



# SIM8500 电量计 bringup

芯讯通无线科技(上海)有限公司

上海市长宁区临虹路289号3号楼芯讯通总部大楼

电话: 86-21-31575100

技术支持邮箱: support@simcom.com

官网: www.simcom.com

名称:	SIM8500电量计调试
版本:	1.00
日期:	2022.03.08
状态:	已发布

## 版权声明

本手册包含芯讯通无线科技（上海）有限公司（简称：芯讯通）的技术信息。除非经芯讯通书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播，违反者将被追究法律责任。对技术信息涉及的专利、实用新型或者外观设计等知识产权，芯讯通保留一切权利。芯讯通有权在不通知的情况下随时更新本手册的具体内容。

本手册版权属于芯讯通，任何人未经我公司书面同意进行复制、引用或者修改本手册都将承担法律责任。

## 芯讯通无线科技(上海)有限公司

上海市长宁区临虹路289号3号楼芯讯通总部大楼

电话：86-21-31575100

邮箱：simcom@simcom.com

官网：www.simcom.com

了解更多资料，请点击以下链接：

<http://cn.simcom.com/download/list-230-cn.html>

技术支持，请点击以下链接：

<http://cn.simcom.com/ask/index-cn.html> 或发送邮件至 [support@simcom.com](mailto:support@simcom.com)

版权所有 © 芯讯通无线科技(上海)有限公司 2021，保留一切权利。

# 关于文档

## 版本历史

版本	日期	作者	备注
1.00	2022.3.8	zhangyang	第一版

## 适用范围

本文档适用于 SIMCom SIM8500 系列电量计 bringup。

# 目录

关于文档.....	3
版本历史.....	3
适用范围.....	3
<b>1    介绍.....</b>	<b>5</b>
1.1    本文目的.....	5
1.2    参考文档.....	5
1.3    术语和缩写.....	5
<b>2    Fuel Gauge 介绍.....</b>	<b>6</b>
2.1    硬件原理.....	6
2.2    驱动介绍.....	7
2.3    dtsi 配置.....	9
2.4    电池在位检测.....	11
2.5    电池温度检测.....	12
<b>3    电池曲线生成.....</b>	<b>13</b>
<b>4    外置 电量计 cw2015.....</b>	<b>13</b>

# 1 介绍

## 1.1 本文目的

本文主要介绍 SIM8500 系列内部电量计的调试以及 使用外部电量计 cw2015 的调试方法。

## 1.2 参考文档

## 1.3 术语和缩写

FGU : 电量计

OCV : 开路电压

PSY : 供电源

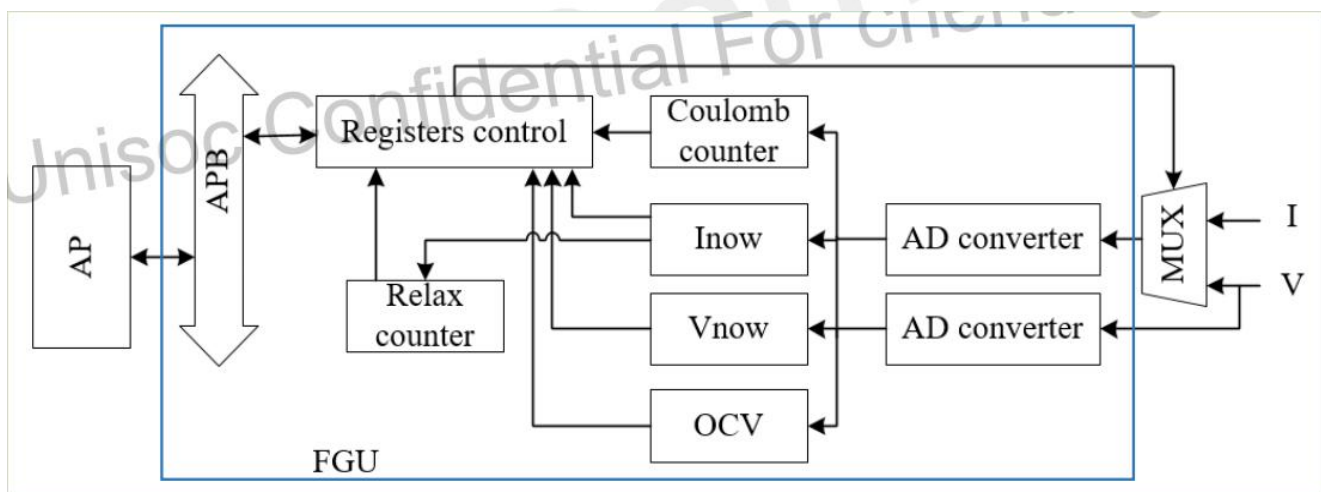
NTC : 热敏电阻

CAP : 容量

## 2 Fuel Gauge 介绍

Fuel gauge（电量计）主要用来计算电池电量，比较直观的理解即为 UI 中显示的电池电量百分比，除此之外 也能够检测电池是否在位、电池电压、温度、电流等电池信息。

### 2.1 硬件原理



- APB 总线，用于 AP 通信。
- Relax Counter，用于判断当前电池是否处于低功耗状态。
- Coulomb 库仑计，连续进行电量积分，用于电量统计。
- ADC，用于检测电池电压和电流。



```
.property_is_writeable = sc27xx_fgu_property_is_writeable,  
};
```

支持属性:

```
static enum power_supply_property sc27xx_fgu_props[] = {  
    POWER_SUPPLY_PROP_STATUS,  
    POWER_SUPPLY_PROP_HEALTH,  
    POWER_SUPPLY_PROP_PRESENT,  
    POWER_SUPPLY_PROP_TEMP,  
    POWER_SUPPLY_PROP_TECHNOLOGY,  
    POWER_SUPPLY_PROP_CAPACITY,  
    POWER_SUPPLY_PROP_VOLTAGE_NOW,  
    POWER_SUPPLY_PROP_VOLTAGE_OCV,  
    POWER_SUPPLY_PROP_VOLTAGE_AVG,  
    POWER_SUPPLY_PROP_CONSTANT_CHARGE_VOLTAGE,  
    POWER_SUPPLY_PROP_CURRENT_NOW,  
    POWER_SUPPLY_PROP_CURRENT_AVG,  
    POWER_SUPPLY_PROP_ENERGY_FULL_DESIGN,  
    POWER_SUPPLY_PROP_ENERGY_NOW,  
    POWER_SUPPLY_PROP_CALIBRATE  
};
```

属性节点:

- sys/class/power\_supply/sc27xx-fgu/present
- sys/class/power\_supply/sc27xx-fgu/temp
- sys/class/power\_supply/sc27xx-fgu/capacity
- sys/class/power\_supply/sc27xx-fgu/voltage\_now
- sys/class/power\_supply/sc27xx-fgu/voltage\_ocv
- sys/class/power\_supply/sc27xx-fgu/constant\_charge\_voltage
- sys/class/power\_supply/sc27xx-fgu/current\_now



通过上述节点，可以获取到电池相关信息，比如 是否在位、电池温度、电量百分比、电池电压、电流等。

## 2.3 dtsi 配置

bsp/kernel/kernel4.14/arch/arm/boot/dts/sc2721.dtsi

```
pmic_fgu: fgu@a00 {
    compatible = "sprd,sc27xx-fgu", "sprd,sc2731-fgu";
    reg = <0xa00>;
    bat-detect-gpio = <&pmic_eic 9 0>;
    nvmem-cell-names = "fgu_calib";
    nvmem-cells = <&fgu_calib>;
    io-channels = <&pmic_adc 0>, <&pmic_adc 14>;
    io-channel-names = "bat-temp", "charge-vol";
    interrupt-parent = <&sc2721_pmic>;
    interrupts = <3 IRQ_TYPE_LEVEL_HIGH>;
};
```

bsp/kernel/kernel4.14/arch/arm/boot/dts/sl8541e-1h10\_32b.dts

```
&pmic_fgu {
    monitored-battery = <&bat>;
    sprd,calib-resistance-real = <20000>;
    sprd,calib-resistance-spec = <20000>;
};
```

注意 monitored-battery = <&bat>; 这条属性，&bat 引用的就是 电池参数的。

bsp/kernel/kernel4.14/arch/arm/boot/dts/sl8541e-1h10\_32b.dts

```
bat: battery {
    compatible = "simple-battery";
    charge-full-design-microamp-hours = <2205000>; //电池容量μAh
    charge-term-current-microamp = <100000>; //截止充电电流μA
    constant_charge_voltage_max_microvolt = <4200000>; //截止充电电压μV
```

```

factory-internal-resistance-micro-ohms = <105000>; //电池内阻 $\mu\Omega$ 

voltage-min-design-microvolt = <3600000>; //电池 alarm 电压 $\mu V$ 

ocv-capacity-celsius = <20>; // ocv-capacity-table-0 代表是在哪个温度下测量
//OCV 到电量映射表

ocv-capacity-table-0 = <4178000 100>, <4110000 95>, <4057000 90>,
                        <4006000 85>, <3958000 80>, <3912000 75>,
                        <3871000 70>, <3833000 65>, <3800000 60>,
                        <3768000 55>, <3739000 50>, <3707000 45>,
                        <3674000 40>, <3652000 35>, <3637000 30>,
                        <3625000 25>, <3615000 20>, <3604000 15>,
                        <3591000 10>, <3575000 5>, <3550000 0>;

//内阻-电压映射表

voltage-temp-table = <1095000 800>, <986000 850>, <878000 900>,
                    <775000 950>, <678000 1000>, <590000 1050>,
                    <510000 1100>, <440000 1150>, <378000 1200>,
                    <324000 1250>, <278000 1300>, <238000 1350>,
                    <204000 1400>, <175000 1450>, <150000 1500>,
                    <129000 1550>, <111000 1600>, <96000 1650>;

//电池容量 - 温度补偿表

capacity-temp-table = <45 100>, <25 100>, <10 95>, <0 88>, <(-10) 80>;

//电池内阻值 - 温度补偿表

resistance-temp-table = <45 100>, <25 100>, <10 483>, <0 645>, <(-10) 730>;

//不同充电器类型充电限流值

charge-sdp-current-microamp = <500000 500000>;

charge-dcp-current-microamp = <1000000 1200000>;

charge-cdp-current-microamp = <900000 900000>;

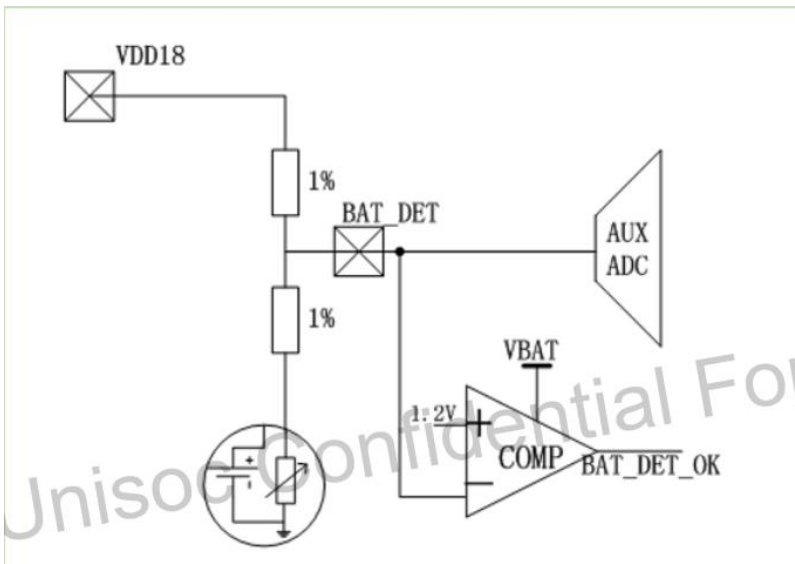
charge-unknown-current-microamp = <500000 500000>;

};

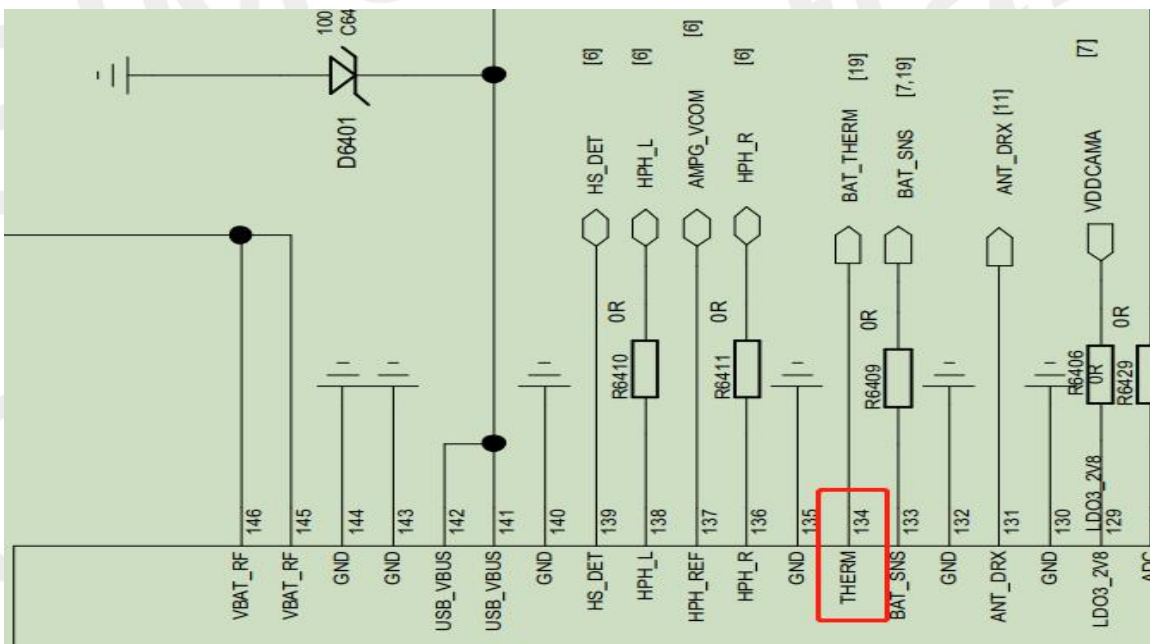
```

## 2.4 电池在位检测

目前只支持电压模式电池在位检测，不支持电流模式的电池在位检测。



电池的 ntc 引脚接在 sim8500 模块 pin134 therm 脚。



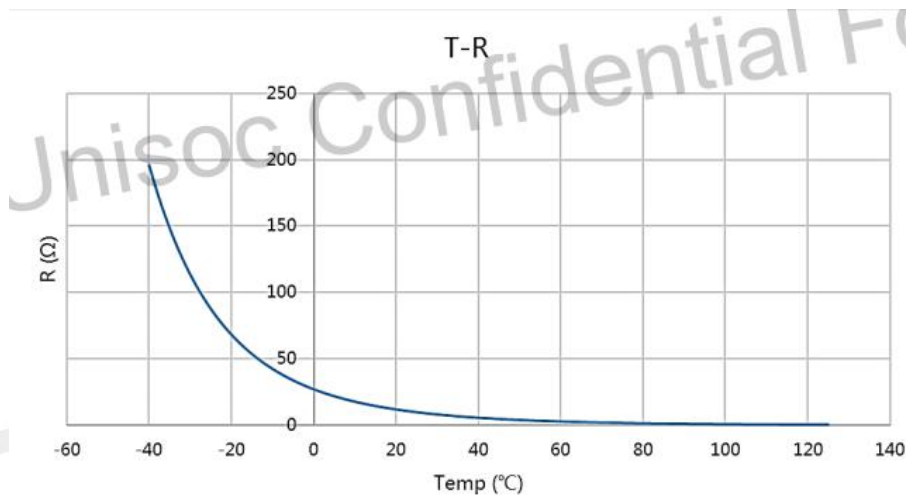
在电压检测模式中，采用 AUX ADC 上拉 1.8V 电压，通过电阻分压来检测电池是否在位。

- 电池不在位，NTC 电阻在电池内部，比较器的负端输入就是 VDD18。VDD18 大于 1.2V（比较值），比较器输出低电平，电池不在位。
- 电池在位，NTC 电阻接入电路，比较器负端输入是两个电阻对 VDD18 的分压值。电路设计时，电阻选择会确保电池在位，比较器负端分压值小于 1.2V，此时比较器输出高电平，电池在位。

## 2.5 电池温度检测

温度检测与电池在位共用一个 **therm** 脚。

电池内部 NTC 电阻是一个负反馈电阻。NTC 电阻值随着温度降低而变大，NTC 电阻分压值也就越大。电池温度检测是基于电阻分压原理，通过集成在 PMIC（例如展锐 SC2730, SC2721 器件）中的 AUX ADC 采集 NTC 电阻上的分压值，得到当前温度，然后通过查找 TV 表得到当前电池温度。



基于电池温度检测的 T-R 映射关系，结合温度检测电路图，得到该检测电路的 T-V 映射关系，从而可以根据 ADC 采到的 NTC 电阻分压值 V 计算出此时电池内部的温度 T。

格式：

<NTC 电压 温度>

实际温度（摄氏度）=（温度 - 1000）/ 10

Dtsi 中表现形式：

```
voltage-temp-table = <1095000 800>, <986000 850>, <878000 900>,
                      <775000 950>, <678000 1000>, <590000 1050>,
                      <510000 1100>, <440000 1150>, <378000 1200>,
                      <324000 1250>, <278000 1300>, <238000 1350>,
                      <204000 1400>, <175000 1450>, <150000 1500>,
                      <129000 1550>, <111000 1600>, <96000 1650>;
```

例如， <1095000 800>，其中：

1095000： 代表 NTC 电阻电压， 单位： μV。

800: 代表 1095000 电压对应的电池温度。  $(800 - 1000) / 10 = -20$  度。

## 3 电池曲线生成

每个产品使用的锂电池都会有所不同，所以不是同一家厂商同一个型号的电池的参数是不能够共用的，需要单独定制。

制作电池曲线需要电池 3 块和 相应的电池规格书，直接邮寄到 simcom 即可。

电池曲线制作过程比较久（一个月左右），建议在项目成立时，就确定好电池型号以备提前制作曲线。

## 4 外置 电量计 cw2015

如果使用外置电量计，首先要把内置的电量计关掉。

剩下就是像移植其它驱动一样，将 cw2015 驱动添加到 内核即可。

Cw2015 关于电池参数，主要放在驱动代码的 config\_info 中，

```
static unsigned char config_info[SIZE_BATINFO] = {
    0x15, 0x7E, 0x00, 0x95, 0x46, 0x1F, 0x0F, 0x0C,
    0x0D, 0x15, 0x1D, 0x2A, 0x33, 0x3E, 0x48, 0x4A,
    0x3F, 0x2A, 0x29, 0x33, 0x3A, 0x46, 0x50, 0x50,
    0x43, 0xB0, 0x07, 0xAE, 0x23, 0x43, 0x4C, 0x49,
    0x52, 0x58, 0x59, 0x5C, 0x1B, 0x0B, 0x35, 0x3E,
    0x0A, 0x11, 0x57, 0x86, 0x8F, 0x90, 0x90, 0x4D,
    0x72, 0x8C, 0x93, 0x93, 0x80, 0xFF, 0xFF, 0xCB,
    0x2F, 0x00, 0x64, 0xA5, 0xB5, 0x0D, 0xE0, 0x11
};
```

这组参数是赛威根据 提供的电池制作得到的，如果使用 cw2015 电量计，需要提前邮寄相应电池到赛威。