2017年全国大学生电子设计竞赛

**微电网模拟系统（A题）**



摘 要：本文主要对直流电变换为三相交流电的电路，以及Multisim仿真模型的搭建进行研究，采用 STM32 作为主控芯片，实现了SPWM波产生、参考信号的移相等功能，极大地简化了硬件电路结构。利用空间矢量调制方法，对三相输出电流、并网电压进行控制，同时采用经典的 PI 调节来实现双闭环控制。最后进行了硬件部分设计，并进行实物的搭建，来进一步完善本次设计。

关键词：三相逆变，SPWM,PI调节，交流并网

# 1系统方案

SPWM产生方案：

方案一：采用集成电路，通过正弦波与三角波比较产生SPWM波。该方案的关键点是产生与电网电压同步的基准正弦波，实现框图如图1所示。



图1 采用集成电路产生SPWM波

方案二：利用STM32单片机产生SPWM波。该方案充分利用STM32的高速运算能力和丰富的内部资源，通过软件锁相技术和内部专用功能模块，产生所需的SPWM波形。

方案一所需的集成芯片较多，电路复杂。当负载为非阻性负载时，虽然负载电流频率可以跟踪*u*REF的频率，其相位却与*u*REF的相位错开了一个角度。方案二在实现方法上采用了STM32单片机，使电路结构大为简化。

根据以上分析和比较，本设计采用方案二实现。

逆变电路方案：

逆变电路在电力电子电路中占很重要的地位，他可分为电压型逆变电路和电流型逆变电路，在实际生产生活中三相逆变应用较为广泛，其中电压型的直流侧通常是并一个电容器，而电流型通常是在直流侧串一个电感。根据两种逆变的优缺点比较，我们最终选择电压逆变型电路。

# 2系统理论分析与计算

# 3电路与程序设计

## 3.1电路的设计

### 3.1.1系统总体框图

## 3.2程序的设计

### 3.2.1程序功能描述与设计思路

### 3.2.2程序流程图

# 4测试方案与测试结果

## 4.1测试方案

1、硬件测试

2、软件仿真测试

3、硬件软甲联调

## 4.2测试条件与仪器

测试条件：多次检查仿真电路和硬件电路必须与系统原理图完全相同，并且检查无误，硬件电路保证无虚焊。

测试仪器：直流稳压电源、信号源、模拟示波器、数字示波器、数字万用表、指针式万用表。

## 4.3测试结果及分析

### 4.3.1测试结果

### 4.3.2测试分析与结论

根据上述测试数据，可以得出以下结论：

1、

2、

3、

4、

# 附录1：电路原理及实物