

团 体 标 准

T/UNP XXXX—XXXX

自启动永磁同步电机性能测试的电机启动 方法

Motor starting methods for performance testing of self-starting permanent magnet
synchronous motors

（征求意见稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国联合国采购促进会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 电机情况 1

 4.1 电机运行环境 1

 4.2 电机运行环境示意图 1

5 启动要求 1

 5.1 启动电源 1

 5.2 测量仪器 2

 5.3 测量要求 2

 5.4 安全 3

6 启动方法 3

 6.1 准备工作 3

 6.2 控制器设置 3

 6.3 启动过程 4

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国联合国采购促进会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

自启动永磁同步电机性能测试的电机启动方法

1 范围

本文件规定了一种TYCD自启动永磁同步电机性能测试的电机启动方法，包括电机情况、启动要求、启动方法等方面内容，涉及电机控制技术领域。
本文件适用于一种TYCD自启动永磁同步电机性能测试的电机启动。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。
GB/T 22669 三相永磁同步电机试验方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 电机情况

4.1 电机运行环境

电机运行环境情况包括：

- a) 运行环境内分别设有涡流测功机、转速转矩传感器和永磁同步电机、永磁同步电机转轴端与涡流测功机相互连接；
- b) 转速转矩传感器位于涡流测功机与永磁同步电机旋转轴之间；
- c) 永磁同步电机引接线与三相电源相互连接；
- d) 永磁同步电机引接线与三相电源之间串联有 KM1 开关；
- e) 永磁同步电机引接线与 KM1 开关之间串联有 KM2 开关；
- f) KM2 开关的输入端串联有软启器；
- g) KM2 开关的输出端串联有变频器；
- h) 变频器输出端与三相电源相互连接。

4.2 电机运行环境示意图

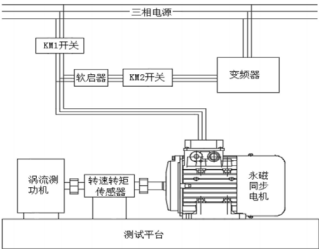


图1 一种 TYCD 自启动永磁同步电机性能测试的运行环境示意图

5 启动要求

5.1 启动电源

5.1.1 电压

5.1.1.1 电压波形

电源的谐波电压因数（HVF）应不超过0.02；在进行热试验室应不超过0.015。

5.1.1.2 电压系统的对称性

三相电压系统的负序分量和零序分量均应不超过正序分量的1.0%；在进行热试验时，电压系统的负序分量应不超过正序分量的0.5%，零序分量的影响应予以排除。

5.1.2 频率

5.1.2.1 频率偏差

试验期间，电源频率与规定频率之差应在规定频率的 $\pm 0.3\%$ 范围内。

5.1.2.2 频率的稳定性

试验期间不应发生频率快速变化的情况，避免影响到输出测量装置。测量期间频率变化量宜小于0.1%。

5.2 测量仪器

5.2.1 基本要求

5.2.1.1 宜尽量按实际读数的需要，选择低量程仪表。

5.2.1.2 影响仪器测量结果准确度的因素如下：

- a) 信号源负载；
- b) 引接线校正；
- c) 仪器的量程、使用条件和校准。

5.2.2 电量测量仪器

5.2.2.1 电量测量仪器的准确度应不低于0.5级（满量程，兆欧表除外）。

5.2.2.2 宜用B法：B法—测量输入—输出功率的损耗分析法测量电功率（含仪用互感器，仪器的准确度等级不低于0.2级（满量程））。

5.2.2.3 测量用仪用互感器的准确度等级应不低于0.2级（满量程）。

5.2.3 转矩测量仪

转矩测量仪（含测功机和传感器）的准确度等级应不低于0.5级。转矩测量仪的准确度等级应不低于0.2级（满量程）。

5.2.4 转速与频率测量仪

转速表读数误差在 $\pm 1\text{r/min}$ 以内。频率表的准确度等级应不低于0.1级（满量程）。

5.2.5 电阻测量仪

绕组的直流电阻用双臂电桥或单臂电桥或数字式微欧计测量，准确度应不低于0.2级。

5.2.6 温度测量仪

温度测量仪的最大允许误差应为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

5.3 测量要求

5.3.1 电压测量

测量端电压的信号线应接到电机端子，如现场不允许这样连接则应计算由此引起的误差并对读数进行校正，并取三相电压的算术平均值计算电机性能。

5.3.2 电流测量

5.3.2.1 应同时测量电动机的每相线电流，用三相线电流的算术平均值计算电动机的性能。

5.3.2.2 使用电流互感器时，接入二次回路仪器的总阻抗（包括连接导线）应不超过其额定阻抗值。

5.3.3 功率测量

5.3.3.1 应采用两表（2 台单相功率表）法测量三相电动机的输入功率，也可采用 1 台三相功率表或 3 台单相功率表测量输入功率。

5.3.3.2 如仪器仪表损耗影响试验结果的准确性，宜对仪器仪表损耗及其误差进行修正。

5.3.4 转矩测量

5.3.4.1 应使用合适规格的转矩测量仪进行负载试验。

5.3.4.2 除堵转试验、失步转矩、牵入转矩和最小转矩的测量外，转矩测量仪的标称转矩应不超过被试电机额定转矩的 2 倍。

5.3.4.3 在被试电机为额定转速时，测得的联轴器及测功机（或负载电机）的风摩耗应不大于被试电机额定输出的 15%，转矩变化的敏感度应达到额定转矩的 0.25%。应极为仔细准确地测量机械功率，并确定转矩读数。

5.3.5 同步转速的确定及测量

实际转速的测量可采用以下方法：

- a) 转速测量仪法；
- b) 闪光法；
- c) 感应线圈法。

5.3.6 操作程序

在读取一系列逐步增加或逐步减少的数据时，不应改变操作顺序，并避免颠倒试验的进行方向。

5.4 安全

5.4.1 自启动三相永磁同步电动机的起动电流和起动转矩较大，应对被试电机的安装及运转情况进行检查，并对所有试验采取安全预防措施。

5.4.2 试验应由有相关知识和经验的人员操作，并采取必要的安全防护措施。

6 启动方法

6.1 准备工作

电机启动前准备工作为：

- a) 确定测试目标。根据测试目标决定测试过程中的具体操作和需要准备的设备；
- b) 检查设备状态。确保测试设备和电机都处于良好的工作状态，设备包括但不限于电源、电压表、电流表、转速表等。同时，也应检查电机是否有损伤或磨损；
- c) 设定参数。根据实际需求与设备情况，设定相应的参数，如启动电流、启动电压等；
- d) 安全措施。在进行任何形式的电机测试时，应采取措施保障安全。如使用合适的防护设备，确保测试环境的安全等。

6.2 控制器设置

6.2.1 变频器参数

6.2.1.1 电机初始参数

电机初始参数包括但不限于：

- a) 电机基本参数。电机的基本参数包括额定功率、额定电压、额定频率等；
- b) 启动参数。根据电机的类型和规格，设定适当的启动参数、启动电流、启动电压、启动时间等；
- c) 运行参数。电机运行参数，包括额定负载、额定转速、额定温度等；
- d) 保护参数。保护参数包括过载保护、过热保护、欠压保护等；

6.2.1.2 变频器参数

变频器参数包括但不限于：

- a) 额定电压参数设置宜根据连接的三相电源电压设定为 380 V；
- b) 额定电流应根据永磁同步电机铭牌额定参数对应输入；
- c) 过载保护参数应设置为 110 %；
- d) 过载保护参数应设置为 100 %；
- e) 上限频率参数应设置为 50 HZ。

6.3 启动过程

电机启动过程为：

- a) 设置变频器参数；
 - b) 开启 KM2 开关并关闭 KM1 开关；
 - c) 启动软启器（永磁同步电机在额定电压和额定电流的作用下缓慢启动）；
 - d) 转速转矩传感器对永磁同步电机的转速转矩功率测量直至数额为额定转速的 105 %，开启 KM1 开关（工频电接入到永磁同步电机的电机绕组中）。
-