

1. 一种全自动汽车电机出厂试验测控系统,其特征在于,包括变压器(1)、变频电源(2)、电参数测量系统(3)、控制系统(5)、测量仪表(6)、动态测试工位(7)、静态测试工位(8),其中:

动态测试工位(7)及静态测试工位(8)分别包括被试验电机一(9)及被试验电机二(12),被试验电机二(12)的内部设有热传感器(13),在被试验电机一(9)的附近设有光电编码器(11)及振动测试传感器(10);

被试验电机一(9)依次连接电参数测量系统(3)、变频电源(2)及变压器(1),变压器(1)接入电网;

控制系统(5)包括可编程逻辑控制器(14)、电参数测量回路(15)、编码器测试回路(16)、电感测试回路(17)、介电强度测试回路(18)、绝缘电阻测试回路(19)、绕组电阻测量回路(20)和热传感器电阻测量回路(21),可编程逻辑控制器(14)分别连接电参数测量回路(15)、编码器测试回路(16)、电感测试回路(17)、介电强度测试回路(18)、绝缘电阻测试回路(19)、绕组电阻测量回路(20)和热传感器电阻测量回路(21),电参数测量回路(15)与电参数测量系统(3)相连,编码器测试回路(16)与光电编码器(11)相连,电感测试回路(17)、介电强度测试回路(18)、绝缘电阻测试回路(19)及绕组电阻测量回路(20)连接被试验电机二(12),热传感器电阻测量回路(21)与热传感器(13)相连;

测量仪表(6)包括工控机(22)、电参数测试仪(25)、电感测试仪(26)、工频耐压仪(27)、绝缘仪(28)、直流电阻表(29)及振动仪(31),工控机(22)分别连接电参数测试仪(25)、电感测试仪(26)、工频耐压仪(27)、绝缘仪(28)、直流电阻表(29)及振动仪(31),电参数测试仪(25)与电参数测量回路(15)及编码器测试回路(16)相连,电感测试仪(26)连接电感测试回路(17),工频耐压仪(27)连接介电强度测试回路(18),绝缘仪(28)连接绝缘电阻测试回路(19),直流电阻表(29)连接绕组电阻测量回路(20),振动仪(31)连接振动测试传感器(10)。

2. 如权利要求1所述的一种全自动汽车电机出厂试验测控系统,其特征在于,所述测量仪表(6)还包括显示器(23),显示器(23)与所述工控机(22)相连。

3. 如权利要求1所述的一种全自动汽车电机出厂试验测控系统,其特征在于,所述测量仪表(6)还包括手动界面(24),手动界面(24)与所述可编程逻辑控制器(14)相连。

4. 如权利要求1所述的一种全自动汽车电机出厂试验测控系统,其特征在于,所述测量仪表(6)还包括标签打印机(30),标签打印机(30)与所述工控机(22)相连。

全自动汽车电机出厂试验测控系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种汽车电机全自动出厂试验测控系统,属于电机制造技术领域,可用于新能源电动汽车主驱电机的出厂测试。

背景技术

[0002] 在新能源电动汽车生产制造领域,主驱电机的生产研发越来越多,部分已经定型并实现了批量化生产,在生产制造的过程中,出厂试验是控制产品质量的必要环节,必须以准确的数据判明其是否符合标准。出厂试验是每一台产品在出厂前必须进行的例行检测,在生产高度自动化的流水线上,出厂试验也必须具有自动化的特点,可靠性和准确度要求都很高,适合长时间不间断运行。

[0003] 由此可见,汽车电机出厂试验测控系统是此类产品生产制造过程中必要的生产设备之一,出厂试验测控系统的试验项目一般包括:介电强度测试、绝缘电阻测试、绕组直流电阻测试、绕组电感测试、热传感器测试、两相短路试验、空载测试、编码器信号检测、振动试验等项目。

[0004] 试验测控系统一般包括试验电源、控制系统、测试仪器及数据采集系统、试验工装等部分组成,大部分由人工进行试验,生产效率较低,人为因素对试验结果影响大。

发明内容

[0005] 本实用新型目的是针对汽车电机生产制造企业生产需求,提出一种全自动汽车电机出厂试验测控系统,可用于生产流水线的自动化生产、自动化测试。

[0006] 为了达到上述目的,本实用新型的技术方案是提供了一种全自动汽车电机出厂试验测控系统,其特征在于,包括变压器、变频电源、电参数测量系统、控制系统、测量仪表、动态测试工位、静态测试工位,其中:

[0007] 动态测试工位及静态测试工位分别包括被试验电机一及被试验电机二,被试验电机二的内部设有热传感器,在被试验电机一的附近设有光电编码器及振动测试传感器;

[0008] 被试验电机一依次连接电参数测量系统、变频电源及变压器,变压器接入电网;

[0009] 控制系统包括可编程逻辑控制器、电参数测量回路、编码器测试回路、电感测试回路、介电强度测试回路、绝缘电阻测试回路、绕组电阻测量回路和热传感器电阻测量回路,可编程逻辑控制器分别连接电参数测量回路、编码器测试回路、电感测试回路、介电强度测试回路、绝缘电阻测试回路、绕组电阻测量回路和热传感器电阻测量回路,电参数测量回路与电参数测量系统相连,编码器测试回路与光电编码器相连,电感测试回路、介电强度测试回路、绝缘电阻测试回路及绕组电阻测量回路连接被试验电机二,热传感器电阻测量回路与热传感器相连;

[0010] 测量仪表包括工控机、电参数测试仪、电感测试仪、工频耐压仪、绝缘仪、直流电阻表及振动仪,工控机分别连接电参数测试仪、电感测试仪、工频耐压仪、绝缘仪、直流电阻表及振动仪,电参数测试仪与电参数测量回路及编码器测试回路相连,电感测试仪连接电感

测试回路,工频耐压仪连接介电强度测试回路,绝缘仪连接绝缘电阻测试回路,直流电阻表连接绕组电阻测量回路,振动仪连接振动测试传感器。

[0011] 优选地,所述测量仪表还包括显示器,显示器与所述工控机相连。

[0012] 优选地,所述测量仪表还包括手动界面,手动界面与所述可编程逻辑控制器相连。

[0013] 优选地,所述测量仪表还包括标签打印机,标签打印机与所述工控机相连。

[0014] 本系统具有如下特点:

[0015] 测试分为静态试验和动态试验两部分,分别在静态测试工位及动态测试工位同时并行运行,工位在生产流水线中运转前行。

[0016] 静态测试工位的被试验电机与电感测试回路、介电强度测试回路、绝缘电阻测试回路、绕组电阻测试回路,静态测试工位的被试验电机的热电偶与热传感器电阻测量回路等相连接。静态测试工位运行到限位后触发静态试验系统开始工作,由工控机根据预先设定的静态试验项目,控制可编程逻辑控制器工作,逻辑控制器根据工控机下达的指令,控制相关静态测试项目的回路进行工作,并由工控机读取相应静态测试项目的试验数据。全部静态测试项目必须在静态测试工位运行的节拍里完成。

[0017] 动态测试工位的被试验电机是在带电情况下试验的,试验电源变压器与变频电源相连接,变频电源与电参数测量系统相连接,电参数测量系统与动态测试工位被试验电机相连接,动态测试工位被试验电机的光电编码器与编码器测试回路相连接,动态测试工位的振动测试传感器与振动仪相连接。动态测试工位运行到限位后触发动态试验系统开始工作,由工控机根据预先设定的动态试验项目,控制可编程逻辑控制器工作,逻辑控制器根据工控机下达的指令,控制相关动态测试项目的回路进行工作,并由工控机读取相应动态测试项目的试验数据。全部动态测试项目必须在动态测试工位运行的节拍里完成。

[0018] 测试方式:设定需要测试的试验项目,本测控系统按设定试验流程自动完成上述测试项目。本测控系统由上位工控机进行控制,其连接方式是上位工控机与可编程逻辑控制器相连,通过可编程逻辑控制器,控制系统主回路动作,可编程逻辑控制器与手动操作界面相连,可以通过手动操作界面进行相关试验操作。上位工控机与显示器相连,操作人员通过显示器与测控系统交互信息,上位机与电参数测试仪、电感测试仪、工频耐压仪、绝缘仪、直流电阻表、振动仪等通过数据通讯总线相连,在试验过程中,实时读取试验数据,并由工控机进行处理。

[0019] 本测控系统试验工位的辊道可以在生产流水线的统一控制之下按照生产节拍运行,可以自动根据生产当量调节运行速度,工位运行过程中通过位置传感器触发试验使动条件,自动进行预先设定的出厂测试。

[0020] 本测控系统还具有如下功能:

[0021] 针对不同系列电机,可以保存不同的电机测试流程及判断数据,可以设定每个测试项目是否开启或关闭。

[0022] 测控系统可以明确判断测试结果是否通过,不论通过与否,测试数据都记录在数据库中。

[0023] 测试通过的电机生成一个序列号,一并写入数据库,并且可以通过标签打印机自动打印标签。上位工控机与一台标签打印机连接,试验项目经过判断合格的电机,由工控机生成一个序列号,存入数据库,通过标签打印机自动打印出标签。

[0024] 本实用新型具有如下效果：

[0025] 采用上位工控机和可编程逻辑控制器进行控制，可以根据需要任意设定试验项目，实现全自动化测试。

[0026] 测控系统配置手动界面，也可以实现人工手动操作。

[0027] 配置了标签打印机，可以将试验合格的电机自动生成序列号，并打印标签。

[0028] 设计有动态测试工位和静态测试工位，嵌入在自动生产流水上进行试验，两种工位并联运行，互不干扰，大大提高试验效率，增加了试验系统的可靠性。

[0029] 综上所述本实用新型的优点有结构简单紧凑，运行平稳可靠，以静态测试和动态测试两个工位全自动进行试验，符合流水线自动化测试的使用需求，在自动化生产流水线中使用，效果优良，有效降低劳动强度，极大地减少了人为因素的影响，提高了试验的准确度和可重复性，提高了试验系统的可靠性和安全性，提高了生产效率，具有实用价值。

附图说明

[0030] 图 1 为一种全自动汽车电机出厂试验测控系统的原理框图；

[0031] 图 2 为一种全自动汽车电机出厂试验测控系统的静态试验流程图；

[0032] 图 3 为一种全自动汽车电机出厂试验测控系统的动态试验流程图。

具体实施方式

[0033] 为使本实用新型更明显易懂，兹以优选实施例，并配合附图作详细说明如下。

[0034] 结合图 1，本实用新型提供的一种全自动汽车电机出厂试验测控系统包括：变压器 1、变频电源 2、电参数测量系统 3、控制系统 5、测量仪表 6、动态测试工位 7、静态测试工位 8。

[0035] 其中，静态测试工位 8 包括被试验电机二 12 和被试验电机二 12 的热传感器 13，被试验电机二 12 与电感测试回路 17、介电强度测试回路 18、绝缘电阻测试回路 19、绕组电阻测试回路 20 相连接，被试验电机二 12 的热传感器 13 和热传感器电阻测量回路 21 相连接。电感测试回路 17、介电强度测试回路 18、绝缘电阻测试回路 19、绕组电阻测试回路 20 与可编程逻辑控制器 14 相连接。在静态测试工位 8 运行的时候，触发到静态测试项目使动条件，各测试回路接受可编程逻辑控制器 14 的控制指令，按顺序进行。电感测试仪 26 与电感测试回路 17 相连接，工频耐压仪 27 与介电强度测试回路 18 相连接，绝缘仪 28 与绝缘电阻测试回路 19 相连接，直流电阻表 29 与绕组电阻测量回路 20 和热传感器电阻测量回路 21 相连接，电感测试仪 26、工频耐压仪 27、绝缘仪 28、直流电阻表 29 与工控机 22 相连接。在进行试验的过程中，工控机 22 读取各仪表的数据，并进行处理。全部静态测试项目必须在静态测试工位 8 运行的节拍里完成。

[0036] 动态测试工位 7 包括被试验电机一 9、被试验电机一 9 的光电编码器 11，还包括四路振动测试传感器 10，被试验电机一 9 与电参数测量系统 3 相连接，电参数测量系统与变频电源 2 相连接，变频电源 2 与调压器 1 相连接，电网供电经过变压器 1 和变频电源 2，达到电压调节和频率调节的目的，经过电参数测量系统 3 施加在被试验电机一 9 上。被试验电机一 9 是在带电情况下试验的，电参数测量系统 3 与电参数测量回路 15 相连接，光电编码器 11 与编码器测试回路 16 相连接，振动传感器 10 与振动仪 31 相连接。动态测试工位 7 运行

过程中,触发动态试验使动条件,可编程逻辑控制器 14 下达运行指令,被试验电机一 9 开始带电运转,并保持运转规定的时间。电参数测试仪 25 与电参数测量回路 15、编码器测试回路 16 相连接,振动仪 31 和电参数测试仪 25 与工控机 22 相连接,被试验电机一 9 空载运转过程中由工控机 22 从电参数测试仪 25 和振动仪 31 中读取试验数据,并由工控机 22 处理。全部动态测试项目必须在动态测试工位 7 运行的节拍里完成。

[0037] 测试方式:本测控系统显示器 23 与工控机 22 相连接,试验时候在显示器 23 中设定需要测试的试验项目,工控机 22 则按设定试验流程自动完成上述测试项目。本测控系统由工控机 22 进行控制,其连接方式是工控机 22 与可编程逻辑控制器 14 相连,通过可编程逻辑控制器 14 控制系统主回路动作,可编程逻辑控制器 14 与手动操作界面 24 相连,可以通过手动操作界面 24 进行相关试验操作。工控机 22 与显示器 23 相连,操作人员通过显示器 23 与测控系统交互信息,工控机 22 与电参数测试仪 25、电感测试仪 26、工频耐压仪 27、绝缘仪 28、直流电阻表 29、振动仪 31 等通过数据通讯总线相连,在试验过程中,实时读取试验数据,并由工控机 22 进行处理。

[0038] 本测控系统的动态测试工位 7 及静态测试工位 8 的辊道可以在生产流水线的统一控制之下按照生产节拍运行,可以自动根据生产当量调节运行速度,静态测试工位 8 和动态测试工位 7 运行过程中通过位置传感器触发试验使动条件,即可开始试验。

[0039] 参照图 2,生产线上的被试验电机二 12 运行到静态测试工位 8 上后,触发使动条件。

[0040] 步骤 201、开始,工控机 22 取得该被试验电机的试验基准、各数据库信息,以指导接下来的自动化试验过程;

[0041] 步骤 202、被试验电机二 12 进行介电强度测试;

[0042] 步骤 203、被试验电机二 12 进行绝缘电阻测试;

[0043] 步骤 204、被试验电机二 12 进行直流电阻测试;

[0044] 步骤 205、被试验电机二 12 进行绕组电感测试,同时,并行进行步骤 206;

[0045] 步骤 206、被试验电机二 12 进行温度传感器电阻测试;

[0046] 步骤 207、试验结束,试验数据反馈到工控机 22 中保存,并由工控机 22 给出判定合格与否。

[0047] 参照图 3,生产线上的被试验电机一 9 运行到动态测试工位 7 上后,触发使动条件。

[0048] 步骤 301、开始,工控机 22 取得该被试验电机的试验基准、各数据库信息,以指导接下来的自动化试验过程;

[0049] 步骤 302、被试验电机一 9 进行两相短路试验;

[0050] 步骤 303、被试验电机一 9 进行空载测试,同时并联进行步骤 304;

[0051] 步骤 304、被试验电机一 9 进行振动测试;

[0052] 步骤 305、被试验电机一 9 进行编码器信号测试;

[0053] 步骤 306、试验结束,试验数据反馈到工控机 22 中保存,并由工控机 22 给出判定合格与否。

[0054] 本测控系统还具有如下功能:

[0055] 针对不同系列被试验电机一 9,可以保存不同的电机测试流程及判断数据,可以设定每个测试项目是否开启或关闭。

[0056] 测控系统可以明确判断测试结果是否通过,不论通过与否,测试数据都记录在数据库中。

[0057] 测试通过的电机生成一个序列号,一并写入数据库,并且可以通过标签打印机 30 自动打印标签。工控机 22 与一台标签打印机 30 连接,试验项目经过判断合格的电机,由工控机 22 生成一个序列号,存入数据库,通过标签打印机 30 自动打印出标签。

[0058] 本实用新型具有如下效果:

[0059] 采用工控机 22 和可编程逻辑控制器 14 进行控制,可以根据需要任意设定试验项目,实现全自动化测试。

[0060] 测控系统配置手动界面 24,也可以实现人工手动操作。

[0061] 配置了标签打印机 30,可以将试验合格的电机自动生成序列号,并打印标签。

[0062] 设计有动态测试工位 7 和静态测试工位 8,嵌入在自动生产流水上进行试验,两种工位并联运行,互不干扰,大大提高试验效率,增加了试验系统的可靠性。

[0063] 本实用新型的显著优点有结构简单紧凑,运行平稳可靠,以静态测试和动态测试两个工位全自动进行试验,符合流水线自动化测试的使用需求,在自动化生产流水线中使用,效果优良,有效降低劳动强度,极大地减少了人为因素的影响,提高了试验的准确度和可重复性,提高了试验系统的可靠性和安全性,提高了生产效率,具有实用价值。

[0064] 上述实施例作为汽车电机出厂试验测试系统,已经得到实际应用,其满足下述生产纲领:日产量 100 台,最大电流 250A,电压等级:0~60VAC,相数 3 相,频率范围 30~250Hz。

[0065] 主要试验项目及要求如下:

[0066] 介电强度测试:

[0067] 测试电压:1000VAC

[0068] 阈值电流:0.5~30mA

[0069] 短路电流:大于 200mA

[0070] 测试时间:1~99s

[0071] 测试次数:1(所有相对地)

[0072] 绝缘电阻测试:

[0073] 测试电压:1000VDC

[0074] 测试范围:2~1000M Ω

[0075] 测试时间:1~99s

[0076] 测试次数:1

[0077] 绕组直流电阻测试:

[0078] 相间电阻:UV、VW、WU

[0079] 测试范围:10 ~50m Ω

[0080] 测试时间:0.1~99s

[0081] 测试次数:3(UV、VW、WU)

[0082] 绕组电感测试:

[0083] 相间电感:UV、VW、WU

[0084] 测试范围:10~200 μ H

[0085] 测试时间:0.1~99s

- [0086] 测试次数 :3 (UV、VW、WU)
- [0087] 热传感器测试 :
- [0088] 电阻测试 :600 Ω (20℃时)
- [0089] 测试范围 :1~1000 Ω
- [0090] 测试时间 :0.1~99s
- [0091] 测试次数 :2 (1、测试传感器电阻,2、测试每个导线对地电阻,必须开路)
- [0092] 可以同样满足测试两个类似热传感器。
- [0093] 两相短路试验 :
- [0094] 两相接通,一相断开,通以小电压,使电流达到规定值(最大电流不超过 250A)
- [0095] 空载测试 :
- [0096] 电压范围 :0~60VAC
- [0097] 输出频率 :30~250Hz
- [0098] 电流范围 :0.01~250A
- [0099] 测试时间 :0.1~99s
- [0100] 电机在正确的频率下达到最大的转速,记录电流值。
- [0101] 编码器信号检测 :
- [0102] 通过编码器信号 A 和信号 B 及它们的相移,检查电机的转速及转向。
- [0103] 振动试验 :
- [0104] 使用加速计,通过磁铁吸在电机的 4 个位置上进行测试。
- [0105] 振动范围 :可设置最大最小范围
- [0106] 测试时间 :0.1~99s
- [0107] 振动等级为 A 级,刚性安装,测量量为加速度,最大值 3.6mm/s²。
- [0108] 试验电源之变压器主要技术参数 :
- [0109] 型号 :YSG-32 ;
- [0110] 额定容量 :32kVA ;
- [0111] 频率 :50Hz ;
- [0112] 额定输入电压 :380V ;
- [0113] 额定输出电压 :70V ;
- [0114] 短路阻抗 :5% ;
- [0115] 绝缘等级 :F 级。
- [0116] 试验电源之变频器主要技术参数 :
- [0117] 额定容量 :30kW
- [0118] 输入电压 :65V
- [0119] 输出频率 :10 ~ 250Hz
- [0120] 输出电压 :0 ~ 60V
- [0121] 过载能力 :120%
- [0122] 电压、频率可调的静止电源 ;可通过 RS232 接口与工业控制计算机相连接,由工业控制计算机数字给定,设定稳压变频电源的工作频率、输出电压等。其它技术指标 :频率稳定度 : $\leq 0.01\%$;负载稳定度 : $\pm 1\%$;波形失真度 (THD) : $\pm 2.5\%$ 。

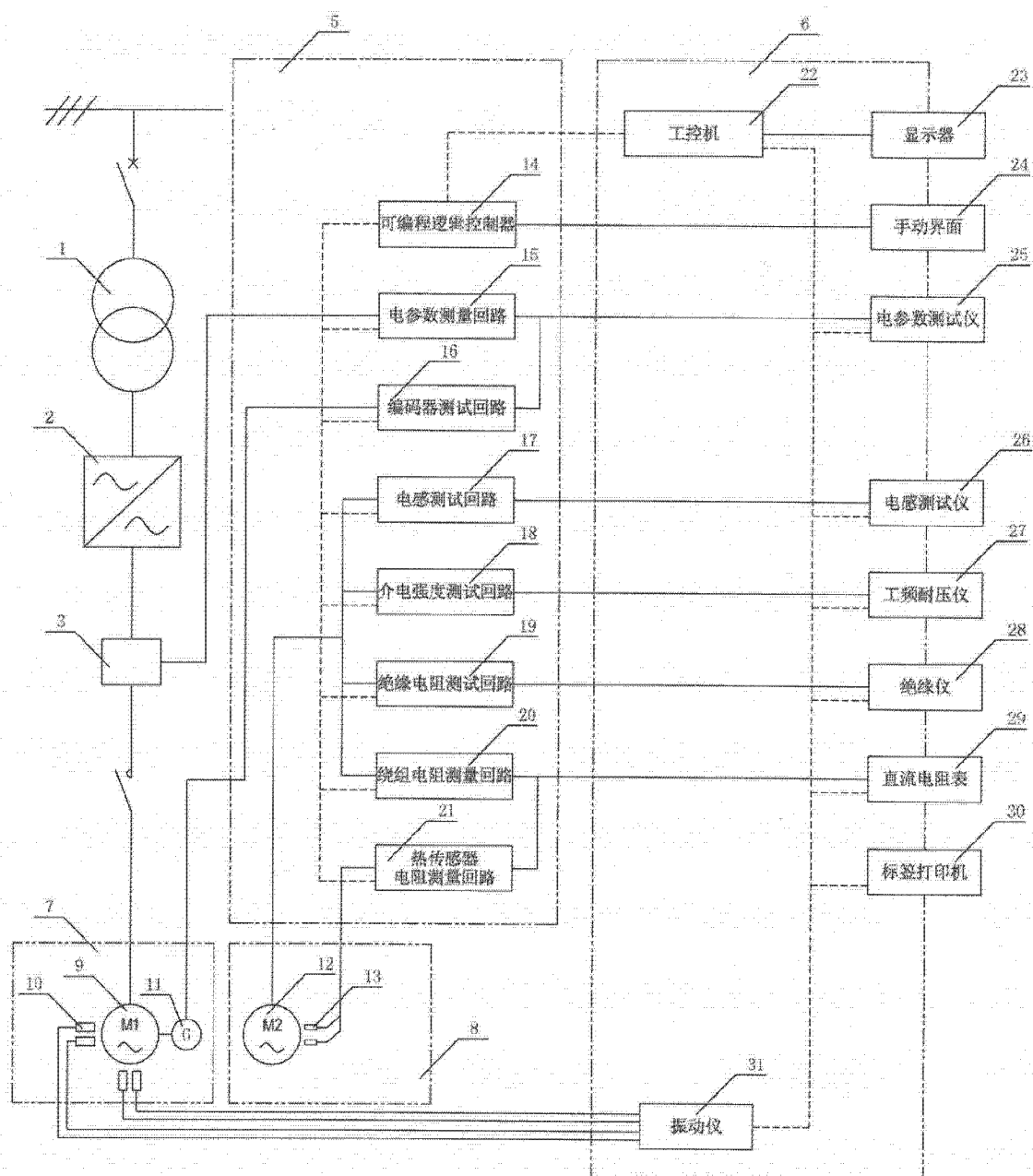


图 1

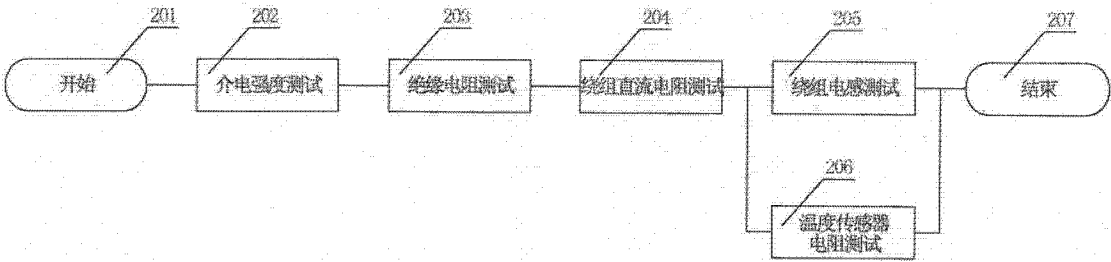


图 2

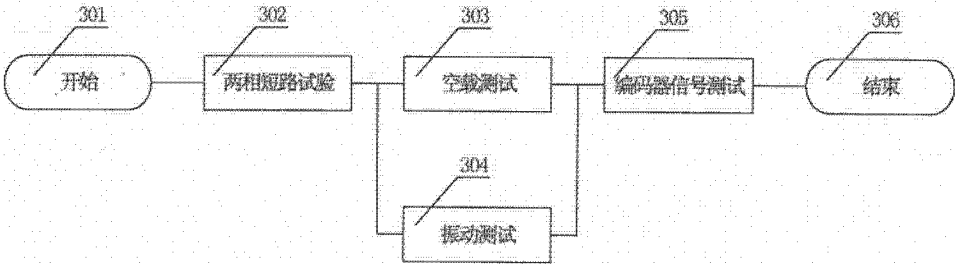


图 3