

库仑计量器/ 电池电量测量芯片

特点

- 电荷量和极性指示
- $\pm 50\text{mV}$ 检测电压范围
- 无需精准的定时电容器或晶振
- 工作电压范围为 2.7V 至 8.5V
- 高端检测
- 32.55Hz/V 电荷计数频率
- 1.5 μA 停机电流
- 10 引脚 MSOP 封装


应用信息

- 电池充电器
- 掌上型电脑和 PDA
- 蜂窝电话和无线调制解调器

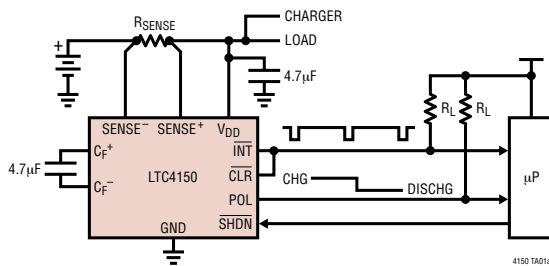
描述

LTC[®]4150 可在手持式 PC 和便携式产品应用中对电池的消耗及充电进行测量。该器件监视流经位于电池正极端子与电池负载或充电器之间的一个外部检测电阻器的电流。一个电压至频率转换器在中断引脚上将电流检测电压转换成一连串的输出脉冲。这些脉冲与流入或流出电池的某一固定电荷量相对应。该器件还可在电池的消耗和充电过程中指示电荷的极性。

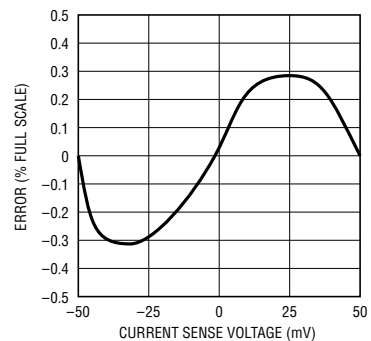
LTC4150 面向采用单节或两节锂离子电池以及 3 节至 6 节 NiCd 或 NiMH 电池的应用。

、LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。

典型应用



积分非线性，满量程的百分比 (%)



4150 TA01b

LTC4150

绝对最大额定值 (注1)

电源电压 (V_{DD})	.....	-0.3V 至 9V
输入电压范围		
数字输入 (\overline{CLR} 、 \overline{SHDN})	.....	-0.3V 至 ($V_{DD} + 0.3$)
$SENSE^-$ 、 $SENSE^+$ 、 C_F^- 、 C_F^+	.....	-0.3V 至 ($V_{DD} + 0.3$)
输出电压范围		
数字输出 (\overline{INT} 、 POL)	.....	-0.3V 至 9V
工作温度范围	.....	0°C 至 70°C
贮存温度范围	.....	-65°C 至 150°C
引脚温度 (焊接时间 10 秒)	.....	300°C

封装/订购信息

	产品型号
	LTC4150CMS
	MS 器件标记
	LTQW

对于规定工作温度范围更宽的器件，请咨询凌特公司。

电特性 凡标注 ● 表示该指标适合整个工作温度范围，否则仅指 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。 $V_{DD} = 2.7\text{V}$ 和 8.5V ，除非特别注明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
V_{IL}	数字输入低电压, \overline{CLR} , \overline{SHDN}		●		0.7	V	
V_{IH}	数字输入高电压, \overline{CLR} , \overline{SHDN}		●	1.9		V	
V_{OL}	数字输出低电压, \overline{INT} , POL	$I_{OL} = 1.6\text{mA}$, $V_{DD} = 2.7\text{V}$	●		0.5	V	
I_{LEAK}	数字输出漏电流, \overline{INT} , POL	$V_{INT} = V_{POL} = 8.5\text{V}$	●	0.01	1	μA	
V_{OS}	差分失调电压, (注 4)	$V_{DD} = 4.0\text{V}$	●		± 100	μV	
		$V_{DD} = 8.0\text{V}$	●		± 150	μV	
		$V_{DD} = 2.7\text{V}$ 至 8.5V	●		± 100	μV	
			●		± 150	μV	
$V_{SENSE(CM)}$	检测电压共模输入范围		●	$V_{DD} - 0.06$	$V_{DD} + 0.06$	V	
V_{SENSE}	检测电压差分输入范围	$SENSE^+ - SENSE^-$	●	-0.05	0.05	V	
R_{IDR}	平均差分输入电阻, 跨接在 $SENSE^+$ 和 $SENSE^-$ 两端	$V_{DD} = 4.1\text{V}$, (注 3)		155	270	390	$\text{k}\Omega$
V_{UVLO}	欠压闭锁门限	V_{DD} 上升	●	2.5	2.7	V	
电源电流							
I_{DD}	供电电流, 工作状态	$V_{DD} = 8.5\text{V}$	●	115	140	μA	
		$V_{DD} = 2.7\text{V}$	●	80	100	μA	
$I_{DD(SD)}$	供电电流, 停机状态	$V_{DD} = 8.5\text{V}$	●		10	μA	
		$V_{DD} = 2.7\text{V}$	●		1.5	μA	
AC 特性							
G_{VF}	电压至频率增益	$V_{SENSE} = 50\text{mV}$ 至 -50mV , $2.7\text{V} \leq V_{DD} \leq 8.5\text{V}$	●	32.0	32.55	33.1	Hz/V
						33.3	Hz/V
$\Delta G_{VF}(V_{DD})$	增益随电源电压的变化	$2.7\text{V} \leq V_{DD} \leq 8.5\text{V}$		0	0.5	$\%/V$	
$\Delta G_{VF}(TEMP)$	增益随温度的变化	(注 2)	●	-0.03	0.03	$\%/^\circ\text{C}$	
INL	积分非线性		●	-0.4	0.4	% 满量程	
t_{CLR}	用于对 \overline{INT} 进行复位的 \overline{CLR} 脉冲宽度, \overline{INT} 和 \overline{CLR} 未连接在一起	图 2, $V_{DD} = 4.1\text{V}$		20		μs	
t_{INT}	\overline{INT} 低时间, \overline{INT} 被连接至 \overline{CLR}	图 3, $C_L = 15\text{pF}$	●	1		μs	

注 1：绝对最大额定值是指超出该值则器件的使用寿命可能会受损。

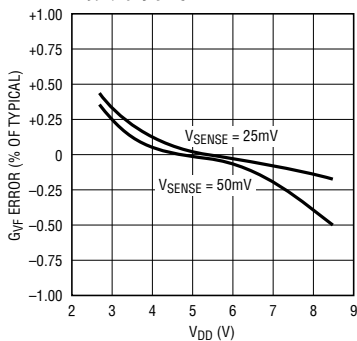
注 2：由设计提供保证，并未在生产中进行测试。

注 3：在上电至少 20ms 之后进行测量。

注 4：在至 $SENSE^+$ 和 $SENSE^-$ 引脚的反馈回路中进行测试。

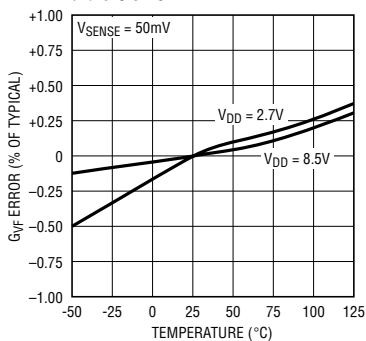
典型性能特征 (T_A = 25°C, 除非特别注明。)

电压至频率增益与供电电压的关系曲线



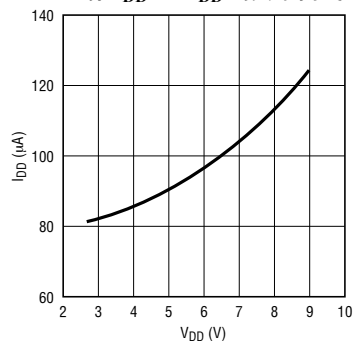
4150 G01

电压至频率增益与温度的关系曲线



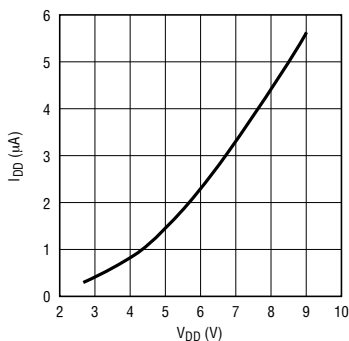
4150 G02

工作 I_{DD} 与 V_{DD} 的关系曲线



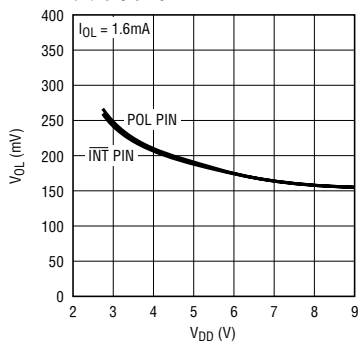
4150 G03

停机 I_{DD} 与 V_{DD} 的关系曲线



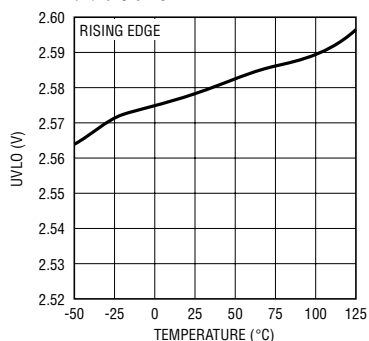
4150 G04

数字输出低电压与 V_{DD} 的关系曲线



4150 G05

欠压闭锁门限与温度的关系曲线



4150 G06

引脚功能

SENSE⁺ (引脚 1) : 正检测输入。这是同相电流检测输入。将 SENSE⁺ 引脚连接至检测电阻器与负载和充电器相连的那一端。全标度电流检测输入为 50mV。SENSE⁺ 引脚电平必须处于 V_{DD} 的 60mV 之内以便进行正确的操作。

SENSE⁻ (引脚 2) : 负检测输入。这是反相电流检测输入。将 SENSE⁻ 引脚连接至检测电阻器与电池正极端子相连的那一端。全标度电流检测输入为 50mV。SENSE⁻ 引脚电平必须处于 V_{DD} 的 60mV 之内以便进行正确的操作。

C_F⁺ (引脚 3) : 滤波电容器正输入。一个连接在 C_F⁺ 和 C_F⁻ 引脚之间的电容器用于对噪声和快速电池电流变化进行滤波和求平均。建议采用一个 4.7μF 的电容器。如果不需要进行滤波，则将 C_F⁺ 和 C_F⁻ 引脚置于不连接状态。

C_F⁻ (引脚 4) : 滤波电容器负输入。一个连接在 C_F⁺ 和 C_F⁻ 引脚之间的电容器用于对噪声和快速电池电流变化进行滤波和求平均。建议采用一个 4.7μF 的电容器。如果不需要进行滤波，则将 C_F⁺ 和 C_F⁻ 引脚置于不连接状态。

SHDN (引脚 5) : 停机数字输入。当确定为低电平时，SHDN 引脚强制 LTC4150 进入其低电流消耗的断电模式并对器件进行复位。在逻辑电源 V_{CC} 高于 V_{DD} 的应用中，必须在 SHDN 引脚与驱动该引脚的逻辑电源之间采用一个阻性分压器。请参阅“应用信息”部分。

POL (引脚 6) : 电池电流极性漏极开路输出。当 $\overline{\text{INT}}$ 为高电平时，POL 引脚用于指示最近的电池电流极性。当该引脚呈低阻抗状态时，表示电流正在从电池流出，而当该引脚呈高阻抗状态时则意味着电流正在流入电池。当 $\overline{\text{INT}}$ 引脚被维持在低电平时，POL 引脚将闭锁其状态。POL 是一个漏极开路输出，并能够被上拉至任何高至 9V 的逻辑电源。在停机模式中，POL 引脚为高阻抗。

GND (引脚 7) : 地。直接连接至电池负极端子。

V_{DD} (引脚 8) : 正电源。连接至检测电阻器与负载和充电器相连的那一端。SENSE⁺ 引脚也与 V_{DD} 相连。V_{DD} 的工作电压范围为 2.7V 至 8.5V。通过 4.7μF 的电容器将 V_{DD} 旁路。

$\overline{\text{CLR}}$ (引脚 9) : 清除中断数字输入。当该引脚被维持于低电平的时间超过 20μs 时， $\overline{\text{CLR}}$ 引脚将把 $\overline{\text{INT}}$ 引脚复位至高电平。电荷计数不受影响。 $\overline{\text{INT}}$ 引脚可直接连接至 $\overline{\text{CLR}}$ 引脚。在这种场合，LTC4150 将捕获 $\overline{\text{INT}}$ 引脚的每一个确定信号并在对其进行复位之前等待至少 1μs 的时间。这确保了 $\overline{\text{INT}}$ 引脚脉动至低电平至少达 1μs 的时间，但实现了 $\overline{\text{INT}}$ 的自动复位。在具有一个高于 V_{DD} 的逻辑电源 V_{CC} 的应用中，必须在 $\overline{\text{INT}}$ 和 $\overline{\text{CLR}}$ 引脚之间采用一个阻性分压器。请参阅“应用信息”部分。

$\overline{\text{INT}}$ (引脚 10) : 电荷计数中断漏极开路输出。 $\overline{\text{INT}}$ 每 $1/(V_{\text{SENSE}} \cdot G_{\text{VF}})$ 秒被闭锁至低电平并由 $\overline{\text{CLR}}$ 引脚上的一个低电平脉冲来复位。 $\overline{\text{INT}}$ 是一个漏极开路输出，并能够被上拉至任何高至 9V 的逻辑电源。在停机模式中， $\overline{\text{INT}}$ 引脚为高阻抗。

方框图

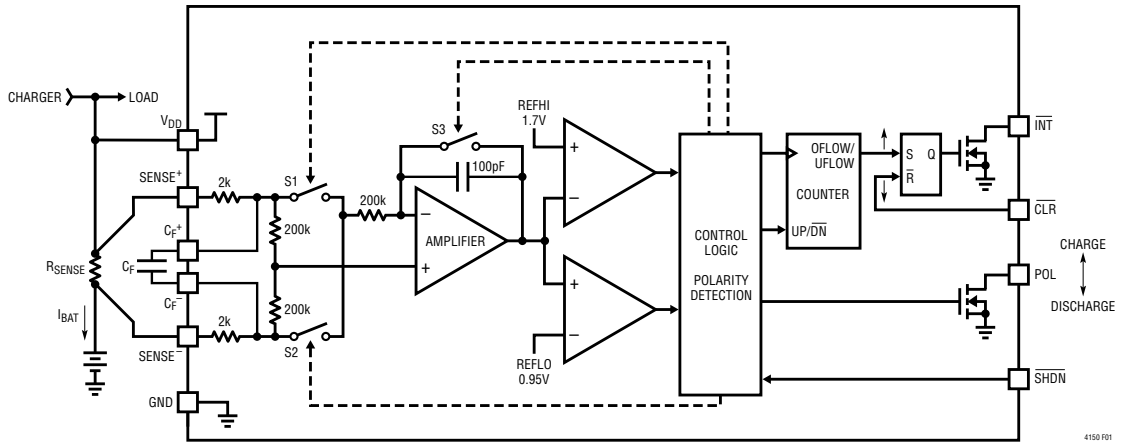


图 1：方框图

时序图

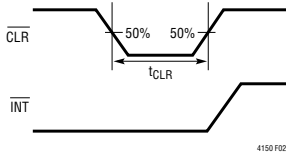


图 2：用于对 INT 进行复位的 CLR 脉冲宽度，CLR 和 INT 引脚未相连

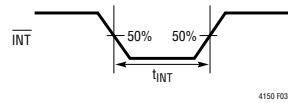


图 3：INT 最小脉冲宽度，CLR 和 INT 引脚相连

工作原理

电荷量是电流的时间积分。LTC4150 通过监视产生于一个检测电阻器两端的电压来测量电池电流，然后分几级对该信息进行积分以推断电荷量。前面的方框图示出了下文所描述的这些积分级。当每个电荷单元流入或流出电池时，LTC4150 的 $\overline{\text{INT}}$ 引脚将中断一个外部微控制器，而且，POL 引脚将提供电荷单元的极性信息。外部微控制器随后使 $\overline{\text{INT}}$ 复位，并且， $\overline{\text{CLR}}$ 输入将为 LTC4150 发出的下一个中断信号做好准备。每个电荷单元的数值由检测电阻器的阻值以及 LTC4150 的检测电压至中断频率增益 G_{VF} 来决定。

上电和起动初始化

当初次给 LTC4150 加电时，所有的内部电路被复位。在一个初始化时间间隔之后，LTC4150 开始进行电荷计数。该时间间隔取决于 V_{DD} 以及检测电阻器两端的电压，但至少会有 5ms。LTC4150 有可能另外还需要 80ms 来对检测电压进行精确的跟踪。一个内部欠压闭锁电路负责监视 V_{DD} 并在 V_{DD} 降至 2.5V 以下时使所有的电路复位。

将 $\overline{\text{SHDN}}$ 维持在低电平上也会使 LTC4150 的内部电路复位，并把供电电流减小至 $1.5\mu\text{A}$ 。在这种条件下，POL 和 $\overline{\text{INT}}$ 输出为高阻抗。LTC4150 在另一个初始化时间间隔之后恢复计数。停机模式能够最大限度地减小电池电量的消耗，此时，充电器和负载均处于关断状态。

电荷计数

首先，由跨接在 C_F^+ 和 C_F^- 引脚之上的电容器 C_F 对电流测量结果进行滤波。这将对产生自负载或充电电流中的纹波、噪声和尖峰的电快速变化进行平均。

其次，滤波器的输出被加至一个其核心部分为放大器和 100pF 电容器的积分器。当积分器输出斜

坡上升至 REFHI 或 REFLO 电平时，开关 S1 和 S2 将使斜坡的方向发生逆转。通过观测 S1 和 S2 的状态以及斜坡的方向即可确定电荷的极性。在 50mV 的满量程检测电压条件下，积分间隔被修整至 600 μs 。

第三，每当积分器改变斜坡的方向时，计数器将递增或递减。计数器有效地将积分时间增加了 1024 倍，从而极大地降低了由 LTC4150 来提供中断信号所需的微控制器开销。

每当计数器下溢或溢出时， $\overline{\text{INT}}$ 输出被闭锁至低电平，并向微控制器发送标记信号。同时，POL 输出被闭锁以指示被监视电荷的极性。利用该信息，微控制器能够在多个长时间段里对电荷进行合计，从而对电池的状态进行准确的估计。一旦识别出中断信号，微控制器将利用 $\overline{\text{CLR}}$ 引脚上的一个走底脉冲使 $\overline{\text{INT}}$ 复位，并等待下一个中断信号。反过来， $\overline{\text{INT}}$ 也能够驱动 $\overline{\text{CLR}}$ 。

检测电压输入和滤波器

由于总积分时间是通过对比 LTC4150 进行内部修整来设定的，因此不需要采用外部定时电容器或进行外部修整。唯一会对电荷的每库仑中断的传递函数产生影响的外部元件是检测电阻器 R_{SENSE} 。 SENSE^+ 和 SENSE^- 引脚的共模范围为 $V_{DD} \pm 60\text{mV}$ ，并具有 $\pm 50\text{mV}$ 的最大差分电压范围。 SENSE^+ 引脚一般与 V_{DD} 相连，因此，当 SENSE^- 引脚工作于 50mV 的差分限值范围内（相对于 SENSE^+ 引脚）时不存在共模问题。

选择适当的 R_{SENSE} 以便在最大充电或放电电流（不管它们哪个更大）条件下提供 50mV 压降。 R_{SENSE} 由下式计算：

$$R_{\text{SENSE}} = \frac{50\text{mV}}{I_{\text{MAX}}} \quad (1)$$

应用信息

检测输入范围很小 ($\pm 50\text{mV}$)，目的在于最大限度地减少 R_{SENSE} 两端的损耗。为了保持精度，应对 R_{SENSE} 采用开尔文 (Kelvin) 连接。

外部滤波电容器 C_F 在片上总电阻为 4k 的情况下工作，以便形成一个低通滤波器，该滤波器用于取电池电流的平均值并在存在噪声、尖峰和纹波时改善精度。对于一般应用而言，建议采用 $4.7\mu\text{F}$ 的电容器，但只要电容器的漏电流很小，该电容器的电容值就可以增大。一个 10nA 的漏电流与积分器的输入偏移误差大致相等。陶瓷电容器适合于该用途。

开关稳压器尤其需要关注，因为它们会产生有可能流经电池的高电流纹波。如果存在一个开关稳压器，则 V_{DD} 和 SENSE^+ 至充电器和负载的连接应通过 LTC4150 上至少 $4.7\mu\text{F}$ 的电容器进行旁路。

即使是在使用突发模式 (Burst Mode[®]) 开关稳压器的情况下，LTC4150 也能保持很高的精度。突发“工作期间”检测的电平必须位于规定的 50mV (在 C_F^+ 和 C_F^- 引脚上测得) 差分输入电压范围之内。为了保留准确的电荷量信息，在突发模式操作过程中，LTC4150 必须保持被使能的状态。如果 LTC4150 关断或 V_{DD} 降至 2.5V 以下，则器件复位且电荷量信息丢失。

电量计数

LTC4150 的传递函数被量化为一个电压至频率增益 G_{VF} ，其中，输出频率为每秒中断数，而输入电压为 SENSE^+ 和 SENSE^- 引脚两端的差分驱动电压 V_{SENSE} 。每秒中断数应为：

$$f = G_{\text{VF}} \cdot |V_{\text{SENSE}}| \quad (2)$$

式中，

$$V_{\text{SENSE}} = I_{\text{BATTERY}} \cdot R_{\text{SENSE}} \quad (3)$$

于是，

$$f = G_{\text{VF}} \cdot |I_{\text{BATTERY}} \cdot R_{\text{SENSE}}| \quad (4)$$

由于 $I \cdot t = Q$ ，因此，每个 $\overline{\text{INT}}$ 脉冲的电池电荷电量可由 (4) 式导出：

$$\text{一个 } \overline{\text{INT}} = \frac{1}{G_{\text{VF}} \cdot R_{\text{SENSE}}} \text{ 库仑} \quad (5)$$

表达电池容量最常用的单位是安培-小时。

$$1\text{Ah} = 3600 \text{ 库仑} \quad (6)$$

将 (5) 式和 (6) 式组合起来：

$$\text{一个 } \overline{\text{INT}} = \frac{1}{3600 \cdot G_{\text{VF}} \cdot R_{\text{SENSE}}} [\text{Ah}] \quad (7)$$

或

$$1\text{Ah} = 3600 \cdot G_{\text{VF}} \cdot R_{\text{SENSE}} \text{ 中断数} \quad (8)$$

可以在微控制器内部对电荷测量做进一步的调节。然而，中断数、库仑或 Ah 均代表了电池的电荷量。

LTC4150 的传递函数仅由检测电阻器的阻值和增益 G_{VF} 来设定。一旦利用 (1) 式选择了 R_{SENSE} ，则每个中断的电荷量可由 (5) 式或 (7) 式来确定。

请注意， R_{SENSE} 的选择并非为了确立电池电荷量的安培-小时与 LTC4150 所发出的中断信号数量之间的关系，而是为了使最大检测电压等于或低于 LTC4150 的 50mV 全标度检测输入电压。

$\overline{\text{INT}}$ 、POL 和 $\overline{\text{CLR}}$

每当 LTC4150 对一个电荷单元进行测量时， $\overline{\text{INT}}$ 引脚就确定为低电平。与此同时，POL 被闭锁以指示电荷单元的极性。积分器和计数器继续运行，于是，微控制器必须在累加另一个电荷单元之前提供并清除中断。否则将会丢失一个测量结果。中断之间的可用时间是 (2) 式的倒数：

$$\text{每个 } \overline{\text{INT}} \text{ 维持的时间} = \frac{1}{G_{\text{VF}} \cdot |V_{\text{SENSE}}|} \quad (9)$$

Burst Mode 是凌特公司的注册商标。

应用信息

在 50mV 的全标度检测电压条件下，最小可用时间为 596ms。出于谨慎以及适应超过 50mV 检测电压限值的较小的意外偏移，微控制器应在 500ms 的时间内完成对中断和极性信息的处理以及 $\overline{\text{INT}}$ 的清除。

把 $\overline{\text{CLR}}$ 变换至低电平至少 20 μs 以上将使 $\overline{\text{INT}}$ 复位至高电平并解除 POL 的闭锁。由于 LTC4150 的积分器和计数器的操作与 $\overline{\text{INT}}$ 和 POL 闭锁无关，因此在闭锁期间或 $\overline{\text{CLR}}$ 引脚为低电平时不会发生电荷量信息的丢失。充电/放电信息在这些时间间隔中继续累加且精度不受影响。

一旦被清除，则 $\overline{\text{INT}}$ 空闲于高态且 POL 指示电池电流的实时极性。POL 为高电平时表示电荷流入电池，为低电平时则表示电荷从电池流出。一个极性变化的指示至少需要：

$$t_{\text{POL}} = \frac{2}{G_{\text{VF}} \cdot 1024 \cdot |V_{\text{SENSE}}|} \quad (10)$$

式中的 V_{SENSE} 为极性变化前后的最小检测电压值。

在 $V_{\text{OL}} = 0.5\text{V}$ 的条件下，漏极开路输出 POL 和 $\overline{\text{INT}}$ 能吸收 $I_{\text{OL}} = 1.6\text{mA}$ 的电流。用于这些引脚的最小上拉电阻应为：

$$R_{\text{L}} > (V_{\text{CC}} - 0.5) / 1.6\text{mA} \quad (11)$$

式中的 V_{CC} 为逻辑电源电压。由于速度不是问题，因而采用 10k 或更大的上拉电阻器便足够了。

与 $\overline{\text{INT}}$ 、POL、 $\overline{\text{CLR}}$ 和 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚的连接

LTC4150 直接从电池获得工作电源，而在大多数场合微控制器的电源来自某些分离的稳压源。对于 $\overline{\text{INT}}$ 和 POL 而言，这不会带来任何问题，原因是它们是漏极开路输出并可被上拉至任何不超过 9V 的电

压，这与加在 LTC4150 的 V_{DD} 上的电压无关。

需要特别注意 $\overline{\text{CLR}}$ 和 $\overline{\text{SHDN}}$ 输入。为对它们进行驱动，微控制器或外部逻辑电路必须生成一个最小 1.9V 的逻辑高电平。这些引脚的最大输入电平为 $V_{\text{DD}} + 0.3\text{V}$ 。如果微控制器的电源电压高于此值，则必须在 $\overline{\text{CLR}}$ 和 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚上采用阻性分压器。图 6 中的原理图示出了一个由 $\overline{\text{INT}}$ 驱动 $\overline{\text{CLR}}$ 且微控制器 $V_{\text{CC}} > V_{\text{DD}}$ 的应用。 $\overline{\text{CLR}}$ 和 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚上的阻性分压器将这些引脚上的电压保持在 LTC4150 的 V_{DD} 范围内。选择适当的 R2 和 R1 以使得：

$$(R1 + R2) \geq 50R_{\text{L}} \quad (12)$$

$$1.9\text{V} \leq \frac{R1}{R1 + R2} V_{\text{CC}} \leq V_{\text{DD}} (\text{最小值}) \quad (13)$$

(13) 式同样适用于 R3 和 R4 的选择。当给 LTC4150 供电的电池处于其最低放电电压时，最小 V_{DD} 是提供给 LTC4150 的最低电源电压。

在任何应用中，当电池被拿掉时， $\overline{\text{CLR}}$ 和 $\overline{\text{SHDN}}$ 输入都是不可预测的。 $\overline{\text{INT}}$ 和 POL 输出可能不正确，应忽略不计，直到重新放入电池为止。

如果需要的话，可采用图 4 所示的简单逻辑电路来从 $\overline{\text{INT}}$ 和 POL 获得分离的充电和放电脉冲串。

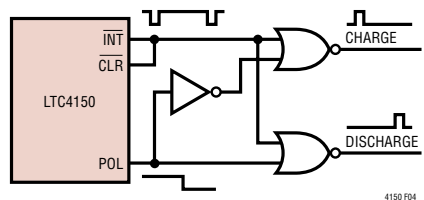


图 4：明确极性——分离的充电和放电输出

应用信息

自动电荷计数中断和清除

在无法获得 $\overline{\text{CLR}}$ 脉冲的应用中，可以容易地使 LTC4150 自主运行，如图 5 和图 6 所示。如果微控制器 V_{CC} 低于或等于电池 V_{DD} ，则可将 $\overline{\text{INT}}$ 直接连接至 $\overline{\text{CLR}}$ ，如图 5 所示。唯一的要求是微控制器应向 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚提供一个 1.9V 的高逻辑电平。如果微控制器 V_{CC} 高于电池 V_{DD} ，则采用图 6 所示的电路。

$\overline{\text{CLR}}$ 和 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚上的阻性分压器将这些引脚上的电压保持在 LTC4150 的 V_{DD} 范围内。利用 (11) 式来选择 R_L 的阻值，并用 (13) 式来选择 R_1 - R_4 的阻值。在这两种应用中，LTC4150 将捕获第一个 $\overline{\text{INT}}$ 引脚电平确定信号并在对其进行复位之前等待至少 $1\mu\text{s}$ 的时间。这确保了 INT 引脚脉动至低电平至少 $1\mu\text{s}$ ，但可实现自动 $\overline{\text{INT}}$ 复位。

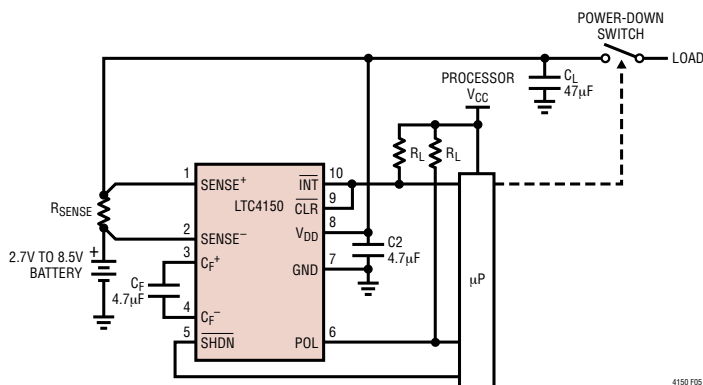


图 5：由 $\overline{\text{INT}}$ 来直接驱动 $\overline{\text{CLR}}$ 且分离微处理器电源 $V_{\text{CC}} \leq V_{\text{DD}}$ 的应用

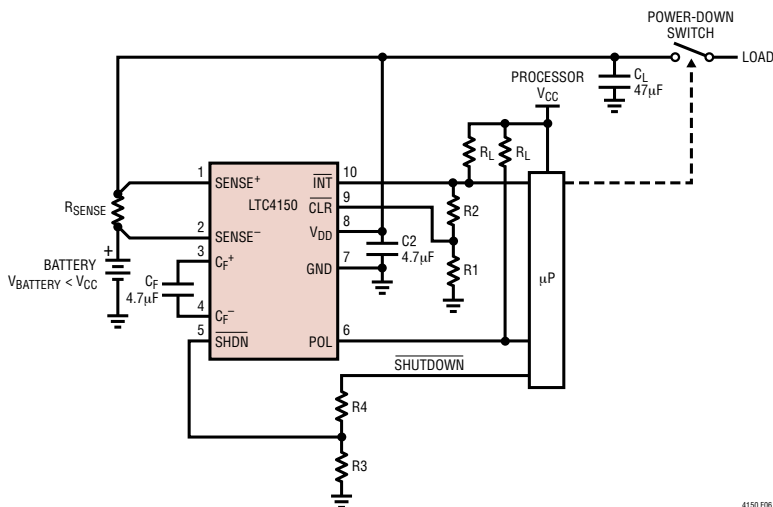
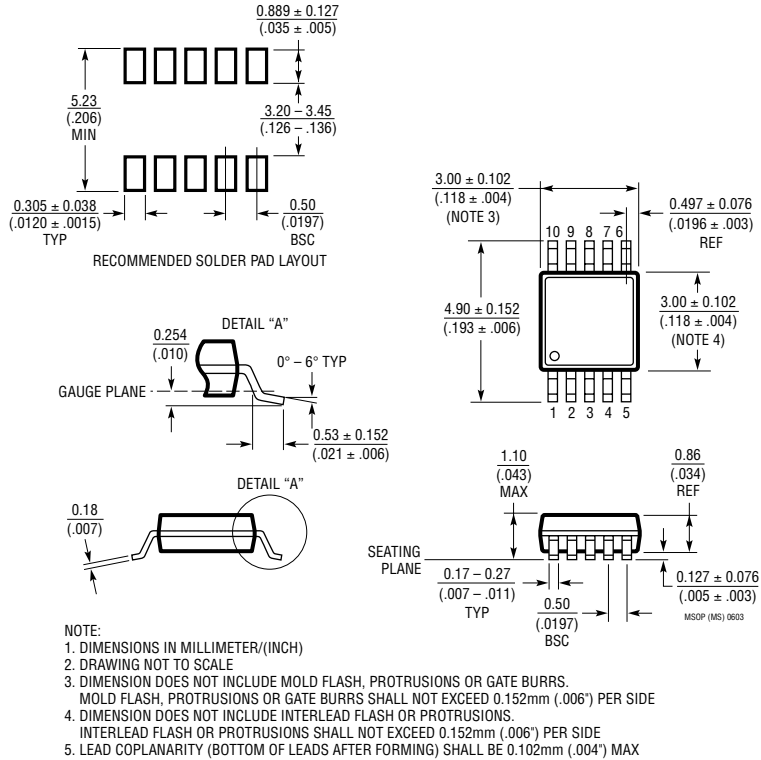


图 6：由 $\overline{\text{INT}}$ 来驱动 $\overline{\text{CLR}}$ 且分离微处理器电源 $V_{\text{CC}} > V_{\text{DD}}$ 的应用

封装描述

MS 封装
 10 引脚塑料 MSOP 封装
 (参考 LTC DWG # 05-08-1661)



典型应用

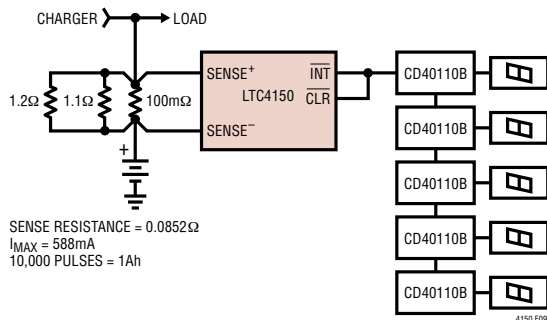


图9：安培-小时测量

相关器件

器件型号	描述	备注
LTC1732	锂离子线性电池充电器控制器	简单的充电器采用外部 FET，具有预设电压、C/10 充电器检测和可设置定时器，输入电源状态良好指示
LTC1733	单片锂离子电池线性电池充电器	具有可设置定时器的独立充电器，充电电流高达 1.5A
LTC1734	采用 ThinSOT™ 封装的锂离子线性电池充电器	简单的 ThinSOT 封装充电器，无需隔离二极管和检测电阻器
LTC1734L	采用 ThinSOT 封装的锂离子线性电池充电器	LTC1734 的低电流版本
LTC1998	锂离子电池低压检测器	精度达 1%，2.5μA 静态电流，SOT-23 封装
LTC4006	小外形、高效率、固定电压锂离子电池充电器	具有充电终止定时器、AC 适配器电流限值和热敏电阻传感器的恒定电流/恒定电压开关稳压器，采用小外形 16 引脚封装
LTC4410	USB 电源管理器	用于 USB 外设的同时操作以及从 USB 端口的电池充电，使从 USB 端口吸收的电流保持恒定，使电池保持满电的状态，与 LTC4053、LTC1733、LTC4054 配合使用
LTC4050	锂离子线性电池充电器控制器	简单的充电器采用外部 FET，具有预设电压、C/10 充电器检测和可设置定时器，输入电源状态良好指示，热敏电阻器接口
LTC4052	单片锂离子电池脉冲充电器	无需阻塞二极管或外部功率 FET，安全电流限值
LTC4053	USB 兼容型单片锂离子电池充电器	具有可设置定时器的独立充电器，充电电流高达 1.25A
LTC4054	具有热调整功能并采用 ThinSOT 封装的 800mA 独立线性锂离子电池充电器	无需外部 MOSFET、检测电阻器或阻塞二极管，用于电池电量测量的充电电流监视器，C/10 充电终止功能
LTC4412	采用 ThinSOT 封装的 PowerPath™ 控制器	效率更高的二极管“或”运算，DC 电源之间的自动开关，简化的负载均分， $3\text{V} \leq V_{IN} \leq 28\text{V}$

ThinSOT 和 PowerPath 是凌特公司的商标。