



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202094698 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 28

(21) 申请号 201120007641. 1

(22) 申请日 2011. 01. 12

(73) 专利权人 天津工业大学

地址 300160 天津市河东区成林道 63 号

(72) 发明人 张牧 高圣伟 张冠军 郭文成

王炜 袁臣虎 陶宇 李猛

孟增垂 魏强 杨恺 贾非

(51) Int. Cl.

H02J 13/00 (2006. 01)

G01R 31/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

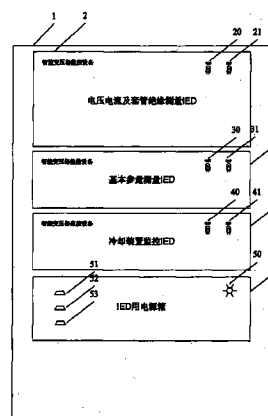
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种智能变压器监控设备

(57) 摘要

本实用新型公开一种智能变压器监控设备,包括有机柜,用于放置设备和电源箱;电压电流及套管绝缘测量 IED,用于运行电压、负荷电流、套管末屏电流和中性点电流有效值的测量,以及负责功率因数、介质损耗、谐波含量、谐波畸变率等电力参数的计算工作;基本参量测量 IED,用于监测轻重瓦斯及其含量、压力释放阀、分接开关档位、开关油位、铁芯接地电流和机柜内温度、湿度等数字和模拟量;冷却装置监控 IED,用于监测冷却器状态、绕组温度、顶层油温、底层油温、环境温度和湿度等数字和模拟量;IED 用电源箱,用于提供 $\pm 5V$ 、 $\pm 12V$ 、 $\pm 24V$ 稳压电源给三个 IED 使用。本实用新型功能丰富,采用模块化设计思路,简单易用,具有很强的适用性和发展前景。



1. 一种智能变压器监控设备,包括有机柜(1),其特征在于,还设置有:电压电流及套管绝缘测量 IED(2),用于监测电力变压器的运行电压、负荷电流并计算获得套管绝缘参数;基本参量测量 IED(3),用于监测油箱油位、内部温度、瓦斯状态和有载调压开关的位置;冷却装置监控 IED(4),用于监测冷却风扇的运行状态;IED 用电源箱(5),用于电压电流及套管绝缘测量 IED(2)、基本参量测量 IED(3) 和冷却装置监控 IED(4) 正常工作提供稳定的电源。

2. 根据权利要求 1 所述的一种智能变压器监控设备,其特征在于,所述的电压电流及套管绝缘测量 IED(2) 的前面板上包括一个电源指示灯(20),一个运行指示灯(21),后面板上包括 ARM 调试接口(22),DSP 调试接口(23),以太网口(24),电压信号输入接口(25),电流信号输入接口(26),末屏电流信号输入接口(27),中性点信号输入接口(28),以及同电源箱上的 IED1 电源引出口(55)相连的电源接口(29)。

3. 根据权利要求 1 所述的一种智能变压器监控设备,其特征在于,所述的基本参量测量 IED(3) 的前面板上包括一个电源指示灯(30),一个运行指示灯(31),后面板上包括设备调试接口(32),以太网口(33),用于监测轻重瓦斯上下限状态、压力释放阀状态和速冻油压继电器状态的开关量 1 接口(34),用于监测分解开关档位、主体油箱上限状态的开关量 2 接口(35),用于监测主体油箱下限状态、开关保护继电器状态、开关油位上下限状态的开关量 3 接口(36),用于监测轻瓦斯含量、主体油箱油位高度、开关油位高度、铁芯结点电流有效值、夹件接地电流和机柜内温度、湿度的模拟量接口(37),以及同电源箱上的 IED2 电源引出口(56)相连的电源接口(38)。

4. 根据权利要求 1 所述的一种智能变压器监控设备,其特征在于,所述的冷却装置监控 IED 箱(4)的前面板上包括一个电源指示灯(40),一个运行指示灯(41),后面板上包括设备调试接口(42),以太网口(43),用于监测冷却器状态的开关量 1 接口(44)和开关量 2 接口(45),用于冷却器控制的开关量 3 接口(46),用于监测顶层油温、底层油温、绕组温度和环境温度、湿度的模拟量接口(47),以及同电源箱上的 IED3 电源引出口(57)相连的电源接口(48)。

5. 根据权利要求 1 所述的一种智能变压器监控设备,其特征在于,所述的 IED 用电源箱(5)的前面板上包括一个电源指示灯(50),IED1 电源开关(51),IED2 电源开关(52),IED3 电源开关(53),后面板包括三个用来散热的风扇(54),IED1 电源引出口(55),IED2 电源引出口(56),IED3 电源引出口(57),以及电源箱电源接口(58)。

一种智能变压器监控设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种监控设备,特别涉及一种监测功能全,使用方便,模块化结构,能够在线的对电力系统中的变压器进行实时监测和控制,可以采集电力变压器的电压、电流、末屏电流等的波形,计算其有效值,并进行进一步的信号分析,得出功率因数、介质损耗、谐波含量、畸变率等参数,同时可以监测变压器主体、油枕、分接开关、冷却装置等部位的工作状态的一种智能变压器监控设备。

背景技术

[0002] 新中国成立以来的 60 年间,中国的电力工业取得了迅速的发展,平均每年以 10% 以上的速度在增长。到 20 世纪末期,我国电力供给紧缺的问题终于得到缓解。但是紧张状况的缓和并不能解决很多根本性的问题,我国的用电水平仍然很低。500kV 及更高水平的超高压输电网架在大部分电网中尚未真正形成,电网的平安性差,可靠性低,自动化水平不高,电网调峰容量不足,损耗大,供电质量差,远远不能适应 21 世纪信息时代对电力供给的数量和质量的要求。

[0003] 进入 21 世纪后,为了配合可持续发展的战略思想,同时接受全球范围内电力体制改革和技术创新的挑战,电力行业在技术、管理上不断调整,仍保持了较高的发展速度和较大的规模。到 2009 年为止,全国发电设备容量 87407 万千瓦,同比增长 10.23%,全国电网 220kV 及以上输电线路回路长度 39.97 万千米,同比增长 11.38%,其中,500kV 线路回路长度为 12.19 万千米,同比增长 12.85%;全国电网 220 千伏及以上公用变设备容量 16.51 亿千伏安,同比增长 17.09%,其中 500kV 公用变设备容量为 6.28 亿千伏安,同比增长 19.44%。2009 年经核实全年关停小火电机组容量 2617 万千瓦,“十一五”关停小火电任务提前完成。

[0004] 电力变压器,特别是 110kV 及以上电压等级的大中型变压器,是输变电工程和变电站的核心设备。它的安全运行及质量状况,历来受到电力部门的关注。随着高电压、大机组的出现及大区联网、西电东送格局的形成,电力变压器的可靠性问题显得日益突出,一次大型变压器事故,往往造成电网大面积、长时间的停电,而且由于修复周期长、运输吨位重等原因,给运行单位带来诸多不便。以 2009 年对 220kV 以上系统的全国统计为例,电力变压器非计划停运时间 > 1000h 的事故就有 5 次,远高于发达国家,全年累计非计划停运时间达到 20933 小时,占全部非计划停运总时间的 70% 以上,可见因电力变压器引起的非计划停运时间非常多,电力变压器事故已经成为影响电网可靠运行的主要因素之一。

[0005] 从近年的电力变压器设备运行情况及事故统计报告分析可以看出,110kV 变压器的事故数量较多,但由于其在电网中的数量较多,因此事故率并不算很高,相对来说,事故率最高的是 330kV 变压器;若按变压器事故容量来看,则 220kV 变压器占到事故容量的 5 成左右。从时间年限上看,前 5 年发生事故的比率较大,超过 5 成。

[0006] 随着发电机组装机容量的不断提升,电网中的变压器设备越来越多,快速发展的不仅是供配电技术,电网的检测和保护技术也在不断进步。在提高电力变压器运行安全和

可靠性的前提下,如何做到到电网及变压器工作状态的实时监控和保护是电力行业面临的重要问题。微电子和微控制器的不断应用给测控技术带来很多进步,传统的检测技术弊端重重,已不能适应当前的很多生产要求,因此在线检测技术是最适合于变压器检测的技术。

[0007] 开展电力变压器带电在线监测,可以随时监测在电力变压器运行状态下的电压、电流有效值,功率因数,介质损耗,谐波含量、畸变率等关键参数,及时了解设备的自身状况、工作状况,以及监测设备的工作环境变化等,从而提高运行的可靠性。

[0008] 基于以上原则,本实用新型提出了一种功能丰富,设计简单,模块化结构,能够监测电力变压器的运行电压、负荷电流有效值,功率因数,介质损耗角,谐波,谐波畸变率,变压器油位,瓦斯含量,运行温度等一系列参数的一种电力变压器监测系统,为掌握电力变压器实时工作状态,保障电力变压器安全可靠运行提供帮助。

发明内容

[0009] 本实用新型所要解决的技术问题是,提出了一种功能丰富、模块化的、结构简单的电力变压器综合监控设备,可以监测电力变压器的运行电压、负荷电流有效值,功率因数,介质损耗角,谐波,谐波畸变率,变压器油位,瓦斯含量,运行温度等参数。

[0010] 本实用新型所采用的技术方案是:一种智能变压器监控设备,包括有机柜,还设置有:电压电流及套管绝缘测量 IED,用于监测电力变压器的运行电压、负荷电流并计算获得套管绝缘参数;基本参量测量 IED,用于监测油箱油位、内部温度、瓦斯状态和有载调压开关的位置;冷却装置监控 IED,用于监测冷却风扇的运行状态;IED 用电源箱,用于电压电流及套管绝缘测量 IED、基本参量测量 IED 和冷却装置监控 IED 正常工作提供稳定的电源。

[0011] 所述的电压电流及套管绝缘测量 IED,其特征在于,前面板上包括一个电源指示灯,一个运行指示灯,后面板上包括 ARM 调试接口, DSP 调试接口,以太网口,电压信号输入接口,电流信号输入接口,末屏电流信号输入接口,中性点信号输入接口,以及同电源箱上的 IED1 电源引出口相连的电源接口。

[0012] 所述的基本参量测量 IED,其特征在于,前面板上包括一个电源指示灯,一个运行指示灯,后面板上包括设备调试接口,以太网口,用于监测轻重瓦斯上下限状态、压力释放阀状态和速冻油压继电器状态的开关量 1 接口,用于监测分解开关档位、主体油箱上限状态的开关量 2 接口,用于监测主体油箱下限状态、开关保护继电器状态、开关油位上下限状态的开关量 3 接口,用于监测轻瓦斯含量、主体油箱油位高度、开关油位高度、铁芯结点电流有效值、夹件接地电流和机柜内温度、湿度的模拟量接口,以及同电源箱上的 IED2 电源引出口相连的电源接口。

[0013] 所述的冷却装置监控 IED 箱,其特征在于,前面板上包括一个电源指示灯,一个运行指示灯,后面板上包括设备调试接口,以太网口,用于监测冷却器状态的开关量 1 接口和开关量 2 接口,用于冷却器控制的开关量 3 接口,用于监测顶层油温、底层油温、绕组温度和环境温度、湿度的模拟量接口,以及同电源箱上的 IED3 电源引出口相连的电源接口。

[0014] 所述的 IED 用电源箱,其特征在于,前面板上包括一个接通总电源即亮的电源指示灯,左侧从上而下依次是 IED1 电源开关, IED2 电源开关, IED3 电源开关,后面板包括三个用来散热的风扇, IED1 电源引出口, IED2 电源引出口, IED3 电源引出口,以及电源箱电源接口。

[0015] 本实用新型是针对电力变压器的实时在线监控要求设计的智能化监控设备,对所需监控的参数和状态进行了分析和归类,并基于功能模块化、一体化的设计思路,设计出上述的一套完整监控装置。通过多种传感装置的配合使用,将所需监控的电力变压器的参数转化为电信号接入相应的 IED 的接口,经过采集、处理、计算和分析等过程,IED 设备做出相应的反馈控制或通信动作。该系统,功能多样,监测的参数丰富,采用模块化结构,应用方便简单,为掌握电力变压器实时工作状态,保障电力变压器安全可靠运行提供帮助。

[0016] 附图说明

[0017] 图 1 是智能变压器监控设备正视图;

[0018] 图 2 是智能变压器监控设备后视图;

[0019] 图 3 是变压器主体与智能监控设备接线示意图;

[0020] 图 4 是变压器主体末屏电流与智能监控设备接线示意图;

[0021] 其中:

[0022] 1:机柜

[0023] 2:电压电流及套管绝缘测量 IED

[0024] 3:基本参量 IED

[0025] 4:冷却装置监控 IED

[0026] 5:IED 用电源箱

[0027] 20:电源指示灯

40:电源指示灯

[0028] 21:运行指示灯

41:运行指示灯

[0029] 22:ARM 调试接口

42:调试接口

[0030] 23:DSP 调试接口

43:以太网口

[0031] 24:以太网口

44:开关量 1 接口

[0032] 25:电压信号输入接口

45:开关量 2 接口

[0033] 26:电流信号输入接口

46:开关量 3 接口

[0034] 27:末屏电流信号输入接口

47:模拟量接口

[0035] 28:中性点信号输入接口

48:电源接口

[0036] 29:电源接口

50:电源指示灯

[0037] 30:电源指示灯

51:IED1 电源开关

[0038] 31:运行指示灯

52:IED2 电源开关

[0039] 32:调试接口

53:IED3 电源开关

[0040] 33:以太网口

54:风扇

[0041] 34:开关量 1 接口

55:IED1 电源出口

[0042] 35:开关量 2 接口

56:IED2 电源出口

[0043] 36:开关量 3 接口

57:IED3 电源出口

[0044] 37:模拟量接口

58:电源箱电源接口

[0045] 具体实施方式

[0046] 38:电源接口

[0047] 下面结合实施例和附图对本实用新型的一种智能变压器监控设备做出详细的说明。

[0048] 如图 1 所示,一种智能变压器监控设备,包括有机柜 1,还设置有:电压电流及套管绝缘测量 IED2,用于监测电力变压器的运行电压、负荷电流并计算获得套管绝缘参数;基本参量测量 IED3,用于监测油箱油位、内部温度、瓦斯状态和有载调压开关的位置;冷却装置监控 IED4,用于监测冷却风扇的运行状态;IED 用电源箱 5,用于电压电流及套管绝缘测量 IED2、基本参量测量 IED3 和冷却装置监控 IED4 正常工作提供稳定的电源。

[0049] 如图 1 所示,所述的电压电流及套管绝缘测量 IED2,前面板上包括一个电源指示灯 20,一个运行指示灯 21。

[0050] 如图 2 所示,所述的电压电流及套管绝缘测量 IED2,后面板上包括 ARM 调试接口 22, DSP 调试接口 23,以太网口 24,电压信号输入接口 25,电流信号输入接口 26,末屏电流信号输入接口 27,中性点信号输入接口 28,以及同电源箱上的 IED1 电源引出口 55 相连的电源接口 29。

[0051] 如图 1 所示,所述的基本参量测量 IED3,前面板上包括一个电源指示灯 30,一个运行指示灯 31。

[0052] 如图 2 所示,所述的基本参量测量 IED3,后面板上包括设备调试接口 32,以太网口 33,用于监测轻重瓦斯上下限状态、压力释放阀状态和速冻油压继电器状态的开关量 1 接口 34,用于监测分解开关档位、主体油箱上限状态的开关量 2 接口 35,用于监测主体油箱下限状态、开关保护继电器状态、开关油位上下限状态的开关量 3 接口 36,用于监测轻瓦斯含量、主体油箱油位高度、开关油位高度、铁芯结点电流有效值、夹件接地电流和机柜内温度、湿度的模拟量接口 37,以及同电源箱上的 IED2 电源引出口 56 相连的电源接口 38。

[0053] 如图 1 所示,所述的冷却装置监控 IED 箱 4,前面板上包括一个电源指示灯 40,一个运行指示灯 41。

[0054] 如图 2 所示,所述的冷却装置监控 IED 箱 4,后面板上包括设备调试接口 42,以太网口 43,用于监测冷却器状态的开关量 1 接口 44 和开关量 2 接口 45,用于冷却器控制的开关量 3 接口 46,用于监测顶层油温、底层油温、绕组温度和环境温度、湿度的模拟量接口 47,以及同电源箱上的 IED3 电源引出口 57 相连的电源接口 48。

[0055] 如图 1 所示,所述的 IED 用电源箱 5,前面板上包括一个电源指示灯 50,IED1 电源开关 51,IED2 电源开关 52,IED3 电源开关 53。

[0056] 如图 2 所示,所述的 IED 用电源箱 5,后面板包括三个用来散热的风扇 54,IED1 电源引出口 55,IED2 电源引出口 56,IED3 电源引出口 57,以及电源箱电源接口 58。

[0057] 如图 3 所示,电力变压器的高压 A、B、C 三相和中压 Am、Bm、Cm 三相经过霍尔从变压器主体引出,经过霍尔传感器转换为 0 ~ 5V 的电压信号,将所有信号用 D 型接口总结在一起,连接到电压电流及套管绝缘测量 IED2 后面板上的电压信号输入接口 25。同理电流信号也是经过霍尔传感器转化为 0 ~ 5V 对应电压,用 D 型接口连接到电流信号输入接口 26。高压中性点电流和中压中性点电流经过同样的转换接到中性点电流输入接口 28。

[0058] 如图 4 所示,高压套管末屏电流和中压套管末屏电流经过霍尔传感器转换为 0 ~ 5V 的电压信号接到末屏电流输入接口 27。

[0059] 本实用新型的一种智能变压器监控设备,是针对电力变压器的实时在线监控要求设计的智能化监控设备,对所需监控的参数和状态进行了分析和归类,并基于功能模块化、一体化的设计思路,设计出上述的一套完整监控设备。通过多种传感装置的配合使用,将所

需监控的电力变压器的参数转化为电信号接入相应的 IED 的接口,经过采集、处理、计算和分析等过程,IED 设备做出相应的反馈控制或通信动作。该系统监测的参数丰富,采用模块化结构,应用方便简单,为掌握电力变压器实时工作状态,保障电力变压器安全可靠运行提供帮助。

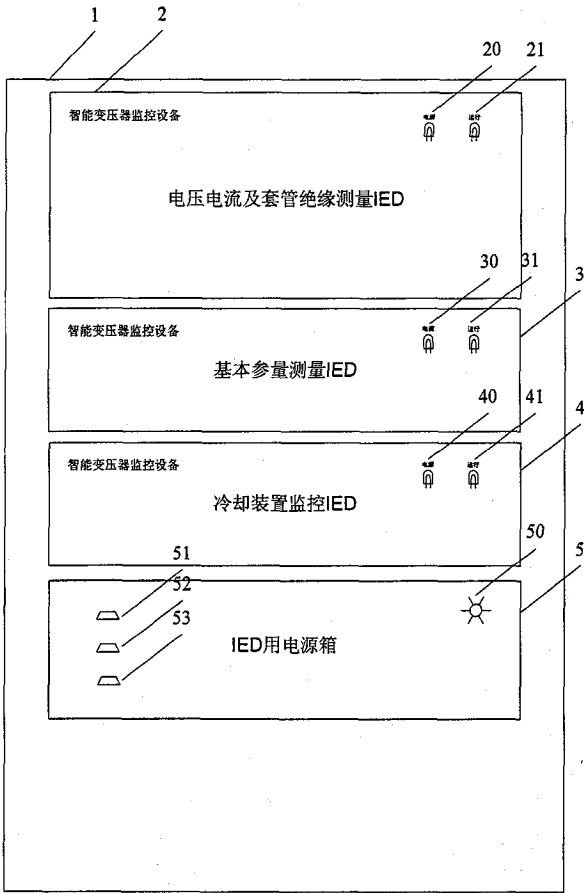


图 1

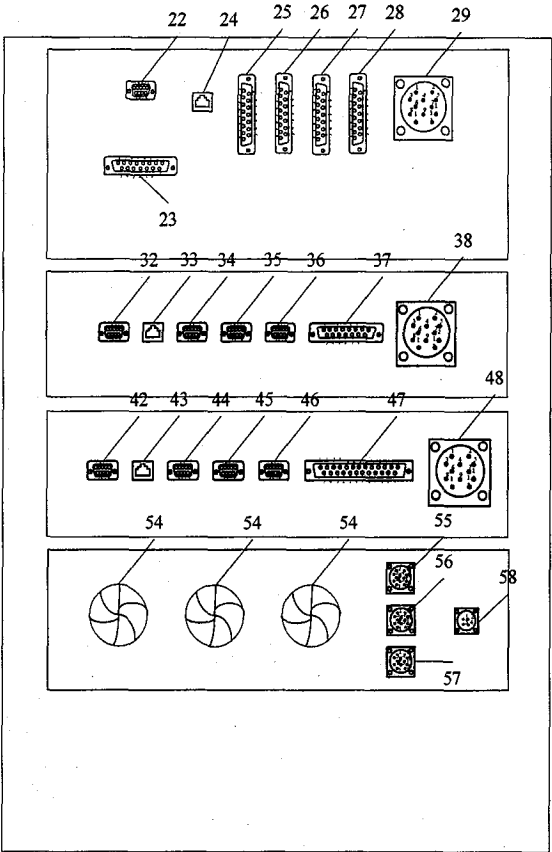


图 2

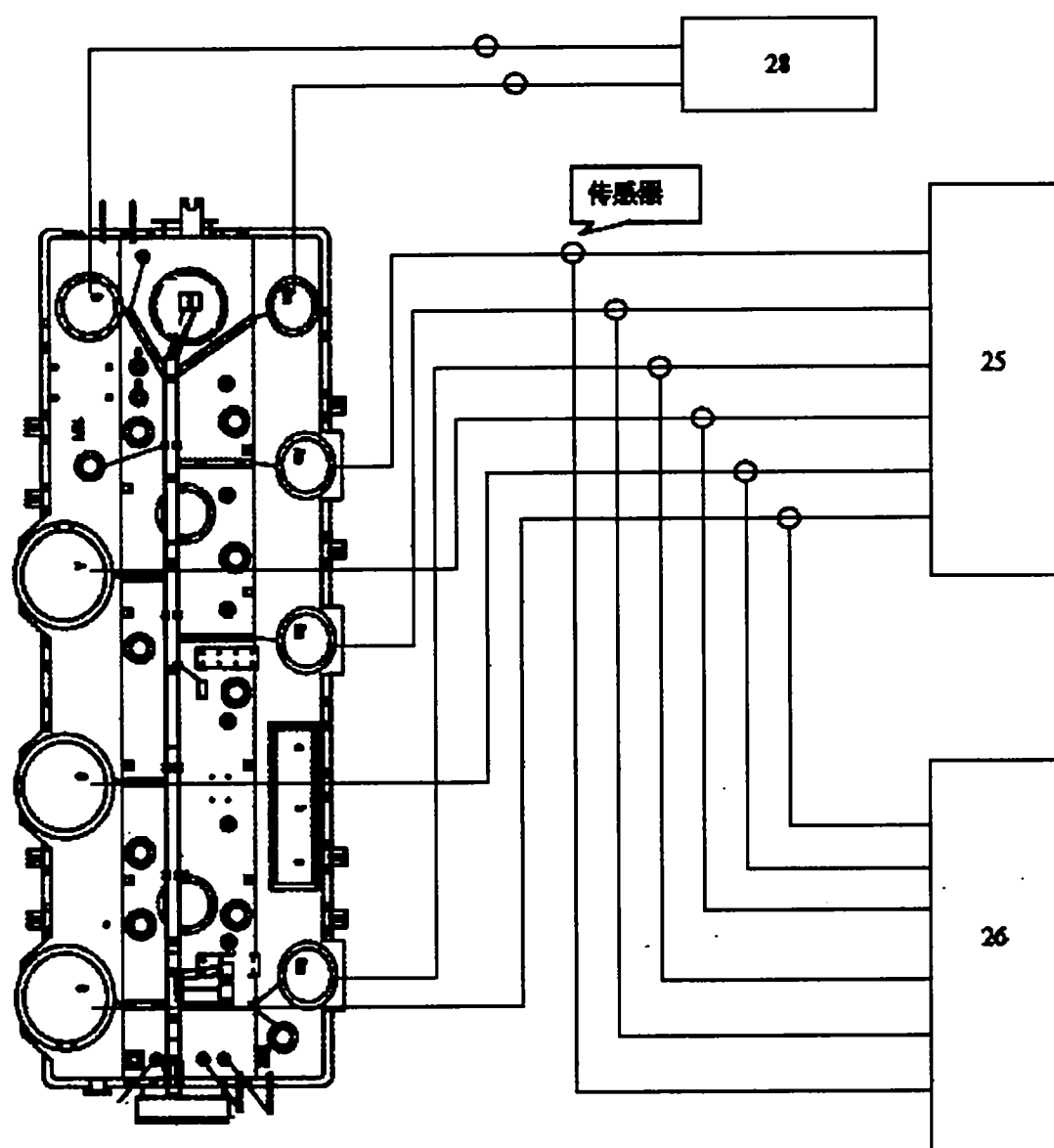


图 3

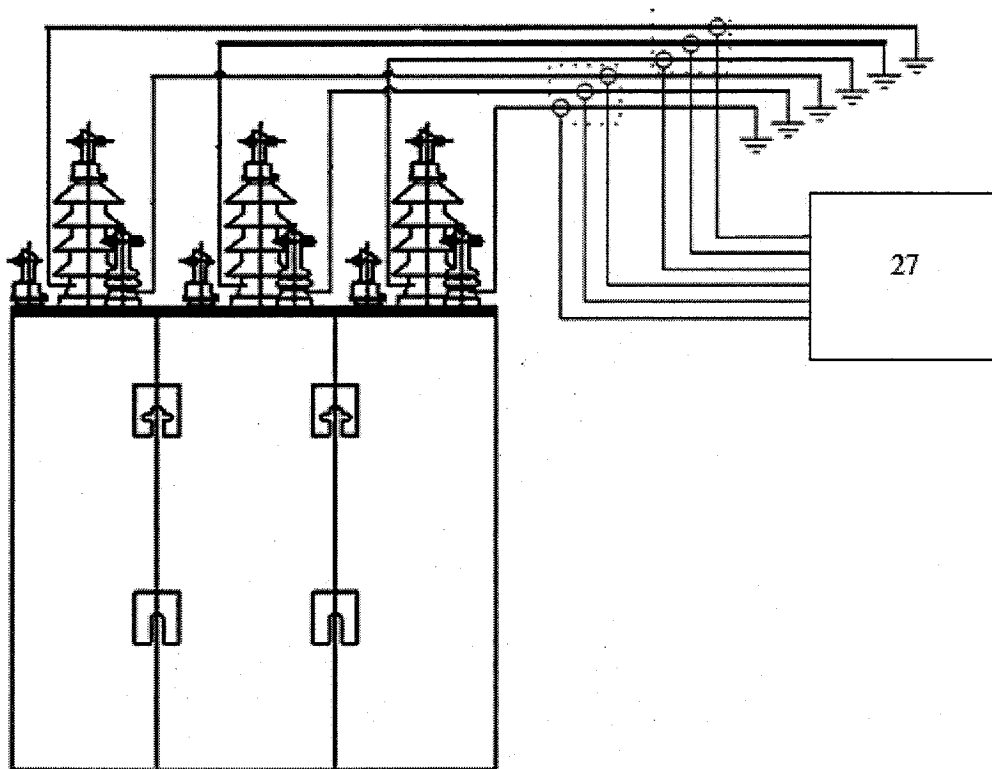


图 4