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

课程编号： SG00xxx

****

**深圳技术大学实验报告**

**课程名称： 电机拖动**

**实验名称： 三相笼型异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： 林锐桐、陈佳祥、陈佳仪、翁桂冰 组号：**

**实验地点： 中德D3-423A**

**实验时间： 2022 年 5 月 12 日 星期 五**

**提交时间：**

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1．了解三相异步电机的测试系统构成和测试方法。  2． 通过计算加深对三相笼型异步电动机额定参数和功率关系的认识。  3．用直接负载法测取三相笼型异步电动机的变频特性。  **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：三相笼型异步电动机  4. 负载：三相笼型异步电动机  **三、实验内容**  1. 认识电机测试系统；  MTS-JX-DC5-A 电机加载性能测试教学平台主要是采用交流异步电机、永磁同步电机、交流伺服电机方式来检验被测电机在不同负载下的性能。可 以完成对被测电机性能测试：测试数据包括：扭矩、转速、输出功率、电压、电流、输入功率、效率等参数。    **2.** 记录被测电机铭牌的额定参数**:**  认识被测电机，记录被测电机的额定参数。  2. 电机铭牌的额定参数；  电机型号：1TL00001-0EB4  防护等级： 电机标准配置为IP55  额定电压： 220V（角接）/380V（星接）  额定功率：1.5KW  额定转速：1435r/min 电源频率： 380V电压，50HZ；  重量：23kg    图 0-1    图 0-2    图 0-3  3. 额定工作点测取；  将负载力矩设定为额定力矩，按额定转速给定被试电机目标转速。测试 过程实时采集记录其力矩、转速、电压、电流、频率等   求取额定工作点的输入功率、输出功率、同步转速、转差率、效率、功 率因数等。  4. 恒力矩变压变频特性；  **4.1**    图0-4    图1-1  由曲线图可知，随着输入频率的增加，输出电压也随之增加，两者成正比。  在变频器控制下，输入频率的变化会导致磁通量的变化，进而影响电机的输出功率和效率。而根据电机的原理，电机的输出功率与输入频率成正比，随着电机输入频率的增加，磁通量也随之增加。随着频率的增加，变频器控制器减小输出电压的同时，也会增加输出电流，从而提高电机的磁通量和输出功率。  **4.2**    图0-5    图1-2  由曲线图可知，随着输入频率的增加，输出电压也随之增加，两者成正比。  图1-2与图1-1类似，当其力矩是0.5倍额定力矩，则其磁通量有所增加。额定力矩背后的原理与0.5倍额定力矩大致相同。  **4.3**    图0-6    图1-3  由图1-3可看出，负载力矩的增加，电流也随之增加。由图可知，电流与力矩并不是完全的线性关系，即不同负载力矩下的电流-扭矩特性不同，这是由于电机内部的参数存在一定误差所导致的。  **4.4**    图1-4  图1-1与图1-2的图像进行比对，两者图像斜率相似，但在同一频率下，1-2的输入电压值高一些，由此可知；在输入同一电压的前提下，1-1比1-2的输入频率高一些。由此可得出力矩增加，输入电压增大，输入频率减小。  在输出扭矩为额定扭矩（即满载）时，电机工作在最佳工作点，能够实现最高效率和最稳定的工作状态。而在输出扭矩为 0.5 额定扭矩（即半载）时，电机的负载较轻，其转速和电流等参数会有所变化，但还未达到临界转速，因此仍然能够保持较好的工作状态。与此同时，由于电机的负载减小，所以相应的电机损耗也会降低，从而可以实现更加节能的工作模式。 然而，当电机运行在部分载荷工况下时，电机的输出功率和效率会相应下降，因为电机的内部损耗和风阻等因素仍然存在，但电机输出的功率不足以克服这些损失。另外，在输出扭矩为 0.5 额定扭矩时，电机的转速较高，可能会导致过高的转速和振动等问题，从而降低电机的工作效率和稳定性。 |
| **实验总结与思考题**   1. **将负载力矩设定为额定力矩，按额定转速给定被试电机目标转速。测试 过程实时采集记录其力矩、转速、电压、电流、频率等。**   图1-2  由曲线图可知，随着输入频率的增加，输出电压也随之增加，两者成正比。  图1-2与图1-1类似，在变频器控制下，输入频率的变化会导致磁通量的变化，进而影响电机的输出功率和效率。而根据电机的原理，电机的输出功率与输入频率成正比，随着电机输入频率的增加，磁通量也随之增加。随着频率的增加，变频器控制器减小输出电压的同时，也会增加输出电流，从而提高电机的磁通量和输出功率。  **(2)求取额定工作点的输入功率、输出功率、同步转速、转差率、效率、功率因数等。**  输出力矩 = 10.35 N·m; 输出转速 = 1420 r/min; 输入电压 = 372V；  输入电流 = 3.74A； 输入频率 = 49.80Hz。  输入功率 = 1.54KW 输出功率 = 1.913KW  同步转速 = 60×输入频率/极对数 = 1494 r/min  转差率 = (同步转速-输出转速)/同步转速 ×100%= 4.95%  效率 = (输出功率 / 输入功率)×100% = 80.05%  功率因数 = 输出功率/(输入电压×输入电流) =0.76  **(3)将频率值作为横坐标，电压值作为纵坐标，绘制电压与频率曲线。 求取磁链，说明其物理意义，变化规律及原因。**    图1-1与图1-2的图像进行比对，两者图像斜率相似，但在同一频率下，1-2的输入电压值高一些，由此可知；在输入同一电压的前提下，1-1比1-2的输入频率高一些。由此可得出力矩增加，输入电压增大，输入频率减小。  **（4）将电流值作为横坐标，力矩值作为纵坐标，绘制力矩与电流曲线。 求取力矩系数，说明其物理意义，变化规律及原因。**    在图中可以看出，随着负载力矩的增加，电流也随之增加。由图可知，电流与力矩并不是完全的线性关系，即不同负载力矩下的电流-扭矩特性不同，这是由于电机内部的参数存在一定误差所导致的。  总结：  通过对实验数据的处理和分析，总结出三相笼型异步电动机的工作特性如下：  1. 在轻载情况下，电动机的转速会比较高，但是输出功率较低。  2. 随着负载的增加，电动机的转速会逐渐降低，但是输出功率会增加。  3. 当负载达到一定程度时，电动机的转速会趋于稳定，这个负载点被称为额定负载点。  4. 在额定负载点下，电动机的转速和输出功率都达到最优状态。  5. 三相笼型异步电动机还具有启动电流大、效率低、转速波动等特点。  总的来说，三相笼型异步电动机的工作特性与负载有关。 |
| **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** | |  |  |  |  |  | |