

# 实验报告

信院 系 20 级

日期 2022.10.17

学号: PB20061250

姓名: 牛楚蒙

学号: PB20061215

姓名: 丁欣恒

## 实验一：测速发电机

### 一、直流测速

#### 1.实验目的：

- (1) 掌握直流测速发电机的工作原理
- (2) 总结直流测速发电机转速与输出电压之间的关系

#### 2.实验设备：

直流测速发电机、三相异步电动机、变频器、阻容综合元件板、综合开关板、直流电压电流表、光电转速表

#### 3.实验接线图：右图

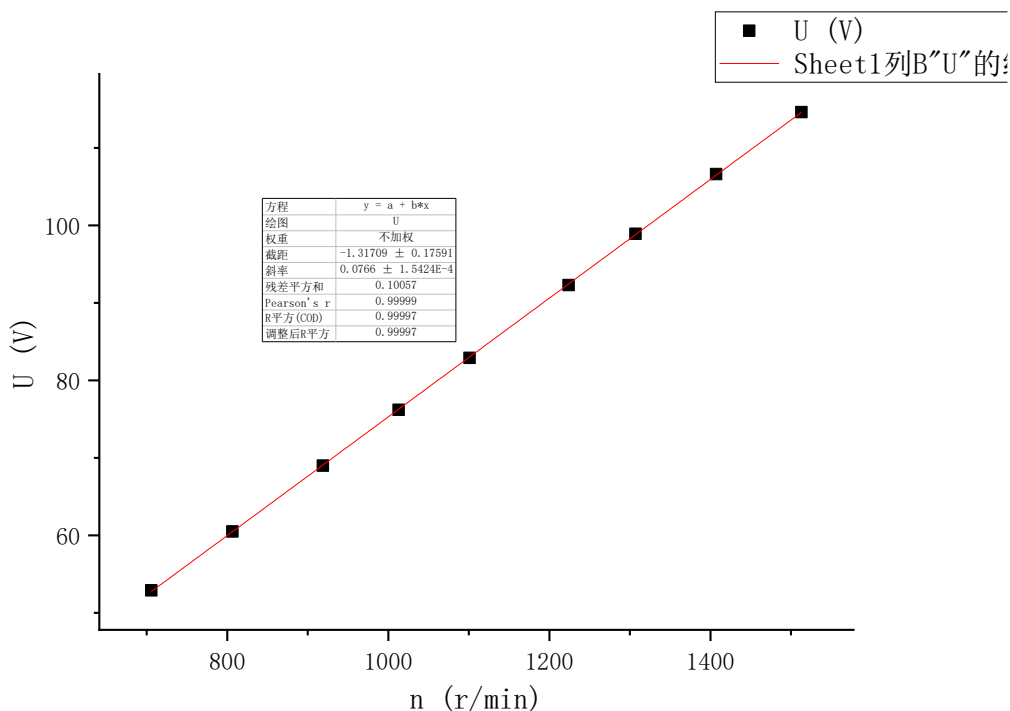
#### 4.实验步骤：

- (1) 接好电路
- (2) 断开开关，先接通励磁电源，电机运行后用变频器将电动机的转速调定在 1500r/min
- (3) 调节变频器，逐渐降低电动机转速，记录直流测速发电机的输出电压与转速在表 1.1
- (4) 断开开关，重复 (2) (3) 记录在表 1.2

#### 5.实验数据及数据处理

n(r/min)	1513	1407	1307	1224	1101	1013	918.9	806.5	705.8
U(V)	114.6	106.6	98.9	92.3	82.9	76.2	69.0	60.5	52.9

表 7.1（带负载）



$$U = 0.0766n - 1.31709$$

# 实验报告

信院 系 20 级

日期 2022.10.17

学号: PB20061250

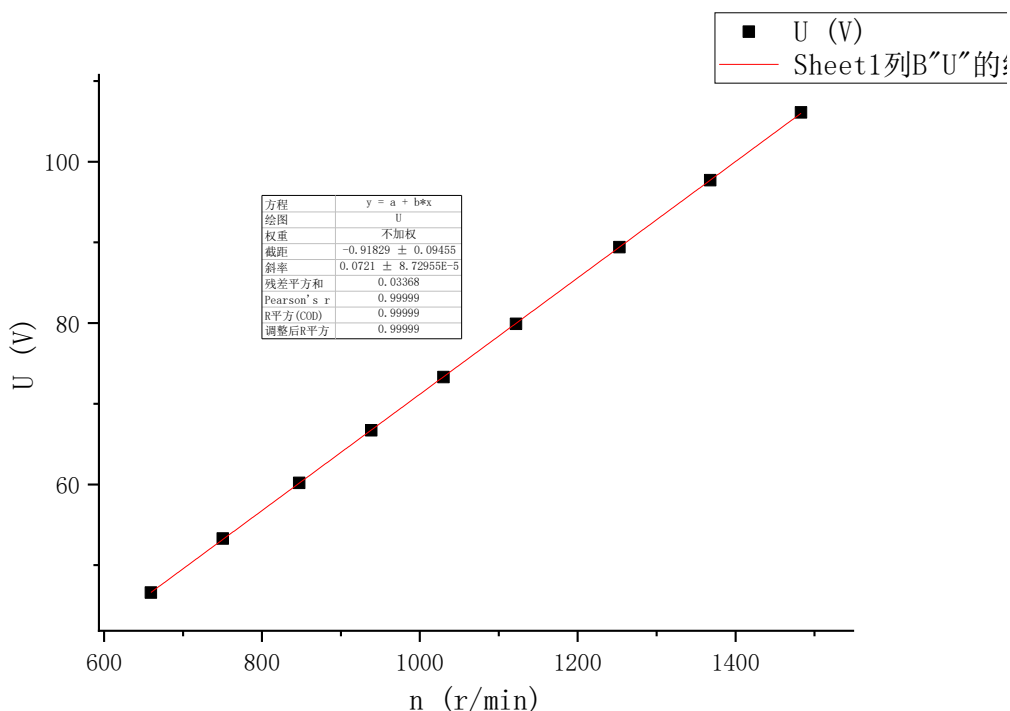
姓名: 牛楚蒙

学号: PB20061215

姓名: 丁欣恒

n(r/min)	1508	1415	1308	1196	1088	990	888	782	708	605	522	402
U(V)	111.4	104.6	96.6	88.2	80.4	73.1	65.6	57.8	52.4	44.9	38.7	29.8

表 7.2 (不带负载)



$$U = 0.0721n - 0.91829$$

## 6.实验分析

带负载时,  $U = E_a - I_a R_a = E_a - I_a R_a$

## 7.思考题

(1) 开合开关 S 对实验结果有怎样的影响?

答: 当开关 S 断开时, 直流测速发电机不接负载; 开关 S 闭合时, 负载接入电路。负载会使输出电压随转速的变化率变小, 灵敏度降低。

(2) 直流测速发电机的误差主要由哪些因素造成?

答:

【1】温度:

电机周围环境温度的变化以及电机本身发热都会引起电机绕组电阻的变化。当温度升高时, 激磁绕组电阻增大, 激磁电流减小, 磁通也随之减小, 输出电压就降低。反之, 当温度下降时, 输出电压便升高。

【2】电枢反应:

测速运行时, 其电枢绕组的电流产生电枢磁场, 它对激磁绕组磁场有去磁效应。而且负载电阻越小或是转速越高, 负载电流就越大, 去磁作用就越明显, 造成输出特性曲线非线性误差增加。

【3】延迟换向去磁

# 实 验 报 告

信院 系 20 级

日期 2022.10.17

学号: PB20061250

姓名: 牛楚蒙

学号: PB20061215

姓名: 丁欣恒

当电枢绕组元件从一个支路经过电刷进入另一个支路时，其电流便由 $+i$  成 $-i$ ，但是当元件经过电刷而被电刷短路的瞬间，它的电流是处于由 $+i$  变到 $-i$  的过渡过程，换向元件有电流时便产生磁通，该磁通和主磁通方向相反，对主磁通起去磁作用

(3) 在自动控制系统中主要起什么作用？

答：作用：作为检测速度的元件（传感器）

调节电动机转速，通过反馈提高系统稳定性、降低系统稳态误差、提高精度；

在解算装置中作微分、积分元件，也可作加速或延迟信号用；测量各种运动机械在摆动、转动及直线运动的速度。

# 实验报告

信院 系 20 级

日期 2022.10.17

学号: PB20061250

姓名: 牛楚蒙

学号: PB20061215

姓名: 丁欣恒

## 二、交流测速

### 1.实验目的:

- (1) 掌握交流测速发电机的工作原理
- (2) 总结交流测速发电机转速与输出电压之间的关系

### 2.实验设备:

交流测速发电机、三相异步电动机、变频器、阻容综合元件板、综合开关板、直流电压电流表、光电转速表

### 3.实验接线图: 右图

### 4.实验步骤:

- (1) 接好电路
- (2) 断开开关, 先接通励磁电源, 电机运行后用变频器将电动机的转速调定在 2700r/min
- (3) 调节变频器, 逐渐降低电动机转速, 记录直流测速发电机的输出电压与转速在表 2.1
- (4) 断开开关, 重复 (2) (3) 记录在表 2.2

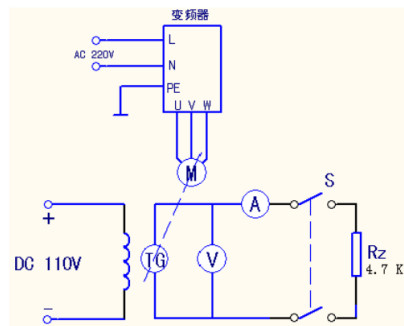
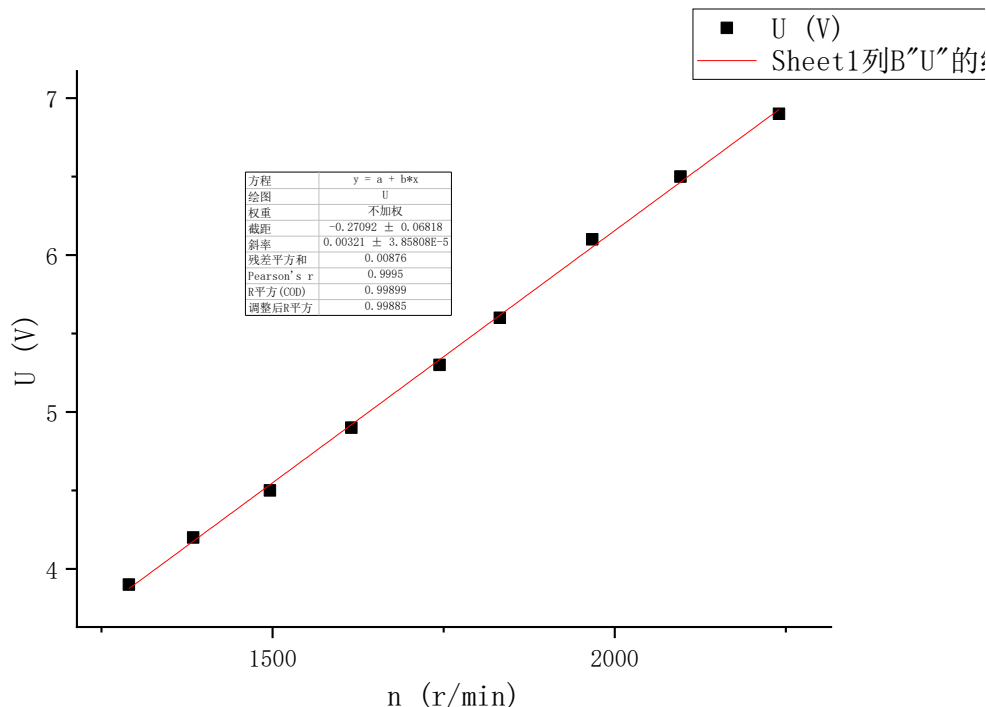


图 1.1 直流测速发电机接线图

### 5.实验数据及数据处理

n(r/min)	2240	2096	1967	1832	1744	1615	1496	1384	1290
U(V)	6.9	6.5	6.1	5.6	5.3	4.9	4.5	4.2	3.9

表 2.1



$$U = 0.00321n - 0.27092$$

# 实验报告

信院 系 20 级

日期 2022.10.17

学号: PB20061250

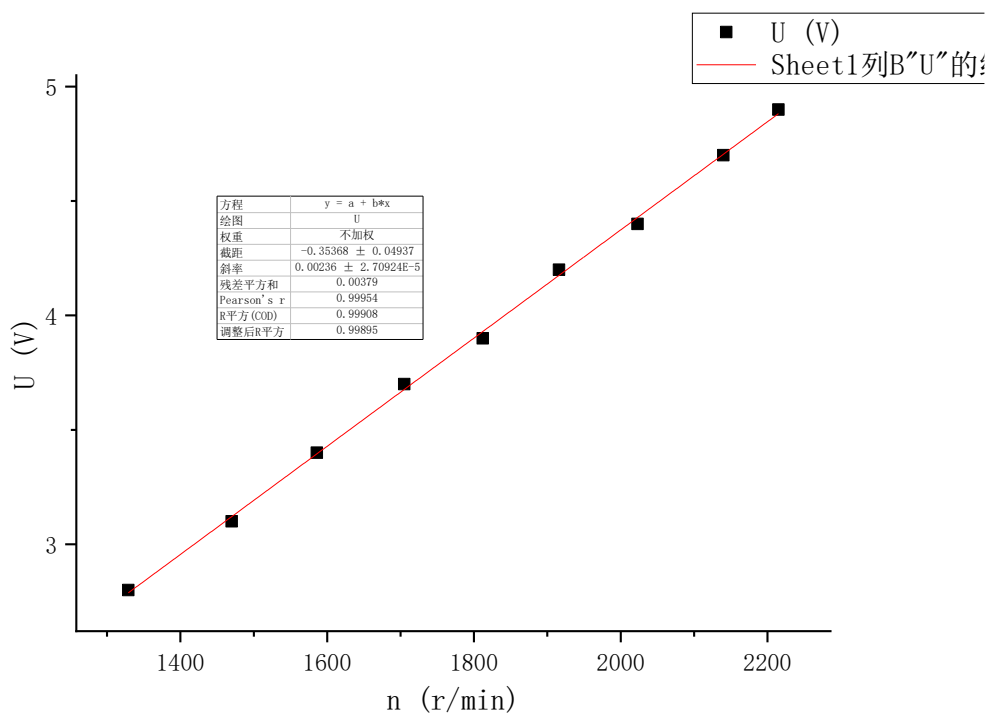
姓名: 牛楚蒙

学号: PB20061215

姓名: 丁欣恒

n(r/min)	2215	2140	2023	1916	1812	1705	1586	1470	1329
U(V)	4.9	4.7	4.4	4.2	3.9	3.7	3.4	3.1	2.8

表 2.2



$$U = 0.00236n - 0.35368$$

## 6.思考题

(1) 开合开关 S 对实验结果有怎样的影响?

答: 当开关 S 断开时, 交流测速发电机不接负载; 开关 S 闭合时, 负载接入电路。负载会使输出电压随转速的变化率变小, 灵敏度降低。

(2) 交流测速发电机的误差主要由哪些因素造成?

答: 交流异步测速发电机输出特性存在线性误差的主要原因是励磁绕组与输出绕组在空间不是严格地相差  $90^\circ$  电角度, 这时两绕组之间就有电磁耦合, 当励磁绕组接电源, 即使转子不转, 电磁耦合会使输出绕组产生感应电动势, 从而产生剩余电压, 造成失控; 转子旋转时, 剩余电压叠加在输出电压上, 使输出电压的大小及相位发生变化, 造成误差。另外, 输出绕组本身有漏阻抗, 会产生漏阻抗压降, 也带来误差。

(3) 在自动控制系统中主要起什么作用?

答: 作用: 作为检测速度的元件 (传感器)

调节电动机转速, 通过反馈提高系统稳定性、降低系统稳态误差、提高精度;

在解算装置中作微分、积分元件, 也可作加速或延迟信号用; 测量各种运动机械在摆动、转动及直线运动的速度。