目录

[摘要 1](#_Toc204861876)

[1方案论证与比较 1](#_Toc204861877)

[1.1方案描述 1](#_Toc204861878)

[1.2方案选择与比较 2](#_Toc204861879)

[1.2.1 2](#_Toc204861880)

[2理论分析与计算 2](#_Toc204861881)

[2.1 DCAC三相逆变方法 2](#_Toc204861882)

[2.2 ACDC三相整流方法 2](#_Toc204861883)

[3电路与程序设计 3](#_Toc204861884)

[3.1电路原理图 3](#_Toc204861885)

[程序设计 3](#_Toc204861886)

[4测试方案与结果 4](#_Toc204861887)

[5结论 4](#_Toc204861888)

# 摘要

本报告使用SPWM进行三相逆变实现ACDC，使用三相PLL和Park变换进行三相整流实现DCAC

# 1方案论证与比较

## 1.1方案描述

三相全桥

逆变电路

MOS

驱动电路

LC滤波器

滤波电路

直流电源输入

输出

## 1.2方案选择与比较

### 1.2.1

# 2理论分析与计算

## 2.1 DCAC三相逆变方法

使用SPWM技术，通过PWM波控制MOS管通断以控制电流强度，将直流电转换为交流电

通过SPWM技术生成三相PWM信号。每个相的PWM信号由两个互补的PWM信号组成，分别控制该相的两个MOSFET。

根据PWM信号，控制每个MOSFET的通断。在每个半周期内，一个MOSFET导通，另一个MOSFET关断，从而生成脉冲波形。

经过逆变后，输出的电压是一个三相交流电，其频率和幅值可以通过控制PWM信号的频率和占空比来调节。

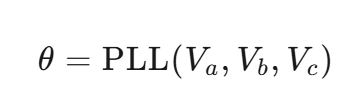
## 2.2 ACDC三相整流方法

1. 三相电流到三相电压的转换

在实际应用中，通常先将三相电流转换为三相电压。这可以通过电流传感器和电压传感器来实现。假设你已经有了三相电压 Va​,Vb​,Vc​ 和三相电流 Ia​,Ib​,Ic​。

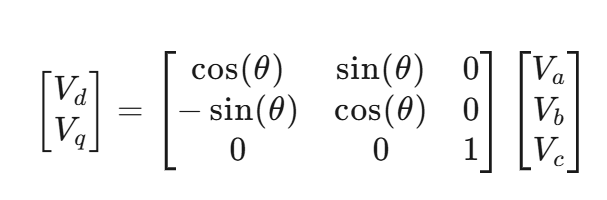
2. 三相锁相环（PLL）

三相锁相环（PLL）用于同步三相电压的相位和频率。PLL的主要作用是提取三相电压的相位信息，以便后续的变换。



3. Park变换

Park变换将三相电压从三相静止坐标系（abc）转换到两相旋转坐标系（dq）。变换公式如下：



其中，θ 是PLL提取的相位角。

4. 直流分量的提取

经过Park变换后，得到的 Vd​ 和 Vq​ 分量是直流分量。这些分量可以直接用于直流控制。

5. 直流母线电压的生成

为了得到直流母线电压，通常需要对 Vd​ 和 Vq​ 分量进行进一步处理。通常的做法是将 Vd​ 分量作为直流母线电压的参考值。具体步骤如下：

直流分量的滤波：对 Vd​ 和 Vq​ 分量进行低通滤波，以去除高频噪声。

直流母线电压的生成：将滤波后的 Vd​ 分量作为直流母线电压的参考值。

7. 滤波和稳压

为了得到稳定的直流电，通常需要在直流母线电压的输出端添加滤波电容和稳压电路。滤波电容可以平滑脉动的直流电压，稳压电路可以进一步稳定输出电压。

三相电输入

Clarke → PLL锁相――　Park → PI →

# 3电路与程序设计

## 3.1电路原理图

## 程序设计

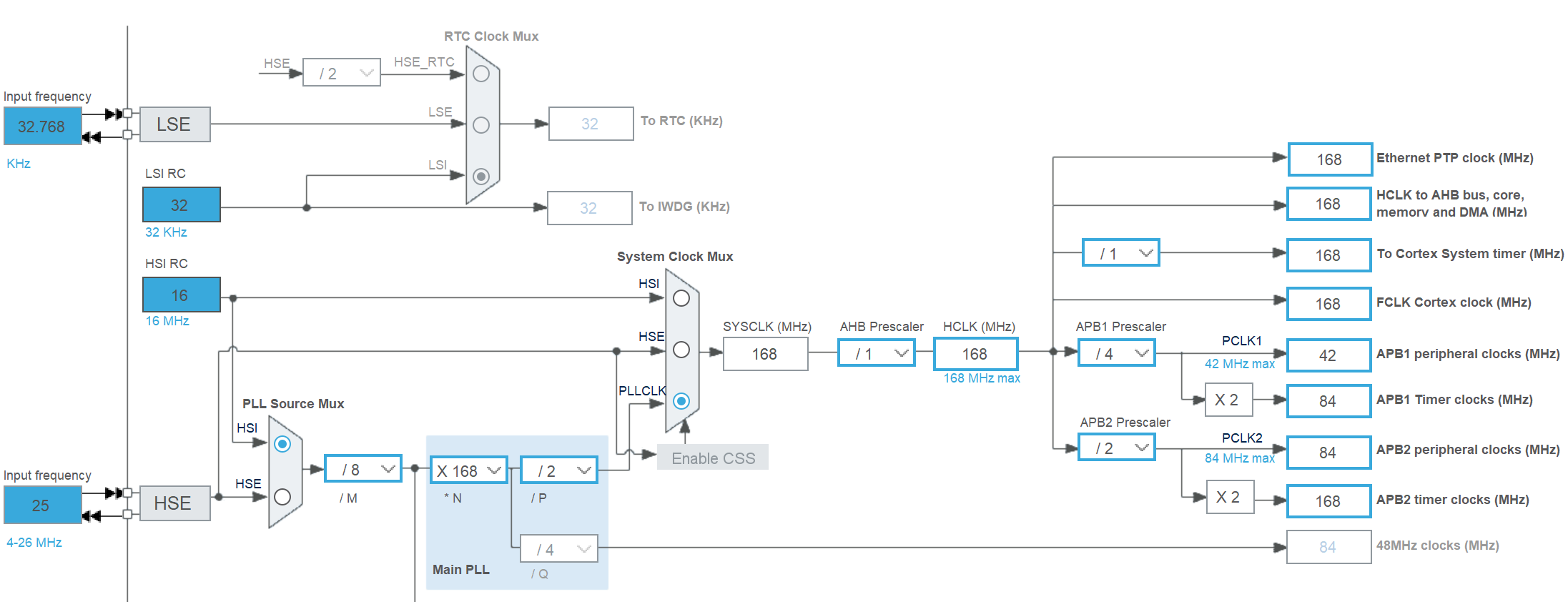
F407的高级定时器可以生成带死区的互补PWM波形，使用TIM１和TIM８生成六对互补输出的PWM，达到精确控制MOS通断以控制电源的效果。

设置PWM的死区为20，通过在两个MOSFET的开关状态之间插入一个短暂的死区时间，确保同时只有一个MOSFET导通，从而防止交叉导通现象的发生。

设置HCLK为168Mhz，配置TIM1和TIM８为４分频，自动重装载寄存器为1679，经过计算，可以得出定时器的频率为168M/（4+1）/（1679+1）=20000hz

使用硬件定时器来确定程序以20000hz的频率执行。TIM２位于APB１总线上，设置其预分频为83，自动重装载值为49，经过计算可得到定时器频率20000，使能其中断，将控制程序运行在中断回调函数中，即可确保程序的执行频率

使用adc采集共15路电压或电流值，使能DMA减少MCU负载



在中断回调函数中，首先执行adc值转换为电压值，其次进行三相PLL和Park变换的计算，最后使用得到的feedback值进行pid运算，使用pwm进行控制

# 4测试方案与结果

# 5结论