

上海特波电机有限公司 科普专刊

永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试解决方案



电阻、电感、反电动势均是三相永磁同步电机关注的重要特征参数，本套电阻、电感、反电动势测试解决方案主要由被试电机信号源、安装台架、拖动电机、扭矩转速测试设备、耦合工装、测量及分析系统构成，下面本文就对永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试解决方案参考依据、系统构成、测试操作等方面进行介绍。



特波电机科普专刊

永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试解决方案

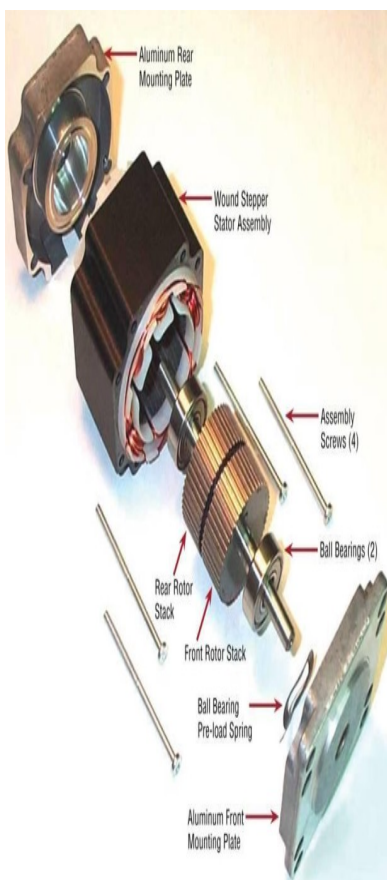
.....1

永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试系统拓扑.....2

永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试系统构成描述.....2

永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试系统

.....3



一、标准及设计依据

- GB/T 21418 永磁无刷电动机系统通用技术条件
- GB/T 14817 永磁式直流伺服电动机通用技术条件
- GB/T 7345 控制电机基本技术要求
- GB/T 13958 无直流励磁绕组同步电动机试验方法
- GB/T 22669 三相永磁同步电动机试验方法

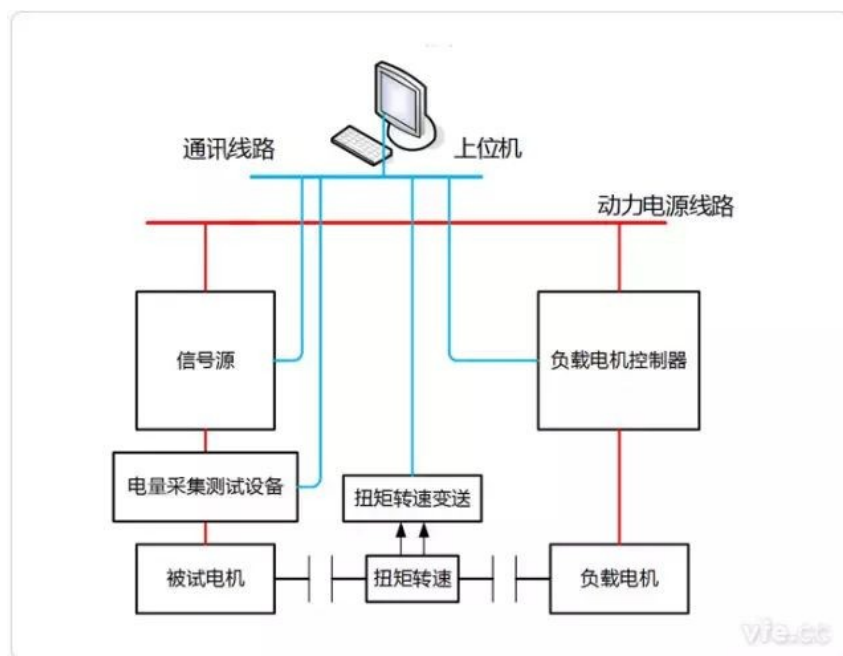
定子电感：电动机静止时的定子绕组两端的电感。

定子电阻：在20℃下电动机每相绕组的直流电阻。

反电动势系数：在规定条件下，电动机绕组开路时，单位转速在电枢绕组中所产生的线感应电动势值。

二、永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试解决方案

01.永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试系统拓扑



图示：永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试系统拓扑图

02.永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试系统构成描述

如永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试系统构成拓扑图所示，测试平台主要由定制信号源、电量采集测试设备、被试电机、扭矩转速传感器、扭矩转速变送器、负载电机、负载电机控制器、上位机、夹具固定工装、控制通讯线路、安装平台等部分构成。

定制信号源：为被试电机电阻、电感测试提供信号源——输出直流完成电阻测试/输出1000Hz频率交流完成电感测试；

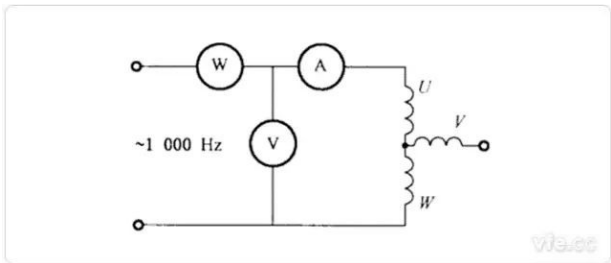
电量采集测试设备：完成被试电机相关电压、电流、频率、功率等参数测试；
被试电机：用户提供；
扭矩转速传感器：用于测试被试电机输出扭矩转速；
扭矩转速变送器：用于将扭矩转速传感器输出信号变送为上位机可接受信号；
负载电机：作为负载设备，施加设定负载扭矩/转速，完成相关试验项目；
负载电机控制器：给出控制信号，控制负载电机动作；
上位机：控制整个试验流程，完成试验，输出试验结果；
夹具固定工装、控制通讯线路、安装平台等部分为辅助部分，共同组成测试平台，完成检测试验项目。

03.永磁同步电机电阻、电感、反电动势测试系统

电阻测试

试验时，将电压稳定、容量足够的信号源直流直接连接在被试电机绕组出线端上，施加的电流不超过绕组额定电流的10%，通电的时间不超过1min。在电参量测量仪表指示稳定后，同时读取并记录电流及电压值，将电流和电压换算为电阻值，并且折算到20℃时的定子线电阻。

电感测试



如图所示，被试电机定子绕组两端加以1000Hz的正弦交流电源，调整电压，使电流达到产品专用技术条件规定的数值，测量有功功率，缓慢地转动转子，分别找出最大电感值和最小电感值的位置，按下式计算出每两相线间最大电感值Lmax和最小电感值Lmin，并依次求出平均电感值Lav。

$$L = \frac{1}{2\pi f} \times \frac{\sqrt{(UI)^2 - P^2}}{I^2} \times 10^{-3}$$

式中：

- U——绕组两端施加的电压；
- P——实测有功功率；
- I——实测电流；
- L——线间电感。

反电动势测试

试验时，用负载拖动电机与被试电机用联轴器连接。原动机拖动被试电机在同步转速下作为空载发电机运行，记录观测其波形;同时分别测量被试电机的三个出线端感应电压，取其平均值作为线反电动势U，用下式计算反电动势常数。

$$Ke=U/(2\pi/60)n$$

式中：

- Ke——反电动势常数；
- U——电机线反电动势，正弦波驱动电机用线反电动势有效值，方波驱动电机用线反电动势幅值；
- N——被测点转速。

编译：特波科普专刊编辑部

上海特波电机有限公司

上海市浦东新区康桥镇
康柳路303号

电话: +86-21-68192006

传真: +86-21-68193158

www.techtop.com

