(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203151087 U
(45)授权公告日 2013.08.21

(21)申请号 201320094757.2

(22)申请日 2013.03.03

(73)专利权人 王国强
地址 620010 四川省眉山市东坡区秦家镇新星村8组

(72)发明人 王国强 王菲

(51)Int.Cl.
H02H 9/04(2006.01)
H02H 3/22(2006.01)
H02H 7/04(2006.01)
H01F 27/30(2006.01)
H01F 27/28(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

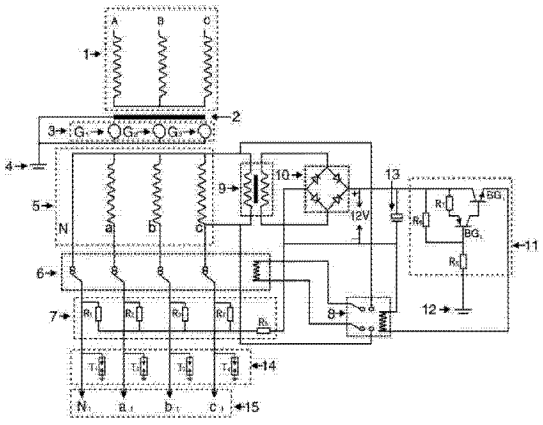
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器

(57)摘要

本实用新型是一种输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器，为解决电力变压器不防雷击，特设计了一台隔离电力变压器，使电力变压器不受雷击损坏，为了解决变压器中性线接地浪费零序接地电流，特将中性线接地设计为中性线非接地，避免了零序接地电流的浪费，为了解决人体触电造成伤害，特设计了一个控制电路，可使三相四线任一线触地漏电时自动断开，不触地漏电时又自动恢复运行，在人体触地接触四线电压之一时电网自动断开，使人没有触电的感觉，人体触地断开四线之一时电网又自动恢复运行。实现了电力变压器防雷、节能、输出电不伤人的目的。



CN 203151087 U

1. 一种输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器，包括 10 千伏变压器高压线圈、A、B、C 是 10 千伏接头线（1），变压器铁心（2），绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层（3），接地线（4），变压器低压线圈、N 是中性线 a、b、c 是 380 伏相线（5），低压交流 220 伏常闭负荷输出继电断路开关（6），电阻 R_1、电阻 R_2、电阻 R_3、电阻 R_4 与中性线 N 及相线 a、b、c 并联再与电阻 R_5 串联组成直流开关电路 12 伏负极供电（7），直流 12 伏常开继电器（8），交流 12 伏电源变压器（9），桥式整流器（10），电阻 R_6、电阻 R_7、电阻 R_8、三极管 BG_1、三极管 BG_2 组成直流开关电路（11），接地线（12），12 伏直流电源滤波电容器（13），T_1、T_2、T_3、T_4 阀式避雷器（14），N_1 是中性输出线 a_1、b_1、c_1 是 380 伏相输出线（15），其特征在于：10 千伏变压器高压线圈、A、B、C 是 10 千伏接头线（1），变压器铁心（2），绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层（3），接地线（4），变压器低压线圈、N 是中性线 a、b、c 是 380 伏相线（5），相互构成一台隔离电力变压器；低压交流 220 伏常闭负荷输出继电断路开关（6），电阻 R_1、电阻 R_2、电阻 R_3、电阻 R_4 与中性线 N 及相线 a、b、c 并联再与电阻 R_5 串联组成直流开关电路 12 伏负极供电（7），直流 12 伏常开继电器（8），交流 12 伏电源变压器（9），桥式整流器（10），电阻 R_6、电阻 R_7、电阻 R_8、三极管 BG_1、三极管 BG_2 组成直流开关电路（11），接地线（12），12 伏直流电源滤波电容器（13），T_1、T_2、T_3、T_4 阀式避雷器（14），N_1 是中性输出线 a_1、b_1、c_1 是 380 伏相输出线（15），组成一个开关控制电路。

2. 根据权利要求 1 所述的输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器，其特征在于，所述的绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层（3）用导线连接接入大地。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器，其特征在于，所述的电阻 R_1、电阻 R_2、电阻 R_3、电阻 R_4 与中性线 N 及相线 a、b、c 并联再与电阻 R_5 串联组成直流开关电路 12 伏负极供电（7）当中的中性线 N 改为不接地。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器，其特征在于，所述的电阻 R_6、电阻 R_7、电阻 R_8、三极管 BG_1、三极管 BG_2 组成直流开关电路（11）中三极管 BG_2 偏值电阻 R_8 故意接入大地。

输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电力变压器，其电压等级为 10 千伏 /0.4 千伏 Y-Y 电力变压器，当人体触地接触电网电压四线之一时没有触电的感觉，同时具有防雷、节能功能的输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器。

背景技术

[0002] 目前所有 10 千伏 /0.4 千伏 Y-Y 电力变压器低压线圈的中性线都采用接地的方式，因大地为零电压，当变压器的中性线接地后称之为零线，正因为中性线接地后其输出的三根相线对大地构成三组 220 伏的对地电压，当人体触及大地再接触电网电压，三根相线的任何一根相线对人体都会造成触电伤害甚至死亡。目前变压器因中性线接地，当雷电击在任何一根相线时，即便是使用了低压避雷器，击在任何一根相线上的雷电通过低压避雷器接地会产生避雷残压峰值，残压峰值电流通过相线进入变压器低压线圈接入大地是雷电击坏变压器线圈重要原因。

[0003] 关于中性线接地有多种说法，虽然中性线接地是解决了零序电压，但零序电流接地是一个无形的损耗电流，当变压器输出为三相负荷不平衡产生零序电压，正常情况下这个零序电压并不高，当三相输出故障或发生短路时导致三相输出电压严重不平衡，空气开关会自动保护。三根相线输出为单相时，它与单相照明变压器一样，相当于三台单相照明变压器地线共同连接一个公共点，构成一根中性线，其输出电流都是从相线通过用电器回到中性线流回各自的线圈。而单相照明变压器二次侧接地，目的是消除静电以及排除不必要的电容效应。然而煤矿矿井用变压器，其中性线是要求不接地，是为了安全及防止触电、漏电。轮船、军舰用发电机中性线根本无法接地，同样正常运行。

[0004] 本实用新型可使中性线不接地，避免了零序接地电流的浪费，使输出的三相四线对地不产生触电伤人电压，能防止变压器故障时高压侧电源窜至低压侧造成危险，同时使高压断路开关保护，又消除静电以及排除不必要的电容效应，可使三相四线任一线触地漏电时自动断开，不触地漏电时又自动恢复运行，在人体触地接触四线电压之一时电网自动断开，使人没有触电的感觉，人体触地断开四线之一时电网又自动恢复运行。节省了零序接地电流，实现了节能、防雷、输出电不伤人的目的。

发明内容

[0005] 为解决目前电力变压器不防雷击，浪费接地零序电流和输出电伤人的问题，本实用新型提供一种输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器，不仅能让电力变压器不受雷击损坏，避免了零序接地电流的浪费，还能使输出电不伤人。

[0006] 本实用新型可以通过以下技术措施实现。上述输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器，它包括 10 千伏变压器高压线圈、A、B、C 是 10 千伏接头线 1，变压器铁心 2，绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层 3，接地线 4，变压器低压线圈、N 是中性线 a、b、c 是 380 伏相线 5，低压交流 220 伏常闭负荷输出继电断路开关 6，电阻 R_1、电阻 R_2、电阻 R_3、电阻 R_4 与

中性线 N 及相线 a、b、c 并联再与电阻 R_5 串联组成直流开关电路 12 伏负极供电 7，直流 12 伏常开继电器 8，交流 12 伏电源变压器 9，桥式整流器 10，电阻 R_6、电阻 R_7、电阻 R_8、三极管 BG_1、三极管 BG_2 组成直流开关电路 11，接地线 12，12 伏直流电源滤波电容器 13，T_1、T_2、T_3、T_4 阀式避雷器 14，N_1 是中性输出线 a_1、b_1、c_1 是 380 伏相输出线 15，其特征在于：10 千伏变压器高压线圈、A、B、C 是 10 千伏接头线 1，变压器铁心 2，绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层 3，接地线 4，变压器低压线圈、N 是中性线 a、b、c 是 380 伏相线 5，相互构成一台隔离电力变压器；低压交流 220 伏常闭负荷输出继电断路开关 6，电阻 R_1、电阻 R_2、电阻 R_3、电阻 R_4 与中性线 N 及相线 a、b、c 并联再与电阻 R_5 串联组成直流开关电路 12 伏负极供电 7，直流 12 伏常开继电器 8，交流 12 伏电源变压器 9，桥式整流器 10，电阻 R_6、电阻 R_7、电阻 R_8、三极管 BG_1、三极管 BG_2 组成直流开关电路 11，接地线 12，12 伏直流电源滤波电容器 13，T_1、T_2、T_3、T_4 阀式避雷器 14，N_1 是中性输出线 a_1、b_1、c_1 是 380 伏相输出线 15，组成一个开关控制电路。

[0007] 上述的输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器，其特征在于，所述的绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层 3 用导线连接接入大地，其目的是当变压器故障时高压侧电源窜至低压侧线圈先经、绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层 3 接入大地，使高压断路开关动作保护。

[0008] 上述的输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器，其特征在于，所述的电阻 R_1、电阻 R_2、电阻 R_3、电阻 R_4 与中性线 N 及相线 a、b、c 并联再与电阻 R_5 串联组成直流开关电路 12 伏负极供电 7 当中的中性线 N 改为不接地，故切断了避雷残压峰值电流通过相线进入变压器低压线圈，避免损坏变压器，实现了电力变压器具有防雷的功能，同时避免了零序接地电流的浪费，实现了电力变压器节能的目的。

[0009] 上述的输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器，其特征在于，所述的电阻电阻 R_6、电阻 R_7、电阻 R_8、三极管 BG_1、三极管 BG_2 组成直流开关电路 11 中 BG_2 偏值电阻 R_8 故意接入大地，其目的是三相四线接地漏电或人体触地接触该变压器三相电压四线（即 N_1 中性输出线 a_1、b_1、c_1 380 伏相输出线 15）之一时，12 伏直流电源的负极通过电阻 R_5 至电阻 R_4 或电阻 R_3、电阻 R_2、电阻 R_1 至触及电线的人体电阻至大地再经大地电阻至电阻 R_8 向三极管 BG_2 基极供电使三极管 BG_2 导通工作，因三极管 BG_2、三极管 BG_1 复合、三极管 BG_1 同时导通工作，三极管 BG_1 发射极输出 12 伏直流电压供直流 12 伏常开继电器 8 的继电线圈吸合工作，因直流 12 伏常开继电器 8 的静触头一端与该变压器中性线 N 相连通，另一端与相线 C 连通，故直流 12 伏常开继电器 8 工作同时接通了低压交流 220 伏常闭负荷输出继电断路开关 6 的继电线圈 220 伏电压，使低压交流 220 伏常闭负荷输出继电断路开关 6 动作、断开变压器输出三相四线（即 N_1、a_1、b_1、c_1），因改中性线不接地，故三相四线对地没有伤人电压，实现了电力变压器输出电不伤人的目的。

附图说明

[0010] 图 1 是输出电不伤人、防雷、节能的电力变压器的电路原理图。

[0011] 图中，1、10 千伏变压器高压线圈、A、B、C 是 10 千伏接线头；2、变压器铁心；3、绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层；4、接地线；5、变压器低压线圈、N 是中性线、a、b、c 是 380 伏相线；6、低压交流 220 伏常闭负荷输出继电断路开关；7、电阻 R_1、电阻 R_2、电阻 R_3、电

阻 R_4 与中性线 N 及相线 a、b、c 并联再与电阻 R_5 串联组成直流开关电路 12 伏负极供电；8、直流 12 伏常开继电器；9、交流 12 伏电源变压器；10、桥式整流器；11、电阻 R_6、电阻 R_7、电阻 R_8、三极管 BG_1、三极管 BG_2 组成直流开关电路；12、接地线；13、12 伏直流电源滤波电容器；14、T_1、T_2、T_3、T_4 阀式避雷器；15、N_1 是中性输出线 a_1、b_1、c_1 是 380 伏相输出线。

具体实施方案

[0012] 本实用新型的防雷原理是：为了防止电力变压器不受雷击损坏，解决变压器故障时高压侧电源窜至低压侧造成危险，消除静电以及排除不必要的电容效应，特设置由 10 千伏变压器高压线圈、A、B、C 是 10 千伏接头线 1，变压器铁心 2，绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层 3，接地线 4，变压器低压线圈、N 是中性线 a、b、c 是 380 伏相线 5，相互构成一台隔离变压器。高压线圈对 G_1、G_2、G_3 再对低压线圈构成三只三脚电容器，其中脚 G_1、G_2、G_3 通过导线连接接入大地。

[0013] 目前变压器因中性线接地，当雷电击在任何一根相线时，即便是使用了低压避雷器，此时击在任何一根相线上的雷电通过低压避雷器接地会产生避雷残压峰值，残压峰值电流通过相线进入变压器低压线圈接入大地是雷电击坏变压器重要原因。故特设置：绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层 3，并用导线连接接入大地，其目的是：当变压器故障时高压侧电源窜至低压侧线圈先经、绕在低压线圈外层的 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层 3 接入大地，使高压断路开关动作保护，排除了高压侧电源窜至低压侧的危险，同时消除了静电排除了不必要的电容效应后，特将电阻 R_1、电阻 R_2、电阻 R_3 与中性线 N 及相线 a、b、c 并联再与电阻 R_3 串联组成直流开关电路 12 伏负供电 7，当中的中性线 N 改为不接地，其目的是当雷电击在三相四线任何一线时，因将中性线 N 改为了不接地，故切断了避雷残压峰值电流通过相线进入变压器低压线圈，避免损坏变压器。而留在避雷器线路上的残压峰值电流，因 G_1、G_2、G_3 屏蔽隔离层，和低压线圈 a、b、c 构成三只电容器并接入大地，又因电容对交流电就相当一根导线，故留在避雷器线路上的残压峰值电流通过电容（G_1、G_2、G_3 中脚接入大地）而消失，实现了电力变压器具有防雷的功能。

[0014] 本实用新型的节能原理是：为了解决变压器中性线 N 接地浪费零序接地电流，当变压器输出为三相负荷不平衡时产生零序电压，正常工作情况下这个零序电压并不高。当三相输出故障或发生短路时导致三相输出电压严重不平衡，空气开关会自动断开保护。当三根相线输出为单相时，它与单相照明变压器一样（相当于三台单相照明变压器地线共同连接一个公共点，构成一根中性线 N）其输出电流都是从相线通过用电器回到中性线 N 流回各自的线圈。而单相照明变压器二次侧接地，目的是消除静电以及排除不必要的电容效应。然而煤矿矿井用变压器，其中性线是要求不接地，其目的是防止触电、漏电及安全。而轮船、军舰用发电机中性线 N 根本无法接地同样正常运行。故本发明在排除了高压侧电源窜至低压侧的危险消除静电、排除不必要的电容效应后，特将电阻 R_1、电阻 R_2、电阻 R_3、电阻 R_4 与中性线 N 及相线 a、b、c 并联再与电阻 R_5 串联组成直流开关电路 12 伏负供电 7、当中的中性线 N 接地改为不接地，避免了零序接地电流的浪费，实现了电力变压器节能的目的。

[0015] 本实用新型输出电不伤人的原理是：为解决变压器中性线 N 改为不接地以后，三相四线中相线触地漏电导致另两相对地产生 380 伏电压，中性线 N 触地漏电相线对地产生 220 伏电压，以及一人触地漏电接触 a 相，另一个人触地漏电接触 b 相或 c 相构成 380 伏伤

人电压。为此，本发明特设置由：低压交流 220 伏常闭负荷输出继电断路开关 6，电阻 R_1、电阻 R_2、电阻 R_3、电阻 R_4 与中性线 N 及相线 a、b、c 并联再与电阻 R_5 串联组成直流开关电路 12 伏负极供电 7，直流 12 伏常开继电器 8，交流 12 伏电源变压器 9，桥式整流器 10，电阻 R_6、电阻 R_7、电阻 R_8、电阻 BG_1、电阻 BG_2 组成直流开关电路 11，接地线 12，12 伏直流电源滤波电容器 13，T_1、T_2、T_3、T_4 阀式避雷器 14，N_1 是中性输出线 a_1、b_1、c_1 是 380 伏相输出线 15，组成一个开关控制电路。

[0016] 其工作原理是：变压器在正常运行时，交流 12 伏电源变压器 9 的初极，一端连接变压器 C 相，另一端线连接变压器中性线 N 获得 220 伏电压，次极输出 12 伏交流电压提供给桥式整流器 10，桥式整流后的直流电源经 12 伏直流电源滤波电容 13 滤波后，12 伏正极供电阻 R_6、电阻 R_7、电阻 R_8、三极管 BG_1、三极管 BG_2 组成直流开关电路 11、电路中电阻 R_6、电阻 R_8 为三极管 BG_2 偏值电阻、电阻 R_7 为三极管 BG_2 发射极电阻、三极管 BG_2 与三极管 BG_1 复合 G_1 的发射极与直流 12 伏常开继电器 8 线圈一端相连，12 伏电源的负极又与直流 12 伏常开继电器 8。线圈另一端相连，12 伏负极的另一路通过电阻 R_5 至电阻 R_4、电阻 R_3、电阻 R_2、电阻 R_1 与变压器输出三相四线并联，这时该电路处于待命开路状态。特别是将三极管 BG_2 偏值电阻 R_8 故意接入大地，其目的是：三相四线接地漏电或人体触地接触该变压器三相电压四线（即 N_1 中性输出线 a_1、b_1、c_1 380 伏相输出线 15）之一时，12 伏直流电源的负极通过电阻 R_5 至电阻 R_4 或电阻 R_3、电阻 R_2、电阻 R_1 至触及电线的人体电阻至大地再经大地电阻至电阻 R_8 向三极管 BG_2 基极供电使三极管 BG_2 导通工作，因三极管 BG_2、三极管 BG_1 复合、三极管 BG_1 同时导通工作。三极管 BG_1 发射极输出 12 伏直流电压供直流 12 伏常开继电器 8 的继电线圈吸合工作，因直流 12 伏常开继电器 8 的静触头一端与该变压器中性线 N 相连通，另一端与相线 C 连通，故直流 12 伏常开继电器 8 工作同时接通了低压交流 220 伏常闭负荷输出继电断路开关 6 的继电线圈 220 伏电压，使低压交流 220 伏常闭负荷输出继电断路开关 6 动作、断开变压器输出三相四线（即 N_1、a_1、b_1、c_1）。解决了三相四线、相线触地漏电导致另两相对地产生 380 伏，中性线触地漏电相线对地产生 220 伏，以及一人触地漏电接触 a 相，另一个人触地漏电接触 b 相或 c 相构成 380 伏伤人的问题。因改中性线不接地，故三相四线对地没有伤人电压，达到当三相四线任一线触地漏电或人体触地接触四线电压之一时输出线路自动断开，使人没有触电的感觉，当线路恢复不再触地漏电或人体不再触地接触四线之一时，输出线路又自动恢复运行。实现了电力变压器输出电不伤人的目的。

[0017] 由此本实用新型实现了电力变压器防雷、节能、输出电不伤人的目的。

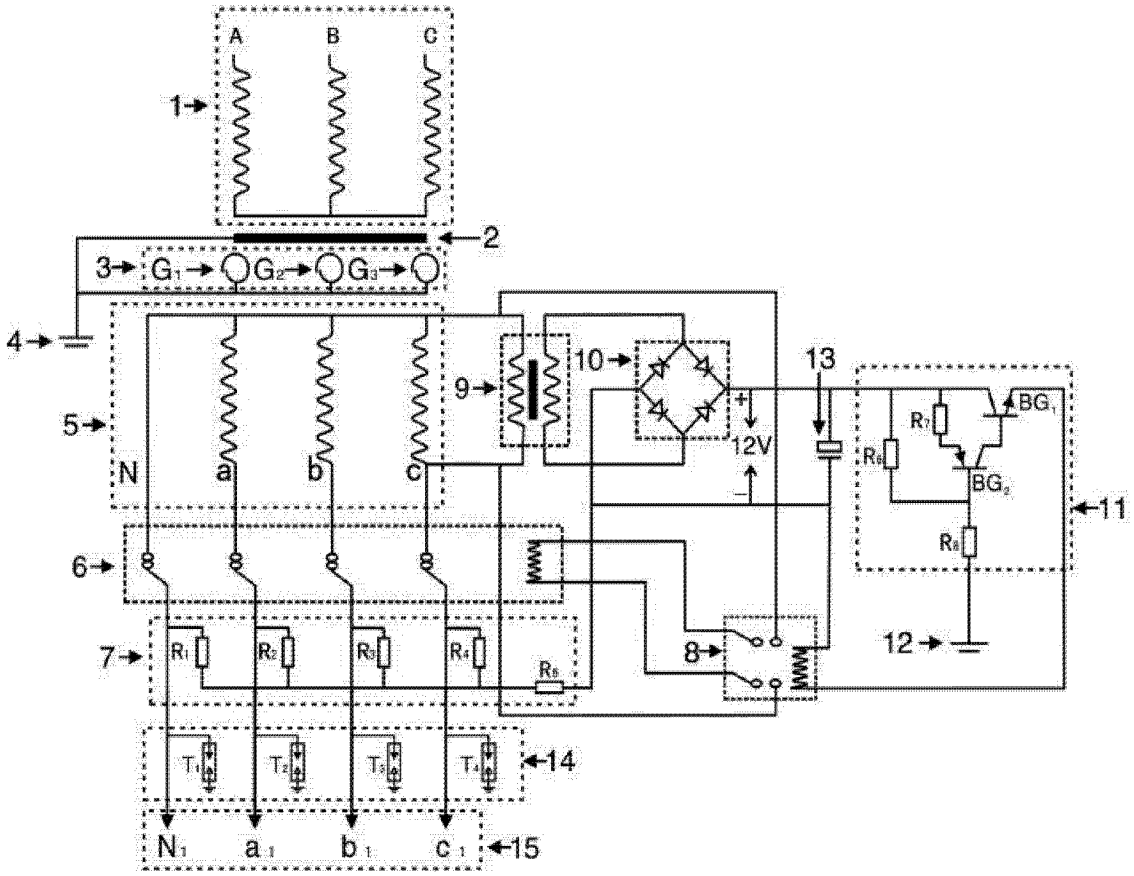

A
B
C
1
2
3
G1
G2
G3
4
5
N
a
b
c
9
10
12V
13
R7
BG1
R6
BG2
R8
11
6
7
R1
R2
R3
R4
R5
8
12
T1
T2
T3
T4
14
N1
a1
b1
c1
15

图 1