**设计报告的大纲模板及要求（CW32 电压电流表）**

**从0到1，开启产品级智能硬件设计之路**

**——（1）基于CW32的智能电压电流表的设计与制作**

**摘要（中英文）**

关键词

1. **引言（或：设计背景与意义）**

一般分3部分内容：

**1.1 项目背景**

主要描述设计的背景

**1.2 项目要求**

设计目的、设计要求、设计意义

**1.3 设计成果概要（创新点）**

最终设计取得的成果、设计效果（达到的性能指标）、创新之处

**1.4 智能硬件产品级设计（可选内容）**

结合本项目，对智能硬件产品级设计的一些关键步骤和考虑因素、要点进行分析、描述。

2. **总体方案设计**

**2.1 设计任务分析（需求分析）**

可以对以下内容进行分析：测量范围、测量精度、输入信号类型、显示方式与界面、操作便捷性、功耗与稳定性、安全性与防护、体积与安装方式、成本与预算……

**2.2 系统框架设计**

系统框架主要包括：MCU最小电路、电源模块、电压电流采集电路、（ADC转换模块）、显示模块以及蓝牙模块等。

要画出系统框架图！

**2.3 MCU的选型分析**

综合考虑：性能、成本、功耗、算力及开发支持等因素

**2.4 主要电路设计架构（或：主要元件选型分析）**

此处主要是概述性的描述，第3章才详细写每部分电路的功能设计。

举例如下：电源的设计及选型分析，可以从：1.为了保证精度，减少开关电源干扰，故不使用DC/DC，要使用线性LDO。2.供电范围要满足大于30V的输入；3.平时电流10~20mA，瞬时电流输出能力要达到100mA（蓝牙模块），性价比要用，支持国产等。综合以上因素，我们选用了“SE8533K2-HF”

3. **硬件方案设计**

硬件设计主要内容：对MCU最小电路、电源模块、电压、电流采集电路、（ADC转换模块）、显示模块以及蓝牙模块等电路进行详细的原理、设计及分析。

**（报告中要重点体现：自己的设计思想和思路。例如：在硬件设计中，你 是如何考虑的信号的稳定性、噪声抑制以及电磁兼容性等因素。以及设计中，你采用了什么手段来减少误差，确保测量结果的准确性。如：采用了多少精度的电阻元件等。）**

整体内容架构安排，建议使用：总—分—总的结构。

**3.1 MCU最小系统电路**

**3.2 电源电路**

**3.3 电压采样电路**

**3.4 电流采样电路**

**3.5 显示模块**

**3.6 蓝牙电路**

**3.7 整体原理图设计过程及要点**

**3.8 PCB电路设计过程及要点**

4. **软件方案设计**

软件设计主要包括：CW32的基础编程、数码管动态扫描、串口通讯（含蓝牙基础功能）、ADC转换、数据采集、数据处理和结果显示等模块内容。要求采用模块化编程思想，将各个功能模块进行划分和封装，便于后续的维护和扩展。（建议要有程序流程图）

**（报告中要重点体现：自己的设计思想和思路。例如：你是如何快速学习CW32编程的？如何一步一步的学习并编写出各个功能模块的？如何合理的设计软件程序，实现数据的快速采集、准确转换和实时显示？如何在软件设计中考虑抗干扰措施，以提高测量的稳定性？如何通过优化算法和程序结构，提高了系统的响应速度和测量精度？）**

整体内容架构安排，建议使用：总—分—总的结构。

**4.1 软件方案的总体构思**

任务分析、功能分析、功能设计。

**4.2 CW32的基础编程（灯、按键）**

MCU产品特性、在MDK下，新建工程、时钟配置、控制GPIO灯，读按键，如何编程实现。

**4.3 数码管显示**

数码管动态扫描原理、定时器工作、编程实现数码管显示1234。要求不闪烁，没有尾影。如何编程实现。

**4.4 基本ADC转换**

芯片ADC转换原理，参考电压配置、显示AD转换值，实现基本的AD转换功能。如何编程实现。

**4.5 基本数据采集显示**

调试电压、电流值的显示与测试。

**4.6 串口通讯、 蓝牙基础功能**

蓝牙芯片工作原理，通讯软件演示。

**4.7基本数据处理算法（基本功能的完整程序）**

常见的平均滤波算法。

**4.8 高级数据处理算法（可选内容）**

卡尔曼滤波算法，或其它。

**4.9 数据标定及校准 （可选内容）**

分段标定，零位校准。

**4.10 完整功能分析测试**

功能检查，检查程序完整性。

**4.11 其他拓展功能**

5. **功能调试与测试**

在完成硬件设计和软件编程后，需对数字电压表进行功能调试和测试。

调试过程中，需检查各个模块的工作状态，确保系统正常运行。测试时，需使用标准电压源对电压表进行校准，以验证其测量精度和稳定性。还要测试系统的稳定性和抗干扰能力；最后对软件程序进行调试和优化确保系统能够稳定运行并满足实际需求。

**（报告中，要特别体现：设计、调试过程的解决问题方法和手段，思维逻辑分析过程，要保留所有的原始测试数据表格、数据分析图表等。）**

**5.1 焊接与测试**

焊接的过程，注意事项，问题与解决。

先通电，测试各处电源

再测试下载

（主要就是写遇到什么问题，你是怎么解决的）

**5.2 功能调试**

软硬件配合（按第4章的顺序），调试各个功能模块。

（主要就是写遇到什么问题，你是怎么解决的）

**5.2 电压测试**

**5.3 电流测试**

**5.4 简单的标定与校准**

**5.5 升级优化**

6. **仪表标定与校准（可选内容）**

7. **产品级设计或工程设计思想的描述（可选内容）**

8. **结论与展望**

致谢

参考文献