



6 节锂电池保护 IC

概述

HTL6036 是一款可用于 6 节锂电池或聚合物电池的保护芯片。它具有高精度的电压检测和电流检测电路，实现过压(OV)保护、欠压(UV)保护、放电过流(DOC)保护、短路(SC)保护、充电过流(COC)保护、断线检测和保护、高温(OT)保护和低温(UT)保护。

HTL6036 集成了场效应管的驱动电路，能够驱动 N 型的充电管和 N 型的放电管。

HTL6036 处于正常状态时消耗的电流低于 32uA，断电状态低于 2uA。HTL6036 封装为 20 引脚的 TSSOP 封装。

特点

- 各节电池的高精度电压检测
 - 过充电检测电压：3.65V ~ 4.4V (步长 50mV) 精度：±25mV(25°C)
 - 过充电迟滞电压：0.15V
 - 过放电检测电压：2.1V ~ 2.8V (步长 0.1V) 精度：±80mV(25°C)
 - 过放电迟滞电压：0.3V
- 充电过流检测保护功能
 - 充电过流检测电压：-20mV、-100mV 精度：±10mV(25°C)
- 充电过流解除条件：充电器移除。
- 3 段放电时的过电流检测保护功能
 - 过电流检测电压 1：50mV、100mV 精度：±10%(25°C)
 - 过电流检测电压 2：100mV、250mV 精度：±20%(25°C)
 - 短路检测电压：200mV、500mV 精度：±20%(25°C)
- 通过改变外接电容大小设置过充电、过放电、放电过流 1、放电过流 2、充电过流的保护延迟时间。
- 放电过流和短路解除条件：充电器连接或者负载断开。
- 内建的断线保护。
- 内建的充电和放电高温保护。
- 内建的充电和放电低温保护。
- 低功耗的工作状态：
 - 正常状态：< 32uA
 - 断电状态：< 2uA
- TSSOP-20 封装

应用

- 电动工具
- 数码产品
- UPS 后备电池系统



6 节锂电池保护 IC

管脚分布

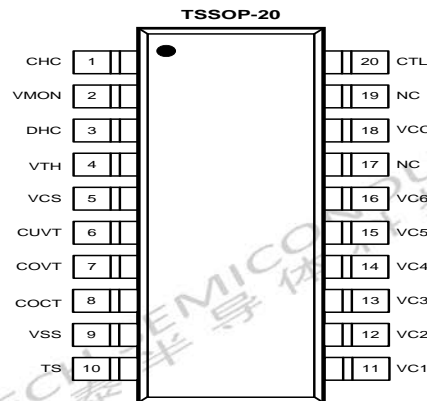


图 3 管脚分布

管脚描述

| 引脚号 | 符号 | 描述 |
|-----|------|-----------------------|
| 1 | CHC | 充电控制 MOS 栅极连接引脚 |
| 2 | VMON | 负载和充电器检测引脚 |
| 3 | DHC | 放电控制 MOS 栅极连接引脚 |
| 4 | VTH | 外部电阻偏置输出引脚，设定和调节保护温度点 |
| 5 | VCS | 充放电过电流检测引脚 |
| 6 | CUVT | 接电容，设置过放电检测延时 |
| 7 | COVT | 接电容，设置过充电和温度检测延时 |
| 8 | COCT | 接电容，设置充放电过流检测延时 |
| 9 | VSS | 接地引脚 |
| 10 | TS | 接负温度系数热敏电阻，温度检测 |
| 11 | VC1 | 第一节电池正极、第二节电池负极连接引脚 |
| 12 | VC2 | 第二节电池正极、第三节电池负极连接引脚 |
| 13 | VC3 | 第三节电池正极、第四节电池负极连接引脚 |
| 14 | VC4 | 第四节电池正极、第五节电池负极连接引脚 |
| 15 | VC5 | 第五节电池正极、第六节电池负极连接引脚 |
| 16 | VC6 | 第六节电池正极连接引脚 |
| 17 | NC | |
| 18 | VCC | 芯片电源，第六节电池正极连接引脚 |

| | | |
|----|-----|--------------|
| 19 | NC | |
| 20 | CTL | 充放电管外部控制输入引脚 |

产品说明

| 产品名称 | 过充电保护阈值 V _{OVP} | 过充电保护解除阈值 V _{OVR} | 过放电保护阈值 V _{UVP} | 过放电保护解除阈值 V _{UVR} | 第一级放电过流保护阈值 V _{DOCPI} | 充电过流保护阈值 V _{COCP} |
|-------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| HTL6036AAA | 4.25 ±0.025V | 4.10 ±0.025V | 2.7 ±0.08V | 3.0 ±0.08V | 0.05 ±0.005V | -100mV ±10mV |
| HTL6036AAB | 4.30 ±0.025V | 4.15 ±0.025V | 2.5 ±0.08V | 2.8 ±0.08V | 0.05 ±0.005V | -20mV ±10mV |
| HTL6036AAC | 4.25 ±0.025V | 4.10 ±0.025V | 2.8 ±0.08V | 3.1 ±0.08V | 0.05 ±0.005V | -20mV ±10mV |
| HTL6036AAD | 4.20 ±0.025V | 4.05 ±0.025V | 2.7 ±0.08V | 3.0 ±0.08V | 0.05 ±0.005V | -100mV ±10mV |
| HTL6036AAE | 3.85 ±0.025V | 3.70 ±0.025V | 2.5 ±0.08V | 2.8 ±0.08V | 0.05 ±0.005V | -20mV ±10mV |
| *HTL6036AAF | 3.65 ±0.025V | 3.50 ±0.025V | 2.5 ±0.08V | 2.8 ±0.08V | 0.05 ±0.005V | -100mV ±10mV |
| *HTL6036AAG | 4.40 ±0.025V | 4.25 ±0.025V | 2.7 ±0.08V | 3.0 ±0.08V | 0.05 ±0.005V | -20mV ±10mV |
| *HTL6036AAH | 4.25 ±0.025V | 4.10 ±0.025V | 2.5 ±0.08V | 2.8 ±0.08V | 0.05 ±0.005V | -20mV ±10mV |
| *HTL6036AAI | 4.20 ±0.025V | 4.05 ±0.025V | 2.8 ±0.08V | 3.1 ±0.08V | 0.05 ±0.005V | -20mV ±10mV |

备注:

- 1、芯片内部集成其它电压阈值，如果所需产品的阈值不在上表内，请联系我们的销售办公室。
- 2、“*”产品为特殊料号，价格与交期等信息请联系我们的销售办公室。



6 节锂电池保护 IC

订货信息

| 型号 | 封装 | 包装数量 | 丝印 |
|--------------------|----------|--------------|---------------------|
| HTL6036AAAFYT20/R6 | TSSOP-20 | 卷盘, 3000 PCS | L6036AAA FXXXXXX |
| HTL6036AABFYT20/R6 | TSSOP-20 | 卷盘, 3000 PCS | L6036AAB FXXXXXX |
| HTL6036AACFYT20/R6 | TSSOP-20 | 卷盘, 3000 PCS | L6036AAC FXXXXXX |
| HTL6036AADFYT20/R6 | TSSOP-20 | 卷盘, 3000 PCS | L6036AAD FXXXXXX |
| HTL6036AAEFYT20/R6 | TSSOP-20 | 卷盘, 3000 PCS | L6036AAE FXXXXXX |
| HTL6036AAFFYT20/R6 | TSSOP-20 | 卷盘, 3000 PCS | L6036AAF FXXXXXX |
| HTL6036AAGFYT20/R6 | TSSOP-20 | 卷盘, 3000 PCS | L6036AAG FXXXXXX |
| HTL6036AAHFYT20/R6 | TSSOP-20 | 卷盘, 3000 PCS | L6036AAH FXXXXXX |
| HTL6036AAIFYT20/R6 | TSSOP-20 | 卷盘, 3000 PCS | L6036AAI FXXXXXX |

绝对最大额定值（环境温度 25°C）

注意：应用不要超过最大额定值，以防止损坏。长时间工作在最大额定值的情况下可能影响器件的可靠性。

| 符号 | 参数 | 适用引脚 | 额定值 |
|---------------------|--|------------------------------|--|
| V _{IN_HV} | 高压引脚输入电压范围 | VCC, VCS, TS | V _{SS} - 0.3V to V _{SS} + 30V |
| V _{IN_LV} | 低电压引脚输入范围 | CUVT, COVT, COCT, VTH | V _{SS} - 0.3V to V _{SS} + 5.5V |
| V _{VMON} | VMON 引脚输入范围 | VMON | V _{SS} - 0.3V to V _{CC} + 0.3V |
| V _{IN_HV2} | 高电压引脚输入范围 | CTL | V _{SS} - 0.3V to V _{CC} + 5.5V |
| V _{CELL} | 电池输入引脚电压范围: VC(n) to VC(n-1), n=2 to 6; VC1 to VSS | VC6, VC5, VC4, VC3, VC2, VC1 | -0.3V to +7.0V |
| V _{CHC} | CHC 引脚输出电压范围 | CHC | V _{CC} - 40V to V _{CC} + 0.3V |
| V _{DHC} | DHC 引脚输出电压范围 | DHC | V _{SS} - 0.3V to V _{CC} + 0.3V |
| | ESD 性能(人体模型) | | ±2kV |
| T _A | 工作温度 | | -40°C to +85°C |
| T _{STG} | 储藏温度 | | -40°C to +125°C |
| θ _{JA} | 封装的热阻抗(TSSOP20) | | 110°C/W |

备注：超过这些“绝对最大额定值”可能对设备造成永久性损坏。这些压力等级，只是针对硬件特定功能操作，不包含其他超过这些指示的推荐工作状态。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能影响器件的可靠性。



6 节锂电池保护 IC

电气参数（环境温度为 25℃）

| 符号 | 项目 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----------------------|-------------|---|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|----|
| 过充电和过放电保护阈值 | | | | | | |
| V _{OVP} | 过充电保护阈值 | 3.65V ~ 4.4V (步长 50mV) | V _{OVP} - 0.025 | V _{OVP} | V _{OVP} + 0.025 | V |
| V _{OVP_HYS} | 过充电解除迟滞电压 | | 0.15 | | | V |
| V _{OVR} | 过充电解除阈值 | V _{OVR} = V _{OVP} - V _{OVP_HYS} | V _{OVR} - 0.025 | V _{OVR} | V _{OVR} + 0.025 | V |
| V _{UVP} | 过放电保护阈值 | 2.1V ~ 2.8V (步长 0.1V) | V _{UVP} - 0.080 | V _{UVP} | V _{UVP} + 0.080 | V |
| V _{UVP_HYS} | 过放电解除迟滞电压 | | 0.3 | | | V |
| V _{UVR} | 过放电解除阈值 | V _{UVR} = V _{UVP} + V _{UVP_HYS} | V _{UVR} - 0.080 | V _{UVR} | V _{UVR} + 0.080 | V |
| V _{COCP} | 充电过流保护阈值 | | V _{COCP} - 10 | V _{COCP} | V _{COCP} + 10 | mV |
| 放电过流和短路保护 | | | | | | |
| V _{DOCP1} | 1 级放电过流保护阈值 | 50mV、100mV | 0.9 × V _{DOCP1} | V _{DOCP1} | 1.1 × V _{DOCP1} | mV |
| V _{DOCP2} | 2 级放电过流保护阈值 | 100mV、250mV | 0.9 × V _{DOCP2} | V _{DOCP2} | 1.1 × V _{DOCP2} | mV |
| V _{SCP} | 短路保护阈值 | 200mV、500mV | 0.9 × V _{SCP} | V _{SCP} | 1.1 × V _{SCP} | mV |
| 放电高温保护和充电高温保护 | | | | | | |
| T _{DOTP} | 放电高温保护阈值 | 根据 R _{VTH} 设定 | T _{DOTP} - 5 | T _{DOTP} | T _{DOTP} + 5 | °C |
| T _{DOTP_HYS} | 放电高温解除迟滞值 | | 15 | | | °C |
| T _{DOTR} | 放电高温解除阈值 | T _{DOTR} = T _{DOTP} - T _{DOTP_HYS} | T _{DOTR} - 5 | T _{DOTR} | T _{DOTR} + 5 | °C |
| T _{COTP} | 充电高温保护阈值 | 根据 R _{VTH} 设定 | T _{COTP} - 5 | T _{COTP} | T _{COTP} + 5 | °C |
| T _{COTP_HYS} | 充电高温解除迟滞值 | | 5 | | | °C |
| T _{COTR} | 充电高温解除阈值 | T _{COTR} = T _{COTP} - T _{COTP_HYS} | T _{COTR} - 5 | T _{COTR} | T _{COTR} + 5 | °C |
| T _{DUTP} | 放电低温保护阈值 | 根据 R _{VTH} 设定 | T _{DUTR} - 5 | T _{DUTR} | T _{DUTR} + 5 | °C |
| T _{DUTP_HYS} | 放电低温解除迟滞值 | | 10 | | | °C |
| T _{DUTR} | 放电低温解除阈值 | T _{DUTR} = T _{DUTP} + T _{DUTP_HYS} | T _{DUTR} - 5 | T _{DUTR} | T _{DUTR} + 5 | °C |
| T _{CUTP} | 充电低温保护阈值 | 根据 R _{VTH} 设定 | T _{CUTR} - 5 | T _{CUTR} | T _{CUTR} + 5 | °C |
| T _{CUTP_HYS} | 充电低温解除迟滞值 | | 5 | | | °C |
| T _{CUTR} | 充电低温解除阈值 | T _{CUTR} = T _{CUTP} + T _{CUTP_HYS} | T _{CUTR} - 5 | T _{CUTR} | T _{CUTR} + 5 | °C |
| V _{IN_DSG} | 放电状态检测电压 | V _{CS} > V _{IN_DSG} 时电池包被认为是放电状态；否则，电池包被认为是充电状态 | 2 | 4 | 6 | mV |

6 节锂电池保护 IC

| 符号 | 项目 | 说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|------------------------------------|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|----|
| <i>外部可编程的保护和解除延迟时间</i> | | | | | | |
| t _{OVP} | 过压保护延迟时间 | C _{COVT} = 0.1uF | 0.7 | 1.0 | 1.3 | S |
| t _{UVp} | 欠压保护延迟时间 | C _{CUVT} = 0.1uF | 0.7 | 1.0 | 1.3 | S |
| t _{UV_PD} | 欠压断电延迟时间 | C _{CUVT} = 0.1uF | 4.3 | 6.2 | 8.1 | S |
| t _{DOCP1} | 1 级放电过流保护延迟时间 | C _{COCT} = 0.1uF | 0.7 | 1.0 | 1.3 | S |
| t _{DOCP2} | 2 级放电过流保护延迟时间 | C _{COCT} = 0.1uF | 0.07 | 0.1 | 0.13 | S |
| t _{SCP} | 短路保护延迟时间 | | 100 | 250 | 500 | μS |
| t _{COCP} | 充电过流保护时间 | C _{COCT} = 0.1uF | 300 | 450 | 600 | mS |
| t _{DET} | 温度检测周期 | C _{COVT} = 0.1uF | 0.7 | 1.0 | 1.3 | S |
| <i>电源(VCC)</i> | | | | | | |
| V _{CC} | 输入电压 | | 4.0 | | 30 | V |
| I _{VCC_NOR} | 电源电流 | 正常状态, V _{CELL} = 3.5V | | 27 | 32 | μA |
| I _{VCC_PD} | | 断电状态, V _{CELL} = 1.8V | | 0.6 | 1.0 | μA |
| V _{POR} | 芯片复位电压 | | | 4.8 | 6.0 | V |
| V _{VCC_CHGINI} | 起始充电的 VCC 电压 | | 1.8 | 2.2 | 2.8 | V |
| V _{VREGH} | 放电管的驱动电压 | V _{CC} > V _{VREGH} + 1V | 9.0 | 10.5 | 12 | V |
| | | V _{CC} < V _{VREGH} + 1V | V _{CC} - 1.5 | V _{CC} - 1 | V _{CC} - 0.5 | V |
| <i>电池输入(VC6, VC5, VC4, VC3, VC2, VC1)</i> | | | | | | |
| I _{VC6} | V _{C6} 正常状态电流 | | | 4.8 | 5.4 | μA |
| I _{VCX} | V _{C(n)} 正常状态电流, n=1 to 5 | V _{CELL} = 3.5V | -0.5 | | +0.5 | μA |
| <i>输入电压(CTL)</i> | | | | | | |
| V _{CTLH} | CTL 输入电压, 高 | | V _{CC} - 0.1 | | | V |
| V _{CTLl} | CTL 输入电压, 低 | | | | V _{CC} - 0.5 | V |
| <i>驱动电路(CHC, DHC)</i> | | | | | | |
| I _{CHC} | CHC 引脚流出电流 | V _{CELL} = 3.5V, V _{CHC} = V _{CC} - 3V | 3 | 6 | 9 | μA |
| | | V _{CELL} = V _{OVP} + 0.2V, V _{CHC} = V _{CC} - 3V | | Hi-Z | | μA |
| V _{DHCH} | DHC 引脚输出电压 | V _{CS} = 0V | | V _{VREGH} | | V |
| V _{DHCL} | | V _{CS} ≥ V _{DOCP1} | | | 0.4 | V |



6 节锂电池保护 IC

功能描述

1、过充电状态

当任何一节电池电压高于 V_{OVP} 且时间持续 t_{OVP} 或更长, HTL6036 的 CHC 引脚将变成高阻态。

解除条件: 当所有的电池电压变成 V_{OVR} 或者更低。

2、过放电状态

当任何一节电池电压低于 V_{UVP} 且时间持续 t_{UVP} 或更长, DHC 引脚电压变成 VSS, 放电管关闭停止放电。

解除条件: 所有的电池电压均变为 V_{UVR} 或更高并且 VMON 引脚电压低于 1.5V(也就是负载移除或充电器连接)。

3、断电状态

在过放电状态持续 t_{UV_PD} 或更长, HTL6036 将进入断电状态。此时消耗的电流为 I_{VCC_PD} 或更低, CHC 引脚输出等于 VCC 电压, DHC 引脚输出为 0V。

解除条件: 充电器连接使得 VMON 引脚电压比 VCC 低 3V 以上。

4、充电过流状态

充电电流过大且 $|V_{CS}| > |V_{COCP}|$ 并持续了一段时间 t_{COCP} , CHC 引脚输出高阻, 充电控制 MOS 管关断。

解除条件: 充电器移除使得 VMON 引脚电压比 VSS 高 0.1V 以上。

5、放电过流状态

HTL6036 有 3 个放电过流检测级别(V_{DOCP1} , V_{DOCP2} & V_{SCP})且每个放电过流级别有相应的过流检测延迟时间(t_{DOCP1} , t_{DOCP2} & t_{SCP})。

当放电电流高于规定值(V_{CS} 引脚电压高于 V_{DOCP1})并且时间持续 t_{DOCP1} 或更长, HTL6036 进入放电过流状态, DHC 引脚输出低电平来关断放电管停止放电。2 级过流检测(V_{DOCP2})和 2 级过流检测延迟时间(t_{DOCP2})的操作与 1 级过流检测(V_{DOCP1} & t_{DOCP1})相同。

解除条件: 充电器连接或负载移除使得 VMON 引脚电压低于 1.5V。

6、高温或低温状态

放电状态下当电池包的温度高于 T_{DOTP} 或低于 T_{DUTP} 并且状态时间持续 2 倍的 t_{TDET} 或更长, DHC 引脚电压变为低电平并且 HTL6036 的 CHC 引脚变成高阻态。

解除条件: 电池包的温度恢复。

充电状态下当电池包温度高于 T_{COTP} 或低于 T_{CUTP} 并且时间持续 4 倍的 t_{TDET} 或更长, HTL6036 的 CHC 引脚变成高阻态, 充电管将被关闭停止充电。

解除条件: 电池包的温度恢复。

7、0V 电池充电功能

电池充电使能只要 HTL6036 电源引脚 VCC 电压高于起始充电阈值电压 V_{VCC_CHGIN1} ，充电管栅极控制引脚 CHC 就能够输出电流，来开启充电管给电池包充电，即便是其中有电池芯电压降低到 0V。

8、断线保护功能

HTL6036 芯片检测到管脚 VC1、VC2、VC3、VC4、VC5、VC6 中任意一根或者多根与电芯的连线断开，CHC 引脚输出高阻态，DHC 输出低电平，停止电池包的充放电。

9、CTL 引脚

HTL6036 有一个控制引脚。CTL 用来控制 CHC 引脚的输出电流以及 DHC 引脚的输出电压。CTL 引脚的优先级高于芯片内部的保护电路。

表 1 由 CTL 引脚设定的情况

| CTL 引脚 | CHC 引脚 | DHC 引脚 |
|--------|--------|--------|
| 高电平 | 正常状态*1 | 正常状态*1 |
| 浮空 | 高阻态 | 低电平 |
| 低电平 | 高阻态 | 低电平 |

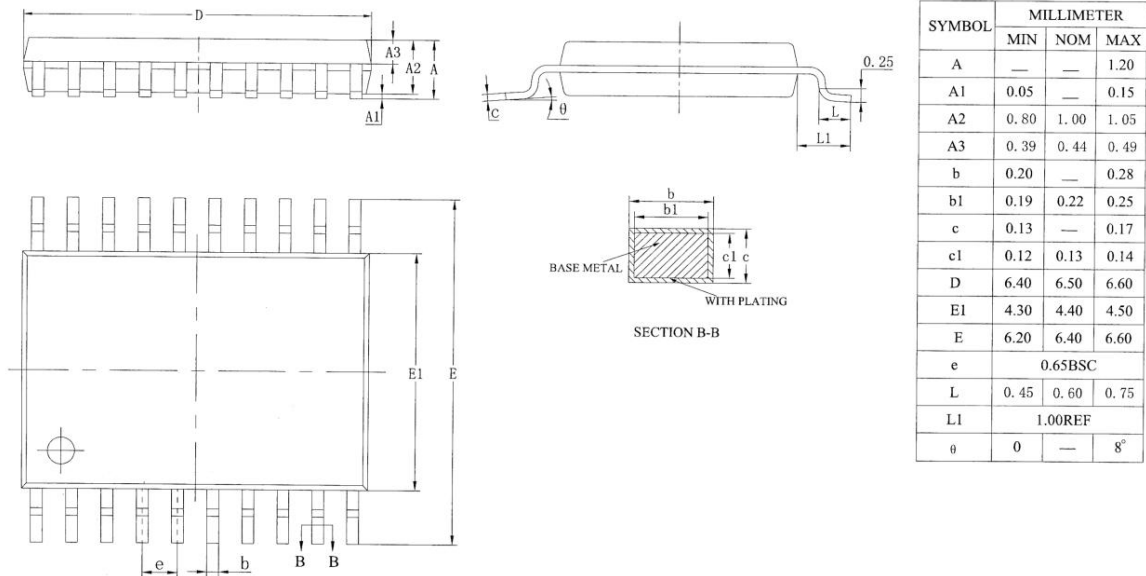
*1: 工作状态由电压检测电路决定



6 节锂电池保护 IC

封装信息

20-Lead TSSOP Package Outline Diagram



重要提示

随着产品的改进，华泰 (Huatech) 有权对所提供的产品进行相应的修改、增强、改进或其它变更。客户在使用华泰产品前，可联系华泰对应的销售办事处或代理商渠道获取最新的规格书 (Datasheet) 和相关信息，并以此为依据确认所使用产品规格，此约束条件同样适用于购买合同的执行流程。

华泰保证其所销售的产品性能符合产品规格书所描述的适用范围，并以此为依据对所有参数进行严格测试，以保证其产品品质。