(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 204012686 U
(45)授权公告日 2014.12.10

(21)申请号 201420379884.1
(22)申请日 2014.07.10
(73)专利权人 南京国网电瑞电力科技有限责任公司
地址 210000 江苏省南京市建邺区奥体大街69号新城科技大厦03幢6层
(72)发明人 张丽丽 黄勇 刘双才 王天翊 熊鹤
(74)专利代理机构 南京众联专利代理有限公司 32206
代理人 叶涓涓
(51)Int.Cl.
H02H 9/02(2006.01)
H02H 9/06(2006.01)
H02H 7/20(2006.01)

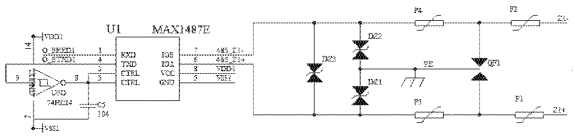
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种具有防雷功能的串行接口电路

(57)摘要

本实用新型公开了一种安装在串行通讯的端口处的防雷电路，属于电子电路技术领域。一种具有防雷功能的串行接口电路，包括串行通讯芯片、第一可恢复保险丝、第二可恢复保险丝、第三可恢复保险丝、第四可恢复保险丝、气体放电管、第一瞬态浪涌抑制器、第二瞬态浪涌抑制器、第三瞬态浪涌抑制器。通过连接于串行通讯芯片两端的两条保险丝形成的支路来实现防雷，当无雷电进入时，串行通讯芯片直接接受到输入端的信号；当有雷电进入，通过各支路中的保险丝、瞬态浪涌抑制器和气体放电管，将雷电导入到大地中，实现良好的防雷效果；当有大电流或是高电压通过时，本电路均能够保护后面的电路免遭损坏，大大提高了串行通讯端口的可靠性。



CN 204012686 U

1. 一种具有防雷功能的串行接口电路，包括串行通讯芯片，其特征在于：还包括第一可恢复保险丝、第二可恢复保险丝、第三可恢复保险丝、第四可恢复保险丝、气体放电管、第一瞬态浪涌抑制器、第二瞬态浪涌抑制器、第三瞬态浪涌抑制器；所述第一可恢复保险丝、第三可恢复保险丝彼此串联并自接线端子输入端连接至串行通讯芯片的第一输出引脚处，所述第二可恢复保险丝、第四可恢复保险丝彼此串联并自接线端子输入端连接至串行通讯芯片的第一输出引脚处；所述气体放电管分别自第一可恢复保险丝和第三可恢复保险丝之间、第二可恢复保险丝和第四可恢复保险丝之间连接至装置地线；所述第一瞬态浪涌抑制器一端连接串行通讯芯片的第一输出引脚、另一端连接地线，第二瞬态浪涌抑制器一端连接串行通讯芯片的第二输出引脚、另一端连接地线，第三瞬态浪涌抑制器两端分别连接至串行通讯芯片的第一输出引脚和第二输出引脚。

2. 根据权利要求 1 所述的具有防雷功能的串行接口电路，其特征在于：还包括第一瞬态电压抑制器和第二瞬态电压抑制器；所述第一瞬态电压抑制器一端连接至串行通讯芯片的第二输出引脚、另一端连接至串行通讯芯片接地电源负端；所述第二瞬态电压抑制器一端连接至串行通讯芯片的第一输出引脚、另一端连接至串行通讯芯片接地电源负端。

3. 根据权利要求 2 所述的具有防雷功能的串行接口电路，其特征在于：所述第一瞬态电压抑制器和第二瞬态电压抑制器的最大箝位电压为 6.8V。

4. 根据权利要求 1 ～ 3 中任意一项所述的具有防雷功能的串行接口电路，其特征在于：所述第一可恢复保险丝、第二可恢复保险丝的最大冲击电压为 250V，最大不动作电流为 120mA，最小动作电流为 240mA。

5. 根据权利要求 1 ～ 3 中任意一项所述的具有防雷功能的串行接口电路，其特征在于：所述第三可恢复保险丝、第四可恢复保险丝的最大故障电流为 10A，维持电流为 100mA，最大工作电压 60V。

6. 根据权利要求 1 ～ 3 中任意一项所述的具有防雷功能的串行接口电路，其特征在于：所述气体放电管的标称直流击穿电压 90V，耐冲击电流 5KA。

7. 根据权利要求 1 ～ 3 中任意一项所述的具有防雷功能的串行接口电路，其特征在于：所述第一瞬态浪涌抑制器、第二瞬态浪涌抑制器、第三瞬态浪涌抑制器为纳秒级反应速度的可控硅结构，浪涌承受能力为 15A。

一种具有防雷功能的串行接口电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于电子电路技术领域，尤其是涉及一种具有优秀的防雷能力、可靠性佳的串行接口电路。

背景技术

[0002] 随着智能变电站的广泛投入使用，很多具有串行通讯接口的电子装置被大规模的应用在条件苛刻的雷电场所。当雷电发生时，这些没有采取防雷处理的串行通讯端口经常被雷击而遭到损坏，导致整个系统的崩溃，造成巨大损失。此外现场有时会发生将 220V 电源线误接入通讯线而造成通讯电路损坏的情况。

发明内容

[0003] 为解决上述问题，本实用新型公开了一种安装在串行通讯的端口处的防雷电路，能够实现防雷效果，并能增强串口通讯模块可靠性。

[0004] 为了达到以上目的，本实用新型提供如下技术方案：

[0005] 一种具有防雷功能的串行接口电路，包括串行通讯芯片、第一可恢复保险丝、第二可恢复保险丝、第三可恢复保险丝、第四可恢复保险丝、气体放电管、第一瞬态浪涌抑制器、第二瞬态浪涌抑制器、第三瞬态浪涌抑制器，所述第一可恢复保险丝、第三可恢复保险丝彼此串联并自接线端子输入端连接至串行通讯芯片的第一输出引脚处，所述第二可恢复保险丝、第四可恢复保险丝彼此串联并自接线端子输入端连接至串行通讯芯片的第一输出引脚处；所述气体放电管分别自第一可恢复保险丝和第三可恢复保险丝之间、第二可恢复保险丝和第四可恢复保险丝之间连接至装置地线；所述第一瞬态浪涌抑制器一端连接串行通讯芯片的第一输出引脚、另一端连接地线，第二瞬态浪涌抑制器一端连接串行通讯芯片的第二输出引脚、另一端连接地线，第三瞬态浪涌抑制器两端分别连接至串行通讯芯片的第一输出引脚和第二输出引脚。

[0006] 进一步的，还包括第一瞬态电压抑制器和第二瞬态电压抑制器。所述第一瞬态电压抑制器一端连接至串行通讯芯片的第二输出引脚、另一端连接至串行通讯芯片接地电源负端；所述第二瞬态电压抑制器一端连接至串行通讯芯片的第一输出引脚、另一端连接至串行通讯芯片接地电源负端。

[0007] 优选的，所述第一可恢复保险丝、第二可恢复保险丝的最大冲击电压为 250V，最大不动作电流为 120mA，最小动作电流为 240mA。

[0008] 优选的，所述第三可恢复保险丝、第四可恢复保险丝的最大故障电流为 10A，维持电流为 100mA，最大工作电压 60V。

[0009] 优选的，所述气体放电管的标称直流击穿电压 90V，耐冲击电流 5KA。

[0010] 优选的，所述第一瞬态浪涌抑制器、第二瞬态浪涌抑制器、第三瞬态浪涌抑制器为纳秒级反应速度的可控硅结构，浪涌承受能力为 15A。

[0011] 优选的，所述第一瞬态电压抑制器和第二瞬态电压抑制器的最大箝位电压为

6.8V。

[0012] 与现有技术相比，本实用新型具有如下优点和有益效果：

[0013] 本实用新型通过连接于串行通讯芯片两端的两条保险丝形成的支路来实现防雷，当无雷电进入时，串行通讯芯片直接接受到输入端的信号；当有雷电进入，通过各支路中的保险丝、瞬态浪涌抑制器和气体放电管，将雷电导入到大地中，实现良好的防雷效果；当有大电流或是高电压通过时，本电路均能够保护后面的电路免遭损坏，大大提高了串行通讯端口的可靠性。

附图说明

[0014] 图 1 为实施例一提供的具有防雷功能的串行接口电路结构示意图；

[0015] 图 2 为实施例二提供的具有防雷功能的串行接口电路结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施方式，进一步阐明本实用新型，应理解下述具体实施方式仅用于说明本实用新型而不用于限制本实用新型的范围。需要说明的是，下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向，词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0017] 实施例一：

[0018] 一种具有防雷功能的串行接口电路，包括串行通讯芯片、外围电路、第一可恢复保险丝 F1、第二可恢复保险丝 F2、第三可恢复保险丝 F3、第四可恢复保险丝 F4、气体放电管 QF1、第一瞬态浪涌抑制器 DZ1、第二瞬态浪涌抑制器 DZ3、第三瞬态浪涌抑制器 DZ4。其中，第一可恢复保险丝 F1 与第三可恢复保险丝 F3 串联成第一支路，第二可恢复保险丝 F2 和第四可恢复保险丝 F4 串联成第二支路，第一支路自接线端子输入端连接至串行通讯芯片的第一输出引脚 6，第二支路分别自接线端子输入端连接至串行通讯芯片的第二输出引脚 7。气体放电管 QF1 自第一支路中两个保险丝 F1、F3 之间的连接点 A 连接至装置地线，气体放电管 QF1 还自第二支路中两个保险丝 F2、F4 之间的连接点 B 连接至装置地线。第一瞬态浪涌抑制器 DZ1 一端连接串行通讯芯片的第一输出引脚 6、另一端连接地线，第二瞬态浪涌抑制器 DZ2 一端连接串行通讯芯片的第二输出引脚 7、另一端连接地线，第三瞬态浪涌抑制器 DZ3 两端分别连接至串行通讯芯片的第一输出引脚 6 和第二输出引脚 7。

[0019] 当无雷电进入时，所有的可恢复保险丝均未动作，放电管、瞬态浪涌抑制器也均未达到临界工作条件，串行通讯芯片直接接受到接线端子输入端的信号；当有雷电进入时，雷电迅速通过第一可恢复保险丝 F1 和 / 或第二可恢复保险丝 F2 导通气体放电管，将雷电导入到大地中，实现良好的防雷效果；当输入端的输入电流大于第一可恢复保险丝 / 第二可恢复保险丝的最小动作电流时，第一可恢复保险丝 / 第二可恢复保险丝迅速动作，电路在第一可恢复保险丝 / 第二可恢复保险丝处呈现断路状态，这样保护了后续电路的安全。同时，电路中的瞬态浪涌抑制器也可吸收输入端的浪涌电压、振铃电压、火花放电等瞬间干扰信号。

[0020] 优选的，所述第一可恢复保险丝 F1、第二可恢复保险丝 F2 的最大冲击电压为 250V，最大不动作电流为 120mA，最小动作电流为 240mA。

[0021] 优选的，所述第三可恢复保险丝 F3、第四可恢复保险丝 F4 的最大故障电流为 10A，维持电流为 100mA，最大工作电压 60V。

[0022] 优选的，所述气体放电管 QF1 的标称直流击穿电压 90V，耐冲击电流 5KA。

[0023] 优选的，所述第一瞬态浪涌抑制器 DZ1、第二瞬态浪涌抑制器 DZ2、第三瞬态浪涌抑制器 DZ3 为纳秒级反应速度的可控硅结构，浪涌承受能力为 15A。

[0024] 本例中，串行通讯芯片采用 MAX1487E 芯片仅仅为一种示例，不应成为本实用新型的限制，本领域内技术人员可以根据需要采用合适型号的串行通讯芯片进行替换。同样的，第一可恢复保险丝 F1、第二可恢复保险丝 F2、气体放电管 QF1、第一瞬态浪涌抑制器 DZ1、第二瞬态浪涌抑制器 DZ2、第三瞬态浪涌抑制器 DZ3 的指标参数也仅仅为一种可以实现的实例，在应用时，可根据需要选择合适指标参数的元器件。

[0025] 实施例二：

[0026] 作为实施例一的改进方案，具有防雷功能的串行接口电路还包括第一瞬态电压抑制器 Z1 和第二瞬态电压抑制器 Z2。所述第一瞬态电压抑制器 Z1 一端连接至串行通讯芯片的第二输出引脚 7、另一端连接至串行通讯芯片接地电源负端；所述第二瞬态电压抑制器 Z2 一端连接至串行通讯芯片的第一输出引脚 6、另一端连接至串行通讯芯片接地电源负端。本例中的其余技术特征与实施例一相同。

[0027] 当无雷电进入时，所有的可恢复保险丝均未动作，放电管、瞬态浪涌抑制器、瞬态电压抑制器也均未达到临界工作条件，串行通讯芯片直接接受到接线端子输入端的信号；当有雷电进入时，可恢复保险丝迅速动作，配合瞬态浪涌抑制器能够保护串行通讯芯片在瞬间高电流状况下免遭损坏。当输入端的输入电压增大到气体放电管的绝缘强度时，气体放电管两极间的间隙将放电击穿，由原来的绝缘状态转化为导电状态，从而及时将电导入到大地中，保护后续电路。如果气体放电管失效，电路中的瞬态电压抑制器能将输入电压抑制在最大箝位电压范围内，以便保护串行通讯芯片。这种二级保护电路不仅能够增强本实用新型的防雷效果，还可避免由于 220V 电源线误接入导致电路损坏现象发生。

[0028] 优选的，所述第一瞬态电压抑制器 Z1 和第二瞬态电压抑制器 Z2 的最大箝位电压为 6.8V。同样的，第一瞬态电压抑制器 Z1 和第二瞬态电压抑制器 Z2 的指标参数也仅仅为一种可以实现的实例，在应用时，可根据需要选择合适指标参数的元器件。

[0029] 本实用新型方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段，还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本实用新型的保护范围。

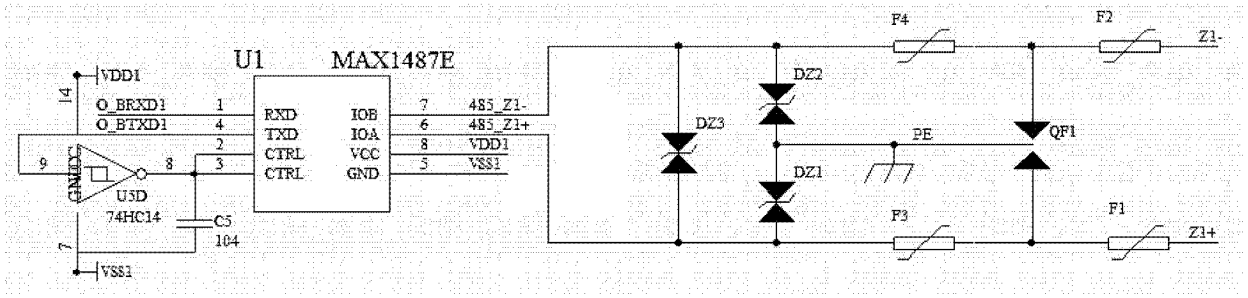

U1
MAX1487E
VDD1
O_BRXD1
O_BTXD1
RXD
TXD
CTRL
CTRL
IOB
IOA
VCC
GND
485_Z1-
485_Z1+
VDD1
VSS1
U5D
74HC14
C5
104
VSS1
DZ3
DZ2
DZ1
PE
P4
F2
Z1-
QF1
F3
F1
Z1+

图 1

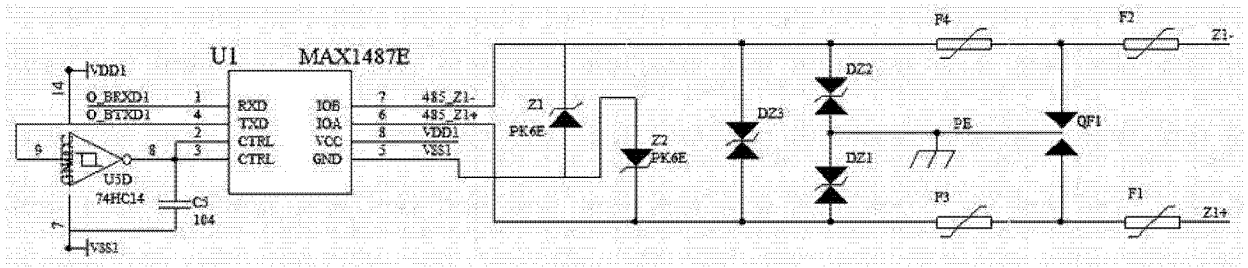

U1
MAX1487E
VDD1
O_BRXD1
O_BTXD1
RXD
TXD
CTRL
CTRL
IOB
IOA
VCC
GND
485_Z1-
485_Z1+
VDD1
VSS1
U5D
74HC14
C5
104
VSS1
Z1
PK6E
Z2
PK6E
DZ3
DZ2
DZ1
PE
P4
F2
Z1-
QF1
F3
F1
Z1+

图 2