



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204347170 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201420713307. 1

(22) 申请日 2014. 11. 24

(73) 专利权人 云南电网公司玉溪供电局  
地址 653100 云南省玉溪市红塔大道 42 号

(72) 发明人 耿飞 郭伟 王斌 周伟 鲁诗速  
邵武 杨隽 杨楠 许志松

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理  
有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

G01R 31/02(2006. 01)

H02J 17/00(2006. 01)

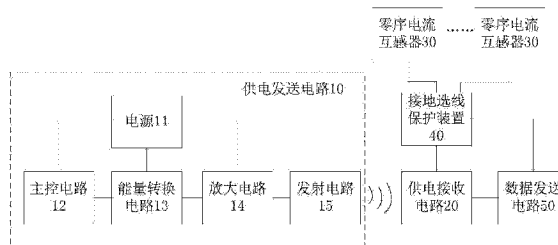
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

配电网线路故障监测装置及实时监测系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种配电网线路故障监测装置及实时监测系统,终端包括套设每个支线上的若干个零序电流互感器、接地选线保护装置、通讯电路、供电发送电路、供电接收电路;供电发送电路与供电接收电路无线连接,供电接收电路分别与接地选线保护装置以及通讯电路电连接,若干个零序电流互感器分别连接至接地选线保护装置,接地选线保护装置连接至通讯电路。由于通过无线的方式发送电源能量,可以将接地选线保护装置、通讯电路、供电接收电路可以完全密封在一起,这部分电路的密封性能很好,增加了监测终端的安全性和可靠性,且电池供电部分和监测部分的电路中的任何一个出现问题,可以直接更换,节省材料。



1. 一种配电网线路故障监测装置,用于对包括至少一组母线的 10Kv 配电网系统进行接地故障监测,每组母线包括若干根支线,其特征在于,所述监测装置包括套设在每组母线中的每个支线上的若干个用于检测支线上的零序电流有功分量的零序电流互感器 (30)、用于根据支线的所述零序电流判定出接地故障线路的接地选线保护装置 (40)、用于将故障线路信息发往后台主控制器的通讯电路 (50)、用于通过无线的方式发送电源能量的供电发送电路 (10)、以及用于接收并转换所述电源能量后给所述接地选线保护装置 (40) 以及通讯电路 (50) 供电的供电接收电路 (20);

所述供电发送电路 (10) 与供电接收电路 (20) 无线连接,所述供电接收电路 (20) 分别与所述接地选线保护装置 (40) 以及通讯电路 (50) 电连接,若干个零序电流互感器 (30) 分别连接至所述接地选线保护装置 (40),所述接地选线保护装置 (40) 连接至通讯电路 (50)。

2. 根据权利要求 1 所述的配电网线路故障监测装置,其特征在于,所述供电发送电路 (10) 包括:电源 (11)、主控电路 (12)、用于在所述主控电路 (12) 的控制下将所述电源 (11) 的能量转换为振荡波的能量转换电路 (13)、用于将所述振荡波放大的放大电路 (14) 和用于将放大的所述振荡波以无线电波的方式发送的发射电路 (15);

所述主控电路 (12)、能量转换电路 (13)、放大电路 (14)、发射电路 (15) 依次相连,所述电源 (11) 分别连接至所述主控电路 (12)、能量转换电路 (13)、放大电路 (14)。

3. 根据权利要求 2 所述的配电网线路故障监测装置,其特征在于,所述发射电路 (15) 包括相互并联的第一电感 (L1) 和第一电容 (C1),所述供电接收电路 (20) 包括相互并联的第二电感 (L2) 和第二电容 (C2)。

4. 根据权利要求 2 所述的配电网线路故障监测装置,其特征在于,所述能量转换电路 (13) 包括集成与非门 (U1)、第一电阻 (R1)、第二电阻 (R2) 和第三电容 (C3),所述集成与非门 (U1) 内部集成有第一与非门、第二与非门、第三与非门,

所述第一与非门的一个输入端分别连接至所述第一电阻 (R1) 的一端和第三电容 (C3) 的一端,所述第一电阻 (R1) 的另一端分别连接至所述第一与非门的输出端和第二与非门的一个输入端,所述第二与非门的另一个输入端以及所述第一与非门的另一个输入端均连接至所述电源 (11) 的正极,所述第三电容 (C3) 的另一端连接至所述第二与非门的输出端,所述第二与非门的输出端连接至第三与非门的一个输入端,所述第三与非门的另一个输入端通过所述第二电阻 (R2) 连接至所述主控电路 (12),所述第三与非门的输出端连接至所述放大电路 (14)。

5. 根据权利要求 2 所述的配电网线路故障监测装置,其特征在于,所述能量转换电路 (13) 包括电磁转化装置。

6. 根据权利要求 2 所述的配电网线路故障监测装置,其特征在于,所述放大电路 (14) 包括 NPN 型的第一三极管 (Q1)、NPN 型的第二三极管 (Q2)、PNP 型的第三三极管 (Q3)、NPN 型的第四三极管 (Q4)、第三电阻 (R3)、第四电阻 (R4);

所述第一三极管 (Q1) 的集电极通过所述第四电阻 (R4) 连接至所述电源 (11) 的正极,所述第一三极管 (Q1) 的基极连接至所述能量转换电路 (13) 的输出端,所述第一三极管 (Q1) 的基极还通过所述第三电阻 (R3) 连接至所述电源 (11) 的正极,所述第一三极管 (Q1) 的发射极接地,所述第二三极管 (Q2) 的基极和所述第三三极管 (Q3) 的基极均连接至所述第一三极管 (Q1) 的集电极,所述第二三极管 (Q2) 的集电极连接至电源 (11) 的正极,

第三三极管 (Q3) 的集电极接地, 所述第二三极管 (Q2) 的发射极和第三三极管 (Q3) 的发射极均连接至第四三极管 (Q4) 的基极, 所述第四三极管 (Q4) 的发射极接地, 所述第四三极管 (Q4) 的集电极连接至所述发射电路 (15)。

7. 根据权利要求 1 所述的配电网线路故障监测装置, 其特征在于, 所述接地选线保护装置 (40) 的型号为 TN-GLZ-1。

8. 根据权利要求 1 所述的配电网线路故障监测装置, 其特征在于, 所述通讯电路 (50) 包括与所述接地选线保护装置 (40) 连接的型号为 PIC16F877 的微控制器以及与所述微控制器连接的型号为 nRF24L0 的无线收发器芯片。

9. 一种配电网线路接地故障实时监测系统, 其特征在于, 包括设置在每根母线上的如权利要求 1-8 任一项所述的配电网线路故障监测装置。

## 配电网线路故障监测装置及实时监测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力领域,更具体地说,涉及一种配电网线路故障监测装置及包含该配电网线路故障监测装置的配电网线路接地故障实时监测系统。

### 背景技术

[0002] 在电力系统中,把中性点不接地或经消弧线圈、电阻接地的系统叫小电流接地系统,国内大部分 66kV 及以下电网都采用这种接地方式。在小电流接地系统中最常见的故障是单相接地,当系统发生单相接地故障时,由于故障特征不明显、零序电流较小并具有很大的分散性,选择接地线路有一定困难,若系统中有消弧线圈,困难则更大。

[0003] 10kV 配电网直接面对用电用户,所以线路结构复杂,线路分支多,如果进行人工检测则费时费力,因此利用监测装置可以对线路的接地情况进行实时检测,现有技术中,对 10kV 配电网的接地故障进行实时在线监测的方法是:在每个母线上设置一个监测终端,该监测终端可以获取该母线内的支线的零序电流数据,并对其进行分析后判断是否有支路出现接地故障,然后将判定结果发送至后台的主控制器。

[0004] 但是因为配电网线路庞大,且监测终端若暴露在外会受到雷电风雨等影响,所以必须将整个监测终端封装在一起以避免被自然力损坏,为了对抗恶劣的环境,对封装的要求比较高。现有的监测终端是通过内置电源,通过接口和导线进行有线方式供电,因为监测终端是需要不停歇的工作的,所以耗电也较快,所以如果将整个监测终端封装在一起,更换电池时,需要触及监测终端,比较麻烦,而且监测终端安装好最好不要频繁的拆封。且如果采用电源进线的方式进行供电,则电源进线口也容易出现同样的问题,造成监测终端的安全性和可靠性降低。

[0005] 因此,现有技术存在缺陷,需要改进。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述有线供电带来的降低监测终端的安全性和可靠性的缺陷,提供一种 10kV 配电网的、利用无线方式进行供电的配电网线路故障监测装置及包含该配电网线路故障监测装置的实时监测系统。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种配电网线路故障监测装置,用于对包括至少一组母线的 10KV 配电网系统进行接地故障监测,每组母线包括若干根支线,所述监测装置包括套设在每组母线中的每个支线上的若干个用于检测支线上的零序电流有功分量的零序电流互感器、用于根据支线的所述零序电流判定出接地故障线路的接地选线保护装置、用于将故障线路信息发往后台主控制器的通讯电路、用于通过无线的方式发送电源能量的供电发送电路、以及用于接收并转换所述电源能量后给所述接地选线保护装置以及通讯电路供电的供电接收电路;

[0008] 所述供电发送电路与供电接收电路无线连接,所述供电接收电路分别与所述接地选线保护装置以及通讯电路电连接,若干个零序电流互感器分别连接至所述接地选线保护

装置,所述接地选线保护装置连接至通讯电路。

[0009] 本实用新型所述的配电网线路故障监测装置,其中,所述供电发送电路包括:电源、主控电路、用于在所述主控电路的控制下将所述电源的能量转换为振荡波的能量转换电路、用于将所述振荡波放大的放大电路和用于将放大的所述振荡波以无线电磁波的方式发送的发射电路;

[0010] 所述主控电路、能量转换电路、放大电路、发射电路依次相连,所述电源分别连接至所述主控电路、能量转换电路、放大电路。

[0011] 本实用新型所述的配电网线路故障监测装置,其中,所述发射电路包括相互并联的第一电感和第一电容,所述供电接收电路包括相互并联的第二电感和第二电容。

[0012] 本实用新型所述的配电网线路故障监测装置,其中,所述能量转换电路包括集成与非门、第一电阻、第二电阻和第三电容,所述集成与非门内部集成有第一与非门、第二与非门、第三与非门,

[0013] 所述第一与非门的一个输入端分别连接至所述第一电阻的一端和第三电容的一端,所述第一电阻的另一端分别连接至所述第一与非门的输出端和第二与非门的一个输入端,所述第二与非门的另一个输入端以及所述第一与非门的另一个输入端均连接至所述电源的正极,所述第三电容的另一端连接至所述第二与非门的输出端,所述第二与非门的输出端连接至第三与非门的一个输入端,所述第三与非门的另一个输入端通过所述第二电阻连接至所述主控电路,所述第三与非门的输出端连接至所述放大电路。

[0014] 本实用新型所述的配电网线路故障监测装置,其中,所述能量转换电路包括电磁转化装置。

[0015] 本实用新型所述的配电网线路故障监测装置,其中,所述放大电路包括NPN型的第一三极管、NPN型的第二三极管、PNP型的第三三极管、NPN型的第四三极管、第三电阻、第四电阻;

[0016] 所述第一三极管的集电极通过所述第四电阻连接至所述电源的正极,所述第一三极管的基极连接至所述能量转换电路的输出端,所述第一三极管的基极还通过所述第三电阻连接至所述电源的正极,所述第一三极管的发射极接地,所述第二三极管的基极和所述第三三极管的基极均连接至所述第一三极管的集电极,所述第二三极管的集电极连接至所述电源的正极,第三三极管的集电极接地,所述第二三极管的发射极和第三三极管的发射极均连接至第四三极管的基极,所述第四三极管的发射极接地,所述第四三极管的集电极连接至所述发射电路。

[0017] 本实用新型所述的配电网线路故障监测装置,其中,所述接地选线保护装置的型号为TN-GLZ-1。

[0018] 本实用新型所述的配电网线路故障监测装置,其中,所述通讯电路包括与所述接地选线保护装置连接的型号为PIC16F877的微控制器以及与所述微控制器连接的型号为nRF24L0的无线收发器芯片。

[0019] 本实用新型还公开了一种配电网线路接地故障实时监测系统,包括设置在每根母线上的如上所述的配电网线路故障监测装置。

[0020] 实施本实用新型的配电网线路故障监测装置及实时监测系统,具有以下有益效果:本实用新型的配电网线路故障监测装置包括供电发送电路,其通过无线的方式发送电

源能量,供电接收电路可以接收并转换所述电源能量后给接地选线保护装置及通讯电路供电。因此,可以将接地选线保护装置、通讯电路、供电接收电路封装在一起,这部分电路的密封性能很好,增加了监测终端的安全性和可靠性,且电池供电部分和监测部分的电路中的任何一个出现问题,可以直接更换,节省材料。

### 附图说明

[0021] 下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明,附图中:

[0022] 图 1 是本实用新型配电网线路故障监测装置的较佳实施例的结构框图;

[0023] 图 2 是图 1 中的供电发送电路与供电接收电路的电路图;

[0024] 图 3 是本实用新型配电网线路故障监测装置中的零序电流互感器的安装示意图。

### 具体实施方式

[0025] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本实用新型的具体实施方式。

[0026] 参考图 1,是本实用新型配电网线路故障监测装置的较佳实施例的结构框图;

[0027] 本实用新型的配电网线路故障监测装置,用于对包括至少一组母线的 10Kv 配电网系统地进行接地故障监测,每组母线包括若干根支线,监测装置包括套设在母线中的每个支线上的若干个零序电流互感器 30、接地选线保护装置 40、通讯电路 50、供电发送电路 10、供电接收电路 20;

[0028] 所述供电发送电路 10 与供电接收电路 20 无线连接,所述供电接收电路 20 分别与所述接地选线保护装置 40 以及通讯电路 50 电连接,若干个零序电流互感器 30 分别连接至所述接地选线保护装置 40,所述接地选线保护装置 40 连接至通讯电路 50。

[0029] 零序电流互感器 30,用于检测支线上的零序电流有功分量;接地选线保护装置 40,用于根据所有支线的所述零序电流判定出接地故障线路,具体为:经一定的物理量进行补偿后,进行各线路电流电压波形及其构成分量的分析,判断接地线路,经补偿后的各线路零序电流电压的波形按一定规律分解后,非接地线路与接地线路的差别非常显著,可以方便的辨识出接地线路。

[0030] 通讯电路 50,用于将故障线路信息发往后台主控制器;供电发送电路 10 用于通过无线的方式发送电源能量;供电接收电路 20 用于接收并转换所述电源能量后给接地选线保护装置 40 及通讯电路 50 供电。

[0031] 其中,通讯电路 50 可以是无线收发器芯片实现,例如较佳实施例中,所述通讯电路 50 包括与所述接地选线保护装置 40 连接的型号为 PIC16F877 的微控制器以及与所述微控制器连接的型号为 nRF24L0 的无线收发器芯片。如果监测系统采用若干个监测装置叠加组网方式传送数据,则通讯电路 50 还可以选择用蓝牙芯片实现。零序电流互感器 30、接地选线保护装置 40、通讯电路 50 为现有技术,此处不再赘述。

[0032] 零序电流互感器 30 与接地选线保护装置 40 的安装,可以参考图 3。所述接地选线保护装置 40 的型号为 TN-GLZ-1。例如,如果某条母线连接有 3 条支线:支线 1、支线 2 和支线 3。安装时,接地线必须穿过零序电流互感器 30 后,在支线路一侧接地。测试时,将测试导线穿过零序电流互感器 30 时应正穿,如图中,由母线侧穿向线路侧。同一段母线内的线

路既可以一次性测试,也可以逐次测试,图中所示即为一次性测试。

[0033] 因为供电发送电路 10 和供电接收电路 20 之间是通过无线方式供电,所以可以将供电发送电路 10 单独封装,而接地选线保护装置 40、通讯电路 50、供电接收电路 20 封装在一起。这样在后续频繁的更换电池时,不需要拆封该部分电路,与数据采集相关的电路可以完全密封,增加了监测终端的安全性和可靠性,且电池供电部分和监测部分的电路中的任何一个出现问题,可以直接更换,节省材料。

[0034] 较佳实施例中,所述供电发送电路 10 包括:电源 11、主控电路 12、能量转换电路 13、放大电路 14 和发射电路 15;

[0035] 所述主控电路 12、能量转换电路 13、放大电路 14、发射电路 15 依次相连,所述电源 11 分别连接至所述主控电路 12、能量转换电路 13、放大电路 14。

[0036] 能量转换电路 13 用于在所述主控电路 12 的控制下将所述电源 11 的能量转换为振荡波;放大电路 14 用于将所述振荡波进一步进行放大处理;发射电路 15 用于将经过放大电路 14 放大的所述振荡波以无线电磁波的方式发送出去。

[0037] 其中,能量转换电路 13 可以直接采用市面上可以买到的电磁转化装置,与供电接收电路 20 也可以直接利用磁电转化装置实现。

[0038] 参考图 2,是图 1 中的供电发送电路与供电接收电路的电路图;

[0039] 主控电路 12 可以采用单片机或者微处理器,所述发射电路 15 包括相互并联的第一电感 L1 和第一电容 C1,所述供电接收电路 20 包括相互并联的第二电感 L2 和第二电容 C2。

[0040] 所述能量转换电路 13 包括集成与非门 U1、第一电阻 R1、第二电阻 R2 和第三电容 C3。所述放大电路 14 包括 NPN 型的第一三极管 Q1、NPN 型的第二三极管 Q2、PNP 型的第三三极管 Q3、NPN 型的第四三极管 Q4、第三电阻 R3、第四电阻 R4、第五电阻 R5、第六电阻 R6、第七电阻 R7、第八电阻 R8。

[0041] 所述集成与非门 U1 内部集成有第一与非门、第二与非门、第三与非门,本实施例中,集成与非门 U1 的型号为 74HC00,其内集成有 4 个与非门。74HC00 是一款高速 CMOS 器件,该芯片反应快,输出波形稳定。74HC00 与 R1、C1 构成振荡器,输出的振荡波信号为方波,方波的脉冲频率为: $f = 1/(1.4RC)$ 。其中 R 为电阻 R1 的有效阻值,更换不同阻值的电阻 R1,可以使脉冲频率在 KHz 级到 MHz 级可调。单片机或者微处理器输出 PWM 波做为一个与非门的输入,以控制方波的发送频率。

[0042] 所述第一与非门的一个输入端(引脚 12)分别连接至所述第一电阻 R1 的一端和第三电容 C3 的一端,所述第一电阻 R1 的另一端分别连接至所述第一与非门的输出端(引脚 11)和第二与非门的一个输入端(引脚 2),所述第二与非门的另一个输入端(引脚 1)以及所述第一与非门的另一个输入端(引脚 13)、集成与非门 U1 的电源端(引脚 14)均连接至所述电源 11 的正极,集成与非门 U1 的接地端(引脚 7)连接至所述电源 11 的负极,所述第三电容 C3 的另一端连接至所述第二与非门的输出端(引脚 3),所述第二与非门的输出端连接至第三与非门的一个输入端(引脚 4),所述第三与非门的另一个输入端(引脚 5)通过所述第二电阻 R2 连接至所述主控电路 12 以接收 PWM 信号,所述第三与非门的输出端(引脚 6)连接至第一三极管 Q1 的基极,第一三极管 Q1 的基极还通过所述第三电阻 R3 连接至所述电源 11 的正极,所述第一三极管 Q1 的集电极通过所述第四电阻 R4 连接至所述电源 11

的正极,所述第一三极管 Q1 的发射极接地,所述第二三极管 Q2 的基极通过第五电阻 R5 连接至所述第一三极管 Q1 的集电极,所述第三三极管 Q3 的基极通过第六电阻 R6 连接至所述第一三极管 Q1 的集电极,所述第二三极管 Q2 的集电极连接至电源 11 的正极,第三三极管 Q3 的集电极接地,所述第二三极管 Q2 的发射极与第三三极管 Q3 的发射极连接,并通过第七电阻 R7 连接至第四三极管 Q4 的基极,第四三极管 Q4 的基极还通过第八电阻 R8 接地,所述第四三极管 Q4 的发射极接地,所述第四三极管 Q4 的集电极通过所述第一电感 L1 连接至电源 11 的正极。

[0043] 由于 U1 的 6 号引脚输出的方波驱动能力小,第一三极管 Q1、第二三极管 Q2、第三三极管 Q3、第四三极管 Q4 可以进行放大,提高信号的驱动能力。方波为高频信号,第四三极管 Q4 作为开关被驱动以使第一电感 L1 和第一电容 C1 实现 LC 谐振,产生电磁波,第二电感 L2 和第二电容 C2 可以接收该电磁波并转换为电能。

[0044] 本实用新型还公开了一种配电网线路接地故障实时监测系统,其包括设置在每根母线上的如上所述的配电网线路故障监测装置。

[0045] 综上所述,本实用新型的配电网线路故障监测装置及实时监测系统具有以下有益效果:本实用新型的配电网线路故障监测装置包括供电发送电路,其通过无线的方式发送电源能量,供电接收电路可以接收并转换所述电源能量后给接地选线保护装置及通讯电路供电的供电接收电路。因此,可以将接地选线保护装置、通讯电路、供电接收电路封装在一起,这部分电路的密封性能很好,增加了监测终端的安全性和可靠性,且电池供电部分和监测部分的电路中的任何一个出现问题,可以直接更换,节省材料。

[0046] 上面结合附图对本实用新型的实施例进行了描述,但是本实用新型并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下,在不脱离本实用新型宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本实用新型的保护之内。



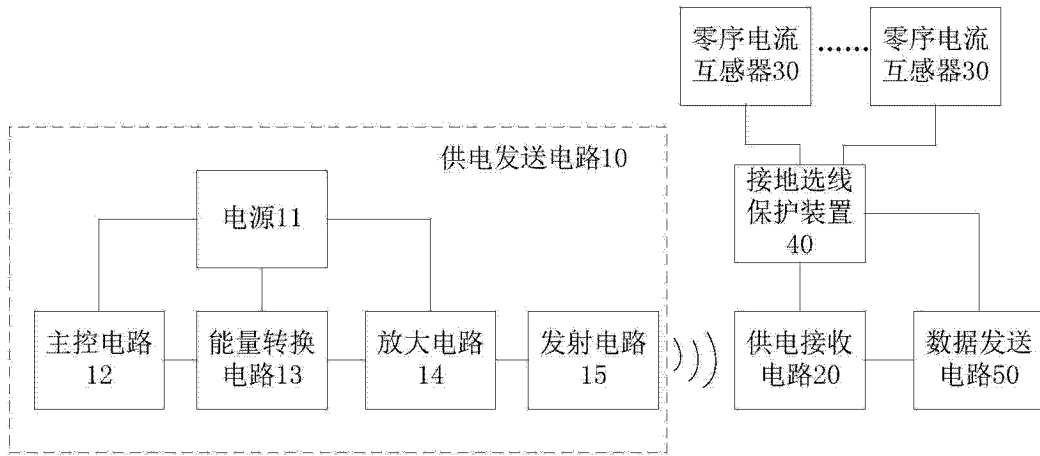


图 1

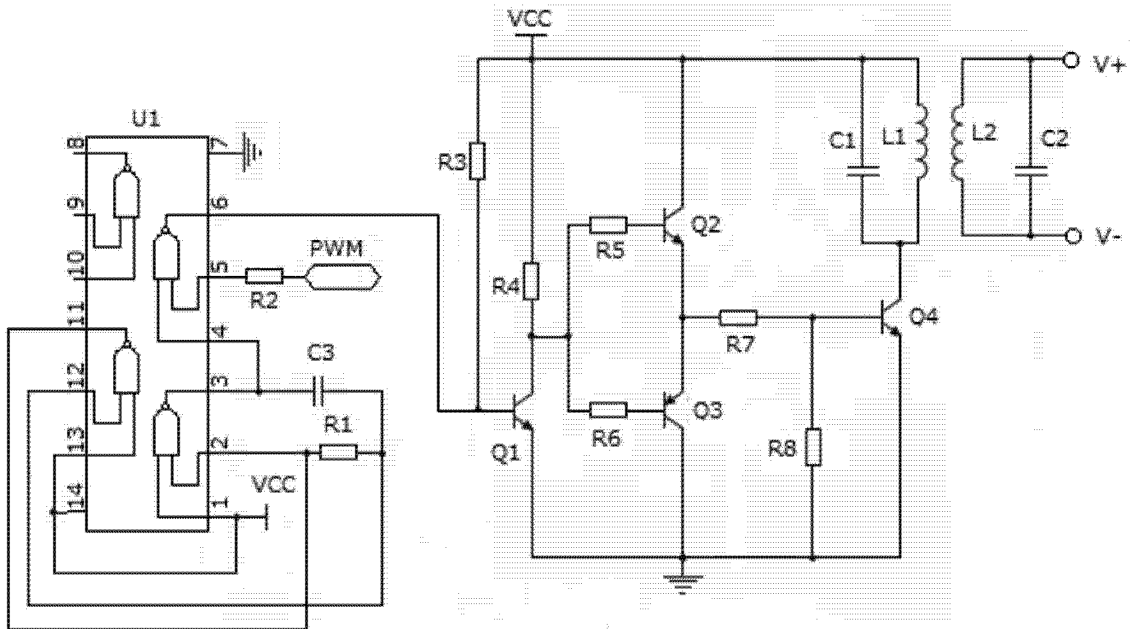


图 2

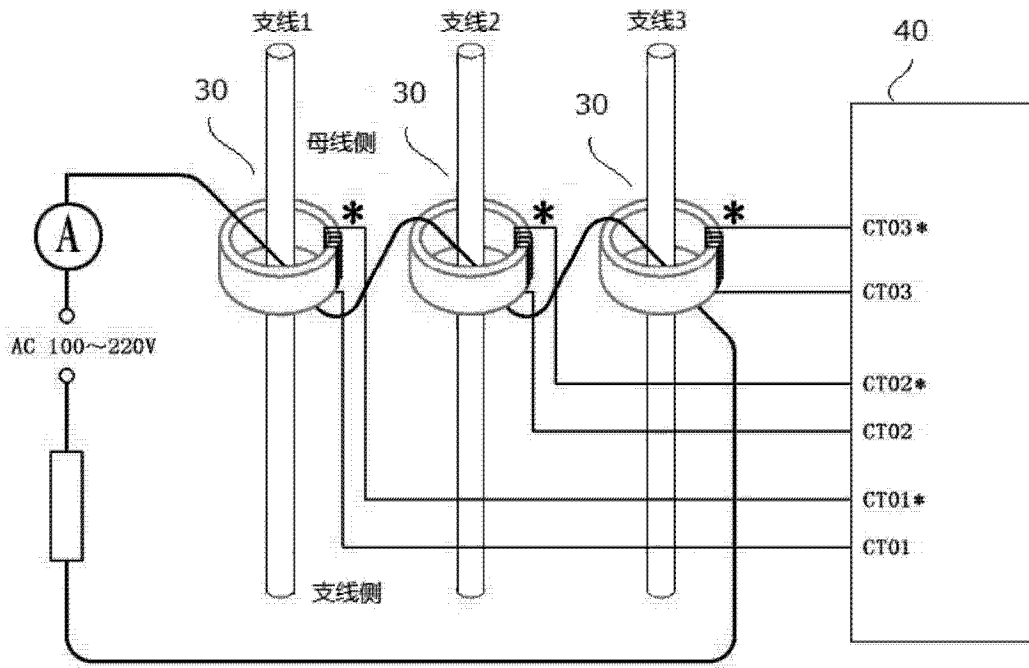


图 3