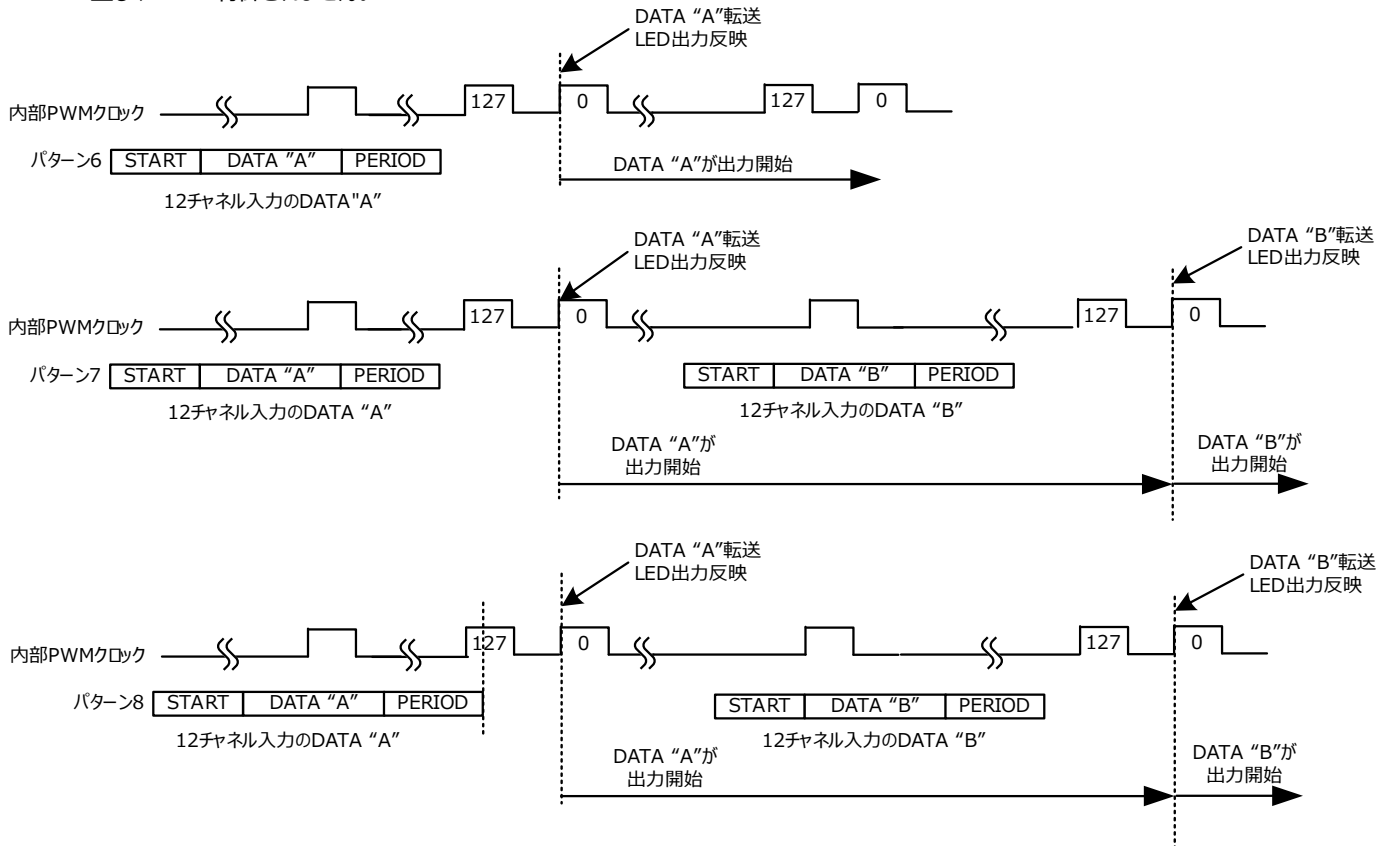


データ A のピリオドコマンドが入力されず、その次のデータ B のピリオドコマンドが入力されると、その直後の内部 PWM クロック 0 上がりエッジでデータ B が出力開始します。

f) 6チャンネル入力モード/12チャンネル入力モードの場合

6チャンネル入力モードのグループ (1/4→2/4→3/4→4/4) または 12チャンネル入力モードのグループ (1/2→2/2) を順番に連続入力する場合は、3ms以上間隔を空ける必要はありません。

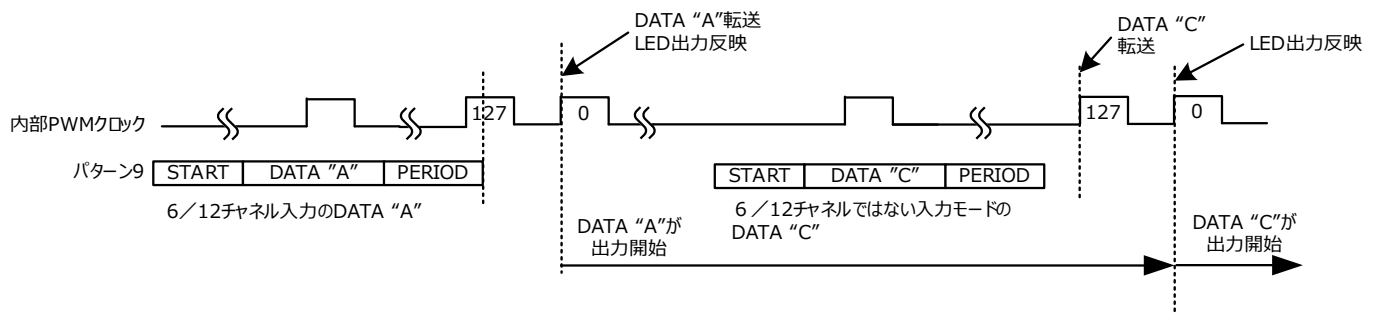
ただし、6または12チャンネル入力モードで同じIDおよび同じチャンネルのデータを連続入力する場合は、3ms以上間隔を空けてください。正しくPWM制御されません。



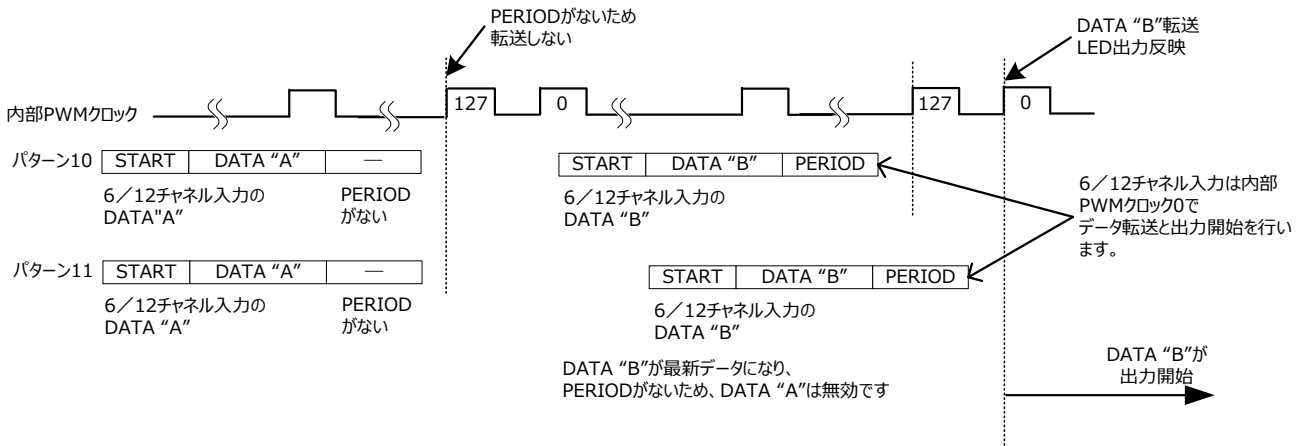
6チャンネル入力モードまたは12チャンネル入力モードの場合は、入力無効期間がありませんので、出力は、ピリオドコマンド入力後の内部PWMクロック0の上がりエッジで、入力されたデータが出力開始します。

したがって、6チャンネルまたは12チャンネル入力の直後に、その他の入力モードを入力した場合、直前に入力した6チャンネルまたは12チャンネル入力データを、その他の入力モードで入力したデータに書き換えます。

6チャンネル/12チャンネル入力を使う場合は、24チャンネル単位で入力されることを推奨します。

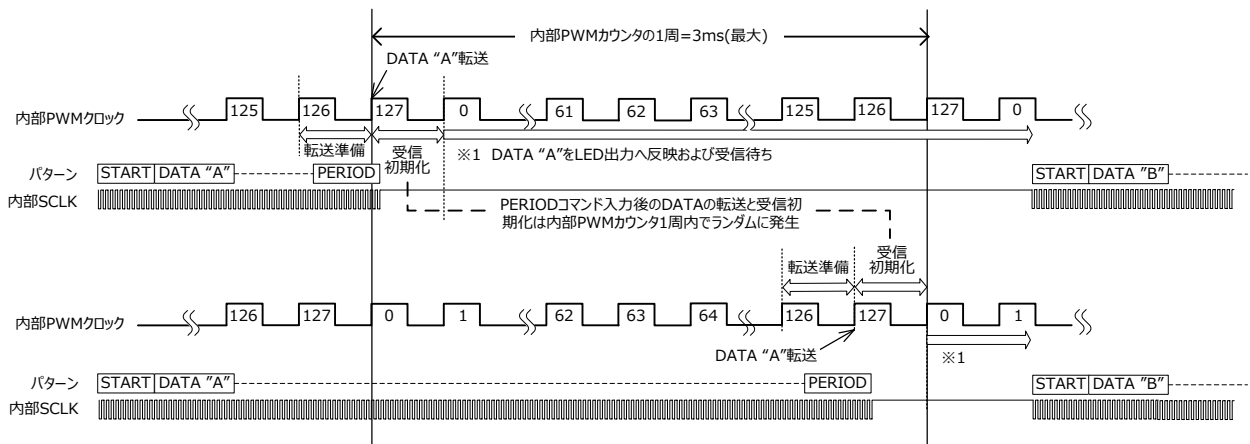


g) ピリオドコマンドがミスしてしまった場合



データ A のピリオドコマンドが入力されず、その次のデータ B のピリオドコマンドが入力されると、その直後の内部 PWM クロック 0 上がりエッジでデータ B が出力開始します。

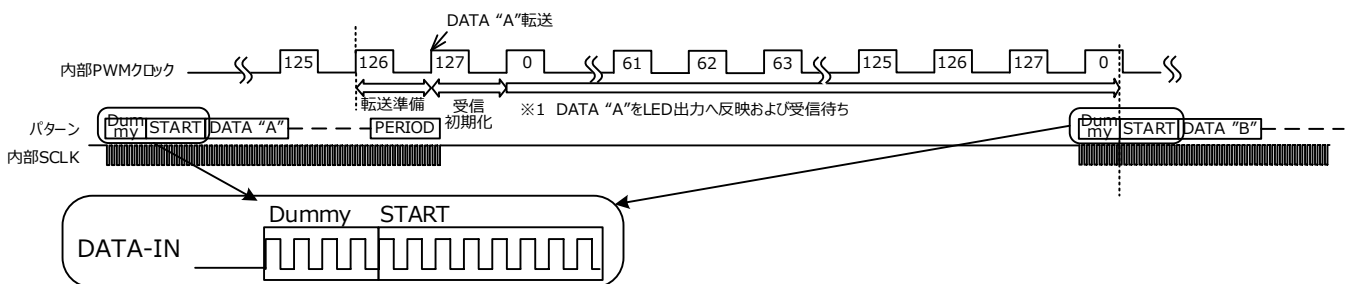
h) パターンの終了と内部のデータ更新タイミングが非同期で一致する場合



パターンから復調した SCLK の終わりと内部のデータ更新タイミングが非同期で一致する場合、次のパターン先頭のスタートコマンドを受信しないことがあります。パターンが複数 IC である場合、1 番目の IC が対象です。パターンの長さが、次のときは、この現象は発生しません。

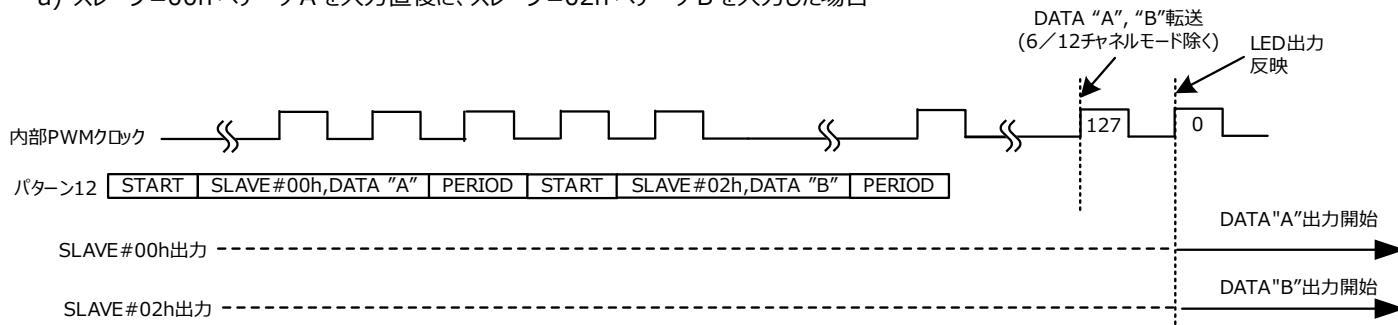
1. ピリオドコマンド入力後、最小 10.6 μ s より短い場合
2. 1 のポイントから、最大 3 ms を超える場合

この時間管理は煩雑ですので、この現象を回避する以下対策を初期状態から適用されることを推奨します。パターンの先頭に、スタートコマンドと同じ H 入力を 1 回以上追加してください。



(8) 別 ID への基本データ入力例

a) スレーブ=00h ヘデータ A を入力直後に、スレーブ=02h ヘデータ B を入力した場合

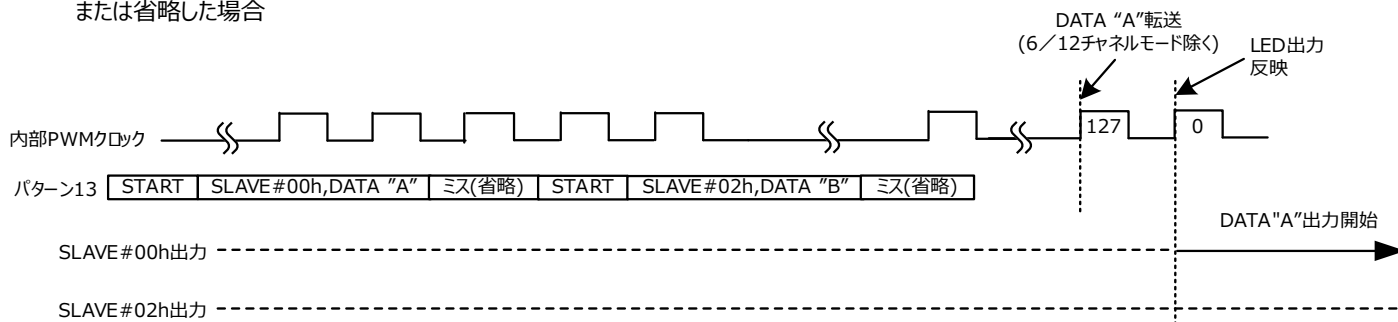


出力はデータ A、B が入力された直後の内部 PWM クロック 0 上がりエッジでデータ A、B 共に出力されます。

<ご参考>

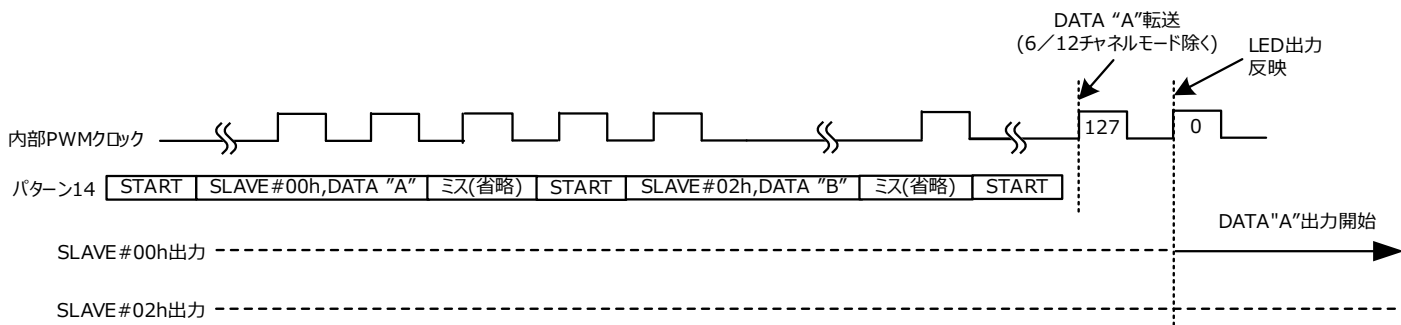
下記入力パターン (パターン 13、14) 時は、設定とおり動作しませんので、ご注意願います。

b) スレーブ=00h ヘデータ A 入力後のピリオドコマンドがミス、または省略し、スレーブ=02h ヘデータ B 入力後のピリオドコマンドがミス、または省略した場合



データ A は出力されますが、データ B は出力されません。

c) パターン 13 のデータ B 入力後にスタートコマンドを入力した場合



データ A は出力されますが、データ B は出力されません。

電源機能

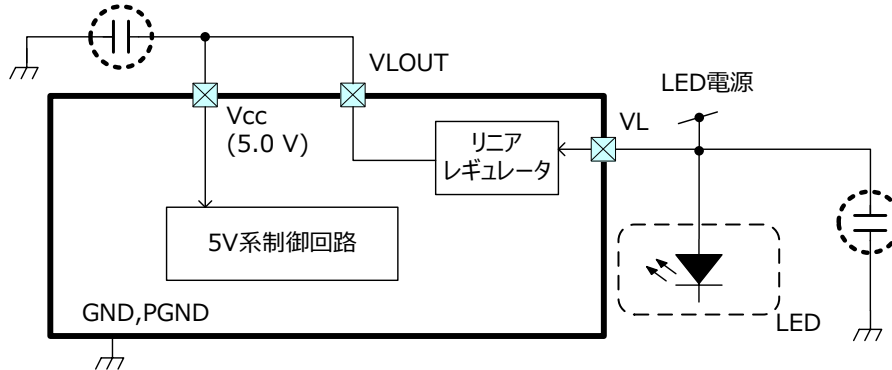
本製品の電源は下記 (1) と (2) の 2とおりで設定することができます。

(1) LED の電源と本製品の電源を共有する場合 (本製品の電源機能を使用)

(2) LED 電源とは共有せず、5 V 電源により本製品を動作する場合 (本製品の電源機能を使用しない)

それぞれの設定は下記のとおりとなります。

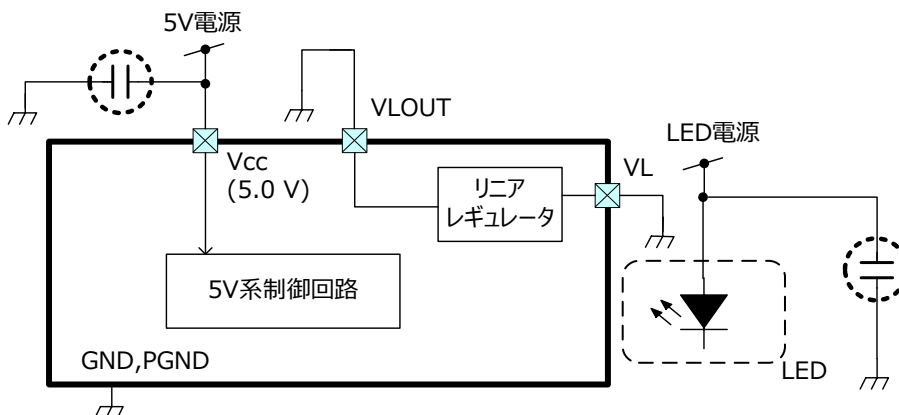
(1) LED 電源と共有する場合



上記のとおり、VL 端子に電源 (7.0~28 V) を入力し、VLOUT と Vcc 端子を直結します。

VLOUT 端子出力 (5 V) は自身の Vcc に接続する他は、15 mA 以内 (@全 LED 出力 40 mA) での接続としてください。

(2) Vcc 端子に直接 5 V を入力する場合



内蔵電源を使用せず、本製品に直接 5 V を印加する場合は VL と VLOUT 端子を GND に接地してください。

備考: VL 端子と Vcc 端子にはデカップリングコンデンサを付加してください。推奨値は下記のとおりとなります。

VL (LED 電源) と GND 間のデカップリングコンデンサの推奨値: 1 μ F の電解コンデンサ

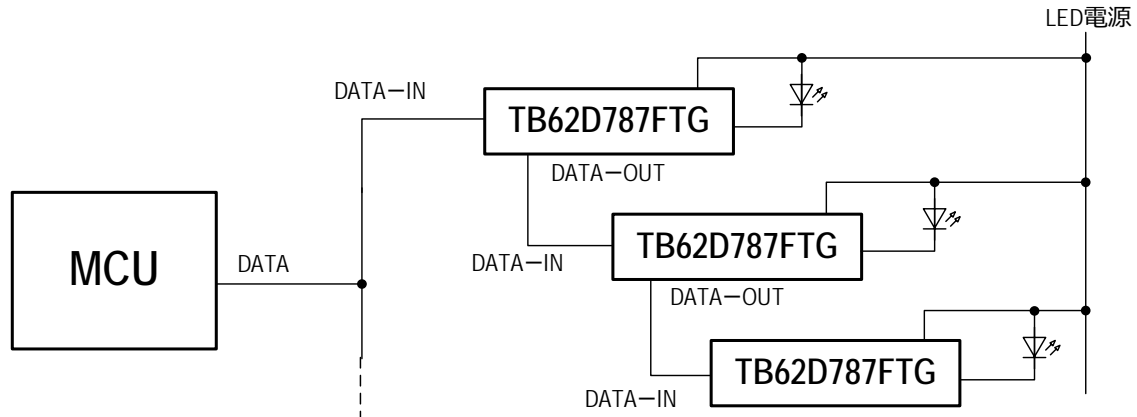
※ 主電源性能に依存しますので適宜評価をお願いします。

Vcc (5 V 電源) と GND 間のデカップリングコンデンサの推奨値: 1 μ F の電解コンデンサおよび 0.1 μ F のセラミックコンデンサ

※ 設定する LED 電流や VLOUT 供給電流量に依存しますので、適宜評価をお願いします。

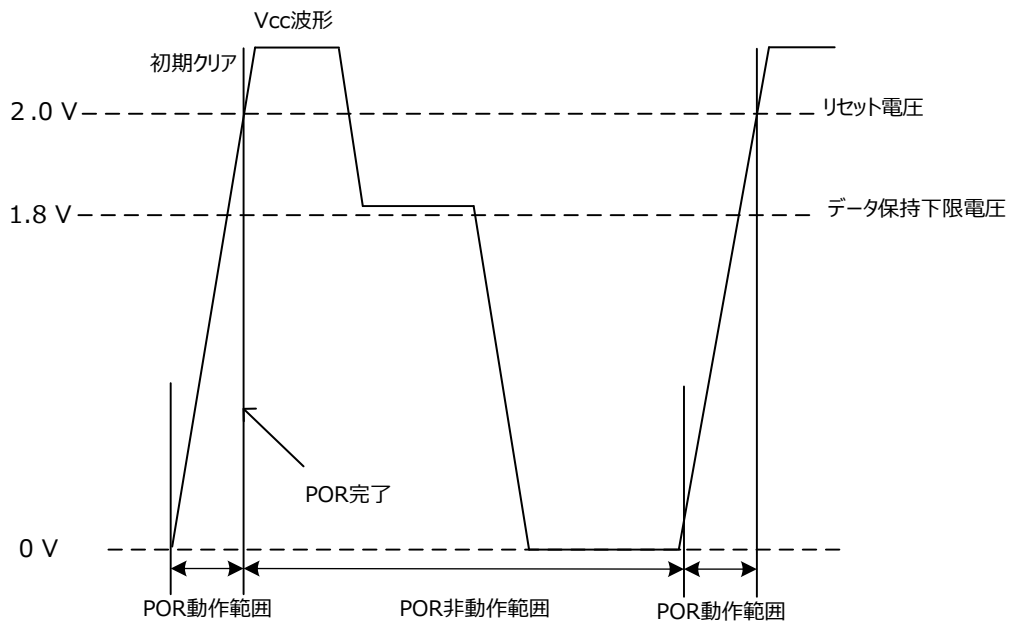
データバッファ

DATA-IN と DATA-OUT 間にはバッファが内蔵されており、本製品を複数個カスケード接続する場合に用いることができます。このバッファでカスケード接続する場合は、同一基板内で最大 5 pcs 以内 (@2 MHz 通信時) を推奨します。



パワーオンリセット動作(POR)

電源投入時に IC 内部のデータを全てリセットしデフォルト設定とすることにより、誤動作を防ぐ機能です。POR 回路は Vcc が 0 V から上昇するときのみ動作します。POR の再起動には Vcc=0 V にする必要があります。内部データ保持電圧については 1 度 Vcc が 4.5 V 以上に達した後に保証されます。



サーマルシャットダウン機能 (TSD)

IC 内部の温度が 150°C に至ったとき、サーマルシャットダウン回路が動作し、全ての定電流出力をオフします。温度が下がると定電流出力動作を再び開始します。

TSD 動作温度 150°C~180°C

TSD 解除温度 TSD 動作温度より -20°C

注: TSD 機能は IC が異常発熱した場合に検出する機能です。TSD 機能を積極的に活用するようご使用方法は避けてください。

設定上の注意事項

1. 出力負荷について

本製品は LED を負荷にするドライバとなっております。出力には LED 以外の負荷を接続しないようお願いします。

2. LED 駆動電流設定外付け抵抗 (REXT-R、REXT-G、REXT-B) について

REXT-R、REXT-G、REXT-B 端子に接続する外付け抵抗はそれぞれ別に接続してください。3 本の抵抗を共有化 (1 本) にしないでください。1 本にした場合は、各 RGB で電流誤差が生じます。

3. ID 設定動作シーケンスについて

電源投入時、電源電圧 (Vcc) が 4.5 V を超えた時点から ID 設定は可能です。

ただし、ID 設定の誤動作防止として、外部入力データ (DATA-IN) の 2 クロック期間未満の過渡的な入力信号は受け付けません。



4. データ設定について

特別モードのとき、階調信号は必ず 24 チャンネル分のデータを入力してください。

24 チャンネルより多く入力された場合、そこまでが保持され、超過分は無効です。

24 チャンネルより少ない場合はデータ入力したチャンネルまではデータを更新し、未入力のチャンネルは前のデータを保持します。

6 チャンネル入力モード/12 チャンネル入力モードのとき、階調信号は指定チャンネル分のデータを入力してください。

指定チャンネルより多く入力された場合、そこまでが保持され、超過分は無効です。

指定チャンネルより少ない場合はデータ入力したチャンネルまではデータを更新し、未入力のチャンネルは前のデータを保持します。

また、本データシートに記載している以外のデータ入力を行わないでください。

その他、「データ設定方法」と「(6) データ設定上の注意事項」も合わせてご確認の程お願いします。

5. データ設定タイミングについて

同一スレーブアドレスへデータを入力する場合は、3 ms (127 内部 PWM クロック分) 以上間隔を空けないとデータ

入力を受け付けられない場合がありますので、ピリオド入力後 3 ms 以上間隔を空けて次のデータを入力してください。

別スレーブアドレスへデータを入力する場合は、3 ms (127 内部 PWM クロック分) 以上の間隔は不要です。

6. デカップリングコンデンサについて

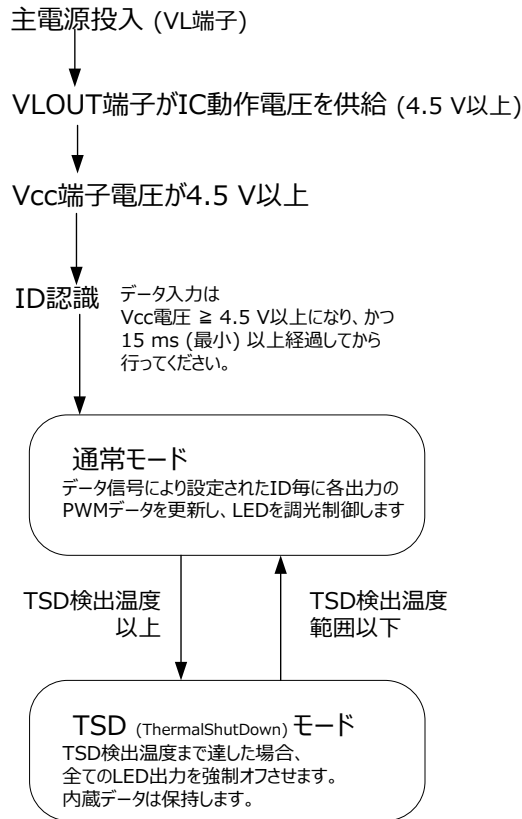
電源システムの安定化のために IC の電源入力端子の直近にコンデンサを付加してください。

詳細は「電源機能」をご確認ください。

状態遷移図

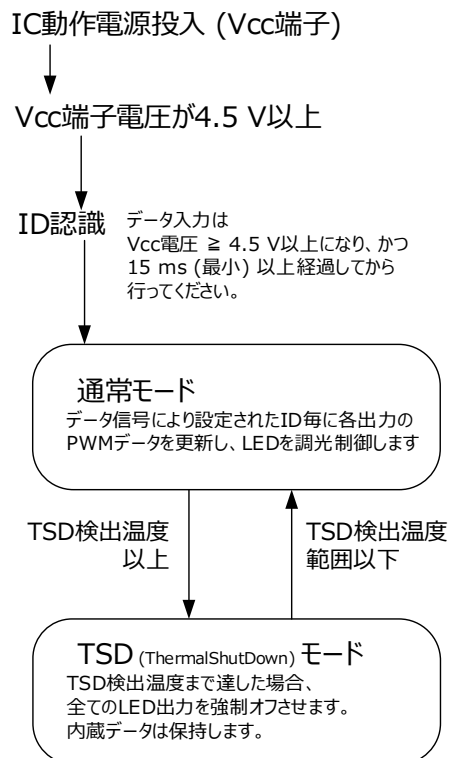
<VL 端子を使う場合>

あらかじめ、VLOUT 端子と Vcc 端子を結線し、IC 個々の ID (ID0~2 端子) を設定しておきます。



<VL 端子を使わない場合>

あらかじめ、VLOUT 端子と VL 端子を GND に接続し、IC 個々の ID (ID0~2 端子) を設定しておきます。



絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
V L 端子電源電圧	VL	29	V
V c c 端子電源電圧	Vcc	6.0	V
入力電圧	V _{IN}	-0.3 ~ 6.0 (注1) -0.3 ~ V _{cc} + 0.3 (注2)	V
出力電流	I _{OUT}	85 (注5)	mA/ch
出力電圧	V _{OUT}	-0.3 ~ 29	V
許容損失	P _d	4.3 (注3)(注4)	W
飽和熱抵抗	R _{th(j-a)}	29.1 (注3)	°C/W
動作温度範囲	T _{opr}	-40~85	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~150	°C
最大接合部温度	T _j	150	°C

注1: DATA-IN 端子

注2: ID0~2 端子、6.0 V を超えないこと。

注3: 基板実装時 (材質: FR-4 (JEDEC 4 層基板に準拠)面積: 114.3 x 76.2 mm、t=1.6 mm)

注4: 許容損失は、周囲温度が 25°C を 1°C 超えるごとに、飽和熱抵抗値の逆数 (1/R_{th(j-a)}) を減じた値になります。

注5: 周囲温度条件や基板条件により、電流がさらに制限されることがあります。

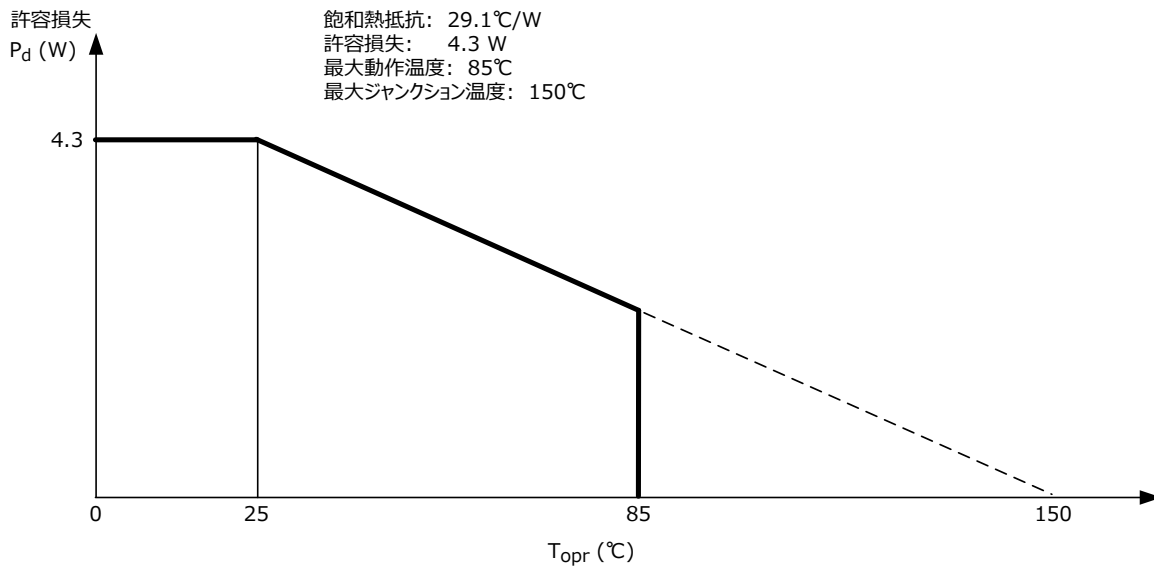
T_a: IC の周囲温度です。

T_{opr}: 動作させるときの IC の周囲温度です。

T_j: 動作中の IC チップ温度です。

T_j の最大値は、120°C 程度をめどに使用損失量を考慮して設計されることを推奨します。

パッケージ許容損失

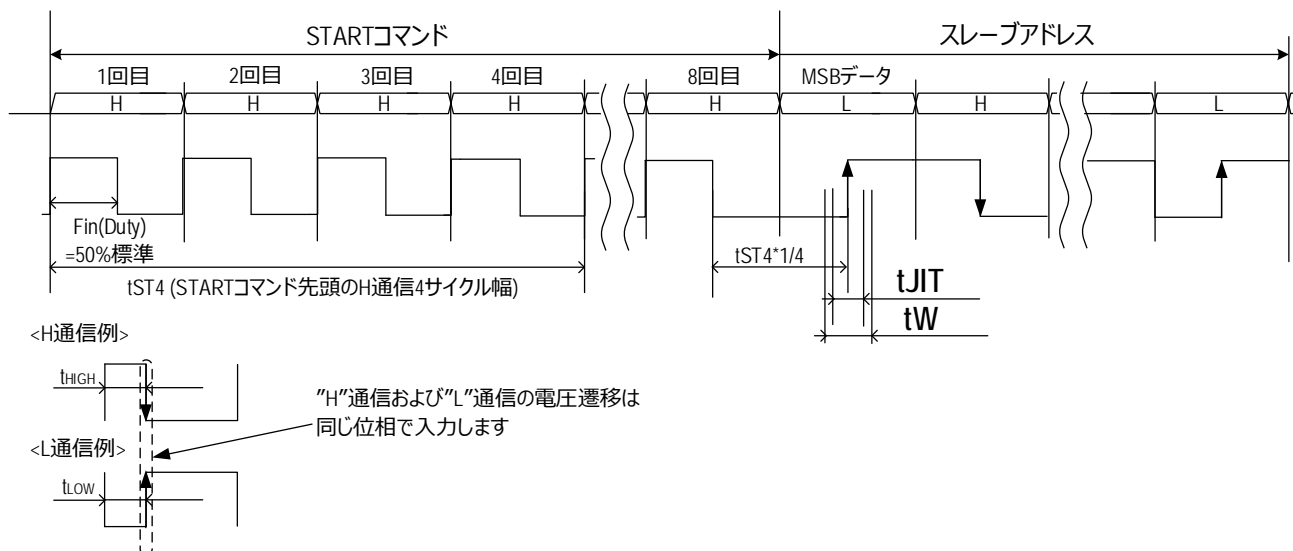


動作条件 (特に指定がない場合、 $T_a = -40\sim 85^\circ\text{C}$, $F_{in} = 0.5\sim 2.0\text{ MHz}$)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
V L 端子電源電圧	V _L	—	7.0	—	28	V
V c c 端子電源電圧	V _{cc}	—	4.5	—	5.5	V
出力電圧	V _{OUT(ON)}	全出力	0.5	—	4	V
定電流出力範囲	I _{OUT}	全出力	5	—	40	mA/ch
D A T A 入力周波数	F _{in}	—	0.5	—	2.0	MHz
D A T A 検出ウィンドウ幅	t _W	—	135	—	—	ns
D A T A 入力許容ジッタ幅	t _{JIT}	入力データの電位の遷移が中心	—	—	±54	ns
D A T A 入力最小パルス幅	t _{HIGH} , t _{LOW}	—	100	—	—	ns
入力電圧	V _{IH}	DATA-IN	0.7×V _{cc}	—	V _{cc}	V
	V _{IL}		GND	—	0.3×V _{cc}	
	V _{ID0}	ID0, ID1, ID2 V _{REXT} =1.128 V(標準)	0	—	0.1	
	V _{ID1}		V _{REXT} -0.1	V _{REXT}	V _{REXT} +0.1	
	V _{ID2}		V _{cc} -0.1	—	V _{cc}	
V L O U T ロード電流	ΔV _I	ICの消費電流を除く LED電流設定は40 mAまで	—	—	15	mA

DATA 入力(DATA-IN)とジッタ許容幅の定義:

下図のとおり、START コマンド通信を学習し、スレーブアドレス通信から、電位の遷移を検出します。ジッタや通信遅延などを含み、検出ウィンドウ内に電位の遷移があることで受信します。



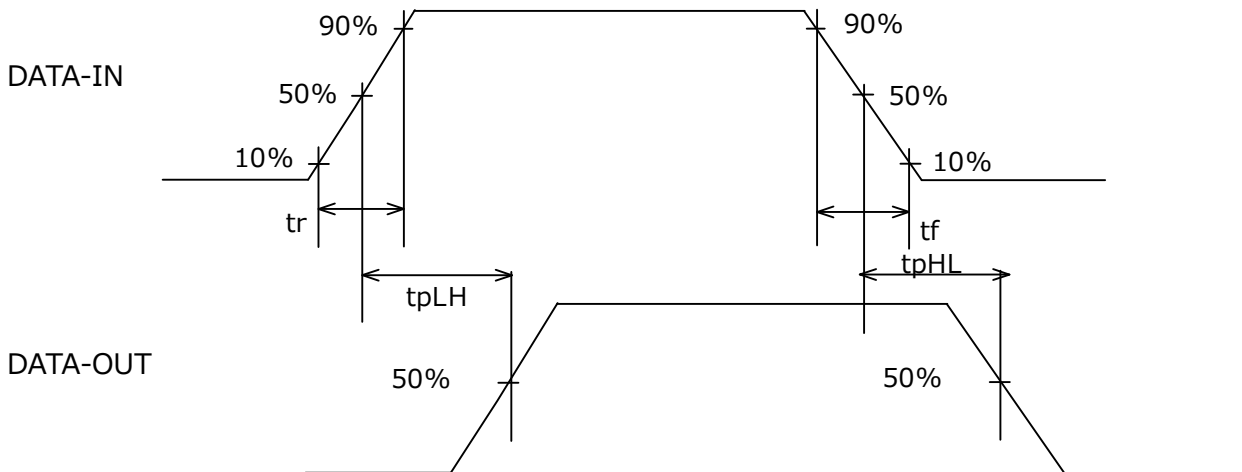
備考: 制御信号ポートの出力形式について

コントローラの出力ポートは、CMOS のプッシュプルタイプを推奨します。オープンドレイン出力を使うとき、H および L 通信の電位の遷移が同じ位相にならない可能性があります。通信波形に配慮が必要です。

電气的特性 (特に指定がない場合、 $T_a = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_L = 15\text{ V}$ 、 $V_{CC} = V_{LOUT}$)

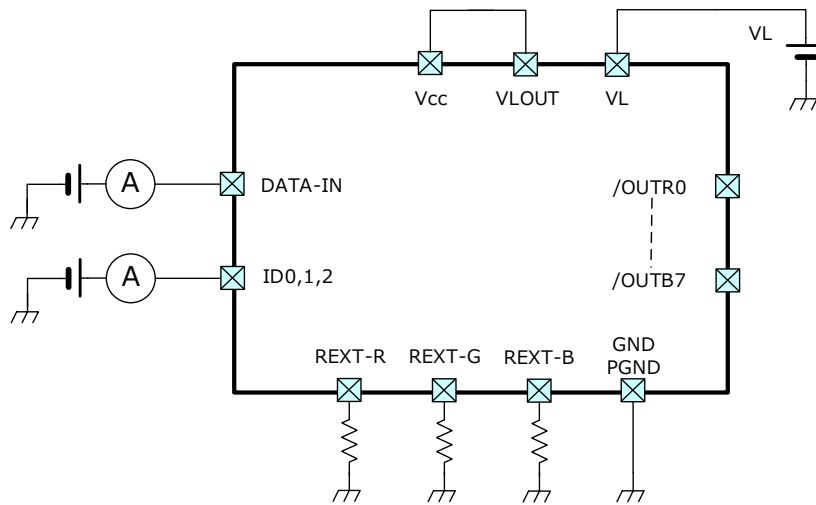
項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
出力電流	I_{OUT1}	$V_{OUT} = 0.5\text{ V}$ 、 $REXT = 1.2\text{ k}\Omega$	12.5	13.3	14.1	mA
出力電流 c h 間誤差	ΔI_{OUT2}	$V_{OUT} = 0.5\text{ V}$ 、 $REXT = 1.2\text{ k}\Omega$ 全 LED 出力 ON	—	—	± 3.0	%
出力リーク電流	I_{OZ}	$V_{OUT} = 28\text{ V}$	—	—	1	μA
V L O U T 端子電圧	V_{LOUT}	—	4.5	—	5.5	V
入力電流	I_{IH}	DATA-IN	—	—	1	μA
	I_{IL}	DATA-IN	—	—	-1	
	I_{ID}	ID0、ID1、ID2	—	—	± 10	
出力電流電源依存性	%/ V_{CC}	$V_{CC} = 4.5\text{ V} \rightarrow 5.5\text{ V}$ 可変時	—	1	2	%
動作時電源電流	$I_{CC}(V_L)$	$V_L = 15\text{ V}$ 印加時 $REXT = 1.2\text{ k}\Omega$ 、 $V_{OUT} = 0.5\text{ V}$	—	12	19	mA
	$I_{CC}(V_{CC})$	$V_L = \text{GND}$ 接続時 $REXT = 1.2\text{ k}\Omega$ 、 $V_{OUT} = 0.5\text{ V}$	—	11.5	16	
高レベル DATA-OUT 端子出力電圧	V_{OH}	$I_{OH} = -1\text{ mA}$	$V_{CC} - 0.4$	—	—	V
低レベル DATA-OUT 端子出力電圧	V_{OL}	$I_{OL} = 1\text{ mA}$	—	—	0.4	V
DATA-IN - DATA-OUT 伝搬遅延時間 (注)	tp_{LH}	$CL = 15\text{ pF}$ 、 $t_r = t_f = 3\text{ ns}$	—	—	20	ns
	tp_{HL}		—	—	20	
P W M 基準周波数	fPWM	内部 PWM カウンタの基準周波数	—	70	—	kHz

注: DATA-IN - DATA-OUT 定義

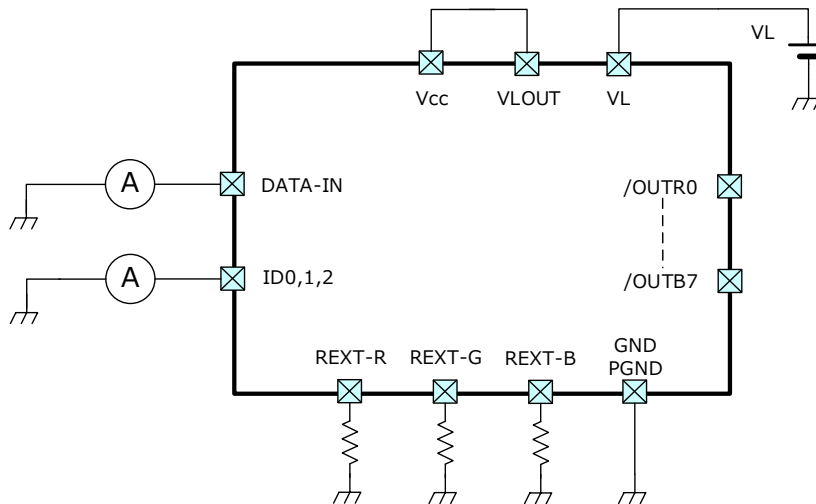


測定回路

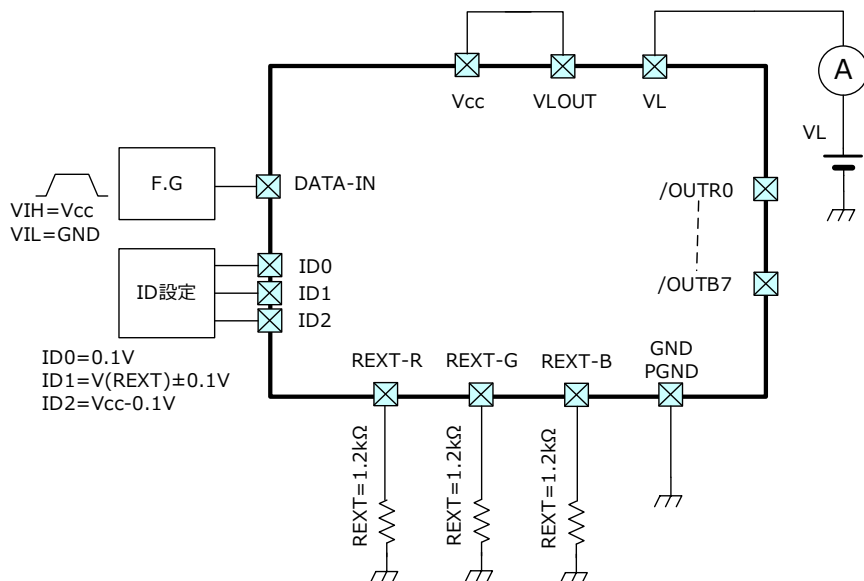
測定回路 1 入力電流 (IIH)



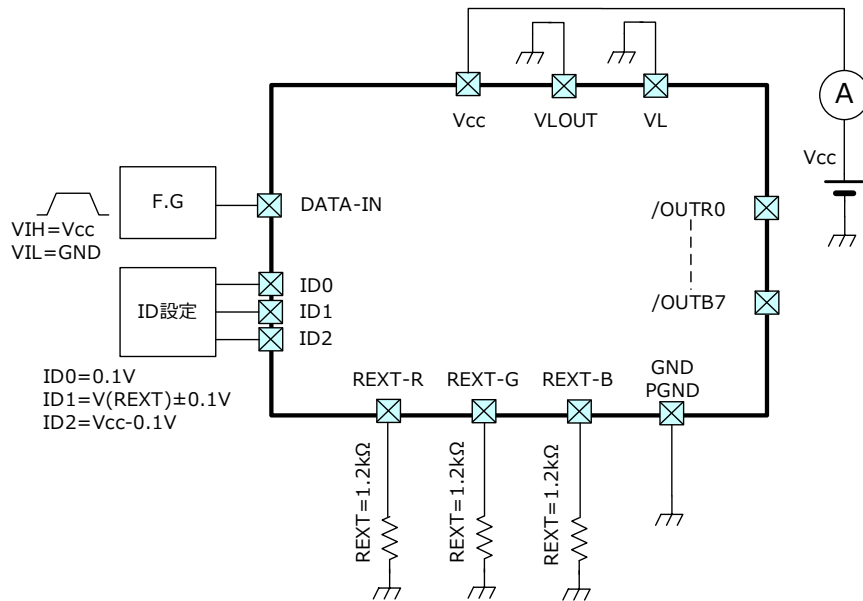
測定回路 2 入力電流 (IIL)



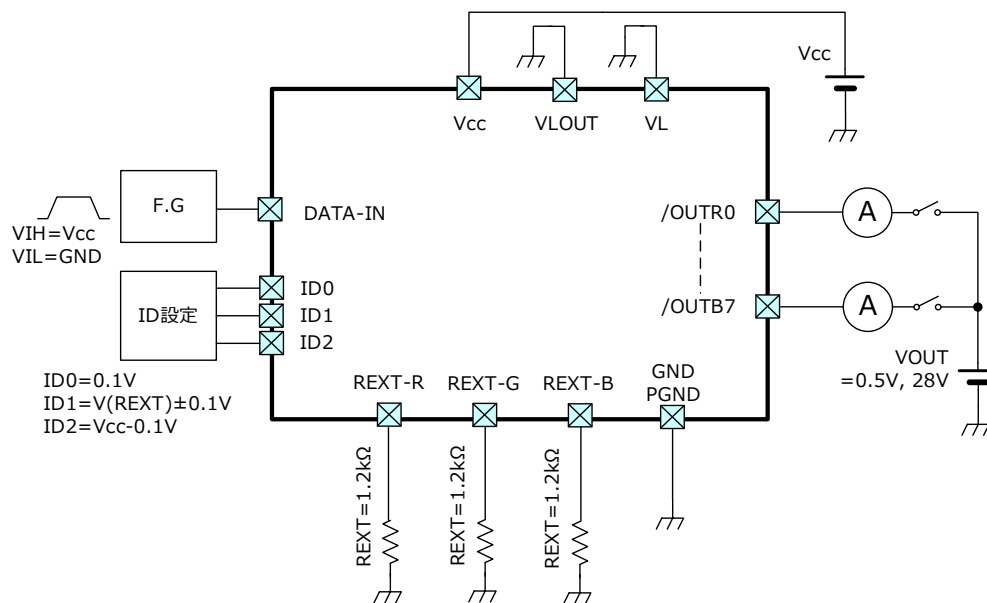
測定回路 3 電源電流 (VL)



測定回路 4 電源電流 (Vcc)



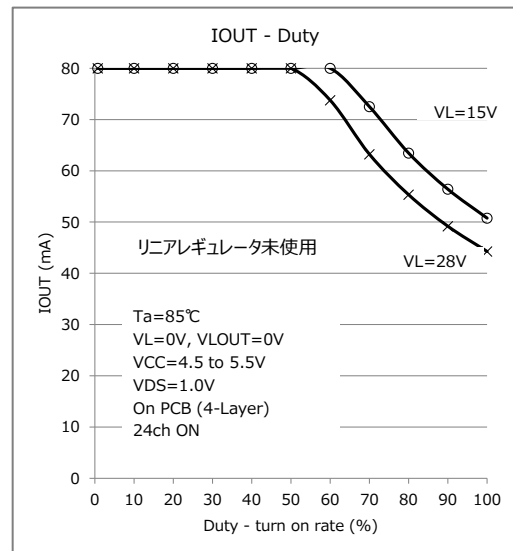
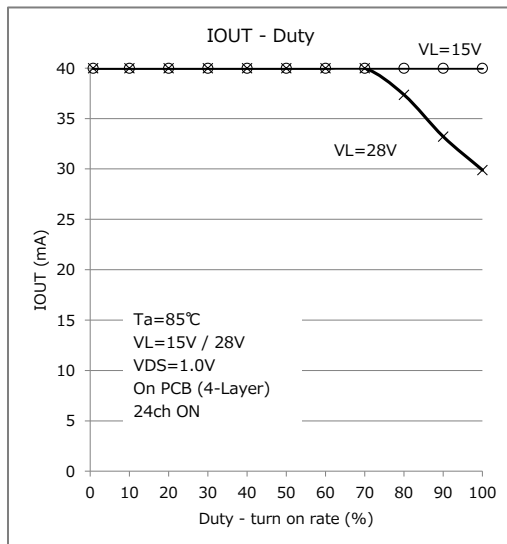
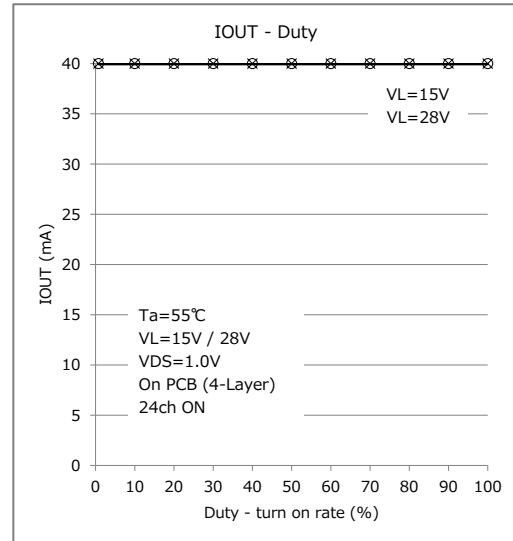
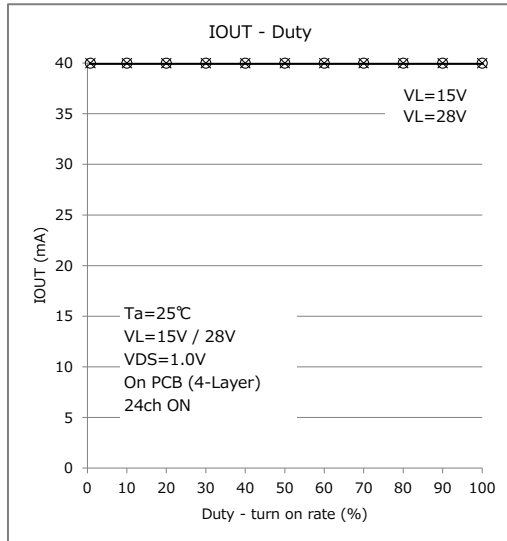
測定回路 5 出力電流/出力リーク電流/出力電流誤差/出力電流電源依存性



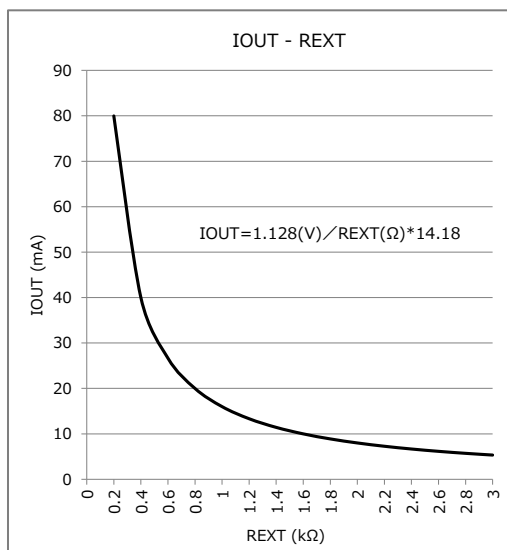
出力電流-デューティング (点灯率) グラフ

基板条件) 材質: FR-4 (JEDEC 4層基板に準拠) 面積: 114.3 x 76.2 mm、t=1.6 mm

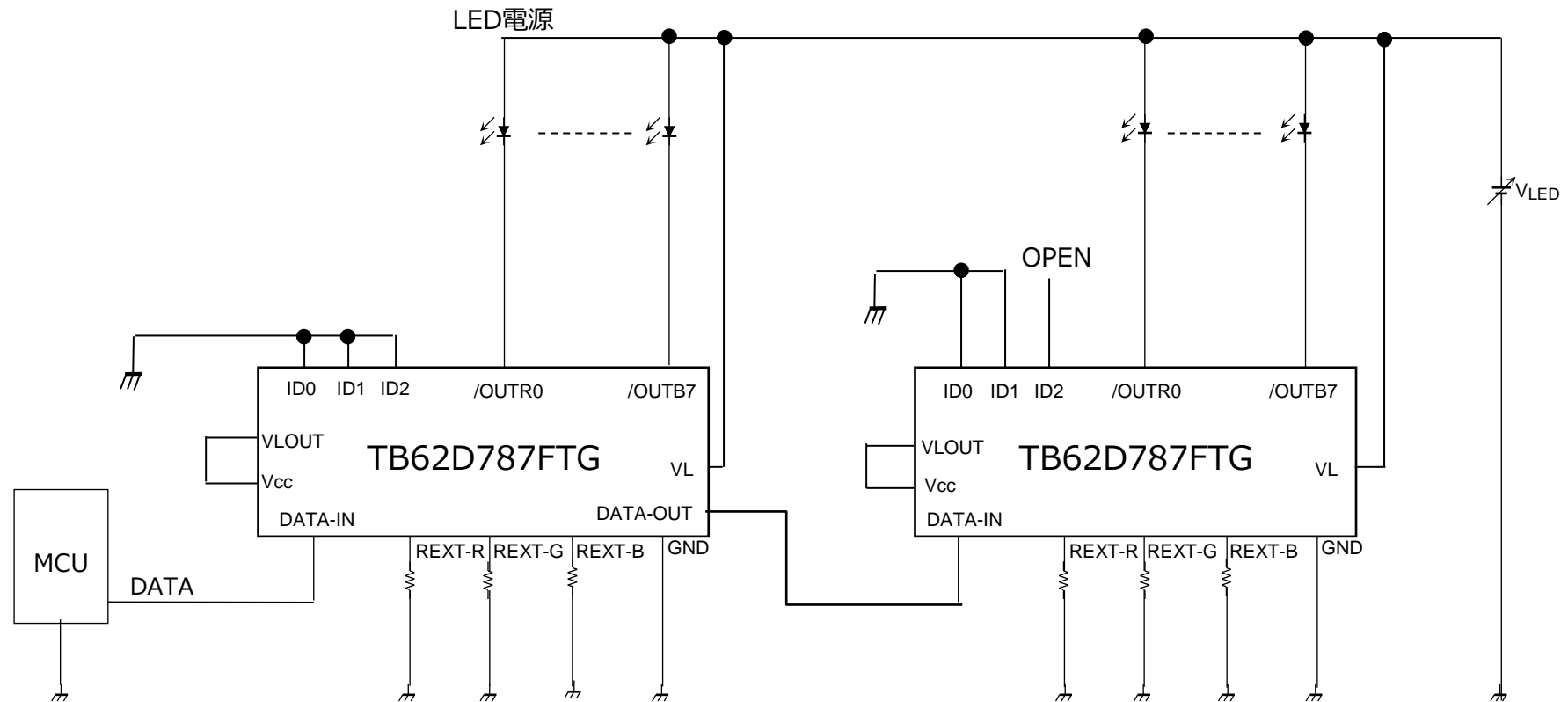
パルス幅が 25 ms 以上の場合は DC とみなします。



出力電流-外付け抵抗特性 (標準値)



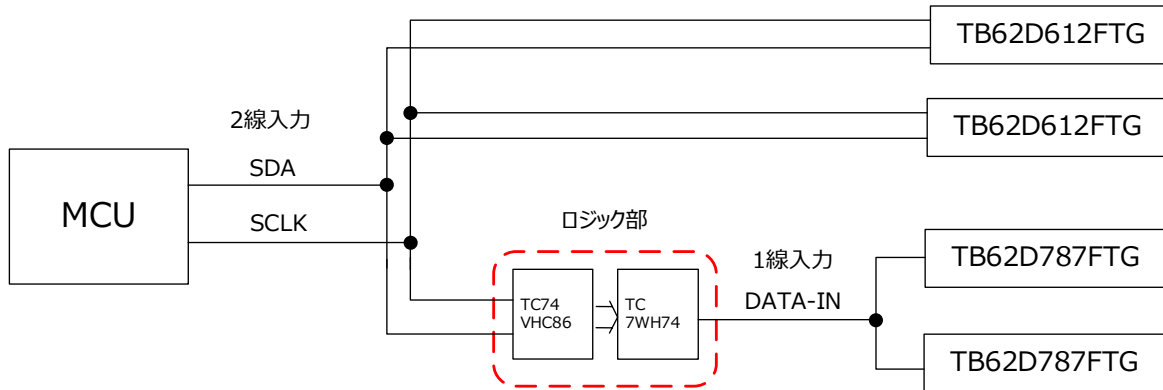
応用回路例 1



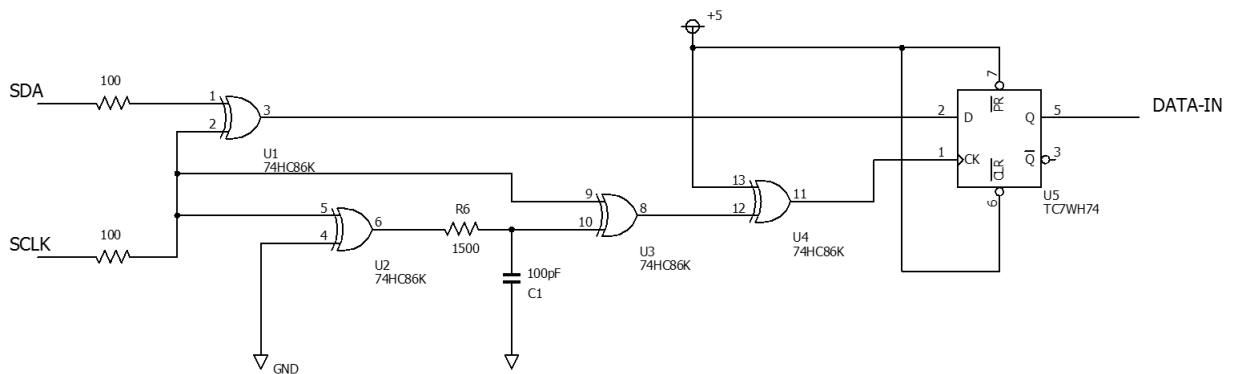
応用回路例 2

2線入力制御のLEDドライバ TB62D612FTG と MCU の同一ポートから制御する場合、下記のとおり本製品の入力部の前段に Exclusive-OR ゲート (TC74VHC86) と D-Flip/Flop を接続することで混載通信が可能になります。その際、インタバル期間のデータ、クロックは H レベルにしてください。MCU 出力のデータとクロックに位相差が生じることがありますので、下記構成で動作確認を十分行ってください。

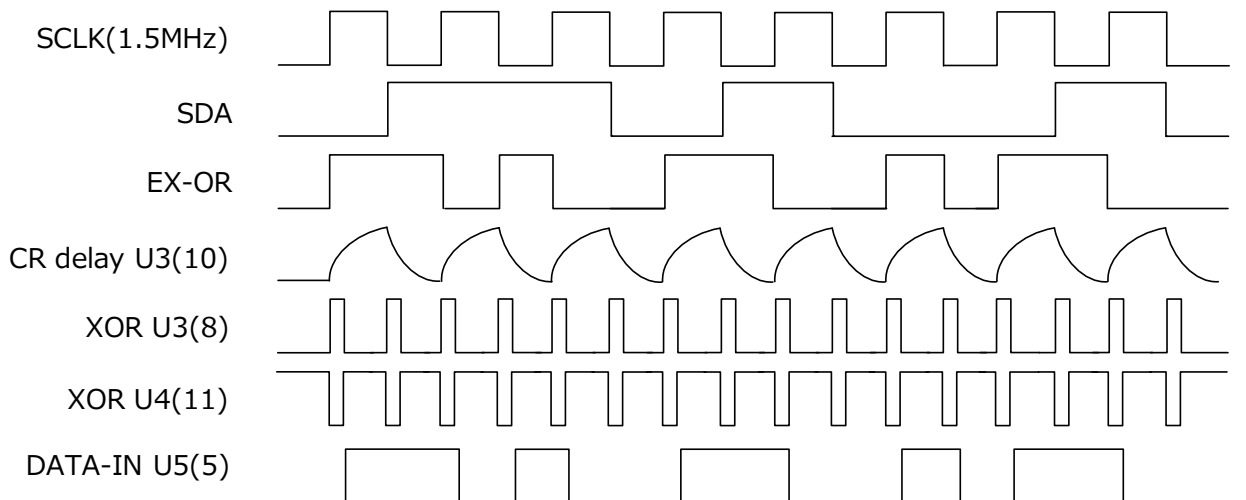
●システム構成



●ロジック部



●タイミングチャート

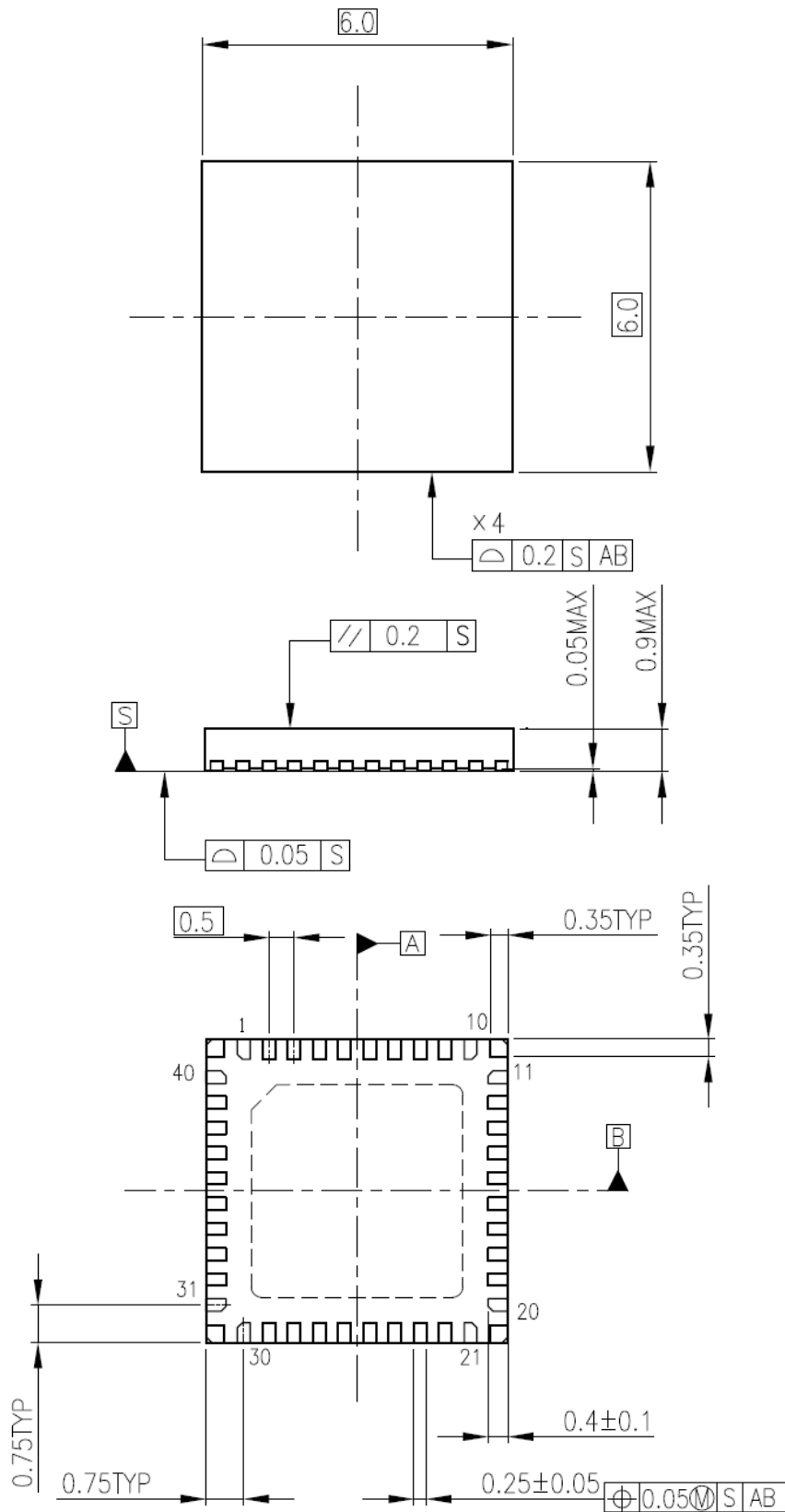


注: この回路を用いる場合、インタバル期間は、SDA=SCLK=H 固定にしてください。

外形圖

P-VQFN40-0606-0.50-001

單位: mm



質量: 0.097g (標準)

記載内容の留意点

1. ブロック図

ブロック図内の機能ブロック/回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

2. 等価回路

等価回路は、回路を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

3. タイミングチャート

タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化している場合があります。

4. 応用回路例

応用回路例は、参考例であり、量産設計に際しては、十分な評価を行ってください。
また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。

5. 測定回路図

測定回路内の部品は、特性確認のために使用しているものであり、応用機器の誤動作や故障が発生しないことを保証するものではありません。

使用上のご注意およびお願い事項

使用上の注意事項

- (1) 絶対最大定格は複数の定格の、どの 1 つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。
複数の定格のいずれに対しても超えることができません。
絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。
- (2) 過電流の発生や IC の故障の場合に大電流が流れ続けないように、適切な電源ヒューズを使用してください。IC は絶対最大定格を超えた使い方、誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することがあり、この結果、IC に大電流が流れ続けることで、発煙・発火に至ることがあります。破壊における大電流の流出入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。
- (3) モータの駆動など、コイルのような誘導性負荷がある場合、ON 時の突入電流や OFF 時の逆起電力による負極性の電流に起因するデバイスの誤動作あるいは破壊を防止するための保護回路を接続してください。IC が破壊した場合、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。
保護機能が内蔵されている IC には、安定した電源を使用してください。電源が不安定な場合、保護機能が動作せず、IC が破壊することがあります。IC の破壊により、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。
- (4) デバイスの逆差し、差し違い、または電源のプラスとマイナスの逆接続はしないでください。電流や消費電力が絶対最大定格を超え、破壊、損傷および劣化の原因になるだけでなく、破裂・燃焼により傷害を負うことがあります。なお、逆差しおよび差し違いのままに通電したデバイスは使用しないでください。
- (5) パワーアンプおよびレギュレータなどの外部部品（入力および負帰還コンデンサなど）や負荷部品（スピーカなど）の選定は十分に考慮してください。
入力および負帰還コンデンサなどのリーク電流が大きい場合には、IC の出力 DC 電圧が大きくなります。この出力電圧を入力耐電圧が低いスピーカに接続すると、過電流の発生や IC の故障によりスピーカの発煙・発火に至ることがあります。（IC 自体も発煙・発火する場合があります。）特に出力 DC 電圧を直接スピーカに inputsする BTL (Bridge Tied Load) 接続方式の IC を用いる際は留意が必要です。

使用上の留意点

(1) 放熱設計

パワーアンプ、レギュレータ、ドライバなどの、大電流が流出入する IC の使用に際しては、適切な放熱を行い、規定接合温度 (T_j) 以下になるように設計してください。これらの IC は通常使用時においても、自己発熱をします。IC 放熱設計が不十分な場合、IC の寿命の低下・特性劣化・破壊が発生することがあります。

また、IC の発熱に伴い、周辺に使用されている部品への影響も考慮して設計してください。

(2) 逆起電力

モータを逆転やストップ、急減速を行った場合に、モータの逆起電力の影響でモータからモータ側電源へ電流が流れ込みますので、電源の Sink 能力が小さい場合、IC のモータ側電源端子、出力端子が定格以上に上昇する恐れがあります。

逆起電力によりモータ側電源端子、出力端子が定格電圧を超えないように設計してください。

(3) 熱遮断回路

熱遮断回路 (通常: サーマルシャットダウン回路) は、どのような場合でも IC を保護するわけではありません。動作後は速やかに発熱状態を解除するようにお願いします。

絶対最大定格を超えて使用した場合など、ご使用や状況により、熱遮断回路が正常に動作しなかったり、動作する前に IC が破壊したりすることがあります。

製品取り扱い上のお願い

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いいたします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。