

DM137

版本 : PRE.003
发布尔日期 : 2006/12/11
文件名称 : CNSP-DM137-PRE.003.doc
总页数 : 24

16 位 LED 恒流驱动芯片 具错误侦测功能



SITI



DM137

16 位 LED 恒流驱动芯片 具错误侦测功能

芯片概述

DM137 是专为 LED 显示应用而设计的沉入电流式恒流驱动芯片。内建移位缓存器，数据锁存器，以及恒流电路组件于硅 CMOS 芯片上。16 个输出通道的电流值可由一外挂电阻调整。内建开/短路侦测组件以及过温警示/断电组件，帮助使用者侦测 LED 异常(开/短路与过温)。芯片提供两种传递异常信息给系统的方法：一为从串行输出端(DAO)传输侦测数据回系统，藉由与原始数据比对可以判定哪一通道发生异常；二为透过警示端(Alarm)发送错误信息至系统。

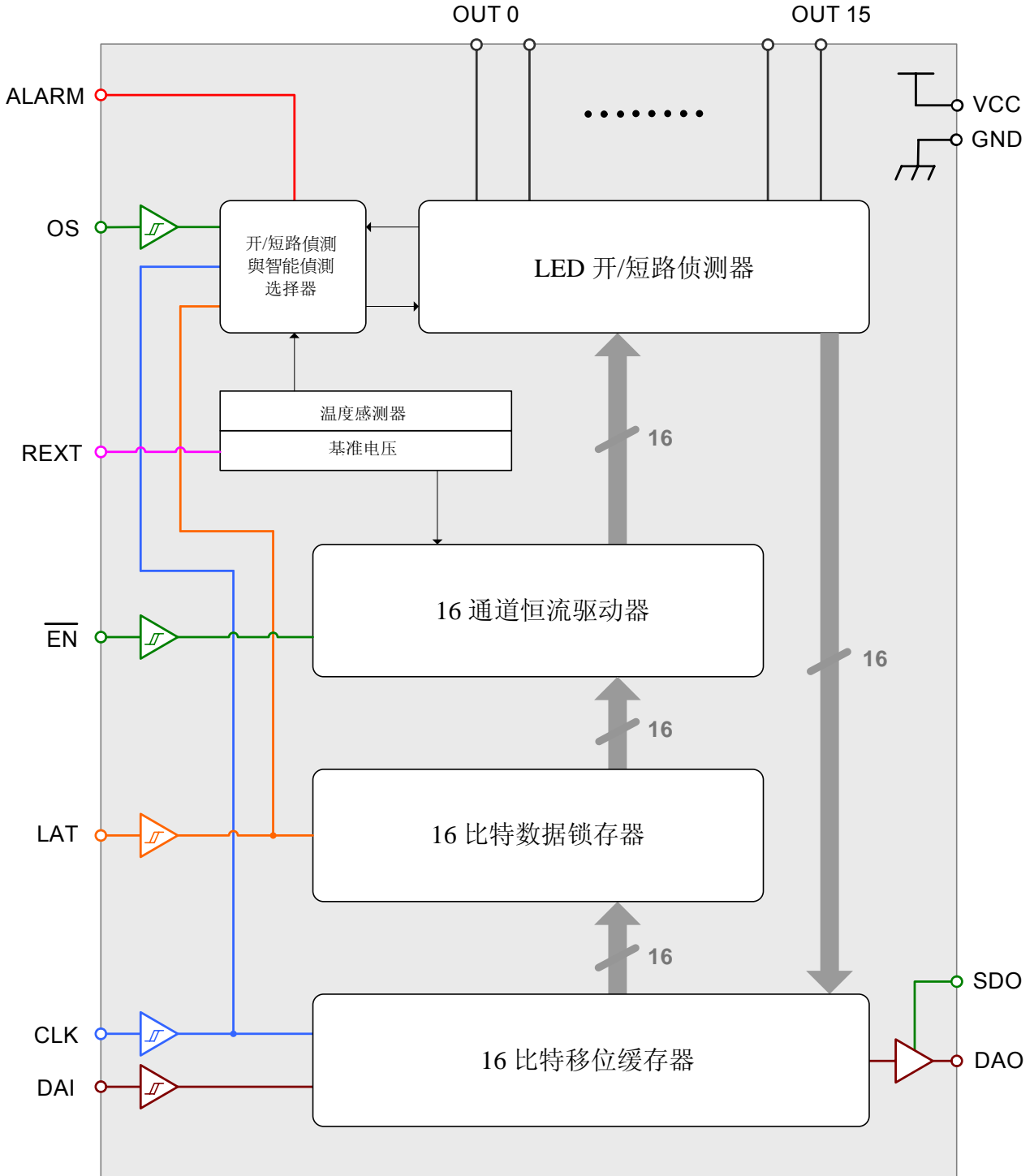
芯片特色

- 恒流输出： 5mA 至 90mA（以一外挂电阻调整）
- 最大输出承受电压： 17V
- 最大时钟频率： 25MHz
- 内建 LED 开/短路侦测功能： 有「实时侦测」或「智能侦测」等方式可供选择
- 快速的错误侦测反馈： 100ns(最小值)
- 过温保护功能：
 - 过温警示(当芯片接面温度大于 110° C)
 - 过温断电(当芯片接面温度大于 150° C)
- 芯片工作电压： 3.3V 至 5.5V

应用

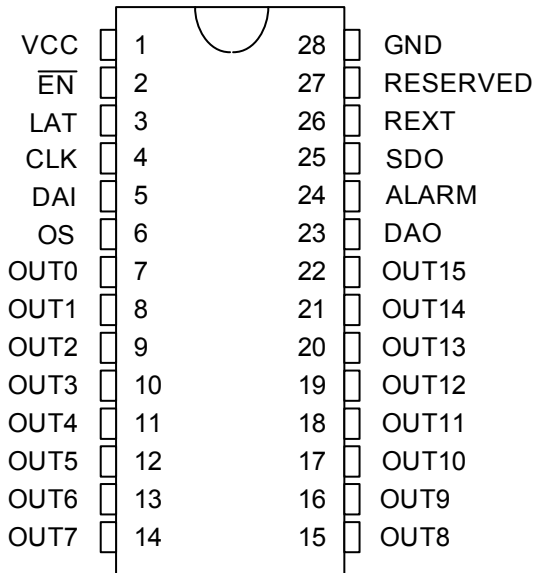
- LED 交通可变情报板(VMS)
- 户内/户外 LED 显示屏

功能方块图

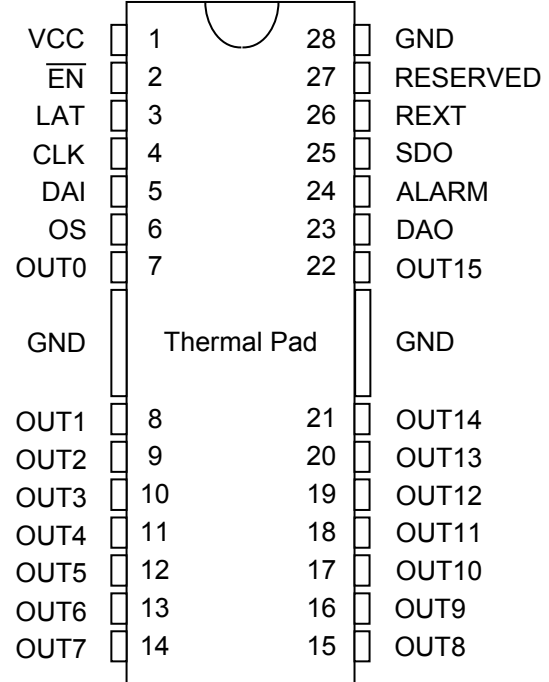


脚位图

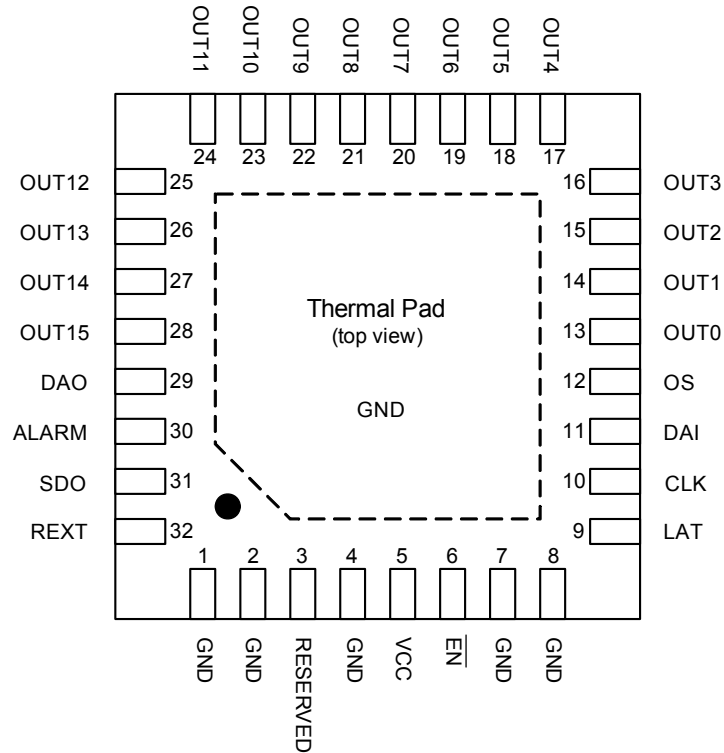
SSOP28



HSOP28



QFN32





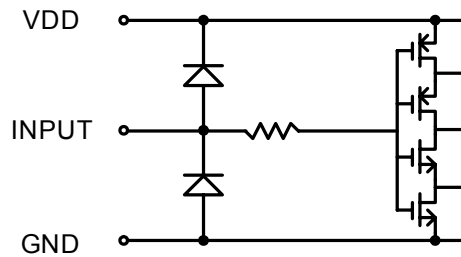
脚位定义

脚位编号	脚位名称	功能
SSOP28/HSOP28: 1 QFN32: 5	VCC	芯片工作电源端
SSOP28/HSOP28: 2 QFN32: 6	$\overline{\text{EN}}$	输出使能端 高电平('H')时, 所有输出通道关闭 低电平('L')时, 所有输出通道打开
SSOP28/HSOP28: 3 QFN32: 9	LAT	锁存信号输入端, 影像数据于锁存信号上升沿时, 从移位缓存器传出。反之, 则为锁存状态
SSOP28/HSOP28: 4 QFN32: 10	CLK	时钟信号输入端, 串行输入数据于时钟信号的上升沿时被取样
SSOP28/HSOP28: 5 QFN32: 11	DAI	串行数据输入端
SSOP28/HSOP28: 6 QFN32: 12	OS	开/短路侦测模式选择端: 高电平('H')时, 为 LED 短路侦测模式 低电平('L')时, 为 LED 开路侦测模式 边缘(Edge) ^{*1} 时, 为「智能侦测」模式
SSOP28/HSOP28: 7~22 QFN32: 13~28	OUT0~15	沉入式电流输出端 (open-drain)
SSOP28/HSOP28: 23 QFN32: 29	DAO	串行数据输出端
SSOP28/HSOP28: 24 QFN32: 30	ALARM	警示信号输出端(open-drain): (应接上一上拉电阻(pull-high resistor)) 高电平('H')时, 为正常运行状态 低电平('L')时, 表示发生 LED 开/短路或芯片过温等异常状况
SSOP28/HSOP28: 25 QFN32: 31	SDO	串行数据输出模式选择端: 设为高电平('H')时, 串行数据于时钟信号(CKO)下降沿时传出 设为低电平('L')时, 串行数据于时钟信号(CKO)上升沿时传出
SSOP28/HSOP28: 26 QFN32: 32	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
SSOP28/HSOP28: 27 QFN32: 3	RESERVED	此端留做测试之用, 使用者应使此端保持开路
SSOP28/HSOP28: 28 导热焊盘 QFN32: 1, 2, 4, 7, 8 导热焊盘	GND	接地端

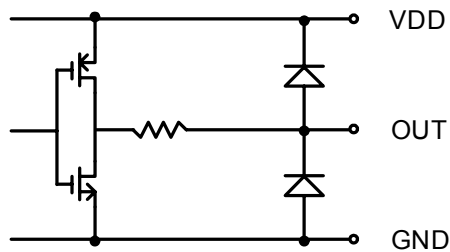
*1 可为上升沿或下降沿, 细节请参看 14~16 页

输入及输出等效电路

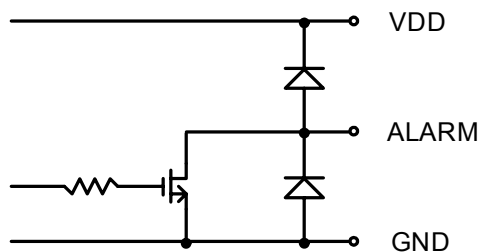
1. CLK, DAI, LAT, SDO, \overline{EN} , OS 端口



2. DAO 端口



3. ALARM 端口





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	FCKI	25	MHz
接地端电流	IGND	1600	mA
消耗功率 (4 层板 PCB)	PD	1.1 (SSOP28 : Ta=25°C)	W
		2.11 (HSOP28 : Ta=25°C)	
		3.18 (QFN32 : Ta=25°C)	
热阻值	Rth(j-a)	113.3 (SSOP28)	°C/W
		59.1 (HSOP28)	
		39.3 (QFN32)	
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	驱动器电流导通 ^{*1}	1.0	—	0.5VCC	V
输出电压	VOUT	驱动器电流关闭 ^{*2}	—	—	17	
输出电流	IO	OUTn	5	—	90	mA
	IOH	VOH = VCC - 0.2 V	—	—	+1.6	
	IOL	VOL = 0.2 V	—	—	-1.5	
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	FCKI	单一芯片运行状态	—	—	25	MHz
		芯片串接应用状态 (SDO='H', CL=13pF)			15	
		芯片串接应用状态 (SDO='L', CL=13pF)			25	
锁存信号(LAT)脉波宽度	tw LAT	VCC = 5.0V	15	—	—	ns
数据信号(CLK)脉波宽度	tw CLK		15	—	—	
使能信号(EN)脉波宽度	tw EN		15	—	—	
OS 端之脉波宽度	tw OS		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	—	—	
OS 端的启动时间	tsetup(O)		25	—	—	
开/短路侦测反应时间	tdet		100	—	—	

*1 需注意功率消耗受限于封装与环境温度。

*2 最大输出承受电压也包括任何的过冲电压 (overshoot), 不可超过 17V。



电气特性(VCC = 5.0 V, Ta = 25°C 除非另有规定)

特性	符号	测试条件	最小	一般	最大	单位
输入电压-高电平("H" Level)	VIH	CMOS 逻辑准位	0.8VCC	—	VCC	V
输入电压-低电平("L" Level)	VIL	CMOS 逻辑准位	GND	—	0.2VCC	
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 = 1.4 mA	—	—	0.2	V
	VOH	IOH = 1.2 mA	VCC-0.2	—	—	
输出电流差异 (通道与通道间) *1	IOL1	VOH = 1.0 V Rrest = 2.2 KΩ	—	—	±3	%
输出电流差异 (芯片与芯片间) *2	IOL2		23.5	25	26.5	mA
输出电流 对 输出电压之变异率	% / VOUT	Rrest = 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	Rrest = 2.2 KΩ	—	±1	±4	
LED 开路侦测起始电压	V(od)	所有输出通道导通	—	0.3	—	V
LED 短路侦测起始电压	V(sd)		—	0.5VCC	—	
过温警示起始温度	T(alm)	芯片介面温度	—	110	—	°C
过温断电起始温度	T(sht)		—	180	—	
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	—	3.0	—	mA
	IDD(off)	当输入信号为稳态 Rrest = 2.9 KΩ 所有输出通道关断	—	4.8	—	
	IDD(on)	当输入信号为稳态 Rrest = 2.9 KΩ 所有输出通道打开	—	6.5	—	
	IDD(on)	当输入信号为稳态 Rrest = 560 Ω 所有输出通道关断	—	12.5	—	
	IDD(on)	当输入信号为稳态 Rrest = 560 Ω 所有输出通道打开	—	14.7	—	

*1 输出电流差异(通道与通道间) 定义为「任意 Iout - 平均 Iout」与「平均 Iout」的比率。平均 Iout = (Imax+Imin) / 2

*2 输出电流差异(芯片与芯片间) 定义为任选两芯片之最大输出电流与最小输出电流的落差范围。

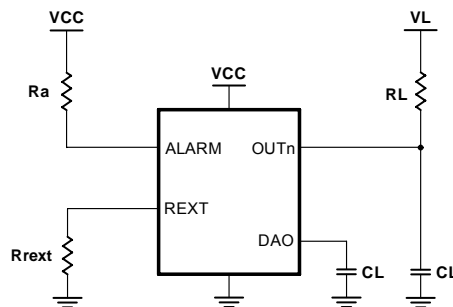
*3 IO 除外。

交流特性(VCC = 5.0V, Ta = 25°C 除非另有规定)

特性		符号	测试条件	最小	一般	最大	单位	
延迟反应时间 (低电位到高电位)	EN-to-OUT15	tpLH	VIH = VCC VIL = GND Rrxt = 2.9 KΩ VL = 5.0 V RL = 180 Ω CL = 13 pF Ra = 470 Ω	—	18	—	ns	
	LAT-to-OUT15			—	20	—		
	CLK-to-DAO (SDO = 'L')			—	22	—		
	CLK-to-DAO (SDO = 'H')			—	15	—		
延迟反应时间 (高电位到低电位)	EN-to-OUT15	tpHL		—	22	—		
	LAT-to-OUT15			—	15	—		
	CLK-to-DAO (SDO = 'L')			—	20	—		
	CLK-to-DAO (SDO = 'H')			—	14	—		
电流输出端的电位爬升时间		tor		—	4.0	—		
电流输出端的电位下降时间		tof		—	6.0	—		
输出通道间导通时间的延迟 (OUT _(n) -to-OUT _(n+1))		tod		—	2.0	—		

交流特性(VCC = 3.3V, Ta = 25°C 除非另有规定)

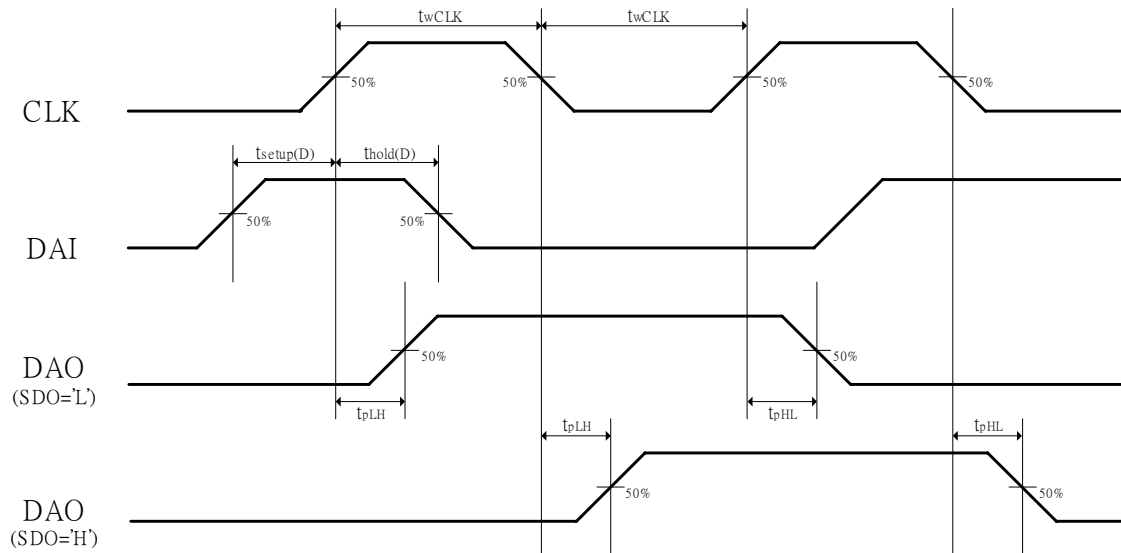
特性		符号	测试条件	最小	一般	最大	单位	
延迟反应时间 (低电位到高电位)	EN-to-OUT15	tpLH	VIH = VCC VIL = GND Rrxt = 2.9 KΩ VL = 5.0 V RL = 180 Ω CL = 13 pF Ra = 470 Ω	—	35	—	ns	
	LAT-to-OUT15			—	27	—		
	CLK-to-DAO (SDO = 'L')			—	20	—		
	CLK-to-DAO (SDO = 'H')			—	18	—		
延迟反应时间 (高电位到低电位)	EN-to-OUT15	tpHL		—	24	—		
	LAT-to-OUT15			—	31	—		
	CLK-to-DAO (SDO = 'L')			—	18	—		
	CLK-to-DAO (SDO = 'H')			—	19	—		
电流输出端的电位爬升时间		tor		—	43	—		
电流输出端的电位下降时间		tof		—	9.0	—		
输出通道间导通时间的延迟 (OUT _(n) -to-OUT _(n+1))		tod		—	2.8	—		



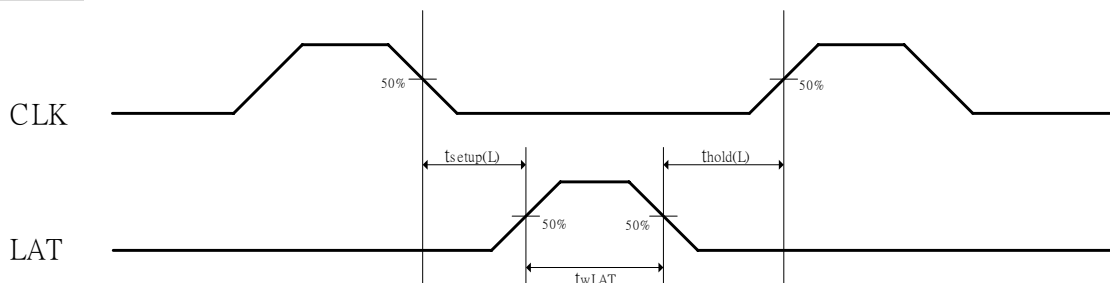
交流特性测试电路

时序图

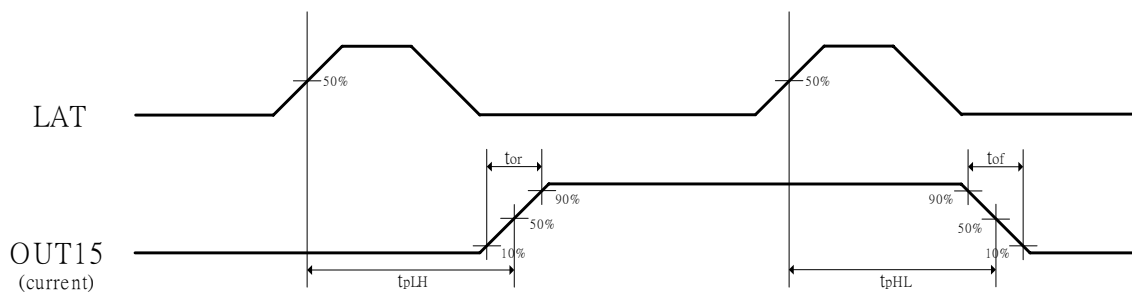
1. CLK-DAI, DAO



2. CLK-LAT

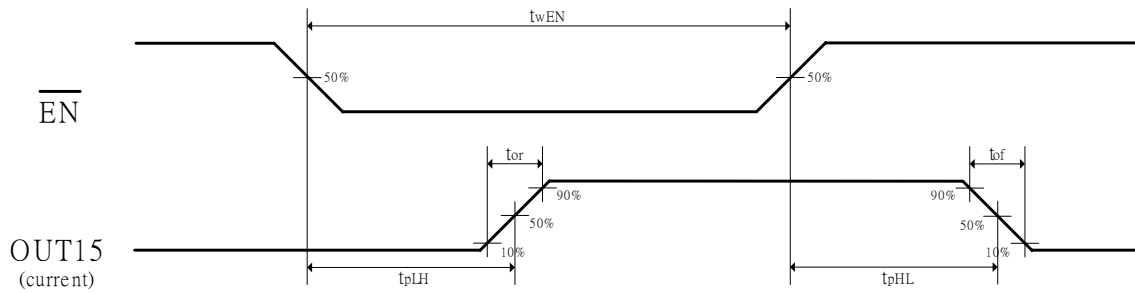


3. LAT-OUT15

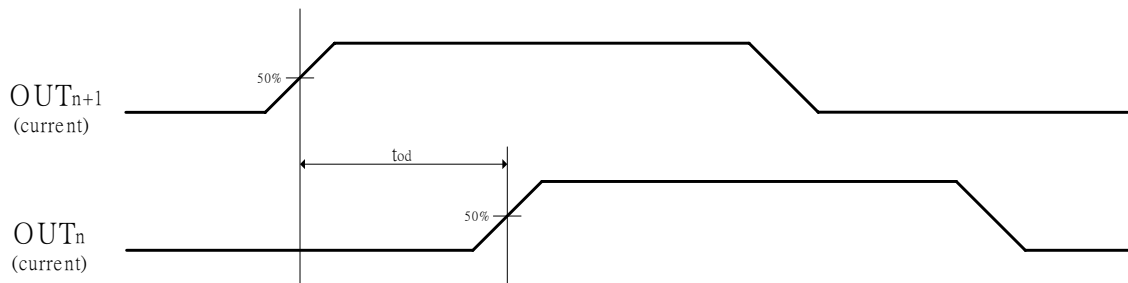




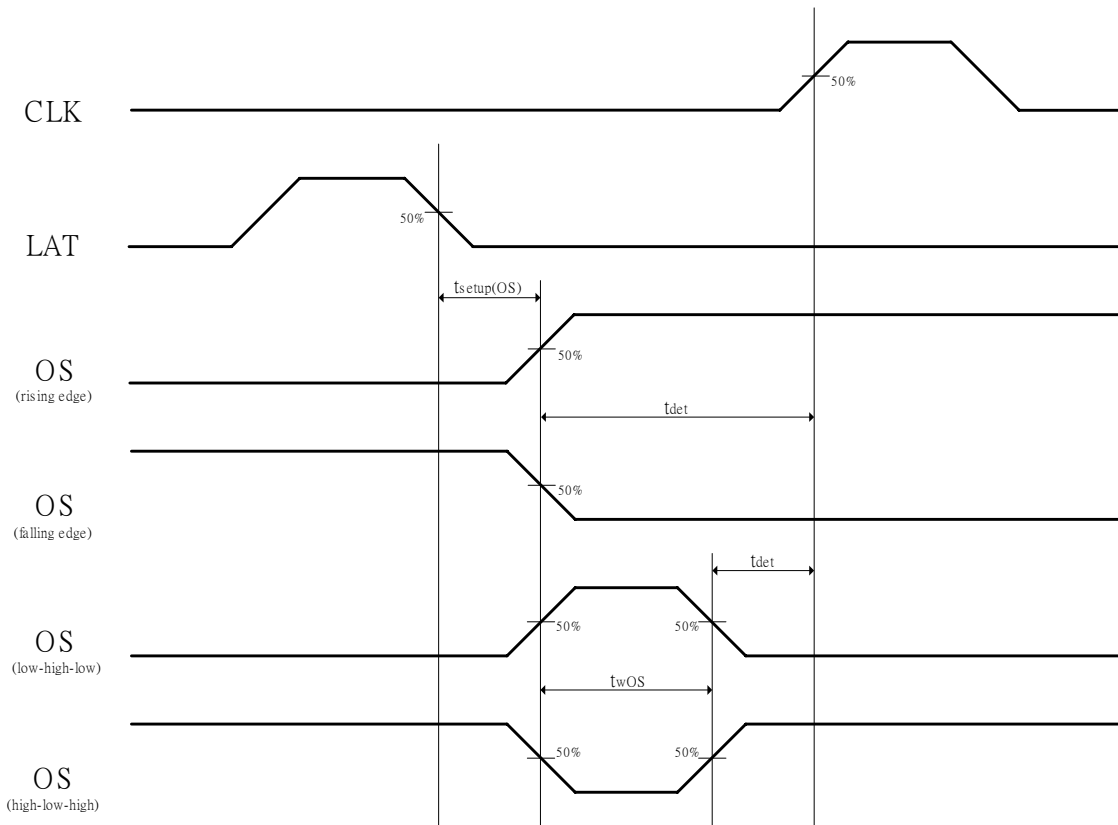
4. \overline{EN} -OUT15



5. OUT_{n+1} - OUT_n



6. OS-LAT, CLK (\overline{EN} 'L')

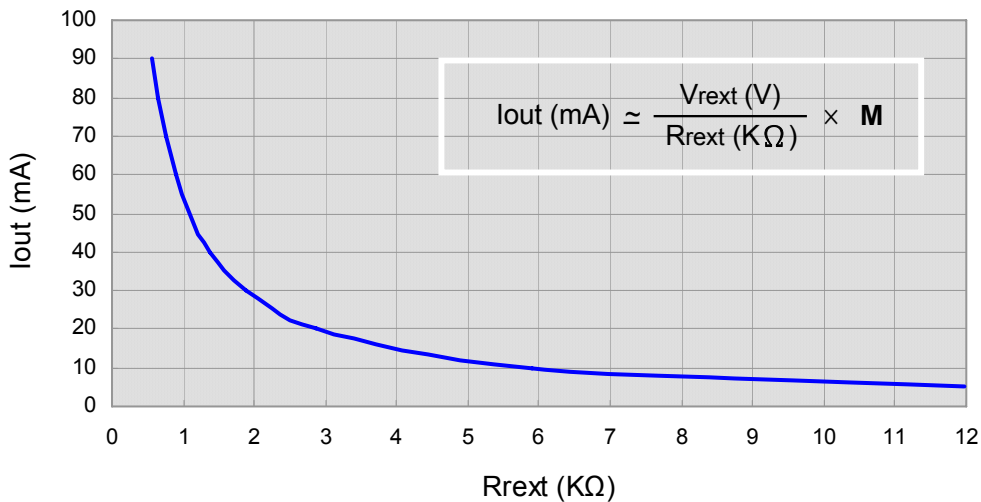


输出恒流设定

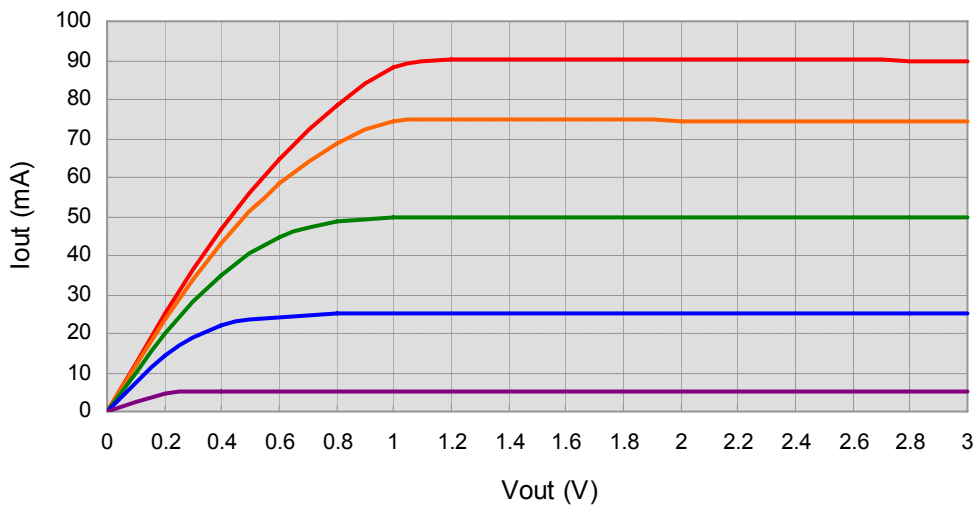
16 个通道的输出恒流值由一外挂电阻设定，外挂电阻连接于接地端(GND)与外挂电阻端 (REXT) 之间。改变外挂电阻值，可以在 5mA 到 90mA 的范围内调节电流。REXT 端的参考电压 (V_{rext}) 约为 0.6V。输出恒流值可由下列的图表及等式概略计算：

I _{out} (mA)	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
M	99.7	98.1	96.0	94.2	92.5	90.8	89.1	87.1	85.1	84.4

输出电流 I_{out} 与外挂电阻 R_{ext} 关系图



输出电流 I_{out} 与输出电压 V_{out} 关系图

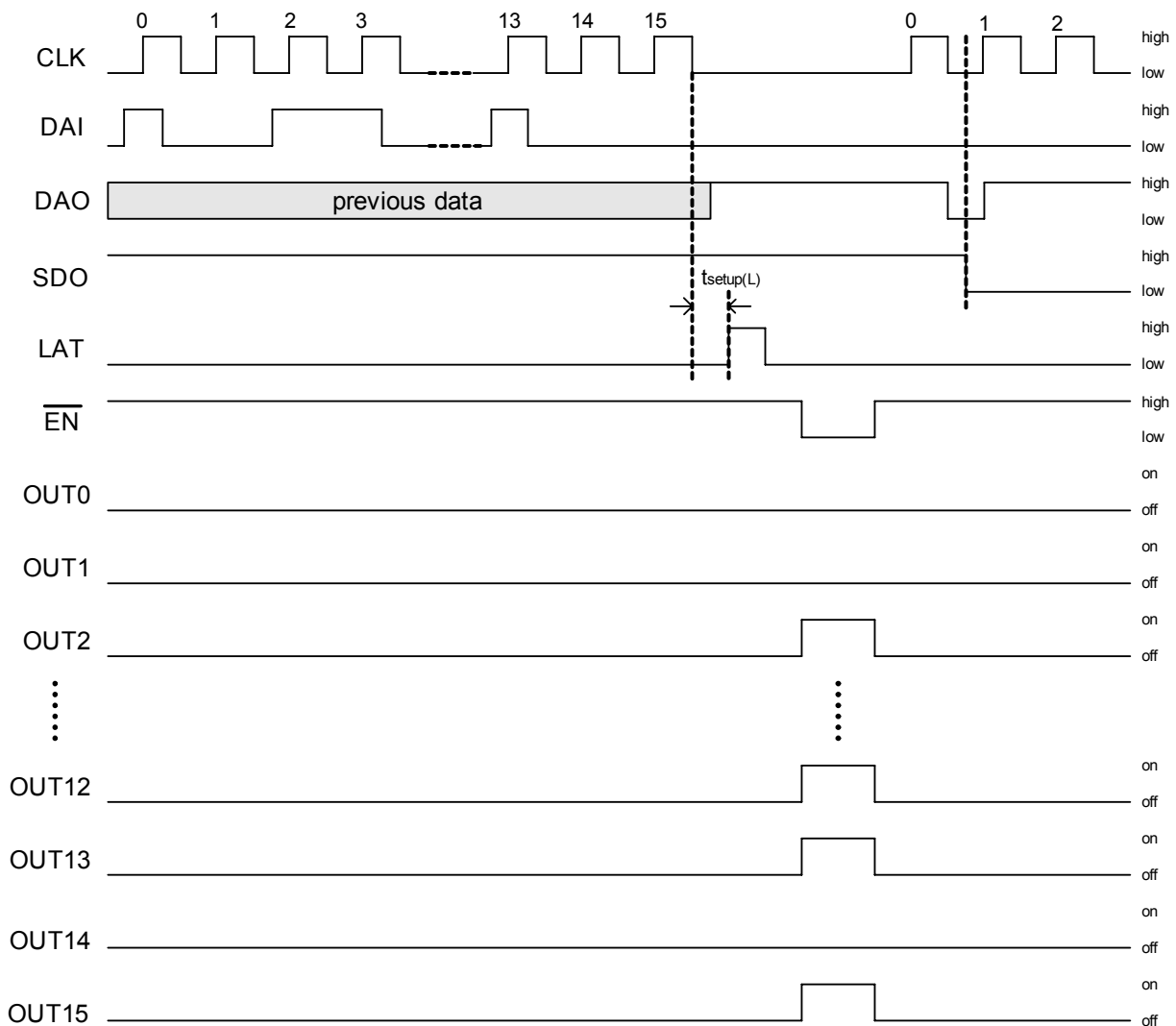


为使恒流表现理想，设法使输出电压保持稳定是必要的。使用者可参考上图来设定任一输出恒流值(I_{out})所要求的最小输出电压(V_{out})。

串行数据接口

串行输入数据(DAI)于时钟信号(CLK)上升沿时传入 16 比特移位寄存器。数据‘1’代表其对应的输出通道之电流导通，数据‘0’则表示关断。数据于锁存信号(LAT)上升沿的同时传入 16 比特锁存器中；反之，数据则被拴锁住。锁存信号应于「影像数据所对应到的最后一个时钟信号下降沿」之后送出。当使能信号(EN)维持在高电平时，所有输出通道关断；反之，在低电平时，所有输出通道打开。

串行输出数据(DAO)的参考时钟位准可透过 SDO 端来设定。当 SDO 端设为高电位(‘H’)时，串行数据于时钟信号下降沿的同时从原芯片传出至下一级芯片。当 SDO 端设为低电位(‘L’)时，串行数据于时钟信号下降沿的同时从原芯片传出至下一级芯片。

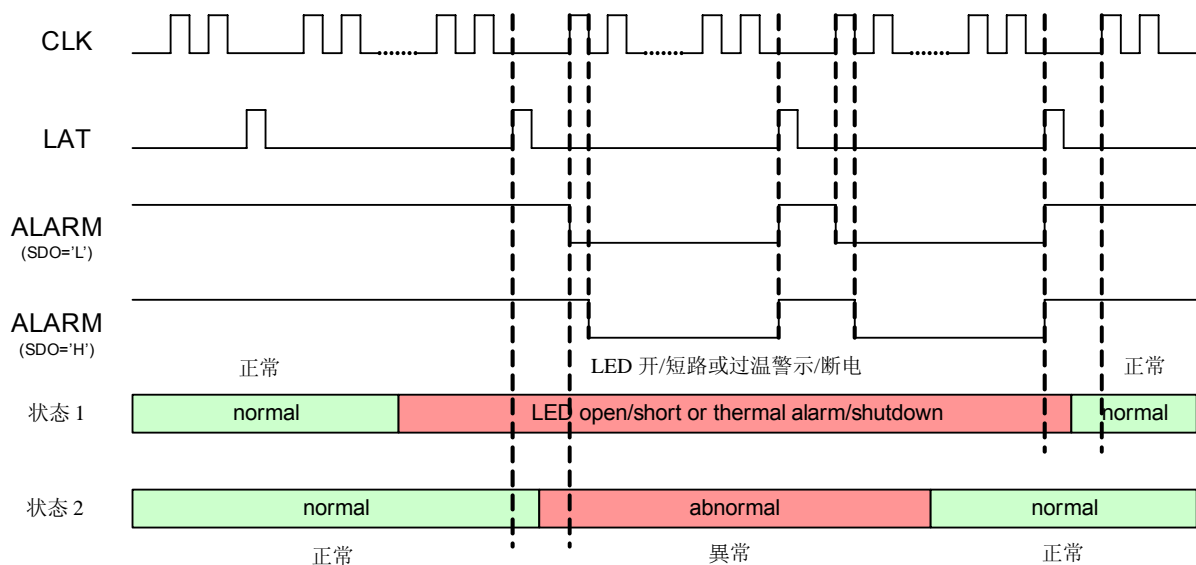


警示功能

将一颗上拉电阻(pull-high resistor)接于 ALARM 端，便能由其电压位准来判断目前运行的状态。当 ALARM 为'H'(高电平)代表一切正常，ALARM 为'L'(低电平)则表示有异常状况发生：可能是发生 LED 开路或短路故障，也可能是芯片内部半导体接面温度过高，抑或两者同时并存。参考下表可判断发生的状况为何：

ALARM 端	$\overline{\text{EN}}$ 端	OS 端	状态
H	L	可忽略	正常运行
H→L	L	L	LED 开路或芯片过温
H→L	L	H	LED 短路或芯片过温
H→L	H	可忽略	过温警示或断电

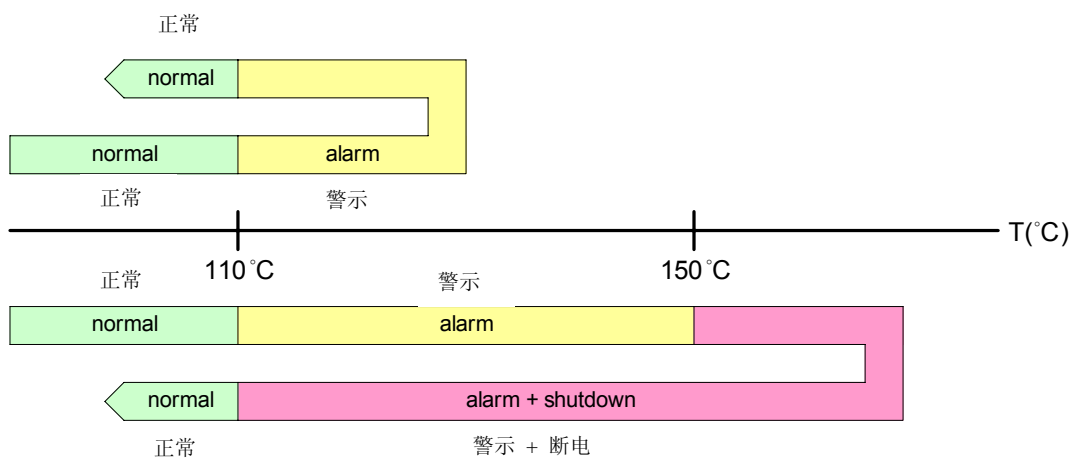
当遇到锁存信号(latch)的上升沿时，ALARM 信号会被重置为高电压位准，并重新进行检测工作。直到碰上下一个时钟信号为之前，ALARM 端会把检测结果发报出来。如此持续到下一次锁存信号的上升沿，便完成一个 ALARM 循环。时序图如下所示：



实际应用中，系统可将所有芯片的 ALARM 端相接在一起，并共接同一颗上拉电阻，以简化电路设计与反馈(feedback)系统端的讯号线。

过温警示与断电

操作中,当芯片内部半导体接面温度(junction temperature)上升超过约 110°C 时,ALARM 端将降低电压位准以发出警告讯息。此时系统应立即采取降温措施,例如启动风扇、冷却系统,或是降低输出等效电流等。如不进行任何处置,芯片内部半导体接面温度可能会持续上升;当超过约 150°C 后,芯片会自动将所有的输出通道关闭,正在驱动的 LED 将无法点亮。理论上此时芯片会开始逐渐降温,直到接面温度低于 110°C 后,ALARM 端电压将回升至高位准(high level),解除警告讯息,同时重新启动所有输出电流通道的运作。



过温警示/断电与芯片温度关系图

LED 开/短路侦测

DM137 侦测 LED 开/短路的结果可从 ALARM 端或由串行输出端(DAO) 读取回来加以判断。OS 端设定为低位准('L'), 会进行 LED 开路侦测, 判断标准为: 输出电流导通的情况下, 输出端电压(Vout)若低于 0.3V 即视为发生 LED 开路故障。当 OS 端设定为高位准('H'), 则进行 LED 短路检测, 判断标准为: 输出电流导通的情况下, 输出端电压高于 1/2VCC 即视为发生 LED 短路故障。

当下列三项条件成立后, DM137 开始执行 LED 开路/短路检测工作, 并将侦测结果传回相应的原移位寄存器: (1)输出通道对应到其移位寄存器内之影像数据为'1'者(亦即为'1'者才测, 为'0'者不测。); (2)使能端(EN)打开(EN='L', 即设定为低电平); (3)锁存信号(LAT)进入上升沿。



系统可由串行输出端(DAO)传回的故障侦测数据来判定每一通道所驱动之 LED 的状态。当任一输出通道之原始影像数据为'1'，但传回为'0'者，必为 LED 开路或短路。若原始影像数据即为'0'或使能端(EN)设定在高电平，则芯片不执行侦测作业，因此系统所读回的仍是原始的影像数据。

基于上述运作原理，系统能够不间断地从串行输出端读回所有数据，并和储存于内存中已发送过的影像数据逐一比对，如有任何相异处('1'→'0')，即可明确判定哪些芯片的哪些通道所驱动的 LED 发生故障。因无时无刻不在进行检测，且不必于影像模式(image mode)与检测模式(detection mode)之间不停切换，不会影响正常影像数据之传输以及终端画面的显示，故能真正做到「实时侦测(real-time monitor)」之效果，此功能特别适合应用于 LED 可变情报板(VMS, Variable Message Signs)。

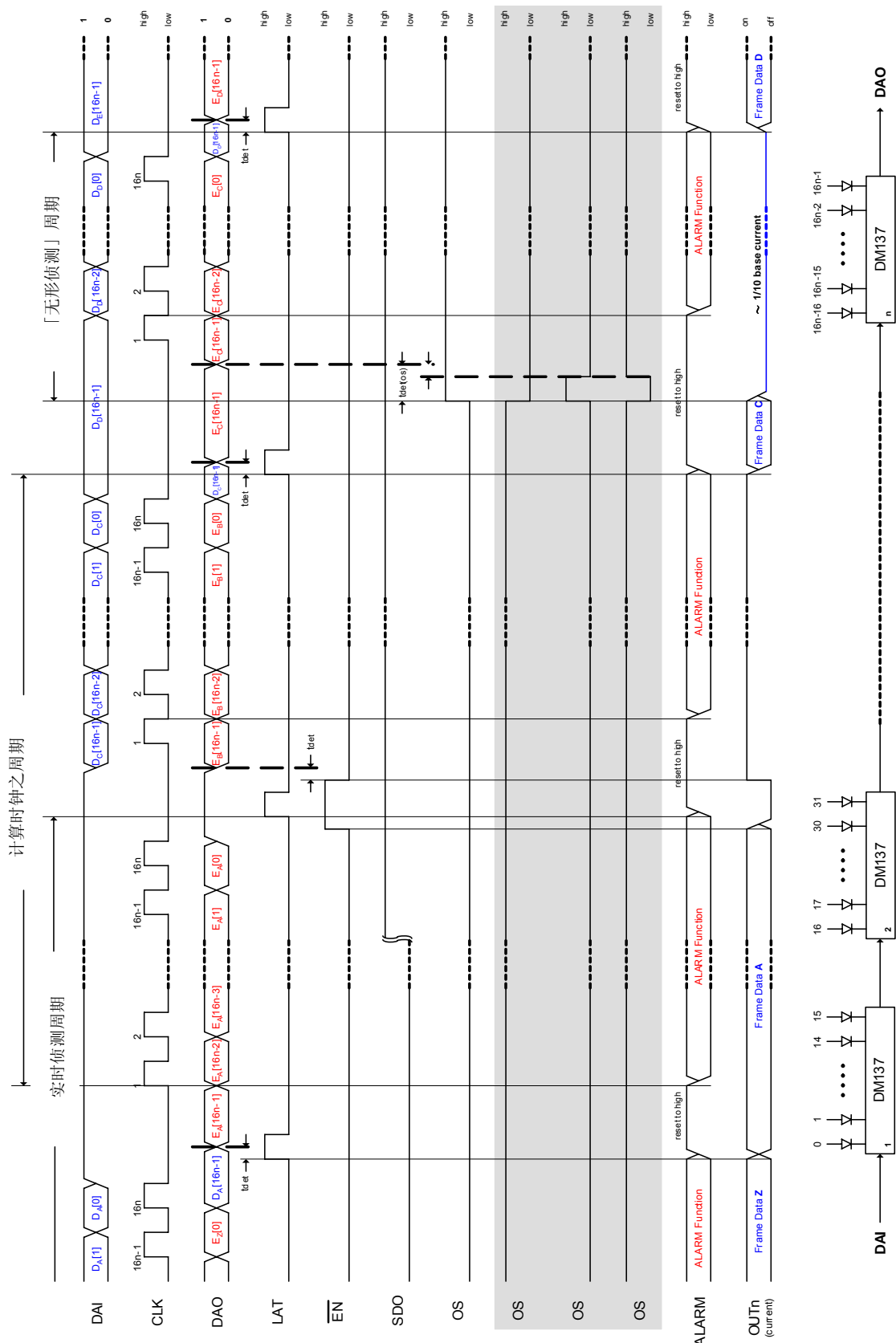
然就大型显示屏应用而言，若将数据量庞大的前一帧画面影像数据事先保留于内存中，后再逐一回读比对，容易造成系统较大的负担。因此，DM137 另提供两种方案来完成 LED 开/短路的侦测作业：

方案一：先将使能端打开(EN='L')，并把所有通道的影像数据全写入'1'，使所有输出通道导通。其后，若从串行输出端读回任一资料为'0'者，即可轻易地经由计数时钟信号的数目，回推哪些芯片的哪些通道所驱动的 LED 发生故障。此可大幅减轻系统运算负担，且无需额外占用内存资源。此法可于系统开机时、特定时间或条件发生时进行检测工作。

方案二：特别设计的「智能侦测法」：利用 OS 端产生一边缘(edge)变化(包含上升沿、下降沿、低-高-低脉冲、或高-低-高脉冲)来启动。将此 OS 端灌入的边缘变化信号置于「锁存信号脉冲」与「一帧画面影像数据所属的第一个时钟信号」之间，由最后停留的电压位准来决定检测的是 LED 开路还是短路故障，并同时让使能端打开(EN='L')，则芯片会自动进行以下两件工作：

- 1) 将锁存器内储存的数据全部重置为'1'，并令所有输出通道直接导通进行检测。可省去前述方法必须先耗费传送一帧画面影像数据，将所有影像数据全写入'1'的时间与系统资源。
- 2) 于全部输出通道导通的同时，降低输出峰值电流为仅约原始恒流值的十分之一，直到下一次锁存讯号的上升沿触发，才恢复原设定的恒流值。如此能避免检测过程中发生显示屏画面一瞬间的全闪亮而为人眼所感知。最后，同样经由轻易地计数时钟信号的数目来回推哪些芯片的哪些通道所驱动的 LED 发生故障，此可真正实现「测试于无形」之理想。

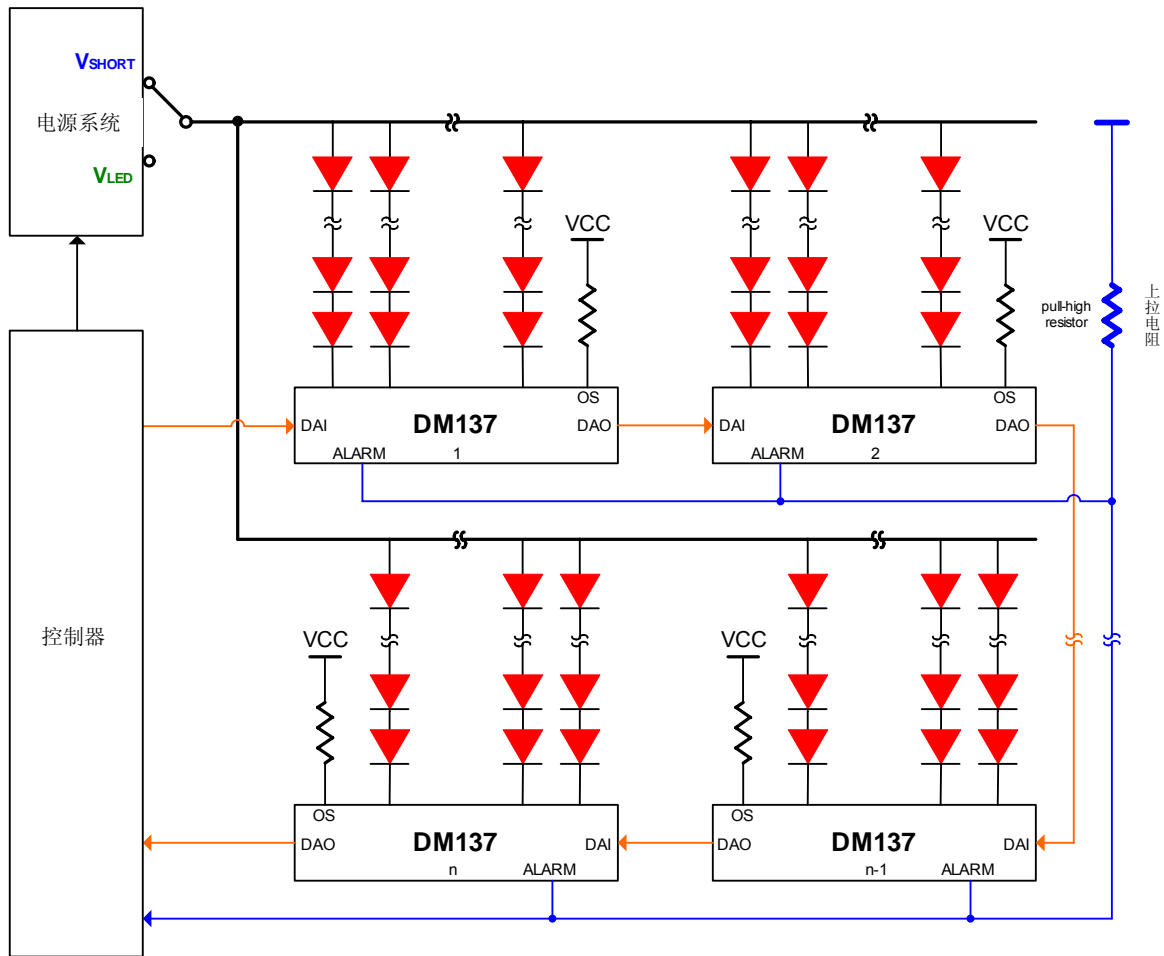
LED 开路/短路侦测时序图



上图 of n 颗 DM137 做串接之应用
DI[X]: 影像数据 **E[X]**: LED 开路 / 短路错误侦测数据

短路侦测之起始电压(Threshold Voltage)设定

DM137 预设的短路侦测起始电压约为 $1/2 V_{CC}$ 。使用者如欲调整预设的起始电压，可于 LED 短路侦测的同时，重新切换或设定 V_{LED} 的电压。请参考以下电路的范例图：



LED 短路侦测起始电压调整范例图

需注意 V_{SHORT} 必须满足下列不等式：

$$\frac{1}{2} V_{CC} < V_{SHORT} < \frac{1}{2} V_{CC} + V_{F(LED \text{ forward voltage})} \times N_{(Numbers \text{ of LED in a string})}$$

新的短路侦测起始电压将近似于：

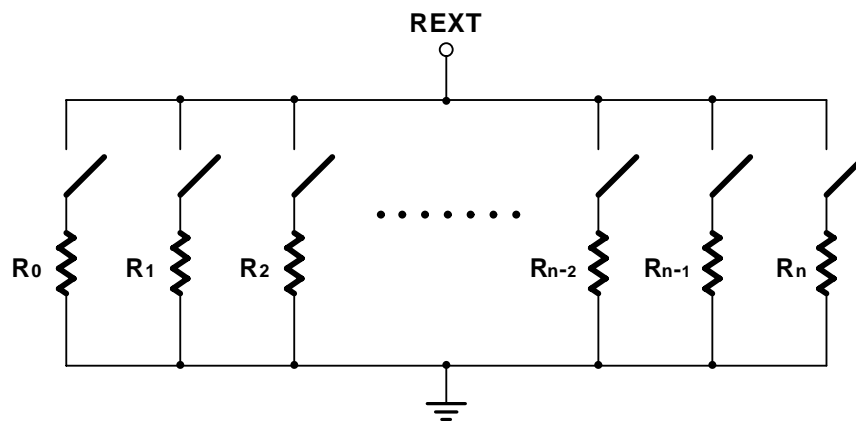
$$\frac{1}{2} V_{CC} + (V_{LED} - V_{SHORT})$$

输出通道间导通时间的延迟

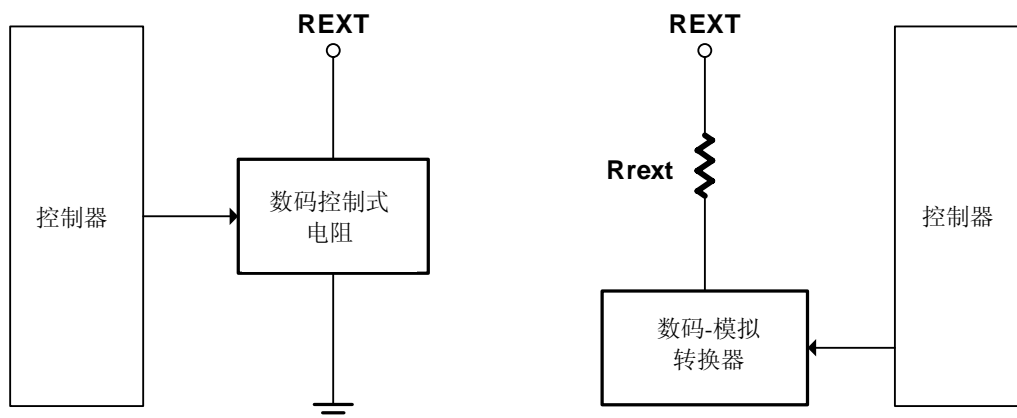
系统于同一时间导通所有输出通道可能造成较大的突波电流(in-rush current)。为减轻所造成的影响，DM137 设计让每个输出通道间存在一固定的单位延迟(约 1.5ns)。输出延迟规律为：OUT15 与 OUT7 皆无延迟；OUT14 与 OUT6 相对于 OUT15 及 OUT7 分别有 1 单位(约 1.5ns)的延迟；OUT13 与 OUT5 相对于 OUT15 及 OUT7 则分别有 2 单位的延迟；其它依此类推。

整体亮度调整

DM137 并无内建整体亮度调整功能。为获得较低分辨率的整体亮度调整效果，使用者可以利用以下两种方法：一为提供一与锁存信号同步的 PWM 信号源来控制使能端；二为调变外挂电阻的阻值或是改变外挂电阻两端之电位差，请参考以下电路图：



以梯型并接外挂电阻实现整体亮度调整功能



以数码控制式电阻
实现整体亮度调整功能

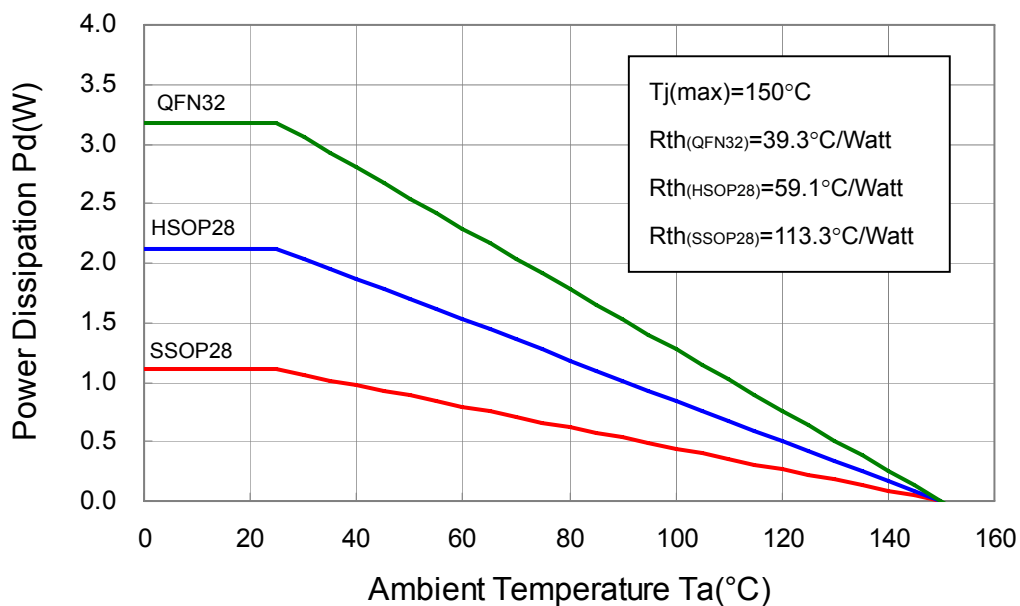
以数码 / 模拟转换器
实现整体亮度调整功能

散热功率

需注意到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 (Power Dissipation, Pd(W)) 与环境温度(Ambient Temperature = Ta (°C))的关系可以参考下图：

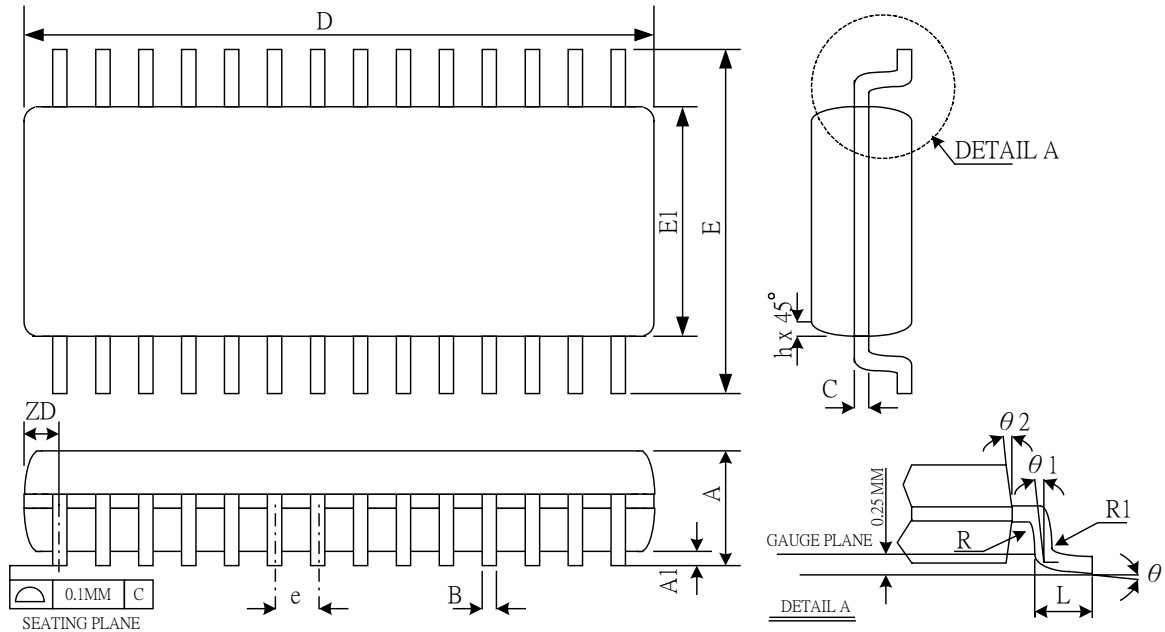


芯片的散热功率可由下列等式来决定，务必使实际功率小于可允许最大散热功率：

$$Pd(W) = V_{cc}(V) \times I_{DD}(A) + V_{out0} \times I_{out0} \times Duty0 + \dots + V_{out15} \times I_{out15} \times Duty15 \leq Pd(max)(W)$$

封装外型尺寸

SSOP28

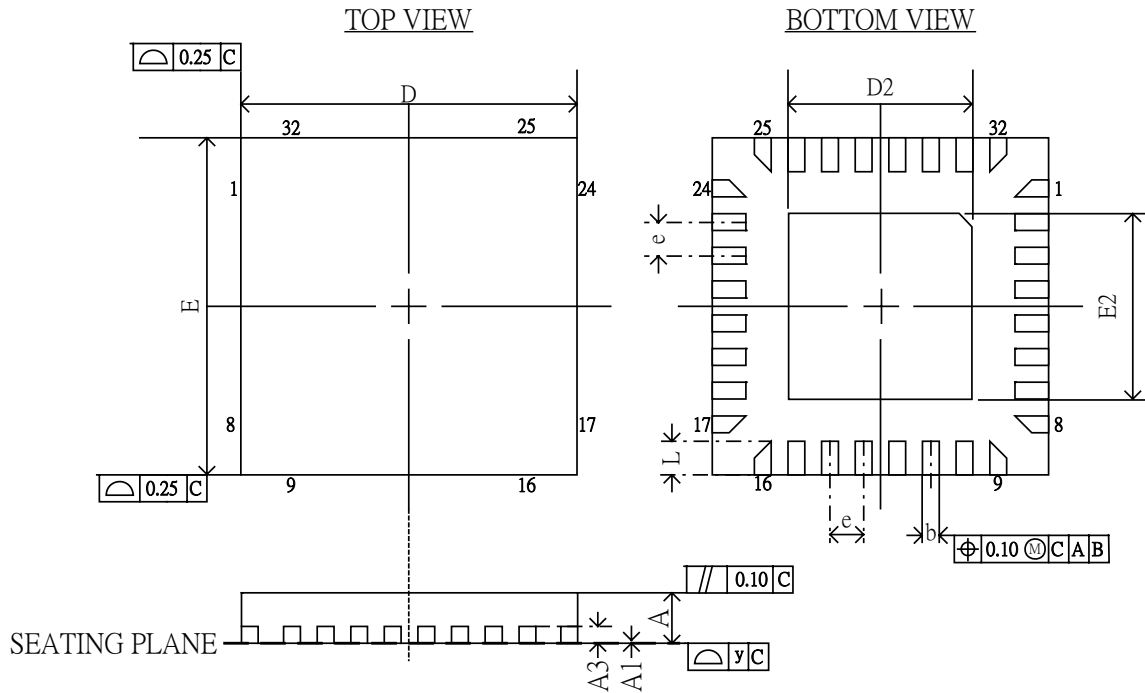


NOTES: DIMENSION D DOES NOT INCLUDE MOLD PROTRUSIONS OR GATE BURRS.
 MOLD PROTRUSIONS AND GATE BURRS SHALL NOT EXCEED 0.006 INCH PER SIDE

SYMBOL	DIMENSION IN MM			DIMENSION IN INCH		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	1.35	1.63	1.75	0.053	0.064	0.069
A1	0.1	0.15	0.25	0.004	0.006	0.01
A2			1.5			0.059
B	0.2		0.3	0.008		0.012
C	0.18		0.25	0.007		0.01
e	0.635 BASIC			0.025 BASIC		
D	9.80	9.91	10.01	0.386	0.39	0.394
E	5.79	5.99	6.20	0.228	0.236	0.244
E1	3.81	3.91	3.99	0.150	0.154	0.157
L	0.41	0.635	1.27	0.016	0.025	0.05
h	0.25		0.5	0.01		0.02
ZD	0.838 REF			0.033 REF		
R1	0.2		0.33	0.008		0.013
R	0.2			0.008		
theta	0		8	0		8
theta1	0			0		
theta2	5	10	15	5	10	15
JEDEC	MO - 137 (AF)					

封装外型尺寸

QFN32



SYMBOL	DIMENSION (mm)			DIMENSION (MIL)		
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80	27.6	29.5	31.5
A1	0	0.02	0.05	0	0.79	1.97
A3	0.25 REF			9.84 REF		
b	0.18	0.23	0.30	7.09	9.06	11.81
D	5.00 BSC			196.85 BSC		
D2	1.25	2.70	3.25	49.21	106.30	127.95
E	5.00 BSC			196.85 BSC		
E2	1.25	2.70	3.25	49.21	106.30	127.95
e	0.50 BSC			19.69 BSC		
L	0.30	0.40	0.50	11.81	15.75	19.69
y	0.10			3.94		

Note: 1. DIMENSIONING AND TOLERANCING CONFORM TO ASME Y145.5M-1994.

2. REFER TO JEDEC STD. MO-220 WHHD-2 ISSUE A



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。