



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204316084 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201420850197. 3

(22) 申请日 2014. 12. 29

(73) 专利权人 唐山紫光智能电子有限公司

地址 063300 河北省唐山市丰南区青年路
518 号

(72) 发明人 李银龙 马华 王子洋 张德义
董玲辉 贾德国

(51) Int. Cl.

H02H 9/04(2006. 01)

H02H 9/06(2006. 01)

H02H 9/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

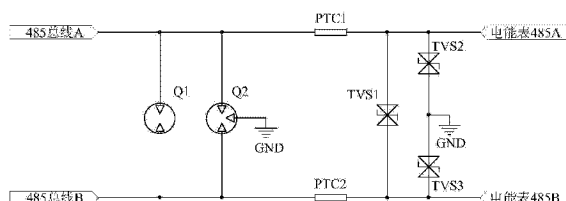
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种用于智能电能表的新型防雷击电路

(57) 摘要

本实用新型提供一种用于智能电能表的新型防雷击电路,其采用两级复合型防雷结构,即由输入端口采用气体放电管作为第一级防雷保护,输出端口采用热敏电阻加瞬态电压抑制二极管作为第二级防雷保护;第一级防雷保护由两个气体放电管组成,分别进行共模防护与差模防护,通流能力达到 10kV/500A,可将电压削弱到 500V 左右;第二级防雷保护由热敏电阻 PTC 和 TVS 管组成,热敏电阻起到限流作用,经 TVS 管二次限压后,电压被钳制在 6.8V 左右,从而保护了 485 模块电路。其采用两级复合型防雷结构,在使用过程中真正起到防雷效果,避免了雷击等因素造成的死机、不能远程抄表等问题。



1. 一种用于智能电能表的新型防雷击电路,其特征在于,其由输入端口采用气体放电管作为第一级防雷保护,输出端口采用热敏电阻加瞬态电压抑制二极管作为第二级防雷保护;第一级防雷保护由两个气体放电管组成;第二级防雷保护由热敏电阻 PTC 和 TVS 管组成。

2. 依据权利要求 1 所述的用于智能电能表的新型防雷击电路,其特征在于,气体放电管采用陶瓷密闭封装,内部由两个或数个带间隙的金属电极,内部充以惰性气体。

3. 依据权利要求 1 或 2 所述的用于智能电能表的新型防雷击电路,其特征在于,气体放电管 Q1 和气体放电管 Q2 并联在 485 总线的两端,其中气体放电管 Q2 的 G 端接地。

4. 依据权利要求 1 或 2 所述的用于智能电能表的新型防雷击电路,其特征在于,热敏电阻 PTC1 一端接 485 总线 A 端及气体放电管 Q1 和 Q2、热敏电阻 PTC1 的另一端接电能表 485A 端及瞬变电压抑制二极管 TVS1 和 TVS2。

5. 依据权利要求 1 或 2 所述的用于智能电能表的新型防雷击电路,其特征在于,热敏电阻 PTC2 一端接 485 总线 B 端及气体放电管 Q1 和 Q2、热敏电阻 PTC2 的另一端接电能表 485B 端及瞬变电压抑制二极管 TVS1 和 TVS3;瞬变电压抑制二极管 TVS1 一端接热敏电阻 PTC1 及电能表 485A 端、瞬变电压抑制二极管 TVS1 的另一端接热敏电阻 PTC2 及电能表 485B 端。

6. 依据权利要求 1 或 2 所述的用于智能电能表的新型防雷击电路,其特征在于,瞬变电压抑制二极管 TVS2 一端接瞬变电压抑制二极管 TVS1 及电能表 485A 端、瞬变电压抑制二极管 TVS2 的另一端接瞬变电压抑制二极管 TVS3 及地端;瞬变电压抑制二极管 TVS3 一端接瞬变电压抑制二极管 TVS1 及电能表 485B 端、瞬变电压抑制二极管 TVS3 的另一端接瞬变电压抑制二极管 TVS2 及地端。

一种用于智能电能表的新型防雷击电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于电磁测量技术领域,具体涉及一种用于智能电能表的防雷击保护电路。

背景技术

[0002] 为了实现智能用电,电能表上都配备了 RS485 通信接口,能够实现远程抄表和控制。例如在中国专利申请第 201110208655 号中公开了一种具有 RS485 控制信号输出的单相远程费控智能电能表,其包括计量电路、处理电路和接口电路,计量电路的信号输出或输入端与处理电路的一号信号输入或输出端连接,处理电路的二号信号输入或输出端与接口电路的信号输出或输入端连接;计量电路包括电压采样电路、一号电流采样电路、二号电流采样电路、计量单元和脉冲输出单元,所述电压采样电路用于采集火线的电压,一号电流采样电路用于采集通过火线的电流,二号电流采样电路用于采集通过零线的电流;电压采样电路的电压采样信号输出端与计量单元的电压采样信号输入端连,一号电流采样电路电流采样信号输出端与计量单元的一号电流采样信号输入端连接,二号电流采样电路的电流采样信号输出端与计量单元的二号电流采样信号输入端连接;接口电路包括 RS485 通信单元、跳/合闸控制单元和内置继电器,RS485 通信单元用于实现处理电路与用户之间的 RS485 通信;内置继电器串联在火线上,跳/合闸控制单元的控制信号输出端与内置继电器的控制信号输入端连接。

[0003] 但是在实际使用过程中,经常会有静电放电、瞬态脉冲干扰。雷击干扰等情况发生,不仅会造成 RS485 接口器件的损坏,也会干扰电能表正常工作。所以很多厂家都在 RS485 通信端口设计了防雷击电路,然而现有设计对恶劣环境适应能力差,抗干扰防雷击效果不明显,一到雷雨季节,就经常出现死机、不能抄表的现象,给用户带来了不良影响,同时厂家也增加了大量的维护成本。

实用新型内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供一种用于智能电能表的防雷击电路。其采用两级复合型防雷结构,在使用过程中真正起到防雷效果,避免了雷击等因素造成的死机、不能远程抄表等问题。

[0005] 依据本实用新型的技术方案,提供一种用于智能电能表的防雷击电路,其其由输入端口采用气体放电管作为第一级防雷保护,输出端口采用热敏电阻加瞬态电压抑制二极管作为第二级防雷保护;第一级防雷保护由两个气体放电管组成;第二级防雷保护由热敏电阻 PTC 和 TVS 管组成。

[0006] 其中,气体放电管采用陶瓷密封封装,内部由两个或数个带间隙的金属电极,充以惰性气体(氩气或氖气)构成。气体放电管 Q1 和气体放电管 Q2 并联在 485 总线的两端,其中气体放电管 Q2 的 G 端接地。

[0007] 优选地,热敏电阻 PTC1 一端接 485 总线 A 端及气体放电管 Q1 和 Q2、热敏电阻 PTC1

的另一端接电能表 485A 端及瞬变电压抑制二极管 TVS1 和 TVS2。

[0008] 优选地,热敏电阻 PTC2 一端接 485 总线 B 端及气体放电管 Q1 和 Q2、热敏电阻 PTC2 的另一端接电能表 485B 端及瞬变电压抑制二极管 TVS1 和 TVS3 ;瞬变电压抑制二极管 TVS1 一端接热敏电阻 PTC1 及电能表 485A 端、瞬变电压抑制二极管 TVS1 的另一端接热敏电阻 PTC2 及电能表 485B 端。

[0009] 进一步地,瞬变电压抑制二极管 TVS2 一端接瞬变电压抑制二极管 TVS1 及电能表 485A 端、瞬变电压抑制二极管 TVS2 的另一端接瞬变电压抑制二极管 TVS3 及地端 ;瞬变电压抑制二极管 TVS3 一端接瞬变电压抑制二极管 TVS1 及电能表 485B 端、瞬变电压抑制二极管 TVS3 的另一端接瞬变电压抑制二极管 TVS2 及地端。

[0010] 有益效果:本实用新型用于智能电能表的防雷击保护电路,采用两级复合型防雷结构,即由输入端口采用气体放电管作为第一级防雷保护,输出端口采用热敏电阻加瞬态电压抑制二极管作为第二级防雷保护,经二次限压后,电压被钳制在 6.8V 左右,从而保护了 485 模块电路,避免了雷击等因素造成的死机、不能远程抄表等问题。

附图说明

[0011] 图 1 用于智能电能表的防雷击保护电路的电路图。

具体实施方式

[0012] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。另外地,不应当将本实用新型的保护范围仅仅限制至下述具体结构或部件或具体参数。

[0013] 本实用新型的设计方案是:采用两级复合型防雷结构,即由输入端口采用气体放电管作为第一级防雷保护,输出端口采用热敏电阻加瞬态电压抑制二极管作为第二级防雷保护。第一级防雷保护由两个气体放电管组成,分别进行共模防护与差模防护,通流能力达到 10kV/500A,可将电压削弱到 500V 左右。第二级防雷保护由热敏电阻 PTC 和 TVS 管组成,热敏电阻起到限流作用,经 TVS 管二次限压后,电压被钳制在 6.8V 左右,从而保护了 485 模块电路。

[0014] 经过多次试验,在本实用新型中使用了气体放电管采用陶瓷密闭封装,内部由两个或数个带间隙的金属电极,充以惰性气体(氩气或氖气)构成。气体放电管的工作原理是气体放电,当外加电压增大到超过气体的绝缘强度时,使气体放电管内的气体击穿,气体放电管两极间的间隙由原来的绝缘状态转化为导电状态,由高阻变成低阻,导通后放电管两极之间的电压维持在放电弧道所决定的残压水平,使电极两端的电压不超过击穿电压。气体放电管常用于多级保护电路中的第一级或前两级,起泄放雷电暂态过电流和限制过电压作用。优点:绝缘电阻很大,寄生电容很小,浪涌防护能力强,有较好的放电对称性,常用于通信线路的保护。

[0015] TVS 管即瞬变电压抑制二极管,是在稳压管工艺基础上发展起来的一种新产品,当 TVS 管两端经受瞬间的高能量冲击时,它能以 10^{-12} 秒量级的速度,使其阻抗骤然降低,同时

吸收高达数千瓦的浪涌功率,将其两端间的电压箝位在一个预定的数值上,从而有效地保护后面的电路元件免受各种瞬态高能量浪涌脉冲的冲击而损坏,其静电放电效应能释放超过 10000V、60A 以上的脉冲,并能持续 10ms。TVS 管具有响应时间快、瞬态功率大、电容低、漏电流低、击穿电压偏差小、箝位电压较易控制、无损坏极限、体积小、易于安装等优点,目前已广泛应用于计算机系统、通讯设备、消费类电子、电源、家用电器等各个领域。

[0016] 参考附图 1,具体给出了用于智能电能表的防雷击保护电路的电路图,气体放电管 Q1 和气体放电管 Q2 并联在 485 总线的两端,其中气体放电管 Q2 的 G 端接地;热敏电阻 PTC1 一端接 485 总线 A 端及气体放电管 Q1 和 Q2、热敏电阻 PTC1 的另一端接电能表 485A 端及瞬变电压抑制二极管 TVS1 和 TVS2;热敏电阻 PTC2 一端接 485 总线 B 端及气体放电管 Q1 和 Q2、热敏电阻 PTC2 的另一端接电能表 485B 端及瞬变电压抑制二极管 TVS1 和 TVS3;瞬变电压抑制二极管 TVS1 一端接热敏电阻 PTC1 及电能表 485A 端、瞬变电压抑制二极管 TVS1 的另一端接热敏电阻 PTC2 及电能表 485B 端;瞬变电压抑制二极管 TVS2 一端接瞬变电压抑制二极管 TVS1 及电能表 485A 端、瞬变电压抑制二极管 TVS2 的另一端接瞬变电压抑制二极管 TVS3 及地端;瞬变电压抑制二极管 TVS3 一端接瞬变电压抑制二极管 TVS1 及电能表 485B 端、瞬变电压抑制二极管 TVS3 的另一端接瞬变电压抑制二极管 TVS2 及地端。

[0017] 当雷击发生时,感应过电压由 485 总线 A、B 端口引入,气体放电管 Q2 进行共模保护,气体放电管 Q1 进行差模保护,此时过电压被大大削弱到 500V 左右。输入电压过大时,热敏电阻 PTC 和 TVS 管串联回路中的电流将变大,当此电流超过热敏电阻的动作电流时,热敏电阻的阻值迅速变大,使整个回路电流迅速变小,起到限流作用。电压过大时,TVS 管的阻抗骤然降低,同时吸收一个大电流,使其两端的电压迅速降低,这样输入到电能表 485 模块的电压就被钳制在 6.8V 左右,实现了防雷效果。

[0018] 在通信线路的最高测试标准 10/700us,4kV 环境中反复测试,防雷效果良好,电能表工作稳定,没有出现死机、通信不成功等问题。

[0019] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。本领域普通的技术人员可以理解,在不背离所附权利要求定义的本实用新型的精神和范围的情况下,可以在形式和细节中做出各种各样的修改。

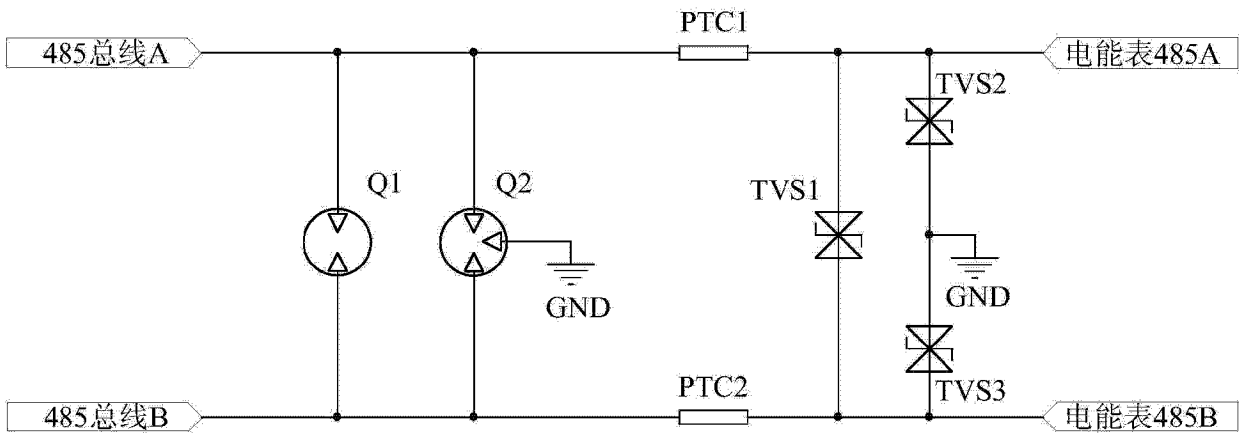


图 1