

西门子6ES7214-2AD23-0XB8功能参数

产品名称	西门子6ES7214-2AD23-0XB8功能参数
公司名称	浔之漫智控技术-西门子PLC代理商
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	上海市松江区石湖荡镇塔汇路755弄29号1幢一层A区213室
联系电话	15221406036

产品详情

西门子6ES7214-2AD23-0XB8功能参数

摘要

本文介绍了一套基于PLC、组态软件的高压电机智能试验系统的原理、组成和设计过程。通过采用工控机为上位机，PLC为下位机，实现了高压电机型式试验自动控制。该系统使用了组态王软件和三菱PLC智能化控制体系，能够完成高压电机一般性能项目的检验，而且该系统具有良好的人机界面，操作方便、结构简单，并能应用于某大功率型电机试验站计算机自动测试系统，有效地提高电机试验的自动化程度，使测试数据更加客观jingque，有利于更好的检测电机的性能。

【关键词】：高压电机；组态王；PLC；智能控制；自动测试第1章 引言 以前，我国对电机的试验一直是非智能化的，一般采用人工单机控制,时效性较差，误差也较大，很难满足测试的要求。

近几年来，我国对电机的智能检测有了很大的发展，国内电机行业的检测装备和检测技术有了较快的发展,各种检测传感器、检测仪器已比较齐备,而且性能也较稳定,为电机检测系统的研制提供了有利的条件。但就高压电机检测系统的实际应用而言，还存在着以下不足:高压电机检测系统的自动化程度较低、系统的可靠性、安全性不够等等。

高压试验系统投资总额较高,而作为投资方的电机质检机构,希望在原有低压检测系统的基础上进行设备改造,研制出能进行高压电机试验的检测系统。同时,制造企业由于各种因素的制约,缺少完备的型式试验设备和相关的技术人员,对存在的性能缺陷往往不能准确进行地诊断,分析缺陷的原因,提出明确的改进建议。

所有的电机（包括高压电机）在出厂之前都要经过型式试验和性能测试，全面达到技术要求之后才能投产或继续生产。这些测试或试验的数据包括电机的电压、电流、转速、功率、转差率、频率、效率、温度、电阻等，这些参数是在满足GB1032三相异步电动机试验方法等国家有关标准的精度及其安全要求的基础上通过空载试验、负载试验、温升试验、转矩试验等多种试验获得的，本文所介绍的智能高压电机

试验系统具有自动测试功能，通过测量数据，能够很好地反映电机性能及其质量。

1.1 电机型式试验简介

电机试验是利用仪器、仪表及相关设备，按照相关标准的规定，对电机制造过程中的半成品和成品，或以电机为主体的配套产品的电气性能、力学性能、安全性能及可靠性能等技术指标进行的检验。通过这些检验，可以全部或部分的反映被试电机的相关性能数据，用这些数据，可以判断被试产品是否符合设计要求、品质的优劣以及改进的目标和方向。

所谓型式试验是一种全面的性能试验，能够较确切地得到被试电机的有关性能参数的试验，其目的是为了确定电机的电气和机械参数是否全面达到技术要求，各种型式电机均需要通过本试验才能投产或继续生产。和英、苏、德等国家都把型式试验当作一种性能试验，用来检查电机的特性和参数。这种试验一般只对各种型式电机中的台或首批的几台样机进行，所以称为型式试验。

根据需要，试验可包括标准中规定的所有项目，也可以是其中的一部分项目。

按国家标准规定，在下述情况下，应进行型式试验：1.新设计试制的产品；2.经鉴定定型后小批试投产的产品；3.设计或故意上的变更足以引起电机的某些特性和参数发生变化的产品；4.检查试验结构与以前试验结构发生不可容许的偏差的产品；5.产品自定型投产后的定期抽试。

1.1.1 空载试验和负载试验

电机试验的项目很多，如空载试验、负载试验、堵转试验、温升试验等等，在此系统设计中只介绍和设计了空载和负载试验。所以有必要弄清它们的试验目的和试验过程。

1.空载特性试验

(1)试验目的：

三相异步电动机的空载试验是给定子施加额定频率的额定电压，试验目的：a.检查电机的运转的灵活情况，有无异常噪声和较强的振动；b.通过测试求得电机在额定电压时的铁心损耗和在额定转速时的机械损耗；c.通过试验得出空载电流与空载电压的关系曲线。这条曲线其实就是一条磁化曲线。它可以反映出电机磁路工作的情况，例如铁心材料的性能，转子的气隙等的选择是否合理。

(2)试验过程：

将电机启动后保持额定电压和额定频率空载运行到机械损耗稳定。判断机械损耗稳定的标准是：输入功率相隔半个小时的两个读数之差不大于前一次输入功率的3%，在实际应用中，一般凭经验来确定，对1KW以下的电机一般运行15~30min,对1~10KW的电机一般运行30~60min,对大于10KW的电机应为60~90min.试验时，施于定子绕组上的电压从1.1~1.3Un开始，逐渐降低到可能达到的低电压值，使电流开始回升为止，其间测取7~9个点，每个点应测取下列数值：三相电压（如可确定三相平衡时，可只测一相），三相电流，输入功率P0。

2.负载试验

(1)试验目的：

负载试验的目的实际上是要测取电机的工作特性曲线，考虑效率和功率因素是否合格，取得分析电机运行性能的必要数据。

(2)试验过程：

测试应在被试电机接近热状态下进行，在额定功率和额定频率下，改变负载，在1.25~0.25倍额定功率范围内测取6~8点读数，每点同时测量：三相电压，三相电流，输入功率，功率因素，转差率，输出转矩。转差率实际是通过测出转子的转速计算出来的。

1.1.2 电机测试标准

本试验中要实现系统的设计首先必须满足GB1032三相异步电动机试验方法等国家有关标准的精度及安全要求：

1.试验电源

1)试验电源的电压波形正弦畸变率（电压波形中所包含的除基波分量以外的各次谐波的有效值平方和的根值与基波分量有效值之比的百分数）应不超过5%，在进行温升试验时应不超过2.5%。

2)试验电源的三相电压对称系统应符合下述要求：电压的负序分量和零序分量均不超过正序分量的1%；在进行温升试验时，负序分量不超过正序分量的0.5%，零序分量的影响予以消除。

试验电源的频率与额定频率之差应在额定频率 $\pm 1\%$ 范围内。

2.测量仪表

试验时，采用的电气测量仪表的准确度应不低于0.5级，三相瓦特表的准确度应不低于1.0级，互感器的准确度应不低于0.2级，电量变送器的准确度应不低于0.5%级（检查试验时应不低于1%），数字式转速测量仪及转差率测量仪的准确度应不低于0.1% ± 1 个字，转矩测量仪及测功机的准确度应不低于1%（实测效率应不低于0.5%）。选择仪表时，应使测量值位于20%-95%仪表量程范围内。

3.测量要求

进行电气测量时，应遵循下列要求：1)三相电流用三电流互感器（或二互感器）法。2)采用电流互感器时，接入付边回路仪表的总阻抗（包括连接导线）应不超过其额定阻抗值。3)试验时，各仪表读数同时读取。在测量三相电压或三相电流时，应取三相读数的平均值作为测量的实际值。

1.2 电机自动测试的特点及和当前电机测试的现状

以往的电机测试往往采用普通的指针式仪表由人工读数、人工记录，然后由人工整理成数据并描绘曲线或编写实验报告。由于某些原因如电源的波动、频率波动、负载波动等因素会使仪表的指针摆动，为了能比较准确的读出某一瞬间的各项被测参数，往往需要几个人同时读表，工作效率低。不仅如此，由于读表的不同时性以及读数、记录、计算中各种人为误差还会使实验数据分散性大，试验经过的准确度低，重复性差，现在这种测试方法基本被淘汰。

另外一种测量方式是使用各种电子测量仪表，如多功能电参数测试仪可以测量电机在各种状态下的转矩、转速、输出功率等，这类仪器一般由单片机构成，测量精度高，采用数字显示，功能比较完备，提高了自动化程度，但是对数据的处理、试验过程中的读数同步等问题，仍然不够理想。

在数字仪表的基础上发展起来的数字式自动测试系统可以控制测量过程，处理测试数据，记录与显示测量结果。

采用微机的电机自动测试系统在测试功能、测量精度等各项指标上都远远超过了传统的实验方法。使电机测试步入了新的时代。[21]近几年来，由于计算机的功能不断强大，各种人机界面软件不断涌现，这给电机测试提供了可视化监控画面。这又使电机测试迈进了一大步。

1.3 系统设计的主要内容及要求

本课题实现的是一个高压电气控制系统，拟在论证各种高压检测实现方案的基础上，选择一种方案设计。并以H400以下，500KW以下、额定电压10KV样机为试验对象，设计自动控制系统,能够完成高压电机一般性能的检测。并且选定合适的变压器、调压器、高压设施、电缆等，能够实现高压电机一般性能项目的检测，满足GB1032三相异步电动机试验方法等国家有关标准的精度及安全要求。绘制原理图、主回路、控制回路、测量回路框图，设计控制流程及程序、进行量程分档，选用合适的仪器设备及其参数设置，完成系统总体设计。

1.4 本文完成的主要工作

本文完成的主要工作如下：

(1)分析型式试验要求，查阅并检索国内外电机试验的文献资料；(2)研究高压试验方法标准及试验方案，确定总体方案；(3)设计电机试验主回路系统；(4)按照标准精度要求选用仪器仪表，设计测量回路；(5)设计电气控制系统，包括上位机、下位机、保护系统及上位机和下位机的通讯；(6)系统设计展望并对本文进行小结。

1.5 论文的体系结构

根据设计的主要内容，论文各章节之间的体系结构如图1.1所示：

第2章 系统总体方案设计

目前电机自动测试系统的主要组成很相似，主要有：微机系统及其外部设备、测试硬件平台、各种数字测试仪器。在试验的方法上主要有两种类型：一个就是试验的过程控制是由测试硬件平台来实现，微机系统只进行数据处理、曲线绘制等。比如浙江大学电磁研究所1995年研制的一套电机自动测试系统，它是用微机接口控制器来实现控制的。还有就是美国西屋公司研制的电机自动测试系统，整个试验过程是由PLC实现的。

随着微机技术的发展，微机的性能越来越强大，软件的发展也使实现控制变得极为方便、灵活，所以在大多数系统都把控制逻辑由微机控制，通过通讯口对设备进行控制，因为运行在微机上的软件编写非常灵活，很多功能非常容易实现，能进行复杂的逻辑运算、判断，而且运算速度非常快，系统灵活性大大增加。

本课题所要设计的高压电机智能试验系统，和传统的电机试验一样，要实现负载试验，首先必须有一个总的构思：高压电机试验系统首先要考虑为被试电机提供一个可调的高压电源，有个可调高压电源，考虑本系统完成的是电机的负载试验，必须让负载变化，所以必须还得提供一个可调的大功率负载，而且这个负载必须平滑可调。在本系统中，负载是利用与被测电机电压、功率相同的另一台负载电机M2来实现的。为了让系统按设定的要求工作，必须采用PLC对其控制，而且试验过程中各个参数必须通过测量系统和数据采集才能上传至上位机，通过组态软件实施监控。

2.1 系统所要实现的功能

1)系统能够使变频机组的频率在允许的范围内（保证负载电机不过载）平滑可调；2)系统能够实现被试电机负载平滑可调；3)系统能够按照试验要求对变频电源和负载实现自动控制；4)系统能够按实时采集数据，并能把数据通过串行口传输到上位机，软件提供可视化菜单；5)系统能够在遇到异常情况（如过压、过载等）自动切断电路或发出报警信号。

2.2 系统的组成

本智能试验系统与传统的电机试验系统有所区别，本系统不但要实现电机的试验，而且要实现控制自动化，数据采集自动化，并能实现微机现场监控参数变化，更重要的是所涉及的试验电机为10KV的高压电

机，还要考虑高压保护等，因此，毋庸置疑，本系统设计要涉及更多控制和保护模块。

根据系统的设计及控制要求，试验系统分为控制子系统、高压子系统、可调负载子系统、测量系统、数据采集子系统和组态监控系统等部分。

控制子系统由上位机（工控机）、下位机（PLC）和控制装置三个部分组成。上位机采用组态王组态软件进行现场监控；下位机采用三菱PLC进行控制。

数据采集系统考虑采用传感器、变送器、A/D转换装置通过RS-485接口把数据传送到上位机或者通过自带RS-485接口的高精度智能仪表直接把数据上传到上位机，组态界面实时监控试验结果。

同时，组态软件也为试验者提供了可视化监控画面，有利于试验者实时现场监控。系统组成框图如图2所示：

2.3 系统的工作原理

图2中，虚线框中控制及其高压保护装置、被试电机以及可调负载构成了主回路系统。PLC按要求控制主回路系统的工作，当被试电机的电压和负载满足要求时，测量系统启动，测量主回路中被试侧和负载侧的各个参数，然后通过数据采集系统把数据传输到工控机，组态界面对数据进行监控。PLC和工控机之间通过串行接口连接，工控机可通过PLC控制现场的工作流程。整个工作构成了一个智能化电机测试系统。

4.2 下位机的设计

4.2.1 三菱FX2N型PLC的性能特点

在本系统中采用了三菱系列PLC，三菱系列PLC 是三菱公司比较重要的产品,它运行速度快、控制可靠、安装灵活、扩展方便、性能价格比高，具有强大的指令系统，而且采用模块组件，用户可根据控制需要，灵活地购买各种模块，避免了控制点数的浪费，因此在工业控制中得到了广泛的应用。

三菱FX2N型PLC的性能特点：

(1)可靠性高 I/O均采用光电耦合,二次电路设有C-R 滤波器,防止混入输入接点的振动噪声和输入线的噪声引起误动作,具有很强的抗干扰能力,能用于较恶劣的环境。(2)抗干扰性好
采用模块结构和软件控制,省去硬件开发工作,大大提高了系统的抗干扰性。(3)通用性好,使用方便、灵活。在不改变硬件的情况下,修改PLC内部软件可实现不同的控制要求,大大减少调试的工作量,提高工作效率,使系统的柔性大大提高。(4)增加RS—232BD 接口板,方便地实现与上位机之间的通信。

4.2.2 PLC的I/O输入输出配置

根据系统控制要求PLC输入输出变量定义如表4.1所示：

由变量名定义可知，输入点数为5，输出点数为8，选用PLC型号为FX2N-48MR。由于实验室条件以及时间的限制，只是做了一小部分的变量定义。其实在实际控制过程中还需更多的变量定义，在此不一列举。

输入输出配置如图4.5所示：

4.2.3 PLC控制系统的结构

PLC控制的对象主要为两侧的调压控制（包括稳压控制）、变频机组频率控制（包括稳频控制）和其它励磁控制。要实现电压可调，可通过PLC及其继电器控制线圈触头平滑移动来控制。

同时由于电网电压的波动及其机械因素的影响，必须要有稳压措施。

要实现频率平滑可调，可用PLC均匀改变变频机组的励磁，实质是改变变频机组的电流。

基本控制框图如图4.6所示：

图6中只说明了控制的对象以及控制的结构，由于在系统设计过程中，没有进行全面的现场调研，对PLC控制设备没有清晰的轮廓，所以并没有绘出实际的控制电路。但是在下面4.2.4小节中作者根据电机试验的方法，大胆地设计了PLC对主回路系统的控制流程图。

4.2.4 PLC控制流程框图

本系统所要完成的是高压电机的试验，电机试验的项目分为多种，在此考虑负载和空载试验。其实，空载试验是负载试验的一个特例，考虑情况特殊，进行分别试验。

1.空载试验

空载试验，就是没有负载，在本系统设计中相当于把负载侧电机去掉，剩下被试侧线路，之后可以进行空载试验。其对应的软件流程图如图4.7所示：

2、负载试验

负载试验必须保证变频机组的频率在规定范围8 ~ 50Hz内变化，其对应的软件流程图如图4.8所示：

梯形图程序见附录1

4.3 高压保护设计

电机试验必须要求有严格的保护措施再加上本系统在高压电下进行试验，保护问题变的更加复杂。考虑到试验系统的特殊性以及被试样机可能存在故障，必须设置较严格的保护措施。在设备硬件常规保护（例如被试侧和负载侧的断路器、高压隔离开关等）的基础上，采用软件设置灵活的保护系统，以适应被试样机规格、功率大小不一的特点和适时监控的需要。实现电气保护及自动检查。在组态王编制可设置界面，有电压、电流、功率指示及电源通断控制及显示，并且设置故障预警及警报，实现较完善的保护功能包括：过电压保护、欠电压保护、缺相保护、短路保护、过载保护、过电流保护、过转矩保护等等。

例如，在负载试验组态界面上，设置了过电压报警和过载报警。如图4.9所示：

通过查找电机允许通过的上限电压，在组态界面上设置了过电压报警；当频率下调时，被试电机可能过载，通过设置过载报警保证线路的安全。其实在实际电机测试过程中，还要考虑更多方面的保护。