|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **得分** | **教师签名** | **批改日期** |
|  |  |  |

课程编号： SGZ0010

****

**深圳技术大学实验报告**

**课程名称： 机电传动控制**

**实验名称：** 三相永磁同步电动机的工作特性

**班 级： 22机械31班**

**指导教师： 刘勇**

**报 告 人： 曾立 学号： 202240191061**

**合 作 者： 组号：**

**实验地点： 中德D3-423A**

**实验时间： 2023 年 5 月 26 日 星期 五**

**提交时间： 2023年6 月16 日 星期 五**

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1．测量三相永磁同步电动机的参数。  2．用直接负载法测取三相永磁同步电动机的力矩特性。  3．加深对三相永磁同步电动机原理的认识。  **二、实验仪器**  1． 电机实验台及负载、力矩转速测量组件  2． 四象限变频器  3． 被测电机：三相永磁同步电动机  4. 负载：三相笼型异步电动机  **三、实验内容**  **1. 三相永磁同步电动机电阻电感参数的测量。**  1）用精密万用表测量电机相电阻参数并记录。  2）在 10 个不同转子位置用台式万用表或阻抗测量仪等仪器测量电机相 电感参数并记录。  **2. 测取三相同步电动机的空载曲线**。  1）将负载转矩设为 0，使电机空载运行，增加电机转速设定直至额定转 速。过程中使电机稳定运行于 5~6 个不同转速，读取被测电机的相电压、对 应相电流、转速、频率、输入功率等。  2）做出以输入电压为横坐标，以电流、转速、功率为纵坐标的空载特 性。观察并总结各曲线规律并解释原因。  3）忽略空载阻抗压降影响，求取额定电压点时的反电动势系数和永磁 磁链。  **3. 测取三相同步电动机的力矩特性。**  1）在额定转速给定下，改变负载力矩，从 0 至额定力矩测量 5~6 个工 作点。测试过程实时采集记录其力矩、转速、电压、电流、频率等   2）降低转速给定，重复上述实验。  3）将力矩值作为横坐标，转速值作为纵坐标，绘制每一个转速给定下 的特性曲线。观察并总结各曲线规律并解释原因。  4）将电流值作为横坐标，力矩值作为纵坐标，绘制每一个转速下的力 矩特性曲线。观察并总结各曲线规律并解释原因。 |
| **四、实验总结与思考题**   1. **记录被测电机额定参数:**     **图1 电机额定参数**   1. **电机电阻与电感参数:**   (1)用精密万用表测量电机相电阻参数并记录。4.33毫  (2)在 10个不同转子位置用台式万用表或阻抗测量仪等仪器测量电机相申感参数并记录。*为4.33mH，为39.23mH* U1=-EO+ (R1+iXs)I1  **3、做出以输入电压为横坐标，以电流、转速、功率为纵坐标的空载特性。观察并总结各曲线规律并解释原因。**    图2 空载特性 电压-电流曲线  **电流-电压曲线**  规律：当电机处于无负载状态时，电压-电流曲线成正比并呈线性关系。电压增大时，电流也随之增大。  原因：电机内部的电阻值保持不变，由欧姆定律可推出电压-电流曲线成正比并呈线性关系    图3 空载特性 电压-转速曲线  **转速-电压曲线**  规律：在空载条件下，三相永磁同步电动机的转速与电压成正比并呈现线性关系。电压增大，转速也增大。  原因：电压增大，电机内部磁场强度也加大，进而导致电机的机械转动速度提高。    图4 空载特性 电压-功率曲线  功率-电压曲线  规律：在空载条件下，三相永磁同步电动机的输出功率随着电压的增加而线性增加。  原因：空载情况下电机没有负载，电流较小，磁场几乎全部用于带动转子旋转。  **4、在额定转速给定下，改变负载力矩，****从0至额定力矩测量5~6个工作点。测试过程实时采集记录其力矩、转速、电压、电流、频率等**  **1）将力矩值作为横坐标，转速值作为纵坐标，绘制每一个转速给定下 的特性曲线。观察并总结各曲线规律并解释原因。**    图5 力矩特性 转矩-转速曲线  **转矩-转速曲线**  规律：曲线上端随着负载力矩的增加，曲线平缓，有极其微小波动。  原因：，当负载力矩增大时，电机需要消耗更多的电能来完成负载工作，因此会导致电机转速有微小下降。  **2）将电流值作为横坐标，力矩值作为纵坐标，绘制每一个转速下的力 矩特性曲线。观察并总结各曲线规律并解释原因。**    图6 力矩特性 电流-转矩曲线  **电流-转矩曲线：**  规律：特性曲线呈线性关系，即电机的输出扭矩与电流成正比。  原因：电机内部磁场的强度与电流成正比关系，而电机的输出扭矩又与磁场和负载之间的作用力有关，因此输出扭矩与电流成正比。  **实验总结：**  在这次实验中，我对三相永磁同步电动机的工作特性进行了深入的研究。我发现，这种电动机具有高效率、高功率因数和高转矩密度等优点。它能够在低转速下产生较大的转矩，且运行平稳，噪音低。  在实验过程中，我们通过调节电动机的输入电压和频率，观察了电动机的转速、转矩和效率等参数的变化。我们发现，在输入电压和频率一定时，电动机的转速基本保持不变，而转矩随着负载的增加而增加。当负载增加到一定程度时，电动机的效率达到最大值。  总之，通过这次实验，我们对三相永磁同步电动机的工作特性有了更深入的了解。这种电动机具有很好的应用前景，值得进一步研究和推广。 |
| **指导教师批阅意见：** |
| **成绩评定：**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **预习**  （20分） | **操作及记录**  （40分） | **数据处理与结果陈述**  （30分） | **思考题或心得体会**  （10分） | **总分** | |  |  |  |  |  | |