

# 常见基础电路分析、维修培训教材

商务技术部：刘会勇



## 万用表表笔接法

电阻档：黑表笔接“COM”，红表笔接“VΩ”。

电压档：黑表笔接“COM”，红表笔接“VΩ”。

电流档（小于200mA）：黑表笔接“COM”，红表笔接“mA”。

电流档(大于200mA)：黑表笔接“COM”，红表笔接“20A”。

**交流电压的测量：**万用表拨到相对应量程的交流电压档，红表笔接一端，黑表笔接一端，出现的数值为交流电的电压值。

**直流电压的测量：**万用表拨到相对应量程的直流电压档，红表笔接正极，黑表笔接负极（地），如数值左边出现“-”，则表明表笔极性与实际电源极性相反，此时红表笔接的是负极。

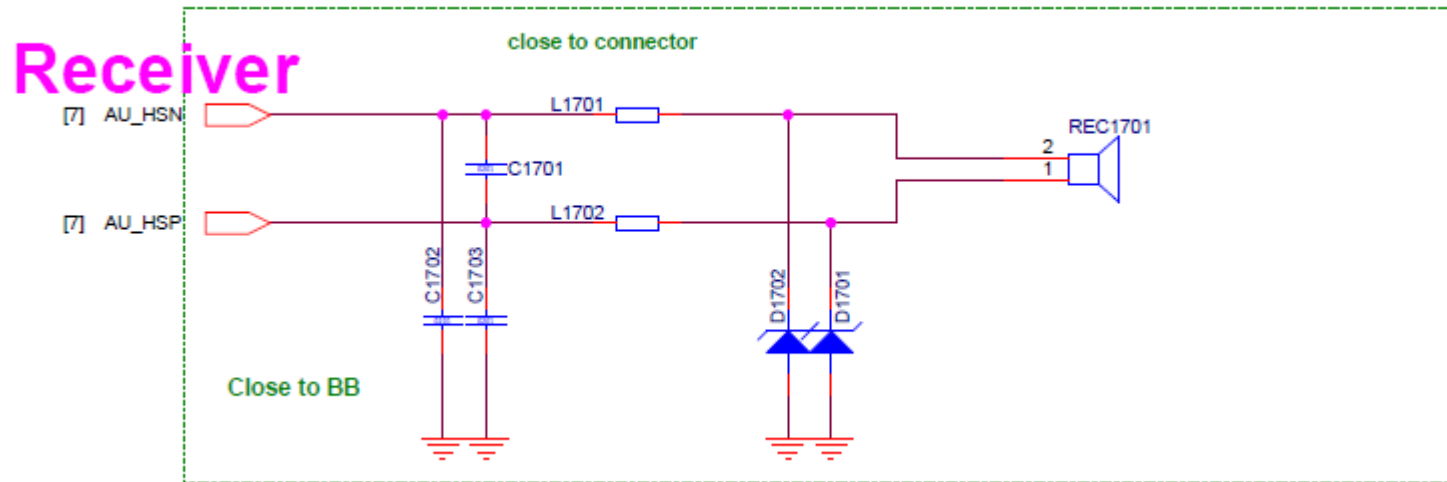
**交、直流电流的测量：**万用表拨到相对应量程的电流档，将红、黑表笔串联在被测电路中，出现的数值为被测电路的电流值。

**电阻值的测量：**万用表拨到相对应量程的电阻档，红表笔接器件一端，黑表笔接器件另一端，出现的数值为器件的阻值。

**正向阻值：**万用表拨到相对应量程的电阻档，红表笔接器件正极，黑表笔接器件负极，出现的数值为器件的正向阻值。

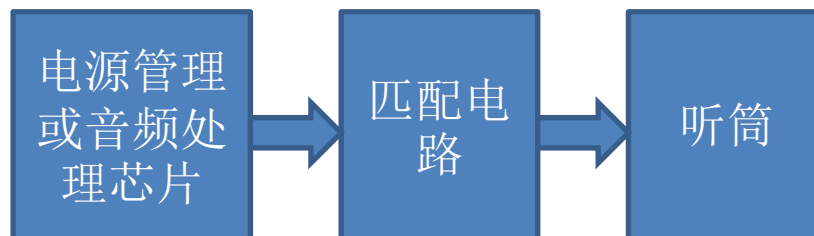
**反向阻值：**万用表拨到相对应量程的电阻档，红表笔接器件负极，黑表笔接器件正极，出现的数值为器件的反向阻值。

**对地阻值的测量：**又称对地打阻值，或对地测数值，最准确的应该叫做二极管值。测量方法是：万用表拨到二极管档，红表笔接地，黑表笔接被测器件所得出的值，该值不等同于电阻，所以，后面是没有单位的。测试原理是接地点到测试点的压降值。



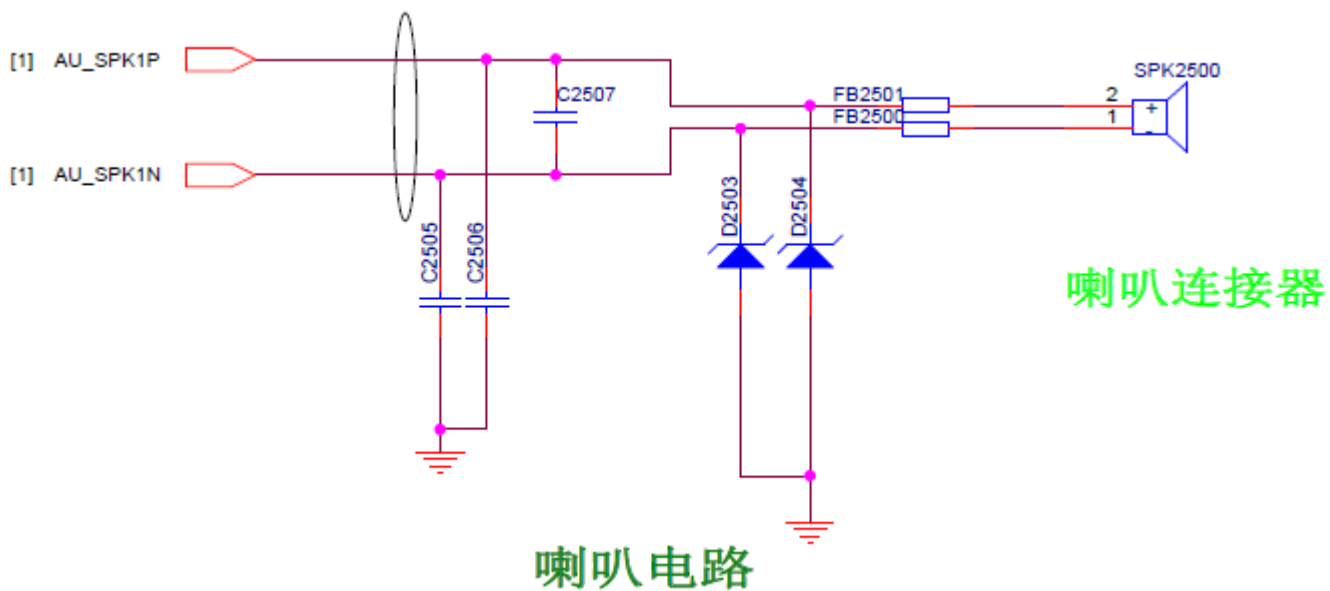
解释

AU\_HSN/HSP: 听筒音频信号



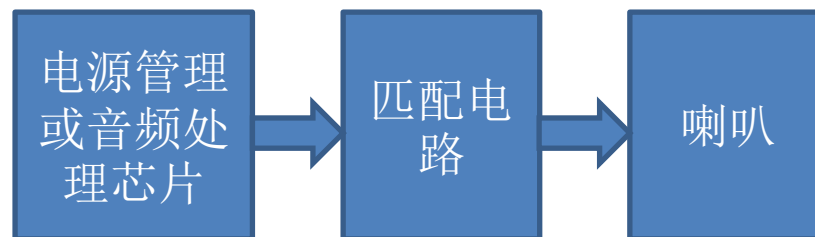
## 维修、测量方法

- 1、将听筒贴近耳朵，使用万用表二极管档轻触听筒触点，良品听筒会发出轻微的叭嗒声。
- 2、使用万用表电阻档测听筒的内阻，良品听筒为 $30\Omega$ （视万用表精度而定），内阻无穷大则为不良。
- 3、使用万用表的二极管档测听筒触点的对地阻值，正常的主板两端对地阻值720（机型不同，对地阻值不一样）对地阻值为无穷或偏小可重点看下电感是否开路(L1701/1702)或ESD损坏(D1701/D1702)。
- 4、电源或音频处理芯片假焊或损坏。



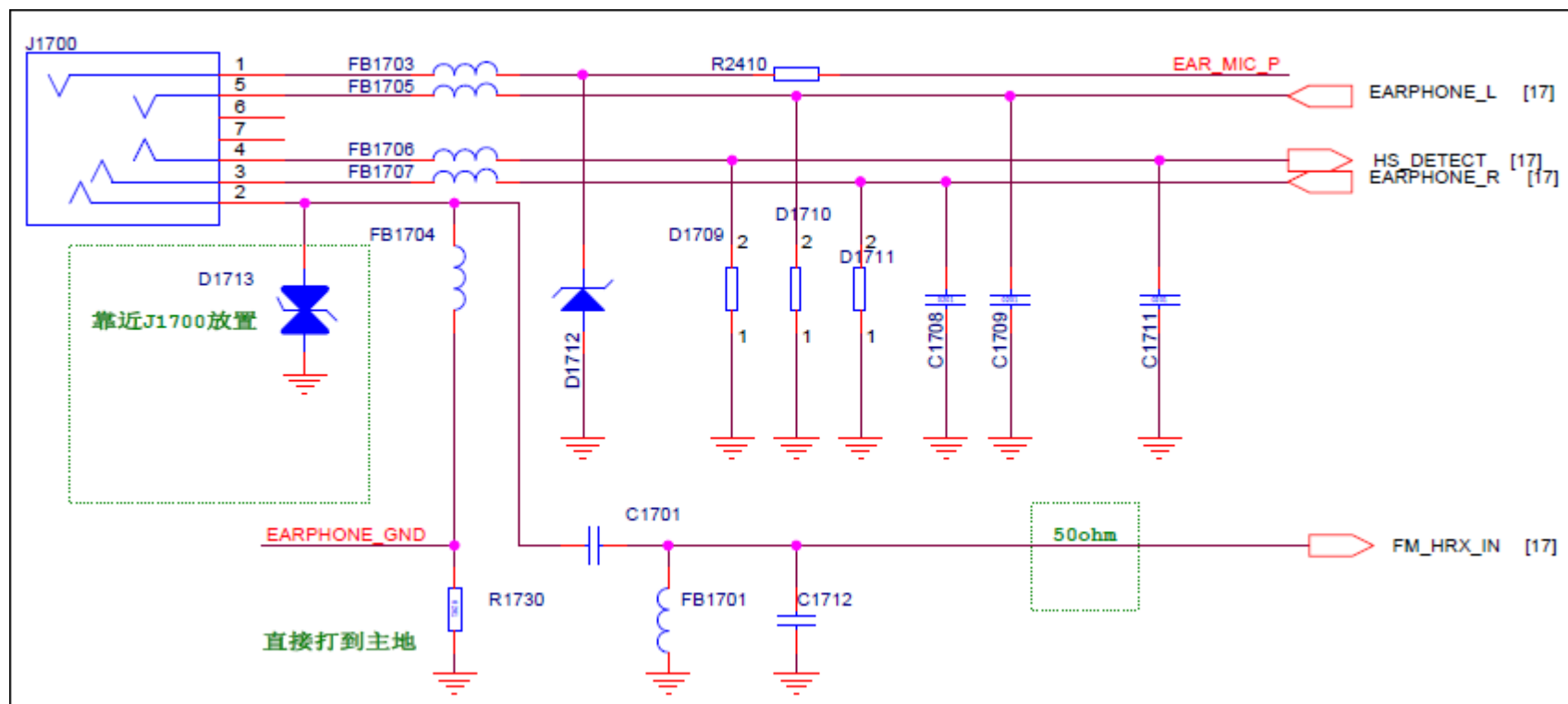
解释

AU\_SPK1P/SPK1N: 喇叭音频信号



## 维修、测量方法

- 1、将喇叭贴近耳朵，使用万用表二极管档轻触喇叭触点，良品喇叭会发出轻微的叭嗒声。
- 2、使用万用表电阻档测喇叭的内阻，良品喇叭为 $8\Omega$ （视万用表精度而定），内阻无穷大则为不良。
- 3、使用万用表的二极管档测主板触点的对地阻值，正常的主板两端对地阻值560，阻值为无穷或偏小可重点看下电感是否开路(FB2501/2502)或ESD是否损坏(D2503/D2504)。
- 4、电源或音频处理芯片假焊或损坏。



## 解释

EARMIC\_P ---耳机MIC信号

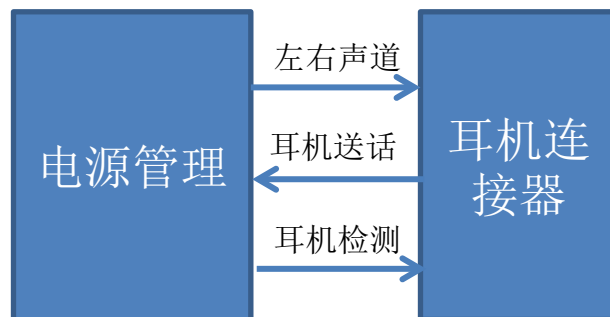
HS\_DETECT---耳机检测信号

EARMIC\_L/R---耳机左/右声道

FM\_HRX\_IN---收音机天线接口

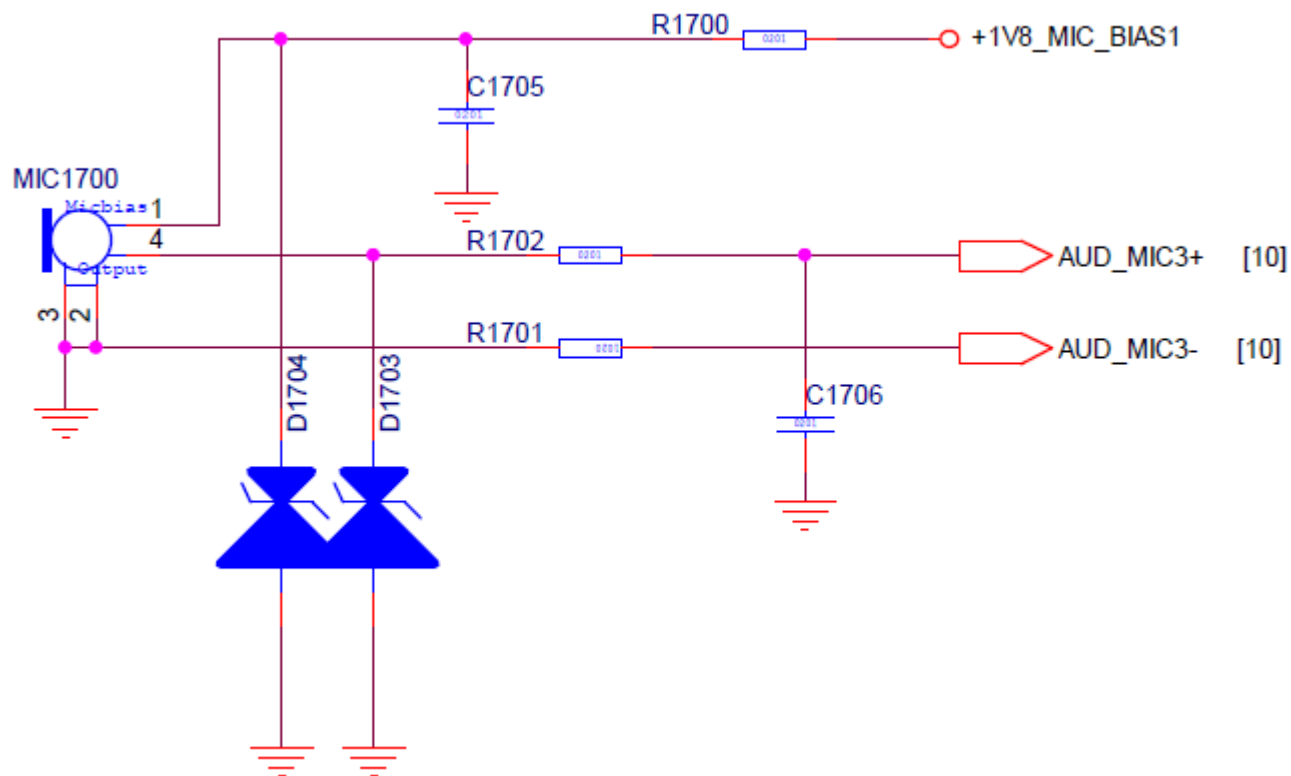
EARMIC\_GND---耳机地





## 维修、测量方法

- 1、耳机单音：重点检查EARPHONE\_L/R线路上的器件有无假焊或损坏。
- 2、耳机不送话：重点检查EAR\_MIC\_P线路上的器件有无假焊或损坏。
- 3、耳机符号/不识别耳机：重点检查HS\_DETECT线路上的器件有无假焊或损坏。
- 4、电源芯片假焊或损坏。



## 解释

+1V8\_MIC-BIAS1---硅麦供电

AUD\_MIC3-/MIC3+---送话输出

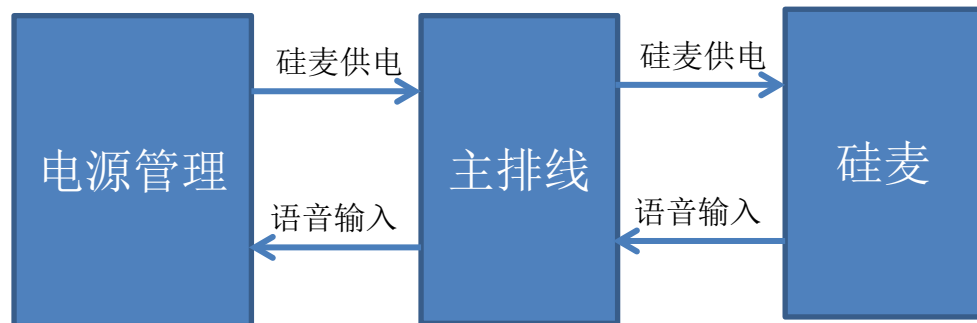


图1

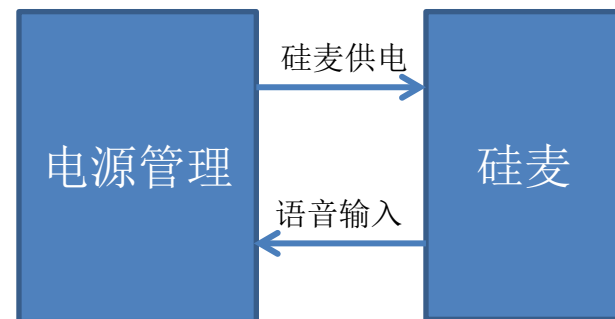
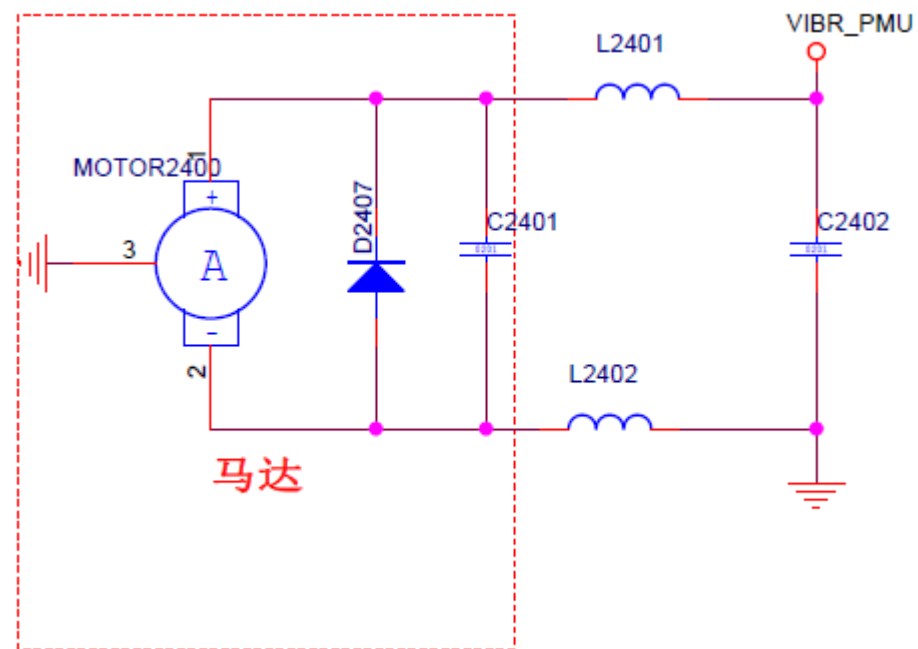


图2

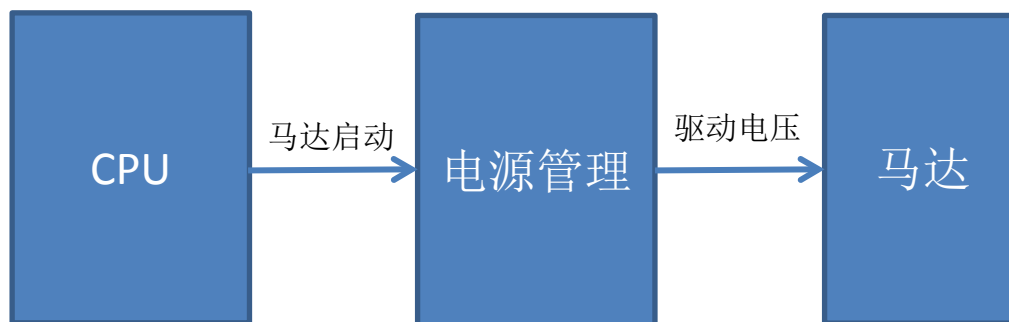
## 维修、测量方法

- 1、无硅麦供电：重点查看电源管理及主FPC排线有无损坏或装配不良。
- 2、硅麦无送话：重点查看AUD\_MIC3-/MIC3+线路上的器件有无假焊或损坏。
- 3、电源芯片假焊或损坏。



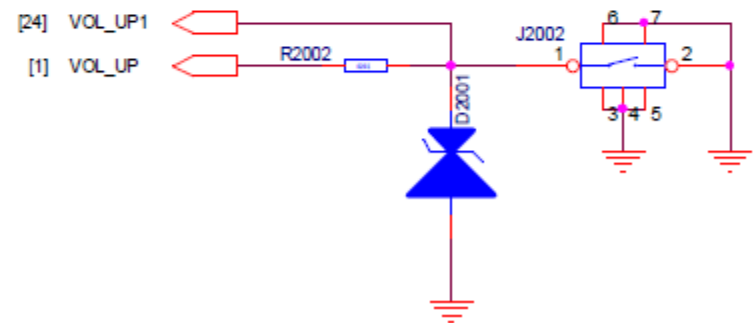
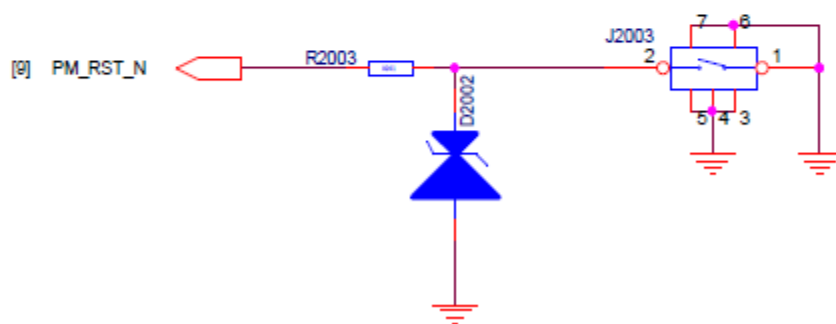
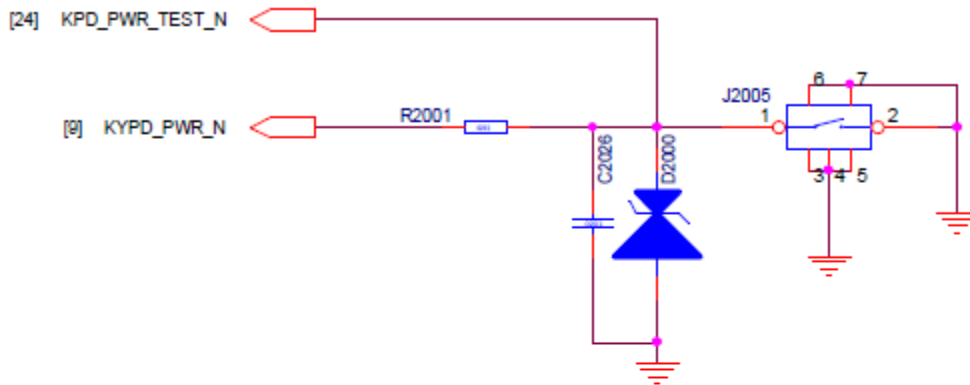
解释

VIB\_PUM---马达驱动电压



## 维修、测量方法

- 1、马达好坏判定：将直流电源调到2V左右，电源“+”接马达正极，电源“-”接马达负极，马达振动良好则为良品（电源极性搞错容易烧坏马达及反峰二极管），
- 2、马达无供电：马达的驱动电压是受控电压，一般为CPU控制，可重点检查电源及CPU是否不良。

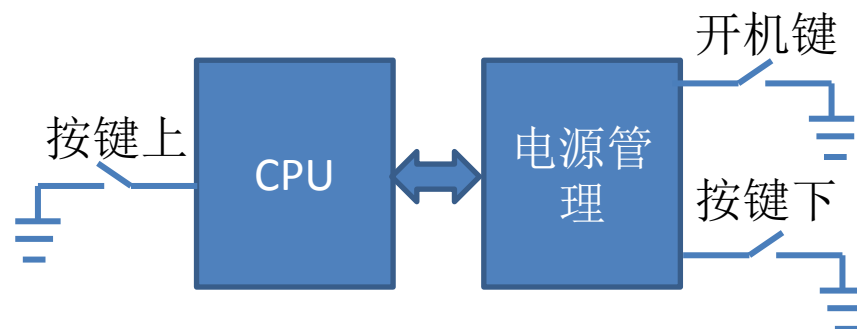
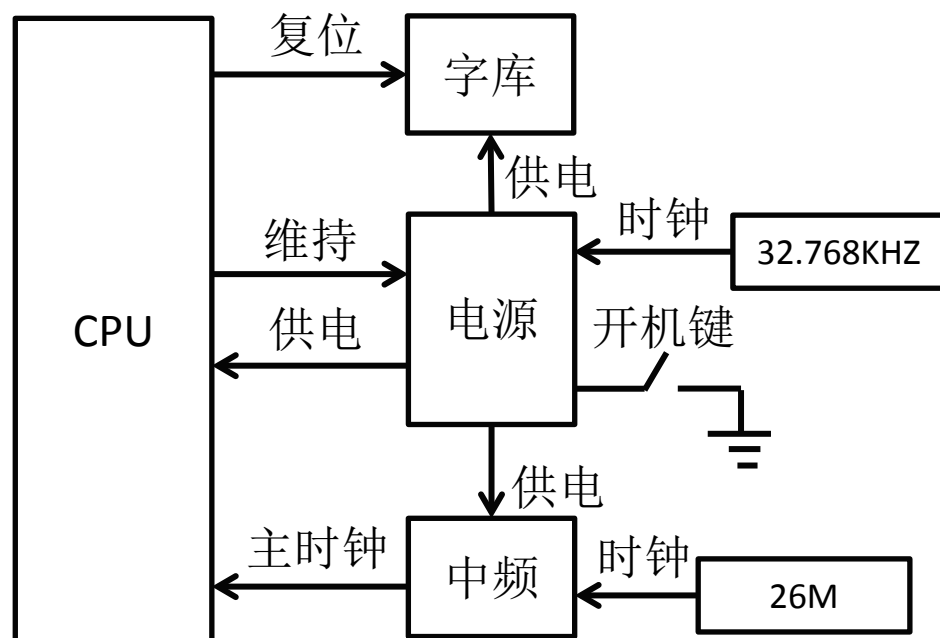


解释

VOL\_UP---音量上键

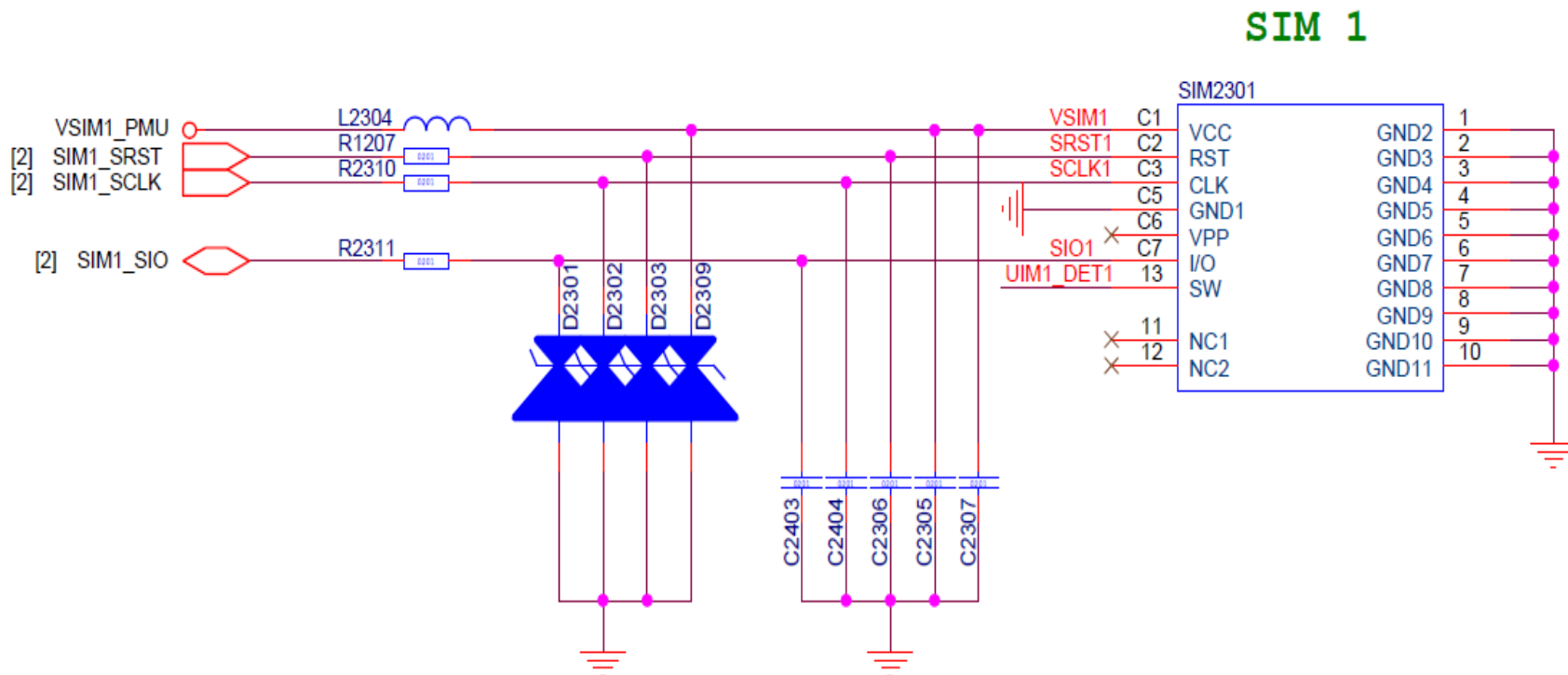
PM\_RST\_N---音量下键

KYPD\_PWR\_N---开关机键



## 维修、测量方法

- 1、按键好坏判定：按下按键，使用二极管档测试按键两脚间的阻值，良品阻值为0。
- 2、自动开机、重启：重点查看ESD D2000是否失效不良或者电源不良。
- 3、按键无作用：重点查看ESD D2001、D2002是否失效不良或者电源、CPU不良。



## 解释

VSIM1\_PMU---SIM卡供电

SIM1\_SRST---SIM卡复位信号

SIM1\_SCLK---SIM卡时钟

SIM1\_SIO---SIM卡数据

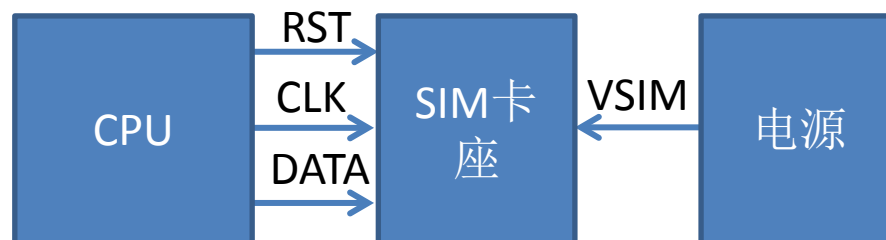
GND---地

VPP---SIM卡编程（通常与卡供电相连）



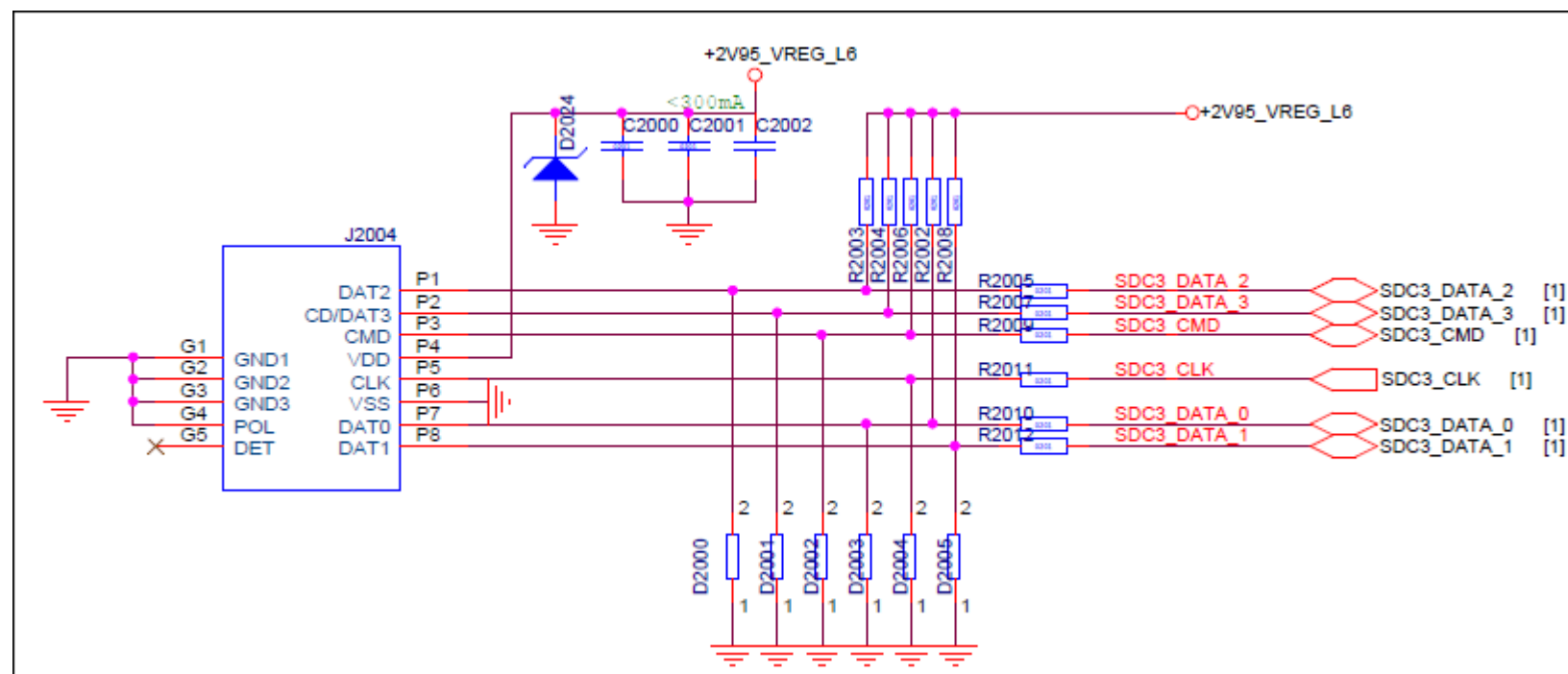


卡座引脚图



## 维修、测量方法

- 1、软件升级法：升级最新版本的软件，并且查看模块是否丢失，如模块丢失，需要重写NV数据和校准参数。
- 2、清洗法：使用洗板水将触点清洗干净并将触点挑高，避免因为触点氧化或触点接触不良而引发的故障。
- 3、对地阻值法：二极管档，红表笔接地、黑表笔测各触点的对地阻值，阻值较小的一般都是ESD损坏。
- 4、电压法：开机测各脚的瞬间电压，一般都会会有一个2.8V的高电平，如无重点查看到CPU的线路。



## 解释

+2V95\_VREG\_L6--- T卡供电

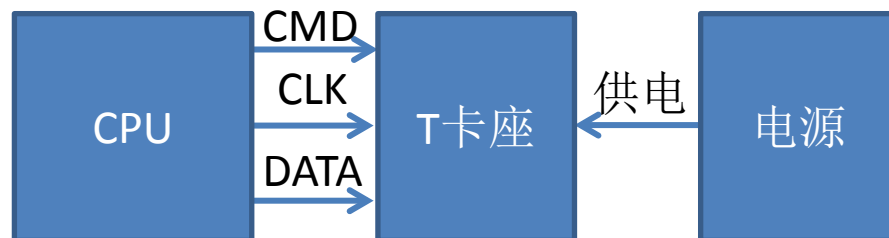
SDC3\_CLK---T卡时钟

SDC3\_DATA\_0~3----T卡数据

SDC3\_CMD---T卡命令

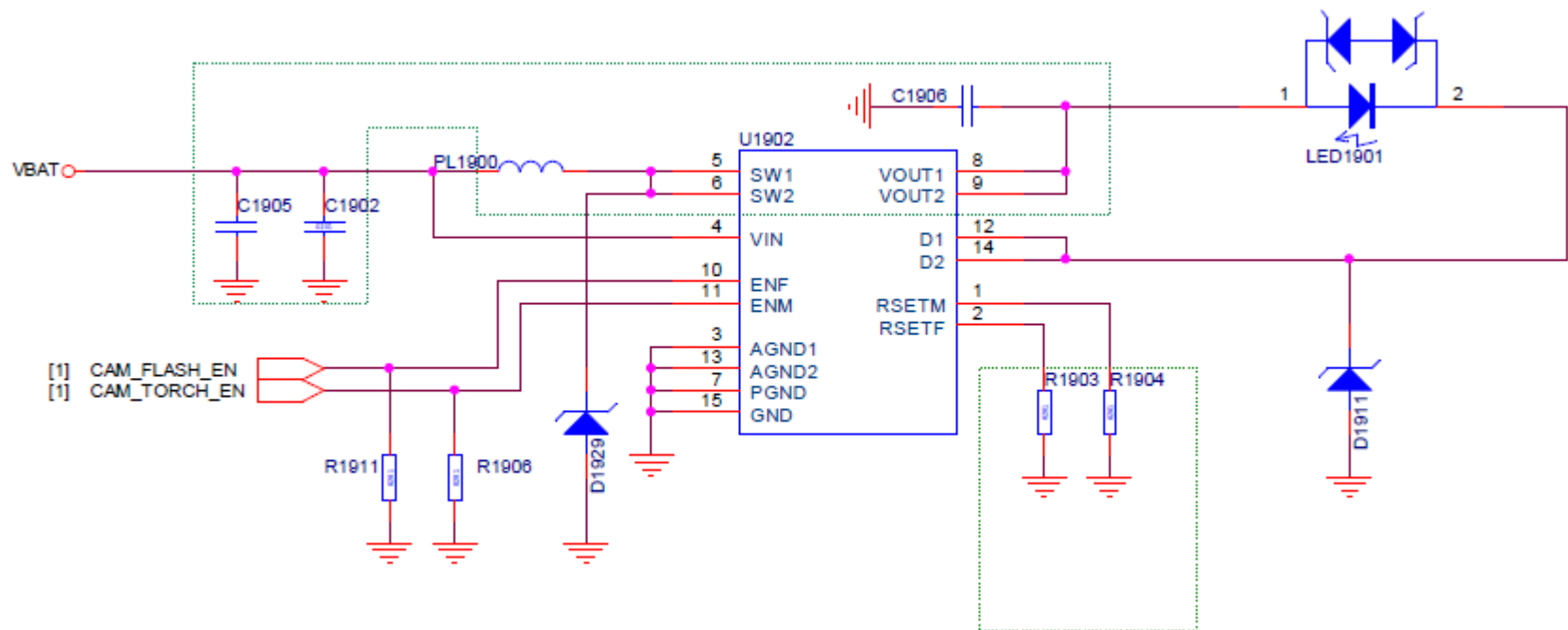
DET---T卡检测

VSS---地



## 维修、测量方法

- 1、清洗法：使用洗板水将触点清洗干净并将触点挑高，避免因为触点氧化或触点接触不良而引发的故障。
- 2、对地阻值法：二极管档，红表笔接地、黑表笔测各触点的对地阻值，阻值较小的一般都是ESD损坏。
- 3、电压法：开机测T卡供电是否正常，如正常应该考虑为CPU不良导致，另需要注意的是，部分机型的T卡座的T卡检测（DET）功能也会导致不识别T卡。

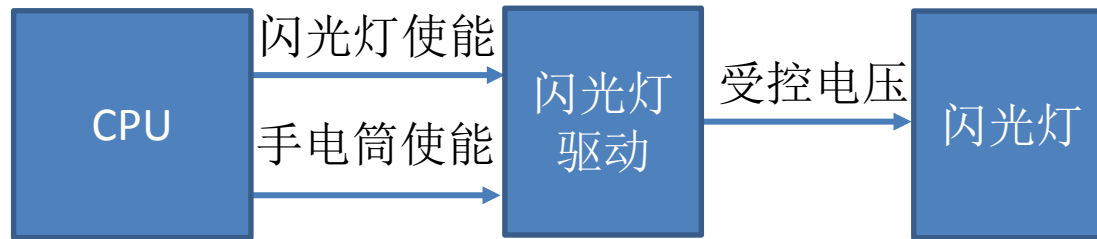


## 解释

VBAT---闪光灯驱动供电

CAM\_FLASH\_EN---闪光灯使能

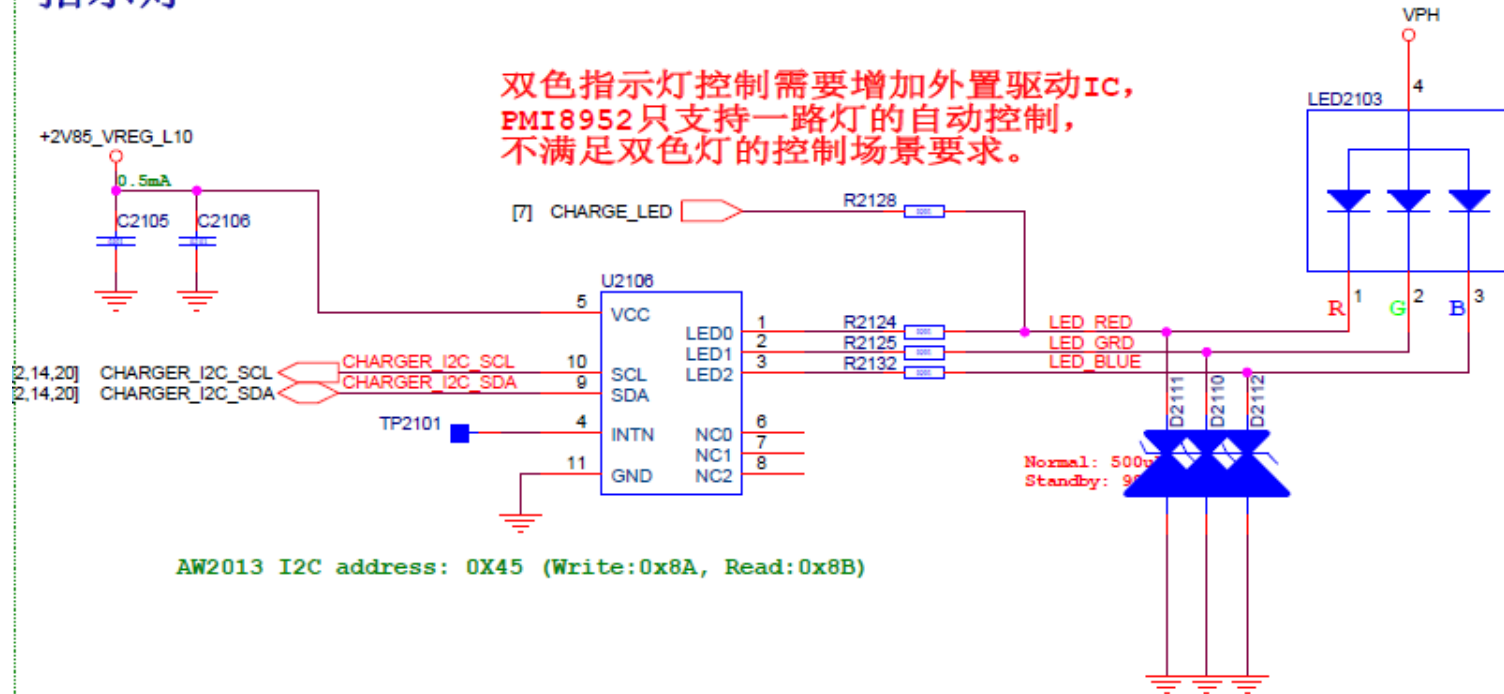
CAM\_TORCH\_EN---手电筒使能



## 维修、测量方法

- 1、升级最新的软件，并测试摄像头功能是完全正常的。
- 2、闪光灯好坏判断：将电源电压调到**1.5V**，电源正极接闪光灯正极，负极接闪光灯负极，**LED**直接被点亮的为良品。
- 3、电压法：开机进模式把手电筒功能打开，测闪光灯驱动的供电（**VBAT**）及手电筒启动信号（**2.8V**高电平）是否正常，如启动信号不正常，问题则在**CPU**，如启动信号正常，问题则在闪光灯启动芯片。

## 指示灯



## 解释

+2V85\_VREG\_L10---供电

CHARGER\_I2C\_SDA---串行总线数据

CHARGER\_I2C\_SCL---串行总线时钟

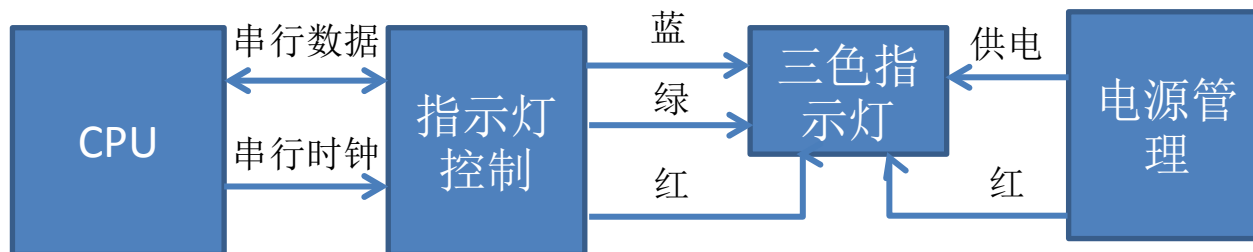
RED---红色

GRD---绿色

BLUE---蓝色

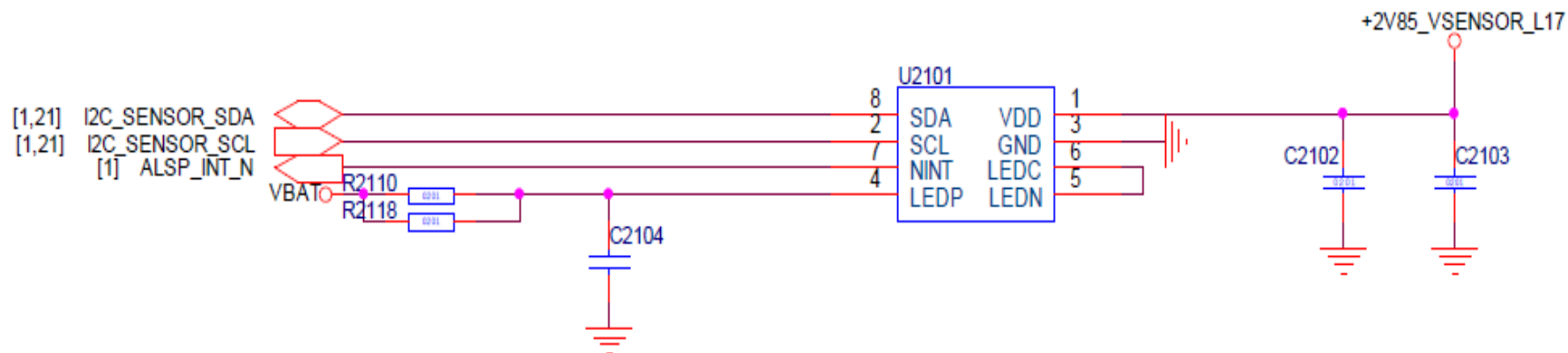
## 名词解释

I2C: 两线式串行总线,具有接口线少, 控制方式简单, 器件封装形式小, 通信速率较高等优点。通过串行数据 (SDA) 线和串行时钟 (SCL) 线在连接到总线的器件间传递信息。一般用于传输和控制信号。



## 维修、测量方法

- 1、三色灯好坏判断：二极管档，黑表笔接地、红表笔分别测三个引脚，三色都能被点亮的为良品。
- 2、对地阻值法：二极管档，红表笔接地、黑表笔测各触点的对地阻值，阻值较小的一般都是ESD损坏。
- 3、电压法：开机测指示灯控制供电是否正常，如正常应该考虑为指示灯控制或CPU不良导致。



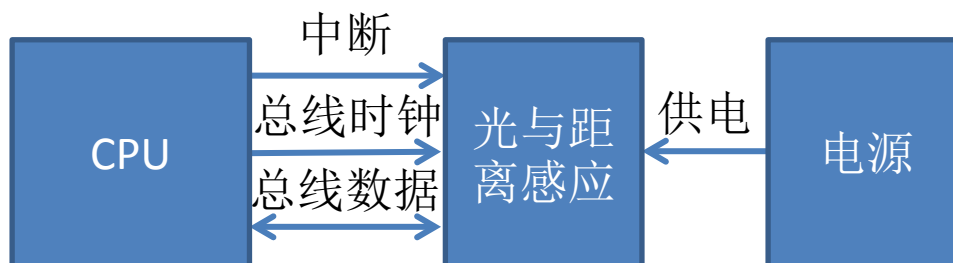
## 解释

+2V85\_VSENSOR\_L17--- 光距感供电  
I2C\_SENSOR\_SDA---串行总线数据  
I2C\_SENSOR\_SCL---串行总线时钟  
ALSP\_INT\_N---光距感中断

## 名词解释

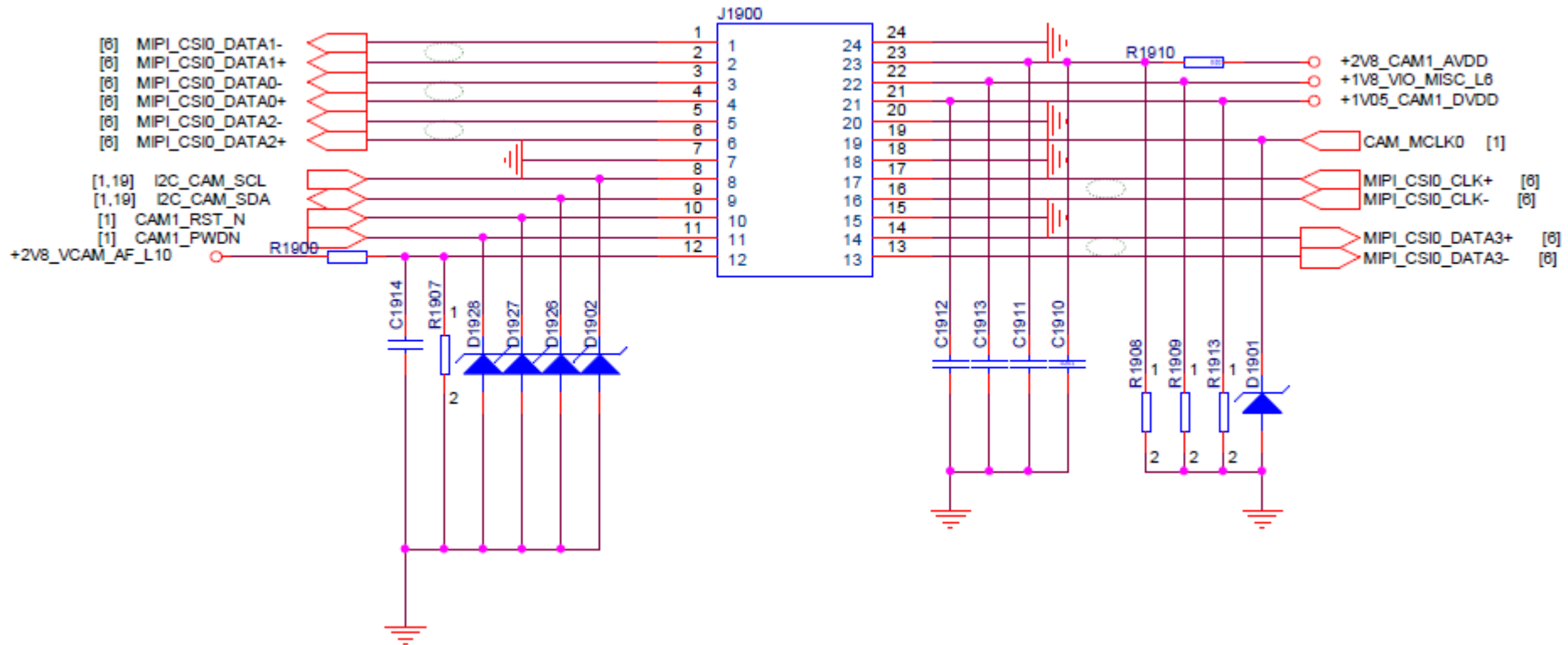
INT：中断，中断指当出现需要时，CPU暂时停止当前程序的执行转而执行处理新情况的程序和执行过程。





## 维修、测量方法

- 1、校准法：重新校准光与距离感应器功能。
- 2、重新装配法：重新安装光与距离感应器的硅胶套。
- 3、电压法：开机测光距感供电是否正常，如正常应该考虑为光与距离感应不良导致。

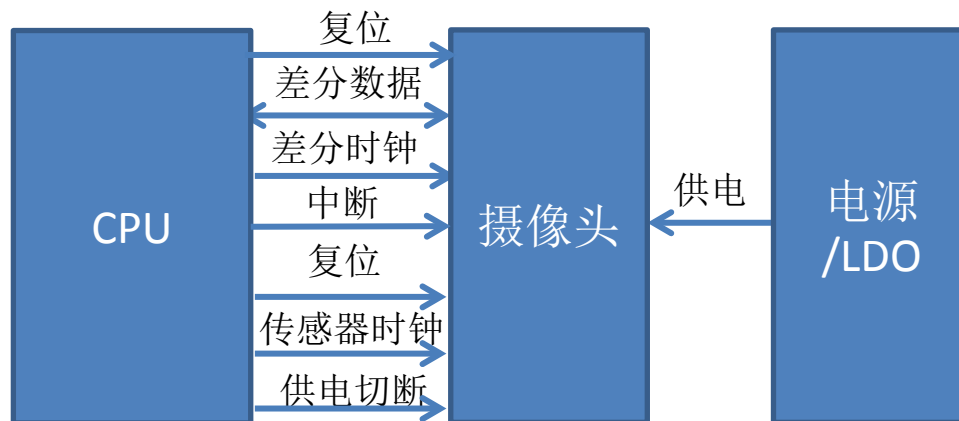


## 解释

MIPI\_CSIO\_CLK---摄像头差分时钟  
 MIPI\_CSIO\_DATA---摄像头差分数据  
 I2C\_CAM\_SCL---摄像头串行同步时钟  
 I2C\_CAM\_SDA---摄像头串行同步数据  
 CAM1\_RST\_N---摄像头复位  
 CAM1\_PWDN---供电切断（省电模式）  
 CAM\_MCLK0---传感器工作时钟

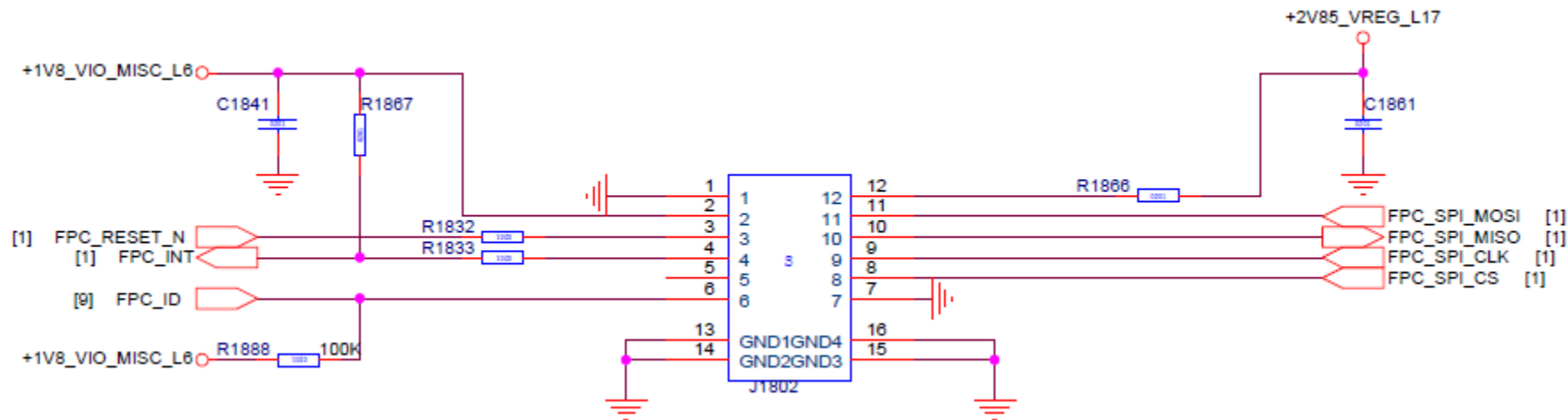
## 名词解释

MIPI（移动产业处理器接口）是MIPI联盟发起的为移动应用处理器制定的开放标准和规范，具有低功耗、高传输率等优点。



## 维修、测量方法

- 1、替换法：使用良品摄像头逐个替换故障机摄像头，排除摄像头不良导致的问题。
- 2、甩开法：去掉某个摄像头后测试另一个摄像头的功能，排除单个摄像头不良引起的故障。
- 3、对地阻值法：二极管档，红表笔接地、黑表笔测各触点的对地阻值，阻值较小的一般都是ESD损坏，如阻值无穷大，一般为线路上的电阻变值或CPU假焊、不良。
- 4、电压法：开机测摄像头供电是否正常？供电一般由电源或其他的LDO提供。



## 解释

FPC\_RESET\_N---指纹模块复位信号

FPC\_INT---指纹中断信号

FPC\_ID---指纹身份识别

FPC\_SPI\_MOSI---指纹输入

FPC\_SPI\_MISO---指纹输出

FPC\_SPI\_CLK---串行外设时钟

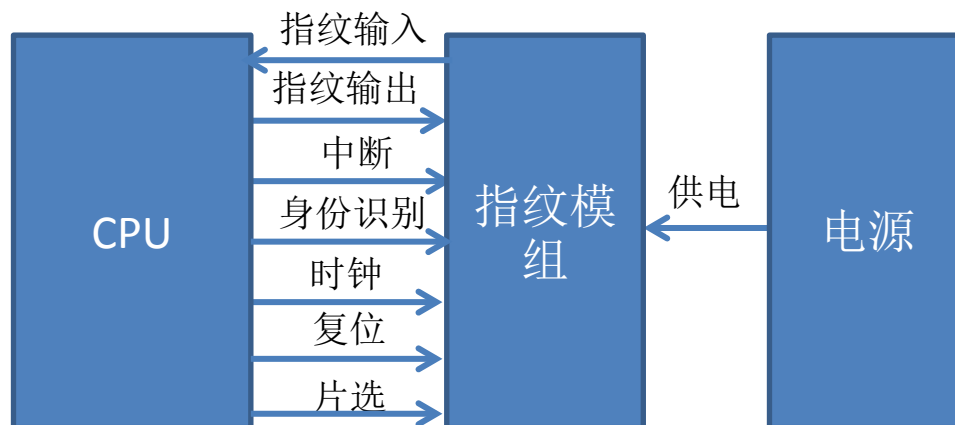
FPC\_SPI\_CS---串行外设片选

## 名词解释

SPI是串行外设接口，是一种高速、全双工，同步的通信总线，且只占用四根线为PCB的布局上节省空间，提供方便。

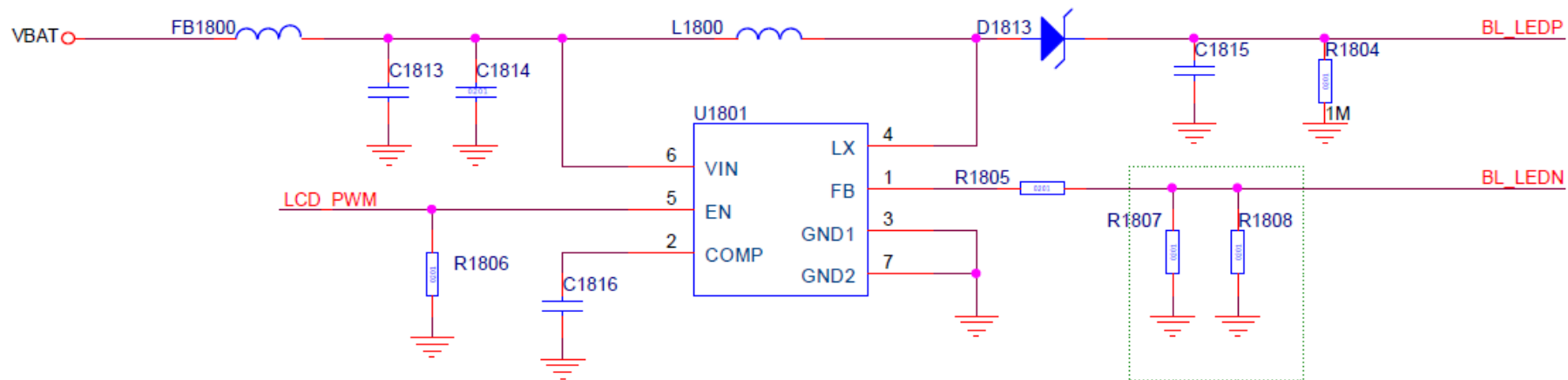
MOSI：主机输出，从机输入。

MISO：主机输入，从机输出。



## 维修、测量方法

- 1、替换法：使用良品指纹模组测试是否指纹模组不良导致。
- 2、对地阻值法：二极管档，红表笔接地、黑表笔测各触点的对地阻值，阻值较小的一般都是ESD损坏，如阻值无穷大，一般为线路上的电阻变值或CPU假焊、不良。
- 3、电压法：开机测摄像头供电是否正常？供电一般由电源或其他的LDO提供。



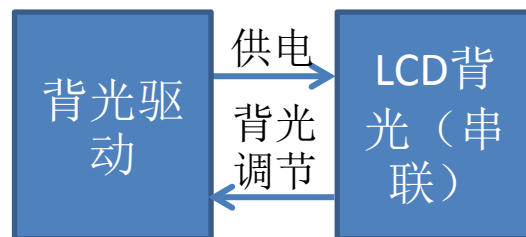
## 解释

VBAT---电池电源供电

BL\_LEDP/N---背光驱动电压

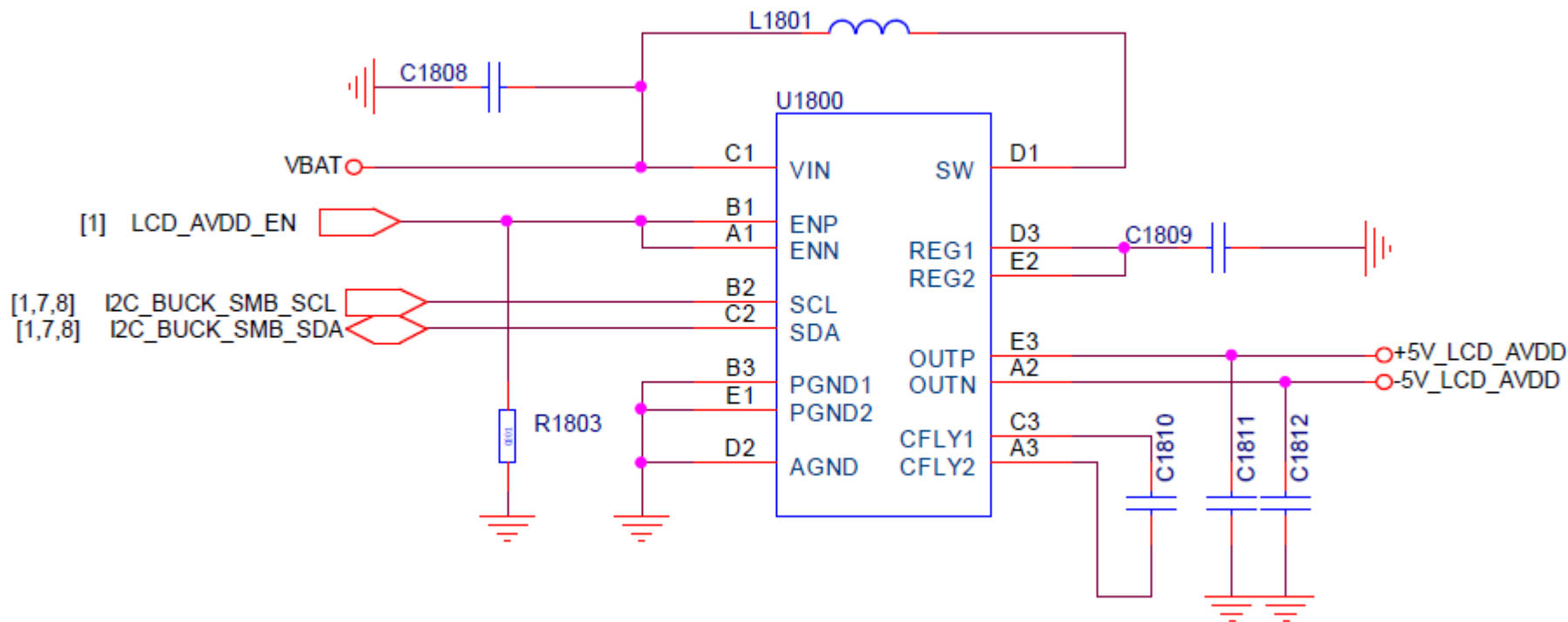
LCD\_PWM---背光调节信号

GND---地



## 维修、测量方法

- 1、替换法：使用良品模组测试是否由于模组不良导致的。
- 2、对地阻值法：二极管档，红表笔接地、黑表笔测LCD\_ID\LCD\_PWM等触点的对地阻值，阻值较小的一般都是ESD损坏。
- 3、电阻法：拆下测量L1800\D1813是否开路、击穿，拆下测量电阻R1804、R1805、R1806、R1807、R1808阻值是否存在变值等情况。
- 4、电压法：开机测量背光驱动供电VBAT、背光驱动电压BL\_LED(18V)，如背光驱动电压不正常应该考虑以下器件L1800—D1813—U1803不良导致。



解释

VBAT---供电

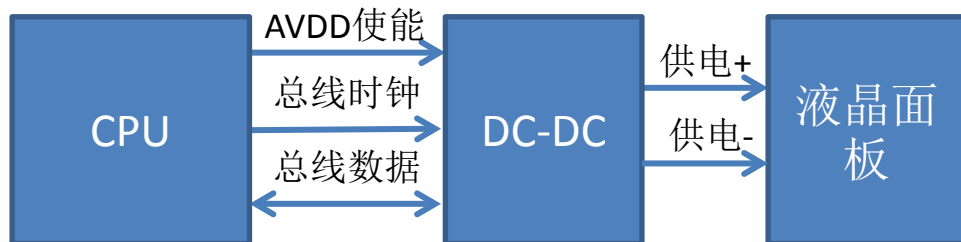
LCD\_AVDD\_EN---AVDD电压启动使能

I2C\_BUCK\_SMB\_SCL---串行时钟

I2C\_BUCK\_SMB\_SDA---串行数据

+5V\_LCD\_AVDD/-5V\_LCD\_AVDD---液晶偏置电压

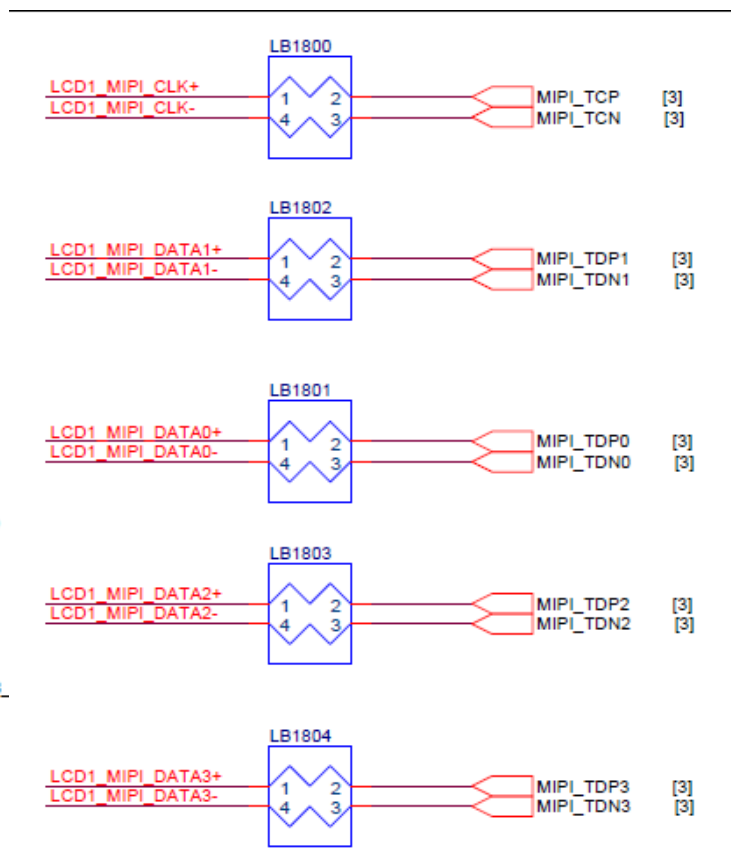




## 维修、测量方法

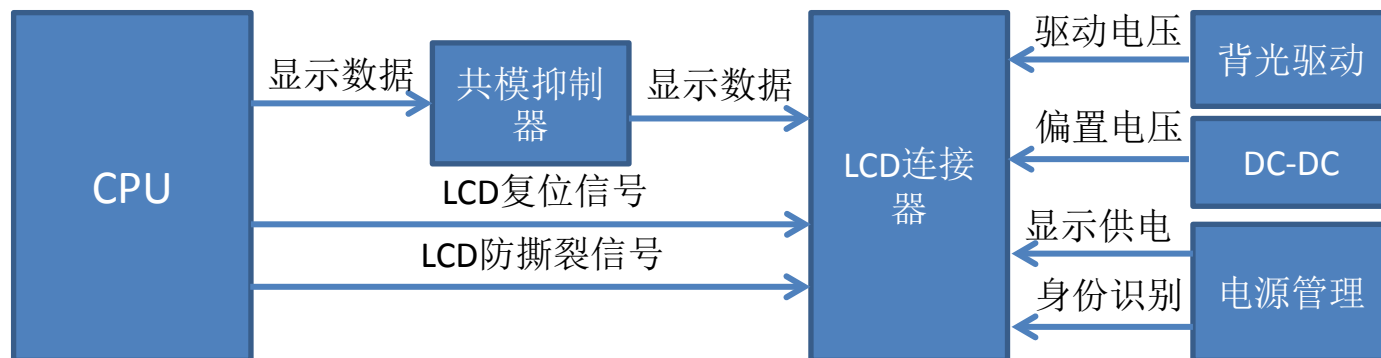
- 1、替换法：使用良品模组测试是否由于模组不良导致的。
- 2、电阻法：拆下测量L1801\R1803是否存在开路、变值等情况。
- 3、电压法：开机测量DC-DC供电VBAT(4.2V)、AVDD启动电压LCD\_AVDD\_EN(2.8V)、液晶偏置电压+5V\_LCD\_AVDD/-5V\_LCD\_AVDD，如供电和启动电压正常，无偏置电压输出则考虑U1800不良导致。

## 酷派领航4G



LCD1\_MIPIDATA---显示数据信号  
LCD1\_MOICLK--- 显示时钟信号  
BL LEDP/N --- 背光驱动电压

LCD\_ID--- LCD型号识别  
LCD\_TE---防撕裂信号（防止屏数据不同步）  
LCD\_RST--- LCD复位信号



## 维修、测量方法

- 1、观察法：查看LCD连接器针脚是否有缺失、假焊、连接器压不紧等现象。
- 2、对地阻值法：二极管档，红表笔接地、黑表笔逐个测LCD连接器的对地阻值，阻值较小的一般都是ESD损坏，阻值偏大可查具体的线路，一般共模抑制器损坏较多。
- 3、电压法：驱动电压参考驱动电路、偏置电压参考DC-DC电路，显示供电重点查看电源管理。

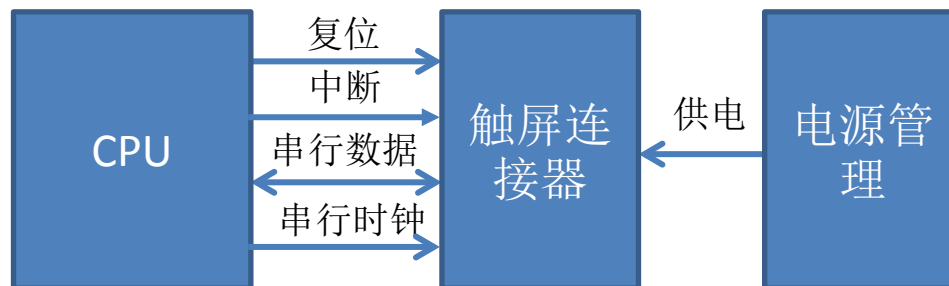


## TW\_RESET\_N---触屏复位

## I2C\_TW\_SDA---触屏数据

## I2C TW\_SCL---触屏时钟

## TW\_INT---触屏中断



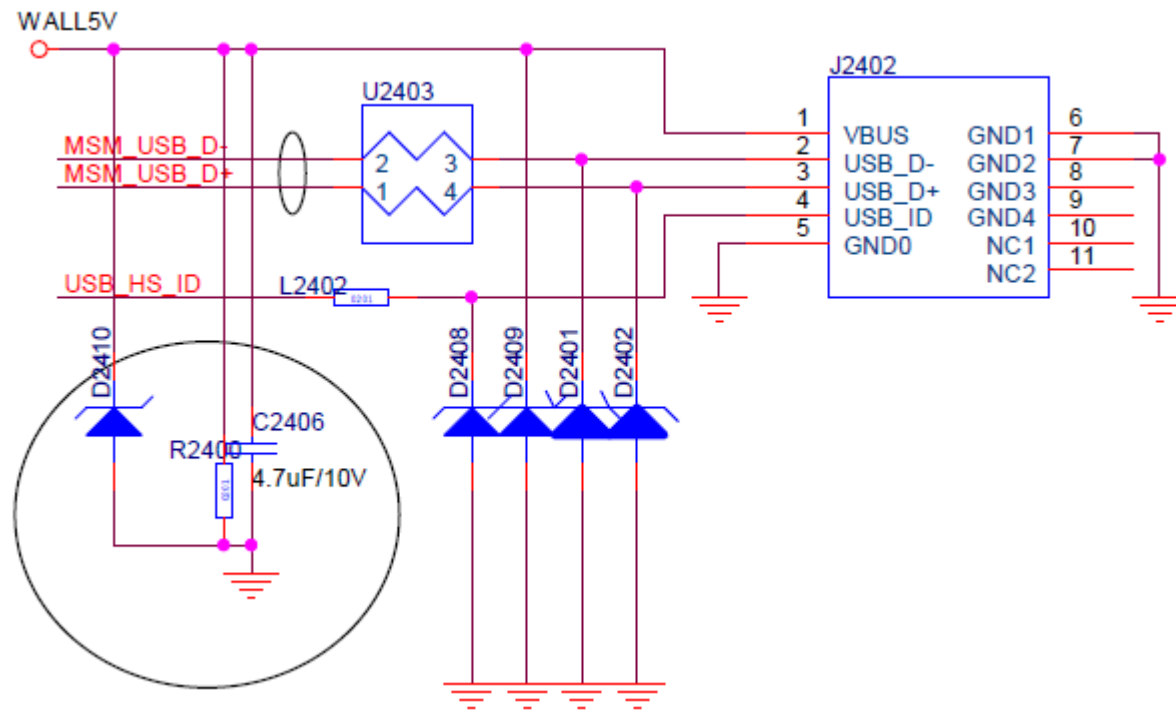
## 维修、测量方法

- 1、替换法：使用良品触屏测试是否由于触屏不良导致的。
- 2、对地阻值法：二极管档，红表笔接地、黑表笔测D1801、D1802、D1803、D1804、D1805等触点的对地阻值，阻值较小的一般都是ESD损坏，阻值偏大一般为CPU假焊或损坏导致。
- 3、电压法：开机测量触屏供电是否正常，不正常一般为电源管理损坏导致。



# USB尾插电路

酷派领航4G



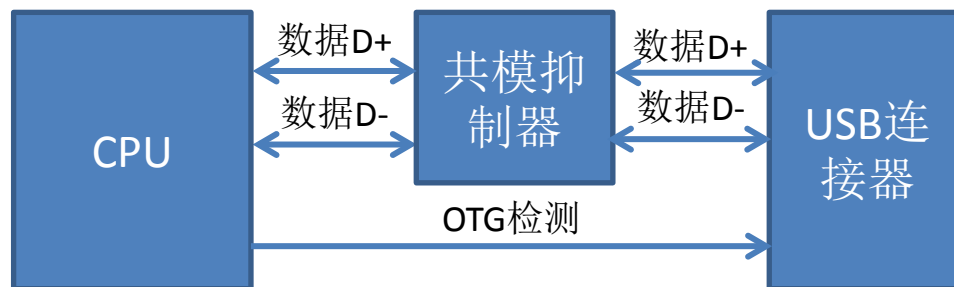
## 解释

WALL5V--- USB外部供电

MSM\_USB\_D-/D+ ---USB数据

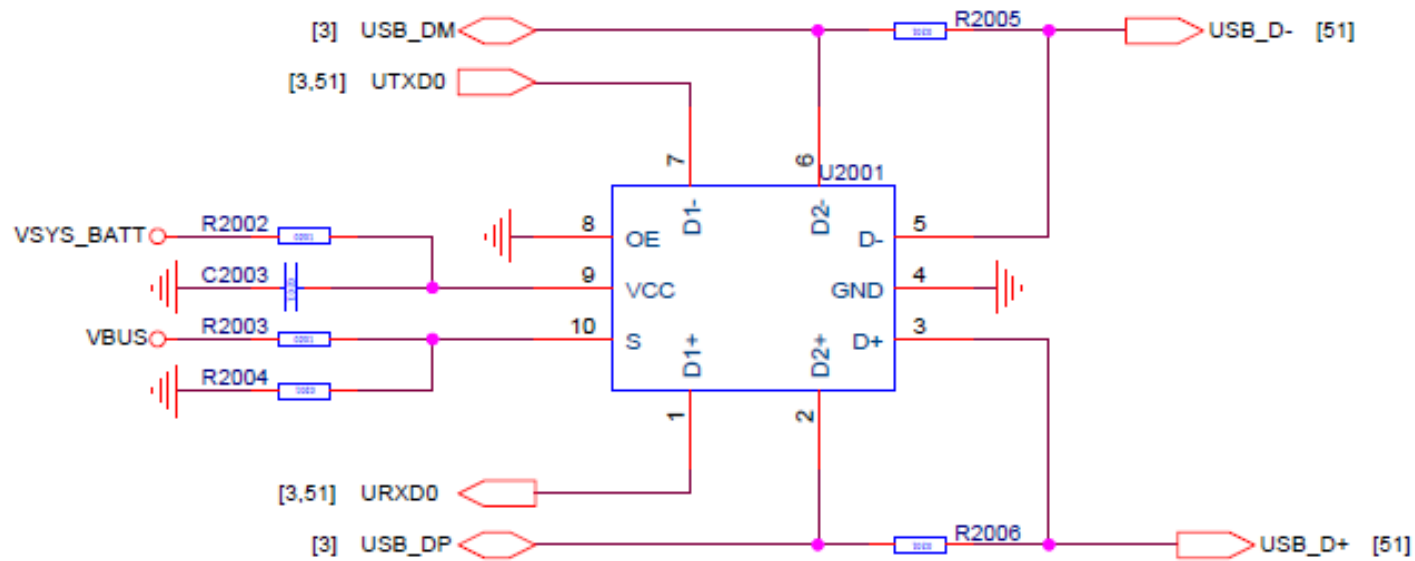
USB\_HS\_ID---USB OTG检测脚

GND---地



## 维修、测量方法

- 1、观察法：查看USB接口是否脏污、PIN脚是否假焊等现象。
- 2、对地阻值法：二极管档，红表笔接地、黑表笔测D2401、D2402、D2408、D2409等触点的对地阻值，阻值较小的一般都是ESD损坏，阻值偏大一般为共模抑制器、CPU假焊或损坏导致。



## 解释

USB\_D-/D+---USB数据

USB\_DM---USB负信号

USB\_DP---USB正信号

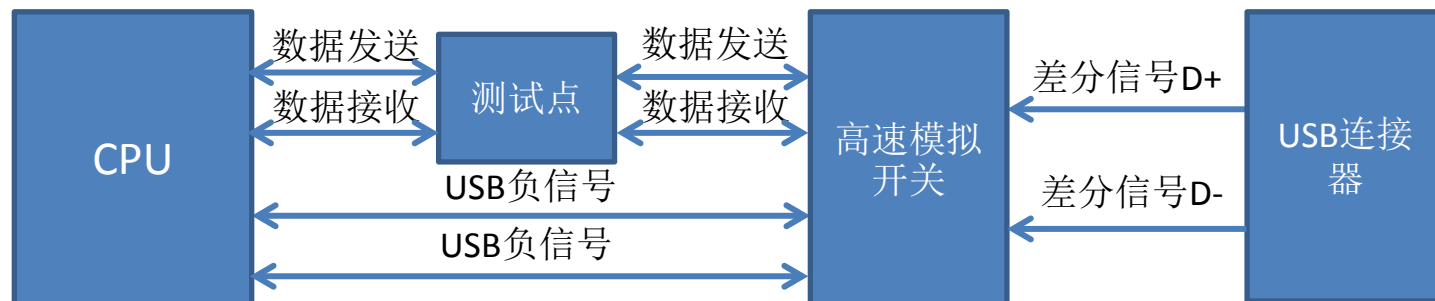
UTXD0---数据发送

URXD0---数据接收

VSYS-BATT---系统供电

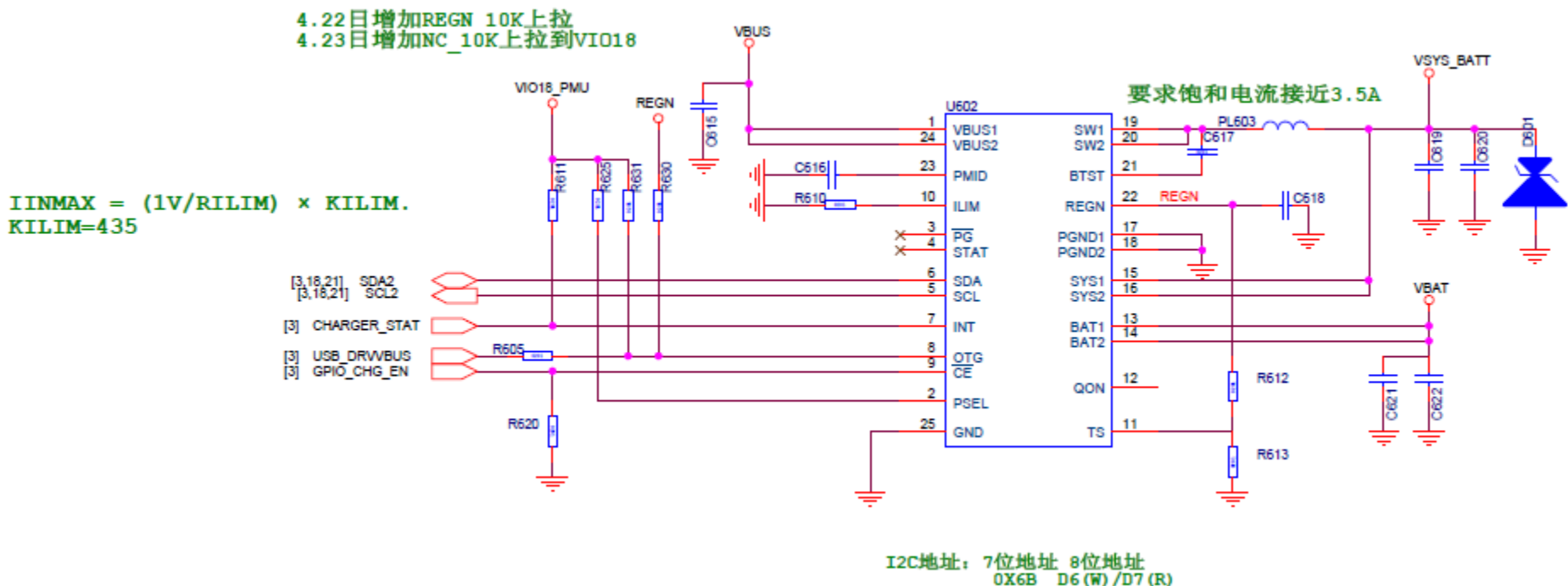
VBUS---USB外部供电





## 维修、测量方法

- 1、对地阻值法：二极管档，红表笔接地、黑表笔测各引脚的对地阻值，阻值较小的一般都是高速模拟开关（U2001）本体损坏。
- 2、电压法：开机测U2001供电是否正常，如正常应该考虑为U2001或CPU不良导致。



## 解释

VBUS--- 充电器输入接口

SDA2---串行数据

SCL2---串行时钟

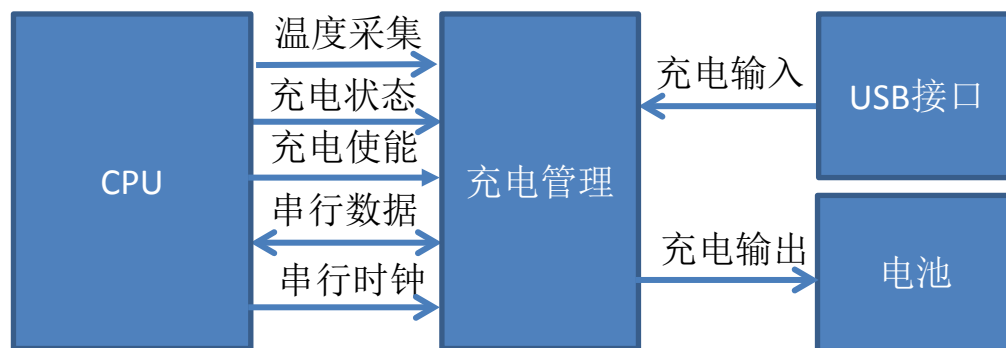
PSEL---电源输入选择端（高电平选择USB电源，低电平选择适配器电源）

CHARGER\_STAT---状态开关（开漏中断输出，用来向主控发送充电器状态和故障信息）

GPIO\_CHG\_EN---充电使能信号

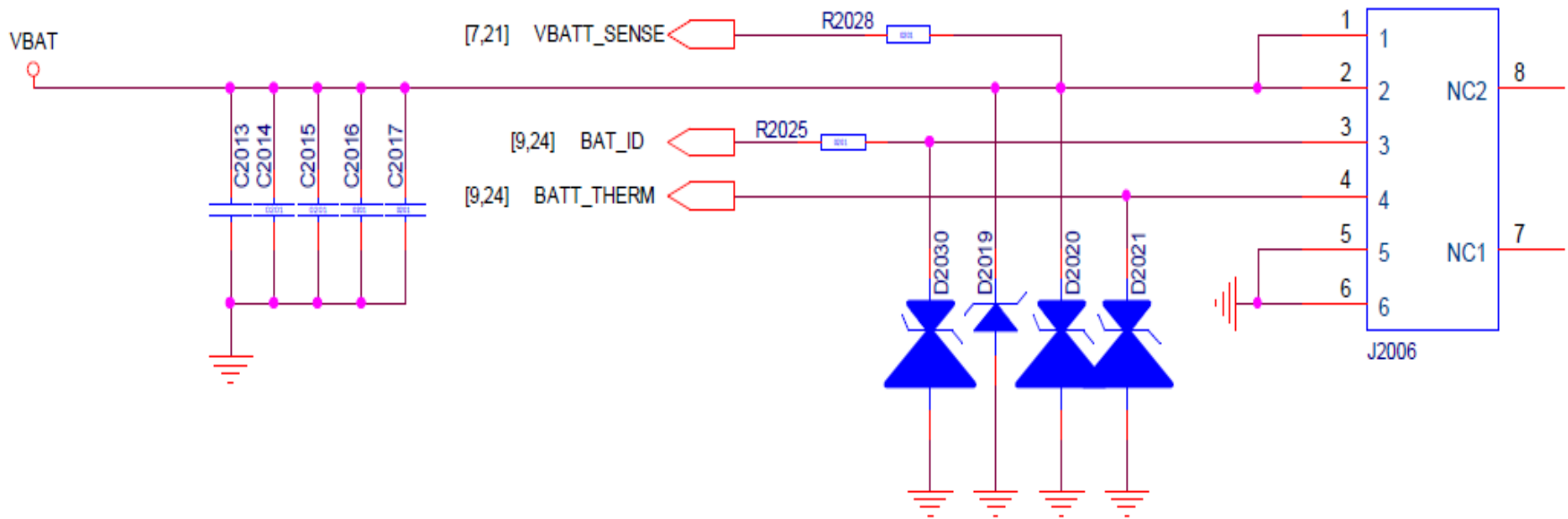
TS---温度采集信号

USB\_DRVBUS---OTG反向充电



## 维修、测量方法

- 1、替换法：使用良品电池、充电器替换验证是否由于电池、充电器本体不良导致。
- 2、充电温度过高\低：重点查看R612\R613是否变值或充电管理IC本体不良。
- 3、无法充电：重点查看R620是否变值或充电管理IC本体不良。
- 4、充电状态检测：重点查看R611上拉电阻是否变值或CPU本体不良



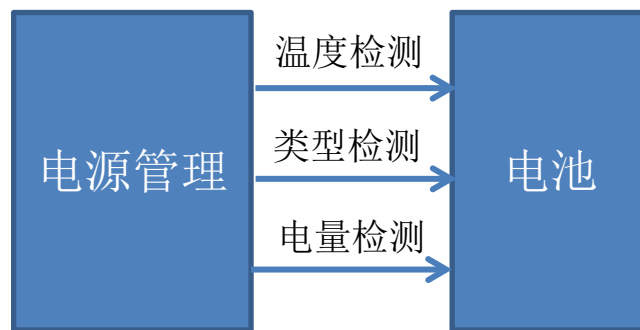
## 解释

VBAT--- 电池电压

VBATT\_SENSE---电池电量检测

BAT\_ID---电池类型、身份

BATT\_THERM---电池温度检测



## 维修、测量方法

- 1、测量电池连接器各引脚对地阻值，如有异常可重点查看该引脚的ESD保护器件。
- 2、电池温度过高/低，重点查看BATT\_THERM线路上的器件。
- 3、电池电量不准确，重点查看VBAT\_SENSE线路上的器件。
- 4、非法电池/电池错误，重点查看BAT\_ID线路上的器件。

# THANKS



更多资讯关注酷派官方微信

[www.coolpad.com](http://www.coolpad.com)