

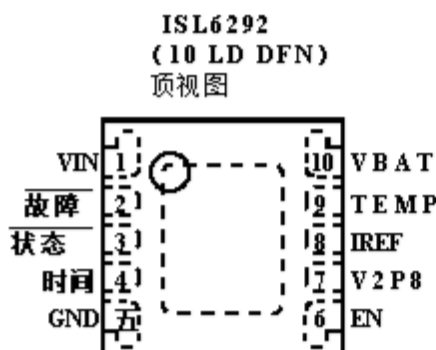
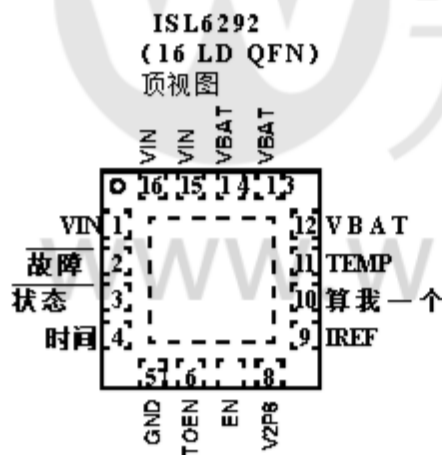
锂离子/锂聚合物电池充电器

ISL6292是一款集成式单节锂离子或锂聚合物电池充电器能够以输入电压工作低至2.4V.这款充电器的设计与各种工作AC适配器或USB端口的类型.

AC时, ISL6292可作为线性充电器使用适配器是一个电压源. 电池充满电CC / CV (恒定电流/恒定电压) 曲线. 该充电电流可通过外部电阻器进行编程到2A. ISL6292也可以使用电流限制在这种情况下, 最大限度地减少散热. ISL6292结合了线性充电器的优点和一个脉冲充电器.

ISL6292具有充电电流热折返功能保证印刷电路板安全运行空间限于散热. 附加功能包括过度放电的电池的预处理, NTC热敏电阻接口, 用于对电池进行安全充电温度范围, 自动再充电和热增强的QFN或DFN封装.

插脚引线



特征

- 用于单节锂离子电池的完整充电器
- **非常低的散热**
- 集成传递元件和电流传感器
- 无需外部阻断二极管
- 1% 的电压准确度
- 可编程电流限制高达2A
- 可编程充电结束电流
- **充电电流热折返**
- 电池温度监视器的NTC热敏电阻接口
- **接受多种类型的适配器或USB总线电源**
- **保证在启动后以2.65V运行**
- 环境温度范围: -20°C至+ 70°C
- 热增强型QFN封装
- 手持设备, 包括医疗手持设备
- PDA, 手机和智能手机
- 便携式仪器, MP3播放器
- 自充电电池组
- 独立充电器
- USB总线供电的充电器
- 无铅加退火可用 (符合RoHS)

相关文献

- 技术简介TB363“操作和维护指南”
处理湿敏表面贴装器件
(表面贴装器件)”
- TB379技术简介“热特性
封装半导体器件”
- TB389“PCB焊盘图案设计和技术简介”
QFN封装的表面贴装指南”

订购信息

零件号	零件标记	TEMP.范围 (°C)	包	PKG. DWG. #
ISL6292-1CR3	92-1	-20至+70	10 Ld 3x3 DFN	L10.3x3
ISL6292-1CR3-T	92-1	10 Ld 3x3 DFN卷带式		
ISL6292-1CR3Z (注)	921Z	-20至+70	10 Ld 3x3 DFN (无铅)	L10.3x3
ISL6292-1CR3Z-T (注)	921Z	10 Ld 3x3 DFN卷带式 (无铅)		
ISL6292-2CR3	92-2	-20至+70	10 Ld 3x3 DFN	L10.3x3
ISL6292-2CR3-T	92-2	10 Ld 3x3 DFN卷带式		
ISL6292-2CR3Z (注)	922Z	-20至+70	10 Ld 3x3 DFN (无铅)	L10.3x3
ISL6292-2CR3Z-T (注)	922Z	10 Ld 3x3 DFN卷带式 (无铅)		
ISL6292-1CR4	629 2-1CR4	-20至+70	16 Ld 4x4 QFN	L16.4x4
ISL6292-1CR4-T	629 2-1CR4	16 Ld 4x4 QFN卷带式		
ISL6292-1CR4Z (注)	629 21CR4Z	-20至+70	16 Ld 4x4 QFN (无铅)	L16.4x4
ISL6292-1CR4Z-T (注)	629 21CR4Z	16 Ld 4x4 QFN卷带式 (无铅)		
ISL6292-2CR4	629 2-2CR4	-20至+70	16 Ld 4x4 QFN	L16.4x4
ISL6292-2CR4-T	629 2-2CR4	16 Ld 4x4 QFN卷带式		
ISL6292-2CR4Z (注)	629 2-2CR4Z	-20至+70	16 Ld 4x4 QFN (无铅)	L16.4x4
ISL6292-2CR4Z-T (注)	629-22CR4Z	16 Ld 4x4 QFN卷带式 (无铅)		
ISL6292-1CR5	629 2-1CR5	-20至+70	16 Ld 5x5 QFN	L16.5x5B
ISL6292-1CR5-T	629 2-1CR5	16 Ld 5x5 QFN卷带式		
ISL6292-1CR5Z (注)	629 2-1CR5Z	-20至+70	16 Ld 5x5 QFN (无铅)	L16.5x5B
ISL6292-1CR5Z-T (注)	629 2-1CR5Z	16 Ld 5x5 QFN卷带式 (无铅)		
ISL6292-2CR5	629 2-2CR5	-20至+70	16 Ld 5x5 QFN	L16.5x5B
ISL6292-2CR5-T	629 2-2CR5	16 Ld 5x5 QFN卷带式		
ISL6292-2CR5Z (注)	6292-2CR5Z	-20至+70	16 Ld 5x5 QFN (无铅)	L16.5x5B
ISL6292-2CR5Z-T (注)	6292-2CR5Z	16 Ld 5x5 QFN卷带式 (无铅)		
ISL6292EVAL1	3x3 DFN封装部件的评估板.			
ISL6292EVAL2	4x4 QFN封装部件的评估板.			

注: Intersil无铅加退火产品采用特殊的无铅材料组,模塑料/模具附着材料和100% 雾锡板
 终端完成,符合RoHS标准并兼容SnPb和无铅焊接操作. Intersil无铅产品是MSL
 按无铅峰值回流温度分类,达到或超过IPC / JEDEC J STD-020的无铅要求.

绝对最大额定值

电源电压 (VIN)	-0.3至7V
输出引脚电压 (BAT)	-0.3至5.5V
信号输入电压 (TOEN, TIME, IREF, IMIN)	-0.3至3.2V
输出引脚电压 (STATUS, FAULT)	-0.3至7V
充电电流 (用于4x4或5x5 QFN封装)	2.1A
充电电流 (用于3x3 DFN封装)	1.6A

热学信息

热阻 (结到环境)	8JA (°C/W)	8JC (°C/W)
5x5 QFN封装 (注1, 2)	34	4
4x4 QFN封装 (注1, 2)	41	4
3x3 DFN封装 (注1, 2)	46	4
最大结温 (塑料封装)	+150°C	
最大存储温度范围	-65°C至+150°C	
最大引线温度 (焊接10s)	+300°C	

推荐工作条件

环境温度范围	-20°C至+70°C
电源电压, VIN	4.3V至6.5V

小心: 强调超出“绝对最大额定值”中列出的可能会导致设备永久性损坏。这是一个压力只有评级和操作的器件在这些或任何其他高于本规范操作部分中提出的条件并不是暗示的。

最高结温为+150°C的目的是短时间内防止缩短寿命。在+150°C下持续运行可能会缩短零件的使用寿命。

笔记:

1. 8JA 是在自由空气中测得的, 元件安装在具有“直接连接”功能的高效热导率测试板上。看到技术摘要TB379。
2. 8JC, “外壳温度”位置位于封装底面暴露的金属焊盘的中心。参见技术摘要TB379。

电气规格

典型值在VIN = 5V和+25°C环境温度下测试, 最大值和最小值分别为保证在0°C至+70°C的环境温度范围内, 电源电压范围为4.3V至6.5V, 除非另有说明另有说明。

参数	符号	测试条件	MIN	TYP	MAX	单位
上电复位						
上升的VIN阈值			3.0	3.4	4	V
降低VIN阈值			2.25	2.4	2.65	V
备用电源						
VBAT引脚吸入电流	我待命	VIN浮动或EN = 低	-	-	3.0	µA
VIN引脚电源电流	我VIN	VBAT浮空, EN拉低	-	三十	-	µA
VIN引脚电源电流	我VIN	VBAT浮动和EN浮动	-	1	-	嘛
电压调节						
输出电压	VCH	ISL6292-1	4.059	4.10	4.141	V
输出电压	VCH	ISL6292-2	4.158	4.20	4.242	V
压差电压		VBAT = 3.7V, 0.5A, 4X4或5X5封装	-	140	-	毫伏
压差电压		VBAT = 3.7V, 0.5A, 3X3封装	-	175	-	毫伏
充电电流						
恒定充电电流	我收费	R IREF = 80kΩ, VBAT = 3.7V	0.9	1.0	1.1	一个
涓流充电电流	我狡猾	R IREF = 80kΩ, VBAT = 2.0V	-	110	-	嘛
恒定充电电流	我收费	IREF引脚电压 > 1.2V, VBAT = 3.7V	400	450	520	嘛
涓流充电电流	我狡猾	IREF引脚电压 > 1.2V, VBAT = 2.0V	-	45	-	嘛
恒定充电电流	我收费	IREF引脚电压 < 0.4V, VBAT = 3.7V	-	-	100	嘛
涓流充电电流	我狡猾	IREF引脚电压 < 0.4V, VBAT = 2.0V	-	10	-	嘛
结束电荷阈值		R IMIN = 80kΩ	85	110	135	嘛
RECHARGE THRESHOLD						
再充电电压阈值	V RECHRG	ISL6292-2	-	4	-	V
再充电电压阈值	V RECHRG	ISL6292-1	-	3.90	-	V

电气规格

典型值在 $V_{IN} = 5V$ 和 $+25^{\circ}C$ 环境温度下测试，最大值和最小值分别为
保证在 $0^{\circ}C$ 至 $+70^{\circ}C$ 的环境温度范围内，电源电压范围为 $4.3V$ 至 $6.5V$ ，除非另有说明
另有说明。（继续）

参数	符号	测试条件	MIN	TYP	MAX	单位
TRICKLE CHARGE THRESHOLD						
涓流充电阈值电压	V_{MIN}		2.7	2.8	3.0	V
温度监测						
低电池温度阈值	V_{TMIN}	$V_{2P8} = 3.0V$	1.45	1.51	1.57	V
高电池温度阈值	V_{TMAX}	$V_{2P8} = 3.0V$	0.36	0.38	0.40	V
电池消除阈值	V_{RMV}	$V_{2P8} = 3.0V$	-	2.25	-	V
充电电流折返阈值	T_{FOLD}		85	100	115	$^{\circ}C$
当前折返收益	G_{FOLD}		-100	-	-	嘛 / $^{\circ}C$
振荡器						
振荡周期	T_{OSC}	$C_{TIME} = 15nF$	2.4	3.0	3.6	女士
逻辑输入和输出						
TOEN输入高电平			2.0	-	-	V
TOEN和EN输入低			-		0.8	V
IREF和IMIN输入高电平			1.2	-	-	V
IREF和IMIN输入低电平			-		0.4	V
状态/故障灌电流		引脚电压 = 0.8V	五	-	-	嘛

典型工作性能典型工作性能的测试条件为： $V_{IN} = 5V$ ， $T_A = +25^{\circ}C$ ，

$R_{IREF} = R_{IMIN} = 80k\Omega$ ， $V_{BAT} = 3.7V$ ，除非另有说明

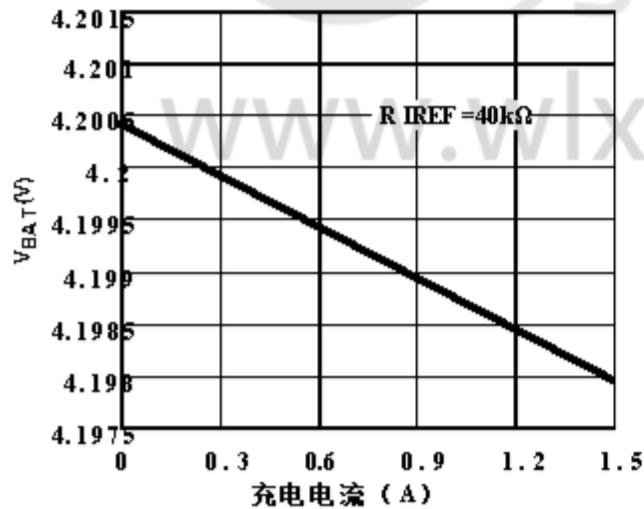


图1.充电器输出电压与充电
当前

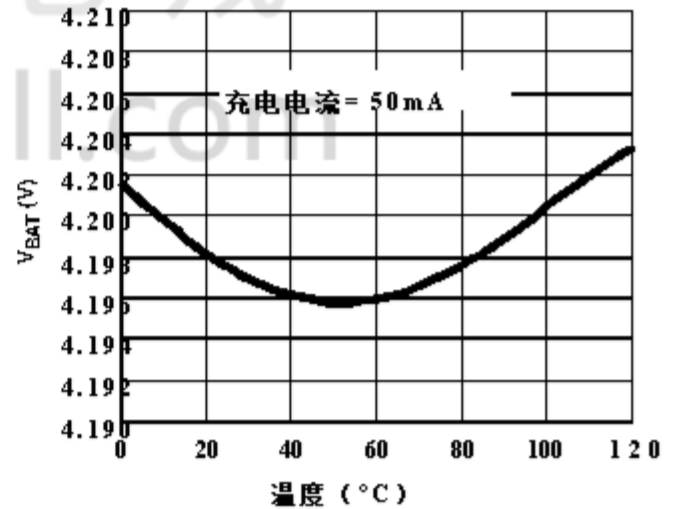


图2.充电器输出电压与温度的关系

典型工作性能 典型工作性能 的测试条件为: $V_{IN} = 5V$, $T_A = +25^{\circ}C$,

$R_{IREF} = R_{IMIN} = 80k\Omega$, $V_{BAT} = 3.7V$, 除非另有说明 (续)

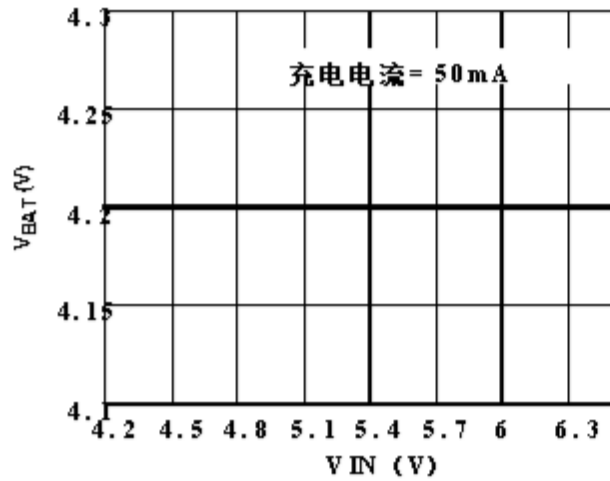


图3. 充电器输出电压与输入电压
充电电流为 50 mA

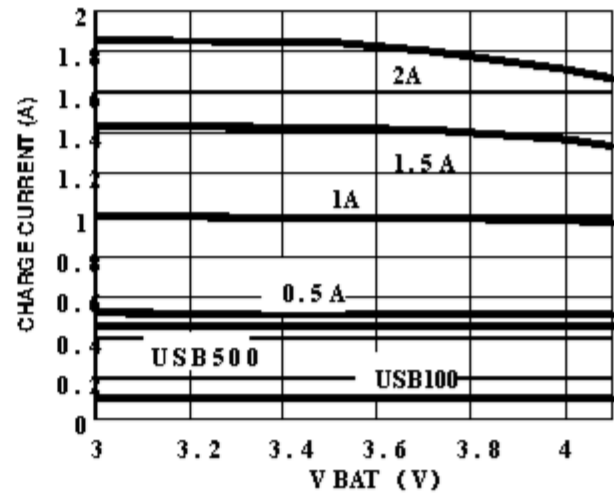


图4. 充电电流与输出电压

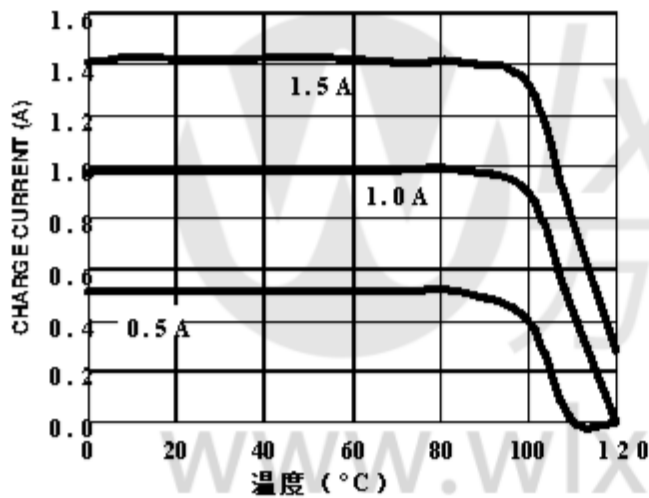


图5. 充电电流与环境温度

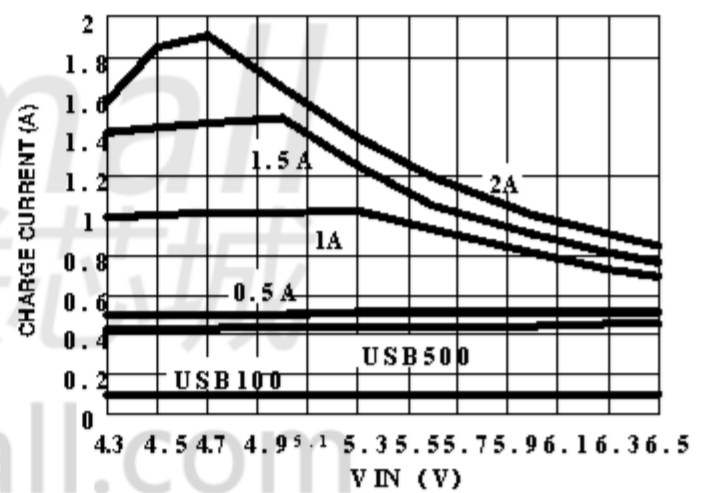


图6. 充电电流与输入电压

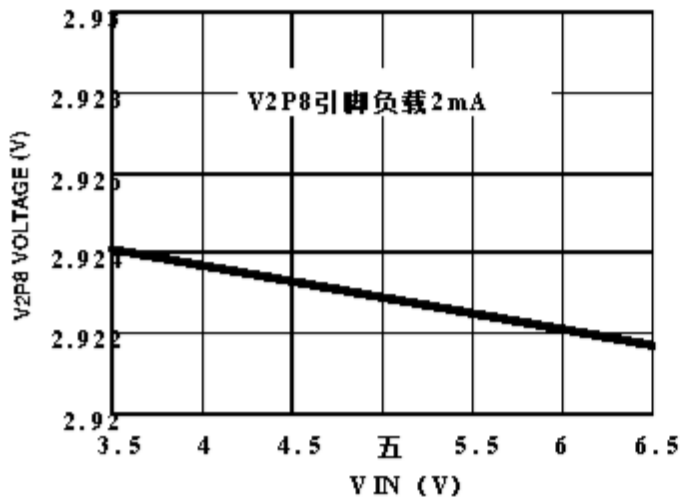


图7. V2P8 输出与输入电压

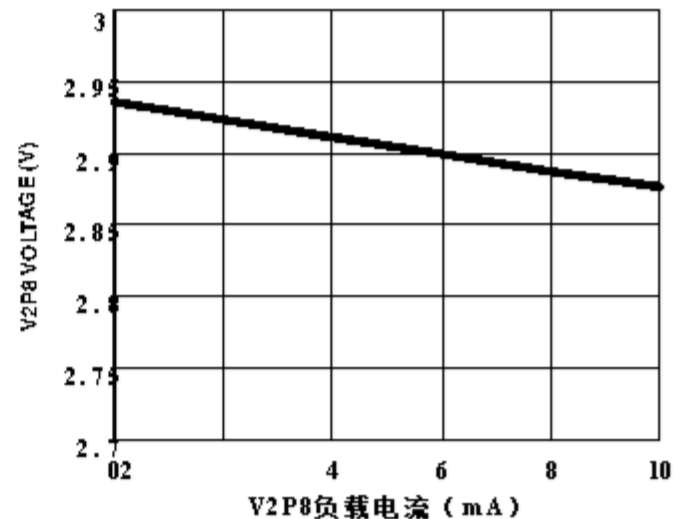


图8. V2P8 输出与其负载电流

典型工作性能典型工作性能 的测试条件为: $V_{IN} = 5V$, $T_A = +25^{\circ}C$,

$R_{IREF} = R_{IMIN} = 80k\Omega$, $V_{BAT} = 3.7V$, 除非另有说明 (续)

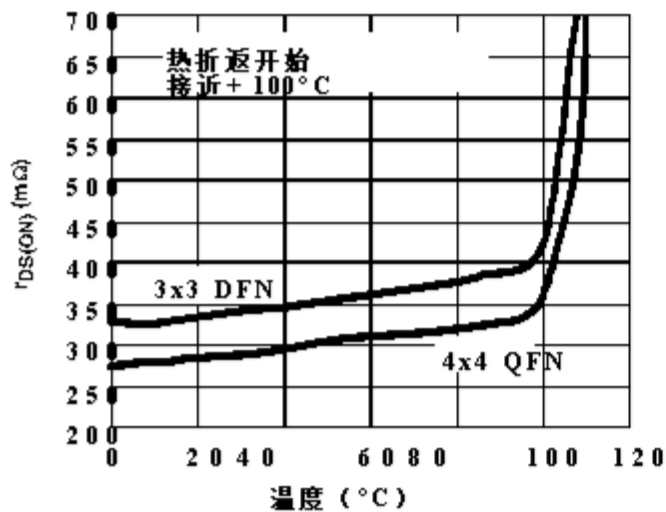


图9. 3.7V输出时的 $r_{DS(ON)}$ 与温度

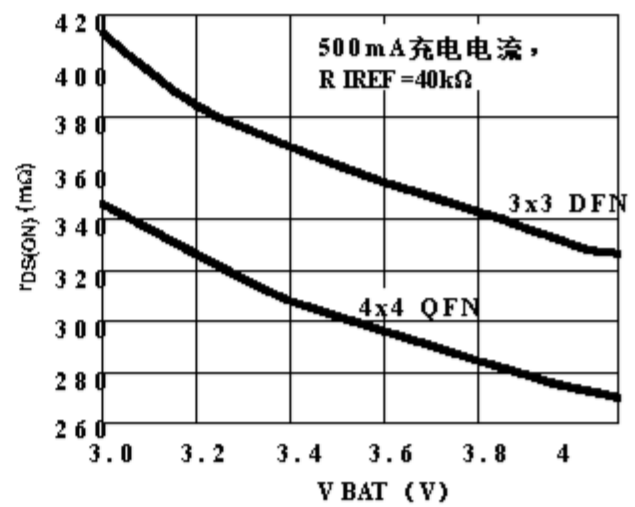


图10. 使用电流的 $r_{DS(ON)}$ 与输出电压
有限适配器

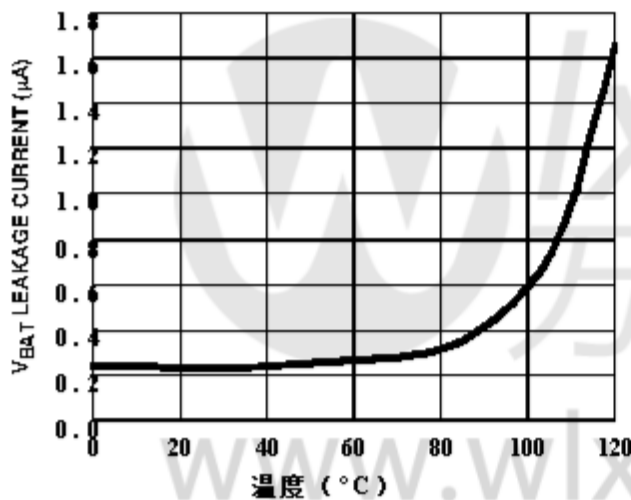


图11. 反向电流与温度

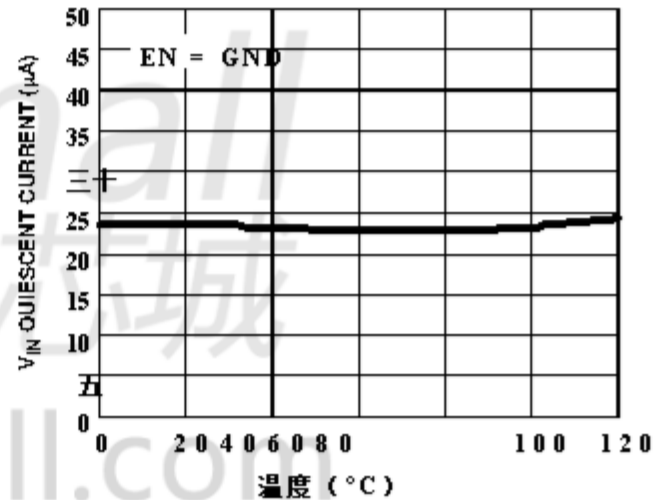


图12. 输入静态电流与温度

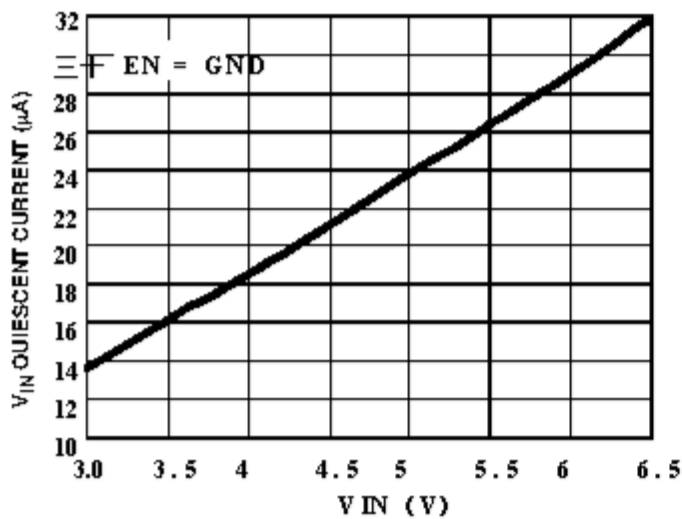


图13. 输入静态电流与输入
停电时的电压

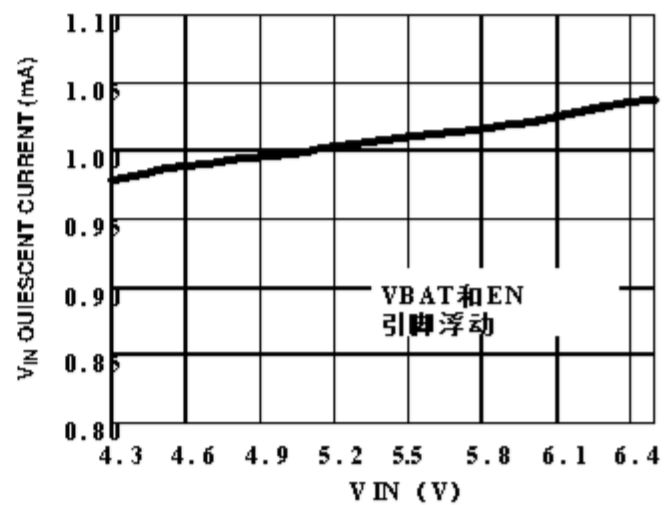


图14. 输入静态电流与输入
电压不停时

典型工作性能典型工作性能 的测试条件为: $V_{IN} = 5V$, $T_A = +25^{\circ}C$,

$R_{IREF} = R_{IMIN} = 80k\Omega$, $V_{BAT} = 3.7V$, 除非另有说明 (续)

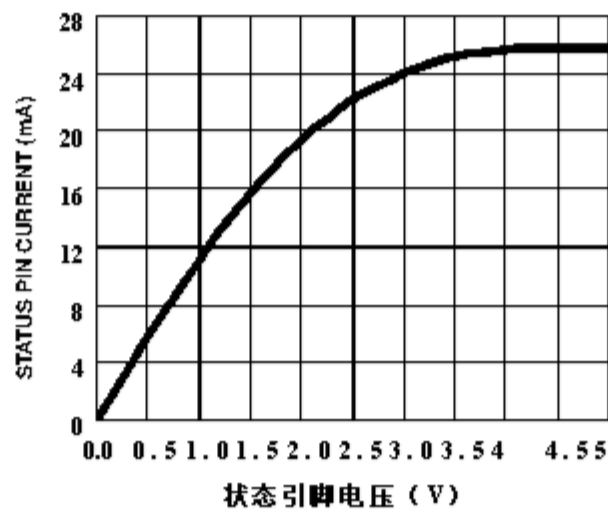


图15.漏极开路MOSFET导通时的状态/故障引脚电压与电流的关系

 **lxmall**
万联芯城
www.wlxmall.com

引脚说明

VIN (引脚1, 15, 16 用于4x4, 5x5; 引脚1 用于3x3)

VIN是输入电源. 连接到墙上适配器.

故障 (引脚2)

FAULT是漏极开路输出, 指示故障状态. 这个在任何故障条件下, 引脚被拉至低电平.

状态 (引脚3)

STATUS是一个开漏输出, 指示充电和抑制状态. 当STATUS引脚被拉低时充电器正在给电池充电.

时间 (第4针)

TIME引脚决定振荡周期. 在该引脚和GND之间连接一个定时电容. 振荡器还为充电器提供时间基准.

GND (引脚5)

GND是连接到系统地.

TOEN (引脚6 用于4x4, 5x5; N/A 用于3x3)

TOEN是TIMEOUT使能输入引脚. 将此引脚拉到LOW将禁用快速的TIMEOUT充电时间限制. 充电模式. 将此引脚保持高电平或浮空状态将使能超时限制.

典型应用

4x4 或 5x5 QFN 封装选项的典型应用电路

EN (引脚7 用于4x4, 5x5; 引脚6 用于3x3)

EN是使能逻辑输入. 将EN引脚连接至LOW至禁用充电器或将其悬空以启用充电器.

V2P8 (引脚8 用于4x4, 5x5; 引脚7 用于3x3)

这是一个2.8V的参考电压输出. 该引脚输出a 输入电压高于POR时为2.8V电压源阈值, 否则输出零. V2P8引脚可以用作适配器存在的指示.

IREF (引脚9 用于4x4, 5x5; 引脚8 用于3x3)

这是恒定充电的编程输入. 当前.

IMIN (引脚10 用于4x4, 5x5; N/A 用于3x3)

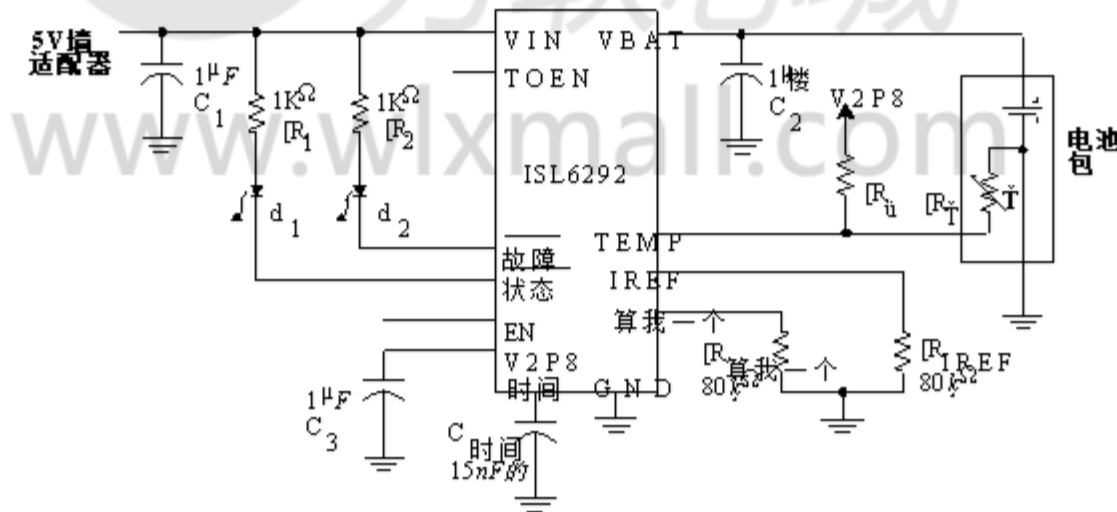
IMIN是充电结束时的可编程输入. 当前.

TEMP (引脚11 用于4x4, 5x5; 引脚9 用于3x3)

TEMP是外部NTC热敏电阻的输入. TEMP引脚也用于电池移除检测.

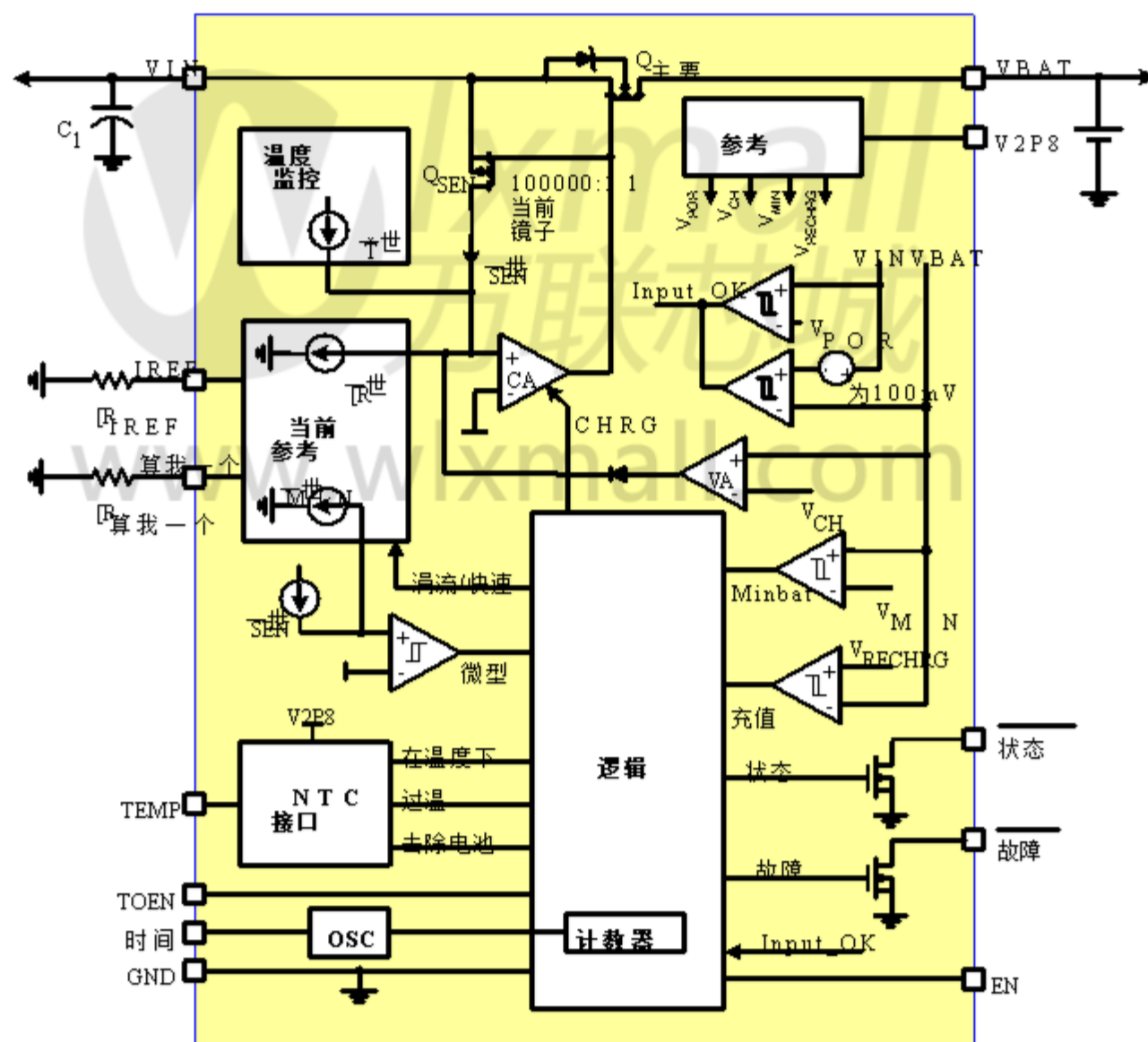
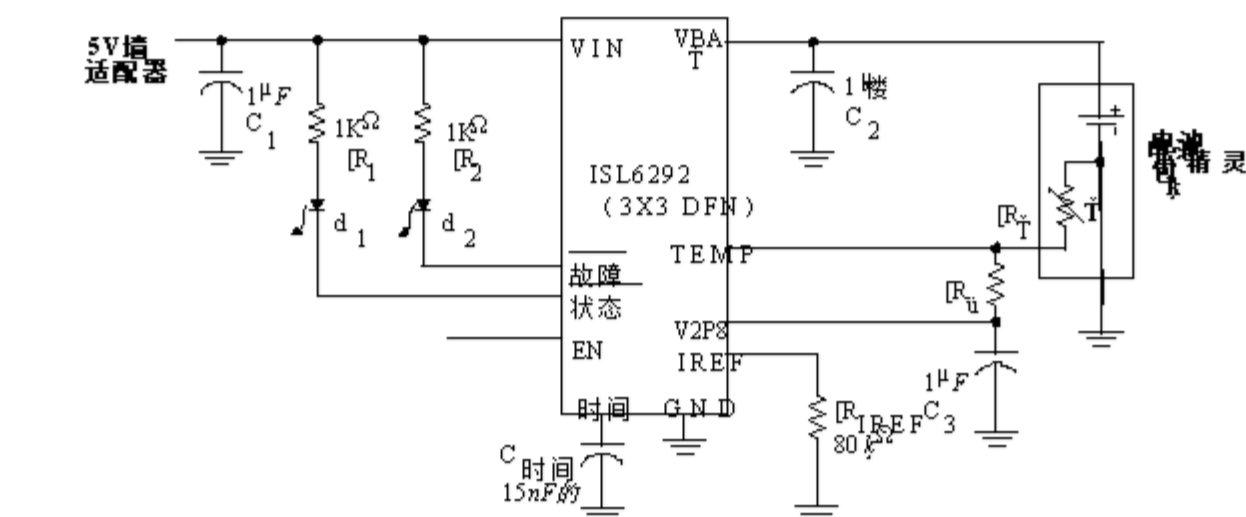
VBAT (引脚12, 13, 14 用于4x4, 5x5; 引脚10 用于3x3)

VBAT是连接到电池. 通常是10 μF 没有时需要钽电容器来保证稳定性. 电池连接. 当连接电池时, 只有0.1 μF 陶瓷电容器是必需的.



典型应用 (续)

3x3 DFN封装选项的典型应用电路



注：对于3x3 DFN封装，TOEN引脚悬空，IMIN引脚在内部连接到V2P8引脚。

图16.程序块

操作理论

ISL6292是用于单节锂离子或锂离子电池的集成充电器。线性充电器使用电压源适配器供电时，使用电流限制适配器供电时，充电器最大限度地减少了常见的散热问题。传统的线性充电器。

作为线性充电器，ISL6292可以为电池充电。流行的恒定电流（CC）和恒定电压（CV）个人资料。恒定充电电流 I_{REF} 是可编程的，高达2A（用于3x3 DFN封装的1.5A）与外部电阻或逻辑输入。充电电压 V_{CH} 具有1%精度在整个推荐的操作条件范围。充电器总是预先处理电池。充电开始时的编程电流的10%循环，直到电池电压被验证为高于最小快速充电电压 V_{MIN} 。这低电流预处理充电模式被称为涪流模式。该验证需要15个周期的内部振荡器，周期可通过定时电容进行编程。一种热-折返功能消除了通常看到的散热问题。在线性充电器中，充电器可降低充电电流，随着IC内部温度升高而自动上升+100°C以防止温度进一步升高。热-折叠功能确保印刷时的安全操作。电路板（PCB）受散热限制。

TEMP引脚监视电池温度以确保电池温度安全充电温度范围。温度范围是可编程外部负温度系数（NTC）热敏电阻。TEMP引脚也用于检测电池的拆卸。

充电器提供安全定时器，用于设置快速充电时间（TIMEOUT）限制以防止为无用电池充电。很长一段时间。超时限制可以是

根据TOEN引脚的需要禁用。涪流模式是限于TIMEOUT的1/8，不能被禁用TOEN引脚。

充电器会自动给电池充电。电池电压降至再充电阈值以下。当...的时候墙上适配器不存在，ISL6292的电流消耗小于1μA来自电池的电流。

充电器提供三个指示引脚。指出充电状态。V2P8输出一个2.8VDC。输入电压高于上电复位时的电压（POR）级别，并可用作电源指示。该引脚能够提供2mA电流，所以它也可以用来偏置外部电路。STATUS引脚是一个开漏逻辑输出，在开始时变为低电平的充电周期，直到充电结束（EOC）条件为止合格。EOC条件是：电池电压升高高于再充电阈值并且充电电流下降低于用户可编程的EOC电流阈值。一旦EOC条件合格，STATUS输出上升到HIGH并锁存。门锁在开始时释放的充电或重新充电周期。漏极开路故障引脚。发生任何故障时，变为低电平。错误条件包括外部电池温度故障，a。充电时间故障或电池拆卸。

图17显示了传统的典型充电曲线。线性充电器采用恒压适配器供电。从上到下，曲线代表常数：输入电压，电池电压，充电电流和充电器的功耗。功耗 P_{CH} 由以下等式给出：

$$P_{CH} = \frac{V_{IN} - V_{BAT}}{R_{REF}} \cdot \frac{1}{10} \quad (\text{EQ 1})$$

我的充电是充电电流。最大功率功耗在CC模式开始时发生。该

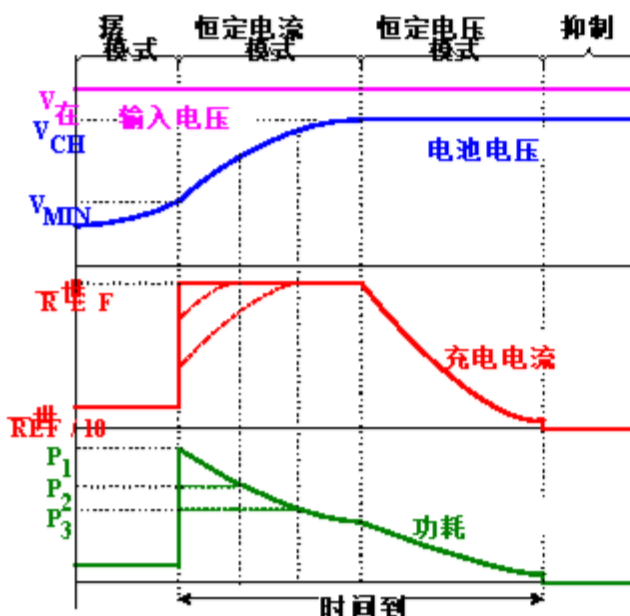


图17.使用A的典型电荷曲线
恒压适配器

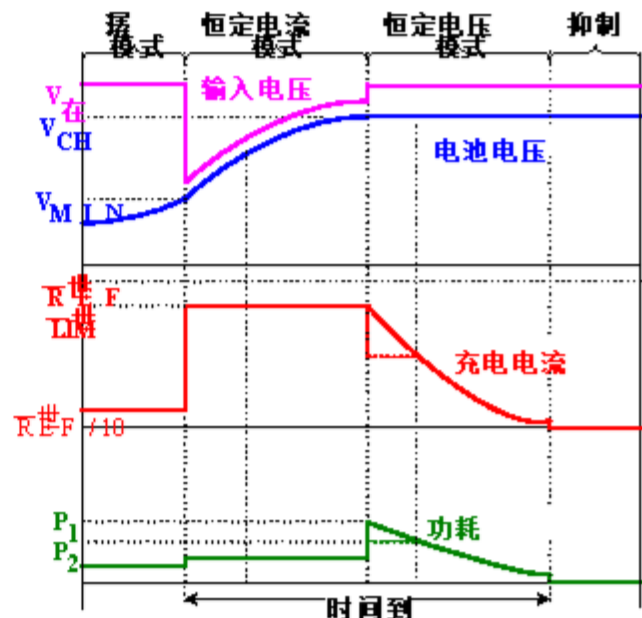


图18.典型的电荷曲线使用电流-
有限适配器

IC能够消耗的最大功率是取决于印刷电路的热阻板(PCB)。图17用虚线显示了两种情况: 充电电流受最大功率限制, 由于热折返引起的散热能力。

使用电流限制适配器时, 散热情况在ISL6292中是完全不同的。图18显示了典型的当使用电流限制适配器时的充电曲线。该操作需要将I_{REF}编程得更高, 比适配器的有限电流I_{LIM}更大, 如图所示。图18.充电器运行的关键区别: 这种情况发生在CC模式下。

图16中的框图有助于理解操作。电流回路由电流放大器组成, CA和感测MOSFET Q_{SEN}。当前的参考I_R由I_{REF}引脚编程。电流放大器CA调节感测MOSFET Q_{SEN}的栅极, 感测电流I_{SEN}与参考电流I_R匹配。该主MOSFET Q_{MAIN}和感测MOSFET Q_{SEN}形成a比例为100,000:1的电流镜, 即输出充电电流是I_R的10万倍。在CC模式下, 电流环尝试通过增加充电电流, 增强感测MOSFET Q_{SEN}, 使感测到的电流与参考电流相匹配。另一方面, 适配器电流是有限的, 实际输出电流会从来不符合当前参考文献要求的内容。作为一个结果, 当前误差放大器CA持续增强Q_{SEN}以及主MOSFET Q_{MAIN}, 直到它们出现为止完全打开。因此, 主MOSFET变成了a电源开关代替线性调节装置。该CC模式下的功耗变为:

$$P_{CH} = I_{DS(ON)}^2 r_{DS(ON)} \quad (EQ.2)$$

其中r_{DS(ON)}是主MOSFET所在的电阻完全打开。这种力量通常远小于传统线性模式下的峰值功率。

使用电流限制时功耗最差。适配器通常在CV模式开始时发生, 如图18所示。公式1适用于CV模式。当使用非常小的PCB时, 阻抗比较大, 有可能是内部的温度仍然可以达到热折返阈值。在这种情况下, 集成电路通过降低热保护充电电流, 如充电中的虚线所示。电流和功率曲线。适配器的适当设计可以进一步降低其峰值功耗。ISL6292.有关更多信息, 请参阅应用信息部分信息。

图19显示了典型的信号波形。线性充电器从上电到充电循环。更多的应用信息如下。

应用信息

上电复位(POR)

随着输入电压升高, ISL6292会自动复位POR上升门槛。V2P8引脚输出2.8V电压, 内部振荡器开始振荡, 内部振荡定时器复位, 充电器开始给电池充电。两个指示引脚STATUS和FAULT指示a LOW和一个HIGH逻辑信号。图19说明在t₀到t₂之间充电器的启动。

ISL6292的典型上升POR门槛为3.4V, 2.4V的POR下降阈值。2.4V下降阈值通过电流限制适配器保证充电器工作以尽量减少散热。

充电周期

充电周期由三种充电模式组成: 涓流模式, 恒定电流(CC)模式和恒定电压(CV)模式。充电周期始终以涓流模式开始。直到电池电压保持高于V_{MIN}(2.8V典型值)内部振荡器连续15个周期。如果电池电压在15个周期(15个周期)内下降到V_{MIN}以下, 计数器复位, 充电器保持涓流模式。验证后, 充电器将进入CC模式。电池电压随着电池组端子电压上升到最终充电电压V_{CH}, CV模式开始。该端子电压在CV中的恒定V_{CH}处被调节模式, 充电电流预计会下降。后充电电流下降到I_{MIN}以下(可编程4x4和5X5封装, 并编程为I_{REF}的1/10 3x3封装, 请参阅更多的充电结束电流详细信息), ISL6292显示了充电结束(EOC)STATUS引脚。收费实际上并没有终止直到内部计时器完成其TIMEOUT的长度为止。为了使电池达到最大容量, 信号在a充电周期如图19所示在点t₂到t₂之间t₅。

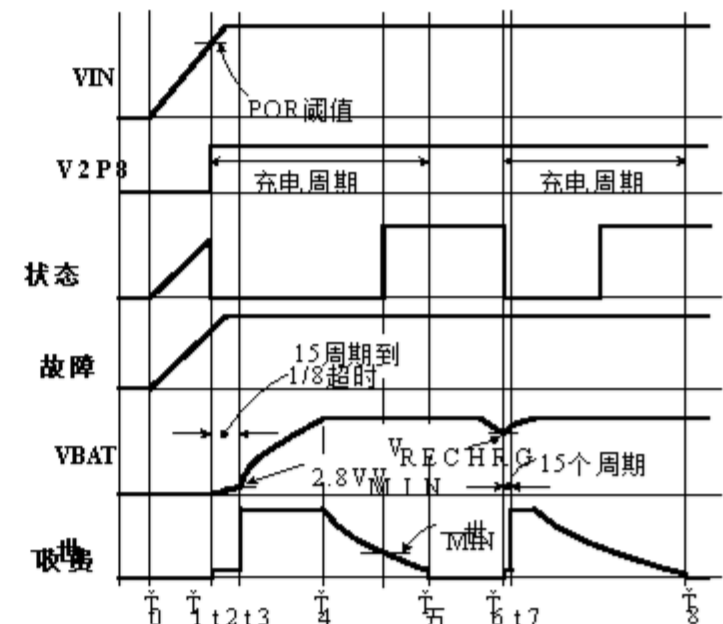


图19.操作波形

以下事件启动新的充电周期:

- POR,
- 插入新电池(通过TEMP引脚检测),
- 电池电压低于再充电阈值后
完成充电周期,
- 从电池过温故障中恢复,
- 或者, EN引脚从GND切换为浮动.

这些事件的进一步描述在本文后面给出数据表.

充值

充电周期结束后, 充电将被禁止. 电池电压下降到再充电阈值 V_{RECHRG} (请参阅电气规格). 然后一个新的充电周期如图19所示, 从 t_6 点开始到 t_8 点结束. 安全计时器在 t_6 时重置.

内部振荡器

内部振荡器建立一个时序参考. 该振荡周期可通过外部时间进行编程. 电容 C_{TIME} , 如典型应用中所示. 该振荡器将定时电容器充电至1.5V, 然后在一个周期内将其放电至0.5V, 均为10 T_{OSC} 期间是:

$$T_{OSC} \approx 0.2 \cdot 10^6 \cdot C_{TIME} \quad \text{秒} \quad \text{一次哔声}$$

1nF电容器会产生0.2ms的振荡周期. 该期限的准确性主要取决于准确性的电容和内部电流源.

总充电时间

CC模式和CV模式的总充电时间为限于TIMEOUT的长度. 22阶段二进制计数器增加内部振荡器的每个振荡周期. 设置TIMEOUT. TIMEOUT可以计算如下:

$$\text{时间到} = 2^{22} \cdot T_{OSC} = 14 \cdot \frac{C_{TIME}}{1 \text{ nF}} \quad \text{分钟} \quad (\text{EQ. 4})$$

一个1nF电容器会导致14分钟的TIMEOUT. 对于例如, 15nF电容将TIMEOUT设置为3.5小时. 充电器必须达到充电结束. 在TIMEOUT之前的条件, 否则, TIMEOUT故障发布. TIMEOUT故障锁定充电器. 那里是释放这种锁定的两种方式: 要么回收利用输入电源, 或切换EN引脚以禁用充电器和然后再次启用它.

涓流模式充电的时限为1/8 TIMEOUT. 如果在此限制范围内, 电池电压未达到 V_{MIN} 发出TIMEOUT故障并且充电器锁定. 该充电器保持涓流模式至少15个周期. 内部振荡器, 最多为TIMEOUT的1/8, 如图所示图19.

禁用超时限制

快速充电模式的TIMEOUT限制可以是. 将TOEN引脚拉至低电平或将其短接, 即可禁用GND. 发生这种情况时, 充电器变成电流 - 有限的LDO (低压差) 电源, 其电压调节在确定最终充电电压 V_{CH} 和电流极限. 通过IREF引脚. 如果LDO负载电流下降到低于充电结束电流 (参见充电结束部分), 状态引脚会指示.

涓流充电时间限制, 但是, 甚至没有禁用. 当TOEN引脚拉至低电平时, 充电器运行在充电周期开始时的涓流模式下即使TIMEOUT被禁用. TOEN引脚悬空. 建议启用TIMEOUT. 驾驶TOEN. 不推荐3.0V以上的引脚.

充电电流编程

充电电流由IREF引脚编程. 那里有三种编程充电电流的方法:

1. 将IREF引脚驱动至1.3V以上
2. 将IREF引脚驱动至0.4V以下,
3. 或使用典型应用中所示的 R_{IREF} .

IREF的电压被调节到0.8V的参考电压. 当不是由任何外部来源驱动. 充电恒流模式下的电流为100,000次 R_{IREF} 电阻中的电流. 因此, 取决于关于如何使用IREF引脚, 充电电流是,

$$I_{REF} = \begin{cases} 500 \text{ 毫安} & V_{IREF} > 1.3 \text{ V} \\ \frac{0.8 \text{ V} \times 10^5}{R_{IREF}} & 0.4 \text{ V} < V_{IREF} < 1.3 \text{ V} \\ 100 \text{ 毫安} & V_{IREF} < 0.4 \text{ V} \end{cases}$$

(EQ. 5)

500mA电流是保证的最大值. 高功率USB端口, 典型值为450mA. 该100mA电流也是保证的最大值. 低功耗USB端口. 这种设计适用于USB功率规格.

IREF引脚的内部参考电压能够采购少于100个 μA 电流. 当拉下具有逻辑电路的IREF引脚, 逻辑电路需要能够沉入至少100 μA 电流.

当适配器电流受限时, 建议这样做. 参考电流被编程为至少高出30% 比适配器电流限制 (这相当于充电当前). 另外, 充电电流应至少为350mA使VIN和VIN之间的电压差 V_{BAT} 引脚高于100mV. 100mV是所示的输入输出电压比较器的失调电压. 在框图中.

电荷结束 (EOC) 电流

充电结束电流 I_{MIN} 设定充电结束时的电平
充电器开始指示充电结束
STATUS引脚, 如图19所示. 实际上是充电器
在TIMEOUT结束之前不会终止充电,
如总充电时间部分所述. I_{MIN} 是
通过在IMIN之间连接一个电阻器以两种方式设置
引脚和地, 或通过将IMIN引脚连接到V2P8
消. 用电阻编程时, I_{MIN} 被设置
下面的公式.

$$I_{MIN} = 10000 \cdot \frac{V_{REF} - 0.8V \times 10^{-4} A}{R_{IMIN}} \quad (EQ.6)$$

其中 R_{IMIN} 是连接在IMIN引脚之间的电阻
和地面. 当连接到V2P8引脚时, I_{MIN}
设置为 I_{REF} 的 $1/10$, 除了 I_{REF} 引脚短路时
GND. 在这个例外情况下, I_{MIN} 是 $5mA$. 在ISL6292中
3x3 DFN封装, IMIN引脚内部连接到
V2P8.

充电电流热折返

过度加热一直是线性充电器的一个问题. 该
最大功耗通常在开始时发生
在电池电压处于其最小值时的充电周期
但充电电流处于最大值. 充电电流
ISL6292中的热折返功能将用户从中解放出来
过热的担忧.

图20显示了在求和节点处的电流信号
方框图中的电流误差放大器CA. 我 R 是
参考. I_T 是来自温度监测的电流
块. I_T 对充电电流没有影响
内部温度达到大约 $+100^{\circ}C$; 然后我 T
以 1 的速率上升 $\mu A/^{\circ}C$. 当我 T 升高, 当前控制
循环强制感应电流 I_{SEN} 减小
率. 作为镜像电流, 充电电流为 $100,000$
乘以感测电流的时间, 并以一定的速率降低
 100 毫安 $/^{\circ}C$. 对于恒定充电电流的充电器
设置为 $1A$ 时, 充电电流会降至零
内部温度上升到 $+110^{\circ}C$. 实际收费
电流在 $+100^{\circ}C$ 至 $+110^{\circ}C$ 之间稳定.

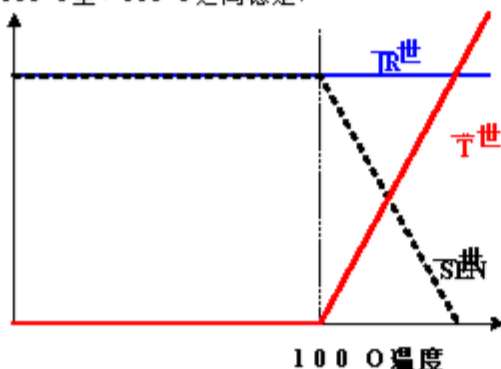


图20. 放大器CA输入处的电流信号

通常充电电流不应低于 I_{MIN}
由于热折返. 对于一些极端情况, 如果
确实发生了这种情况, 充电器不会指示电量耗尽,

除非电池电压已经超过了电量
充值门槛.

2.8V 偏置电压

ISL6292提供 $2.8V$ 电压来偏置内部
控制和逻辑电路. 这个电压也可用于
外部电路, 如NTC热敏电阻电路. 该
允许的最大外部负载为 $2mA$.

NTC 热敏电阻

ISL6292使用两个比较器 (CP2和CP3) 组成一个
窗口比较器, 如图22所示. 当TEMP
引脚电压“在窗外”, 由 V_{TMIN} 确定
和 V_{TMAX} , ISL6292停止充电并指示故障
条件. 当温度回到设定范围时,
充电器重新启动充电周期. 两个MOSFET Q1和
Q2, 对于上限和下限均产生滞后.
温度窗口如图21所示.

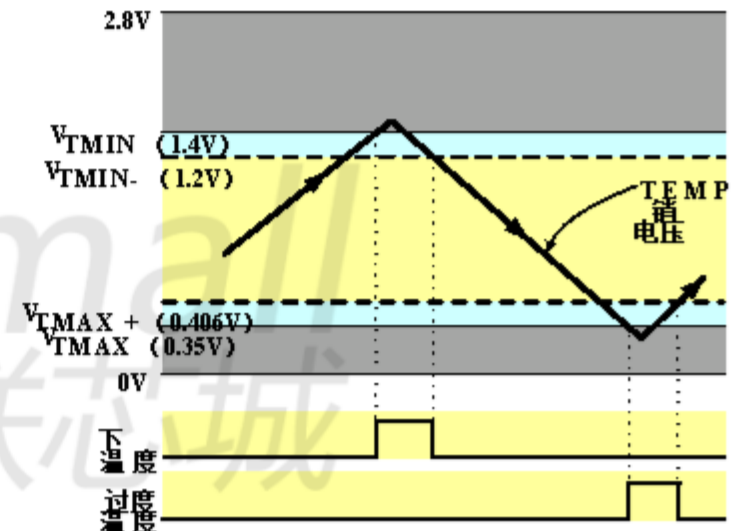


图21. TEMP PIN的临界电压水平

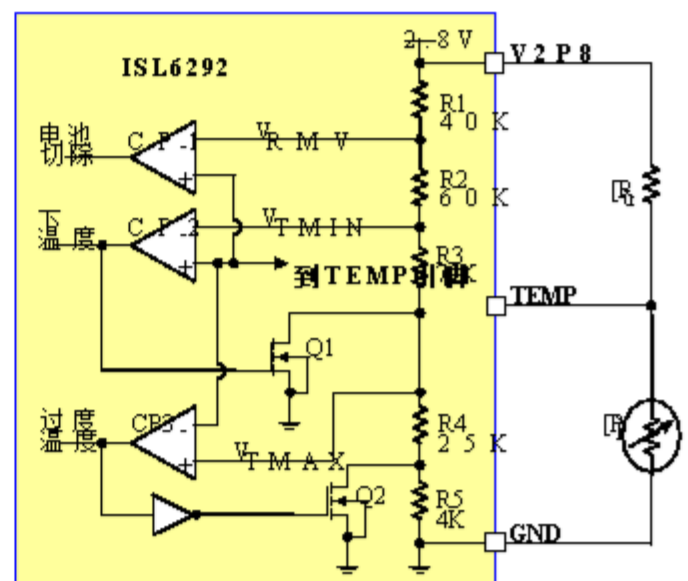


图22. 内部和外部电路
NTC界面

当TEMP引脚电压从低电平升高并超过1.4V阈值，低温信号升高并确实。在TEMP引脚电压降至1.2V以下之前不清除下降阈值。同样，超温信号是当TEMP引脚电压低于0.35V时给出阈值并且直到电压升高于此值才会清除。**0.406V, 2.8V的实际精度并不重要**，因为所有的阈值和TEMP引脚电压都是比率由电阻分压器决定，如图所示图22。

NTC热敏电阻需要有一个电阻比7:1在低温和高温极限下，也就是说，

$$\frac{R_{冷}}{R_{热}} = 7 \quad (EQ.7)$$

这是因为在低温极限时，TEMP引脚电压为1.4V，是2.8V偏压的1/2。从而，

$$R_{冷} = R_{热} \quad (EQ.8)$$

其中R_U是上拉电阻，如图22所示。

另一方面，在高温时限制TEMP引脚电压为0.35V，是2.8V偏置电压的1/8。因此，

$$R_{热} = \frac{R_{U}}{7} \quad (EQ.9)$$

各种NTC热敏电阻可用于此应用。

表1显示了电阻比和负值。

曲线-1的NTC热敏电阻的温度系数

Vishay (<http://www.vishay.com>) 在各种温度下。该

+3°C时的电阻约为7倍

电阻为+47°C，即：

$$\frac{R_{3C}}{R_{47C}} = 7 \quad (EQ.10)$$

因此，如果+3°C是低温极限，那么高温限制约为+47°C。拉起来电阻R_U可以选择与电阻相同的值+3°C。

表1. VISHAY曲线-1 NTC的电阻率

温度 (°C)	R _T /R _{25°C}	NTC (%/°C)
0	3.266	5.1
3	2.806	5.1
五	2.540	5
25	1.000	4.4
45	0.4368	4
47	0.4041	3.9
50	0.3602	3.9

温度滞后可以被估计。在低点温度，滞后近似，

$$\dot{T}_{hysLO} \approx \frac{1.4V - 1.2V}{1.4V \cdot 0.051} \cdot \frac{1}{C} \quad (EQ.11)$$

其中0.051是+3°C时的NTC。同样，高温滞后是，

$$\dot{T}_{hysHIGH} \approx \frac{0.406V - 0.35V}{0.35V \cdot 0.039} \cdot \frac{1}{C} \quad (EQ.12)$$

其中0.039是+47°C时的NTC。

适用于不需要监视电池的应用程序

温度，NTC热敏电阻可以用一个替换

常规电阻器。上拉电阻R_U的一半值。

另一种选择是将TEMP引脚连接到IREF引脚具有0.8V输出。有了这样的连接，IREF引脚不能再逻辑输入进行编程。

电池拆卸检测

ISL6292假定热敏电阻与之共挤

电池，并与电池一起拆除。什么时候

充电器检测到2.1V的TEMP引脚电压

更高，它假定电池被移除。电池

去除检测电路也显示在图22中。

电池被移除，FAULT信号被指示并充电

已停止。当电池再次插入时，新的充电

周期开始。

适应症

ISL6292有三个指示：输入状态，

充电状态和故障指示。输入的存在是

由V2P8引脚指示，另外两个指示为

分别由STATUS引脚和FAULT引脚提供。

图23显示了V2P8引脚电压与输入电压的关系。

表2总结了另外两个引脚。

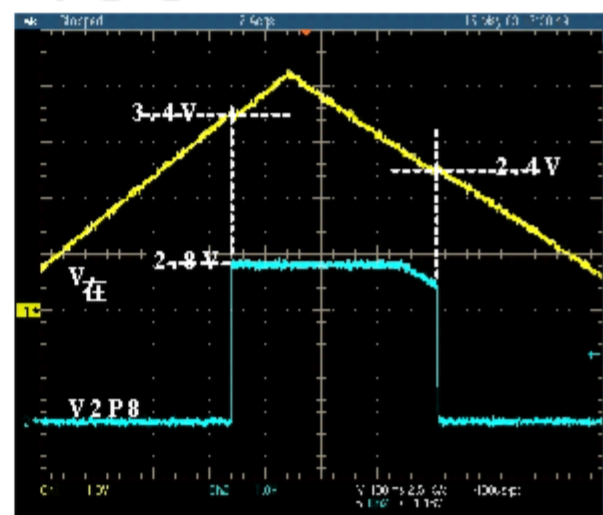


图23. V2P8引脚输出与输入电压的关系
在VIN PIN码上.垂直: 1V / DIV,
水平: 100ms / DIV.

关断

通过将EN引脚拉至，ISL6292可以关闭地面。关闭时，充电器的功耗通常较低，比30 μ A来自输入电源和2.8V输出的 μ A电流。在V2P8引脚也被关闭。EN引脚需要由漏极开路或集电极开路逻辑输出驱动，所以充电器启用时EN引脚悬空。

表2. 状态指示

故障状态	INDICATION
高	高
高	低
低	高
低	低

*两个输出都通过外部电阻上拉。

输入和输出电容选择

通常任何类型的电容器都可以用于输入和输出。使用0.47 μ F或更高值的陶瓷。

建议输入电容。当电池是

附在充电器上，输出电容可以是任意的陶瓷类型的值高于0.1 μ F。但是，如果

充电器有可能被用作LDO线性电源调节器，一个1 μ F建议使用 μ F钽电容。

电流限制适配器

图24显示了理想的电流 - 电压特性。一个电流限制适配器。V_{NL}是空载适配器输出电压和V_{FL}是电流限制时的满载电压。I_{LIM}在其输出电流达到极限I_{LIM}之前，适配器呈现电压源的特性。该斜率r_O表示电压的输出电阻。供应。对于管理良好的供应，输出阻力可以很小，但一些适配器自然有一个一定量的输出电阻。

运行时，适配器相当于一个电流源。在恒流区域。作为当前的来源，它的输出电压取决于负载，在这种情况下，是充电器和电池。随着电池的存在，充电时，适配器的输出电压会从较低的电压上升。

电流 - 电压特性曲线，如点A，如图所示，直到到达断点B为止。在图24中。

适配器相当于带输出的电压源。在恒压区运行时的电阻；因为这个特点。随着充电电流下降，适配器输出从点B移动到点C，如图所示。图24。

电池组可以近似为一个理想的电池与一个如图24所示，串联总阻抗串联。ISL6292充电器位于适配器和电池之间。

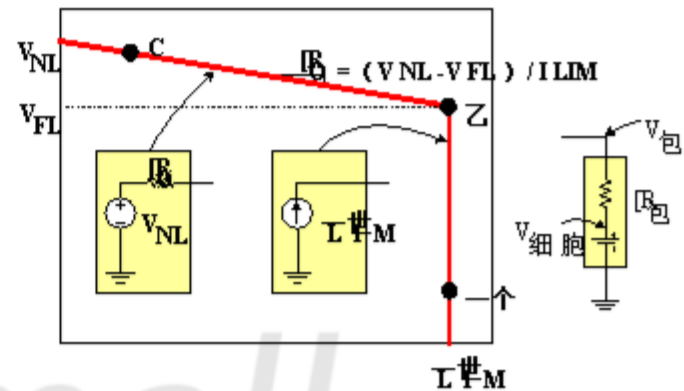


图24. A的理想IV特性
当前有限适配器

使用电流有限的适配器

如前所述，ISL6292最大限度地减少了热量。在使用电流受限的交流适配器时耗散，如图18所示。散热可以更进一步。当适配器设计正确时减少。该以下表明散热可以。如果适配器输出达到满载输出，则最小化电压（图24中的B点）。达到最终充电电压（4.1V或4.2V）。该以下讨论的假设是：适配器电流限制= 750mA，相当于电池组阻力= 200 μ Ω，并且充电器的ON电阻为350 μ Ω。

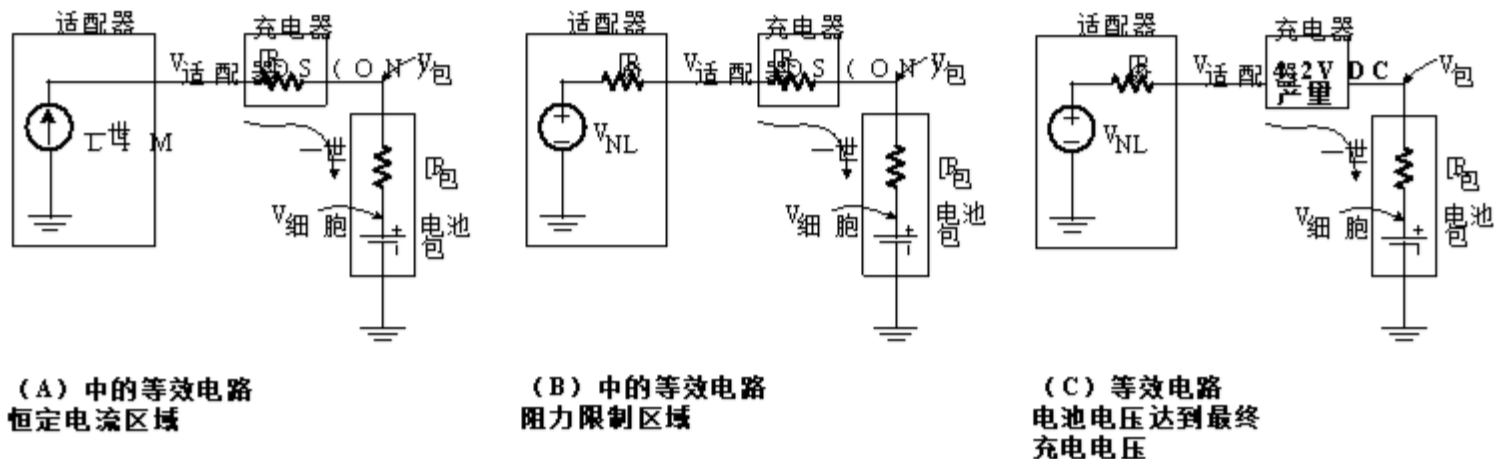


图25. 使用当前有限适配器的充电系统的等效电路

在恒流区充电时,通过充电器中的元件完全打开,充电器是相当于内部P沟道的导通电阻 MOSFET.整个收费系统等同于电路如图25(A)所示.充电电流是恒流限制 I_{LIM} 和适配器输出电压可以很容易地发现,

$$V_{适配器} = I_{LIM} r_{DS(ON)} + V_{包} \quad (EQ.13)$$

V_{PACK} 是电池组电压.动力在公式2中给出了充电器的功耗我 $CHARGE = I_{LIM}$.

适配器设计的关键条件是适配器输出同时到达图24中的B点.电池组电压达到最终充电电压(4.1V或4.2V),即:

$$V_{危急} = I_{LIM} r_{DS(ON)} + V_{CH} \quad (EQ.14)$$

例如,如果最终充电电压是4.2V,则 $r_{DS(ON)}$ 350米 Ω ,而电流限制 I_{LIM} 是750mA,这是关键适配器满载电压为4.4625V.

当上述条件成立时,充电器进入恒定电压模式同时适配器退出限流模式.等效收费系统是如图25(C)所示.由于充电电流在a下降在恒定电压模式下的增长率高于增加适配器电压的速率,功耗减小.随着充电电流的减小,因此,最糟糕的情况散热发生在恒流充电中模式.图26(A)显示了适配器的IV曲线输出,电池组电压和电池组电压费用.5.9V的空载电压仅仅是一个例子值高于满载电压.电池电压4.05V使用电池电阻的假设200米 Ω .图27(A)显示了适配器电压,电池包装电压,充电电流和功耗充电器分别在时域中.

如果电池组电压达到4.2V(或4.1V)之前适配器到达图24中的B点,电压阶跃为预计在适配器输出时的电池组电压达到最终的充电电压.结果,充电器功耗预计也会有所提高.这个情况如图18以及图27(C)所示.下这种情况下,最糟糕的情况下在散热充电器进入常里时发生充电器电压模式.

如果适配器电压达到满载电压之前电池组电压达到4.2V(或4.1V)时,充电器将会体验阻力限制的情况.在这种情况下,充电器的ON电阻与适配器输出串联抵抗性.电阻极限区域的等效电路

如图25(B)所示.最终,电池组电压因为适配器的空载电压是4.2V(或4.1V)高于4.2V(或4.1V),那么图25(C)就变成了等效电路直到充电结束.在这种情况下,外壳散热也会在恒流中发生.充电模式.图26(B)显示了适配器的IV曲线输出,电池组电压和电池电压 $V_{FL} = 4V$.在这种情况下,满载电压低于最终电压充电电压(4.2V),但充电器仍能完全充电.电池只要空载电压高于4.2V即可.数字图27(B)示出适配器电压,电池组电压,充电电流和充电器的功耗分别在时域.

基于以上讨论,最坏情况下的功率在恒流充电模式期间发生耗散.如果适配器的满载电压低于临界值电压等式14给出.即使这不是真的,那么功耗仍然远低于功耗.传统线性充电器的耗散.图28和29是范围捕获的波形来演示操作.带有电流限制适配器.

图28中的波形是适配器输出电压(1V/div),电池电压(1V/div)和充电电流(200mA/格).时间尺度是1ks/div.该适配器电流限制为600mA,充电电流为编程为1A.请注意,电压差是唯一的.大约200mV,适配器电压跟踪电池电压在CC模式下.图28也显示了进入CV模式之前的电阻限制模式.

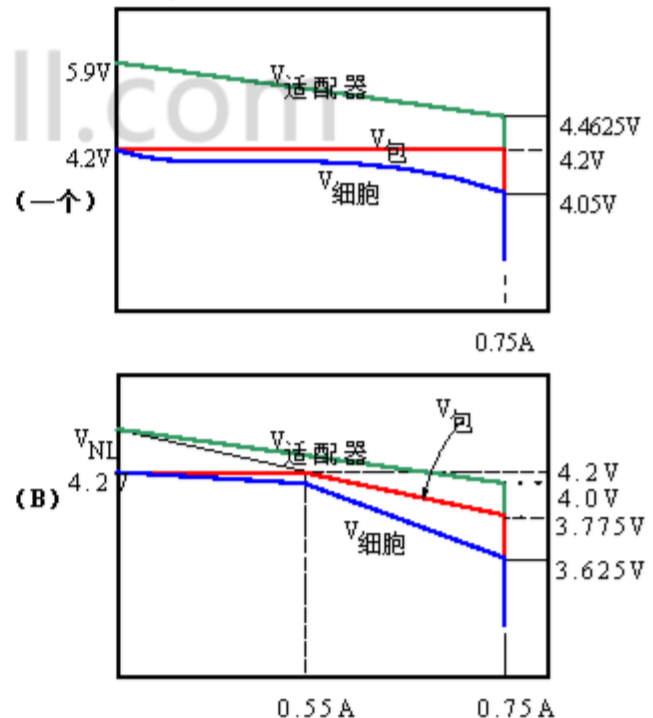


图26.充电器的IV特性
具有不同的电流限制
ADAPTERS

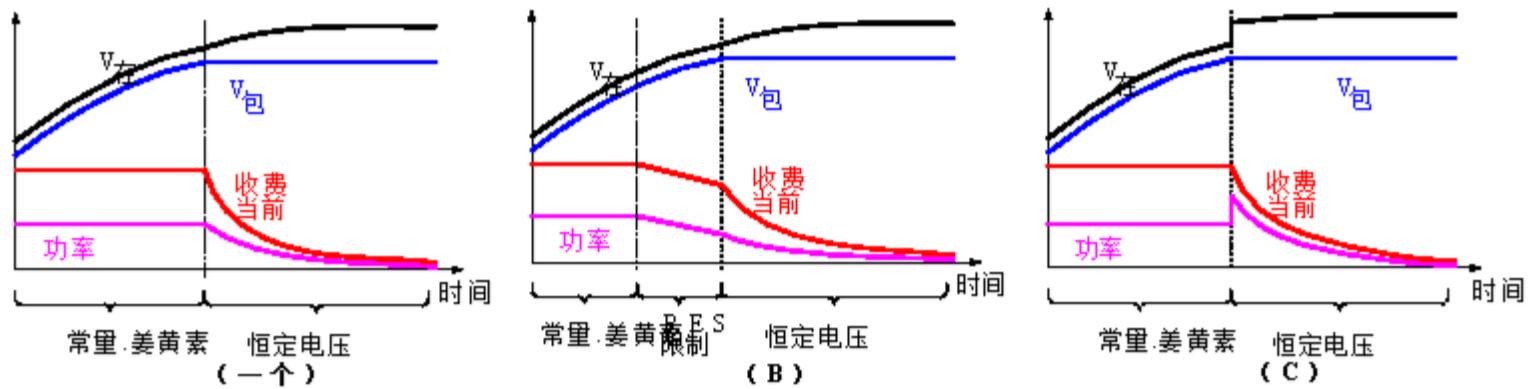


图27.具有三种不同电流限制适配器的操作曲线

图29显示了实际捕获的波形

图27 (C) .恒定充电电流为750mA.一步在从CC模式转换到适配器电压期间展示CV模式.

使用限流适配器进行IREF编程

ISL6292的充电电流容差为10%.

通常电流限制适配器也有10%的容差.

为了保证正确的操作,建议使用

标称充电电流至少要编程

比适配器的额定电流限值高出30%.

电路板布局建议

ISL6292内部热折返功能限制了

当内部温度达到时充电电流

大约+ 100°C.为了最大化当前

能力,这是非常重要是在下面的暴露垫

包装已正确焊接到电路板并已连接

通过热通孔到其他层.更多散热孔和

更多的铜附着到暴露的垫通常会导致

更好的散热性能.另一方面,数字

过孔的尺寸受到焊盘尺寸的限制.裸露的垫子

5x5和4x4 QFN封装能够具有9和5

过孔分别. 3x3 DFN封装允许8个过孔

放置在两排.由于3x3 DFN封装上的引脚

只有两面,尽可能多的顶层铜

应该连接到裸露的焊盘,以尽量减少

热阻抗.请参阅ISL6292评估板

为布局示例.

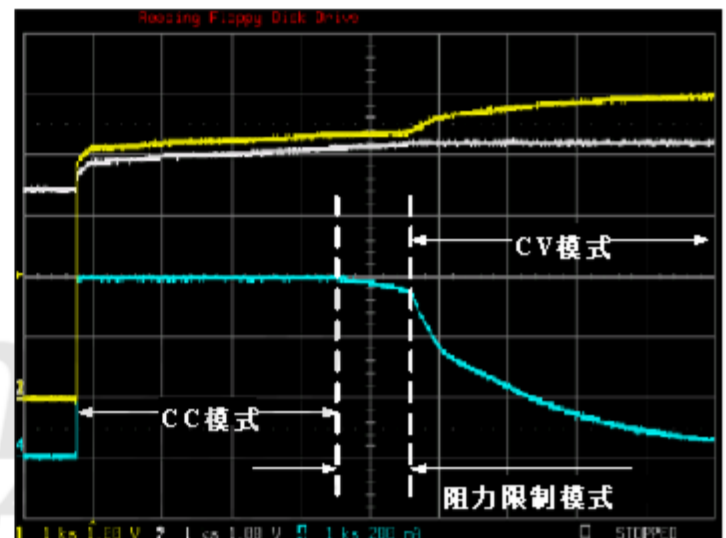


图28.范围捕获的波形显示三种模式

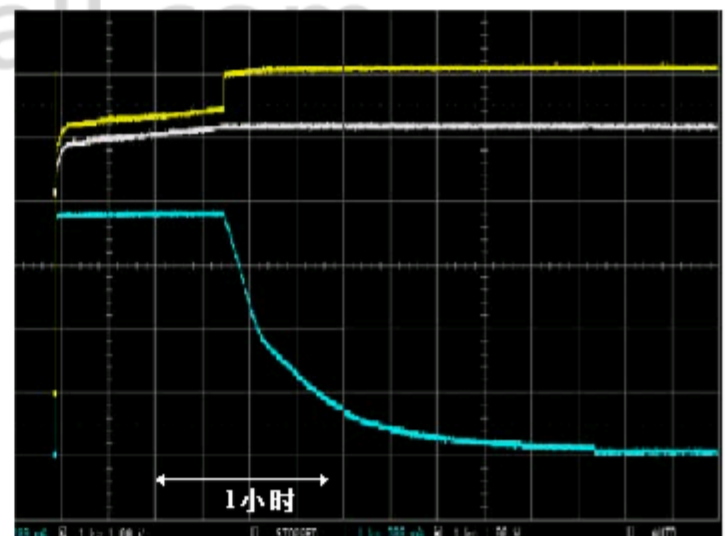
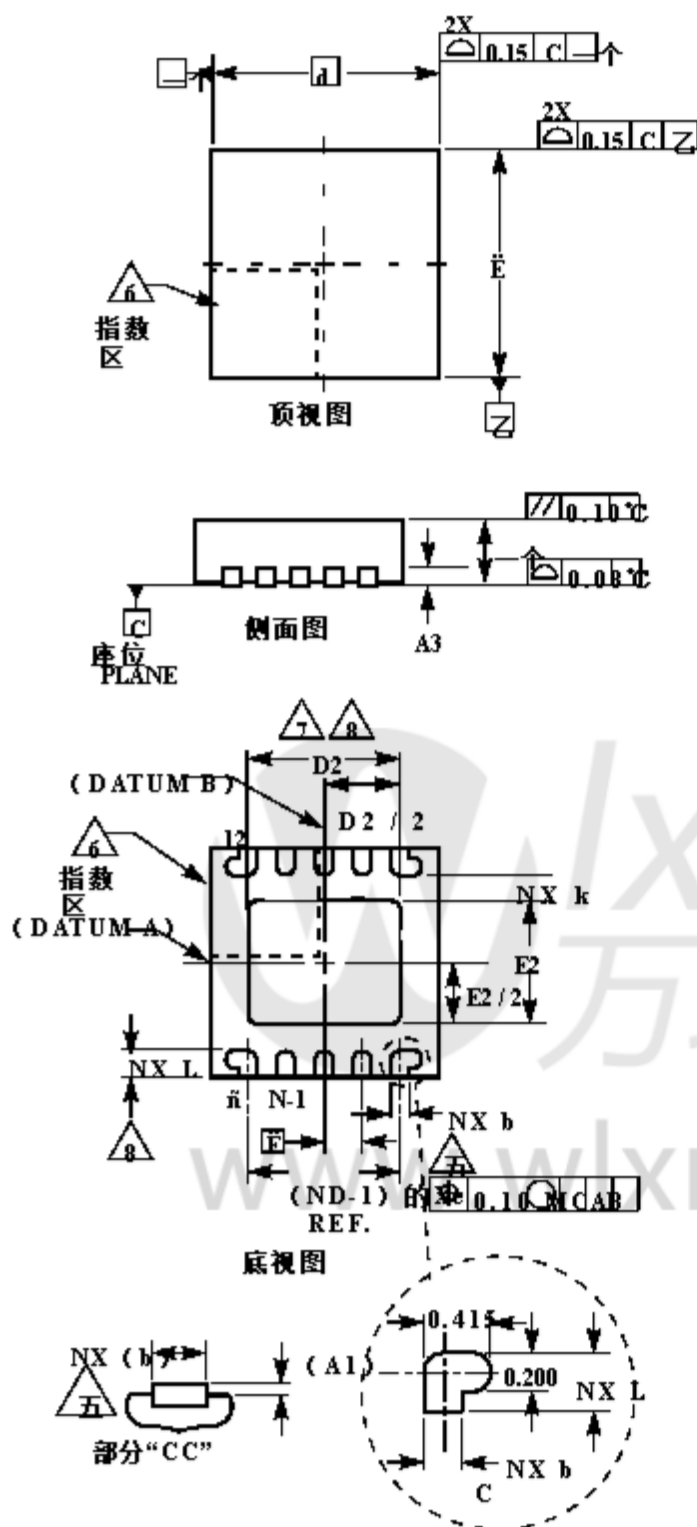


图29.显示的范围捕获的波形情况下,满载适配器电压高于关键电压

双扁平无铅塑料封装 (DFN)



L10.3x3

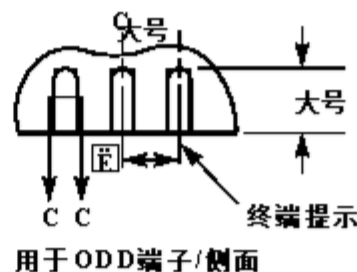
10引脚双扁平无铅塑料封装

符号	单位为毫米			笔记
	MIN	标称	MAX	
一个	0.80	0.90	1.00	-
A1	-	-	0.05	-
A3	0.20 REF			-
b	0.18	0.23	0.28	5,8
d	3.00 BSC			-
D2	1.95	2.00	2.05	7,8
E	3.00 BSC			-
E2	1.55	1.60	1.65	7,8
E	0.50 BSC			-
k	0.25	-	-	-
大号	0.30	0.35	0.40	8
N	1	0	-	2
钎	五			3

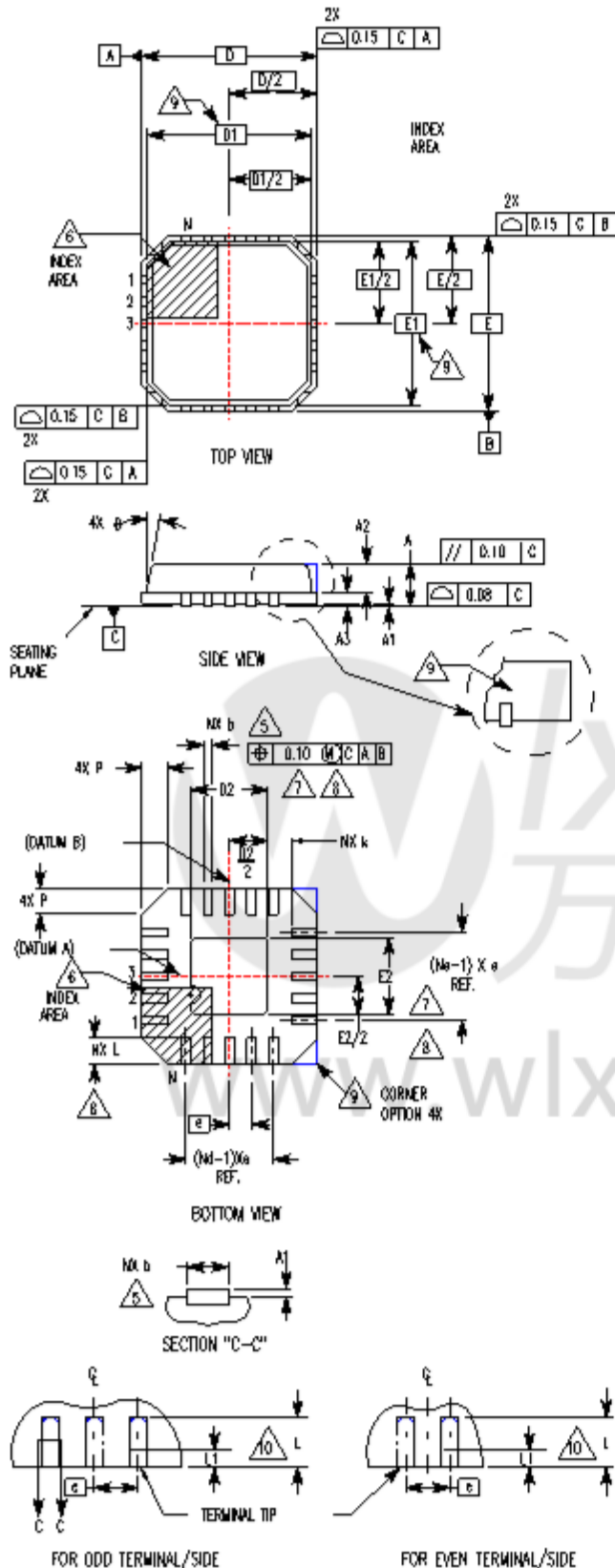
Rev. 3 6/04

笔记:

1. 尺寸和公差符合ASME Y14.5-1994.
2. N是终端数量.
3. Nd是指D上的终端数量.
4. 所有尺寸均以毫米为单位.角度是度数.
5. 尺寸b适用于金属化端子并进行测量距端子端部0.15mm至0.30mm之间.
6. 引脚#1标识符的配置是可选的,但必须是位于指定的区域内.引脚#1标识符可以是模具或标记功能.
7. 尺寸D2和E2用于提供的裸露焊盘改善电气和热性能.
8. 提供标称尺寸以协助PCB Land模式设计工作,请参阅Intersil技术摘要TB389.



四方扁平无铅塑料封装 (QFN)
微引线框架塑料包装 (MLFP)



L16.4x4

16引线扁平无铅塑料封装

(符合JEDEC MO-220-VGGC ISSUE C)

符号	单位为毫米			笔记
	MIN	标称	MAX	
一个	0.80	0.90	1.00	-
A1	-	-	0.05	-
A2	-	-	1.00	9
A3	0.20 REF			9
b	0.23	0.28	0.35	5, 8
d	4.00 BSC			-
D1	3.75 BSC			9
D2	1.95	2.10	2.25	7, 8
E	4.00 BSC			-
E1	3.75 BSC			9
E2	1.95	2.10	2.25	7, 8
E	0.65 BSC			-
k 0.25	-	-	-	-
大号	0.50	0.60	0.75	8
L1	-	-	0.15	10
N	6	-	-	2
钎	-	4	-	3
NE	-	4	-	3
P-	-	-	0.60	9
θ	-	-	12	9

Rev. 5 5/04

笔记:

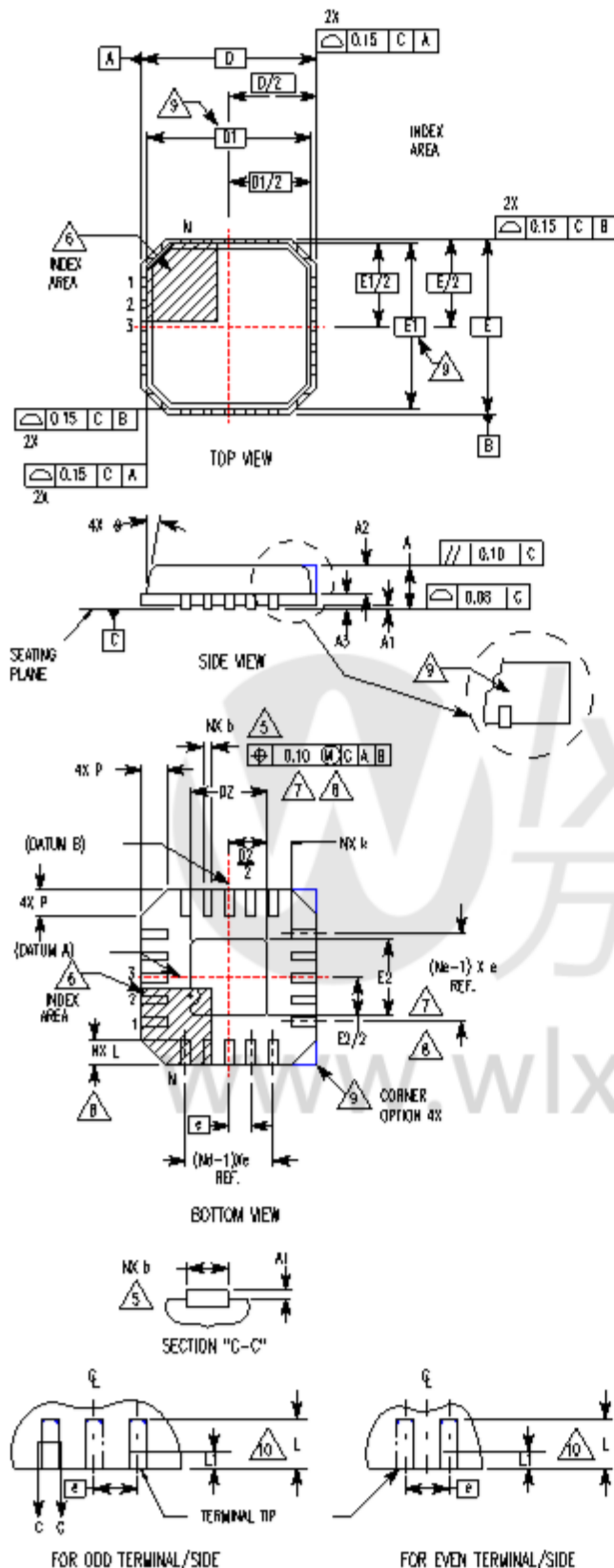
1. 尺寸和公差符合ASME Y14.5-1994.
2. N是终端数量.
3. Nd和Ne指的是每个D和E上的端子数量.
4. 所有尺寸均以毫米为单位. 角度是度数.
5. 尺寸b适用于金属化端子并进行测量. 距端子端部0.15mm至0.30mm之间.
6. 引脚#1标识符的配置是可选的, 但必须是位于指定的区域内. 引脚#1标识符可以是模具或标记功能.
7. 尺寸D2和E2用于提供的裸露焊盘. 改善电气和热性能.
8. 提供标称尺寸以协助PCB焊盘图案设计工作. 请参见Intersil技术简报TB389.
9. 特点和尺寸A2, A3, D1, E1, P & θ出现时. 使用铁砧分割方法, 并且不存在锯分割.
10. 根据边缘的导线端接方法. 封装, 可能存在最大0.15mm的拉回 (L1). 大号减去L1等于或大于0.3mm.

四方扁平无铅塑料封装 (QFN)
微引线框架塑料包装 (MLFP)

L16.5x5B

16引线扁平无铅塑料封装

(符合JEDEC MO-220VHHB ISSUE C)



符号	单位为毫米			笔记
	MIN	标称	MAX	
一个	0.80	0.90	1.00	-
A1	-	-	0.05	-
A2	-	-	1.00	9
A3	0.20 REF			9
b	0.28	0.33	0.40	5, 8
d	5.00 BSC			-
D1	4.75 BSC			9
D2	2.95	3.10	3.25	7, 8
E	5.00 BSC			-
E1	4.75 BSC			9
E2	2.95	3.10	3.25	7, 8
E	0.80 BSC			-
k 0.25	-	-	-	-
大号	0.35	0.60	0.75	8
L1	-	-	0.15	10
N 1 6	-	-	-	2
钽	-	4	-	3
NE	-	4	-	3
P-	-	-	0.60	9
B	-	-	12	9

Rev. 1 10/02

笔记:

1. 尺寸和公差符合ASME Y14.5-1994.
2. N是终端数量.
3. Nd和Ne指的是每个D和E上的端子数量.
4. 所有尺寸均以毫米为单位. 角度是度数.
5. 尺寸b适用于金属化端子并进行测量. 距端子端部0.15mm至0.30mm之间.
6. 引脚#1标识符的配置是可选的, 但必须是位于指定的区域内. 引脚#1标识符可以是模具或标记功能.
7. 尺寸D2和E2用于提供的裸露焊盘. 改善电气和热性能.
8. 提供标称尺寸以协助PCB焊盘图案设计工作. 请参见Intersil技术简报TB389.
9. 特点和尺寸A2, A3, D1, E1, P& 8出现时使用铁砧分割方法, 并且不存在锯分割.
10. 根据边缘的导线端接方法. 封装, 可能存在最大0.15mm的拉回 (L1). 大号减去L1等于或大于0.3mm.

所有Intersil美国产品均采用ISO9000质量体系进行制造, 组装和测试.

Intersil公司的质量认证可以在www.intersil.com/design/quality上查看

Intersil产品仅按描述销售. Intersil公司保留随时更改电路设计, 软件或规格的权利. 因此, 请注意读者在下订单前确认数据表是最新的. 由Intersil提供的信息被认为是准确的. 但Intersil或其子公司不承担任何责任; 也不对任何可能导致第三方侵犯专利或其他权利的行为负责. 从它的使用. Intersil或其子公司的任何专利或专利权均不得暗示或以其他方式授予许可.

有关Intersil公司及其产品的信息, 请参阅www.intersil.com