(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105515183 A
(43)申请公布日 2016.04.20

(21)申请号 201510876536.4

(22)申请日 2015.12.03

(71)申请人 江苏国艾电气有限公司
地址 224000 江苏省盐城市南洋经济区光伏路南侧

(72)发明人 陈明超 董玉亮 张茂胜 唐坤 孙玉龙 陈大平

(74)专利代理机构 江苏银创律师事务所 32242
代理人 王纪营

(51)Int.Cl.
H02J 13/00(2006.01)
H02B 1/24(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

一种开关柜智能控制装置

(57)摘要

本发明公开了一种开关柜智能控制装置，包括主控模块STC89C52、一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块。本发明能够明确显示开关柜内各元器件的实际工作状态，安全性能高，远程监控技术极大的提高了工作效率，减少了设备故障率，缩短了维护周期，提高了使用效率，故障诊断专家系统模块可以在开关柜性能下降到一定程度或故障将要发生之前主动进行维修，给设备的安全、稳定、优质运行提供了可靠的技术和保障，极大的延长设备使用寿命。

CN 105515183 A

1.一种开关柜智能控制装置，包括主控模块STC89C52、一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块；所述一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块分别与主控模块STC89C52连接，其特征在于，所述主控模块STC89C52包括8位CPU、8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器；所述8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器分别与8为CPU连接。

2.根据权利要求1所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述一次动态模拟接线模块包括光电隔离器和指示灯；所述光电隔离器和指示灯分别与主控模块STC89C52连接。

3.根据权利要求1所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述主控模块STC89C52还包括内部振荡方式时钟电路；所述内部振荡方式时钟电路的电容C1和C2均为30pF。

4.根据权利要求1所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述温度和湿度控制模块包括至少一路温度传感器、至少一路湿度传感器、至少一个风机和至少一个加热器；所述温度传感器、湿度传感器、风机和加热器分别与主控模块STC89C52连接。

5.根据权利要求1所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述语音防误提示模块包括API8108A语音芯片；所述API8108A语音芯片包括语音处理器、EPROM存储器、A/D和D/A转换器和音频放大器；所述API8108A语音芯片与主控模块STC89C52连接。

6.根据权利要求1所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述上位机远程监控主机通过RS485分别与开关柜内各设备的传感器和监控设备连接；所述远程/就地转换开关能够在主控模块STC89C52控制和上位机远程监控主机控制之间进行切换。

7.根据权利要求2所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述指示灯为十字型指示灯或V字型指示灯。

8.根据权利要求4所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述温度和湿度控制模块还包括过热报警装置；所述过热报警装置包括警铃和闪灯；所述过热报警装置与主控模块STC89C52连接。

9.根据权利要求8所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述温度和湿度控制模块由测温元件和电阻式感湿元件构成。

一种开关柜智能控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力行业，尤其是涉及一种适用于高压开关柜、手车柜、固定柜、环网柜等多种开关柜的一种开关柜智能控制装置。

背景技术

[0002] 高压电器设备是电力电网中的重要设备，一旦发生事故，将会引起局部或较大地区的停电，因此这些设备运行一段时间后后运行中必须进行必要的检查和维护。在正常运行时，高压电器导电回路长期通过工作电流产生热能，使得电器材料的温度升高，此时温度升高一般不会超过规定范围，但导电回路一旦发生接触不良时，会使得温度升高超出规定范围，而使得电器材料的机械强度、无理性能下降。手车式开关柜目前在供电系统中普遍使用，在高压断路器的手车结构中，静触头、动触头是一个基本元件，在动触头与静触头接触时，他们之间有一个接触电阻，如果该接触电阻过大，温度升高超过规定值，从而加速动触头和静触头接触处氧化，氧化结果又导致接触电阻值增大，这样又促使发热增加，温度增加，甚至起弧烧损。为了避免此类事故的发生，开发一种开关柜温度检测及智能控制装置。

[0003] 现有的开关柜一般采用一次回路模拟指示、电磁式开关状态指示器、接地指示器、带电指示器等多个单独回路的设备或装置，结构复杂，安装困难，且操作繁琐，安装维护不方便。

[0004] 中华人民共和国国家知识产权局于2010年11月24日公开授权公告号为CN201656264U的专利文献，名称是开关柜接地刀闸位置灯光指示装置，此装置包括并联连接在开关母线回路中的地刀闭合指示之路以及地刀断开指示支路，所述地刀闭合指示支路包括串联连接的地刀常闭辅助接点、地刀合闸指示灯以及分闸电阻，而地刀断开指示支路则包括串联连接的地刀常开辅助接点、地刀分闸指示灯以及分闸电阻，所述地刀合闸指示灯和地刀分闸指示灯分别安装在开关柜的面板上。此方案可以实时反映接地刀闸的闭合状态，但是对于其他的状态不能显示，难以给管理人员提供充分的信息。

[0005] 目前为止的高压开关柜中的一次系统动态指示图、温湿度显示及控制、高压带电三相指示、防误指示操作和智能化操控模块分别是由几个独立的装置单独实现其各自的功能的。这样就会出现同一个开关柜内安装了不同公司的产品，因为集成度低、可靠性差、配线复杂等问题影响开关柜的智能操控功能。改善这种状况的呼声日益提高。

[0006] 开关柜的需求量随着电力系统的发展和柜内配电网的大规模的建设不断猛增，它的现场运用极为广泛。但是到目前为止，开关柜的操控上依然存在着以下的问题和安全隐患：

(1)开关柜的柜门在运行过程中始终处于封闭状态，这样就导致运行人员无法看到柜内的主接线，虽然传统的开关柜的柜体上都会利用粘贴在柜门上的有机玻璃标示出高压开关柜的一次回路主接线图，但是这种指示方式是静态的，只是告诉值班人员此高压开关柜的功能，却无法明确的对开关柜内的各个元器件的实际的工作状态进行动态显示。

[0007] (2)由于传统的高压开关柜都是全封闭式的，通常在线路检修操作过程中，必须先

验明设备已断电，才能将小车从工作位置拉至试验位置。由于封闭型的高压开关柜安装有机械“五防”闭锁装置，所以无法满足安全操作规程中所规定的“先验电后挂接地线”的要求。传统的高压开关柜的高压带电显示装置存在着一些缺陷，同时也无法用携带式的验电设备对其进行验电操作。因此开关柜内的验电问题是多年来一直困扰着电力系统的安全生产的一个重要问题。

[0008] (3)目前为止，作为开关柜高压带电指示装置的氖灯，其寿命短，失明率高，所以在长时间运行使用中其很容易损坏。

[0009] (4)在开关柜中当温度和湿度达到一定程度时，开关柜内会产生凝露问题。凝露问题是一个不容忽视的问题，它常常会引起绝缘事故中的闪络问题。传统的高压开关柜需要值班人员进行定时的巡检来检查是有凝露问题。如果发现有凝露时，值班人员需要手动的开启高压开关柜内的加热器和风机，进行通风干燥处理。

发明内容

[0010] 本发明所要解决的问题是，针对上述现有技术中的缺点，提出改进方案或者替换方案，尤其是一种能够有效解决上述问题的开关柜智能控制装置。

[0011] 为解决上述问题，本发明采用的方案如下：一种开关柜智能控制装置，包括主控模块STC89C52、一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块；所述一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块分别与主控模块STC89C52连接，其特征在于，所述主控模块STC89C52包括8位CPU、8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器；所述8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器分别与8为CPU连接。

[0012] 根据权利要求1所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述一次动态模拟接线模块包括光电隔离器和指示灯；所述光电隔离器和指示灯分别与主控模块STC89C52连接。

[0013] 根据权利要求1所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述主控模块STC89C52还包括内部振荡方式时钟电路；所述内部振荡方式时钟电路的电容C1和C2均为30pF。

[0014] 根据权利要求1所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述温度和湿度控制模块包括至少一路温度传感器、至少一路湿度传感器、至少一个风机和至少一个加热器；所述温度传感器、湿度传感器、风机和加热器分别与主控模块STC89C52连接。

[0015] 根据权利要求1所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述语音防误提示模块包括API8108A语音芯片；所述API8108A语音芯片包括语音处理器、EPROM存储器、A/D和D/A转换器和音频放大器；所述API8108A语音芯片与主控模块STC89C52连接。

[0016] 根据权利要求1所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述上位机远程监控主机通过RS485分别与开关柜内各设备的传感器和监控设备连接；所述远程/就地转换开关能够在主控模块STC89C52控制和上位机远程监控主机控制之间进行切换。

[0017] 根据权利要求2所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述指示灯为十字型指示

灯或V字型指示灯。

[0018] 根据权利要求4所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述温度和湿度控制模块还包括过热报警装置；所述过热报警装置包括警铃和闪灯；所述过热报警装置与主控模块STC89C52连接。

[0019] 根据权利要求8所述开关柜智能控制装置，其特征在于，所述温度和湿度控制模块由测温元件和电阻式感湿元件构成。

[0020] 一次动态模拟接线模块：是指变压器、断路器、隔离开关、电流互感器、母线及电压互感器等主要的电气设备按照一定的顺序用导线连接起来的电气回路。这一块的主要功能是将开关柜内断路器分/合、接地开关分/合、储能状态、手车处于工作位置/试验位置状态，这些开关量经过光电隔离后送入单片机，然后单片机经过判断处理，点亮其对应的指示灯(经过特殊定制的十字型灯或者V字型灯)进行动态的模拟这些元器件在开关柜内的状态及位置。值班人员可以通过这些指示灯动态的模拟一次回路接线状态，更加直观准确地看到高压开关柜内当前一次主线路的实时状态，这样便可以使状态信息更直观、更丰富和更准确。

[0021] 本文这一模块之所以这样设计是由于传统的开关柜的柜门在运行过程中始终处于封闭状态，这样就导致运行人员无法看到柜内的主接线，虽然传统的开关柜柜门上标示出高压开关柜的一次回路主接线图，但是这种指示方式是静态的，无法动态的指示出断路器的分/合位置、接地开关的分/合位置、弹簧储能状态、手车处于工作位置还是试验位置等。

[0022] 高压带电及闭锁模块：这里要求当三相的电压为额定相电压×0.15-0.65时，A相、B相、C相指示灯亮；当三相同时处于无电状态下，闭锁才可解除，解除后，闭锁解除指示灯亮，启动电磁锁动作。这样可以保证了在柜内不带电时才能够打开柜门，从而可靠地保证了安全性。

[0023] 本文这一模块之所以这样设计是由于传统的高压开关柜通常都是全封闭式的，所以在线路检修操作过程中，为了人身安全，必须要先验明设备已断电，才可以将小车从工作位置推到试验位置。但是因为传统的开关柜始终是处于全封闭状态的，这种全封闭式的高压开关柜通常都安装有机械“五防”闭锁装置，所以就造成无法满足安全操作规程中所规定的“先验电后挂接地线”的要求。如果值班人员按照正常的操作方法进行操作，就无法采用携带式的验电设备对封闭式的开关柜进行验电操作。因此高压开关柜的验电问题是多年来一直困扰着电力系统的安全生产的一个重要问题。这就使得我们需要一种可靠性更高、寿命更长、免维护的，并且还能够有效地防止误入带电间隔或带电合接地开关等引起的人身、设备事故的新型的带电显示装置。

[0024] 温度及湿度控制模块：温湿度控制回路需要一路温度传感器和一路湿度传感器来检测柜内的温度和湿度，将采集到的信号送入单片机进行处理判断并在液晶屏上实时显示，可供值班人员参考。同时利用对温度和湿度信号的判断对风机和加热器继电器进行控制，以达到温度和湿度的控制。开关柜内的温度的测量及控制范围为0-500C，湿度的测量及控制范围为20-90%。当环境湿度≥85%RH 时启动风机，湿度≤65%RH 时，关闭风机。当环境温度≥300C 时，无条件停止加热防止过热损坏。当环境温度≥480C 时，有过热报警提示。加热器断线时有报警灯亮。

[0025] 这一模块这样设计是因为凝露问题是高压设备所长期面对的一个核心问题。我国的气候和地域条件的差异很大，尤其是我国的长江中下游地区，这里是我国的高湿度地区，每年的梅雨季节，由于湿度较大，开关柜内就会产生结露现象。由于高压开关设备在运行中受环境影响很大，所以高寒和高湿的环境很不利于高压开关柜的运行，当温湿度达到凝露的程度时，就会导致开关设备的绝缘闪络事故。虽然我国在十几年前就已经在高压开关柜内采用自动加热除湿器来防止凝露现象，这种加热除湿控制器在抗潮湿、防凝露保证高压设备可靠运行起到了积极作用，但在有的地区应用中也出现了一些问题：在梅雨季节，空气湿度过大，如果开关柜内只是局部有凝露现象，但是安装在柜里内的凝露传感器的位置没有凝露现象，或者由于长时间收到气体和灰尘的侵蚀，使得传感器的灵敏度收到影响，凝露控制器不能及时地启动加热器。致使凝露控制的作用失灵，给开关设备的安全带来威胁。所以为了避免凝露导致的绝缘闪络故障，就需要对温度和湿度进行有效地控制。

[0026] 语音防误提示是指运行人员误合断路器开关、在带负荷情况下误合隔离开关(或推/拉手车)、误带电挂接地线时，装置会发出语音或者指示灯提示。

[0027] 显示功能包括液晶显示和指示灯显示。其中液晶显示的内容包括温度和湿度的显示。指示灯显示包括高压带电指示、断路器开/合状态指示、工作位置/试验位置状态指示、接地开关分/合指示、断线指示以及储能提示等。

[0028] 显示仪面板上设有远方/就地转换开关。装置通过RS485 通信接口与上位监控PC机进行通信。

[0029] 远程监控系统主要分为两种类型：第一种是在设备现场没有监控系统，设备将采集到的数据直接送到远程监控计算机上进行数据处理，通常这种远程监控系统与一般现场监控系统相比，除了数据传输距离比现场监控系统远，其他部分与现场监控系统是一样的；另外一种监控系统是指现场监控与远程监控并存的。通常是指将分布在各设备的传感器与监控设备等用现场总线技术连接起来，这样就使得监控系统从分立单元变为了集成单元，然后再用局域网将各个管理站点的服务连接起来，这样就形成了企业内部网。这样建立起来了基本的网络信息基础结构，使得设备监测及维护技术进入了集成系统阶段，在企业内部基本上可以实现资源和信息的共享。

[0030] 本发明的开关柜智能控制装置采用的远程监控的设计思想是：过程层设备的各个下位机模块的数据通过485总线上传到上位机远程监控主机上，实现站控层远程监控系统。

[0031] 在上位机远程监控系统中，我们采用Labview8.5建立友好的人机交互界面，值班人员可以通过上位机直接对系统的运行情况进行远程监控。

[0032] 在基于Labview的上位机远程监控系统中实现以下功能：

⑴采集与处理功能：在远程监控系统中，主要是对运行过程中的各种模拟量和数字量进行检测和采样，然后做一些必要的预处理，并以一定的形式输出。在此系统中，需要对高压开关柜内的温度、湿度等进行测量；

⑵监督功能：对检测到的实时数据和值班人员在值班时所发出的指令和输入的数据进行处理。在此系统中，将检测到的温度、湿度及开关分合状态的信号上传至上位机，上位机对这些数据信号进行显示；

⑶管理功能：对于已有的数据进行分析和故障诊断，并用声光电的形式对故障和突发事件报警。在本文所做的系统中，对温度及湿度进行实时显示，当温度过高时会过热报警，

当风机和加热器故障时有断线报警等；

⑷控制功能：在远程监控系统中，不仅有监视系统运行情况的功能，还应具有控制的功能。在上位机中，当开关柜内温度或者湿度过高，下位机没有及时给加热器或者风机启动信号时，或者根据具体环境需要改变开关柜内温湿度时，上位机可以对风机和加热器进行控制。

[0033] 故障诊断是指系统在工作环境中，查明导致系统无法正常运行的原因，并且判断出发生故障的部分以及故障劣化趋势。专家系统已经广泛地应用于在故障诊断。

[0034] 在远程监控系统中，对设备进行了监视和控制的功能。当设备发生故障时，监控人员需要询问值班人员具体的情况以及处理措施，这样就耗费了很多时间，不能及时的对设备故障进行处理。

[0035] 针对以上的问题，本文研究了高压开关柜故障诊断专家系统。故障诊断专家系统位于站控层监控主机平台中，进行辅助决策。故障诊断专家系统可以根据故障现象，在很短的时间内给出故障处理建议，监控人员只需在专家系统中输入故障现象，就可以根据系统给出的故障处理措施，很快的恢复设备的正常运转。

[0036] 本发明中所做的开关柜故障诊断专家系统模块包括数据库模块、知识库储存装置及推理机三部分。

[0037] 故障诊断专家系统模块是利用知识和推理的过程来解决需要大量经验才能求解的复杂问题。总体归纳来说，故障诊断专家系统模块的工作过程为：系统模块对所采集的状态信息数据进行处理，将特征数据送入综合数据库；用户根据设备发生故障的现象，依据知识库中所存储的领域知识，由推理机采用相应的推理方式对设备的故障进行判断，给出故障诊断结果及处理措施。

[0038] 在高压开关柜故障诊断专家系统模块中，数据库模块中存储了用来求解问题的已知的条件事实以及推理过程中产生的中间结果。这些已知的条件事实是高压开关柜中智能操控单元、机械特性模块、绝缘特性及电能质量等模块的故障现象、故障征兆以及处理措施方面的知识，这些知识是通过大量的搜集书本专业知识，以及对领域专家的经验知识的搜集而建立的。知识库储存装置中存储了根据电力系统的领域专家经验及专业书本知识建立的知识规则。在本文所做的故障诊断专家系统模块中，专家系统模块的知识表示采用了基于产生式的知识表示法。为了便于改进和修改知识库储存装置，在知识库储存装置管理中可以实现对知识规则的增加、删减以及修改等操作。推理机的推理方式有三种，在本文中采用了正向推理与反向推理两种推理方式进行推理。在正向推理中采用了广度优先搜索策略进行推理，在反向推理中采用深度优先搜索策略。在推理过程中，从知识库中选择与已知故障现象相匹配的知识规则，根据指定的推理方式进行推理，给出推理结果和维修建议。

[0039] STC89C52 具有低功耗、高性能等特点，其单芯片有8 位CPU 和8k 在系统可编程FLASH。RAM 为512 字节，4K 内置EEPROM，I/O 口有32 位，具有看门狗定时器，复位电路MAX810，具有一个6 向量2 级中断结构，全双工串行口。STC89C52支持两种节电模式，当处于空闲模式时，CPU 停止工作，中断、串口、RAM 和定时器/计数器继续工作。当处于掉电保护方式时，单片机停止所有工作，保存RAM 内容，冻结振荡器，直到下一个中断或硬件复位为止。

[0040] STC89C52 的内部具有一个高增益反相放大器，在其外部接一个晶振就构成了一

个自激振荡器，可以产生时钟脉冲。单片机时钟信号产生方式有两种：内部振荡方式和外部振荡方式。考虑到内部振荡方式得到的时钟信号比较稳定，所以本系统采用的是内部振荡方式时钟电路，用11.0592M 的外部晶体给单片机提供时钟，电容C1 和C2 均选择30pF 的电容，起到稳定振荡频率和快速起振的作用。

[0041] 复位完成单片机(STC89C52)片内的初始化操作，使单片机从一种确定的状态开始运行。当单片机复位引脚RST 出现5ms 以上的高电平时，单片机就完成了复位操作。除了进入系统的正常初始化之外，当由于程序运行出错或操作错误使系统处于循环状态，或者当程序跑飞时，这时只有进行复位才能使系统恢复正常。根据应用的要求，上电后，单片机可以进行正常的复位。若单片机在运行中发生程序跑飞等异常，可以使用开关复位进行复位。在此选择C16为20uf 的电容，R46 选择10k 的电阻。

[0042] 开关状态显示电路的输入信号来源于开关柜内的一次元件的辅助触点，这些信号经过光电隔离后驱动状态指示灯实时的对开关的分合状态进行指示。

[0043] 开关量信号从开关柜内取出，经过光耦TLP521-1送入单片机的P3.3-P3.7口、P0.7、P2.3、P2.7口。光耦属于电流型工作的低阻元件，具有很强的共模抑制能力。光耦的主要作用是隔离作用(信号隔离或光电的隔离)，具有良好的电绝缘能力和抗干扰能力。

[0044] 当有开关量信号输入时，单片机P3.3-P3.7口、P0.7、P2.3、P2.7口采集到7个二进制数值，确定开关量的状态后，经过Y0、Y1、Y2和P2.2输出，使其对应的显示灯亮。由于开关量中的断路器的分/合状态、接地开关的分/合状态、储能状态、工作位置和试验位置两两为一组，所对应的指示灯在同一个时刻只有一个亮，所以可以用同一个端口同时对两个指示灯进行控制，这样既不影响指示效果，还节省了端口的资源。

[0045] 环境温度和湿度是影响开关柜正常运行的重要因素之一，当环境温度和湿度达到凝露程度时，会产生绝缘闪络现象，从而影响系统的安全、可靠运行。

[0046] 温湿度传感器选择：温湿度传感器的选择有两种方案，一种是温度与湿度传感器采用分立元器件。另一种是温度传感器与湿度传感器采用集成器件，即用一个元器件同时测量采集温度和湿度，而且也可以在需要某一变量时单独采样。如果采取间接测温湿度的方法，即温度传感器和湿度传感器采用分立元器件，在温湿度变化时带来电路电压的变化，从而通过直接测量电压值来反应温湿度变化趋势。这种方案的精准度差，不能够实现温度和湿度的准确测量，而且容易受到外界干扰。而且分立元器件自身模拟特性离散性严重，更不易于数据的测量，并且相对成本较高。

[0047] 在本设计中，选用了型号为DHT11的温湿度复合传感器，含有已校准数字信号输出。该传感器抗干扰能力强，响应快，由测温元件和电阻式感湿元件构成。4针单排引脚封装，连接方便。DHT11传感器工作环境：温度0~+50℃，湿度20%~90%；工作电压：2.4~5.5V，低功耗；其精度为湿度±2%RH(25℃)，±5%RH(-40~80℃)，温度：±0.5℃(25℃)，±1℃(-40~80℃)。DHT11共四个引脚。

[0048] DHT11 的供电电压为3-5.5V。传感器上电后，要等待1s 以越过不稳定状态，在此期间无需发送任何指令。电源引脚(VDD,GND)之间可增加一个100nF 的电容，用以去耦滤波。DATA 用于微处理器与 DHT11 之间的通讯和同步，采用单总线数据格式，一次通讯时间为4ms 左右，数据分小数部分和整数部分，要求外接一个约5.1kΩ的上拉电阻。

[0049] 在温湿度控制环节，主要是根据温湿度传感器采集到的温度和湿度信号，控制风

机和加热器的继电器开关。

[0050] 当湿度传感器测量到环境湿度≥85%RH时，有可能结露，通风可以使凝露无法形成。这时单片机给Y3口一个低电平信号，光耦导通，信号通过光耦，驱动控制风机的继电器K5动作，同时还要给单片机P2.1口一个反馈信号。当湿度传感器实测环境湿度≤65%RH时，单片机给Y3口一个高电平信号，这时光耦不导通，控制风机的继电器K5断开，风机停止工作。

[0051] 当温度传感器测得的实测环境温度≥45 OC，这时单片机给Y3口一个低电平信号，光耦导通，信号通过光耦，驱动控制风机的继电器K5动作。同时还要给单片机P2.1口一个反馈信号，风机启动降温。当实测环境温度≤25 OC时，单片机给Y3口一个高电平信号，这时光耦不导通，控制风机的继电器K5断开，风机停止工作。

[0052] 当温度传感器实测环境温度≤5 OC，这时单片机给Y4口一个低电平信号，光耦导通，信号通过光耦，驱动控制加热器的继电器K4动作。同时还要给单片机P2.1口一个反馈信号，表明加热器正常工作。当环境温度≥30 OC时，单片机给Y4口一个高电平信号，这时光耦不导通，控制加热器的继电器K4断开，加热器无条件停止加热防止过热损坏。

[0053] 当环境温度≥480C时，单片机给Y5口一个高电平信号，过热报警指示灯亮。当单片机给Y3口或者Y4口低电平信号时，如果单片机P2.1口无反馈信号，则表明风机或者加热器因为故障未正常工作，这时单片机给Y6口一个高电平信号，控制断线报警的继电器K3动作。

[0054] 三相高压带电指示电路的输入信号是来自开关柜内与母线相连的高压带电传感器得到的，信号经过桥式整流电路进行整流、滤波后变成直流信号，当电阻R56两端的电大于母线电压的0.15倍时，发光二极管亮，表明该相带电。A相、B相、C相的工作原理都如上所述。

[0055] 当三相有一相带电时，光耦导通，这时三极管两端电压不足以使三极管导通，所以解锁指示灯不亮，强制电气可靠闭锁，控制柜门的继电器不动作，这时不能打开开关柜柜门。当三相均不带电时，光耦不导通，这时共集电极放大电路正常工作，解锁指示灯亮，控制柜门的继电器动作，柜门打开。

[0056] 当断路器处于合闸状态下时，误将小车从试验位置推至工作位置时，此时有“请分断路器”的语音提示，直到操作者分闸操作后停止语音提示，以防止操作者在断路器处于合闸状态时，误强行将手车推进至工作位置。

[0057] 当接地开关处于合闸状态时，误将小车从试验位置推至工作位置时，有“请分接地开关”的语音提示，直到操作者分闸操作后停止语音提示，以防止操作者误合接地开关。

[0058] 当断路器处于合闸状态、接地开关处于合闸状态时，误将小车从试验位置推至工作位置时，有“请分断路器、请分接地开关”的语音提示。

[0059] 由于语音的声音短，所以采用API8108A语音芯片。API8108A是APLUS公司推出的一次性可编程语音芯片，它的内部含有语音处理器、EPROM 存储器、A /D、D/A 转换器、音频放大器等大量部件。经过编程固化后的API8108A可以永久的保留语音信息。API8108A的电源电压为2.6- 6V，静态耗电< 5uA。可根据需要分为一至八段录放，其语音最长可以为10秒，放音时由TG1- TG4 的组合控制决定使用八段中的某一段。TG1- TG4的组合控制可通过编程的方式来实现。

[0060] 功放芯片选用TDA2822。TDA2822 是意法半导体(ST)开发的双通道单片功率放大

集成电路，具有电路简单、音质好、电压范围宽等特点，可工作于立体声以及桥式放大(BTL)的电路形式下。

[0061] 智能操控单元带有温度和湿度的实时就地显示功能，因为装置只显示温度和湿度，所以从经济性考虑，无须选用高档液晶屏，这里选用的是LCD1602 液晶屏。这款液晶屏一次可以显示两行，每行可以显示16 个字符(显字符和数字)，工作电压为+3.3V电压，对比度可调，内含复位电路。

[0062] 装置具有RS-485通讯功能。单片机通过光电耦合元器件与电平转换芯片MAX485的相应引脚连接，通过设置波特率，可将所有的模拟量和开关量上传至上位机。当单片机的INT0、TXD为低电平时，开始向上位机发送信息，当INT0为低电平、RXD为高电平时，接受信息。通信接口可用RS232配以RS485/RS232转接器来实现RS232信号与RS485信号的转接。

[0063] 本发明的技术效果如下：本发明能够明确显示开关柜内各元器件的实际工作状态，安全性能高，远程监控技术极大的提高了工作效率，减少了设备故障率，缩短了维护周期，提高了使用效率，故障诊断专家系统模块可以在开关柜性能下降到一定程度或故障将要发生之前主动进行维修，给设备的安全、稳定、优质运行提供了可靠的技术和保障，极大的延长设备使用寿命。

附图说明

[0064] 图1为主控模块STC89C52 单片机内部结构框图。

[0065] 图2为基于labview的上位机远程监控系统模块总体结构图。

[0066] 图3为智能操控装置硬件系统结构图。

[0067] 图4为内部振荡方式时钟电路。

具体实施方式

[0068] 下面结合附图对本发明做进一步详细说明。

[0069] 实施例1：一种开关柜智能控制装置，包括主控模块STC89C52、一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块；所述一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块分别与主控模块STC89C52连接，所述主控模块STC89C52包括8位CPU、8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器；所述8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器分别与8为CPU连接。

[0070] 实施例2：一种开关柜智能控制装置，包括主控模块STC89C52、一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块；所述一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块分别与主控模块STC89C52连接，所述主控模块STC89C52包括8位CPU、8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程

I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器；所述8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器分别与8为CPU连接，所述一次动态模拟接线模块包括光电隔离器和指示灯；所述光电隔离器和指示灯分别与主控模块STC89C52连接。

[0071] 实施例3：一种开关柜智能控制装置，包括主控模块STC89C52、一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块；所述一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块分别与主控模块STC89C52连接，所述主控模块STC89C52包括8位CPU、8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器；所述8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器分别与8为CPU连接，所述主控模块STC89C52还包括内部振荡方式时钟电路；所述内部振荡方式时钟电路的电容C1和C2均为30pF。

[0072] 实施例4：一种开关柜智能控制装置，包括主控模块STC89C52、一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块；所述一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块分别与主控模块STC89C52连接，所述主控模块STC89C52包括8位CPU、8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器；所述8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器分别与8为CPU连接，所述温度和湿度控制模块包括至少一路温度传感器、至少一路湿度传感器、至少一个风机和至少一个加热器；所述温度传感器、湿度传感器、风机和加热器分别与主控模块STC89C52连接。

[0073] 实施例5：一种开关柜智能控制装置，包括主控模块STC89C52、一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块；所述一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块分别与主控模块STC89C52连接，所述主控模块STC89C52包括8位CPU、8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器；所述8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器分别与8为CPU连接，所述语音防误提示模块包括API8108A语音芯片；所述API8108A语音芯片包括语音处理器、EPROM存储器、A/D和D/A转换器和音频放大器；所述API8108A语音芯片与主控模块STC89C52连接。

[0074] 实施例6：一种开关柜智能控制装置，包括主控模块STC89C52、一次动态模拟接线模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块；所述一次动态模拟接线

模块、高压带电及闭锁模块、温度和湿度控制模块、语音防误提示模块、液晶显示模块、远程/就地转换开关、上位机远程监控主机和故障诊断专家系统模块分别与主控模块STC89C52连接，所述主控模块STC89C52包括8位CPU、8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器；所述8K程序存储器、4KB内置EEPROM、可编程I/O接口、6向量2级中断结构、全双工串行口、16位定时器/计数器和64K总线扩展控制器分别与8为CPU连接，所述上位机远程监控主机通过RS485分别与开关柜内各设备的传感器和监控设备连接；所述远程/就地转换开关能够在主控模块STC89C52控制和上位机远程监控主机控制之间进行切换。

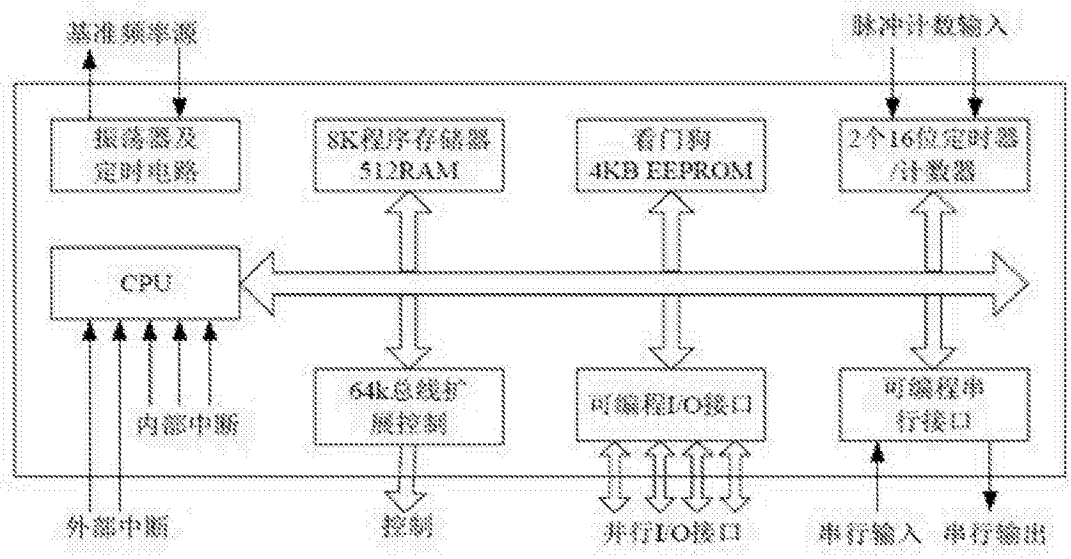
基准频率源
脉冲计数输入
振荡器及
定时电路
8K程序存储器
512RAM
看门狗
4KB EEPROM
2个16位定时器
/计数器
CPU
内部中断
64k总线扩
展控制
可编程I/O接口
可编程串
行接口
外部中断
控制
并行IO接口
串行输入
串行输出

图1

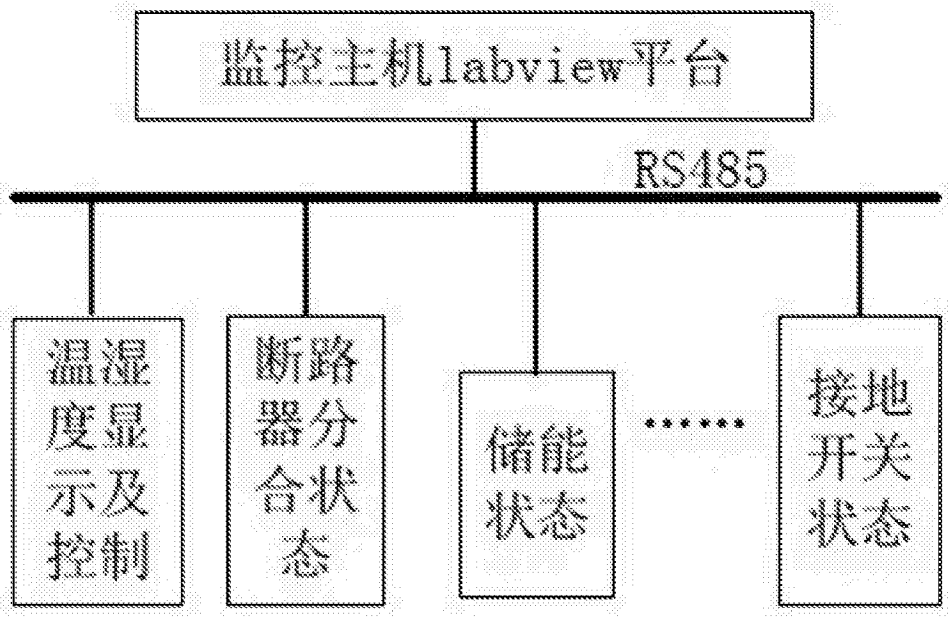
监控主机labview平台
RS485
温湿
度显
示及
控制
断路
器分
合状
态
储能
状态
……
接地
开关
状态

图2

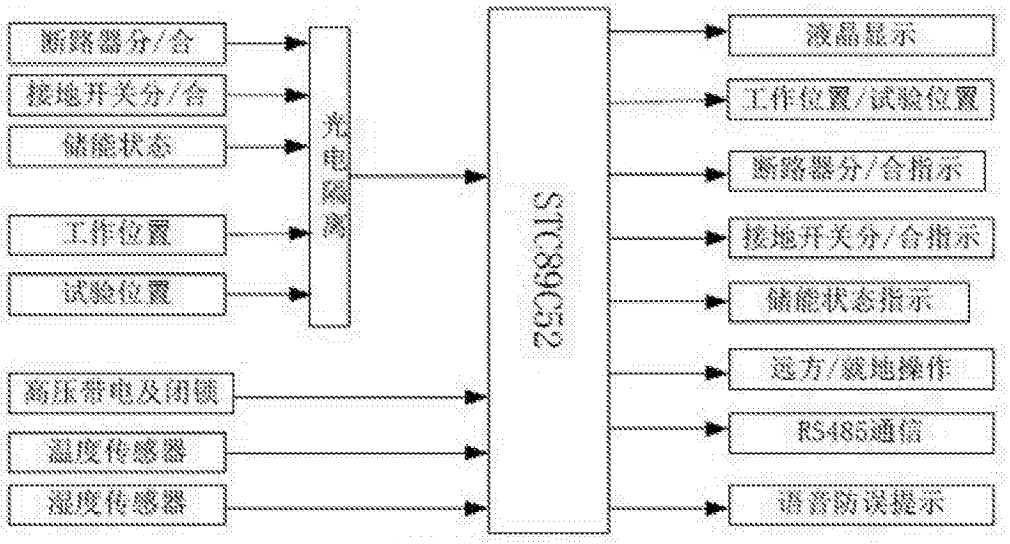
断路器分/合
接地开关分/合
储能状态
工作位置
试验位置
光电隔离
高压带电及闭锁
温度传感器
湿度传感器
STC89C52
液晶显示
工作位置/试验位置
断路器分/合指示
接地开关分/合指示
储能状态指示
远方/就地操作
RS485通信
语音防误提示

图3

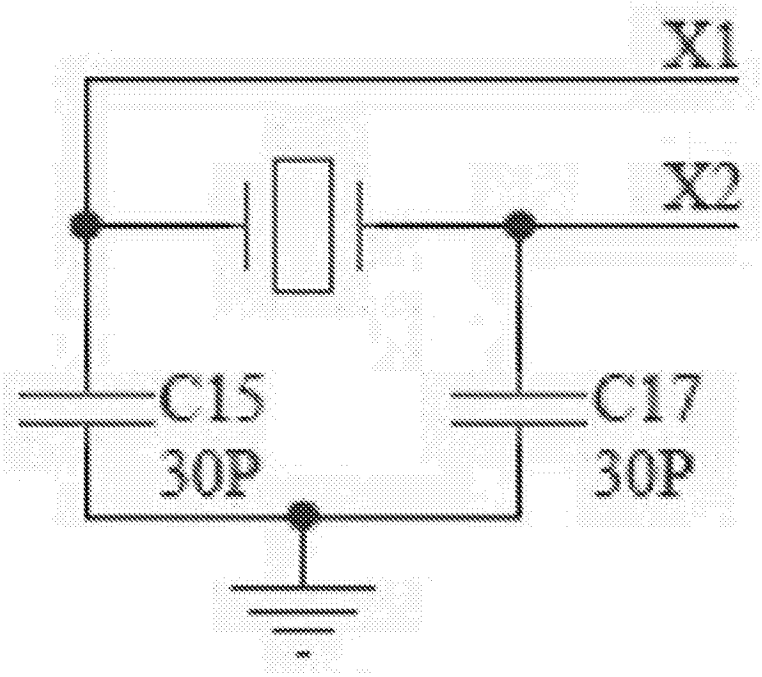
X1
X2
C15
30P
C17
30P

图4