

Table of Content

| | |
|-----------------------------|----|
| 1. 概述..... | 2 |
| 2. 应用领域..... | 2 |
| 3. 规格..... | 2 |
| 4. 功能框图..... | 3 |
| 5. 引脚定义及功能描述..... | 4 |
| 5.1 引脚定义..... | 4 |
| 5.2 引脚描述..... | 4 |
| 6. 极限参数..... | 5 |
| 7. 推荐参数..... | 5 |
| 8. 电气特性..... | 6 |
| 9. 功能描述..... | 8 |
| 9.1 充电模式..... | 8 |
| 9.2 升压模式..... | : |
| 9.3 BC1.2 功能..... | 9 |
| 9.4 电量指示灯..... | ; |
| 9.5 照明驱动..... | 11 |
| 9.6 按键..... | 11 |
| 9.7 单线接口..... | 12 |
| 10. 典型应用电路图..... | 14 |
| 11. 寄存器列表..... | 15 |
| 11.1 REG01: 状态寄存器..... | 15 |
| 11.2 REG03: 电源设置以及接口状态..... | 15 |
| 11.3 REG04: 充电和电池电压..... | 15 |
| 11.4 REG11: 升压输出电压设置..... | 16 |
| 12. 机械尺寸..... | 17 |
| 12.1 封装图..... | 17 |
| 12.2 封装尺寸..... | 17 |

1. 概述

HM5927 是一款高集成度的移动电源专用多合一芯片，其集成了 3A 高效率开关充电，3A 高效同步升压输出，照明驱动以及相应的管理逻辑。外围只需少量的器件，即可组成完整的高性能移动电源解决方案。

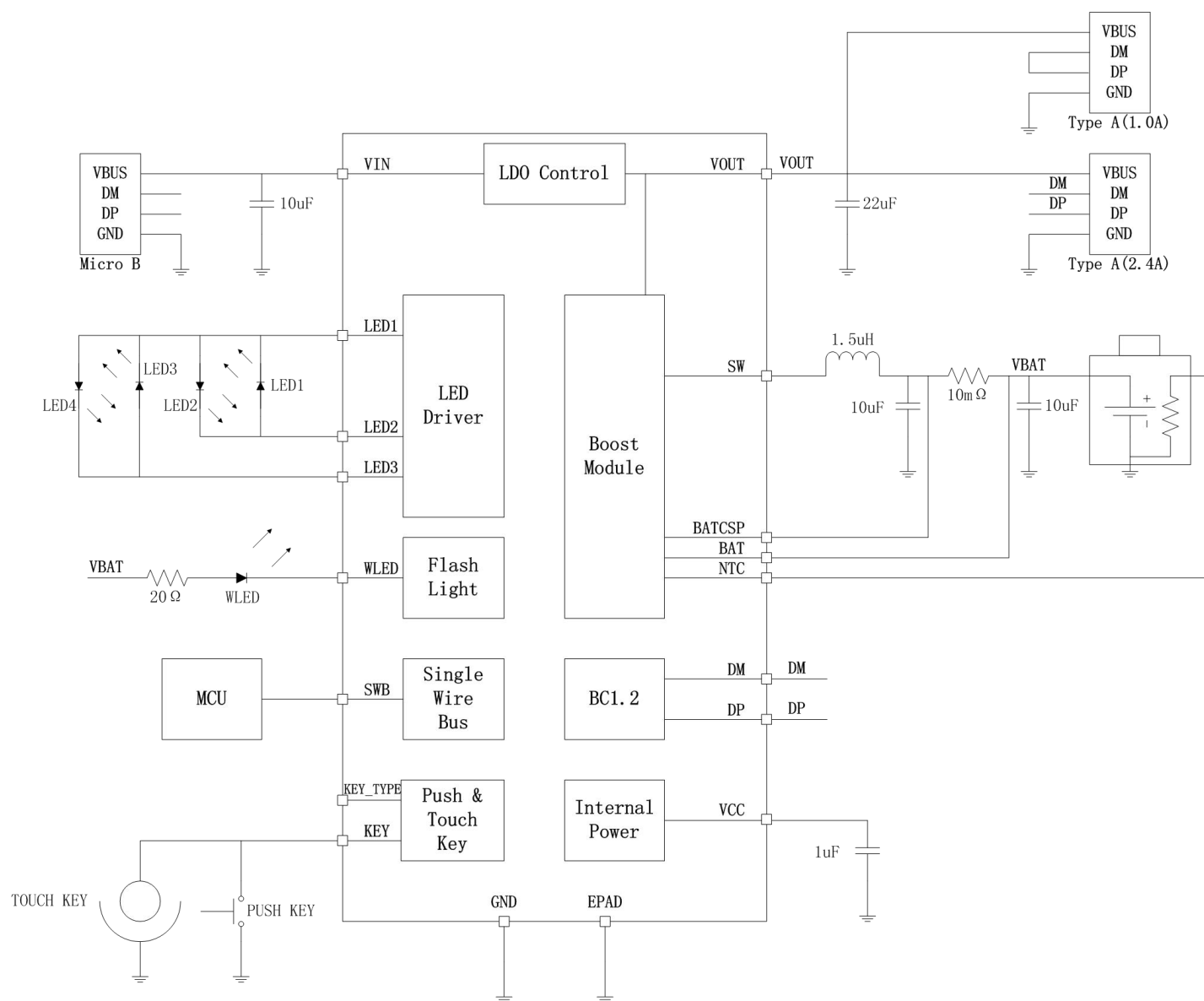
2. 应用领域

- 移动电源
- 平板电脑
- 其它电池供电设备

3. 规格

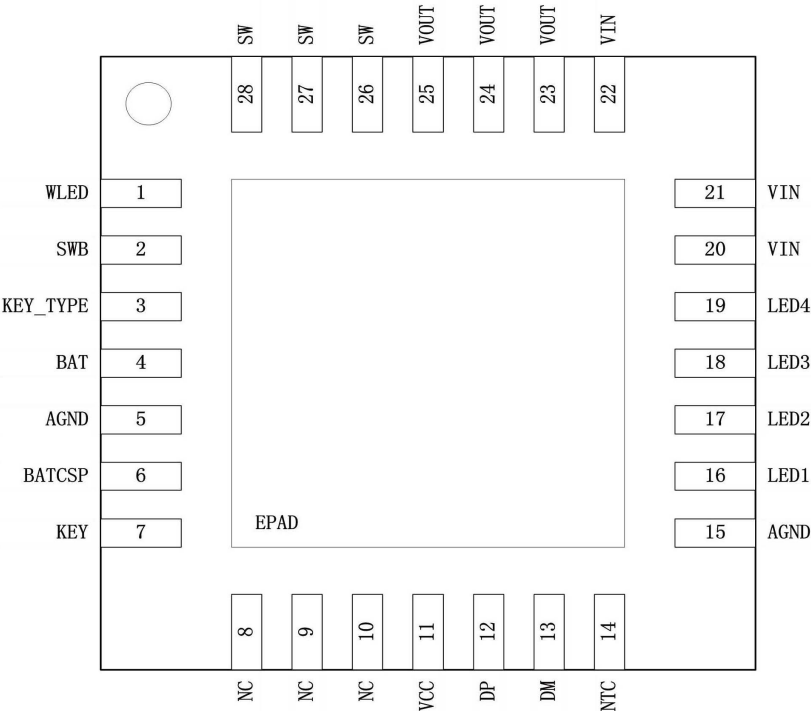
- **开关充电**
 - 电流高达 3A，效率高达 96%
 - 支持 4.2/4.24/4.35/4.4V 电池类型
 - 支持电池温度保护
 - 支持温度环控制
- **同步升压**
 - 输出电流高达 3A，效率高达 95%
 - 支持线损补偿
 - 自动负载检测
 - 自动轻载检测
- **BC1.2 模块**
 - 支持 BC1.2 DCP 模式
 - 支持三星/苹果大电流充电模式识别
- **照明驱动**
 - 支持 3~5 个 LED
 - 内置照明 LED 驱动
- **按键**
 - 触摸按键
 - 机械按键
- **保护机制**
 - 输入过压/过流保护
 - 输出短路保护
 - 充电超时/过压/过流保护
 - 温度保护
- **单线接口(速率<10kbps)**
- **QFN-28(4x4mm) 封装**

4. 功能框图



5. 引脚定义及功能描述

5.1 引脚定义



5.2 引脚描述

| Pin | Name | Function Description |
|----------|----------|------------------------|
| 1 | WLED | LED 照明恒流输出 |
| 2 | SWB | 单线接口，开漏输出 |
| 3 | KEY_TYPE | 按键类型设定，拉高是机械按键；拉低是触摸按键 |
| 4 | BAT | 电池电流电压检测引脚 |
| 5, 15 | AGND | 模拟地 |
| 6 | BATCSP | 电池电流检测引脚 |
| 7 | KEY | 机械按键和触摸按键引脚 |
| 8, 9, 10 | NC | 悬空引脚 |
| 11 | VCC | 内部工作用电源输入/输出，连接一个滤波电容 |
| 12 | DP | USB DP |
| 13 | DM | USB DM |
| 14 | NTC | 电池温度保护电阻连接 |
| 16 | LED1 | 电量指示灯 1 |
| 17 | LED2 | 电量指示灯 2 |
| 18 | LED3 | 电量指示灯 3 |
| 19 | LED4 | 电量指示灯 4 |

| | | |
|------------|------|------------|
| 20, 21, 22 | VIN | 5V 适配器输入 |
| 23, 24, 25 | VOUT | 升压输出 |
| 26, 27, 28 | SW | 开关节点 |
| | EPAD | 散热 PAD, 接地 |

6. 极限参数

| Parameters | Symbol | MIN | MAX | UNIT |
|------------|--------|------|------|------|
| 输入电压 | VIN | -0.3 | 12 | V |
| | VOUT | -0.3 | 7 | V |
| 电池端电压 | BAT | -0.3 | 5.5 | V |
| SW 管脚电压 | SW | -0.3 | 12 | V |
| GND 电压 | AGND | -0.3 | 0.3 | V |
| 其它管脚电压 | | -0.3 | 5.5 | V |
| 节温 | | -40 | +150 | °C |
| 操作温度 | | -40 | +85 | °C |
| 存储温度 | | -65 | +150 | °C |

【备注】超过此范围的电压电流及温度等条件可能导致器件永久损坏。

7. 推荐参数

| Parameters | Symbol | MIN | Typical | MAX | UNIT |
|------------|--------|------|---------|------|------|
| 输入输出电压 | VIN | 4.75 | | 5.25 | V |
| | VOUT | 4.75 | | 5.25 | V |
| 电池电压 | BAT | 2.8 | | 4.5 | V |
| 工作温度 | | -10 | | +75 | °C |

8. 电气特性

($V_{IN} = 5V$, $V_{BAT} = 3.7V$, $T_A = 25^{\circ}C$, 除特别说明。)

| Parameters | Symbol | Test Conditions | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|---------------|----------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|------|
| 供电电源 | | | | | | |
| VIN 输入电源 | V_{IN} | | 4 | | 5.5 | V |
| VIN 输入欠压门限 | V_{IN_UVLO} | VIN 输入电压下降 | | 4 | | V |
| VIN 输入欠压门限迟滞 | $V_{IN_UVLO_HYS}$ | VIN 输入电压上升 | | 400 | | mV |
| VOUT 输出电压 | V_{OUT} | | 4 | | 5.5 | V |
| VOUT 输入欠压门限 | V_{OUT_UVLO} | VOUT Input Voltage Falling | | 4 | | V |
| VOUT 输入欠压门限迟滞 | $V_{OUT_UVLO_HYS}$ | VOUT Input Voltage Rising | | 400 | | mV |
| 充电模式 | | | | | | |
| 涓流充电电压 | V_{TC} | $R_{CS}=10m\ \Omega$ | | 3 | | V |
| 涓流充电电流 | I_{TC} | $R_{CS}=10m\ \Omega$ | | 10 | | % |
| 恒流充电电流 | I_{CC} | $R_{CS}=10m\ \Omega$, Reg04[7:6]=11 | | 3 | | A |
| 截止充电电流 | I_{END} | $R_{CS}=10m\ \Omega$ | | 10 | | % |
| 充电目标电压 | V_{BAT_FULL} | Reg03[4:3]=11 | | 4.2 | | V |
| 复充电电压 | V_{BAT_RECH} | Reg03[4:3]=11 | | 4.1 | | V |
| 开关频率 | F_{CHG} | | | 2 | | MHz |
| 涓流充电超时 | t_{TC_OT} | | | 40 | | Min |
| 恒流恒压充电超时 | t_{CC_OT} | | | 12 | | Hour |
| 升压模式 | | | | | | |
| VBAT 输入电压 | V_{BAT} | | 2.8 | | 4.5 | V |
| VBAT 输入欠压门限 | V_{BAT_UVLO} | VBAT 输入电压下降 | | 2.8 | | V |
| VBAT 输入欠压门限迟滞 | $V_{BAT_UVLO_HYS}$ | VBAT 输入电压上升 | | 300 | | mV |
| VOUT 输出电压 | V_{OUT} | Reg11[2:0]=111 | | 5.1 | | V |
| VOUT 输出电流 | I_{OUT} | $V_{BAT}>3.7V$ | | 3 | | A |
| 轻载电流检测门限值 | I_{LIGHT_LOAD} | Reg03[7:6]=01 | | 60 | | mA |
| 轻载检测关机时间 | t_{LIGHT_LOAD} | | | 32 | | S |
| 静态电流 | I_Q | $V_{BAT}=3.7V$ | | 150 | | uA |
| 线损补偿 | V_{OUT_WDC} | $0A<I_{OUT}<1A$ | | 0 | | mV |
| | | $1A<I_{OUT}<2A$ | | 75 | | mV |

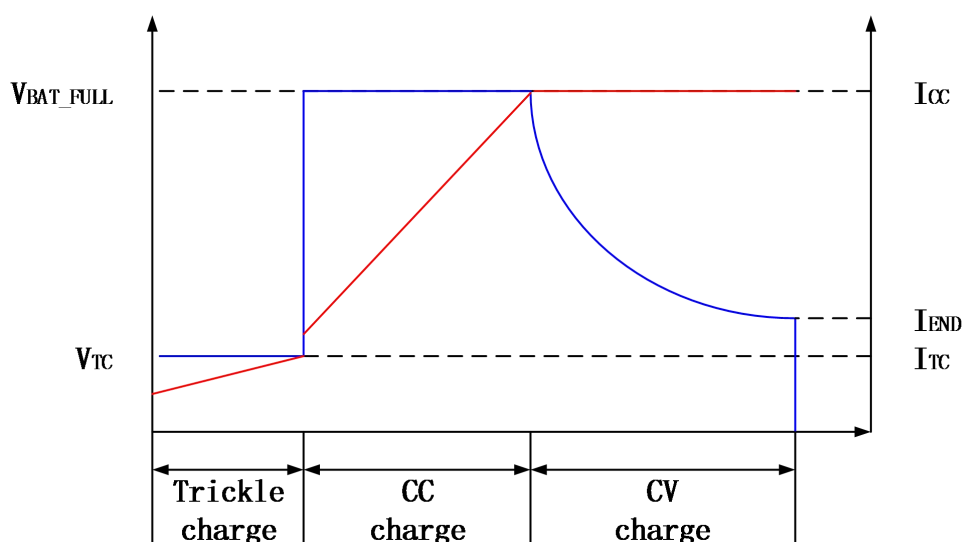
| | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|-------------------------|---|-------|---|--------|
| | | 2A<I _{OUT} <3A | | 125 | | mV |
| 开关频率 | F _{BST} | | | 0.667 | | MHz |
| 热控制环路门限值 | T _{REGU_BST} | | | 112 | | °C |
| BC1.2 | | | | | | |
| DP/DM 电压 | DP | Apple 2.4A Mode | | 2.7 | | V |
| | DM | Apple 2.4A Mode | | 2.7 | | V |
| LED 电量指示 | | | | | | |
| 电量指示 LED 驱动电流 | I _{LED} | | | 4 | | mA |
| LED 闪烁频率 | f _{LED} | | | 1 | | Hz |
| LED 照明 | | | | | | |
| WLED 电阻 | R _{WLED} | | | 25 | | Ω |
| KEY | | | | | | |
| 短按键 | T _{SHORT} | | | | 2 | S |
| 长按键 | T _{LONG} | | 2 | | | S |
| SWB | | | | | | |
| 速率 | f _{SWB} | | | 10 | | Kbit/S |
| 热关机保护 | | | | | | |
| 过热关机门限 | T _{SHDT} | 温度上升 | | 140 | | °C |
| 过热关机迟滞 | T _{SHDT_HYS} | 温度下降 | | 60 | | °C |

9. 功能描述

9.1 充电模式

HM5927 集成了最高效率高达 96% 的开关充电器，其支持 4.2V/4.24V/4.35V/4.4V 等多种电池类型，开关频率高达 2MHz，因此可以使用小体积的 1.5uH 电感。

充电流程分为如下三个过程：涓流模式、恒流模式、恒压模式。当电池电压低于 3V 时，充电器处于涓流模式，其充电电流为正常设定值的 10%；当电池电压大于 3V 时，充电器进入恒流模式，此时按照设定的目标电流全速充电；当电池电压上升到充电目标电压（比如 4.2V）时，充电器进入恒压模式，此时电流逐渐减小，而电池端电压保持不变；当充电电流减小到设定值的 10% 时，充电结束。充满后如果电池电压降低到比目标电压低 0.1V，则自动重新开始充电。



如果 NTC 引脚连接了温敏电阻，则充电器的温度保护模块会一直监测电池温度，使其在 0-50 度的正常温度范围内充电；典型的应用使用 103AT NTC 电阻，其温度范围为低温 0 摄氏度（迟滞 5 摄氏度）；高温 50 摄氏度（迟滞 5 摄氏度）；在实际的应用中可通过串/并联电阻的方式改变此范围。

充电器还包含一个温度控制环，当芯片温度超过 112 摄氏度时，充电电流开始下降，如果继续过温超过 140 摄氏度，则芯片进入过温关机模式。

充电器还包含一个超时机制，当恒流充电时间超过 12 小时或是涓流充电超过 40 分钟时，充电停止，插拔适配器可解除此状态。

9.2 升压模式

HM5927 集成了 3A 的升压模块，最高效率可达 95%。包含了 PSM/PWM 两种模式，在轻载下，工作与 PSM 模式；在较大负载下，工作于 PWM 模式。当负载接入时，系统自动侦测并启动升压模块；当负载移出后，系统监测到超过一定时间后，关闭升压输出。

升压模块还包含一个温度控制环，当芯片温度超过 112 摄氏度时，输出电压开始下降；如果继续过温超过 140 摄氏度，则芯片进入过温关机模式。进入过温关机模式后，即使温度降低到过温门限以下，芯片也不会自动开机，而需要检测到负载插入或是短按键动作发生。

升压模块包含了输入过压/欠压/过流等保护。

9.3 BC1.2 功能

HM5927 包含了 USB 智能自适应功能模块，其不仅支持 BC1.2 功能，以及中国手机充电器标准，还能很好的兼容三星和苹果的大电流输出识别：

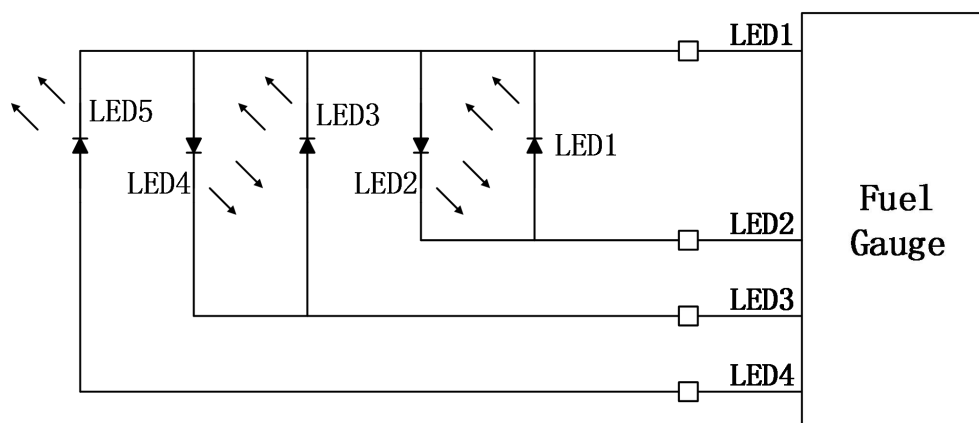
Samsung 2A mode: DP=1.2V, DM=1.2V;

Apple 2.4A mode: DP=2.7V, DM=2.7V;

9.4 电量指示灯

HM5927 支持 3-5 个 LED 灯电量指示。

五灯状态下其连接方式如下：



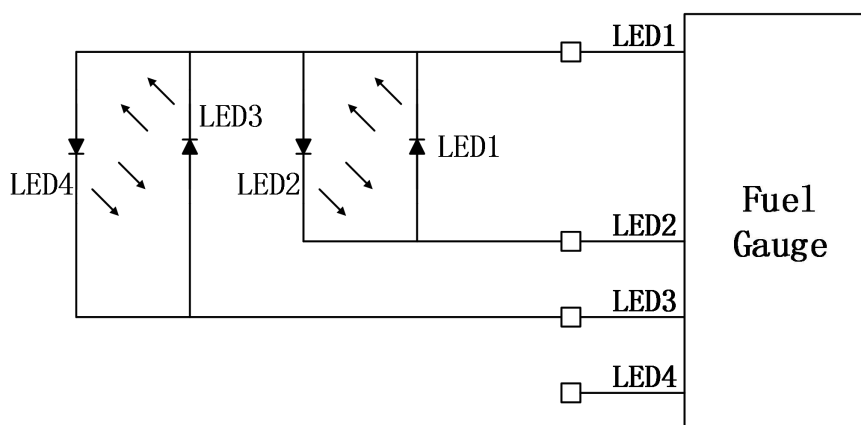
5 灯放电状态下 LED 指示表：

| Capacity | LED1 | LED2 | LED3 | LED4 | LED5 |
|----------|---------|------|------|------|------|
| 80~100% | On | On | On | On | On |
| 60~80% | On | On | On | On | Off |
| 40~60% | On | On | On | Off | Off |
| 20~40% | On | On | Off | Off | Off |
| 5~20% | On | Off | Off | Off | Off |
| 0~5% | Flicker | Off | Off | Off | Off |

5 灯充电状态下 LED 指示表:

| Capacity | LED1 | LED2 | LED3 | LED4 | LED5 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 100% | On | On | On | On | On |
| 80~99% | On | On | On | On | Flicker |
| 60~80% | On | On | On | Flicker | Off |
| 40~60% | On | On | Flicker | Off | Off |
| 20~40% | On | Flicker | Off | Off | Off |
| 0~20% | Flicker | Off | Off | Off | Off |

四灯状态下的连接方式:



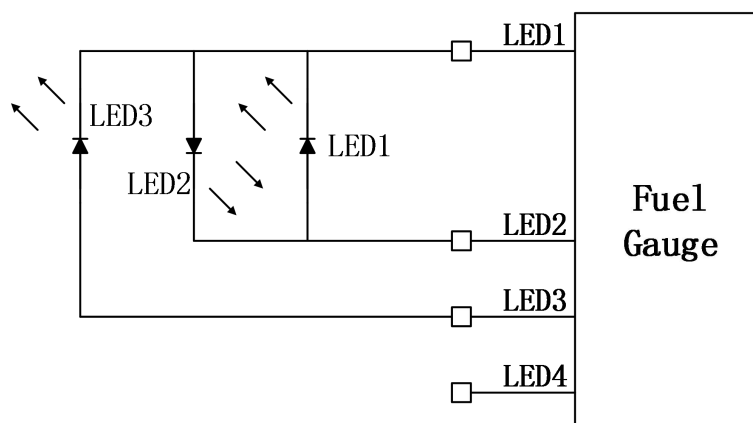
4 灯放电状态下电池电量指示表:

| Capacity | LED1 | LED2 | LED3 | LED4 |
|----------|---------|------|------|------|
| 75~100% | On | On | On | On |
| 50~75% | On | On | On | Off |
| 25~50% | On | On | Off | Off |
| 5~25% | On | Off | Off | Off |
| 0~5% | Flicker | Off | Off | Off |

4 灯充电状态下电池电量指示表:

| Capacity | LED1 | LED2 | LED3 | LED4 |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| 100% | On | On | On | On |
| 75~99% | On | On | On | Flicker |
| 50~75% | On | On | Flicker | Off |
| 25~50% | On | Flicker | Off | Off |
| 0~25% | Flicker | Off | Off | Off |

三灯状态下的连接方式:



3 灯放电状态下的指示表:

| Capacity | LED1 | LED2 | LED3 |
|----------|---------|------|------|
| 66~100% | On | On | On |
| 33~66% | On | On | Off |
| 5~33% | On | Off | Off |
| 0~5% | Flicker | Off | Off |

3 灯充电状态下的指示表:

| Capacity | LED1 | LED2 | LED3 |
|----------|---------|---------|---------|
| 100% | On | On | On |
| 66~99% | On | On | Flicker |
| 33~66% | On | Flicker | Off |
| 0~33% | Flicker | Off | Off |

在低电状态下, LED1 闪烁 5 次后系统关机。

9.5 照明驱动

内部集成照明 LED 驱动, 通过长按按键 2S 打开和关闭。

9.6 按键

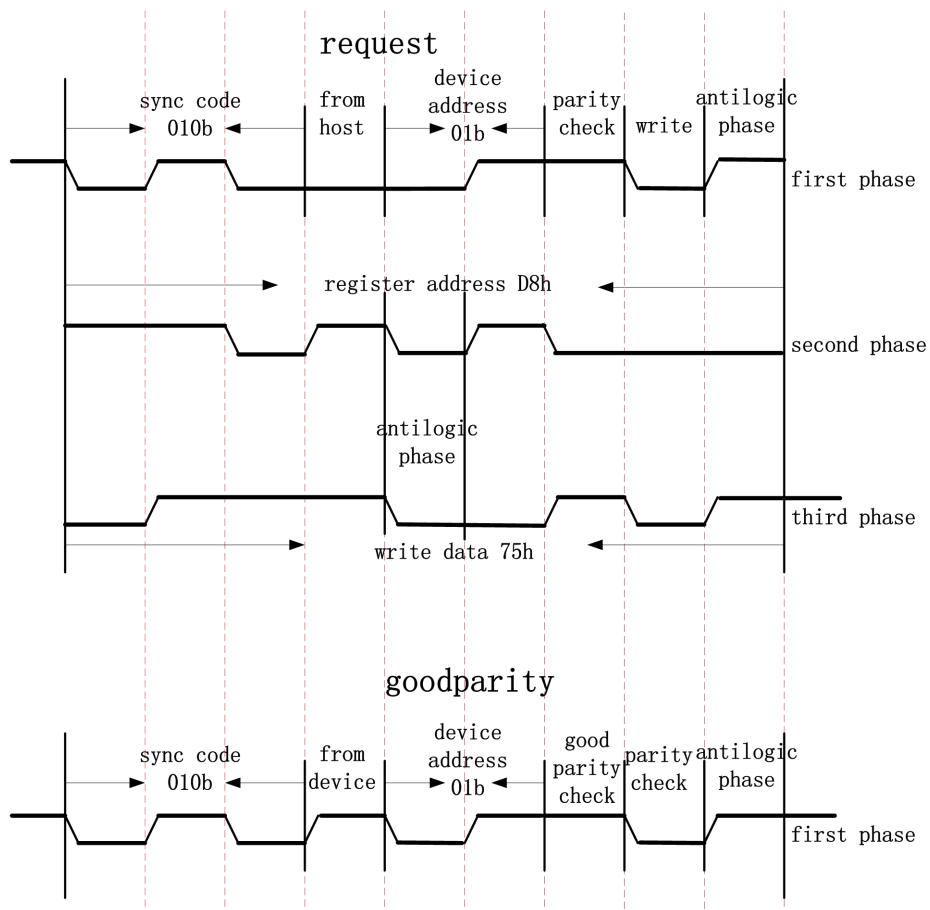
HM5927 支持机械接触式按键和触摸按键, 可通过 KEY_TYPE 引脚设定; 当 KEY_TYPE 拉低时, 设置为触摸按键模式; 拉高时, 设置为机械按键模式, 内部弱拉高。

9.7 单线接口

SWB 是使用简单的单线接口，可自动进行频率同步，最高可达 10Kbit/S 的速率。

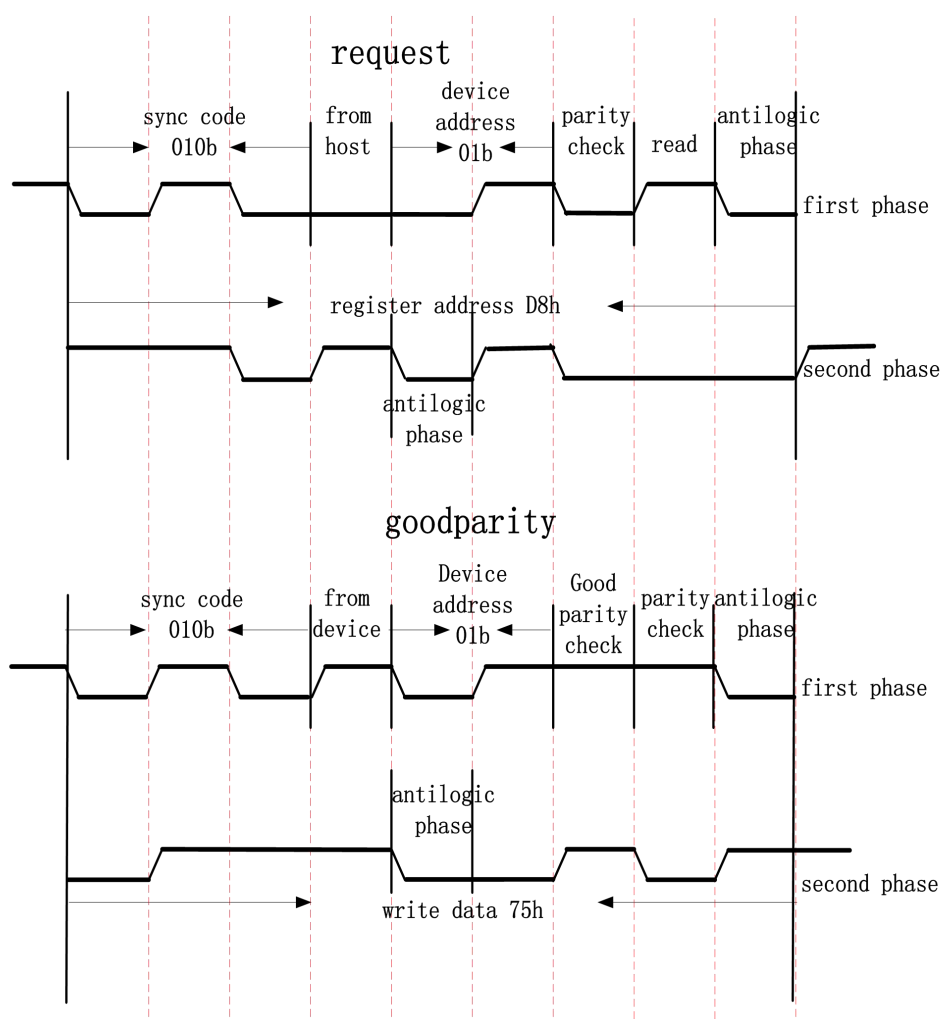
写时序:

举例: Register address: D8h, Write Data: 75h, HM5927 device address : 01b

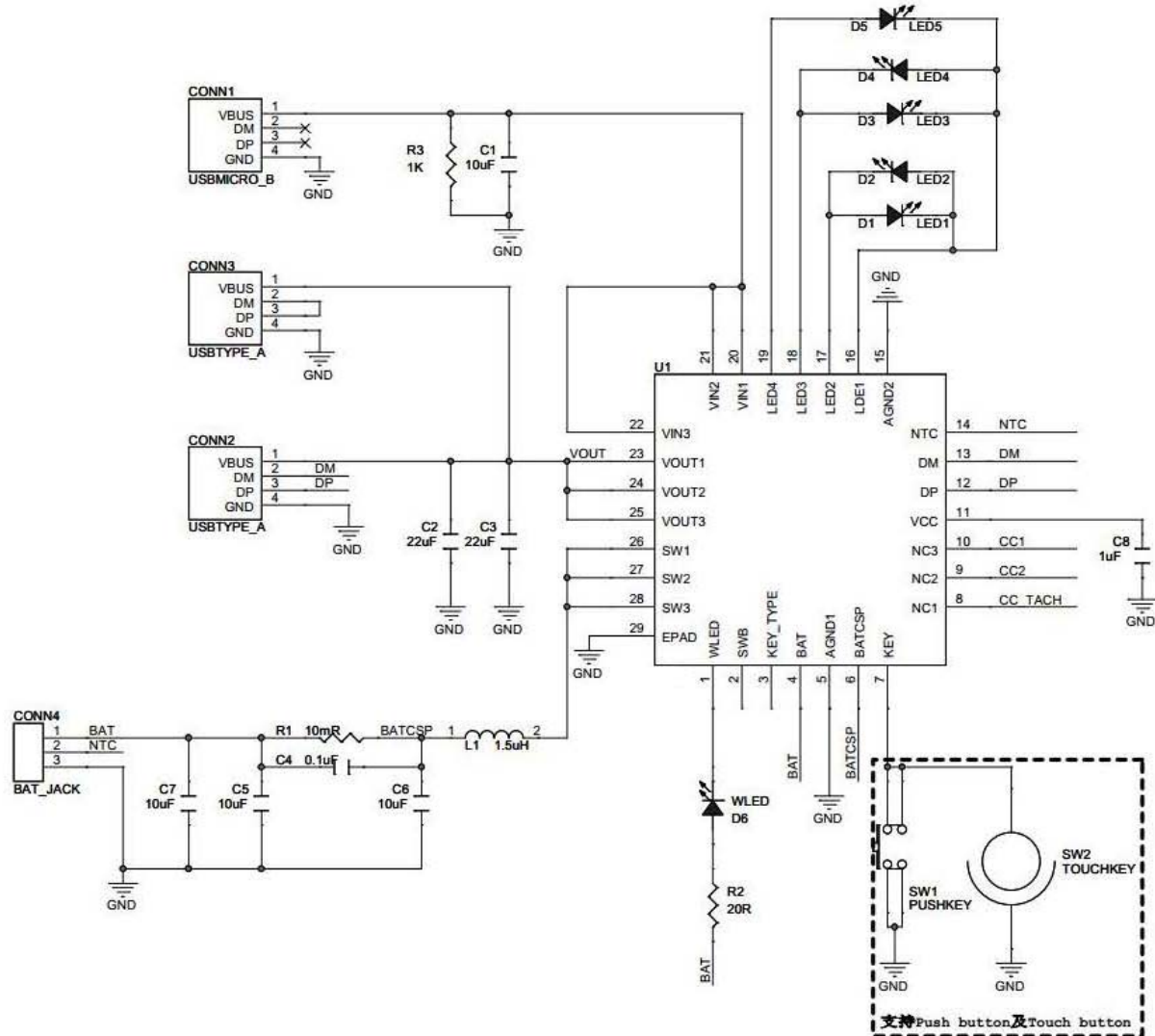


读时序:

举例: Register address: D8h, D8 Register read data: 75h



10. 典型应用电路图



11. 寄存器列表

11.1 REG01: 状态寄存器

Default: 0x00H

| Bit | Description | R/W | Default |
|-----|--------------------------------------------|-----|---------|
| 7 | 外部电源 VIN 或者 VBUS 是否存在 0: 存在; 1: 不存在; | R | - |
| 6-0 | Reserved. | / | / |

11.2 REG03: 电源设置以及接口状态

Default: 0xFCH

| Bit | Description | R/W | Default |
|-----|----------------------------------------------------------------|-----|---------|
| 7-6 | 升压轻载检测电流设置 0: 20mA; 1: 60mA; 2: Reserved; 3: 40mA; | R/W | 1 |
| 5-4 | 充电目标电压状态 0: 4.4V; 1: 4.35V; 2: 4.24V; 3: 4.2V; | R | / |
| 4-3 | 充电目标电压设置 0: 4.4V; 1: 4.35V; 2: 4.24V; 3: 4.2V; | W | 3 |
| 2-0 | Reserved. | / | / |

11.3 REG04: 充电和电池电压

Default: 0x40H

| Bit | Description | R/W | Default |
|-----|--------------------------------------------------------|-----|---------|
| 7-6 | 充电电流设置 0: 2.0A; 1: 2.5A; 2: 3.5A; 3: 3.0A; | R/W | 3 |
| 5 | 充电状态 0: discharging; 1: charging; | R | - |

| | | | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 4-0 | 电池电压 (2.9+x*0.05)V 0: 2.90V; 1: 2.95V; . . . 31: 4.45V; | R | - |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|---|---|

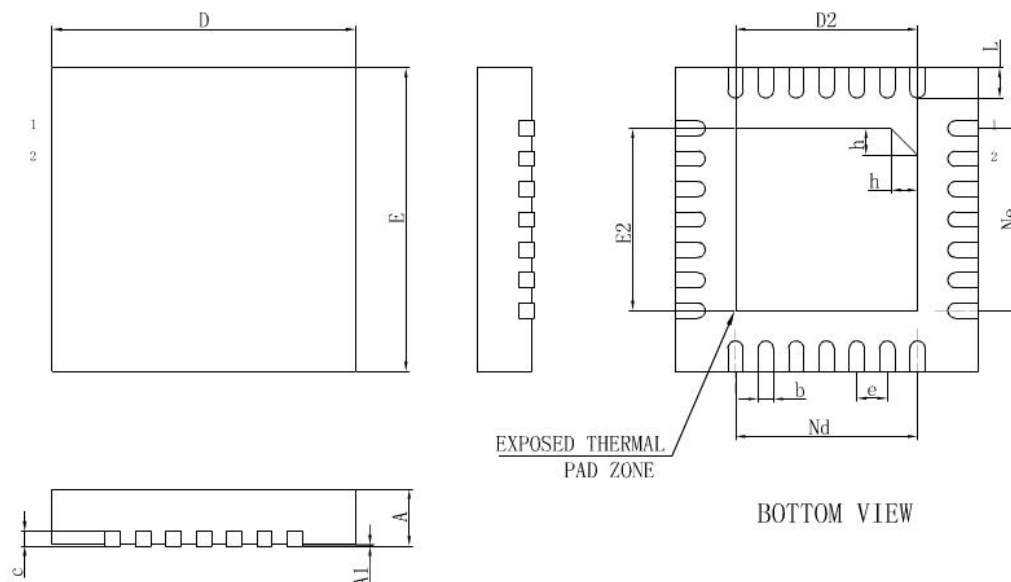
11.4 REG11: 升压输出电压设置

Default: 0x07H

| Bit | Description | R/W | Default |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|
| 7-3 | Reserved. | - | - |
| 2-0 | 升压输出电压设置 0: 5.15V; 1: 5.20V; 2: 5.25V; 3: 5.30V; 4: 4.95V; 5: 5.00V; 6: 5.05V; 7: 5.10V; | R/W | 7 |

12. 机械尺寸

12.1 封装图



12.2 封装尺寸

| Symbol | Dimension in Millimeters | | |
|--------|--------------------------|------|------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | 0.70 | 0.75 | 0.80 |
| A1 | 0 | 0.02 | 0.05 |
| b | 0.15 | 0.20 | 0.25 |
| c | 0.18 | 0.20 | 0.25 |
| D | 3.90 | 4.00 | 4.10 |
| D2 | 2.30 | 2.40 | 2.50 |
| e | 0.40BSC | | |
| Nd | 2.40BSC | | |
| E | 3.90 | 4.00 | 4.10 |
| E2 | 2.30 | 2.40 | 2.50 |
| Ne | 2.40BSC | | |
| L | 0.35 | 0.40 | 0.45 |
| h | 0.30 | 0.35 | 0.40 |