



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103904609 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201210578591.1

CN 102096401 A,2011.06.15,

(22)申请日 2012.12.27

审查员 张岩

(73)专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街  
114号

(72)发明人 徐皓冬 王志平 白占元 闫炳均  
宋岩 刘梁梁

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限  
公司 21002  
代理人 周秀梅 许宗富

(51)Int.Cl.  
H02H 3/00(2006.01)

(56)对比文件  
US 2005/0274417 A1,2005.12.15,  
CN 101839879 A,2010.09.22,

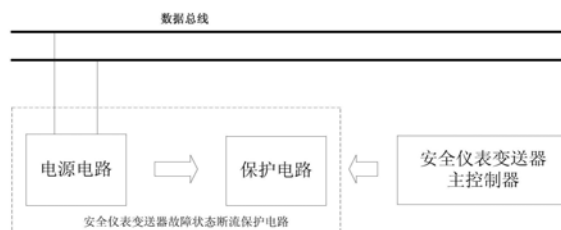
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

安全仪表变送器故障状态断流保护电路

(57)摘要

本发明涉及安全仪表变送器及其故障状态断流保护电路。具体地说,本发明涉及适合工业过程控制的安全仪表变送器及其故障状态断流保护电路。从功能上来说,当安全仪表变送器发生危险失效时,该保护电路将安全仪表变送器的电源电路由正常工作状态切换为安全状态,即关断其电源电路。从系统结构上来说,该安全仪表变送器故障状态断流保护电路包括:电源电路、保护电路,由基准电压器件、D触发器、复位管理器件、或门器件以及二极管、三极管、场效应管等器件组成。该安全仪表变送器故障状态断流保护电路具有功耗低、通用性强和稳定可靠等特点。



1. 一种安全仪表变送器故障状态断流保护电路,其特征在于,包括电源电路和保护电路模块;其中,

所述电源电路,连接数据总线和所述保护电路模块,用于为保护电路模块提供工作电源;

所述保护电路模块,控制端连接安全仪表变送器主控制器的复位引脚和控制引脚,输出端连接所述电源电路,用于当安全仪表变送器失效时,关断所述电源电路。

2. 根据权利要求1所述的安全仪表变送器故障状态断流保护电路,其特征在于,所述电源电路主要由基准电压器件构成,所述基准电压器件的电源输入端与数据总线相连。

3. 根据权利要求2所述的安全仪表变送器故障状态断流保护电路,其特征在于,所述电源电路的输出端并联稳压二极管和去耦电容。

4. 根据权利要求1所述的安全仪表变送器故障状态断流保护电路,其特征在于,所述保护电路模块的输入端为一个二极管和三极管,所述二极管的正极和所述三极管的基极与安全仪表变送器主控制器的复位引脚相连,负极与安全仪表变送器主控制器的控制引脚相连;所述三极管的集电极连接第一D触发器的脉冲输入引脚;所述第一D触发器的置一端连接复位电路的复位端,复位端连接电源电路正极,数据输入端连接电源电路正极;第二D触发器的置一端连接电源电路正极,复位端连接复位电路的复位端,数据输入端连接电源电路正极;所述第一D触发器的负向输出端和第二D触发器的正向输出端分别连接到或门的输入端;所述或门的输出端连接到场效应管的栅极,控制保护电路模块的通断。

## 安全仪表变送器故障状态断流保护电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及安全仪表变送器故障状态断流保护电路。具体地说,本发明涉及适合工业过程控制的安全仪表变送器及其故障状态断流保护电路。

### 背景技术

[0002] 安全仪表变送器是一种专门为工作条件苛刻或与安全应用相关而设计的仪表变送器。采用安全仪表变送器的行业包括油/气行业、石油化工行业、危险化学品行业、煤矿行业、船舶、电厂、焚烧处理、锅炉控制和燃烧控制、高压应用等工业领域。此外,还要加上非传统的安全应用领域,该领域一旦发生安全事故,将严重危及工作人员安全,对社会和企业带来巨大的经济损失。

### 发明内容

[0003] 本发明安全仪表变送器故障状态断流保护电路为安全仪表变送器的重要组成部分。当安全仪表变送器发生危险失效时,该保护电路将安全仪表变送器的电源电路由正常工作状态转变为安全状态,即关断其电源电路,避免控制系统产生误操作。安全仪表变送器故障状态断流保护电路为整个控制系统安全工作提供了重要保障,提高系统安全性和可靠性。

[0004] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:一种安全仪表变送器故障状态断流保护电路,包括电源电路和保护电路;其中,

[0005] 所述电源电路,连接数据总线和所述保护电路,用于为保护电路提供工作电源;

[0006] 所述保护电路,控制端连接安全仪表变送器主控制器的复位引脚和控制引脚,输出端连接所述电源电路,用于当安全仪表变送器失效时,关断所述电源电路。

[0007] 所述电源电路主要由基准电压器件构成,所述基准电压器件的电源输入端与数据总线相连。

[0008] 所述电源电路的输出端并联稳压二极管和去耦电容。

[0009] 所述保护电路的输入端为一个二极管和三极管,所述二极管的正极和所述三极管的基极与安全仪表变送器主控制器的复位引脚相连,负极与安全仪表变送器主控制器的控制引脚相连;所述三极管的集电极连接第一D触发器的脉冲输入引脚;所述第一D触发器的置一端连接复位电路的复位端,复位端连接电源电路正极,数据输入端连接电源电路正极;第二D触发器的置一端连接电源电路正极,复位端连接复位电路的复位端,数据输入端连接电源电路正极;所述第一D触发器的负向输出端和第二D触发器的正向输出端分别连接到或门的输入端;所述或门的输出端连接到场效应管的栅极,控制保护电路的通断。

[0010] 本发明主要作用是当安全仪表变送器发生危险失效时,安全仪表变送器故障状态断流保护电路由正常工作状态转变为安全状态,即关闭安全仪表变送器电源,避免安全仪表变送器在失效时候产生误操作,为安全仪表变送器安全工作提供了重要保障,提高其安全性和可靠性,其具有如下优点:

[0011] 1. 电路简单、稳定可靠。安全仪表变送器故障状态断流保护电路主要由基准电压器件、D触发器件、复位电路、或门器件以及电阻、电容、二极管、三极管、场效应管等器件组成,电路结构简单、硬件成本低,同时可靠性高,易于实现。

[0012] 2. 通用性强。本发明通用性强,不仅适用于安全仪表变送器发生危险失效时故障状态断流保护电路,而且适用于其它工控设备发生故障状态时断流保护电路。

### 附图说明

[0013] 图1是本发明的结构原理图;

[0014] 图2是本发明的电源电路的实施例电路图;

[0015] 图3是本发明的保护电路的实施例电路图。

### 具体实施方式

[0016] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0017] 本发明涉及以下两项关键技术:

[0018] 1) 保护电路供电技术。本设计描述的安全仪表变送器故障状态断流保护电路,利用基准电压器件LM285(工作电流为:10uA~20mA)设计其电源电路。该电源电路在安全仪表变送器的数据总线上取电,产生5V差模电压,对其保护电路进行供电,具有功耗低、电压稳定、接线简单等优点。

[0019] 2) 系统安全状态保护技术。本设计描述的安全仪表变送器故障状态断流保护电路,利用D触发器具有状态记忆功能进行设计其保护电路。一旦安全仪表变送器主控制器的产生复位信号或安全状态切换控制信号,该保护电路使安全仪表变送器的电源电路由正常工作状态转变为安全状态(关闭安全仪表变送器供电电源),并利用D触发器保持系统安全状态,直到系统断电复位才能使系统由安全状态转变为正常工作状态,有效地避免安全仪表变送器在发生危险失效时产生误操作,为整个系统正常工作提供了有力保障,提高系统安全性与可靠性。

[0020] 如图1所示,本发明安全仪表变送器故障状态断流保护电路包括:电源电路、保护电路。

[0021] 如图2所示,安全仪表变送器故障状态断流保护电路的电源电路与其保护电路相连,利用分压电阻R3、R30和PNP三极管2N2905为基准电压器件LM285-2.5提供参考电压。为了提高电源电路的可靠性,选用稳定电压为6.2V稳压二极管1N457,采用并联结构对输出电压进行保护,防止输出电压过高而损坏下一级电路,同时并利用0.01uF去耦电容C3,降低其输出电压噪声,提高其供电质量。

[0022] 安全仪表变送器故障状态断流保护电路的保护电路与其电源电路、安全仪表变送器主控制器以及安全仪表变送器的电源电路相连。保护电路选用D触发器74HC74,并根据其用户手册设计电路(见图3)。保护电路的D触发器74HC74、复位电路MAX809M、或门器件74AHC1G32的正极、负极引脚分别连接到电源电路。保护电路输入端利用二极管1N4148和三极管2SA1815实现双端控制,二极管1N4148的P引脚与安全仪表变送器主控制器的复位引脚相连,二极管1N4148的N引脚与安全仪表变送器主控制器的保护电路控制引脚相连。D触发器74HC74A的置一引脚连接到复位电路MAX809M复位引脚,其复位引脚连接到电源电路负

极,其数据输入引脚连接到电源电路负极,其脉冲输入引脚通过三极管2SC1815连接到保护电路控制信号输入端;D触发器74HC74B的置一引脚连接到电源电路正极,其复位引脚连接到复位电路MAX809M复位引脚,其数据输入引脚通过三极管2SC1815连接到保护电路控制信号输入端,其脉冲输入引脚通过RC延时电路连接到复位电路MAX809M复位引脚。D触发器74HC74A的Q(一)引脚和74HC74B的Q引脚分别连接到或门器件74AHC1G32的输入引脚。或门器件74AHC1G32的输出引脚连接到场效应管IRFR9024控制引脚,控制保护电路的通断。

[0023] 安全仪表变送器故障状态断流保护电路初始上电时,复位电路MAX809M复位引脚输出低电平,即74HC74A的置一引脚和74HC74B的复位引脚为低电平,74HC74A的复位引脚和74HC74B的置一引脚连接到电源电路正极。根据74HC74的逻辑功能表可知,74HC74A的Q(一)引脚和74HC74B的Q引脚输出低电平。由或门器件真值表可知,或门器件74AHC1G32的输出低电平。由于场效应管IRFR9024为绝缘栅、P型沟道、耗尽型,其栅极电压为低电平,因此场效应管IRFR9024处于导通状态,安全仪表变送器正常工作。若复位电路MAX809M复位引脚由低电平转为高电平,即安全仪表变送器故障状态断流保护电路初始上电状态结束,安全仪表变送器主控制器的复位引脚仍然输出低电平时,74HC74A的置一引脚、复位引脚和74HC74B的置一引脚、复位引脚都为高电平,三极管2SC1815状态为截止状态,74HC74A的脉冲输入端引脚和74HC74B的数据输入都为高电平,74HC74B的脉冲输入引脚通过RC延时电路由低电平变为高电平。根据74HC74的逻辑功能表可知,74HC74A的Q(一)引脚仍输出低电平、74HC74B的Q引脚输出高电平。由或门器件真值表可知,或门器件74AHC1G32的输出高电平,场效应管IRFR9024处于关闭状态,安全仪表变送器处于安全状态。

[0024] 安全仪表变送器故障状态断流保护电路正常工作时,74HC74A的置一引脚、复位引脚和74HC74B的置一引脚、复位引脚都为高电平;74HC74A的数据输入引脚和74HC74B的数据输入引脚都为低电平;74HC74A的脉冲输入引脚为低电平,74HC74B的脉冲输入引脚为高电平。根据74HC74的逻辑功能表可知,74HC74A和74HC74B的输出状态与保护电路初始上电状态相同,即场效应管IRFR9024处于导通状态,安全仪表变送器正常工作。

[0025] 当安全仪表变送器发生安全失效时,安全仪表变送器故障状态断流保护电路的控制端接收到安全仪表变送器主控制器的关断信号(低电平)或复位信号(低电平)时,三极管2SC1815状态由导通状态变成截止状态,74HC74A的脉冲输入引脚由低电平变成高电平,74HC74B的脉冲输入引脚电平没有变化。根据D触发器的逻辑功能表可知,74HC74A的Q(一)引脚输出电压与其数据输入引脚电压相反,74HC74B的Q引脚输出电压没有变化,则74HC74A的Q(一)引脚输出电压为高电平,74HC74B的Q引脚输出电压为低电平。根据或门器件真值表可知,74AHC1G32输出高电平,因此效应管IRFR9024处于关断状态,安全仪表变送器处于安全状态。

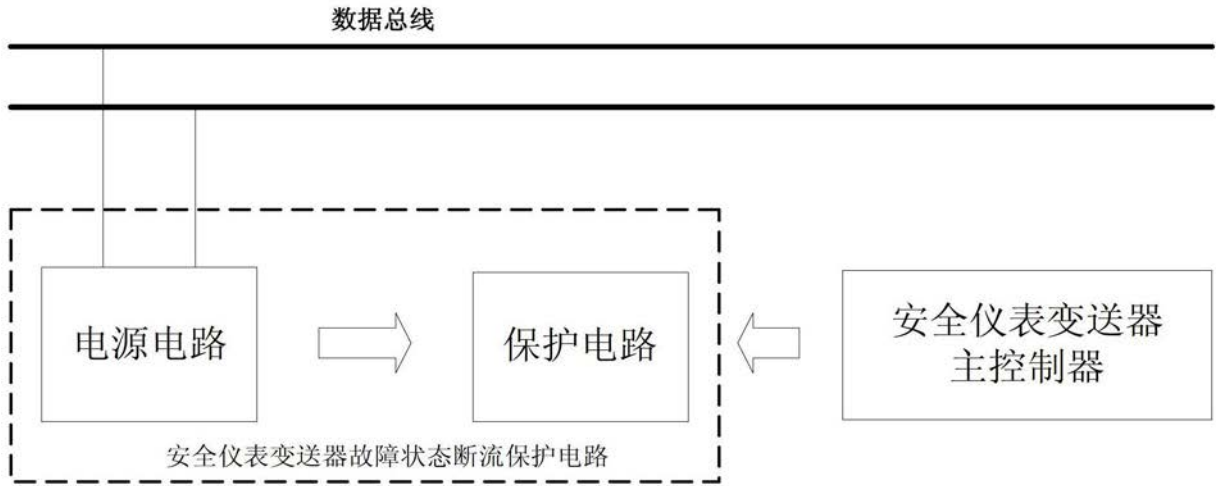


图1

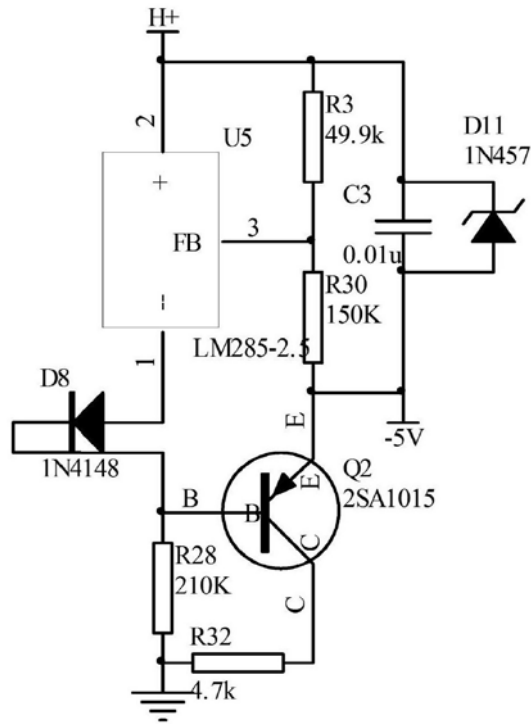


图2

