

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102565517 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201210027996. 6

(22) 申请日 2012. 02. 09

(71) 申请人 哈尔滨建成集团有限公司

地址 150030 黑龙江省哈尔滨市香坊区南直路 65 号

(72) 发明人 韩旭东 朱凯 魏武臣 盛丽君
张莉莉 徐振宇

(51) Int. Cl.

G01R 19/165(2006. 01)

G01R 23/02(2006. 01)

G01R 29/18(2006. 01)

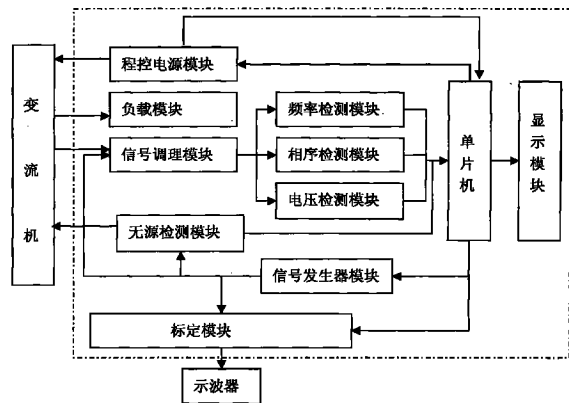
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 发明名称

一种变流机检测仪

(57) 摘要

本发明涉及一种变流机检测仪,属于故障检测领域。包括:显示模块、程控电源模块、负载模块、信号调理模块、无源检测模块、检测模块、信号发生器模块、标定模块和单片机;其连接关系为:程控电源模块与单片机连接;负载模块直接与变流机连接;信号调理模块与检测模块串联后与无源检测模块、信号控制切换模块、标定模块并联,再与单片机连接;单片机与显示模块连接;将上述模块全部集成在机箱内形成便携箱式结构。可自动完成对变流机输入输出接口阻抗的无源检测、完成对变流机的电性能测试,包括正常负载检测、电源拉偏试验等功能,当变流机出现故障时能够及时切断供电电源并给出故障指示。检测仪有标定功能,定期对设备进行标定,保证了检验设备的精度。



1. 一种组合控制单元检测仪,其特征在于:包括显示模块、程控电源模块、负载模块、信号调理模块、无源检测模块、检测模块、信号发生器模块、标定模块和单片机;其连接关系为:程控电源模块与单片机连接;负载模块直接与变流机连接;信号调理模块与检测模块串联后与无源检测模块、信号控制切换模块、标定模块并联,再与单片机连接;单片机与显示模块连接;将上述模块全部集成在机箱内形成便携箱式结构。

2. 如权利要求1所述的一种组合控制单元检测仪,其特征在于:所述检测模块由频率检测模块、相序检测模块、电压检测模块并联构成。

3. 如权利要求1所述的一种组合控制单元检测仪,其特征在于:还包括示波器,所述标定模块与示波器连接。

一种变流机检测仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变流机检测仪,属于故障检测领域。

背景技术

[0002] 作为引进项目的爆破物在挂飞过程中,需要 3 相 1000Hz 36V AC 电源启动爆破物内惯性器件,我国飞机只能提供 3 相 400Hz 115V AC 和 27V DC 电源,为了实现飞行器与爆破物的匹配,在国产化过程中研发了变流机,用来把 27V DC 电源转换成 3 相 1000Hz 36V AC 电源。为了保证该爆破物内惯性器件正常工作,对转换成 AC 电源的相序、频率和电压范围都有严格的限制。因此,在生产和装调过程中对上述提到的三个指标都要进行严格测试。

[0003] 变流机作为国产化该型武器上一个重要部件,在生产和装调过程中,对变流机输入输出电阻要进行无源检测;对变流机输入输出电压进行检测;对变流机输出频率、相序进行检测;还要对变流机进行电源拉偏试验,观察变流机在载机电源品质下降的条件下,能否正常输出。在测试过程中,要为变流机加负载电路,模拟其真实工作的带载情况,借助于万用表和示波器等测试设备,通过手动调节供电电源来模拟电源拉偏。

[0004] 在已有技术中,整个测试过程操作复杂、工作效率低、工作量大,对测试人员素质要求很高。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决已有技术中操作复杂、工作效率低、工作量大的问题,从而提出了一种变流机检测仪。

[0006] 本发明的目的是通过下述技术方案实现的。

[0007] 本发明的一种变流机检测仪,包括:显示模块、程控电源模块、负载模块、信号调理模块、无源检测模块、检测模块、信号发生器模块、标定模块和单片机;所有硬件功能模块均集成在机箱内,构成一个便携式检测箱。

[0008] 其连接关系为:程控电源模块与单片机连接;负载模块直接与变流机连接;信号调理模块与检测模块串联后与无源检测模块、信号控制切换模块、标定模块并联,再与单片机连接;单片机与显示模块连接;将上述模块全部集成在机箱内形成便携箱式结构。

[0009] 所诉检测模块由频率检测模块、相序检测模块、电压检测模块并联构成。

[0010] 本发明的一种变流机检测仪,还可外接示波器,即将标定模块与示波器连接。

[0011] 有益效果

[0012] 1、变流机检测仪能够实现对变流机输出电压、频率和相序测试,模拟电源拉偏试验功能,可用于变流机生产和装调,也可以满足用户维修需要。

[0013] 2、变流机检测仪将手动调节电源用程控电源代替,用检测仪内部的频率检测模块、相序检测模块、电压检测模块实现了万用表和示波器的功能,用负载模块代替大功率负载电阻,最终将变流机的检测功能小型化、集成在一个便携式检测箱中。

[0014] 3、变流机检测仪具备操作简便、使用安全可靠、便于携带、方便标定等特点。

附图说明

- [0015] 图 1 为变流机检测仪工作原理框图；
- [0016] 图 2 为自检模块原理框图；
- [0017] 图 3 为无源检测模块原理框图；
- [0018] 图 4 为程控电源模块原理框图；
- [0019] 图 5 为频率测量模块组成框图；
- [0020] 图 6 为相序测量模块组成框图；
- [0021] 图 7 为电压测量模块组成框图；
- [0022] 图 8 为标定模块原理框图；
- [0023] 图 9 为变流机输出波形图；
- [0024] 图 10 为各程序模块接口关系图；
- [0025] 图 11 为自检子程序流程图；
- [0026] 图 12 为检测子程序流程图；
- [0027] 图 13 为频率、相序、电压检测子程序软件流程图；
- [0028] 图 14 为标定子程序流程图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

[0030] 实施例 1

[0031] 变流机检测仪采用双 CPU 控制,通过固化在单片机内的专用软件实现硬件模块的有序工作,构成一个有机的整体,共同完成对变流机的自动检测。

[0032] 本发明的一种变流机检测仪,由硬件和软件两部分组成,硬件主要包括:显示模块、程控电源模块、负载模块、信号调理模块、无源检测模块、检测模块、信号发生器模块、标定模块和单片机;所有硬件功能模块均集成在机箱内,构成一个便携式检测箱,如图 1 所示。

[0033] 其连接关系为:程控电源模块与单片机连接;负载模块直接与变流机连接;信号调理模块与检测模块串联后与无源检测模块、信号控制切换模块、标定模块并联,再与单片机连接;单片机与显示模块连接;将上述模块全部集成在机箱内形成便携箱式结构。

[0034] 其中所诉检测模块由频率检测模块、相序检测模块、电压检测模块并联构成。

[0035] 自检模块

[0036] 自检模块工作原理框图如图 2 示,单片机给程控电源模块发出 I/O 指令,程控电源模块根据指令分别输出 24.3VDC、27.0VDC、29.7VDC 直流电压,单片机回读这三个电压值并判断是否在误差允许范围内,如果电压正常,单片机控制信号发生器模块输出标准的激励信号,该信号经信号调理单元调理后,通过无源检测模块、电压测量模块、频率测量模块、相序测量模块返回单片机,单片机判断数值是否在规定的范围内,如果数值在规定范围内,自检正常,否则自检故障。

[0037] 程控电源模块

[0038] 由电源模块、电源开关控制模块、电压幅度控制模块三部分组成,如图 4 所示。该

模块为变流机及其检测电路提供直流电源,通过电源开关控制模块可以程控接通或断开。由于变流机需要做电源拉偏试验,所以电源模块选用可编程的。在程控电源的两个可调端子之间接入不同阻值的电阻,电源输出电压值便不同。

[0039] 信号调理模块

[0040] 其功能是将变流机输入输出信号转换成下一级功能模块能够识别的信号。

[0041] 无源检测模块

[0042] 与相应软件一起,在不接通变流机电源的情况下,实现对变流机电连接器不同接触件之间的电阻检测。在不同时刻,程控接通两个不同的接触件与无源检测模块之间的通路,单片机回读数据,判断阻值是否在规定的范围内。若检测正常,则进行下一步检测,否则自动终止检测,避免在变流机有故障的情况下给其通电检测,造成变流机内电子元器件烧毁。无源检测模块原理框图,如图 3 示。

[0043] 负载模块

[0044] 为变流机提供星型阻性负载,用于模拟变流机在爆炸物上工作时的负载,可编程接通或断开。电阻选用大功率金属壳电阻设计。

[0045] 频率测量模块

[0046] 主要由整形电路与滤波电路组成。整形电路将变流机及信号发生器模块输出的波形转换成标准的方波信号,再经滤波电路后上传至单片机,单片机内软件完成对标准信号源及变流机输出信号的频率测量,如图 5 示。

[0047] 相序测量模块

[0048] 主要由整形电路与相序检测电路组成。整形电路将变流机及信号发生器模块输出的波形转换成标准的方波信号,经过相序检测电路后,输出信号供单片机判断,如图 6 示。

[0049] 电压测量模块

[0050] 电压测量模块的功能主要靠电压转换电路来实现的。电压转换电路将变流机及信号发生器模块输出的电压转换成方波信号,单片机将该信号采集到内存中进行处理,计算出电压有效值,并判断该有效值是否在合格范围内,如图 7 示。

[0051] 信号发生器模块

[0052] 产生标准的三相交流方波信号,用于模拟变流机输出波形,经过信号调理模块、频率测量模块、相序测量模块、电压测量模块上传至单片机,配合相应的软件完成检测仪自检。

[0053] 标定模块

[0054] 单片机控制信号发生器模块发出激励信号,分别输入给自检模块、无源检测模块、电压测量模块、频率测量模块、相序测量模块,单片机首先进行无源检测模块的标定,激励信号经无源检测模块由单片机回读数据,判断阻值是否在规定的范围内。同时通过示波器在无源端子监测输出电压是否正常,若检测正常,则进行下一步电压测量模块检测,否则自动终止检测。进入电压测量模块标定程序后,单片机将激励信号采集到内存中进行处理,计算出电压有效值,与标准电压比较,判断该有效值是否在合格范围内。检测正常后进入频率测量模块、相序测量模块的标定,电路接收到方波信号后,经滤波电路上传至单片机,单片机内软件完成对标准信号源及方波信号的频率及相序测量。同时通过示波器在 A、B、C 三相端子监测输出电压频率、相序是否正常。各模块检测均正常后单片机输出标定正常信号,自

检绿灯、检测绿灯都亮,否则两个红灯亮,如图 8 所示。

[0055] 变流机检测仪具有自检、检测功能,并定期完成标定功能。

[0056] 自检功能

[0057] 检测仪上电后,将自检开关扳到“ON”状态,其余开关在“OFF”状态,检测仪进行自检,单片机给程控电源模块发出 I/O 指令,程控电源模块根据指令分别输出 24.3VDC、27.0VDC、29.7VDC 直流电压,单片机回读这三个电压值并判断是否在误差允许范围内,如果电压正常,单片机给信号发生器模块发送指令,信号发生器模块产生标准的 1000Hz 三相交流信号,该信号经信号调理单元调理后,送至频率检测模块、相序检测模块、电压检测模块检测,并将检测结果上传至单片机,单片机判断检测结果是否与信号发生器模块产生的标准信号一致,如果一致,说明检测通路正常,单片机给出自检正常指示,允许程序继续运行;否则给出自检故障指示,终止程序运行。

[0058] 检测功能

[0059] 检测仪上电后,将检测开关扳到“ON”状态,其余开关在“OFF”状态,单片机控制程控电源模块分别输出 24.3VDC、27.0VDC、29.7VDC 直流电压给变流机供电,变流机输出 1000Hz 三相交流电源,该电源分成两路,一路接在负载单元上,用于模拟变流机在弹上工作时的功率状态,另一路经信号调理单元调理后,送至频率检测模块、相序检测模块、电压检测模块检测,并将检测结果上传至单片机,单片机判断检测结果是否在正常范围内,如果在正常范围内给出检测正常指示,否则给出故障指示。

[0060] 标定功能

[0061] 当检测仪到标定期后需对其进行标定,标定时将标定开关扳到“ON”状态,其余开关在“OFF”状态,检测仪执行标定程序,分别给无源检测模块、三相电压检测模块、频率检测模块、相序检测模块发出激励信号,对这些模块进行检测,如果这些模块全部运行正常,则面板上自检正常指示灯、检测检测正常指示灯(绿灯)都被点亮,如果有一路或多路不正常,则自检故障指示灯、检测故障指示灯(红灯)被点亮。在检测仪执行标定程序的同时,通过检测仪面板上的标定插座用示波器监测激励信号的输出,如果示波器监测到的激励信号与设计的信号一致,且自检正常指示灯和检测正常指示灯均被点亮,说明检测仪工作正常,可以继续用于变流机检测。否则,说明检测仪故障,不能用于检测变流机,需对检测仪进行维修。

[0062] 3 软件设计说明

[0063] 软件开发平台的选择

[0064] 检测仪软件采用 AVR 汇编语言编写,在 AVR Studio 3.56 应用软件开发环境下开发、调试。采用 AVR JTAG ICE 在线仿真编程器将调试好的程序烧写在检测仪内的 ATmega16L 单片机上,与其硬件配合运行。AVR Studio 3.56 在 Windows2000、WindowsXP 等软件环境下运行。

[0065] 软件设计

[0066] 根据软件的功能需求,单片机内嵌入主程序、自检子程序、检测子程序、标定子程序等程序模块,自检子程序、检测子程序、标定子程序又分别包含电源检测子程序、激励信号子程序、频率检测子程序、相序检测子程序、电压检测子程序。各程序模块接口关系图如图 10 示。

[0067] 自检子程序如图 11 所示,检测仪上电后单片机输出标准方波信号,对各检测模块进行自检,自检正常后,自检指示灯亮,可以对变流机进行检测。

[0068] 检测子程序如图 12 所示,检测仪首先进行无源检测,检测正常后,程序继续执行,分别给变流机输入 24.3VDC、27.0VDC、29.7VDC 三种电压,并调用频率检测子程序、相序检测子程序、电压检测子程序对变流机输出波形进行检测,若均检测正常,则给出变流机正常指示,有一项检测不正常,程序自动终止运行,并给出变流机故障指示。频率、相序、电压检测子程序如图 13 所示。

[0069] 本发明的一种变流机检测仪,可自动完成对变流机输入输出接口阻抗的无源检测、完成对变流机的电性能测试,包括正常负载检测、电源拉偏试验等功能,当变流机出现故障时能够及时切断供电电源并给出故障指示。检测仪有标定功能,定期对设备进行标定,保证了检验设备的精度。

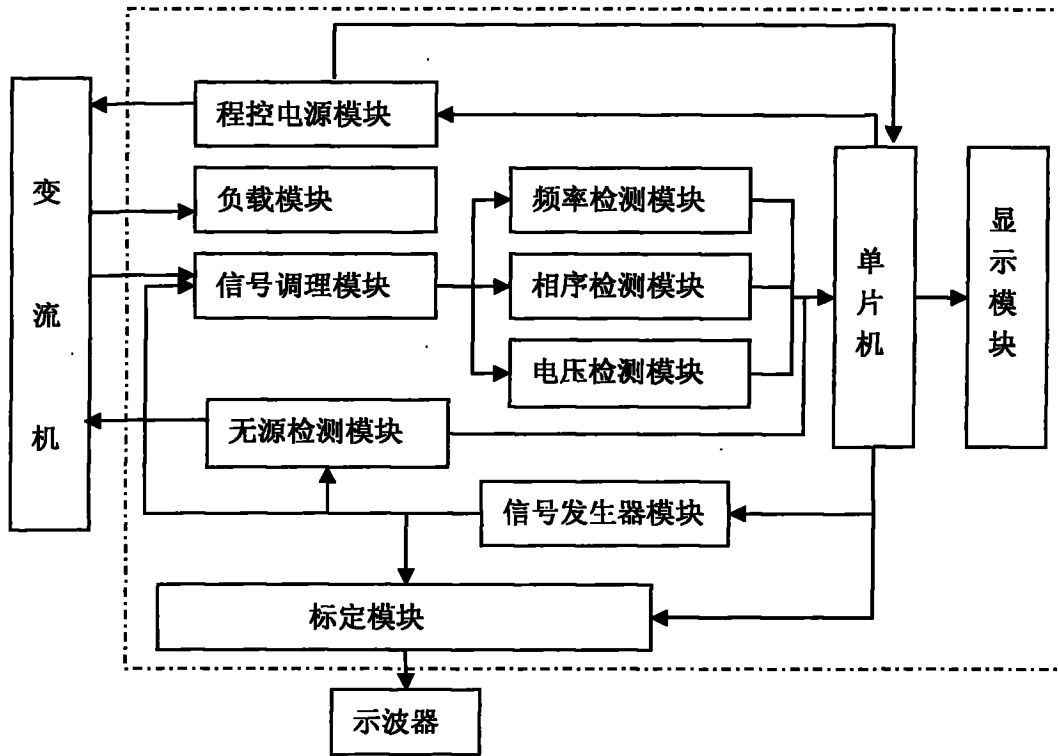


图 1

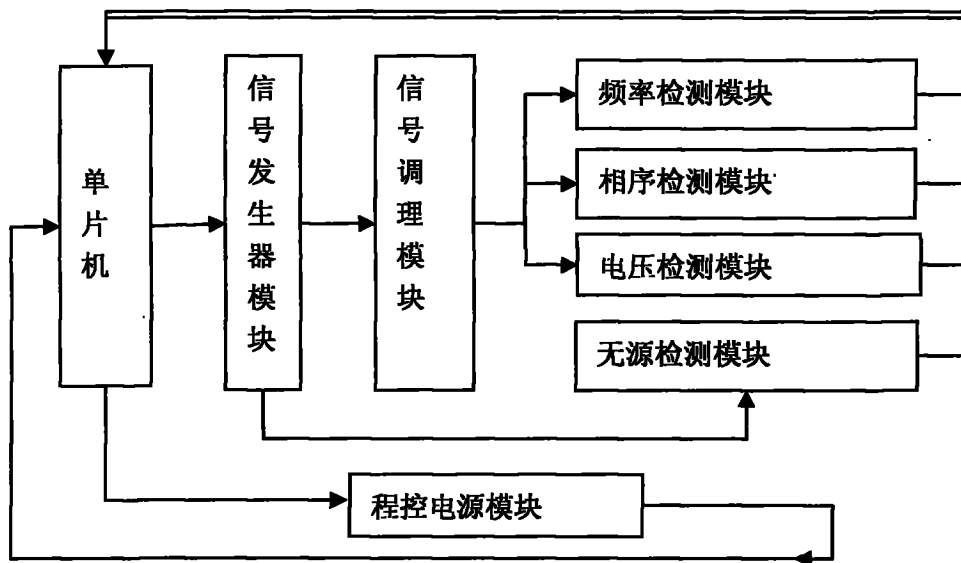


图 2

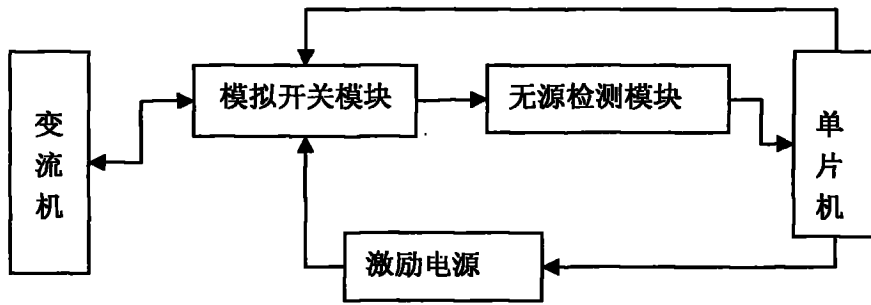


图 3

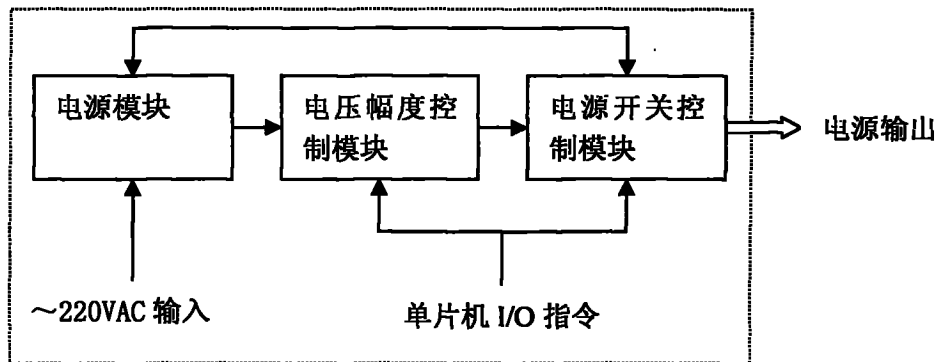


图 4

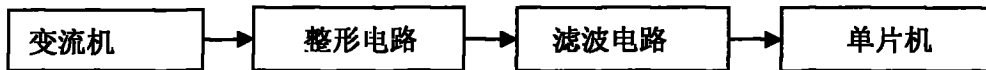


图 5

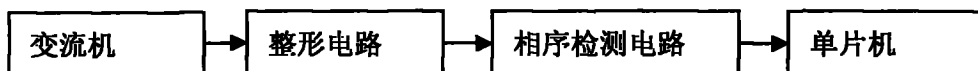


图 6

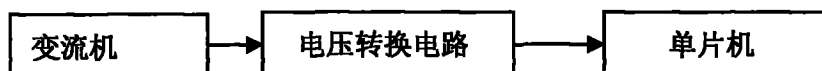


图 7

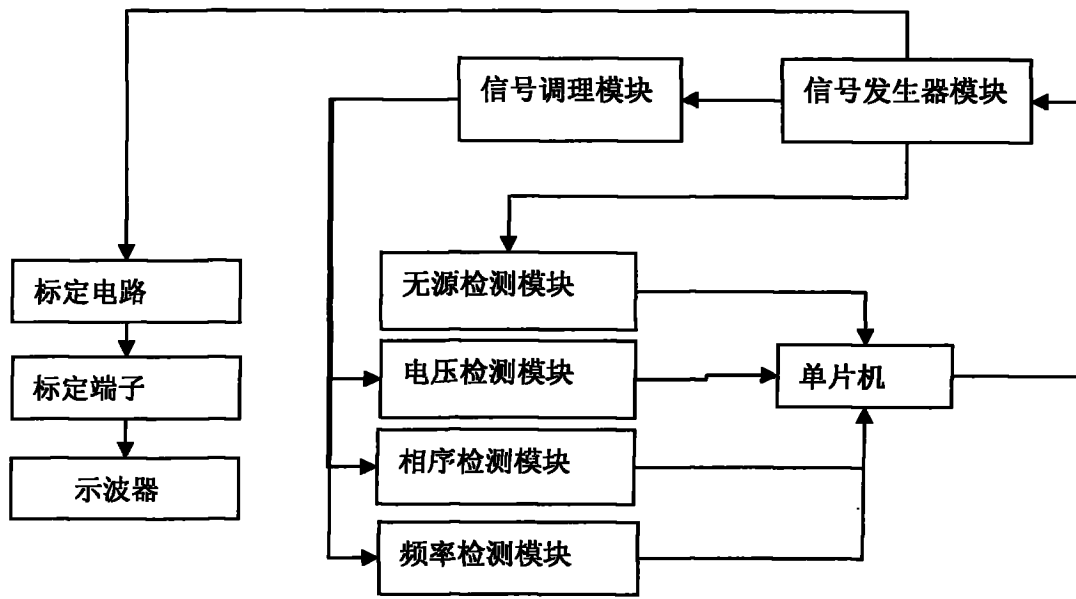


图 8

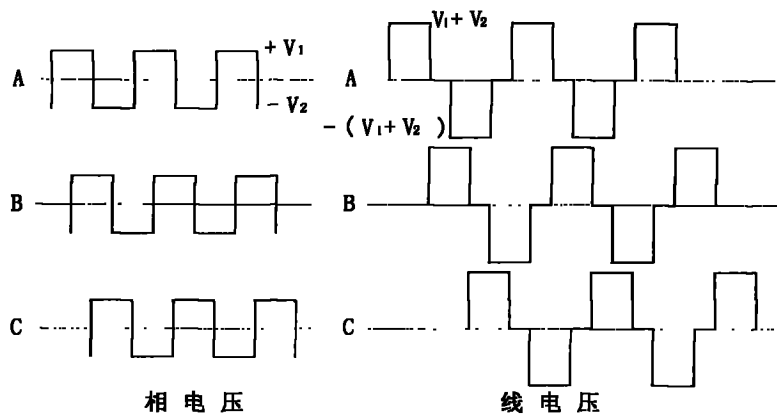


图 9

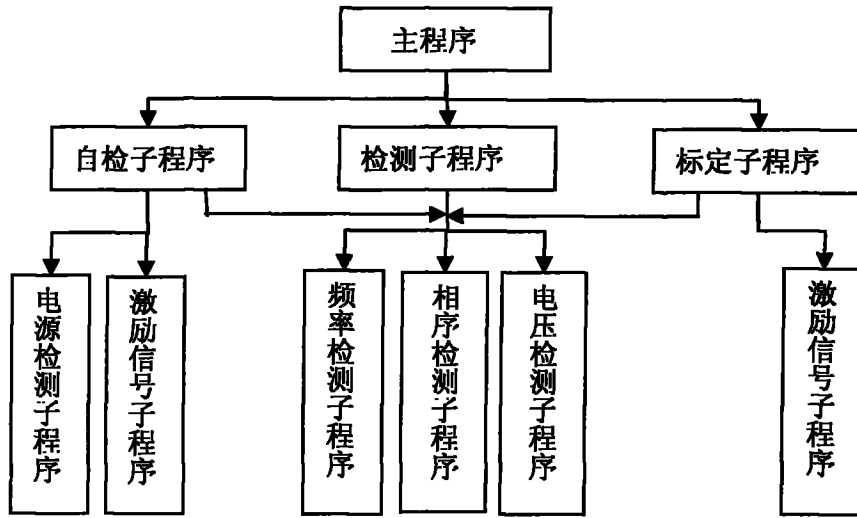


图 10

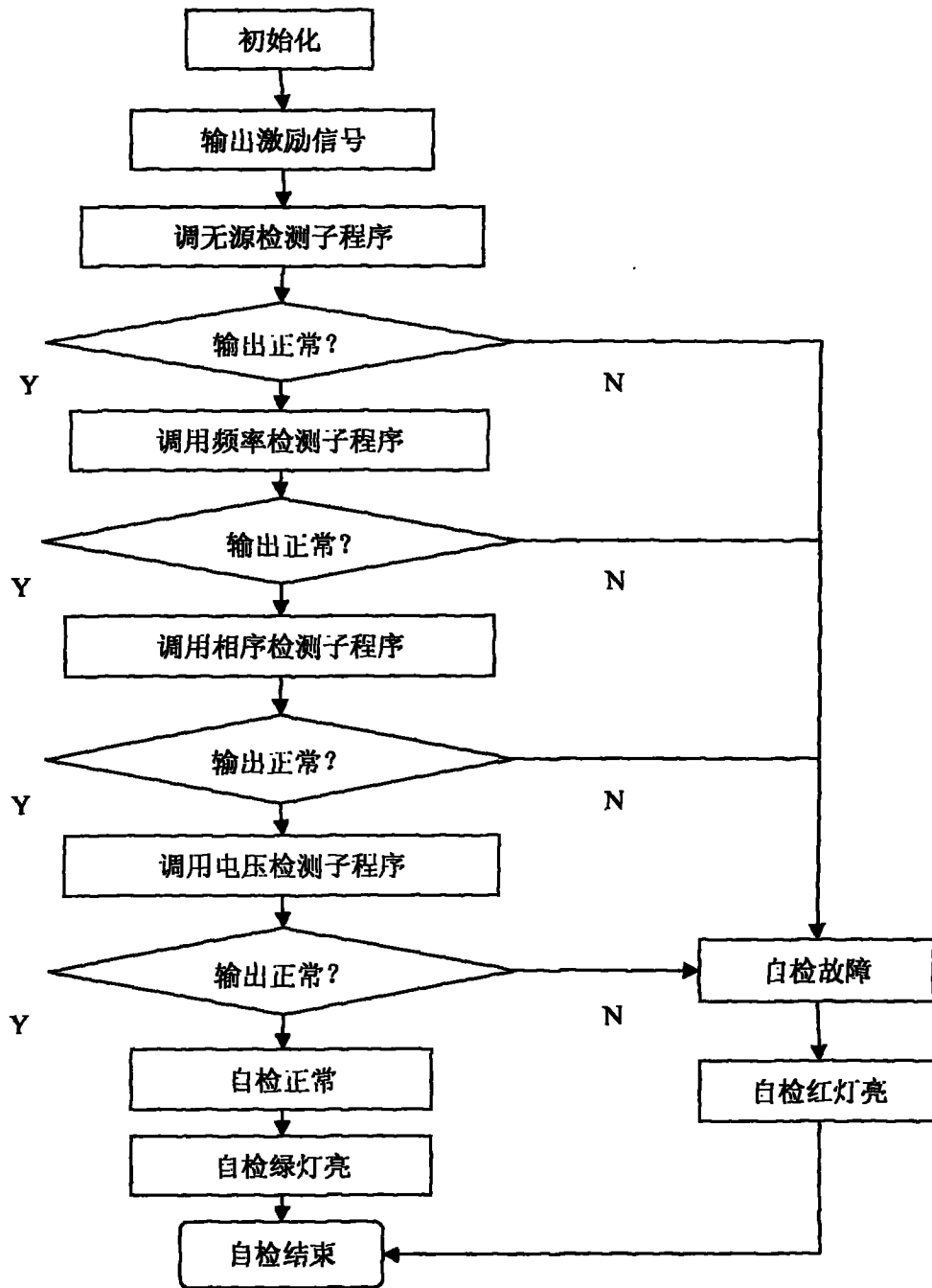


图 11

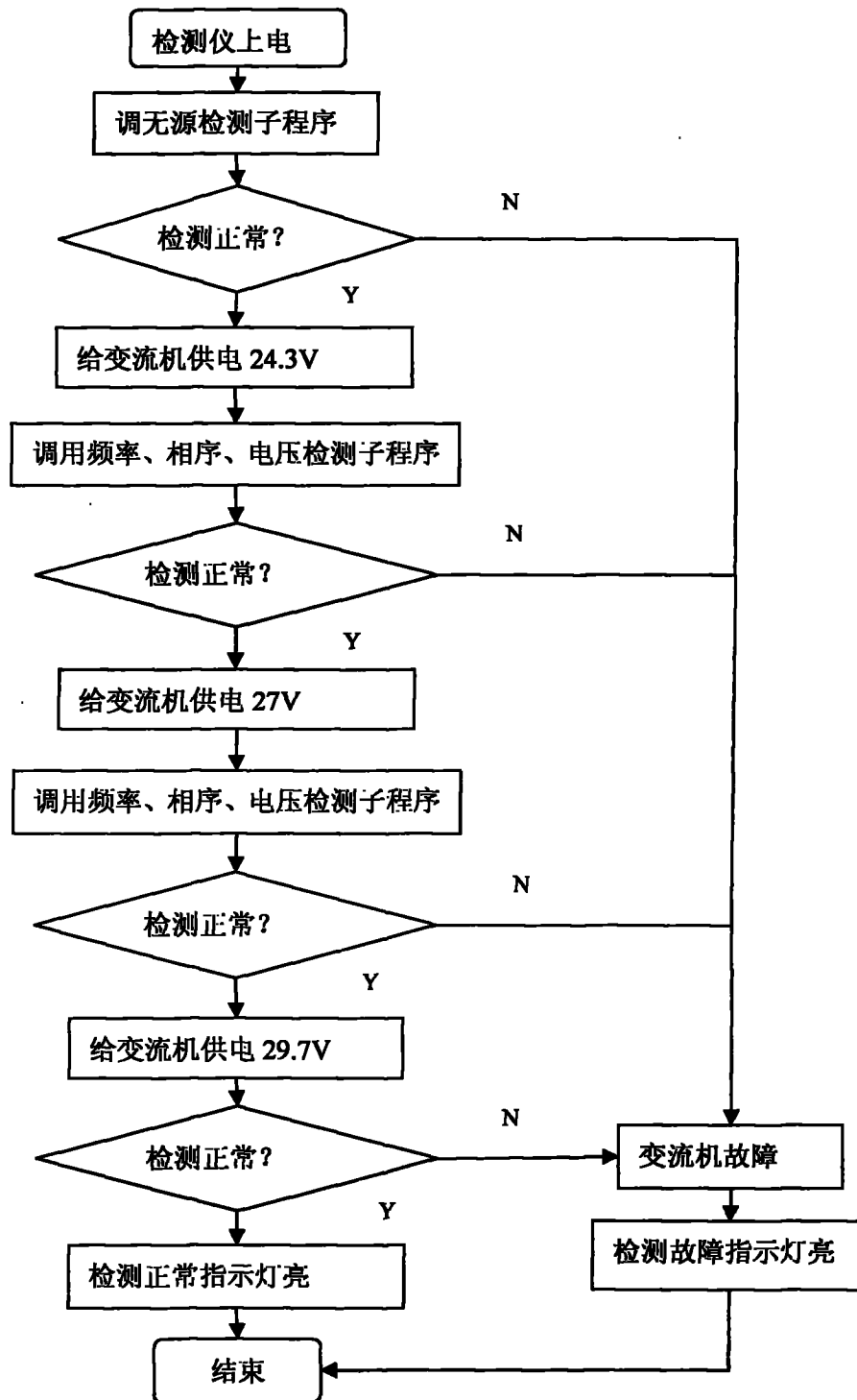


图 12

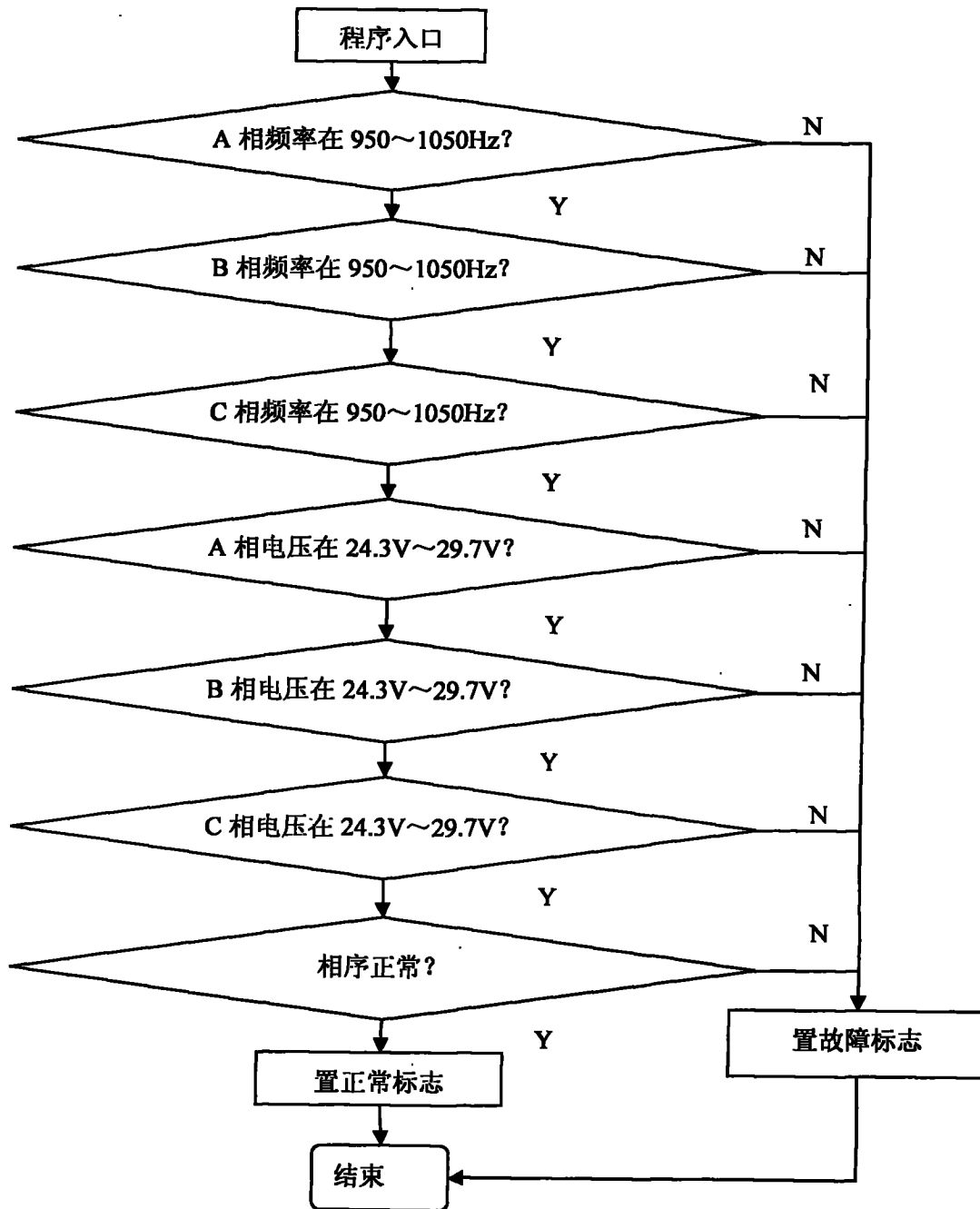


图 13

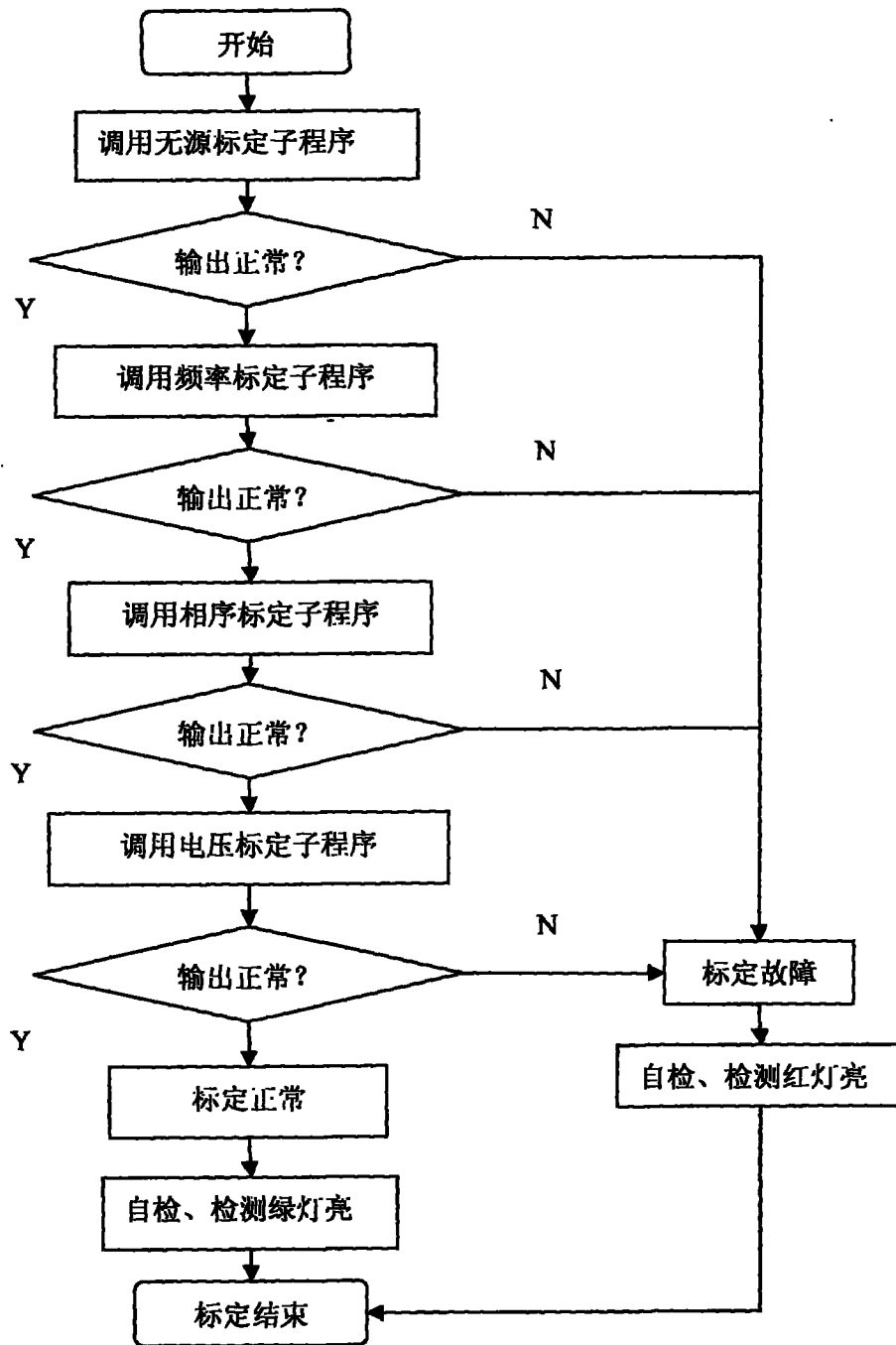


图 14