



哈爾濱工業大學 (深圳)  
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

# 《自动控制实践 A》实验报告

2021 年秋季学期

实验项目: 电机PWM控制与SVPWM驱动电路实验

学生学号: 190320229

学生姓名: 李鸣航

评阅教师: \_\_\_\_\_

报告成绩: \_\_\_\_\_

实验与创新实践教育中心印制

## 一、简述实验原理

### 1. 直流无刷电机六步换相.

根据无刷直流电机转子磁极的位置,对定子线圈进行换相通电,形成6步的旋转磁场,进而带动转子同步转动.

表 2-1-1 (MOTOR\_DIR=0) 逆时针旋转控制规律

霍尔传感器输入			相电压			PWM 信号状态
1	2	3	A	B	C	pwm1.CmnPointer
0	1	0	DC+	关	DC-	0
0	1	1	DC+	DC-	关	5
0	0	1	关	DC-	DC+	4
1	0	1	DC-	关	DC+	3
1	0	0	DC-	DC+	关	2
1	1	0	关	DC+	DC-	1

表 2-1-2 (MOTOR\_DIR=1) 顺时针旋转控制规律

霍尔传感器输入			相电压			PWM 信号状态
1	2	3	A	B	C	pwm1.CmnPointer
1	0	1	DC+	关	DC-	0
0	0	1	关	DC+	DC-	1
0	1	1	DC-	DC+	关	2
0	1	0	DC-	关	DC+	3
1	1	0	关	DC-	DC+	4
1	0	0	DC+	DC-	关	5

### 2. 交流伺服电机Clark/Park变换

在用矢量控制方法控制电机时,需建立交流伺服电机的等效模型,使用Clark和Park变换对矢量进行变换并加以控制.

$$\text{Clark变换: } \begin{bmatrix} i_{\alpha} \\ i_{\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_a \\ i_b \\ i_c \end{bmatrix}, S_{\alpha} = \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix}$$

$$\text{Park变换: } \begin{cases} I_0 = i_{\alpha} \cdot \cos\theta + i_{\beta} \cdot \sin\theta \\ I_{\alpha} = -i_{\alpha} \cdot \sin\theta + i_{\beta} \cdot \cos\theta \end{cases}$$

## 二、实验内容

### 1. 直流无刷电机六步换相.

- ① 打开工程文件
- ② 硬件连线, 下载代码
- ③ 核对Simulink中的COM口, 运行代码, 改变电流值, 记录电机数据.
- ④ 更改MOTOR\_DIR的值, 使电机反转, 重复操作

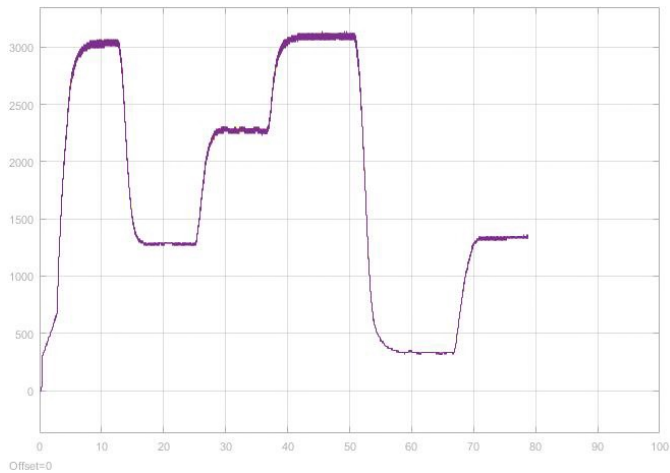
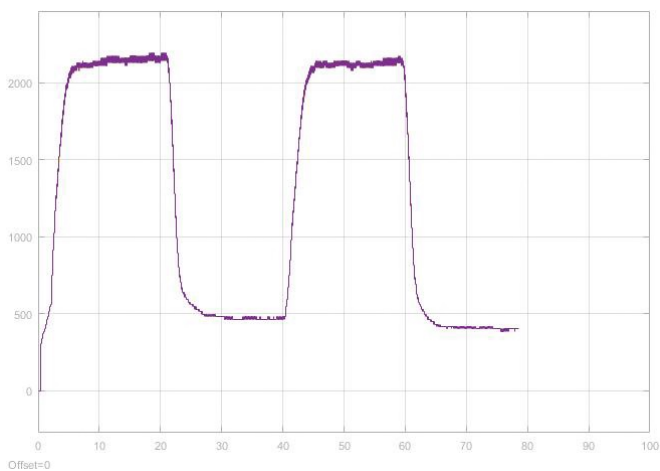
### 2. 交流伺服电机Clark/Park变换

- ① 打开工程文件
- ② 硬件连线, 下载代码
- ③ 核对Simulink中的COM口, 运行代码, 改变电流值, 记录电机数据.

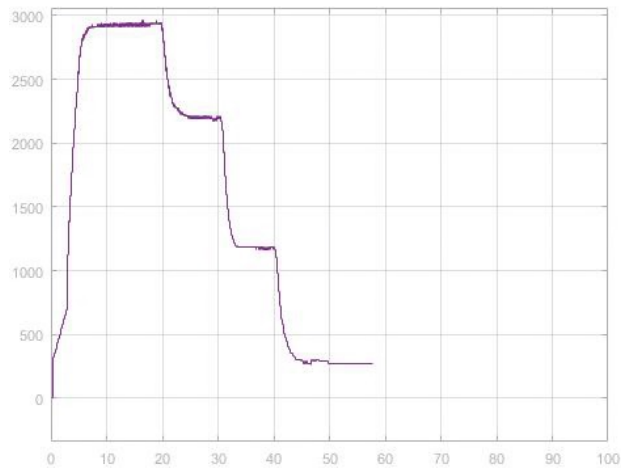
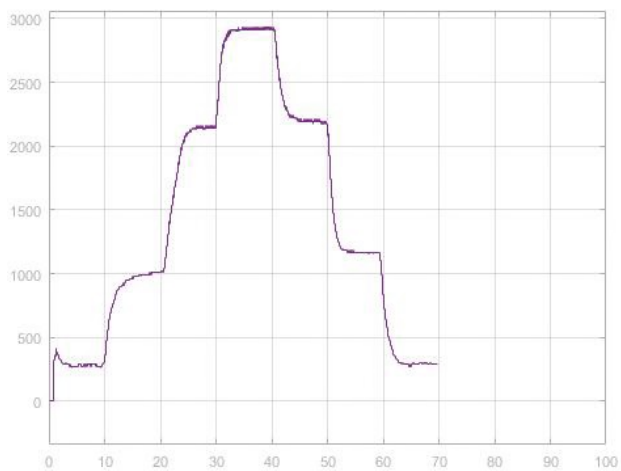
### 三、实验结果分析 (附图表)

实验1结果:

电机正转图像(两张)



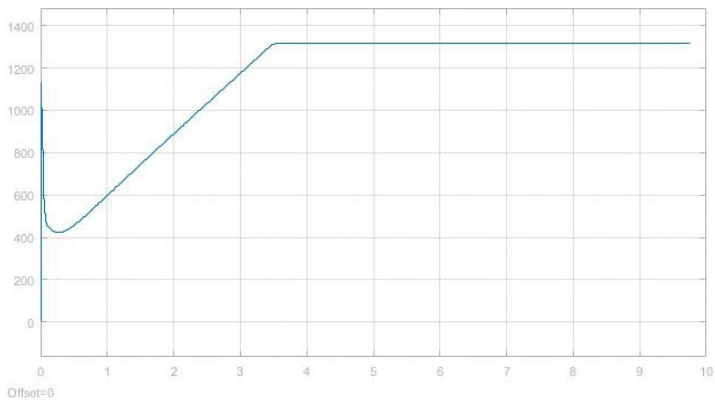
电机反转图像(两张):



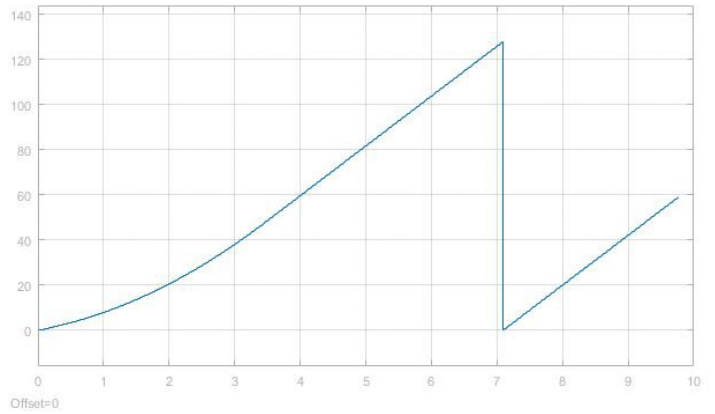
# 实验2结果:

## 第一次调整:

### 速度:

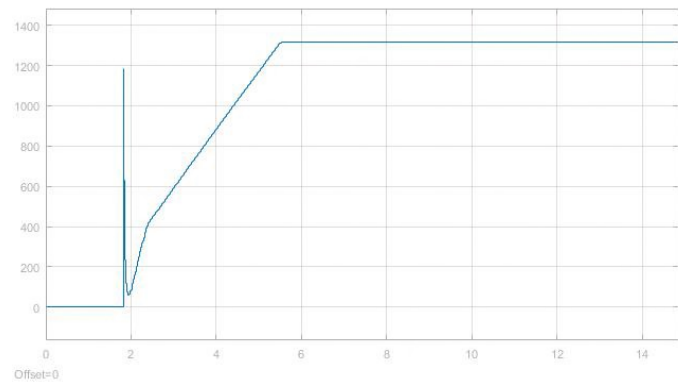


### 位置:



## 第二次调整:

### 速度:



### 位置:

