(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 203589680 U
(45)授权公告日 2014.05.07

(21)申请号 201320655413.4

(22)申请日 2013.10.23

(73)专利权人 南京国高电气自动化有限公司
地址 210012 江苏省南京市雨花台区雨花大道 2 号

(72)发明人 王中云

(74)专利代理机构 南京汇盛专利商标事务所（普通合伙） 32238
代理人 张立荣

(51)Int.Cl.
H02H 3/08(2006.01)
H02H 3/087(2006.01)

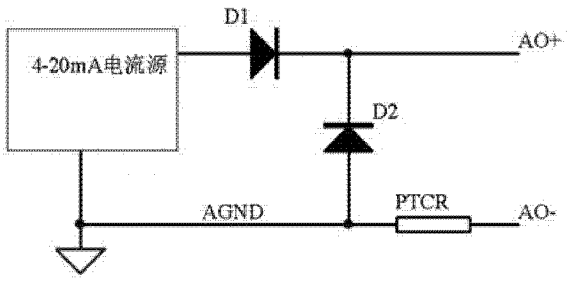
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)实用新型名称

一种 4-20mA 电流环通信端口保护电路

(57)摘要

本实用新型提供了一种 4-20mA 电流环通信的端口保护电路，它与配套的电流环电路一起工作。它由 2 个二极管和一个 PTC 组成，在工业现场具有强抗干扰特性，具有自动恢复特性，电路结构简单，元件采购便捷，性能可靠，通过该保护电路的增加使得现场通信能力大大提高，具有可广泛使用的价值。该保护电路由二极管 D1、二极管 D2 和自恢复保险丝 PTC 构成；二极管 D1 正极和电流源的输出端相接，二极管 D1 负极和二极管 D2 负极相接并与负载输入端连接，二极管 D2 正极和电流源的地端相接；自恢复保险丝 PTC 一端接负载输出端，另一端与二极管 D2 正极和电流源的地端相接。



CN 203589680 U

1. 一种 4-20mA 电流环通信端口保护电路，其特征在于：该保护电路由二极管 D1、二极管 D2 和自恢复保险丝 PTC 构成；二极管 D1 正极和电流源的输出相接，二极管 D1 负极和二极管 D2 负极相接并与负载输入端连接，二极管 D2 正极和电流源的地相接；自恢复保险丝 PTC 一端接电流流入端，另一端与二极管 D2 正极和电流源的地相接。

2. 根据权利要求 1 所述的 4-20mA 电流环通信端口保护电路，其特征在于：所述自恢复保险丝 PTC 的动作启动电流≥ 20mA。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 4-20mA 电流环通信端口保护电路，其特征在于：所述二极管 D1 和二极管 D2 采用 1000V 的 IN4007 管。

一种 4-20mA 电流环通信端口保护电路

[0001] 技术领域：

[0002] 本实用新型涉及一种 4-20mA 电流环通信端口保护电路，主要用于 4-20mA 的电流环通信端口进行端口的保护，可实现对通信端口的可靠保护。

[0003] 背景技术：

[0004] 由于在 4-20mA 电流环通信系统中，能够有效地侦测开路状态，并且可以依靠信号自身 4mA 供电电流维持工作。因此工业自动化场合大量的采用 4-20mA 电路环进行模拟信号量的传输，信号传输过程中会和多种高电压、大电流信号交叉布设，设备的干扰、串扰、电缆破损等会引起电流环路信号突变，产生高电压串入，因此要求该电流环具有强的抗干扰特性以及自动回复特性；传统的 4-20mA 电路一般采用专用保护芯片、滤波器方式、分段隔离变送等几种方案，存在成本居高，材料离散影响传输精度等不足之处。

[0005] 发明内容：

[0006] 鉴于现有技术存在不足之处，本实用新型提供了一种新型 4-20mA 电流环通信的端口保护电路，它与配套的电流环电路一起工作。当电流环在传输过程中遭受到其它大幅度信号的干扰时，该保护电路能够自动吸收，并能自动的断开回路。当故障消失或者解除后，该保护电路能自动投入通信，使通信网络具有极强的自愈性，并使通信网达到最佳传输状态。

[0007] 本实用新型的目的是通过以下措施实现的：

[0008] 一种 4-20mA 电流环通信端口保护电路，该保护电路由二极管 D1、二极管 D2 和自恢复保险丝 PTC 构成；二极管 D1 正极和电流源的输出相接，二极管 D1 负极和二极管 D2 负极相接并与负载输入端连接，二极管 D2 正极和电流源的地相接；自恢复保险丝 PTC 一端接电流流入端，另一端与二极管 D2 正极和电流源的地相接。

[0009] 本实用新型的进一步设计在于：所述自恢复保险丝 PTC 的动作启动电流≥ 20mA。

[0010] 本实用新型的进一步设计还在于：所述二极管 D1 和二极管 D2 采用 1000V 的 IN4007 管。

[0011] 本实用新型相比现有技术具有如下优点：

[0012] 本实用新型的电路设计中，由 2 个二极管和一个 PTC 组成，在工业现场具有强抗干扰特性，具有自动恢复特性，电路结构简单，元件采购便捷，性能可靠，通过该保护电路的增加使得现场通信能力大大提高，具有可广泛使用的价值。

[0013] 本实用新型的电路设计中，在电流输出端加装二极管 D1，防止现场接反引起的损坏。在二极管的 D1 负端和地之间跨接 D2，D2 的负端和 D1 的负端连接后作为电流源隔离后的输出。在电流环的输入端和电流源的地之间连接自恢复保险丝。

[0014] 本电路充分利用二极管的单相导电、反向高耐压的特性，结合自恢复保险丝的特性构建具有结构非常巧妙、元件简单、成本低、可靠性高、抗干扰性强等优点。

[0015] 附图说明：

[0016] 图 1 为本实用新型 4-20mA 电流环通信端口保护电路电原理图。

[0017] 图 2 为高压直流干扰保护示意图之一。

[0018] 图 3 为高压直流干扰保护示意图之二。

[0019] 图 4 为高压交流干扰保护示意图。

[0020] 具体实施方式：

[0021] 下面结合附图对本实用新型作进一步的描述：

[0022] 实施例一：

[0023] 如图 1 所示，本实用新型的 4-20mA 电流环通信端口保护电路由二极管 D1、二极管 D2 和自恢复保险丝 PTC 构成；二极管 D1 正极和 4-20mA 电流源的电流输出端相接，二极管 D1 负极和二极管 D2 负极相接并与负载输入端 (AO+) 连接，二极管 D2 正极和 4-20mA 电流源的地相接；自恢复保险丝 PTC 一端接负载输出端 (AO-)，另一端与二极管 D2 正极和 4-20mA 电流源的地端相接。自恢复保险丝 PTC 的动作启动电流超过 20mA 即可。二极管 D1、D2 的反向击穿电压可以根据干扰情况自由选取，如采用 1000V 的 IN4007 管即可。

[0024] 应用实例一：

[0025] 如图 1 所示，正常工作时 4-20mA 的电流通过 D1 流出，经过测量负载后经 PTCR 回到电流源地端，构成 4-20mA 的通信回路，当外部有高压干扰波形输入时，以高压直流或高压交流来对电路进行分析：

[0026] 1，高压直流干扰，当高压直流（一般为 DC220V），如图 2、图 3 所示：

[0027] 高压直流干扰有两种干扰方式：

[0028] 高压正极接入电流环的输出，高压负极接入电流环的输入，如图 2。

[0029] 高压正极接入电流环的输入，高压负极接入电流环的输出，如图 3。

[0030] 当高压从正极接入此时 D1，D2 分别处于高压截止状态，电路处于断路对电流环不产生影响；当高压从负极接入，此时高压电流经 PTCR 后迫使 D2 导通，此时导通电流较大 PTCR 立刻处于断路状态使得高压源和电路进行隔离。

[0031] 2，高压交流干扰，当高压直流（一般为 AC220V），如图 4 所示：

[0032] 高压交流干扰有两种状态：高压正半周接入电流环的输出和高压负半周接入电流环的输入。如图 4 所示，当高压从正半周接入此时 D1，D2 分别处于高压截止状态，电路处于断路对电流环不产生影响；当高压负半周接入，此时高压电流经 PTCR 后迫使 D2 导通，此时导通电流较大 PTCR 立刻处于断路状态使得高压源和电路进行隔离。

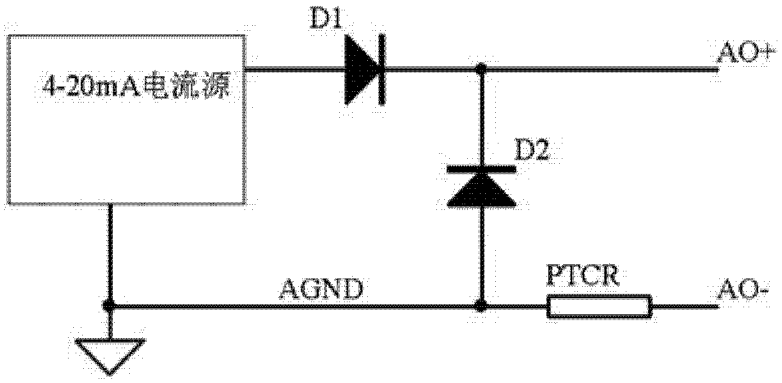

D1
4-20mA电流源
AO+
D2
AGND
PTCR
AO-

图 1

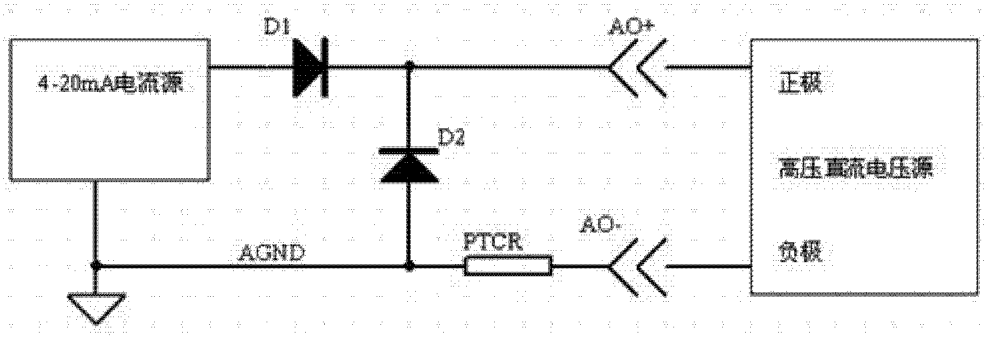

D1
AO+
4-20mA电流源
正极
D2
高压直流电压源
AO-
AGND
PTCR
负极

图 2

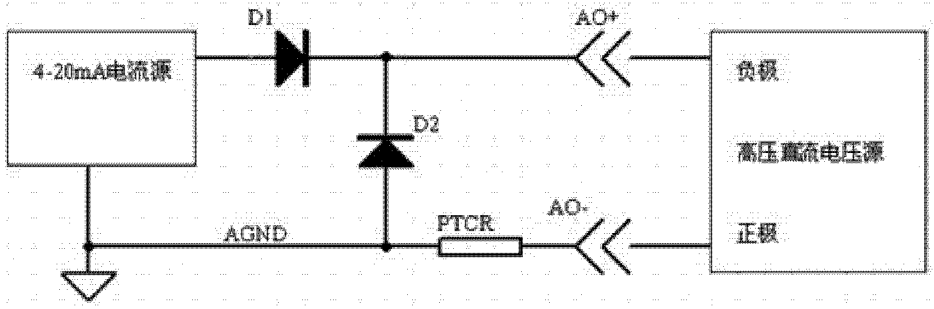

D1
AO+
4-20mA电流源
负极
D2
高压直流电压源
AO-
AGND
PTCR
正极

图 3

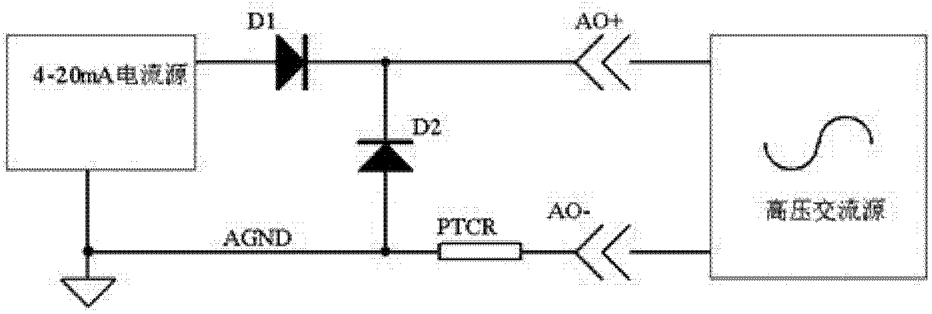


图 4