实验项目名称： 成绩：

学生姓名： 学号： 专业和班级：

小组成员： 实验地点：

（一）实验预习报告

|  |
| --- |
| 要求： 1.实验目的； 2.实验原理；3.实验设备器材； 4.实验内容  实验目的：  1. 了解发电机组电力系统实验室的主要组成，对电力系统有整体认识。  2. 理解直流电机调速原理。  3. 加深理解同步发电机励磁调节原理和励磁控制系统的基本任务；  4. 掌握微机励磁调节器的基本控制方式和使用方法。  5. 能够运用 MATLAB  实验原理：  ·**直流电动机** 直流电动机将直流电转化为机械能，按照励磁方式可分为永磁励磁、他励和自励三种类型。本实验中使用的是他励直流电动机。直流电动机的主要组成部分包括定子（如主磁极、机座等）和转子（如电枢铁芯、电枢绕组等）。调速装置适用于电枢电压低于300V、电流低于30A的电动机，且采用独立控制的电枢电压和励磁电压，从而实现对转速的调节。  ·**同步发电机** 三相同步发电机广泛应用于电力发电，通常使用直流励磁。通过调节励磁电流，可以调控机端电压和功率因数。同步发电机的励磁系统由励磁功率单元和励磁调节器组成，形成闭环反馈控制系统。其主要任务包括保持机端电压稳定、控制无功功率的分配、提升并网运行的稳定性，并在出现故障时减少损失，同时对励磁电流设定最大和最小的限制。  实验设备器材：  直流电动机、同步发电机  实验内容  本实验的目的是通过操作同步发电机的微机励磁调节装置，深入理解发电机组电力系统的结构，掌握同步发电机的励磁控制原理，并熟悉相关设备的操作方法。实验的主要内容包括以下几部分：   1. **设备与系统认知**：通过了解发电、输电和配电系统，掌握电力系统的各个组成部分及其功能。 2. **直流电动机调速实验**：使用微机调速装置，测试电动机在恒定电压和恒定转速两种工况下的运行状态，记录转速、电枢电压和频率等参数的变化情况。 3. **同步发电机起励实验**：设定机端电压和励磁电压，观察并记录发电机的起励过程，分析电压、电流和控制角等参数的变化。 4. **励磁系统仿真**：使用MATLAB Simulink搭建发电机励磁控制的仿真模型，进行系统参数的设置与仿真，分析系统的运行性能及仿真结果。 |

指导教师（签名）： 日期：

（二） 原始数据记录

|  |
| --- |
| 要求： 1.实验过程数据记录。  在本页手动画表格和仿真波形图 |

指导教师（签名）： 日期：

（三） 实验报告

|  |
| --- |
| 要求：（包括实验步骤、数据及数据处理、实验结论及误差分析等）  实验步骤：  **一、直流电动机调速实验**   1. **设备启动**：合上电源开关，启动风机，检查各开关状态，按下启动按钮，启动实验装置和仪表。 2. **电枢电压设定**：通过“显示”按键进入参数设置，设定电枢电压。 3. **恒电压运行**：设定电压为190V，切换至恒电压模式，启动电动机，调节发电机转速并观察转速表和电枢电压变化。 4. **恒转速运行**：切换至恒转速模式，启动电动机，调整转速，观察电动机转速与电枢电压变化。   **二、同步发电机的“起励”实验**   1. **设备启动**：合上电源开关，启动发电机风机，检查各开关状态，按下启动按钮，进入微机励磁调节装置主界面。 2. **起励设置**：设定机端电压为90%UN，设定直流电动机电枢电压为190V，启动发电机，调至1500r/min。 3. **起励操作**：按下“起励开关”按钮或通过触摸屏选择起励，观察机端电压、频率、励磁电流等参数。 4. **增减励调节**：通过“增励”和“减励”按钮调节发电机机端电压，观察电压、电流的变化。 5. **频率调节**：调节电动机转速，观察机端电压、励磁电压、励磁电流的变化。   **实验结论**  **1.直流电动机调速**： 实验中，通过微机调速装置的操作，验证了电枢电压与电动机转速的线性关系。在恒电压模式下，电枢电压保持稳定，电动机转速随负载变化而变化，验证了调速系统的动态响应能力。在恒转速模式下，调速系统通过实时调节电枢电压，成功维持了电动机在不同负载下的稳定运行。整个过程中，电动机的运行状态平稳，实验结果证明了微机调速装置对电动机的高效控制能力，能够实现精确调速。  **2.同步发电机励磁**： 通过对同步发电机励磁系统的调节实验，成功实现了对机端电压的精确控制，发电机的起励过程顺利进行。实验表明，励磁电流的变化直接影响机端电压的稳定性，并通过调节励磁电流，能够在负载变化时有效保持电压的平稳输出。此外，实验还验证了励磁控制系统在保持无功功率分配、提高发电机运行稳定性方面的可靠性。整个系统的响应迅速且稳定，表明该励磁控制系统具备较强的抗干扰能力和精确的电压控制性能。 |

指导教师（签名）： 日期：