



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109451457 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811332577.7

H04L 29/08(2006.01)

(22)申请日 2018.11.09

(71)申请人 国网四川省电力公司天府新区供电公司

地址 610000 四川省成都市天府新区华阳大道三段11号

(72)发明人 伍飞飞 杨帆 刘玉龙 廖亮亮
程昌奎 庞军 钟志磊 刘子新
许本茂 严敏超 卢然 罗涛
周霞 崔明德 范杰

(74)专利代理机构 成都行之专利代理事务所
(普通合伙) 51220

代理人 陈蒋玲

(51)Int.Cl.

H04W 4/38(2018.01)

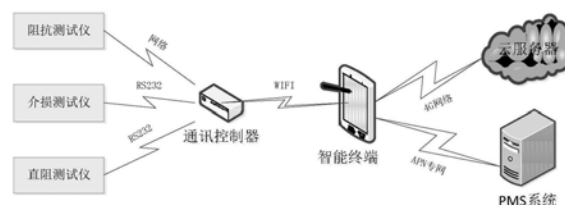
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54)发明名称

一种电力设备试验数据自动上传系统

(57)摘要

一种电力设备试验数据自动上传系统,包括阻抗测试仪、介损测试仪、直阻测试仪、变压器绕组测试仪、变压器有载分接开关测试仪、通讯控制器、智能终端、云服务器和PMS系统;所述阻抗测试仪、介损测试仪、直阻测试仪、变压器绕组测试仪、变压器有载分接开关测试仪分别与所述通讯控制器网络连接,所述通讯控制器与所述智能终端网络连接,所述智能终端分别与所述云服务器和所述PMS系统网络连接。本发明借助数据通信技术,将现场仪器测试数据及时传送至PMS系统,同时与已有历史储存的标准参数进行数据比对,智能地完成相关台账录入工作。



1. 一种电力设备试验数据自动上传系统,其特征在于,包括阻抗测试仪、介损测试仪、直阻测试仪、变压器绕组测试仪、变压器有载分接开关测试仪、通讯控制器、智能终端、云服务器和PMS系统;所述阻抗测试仪、介损测试仪、直阻测试仪、变压器绕组测试仪、变压器有载分接开关测试仪分别与所述通讯控制器网络连接,所述通讯控制器与所述智能终端网络连接,所述智能终端分别与所述云服务器和所述PMS系统网络连接;

其中,所述智能终端还包括数据上传模块;

所述数据上传模块包括获得电力设备的铭牌信息和试验结果数据的装置,

还包括存储有与上述电力设备的铭牌信息相关的标准规范和与上述电力设备的试验结果数据相关的历史数据,

还包括用于将电力设备的铭牌信息与相关标准规范进行对比且将电力设备的试验结果数据与相关历史数据进行对比的装置,

还包括将电力设备的铭牌信息与相关标准规范的对比结果和电力设备的试验结果数据与相关历史数据的对比结果生成试验报告和PMS台账的装置,

还包括用于将试验报告和PMS台账上传至所述PMS系统的装置。

2. 根据权利要求1所述的一种电力设备试验数据自动上传系统,其特征在于,所述通讯控制器的工作流程包括以下步骤:

S101、通讯控制器先连接上位机,

S102、上位机指定下位机设备并发送命令,

S103、轮询指定设备可用的通讯接口并确定设备连接的通讯接口,

S104、回复上位机设备已连接并开始转换协议,

S105、根据协议转化上位机命令并控制下位机工作。

3. 根据权利要求1所述的一种电力设备试验数据自动上传系统,其特征在于,还包括新建测试任务模块,所述新建测试任务模块用于根据现场测试要求新建测试任务,该测试任务包括所述PMS系统需要的所有测试数据和测试信息;所述新建测试任务模块的工作流程包括以下步骤:

S201、新建被测变压器,

S202、输入测试信息,

S203、选择测试类型,

S204、根据PMS系统需要的测试数据生成测试任务,

S205、进行测试,

S206、保存测试数据和任务,

S207、上传测试数据,完成测试。

4. 根据权利要求1所述的一种电力设备试验数据自动上传系统,其特征在于,还包括选择测试任务模块,所述选择测试任务模块用于选择上述的测试任务打开,可查看该测试任务的测试数据和测试信息,并提供数据上传功能和测试功能;所述选择测试任务模块的工作流程包括以下步骤:

S301、打开测试任务,

S302、选择变压器,

S303、选择测试任务,

S304、显示测试任务。

5. 根据权利要求1所述的一种电力设备试验数据自动上传系统,其特征在于,所述阻抗测试仪采用成都恒锐智科公司生产的HR1100短路阻抗测试仪,所述HR1100短路阻抗测试仪支持远程控制且其通讯接口为有线网络。

6. 根据权利要求1所述的一种电力设备试验数据自动上传系统,其特征在于,所述介损测试仪采用济南泛华公司生产的AI-6000E介质损耗测试仪,所述AI-6000E介质损耗测试仪支持远程控制且其通讯接口为RS232。

7. 根据权利要求1所述的一种电力设备试验数据自动上传系统,其特征在于,所述直阻测试仪采用保定金达公司生产的BZC3391直流电阻测试仪,所述BZC3391直流电阻测试仪支持远程控制且其通讯接口为RS232。

8. 根据权利要求1所述的一种电力设备试验数据自动上传系统,其特征在于,所述变压器绕组测试仪采用成都恒锐智科公司生产的HR1000变压器绕组变形测试仪,所述HR1000变压器绕组变形测试仪支持远程控制且其通讯接口为有线网络。

9. 根据权利要求1所述的一种电力设备试验数据自动上传系统,其特征在于,所述变压器有载分接开关测试仪采用成都恒锐智科公司生产的HR1158变压器有载分接开关测试仪,所述HR1158变压器有载分接开关测试仪支持远程控制且其通讯接口为有线网络。

10. 根据权利要求1所述的一种电力设备试验数据自动上传系统,其特征在于,所述通讯控制器包括RS232、RS485、USB、有线网络和WIFI五种通讯接口,其中,所述通讯控制器与所述阻抗测试仪、所述变压器绕组测试仪和所述变压器有载分接开关测试仪之间的通讯接口均为有线网络,所述通讯控制器与所述介损测试仪和所述直阻测试仪之间的通讯接口均为RS232,所述通讯控制器与所述智能终端之间的通讯接口为WIFI;所述通讯控制器还用于测试环境温度和湿度。

一种电力设备试验数据自动上传系统

技术领域

[0001] 本发明涉及数据传输技术领域,具体地,涉及一种电力设备试验数据自动上传系统。

背景技术

[0002] 电气性能监督工作不仅包含现场的电气试验工作,还包含后期数据录入和设备性能判断,全部内容都完成才能使工作闭环。

[0003] 现有的电气性能监督工作需要工作人员在现场完成试验后回到单位,才能将现场试验数据录入纸质台账与PMS系统,这样就造成了过程长、效率低、环节易缺失等问题,不能满足高速发展的电网高效、快速的需求,所以提高工作效率势在必行。

发明内容

[0004] 本发明的目的就在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种电力设备试验数据自动上传系统,本发明中的电力设备试验数据自动上传系统其本质是一种人工智能流水线作业,借助数据通信技术,将现场仪器测试数据及时传送至PMS系统,同时与已有历史储存的标准参数进行数据比对,智能地完成相关台账录入工作;并可协助完成设备性能初步判断工作和试验报告生成工作,做到数据快速、实时同步,使得工作完成地更加高效、数据安全性和准确性得到了进一步的保证。

[0005] 本发明解决上述问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种电力设备试验数据自动上传系统,包括阻抗测试仪、介损测试仪、直阻测试仪、变压器绕组测试仪、变压器有载分接开关测试仪等非安装试验仪器,通讯控制器,智能终端,云服务器和PMS系统;所述阻抗测试仪、介损测试仪、直阻测试仪、变压器绕组测试仪、变压器有载分接开关测试仪分别与所述通讯控制器网络连接,所述通讯控制器与所述智能终端网络连接,所述智能终端分别与所述云服务器和所述PMS系统网络连接;

[0007] 其中,所述智能终端还包括数据上传模块;

[0008] 所述数据上传模块包括获得电力设备的铭牌信息和试验结果数据的装置,

[0009] 还包括存储有与上述电力设备的铭牌信息相关的标准规范和与上述电力设备的试验结果数据相关的历史数据,

[0010] 还包括用于将电力设备的铭牌信息与相关标准规范进行对比且将电力设备的试验结果数据与相关历史数据进行对比的装置,

[0011] 还包括将电力设备的铭牌信息与相关标准规范的对比结果和电力设备的试验结果数据与相关历史数据的对比结果生成试验报告和PMS台账的装置,

[0012] 还包括用于将试验报告和PMS台账上传至所述PMS系统的装置。

[0013] 进一步的,所述通讯控制器的工作流程包括以下步骤:

[0014] S101、通讯控制器先连接上位机,

[0015] S102、上位机指定下位机设备并发送命令,

- [0016] S103、轮询指定设备可用的通讯接口并确定设备连接的通讯接口，
- [0017] S104、回复上位机设备已连接并开始转换协议，
- [0018] S105、根据协议转化上位机命令并控制下位机工作。
- [0019] 进一步的，还包括新建测试任务模块，所述新建测试任务模块用于根据现场测试要求新建测试任务，该测试任务包括所述PMS系统需要的所有测试数据和测试信息；所述新建测试任务模块的工作流程包括以下步骤：
- [0020] S201、新建被测变压器，
- [0021] S202、输入测试信息，
- [0022] S203、选择测试类型，
- [0023] S204、根据PMS系统需要的测试数据生成测试任务，
- [0024] S205、进行测试，
- [0025] S206、保存测试数据和任务，
- [0026] S207、上传测试数据，完成测试。
- [0027] 进一步的，还包括选择测试任务模块，所述选择测试任务模块用于选择上述的测试任务打开，可查看该测试任务的测试数据和测试信息，并提供数据上传功能和测试功能；所述选择测试任务模块的工作流程包括以下步骤：
- [0028] S301、打开测试任务，
- [0029] S302、选择变压器，
- [0030] S303、选择测试任务，
- [0031] S304、显示测试任务。
- [0032] 进一步的，所述阻抗测试仪采用成都恒锐智科公司生产的HR1100短路阻抗测试仪，所述HR1100短路阻抗测试仪支持远程控制且其通讯接口为有线网络。
- [0033] 进一步的，所述介损测试仪采用济南泛华公司生产的AI-6000E介质损耗测试仪，所述AI-6000E介质损耗测试仪支持远程控制且其通讯接口为RS232。
- [0034] 进一步的，所述直阻测试仪采用保定金达公司生产的BZC3391直流电阻测试仪，所述BZC3391直流电阻测试仪支持远程控制且其通讯接口为RS232。
- [0035] 进一步的，所述变压器绕组测试仪采用成都恒锐智科公司生产的HR1000变压器绕组变形测试仪，所述HR1000变压器绕组变形测试仪支持远程控制且其通讯接口为有线网络。
- [0036] 进一步的，所述变压器有载分接开关测试仪采用成都恒锐智科公司生产的HR1158变压器有载分接开关测试仪，所述HR1158变压器有载分接开关测试仪支持远程控制且其通讯接口为有线网络。
- [0037] 进一步的，所述通讯控制器包括RS232、RS485、USB、有线网络和WIFI五种通讯接口，其中，所述通讯控制器与所述阻抗测试仪、所述变压器绕组测试仪和所述变压器有载分接开关测试仪之间的通讯接口均为有线网络，所述通讯控制器与所述介损测试仪和所述直阻测试仪之间的通讯接口均为RS232，所述通讯控制器与所述智能终端之间的通讯接口为WIFI；所述通讯控制器还用于测试环境温度和湿度。
- [0038] 综上，本发明的有益效果是：
- [0039] 本发明中的电力设备试验数据自动上传系统其本质是一种人工智能流水线作业，

借助数据通信技术,将现场仪器测试数据及时传送至PMS系统,同时与已有历史储存的标准参数进行数据比对,智能地完成相关台账录入工作;并可协助完成设备性能初步判断工作和试验报告生成工作,做到数据快速、实时同步,使得工作完成地更加高效、数据安全性和准确性得到了进一步的保证。

附图说明

- [0040] 图1是本发明的系统结构示意图。
[0041] 图2是本发明的通讯控制器工作流程示意图。
[0042] 图3是本发明的新建测试任务模块的工作流程示意图。
[0043] 图4是本发明的选择测试任务模块的工作流程示意图。

具体实施方式

[0044] 为了解决现有技术中电气性能监督工作需要工作人员在现场完成试验后回到单位,才能将现场试验数据录入纸质台账与PMS系统,这样就造成了过程长、效率低、环节易缺失等问题,不能满足高速发展的电网高效、快速的需求,所以提高工作效率势在必行的情况,本发明中的电力设备试验数据自动上传系统其本质是一种人工智能流水线作业,借助数据通信技术,将现场仪器测试数据及时传送至PMS系统,同时与已有历史储存的标准参数进行数据比对,智能地完成相关台账录入工作;并可协助完成设备性能初步判断工作和试验报告生成工作,做到数据快速、实时同步,使得工作完成地更加高效、数据安全性和准确性得到了进一步的保证。下面结合实施例及附图,对本发明作进一步地的详细说明,但本发明的实施方式不限于此,图中的只是本发明应用的一个示例,对本发明的原理没有本质性的约束。

[0045] 实施例1:

[0046] 如图1、图2、图3和图4所示,一种电力设备试验数据自动上传系统,包括阻抗测试仪、介损测试仪、直阻测试仪、变压器绕组测试仪、变压器有载分接开关测试仪、通讯控制器、智能终端、云服务器和PMS系统;所述阻抗测试仪、介损测试仪、直阻测试仪、变压器绕组测试仪、变压器有载分接开关测试仪分别与所述通讯控制器网络连接,所述通讯控制器与所述智能终端网络连接,所述智能终端分别与所述云服务器和所述PMS系统网络连接;

[0047] 其中,所述智能终端还包括数据上传模块;

[0048] 所述数据上传模块包括获得电力设备的铭牌信息和试验结果数据的装置,

[0049] 还包括存储有与上述电力设备的铭牌信息相关的标准规范和与上述电力设备的试验结果数据相关的历史数据,

[0050] 还包括用于将电力设备的铭牌信息与相关标准规范进行对比且将电力设备的试验结果数据与相关历史数据进行对比的装置,

[0051] 还包括将电力设备的铭牌信息与相关标准规范的对比结果和电力设备的试验结果数据与相关历史数据的对比结果生成试验报告和PMS台账的装置,

[0052] 还包括用于将试验报告和PMS台账上传至所述PMS系统的装置。

[0053] 本实施例中,所述通讯控制器的工作流程包括以下步骤:

[0054] S101、通讯控制器先连接上位机,

- [0055] S102、上位机指定下位机设备并发送命令，
- [0056] S103、轮询指定设备可用的通讯接口并确定设备连接的通讯接口，
- [0057] S104、回复上位机设备已连接并开始转换协议，
- [0058] S105、根据协议转化上位机命令并控制下位机工作。
- [0059] 本实施例中，还包括新建测试任务模块，所述新建测试任务模块用于根据现场测试要求新建测试任务，该测试任务包括所述PMS系统需要的所有测试数据和测试信息；所述新建测试任务模块的工作流程包括以下步骤：
- [0060] S201、新建被测变压器，
- [0061] S202、输入测试信息，
- [0062] S203、选择测试类型，
- [0063] S204、根据PMS系统需要的测试数据生成测试任务，
- [0064] S205、进行测试，
- [0065] S206、保存测试数据和任务，
- [0066] S207、上传测试数据，完成测试。
- [0067] 本实施例中，还包括选择测试任务模块，所述选择测试任务模块用于选择上述的测试任务打开，可查看该测试任务的测试数据和测试信息，并提供数据上传功能和测试功能；所述选择测试任务模块的工作流程包括以下步骤：
- [0068] S301、打开测试任务，
- [0069] S302、选择变压器，
- [0070] S303、选择测试任务，
- [0071] S304、显示测试任务。
- [0072] 本实施例中，所述阻抗测试仪采用成都恒锐智科公司生产的HR1100短路阻抗测试仪，所述HR1100短路阻抗测试仪支持远程控制且其通讯接口为有线网络。
- [0073] 本实施例中，所述介损测试仪采用济南泛华公司生产的AI-6000E介质损耗测试仪，所述AI-6000E介质损耗测试仪支持远程控制且其通讯接口为RS232。
- [0074] 本实施例中，所述直阻测试仪采用保定金达公司生产的BZC3391直流电阻测试仪，所述BZC3391直流电阻测试仪支持远程控制且其通讯接口为RS232。
- [0075] 本实施例中，所述变压器绕组测试仪采用成都恒锐智科公司生产的HR1000变压器绕组变形测试仪，所述HR1000变压器绕组变形测试仪支持远程控制且其通讯接口为有线网络。
- [0076] 本实施例中，所述变压器有载分接开关测试仪采用成都恒锐智科公司生产的HR1158变压器有载分接开关测试仪，所述HR1158变压器有载分接开关测试仪支持远程控制且其通讯接口为有线网络。
- [0077] 本实施例中，所述通讯控制器包括RS232、RS485、USB、有线网络和WIFI五种通讯接口，其中，所述通讯控制器与所述阻抗测试仪、所述变压器绕组测试仪和所述变压器有载分接开关测试仪之间的通讯接口均为有线网络，所述通讯控制器与所述介损测试仪和所述直阻测试仪之间的通讯接口均为RS232，所述通讯控制器与所述智能终端之间的通讯接口为WIFI；所述通讯控制器还用于测试环境温度和湿度。
- [0078] 实施例2：

[0079] 在上述实施例1的基础上进一步有,一种电力设备试验数据自动上传系统中的直阻测试仪的通讯协议;

[0080] 接口要求;

[0081] 通讯接口满足RS232电气标准,采用简单的三线连接,测试仪器为9芯D型针状插头(即公插头),2脚为RXD,3脚为TXD,5脚为GND,加光电隔离。

[0082] 通讯速率为4800波特,8位数据,1位停止位,无校验。

[0083] 基本原则;

[0084] 定义:上传指的是测试仪器向上位微机传输;

[0085] 下传指的是上位微机向测试仪器传输。

[0086] 上位微机始终处于主动,测试仪器始终处于被动;测试仪器不主动上传信息;测试仪器时刻监测串口状态,对上位微机的要求,无论何时都应立刻响应。

[0087] 通讯协议;

[0088] (1) 联机

[0089] 上位微机下传“LN” (0AH),测试仪器返回(上传)“LN”,表示联机成功。

[0090] (2) 下传操作命令

[0091] 上位微机下传操作命令,测试仪器原样返送(上传);并开始执行操作命令。

[0092] 所有命令均为一个字节的十六进制数,命令定义如下:

[0093] 55H:复位命令,如仪器已开始测试,则停止测试,放电(相当于直阻仪的“复位”键)。

[0094] 66H:测试命令,开始测试/重复测试(相当于直阻仪的“测试”键)。

[0095] $9 \times H$ ($\times$ 为0~7的值):选择测试方式,

[0096] 90H:选择“电流1A”方式,用1A电流,四端法测试;

[0097] 91H:选择“电流10A”方式,用10A电流,四端法测试;

[0098] 92H:选择“同测1A-YN”方式,用1A电流,YN绕组三相同时测试;

[0099] 93H:选择“同测10A-YN”方式,用10A电流,YN绕组三相同时测试;

[0100] 94H:选择“逐相1A-YN”方式,用1A电流,YN绕组逐相测试;

[0101] 95H:选择“逐相10A-YN”方式,用10A电流,YN绕组逐相测试;

[0102] 96H:选择“助磁10A-d”方式,铁芯五柱低压角接绕组助磁测试ab;

[0103] 97H:选择“逐相10A-d”方式,铁芯五柱低压角接绕组逐相测试ab;

[0104] B6H:选择“助磁10A-d”方式,铁芯五柱低压角接绕组助磁测试bc;

[0105] B7H:选择“逐相10A-d”方式,铁芯五柱低压角接绕组逐相测试bc;

[0106] C6H:选择“助磁10A-d”方式,铁芯五柱低压角接绕组助磁测试ca;

[0107] C7H:选择“逐相10A-d”方式,铁芯五柱低压角接绕组逐相测试ca;

[0108] (3) 询问状态

[0109] 上位微机下传十六进制数CCH命令,测试仪器返回(上传)一个字节的十六进制数的信息,表示仪器的当前状态。状态字如下:

[0110] 55H:正在放电;

[0111] 66H:正在测试;

[0112] 90H:待机,选择“电流1A”方式;

- [0113] 91H:待机,选择“电流10A”方式;
 [0114] 92H:待机,选择“同测1A-YN”方式;
 [0115] 93H:待机,选择“同测10A-YN”方式;
 [0116] 94H:待机,选择“逐相1A-YN”方式;
 [0117] 95H:待机,选择“逐相10A-YN”方式;
 [0118] 96H:待机,选择“助磁10A-d”方式,选择ab相测试;
 [0119] 97H:待机,选择“逐相10A-d”方式,选择ab相测试;
 [0120] B6H:待机,选择“助磁10A-d”方式,选择bc相测试;
 [0121] B7H:待机,选择“逐相10A-d”方式,选择bc相测试;
 [0122] C6H:待机,选择“助磁10A-d”方式,选择ca相测试;
 [0123] C7H:待机,选择“逐相10A-d”方式,选择ca相测试;
 [0124] AAH:测试状态中,已测出结果;
 [0125] 有故障且尚未测出结果时,故障字定义如下:

[0126]

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	0	0	0	C	B	A

[0127] 说明:高5位为11000B,表示故障字节,低三位代表三个通道的故障情况,0:无故障,1:有故障。

[0128] (4) 读结果

[0129] 上位微机下传十六进制数AAH命令,测试仪器返回测试结果,数据格式如下:

[0130] 四端法测试时:

[0131]

开始	测试方式	数据	结束
# (23H)	9×	ASCII	0DH

[0132] 高压侧同时测试或逐相测试时:

[0133]

开始	测试方式	A相	数据	B相	数据	C相	数据	结束
#	9×	AN:	ASCII	BN:	ASCII	CN:	ASCII	0DH

[0134] 低压侧同时测试或逐相测试时:

[0135]

开始	测试方式	A相	数据	B相	数据	C相	数据	结束
#	9×	ab:	ASCII	bc:	ASCII	ca:	ASCII	0DH

[0136] 说明:第二字节为测试时采用的方式,定义与下传的选择方式定义一致;数据为电阻值,单位为 Ω 、 $m\Omega$ 或 $\mu\Omega$, Ω 、 μ 采用扩展ASCII值,分别为EAH、E6H,如数据为空,则数据项为\$ (24H)。

[0137] (5) 其它

[0138] 进入与退出微机控制;

[0139] 仪器开机后自动进入仪器面板控制方式,此时仪器的操作均由仪器按键控制。要进入微机控制方式,微机发送握手信号0AH,仪器返回0AH,表示微机与测试仪器联机成功,

仪器进入微机控制状态,此时仪器面板的命令均不起作用(“复位”键除外);按仪器“复位”键或重新开机后仪器重新进入仪器面板控制方式。

[0140] 微机控制方式时,仪器面板命令的控制和操作步骤;

[0141] 复位和测试命令随时可通过上位机进行;电流命令直接通过上位机发布,不再轮流选择,且只在待机状态下有效;分接位置直接由上位机选择,分接增、分接减命令不用。

[0142] 实施例3:

[0143] 在上述实施例1的基础上进一步有,一种电力设备试验数据自动上传系统中的介损测试仪的通讯协议;

[0144] 通讯设置:

[0145] RS232,波特率:2400,4800,9600,19200,8位数据,停止位>1位;

[0146] 通讯字符格式:

[0147] 格式:! $\rightarrow$ 传输字符+0D+0A,即每次通讯以‘!’开始(0x21),用任意个数的回车和换行结束。传输字符:若干字符,格式01dddddd,将待传送的数据看成N位二进制,从低位开始,每次传送6个BIT。

[0148] 约定:4个字符表示3字节二进制数据:

[0149] 01aaaaaa,01bbbbbb,01cccccc,01dddddd= $\rightarrow$ D23~D0=ddddddcc,ccccbbbb,bbaaaaaa;

[0150] 3个字符表示2字节二进制数据:

[0151] 01aaaaaa,01bbbbbb,01xxcccc= $\rightarrow$ D15~D8,D7~D0=ccccbbbb,bbaaaaaa;

[0152] 2个字符表示1字节二进制数据:01aaaaaa,01xxxxbb= $\rightarrow$ D7~D0=bbaaaaaa;

[0153] 1个字符表示1字节二进制数据:01aaaaaa= $\rightarrow$ D7~D0=00aaaaaa;

[0154] 特别是结束部分可能剩余3、2、1个字符,应按规定处理。

[0155] 流量控制:Xon=Ctrl-Q=0x11,Xoff=Ctrl-S=0x13(由主机使用,仪器不要求控制流量)。

[0156] 数据格式:

[0157] 经过上面转换,可以发送或接收任意个纯二进制字节数据。它们按低地址到高地址排列为:

[0158]

仪器地址	地址	数据(可无)	CRC
1个字节	2个字节	n个字节	2个字节

[0159] 仪器地址:范围0—255。

[0160] 地址:范围0—0xFFFF(高地址字节在高8位),这些地址的作用将详细说明。

[0161] 数据:先低地址,后高地址。它们的含义将详细说明。

[0162] CRC:2个字节(高地址字节在高8位)。

[0163] CRC计算:

[0164] CRC-ITU的计算算法如下:从低地址字节开机计算,包括仪器地址+操作地址+数据;

[0165] a.CRC寄存器初始化为全“1”(0xFFFF)。

[0166] b.CRC寄存器向右移动一个字节。

[0167] c.刚移出的那个字节与数据字节进行异或运算,得出一个指针。

[0168] d.指针所指的表值与CRC寄存器做异或运算。

[0169] f.数据指针加1,如果数据没有全部处理完,则重复步骤b。

[0170] g.CRC寄存器取反,附加在数据之后(高地址为高8位)。

[0171] CRC-ITU的验证算法如下:从低地址字节开机计算,包括仪器地址+操作地址+数据+接收到的CRC两个字节;

[0172] a.CRC寄存器初始化为全“1”(0xFFFF)。

[0173] b.CRC寄存器向右移动一个字节。

[0174] c.刚移出的那个字节与数据字节进行异或运算,得出一个指针。

[0175] d.指针所指的表值与CRC寄存器做异或运算。

[0176] e.数据指针加1,如果数据没有全部处理完,则重复步骤b。

[0177] f.CRC寄存器的值是否等于“Magic Value”(0xF0B8),若相等则通过,否则失败。

[0178] //CRC-ITU查找表

[0179] const ul6crctab16[] = {

[0180] 0x0000,0x1189,0x2312,0x329b,0x4624,0x57ad,0x6536,0x74bf,

[0181] 0x8c48,0x9dc1,0xaf5a,0xbed3,0xca6c,0xdbe5,0xe97e,0xf8f7,

[0182] 0x1081,0x0108,0x3393,0x221a,0x56a5,0x472c,0x75b7,0x643e,

[0183] 0x9cc9,0x8d40,0xbfdb,0xae52,0xdaed,0xcb64,0xf9ff,0xe876,

[0184] 0x2102,0x308b,0x0210,0x1399,0x6726,0x76af,0x4434,0x55bd,

[0185] 0xad4a,0xbcc3,0x8e58,0x9fd1,0xeb6e,0xfae7,0xc87c,0xd9f5,

[0186] 0x3183,0x200a,0x1291,0x0318,0x77a7,0x662e,0x54b5,0x453c,

[0187] 0xbdc b,0xac42,0x9ed9,0x8f50,0xfbef,0xea66,0xd8fd,0xc974,

[0188] 0x4204,0x538d,0x6116,0x709f,0x0420,0x15a9,0x2732,0x36bb,

[0189] 0xce4c,0xdfc5,0xed5e,0xfcd7,0x8868,0x99e1,0xab7a,0xbaf3,

[0190] 0x5285,0x430c,0x7197,0x601e,0x14a1,0x0528,0x37b3,0x263a,

[0191] 0xdec d,0xcf44,0xfddf,0xec56,0x98e9,0x8960,0xbbfb,0xaa72,

[0192] 0x6306,0x728f,0x4014,0x519d,0x2522,0x34ab,0x0630,0x17b9,

[0193] 0xef4e,0xfec7,0xcc5c,0xdd5,0xa96a,0xb8e3,0x8a78,0x9bf1,

[0194] 0x7387,0x620e,0x5095,0x411c,0x35a3,0x242a,0x16b1,0x0738,

[0195] 0xffcf,0xee46,0xdcdd,0xcd54,0xb9eb,0xa862,0x9af9,0x8b70,

[0196] 0x8408,0x9581,0xa71a,0xb693,0xc22c,0xd3a5,0xe13e,0xf0b7,

[0197] 0x0840,0x19c9,0x2b52,0x3adb,0x4e64,0x5fed,0x6d76,0x7cff,

[0198] 0x9489,0x8500,0xb79b,0xa612,0xd2ad,0xc324,0xf1bf,0xe036,

[0199] 0x18c1,0x0948,0x3bd3,0x2a5a,0x5ee5,0x4f6c,0x7df7,0x6c7e,

[0200] 0xa50a,0xb483,0x8618,0x9791,0xe32e,0xf2a7,0xc03c,0xd1b5,

[0201] 0x2942,0x38cb,0x0a50,0x1bd9,0x6f66,0x7eef,0x4c74,0x5dfd,

[0202] 0xb58b,0xa402,0x9699,0x8710,0xf3af,0xe226,0xd0bd,0xc134,

[0203] 0x39c3,0x284a,0x1ad1,0x0b58,0x7fe7,0x6e6e,0x5cf5,0x4d7c,

[0204] 0xc60c,0xd785,0xe51e,0xf497,0x8028,0x91a1,0xa33a,0xb2b3,

- [0205] 0x4a44,0x5bcd,0x6956,0x78df,0x0c60,0x1de9,0x2f72,0x3efb,
[0206] 0xd68d,0xc704,0xf59f,0xe416,0x90a9,0x8120,0xb3bb,0xa232,
[0207] 0x5ac5,0x4b4c,0x79d7,0x685e,0x1ce1,0x0d68,0x3ff3,0x2e7a,
[0208] 0xe70e,0xf687,0xc41c,0xd595,0xa12a,0xb0a3,0x8238,0x93b1,
[0209] 0x6b46,0x7acf,0x4854,0x59dd,0x2d62,0x3ceb,0x0e70,0x1ff9,
[0210] 0xf78f,0xe606,0xd49d,0xc514,0xb1ab,0xa022,0x92b9,0x8330,
[0211] 0x7bc7,0x6a4e,0x58d5,0x495c,0x3de3,0x2c6a,0x1ef1,0x0f78,};
[0212] 仪器地址0—255:
[0213] 主机连接多台仪器时,这些仪器要通过仪器按键设置为不同的地址。主机按仪器地址与仪器通讯。
[0214] 规定255为万用地址,如果主机只连接一台仪器但不知道其地址,可以使用255号万用地址。
[0215] 地址0—0xFF00:
[0216] 地址=仪器内部地址(用A表示,从0开始,后面通讯协议中都是按仪器内部地址说明的)+基地址(不同种类的仪器基地址不同)。因此各种仪器在地址上是不重复的。
[0217] 主机对仪器操作可能只发送地址,也可能发送地址+数据。
[0218] 作为响应,仪器可能只返回地址,也可能返回地址+数据。
[0219] 公用地址0xFF00—0xFFFF:
[0220] 读取仪器基地址:读地址FFFF,返回2字节数据为该仪器的基地址。
[0221] 介损仪的通讯协议(基地址=0,以下为仪器内部地址):
[0222] (1) 联机和结束联机
[0223] 地址0,联机,之后控制权交主机。可以附加1字节数据:
[0224] D0=1对没有返回数据的命令,要求仪器回发地址加以确认。
[0225] D1=1如果仪器不能执行命令,要求仪器回发2号地址+原地址+2字节错误编号。
[0226] D2=1该仪器接收CRC出错时,要求仪器回发3号地址。
[0227] 说明:CRC出错时,仪器地址也不一定正确,但仪器还是要核对接收地址。
[0228] 地址1,结束联机,控制权交仪器。
[0229] (2) 仪器存储器和打印机
[0230] 地址10,读存储器信息:第1字节=总存储器个数,后面每3个字节表示一个存储器(第1字节为存储器地址,后2字节表示存储器字节容量)…。一般可以提供4个存储器,每个1024字节。
[0231] 可以将任何信息存储到这些存储器中(地址+密码(FHDZ)+信息串)并读出(地址)。建议存储:
[0232] 公司名称,网址,电话,传真,地址,代理厂家,定制信息,维修记录…。
[0233] 注意:存储后老信息全部删除,超过存储容量的那部分信息不能存储。
[0234] 地址11,仪器打印机状态:第1字节D0=1打印机存在,D1=1打印机忙;第2字节=每行可以打印的ASC码数,第3字节=每行可以打印的汉字数(0表示不能打印汉字)。4、5字节为每行图形点阵数,6、7字节=当前可以使用的打印缓冲区字节数。
[0235] 地址12,字符打印数据入口。

- [0236] 地址13,图形打印数据入口(黑白BMP格式)。
- [0237] (3) 仪器内部固定信息(全部英文字符串格式)
- [0238] 地址20,(仪器型号,生产日期,产品序号,公司,识别号)
- [0239] 如:MODEL:AI-6000E,2006/06/08,50008888,FANHUA DIANZI,CDH00180每个子串最多16字符。
- [0240] 地址21,(测量板名称,日期,软件名称,日期)
- [0241] 如:TEST-BOARD:AI6KCPU1.PCB,2006/06/06,AI6KCPU1.C,2006/06/06。
- [0242] 地址22,(电源板名称,日期,软件名称,日期)
- [0243] 如:POW-BOARD:AI6KPOW1.PCB,2006/06/06,AI6KCPU1.C,2006/06/06。
- [0244] 地址23,(显示板名称,日期,软件名称,日期)
- [0245] 如:DIS-BOARD:AI6KPOW1.PCB,2006/06/06,AI6KCPU1.C,2006/06/06。
- [0246] 地址24,(高压板名称,日期,软件名称,日期)
- [0247] 如:HV-BOARD:AI6KPOW1.PCB,2006/06/06,AI6KCPU1.C,2006/06/06。
- [0248] 地址25,其它硬件配置(变压器,打印机,电源电压…)
- [0249] 如:TRANS:160V:12KV/200mA,PRINTER:M150/58mm/96DOTS,POWER:100V~260V/50~60Hz。
- [0250] 地址26,主要功能配置
- [0251] 如:TYPE=E,FREQ=50+/-5Hz,PULSE=ON,GSTG=ON,MAXV=12KV,IMAX:10.23A。
- [0252] 地址27,电源板KI/KU:KU=1234,KI=4567。
- [0253] 地址28,出厂参数。
- [0254] (4) 仪器当前状态
- [0255] 地址40,测量板状态:返回1个字节,写入1在有故障时自动回发。
- [0256] 字节1:状态和故障编号:1/2/3/4表示开机/测量菜单/正在测量/测量结束。
- [0257] 5=正在手动设置出厂参数,6=存储参数错误,7=输入短路,8=反接线错误。
- [0258] 地址41,电源板状态:返回一个字符串。写入1(默认0)在有故障时自动回发。
- [0259] 字节1:状态和故障编号:1=READY,2=ON,3以上=故障编号。
- [0260] 字节2…:低压输出电压电流,超限指示,电源电压,当前频率,两个温度(待定)
- [0261] 地址42,2字节,接地保护电压。
- [0262] (5) 测量菜单
- [0263] 地址50,查看或修改外接标准电容:字符串123.456pF,-1.234%。
- [0264] 地址51,菜单有效:二进制,D0=1允许启动,后面由低到高每两位,依次表示各选项的有效性:0=不显示,1=显示但不可修改,2=可显示修改。向该地址写入1,当属性发生变化时允许自动发送。
- [0265] 地址52,菜单选择:每个字节依次表示选项中的选择号。向该地址写入会改变选择。
- [0266] 地址60,选项1(总选项数,本选项个数,选项名称,各小选项名称),如:
- [0267] 11,8,FREQUENCY(Hz),45,50,55,60,65,50+/-2.5,50+/-5,60+/-5
- [0268] 地址61…:建议依次为:测量方式,内外标准电容,频率选择,频率锁定,测量电压,高压电流限,低压电压限,低压电流限,是否自动打印,串并联模式,tg/cos。

[0269] (6) 测量

[0270] 地址80, 允许启动: 返回一个字节, D7=1允许启动, 其它数字表示不能启动的原因编号。向该地址写1 (默认0), 当修改菜单选择, 或者是不许启动而启动, 自动回发。

[0271] 地址81, 启动。应先检查是否如果允许启动。

[0272] 地址82, 停止测量。

[0273] 地址83, 返回测量菜单。

[0274] 地址84, 查看测量过程。写入1 (默认0) 在测量过程中自动回发。

[0275] 1字节: 0—255表示测量进程, 255结束;

[0276] 2字节: D1D0=0, 1, 2, 3表示下面哪个数据在CVT测量时受到限制;

[0277] 345字节: 实际高压, 单位V (最大16777.215kV);

[0278] 678字节: 实际电流, 单位uA (最大16.777215A);

[0279] 910字节: 变频电源输出CVT低压电压, 单位mV (最大65.535V);

[0280] 1112字节: 变频电源输出CVT低压电流, 单位mA (最大65.535A);

[0281] 地址85, 读当前测量数据。读数据之前, 应查看测量过程是否结束。写入1 (默认0) 在测量结束后自动回发。

[0282] (7) 存储数据操作

[0283] 地址90, 查看有多少存储数据 (2字节, 最大65535);

[0284] 地址91, 读数据: 发送数据编号 (2字节), 回发数据;

[0285] 地址92, 移动数据: 发送数据编号 (2字节), 回发数据;

[0286] 地址93, 删除数据: 发送数据编号 (2字节);

[0287] 地址94, 删除全部数据: 发送密码 'FHDZ';

[0288] (8) 数据说明

[0289] 测量标识XXXXXXXX (8个ASC码测量名称, 主机一侧可以替换);

[0290] 压缩日期XXXXXXXX (主机一侧可以替换);

[0291]

D31-D26	D25-D22	D21-D17	D16-D12	D11-D6	D5-D0
年减2000	月	日	时	分	秒

[0292] 测量设置:

[0293]

D31-D16	D15-D12	D11-D8	D7-D4	D3-D0
高压设置最大 65535V	锁定/不锁定 频率	表示 16 种频 率之一	内外标准电容	表示 16 种测 量方式之一

[0294] 一般数据:

[0295]

D32-D16	D15-D8	D7-D0
---------	--------	-------

[0296]

频率，最大 655.35Hz	湿度 0—99(暂时未开通)	D7=1 负,D6-D0 表示 0~99℃
----------------	----------------	-----------------------

[0297] 以下ASC码数据Cx=-1.234pF; (;为分隔符)

[0298] 测量数据中的特殊字符:@=Φ,&=δ,`=o,\$=Ω。

[0299] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅局限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,应视为本发明的保护范围。

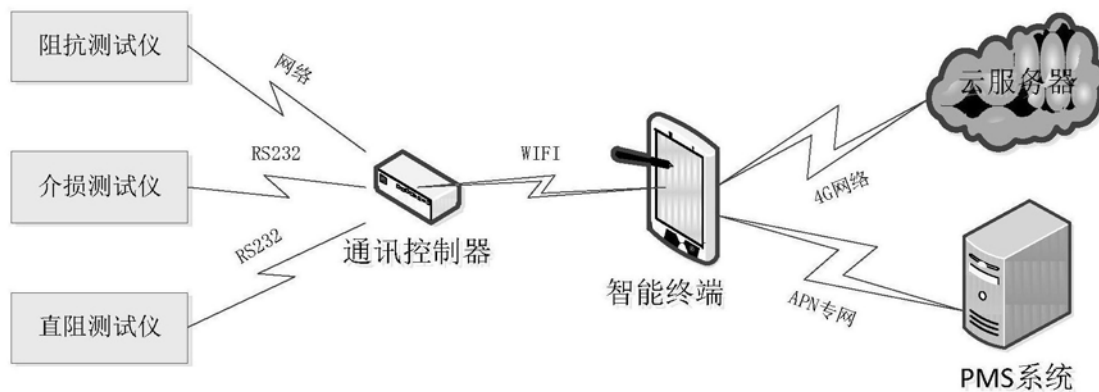


图1



图2

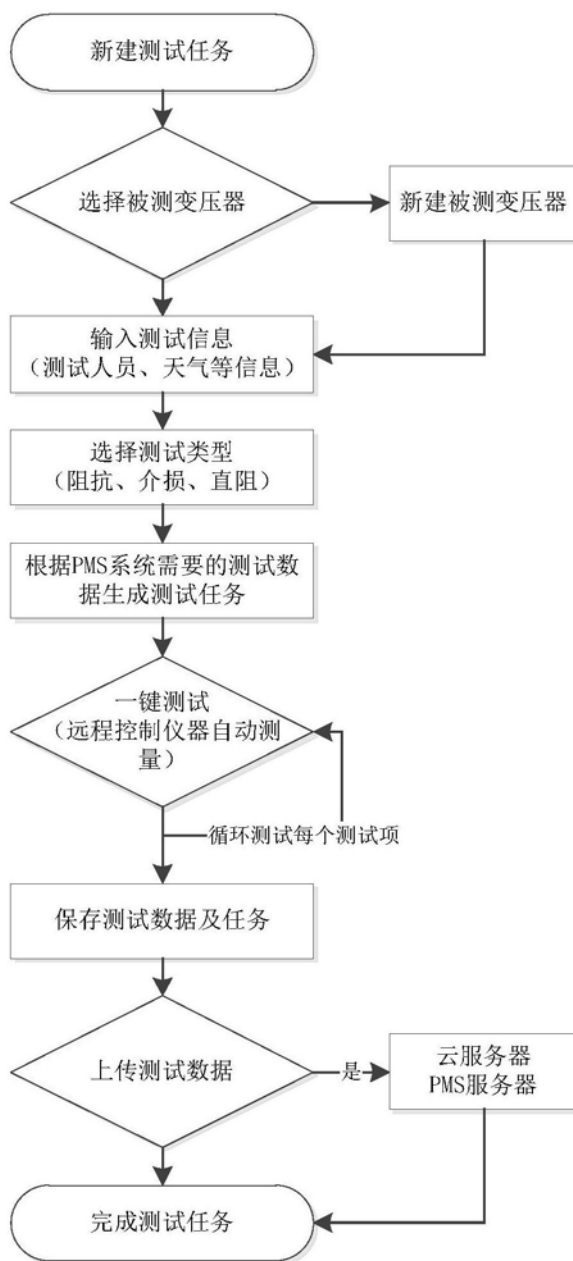


图3

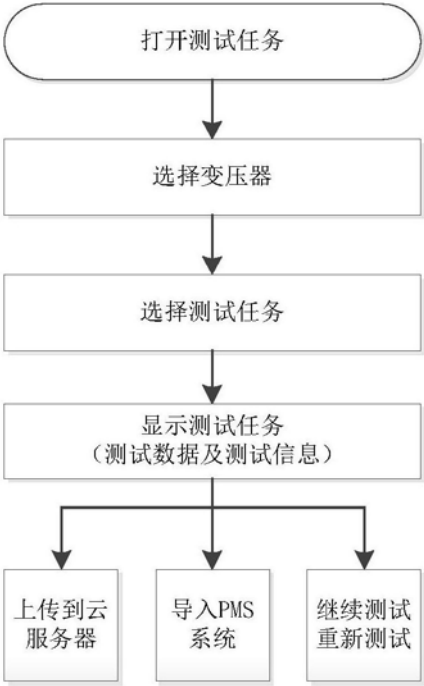


图4