



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113452153 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 26

(21) 申请号 202110860302.6

(22) 申请日 2021.07.28

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113452153 A

(43) 申请公布日 2021.09.28

(73) 专利权人 国家电网有限公司
地址 100031 北京市西城区西长安街86号
专利权人 国网重庆市电力公司铜梁供电分公司
重庆地格科技有限责任公司

(72) 发明人 汤雪松 蒋兴良 吴彬 张志劲
朱顺友 陈宇 黄宁

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 11129
专利代理师 胡博文

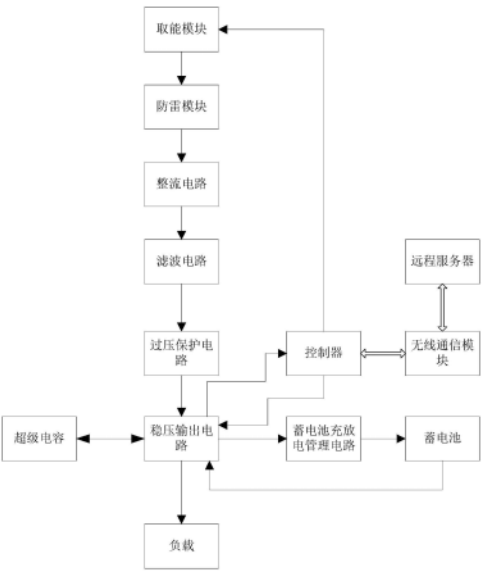
(51) Int.Cl.
H02J 50/10 (2016.01)
H02M 7/217 (2006.01)
H02M 1/32 (2007.01)
H02J 7/00 (2006.01)
H02J 7/34 (2006.01)
H02J 13/00 (2006.01)
H02J 9/06 (2006.01)
H02H 7/125 (2006.01)
H02H 3/20 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 212588142 U, 2021.02.23
审查员 于龙

权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称
架空输电线路地线在线取能供电系统

(57) 摘要
本发明提供了一种架空输电线路地线在线取能供电系统,包括设置于地线的取能模块、防雷模块、整流稳压模块、储能模块以及控制通信模块;所述取能模块的输出端与防雷模块的输入端连接,所述防雷模块的输出端与整流稳压模块的输出端连接;所述整流稳压模块的第二输出端向负载供电,所述整流稳压模块的第一输出端与储能模块的输入端连接,所述储能模块的输出端连接于整流稳压模块的第二输入端;所述控制通信模块接收整流稳压模块输出监测信号并向整流稳压模块的控制端以及取能模块的控制端输出控制命令,所述控制通信模块与远程服务器通信连接;能够从架空线路的底线上进行稳定可靠的取电并提供给地线监测设备使用,而且能够确保供电持续性稳定性,从而能够有效确保地线监测装置的工作稳定性。



1. 一种架空输电线路地线在线取能供电系统,其特征在于:包括设置于地线的取能模块、防雷模块、整流稳压模块、储能模块以及控制通信模块;

所述取能模块的输出端与防雷模块的输入端连接,所述防雷模块的输出端与整流稳压模块的输入端连接;

所述整流稳压模块的第二输出端向负载供电,所述整流稳压模块的第一输出端与储能模块的输入端连接,所述储能模块的输出端连接于整流稳压模块的第二输入端;

所述控制通信模块接收整流稳压模块输出监测信号并向整流稳压模块的控制端以及取能模块的控制端输出控制命令,所述控制通信模块与远程服务器通信连接;

所述取能模块包括电流互感器CT1、电流互感器CT2、单刀双掷开关SW1、单刀双掷开关SW2、电阻R1和电阻R2;

电流互感器CT1的取能线圈的一端与单刀双掷开关SW1的动触点连接,电流互感器CT1的另一端连接于防雷模块的负输入端,单刀双掷开关SW1的第一静触点连接于防雷模块的正输入端,单刀双掷开关SW1的第二静触点通过电阻R1连接于防雷模块的负输入端;

电流互感器CT2的取能线圈的一端连接于防雷模块的正输入端,电流互感器CT2的取能线圈的另一端连接于单刀双掷开关SW2的动触点,单刀双掷开关SW2的第一静触点通过电阻R2连接于防雷模块的正输入端,单刀双掷开关SW2的第二静触点连接于防雷模块的负输入端;

单刀双掷开关SW1和单刀双掷开关SW2的控制输入端均与控制通信模块的控制器的控制输出端连接;

所述整流稳压模块包括整流电路、滤波电路、过压保护电路以及稳压输出电路;

所述整流电路的输入端连接于防雷模块的输出端,整流电路的输出端连接于滤波电路的输入端,滤波电路的输出端连接于过压保护电路的输入端,过压保护电路的输出端与稳压输出电路的输入端连接,稳压输出电路的输出端向负载供电;

所述稳压输出电路包括电阻R14、电阻R15、电阻R16、电阻R17、电阻R18、电阻R19、电阻R20、三极管Q4、三极管Q5、三极管Q6、三极管Q7、三极管Q8、可控硅Q9、二极管D1、二极管D2、二极管D3、稳压芯片U1以及稳压管ZD3;

其中,三极管Q4和三极管Q8均为P型三极管;

三极管Q8的发射极作为稳压输出电路的输入端,三极管Q8的集电极连接于稳压芯片U1的输入端,稳压芯片U1的输出端连接于三极管D3的正极,三极管D3的负极连接于二极管D2的正极,二极管D2的负极与电阻R17的一端连接,电阻R17的另一端向负载供电;

三极管Q8的发射极通过电阻R16连接于三极管Q8的基极,三极管Q8的基极连接于三极管Q6的集电极,三极管Q6的发射极接地,三极管Q6的基极通过电阻R15连接于三极管Q8的发射极,三极管Q6的基极与可控硅Q9的正极连接,可控硅Q9的负极接地,三极管Q7的集电极通过电阻R14连接于三极管Q8的发射极,三极管Q7的发射极连接于可控硅Q9的负极,三极管Q7的基极连接于控制通信模块的控制器的控制输出端,三极管Q4的发射极连接于电阻R17与负载之间的公共连接点,三极管Q4的基极连接于电阻R17与二极管D2的负极之间的公共连接点,三极管Q4的集电极通过电阻R18连接于二极管D1的正极,二极管D1的负极连接于可控硅Q9的控制极,二极管D1的正极通过电阻R20连接于三极管Q5的基极,三极管Q5的发射极接地,三极管Q5的集电极连接于控制通信模块的控制器的检测输入端,稳压管ZD3的负极连接

于二极管D3的正极,稳压管ZD3的正极通过电阻R19连接于可控硅Q9的控制极;

所述储能模块包括超级电容SC1、充放电管理电路、蓄电池以及蓄电池供电控制电路;

所述超级电容SC1的一端连接于二极管D3的负极,超级电容SC1的另一端接地,蓄电池充放电管理电路的输入端连接于二极管D3的负极,蓄电池充放电管理电路的输出端连接于蓄电池的正极,蓄电池的正极还与蓄电池供电控制电路的输入端连接,蓄电池供电控制电路的输出端连接于二极管D2的负极;

所述蓄电池充放电管理电路还与控制通信模块的控制器通信连接;

所述蓄电池供电控制电路包括三极管Q10、NMOS管Q11、电阻R21、电阻R22、电阻R23以及二极管D4;

NMOS管Q11的漏极连接于蓄电池的正极,NMOS管Q11的栅极通过电阻R23接地,NMOS管Q11的源极连接于二极管D4的正极,二极管D4的负极连接于二极管D2的负极,NMOS管Q11的栅极与三极管Q10的集电极连接,三极管Q10的发射极通过电阻R21连接于NMOS管Q11的漏极,三极管Q10的基极通过电阻R22连接于二极管D5的负极,二极管D5的正极连接于二极管D3的负极与超级电容SC1的公共连接点,三极管Q12的集电极连接于NMOS管Q11的漏极,三极管Q12的发射极连接于三极管Q10的基极,三极管Q12的基极连接于控制器的控制输出端。

2.根据权利要求1所述架空输电线路地线在线取能供电系统,其特征在于:所述过压保护电路包括电阻R3、电阻R4、电阻R5、电阻R6、电阻R7、电阻R8、电阻R9、电阻R10、电阻R11、电阻R12、电阻R13、电容C1、电容C2、电容C3、齐纳二极管ZD1、齐纳二极管ZD2、三极管Q3、NMOS管Q1和NMOS管Q2;

所述电阻R13的一端作为过压保护电路的输入端,电阻R13的另一端通过电阻R4连接于NMOS管Q2的漏极,NMOS管Q2的源极与电阻R10连接,电阻R10的另一端作为过压保护电路的输出端,NMOS管Q2的漏极通过电阻R6连接于NMOS管Q2的栅极,NMOS管Q2的栅极通过电阻R7接地,NMOS管Q2的栅极连接于三极管Q3的集电极,三极管Q3的发射极接地,三极管Q3的基极通过电阻R5和电容C2串联后接地;

齐纳二极管ZD1的负极连接于电阻R13和电阻R4之间的公共连接点,齐纳二极管ZD1的正极与齐纳二极管ZD2的负极连接,齐纳二极管ZD2的正极接地,电阻R9的一端连接于齐纳二极管ZD2的负极,电阻R9的另一端连接于电容C2和电阻R5之间的公共连接点;

电阻R13和电阻R4的公共连接点通过电容C3和电阻R12并联后接地;

电阻R3的一端连接于电容C2和电阻R5之间的公共连接点,电阻R3的另一端连接于NMOS管Q1的栅极,NMOS管Q1的栅极通过电容C1接地,NMOS管Q1的漏极连接于NMOS管Q2的漏极,NMOS管Q1的源极通过电阻R11连接于电阻R10作为过压保护电路的输出端的一端。

3.根据权利要求1所述架空输电线路地线在线取能供电系统,其特征在于:所述控制通信模块包括控制器和无线通信模块;

所述控制器接收稳压输出电路的检测端输出检测信号,且控制器向取能模块的控制端以及稳压输出模块的三极管Q7的基极输出控制命令,所述控制器通过无线通信模块与远程服务器通信连接。

4.根据权利要求3所述架空输电线路地线在线取能供电系统,其特征在于:所述无线通信模块为2.4G电力无线专网模块或者移动通信模块。

架空输电线路地线在线取能供电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在线供电系统,尤其涉及一种架空输电线路地线在线取能供电系统。

背景技术

[0002] 在架空输电线路中具有众多的在线监测装置,因此,对于在线监测装置如何供电成为了一个技术难点。

[0003] 传统技术中,采用蓄电池、风力发电、太阳能供电等方式,这些供电技术普遍存在以下问题:蓄电池供电使用寿命短,需要经常维护,风力发电和太阳能供电稳定性差,而且使用成本高昂。虽然目前对于架空输电线路的具有在线取电系统,但是,现有的架空导线的取电装置难以应用到架空线路的地线监测装置上,因此,为了解决上述技术问题,亟需提出一种新的技术手段。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种架空输电线路地线在线取能供电系统,能够从架空线路的底线上进行稳定可靠的取电并提供给地线监测设备使用,而且能够确保供电持续性稳定性,从而能够有效确保地线监测装置的工作稳定性。

[0005] 本发明提供的一种架空输电线路地线在线取能供电系统,包括设置于地线的取能模块、防雷模块、整流稳压模块、储能模块以及控制通信模块;

[0006] 所述取能模块的输出端与防雷模块的输入端连接,所述防雷模块的输出端与整流稳压模块的输入端连接;

[0007] 所述整流稳压模块的第二输出端向负载供电,所述整流稳压模块的第一输出端与储能模块的输入端连接,所述储能模块的输出端连接于整流稳压模块的第二输入端;

[0008] 所述控制通信模块接收整流稳压模块输出监测信号并向整流稳压模块的控制端以及取能模块的控制端输出控制命令,所述控制通信模块与远程服务器通信连接。

[0009] 进一步,所述取能模块包括电流互感器CT1、电流互感器CT2、单刀双掷开关SW1、单刀双掷开关SW2、电阻R1和电阻R2;

[0010] 电流互感器CT1的取能线圈的一端与单刀双掷开关SW1的动触点连接,电流互感器CT1的另一端连接于防雷模块的负输入端,单刀双掷开关SW1的第一静触点连接于防雷模块的正输入端,单刀双掷开关SW1的第二静触点通过电阻R1连接于防雷模块的负输入端;

[0011] 电流互感器CT2的取能线圈的一端连接于防雷模块的正输入端,电流互感器CT2的取能线圈的另一端连接于单刀双掷开关SW2的动触点,单刀双掷开关SW2的第一静触点通过电阻R2连接于防雷模块的正输入端,单刀双掷开关SW2的第二静触点连接于防雷模块的负输入端;

[0012] 单刀双掷开关SW1和单刀双掷开关SW2的控制输入端均与控制通信模块的控制器控制输出端连接。

[0013] 进一步,所述整流稳压模块包括整流电路、滤波电路、过压保护电路以及稳压输出电路;

[0014] 所述整流电路的输入端连接于防雷模块的输出端,整流电路的输出端连接于滤波电路的输入端,滤波电路的输出端连接于过压保护电路的输入端,过压保护电路的输出端与稳压输出电路的输入端连接,稳压输出电路的输出端向负载供电。

[0015] 进一步,所述稳压输出电路包括电阻R14、电阻R15、电阻R16、电阻R17、电阻R18、电阻R19、电阻R20、三极管Q4、三极管Q5、三极管Q6、三极管Q7、三极管Q8、可控硅Q9、二极管D1、二极管D2、二极管D3、稳压芯片U1以及稳压管ZD3;

[0016] 其中,三极管Q4和三极管Q8均为P型三极管;

[0017] 三极管Q8的发射极作为稳压输出电路的输入端,三极管Q8的集电极连接于稳压芯片U1的输入端,稳压芯片U1的输出端连接于三极管D3的正极,三极管D3的负极连接于二极管D2的正极,二极管D2的负极与电阻R17的一端连接,电阻R17的另一端向负载供电;

[0018] 三极管Q8的发射极通过电阻R16连接于三极管Q8的基极,三极管Q8的基极连接于三极管Q6的集电极,三极管Q6的发射极接地,三极管Q6的基极通过电阻R15连接于三极管Q8的发射极,三极管Q6的基极与可控硅Q9的正极连接,可控硅Q9的负极接地,三极管Q7的集电极通过电阻R14连接于三极管Q8的发射极,三极管Q7的发射极连接于可控硅Q9的负极,三极管Q7的基极连接于控制通信模块的控制器控制输出端,三极管Q4的发射极连接于电阻R17与负载之间的公共连接点,三极管Q4的基极连接于电阻R17与二极管D2的负极之间的公共连接点,三极管Q4的集电极通过电阻R18连接于二极管D1的正极,二极管D1的负极连接于可控硅Q9的控制极,二极管D1的正极通过电阻R20连接于三极管Q5的基极,三极管Q5的发射极接地,三极管Q5的集电极连接于控制通信模块的控制器检测输入端,稳压管ZD3的负极连接于二极管D3的正极,稳压管ZD3的正极通过电阻R19连接于可控硅Q9的控制极。

[0019] 进一步,所述储能模块包括超级电容SC1、充放电管理电路、蓄电池以及蓄电池供电控制电路;

[0020] 所述超级电容SC1的一端连接于二极管D3的负极,超级电容SC1的另一端接地,蓄电池充放电管理电路的输入端连接于二极管D3的负极,蓄电池充放电管理电路的输出端连接于蓄电池的正极,蓄电池的正极还与蓄电池供电控制电路的输入端连接,蓄电池供电控制电路的输出端连接于二极管D2的负极;

[0021] 所述蓄电池充放电管理电路还与控制通信模块的控制器通信连接。

[0022] 进一步,所述蓄电池供电控制电路包括三极管Q10、NMOS管Q11、电阻R21、电阻R22、电阻R23以及二极管D4;

[0023] NMOS管Q11的漏极连接于蓄电池的正极,NMOS管Q11的栅极通过电阻R23接地,NMOS管Q11的源极连接于二极管D4的正极,二极管D4的负极连接于二极管D2的负极,NMOS管Q11的栅极与三极管Q10的集电极连接,三极管Q10的发射极通过电阻R21连接于NMOS管Q11的漏极,三极管Q10的基极通过电阻R22连接于二极管D5的负极,二极管D5的正极连接于二极管D3的负极与超级电容SC1的公共连接点,三极管Q12的集电极连接于NMOS管Q11的漏极,三极管Q12的发射极连接于三极管Q10的基极,三极管Q12的基极连接于控制器的控制输出端。

[0024] 进一步,所述过压保护电路包括电阻R3、电阻R4、电阻R5、电阻R6、电阻R7、电阻R8、电阻R9、电阻R10、电阻R11、电阻R12、电阻R13、电容C1、电容C2、电容C3、齐纳二极管ZD1、齐

纳二极管ZD2、三极管Q3、NMOS管Q1和NMOS管Q2；

[0025] 所述电阻R13的一端作为过压保护电路的输入端,电阻R13的另一端通过电阻R4连接于NMOS管Q2的漏极,NMOS管Q2的源极与电阻R10连接,电阻R10的另一端作为过压保护电路的输出端,NMOS管Q2的漏极通过电阻R6连接于NMOS管Q2的栅极,NMOS管Q2的栅极通过电阻R7接地,NMOS管Q2的栅极连接于三极管Q3的集电极,三极管Q3的发射极接地,三极管Q3的基极通过电阻R5和电容C2串联后接地；

[0026] 齐纳二极管ZD1的负极连接于电阻R13和电阻R4之间的公共连接点,齐纳二极管ZD1的正极与齐纳二极管ZD2的负极连接,齐纳二极管ZD2的正极接地,电阻R9的一端连接于齐纳二极管ZD2的负极,电阻R9的另一端连接于电容C2和电阻R5之间的公共连接点；

[0027] 电阻R13和电阻R4的公共连接点通过电容C3和电阻R12并联后接地；

[0028] 电阻R3的一端连接于电容C2和电阻R5之间的公共连接点,电阻R3的另一端连接于NMOS管Q1的栅极,NMOS管Q1的栅极通过电容C1接地,NMOS管Q1的漏极连接于NMOS管Q2的漏极,NMOS管Q1的源极通过电阻R11连接于电阻R10作为过压保护电路的输出端的一端。

[0029] 进一步,所述控制通信模块包括控制器和无线通信模块；

[0030] 所述控制器接收稳压输出电路的检测端输出检测信号,且控制器向取能模块的控制端以及稳压输出模块的三极管Q7的基极输出控制命令,所述控制器通过无线通信模块与远程服务器通信连接。

[0031] 进一步,所述无线通信模块为2.4G电力无线专网模块或者移动通信模块。

[0032] 本发明的有益效果:通过本发明,能够从架空线路的底线上进行稳定可靠的取电并提供给地线监测设备使用,而且能够确保供电持续性稳定性,从而能够有效确保地线监测装置的工作稳定性。

附图说明

[0033] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述：

[0034] 图1为本发明的结构示意图。

[0035] 图2为本发明的取能模块原理示意图。

[0036] 图3为本发明的过压保护电路原理示意图。

[0037] 图4为本发明的稳压输出模块电路原理示意图。

[0038] 图5为本发明的蓄电池供电控制电路原理示意图。

[0039] 图6为本发明的控制器供电控制电路原理图。

具体实施方式

[0040] 以下结合说明书附图对本发明做出进一步详细说明：

[0041] 本发明提供一种架空输电线路地线在线取能供电系统,包括设置于地线的取能模块、防雷模块、整流稳压模块、储能模块以及控制通信模块；

[0042] 所述取能模块的输出端与防雷模块的输入端连接,所述防雷模块的输出端与整流稳压模块的输入端连接；

[0043] 所述整流稳压模块的第二输出端向负载供电,所述整流稳压模块的第一输出端与储能模块的输入端连接,所述储能模块的输出端连接于整流稳压模块的第二输入端；

[0044] 所述控制通信模块接收整流稳压模块输出监测信号并向整流稳压模块的控制端以及取能模块的控制端输出控制命令,所述控制通信模块与远程服务器通信连接。其中,防雷模块采用瞬态抑制二极管、避雷退耦器以及压敏电阻组成的三级式防雷结构,此属于现有技术,在此不进行赘述;通过上述结构,能够从架空线路的底线上进行稳定可靠的取电并提供给地线监测设备使用,而且能够确保供电持续性稳定性,从而能够有效确保地线监测装置的工作稳定性。

[0045] 本实施例中,所述取能模块包括电流互感器CT1、电流互感器CT2、单刀双掷开关SW1、单刀双掷开关SW2、电阻R1和电阻R2;

[0046] 电流互感器CT1的取能线圈的一端与单刀双掷开关SW1的动触点连接,电流互感器CT1的另一端连接于防雷模块的负输入端,单刀双掷开关SW1的第一静触点连接于防雷模块的正输入端,单刀双掷开关SW1的第二静触点通过电阻R1连接于防雷模块的负输入端;

[0047] 电流互感器CT2的取能线圈的一端连接于防雷模块的正输入端,电流互感器CT2的取能线圈的另一端连接于单刀双掷开关SW2的动触点,单刀双掷开关SW2的第一静触点通过电阻R2连接于防雷模块的正输入端,单刀双掷开关SW2的第二静触点连接于防雷模块的负输入端;

[0048] 单刀双掷开关SW1和单刀双掷开关SW2的控制输入端均与控制通信模块的控制器的控制输出端连接;在需要取电时,单刀双掷开关SW1的动触点3与单刀双掷开关SW1的第一静触点1连接,单刀双掷开关SW2的动触点3与单刀双掷开关SW2的第二静触点2连接,从而整个取能模块进入到工作状态中,两个互感器进行叠加供电,从而能够从保证从地线中获取足够的电能,而当不需要供电时,单刀双掷开关SW1的动触点3与单刀双掷开关SW1的第二静触点2连接,单刀双掷开关SW2的动触点3与单刀双掷开关SW2的第一静触点1连接,从而断开取能模块向后续电路供电,而且可以防止电流互感器二次侧出现开路状态,保护电流互感器,通过上述结构,一方面可以增加电流互感器铁芯的体积,增强取电效率,而且,在上述结构中可以有效减小单个铁芯的截面,从而避免传统采用单个电流换气所存在的为了增大铁芯体积而造成整个取能模块重量增大,从而实现一定的轻量化的目的。

[0049] 本实施例中,所述整流稳压模块包括整流电路、滤波电路、过压保护电路以及稳压输出电路;

[0050] 所述整流电路的输入端连接于防雷模块的输出端,整流电路的输出端连接于滤波电路的输入端,滤波电路的输出端连接于过压保护电路的输入端,过压保护电路的输出端与稳压输出电路的输入端连接,稳压输出电路的输出端向负载供电;其中,整流电路采用现有的二极管组成的全桥式整流电路,滤波电路用于滤除交流成分,通过上述结构,能够为后续电路提供稳定的工作用电。

[0051] 本实施例中,所述稳压输出电路包括电阻R14、电阻R15、电阻R16、电阻R17、电阻R18、电阻R19、电阻R20、三极管Q4、三极管Q5、三极管Q6、三极管Q7、三极管Q8、可控硅Q9、二极管D1、二极管D2、二极管D3、稳压芯片U1以及稳压管ZD3;

[0052] 其中,三极管Q4和三极管Q8均为P型三极管;

[0053] 三极管Q8的发射极作为稳压输出电路的输入端,三极管Q8的集电极连接于稳压芯片U1的输入端,稳压芯片U1的输出端连接于三极管D3的正极,三极管D3的负极连接于二极管D2的正极,二极管D2的负极与电阻R17的一端连接,电阻R17的另一端向负载供电;

[0054] 三极管Q8的发射极通过电阻R16连接于三极管Q8的基极,三极管Q8的基极连接于三极管Q6的集电极,三极管Q6的发射极接地,三极管Q6的基极通过电阻R15连接于三极管Q8的发射极,三极管Q6的基极与可控硅Q9的正极连接,可控硅Q9的负极接地,三极管Q7的集电极通过电阻R14连接于三极管Q8的发射极,三极管Q7的发射极连接于可控硅Q9的负极,三极管Q7的基极连接于控制通信模块的控制器控制输出端,三极管Q4的发射极连接于电阻R17与负载之间的公共连接点,三极管Q4的基极连接于电阻R17与二极管D2的负极之间的公共连接点,三极管Q4的集电极通过电阻R18连接于二极管D1的正极,二极管D1的负极连接于可控硅Q9的控制极,二极管D1的正极通过电阻R20连接于三极管Q5的基极,三极管Q5的发射极接地,三极管Q5的集电极连接于控制通信模块的控制器检测输入端,稳压管ZD3的负极连接于二极管D3的正极,稳压管ZD3的正极通过电阻R19连接于可控硅Q9的控制极;虽然过压保护电路能够实现过压保护,该保护源自整个电源前端,即从电流互感器取能为源头引起,但是,由于稳压电路自身故障,则会导致后续电路损坏,而负载自身的故障,比如短路而导致电流突然增大,尤其是感性负载存在的情况下,则会引起更为严重的安全事故,因此,通过上述结构能够实现良好保护,并能够及时输出预警信息,其原理如下:

[0055] 当所有电路正常时,稳压芯片U1输出12V电压,整个稳压输出电路不动作,此时,三极管Q6导通,三极管Q8反向偏置导通,从而向后续供电,而此时,三极管Q4没有反向偏置截止;而当稳压电路自身故障出现输出电压升高并高于12.8V时,则稳压管ZD3导通,从而触发可控硅Q9导通,三极管Q6截止,PMOS管也随之截止,停止向后续电路供电,如果是负载端出现短路等故障而导致电流突然增大,那么在电阻R17的右端会出现瞬间高压,此时三极管Q4导通,从而通过电阻R18、二极管D1使得可控硅Q9导通,进而使得三极管Q8截止,而且同时三极管Q5也导通,从而拉低控制器与之对应的引脚的电压,控制器生成告警信息,向远程服务器告警,并且,同时,控制器控制三极管Q12导通,防止蓄电池供电,而且向可控硅Q13输出一个触发信号,使得超级电容SC1快速放电而不向后续供电,防止安全隐患,并且控制器控制取能模块停止取电。

[0056] 本实施例中,所述储能模块包括超级电容SC1、充放电管理电路、蓄电池以及蓄电池供电控制电路;

[0057] 所述超级电容SC1的一端连接于二极管D3的负极,超级电容SC1的另一端接地,蓄电池充放电管理电路的输入端连接于二极管D3的负极,蓄电池充放电管理电路的输出端连接于蓄电池的正极,蓄电池的正极还与蓄电池供电控制电路的输入端连接,蓄电池供电控制电路的输出端连接于二极管D2的负极;

[0058] 所述蓄电池充放电管理电路还与控制通信模块的控制器通信连接;通过上述结构,超级电容一方面可以起到削峰填谷的作用,而且,当出现在线供电断电时(包括稳压输出电路故障、取能模块故障、过压保护等,但是,不包括后续负载出现短路故障等情况)能够快速对负载供电;在超级电容SC1处还并联由一个三极管Q13,即Q13的集电极连接于二极管D3的负极,三极管Q13的发射极接地,三极管Q13的基极由控制器控制,用于在负载故障时快速对超级电容放电。

[0059] 本实施例中,所述蓄电池供电控制电路包括三极管Q10、NMOS管Q11、电阻R21、电阻R22、电阻R23以及二极管D4;

[0060] NMOS管Q11的漏极连接于蓄电池的正极,NMOS管Q11的栅极通过电阻R23接地,NMOS

管Q11的源极连接于二极管D4的正极,二极管D4的负极连接于二极管D2的负极,NMOS管Q11的栅极与三极管Q10的集电极连接,三极管Q10的发射极通过电阻R21连接于NMOS管Q11的漏极,三极管Q10的基极通过电阻R22连接于二极管D5的负极,二极管D5的正极连接于二极管D3的负极与超级电容SC1的公共连接点,三极管Q12的集电极连接于NMOS管Q11的漏极,三极管Q12的发射极连接于三极管Q10的基极,三极管Q12的基极连接于控制器的控制输出端;当存在稳压输出电路故障、取能模块故障、过压保护等故障时且负载出现短路故障等除外时,超级电容SC1处于供电状态中,此时,三极管Q10不导通,当超级电容的电压持续下降后,三极管Q10的基极电压小于发射极电压且达到导通反向偏置电压时,三极管Q10导通,NMOS管Q11导通,由蓄电池供电,当蓄电池供电时,蓄电池充放电管理芯片实时监测蓄电池电压并发送至控制器,并由控制器发送至远程服务器,但是,当故障出现在负载端时,即三极管Q5输出低电平时,控制器输出控制命令,控制三极管Q12导通,保持蓄电池不供电状态。

[0061] 其中,蓄电池充放电管理电路采用现有的电路,比如CN3763芯片及其外围电路。

[0062] 本实施例中,所述过压保护电路包括电阻R3、电阻R4、电阻R5、电阻R6、电阻R7、电阻R8、电阻R9、电阻R10、电阻R11、电阻R12、电阻R13、电容C1、电容C2、电容C3、齐纳二极管ZD1、齐纳二极管ZD2、三极管Q3、NMOS管Q1和NMOS管Q2;

[0063] 所述电阻R13的一端作为过压保护电路的输入端,电阻R13的另一端通过电阻R4连接于NMOS管Q2的漏极,NMOS管Q2的源极与电阻R10连接,电阻R10的另一端作为过压保护电路的输出端,NMOS管Q2的漏极通过电阻R6连接于NMOS管Q2的栅极,NMOS管Q2的栅极通过电阻R7接地,NMOS管Q2的栅极连接于三极管Q3的集电极,三极管Q3的发射极接地,三极管Q3的基极通过电阻R5和电容C2串联后接地;

[0064] 齐纳二极管ZD1的负极连接于电阻R13和电阻R4之间的公共连接点,齐纳二极管ZD1的正极与齐纳二极管ZD2的负极连接,齐纳二极管ZD2的正极接地,电阻R9的一端连接于齐纳二极管ZD2的负极,电阻R9的另一端连接于电容C2和电阻R5之间的公共连接点;

[0065] 电阻R13和电阻R4的公共连接点通过电容C3和电阻R12并联后接地;

[0066] 电阻R3的一端连接于电容C2和电阻R5之间的公共连接点,电阻R3的另一端连接于NMOS管Q1的栅极,NMOS管Q1的栅极通过电容C1接地,NMOS管Q1的漏极连接于NMOS管Q2的漏极,NMOS管Q1的源极通过电阻R11连接于电阻R10作为过压保护电路的输出端的一端;虽然,从架空线路的地线取电总体来说电流较小,但是,在非雷电流情况下,仍然存在电流波动,从而出现电压过高的情况,通过上述结构,即保证供电的持续性,又能够实现良好的过压保护,其保护原理如下:

[0067] 当供电正常时,NMOS管Q2导通,NMOS管Q1截止,从而由NMOS管Q2供电;

[0068] 齐纳二极管ZD1的导通电压低于齐纳二极管ZD2的导通电压,当电压小于ZD1的耐受电压时,ZD1导通,此时,ZD2仍然截止,在此情况下,表明虽然存在过压,此时的电压仍然在可用范围内,此时,电流一方面通过电阻R5使得三极管Q3导通,进而截止NMOS管Q2,另一方面使得NMOS管Q1导通,由NMOS管Q1供电,也就是说:在设置时,电阻R10的阻值小于电阻R11的阻值,从而实现不同的分压限流,进而确保后续供电的持续性;当电压超过了ZD2的耐受电压时,那么,ZD1和ZD2同时导通,对后续电路进行短路,NMOS管Q1和Q2同时截止,停止向后续电路供电,那么在此时,则由储能模块进行供电。

[0069] 本实施例中,所述控制通信模块包括控制器和无线通信模块;

[0070] 所述控制器接收稳压输出电路的检测端输出检测信号,且控制器向取能模块的控制端以及稳压输出模块的三极管Q7的基极输出控制命令,所述控制器通过无线通信模块与远程服务器通信连接;所述无线通信模块为2.4G电力无线专网模块或者移动通信模块;其中,控制器采用现有的单片机,属于现有技术,在此不加以赘述,移动通信模块包括4G模块或者5G模块。

[0071] 需要说明的是:为了保证控制器能够持续控制,上述中的负载不包括控制器,控制器采用单独的电源供电,即在线供电时,通过一个LM7805芯片将稳压芯片U1的输出端的12V转换为5V提供给控制器以及无线通信模块;即LM7805芯片的输入端与稳压芯片U1的输出端直接连接,另一方面,当存在过压保护、稳压芯片U1故障、取能模块故障时,则直接由蓄电池供电,此时,需要一个控制器供电控制电路,即如图6所示,与蓄电池供电控制电路相比,结构更加简化,电阻R24连接于稳压芯片U1的输出端,NMOS管Q14连接于LM7805芯片的输入端,也就是说:当在线供电时,三极管Q15截止,NMOS管Q14截止,蓄电池不向LM7805供电,而当稳压芯片U1无输出时(无论何种情况),则三极管Q15导通,三极管Q14导通,蓄电池输出的12V电压通过LM7805降压后提供给控制器以及无线通信模块,从而确保控制器能够稳定的输出相应的而控制命令。

[0072] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

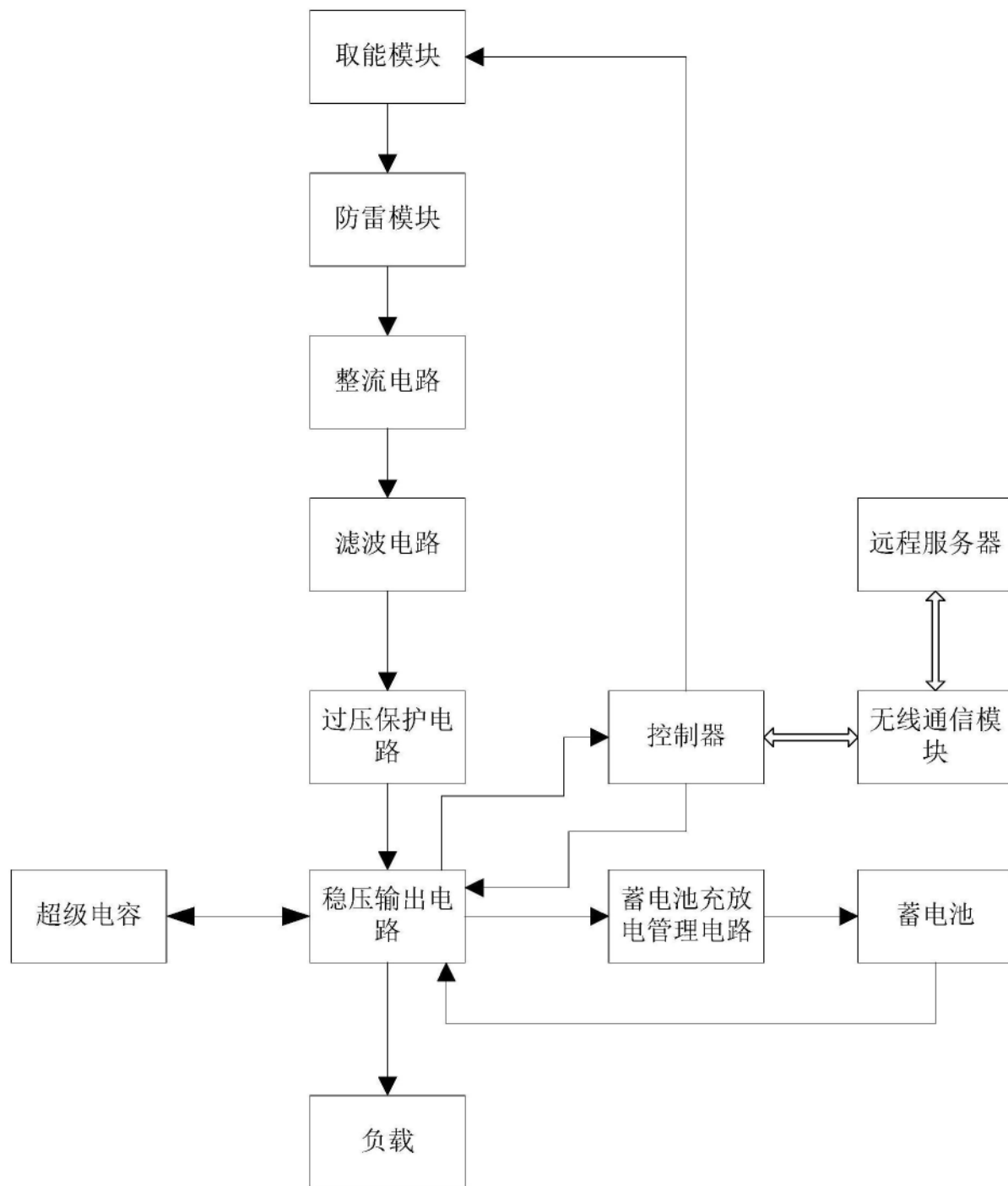


图1

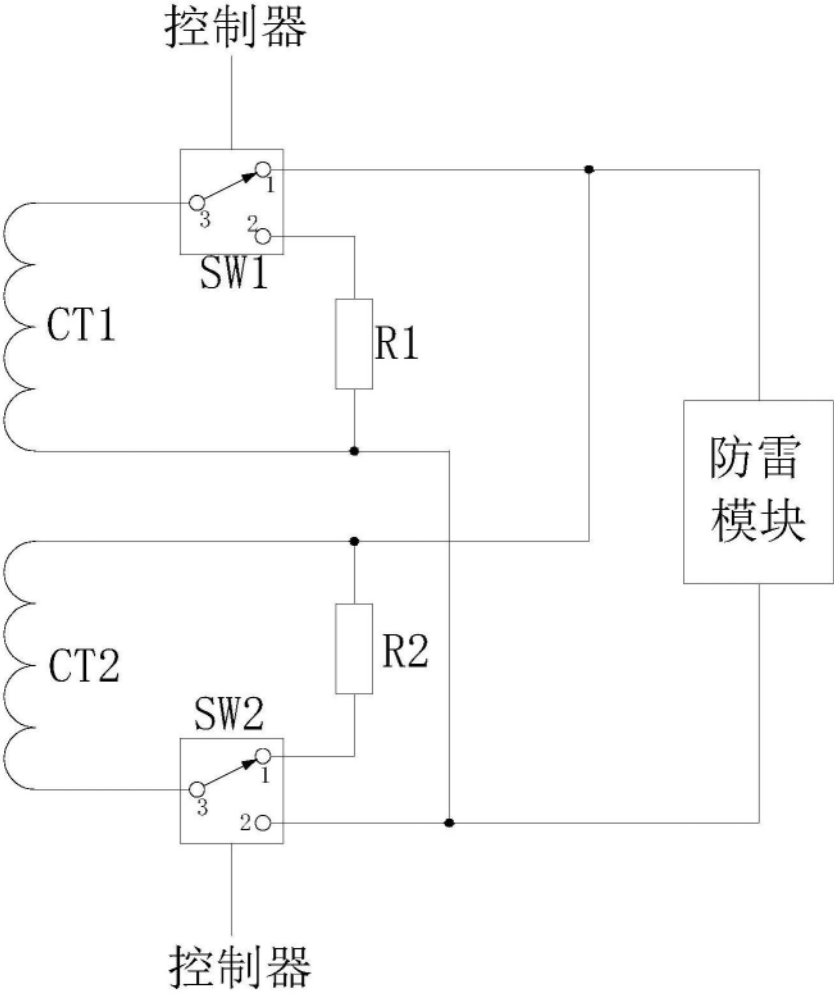


图2

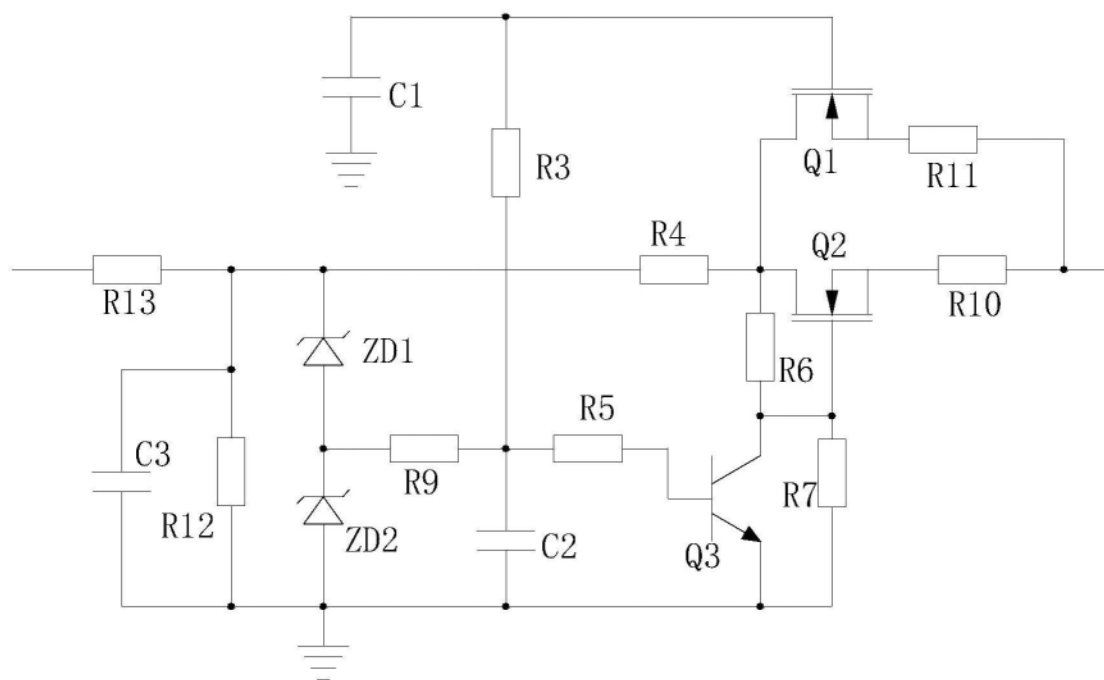


图3

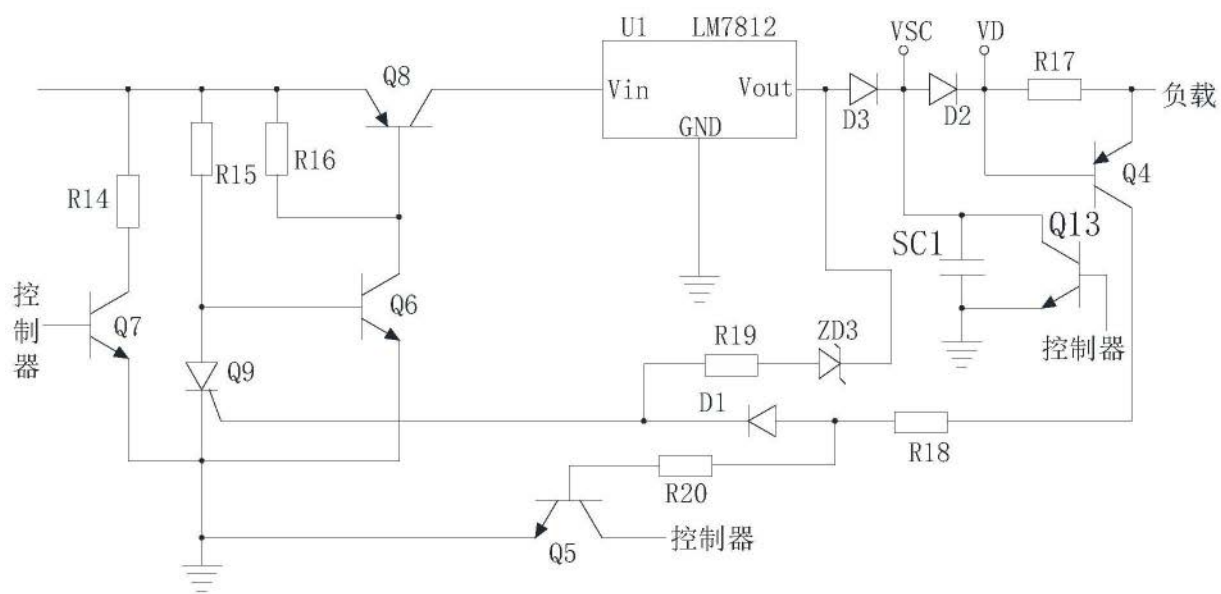


图4

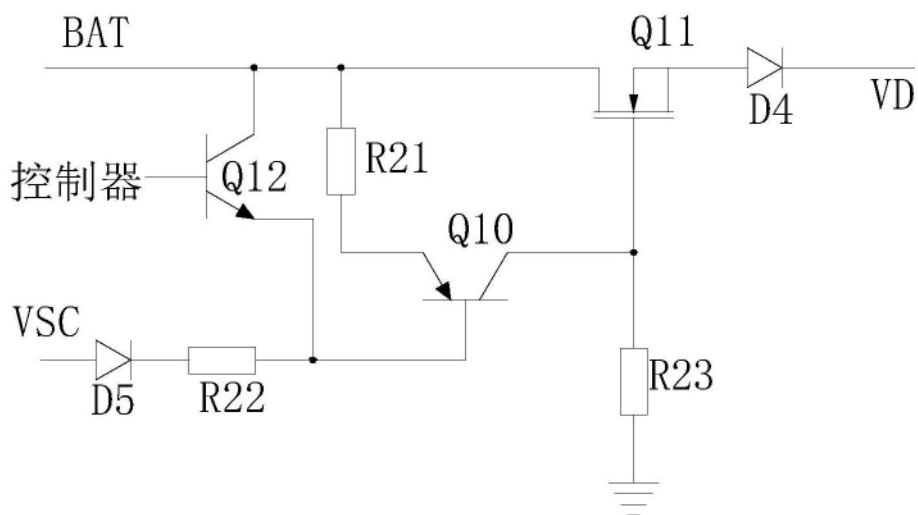


图5

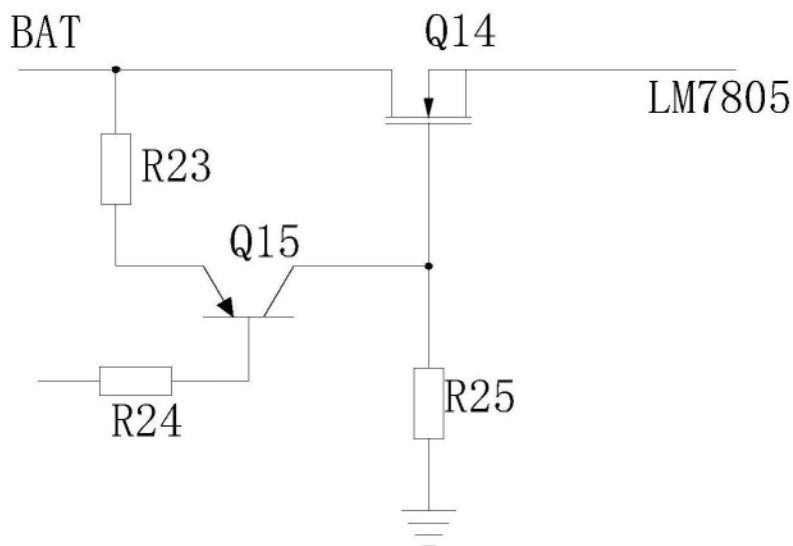


图6