



5-7 节锂电池二次保护 IC

概 述

HTL6217 系列内置高精度电压检测电路和延迟电路，是用于锂离子可充电电池的二次保护 IC。通过将各节电池间短路，可适用于 5 节 ~ 7 节电池的串联连接。

特 点

- 针对各节电池的高精度电压检测电路
 - 过充电检测电压 $n(n=1\sim 7)$: 3.60 V ~ 4.80 V (50mV 进阶)
精度: $\pm 25\text{mV}$ ($T_A = +25^\circ\text{C}$)
 - 过充电滞后电压 $n(n=1\sim 7)$: -0.4V ~ -0.1V (0.1V 进阶)
精度: $\pm 50\text{mV}$ ($T_A = +25^\circ\text{C}$)
- 仅通过内置电路即可获得检测时的延迟时间 (不需要外接电容)
- 可选择过压检测延时时间: 1s, 2s, 4s, 6s
- 可选择输出方式: CMOS 输出、NMOS 漏极输出、PMOS 漏极输出
- 可选择输出逻辑: 动态 “H”、动态 “L”
- 可选断线保护功能
- 高耐压: 绝对最大额定值 40V
- 工作电压范围广: 4 V ~ 35V
- 工作温度范围广: $T_A = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
- 消耗电流低
各节电池 $V_{\text{CU}n} - 1.0\text{V}$ 时: $5.0\mu\text{A}$ (最大值) ($T_A = +25^\circ\text{C}$)
- 无铅(Sn 100%)、无卤素

应 用

- 锂离子可充电电池 (二次保护用)

典型应用电路

1、7 节串联

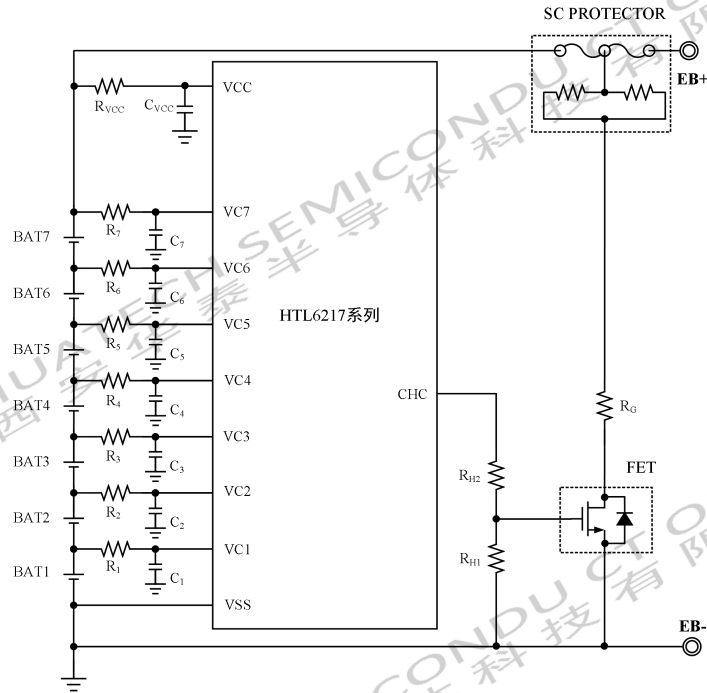


图 1 7 节串联

表 1 外接元器件参数

| 序号 | 元器件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----|------------------|------|-----|-----|-----------|
| 1 | $R_1 \sim R_7$ | 0.5 | 1 | 10 | $k\Omega$ |
| 2 | $C_1 \sim C_7$ | 0.01 | 0.1 | 1 | μF |
| 3 | C_{vcc} | 0.1 | 1 | 10 | μF |
| 4 | R_{vcc} | 0.5 | 5.1 | 10 | $k\Omega$ |
| 5 | R_{H1}, R_{H2} | 1 | 5 | 10 | $M\Omega$ |
| 6 | R_G | | 0 | | Ω |

注意:

- 上述参数有可能未经预告而改变。
- 除上述连接示例图以外，尚未确认在其他电路中的工作状态。此外，上述示例图以及参数，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。
- 建议 $R_1 \sim R_7$ 设定为相同的参数，建议 $C_1 \sim C_7$ 设定为相同的参数。
- 请将 R_{vcc} , C_{vcc} 的取值设定为 $R_{vcc} \cdot C_{vcc} \geq 5 \cdot 10^{-3}$ 。
- 电池连接中，CHC 端子会出现过渡的检测状态。为防止熔断三端保险丝，请在最后连接 BAT7 的正极或者最后连接 R_G 。

5-7 节锂电池二次保护 IC

典型应用电路

2、6 节串联

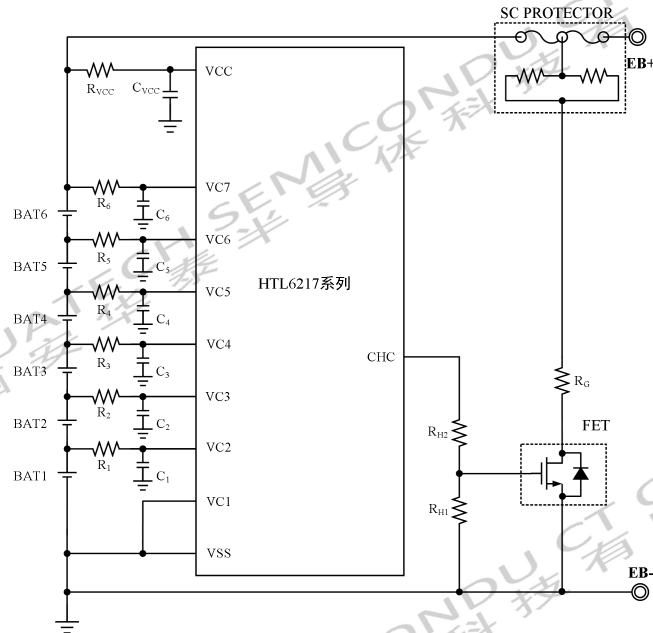


图 2 6 节串联

表 2 外接元器件参数

| 序号 | 元器件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----|--------------------|------|-----|-----|---------------|
| 1 | $R_1 \sim R_6$ | 0.5 | 1 | 10 | k Ω |
| 2 | $C_1 \sim C_6$ | 0.01 | 0.1 | 1 | μF |
| 3 | C_{vcc} | 0.1 | 1 | 10 | μF |
| 4 | R_{vcc} | 0.5 | 5.1 | 10 | k Ω |
| 5 | R_{Hi1}, R_{Hi2} | 1 | 5 | 10 | M Ω |
| 6 | R_G | | 0 | | Ω |

注意:

1. 上述参数有可能未经预告而改变。
2. 除上述连接示例图以外，尚未确认在其他电路中的工作状态。此外，上述示例图以及参数，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。
3. 建议 $R_1 \sim R_6$ 设定为相同的参数，建议 $C_1 \sim C_6$ 设定为相同的参数。
4. 请将 R_{vcc} , C_{vcc} 的取值设定为 $R_{vcc} \cdot C_{vcc} \geq 5 \cdot 10^{-3}$ 。
5. 电池连接中，CHC 端子会出现过渡的检测状态。为防止熔断三端保险丝，请在最后连接 BAT6 的正极或者最后连接 R_G 。

典型应用电路

3、5 节串联

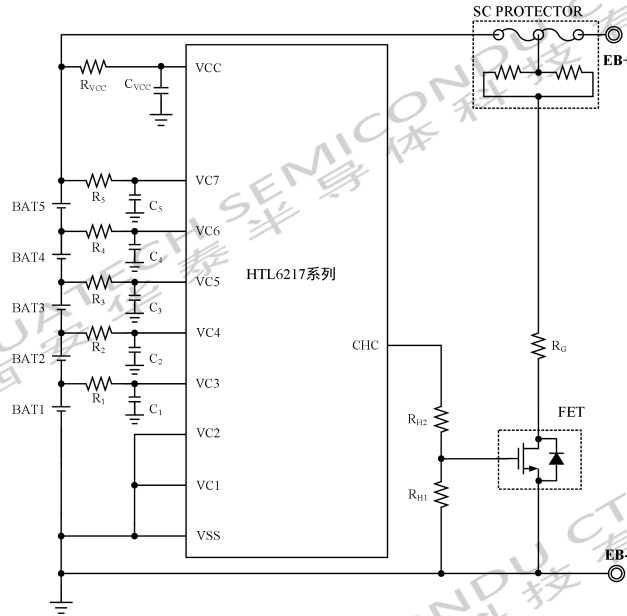


图 3 5 节串联

表 3 外接元器件参数

| 序号 | 元器件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----|------------------|------|-----|-----|------------|
| 1 | $R_1 \sim R_5$ | 0.5 | 1 | 10 | k Ω |
| 2 | $C_1 \sim C_5$ | 0.01 | 0.1 | 1 | μ F |
| 3 | C_{vcc} | 0.1 | 1 | 10 | μ F |
| 4 | R_{vcc} | 0.5 | 5.1 | 10 | k Ω |
| 5 | R_{H1}, R_{H2} | 1 | 5 | 10 | M Ω |
| 6 | R_G | | 0 | | Ω |

注意:

- 上述参数有可能未经预告而改变。
- 除上述连接示例图以外，尚未确认在其他电路中的工作状态。此外，上述示例图以及参数，并不作为保证工作的依据。请在进行充分的评价基础上设定实际的应用电路的参数。
- 建议 $R_1 \sim R_5$ 设定为相同的参数，建议 $C_1 \sim C_5$ 设定为相同的参数。
- 请将 R_{vcc} , C_{vcc} 的取值设定为 $R_{vcc} \cdot C_{vcc} \geq 5 \cdot 10^{-3}$ 。
- 电池连接中，CHC 端子会出现过渡的检测状态。为防止熔断三端保险丝，请在最后连接 BAT5 的正极或者最后连接 R_G 。

5-7 节锂电池二次保护 IC

管脚分布

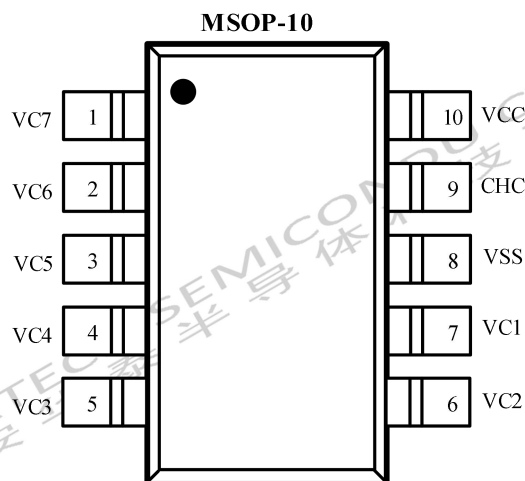


图 4 管脚分布

管脚描述

| 引脚号 | 符号 | 描述 |
|-----|-----|-------------------------|
| 1 | VC7 | 电池 7 的正电压连接端子 |
| 2 | VC6 | 电池 7 的负电压、电池 6 的正电压连接端子 |
| 3 | VC5 | 电池 6 的负电压、电池 5 的正电压连接端子 |
| 4 | VC4 | 电池 5 的负电压、电池 4 的正电压连接端子 |
| 5 | VC3 | 电池 4 的负电压、电池 3 的正电压连接端子 |
| 6 | VC2 | 电池 3 的负电压、电池 2 的正电压连接端子 |
| 7 | VC1 | 电池 2 的负电压、电池 1 的正电压连接端子 |
| 8 | VSS | 负电源输入端子、电池 1 的负电压连接端子 |
| 9 | CHC | 充电控制用 FET 门极连接端子 |
| 10 | VCC | 正电源输入端子 |

产品说明

| 产品名称 | 过充电保护 阈值 V_{OVP} (V) | 过充电滞后 电压 V_{HC} (V) | 过充电检测 延迟时间 t_{cd} (s) | 输出 方式 | 输出 逻辑 | 断线检测 功能 |
|------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------|----------|------------|
| HTL6217AAA | 4.35 ± 0.025 | -0.3 | 4 | CMOS 输出 | 动态“H” | 无 |
| HTL6217AAB | 4.30 ± 0.025 | -0.4 | 6 | NMOS 漏极输出 | 动态“L” | 有 |
| HTL6217AAC | 4.25 ± 0.025 | -0.2 | 2 | CMOS 输出 | 动态“H” | 无 |
| HTL6217AAD | 4.225 ± 0.025 | -0.1 | 2 | CMOS 输出 | 动态“L” | 无 |
| HTL6217AAE | 4.30 ± 0.025 | -0.3 | 2 | CMOS 输出 | 动态“H” | 无 |
| HTL6217AAF | 3.8 ± 0.025 | -0.2 | 1 | CMOS 输出 | 动态“H” | 无 |
| HTL6217AAH | 4.30 ± 0.025 | -0.1 | 4 | CMOS 输出 | 动态“H” | 无 |
| HTL6217AAI | 4.20 ± 0.025 | -0.1 | 1 | CMOS 输出 | 动态“H” | 无 |
| HTL6217AAK | 4.225 ± 0.025 | -0.1 | 1 | CMOS 输出 | 动态“H” | 无 |

附：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。



5-7 节锂电池二次保护 IC

订购信息

| 型号 | 封装 | 包装数量 | 丝印 |
|------------------|---------|--------------|-----------------|
| HTL6217AAAV10/R6 | MSOP-10 | 卷盘, 3000 PCS | 6217AA XXXXX |
| HTL6217AABV10/R6 | MSOP-10 | 卷盘, 3000 PCS | 6217AB XXXXX |
| HTL6217AACV10/R6 | MSOP-10 | 卷盘, 3000 PCS | 6217AC XXXXX |
| HTL6217AADV10/R6 | MSOP-10 | 卷盘, 3000 PCS | 6217AD XXXXX |
| HTL6217AAEV10/R6 | MSOP-10 | 卷盘, 3000 PCS | 6217AE XXXXX |
| HTL6217AAFV10/R6 | MSOP-10 | 卷盘, 3000 PCS | 6217AF XXXXX |
| HTL6217AAHV10/R6 | MSOP-10 | 卷盘, 3000 PCS | 6217AH XXXXX |
| HTL6217AAIV10/R6 | MSOP-10 | 卷盘, 3000 PCS | 6217AI XXXXX |
| HTL6217AAKV10/R6 | MSOP-10 | 卷盘, 3000 PCS | 6217AK XXXXX |

绝对最大额定值（环境温度+25℃）

| 符号 | 参数 | | 适用引脚 | 额定值 |
|---------------|----------------------|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| V_{DS} | VCC 端子 - VSS 端子间输入电压 | | VCC | $V_{SS}-0.3V$ to $V_{SS}+40V$ |
| V_{IN} | 输入端子电压 | | VC1, VC2, VC5, VC4, VC5, VC6, VC7 | $V_{SS}-0.3V$ to $V_{SS}+40V$ |
| V_{CHC} | CHC 端子 输出电压 | CMOS 输出产品 | CHC | $V_{SS}-0.3V$ to $V_{CC}+0.3V$ |
| | | NMOS 漏极输出产品 | | $V_{SS}-0.3V$ to $V_{SS}+40V$ |
| | | PMOS 漏极输出产品 | | $V_{CC}-40V$ to $V_{CC}+0.3V$ |
| | ESD 性能(人体模型) | | - | $\pm 2kV$ |
| T_A | 工作环境温度 | | - | $-40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$ |
| T_{STG} | 储藏温度 | | - | $-40^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$ |
| θ_{JA} | 封装的热阻抗(MSOP-10) | | - | $125^{\circ}C/W$ |

备注:

1. 超出绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏;
2. 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况;
3. 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。



5-7 节锂电池二次保护 IC

电气参数（环境温度为+25℃）

| 符号 | 项目 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------------|---------------------------------------|--|---------------------|----------|---------------------|---------|
| V_{CU_n} | 过充电检测电压n (n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) | - | V_{CU} -0.025 | V_{CU} | V_{CU} +0.025 | V |
| V_{HC_n} | 过充电滞后电压n (n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) | - | V_{HC} -0.050 | V_{HC} | V_{HC} +0.050 | V |
| V_{DSOP} | VCC端子 - VSS端子间 工作电压 | - | 4 | - | 35 | V |
| I_{OPE} | 工作时消耗电流 | $V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 =$ $V7 = V_{CU} - 1.0 V$ | - | 3.0 | 5.0 | μA |
| I_{OPED} | 过放电时消耗电流 | $V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 =$ $V7 = 2.3 V$ | - | 3.0 | 5.0 | μA |
| I_{VC7} | VC7端子电流 | $V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 =$ $V7 = V_{CU} - 1.0 V$ | - | 0.4 | 0.6 | μA |
| I_{VC_n} | VCn端子电流 (n = 1, 2, 3, 4, 5, 6) | $V1 = V2 = V3 = V4 = V5 = V6 =$ $V7 = V_{CU} - 1.0 V$ | -0.3 | 0 | 0.3 | μA |
| 输出电流 (CMOS输出产品) | | | | | | |
| I_{CHCL} | CHC端子吸收电流 | - | 1 | 2.4 | - | mA |
| I_{CHCH} | CHC端子源极电流 | - | 200 | 600 | - | μA |
| 输出电流 (NMOS漏极输出产品) | | | | | | |
| I_{CHCL} | CHC端子吸收电流 | - | 1 | - | - | mA |
| I_{CHCLL} | CHC端子泄露电流“L” | - | - | - | 0.1 | μA |
| 输出电流 (PMOS漏极输出产品) | | | | | | |
| I_{CHCH} | CHC端子源极电流 | - | 200 | - | - | μA |
| I_{CHCLH} | CHC端子泄露电流“H” | - | - | - | 0.1 | μA |
| 延迟时间 | | | | | | |
| t_{CU} | 过充电检测延迟时间 | - | $t_{CU} \times 0.8$ | t_{CU} | $t_{CU} \times 1.2$ | s |
| t_{TR} | 过充电定时复位延迟时间 | - | 9 | 12 | 15 | ms |
| t_{TST} | 测试模式移动时间 | - | - | - | 30 | ms |

功能框图

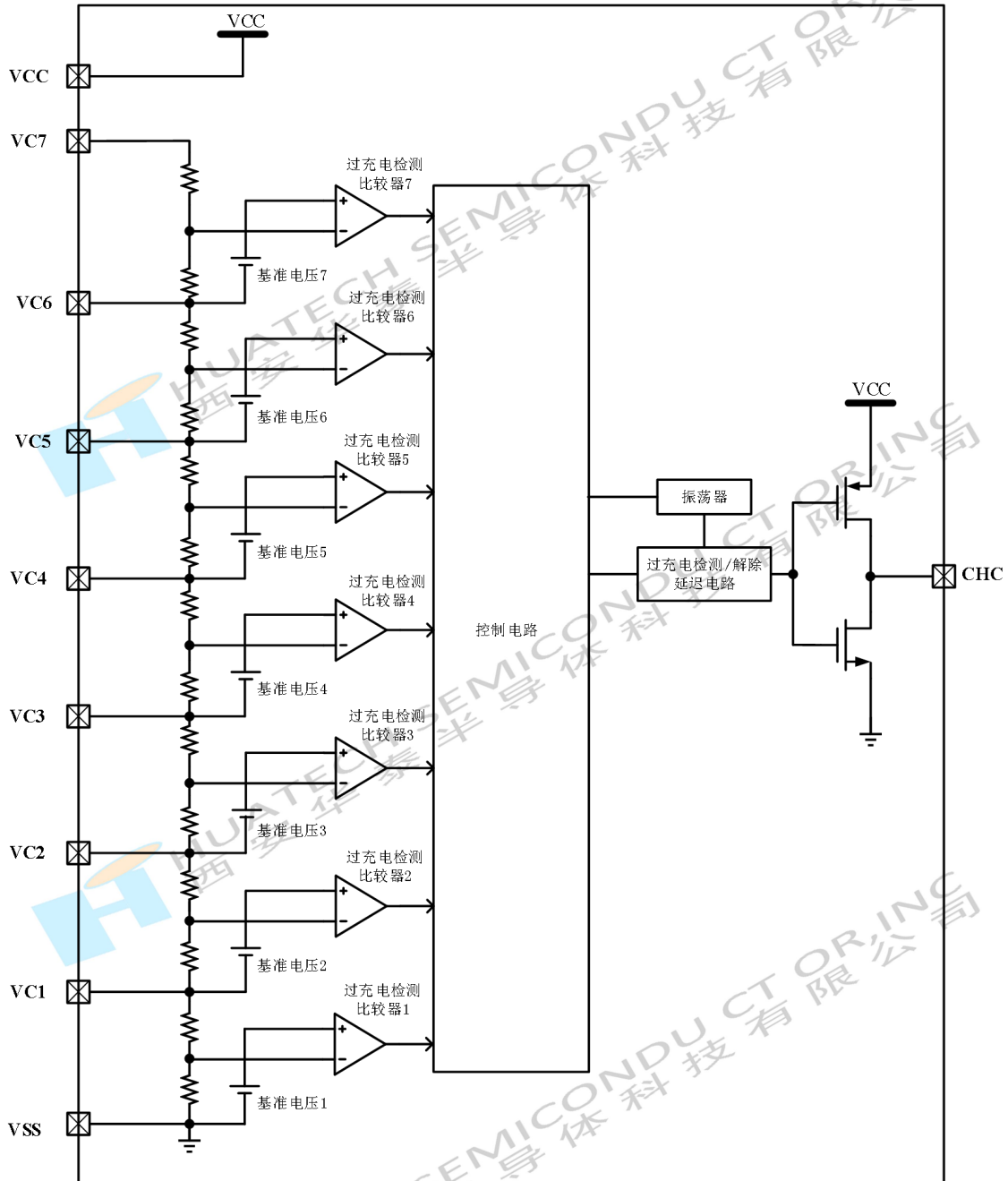


图 5 功能框图



5-7 节锂电池二次保护 IC

功能描述

1、正常状态

所有电池电压未满足“过充电检测电压 V_{CU_n} + 过充电滞后电压 V_{HC_n} ”时，CHC 端子的输出为“L”（动态“H”）或“H”（动态“L”）。这种状态称为正常状态。

2、过充电状态

在正常状态下进行充电时，如果任何一个电池电压超过了 V_{CU_n} ，且这种状态持续保持在过充电检测延迟时间 t_{CU} 以上时，CHC 端子的输出开始反转。这种状态称为过充电状态。通过在 CHC 端子处连接 FET，就可以进行充电控制以及二次保护。所有电池电压未满足 $V_{CU_n} + V_{HC_n}$ ，且这种状态持续 2.0 ms（典型值）以上时，就会返回正常状态。

3、过充电定时复位功能

充电中的任何一个电池电压，在从超过 V_{CU_n} 开始至停止充电为止的 t_{CU} 中，如果暂时有比 V_{CU_n} 低的过充电解除噪声输入时，过充电解除噪声的时间未达到过充电定时复位延迟时间 t_{TR} 时， t_{CU} 将会继续计时。但是，在同样的状态下，如果过充电解除噪声的时间超过 t_{TR} 时， t_{CU} 会解除计时。当电池电压超过 V_{CU_n} 之后， t_{CU} 会重新开始计时。

4、断线保护功能

具有断线保护功能的 HTL6217 芯片检测到管脚中任意一根或者多根与电芯的连线断开，CHC 端子的输出为“H”（动态“H”）或“L”（动态“L”）。断线检测周期最大 32s。

5、测试模式

通过转换为测试模式可缩短过充电检测延迟时间 t_{CU} 。

当 VCC 端子电压比 VC7 端子电压高出 7.0 V 以上，且这种状态持续超过测试模式移动时间 t_{TST} 时，转换为测试模式，否则脱离测试模式。

工作时序图

1、测试模式

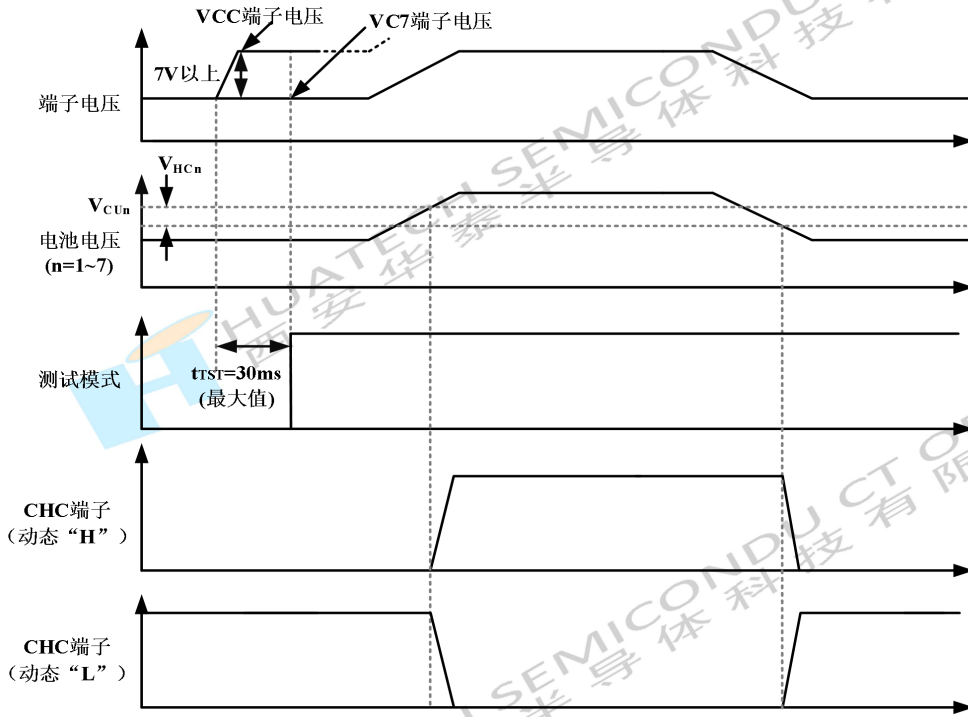


图 6 测试模式时序图

5-7 节锂电池二次保护 IC

工作时序图

2、过充电检测工作

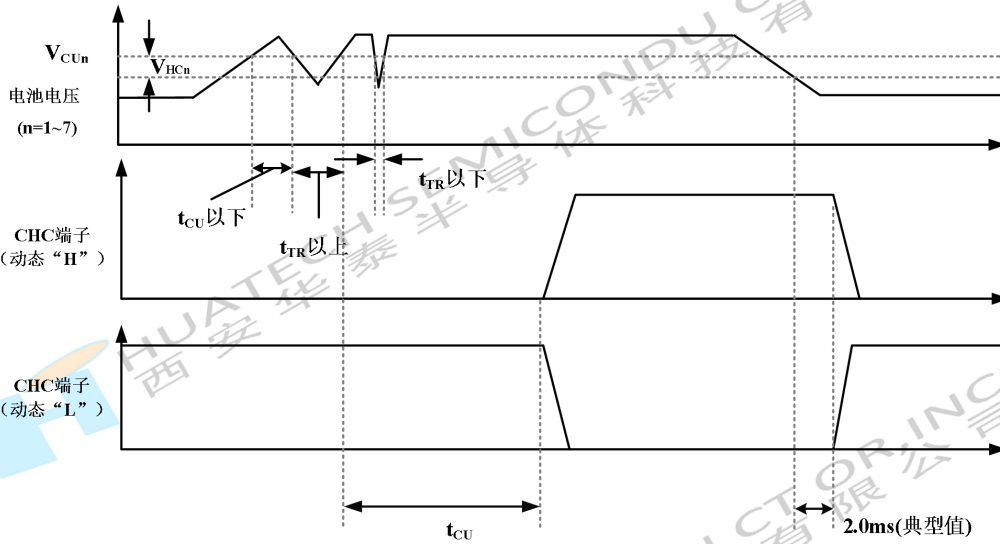


图 7 过充电检测

3、过充电定时复位工作

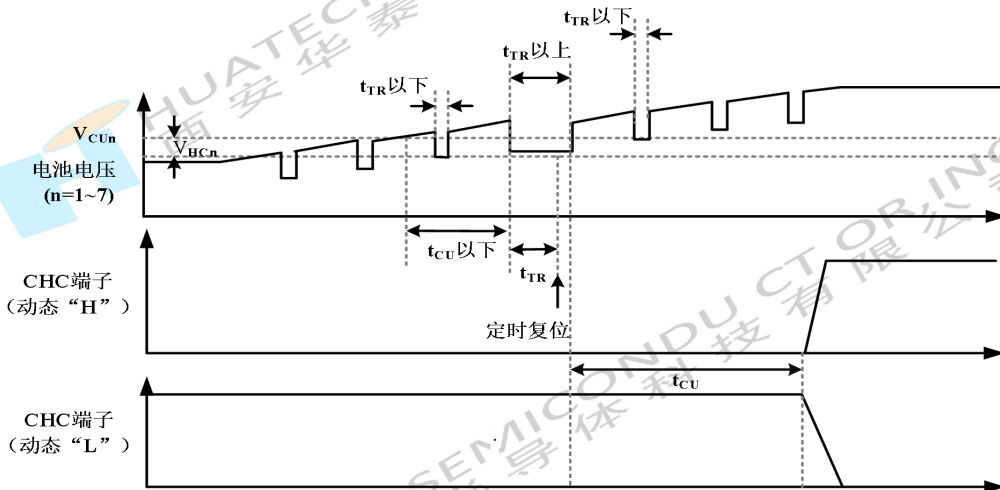
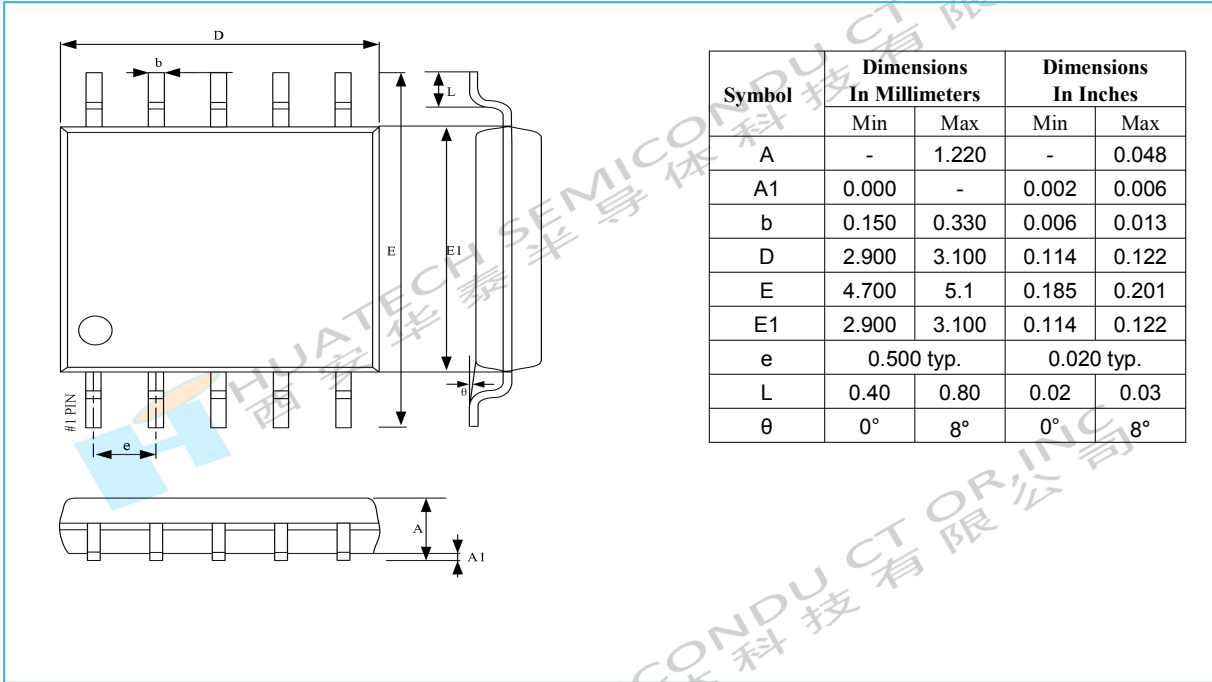


图 8 过充电定时复位时序图

封装信息
MSOP-10


5-7 节锂电池二次保护 IC

重要提示

华泰 (Huatech) 随着产品的改进, 可能会有未经预告的更改。华泰有权对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的华泰销售条款与条件。

华泰保证其所销售的产品性能符合产品销售时半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在华泰保证的范围内, 且华泰认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律作出了硬性规定, 否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

华泰对客户产品设计或客户产品应用不承担任何义务。本资料记载的电路示例、使用方法仅供参考, 并非保证批量生产的设计。同时因本资料记载的内容有说明错误而导致的损害, 华泰对此概不承担任何责任。请注意在本资料记载的条件范围内使用产品, 特别请注意绝对最大额定值、工作电压范围和电气特性等。因在本资料记载的条件范围外使用产品而造成的故障和 (或) 事故等的损害, 华泰对此概不承担任何责任。客户应对其使用华泰的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

使用华泰产品时, 请确认使用国家、地区以及用途的法律、法规, 测试产品用途的满足能力和安全性能。华泰产品出口海外时, 请遵守外汇交易及外国贸易法等出口法令, 办理必要的相关手续。同时废弃华泰产品时, 请遵守使用国家和地区的法令, 合理地处理。

华泰产品未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 华泰产品并非设计用于可能对人体、生命及财产造成损失的设备或装置的部件 (医疗设备、防灾设备、安全防范设备、燃料控制设备、基础设施控制设备、车辆设备、交通设备、车载设备、航空设备、太空设备及核能设备等)。华泰产品不能用于生命维持装置、植入人体使用的设备等直接影响人体生命的设备。除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

严禁将华泰产品用于以及提供 (出口) 于开发大规模杀伤性武器或军事用途。对于如提供 (出口) 给开发、制造、使用或储藏核武器、生物武器、化学武器及导弹, 或有其他军事目的情况, 华泰对此概不承担任何责任。只有那些华泰特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的华泰产品才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的华泰产品进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独立负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

华泰未明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品不能应用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, 华泰对此概不承担任何责任。除华泰指定的车载用途外, 上述用途未经华泰的书面许可不得使用。华泰指定用途以外使用华泰产品而导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。

华泰产品非耐放射线设计产品。请客户根据用途, 在产品设计的过程中采取放射线防护措施。华泰产品在一般的使用条件下, 不会影响人体健康, 但因含有化学物质和重金属, 所以请不要将其放入口中。另外, 晶元和芯片的破裂面可能比较尖锐, 徒手接触时请注意防护, 以免受伤等。

半导体产品可能有一定的概率发生故障或误工作。为了防止因华泰产品的故障或误工作而导致的人身事故、火灾事故、社会性损害等, 请客户自行负责进行冗长设计、防止火势蔓延措施、防止误工作等安全设计。并请对整个系统进行充分的评价, 客户自行判断适用的可否。

本资料中也包含了与本公司的著作权和专有知识有关的内容。本资料记载的内容并非是对本公司或第三方的知识产权、其他权利的实施及使用的承诺或保证。严禁在未经本公司许可的情况下转载或复制这些著作物的一部分, 向第三方公开。使用本资料的信息后, 发生并非因产品而造成的损害, 或是发生对第三方知识产权等权利侵犯情况, 华泰对此概不承担任何责任。

有关本资料的详细内容, 请向华泰营业部门咨询。