

# DM634

---

版本 : A.003  
发布日期 : 2009/08/13  
文件名称 : SP-DM634-A.003.doc  
总页数 : 25

## 16 通道 LED 恒流驱动芯片 可编程 PWM 输出



點晶科技股份有限公司  
SITI Silicon Touch Technology Inc.



## DM634

# 16 通道 LED 恒流驱动芯片 可编程 PWM 输出

### 芯片概述

DM634 是专为 LED 显示屏及照明应用而设计的 16 通道电流沉入式 LED 恒流驱动芯片。每个通道具 16 比特 (65536 级) PWM 灰阶可控制电流输出。具 7 比特整体亮度调节 (GBC) 功能。内建移位寄存器, 数据锁存器, 及恒流电路组件 (可由一外挂电阻调整恒流输出), 可选内建或外部振荡器实现 PWM 输出, 并内建 LED 开路侦测组件及过温警示/断电功能, 帮助使用者侦测 LED 异常 (开/短路与过温)。

### 芯片特点:

- 恒流输出: 5~90mA (以一外挂电阻调整)
- 16 比特 PWM 线性控制电流输出
- 7 比特整体亮度调节
- 最大输出承受电压: 17V
- 最大时钟频率: 25MHz
- 可选择内部/外部 PWM 参考时钟
- 具 PWM 自运行能力 (内置振荡器可达 18 MHz, 产生刷新率达 275 Hz)
- 过温警示断电 -  
    过温警示: (芯片接面温度大于 110°C)  
    过温断电: (芯片接面温度大于 180°C)
- 封装及管脚定义与通用 LED 恒流驱动芯片 (ST2221C, DM134/5/6, DM13C) 兼容
- 芯片工作电压: 3.3-5.5V

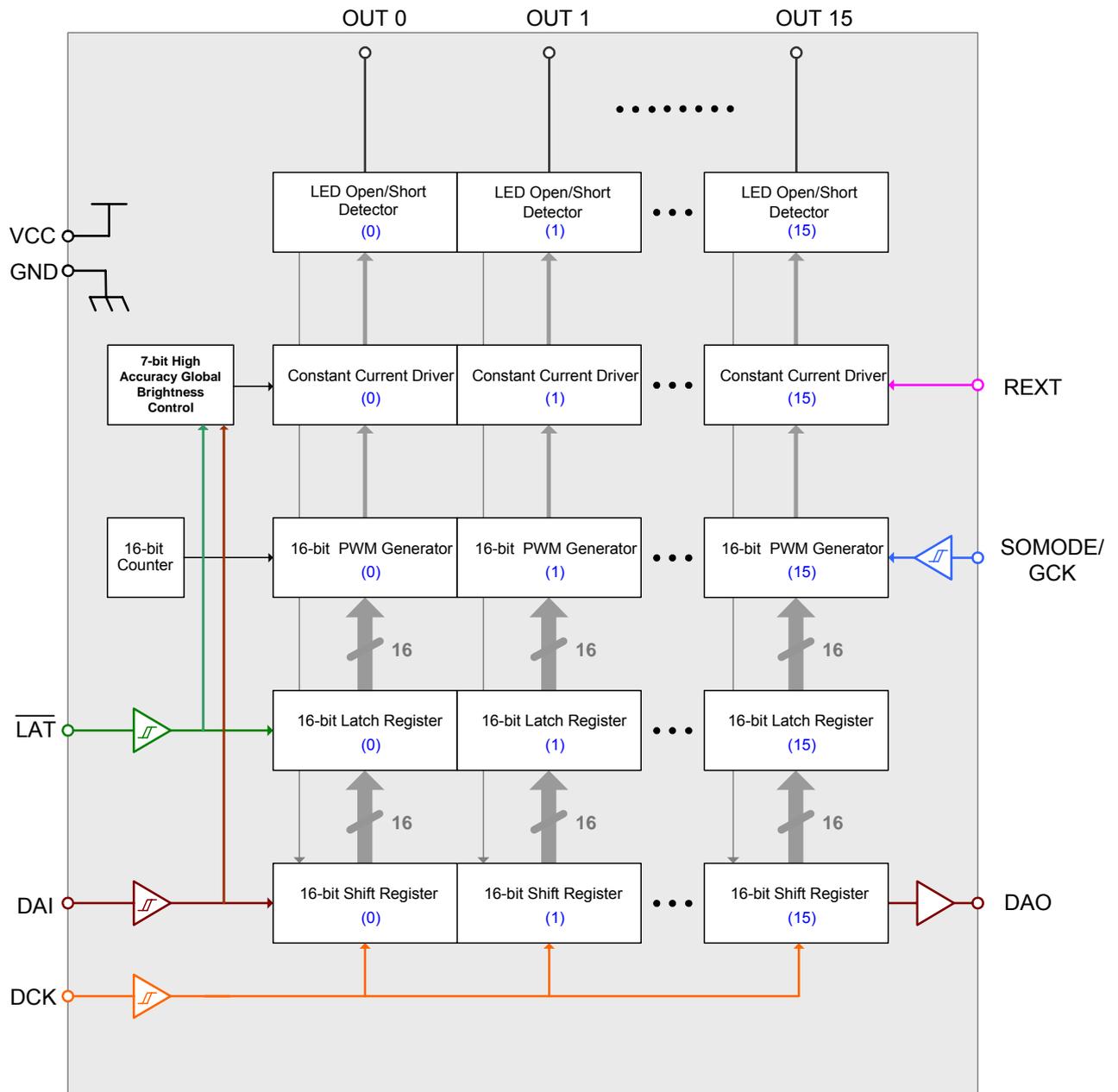
### 应用

- 户内/户外 LED 显示屏
- LED 交通可变情报板 (VMS)
- LED 装饰照明

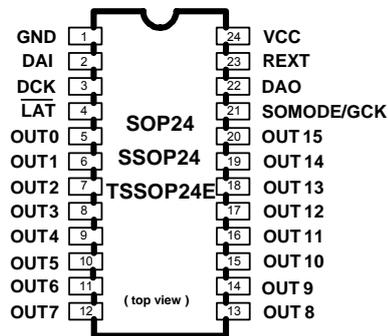
### 封装形式

- SOP24, SSOP24, TSSOP24E (含外露焊盘)

功能方块图



## 脚位图

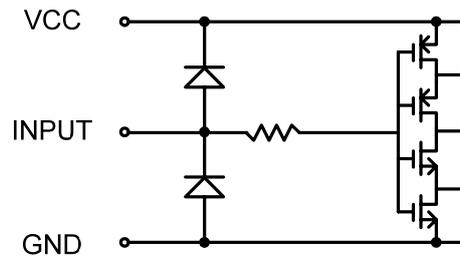


## 脚位定义

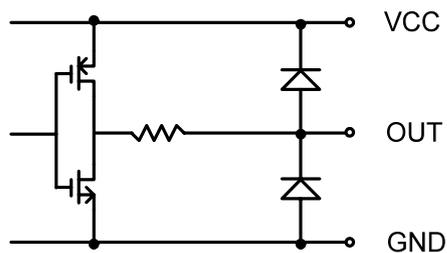
PIN No.	PIN NAME	FUNCTION
SOP24/SOP24B/SSOP24/TSSOP24E: 1 TSSOP24E: exposed pad	GND	接地端
SOP24/SOP24B/SSOP24/TSSOP24E: 2	DAI	串行数据输入端
SOP24/SOP24B/SSOP24/TSSOP24E: 3	DCK	时钟信号输入端，串行输入数据于时钟信号的上升沿时被采样
SOP24/SOP24B/SSOP24/TSSOP24E: 4	$\overline{\text{LAT}}$	锁存信号输入端： ‘H’ 影像数据于锁存信号上升沿时，从移位缓存器传出（电平触发） ‘L’ 是指数据被栓锁住
SOP24/SOP24B/SSOP24/TSSOP24E: 5~20	OUT0~15	沉入式电流输出端 (open-drain)
SOP24/SOP24B/SSOP24/TSSOP24E: 21	SOMODE /GCK	串行输出模式选择(SOMODE)： ‘H’：DAO 在 DCK 信号下降沿移出 ‘L’：DAO 在 DCK 信号上升沿移出。 灰阶时钟 (GCK)：PWM 功能输入端
SOP24/SOP24B/SSOP24/TSSOP24E: 22	DAO	串行数据输出端
SOP24/SOP24B/SSOP24/TSSOP24E: 23	REXT	外挂电阻端，外挂电阻应接于 REXT 与 GND 端之间以设定恒流值
SOP24/SOP24B/SSOP24/TSSOP24E: 24	VCC	芯片工作电源端

## 输入及输出等效电路

### 1. DCK, DAI, $\overline{\text{LAT}}$ , SOMODE/GCK 端口



### 2. DAO 端口



## PCB 布线建议

在接地端与外挂电阻脚位间连接的电阻决定了最大的输出电流。如在外挂电阻脚位发生任何的干扰都会导致发生输出电流不稳定或掺有杂讯。且 REXT (pin23), DAO (pin22), 和 SOMODE/GCK (pin21) 脚位彼此相邻, 也会受到来自 DAO 或 SOMODE/GCK 信号的干扰。因此建议 PCB 布局时在这些脚位处增加一些防护区域或把这些脚位的布线放在不同的 PCB 层来有效的避免杂讯干扰问题。



最大工作范围(Ta=25°C, Tj(max) = 150°C)

特性	符号	最大工作范围	单位
电源电压	VCC	-0.3 ~ 7.0	V
输入电压	VIN	-0.3 ~ VCC+0.3	V
输出电流	IOUT	100	mA
输出电压	VOUT	-0.3 ~ 17	V
输入时钟频率	FDCK	25	MHz
接地端电流	IGND	1600	mA
消耗功率 (4 层 PCB, 在 Ta=25°C)	PD	4.31(TSSOP24E exposed pad)	W
		2.5(SOP24)	
		1.81(SSOP24)	
热阻值 (4 层 PCB, 在 Ta=25°C)	Rth(j-a)	29 (TSSOP24E exposed pad)	°C/W
		50 (SOP24)	
		69 (SSOP24)	
工作温度	Top	-40 ~ 85	°C
存放温度	Tstg	-55 ~ 150	°C

推荐工作参数

特性	符号	条件	最小值	一般值	最大值	单位
电源电压	VCC	—	3.3	5.0	5.5	V
输出电压	VOUT	Driver On <sup>*1</sup>	1.0	—	0.5VCC	V
输出电压	VOUT	Driver Off <sup>*2</sup>	—	—	17	
输出电流	IO	OUTn	5	—	90	mA
	IOH	VOH = VCC - 0.4 V	-0.8	—	-2	
	IOL	VOL = 0.2 V	+0.8	—	+2	
输入电压	VIH	VCC = 3.3 V ~ 5.5V	0.8VCC	—	VCC	V
	VIL		0.0	—	0.2VCC	
输入时钟频率	FDCK	单一芯片工作	—	—	25	MHz
输入 PWM 频率	FGCK	VCC = 3.3 V ~ 5.5V	—	—	25	
锁存信号 (LAT) 脉波宽度	tw LAT	VCC = 5.0V	15	—	—	ns
数据信号 (DCK) 脉波宽度	tw DCK		15	—	—	
串行输入数据 (DAI) 的启动时间	tsetup(D)		10	—	—	
串行输入数据 (DAI) 的保持时间	thold(D)		10	—	—	
锁存信号 (LAT) 的启动时间	tsetup(L)		10	—	—	
锁存信号 (LAT) 的保持时间	thold(L)		10	—	—	
内部振荡器频率	FOSC		14.4	18	22	MHz

电气特性(VCC = 5.0 V, Ta = 25°C, GBC = 95 除非另有规定)

\*1 注意散热功率受其封装和环境温度的限制。

\*2 驱动器输出最大承受电压也包括任何的过冲电压(overshoot)，均不可超过 17V。



特性	符号	条件	最小值	一般值	最大值	单位
输出端漏电流	IOL	VOH = 17 V	—	—	±1.0	uA
串行数据输出端 (S-OUT) 电压	VOL	IOL = 1.5 mA	—	—	0.4	V
	VOH	IOH = -1.3mA	4.5	—	—	
输出电流差异 (通道与通道间)*1	IOL1	VOUT = 1.0 V Rrext = 2.2 KΩ	—	—	±3	%
输出电流差异 (芯片与芯片间)*2	IOL2		18.275	—	20.607	mA
输出电流对输出电压之变异率	% / VOUT	Rrext = 2.2 KΩ VOUT = 1 V ~ 3 V	—	±0.1	±0.5	% / V
输出电流对电源电压之变异率	% / VCC	Rrext = 2.2 KΩ	—	±1	±4	
电源端电流*3	IDD(off)	上电后除了 VCC 与 GND 令其它所有脚位开路 (自运行模式)	—	5.41	6.5	mA
	IDD(off)	上电后除了 VCC 与 GND 令其它所有脚位开路 (外部 GCK 模式)	—	4.61	—	
	IDD(off)	当输入信号为稳态 Rrext = 12.4 KΩ 所有输出通道关闭	—	5.97	—	
	IDD(off)	当输入信号为稳态 Rrext = 2.2 KΩ 所有输出通道关闭	—	8.27	—	
	IDD(off)	当输入信号为稳态 Rrext = 570 Ω 所有输出通道关闭	—	17.61	—	



电气特性(VCC = 3.3 V, Ta = 25°C, GBC = 95 除非另有规定)

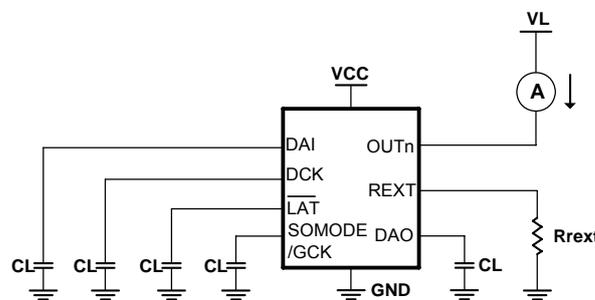
特性	符号	条件	最小值	一般值	最大值	单位
输出端漏电流	IOL	VOH = 17 V	—	—	±1.0	uA
串行数据输出端 (S-OUT) 电压	VOL	IOL = 1.5 mA	—	—	0.4	V
	VOH	IOH = -1.3 mA	2.8	—	—	
输出电流差异 (通道与通道间)*1	IOL1	VOUT = 1.0 V Rrext = 2.2 KΩ	—	—	±3	%
输出电流差异 (芯片与芯片间)*2	IOL2		18.275	—	20.607	mA
输出电流对输出电压之变异率	% / VOUT	Rrext = 2.2 KΩ VOUT = 1 V ~ 3 V	—	±0.1	±0.5	% / V
输出电流对电源电压之变异率	% / VCC	Rrext = 2.2 KΩ	—	±1	±4	
电源端电流*3	IDD(off)	上电后除了 VCC 与 GND 令其它所有脚位开路 (自运行模式)	—	4.19	—	mA
	IDD(off)	上电后除了 VCC 与 GND 令其它所有脚位开路 (外部 GCK 模式)	—	3.79	—	
	IDD(off)	当输入信号为稳态 Rrext = 12.4 KΩ 所有输出通道关闭	—	4.75	—	
	IDD(off)	当输入信号为稳态 Rrext = 2.2 KΩ 所有输出通道关闭	—	7.04	—	
	IDD(off)	当输入信号为稳态 Rrext = 570 Ω 所有输出通道关闭	—	16.014	—	

交流特性(VCC = 5.0V, Ta = 25°C, GBC = 95 除非另有规定)

特性		符号	条件	最小值	一般值	最大值	单位	
延迟反应时间 (低电位到高电位)	GCK-to-OUT	tpLH	VIH = VCC  VIL = GND  Rrest = 2.2 KΩ  VL = 5.0 V  CL = 13 pF	—	47.5	—	ns	
	DCK(rising)-to-DAO			—	25	—		
	DCK(falling)-to-DAO			—	14.4	—		
延迟反应时间 (高电位到低电位)	GCK-to-OUT	tpHL		—	28.5	—		
	DCK(rising)-to-DAO			—	24	—		
	DCK(falling)-to-DAO			—	9.7	—		
电流输出端的电位爬升时间		tor		—	15	—		
电流输出端的电位下降时间		tof		—	7.5	—		
输出通道间导通时间的延迟		td		—	33	—		
输出电流(LAT触发后的反应时间)		top <sup>*1</sup>	—	—	4.6	ms		

交流特性 (VCC = 3.3V, Ta = 25°C, GBC = 95 除非另有规定)

特性		符号	条件	最小值	一般值	最大值	单位	
延迟反应时间 (低电位到高电位)	GCK-to-OUT	tpLH	VIH = VCC  VIL = GND  Rrest = 2.2 KΩ  VL = 3.3 V  CL = 13 pF	—	51.5	—	ns	
	DCK(rising)-to-DAO			—	30.5	—		
	DCK(falling)-to-DAO			—	18.3	—		
延迟反应时间 (高电位到低电位)	GCK-to-OUT	tpHL		—	31.5	—		
	DCK(rising)-to-DAO			—	29	—		
	DCK(falling)-to-DAO			—	14.4	—		
电流输出端的电位爬升时间		tor		—	20	—		
电流输出端的电位下降时间		tof		—	10	—		
输出通道间导通时间的延迟		td		—	34	—		
输出电流(LAT触发后的反应时间)		top <sup>*1</sup>	—	—	4.6	ms		



Switching Characteristics Test Circuit

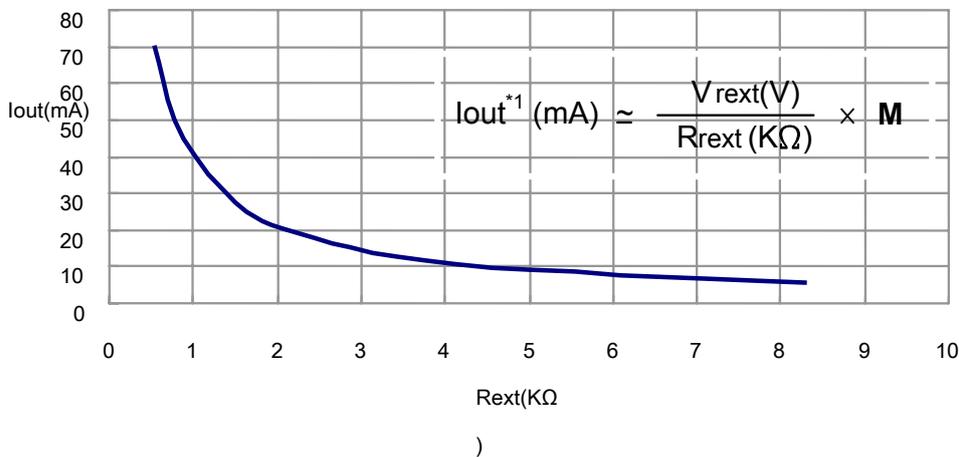
\*1 在前一帧 PWM 画面数据的末尾重新装入新的 PWM 数据。

## 恒流输出设定

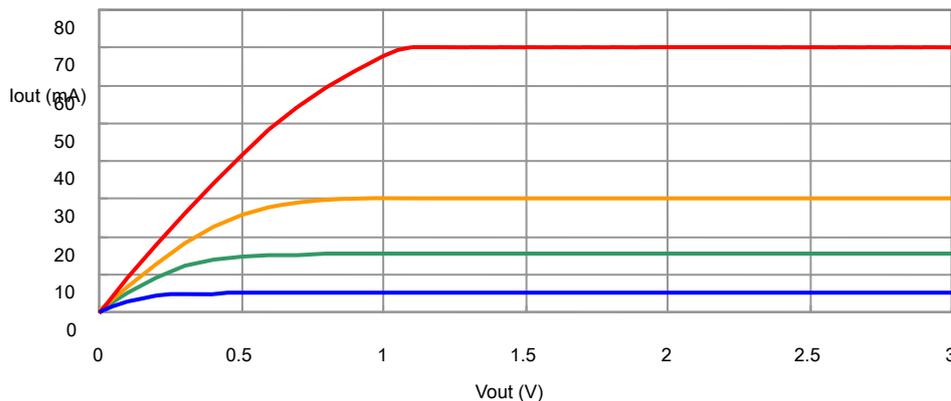
16 个通道的输出恒流值 ( $I_{out}^{*1}$ ) 由一外挂电阻设定, 该外挂电阻连接于接地端 (GND) 与外挂电阻端 (REXT) 之间。改变外挂电阻值, 可以在 5mA 到 70mA 的范围内调节电流。使用者可输入 GBC 值来提高  $I_{out}$  到 90mA。REXT 端的参考电压 ( $V_{rext}$ ) 约为 1.23V。输出恒流值可由下列的图表及等式概略计算:

$I_{out}(mA)$	5	10	20	30	40	50	60	70
<b>M</b>	41.13	39.35	36.78	35.09	33.75	32.53	31.35	30.09

输出电流  $I_{out}$  与外电阻值  $R_{ext}$  关系图



输出电流  $I_{out}$  与输出电压  $V_{out}$  关系图



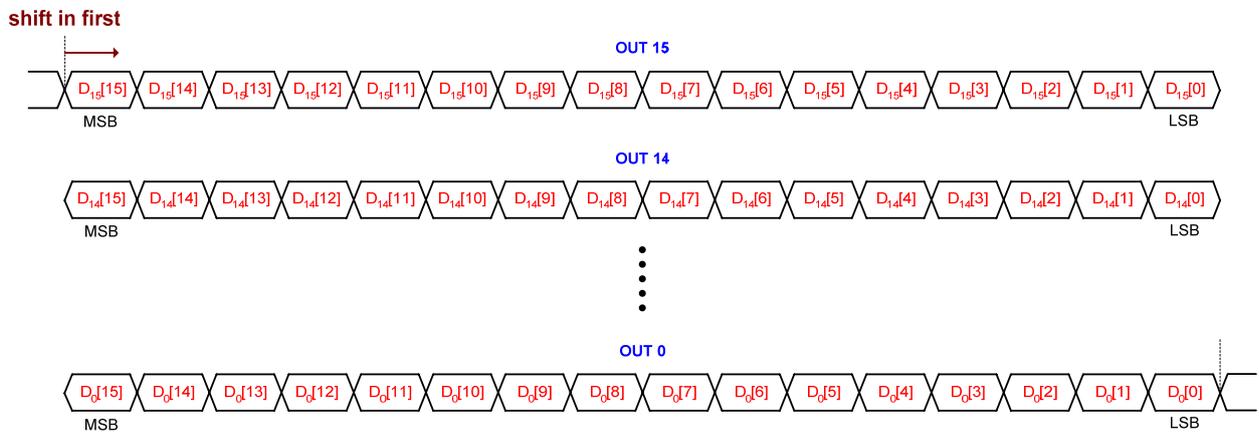
为使恒流表现理想, 需设法保持输出电压稳定。使用者可从上图获得最小输出电压 ( $V_{out}$ ) 设定的信息。

\*<sup>1</sup>  $I_{out}$  是在 PWM 占空比为 100% 且 95  $D_{GBC}$  值条件下设定的典型值。

## 串行数据接口

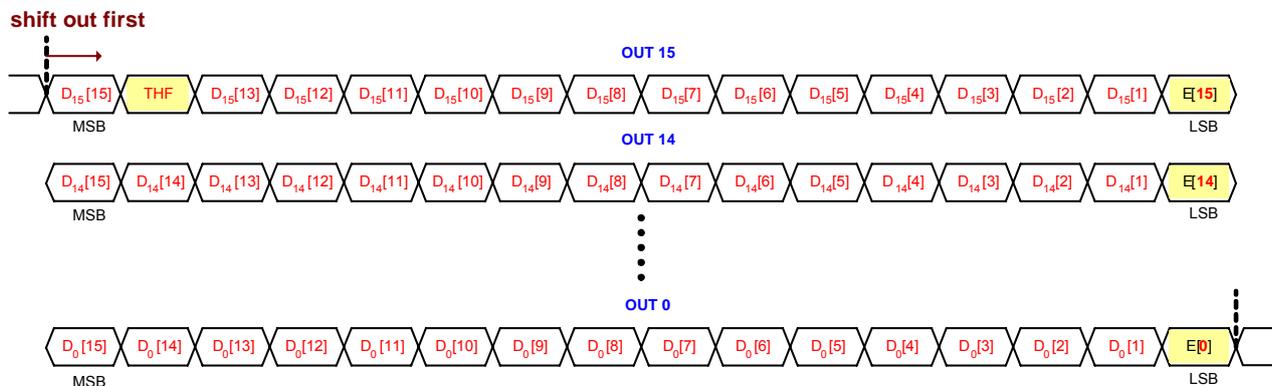
串行输入数据 (DAI) 在时钟信号 (DCK) 上升沿同步移入 16×16 比特移位寄存器。数据在锁存信号 (LAT) 保持在高电平 (电平触发) 时, 在被送至 16×16 比特锁存器; 否则, 数据被栓锁住。锁存脉冲应在一帧数据最后一个时钟脉冲的下降沿之后发出。如果串行输出选择模式 (SOMODE) 保持在低电平, 串行输出数据 (DAO) 的触发时序将在时钟信号上升沿同步移出; 如果串行输出选择模式 (SOMODE) 保持在高电平, 串行输出数据 (DAO) 的触发时序将在时钟信号下降沿同步移出。

## 串行数据输入格式



$$\text{Active width per frame(\%)} = \frac{D_{15}[15] \times 2^{15} + D_{14}[14] \times 2^{14} + D_{13}[13] \times 2^{13} + D_{12}[12] \times 2^{12} + D_{11}[11] \times 2^{11} + D_{10}[10] \times 2^{10} + D_{9}[9] \times 2^9 + D_{8}[8] \times 2^8 + D_{7}[7] \times 2^7 + D_{6}[6] \times 2^6 + D_{5}[5] \times 2^5 + D_{4}[4] \times 2^4 + D_{3}[3] \times 2^3 + D_{2}[2] \times 2^2 + D_{1}[1] \times 2^1 + D_{0}[0] \times 2^0}{65536}$$

## 串行数据输出格式



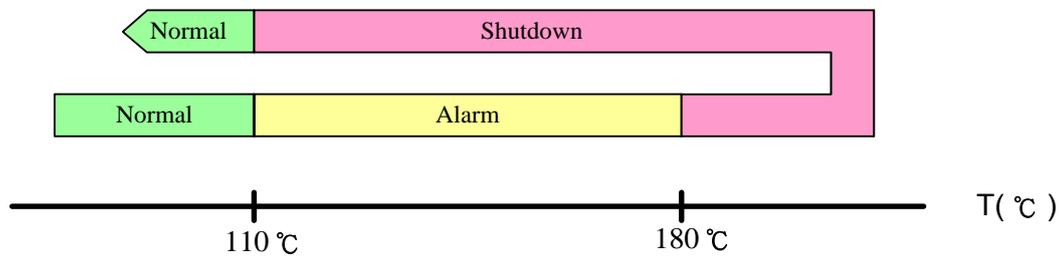
\* E[15], E[14], ... E[0] are Error Messages of LED Open Detection. '1' is normal, and '0' is abnormal.  
 \* THF is the Error Message of chip thermal detection. '1' is normal, and '0' is abnormal.

## LED 开/短路侦测

DM634 提供内建的 LED 开/短路实时侦测功能，无需外部电路或组件即可实现。当 O/S 标识位<sup>\*1</sup> 在 “L”，当输出通道打开而输出电压低于 0.3V 时，判定出现 LED 开路现象。当选通信号被激活，每个通道的测试结果将从最低位开始写入到相关的移位寄存器里面（即  $D_{15}[0]$ ,  $D_{14}[0]$ , ...,  $D_0[0]$ ）。用户可参考 12 页的时序图。错误侦测报告可以从串行输出数据中读取，如果系统读到 ‘1’，则说明 LED 正常，如果读回 ‘0’，则说明发生了 LED 开路的异常现象。在短路侦测时，O/S 标识位在 “H”。系统读回的结果是 ‘1’ 表示正常，‘0’ 表示 LED 短路发生。短路侦测起始电压为 65% VCC。为确保 LED 开/短路侦测功能工作正常，推荐将全部亮度数据设为 ‘1’，然后在侦测过程中开启所有通道。

## 过温警示及自动断电

当于过热的环境下操作时，若芯片接面温度 (junction temperature) 上升超过 180° C，芯片会自动将所有电流输出通道关断。关断后，芯片将逐渐降温，直到接面温度回复到安全工作温度，亦即低于 110° C 之后，DM634 才会重新启动所有电流输出通道的运行。若长时间于高于 180° C 环境下操作，将可能造成芯片的永久损坏。

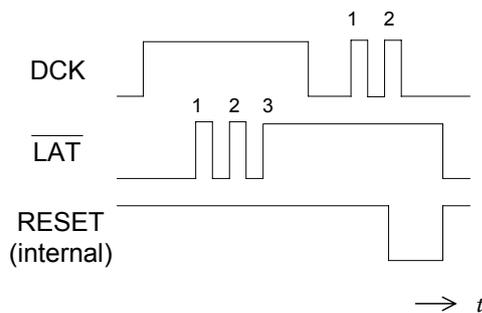
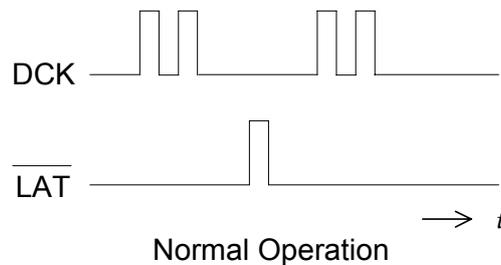


DM634 提供过温警示及自动断电的实时侦测功能。当系统判断出现超过芯片所能承受的限制温度时，此功能实现即可避免不必要的损失的发生。当 THF 值被拉到 ‘0’，O/S 标识位值会置 “0”，被认定为芯片温度超过 110°C。当选通信号有效时，各通道的检测结果将被写入对应的移位寄存器的 MSB 位置 ( $D_{255}[0]$ )。用户可参考 14 页的时序图。侦测报告可以从串行输出数据 (DAO) 中读取，如果系统读到 ‘1’，则说明芯片正常，如果读回 ‘0’，O/S 标识位值置 ‘1’，则说明芯片接点温度高于 180°C。

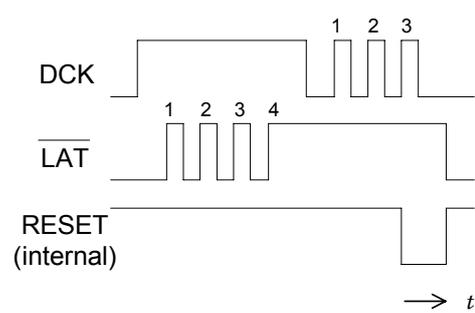
<sup>\*1</sup> “L” 是 O/S 的预设值。在第 16 页的 GBC 控制中可看到如何设置 O/S 值。

## 内部/外部 PWM 频率选择

预设操作模式为上电后由内部振荡器产生的自运行 PWM 信号。用户可以通过以下时序步骤，实现 PWM 内部/外部频率的切换。切换方法为：(1) 在时钟信号 (DCK) 保持在高电平时，给出 3 个锁存脉冲(LAT)上升沿，接着在锁存信号(LAT)保持在高电平期间，发送 2 个时钟信号 (DCK) 上升沿。此时由 SOMODE/GCK 脚位可以输入用来产生 PWM 信号的外部频率。(2) 在时钟信号 (DCK) 保持在高电平时，给出 4 个锁存脉冲(LAT)上升沿，接着在锁存信号(LAT)保持在高电平期间，发送 3 个时钟信号 (DCK) 上升沿。此时 GCK 外部模式可被重置回到自运行模式。需要注意，当内部 RESET 处于低电平时，DM634 的所有移位寄存器将被清零，同时各通道输出电流将被立即关断。



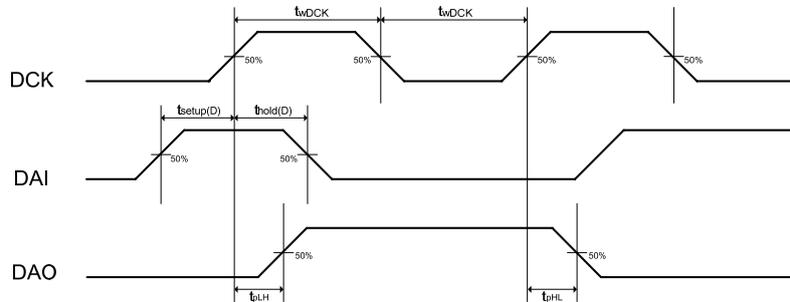
Option 1 : Timing Combination to set up external GCK mode



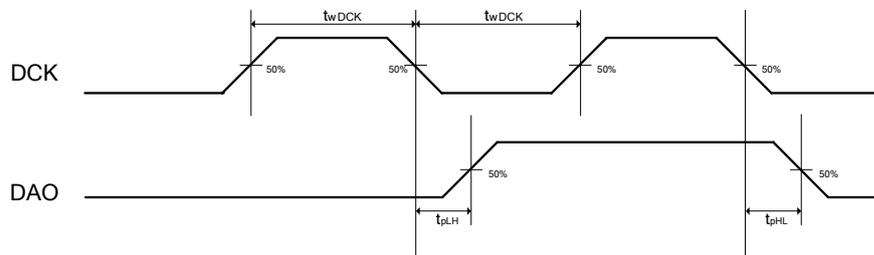
Option 2 : Timing Combination to set up free-running mode

## 时序图

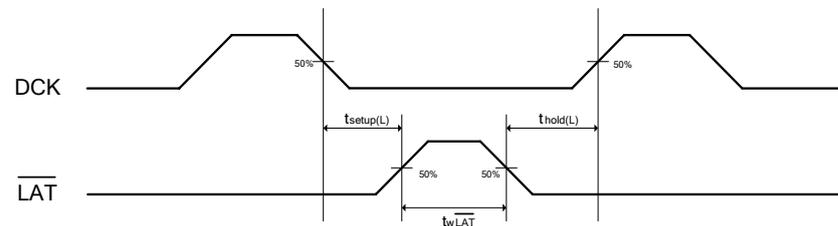
### 1. DCK-DAI, DAO (SOMODE = "L" 低电平, 在自运行或外部 GCK 模式下)



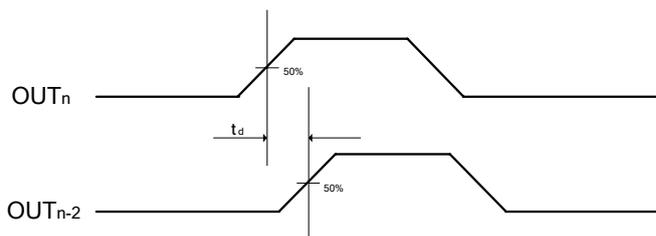
### 2. DCK, DAO (SOMODE = "H" 高电平, 自运行模式)



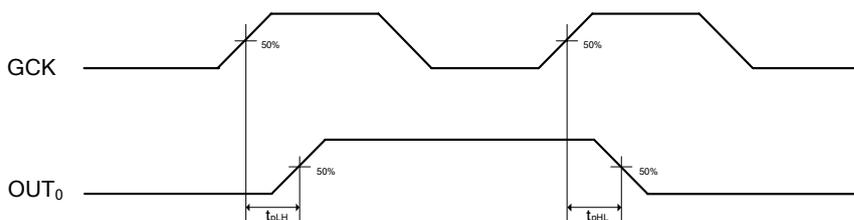
### 3. DCK-LAT



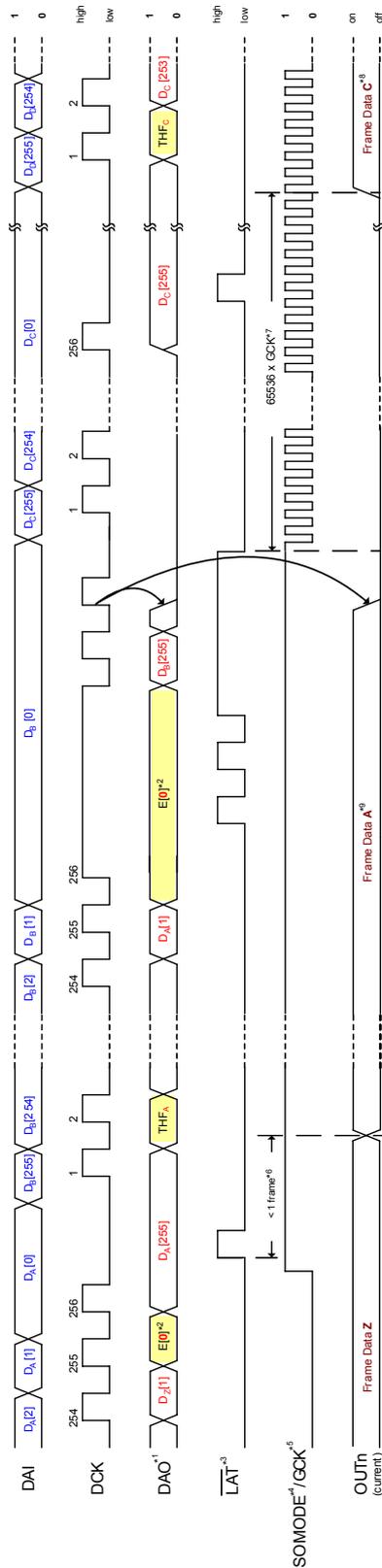
### 4. 输出通道间单位延时 (n=2,3,4,5,6,7,10,11,12,13,14,15)



### 5. GCK-OUT0



时序图 (自运行模式切换到外部 GCK 模式)



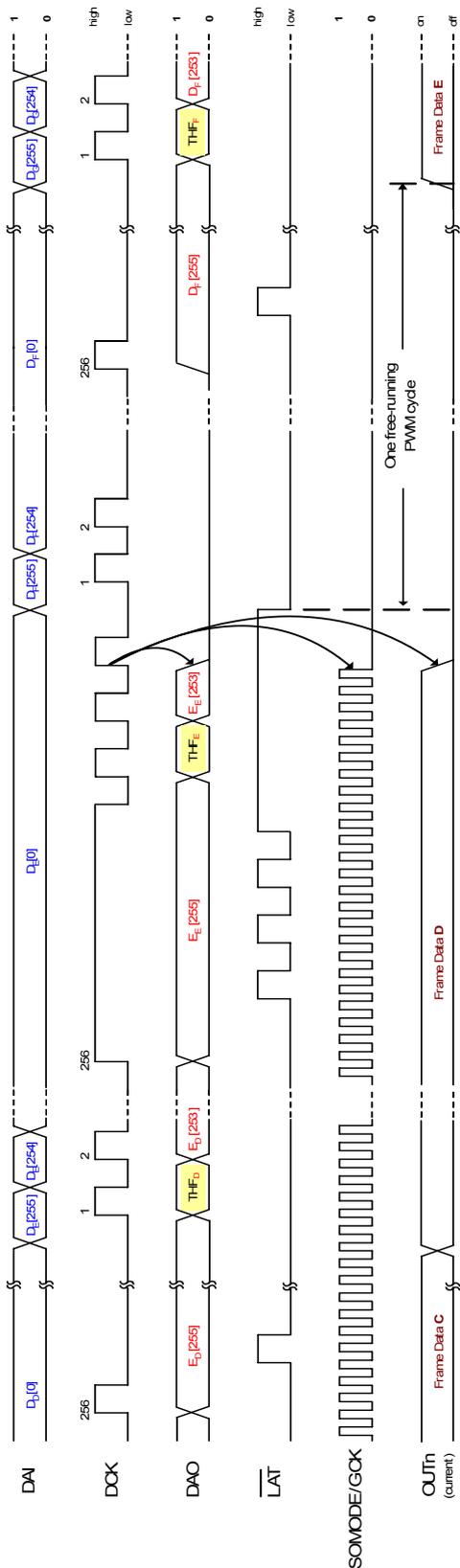
- \*1 DAO is shift of 'L' or 'H' .DAO in DCK signal's rising or falling edge before shift
- \*2 E[0] is the LED path current information
- \*3 THF is the frame data, not edge detection.
- \*4 LAT is level
- \*5 SOMODE is level
- \*6 When switch to external GCK mode, DM631's all registers are reinitialized
- \*7 Starting the PWM after the PWM ends, start the next PWM
- \*8 When switch to external GCK mode, in 4096 GCK pulses, all channels start work

When using external GCK mode, PWM frequency can be calculated by the following formula:

$$\text{PWM Frequency (Hz)} = \frac{\text{Input GCK Frequency (Hz)}}{\text{Total PWM Resolution (212)}}$$

For example: If the system's input GCK frequency is 60Hz, the input GCK frequency needs to be greater than 246KHz.

时序图 (自运行模式切换到外部 GCK 模式)



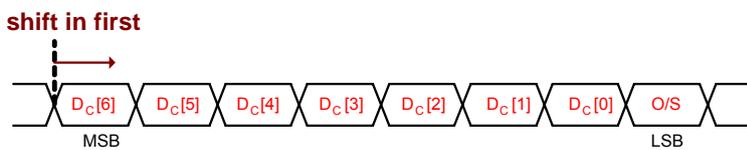


## 精确的整体亮度调整 (GBC):

DM634 内建整体亮度调节功能, 可节省 PCB 空间和系统成本。外挂电阻的电流值可通过调整电阻值 **R<sub>rext</sub>** 和电压 **V<sub>rext</sub>** 来调节。输出电流计算公式如下<sup>\*1\*2\*3</sup> :

$$I_{out}^{*1} = V_{rext}/R_{ext} * M^{*2} * (1 + D_{GBC}^{*3})/96$$

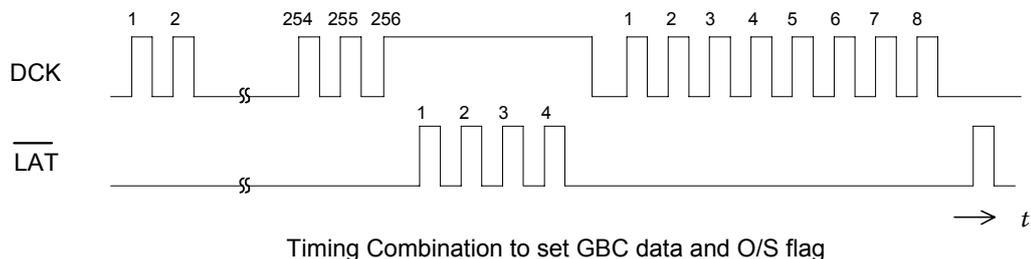
## 整体亮度数据及开/短路数据格式:



GBC 数据串行序列及侦测图标标示如上。Dc[6], Dc[5] to Dc[0] 是 7 比特的 GBC 数据值。最后的 1 比特 O/S 数据是侦测的标示。当 O/S 为“L”, 则为 LED 开路侦测模式。若 O/S 为“H”, 则为 LED 短路侦测模式。

## 整体亮度控制:

通电后预设的 GBC 数据为(D<sub>GBC</sub>) “1011111” (I<sub>out</sub> = 75% I<sub>max</sub><sup>\*4</sup>)。用户可根据如下的时序来控制 GBC 数据输出。在时钟脉冲(DCK)位于高电平时给四个锁存信号(LAT)上升沿, 在第四个锁存信号(LAT)处于下降沿时进入 GBC 输入模式, 用户可发送 8 个时钟信号上升沿 (DCK) 来控制 7 比特 GBC 数据及 O/S 标示。须注意当 GBC 数据被锁存时 PWM 数据不能被改变。



<sup>\*1</sup> I<sub>out</sub> 在 100% PWM 占空比周期的数值。

<sup>\*2</sup> I<sub>rext</sub> = V<sub>rext</sub> / R<sub>rext</sub> \* M 方程式在第 9 页。

<sup>\*3</sup> D<sub>GBC</sub> 是整体亮度调整的数据。用户可根据第 17 页的时序来设置 D<sub>GBC</sub>。

<sup>\*4</sup> I<sub>max</sub> 是指 GBC 数据是“1111111”。



## 输出通道分时导通

DM634 内建专门设计的输出通道间导通延时, 通过设计可协减轻在切换时通道间由于大电流产生的杂讯, 具体如下表

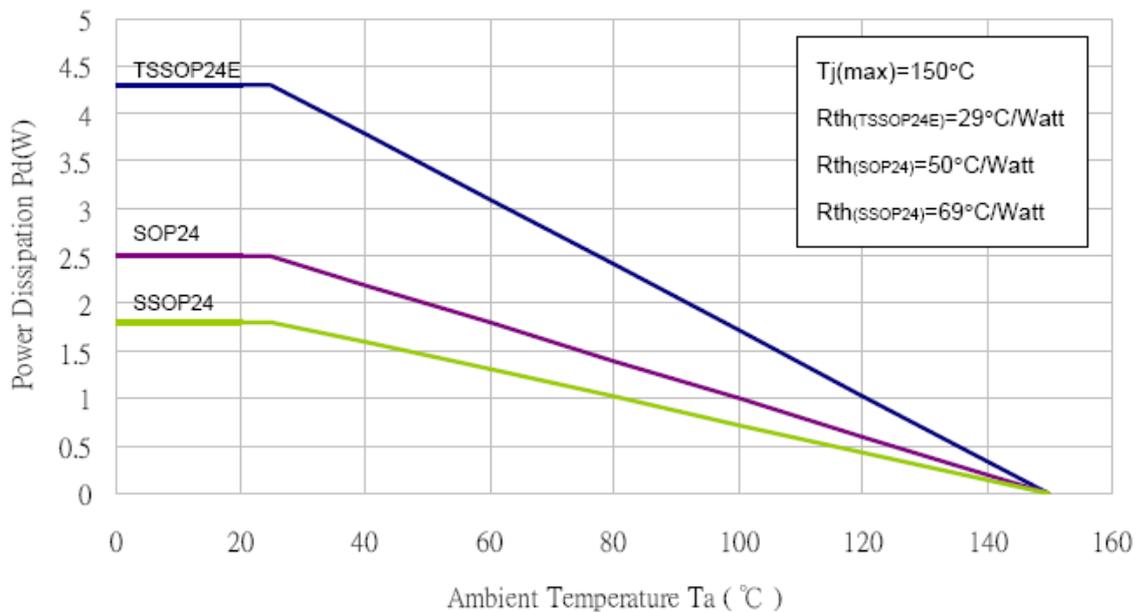
Channel	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Delay units	0	4	1	5	2	6	3	7	3	7	2	4	1	5	0	4

## 消耗功率

芯片的散热功率受到封装与环境温度的限制, 故在设定最大输出电流值时需考虑到实际操作条件。最大可散热功率可由下式来计算:

$$\text{最大散热功率 } Pd(W) = \frac{\text{最大接面温度 } T_j(^{\circ}C) - \text{环境温度 } T_a(^{\circ}C)}{\text{热阻值}(^{\circ}C / \text{Watt})}$$

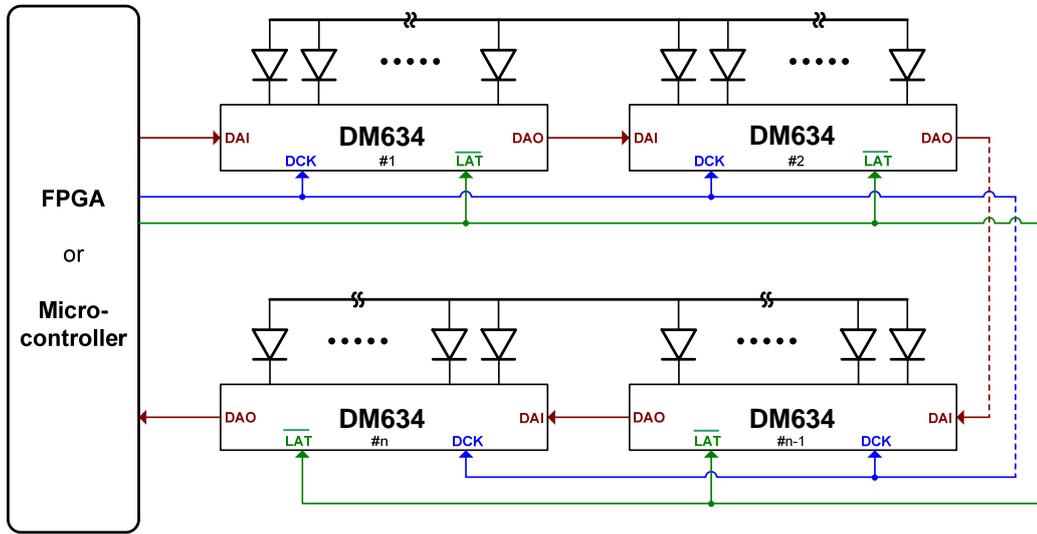
散热功率与工作温度的关系图如下:



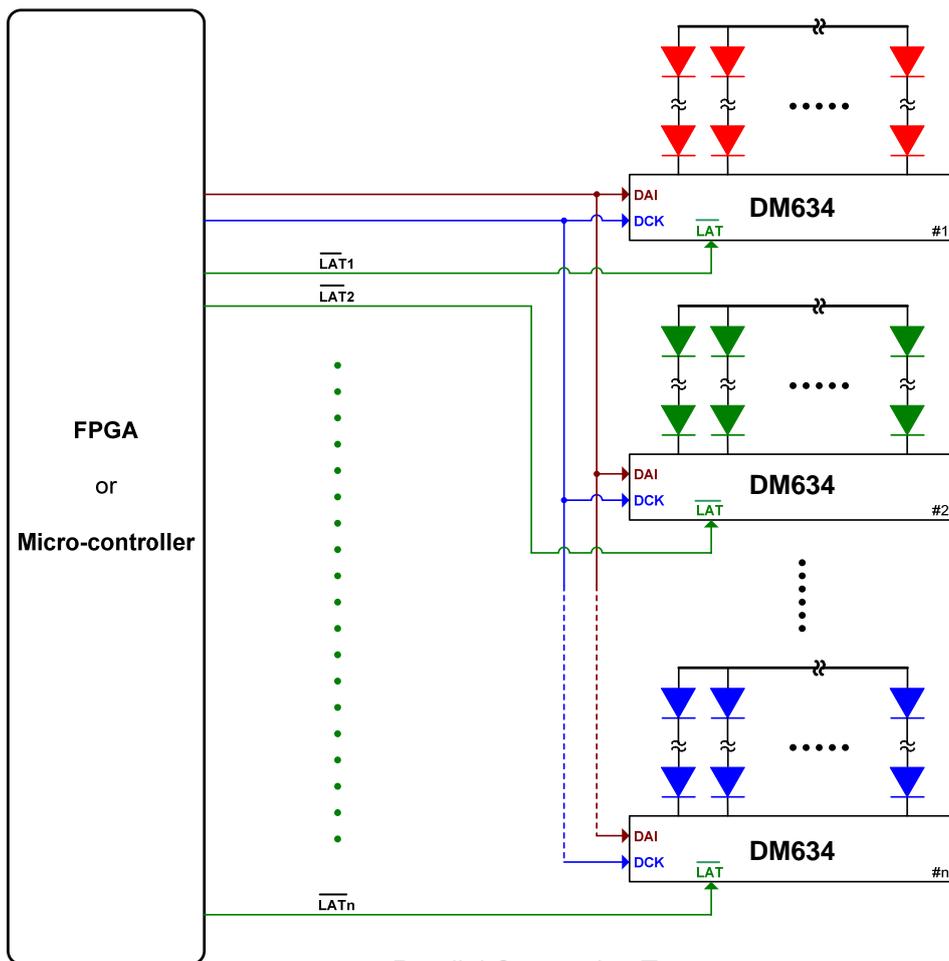
芯片消耗的功率可由下列等式来决定, 务必使实际功率小于可允许最大散热功率:

$$Pd(W) = V_{cc}(V) \times I_{db}(A) + V_{out0} \times I_{out0} \times \text{Duty}0 + \dots + V_{out15} \times I_{out15} \times \text{Duty}15 \leq Pd(\text{max})(W)$$

典型应用



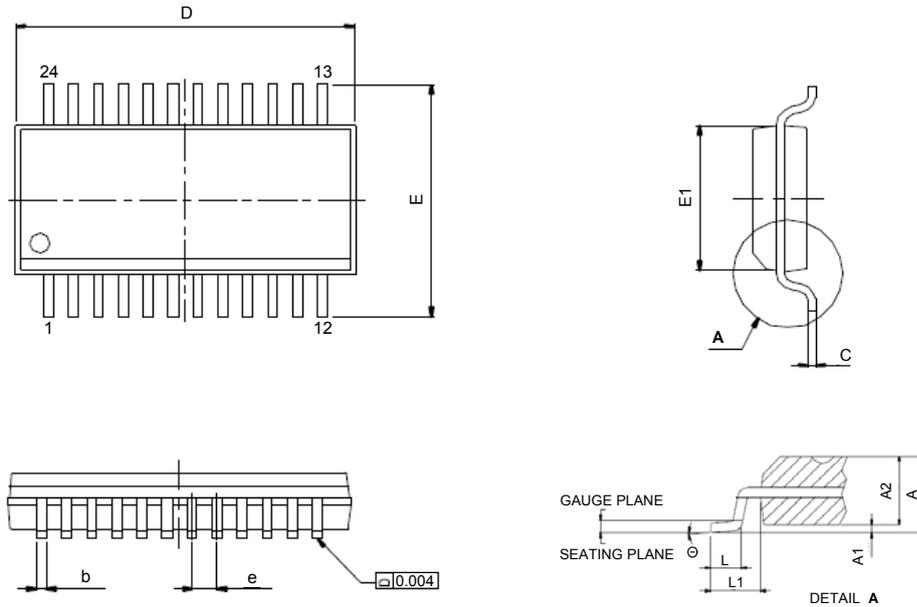
Serial Connection Type



Parallel Connection Type

## 封装外型尺寸

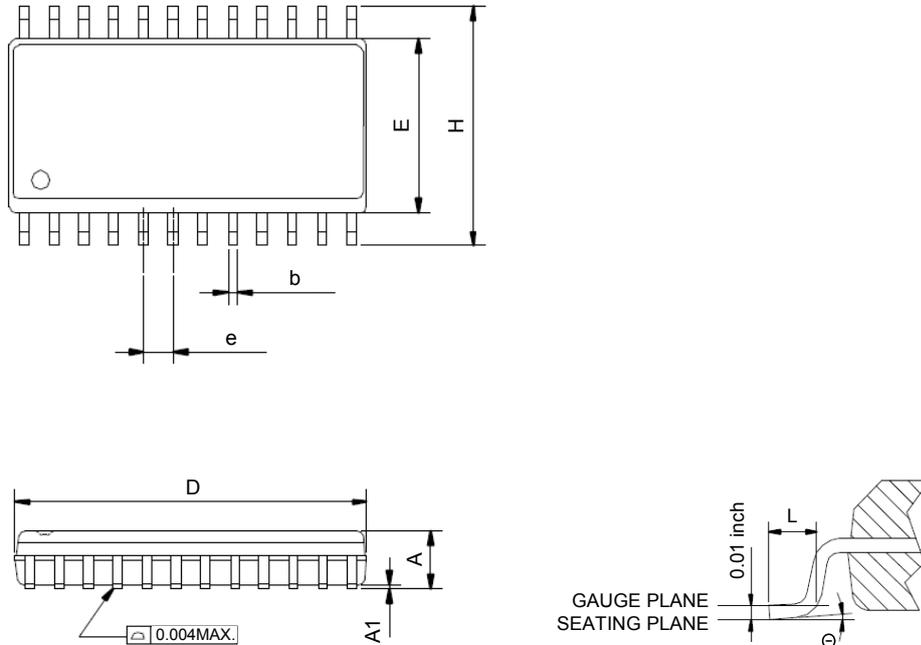
### DM634-SSOP



符号	尺寸 (INCH)			尺寸 (MM)		
A	0.053	0.064	0.069	1.346	1.626	1.753
A1	0.004	0.006	0.010	0.102	0.152	0.254
A2	-	-	0.059	-	-	1.499
b	0.008	-	0.012	0.203	-	0.305
C	0.007	-	0.010	0.178	-	0.254
D	0.337	0.341	0.344	8.560	8.661	8.738
E	0.228	0.236	0.244	5.791	5.994	6.198
e	0.025 BSC			0.635 BSC		
E1	0.150	0.154	0.157	3.810	3.912	3.988
L	0.016	0.025	0.050	0.406	0.635	1.270
L1	0.041 BSC			1.041 BSC		

封装外型尺寸

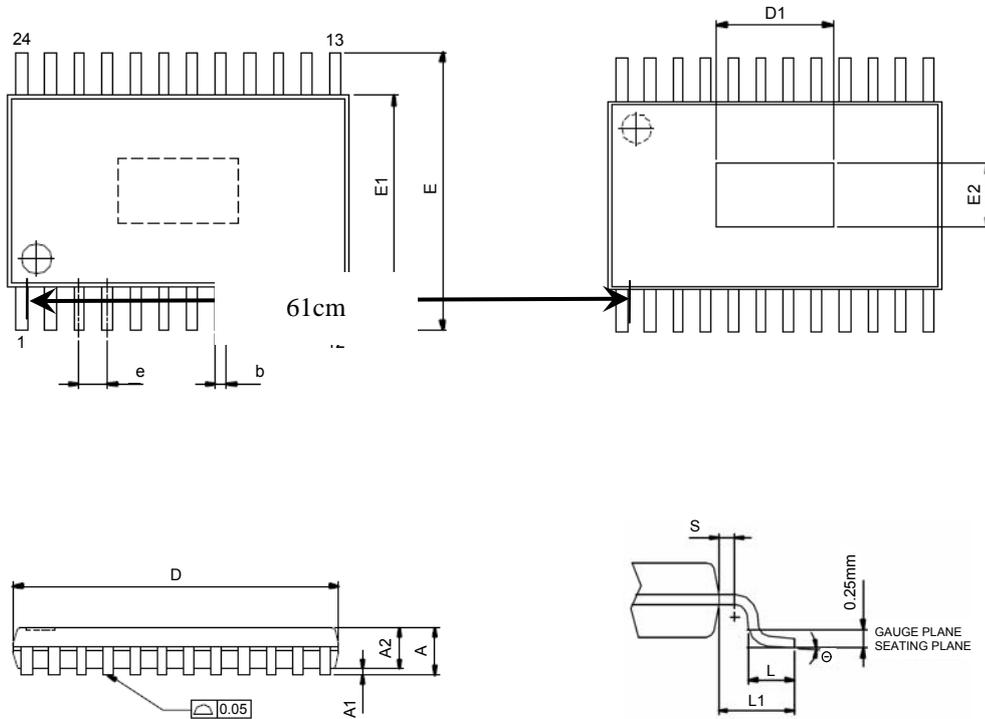
DM634-SOP



符号	尺寸 (INCH)			尺寸 (MM)		
A	-	-	0.104	-	-	2.642
A1	0.004	-	-	0.102	-	-
b	0.016 BSC			0.406 BSC		
D	0.612	0.618	0.624	15.545	15.697	15.850
E	0.292	0.296	0.299	7.417	7.518	7.595
e	0.05 BSC			1.270 BSC		
H	0.405	0.412	0.419	10.287	10.465	10.643
L	0.021	0.031	0.041	0.533	0.787	1.041
θ°	0	4	8	0	4	8

封装外型尺寸

DM634-TSSOP (exposed pad)



符号	尺寸 (INCH)			尺寸 (MM)		
A	-	-	0.047	-	-	1.200
A1	0.000	-	0.006	0.000	-	0.150
A2	0.031	0.039	0.041	0.800	1.000	1.050
b	0.007	-	0.012	0.190	-	0.300
D	0.303	0.307	0.311	7.700	7.800	7.900
E1	0.169	0.173	0.177	4.300	4.400	4.500
E	0.252 BSC			6.400 BSC		
e	0.0256 BSC			0.650 BSC		
L1	0.039 REF			1.000 REF		
L	0.018	0.024	0.030	0.450	0.600	0.750
S	0.008	-	-	0.200	-	-
θ°	0	-	8	0	-	8
PAD SIZE	(112×18E)					
E2	0.090	-	0.112	2.280	-	2.850



这里列出的产品是设计用于普通电子产品的应用，例如电器、可视化设备、通信产品等等。因此，建议这些产品不应该用于医疗设施、手术设备、航天器、核电控制系统、灾难/犯罪预防设备等类似的设备。这些产品的错误使用可能直接或间接导致威胁到人们的生命或者导致伤害或财产损失。

点晶科技将不负任何因这些产品的错误使用而导致的责任。任何人若购买了这里所描述的任何产品，并含有上述意图或错误使用，应自负全责与赔偿。点晶科技与它的通路商及所有管理者和员工必捍卫己方抵御所有索赔、诉讼，及所有因上述意图或操作而衍生的损坏、成本、及费用。