



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103700244 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310642603. 7

H04B 3/54 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 03

G01R 22/00 (2006. 01)

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 许继集团有限公司

河南许继仪表有限公司

(72) 发明人 庞浩 黄明山 马永武 刘永光

侯高雷 张建华 刘静然 李志鹏

金言

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限

公司 41119

代理人 胡泳棋

(51) Int. Cl.

G08C 19/00 (2006. 01)

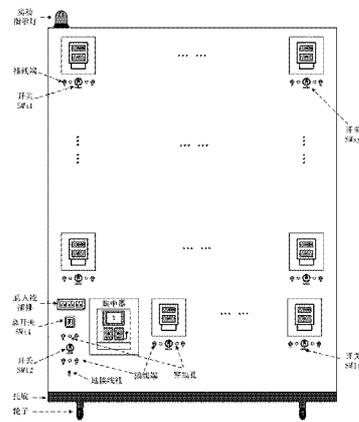
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

电力线载波抄表组网测试系统

(57) 摘要

本发明涉及电力线载波抄表组网测试系统,包括一个集中器入线单元和至少一个载波电能表单元,集中器入线单元包括总入线插排、总开关、隔离变压器、第一载波衰减器、集中器和用于集中器入线单元内各线路连接的第一接线排,载波电能表单元包括载波衰减器、载波电能表和用于载波电能表单元内各线路连接的接线排;集中器入线单元与各载波电能表单元之间测试连接线分别通过第一接线排、接线排进行连接;本发明采用以一个集中器入线单元为主体、多只载波电能表单元的设置,实现单相电力线载波组网的实验研究;通过背面板接线箱中接线排接线、或者通过前面板上接线插孔,实现测试所需的网络拓扑连接,接线方便,实验现场也可以保证线路整洁。



1. 电力线载波抄表组网测试系统,其特征在于,该系统包括:

一个集中器入线单元,包括总入线插排、总开关、隔离变压器、第一载波衰减器、集中器和用于集中器入线单元内各线路连接的第一接线排,所述总入线插排连接的总入线通过总开关与隔离变压器的输入端相连,该隔离变压器的输出端与第一载波衰减器的输入端相连,第一载波衰减器的输出端通过第一选择开关与集中器的输入端相连,所述第一载波衰减器的输入端和集中器的输出端之间成对并接有 N 组接线端口;

至少一个载波电能表单元,包括载波衰减器、载波电能表和用于载波电能表单元内各线路连接的接线排,载波衰减器的输出端通过选择开关与载波电能表的输入端相连,载波衰减器的输入端和载波电能表的输出端之间成对并接有 M 组接线端口;

所述集中器入线单元与各载波电能表单元之间测试连接线分别通过第一接线排、接线排进行连接。

2. 根据权利要求 1 所述的电力线载波抄表组网测试系统,其特征在于:所述集中器入线单元和至少一个载波电能表单元均设于一测试架上。

3. 根据权利要求 2 所述的电力线载波抄表组网测试系统,其特征在于:所述测试架包括设于底部的托底以及基于托底竖立起的用于安装集中器入线单元和载波电能表单元的框架。

4. 根据权利要求 3 所述的电力线载波抄表组网测试系统,其特征在于:所述测试架上对应集中器入线单元和各载波电能表单元分别在前板面上设有金属的屏蔽箱、在后板面上设有金属的接线箱。

5. 根据权利要求 4 所述的电力线载波抄表组网测试系统,其特征在于:所述集中器入线单元的屏蔽箱中设置总入线插排、总开关、第一选择开关、N 组接线端口和集中器,对应的接线箱中设置第一接线排、隔离变压器和第一载波衰减器。

6. 根据权利要求 5 所述的电力线载波抄表组网测试系统,其特征在于:所述集中器入线单元的接线箱中还设置有地接线柱,该地接线柱和总入线的地线相连。

7. 根据权利要求 4 所述的电力线载波抄表组网测试系统,其特征在于:所述各载波电能表单元的屏蔽箱中设置选择开关、载波电能表和 M 组接线端口,对应的接线箱中设置载波衰减器和接线排。

8. 根据权利要求 4 所述的电力线载波抄表组网测试系统,其特征在于:所述接线箱上设有穿线孔。

9. 根据权利要求 3-8 中任一项所述的电力线载波抄表组网测试系统,其特征在于:所述测试架底部的托底上设有轮子。

10. 根据权利要求 9 所述的电力线载波抄表组网测试系统,其特征在于:所述测试架上设有测试指示灯。

电力线载波抄表组网测试系统

技术领域

[0001] 本发明属于电力线载波通信和用电信息采集技术领域,涉及一种电力线载波抄表组网测试系统。

背景技术

[0002] 因为电力线载波抄表技术已经在用电信息采集领域广泛应用,所以电力线载波抄表组网性能、网络拓扑适应能力是载波通信性能非常关注的内容。然而,目前针对电力线载波抄表组网测试问题尚没有成熟的组网测试平台,以检验各种载波方案和组网算法的优劣,或用以深入研究载波自组网的算法。中国专利 ZL201320030362.6 公开了一种无线自组网测试平台,如图 1 所示,该平台由计算机、主节点屏蔽箱、子节点屏蔽箱以及干扰源构成;该平台主要针对通信性能测试,故包含干扰源,并且需要依赖基于计算机的测试监控软件,且仅用于无线组网测试,无法应用于电力线载波抄表组网测试。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种电力线载波抄表组网测试系统,以满足电力线载波抄表组网测试需要。

[0004] 为实现上述目的,本发明的电力线载波抄表组网测试系统包括:

[0005] 一个集中器入线单元,包括总入线插排、总开关、隔离变压器、第一载波衰减器、集中器和用于集中器入线单元内各线路连接的第一接线排,所述总入线插排连接的总入线通过总开关与隔离变压器的输入端相连,该隔离变压器的输出端与第一载波衰减器的输入端相连,第一载波衰减器的输出端通过第一选择开关与集中器的输入端相连,所述第一载波衰减器的输入端和集中器的输出端之间成对并接有 N 组接线端口;

[0006] 至少一个载波电能表单元,包括载波衰减器、载波电能表和用于载波电能表单元内各线路连接的接线排,载波衰减器的输出端通过选择开关与载波电能表的输入端相连,载波衰减器的输入端和载波电能表的输出端之间成对并接有 M 组接线端口;

[0007] 所述集中器入线单元与各载波电能表单元之间测试连接线分别通过第一接线排、接线排进行连接。

[0008] 进一步的,所述集中器入线单元和至少一个载波电能表单元均设于一测试架上。

[0009] 进一步的,所述测试架包括设于底部的托底以及基于托底竖立起的用于安装集中器入线单元和载波电能表单元的框架。

[0010] 进一步的,所述测试架上对应集中器入线单元和各载波电能表单元分别在前板面上设有金属的屏蔽箱、在后板面上设有金属的接线箱。

[0011] 进一步的,所述集中器入线单元的屏蔽箱中设置总入线插排、总开关、第一选择开关、N 组接线端口和集中器,对应的接线箱中设置第一接线排、隔离变压器和第一载波衰减器。

[0012] 进一步的,所述集中器入线单元的接线箱中还设置有地接线柱,该地接线柱和总

入线的地线相连。

[0013] 进一步的,所述各载波电能表单元的屏蔽箱中设置选择开关、载波电能表和 M 组接线端口,对应的接线箱中设置载波衰减器和接线排。

[0014] 进一步的,所述接线箱上设有穿线孔。

[0015] 进一步的,所述测试架底部的托底上设有轮子。

[0016] 进一步的,所述测试架上设有测试指示灯。

[0017] 本发明的电力线载波抄表组网测试系统,采用以一个集中器入线单元为主体、多只载波电能表单元的设置,实现单相电力线载波组网的实验研究;集中器入线单元、载波电能表单元、及其后面的接线箱均采用金属箱,并和测试架一起实现接地,仅仅通过具有屏蔽的电力线在各单元之间传输信号,从而断开各个节点之间的空间耦合;通过背面板接线箱中接线排接线、或者通过前面板上接线插孔,实现测试所需的网络拓扑连接,接线方便,实验现场也可以保证线路整洁。通过选择开关和第一选择开关可以在接线之后通过选择开关,更为简便地改变网络拓扑状态,进行新的实验测试。此外,通过前面板上的接线端口也可外接出抄控器、载波监视器、用电负载、干扰源等载波设备,实现载波信号记录监视、负载阻抗影响、各种信号干扰等测试功能。本发明电力线载波抄表组网测试系统还能够通过屏蔽电缆线将多台测试架连接起来,实现多相组网测试系统,或者更高衰减级数、更多电能表的大型组网测试环境;本发明基于测试架设计,充分利用立体空间布局,便于摆放,并且通过配备轮子,便于移动。

附图说明

[0018] 图 1 是现有的无线自组网测试平台的结构示意图;

[0019] 图 2 是电力线载波抄表组网测试系统的侧面结构框图;

[0020] 图 3 是电力线载波抄表组网测试系统的正面结构框图;

[0021] 图 4 是电力线载波抄表组网测试系统的背面结构框图;

[0022] 图 5 是集中器入线单元屏蔽箱结构框图;

[0023] 图 6 是集中器入线单元接线箱结构框图;

[0024] 图 7 是集中器入线单元接线图;

[0025] 图 8 是载波电能表单元屏蔽箱结构框图;

[0026] 图 9 是载波电能表单元接线箱结构框图;

[0027] 图 10 是载波电能表单元接线图;

[0028] 图 11 是电力线载波抄表组网测试系统实施例的侧面结构框图;

[0029] 图 12 是电力线载波抄表组网测试系统实施例的正面结构框图;

[0030] 图 13 是电力线载波抄表组网测试系统实施例的背面结构框图。

具体实施方式

[0031] 电力线载波抄表组网测试系统用以满足电力线载波抄表组网测试需要,实现测试用载波电能表的立体化布局,便于接线;集中器、电能表、以及接线具有屏蔽接地,防止近距离的信号空间耦合和外部电磁干扰;自由选择载波衰减器,并通过接线端口和接线排自由连接,方便实现多种网络拓扑测试;具备基本的集中器和电能表设备用于组网算法研究,同

时通过接线端口也可外接抄控器、载波监视器、用电负载、干扰源等测试设备,实现测试系统的功能扩展。

[0032] 如图 2、3、4 所示,电力线载波抄表组网测试系统包括设于测试架上的一个集中器入线单元和至少一个载波电能表单元。集中器入线单元包括总入线插排、总开关 SW11、隔离变压器、第一载波衰减器 D12、集中器和用于集中器入线单元内各线路连接的第一接线排 P12,总入线插排连接的总入线通过总开关与隔离变压器的输入端相连,该隔离变压器的输出端与第一载波衰减器的输入端相连,第一载波衰减器的输出端通过第一选择开关 SW12 与集中器的输入端相连,第一载波衰减器的输入端和集中器的输出端之间成对并接有 N 组接线端口。各载波电能表单元的结构都相同,每个载波电能表单元均包括载波衰减器、载波电能表和用于载波电能表单元内各线路连接的接线排,载波衰减器的输出端通过选择开关与载波电能表的输入端相连,载波衰减器的输入端和载波电能表的输出端之间成对并接有 M 组接线端口;集中器入线单元与各载波电能表单元之间测试连接线分别通过第一接线排、接线排进行连接。总入线的地线和测试架的金属框架,以及集中器屏蔽箱、载波电能表屏蔽箱、接线箱相连接通地。

[0033] 本电力线载波抄表组网测试系统中的衰减器也叫载波衰减器,可以采用市场上已有的电力线通信载波衰减器。电力线载波通信所用载波衰减器具有低通特性,对应电力 50Hz 的电力信号相当于直通,但对上千赫兹的高频信号具有较大衰减。此类载波衰减器有一些不同型号,高频衰减量等特性不同,可以选择。

[0034] 测试架为整体导电的金属框架式结构,用以支撑集中器入线单元和若干载波电能表单元,集中器入线单元与若干载波电能表单元之间通过测试连接线连接,用以实现电力线载波抄表组网测试的功能。测试架包括底部的托底和轮子、以及基于托底竖立起的用于安装集中器入线单元和载波电能表单元的框架。

[0035] 测试架上对应集中器入线单元和各载波电能表单元分别在前板面上设有金属的屏蔽箱、在后板面上设有金属的接线箱,在接线箱上具有用于箱子之间连线的穿线孔。如图 5、6、7 所示,集中器入线单元的屏蔽箱中设置总入线插排、总开关、第一选择开关、N 组接线端口和集中器,对应的接线箱中设置第一接线排、地接线柱、隔离变压器和第一载波衰减器。如图 8、9、10 所示,载波电能表单元的屏蔽箱中设置选择开关、载波电能表和 M 组接线端口,对应的接线箱中设置载波衰减器和接线排。

[0036] 下面结合具体实施例来详细说明电力线载波抄表组网测试系统的具体实现。如图 11、12、13 所示,该系统的接入采用 220V 单相交流电源,额定电流 12A。在测试架上安装有 1 个集中器入线单元和 28 个载波电能表单元。

[0037] 测试架为整体导电的金属框架式结构,包括底部的托底和轮子、以及金属框架。在金属框架上分 5 行 6 列安装载波电能表单元、以及前面板左下方的 1 个集中器入线单元。测试架上对应每个集中器入线单元和载波电能表单元在前板面上具有金属的屏蔽箱、在后板面上具有金属的接线箱,接线箱上具有用于箱子之间连线的穿线孔。测试架上具有实验指示灯和地接线柱,该地接线柱和总入线的地线相连。测试架上对应每个集中器入线单元和载波电能表单元具有前板面和后板面之间的穿线孔。集中器入线单元和载波电能表单元在前面板上的接线端口采用 12 型 2 芯屏蔽航空插座。

[0038] 集中器入线单元包含前面板上的总开关 SW11、选择开关 SW12、集中器、接线端口,

以及背面板上的总入线、隔离变压器、第一载波衰减器 D12、接线排 P12。集中器安装在前面板上的集中器屏蔽箱中。背面板上的总入线、隔离变压器、第一载波衰减器 D12、接线排 P12 安装在集中器单元接线箱中。总入线是包含火线、零线和地线的单相电力线。总开关 SW11 为 30A 带保护开关。隔离变压器规格为单相、额定电压 250V、额定功率 3kVA。载波衰减器 D12 采用 3EHZ1 型电力载波载波衰减器。第一选择开关 SW12 采用 BD33 或 BJ33 型三位、双路选择开关。总入线接入总入线插排,再接入隔离变压器的输入端,隔离变压器的输出连接载波衰减器 D12 的输入,载波衰减器 D12 的输出连接选择开关 SW12 的一路输入,选择开关 SW12 的输出连接集中器。选择开关 SW12 的第二路选择输入连接载波衰减器 D12 的输入端。选择开关 SW12 的第三路选择输入作为断开档不接线路。在载波衰减器的输入端和集中器输出端各并接有 2 个接线端口。接线排 P12 用于单元内部的线路连接,并且和集中器入线单元与其他载波电能表单元的测试连接线连接。总入线的地线和测试架的金属框架,以及集中器屏蔽箱、载波电能表屏蔽箱、接线箱相连通。

[0039] 各个载波电能表单元的结构都相同。每个载波电能表单元包含前面板上的选择开关 SW_{nm}、电能表、接线端口,以及在背面板上的载波衰减器 D_{nm}、接线排 P_{nm}。n 为行编号, m 为列编号。载波电能表安装在前面板上的电能表屏蔽箱中。背面板上的载波衰减器 D_{nm}、接线排 P_{nm} 安装在电能表单元接线箱中。载波衰减器 D_{nm} 采用 3EHZ1 型电力载波载波衰减器。选择开关 SW_{nm} 采用 BD33 或 BJ33 型三位、双路选择开关。载波衰减器 D_{nm} 的输出连接选择开关 SW_{nm} 的一路输入,选择开关 SW_{nm} 的输出连接载波电能表。选择开关 SW_{nm} 的第二路选择输入连接载波衰减器 D_{nm} 的输入端。选择开关 SW_{nm} 的第三路选择输入作为断开档不接线路。在载波衰减器的输入端和载波电能表输出端并接有 2 个接线端口;接线排用于单元内部的线路连接,用于在集中器入线单元和其他载波电能表单元之间连接测试连接线。

[0040] 载波抄表组网测试实验中既可以在背面板的接线排上通过屏蔽电缆线接线连接集中器入线单元和载波电能表单元,也可以采用带 12 型 2 芯屏蔽航空插头的屏蔽电缆线连接,从而实现所需的网络拓扑,开展相关性能和功能的测试。

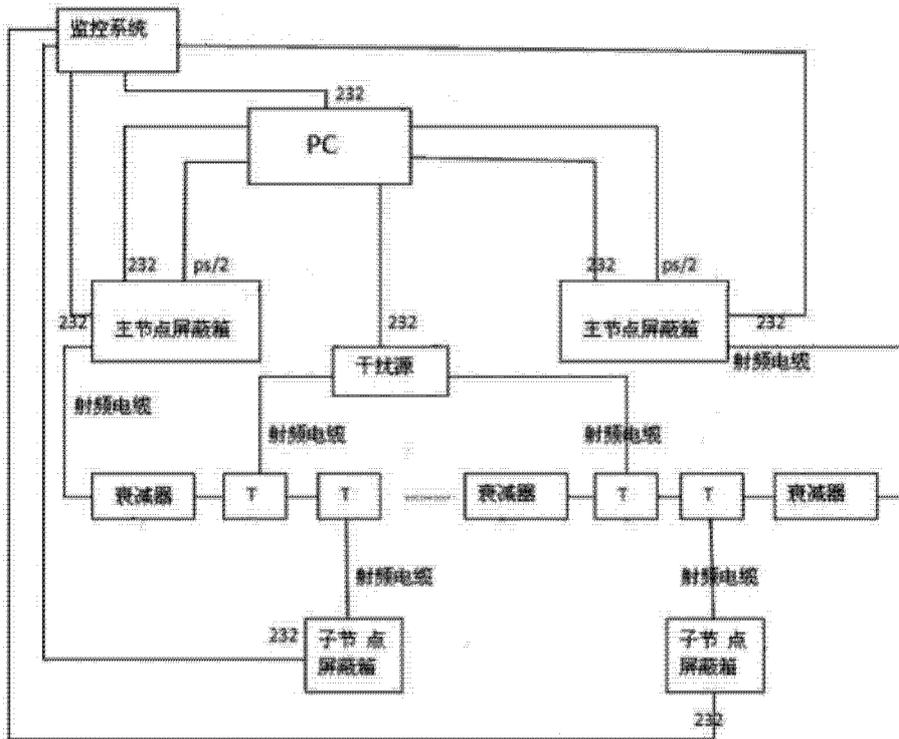


图 1

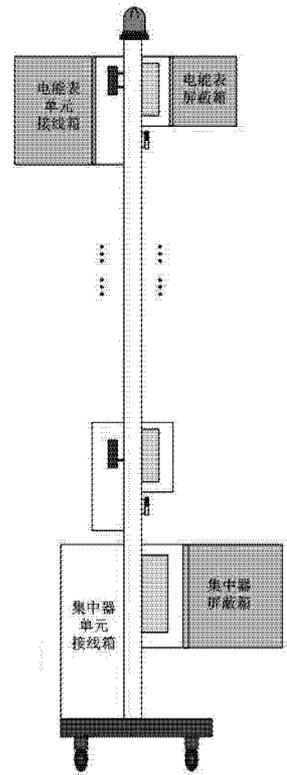


图 2

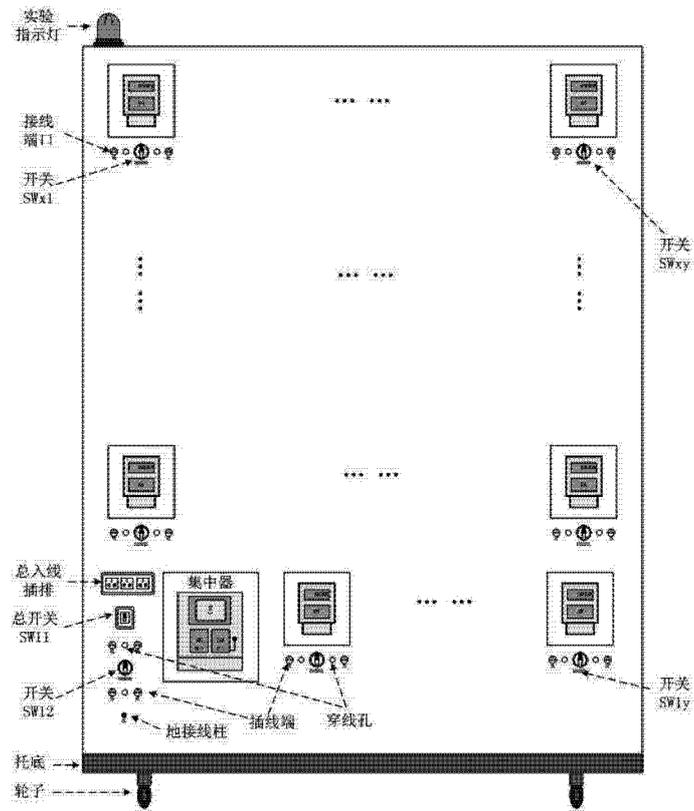


图 3

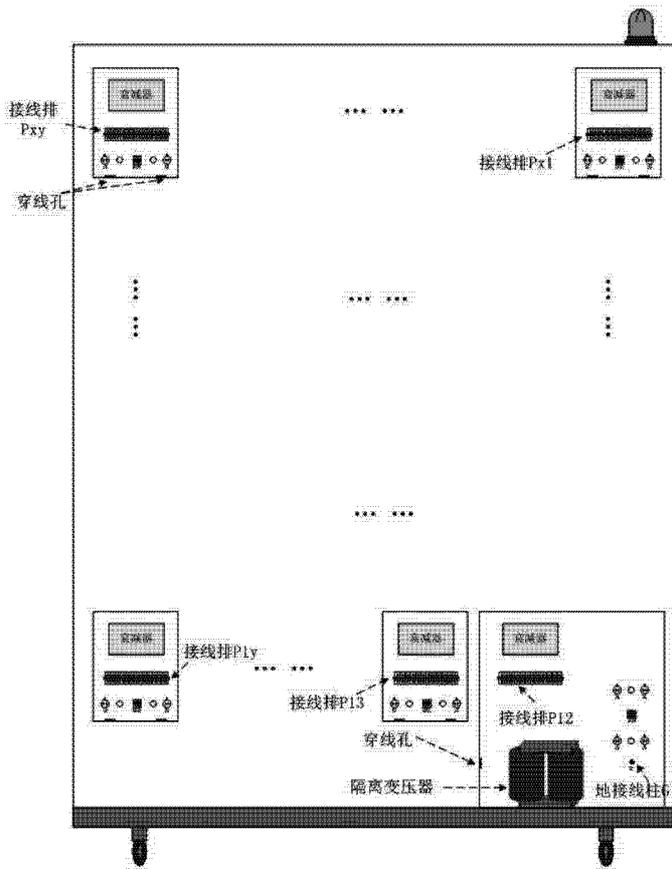


图 4

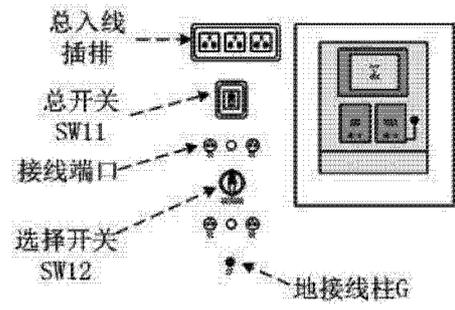


图 5

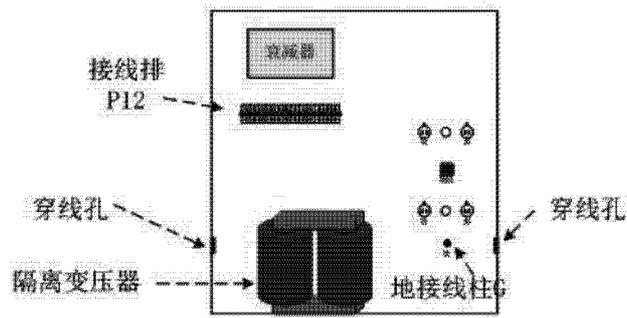


图 6

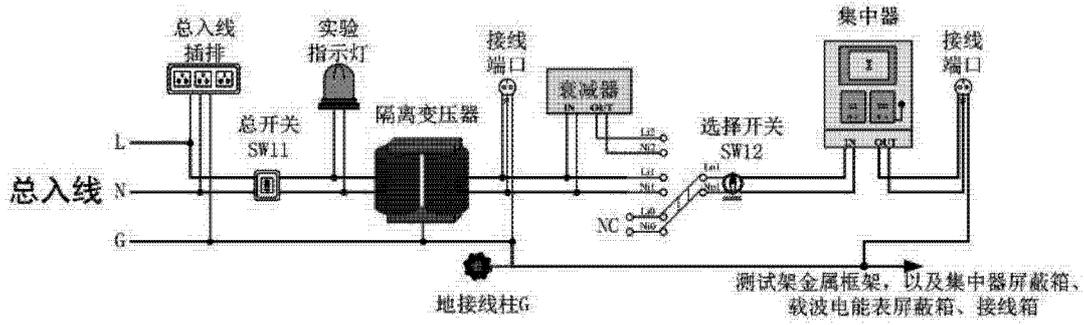


图 7

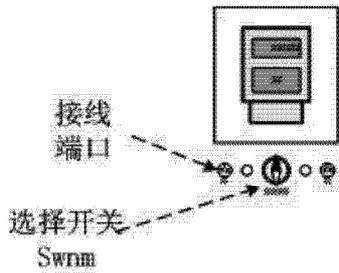


图 8

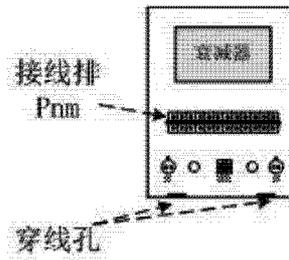


图 9

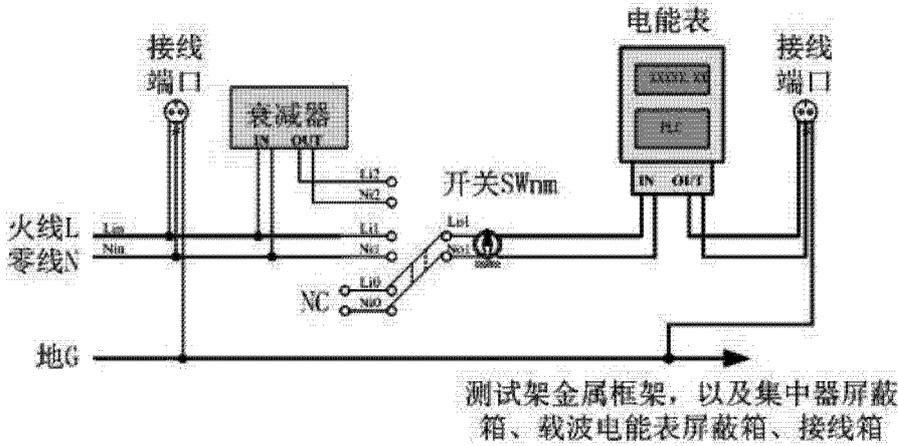


图 10

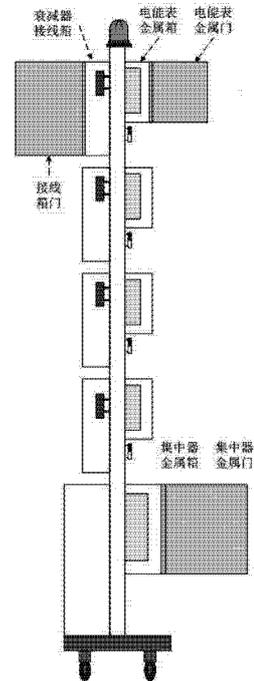


图 11

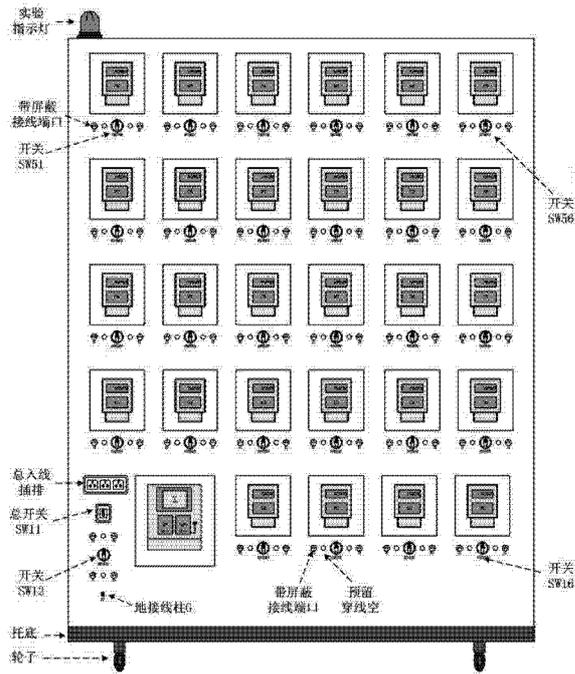


图 12

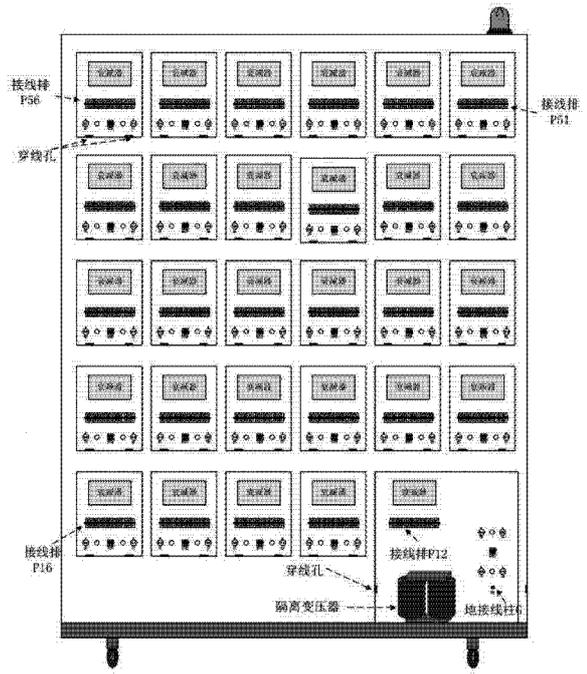


图 13