

---

## 基于 SD3302F1 的多功能数显表



### 01 摘要

要实现工业现场电参数的高精度测量，通常用 MCU+高精度 ADC 实现需求，用到交流参数测量时，还需要增加计量芯片，无论是方案成本，还是开发周期，相比 SD3302F1 这种专用芯片都没有优势。文章介绍基于 SD3302F1 的高精度多功能数显表实现过程，方案优势和注意事项。

### 02 芯片特点

SD3302F1 内含高精度低噪声模/数转换器 (SD ADC) ，最高可测量达到 9999 计数的稳定读数。搭配内部数字处理器(DSP)可以做到 400Hz 带宽数字真有

效值测量，而不需外接任何整流组件，综合精度优于 0.5 级。支持 RS485 通信，集成 Modbus\_RTU 协议。可扩展两路开关量报警输出、SD2421 4-20mA 变送输出。内置功能菜单，可修改量程、交直流信号切换、设置显示范围、修改滤波系数、校准等高级功能。内置增益放大器，最大支持 16 倍设置，可用于大电流检测。支持零位修调，可对信号的干扰进行有效滤除。内置自检和校正算法，校正流程简单，校准值保存在芯片内部，芯片默认保存 100mV 经验值，搭配菜单修调或电位器可实现在线调整。功能特点如下：

- 最大范围：四位；
- 转换速率：最大 8Hz，支持滤波阻尼设置；
- 量程转换：30mV-1000V；
- 工作电压：2.5~3.6V；
- 交流整流：内设真有效值处理器，实现 40-400Hz 的有效值测量；
- 显示方式：四位共阴极 LED 数码管；
- 测量类型：交直流电压，交直流电流；
- 零位修调：支持零位清零；
- 支持信号与电源共地使用；
- 支持按键菜单编程；
- 校准方式：数字校准与在线修调；
- 通信方式：支持 RS485 通信 (Modbus\_RTU 协议) ；
- 报警方式：可扩展两路开关量报警输出；

- 变送输出：SD2421 四线制电流环。

### 03 功能介绍

SD3302F1 内置报警、通信、变送功能, 符合工业现场仪表的使用与组态需求。  
各功能介绍如下:

#### 3.1 报警输出

- 报警功能通过 ALEn 菜单启用。
- 默认 1 路开关量报警输出, 可通过菜单开启两路报警。
- 报警输出支持迟滞设置与报警输出电平设置。

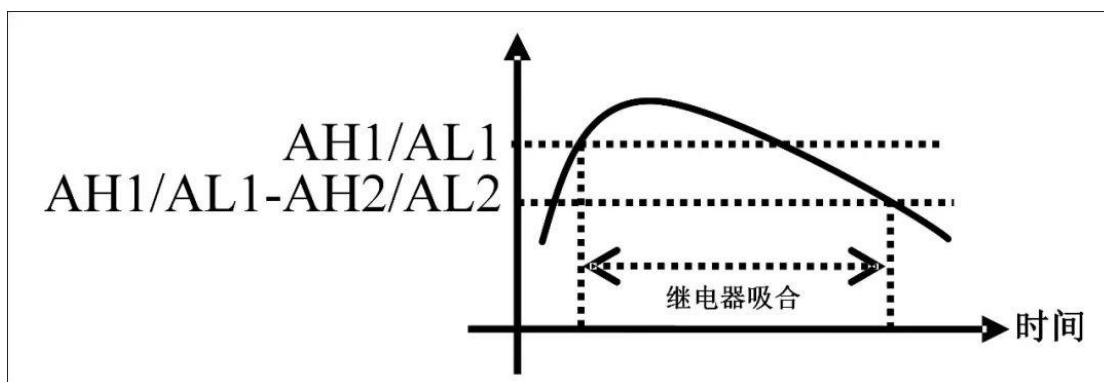


图 1.上限报警

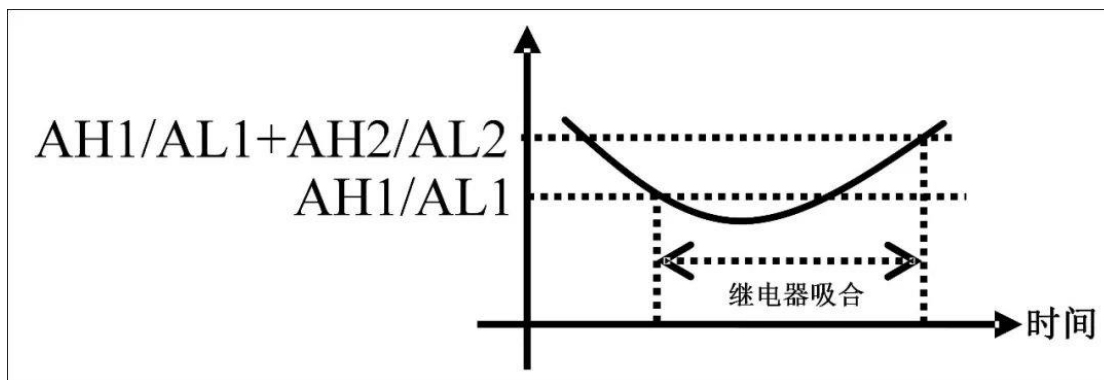


图 2.下限报警

## 相关菜单

### ALEn

- 报警和变送复用设置;
- 参数范围: 1, 2, BrEn; 分别表示使用一路报警, 两路报警, 变送功能;

- 默认参数: 1。

### AH1

- 报警点 1 报警阈值设置;
- 参数范围: -1999~9999;
- 默认参数: 2500。

### AH2

- 报警点 1 回差设置;
- 参数范围: 0~9999;
- 默认参数: 100。

### AH3

- 报警点 1 状态设置, 选择报警方式;
- 参数范围: -0、-1、L0、L1、H0、H1;
- 备注: -0: 继电器默认常开;
- -1: 继电器默认常闭;
- L0: 小于设定值报警, 报警输出低电平;
- L1: 小于设定值报警, 报警输出高电平;
- H0: 大于设定值报警, 报警输出低电平;
- H1: 大于设定值报警, 报警输出高电平。

AL1

- 报警点 2 报警阈值设置;
- 参数范围: -1999~9999;
- 默认参数: 2500。

AL2

- 报警点 2 回差设置;
- 参数范围: 0~9999;
- 默认参数: 100。

AL3

- 报警点 2 状态设置, 选择报警方式;
- 参数范围: -0、-1、L0、L1、H0、H1;
- 默认参数: -0;
- 备注: -0: 继电器默认常开;
- -1: 继电器默认常闭;
- L0: 小于设定值报警, 报警输出低电平;
- L1: 小于设定值报警, 报警输出高电平;
- H0: 大于设定值报警, 报警输出低电平;
- H1: 大于设定值报警, 报警输出高电平。

## 3.2 通信

SD3302F1 提供串行异步半双工 RS485 通信接口，支持 Modbus\_RTU 协议，支持 03 和 06 指令。支持通用地址 (0XFF) 和广播地址 (0X00)。可通过通信完成仪表参数设置、读取测量结果等组态操作。

### 3.3 变送

SD3302F1 支持 4-20mA 变送输出，基于 SD2421 实现。支持变送范围设置，变送精度校准操作。相关功能菜单如下：

BrL

- 变送下限设置，仅当 ALEn 设置 BrEn 时可见；
- 参数范围：-1999~9999；
- 默认参数：0。

BrH

- 变送上限设置，仅当 ALEn 设置 BrEn 时可见；
- 参数范围：-1999~9999；
- 默认参数：9999。

### 3.4 校准操作

SD3302F1 提供了几种不同的校准方式，满足不同客户的需求，片内集成了 100mV 经验值，在精度要求不高的场景可省去校准操作。支持两种修调：在线数字修调与电位器修调。其中，数字修调比较推荐使用，借助 CALT 菜单实现；电位器修调与 7107 方案的使用方式类似。

精度要求高的场景需使用标准信号源校准，可能还会使用零位校准（信号干扰大时），操作如下：

#### 标准信号校准

- 上电时 KEY1 与 KEY2 引脚同时低电平使能校准（仅上电时有效）；
- 使能校准后，仪表显示版本号，进入校准模式，数码管显示 ACAL(交流模式)/dCAL(直流模式)；
- 短按 UP 键（KEY1 引脚低电平）启动校准，同时数码管闪烁，数据稳定后，数码管停止闪烁，自动保存校准值，并进入测量模式；
- 长按 UP 键（KEY1 引脚低电平）可重新进入校准模式，数码管显示 ACAL(交流模式)/dCAL(直流模式)，重复上述步骤可重新校准（长按 UP 键进入校准，仅校准使能时有效）；
- 重新上电，仪表进入正常测量模式。

#### 零位校准

正常测量模式下，长按 UP+LEFT 键进入零位校准模式，数码管显示 zero，短按 UP 键启动零位校准，数码管开始闪烁，数据稳定后数码管停止闪烁，并显示 yES，短按 UP 键保存零位校准值，短按 LEFT 键放弃本次零位校准，并进入测量模式。

## 04 硬件设计

官方提供参考电路和布板说明，很容易实现硬件方案设计，参考电路如下图 3：

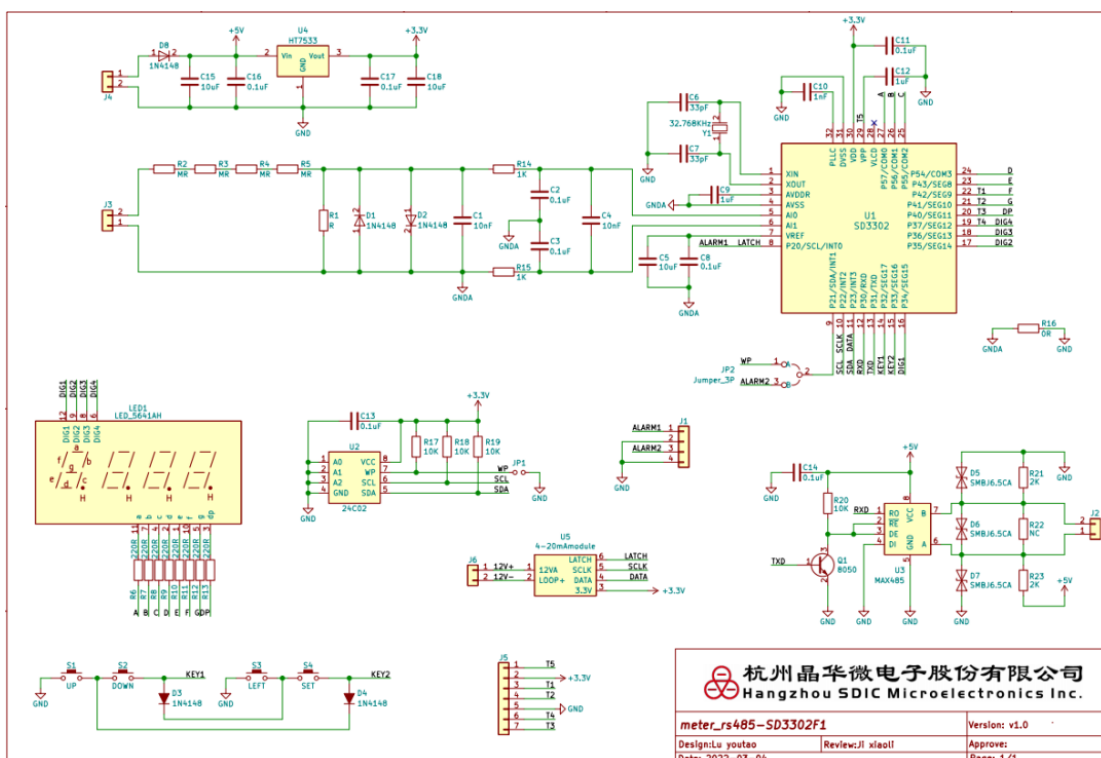


图 3.参考电路

## 05 方案优势

- 内置 24 位高精度 ADC，测量精度高，综合精度优于 0.1%；
- 内置有效值处理器，可直接测量交流信号（外围电路与直流一致）；
- 支持报警、变送、通信，可满足现场仪表的组态需求；
- 支持滤波设置、测量范围设置、在线校准、零位校准等；
- 内置放大器，在大电流测量中可节省外部放大器；
- 可直接驱动 0.56 寸以下的数码管，外围带来简单。

## 06 注意事项

- 显示使用共阴极数码管，最大尺寸支持 0.56 寸；



- 报警与变送复用，不可同时使用；
- 第二路报警与数据存储器的 WP 引脚复用；
- 电机信号测量应用，建议增加互感器。