



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110211787 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 09

(21) 申请号 201910601784.6

H01F 27/36 (2006.01)

(22) 申请日 2019.07.05

H01F 41/02 (2006.01)

H01F 41/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110211787 A

(56) 对比文件

CN 201780862 U, 2011.03.30

CN 206259235 U, 2017.06.16

CN 208173350 U, 2018.11.30

CN 210006591 U, 2020.01.31

CN 2413353 Y, 2001.01.03

(43) 申请公布日 2019.09.06

(73) 专利权人 北京博远寰宇电子科技有限公司

地址 100000 北京市顺义区天竺空港工业
区B区裕华路28号

(72) 发明人 雷红勇

审查员 马剑峰

(74) 专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通
合伙) 51224

专利代理师 陈夏

(51) Int. Cl.

H01F 38/30 (2006.01)

H01F 27/24 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种开启式剩余电流互感器及加工工艺

(57) 摘要

本发明实施例公开一种开启式剩余电流互感器,包括结构对称的上半圆环电流互感器本体和下半圆环电流互感器本体,所述上半圆环电流互感器本体包括壳体和设于所述壳体内部的两个带有线圈的磁芯;两个所述磁芯分别靠近所述壳体两端的位置对称设置;每个所述磁芯四周分别设有上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽;所述上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽形成一个方框结构且方框外圈与所述壳体内圈壁之间存有间隙;所述磁芯处于方框结构内部;使上部铁芯和下部铁芯能够完全对齐,不会产生漏磁现象,贴合更紧密,形成完整的互感器铁芯环路,使得测量结果更加精确。



1. 一种开启式剩余电流互感器,包括结构对称的上半圆环电流互感器本体和下半圆环电流互感器本体,其特征在于,所述上半圆环电流互感器本体包括壳体和设于所述壳体内部的两个带有线圈的磁芯;两个所述磁芯分别靠近所述壳体两端的位置对称设置;每个所述磁芯四周分别设有上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽;所述上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽形成一个方框结构且方框外圈与所述壳体内圈壁之间存有间隙;所述磁芯处于方框结构内部;

壳体两端外壁连接有螺栓孔环,在上半圆环电流互感器本体上的螺栓孔环与下半圆环电流互感器本体上的螺栓孔环的相对面开有卡槽,在下半圆环电流互感器本体上的螺栓孔环与上半圆环电流互感器本体上的螺栓孔环的相对面开有与卡槽插接匹配的插块。

2. 根据权利要求1所述的一种开启式剩余电流互感器,其特征在于,所述壳体内部填充有环氧树脂胶。

3. 一种如权利要求1所述的开启式剩余电流互感器加工工艺,其特征在于,所述加工工艺包括以下步骤:

S1、磁芯绕线后在磁芯四周设有四个屏蔽层分别为上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽;四个屏蔽层首尾接触围成一个方框,方框外圈壁与壳体内圈壁存有间隙;

S2、向壳体内部灌胶,胶干后进行切割;

S3、切割后将切割面打磨成光面,使上下层充分接触。

4. 根据权利要求3所述的一种开启式剩余电流互感器加工工艺,其特征在于,切割处在绕线时提前留出切割位置,确保切合时不会切断线圈。

5. 根据权利要求3所述的一种开启式剩余电流互感器加工工艺,其特征在于,磁芯采用超微晶磁芯。

6. 根据权利要求3所述的一种开启式剩余电流互感器加工工艺,其特征在于,在步骤S1中磁芯采用整体磁芯加工。

7. 根据权利要求6所述的一种开启式剩余电流互感器加工工艺,其特征在于,内屏蔽磁芯厚度大于外屏蔽、上屏蔽和下屏蔽厚度。

8. 根据权利要求7所述的一种开启式剩余电流互感器加工工艺,其特征在于,所述屏蔽层采用硅钢板。

9. 根据权利要求8所述的一种开启式剩余电流互感器加工工艺,其特征在于,硅钢板的制作工艺包括以下步骤:首先选择若干片硅钢片,然后进行退火处理;将退火处理后的硅钢片通过环氧树脂胶贴合在一起。

10. 根据权利要求9所述的一种开启式剩余电流互感器加工工艺,其特征在于,将粘合在一起的若干硅钢片进行点焊处理。

一种开启式剩余电流互感器及加工工艺

技术领域

[0001] 本发明属于电流互感器技术领域,具体涉及一种开启式剩余电流互感器及加工工艺。

背景技术

[0002] 开口式剩余电流互感器属于电流互感器的一种,开启式电流互感器是按比例变换电压或电流的设备。互感器的功能是将高电压或大电流按比例变换成标准低电压(100V)或标准小电流(5A或10A,均指额定值),以便实现测量仪表、保护设备及自动控制设备的标准化、小型化。互感器还可用来隔开高电压系统,以保证人身和设备的安全。在供电用电的线路中电流电压大大小小相差悬殊从几安到几万安都有。为便于二次仪表测量需要转换为比较统一的电流,另外线路上的电压都比较高如直接测量是非常危险的。电流互感器就起到变流和电气隔离作用。保护用电流互感器主要与继电装置配合,在线路发生短路过载等故障时,向继电装置提供信号切断故障电路,以保护供电系统的安全。保护用微型电流互感器的工作条件与测量用互感器完全不同,保护用互感器只是在比正常电流大几倍几十倍的电流时才开始有效的工作。保护用互感器主要要求:1、绝缘可靠,2、足够大的准确限值系数,3、足够的热稳定性和动稳定性。保护用互感器在额定负荷下能够满足准确级的要求最大一次电流叫额定准确限值一次电流。准确限值系数就是额定准确限值一次电流与额定一次电流比。当一次电流足够大时铁芯就会饱和起不到反映一次电流的作用,准确限值系数就是表示这种特性。保护用互感器准确等级5P、10P;开启式电流互感器作用电力系统用互感器是将电网高电压、大电流的信息传递到低电压、小电流二次侧的计量、测量仪表及继电保护、自动装置的一种特殊变压器,是一次系统和二次系统的联络元件,其一次绕组接入电网,二次绕组分别与测量仪表、保护装置等互相连接。互感器与测量仪表和计量装置配合,可以测量一次系统的电压、电流和电能;与继电保护和自动装置配合,可以构成对电网各种故障的电气保护和自动控制。互感器性能的好坏,直接影响到电力系统测量、计量的准确性和继电器保护装置动作的可靠性。

[0003] 开口式电流互感器主要应用于配电系统改造项目,安装方便,无须拆一次母线,亦可带电操作,不影响客户正常用电,为用户改造项目节省人力、物力、财力,提高效率。该系列电流互感器可与继电器保护、测量以及计量装置配套使用。而现有的开口式剩余电流互感器在加工工艺上因铁芯各点的导磁率不均匀或磁路的不平衡,一次导线与二次绕组的相对位置不对称等原因造成的二次绕组中产生感应电势,仍会有电压输出,导致开口式剩余电流互感器平衡特性变差。目前,为了防止开口剩余电流互感器内线圈的不平衡现象,一般都会在线圈的内圈设置屏蔽环。但现有的屏蔽环,生产效率低,安装使用不便;且成品的一致性较差,容易产生误差,质量稳定性较差。相比较闭口式剩余电流互感器的磁平衡特性而言,开口式平衡特性难度较大,因为开口式剩余电流互感器上下磁芯不是完全接触,存在气隙,大大增加了磁路阻抗。此外,现有的开口式剩余电流互感器在加工工艺上因上下磁芯是分开的这种生产方式使上下磁芯很难形成密闭的整体,在磁芯的接触面会留有一定的隙

缝,该缝隙会产生比较大的漏磁,从而使剩余电流互感器的精度降低。这就是已有的开口式剩余电流互感器存在的问题。

发明内容

[0004] 为此,本发明实施例提供一种开启式剩余电流互感器及加工工艺,以解决现有技术中闭口式剩余电流互感器的磁平衡特性而言,开口式平衡特性难度较大,因为开口式剩余电流互感器上下磁芯不是完全接触,存在气隙,大大增加了磁路阻抗。此外,现有的开口式剩余电流互感器在加工工艺上因上下磁芯是分开的这种生产方式使上下磁芯很难形成密闭的整体,在磁芯的接触面会留有一定的隙缝,该缝隙会产生比较大的漏磁,从而使剩余电流互感器的精度降低。这就是已有的开口式剩余电流互感器存在的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明实施例提供如下技术方案:一种开启式剩余电流互感器,包括结构对称的上半圆环电流互感器本体和下半圆环电流互感器本体,所述上半圆环电流互感器本体包括壳体和设于所述壳体内部的两个带有线圈的磁芯;两个所述磁芯分别靠近所述壳体两端的位置对称设置;每个所述磁芯四周分别设有上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽;所述上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽形成一个方框结构且方框外圈与所述壳体内圈壁之间存有间隙;所述磁芯处于方框结构内部。

[0006] 进一步的,所述壳体内部填充有环氧树脂胶。

[0007] 一种开启式剩余电流互感器加工工艺,所述加工工艺包括以下步骤:

[0008] S1、磁芯绕线后早磁芯四周设有四个屏蔽层分别为上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽;四个屏蔽层首尾接触围成一个方框,方框外圈壁与壳体内圈壁存有间隙;

[0009] S2、向壳体内部灌胶,胶干后进行切割;

[0010] S3、切割后将切割面打磨成光面,使上下层充分接触。

[0011] 进一步的,切割处在绕线时提前留出切割位置,确保切合时不会切断线圈。

[0012] 进一步的,磁芯采用超微晶磁芯。

[0013] 进一步的,在步骤S1中磁芯采用整体磁芯加工。

[0014] 进一步的,四个屏蔽层的厚度根据干扰的强度不一样进行选择;如,外来的磁场对磁芯内环的干扰比较大,所以内屏蔽磁芯厚度大;磁场对磁芯外环及两个侧面影响比较小,所以外屏蔽、上屏蔽和下屏蔽厚度小。

[0015] 进一步的,所述屏蔽层采用硅钢板。

[0016] 进一步的,硅钢板的制作工艺包括以下步骤:首先选择若干片硅钢片,根据使用情况切割合适尺寸,然后进行退火处理;将退火处理后的硅钢片通过环氧树脂胶贴合在一起。

[0017] 进一步的,将粘合在一起的若干硅钢片进行点焊处理。

[0018] 本发明实施例具有如下优点:选用了磁导率较高的优质超微晶作为磁芯材料,并在磁芯的周围增加了四个屏蔽层,分别是上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽。并且屏蔽材料加工后增加退火处理工艺。在针对精度降低的问题上本发明采用了新型的切割工艺方式,剩余电流互感器磁芯采用整体磁芯加工,绕线后灌胶,胶干后进行切割,切割处在绕线时提前留出位置,确保切合时不会切断线圈,切割后将切割面打磨成光面,使上下层充分接触;这种屏蔽方式经过多次试验测试,根据试验结果,这种屏蔽方式不仅增强了开口式剩余电流互感器的平衡特性而且生产效率高,安装方便成品的一致性较好,误差减小。屏蔽材料

加工后增加退火工艺处理之后,增强了磁屏蔽材料的磁特性,使屏蔽效果更好。此外,采用整体磁芯的生产工艺方式,使上部铁芯和下部铁芯能够完全对齐,不会产生漏磁现象,贴合更紧密,形成完整的互感器铁芯环路,使得测量结果更加精确。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术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示例性的,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,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0020] 本说明书所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

[0021] 图1是本发明实施例提供的一种开启式剩余电流互感器的上半圆环电流互感器的结构示意图;

[0022] 图2是本发明实施例提供的一种开启式剩余电流互感器的实验接线结构示意图。

[0023] 图中:壳体7、线圈2、磁芯4、上屏蔽1、下屏蔽6、内屏蔽5、外屏蔽3。

具体实施方式

[0024] 下面将结合附图和具体实施方式对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,但是本领域技术人员将会理解,下列所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例,仅用于说明本发明,而不应视为限制本发明的范围。基于本发明中的实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。实施例中未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0025] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 实施例1

[0028] 本发明实施例1提供的一种开启式剩余电流互感器,请参阅图1所示,包括结构对称的上半圆环电流互感器本体和下半圆环电流互感器本体,电流互感器本体整体呈环状结构与传统结构相同,上半圆环电流互感器本体包括壳体7 和设于壳体7内部的两个带有线

圈2的磁芯4;两个磁芯4分别靠近壳体7两端的位置对称设置没有传统结构相同,此处不再描述;优选的,每个磁芯4四周分别设有上屏蔽1、下屏蔽6、内屏蔽5和外屏蔽3;上屏蔽1、下屏蔽6、内屏蔽5和外屏蔽3形成一个方框结构且方框外圈与壳体1内圈壁之间存有间隙;磁芯4处于方框结构内部,壳体1内部填充有环氧树脂胶;通过填充环氧树脂胶将上屏蔽1、下屏蔽6、内屏蔽5、外屏蔽3以及磁芯进行固定。

[0029] 在使用时壳体两端外壁连接有螺栓孔环,两个半圆环电流互感器本体分别卡在电缆上后两端的端口相对应后,通过螺栓穿过螺栓孔环进行固定,选用了磁导率较高的优质超微晶作为磁芯材料,并在磁芯的周围增加了四个屏蔽层,分别是上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽。并且屏蔽材料加工后增加退火处理工艺。在针对精度降低的问题上本发明采用了新型的切割工艺方式,剩余电流互感器磁芯采用整体磁芯加工,绕线后灌胶,胶干后进行切割,切割处在绕线时前提前留出位置,确保切合时不会切断线圈,切割后将切割面打磨成光面,使上下层充分接触;这种屏蔽方式经过多次试验测试,根据试验结果,这种屏蔽方式不仅增强了开口式剩余电流互感器的平衡特性而且生产效率高,安装方便成品的一致性较好,误差减小。屏蔽材料加工后增加退火工艺处理之后,增强了磁屏蔽材料的磁特性,使屏蔽效果更好。此外,采用整体磁芯的生产工艺方式,使上部铁芯和下部铁芯能够完全对齐,不会产生漏磁现象,贴合更紧密,形成完整的互感器铁芯环路,使得测量结果更加精确。

[0030] 实施例2

[0031] 本发明实施例2提供的一种开启式剩余电流互感器,包括结构对称的上半圆环电流互感器本体和下半圆环电流互感器本体,电流互感器本体整体呈环状结构与传统结构相同,上半圆环电流互感器本体包括壳体7和设于壳体7内部的两个带有线圈2的磁芯4;两个磁芯4分别靠近壳体7两端的位置对称设置没有传统结构相同,此处不再描述;优选的,每个磁芯4四周分别设有上屏蔽1、下屏蔽6、内屏蔽5和外屏蔽3;上屏蔽1、下屏蔽6、内屏蔽5和外屏蔽3形成一个方框结构且方框外圈与壳体1内圈壁之间存有间隙;磁芯4处于方框结构内部,壳体1内部填充有环氧树脂胶;通过填充环氧树脂胶将上屏蔽1、下屏蔽6、内屏蔽5、外屏蔽3以及磁芯进行固定;在使用时壳体两端外壁连接有螺栓孔环,在上半圆环电流互感器本体上的螺栓孔环与下半圆环电流互感器本体上的螺栓孔环的相对面开有卡槽,在下半圆环电流互感器本体上的螺栓孔环与上半圆环电流互感器本体上的螺栓孔环的相对面开有与卡槽插接匹配的插块,能够在上半圆环电流互感器本体上的螺栓孔环与下半圆环电流互感器本体上的螺栓孔环在使用时减少校准时间,能够快速将端口对其,通过螺栓进行紧固,提高工作效率,两个半圆环电流互感器本体分别卡在电缆上后两端的端口相对应后,通过螺栓穿过螺栓孔环进行固定,选用了磁导率较高的优质超微晶作为磁芯材料,并在磁芯的周围增加了四个屏蔽层,分别是上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽。并且屏蔽材料加工后增加退火处理工艺。在针对精度降低的问题上本发明采用了新型的切割工艺方式,剩余电流互感器磁芯采用整体磁芯加工,绕线后灌胶,胶干后进行切割,切割处在绕线时前提前留出位置,确保切合时不会切断线圈,切割后将切割面打磨成光面,使上下层充分接触;这种屏蔽方式经过多次试验测试,根据试验结果,这种屏蔽方式不仅增强了开口式剩余电流互感器的平衡特性而且生产效率高,安装方便成品的一致性较好,误差减小。屏蔽材料加工后增加退火工艺处理之后,增强了磁屏蔽材料的磁特性,使屏蔽效果更好。此外,采用整体磁芯的生产工艺方式,使上部铁芯和下部铁芯能够完全对齐,不会产生漏磁现象,贴合更紧

密,形成完整的互感器铁芯环路,使得测量结果更加精确;使用方便快捷。

[0032] 实施例3

[0033] 本发明实施例2提供的一种开启式剩余电流互感器加工工艺,加工工艺包括以下步骤:

[0034] S1、互感器磁芯采用整体磁芯加工,绕线后灌胶;

[0035] S2、胶干后进行切割;

[0036] S3、切割后将切割面打磨成光面,使上下层充分接触。

[0037] 需要说明的是,切割处在绕线时提前留出切割位置,确保切合时不会切断线圈。

[0038] 优选的,磁芯采用超微晶磁芯,磁导率较高。

[0039] 进一步说明的是,在步骤S1中磁芯在灌胶之前还包括在磁芯四周设有四个屏蔽层分别为上屏蔽、下屏蔽、内屏蔽和外屏蔽;四个屏蔽层首尾接触围成一个方框,方框外圈壁与壳体内圈壁存有间隙,四个屏蔽层的厚度根据干扰的强度不一样进行选择;如,外来的磁场对磁芯内环的干扰比较大,所以内屏蔽磁芯厚度大;磁场对磁芯外环及两个侧面影响比较小,所以外屏蔽、上屏蔽和下屏蔽厚度小,屏蔽层采用硅钢板,硅钢板的制作工艺包括以下步骤:首先选择若干片硅钢片,根据使用情况切割合适尺寸,然后进行退火处理;将退火处理后的硅钢片通过环氧树脂胶贴合在一起,将粘合在一起的若干硅钢片进行点焊处理,加固硅钢片粘结的稳固。

[0040] 需要注意两点:1、屏蔽层在加工过程中,由于受到机械冲击影响,自身磁性会减弱,需要增加退火工艺,使屏蔽材料恢复原有磁性;2、为保证上下屏蔽层能更好的接触,采用先灌胶,再切割的工艺流程,不要选择上下屏蔽分别加工,再安装的方式。

[0041] 实施例4

[0042] 本发明实施例4提供的一种开启式剩余电流互感器加工工艺的实验;请参阅图2所示,开口互感器平衡特性测试方法:测试方法严格按照GB14287-93 中平衡试验特性进行测试:

[0043] GM-主电源;AM-主电流测试装置;WM-主回路导线;GR-漏电电流源

[0044] 测试方法如下:

[0045] 1、将产品按上图接好线,放在平衡性测试台上;

[0046] 2、设置控制器报警阈值为51mV,调节主电源GM,至主路电流为630A;

[0047] 3、设置CR电流源为270mA

[0048] 4、启动平衡测试仪,进行平衡测试。

[0049] 测试数据如下:

[0050] 改善工艺前

[0051]

产品序号	测试数据	是否报警
1	44.285-53.077	是
2	41.870-52.786	是
3	44.529-53.251	是
4	42.102-54.851	是
5	42.949-53.535	是

[0052] 改善工艺后

[0053]	产品序号	测试数据	是否报警
	1	45.032-47.248	否
[0054]	2	45.460-46.873	否
	3	44.990-46.761	否
	4	44.084-47.900	否
	5	44.514~46.960	否

[0055] 本发明不局限于上述可选实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是落入本发明权利要求界定范围内的技术方案,均落在本发明的保护范围之内。

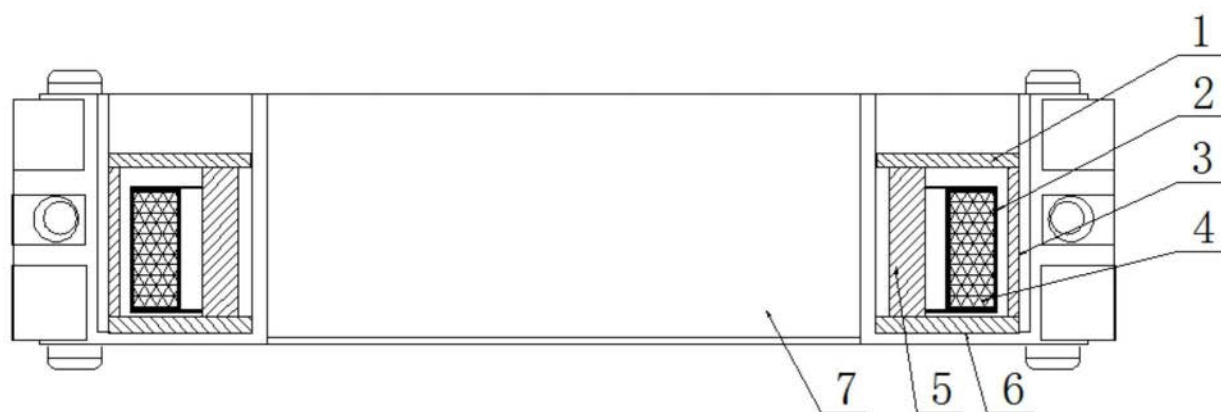


图1

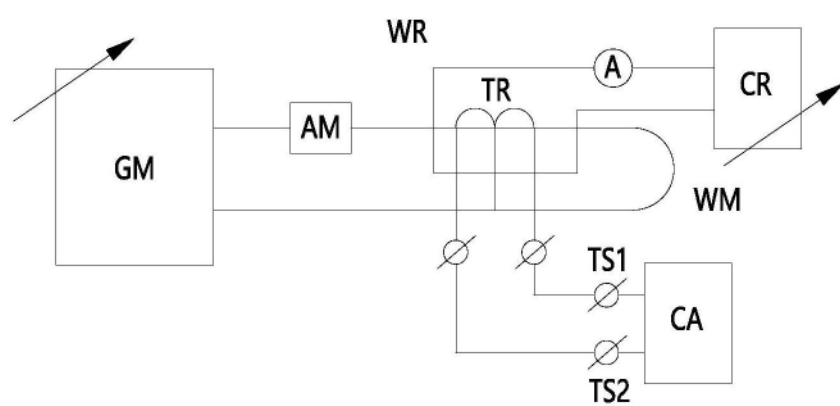


图2