(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 110277831 A
(43)申请公布日 2019.09.24

(21)申请号 201910477463.X

(22)申请日 2019.06.03

(71)申请人 山东省金曼克电气集团股份有限公司
地址 272200 山东省济宁市金乡县王杰路15号山东金曼克集团

(72)发明人 郭永君 李新立 孙金柱 代国营

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司 37205
代理人 张亮

(51)Int.Cl.
H02J 13/00(2006.01)
G01D 21/02(2006.01)

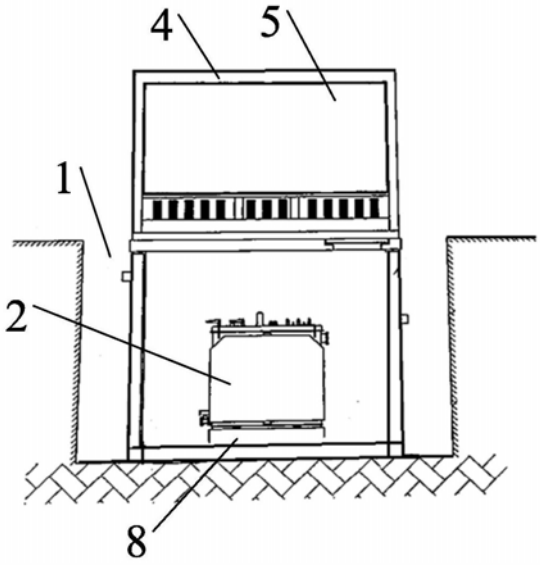
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种智能监测地下式网络变压器的实现系统

(57)摘要

本发明提供一种智能监测地下式网络变压器的实现系统，将油式变压器安置到预制地坑内有效的避免了地上空间无法安装变压器，有效节省地表空间的问题。通过油位传感器、油温传感器、地坑内环境温度传感器、地坑水位传感器、变压器一二侧电压互感器以及一二侧电流互感器可以对地下安置的油式变压器进行监控，由监控服务器进行远程监控。监控服务器可以基于用户的需要配置变压器调取机制模块，根据需要设置变压器数据调取机制，满足监控要求，达到对油式变压器运行状态与周围环境进行有效、针对性的监控，还可以进行调取机制交叉使用，还可以进行实时调节调取机制，保证数据稳定性及连续性，给监控人员提供有价值的数据，保证油式变压器稳定运行。



CN 110277831 A

1.一种智能监测地下式网络变压器的实现系统,其特征在于,包括:监控服务器(11)和预制地坑(1);预制地坑(1)内安装有油式变压器(2),预制地坑(1)顶部设置有盖板(3);盖板(3)上设置有电控柜(4),电控柜(4)设置有通信天线;

预制地坑(1)内部设有温湿度传感器,地坑地面水位高度传感器,用于监测油式变压器(2)数据的油位传感器,油温传感器,变压器一二侧电压互感器以及一二侧电流互感器;电控柜(4)内设置有微控制器(12),无线通信模块以及给电控柜内供电的电源模块;

微控制器(12)分别通过温湿度传感器,地坑地面水位高度传感器,油位传感器,油温传感器,变压器一二侧电压互感器以及一二侧电流互感器获取数据信息,并通过无线通信模块和通信天线将数据传输至监控服务器(11)。

2.根据权利要求1所述的实现系统,其特征在于,

电控柜内还设置有用于储存变压器状态信息的数据储存模块;

监控服务器(11)用于配置变压器调取机制模块,并分发给微控制器(12),微控制器(12)接收到配置的变压器调取机制模块后,向监控服务器(11)回复确认信息;

微控制器(12)还用于获取变压器调取机制模块,并根据变压器调取机制模块从数据储存模块调取数据向监控服务器(11)发送,并重置变压器调取机制模块,开启下次调取发送过程。

3.根据权利要求2所述的实现系统,其特征在于,

变压器调取机制模块用于基于配置变压器状态信息预设积累数据量触发调取,或用于基于预设监控时间点触发调取,或用于基于预设时间段在每个时间段的起始点触发调取,或用于某一变压器状态信息超阈值触发调取。

4.根据权利要求3所述的实现系统,其特征在于,

微控制器(12)还用于当获取的变压器调取机制模块为基于配置变压器状态信息预设积累数据量触发调取时,微控制器(12)获取当前预设时间段内感应的变压器状态信息,当达到预设积累数据量时,向监控服务器(11)发送信息;

当获取的变压器调取机制模块为基于预设监控时间点触发调取时,微控制器(12)获取当前运行时间点,当达到预设运行时间点时,向监控服务器(11)发送信息;

当获取的变压器调取机制模块为基于预设时间段在每个时间段的起始点触发调取时,微控制器(12)获取当前时间段的起始点,当时间段的起始点时,向监控服务器(11)发送信息;

当获取的变压器调取机制模块为某一变压器状态信息超阈值触发调取时,微控制器(12)获取变压器状态信息,当某一变压器状态信息超阈值时,向监控服务器(11)发送信息。

5.根据权利要求3所述的实现系统,其特征在于,

微控制器(12)还用于基于当前的变压器调取机制模块,监控服务器(11)在调取信息成功后,微控制器(12)获取下一次调取使用的变压器调取机制模块;

当微控制器(12)未获取到下一次调取使用的变压器调取机制模块时,仍执行当前的变压器调取机制模块,并向监控服务器(11)发送当前所执行的变压器调取机制模块。

6.根据权利要求3所述的实现系统,其特征在于,

监控服务器(11)向微控制器(12)分发第一变压器调取机制模块组后,根据预设条件,在达成预设条件后,向所述微控制器(12)分发第二变压器调取机制模块组,使微控制器

(12)执行第二变压器调取机制模块组。

7.根据权利要求2所述的实现系统,其特征在于,

还包括多个预制地坑(1);监控服务器(11)分别与每个预制地坑(1)内部的微控制器(12)通信连接,获取各个油式变压器(2)的运行数据;

监控服务器(11)用于接收每个微控制器(12)根据变压器调取机制模块发送的变压器状态信息,并将变压器状态信息与微控制器(12)当前执行的变压器调取机制模块进行比对,是否符合;

监控服务器(11)还用于根据微控制器(12)当前执行的变压器调取机制模块,调取与微控制器(12)所对应的变压器状态信息,当通过预设调取次数未调取到变压器状态信息时,判断网络通信故障。

8.根据权利要求7所述的实现系统,其特征在于,

监控服务器(11)还用于当通过预设调取次数未调取到变压器状态信息时,调取所述微控制器(12)临近的微控制器(12)的数据信息,如均未调取到数据,则判断该区域网络通信故障。

9.根据权利要求2所述的实现系统,其特征在于,

微控制器(12)配置有数据备份进程模块,数据发送进程模块以及数据采集进程模块;

数据备份进程模块用于根据当前的变压器调取机制模块向监控服务器(11)发送变压器状态信息后,对发送后的变压器状态信息进行备份保存;

收到监控服务器(11)确认回复后,保存所述变压器状态信息预设时长;

数据发送进程模块用于获取变压器调取机制模块,并根据变压器调取机制模块向监控服务器(11)发送变压器状态信息;还向监控服务器(11)回复确认信息;

数据采集进程模块用于通过传感器采集数据信息。

10.根据权利要求1或2所述的实现系统,其特征在于,

预制地坑(1)底部铺设有防潮层(8)和鹅卵石,预制地坑(1)侧部设有侧部防潮层(7);

电控柜(4)设置有数据显示屏(5),电控柜(4)顶部设有挡雨板(6);

盖板(3)上设有电缆进出接线口和通风格栅。

一种智能监测地下式网络变压器的实现系统

技术领域

[0001] 本发明涉及变电站技术领域，尤其涉及一种智能监测地下式网络变压器的实现系统。

背景技术

[0002] 变压器是当前用在工矿企业，民用建筑供配电系统中常用的设备，变压器将10(6)kV或35kV网络电压降至用户所需要的母线电压。变压器可在户内使用，或者在户外安装使用。当然一些容量在315kVA以下的变压器安装在杆上使用，变压器通常使用的环境温度不高于40℃，低温是在不低于-25℃，最高日平均温度30℃，最高年平均温度20℃，相对湿度不超过90％，这里的湿度是在环境温度25℃左右来界定的。

[0003] 目前，油式变压器是一种常用的变压器形式，变压器油是石油类的液体，有燃烧的可能性。但由于变压器油具有性能优良和价格低廉的特点，绝大多数的电力变压器仍使用变压器油作为绝缘和冷却介质。

[0004] 变压器安装在地上时，无论是在户外还是在户内均占有一定的空间，在一些空间受限，或者地面空间无法安装变压器时，导致变压器无法安装使用。

[0005] 目前有的文献公开的地下式变压器结构，将变压器设置在地下，有效的避免了地上空间无法安装变压器时的问题。同时为了解决变压器在地下散热的问题，在铜管，冷凝介质来进行循环散热，还采用设置在地面上开通散热孔来进行通风散热。

[0006] 但是由于变压器设置在地面下无法知晓地面下变压器的状态，即使有了散热方式，如果变压器在出现了故障或者运行问题时，无法及时了解，可能导致变压器的损坏，或者无法正常运行。即使有的区域可以通过远程监控来实现对变压器的监控，但是仅仅是将变压器数据获取比对判断，无法基于有效的机制对变压器数据进行针对性监控，容易导致监控出现漏洞，而造成变压器出现故障时，不能及时处理。

发明内容

[0007] 为了克服上述现有技术中的不足，本发明提供一种智能监测地下式网络变压器的实现系统，包括：监控服务器和预制地坑；预制地坑内安装有油式变压器，预制地坑顶部设置有盖板；盖板上设置有电控柜，电控柜设置有通信天线；

[0008] 预制地坑内部设有温湿度传感器，地坑地面水位高度传感器，用于监测油式变压器数据的油位传感器，油温传感器，变压器一二侧电压互感器以及一二侧电流互感器；电控柜内设置有微控制器，无线通信模块以及给电控柜内供电的电源模块；

[0009] 微控制器分别通过温湿度传感器，地坑地面水位高度传感器，油位传感器，油温传感器，变压器一二侧电压互感器以及一二侧电流互感器获取数据信息，并通过无线通信模块和通信天线将数据传输至监控服务器。

[0010] 进一步需要说明的是，电控柜内还设置有用于储存变压器状态信息的数据储存模块；

[0011] 监控服务器用于配置变压器调取机制模块，并分发给微控制器，微控制器接收到配置的变压器调取机制模块后，向监控服务器回复确认信息；

[0012] 微控制器还用于获取变压器调取机制模块，并根据变压器调取机制模块从数据储存模块调取数据向监控服务器发送，并重置变压器调取机制模块，开启下次调取发送过程。

[0013] 进一步需要说明的是，变压器调取机制模块用于基于配置变压器状态信息预设积累数据量触发调取，或用于基于预设监控时间点触发调取，或用于基于预设时间段在每个时间段的起始点触发调取，或用于某一变压器状态信息超阈值触发调取。

[0014] 进一步需要说明的是，微控制器还用于当获取的变压器调取机制模块为基于配置变压器状态信息预设积累数据量触发调取时，微控制器获取当前预设时间段内感应的变压器状态信息，当达到预设积累数据量时，向监控服务器发送信息；

[0015] 当获取的变压器调取机制模块为基于预设监控时间点触发调取时，微控制器获取当前运行时间点，当达到预设运行时间点时，向监控服务器发送信息；

[0016] 当获取的变压器调取机制模块为基于预设时间段在每个时间段的起始点触发调取时，微控制器获取当前时间段的起始点，当时间段的起始点时，向监控服务器发送信息；

[0017] 当获取的变压器调取机制模块为某一变压器状态信息超阈值触发调取时，微控制器获取变压器状态信息，当某一变压器状态信息超阈值时，向监控服务器发送信息。

[0018] 进一步需要说明的是，微控制器还用于基于当前的变压器调取机制模块，监控服务器在调取信息成功后，微控制器获取下一次调取使用的变压器调取机制模块；

[0019] 当微控制器未获取到下一次调取使用的变压器调取机制模块时，仍执行当前的变压器调取机制模块，并向监控服务器发送当前所执行的变压器调取机制模块。

[0020] 进一步需要说明的是，监控服务器向微控制器分发第一变压器调取机制模块组后，根据预设条件，在达成预设条件后，向所述微控制器分发第二变压器调取机制模块组，使微控制器执行第二变压器调取机制模块组。

[0021] 进一步需要说明的是，还包括多个预制地坑；监控服务器分别与每个预制地坑内部的微控制器通信连接，获取各个油式变压器的运行数据；

[0022] 监控服务器用于接收每个微控制器根据变压器调取机制模块发送的变压器状态信息，并将变压器状态信息与微控制器当前执行的变压器调取机制模块进行比对，是否符合；

[0023] 监控服务器还用于根据微控制器当前执行的变压器调取机制模块，调取与微控制器所对应的变压器状态信息，当通过预设调取次数未调取到变压器状态信息时，判断网络通信故障。

[0024] 进一步需要说明的是，监控服务器还用于当通过预设调取次数未调取到变压器状态信息时，调取所述微控制器临近的微控制器的数据信息，如均未调取到数据，则判断该区域网络通信故障。

[0025] 进一步需要说明的是，微控制器配置有数据备份进程模块，数据发送进程模块以及数据采集进程模块；

[0026] 数据备份进程模块用于根据当前的变压器调取机制模块向监控服务器发送变压器状态信息后，对发送后的变压器状态信息进行备份保存；

[0027] 收到监控服务器确认回复后，保存所述变压器状态信息预设时长；

[0028] 数据发送进程模块用于获取变压器调取机制模块，并根据变压器调取机制模块向监控服务器发送变压器状态信息；还向监控服务器回复确认信息；

[0029] 数据采集进程模块用于通过传感器采集数据信息。

[0030] 进一步需要说明的是，预制地坑底部铺设有防潮层和鹅卵石，方便绝缘油的抽取与回收，预制地坑侧部设有侧部防潮层；

[0031] 电控柜设置有数据显示屏，电控柜顶部设有挡雨板；盖板上设有电缆进出接线口和通风格栅。

[0032] 从以上技术方案可以看出，本发明具有以下优点：

[0033] 本发明将油式变压器安置到预制地坑内有效的避免了地上空间无法安装变压器时并且不担心地坑进水变压器无法运行的问题。通过油位传感器，油温传感器，变压器一二侧电压互感器以及一二侧电流互感器可以对地下安置的油式变压器进行监控，由监控服务器进行远程监控。监控服务器可以基于用户的需要配置变压器调取机制模块，根据需要设置变压器数据调取机制，满足监控要求，达到对油式变压器运行状态与周围环境进行有效、针对性的监控。还可以进行调取机制交叉使用，还可以进行实时调节调取机制，保证数据稳定性及连续性，给监控人员提供有价值的数据，保证变压器稳定、可靠运行。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明的技术方案，下面将对描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1为智能监测地下式网络变压器的实现系统示意图；

[0036] 图2为智能监测地下式网络变压器的实现系统示意图；

[0037] 图3为智能监测地下式网络变压器的实现系统示意图；

[0038] 图4为智能监测地下式网络变压器的实现系统示意图。

具体实施方式

[0039] 为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，下面将运用具体的实施例及附图，对本发明保护的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而非全部的实施例。基于本专利中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本专利保护的范围。

[0040] 本发明提供一种智能监测地下式网络变压器的实现系统，如图1至4所示，包括：监控服务器11和预制地坑1；预制地坑1内安装有油式变压器2，预制地坑1顶部设置有盖板3；盖板3上设置有电控柜4，电控柜4设置有通信天线；预制地坑1内部设有温湿度传感器13，地坑地面水位高度传感器14，用于监测油式变压器2数据的油位传感器15，油温传感器16，变压器一二侧电压互感器17以及一二侧电流互感器18；电控柜4内设置有微控制器12，无线通信模块19以及给电控柜内供电的电源模块20；

[0041] 微控制器12分别通过温湿度传感器13，地坑地面水位高度传感器14，油位传感器15，油温传感器16，变压器一二侧电压互感器17以及一二侧电流互感器18获取数据信息，并

通过无线通信模块19和通信天线将数据传输至监控服务器11。

[0042] 本发明的预制地坑1底部铺设有防潮层8和鹅卵石，预制地坑1侧部设有侧部防潮层7；电控柜4设置有数据显示屏5，电控柜4顶部设有挡雨板6；盖板3上设有电缆进出接线口和通风格栅。防潮层7具体结构形式可以基于实际需要，及土地性质，土壤环境等因素来进行设置。盖板3上还可以设置换气扇，为了防雨可以在换气扇设置防雨棚。

[0043] 显示屏5可以显示变压器运行参数，环境参数等等。

[0044] 对预制地坑1内安装的油式变压器2监控的参数可以不仅仅局限于上述参数，还可以基于需要进行监控，如无功功率，有功功率，三相压差，地线腐蚀状态以及沉降等等。

[0045] 微控制器12由处理电路包括一个或多个处理器执行，如一个或多个数字信号处理器(DSP)，通用微处理器，特定应用集成电路ASICs，现场可编程门阵列(FPGA)，或者其它等价物把集成电路或离散逻辑电路。因此，术语“处理器，”由于在用于本文时可以指任何前述结构或任何其它的结构更适于实现的这里所描述的技术。另外，在一些方面，本公开中所描述的功能可以提供在软件模块和硬件模块。

[0046] 微控制器12可通过软件、硬件、固件或者软件、硬件、固件的任何组合来实现本发明的方法以及装置。用于所述方法的步骤的上述顺序仅是为了进行说明，本发明的方法的步骤不限于以上具体描述的顺序，除非以其它方式特别说明。此外，在一些实施例中，还可将本发明实施为记录在记录介质中的程序，这些程序包括用于实现根据本发明的方法的机器可读指令。因而，本发明还覆盖存储用于执行根据本发明的方法的程序的记录介质。

[0047] 电控柜内还设置有用于储存变压器状态信息的数据储存模块；监控服务器11用于配置变压器调取机制模块，并分发给微控制器12，微控制器12接收到配置的变压器调取机制模块后，向监控服务器11回复确认信息；微控制器12还用于获取变压器调取机制模块，并根据变压器调取机制模块从数据储存模块调取数据向监控服务器11发送，并重置变压器调取机制模块，开启下次调取发送过程。

[0048] 数据储存模块可以包括包装材料。数据的计算机可读介质可以包括计算机存储介质，诸如随机存取存储器(RAM)，只读存储器(ROM)，非易失性随机存取存储器(NVRAM)，电可擦可编程只读存储器(EEPROM)，闪存，磁或光学数据存储介质，和类似物。在一些实施例中，一种制造产品可包括一个或多个计算机可读存储媒体。

[0049] 变压器调取机制模块用于基于配置变压器状态信息预设积累数据量触发调取，或用于基于预设监控时间点触发调取，或用于基于预设时间段在每个时间段的起始点触发调取，或用于某一变压器状态信息超阈值触发调取。

[0050] 也就是监控服务器11通过变压器调取机制模块配置的机制来进行变压器状态信息调取。上述调取机制可以相互叠加使用，也可以单一使用。具体使用形式不做限定。

[0051] 本发明中，微控制器12还用于基于当前的变压器调取机制模块，监控服务器11在调取信息成功后，微控制器12获取下一次调取使用的变压器调取机制模块；当微控制器12未获取到下一次调取使用的变压器调取机制模块时，仍执行当前的变压器调取机制模块，并向监控服务器11发送当前所执行的变压器调取机制模块。

[0052] 如果出现监控服务器11接收的变压器数据信息，与当前配置的调取机制不同，则判断微控制器12与监控服务器11通信出现问题，需要及时调整，获取再重复基于当前的调取机制进行获取信息。

[0053] 其中，监控服务器11收到微控制器12的回复确认信息，判断当前接收的变压器状态信息是否与预设的变压器调取机制一致，如果不一致说明通信出现故障，或者调取机制出现问题，进行调节。监控服务器11可以基于用户的需要，或者基于预设的条件来进行实时调节调取机制，使微控制器12进行配合使用。

[0054] 本发明微控制器12还用于当获取的变压器调取机制模块为基于配置变压器状态信息预设积累数据量触发调取时，微控制器12获取当前预设时间段内感应的变压器状态信息，当达到预设积累数据量时，向监控服务器11发送信息；

[0055] 当获取的变压器调取机制模块为基于预设监控时间点触发调取时，微控制器12获取当前运行时间点，当达到预设运行时间点时，向监控服务器11发送信息；

[0056] 当获取的变压器调取机制模块为基于预设时间段在每个时间段的起始点触发调取时，微控制器12获取当前时间段的起始点，当时间段的起始点时，向监控服务器11发送信息；

[0057] 当获取的变压器调取机制模块为某一变压器状态信息超阈值触发调取时，微控制器12获取变压器状态信息，当某一变压器状态信息超阈值时，向监控服务器11发送信息。

[0058] 上述机制可以同步同时使用，微控制器12基于不同的调取机制向监控服务器11发送信息。

[0059] 监控服务器11可以根据不同的调取机制来进行对变压器状态信息的判断，已做出准确的判断，是否出现故障。

[0060] 当然在配置变压器状态信息超阈值时，可以基于故障的重要程度来进行配置，可以将变压器的故障分为，严重级，重要级，次要级以及非重要级。

[0061] 这样基于接收的变压器状态信息超阈值信息与相应的级别进行对应，判断出当前的级别，再结合其他调取机制调取的信息，得出处理方式，是立即处理，还是检修时处理，还是可以忽略。

[0062] 如果监控服务器11向微控制器12分发了至少两个变压器调取机制模块，也就是至少两个调取机制，这样形成了一个变压器调取机制模块组。

[0063] 这样监控服务器11向微控制器12分发第一变压器调取机制模块组后，根据预设条件，在达成预设条件后，向所述微控制器12分发第二变压器调取机制模块组，使微控制器12执行第二变压器调取机制模块组。

[0064] 在设置调取调节，根据预设条件，在达成预设条件后，向所述微控制器12分发第二变压器调取机制模块组，使微控制器12执行第二变压器调取机制模块组。也就是形成了变压器调取机制模块组之间的切换。

[0065] 为了提高微控制器12的处理效率，保证系统的资源充分利用，避免形成处理数据的阻塞微控制器12配置有数据备份进程模块，数据发送进程模块以及数据采集进程模块；

[0066] 数据备份进程模块用于根据当前的变压器调取机制模块向监控服务器11发送变压器状态信息后，对发送后的变压器状态信息进行备份保存；

[0067] 收到监控服务器11确认回复后，保存所述变压器状态信息预设时长；

[0068] 数据发送进程模块用于获取变压器调取机制模块，并根据变压器调取机制模块向监控服务器11发送变压器状态信息；还向监控服务器11回复确认信息；数据采集进程模块用于通过传感器采集数据信息。

[0069] 这样可以形成数据的备份，可以基于需要达成备份数据删除条件时，对备份数据删除，降低数据储存模块的使用量。还可以实现上述模块的同步同时运行，避免数据处理的排队，导致变压器数据超阈值，或者出现严重故障时，未能及时处理。而且还可以使用户及时调取以往数据进行查询。还可以起到合理分派数据任务，提高数据处理效率。

[0070] 通常变压器并非是单一使用的，是基于一个供电区域形成一个配电网，具有多台变压器，这样还包括多个预制地坑1；监控服务器11分别与每个预制地坑1内部的微控制器12通信连接，获取各个油式变压器2的运行数据；

[0071] 监控服务器11用于接收每个微控制器12根据变压器调取机制模块发送的变压器状态信息，并将变压器状态信息与微控制器12当前执行的变压器调取机制模块进行比对，是否符合；监控服务器11还用于根据微控制器12当前执行的变压器调取机制模块，调取与微控制器12所对应的变压器状态信息，当通过预设调取次数未调取到变压器状态信息时，判断网络通信故障。监控服务器11还用于当通过预设调取次数未调取到变压器状态信息时，调取所述微控制器12临近的微控制器12的数据信息，如均未调取到数据，则判断该区域网络通信故障。

[0072] 这样可以扩大监控范围，可以获取到供电区域的供电状态。而且可以基于某一变压器数据与其邻居的变压器数据进行比对判断，形成横向比较形成故障分析，以根据当前当地的实际情况来判断变压器运行状态。

[0073] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

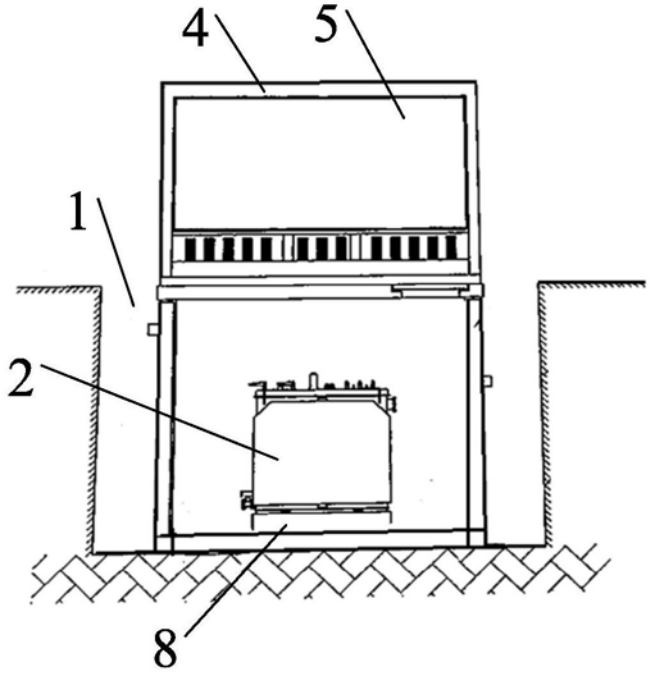


图1

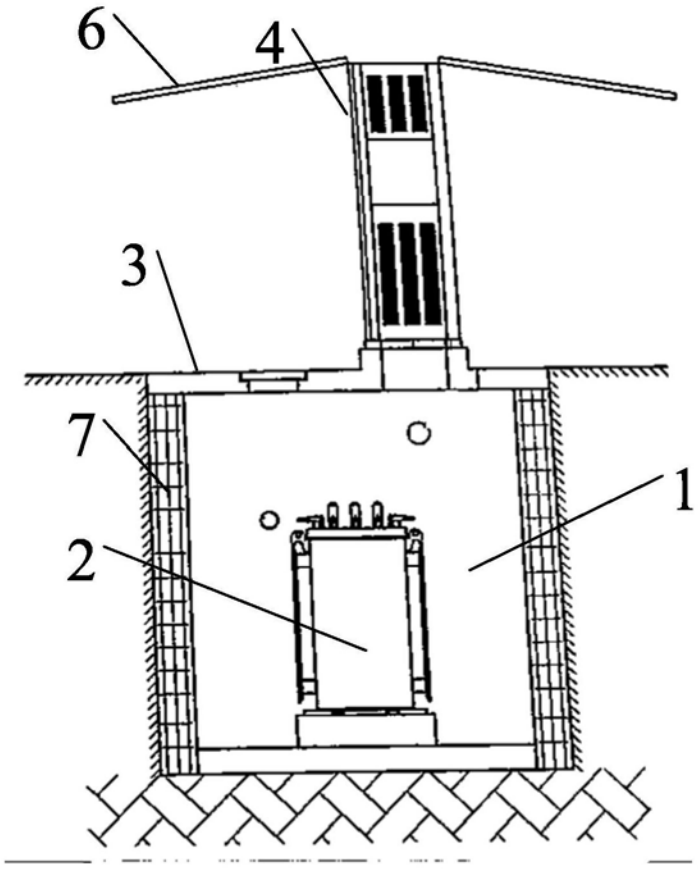


图2

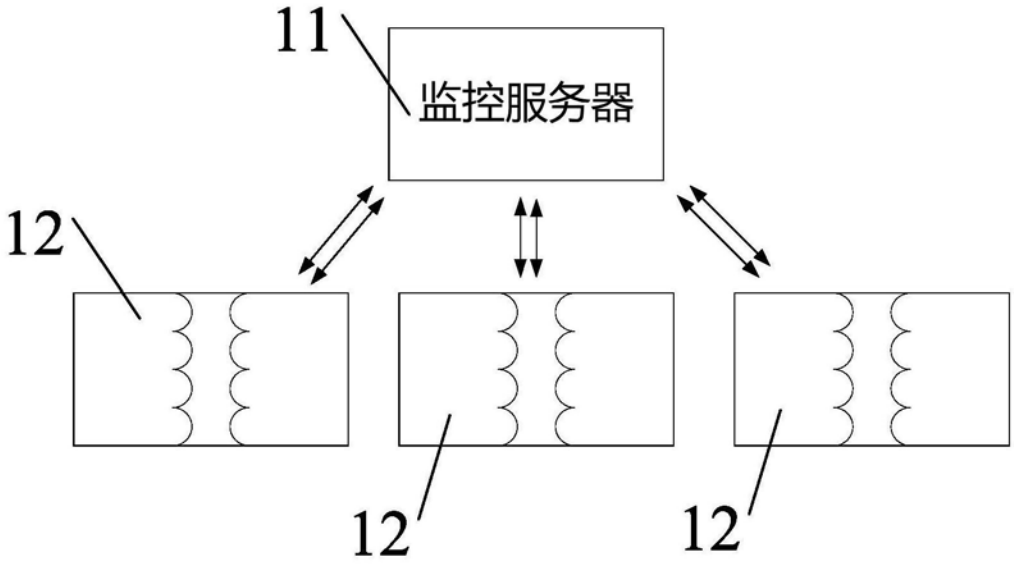

11
监控服务器
12
12
12

图3

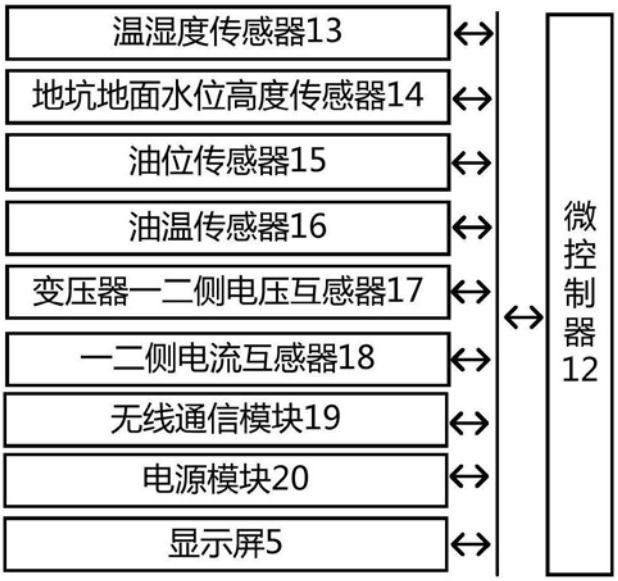

温湿度传感器13
地坑地面水位高度传感器14
油位传感器15
油温传感器16
变压器一二侧电压互感器17
一二侧电流互感器18
无线通信模块19
电源模块20
显示屏5
微控制器12

图4