

带反向保护功能的 3A 开关

概述

ET3148 是一款先进的用于解决高集成度电源管理方案的模拟开关，它通过断开直流电源 ($<6V$) 来关闭当前的电流传输状态和断开连接端的负载电容(最大 $200\mu F$)。ET3148 集成了摆率控制的低阻抗 MOSFET 开关 (典型值 $23 m\Omega$) 和其它模拟功能。摆率控制可以防止负载端出现浪涌电流和超过电压源的电压降。

ET3148 的反向保护 (TRCB) 功能能防止 IC 处于 ON / OFF 状态时电流从 VOUT 反向流至 VIN。ET3148 具有非常低的关断漏电流 ($<1 \mu A$)，保证了很低的待机功耗。输入电压范围为直流 $1.5V$ 到 $5.5V$ ，可以广泛的应用于消费类电子，光学，医疗，存储，便携式设备，和工业设备上的电源管理。开关控制可以通过逻辑输入 (高电平有效)，低电压控制信号/GPIO 端口直接控制而不需要外部加额外的下拉电阻。

ET3148 采用 WLCSP6 封装或 SOT23-5 封装。

功能特点

- $1.5V-5.5V$ 的电压输入
- 典型的 $R_{DS(ON)}$:
 - $21m\Omega @ V_{IN}=5.5V$
 - $23m\Omega @ V_{IN}=4.5V$
 - $41m\Omega @ V_{IN}=1.8V$
 - $90m\Omega @ V_{IN}=1.5V$
- 摆率/浪涌控制延时 $t_R: 2.7ms$ (典型值)
- $3A$ 最大电流传输能力
- $<1 \mu A$ 的关断电流
- 反向关断保护
- CMOS 的 IO 逻辑符合 JESD76 标准的 GPIO 要求和相关的电源要求。
- ESD 保护: HBM $>8000V$, CDM $>1500V$ 。
- 封装: SOT23-5(ET3148S); WLCSP6(ET3148)

应用

- 移动电话，便携式 PC
- 硬盘，存储，固态存储设备
- 便携式媒体设备，笔记本电脑和移动互联网设备
- 单反数码相机
- GPS 和导航设备
- 工业手持设备和办公设备

ET3148

管脚排列图

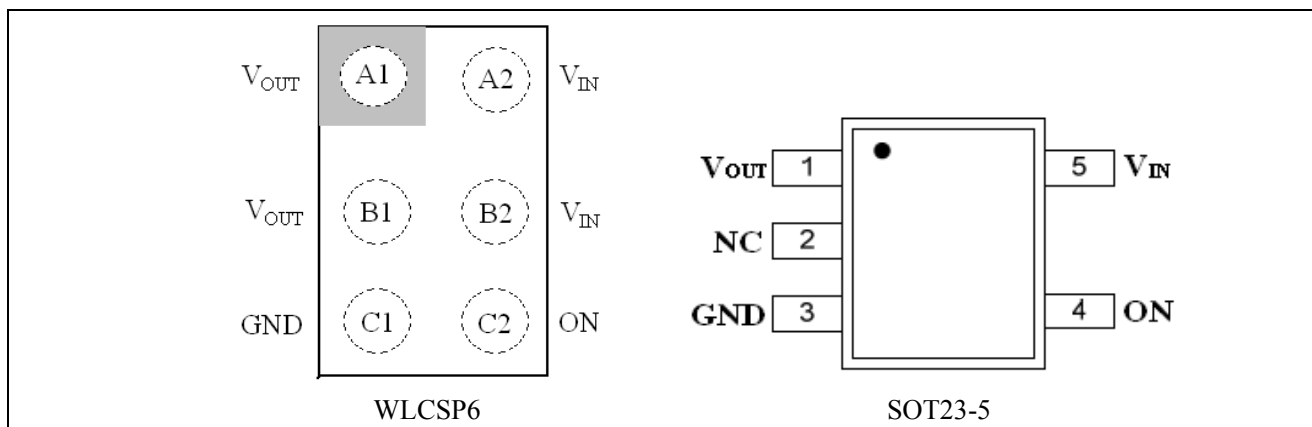


图 1：顶视图

管脚说明

管脚 (WLCSP6)	管脚 (SOT23-5)	名称	描述
A1, B1	1	V _{OUT}	开关输出
A2, B2	5	V _{IN}	电源输入端和开关的输入端
C1	3	GND	地
C2	4	ON	开/关控制，支持 GPIO 应用，高电平有效。
-	2	NC	空脚

功能框图

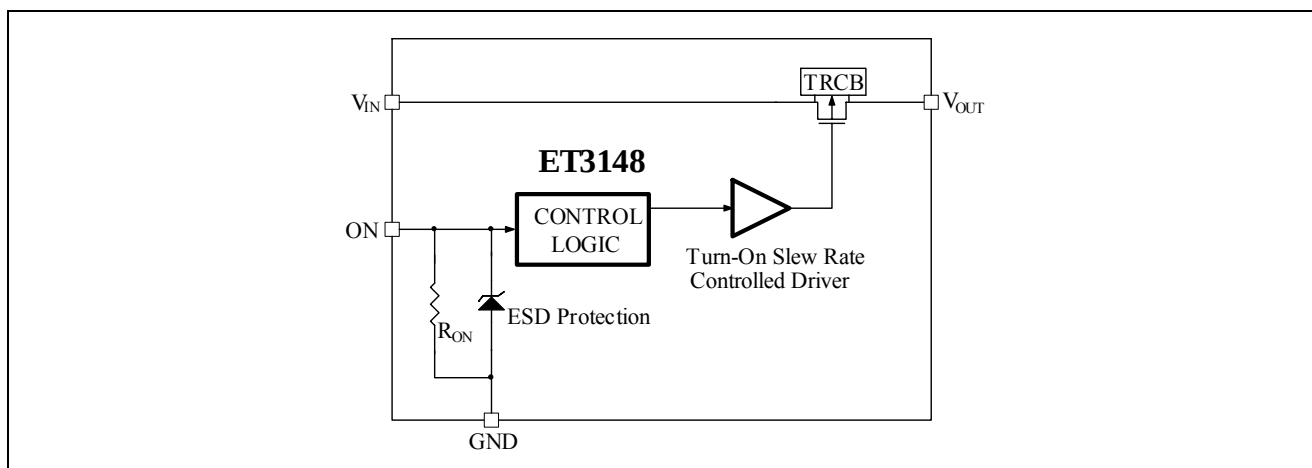


图 2：功能框图

功能说明

ET3148 是一款带反向保护功能的 P 沟道低导通电阻的开关。主要是由一个 23mΩ 的 P 沟道的 MOSFET 和 1.5-5.5V 的宽工作电压范围的控制部分组成，ON 端口是控制状态端口，高电平有效，支持 GIOP/CMOS 输入。不管 IC 是在 ON/OFF 状态，TRCB 功能都能在 V_{OUT} 端电压高过 V_{IN} 的时候保证反向电流的截止。

ET3148

输入电容:

在开关打开时, 为防止浪涌电流引起输入电压突然下降, 使输出负载的电容放电或者短路, 必须在 VIN 端与地之间接一个 1 μ F 的陶瓷电容 C_{IN}, 该电容尽可能靠近输入管脚, 在大电流输出环境下, C_{IN} 选值越大对防止电压跌落的效果越好。

输出电容:

VOUT 和 GND 引脚之间应放置一个 0.1 μ F 的电容 C_{OUT}。这个电容能防止在开关打开时, 因为电路板载的寄生电感而导致 VOUT 端电压低过 GND。

电路板布局:

为了获得最佳性能, 所有的连线应该尽可能短。最有效的方法是输入和输出电容应尽量靠近芯片, 以减少寄生引线电感对正常工作和短路状态时的影响。在所有引脚 (VIN, VOUT 和 GND) 周围大面积覆盖铜, 减小环境周围的热阻抗, 从而最大限度地减少寄生电效应。

极限参数

超过最大额定值可能会损坏设备。该设备可能无法正常工作在超过下面的推荐值的情况下。此外长期工作在超过下述推荐工作条件可能会影响器件的可靠性。

符号	描述		最小	最大	单位
V _{IN}	V _{IN} , V _{OUT} , V _{ON} 到 GND 的电压		-0.3	6.0	V
I _{SW}	最大持续电流			3.0	A
P _D	在 T _A =25℃时的功耗			1.2	W
T _{STG}	储存温度		-65	+150	℃
T _A	工作温度		-40	+85	℃
θ_{JA}	热阻, 环境节点温度			85	℃/W
ESD	静电释放能力	人体模型 JESD22-A114	8.0		kV
		充电器件模型 JESD22-C101	1.5		

推荐条件

推荐的工作条件定义了设备的实际操作环境。按照推荐值的应用能确保很好的达到规范数据的指标。ETEK 不建议使用和设计时超过下述最大值。

符号	描述	最小	最大	单位
V _{IN}	输入电压	1.5	5.5	V
T _A	工作环境温度	-40	+85	℃

ET3148

电参数

除非特别注明, $V_{IN}=1.5$ to $5.5V$, $T_A=-40$ to $+85^{\circ}C$; 典型值为 $V_{IN}=4.5V$ $T_A=25^{\circ}C$.

符号	描述	条件	最小.	典型	最大	值
基本参数						
V_{IN}	输入电压		1.5		5.5	V
$I_{Q(OFF)}$	负载悬空关断电流	$V_{ON}=GND, V_{OUT}=Open$			1	μA
I_{SD}	关断电流	$V_{ON}=GND, V_{OUT}=GND$		0.2	1.2	μA
I_Q	静态电流	$I_{OUT}=0mA$			11	μA
RON	导通电阻	$V_{IN}=5.5V, I_{OUT}=3A^{(1)}$		22		m Ω
		$V_{IN}=5.5V, I_{OUT}=2A^{(1)}$		21.5		
		$V_{IN}=5.5V, I_{OUT}=1A, T_A=25^{\circ}C$		21	28	
		$V_{IN}=4.5V, I_{OUT}=3A^{(1)}$		24		
		$V_{IN}=4.5V, I_{OUT}=2A^{(1)}$		23.5		
		$V_{IN}=4.5V, I_{OUT}=1A, T_A=25^{\circ}C$		23.0	30.0	
		$V_{IN}=3.3V, I_{OUT}=500mA, T_A=25^{\circ}C$		26.0		
		$V_{IN}=2.5V, I_{OUT}=500mA, T_A=25^{\circ}C$		30.0		
		$V_{IN}=1.8V, I_{OUT}=250mA, T_A=25^{\circ}C$		41.0		
		$V_{IN}=1.5V, I_{OUT}=250mA, T_A=25^{\circ}C$		90.0	110.0	
V_{IH}	ON 端输入逻辑高电平	$V_{IN}=1.5V$ to $5.5V$	1.15			V
V_{IL}	ON 端输入逻辑低电平	$V_{IN}=1.8V$ to $5.5V$			0.65	V
		$V_{IN}=1.5V$ to $1.8V$			0.60	V
I_{ON}	ON 端输入漏电流	$V_{ON}=V_{IN}$ or GND			1.0	μA
R_{ON_PD}	ON 端下拉电阻	$V_{IN}=1.5V$ to $5.5V, T_A=-40$ to $+85^{\circ}C$	6.38	7.65	8.86	M Ω
反向电流保护						
V_{T_RCB}	RCB 保护触发点	$V_{OUT} - V_{IN}$		45		mV
V_{R_RCB}	RCB 保护释放点	$V_{IN} - V_{OUT}$		25		mV
	RCB 迟滞电平			70		mV
I_{SD_OUT}	V_{OUT} 关断电流	$V_{ON}=0V, V_{OUT}=5.5V,$ $V_{IN}=Short$ to GND			2	μA
T_{RCB_ON}	RCB 在设备打开状态下的响应时间	$V_{OUT} - V_{IN}=100mV$ $V_{ON}=High$		4.0		μs
T_{RCB_OFF}	RCB 在设备关闭状态下的响应时间	$V_{OUT} - V_{IN}=100mV$ $V_{ON}=Low$		2.5		μs
动态特征:						
t_{DON}	打开延迟 ^(1,2)	$V_{IN}=4.5V, R_L=5\Omega, C_L=100\mu F,$ $T_A=25^{\circ}C$		1.7		ms
t_R	V_{OUT} 上升时间 ^(1,2)			2.7		ms
t_{ON}	打开时间 ^(1,3)			4.4		ms
t_{DON}	打开延迟 ^{1,2)}	$V_{IN}=4.5V, R_L=150\Omega, C_L=100\mu F,$ $T_A=25^{\circ}C$		1.7		ms
t_R	V_{OUT} 上升时间 ^(1,2)			1.5		ms

ET3148

t_{ON}	打开时间 ^(1,3)	$V_{IN}=4.5V, R_L=150\Omega, C_L=100\mu F,$ $T_A=25^{\circ}C$		3.2		ms
t_{DOFF}	关闭延迟 ^(1,2)			1.8		ms
t_F	V_{OUT} 下降时间 ^(1,2)			34		ms
t_{OFF}	关闭时间 ^(1,4)			35		ms

注释:

- 1.该参数是设计理论值，非产品测试值。
- 2. $t_{ON}/t_{OFF}/t_R/t_F$ 由图 3 定义
- 3. $t_{ON}=t_R + t_{DON}$
- 4. $t_{OFF}=t_F + t_{DOFF}$

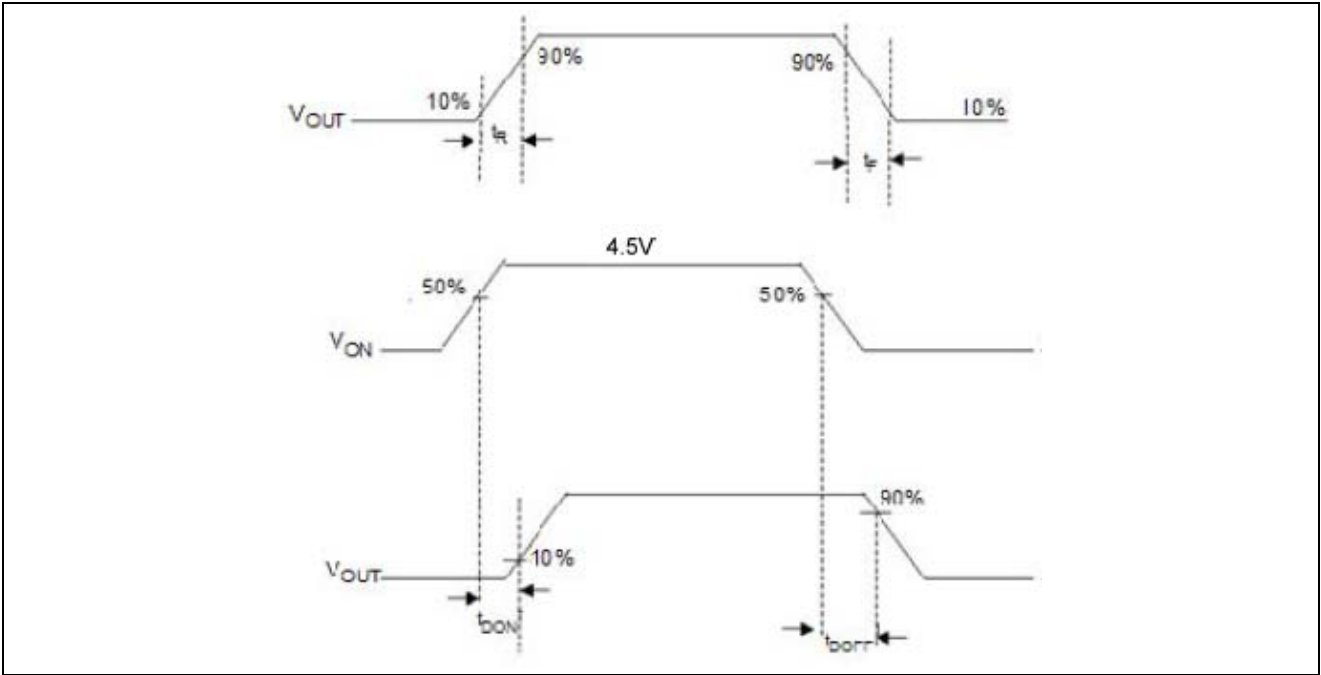


图 3

参考应用线路图

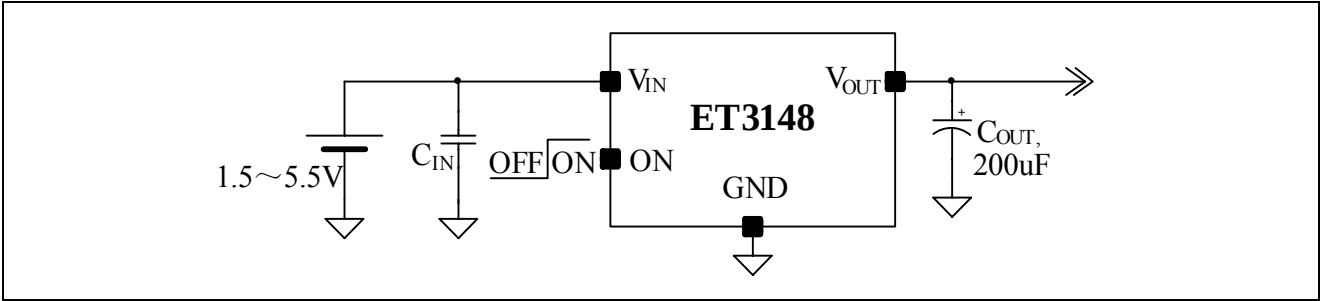


图 4 典型应用图

典型特征值

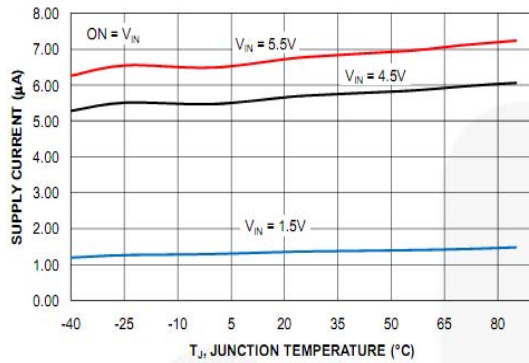


图 5. 输出电流 vs 温度

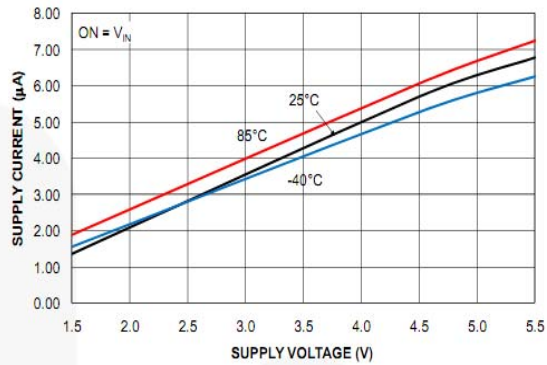


图 6. 输出电流 vs 输入电压

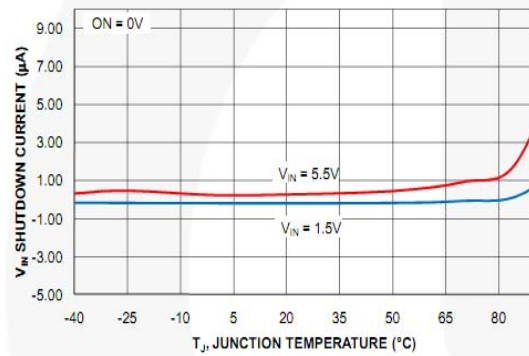


图 7. 关断电流 vs 温度

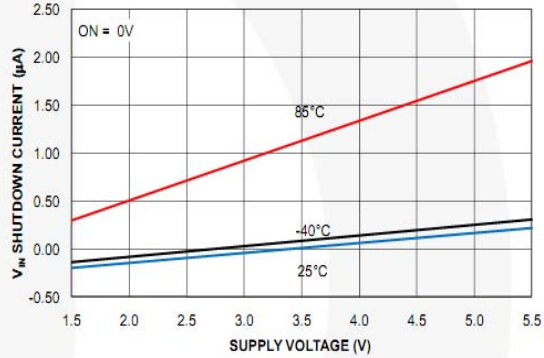
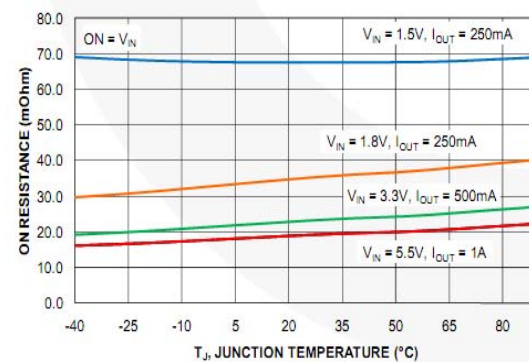
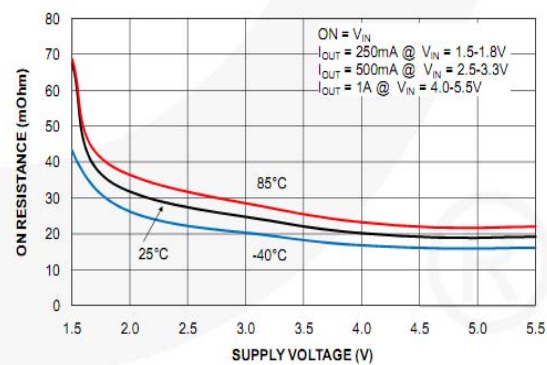


图 8. 关掉电流 vs 输入电压

图 9. R_{ON} vs 温度图 10. R_{ON} vs 输入电压

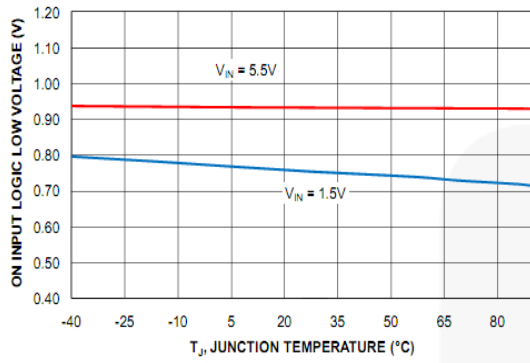


图 11. V_{IL} vs 温度

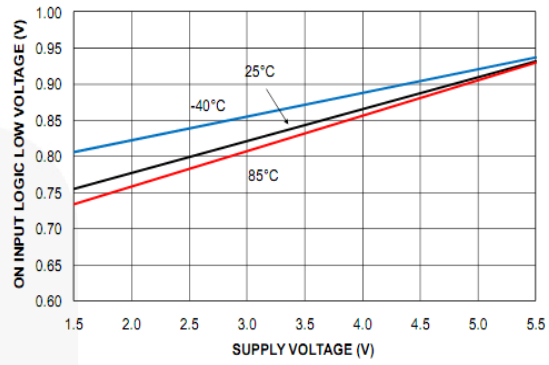


图 12. V_{IL} vs 输入电压

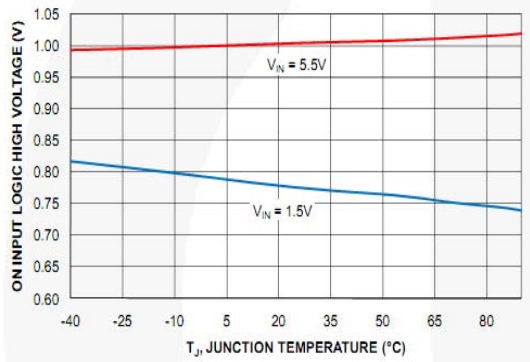


图 13. V_{IH} vs 温度

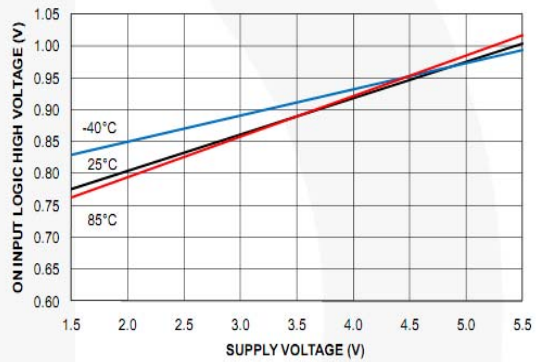


图 14. V_{IH} vs 输入电压

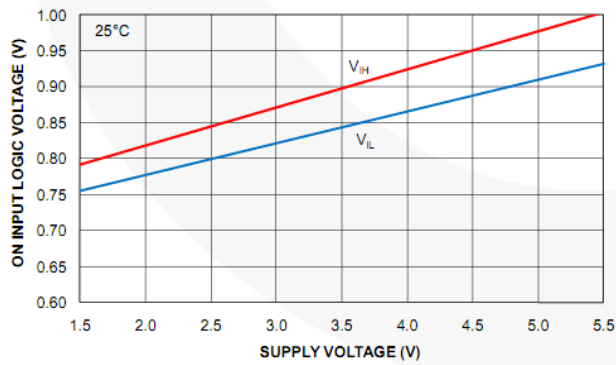


图 15. On 脚 V_{IH}/V_{IL} 电压 vs 输入电压

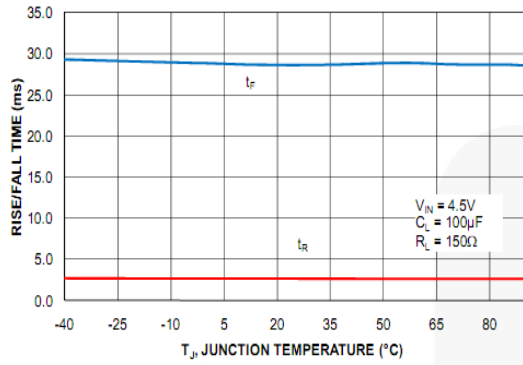


图 16. t_R/t_F vs 温度

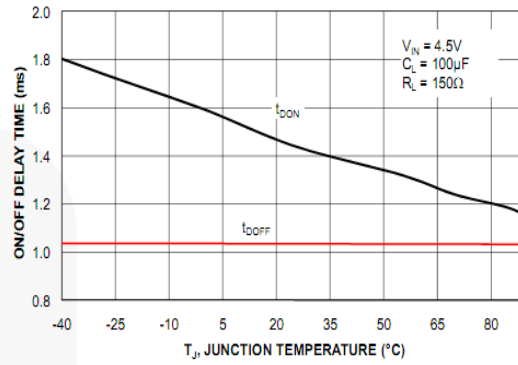


图 17. t_{DON} vs 温度

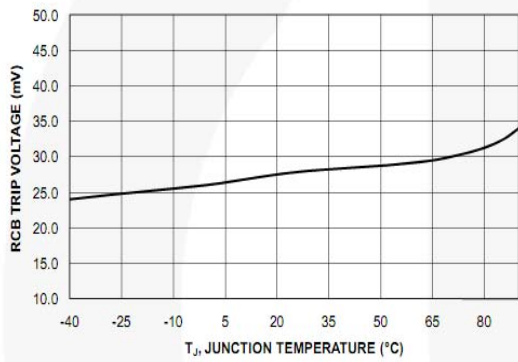


图 18. RCB 触发电平 vs 温度

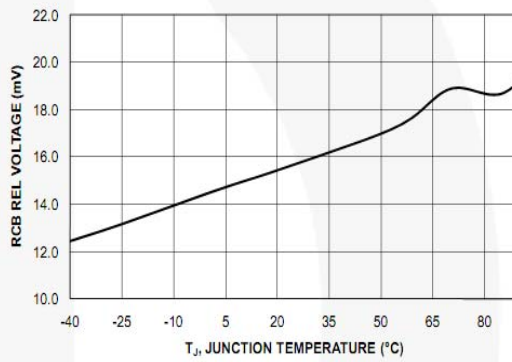


图 19. RCB 释放电平 vs 温度

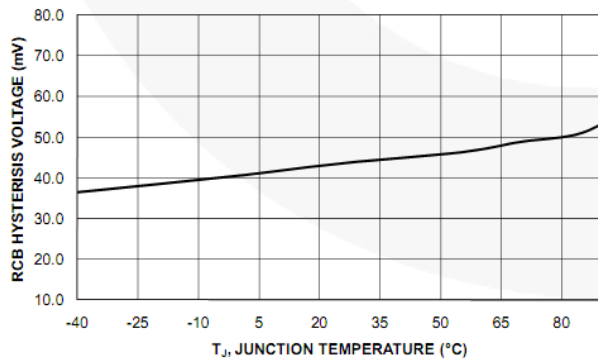
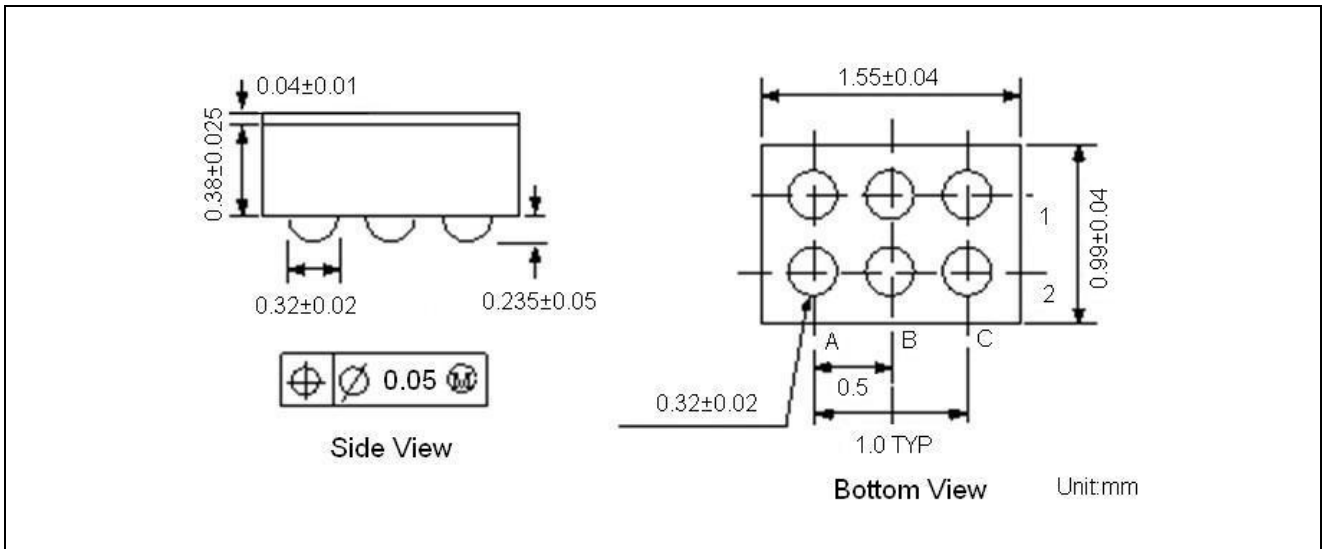


图 20. RCB 迟滞电平 vs 温度

ET3148

封装尺寸

WLCSP6



SOT23-5

