

# 8209C/D 的分别应用笔记

## 电源电压试验

2209 电路是单相智能电表计量电路，动态范围 8000:1。SOP16 封装，是成本较低高品质单相智能计量电路。

2209 电路管脚与 RN8209C 电路管脚排列兼容，但电源电压范围是不一致的。

(1) 2209 电路电源电压  $V_{cc}$ ,  $AV_{cc}$  范围为  $5V \pm 5\%$ ，在此电源电压范围，经试验和测试，完全符合国家电能计量标准，在校表台上与 RN8209C 对比测试，测试结果如下：

型号：SDB-32t 规格：5(60)A 等级：1.0 常数：1200imp/kWh 温度：25℃  $V_{cc}=5V$

| 序 号           |                    | 1                  | 2      |        |  |  |  |  |  |
|---------------|--------------------|--------------------|--------|--------|--|--|--|--|--|
| 资产号           |                    | XXX                | XXX    |        |  |  |  |  |  |
| 电路名称          |                    | 2209               | 8209c  |        |  |  |  |  |  |
| 误差<br>测试<br>值 | 1.0                | $I_{max}$          | 0.000  | 0.000  |  |  |  |  |  |
|               |                    | $0.5(I_{max}-I_b)$ | +0.038 | +0.038 |  |  |  |  |  |
|               |                    | $I_b$              | +0.038 | +0.038 |  |  |  |  |  |
|               |                    | 0.1 $I_b$          | +0.073 | +0.087 |  |  |  |  |  |
|               |                    | 0.05 $I_b$         | +0.081 | +0.161 |  |  |  |  |  |
|               | 0.8L               | $I_{max}$          | -0.050 | 0.000  |  |  |  |  |  |
|               |                    | $0.5(I_{max}-I_b)$ | 0.000  | 0.000  |  |  |  |  |  |
|               |                    | $I_b$              | +0.030 | +0.045 |  |  |  |  |  |
|               |                    | 0.1 $I_b$          | +0.074 | +0.109 |  |  |  |  |  |
|               |                    | 0.05 $I_b$         | +0.080 | +0.188 |  |  |  |  |  |
|               | 0.5L               | $I_{max}$          | -0.150 | 0.000  |  |  |  |  |  |
|               |                    | $0.5(I_{max}-I_b)$ | 0.000  | 0.000  |  |  |  |  |  |
|               |                    | $I_b$              | +0.008 | +0.068 |  |  |  |  |  |
|               |                    | 0.1 $I_b$          | +0.104 | +0.181 |  |  |  |  |  |
|               |                    | 0.05 $I_b$         | +0.119 | +0.309 |  |  |  |  |  |
|               | 0.8C               | $I_{max}$          | 0.000  | 0.000  |  |  |  |  |  |
|               |                    | $0.5(I_{max}-I_b)$ | 0.000  | 0.000  |  |  |  |  |  |
|               |                    | $I_b$              | +0.038 | +0.015 |  |  |  |  |  |
|               |                    | 0.1 $I_b$          | +0.130 | +0.092 |  |  |  |  |  |
|               |                    | 0.05 $I_b$         | +0.088 | +0.177 |  |  |  |  |  |
| 0.5C          | $I_{max}$          | -0.075             | 0.000  |        |  |  |  |  |  |
|               | $0.5(I_{max}-I_b)$ | 0.000              | 0.000  |        |  |  |  |  |  |
|               | $I_b$              | +0.060             | +0.008 |        |  |  |  |  |  |
|               | 0.1 $I_b$          | +0.059             | +0.124 |        |  |  |  |  |  |
|               | 0.05 $I_b$         | +0.130             | +0.263 |        |  |  |  |  |  |
| 起动            |                    |                    |        |        |  |  |  |  |  |
| 潜动            |                    |                    |        |        |  |  |  |  |  |
| 工频耐压          |                    | 合格                 | 合格     |        |  |  |  |  |  |
| 结论            |                    | 合格                 | 合格     |        |  |  |  |  |  |

(2) 对 2209 电路电源电压拉偏试验，去除欠压保护电路，电源电压降低到 4.3 伏，还能保证精度正常工作，测试数据如下：

| Vcc/Avcc | 2209(未校正) | 波动差值  | 8209C(未校正) | 波动差值  |
|----------|-----------|-------|------------|-------|
| 5V       | 3.013     | 0.009 | 7.576      | 0.008 |
| 4.7V     | 2.987     | 0.009 | 7.472      | 0.009 |
| 4.5V     | 2.965     | 0.01  | 7.42       | 0.009 |
| 4.3V     | 2.95      | 0.009 | 7.377      | 0.009 |

### (3) 基准电压测试

对 2209 电路基准电压随电源 Vcc 电压变化测试，基准电压 2209 为+2.5 伏，RN8209 为 1.25 伏，测试结果，基准电压稳定性两者一致，在较大电压波动范围内，测试结果为：

| Vcc/Avcc | 2209   | 8209   |
|----------|--------|--------|
| 5V       | 2.48 伏 | 1.24 伏 |
| 4.5V     | 2.48 伏 | 1.24 伏 |
| 4.0V     | 2.48 伏 | 1.24 伏 |
| 3.5V     | 2.48 伏 | 1.24 伏 |
| 3.0V     | 2.47 伏 | 1.24 伏 |

## 2209 电路应用笔记(2)——寄存器使用注意事项

1、2209 没有无功功能，与其无功相关 09H、0CH、0DH 寄存器没有功能。电表上电初始化时，初始化程序应做如下类似调整：

| 8209D 上电初始化操作 | 2209 需要注意位置 |
|---------------|-------------|
| EA E5 30      | EA E5 30    |
| EA FA 1B      | EA FA 1B    |
| EA E5 30      | EA E5 30    |
| 80 16 43 26   | 80 16 43 26 |
| 81 00 11 6D   | 81 00 11 6D |
| 82 01 20 5C   | 82 01 20 5C |
| 83 00 40 3C   | 83 00 40 3C |
| 84 01 20 5A   | 84 01 20 5A |
| 85 F4 CA BC   | 85 F4 CA BC |
| 86 00 00 79   | 86 00 00 79 |
| 87 FA 7E      | 87 FA 7E    |
| 88 00 77      | 88 00 77    |
| 89 00 00 76   | 8A 00 00 75 |
| 8A 00 00 75   | 8B 00 00 74 |
| 8B 00 00 74   | 8E 00 00 71 |
| 8C 00 00 73   | 8F 00 00 70 |
| 8D 00 00 72   | 90 FA 59 1C |
| 8E 00 00 71   | 89 00 00 76 |
| 8F 00 00 70   | 8C 00 00 73 |
| 90 FA 59 1C   | 8D 00 00 72 |
| EA DC 39      | EA DC 39    |
| 26 24         | 26 24       |
| 22 25         | 22 25       |
| 26 23         | 26 23       |
| 2D            | 2D          |

上表中红色的三条只是因为 2209 不具备无功功能调整了初始化顺序，并未做任何数值上的修改，保留这三条可以保证初始化程序兼容 8209c。建议：直接舍去因为芯片内部没有这三个寄存器，舍去以防止通讯时校验寄存器出错。

2、2209 ADC 电流电压通道最大输入幅度峰值为 660mV，使用时需要注意增益配置。

### 2209 电路应用笔记(3)——复位使用注意事项

2209 电路为公司智能计量电路的典型代表，其动态范围达 8000:1，为降低客户使用成本，采用了 SOP16 封装形式。其 RESET 脚被省掉，硬件复位功能复用到 RX 脚，RX 脚内部有 20 个串联触发器，每 1mS 触发一个，20mS 后触发器全部触发完成，产生复位信号使电路复位。该功能在使用时需要将延时的时间略微加长，因为 MCU 在这里做延时一般选择软件延时，而不会选择定时器，所以延时时间精度一般。在这里用软件延时 30mS 可以保证 100%复位成功。

为了使系统更加健康的工作，建议在初始化时加入上述复位操作，以保证系统稳定运行。

## 2209 高低温稳定性测试结果

| 温度℃ | 基准电压 V | 电表误差%   |
|-----|--------|---------|
| -25 | 2.4729 | -0.1599 |
| -20 | 2.4737 | -0.1198 |
| -10 | 2.4748 | -0.1297 |
| 0   | 2.4757 | -0.1098 |
| 10  | 2.4769 | -0.0998 |
| 20  | 2.4781 | -0.1098 |
| 30  | 2.4785 | -0.0699 |
| 40  | 2.4782 | 0.01    |
| 50  | 2.478  | 0.04    |
| 60  | 2.4778 | 0.0801  |
| 70  | 2.4777 | 0.1001  |
| 80  | 2.4774 | 0.1101  |
| 85  | 2.4775 | 0.0901  |

| 稳定性    | 高温 | 温度℃ | 基准电压 V | 电表误差%   |
|--------|----|-----|--------|---------|
| 11月25日 |    | 85  | 2.4772 | 0.1101  |
|        |    |     |        |         |
| 11月30日 |    | 85  | 2.4771 | 0.1201  |
|        |    |     |        |         |
| 稳定性    | 低温 | 温度℃ | 基准电压 V | 电表误差%   |
| 12月1日  |    | -29 | 2.4736 | -0.2413 |
|        |    |     |        |         |
| 12月5日  |    | -29 | 2.4736 | -0.2209 |

基准温漂 12.6PPM

2208/B/C 与 2209 的异同——20160104

|              |   |   |   |   |   |
|--------------|---|---|---|---|---|
| 型号           | RN8209C   | 2209  | 2208C   | 2208B   | 2208  |
| 封装           | SOP16L  | SOP16L  | SSOP24  | SSOP24  | SSOP24  |
| 动态范围         | 8000:1  | 8000:1  | 8000:1  | 5000:1  | 2000:1  |
| 电源电压         | 3V-5.5V, 波动±10%                                 | 5V±10%  | 5V±10%  | 5V±10%  | 5V±10%  |
| 温度系数         | 典型值 5ppm  | 典型值 10ppm   | 典型值 10ppm   | 典型值 20ppm   | 典型值 20ppm   |
| 电压基准监测       | 有, 用于防止电压基准在外部被短接;                              | 有, 用于防止电压基准在外部被短接;                                    | 有, 用于防止电压基准在外部被短接;  | 有, 用于防止电压基准在外部被短接;                                    | 有, 用于防止电压基准在外部被短接;                                    |
| 功耗           | 15mW  | 18mW  | 18mW  | 32mW  | 35mW  |
| ADC 输入范围     | 1000mv 峰值                                       | 660mv 峰值  | 660mv 峰值  | 660mv 峰值  | 660mv 峰值  |
| A 路电流通道增益    | 1、2、8、16 倍可配置                                   | 1、2、8、16 倍可配置   | 分两级, 前级 1、2、4、8、16 倍可配置, 后级 1、2、8、16 倍可配置, 前级缺省 16 倍, 后级缺省 1 倍; | 24、2、8、16 倍可配置  | 1、2、8、16 倍可配置   |
| B 路电流及电压通道增益 | 1、2、4、1 倍可配置                                    | 1、2、4、1 倍可配置  | 1、2、4、1 倍可配置  | 1、2、8、16 倍可配置   | 1、2、8、16 倍可配置   |
| 无功功率及无功电能    | 有   | 不具备无功相关功能   | 不具备无功相关功能   | 有   | 有   |
| 自定义电能输出      | 有   | 有   | 有   | 有   | 有   |
| 相位校正         | 最小刻度可达 0.01 度;                                  | 最小刻度可达 0.01 度;  | 最小刻度可达 0.01 度;  | 最小刻度可达 0.02 度;  | 最小刻度可达 0.02 度;  |
| 直流偏置校正       | 有   | 有   | 有   | 无   | 无   |
| 电能寄存器        | 0x29H/0x2BH 读后清零或者不清零可选, 默认为不清零;<br>0x2AH/022CH | 0x29H/0x2BH 读后清零或者不清零可选, 默认为不清零;<br>0x2AH/022CH 功能等同于 | 0x29H/0x2BH 读后清零或者不清零可选, 默认为不清零;<br>0x2AH/022CH 功能等同于           | 0x29H/0x2BH 读后清零或者不清零可选, 默认为不清零;<br>0x2AH/022CH 功能等同于 | 0x29H/0x2BH 读后清零或者不清零可选, 默认为不清零;<br>0x2AH/022CH 功能等同于 |

|                 |   |  |  |  |  |
|-----------------|---|--|--|--|--|
|                 | 为冻结电能寄存器:                                       | 0x29H/0x2BH;                               | 0x29H/0x2BH;                               | 0x29H/0x2BH;                                   | 0x29H/0x2BH;                                   |
| ADC 瞬时采样值       | 有   | 有  | 有  | 无  | 无  |
| 通信接口            | UART  | UART                                       | SPI/UART                                   | SPI  | SPI  |
| Uart 管脚复位功能     | 有   | 有  | 无  | -  | -  |
| 锰铜取样电流通道抗混叠电路设计 | 推荐为 1K/33nF 或 100 欧 /330nF, 建议优先选择 100 欧 /330nF | 推荐为 1K/33nF 或 100 欧 /330nF, 建议优先选择 1K/33nF | 推荐为 1K/33nF 或 100 欧 /330nF, 建议优先选择 1K/33nF | 推荐为 1K/33nF 或 100 欧 /330nF, 建议优先选择 100 欧/330nF | 推荐为 1K/33nF 或 100 欧 /330nF, 建议优先选择 100 欧/330nF |

- 1.同型号电路，管脚兼容。
  - 2.电源是单电源 5V（锐能微是 3V 或者 5V 都可以）
  - 3.我司电路没有无功功能
  - 4.我司电路寄存器与锐能微不一样。
- 详情内容见应用笔记。