**CS9929SY耐压仪**

**软件概要设计规格说明书**

拟 制 人 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

审 核 人 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

批 准 人 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

南京长盛仪器有限公司

修订记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 修订  版本 | 修改描述 | 作者 |
| 2017.3.8 | 1.0 | 完成初稿 | 王鑫 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**目录**

[1. 引言 1](#_Toc431929810)

[1.1 编写目的 1](#_Toc431929811)

[1.2 范围 1](#_Toc431929812)

[1.2.1 软件名称 1](#_Toc431929813)

[1.2.2 软件功能 1](#_Toc431929814)

[1.2.3 软件应用 1](#_Toc431929815)

[1.3 术语及缩略语定义 1](#_Toc431929816)

[1.4 参考资料 1](#_Toc431929817)

[2. 总体设计 2](#_Toc431929818)

[2.1 总体设计方案 2](#_Toc431929819)

[2.2 软硬件要求 3](#_Toc431929820)

[2.3 系统架构 3](#_Toc431929821)

[3. 驱动层概要设计 4](#_Toc431929822)

[3.1 系统功能结构图 4](#_Toc431929823)

[3.2 模块说明 6](#_Toc431929824)

[3.2.1 HAL\_DAQ \_ADC接口模块说明 6](#_Toc431929825)

[3.2.2 HAL\_DAQ\_PGA驱动模块说明 6](#_Toc431929826)

[3.2.3 HAL\_DAQ\_SrcMux驱动模块说明 6](#_Toc431929827)

[3.2.4 HAL\_CurrModule\_SrcMux驱动模块说明 7](#_Toc431929828)

[3.2.5 HAL\_LCD驱动模块说明 7](#_Toc431929829)

[3.2.6 HAL\_FPGA驱动模块说明 8](#_Toc431929830)

[3.2.7 HAL\_I2C驱动模块说明 8](#_Toc431929831)

[3.2.8 HAL\_KeyBoard驱动模块说明 8](#_Toc431929832)

[3.2.9 HAL\_LAN驱动模块说明 8](#_Toc431929833)

[3.2.10 HAL\_RS232驱动模块说明 8](#_Toc431929834)

[3.2.11 HAL\_USBDevice驱动模块说明 8](#_Toc431929835)

[3.2.12 HAL\_USBHost驱动模块说明 8](#_Toc431929836)

[3.2.13 HAL\_Handle驱动模块说明 9](#_Toc431929837)

[4. 应用层概要设计 9](#_Toc431929838)

[4.1 系统功能结构图 9](#_Toc431929839)

[4.2 直流信号测量子系统说明 10](#_Toc431929840)

[4.2.1 直流信号数据采集模块说明 10](#_Toc431929841)

[4.2.2 直流信号预处理模块说明 11](#_Toc431929842)

[4.2.3 直流信号参数计算模块 11](#_Toc431929843)

[4.3 交流信号测量子系统说明 12](#_Toc431929844)

[4.3.1 交流信号数据采集模块说明 12](#_Toc431929845)

[4.3.2 交流信号预处理模块说明 13](#_Toc431929846)

[4.3.3 交流信号参数计算模块 13](#_Toc431929847)

[4.4 自标定子系统说明 14](#_Toc431929848)

[4.4.1 DAQ自标定模块说明 14](#_Toc431929849)

[4.4.2 电流通道自标定模块说明 14](#_Toc431929850)

[4.5 公共数据信号处理子系统说明 15](#_Toc431929851)

[4.5.1 直流平均值处理模块说明 15](#_Toc431929852)

[4.5.2 交流有效值处理模块说明 15](#_Toc431929853)

[4.5.3 低通滤波器处理模块 16](#_Toc431929854)

[4.5.4 FFT计算模块说明 16](#_Toc431929855)

[4.5.5 动态时间处理模块说明 16](#_Toc431929856)

[4.5.6 粗大误差处理模块说明 17](#_Toc431929857)

[5. 用户层概要设计 18](#_Toc431929858)

[5.1 系统功能结构图 18](#_Toc431929859)

[5.2 测量显示子系统说明 19](#_Toc431929860)

[5.2.1 直流电压测量显示模块 19](#_Toc431929861)

[5.2.2 交流电压测量显示模块 19](#_Toc431929862)

[5.2.3 直流电流测量显示模块 19](#_Toc431929863)

[5.2.4 交流电压测量显示模块 20](#_Toc431929864)

[5.3 数据统计子系统说明 20](#_Toc431929865)

[5.3.1 历史数据处理模块说明 20](#_Toc431929866)

[5.3.2 数据统计分析模块说明 21](#_Toc431929867)

[5.4 系统配置子系统说明 21](#_Toc431929868)

[5.5 通信子系统 22](#_Toc431929869)

# 引言

## 编写目的

本文是CS9929SY耐压仪嵌入式软件CS9929SY的概要设计说明书，用于对需求的进一步明确，提出系统的解决方案，描述CS9929SY耐压仪嵌入式软件模块划分、模块间接口、数据流和控制流、系统软件开发工具选择、关键问题论证，指导后续的详细设计、编码和测试工作。

## 范围

### 软件名称

CS9929SY耐压仪嵌入式软件CS9929SY

### 软件功能

参见《CS9929SY耐压仪软件需求规格说明书V1.0》

### 软件应用

参见《CS9929SY耐压仪软件需求规格说明书V1.0》

## 术语及缩略语定义

DAQ：数据采集

MUX：模拟开关

GUI：图形化用户界面

## 参考资料

CS9929SY总体方案说明书

CS9929SY耐压仪校准装置 \_高压表软件需求规格说明书V1.0

CS9929 使用说明书

安规测量仪器嵌入式系统软件设计规范V1.0

# 总体设计

## 总体设计方案



图1 系统总体方案

系统由主面板和模块构成，模块是8833的主控板。

**软硬件要求**

|  |  |
| --- | --- |
| **硬件名称** | **说明** |
| CPU |  |
| FLASH |  |
| SDRAM |  |
| USB |  |
|  |  |
| 串口 |  |
| I/O |  |
| LCD |  |
|  |  |
| ADC |  |
| MUX |  |
| U盘 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **软件名称** | **说明** |
| 操作系统 |  |
| 开发工具 |  |
|  |  |
| 文件系统 |  |
| GUI |  |

## 系统架构

应用程序基于uc-OS III 操作系统，采用C语言实现。系统架构如图2所示，分3层架构设计，驱动层、应用层、用户层。其中，驱动层，实现各种硬件接口；应用层，实现CS9929SY各应用模块设计；用户层，实现人机交互。



图2 CS9929SY软件系统架构

# 驱动层概要设计

## 系统功能结构图

驱动开发IPO图

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  Hal\_adc.c,hal\_PGA.c,hal\_DAQ\_SrcMux.c, hal\_CurrModule\_SrcMux,hal\_I2C.c,hal\_lcd.c … | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 加工编号： | 加工名称： | | 审核： | 日期： |
| 输入数据流： | | 输出数据流： | | |
| 处理说明：  驱动开发主要完成以下几个功能：  1、HAL\_DAQ\_ADC驱动模块：  驱动ADC高速采样  2、HAL\_DAQ\_FPGA驱动模块：  驱动FPGA接口函数，包括PLL、采样率  3、 HAL\_DAQ\_PGA驱动模块：  选择双测量通道的PGA  4、 HAL\_DAQ\_SrcMux驱动模块：  测量通道信号源接口，选择信号源输出给双测量通道，用于自标定  5、 HAL\_CurrModule\_SrcMux驱动模块  电流模块信号源接口，选择信号源输出给双测量通道，用于电流自标定  6、HAL\_LCD驱动模块：  驱动LCD模块，显示字符见面，进而实现图形化用户界面的开发。  7、HAL\_I2C驱动模块  驱动Flash  8、HAL\_KeyBoard驱动  9、HAL\_LAN驱动模块  10、HAL\_RS232驱动模块  10、HAL\_USBDevice驱动模块  11、HAL\_USBHost驱动模块  12、HAL\_HANDLE驱动模块 | | | | |

## 模块说明

### HAL\_DAQ \_ADC接口模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  HAL\_adc.h, HAL\_adc.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | 填写： | | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  HAL\_DAQ\_ADC驱动 | 审核： | | 日期： |
| 功能描述：  数据采集 | | | | |
| 输入数据：  采集命令、采样率 | | | 输出数据：  数据采集缓冲器、存储深度、状态 | |
| 处理说明：  发出数据采集命令，一直到采集完成。 | | | | |

### HAL\_DAQ\_PGA驱动模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  HAL\_pga.h, HAL\_pga.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  HAL\_DAQ\_PGA驱动 | | 审核： | 日期： |
| 功能描述：  DAQ中的PGA选择（\*1，\*10） | | | | |
| 输入数据：  DAQ量程选择 | | 输出数据： | | |
| 处理说明：  选择相应量程 | | | | |

### HAL\_DAQ\_SrcMux驱动模块说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统编码： | 文件名称：  HAL\_DAQ\_SrcMux.h, HAL\_DAQ\_SrcMux.c | | | 页次： |
| 子系统编码： | 子文件名称： | | 填写： | 日期： |
| 模块编号： | 模块名称：  HAL\_DAQ\_SrcMux驱动 | | 审核： | 日期： |
| 功能描述：  选择DAQ中的Mux，选择不同信号源进入DAQ通道，为自标定模块使用 | | | | |
| 输入数据：  DAQ信号源选择 | | 输出数据： | | |