36 通道恒流 LED 驱动器

概述

ET6038 是一款具有 36 个独立恒流低阻 LED 驱动输出通道电路，每个通道具有 256 阶 PWM 调节功能，该芯片具有 16 阶全局电流调节功能，最大驱动电流 42.6mA。

ET6038 采用 I^2C 总线结构，具有单独地址和连续地址写入功能，通过代码配置各种寄存器，实现各种参数的设置。

功能特点

- 电源电压2.7V ~ 5.5V
- 36个恒流输出通道
- 恒流输出值不受负载电压影响
- 电流输出值精确
- 通道间一般差值:<±5%(典型值)
- 带外接电阻，输出电流可调
- 各电路具有256阶PWM电流调节功能
- 最大驱动电流可达42.6mA
- I^2C接口，4个芯片地址可选
- 开路、短路检测功能
- 软关机功能/外部硬件关机功能
- 封装:QFN44(ET6038Y)或LQFP48(ET6038Q)

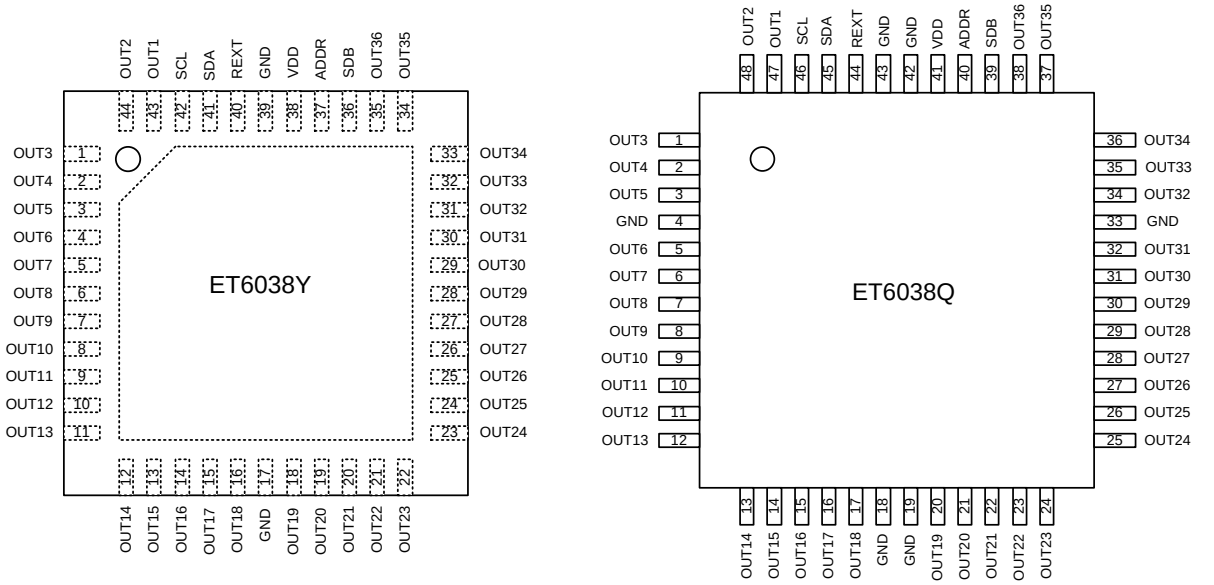
产品信息

产品名称	封装形式	尺寸
ET6038Y	QFN44	5mm × 5mm
ET6038Q	LQFP48	7mm × 7mm

应用

- 家居应用，玩具显示
- 智能便携设备，智能音频应用

管脚排列图

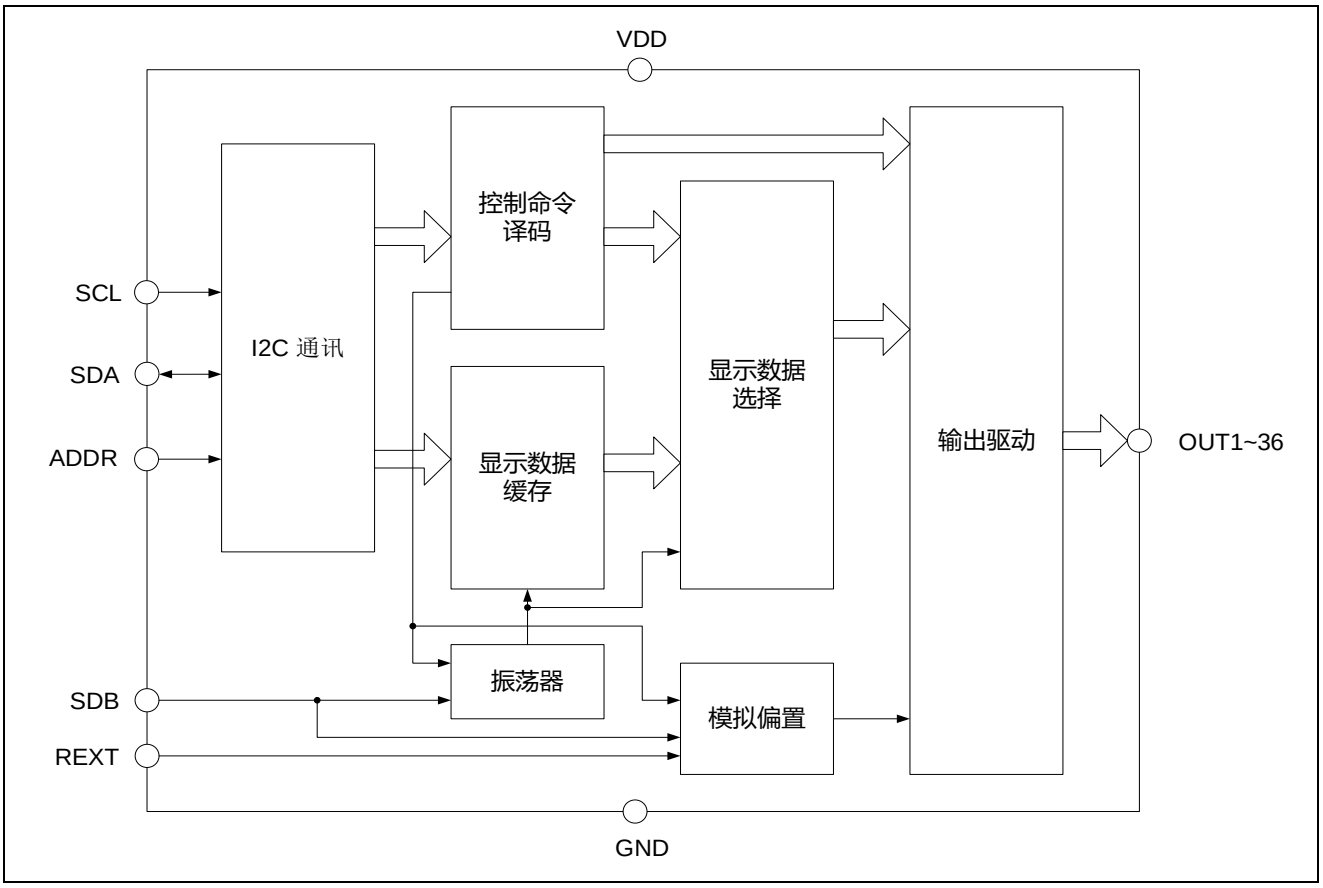


顶视图

管脚说明

序号		管脚名称	功能说明
(Y) QFN44	(Q) LQFP48		
43,44,1~16, 18~35	47,48,1~3,5~17, 20~32,34~38	OUT1~OUT36	恒电流输出端。
17,39	4,18,19,33,42,43	GND	接地端。
36	39	SDB	拉低时关断芯片。
37	40	ADDR	片地址选择。
38	41	VDD	电源供应端。
40	44	REXT	输入端口，连接外接电阻； 此外接电阻可设定所有输出通道的输出电流。
41	45	SDA	I^2C 数据输入端口。
42	46	SCL	I^2C 时钟输入端口。

功能框图



功能简介

1. 总线说明 (I²C)

总线接口

MCU 通过 SDA 和 SCL 端口与 ET6038 进行数据传输。SDA 和 SCL 组成总线接口。需要连接上拉电阻到电源端。

数据有效性

当 SCL 信号处于高电平时，SDA 端口上的数据都是有效稳定的。只有当 SCL 信号处于低电平时，才能改变 SDA 端口上的电平高低。

开始（重新开始）和停止工作条件

当 SCL 信号为高电平，SDA 信号由高电平转为低电平开始工作或者重新开始工作，而 SCL 信号为高电平，SDA 信号由低电平转为高电平时停止工作。

字节格式

数据线的每个字节由 8 位组成。每个字节包含一个应答位。传输第一个数据是 MSB。

应答

在写入模式下，ET6038 将向 SDA 端口发送一个周期的低电平响应信号。在读取模式下，ET6038 不发送响应

信号，主机向 SDA 发送一个周期的高响应信号。

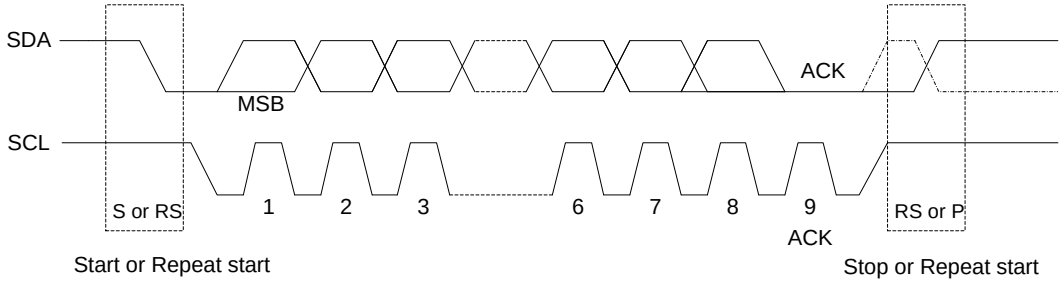


图 1. I²C 写模式

- ACK=应答信号
- MSB=字节的最高位
- S=起始信号 RS=重新开始信号 P=停止信号
- 最大时钟速度=400KBITS/S
- Restart: 此时 SDA 电平翻转如波形中虚线所表示

片地址

ET6038 有四种片地址可以使用，如下表所示：

ADDR 管脚所接信号	7bit 器件地址	8bit 器件地址
VDD	0111011b(3BH)	76H/77H(W/R)
GND	0111010b(3AH)	74H/75H(W/R)
SCL	0111000b(38H)	70H/71H(W/R)
SDA	0111001b(39H)	72H/73H(W/R)

写命令寄存器接口协议（连续写）：

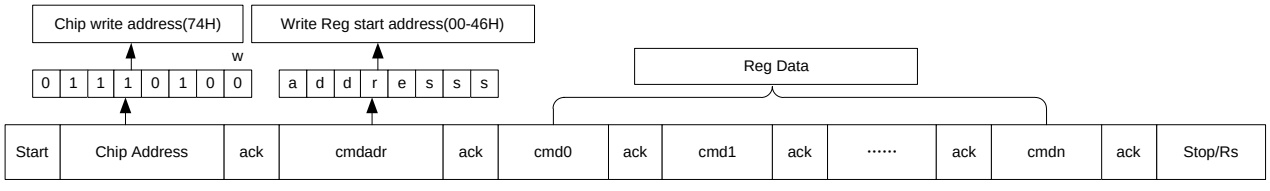


图 2. 寄存器写模式（连续写）

- 开始位=Start
- 芯片地址字节= Chip Address =0111010+0(w)b
- 应答位=ack
- 写寄存器地址 =cmdadr (寄存器 8 位地址)
- 应答位=ack
- 命令寄存器数据 0（命令数据位 cmd0）
- 应答位=ack
- ……

- 命令寄存器数据 n=（命令数据位 cmdn）
- 应答位=ack
- 停止位/重新开始=Stop/Rs

读命令寄存器接口协议（连续读）：

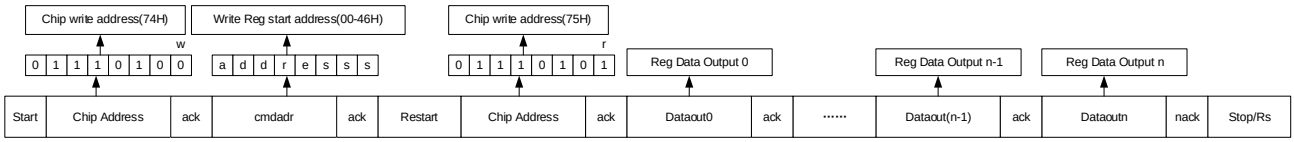


图 3. 寄存器读模式（连续读）

- 开始位=Start
- 芯片地址字节 = Chip Address=0111010+0(w)b
- 应答位=ack（从 ET6038 返回）
- 写寄存器地址 = cmdadr (寄存器 8 位地址)
- 应答位=ack（从 ET6038 返回）
- 重置开始位=Restart
- 芯片读片地址 = Chip Address=0111010+1(r)b
- 应答位=ack（（从 ET6038 返回）
- Dataout0 = 寄存器数据输出 0
- 应答位=ack（从主片返回）
- ……
- Dataoutn = 寄存器数据输出 n
- 无响应位=nack（从主片返回）
- 停止位/重新开始=Stop/Rs

2. 寄存器定义

Address	Name	Description							
00h	CONTROL1	sw_reset=11011b effective					osc_clk_sel[1:0]		chip_en
01h	CONTROL2	chipid=100			max_cur_sel[3:0]				dis_en
02h	LED_EN1	led8_en	led7_en	led6_en	led5_en	led4_en	led3_en	led2_en	led1_en
03h	LED_EN2	led16_en	led15_en	led14_en	led13_en	led12_en	led11_en	led10_en	led9_en
04h	LED_EN3	led24_en	led23_en	led22_en	led21_en	led20_en	led19_en	led18_en	led17_en
05h	LED_EN4	led32_en	led31_en	led30_en	led29_en	led28_en	led27_en	led26_en	led25_en
06h	LED_EN5	0	0	0	0	led36_en	led35_en	led34_en	led33_en
07h	CUR_SEL1	led4_cur[1:0]		led3_cur[1:0]		led2_cur[1:0]		led1_cur[1:0]	
08h	CUR_SEL2	led8_cur[1:0]		led7_cur[1:0]		led6_cur[1:0]		led5_cur[1:0]	
09h	CUR_SEL3	led12_cur[1:0]		led11_cur[1:0]		led10_cur[1:0]		led9_cur[1:0]	
0Ah	CUR_SEL4	led16_cur[1:0]		led15_cur[1:0]		led14_cur[1:0]		led13_cur[1:0]	
0Bh	CUR_SEL5	led20_cur[1:0]		led19_cur[1:0]		led18_cur[1:0]		led17_cur[1:0]	
0Ch	CUR_SEL6	led24_cur[1:0]		led23_cur[1:0]		led22_cur[1:0]		led21_cur[1:0]	
0Dh	CUR_SEL7	led28_cur[1:0]		led27_cur[1:0]		led26_cur[1:0]		led25_cur[1:0]	
0Eh	CUR_SEL8	led32_cur[1:0]		led31_cur[1:0]		led30_cur[1:0]		led29_cur[1:0]	
0Fh	CUR_SEL9	led36_cur[1:0]		led35_cur[1:0]		led34_cur[1:0]		led33_cur[1:0]	
10h	LED1PWM	led1pwm[7:0]							
11h	LED2PWM	led2pwm[7:0]							
12h	LED3PWM	led3pwm[7:0]							
13h	LED4PWM	led4pwm[7:0]							
14h	LED5PWM	led5pwm[7:0]							
15h	LED6PWM	led6pwm[7:0]							
16h	LED7PWM	led7pwm[7:0]							
17h	LED8PWM	led8pwm[7:0]							
18h	LED9PWM	led9pwm[7:0]							
19h	LED10PWM	led10pwm[7:0]							
1Ah	LED11PWM	led11pwm[7:0]							
1Bh	LED12PWM	led12pwm[7:0]							
1Ch	LED13PWM	led13pwm[7:0]							
1Dh	LED14PWM	led14pwm[7:0]							
1Eh	LED15PWM	led15pwm[7:0]							
1Fh	LED16PWM	led16pwm[7:0]							
20h	LED17PWM	led17pwm[7:0]							
21h	LED18PWM	led18pwm[7:0]							
22h	LED19PWM	led19pwm[7:0]							
23h	LED20PWM	led20pwm[7:0]							
24h	LED21PWM	led21pwm[7:0]							
25h	LED22PWM	led22pwm[7:0]							
26h	LED23PWM	led23pwm[7:0]							
27h	LED24PWM	led24pwm[7:0]							
28h	LED25PWM	led25pwm[7:0]							
29h	LED26PWM	led26pwm[7:0]							
2Ah	LED27PWM	led27pwm[7:0]							
2Bh	LED28PWM	led28pwm[7:0]							
2Ch	LED29PWM	led29pwm[7:0]							
2Dh	LED30PWM	led30pwm[7:0]							
2Eh	LED31PWM	led31pwm[7:0]							
2Fh	LED32PWM	led32pwm[7:0]							
30h	LED33PWM	led33pwm[7:0]							
31h	LED34PWM	led34pwm[7:0]							
32h	LED35PWM	led35pwm[7:0]							
33h	LED36PWM	led36pwm[7:0]							
40h	STA_DET_CTR	00		open_vset[1:0]		short_vset[1:0]		sta_det_en	open_short_sel
41h	LED_STA1	led8_sta	led7_sta	led6_sta	led5_sta	led4_sta	led3_sta	led2_sta	led1_sta
42h	LED_STA2	led16_sta	led15_sta	led14_sta	led13_sta	led12_sta	led11_sta	led10_sta	led9_sta
43h	LED_STA3	led24_sta	led23_sta	led22_sta	led21_sta	led20_sta	led19_sta	led18_sta	led17_sta
44h	LED_STA4	led32_sta	led31_sta	led30_sta	led29_sta	led28_sta	led27_sta	led26_sta	led25_sta
45h	LED_STA5	0	0	0	0	led36_sta	led35_sta	led34_sta	led33_sta
46h	SSP_CTR	otp_en	vds_sel	rext_sel	0	0	0	sspt_sel	ssp_en

Table 1. 寄存器定义

Table 2. CONTROL1 Register

Addr: 00h			CONTROL1 Register			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
00H	7:3	sw_reset	00000b	R/W	软件复位命令	
					11011b	Reset reg00~46h
					Other	-
	2:1	osc_clk_sel	00b	R/W	振荡器频率选择	
					00	1M
					01	2M
					10	4M
					11	8M
	0	chip_en	0b	R/W	芯片使能信号	
					0	Disable the IC
					1	Enable the IC

注：chip_en=0，所有模拟电路将关闭，电流消耗将最低。

Table 3. CONTROL2 Register

Addr: 01H			Global Current Select Register			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
01h	7:5	chipid	100b	R	芯片识别	
	4:1	max_cur_sel	0111b	R/W	每个通道最大电流选择	
					1111b	42.6mA
					1110b	40mA
					……	……
					0111b	21.3mA
					……	……
					0001b	5.32mA
					0000b	2.66mA
	0	dis_en	0b	R/W	全局显示启用	
					0b	显示使能关
					1b	显示使能开

注:表 3 中的当前数据，条件是 REXT 端口与 GND 之间的外接电阻为 6Kohm。

Table 4. LED_EN1 Registers

Addr: 02H			OUT1~8 Channel Enable Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
02H	7	led8_en	0b	R/W	OUT8 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	6	led7_en	0b	R/W	OUT7 通道使能	
					0b	关闭

					1b	打开
	5	led6_en	0b	R/W	OUT6 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	4	led5_en	0b	R/W	OUT5 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	3	led4_en	0b	R/W	OUT4 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	2	led3_en	0b	R/W	OUT3 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	1	led2_en	0b	R/W	OUT2 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	0	led1_en	0b	R/W	OUT1 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开

Table 5. LED_EN2 Registers

Addr: 03H			OUT9~16 Channel Enable Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
03H	7	led16_en	0b	R/W	OUT16 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	6	led15_en	0b	R/W	OUT15 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	5	led14_en	0b	R/W	OUT14 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	4	led13_en	0b	R/W	OUT13 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	3	led12_en	0b	R/W	OUT12 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	2	led11_en	0b	R/W	OUT11 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开

	1	led10_en	0b	R/W	OUT10 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	0	led9_en	0b	R/W	OUT9 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开

Table 6. LED_EN3 Registers

Addr: 04H			OUT17~24 Channel Enable Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
04H	7	led24_en	0b	R/W	OUT24 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	6	led23_en	0b	R/W	OUT23 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	5	led22_en	0b	R/W	OUT22 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	4	led21_en	0b	R/W	OUT21 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	3	led20_en	0b	R/W	OUT20 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	2	led19_en	0b	R/W	OUT19 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	1	led18_en	0b	R/W	OUT18 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	0	led17_en	0b	R/W	OUT17 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开

Table 7. LED_EN4 Registers

Addr: 05H			OUT25~32 Channel Enable Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
05H	7	led32_en	0b	R/W	OUT32 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	6	led31_en	0b	R/W	OUT31 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	5	led30_en	0b	R/W	OUT30 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	4	led29_en	0b	R/W	OUT29 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	3	led28_en	0b	R/W	OUT28 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	2	led27_en	0b	R/W	OUT27 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	1	led26_en	0b	R/W	OUT26 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	0	led25_en	0b	R/W	OUT25 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开

Table 8. LED_EN5 Registers

Addr: 06H			OUT33~36 Channel Enable Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
06H	7:4	-	-	-	Reserved	
	3	led36_en	0b	R/W	OUT36 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	2	led35_en	0b	R/W	OUT35 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开
	1	led34_en	0b	R/W	OUT34 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开

	0	led33_en	0b	R/W	OUT33 通道使能	
					0b	关闭
					1b	打开

Table9. LED_CUR1 Register

Addr: 07H			OUT1~OUT4 Channel Current Selection Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
07H	7:6	led4_cur[1:0]	11b	R/W	OUT4 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	5:4	led3_cur[1:0]	11b	R/W	OUT3 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	3:2	led2_cur[1:0]	11b	R/W	OUT2 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	1:0	led1_cur[1:0]	11b	R/W	OUT1 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4

Table10. LED_CUR2 Register

Addr: 08H			OUT5~OUT8 Channel Current Selection Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
08H	7:6	led8_cur[1:0]	11b	R/W	OUT8 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	5:4	led7_cur[1:0]	11b	R/W	OUT7 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4

	3:2	led6_cur[1:0]	11b	R/W	OUT6 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	1:0	led5_cur[1:0]	11b	R/W	OUT5 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4

Table11. LED_CUR3 Register

Addr: 09H			OUT9~OUT12 Channel Current Selection Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
09H	7:6	led12_cur[1:0]	11b	R/W	OUT12 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	5:4	led11_cur[1:0]	11b	R/W	OUT11 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	3:2	led10_cur[1:0]	11b	R/W	OUT10 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	1:0	led9_cur[1:0]	11b	R/W	OUT9 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4

Table12. LED_CUR4 Register

Addr: 0AH			OUT13~OUT16 Channel Current Selection Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
0AH	7:6	led16_cur[1:0]	11b	R/W	OUT16 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	5:4	led15_cur[1:0]	11b	R/W	OUT15 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	3:2	led14_cur[1:0]	11b	R/W	OUT14 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	1:0	led13_cur[1:0]	11b	R/W	OUT13 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4

Table13. LED_CUR5 Register

Addr: 0BH			OUT17~OUT20 Channel Current Selection Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
0BH	7:6	led20_cur[1:0]	11b	R/W	OUT20 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	5:4	led19_cur[1:0]	11b	R/W	OUT19 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	3:2	led18_cur[1:0]	11b	R/W	OUT18 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4

					00b	最大通道电流的 1/4
	1:0	led17_cur[1:0]	11b	R/W	OUT17 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4

Table14. LED_CUR6 Register

Addr: 0CH			OUT21~OUT24 Channel Current Selection Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
0CH	7:6	led24_cur[1:0]	11b	R/W	OUT24 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	5:4	led23_cur[1:0]	11b	R/W	OUT23 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	3:2	led22_cur[1:0]	11b	R/W	OUT22 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	1:0	Led21_cur[1:0]	11b	R/W	OUT21 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4

Table15. LED_CUR7 Register

Addr: 0DH			OUT25~OUT28 Channel Current Selection Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
0DH	7:6	led28_cur[1:0]	11b	R/W	OUT28 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	5:4	led27_cur[1:0]	11b	R/W	OUT27 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4

					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	3:2	led26_cur[1:0]	11b	R/W	OUT26 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	1:0	led25_cur[1:0]	11b	R/W	OUT25 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4

Table16. LED_CUR8 Register

Addr: 0EH			OUT29~OUT32 Channel Current Selection Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
0EH	7:6	led32_cur[1:0]	11b	R/W	OUT32 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	5:4	led31_cur[1:0]	11b	R/W	OUT31 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	3:2	led30_cur[1:0]	11b	R/W	OUT30 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	1:0	led29_cur[1:0]	11b	R/W	OUT29 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4

Table17. LED_CUR9 Register

Addr: 0FH			OUT33~OUT36 Channel Current Selection Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
0FH	7:6	led36_cur[1:0]	11b	R/W	OUT36 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	5:4	led35_cur[1:0]	11b	R/W	OUT35 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	3:2	led34_cur[1:0]	11b	R/W	OUT34 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4
	1:0	led33_cur[1:0]	11b	R/W	OUT33 通道电流选择	
					11b	最大通道电流的 4/4
					10b	最大通道电流的 3/4
					01b	最大通道电流的 2/4
					00b	最大通道电流的 1/4

Table 18. LEDn PWM Register

Addr: 10H→33H			OUT1~36 Channel PWM DATA Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
10H → 33H	7:0	ledn_pwm(1)	00000000b	R/W	OUTn 通道 PWM 数据	
					00000000b	0/255 duty cycle
					00000001b	1/255 duty cycle
					……	……
					11111110b	254/255 duty cycle
					11111111b	255/255 duty cycle

*注：*n 为 1→36.

Table 19. STA_DET_CTR Register

Addr: 40h			Output Status Detection Control Register			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	Description	
40h	7:6	-	-	-	Reserved	
	5:4	open_vset[1:0]	00b	R/W	开路检测电压设置	
					00b	0.1V
					01b	0.2V
					10b	0.3V
					11b	0.4V
	3:2	short_vset[1:0]	00b	R/W	短路检测电压设置	
					00b	0.8V
					01b	0.6V
					10b	0.4V
					11b	0.2V
	1	sta_det_en	0b	R/W	通道开路或短路检测使能	
					0b	检测禁用
					1b	检测启用
	0	open_short_sel	0b	R/W	通道开路或短路检测选择	
					0b	开路检测
					1b	短路检测

Table 20. LED_STA1 Registers

Addr: 41H			OUT1~8 Channel Status Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
41H	7	led8_sta	0b	R	OUT 8 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	6	led7_sta	0b	R	OUT 7 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	5	led6_sta	0b	R	OUT 6 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	4	led5_sta	0b	R	OUT 5 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	3	led4_sta	0b	R	OUT 4 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	2	led3_sta	0b	R	OUT 3 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常

					1b	出错
	1	led2_sta	0b	R	OUT 2 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	0	led1_sta	0b	R	OUT 1 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错

注：输出错误状态需要配合 Reg40[1：0] sta_det_en 和 open_short_sel 状态，当数据为“0”时，输出端口为正常状态，当数据为“1”时，输出端口为 OPEN 或 SHORT 状态。

Table 21. LED_STA2 Registers

Addr: 42H			**OUT9~16 Channel Status Registers**			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
42H	7	led16_sta	0b	R	OUT 16 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	6	led15_sta	0b	R	OUT 15 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	5	led14_sta	0b	R	OUT 14 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	4	led13_sta	0b	R	OUT 13 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	3	led12_sta	0b	R	OUT 12 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	2	led11_sta	0b	R	OUT 11 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	1	led10_sta	0b	R	OUT 10 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	0	led9_sta	0b	R	OUT 9 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错

Table 22. LED_STA3 Registers

Addr: 43H			OUT17~24 Channel Status Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
43H	7	led24_sta	0b	R	OUT 24 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	6	led23_sta	0b	R	OUT 23 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	5	led22_sta	0b	R	OUT 22 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	4	led21_sta	0b	R	OUT 21 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	3	led20_sta	0b	R	OUT 20 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	2	led19_sta	0b	R	OUT 19 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	1	led18_sta	0b	R	OUT 18 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	0	led17_sta	0b	R	OUT 17 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错

Table 23. LED_STA4 Registers

Addr: 44H			OUT25~32 Channel Status Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
44H	7	led32_sta	0b	R	OUT 32 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	6	led31_sta	0b	R	OUT 31 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	5	led30_sta	0b	R	OUT 30 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	4	led29_sta	0b	R	OUT 29 通道开路/短路错误状态	

					0h	正常
					1b	出错
	3	led28_sta	0b	R	OUT 28 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	2	led27_sta	0b	R	OUT 27 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	1	led26_sta	0b	R	OUT 26 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	0	led25_sta	0b	R	OUT 25 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错

Table 24. LED_STA5 Registers

Addr: 45H			OUT33~26Channel Status Registers			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
45H	7:4	-	-	-	Reserved	
	3	led36_sta	0b	R	OUT 36 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	2	led35_sta	0b	R	OUT 35 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	1	led34_sta	0b	R	OUT 34 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错
	0	led33_sta	0b	R	OUT 33 通道开路/短路错误状态	
					0h	正常
					1b	出错

Table 25. Spread Spectrum Control Register

Addr: 46h			Spread Spectrum Register			
Addr	**Bit**	**Bit Name**	**Default**	**Access**	**Description**	
46h	7	otp_en	0	R/W	芯片过温保护（OTP）	
					0	禁用芯片 OTP 功能
					1	启用芯片 OTP 功能
	6	vds_sel	0	R/W	OUTn VDS 选择	
					0	Normal
					1	100mv 以上
	5	rext_sel	0	R/W	基准电阻选择	
					0	选择外部电阻
					1	选择内部电阻（固定 12K）
	4:3	-	-	-	Reserved	
	1	sspt_sel	0b	R/W	扩频周期时间选择	
					0b	2000us
					1b	1000us
	0	ssp_en	0b	R/W	扩频功能使能	
					0b	Disable
					1b	Enable

注：扩频功能将在 Fosc+-10%的范围内调制 OSC 频率，并设置扩展频谱周期时间。

3. 恒流

ET6038 在通道之间甚至芯片之间的电流差异都非常小，这源于 ET6038 的优良特性：

- 通道间的电流差一般小于±5%(典型值)。
- 通道间电流差一般小于±5%（典型值），电流输出特性不受负载端电压的影响。输出电流的稳定性不会受到 LED 正向电压（Vf）变化的影响。
- 通道电流参数计算公式：

  (max_cur_sel[3:0]=1111b; ledn_cur=11b(n=1~36), LEDnPWM=FFH(n=1~36))；

  $I_{OUT}=1.2/R_{EXT}*213$ (只考虑电阻关系)。
- 例如，若外部电阻模式 reg46[5]=0, R_{EXT}=6K, then I=42.6mA; R_{EXT}=12K, I=21.3mA; R_{EXT}=30K, I=8.5mA. 内置电阻模式 reg46[5]=1，REXT 端口悬挂，内置电阻固定在 12K，不可调，所以 I=21.3mA
- 各通道电流参数计算公式(考虑所有调节项)

  $I_{OUT}=1.2/R_{EXT}*210*(n/16)*(m/4)*(k/256)$, n=1~16 (4 比特调制电流选择), m=1~4(各通道 4 个恒流选择), k=0~255 (各通道 PWM 脉宽选择)。

极限电气参数

符号	参数名称	数值	单位
V_{DD}	电源电压	0~6.0	V
V_{IN}	输入端电压	-0.4~V_{DD} +0.4	V
I_{OUT}	输出端电流	+42.6	mA
I_{GND}	接地端电流	+1000	mA
T_J	工作结温度	-40~+150	°C
T_{STG}	储存温度	-65~+150	°C
V_{ESD}	HBM	±1.0	KV
	CDM	±1.0	KV

推荐工作范围

符号	参数名称	最小	典型	最大	单位
V_{DD}	电源电压	2.7	5.0	5.5	V
F_{CLK}	时钟频率			400	kHz
V_{IH}	高电平输入电压	1.0	—	V_{DD}	V
V_{IL}	低电平输入电压	0	—	0.3	*V*
T_A	工作温度	-40		+85	°C

电气参数

(除非另有标注，T_A = 25°C，V_{DD}= 5V，GND= 0V）

特性	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V_{DD}	-		2.7	5.0	5.5	V
最大输出电流	I_{OUT_MAX}	V_{DS} =1.0V，R_{EXT} =6KΩ LEDnPWM=FFH(n=1~36) CUR_SELm=FFH(m=1~9) max_cur_sel[3:0]=1111b		-	42.6	-	mA
最小输出电流	I_{OUT_MIN}	V_{DS} =1.0V，R_{EXT} =6KΩ LEDnPWM=FFH(n=1~36) CUR_SELm=FFH(m=1~9) max_cur_sel[3:0]=0000b		-	2.67	-	mA
输出端漏电流	I_{OH}	V_{OH} =V_{DD}		-	-	0.5	μA
默认输出电流	I_{OUT_DEF}	V_{DS} =1.0V，R_{EXT} =6KΩ LEDnPWM=FFH(n=1~36) CUR_SELm=FFH(m=1~9) max_cur_sel[3:0]=0111b		-	21.3	-	mA
电流偏移量（芯片间）	dI_{OUT1}	I_{OUT1}=21.3mA V_{DS} =1.0V	R_{EXT} =6KΩ	-	±5	±10	%
逻辑输入高电平	V_{IH}	SCL/SDA/ADDR Pins		1			V

逻辑输入低电平		V_{IL}	SCL/SDA/ADDR Pins			0.3	V
SDA 低电平驱动能力		V_{OL_SDA}	I_{OUT}=3mA			0.4	V
关断电流		I_{SD}	chip_en=0	-	-	6	μA
电压源 输出电流	“OFF”	I_{DD} (off)1	R_{EXT} =Floating max_cur_sel[3:0]=0000b OUT0～OUT35=Off	-	2	4	mA
		I_{DD} (off)2	R_{EXT} =6KΩ max_cur_sel[3:0]=0000b OUT0～OUT35=Off	-	2.2	5	
	“ON”	I_{DD} (on)1	R_{EXT} =6KΩ max_cur_sel[3:0]=1111b OUT0～OUT35=On Ledn_pwm=0xff	-	11	15	

I^2C 时序特性 (除非另有标注，T_A = 25°C，V_{DD}= 5V，GND= 0V)

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
F_{SCL}	SCL Clock Frequency	0	-	400	KHz
t_{BUF}	Bus Free Time Between a STOP and START Condition	1.3	-	-	μs
$t_{HD:STA}$	Hold Time(Repeated) START Condition	0.6	-	-	μs
t_{LOW}	Low Period of SCL Clock	1.3	-	-	μs
t_{HIGH}	HIGH Period of SCL Clock	0.6	-	-	μs
$t_{SU:STA}$	Setup Time for a Repeated START Condition	0.6	-	-	μs
$t_{HD:DAT}$	Data Hold Time	0.1	-	-	μs
$t_{SU:DAT}$	Data Setup Time	100	-	-	ns
t_R	Data Hold Time	-	20+0.1Cb(1)	-	ns
t_F	Data Hold Time	-	20+0.1Cb(1)	-	ns
$t_{SU:STO}$	Setup Time for STOP Condition	0.6	-	-	μs

Note1: Cb=total capacitance of one bus line in PF.

I^2C 模式时序波形图

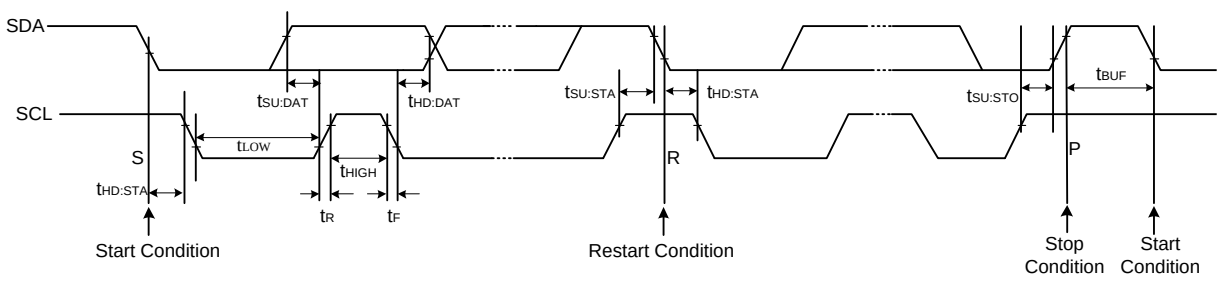
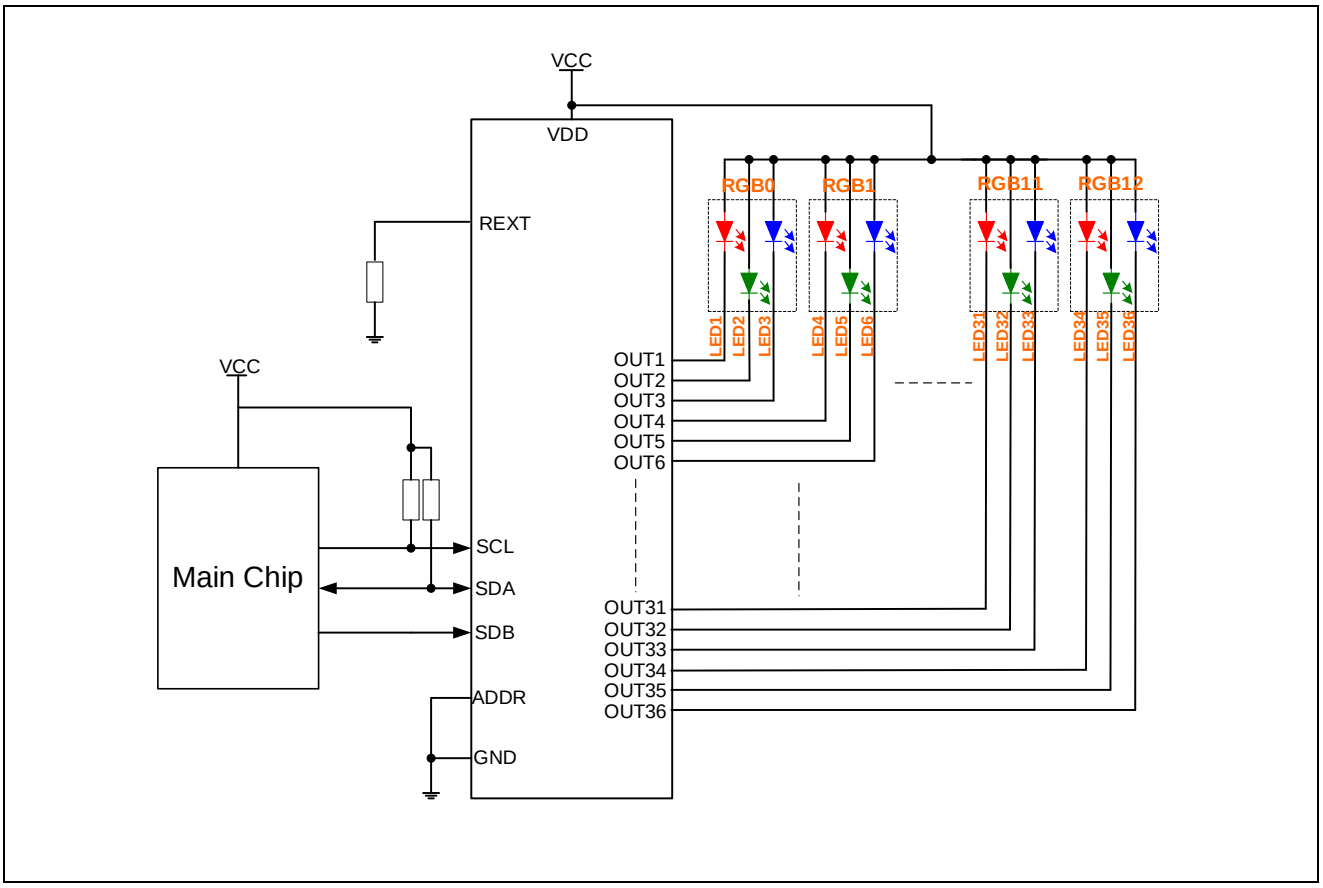


图 4. 时序波形图

参考应用图



注 *:

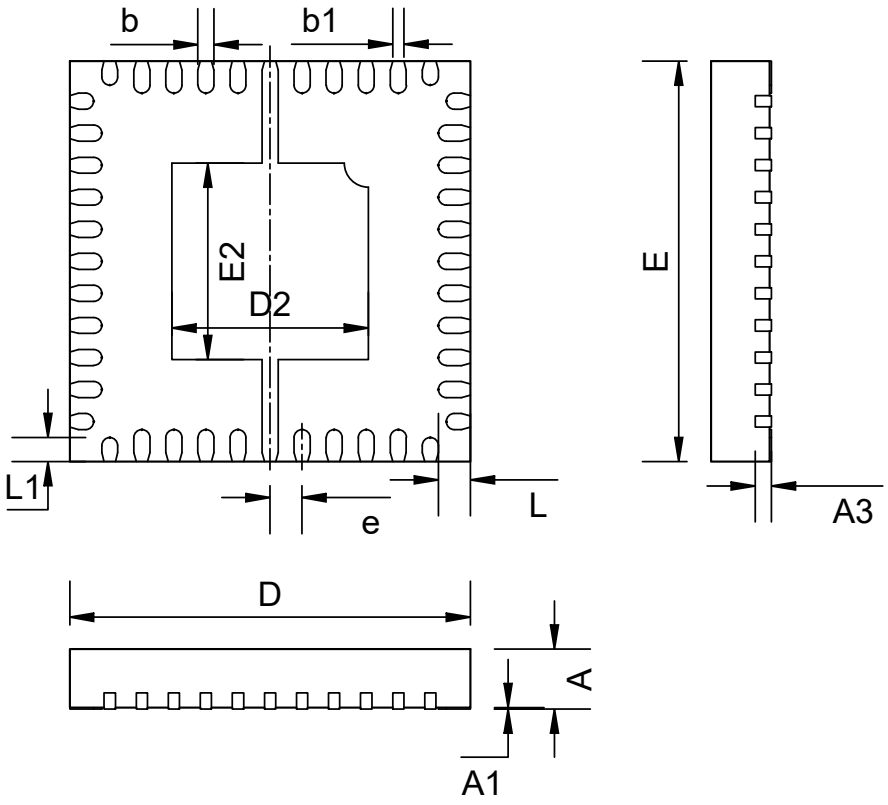
1. 此应用电路仅供参考。

2. VDD 建议使用 1uF 滤波电容。

3. 当 SDB 引脚拉低时，ET6038 进入硬件关断模式。

封装尺寸

QFN44

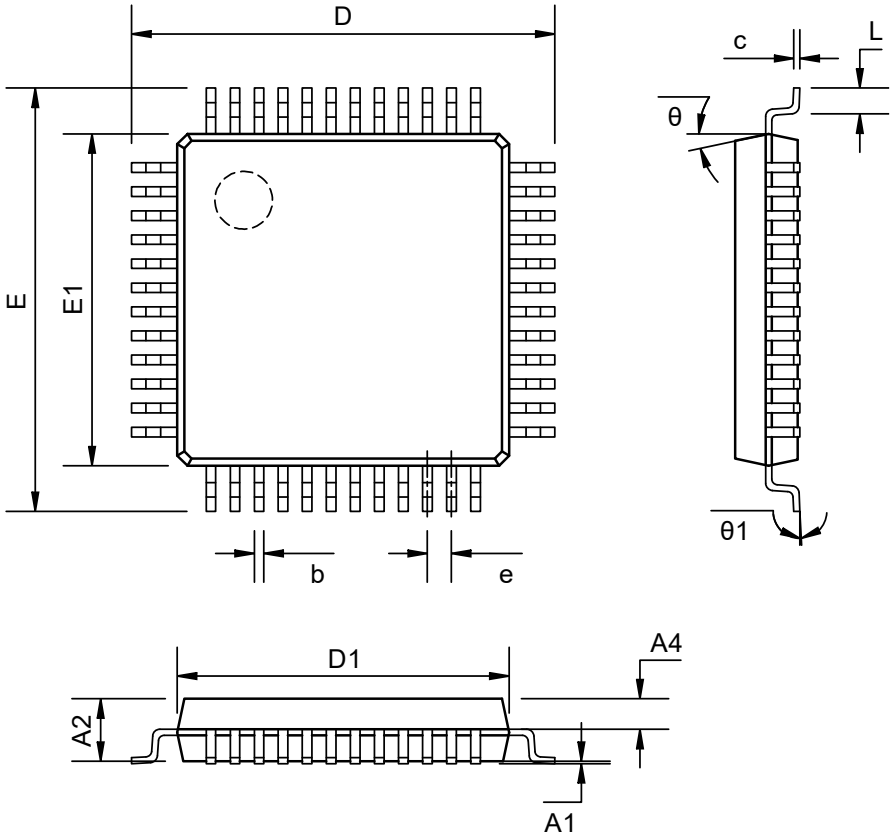


COMMON DIMENSIONS

(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
A3	0.18	0.20	0.25
b	0.15	0.20	0.25
b1		0.14REF	
D	4.90	5.00	5.10
E	4.90	5.00	5.10
D2	2.35	2.45	2.55
E2	2.35	2.45	2.55
e		0.40BSC	
L	0.35	0.40	0.45
L1	0.25	0.30	0.35

LQFP48

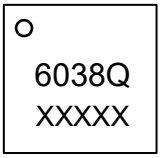


COMMON DIMENSIONS
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

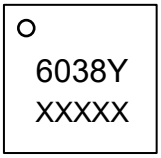
SYMBOL	MIN	MAX
A1	0.05	0.15
A2	1.30	1.50
A4	0.636REF	
b	0.20BSC	
c	0.127	0.16
D	8.80	9.20
E	8.80	9.20
D1	6.90	7.10
E1	6.90	7.10
e	0.50BSC	
L	0.50	0.80
θ	12°REF	
θ1	0°	5°

Marking

ET6038Q



ET6038Y



XXXXX=Tracking Number

版本历史

Version	Date	Revision Item	Modifier	Function & Spec Checking	Package & Tape Checking
0.0	2023-05-24	Preliminary Version	Tianqh	Sunsb	Liujy
1.0	2023-08-14	Original Version	Tianqh	Sunsb	Liujy
1.1	2024-10-22	Add ESD	Shibo	Sunsb	Liujy
1.2	2025-9-19	t_{HD_DATA} 去除最大值	Shibo	Sunsb	Liujy
1.3	2026-05-21	添加丝印信息	Tianqh	Licx	Liujy