



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105467355 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201511000674. 2

(22) 申请日 2015. 12. 28

(71) 申请人 深圳市科陆电子科技股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区科技园北区宝深路科陆大厦 A 座 13-24 楼

(72) 发明人 余艳文 吴胜 吕燕顺

(74) 专利代理机构 深圳市恒申知识产权事务所
(普通合伙) 44312

代理人 王利彬

(51) Int. Cl.

G01R 35/04(2006. 01)

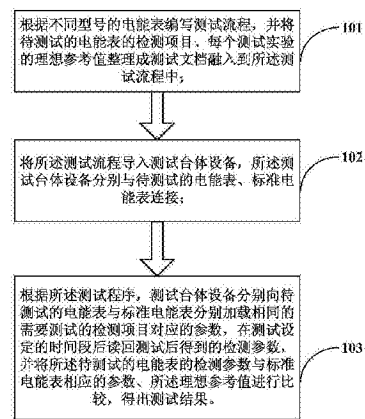
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种电能表的自动测试方法及其自动测试装置

(57) 摘要

本发明适用于电能表检测技术领域,提供了一种电能表的自动测试方法,该自动测试方法包括以下步骤:根据不同型号的电能表编写测试程序,并将待测试的电能表的检测项目、每个测试实验的理想参考值整理成测试文档融入到测试程序中;将测试程序导入测试台体设备,测试台体设备分别与待测试的电能表、标准电能表连接;根据测试程序,测试台体设备分别向待测试的电能表与标准电能表加载需要测试的检测项目对应的参数,并将待测试的电能表的检测参数与标准电能表相应的参数、理想参考值进行比较,得出测试结果。所述的测试方法在整个测试过程无需人员干预,不仅提高了测试的准确率,还提高了测试效率、节省了人力。



1. 一种电能表的自动测试方法,其特征在于,所述的自动测试方法包括以下步骤:

编写不同型号的电能表对应的测试程序,并将待测试的电能表的检测项目、每个测试实验的理想参考值整理成测试文档融入到所述测试程序中;

将所述测试程序导入测试台体设备,所述测试台体设备分别与待测试的电能表、标准电能表连接;

根据所述测试程序,所述测试台体设备分别向所述待测试的电能表与所述标准电能表分别加载相同的需要测试的检测项目对应的参数,在测试设定的时间段后读回测试后得到的检测参数,并将所述待测试的电能表的检测参数与标准电能表相应的参数、所述理想参考值进行比较,得出测试结果。

2. 根据权利要求1所述的自动测试方法,其特征在于,所述待测试的电能表的检测项目包括电压、电流、相位、相角、功率因素、接线方式、测试时间和控制方式;根据所述检测项目,不同型号的待测试的电能表形成不同的测试文档。

3. 根据权利要求1所述的自动测试方法,其特征在于,所述测试台体设备具有误差板,在所述待测试的电能表进行测试时,所述误差板同时根据待测试的电能表的脉冲信号自动计算所述待测试的电能表的误差值;

将所述误差板计算的误差值与理想参考值进行比较;

当比较结果与所述测试结果均合格时,测试台体设备确认该待测试的电能表测试结果合格。

4. 根据权利要求1所述的自动测试方法,其特征在于,所述测试台体设备通过以太网转串口服务器的方式读回测试后的检测参数中的功率参数。

5. 根据权利要求1所述的自动测试方法,其特征在于,在测试时,所述设定的时间段由基准时钟源来计算;所述标准电能表、基准时钟源置于所述测试台体设备内。

6. 根据权利要求1所述的自动测试方法,其特征在于,所述测试台体设备分别向待测试的电能表与标准电能表加载电压、电流,以及电压、电流的相位、相角和幅度,将其中一个参数设置为固定值分别改变其它的参数进行测试后,再将另一个参数设置为固定值,同样分别改变其它的所有参数进行测试,依此完成对所有参数的组合测试。

7. 一种电能表的自动测试装置,其特征在于,该自动测试装置包括测试台体设备、标准电能表和基准时钟源;

所述测试台体设备内包含有不同型号的电能表对应的测试程序,所述测试程序内包含有待测试的电能表的检测项目、每个测试实验的理想参考值整理成测试文档;所述测试台体设备分别与待测试的电能表、标准电能表连接,分别加载相同的需要测试的检测项目对应的参数,在接收到结束指令后读回测试后得到的检测参数,并将所述待测试的电能表的检测参数与标准电能表相应的参数、所述理想参考值进行比较,得出测试结果;

所述基准时钟源根据测试程序中设定的时间段来计算测试时间,并将在计时结束后给所述测试台体设备发送结束指令。

8. 根据权利要求7所述的自动测试装置,其特征在于,所述测试文档根据需要测试的检测项目电压、电流、相位、相角、功率因素、接线方式、测试时间、控制方式以及每个测试实验的理想参考值整理在一起,并结合电能表的型号形成多个测试文档,不同型号的待测试的电能表选择相应的测试文档。

9. 根据权利要求7所述的自动测试装置,其特征在于,所述自动测试装置还包括误差板,在所述待测试的电能表进行测试时,所述误差板同时根据待测试的电能表的脉冲信号自动计算所述待测试的电能表的误差值;将所述误差板计算的误差值与理想参考值进行比较;当比较结果与所述测试结果均合格时,所述测试台体设备确认该待测试的电能表测试结果合格。

10. 根据权利要求7所述的自动测试装置,其特征在于,所述标准电能表和基准时钟源置于所述测试台体设备内。

一种电能表的自动测试方法及其自动测试装置

技术领域

[0001] 本发明属于电能表检测技术领域,尤其涉及一种电能表的自动测试方法及其自动测试装置。

背景技术

[0002] 随着人类科技的进步,电力行业智能设备也在蓬勃发展。电能表从早期的机械式转盘表,到之后的计度器表,再到现在的多费率电子式智能表,在短短十多年期间,电表发展日新月异。

[0003] 电表最基本、最主要的功能就是对电能各项参数进行计量功能,在我们国家低压用电分别为220V和380V,而电流规格和功率因素分别由发电能源和后端的用电设备决定。在标准电压不同,并且电流和功率因素变动的情况下,一个能准确计量的电能表才是合格产品。由于电网的不稳定因素,220V和380V电压的恒定是人类还在追求探索的方向课题,另外现实中计量电表周围的环境复杂,高强度的电场、磁场也实时干扰电表计量。我国电力行业的国家标准要求每只使用中的电表必须能在一定的恶劣环境下进行正常准确的工作,这就要求每只电表出厂前在模拟各种环境下进行一系列检测。

[0004] 目前传统的测试方法是测试人员手工给待测电表和一块标准表加上同样的电压、电流、相角和功率因素,在一定的时间内通过肉眼数脉冲个数或者看电表示值读数,最后通过人工运算得出结论。而常规下要对264V、220V、176V、132V的电压,3I、2I、1.5I、1I的电流和功率因素从-3到+3的区间范围内进行交叉测试,根据操作者的熟练程度每个子项测试需要消耗5-10分钟,整个测试下来需要一个人两个工作日的时间。

[0005] 现有的手工测试方法费时、费力,同时需要专业人员才能完成,测试的快慢也要根据测试人员的业务水平来决定,并且测试结果不够客观,人为因素影响度大。在测试过程中,需要测试人员全程跟进,需要人眼查看数据和结果,每次测试完子项,还需要人统计分析,整个测试周期长,人脑力和体力劳动强度大。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种电能表的自动测试方法及其自动测试装置,旨在解决电表采用手工测试方法费时、费力且工作效率低的问题。

[0007] 本发明是这样实现的,一种电能表的自动测试方法,所述的自动测试方法包括以下步骤:

[0008] 编写不同型号的电能表对应的测试程序,并将待测试的电能表的检测项目、每个测试实验的理想参考值整理成测试文档融入到所述测试程序中;

[0009] 将所述测试程序导入测试台体设备,所述测试台体设备分别与待测试的电能表、标准电能表连接;

[0010] 根据所述测试程序,所述测试台体设备分别向所述待测试的电能表与所述标准电能表分别加载相同的需要测试的检测项目对应的参数,在测试设定的时间段后读回测试后

得到的检测参数,并将所述待测试的电能表的检测参数与标准电能表相应的参数、所述理想参考值进行比较,得出测试结果。

[0011] 进一步地,所述待测试的电能表的检测项目包括电压、电流、相位、相角、功率因素、接线方式、测试时间和控制方式;根据所述检测项目,不同型号的待测试的电能表形成不同的测试文档。

[0012] 进一步地,所述测试台体设备具有误差板,在所述待测试的电能表进行测试时,所述误差板同时根据待测试的电能表的脉冲信号自动计算所述待测试的电能表的误差值;

[0013] 将所述误差板计算的误差值与理想参考值进行比较;

[0014] 当比较结果与所述测试结果均合格时,测试台体设备确认该待测试的电能表测试结果合格。

[0015] 进一步地,所述测试台体设备通过以太网转串口服务器的方式读回测试后的检测参数中的功率参数。

[0016] 进一步地,在测试时,所述设定的时间段由基准时钟源来计算;所述标准电能表、基准时钟源置于所述测试台体设备内。

[0017] 进一步地,所述测试台体设备分别向待测试的电能表与标准电能表加载电压、电流,以及电压、电流的相位、相角和幅度,将其中一个参数设置为固定值分别改变其它的参数进行测试后,再将另一个参数设置为固定值,同样分别改变其它的所有参数进行测试,依此完成对所有参数的组合测试。

[0018] 本发明还提供一种电能表的自动测试装置,该自动测试装置包括测试台体设备、标准电能表和基准时钟源;

[0019] 所述测试台体设备内包含有不同型号的电能表对应的测试程序,所述测试程序内包含有待测试的电能表的检测项目、每个测试实验的理想参考值整理成测试文档;所述测试台体设备分别与待测试的电能表、标准电能表连接,分别加载相同的需要测试的检测项目对应的参数,在接收到结束指令后读回测试后得到的检测参数,并将所述待测试的电能表的检测参数与标准电能表相应的参数、所述理想参考值进行比较,得出测试结果;

[0020] 所述基准时钟源根据测试程序中设定的时间段来计算测试时间,并将在计时结束后给所述测试台体设备发送结束指令。

[0021] 进一步地,所述测试文档根据需要测试的检测项目电压、电流、相位、相角、功率因素、接线方式、测试时间、控制方式以及每个测试实验的理想参考值整理在一起,并结合电能表的型号形成多个测试文档,不同型号的待测试的电能表选择相应的测试文档。

[0022] 进一步地,所述自动测试装置还包括误差板,在所述待测试的电能表进行测试时,所述误差板同时根据待测试的电能表的脉冲信号自动计算所述待测试的电能表的误差值;将所述误差板计算的误差值与理想参考值进行比较;当比较结果与所述测试结果均合格时,所述测试台体设备确认该待测试的电能表测试结果合格。

[0023] 进一步地,所述标准电能表和基准时钟源置于所述测试台体设备内。

[0024] 本发明与现有技术相比,有益效果在于:所述的电能表的自动测试方法根据不同型号的电能表编写不同的测试程序并导入到测试台体设备内,测试台体设备根据测试程序及检测参数形成的文档自动对待测试的电能表进行一项项参数测试,并将检测得到的参数与标准电能表相应的参数、理想参考值进行比较,得出测试结果。该测试方法在整个测试过

程无需人员干预,在测试完成后能自动统计分析测试结果,并将最终测试结果形成人机界面友好的数据提供给操作人员,不仅提高了测试的准确率,还提高了测试效率、节省了人力。

附图说明

- [0025] 图1是本发明电能表的自动测试方法流程图;
- [0026] 图2是图1中单个待测试电能表的测试程序示意图;
- [0027] 图3是按照图1的自动测试方法得出的部分测试结果示意图;
- [0028] 图4是本发明电能表的自动测试装置的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0030] 结合图1至图4所示,一种电能表的自动测试方法,包括以下步骤:

[0031] 步骤101、编写不同型号的电能表对应的测试程序,并将待测试的电能表204的检测项目、每个测试实验的理想参考值整理成测试文档融入到测试程序中。编写测试程序时主要依据国标的要求对需要测试的项目以及需要达到的等级进行设计。该测试文档可以根据检测项目整理成固定格式的测试文档,以方便在测试前期对检测项目、数据的处理,同时也方便对不同型号的待测试电能表更改检测项目中的额定参数。该测试实验的理想参考值是参考国家对电能表的规范要求来设定的,同样的,该测试实验也是根据规范来设定的,行业规范里要求测试的项目必须包含在测试文档中,没有要求的,根据不同客户的需要,也可以编写到测试文档中。

[0032] 待测试的电能表204的检测项目包括电压、电流、相位、相角、功率因素、接线方式、测试时间、控制方式等。其中,每个检测项目中包含有具体的参数,比如,检测项目为电压时,包含有额定电压的数值、在额定电压的范围内上下浮动的一个幅度值等。其中测试时间包括等待源稳定的时间、源在每个小实验所开启持续的时间、让待测试的电能表204走字的时间等。由于不同型号的电能表需要检测的参数以及测试时间、接线方式可能会不一样,因此不同型号的待测试的电能表形成不同的测试文档,在检测时测试程序再根据待测试的电能表204的型号调用对应型号的文档。比如,有57.7V、220V和380V为基准的电压以及20I小电流、100I大电流的电能表,其在测试时所调用的文档是不同的。具体的,可以根据传统的测试方法与规律,将每次测试子项的条件,比如给予的电压、电流、相角、功率因素、接线方式等控源方式的参数先整理出固定格式的文档,再在该文档中增加实验过程中规定的测试时间、控制方式等参数,并在测试前将上述文档加载到测试程序中。

[0033] 步骤102、将测试程序导入测试台体设备201,测试台体设备201分别与待测试的电能表204、标准电能表202连接。

[0034] 测试台体设备201能向与其连接的待测试的电能表204、标准电能表202提供电压、电流功率源组,还能提供根据脉冲信号自动计算误差值的误差板组。标准电能表202根据电压、电流自动计算功率、相位等参数。

[0035] 步骤103、根据导入的测试程序,测试台体设备201分别向待测试的电能表204与标准电能表202分别加载相同的需要测试的检测项目对应的参数,在测试设定的时间段后读回测试后得到的检测参数,并将待测试的电能表204的检测参数与标准电能表202相应的参数、理想参考值进行比较,得出测试结果。

[0036] 测试时,设定的时间段由基准时钟源203来计算。标准电能表202、基准时钟源203可以置于测试台体设备201内,并且标准电能表202和基准时钟源203可以供不同型号的待测试的电能表在测试时共用。

[0037] 测试台体设备201通过以太网转串口服务器的方式,控制功率源、标准电能表202、误差板、待测试的电能表204等设备,测试程序会根据事先设定的参数协调各个设备的操作,从而准确、有效按部就班的完成各种条件下的测试工作,并读回测试后的检测参数中的功率参数。

[0038] 测试台体设备201分别向待测试的电能表204与标准电能表202加载电压、电流,以及电压、电流的相位、相角和幅度,将其中一个参数设置为固定值分别改变其它的参数进行测试后,再将另一个参数设置为固定值,同样分别改变其它的所有参数进行测试,依此完成对所有参数的组合测试,单个电能表的测试流程如图2所示。例如,额定电压264V,额定电流2I,功率因素1.0完成实验测试后,再进行额定电压220V,额定电流2I,功率因素1.0的实验,以此周而复始,直到完成全部实验集。由于测试条件不同,需要对待测试的电能表204依次加载不同的电压、电流,以及它们的相位、相角和幅度,测试程序根据方案配置,控制智能测试台体设备201的各个检测仪器。在测试时,测试程序会严格遵循测试设定的方式和时间让待测试的电能表204走字,同时标准电能表202也同样计量电能的消耗,当到达预先设定的时间后,测试程序通过串口服务器读回标准电能表202和待测试的电能表204数据进行逐一比较,判定数据的一致性。同时测试程序还比较待测试的电能表204所产生的数据和预先方案配置的数据是否一致,进行复核运算。

[0039] 另外为了保证检测结果的可靠性,测试台体设备201还设置有误差板。在待测试的电能表204进行测试时,测试程序还检测误差板所接收到的待测试的电能表204发出的脉冲数据和预先方案配置的数据是否一致,再次进行复核运算。当所有数据一致时,测试台体设备201给出合格的结论,如不一致,给出不合格的结论。如图3所示,为测试结果的部分数据示意图。所有的测试数据,包括通讯数据都记录在测试档案中,方便追溯和分析。

[0040] 该自动测试方法根据实际测试台体设备201提供的被检测表位,可一次对多台电表进行同一测试。

[0041] 如图4所示,一种电能表的自动测试装置,包括测试台体设备201、标准电能表202和基准时钟源203。测试台体设备201内包含有不同型号的电能表的测试程序,测试程序内包含有待测试的电能表的检测项目、每个测试实验的理想参考值整理成测试文档。测试台体设备201分别与待测试的电能表204、标准电能表202连接,分别加载相同的需要测试的检测项目对应的参数,在接收到结束指令后读回测试后得到的检测参数,并将待测试的电能表204的检测参数与标准电能表202相应的参数、理想参考值进行比较,得出测试结果。基准时钟源203根据测试程序中设定的时间段来计算测试时间,并将在计时结束后给测试台体设备发送结束指令。

[0042] 测试文档根据需要测试的检测项目电压、电流、相位、相角、功率因素、接线方式、

测试时间、控制方式以及每个测试实验的理想参考值整理在一起,并结合电能表的型号形成多个测试文档,不同型号的待测试的电能表选择相应的测试文档。该测试文档根据需要可以设置为固定的格式。

[0043] 自动测试装置还包括误差板,在所述待测试的电能表进行测试时,误差板同时根据待测试的电能表204的脉冲信号自动计算待测试的电能表204的误差值,将误差板计算的误差值与理想参考值进行比较,当比较结果与测试结果均合格时,测试台体设备201得出该待测试的电能表204测试合格的结论。

[0044] 本发明所述的电能表的自动测试方法及测试装置根据需要测试的项目及电能表的型号编写测试程序及导入相应的检测参数,然后进行自动测试待测试的电能表204在不同参数是否能正确计量,测试完成后自动统计分析测试结果,测试过程不需要人工干预,最终能将测试结果形成人机界面友好的数据提供给操作者。该自动测试方法测试高效,根据测试设备的实际硬件,每次可同时测试数台或数十台电表,极大地提高了测试效率,并且测试准确率高、测试全面,不存在由于人为因素造成的漏测、误测现象。在测试时,对操作人员的要求也低,只需要操作同电脑基本操作的生产人员即能够胜任测试工作,不仅节省了人力,还降低企业的动作成本。

[0045] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

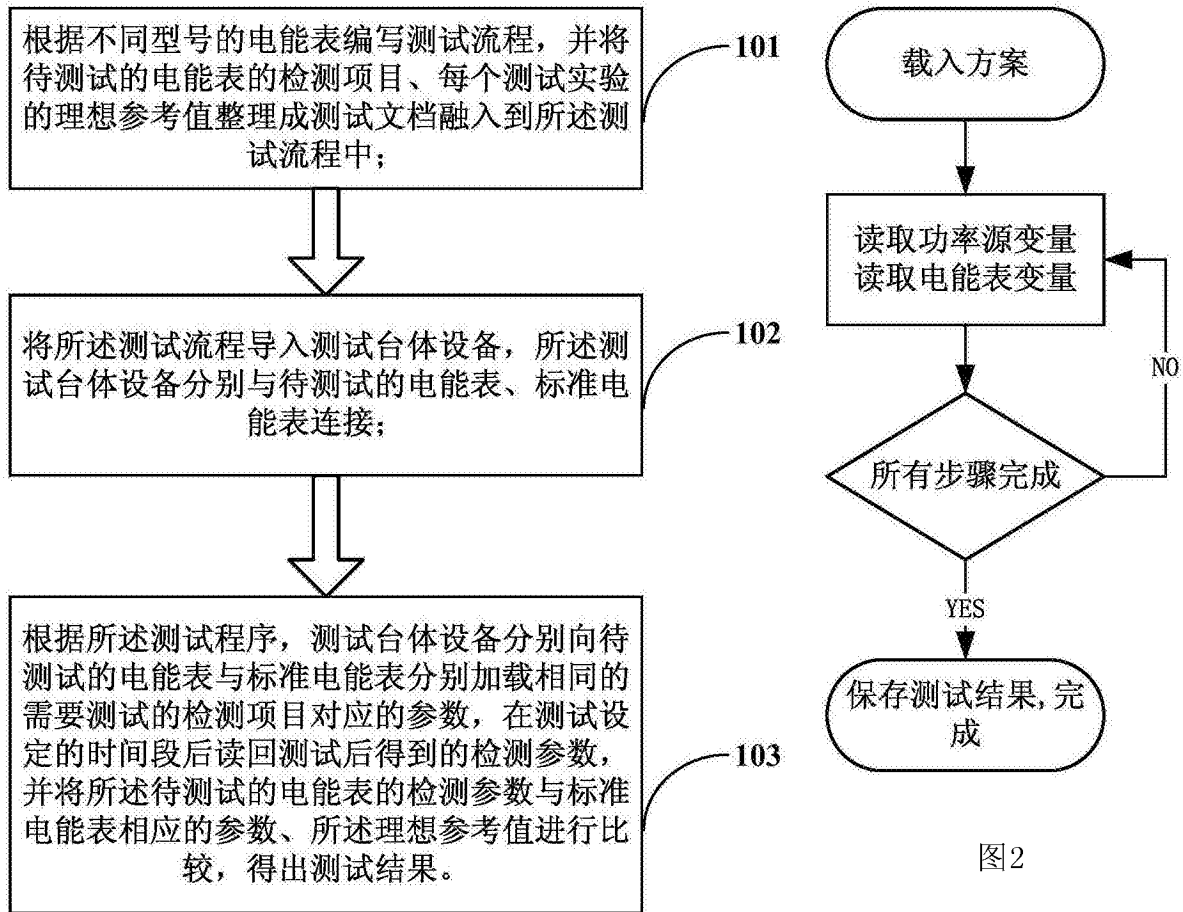


图2

图1

步骤	电能表-电压	电能表-电流	电能表-功率	电能表-功率因数	电能表-线电流	标准表-电压	标准表-电流	标准表-功率	标准表-功率因数	标准表-线电流	引用误差-电压	引用误差-电流
Tp1	264.1	-9.999	-2.6139	-0.999	-9.999	264.0005	9.998321	-2.613922	-0.9999	9.998321	0.00003333333333	0
Tp2	264	9.999	2.6139	1	9.999	264.0009	9.998879	2.613901	0.9999	9.998879	0	0
Tp3	264.1	-15.000	-1.999	-0.500	-15.000	264.0030	14.99974	-1.99971	-0.5009	14.99974	0.00006666666666	0.001
Tp4	220	9.999	1.1099	0.500	9.999	220.9988	10.00004	1.109991	0.5009	10.00004	0	0
Tp5	220.1	-15.000	-2.0004	-0.502	-15.002	220.0017	14.99979	-2.00037	-0.5023	14.99979	0.00006666666666	0.00066666666666
Tp6	220	10	1.7699	0.992	10	219.9991	9.99993	1.769948	0.9919	9.99993	0	0
Tp7	220	14.97	0.0133	0.004	14.97	220.0000	14.99917	0.0137941	0.0041	14.99917	0	-0.000033333333
Tp8	220	10	0.0079	0.005	10	220.0000	10.0000	0.007946	0.0050	10.0000	0	0
Tp9	220.9	14.997	2.2989	1	14.997	220.0051	14.99233	2.298144	0.9999	14.99233	0.00003333333333	0.00066666666666
Tp10	176	-5.001	-0.0000	-1	-5.001	176.0001	4.999008	-0.0799230	-0.9999	4.999008	0	0
Tp11	176	-7.999	-0.2700	-0.204	-7.999	176.0000	7.994002	-0.289933	-0.2048	7.994002	0	0.00066666666666
Tp12	176	4.998	0.1512	0.208	4.998	176.0034	4.999873	0.1511406	0.2088	4.999873	0	0
Tp13	176	10	0.9742	0.534	10	176.0045	9.998309	0.9742147	0.5339	9.998309	0	0
Tp14	176	-9.999	-0.9737	-0.531	-9.999	176.0013	8.991520	-0.9748991	-0.5311	8.991520	0	0.00066666666666
Tp15	176	2.502	0.4403	1	2.502	176.0050	2.501479	0.4402279	0.9999	2.501479	0	0
Tp16	131.9	5.001	0.6509	1	5.001	131.9988	5.000044	0.6509371	0.9999	5.000044	0.00006666666666	0
Tp17	131.9	5	0.8298	0.333	5	131.9988	5.000024	0.8298025	0.3324	5.000024	0.00006666666666	0
Tp18	132	-5.001	-0.8098	-0.332	-5.001	132.0007	4.999933	-0.809830	-0.3320	4.999933	0	0
Tp19	132	-5.001	-0.6802	-1	-5.001	131.9990	4.999962	-0.6899409	-0.9999	4.999962	0	0
Tp20	132	4.999	0.0046	0.006	4.999	132.0001	5.000016	0.00460002	0.007	5.000016	0	0

图3

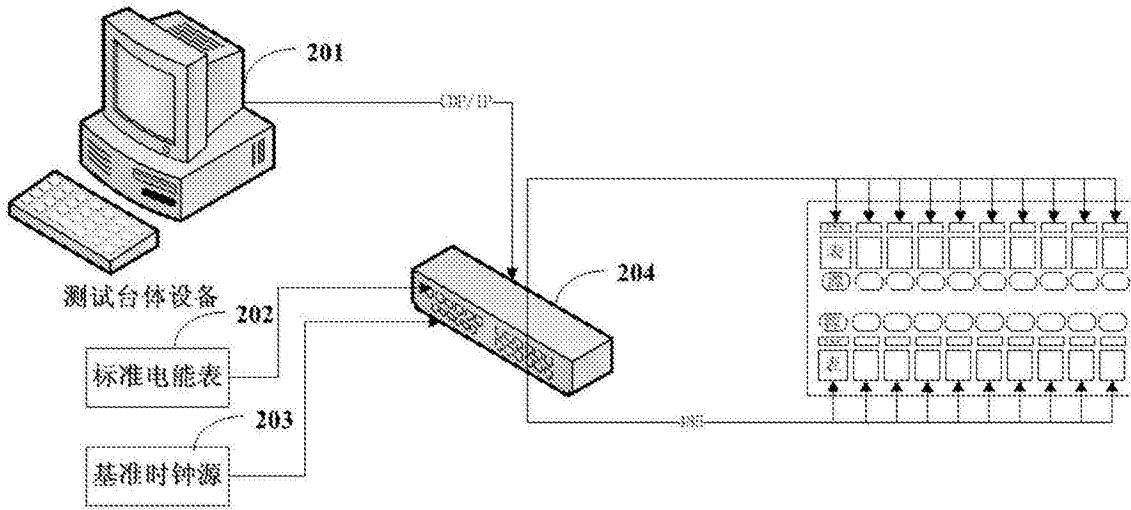


图4