



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118659635 A

(43) 申请公布日 2024. 09. 17

(21) 申请号 202410790199.6

H02H 1/00 (2006.01)

(22) 申请日 2024.06.19

(71) 申请人 广东新创电源科技有限公司

地址 528478 广东省中山市横栏镇永兴工业
业区永谊三路1号之二(72) 发明人 黄忠勇 蔡联茨 梁新昌 高波
江啟荣 胡锦胜 邓延香 曾彬
黄浩宏(74) 专利代理机构 合肥上博知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 34188
专利代理师 黄晶晶

(51) Int. Cl.

H02M 1/32 (2007.01)

H02H 9/04 (2006.01)

H02H 3/20 (2006.01)

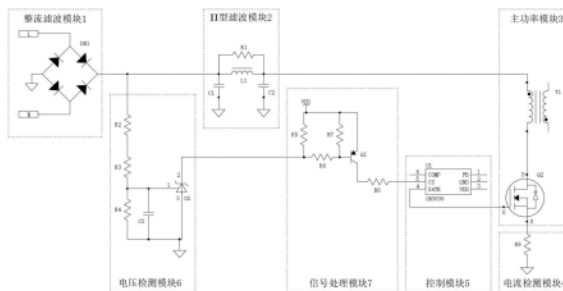
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种智能光盾雷控系统

(57) 摘要

本发明适用于防雷技术领域,提供了一种智能光盾雷控系统,包括整流滤波模块、 Π 型滤波模块、主功率模块;所述整流滤波模块包括整流桥,所述整流滤波模块通过整流桥对交流市电进行直流转换;所述 Π 型滤波模块连接整流桥的输出正极,所述 Π 型滤波模块对整流滤波模块输出的脉冲直流电进行滤波并向主功率模块输出低频直流电;本发明通过整流滤波模块、 Π 型滤波模块、主功率模块、电流检测模块、控制模块、电压检测模块和信号处理模块配合,构成负载接入电网的电源电路,结构简单,元器件极少,能更好降低元器件不良率的影响,并且能够对雷击和浪涌信号进行灵敏检测,并在出现雷击、浪涌时,迅速断开后级电路,有效保护后续器件不被损坏。



1. 一种智能光盾雷控系统, 其特征在于: 包括整流滤波模块、 Π 型滤波模块、主功率模块、电流检测模块和控制模块;

所述整流滤波模块包括整流桥, 所述整流滤波模块通过整流桥对交流市电进行直流转换, 输出直流电压;

所述 Π 型滤波模块连接整流桥的输出正极, 所述 Π 型滤波模块对整流滤波模块输出的脉冲直流电进行滤波并向主功率模块输出低频直流电;

所述主功率模块用于对 Π 型滤波模块输出的低频直流电进行变压输出, 并向负载供电, 所述主功率模块包括变压器和MOS管, 所述变压器初级线圈的输入端与 Π 型滤波模块的输出端连接, 所述变压器初级线圈的输出端与MOS管的漏极连接, 所述变压器的次级线圈用于连接负载;

所述电流检测模块用于检测经过主功率模块的电流, 所述电流检测模块包括第九电阻, 所述第九电阻的输入端与MOS管的源极连接, 所述第九电阻的输出端连接整流桥的输出负极;

所述控制模块连接MOS管的栅极, 所述控制模块用于控制MOS管的通断, 使得变压器的初级线圈产生变化的磁场并切割次级线圈, 由变压器的次级线圈对负载供电。

2. 如权利要求1所述的一种智能光盾雷控系统, 其特征在于: 还包括电压检测模块, 所述电压检测模块对整流滤波模块输出的脉冲直流电进行浪涌电压识别, 将识别出的浪涌电压信号反馈至信号处理模块, 所述 Π 型滤波模块对输入的浪涌电流进行平滑处理, 使输入的浪涌电压衰减延时。

3. 如权利要求2所述的一种智能光盾雷控系统, 其特征在于: 还包括信号处理模块, 所述信号处理模块用于响应电压检测模块的识别结果, 在输入出现浪涌电压时, 向控制模块传输电压信号, 由控制模块关闭主功率模块。

4. 如权利要求1所述的一种智能光盾雷控系统, 其特征在于: 所述 Π 型滤波模块包括差模电感、第一电容、第二电容, 所述差模电感的输入端并接整流桥的输出正极和第一电容的输入端, 所述差模电感的输出端连接第二电容的输入端, 所述第一电容、第二电容的输出端连接整流桥的输出负极。

5. 如权利要求4所述的一种智能光盾雷控系统, 其特征在于: 所述 Π 型滤波模块还包括第一电阻, 所述第一电阻与差模电感并联。

6. 如权利要求3所述的一种智能光盾雷控系统, 其特征在于: 所述电压检测模块包括第二电阻、第三电阻、第四电阻、第三电容和稳压二极管, 所述第二电阻、第三电阻和第四电阻依次串联, 所述第四电阻与第三电容并联, 所述第二电阻的输入端连接整流桥的输出正极, 所述第四电阻和第三电容的输入端与稳压二极管的输入端连接, 所述第四电阻、第三电容的输出端和稳压二极管的接地端连接整流桥的输出负极。

7. 如权利要求6所述的一种智能光盾雷控系统, 其特征在于: 所述信号处理模块包括第五电阻、第二电阻、第七电阻、PNP晶体管和电源, 所述第五电阻、第二电阻、第七电阻进行三角形连接构成电阻三端网络, 所述稳压二极管的输出端连接第五电阻和第六电阻相接的一端, 所述电源与第五电阻和第六电阻相接的一端连接, 所述PNP晶体管的基极与第六电阻和第七电阻相接的一端连接, 所述PNP晶体管的发射极与第五电阻和第七电阻相接的一端连接。

8. 如权利要求7所述的一种智能光盾雷控系统,其特征在于:所述信号处理模块还包括第八电阻,所述第八电阻的输入端与PNP晶体管的集电极连接,所述第八电阻的输出端与控制模块连接。

一种智能光盾雷控系统

技术领域

[0001] 本发明属于电力电子技术领域,尤其涉及一种智能光盾雷控系统。

背景技术

[0002] 雷电和浪涌是自然界和工业环境中常见的电气干扰现象,它们对电气设备和系统造成严重的损坏,甚至可能引发火灾、爆炸等安全事故,给企业带来巨大的经济损失和生产停顿。因此,有效地防止和抵御雷电和浪涌显得尤为重要。然而,在实际应用中,雷电和浪涌防护措施存在一些问题和缺点。

[0003] 由于雷电和浪涌防护需要采用专门的防雷器和浪涌保护器等设备,雷电和浪涌防护措施的成本较高;雷电和浪涌防护设备种类繁多,为了确保防护效果,还需要对防护系统进行设计和安装,增加运营成本,且选型和安装存在一定的难度;受到环境、设备老化等因素的影响,防护效果降低,浪涌防护设备的维护和检测困难;雷电和浪涌防护措施的性能受限于设备的品质 and 设计,防护器件的选择和应用不当、防护电路设计不合理、防护器件的性能下降等因素也会直接影响到防护效果,导致防护效果不佳;此外,在复杂的电子系统中,各部件之间的防护措施可能缺乏协同性,导致整个系统的防护效果不佳。因此,为解决上述问题,现提出一种智能光盾雷控系统。

发明内容

[0004] 本发明提供一种智能光盾雷控系统,旨在解决现有的雷电和浪涌防护措施防护效果不佳、成本高的问题。

[0005] 本发明是这样实现的,一种智能光盾雷控系统,包括整流滤波模块、 Π 型滤波模块、主功率模块、电流检测模块和控制模块;

[0006] 所述整流滤波模块包括整流桥,所述整流滤波模块通过整流桥对交流市电进行直流转换,输出直流电压;

[0007] 所述 Π 型滤波模块连接整流桥的输出正极,所述 Π 型滤波模块对整流滤波模块输出的脉冲直流电进行滤波并向主功率模块输出低频直流电;

[0008] 所述主功率模块用于对 Π 型滤波模块输出的低频直流电进行变压输出,并向负载供电,所述主功率模块包括变压器和MOS管,所述变压器初级线圈的输入端与 Π 型滤波模块的输出端连接,所述变压器初级线圈的输出端与MOS管的漏极连接,所述变压器的次级线圈用于连接负载;

[0009] 所述电流检测模块用于检测经过主功率模块的电流,所述电流检测模块包括第九电阻,所述第九电阻的输入端与MOS管的源极连接,所述第九电阻的输出端连接整流桥的输出负极;

[0010] 所述控制模块连接MOS管的栅极,所述控制模块用于控制MOS管的通断,使得变压器的初级线圈产生变化的磁场并切割次级线圈,由变压器的次级线圈对负载供电。

[0011] 优选的,还包括电压检测模块,所述电压检测模块对整流滤波模块输出的脉冲直

流电进行浪涌电压识别,将识别出的浪涌电压信号反馈至信号处理模块,所述Ⅱ型滤波模块对输入的浪涌电流进行平滑处理,使输入的浪涌电压衰减延时。

[0012] 优选的,还包括信号处理模块,所述信号处理模块用于响应电压检测模块的识别结果,在输入出现浪涌电压时,向控制模块传输电压信号,由控制模块关闭主功率模块。

[0013] 优选的,所述Ⅱ型滤波模块包括差模电感、第一电容、第二电容,所述差模电感的输入端并接整流桥的输出正极和第一电容的输入端,所述差模电感的输出端连接第二电容的输入端,所述第一电容、第二电容的输出端连接整流桥的输出负极。

[0014] 优选的,所述Ⅱ型滤波模块还包括第一电阻,所述第一电阻与差模电感并联。

[0015] 优选的,所述电压检测模块包括第二电阻、第三电阻、第四电阻、第三电容和稳压二极管,所述第二电阻、第三电阻和第四电阻依次串联,所述第四电阻与第三电容并联,所述第二电阻的输入端连接整流桥的输出正极,所述第四电阻和第三电容的输入端与稳压二极管的输入端连接,所述第四电阻、第三电容的输出端和稳压二极管的接地端连接整流桥的输出负极。

[0016] 优选的,所述信号处理模块包括第五电阻、第二电阻、第七电阻、PNP晶体管和电源,所述第五电阻、第二电阻、第七电阻进行三角形连接构成电阻三端网络,所述稳压二极管的输出端连接第五电阻和第六电阻相接的一端,所述电源与第五电阻和第六电阻相接的一端连接,所述PNP晶体管的基极与第六电阻和第七电阻相接的一端连接,所述PNP晶体管的发射极与第五电阻和第七电阻相接的一端连接。

[0017] 优选的,所述信号处理模块还包括第八电阻,所述第八电阻的输入端与PNP晶体管的集电极连接,所述第八电阻的输出端与控制模块连接。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 本发明通过整流滤波模块、Ⅱ型滤波模块、主功率模块、电流检测模块、控制模块、电压检测模块和信号处理模块配合,构成负载接入电网的电源电路,通过主功率模块对负载进行变压供电,结构简单,元器件极少,能更好降低元器件不良率的影响,并且能够对雷击和浪涌信号进行灵敏检测,并在出现雷击、浪涌时,迅速断开后级电路,有效保护后续器件不被雷击、浪涌损坏,同时具备电网过电压保护功能,当电网电压异常过高时可有效保护后续器件不损坏。

附图说明

[0020] 图1为本发明的电路示意图;

[0021] 图中:1、整流滤波模块;2、Ⅱ型滤波模块;3、主功率模块;4、电流检测模块;5、控制模块;6、电压检测模块;7、信号处理模块。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0023] 请参阅图1,本发明提供一种技术方案:一种智能光盾雷控系统,用于对负载供电,包括整流滤波模块1、Ⅱ型滤波模块2、主功率模块3、电流检测模块4、控制模块5、电压检测

模块6和信号处理模块7;

[0024] 所述整流滤波模块1对交流市电进行直流转换,输出直流电压,具体的,所述整流滤波模块1包括整流桥DB1,所述整流桥DB1为全波整流桥,所述整流桥DB1的交流输入端分别接交流市电输入的L端和N端,所述整流桥DB1的输出正极连接 Π 型滤波模块2的输入端;

[0025] 所述 Π 型滤波模块2连接整流桥DB1的输出正极,所述 Π 型滤波模块2对整流滤波模块1输出的脉冲直流电进行滤波并向主功率模块3输出低频直流电,并对输入的浪涌电流进行平滑处理,使输入的浪涌电压衰减延时;

[0026] 所述主功率模块3用于对 Π 型滤波模块2输出的低频直流电进行变压输出,并向负载供电,所述主功率模块3包括变压器T1和MOS管Q2,具体的,所述变压器T1采用反激励式单输出绕组变压器,所述MOS管Q2为N沟道增强型绝缘栅场效应晶体管,所述变压器T1初级线圈的输入端与 Π 型滤波模块的输出端连接,具体的,所述变压器T1初级线圈的输入端与差模电感L1的输出端相连接,所述变压器T1初级线圈的输出端与MOS管Q2的漏极(D极)连接,所述变压器T1的次级线圈用于连接负载,具体的,变压器T1次级线圈的两端分别连接负载的两极;

[0027] 所述电流检测模块4用于检测经过主功率模块3的电流,所述电流检测模块4包括第九电阻R9,所述第九电阻R9的输入端与MOS管Q2的源极(S极)连接,所述第九电阻R9的输出端连接整流滤波模块1的输出负极,具体的,第九电阻R9的输入端与变压器T1的初级线圈输出端串联,第九电阻R9输出端与整流桥DB1的输出负极连接,所述第九电阻R9将电流转化成电压,对流经变压器T1的电流进行实时检测,反馈工作状态给控制模块5,通过第九电阻R9对流经变压器T1的电流进行实时检测,即可通过第九电阻R9进行分压,对变压器T1进行过载保护,防止变压器T1过载;

[0028] 所述控制模块5连接MOS管Q2的栅极(G极),所述控制模块5用于控制MOS管Q2的通断,具体的,所述控制模块包括芯片U1,所述芯片U1采用OB3636芯片,所述芯片U1的第4引脚与MOS管Q2的栅极(G极)连接,第4引脚(GATE脚)作为控制引脚,用于控制MOS管Q2的通断,由芯片U1对MOS管Q2的栅极(G极)施加电压,若按一定频率在MOS管Q2的栅极输出高电平,则MOS管Q2按频率进行开关切换,使得变压器T1的初级线圈产生变化的磁场并切割次级线圈,由变压器T1的次级线圈对负载供电;

[0029] 所述电压检测模块6对整流滤波模块1输出的脉冲直流电进行浪涌电压识别,将识别出的浪涌电压信号反馈至信号处理模块7,具体的,所述电压检测模块6的输入端连接整流桥DB1的输出正极,所述 Π 型滤波模块2对输入的浪涌电流进行平滑处理,使输入的浪涌电压衰减延时,为电压检测模块6提供足够的时间识别到浪涌电压信号;

[0030] 所述信号处理模块7用于响应电压检测模块6的识别结果,在输入出现浪涌电压时,向控制模块5传输电压信号,由控制模块5关闭主功率模块3。

[0031] 通过整流滤波模块1对电网输出的市电进行直流转换,输出直流电压,作用于后续电路,并通过 Π 型滤波模块对整流桥输出的脉冲直流电进行滤波,输出低频直流电,由控制模块5按一定频率对MOS管Q2进行关切换,通过主功率模块3的电流按一定频率通断,变压器T1的初级线圈产生变化的磁场,次级线圈切割磁场并产生感应电动势,进而由次级线圈对负载进行供电;当电压检测模块6检测整流滤波模块1输出浪涌电压时,由信息处理模块7产生响应,并反馈至控制模块5,由控制模块5关闭主功率模块3,从而实现对雷击、浪涌和过电

压的灵敏检测,迅速关闭主功率模块3,可以有效保护后续器件避免损坏。

[0032] 请参阅图1,作为其中的一个实施方式,所述II型滤波模块包括差模电感L1、第一电容C1、第二电容C2,所述差模电感L1的输入端并接整流桥DB1的输出正极和第一电容C1的输入端,所述差模电感L1的输出端连接第二电容C2的输入端,所述第一电容C1、第二电容C2的输出端连接整流桥DB1的输出负极,具体的,通过差模电感L1、第一电容C1、第二电容C2组成II型滤波电路;

[0033] 整流滤波模块DB1输出的脉冲直流电经过第一电容C1,通过第一电容C1对电压进行平滑处理,将大部分的交流成分滤除,然后再施加于差模电感L1和第二电容C2组成的低通滤波电路中,通过差模电感L1的感抗与第二电容C2的容抗构成分压衰减电路,由于差模电感L1对交流电的感抗大,对直流电的感抗小,由差模电感L1对交流成分进行分压衰减,同时第二电容C2对交流成分进一步分压衰减,达到双重滤波目的,并且第二电容C2对直流电具有隔直作用,差模电感L1和第二电容C2构成的分压衰减电路对直流不存在分压衰减的作用,直流电直接通过差模电感L1输出,有效地提高直流电压的稳定;

[0034] 通过II型滤波模块2对脉冲直流电滤除高频交流信号和杂波后,向后级的电路提供稳定的低频直流电,并且通过差模电感L1、第一电容C1、第二电容C2自身电感和电容的特性,能够对输入的脉冲直流电的浪涌进行衰减延时,为电压检测模块6提供足够的时间识别到浪涌电压信号。

[0035] 请参阅图1,作为其中的一个实施方式,所述II型滤波模块还包括第一电阻R1,所述第一电阻R1与差模电感L1并联,具体的,所述第一电阻R1的两端分别与差模电感L1的输入端和输出端相连接,由于第一电阻R1对直流电和交流电存在相同的阻抗,即可通过通过设置第一电阻R1与差模电感L1并联,不仅能够有效地滤除交流杂波,进一步提高滤波效果,且差模电感L1能够避免第一电阻R1对直流电的阻抗导致直流输出电压降低,提高直流输出电压的稳定,而第一电阻R1为差模电感L1提供一个放电回路,在断开电源、雷击或过压的情况下,对差模电感L1因放电,防止差模电感L1上的高压击穿其他器件,并且第一电阻R1和差模电感L1并联形成谐振电路,在一定范围内有效地降低EMI,阻止一定频率的信号干扰。

[0036] 请参阅图1,作为其中的一个实施方式,所述电压检测模块6包括第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4、第三电容C3和稳压二极管U2,所述第二电阻R2、第三电阻R3和第四电阻R4依次串联,所述第四电阻R4与第三电容C3并联,所述第二电阻R2的输入端连接整流桥DB1的输出正极,所述第四电阻R4和第三电容C3的输入端与稳压二极管U2的输入端连接,所述第四电阻R4、第三电容C3的输出端和稳压二极管U2的接地端连接整流桥DB1的输出负极,具体的,所述稳压二极管U2的第1引脚连接第四电阻R4和第三电容C3的输入端,所述稳压二极管U2的第3引脚连接第四电阻R4和第三电容C3的输出端并与整流桥DB1的输出负极相连接;

[0037] 即可通过II型滤波模块2对整流滤波模块1输出的浪涌电压进行衰减延时,为电压检测模块6提供足够的时间识别浪涌电压信号;并通过串联的第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4对整流桥DB1输出的脉冲直流电进行分压,若第四电阻R4、第三电容C3两端的电压低于稳压二极管U2内部基准电压,则输入尖峰电压不超过设定保护电压,稳压二极管U2无法导通,没有电压信号反馈到信号处理模块7,则未出现浪涌电压,若第四电阻R4、第三电容C3两端的电压高于稳压二极管U2内部基准电压时,则输入尖峰电压高于设定保护电压,稳

压二极管U2出现导通,出现电压信号并反馈到信号处理模块7,则出现浪涌电压。

[0038] 请参阅图1,作为其中的一个实施方式,所述信号处理模块7包括第五电阻R5、第二电阻R6、第七电阻R7、PNP晶体管Q1和电源VDD,所述第五电阻R5、第二电阻R6、第七电阻R7进行三角形连接构成电阻三端网络,所述稳压二极管U2的输出端连接第五电阻R5和第六电阻R6相接的一端,具体的,所述稳压二极管U2的第2引脚连接第五电阻R5和第六电阻R6相接的一端,所述电源VDD与第五电阻R5和第六电阻R6相接的一端连接,所述PNP晶体管Q1的基极与第六电阻R6和第七电阻R7相接的一端连接,所述PNP晶体管Q1的发射极与第五电阻R5和第七电阻R7相接的一端连接,具体的,所述芯片U1的第5引脚(CS脚)作为输入引脚,用于控制芯片U1与外部设备的通信和交互,PNP晶体管Q1被导通后,通过集电极向芯片U1的第5引脚传输电压信号,当CS脚处于低电平时,芯片U1处于正常工作状态,按一定的频率控制MOS管Q2的通断,当CS脚处于高电平时,芯片U1处于空闲状态,会迅速关断MOS管Q2,让变压器T1停止工作,从而起到保护作用;

[0039] 若第四电阻R4、第三电容C3两端的电压低于稳压二极管U2内部基准电压,则输入尖峰电压不超过设定保护电压,稳压二极管U2无法导通,没有电压信号反馈到信号处理模块7,则PNP晶体管Q1不导通,未出现浪涌电压,没有电压信号反馈到控制模块5,控制模块5的CS脚处于低电平,因此信号处理模块7不起作用,芯片U1处于正常工作状态;

[0040] 若第四电阻R4、第三电容C3两端的电压高于稳压二极管U2内部基准电压时,则输入尖峰电压高于设定保护电压,稳压二极管U2出现导通,则出现浪涌电压,且PNP晶体管Q1导通,信号处理模块7出现响应,电源VDD的电压信号经第八电阻R8分压后反馈到控制模块5,控制模块5的CS脚处于高电平,芯片U1处于空闲状态,会迅速关断MOS管Q2,让变压器T1停止工作。

[0041] 请参阅图1,作为其中的一个实施方式,所述信号处理模块7还包括第八电阻R8,所述第八电阻R8的输入端与PNP晶体管Q1的集电极连接,所述第八电阻R8的输出端与控制模块5连接,具体的,所述芯片U1的第5引脚(CS脚)与第八电阻R8的输出端连接,所述第八电阻R8用于分压,保护芯片U1;

[0042] 本发明的工作原理及使用流程:

[0043] 请参阅图1,芯片U1的第1引脚(FB引脚)作为进行电源管理的反馈引脚,连接电阻或反馈网络,用于监测输出电压并提供反馈,以实现电压稳定控制;芯片U1的2六引脚(GND引脚)作为接地引脚,连接整流桥DB1的输出负极,为芯片U1提供电位参考,确保芯片U1工作正常;芯片U1的第3引脚(VDD引脚)作为供电引脚,连接外部供电的电源VDD,由电源VDD提供芯片U1所需的电压和电流;芯片U1的第6引脚(COMP脚)作为补偿引脚,与误差放大器反相输入端(VFB)之间应接入RC补偿网络,以改善误差放大器的性能误差,将反馈信号与参考信号进行比较,产生误差信号,控制输出电压的稳定性。

[0044] 请参阅图1,系统正常工作时,电网220V交流电经过整流桥DB1整流后得到一个310V的直流电压,然后经过Π型滤波模块2滤波后得到一个平滑的直流电,直流电经过变压器T1把电能转化成磁场,通过芯片U1控制MOS管Q2按一定的频率进行开关切换,使得变压器T1的磁场按一定的频率发生变化,从而切割次级线圈而生成次级输出的电压,为负载供电,而经过MOS管Q2的电流再经过第九电阻R9回到整流桥DB1的负极,且第九电阻R9将电流转化成电压信号,将变压器T1的工作状态反馈给控制模块5;

[0045] 当输入尖峰电压低于设定保护电压时,电压检测模块6经过第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4对输入的脉冲直流电分压后,第四电阻R4和第三电容C3两端的电压低于稳压二极管U2内部基准电压,稳压二极管U2不导通则PNP晶体管Q1不导通,没有反馈信号到控制模块5,因此电压检测模块6和信号处理模块7不起作用;

[0046] 当输入尖峰电压高于设定保护电压时,电压检测模块6经过第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4分压后,第四电阻R4和第三电容C3两端的电压高于稳压二极管U2内部基准电压,稳压二极管U2导通,由第五电阻R5、第六电阻R6和第七电阻R7组成的运放的特性可知,此时有电流经过运放,导致PNP晶体管Q1基极电压拉低,则PNP晶体管Q1导通,电源VDD的电压经过PNP晶体管Q1后到达控制模块5,一旦控制模块5检测到电压信号,芯片U1就会迅速关闭MOS管Q2,形成开路,让变压器T1停止工作,从而起到保护整个电路和负载的作用。

[0047] 从而在对雷击信号灵敏检测,断开动作迅速,可以有效保护后续器件避免被雷击损坏,并且具备电网过电压保护作用,当电网电压异常过高时,例如有些电网不稳定的所产生的电压瞬间可达到300多伏,这时能有效关闭主功率模块3,达到保护后级电路不被损坏。

[0048] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

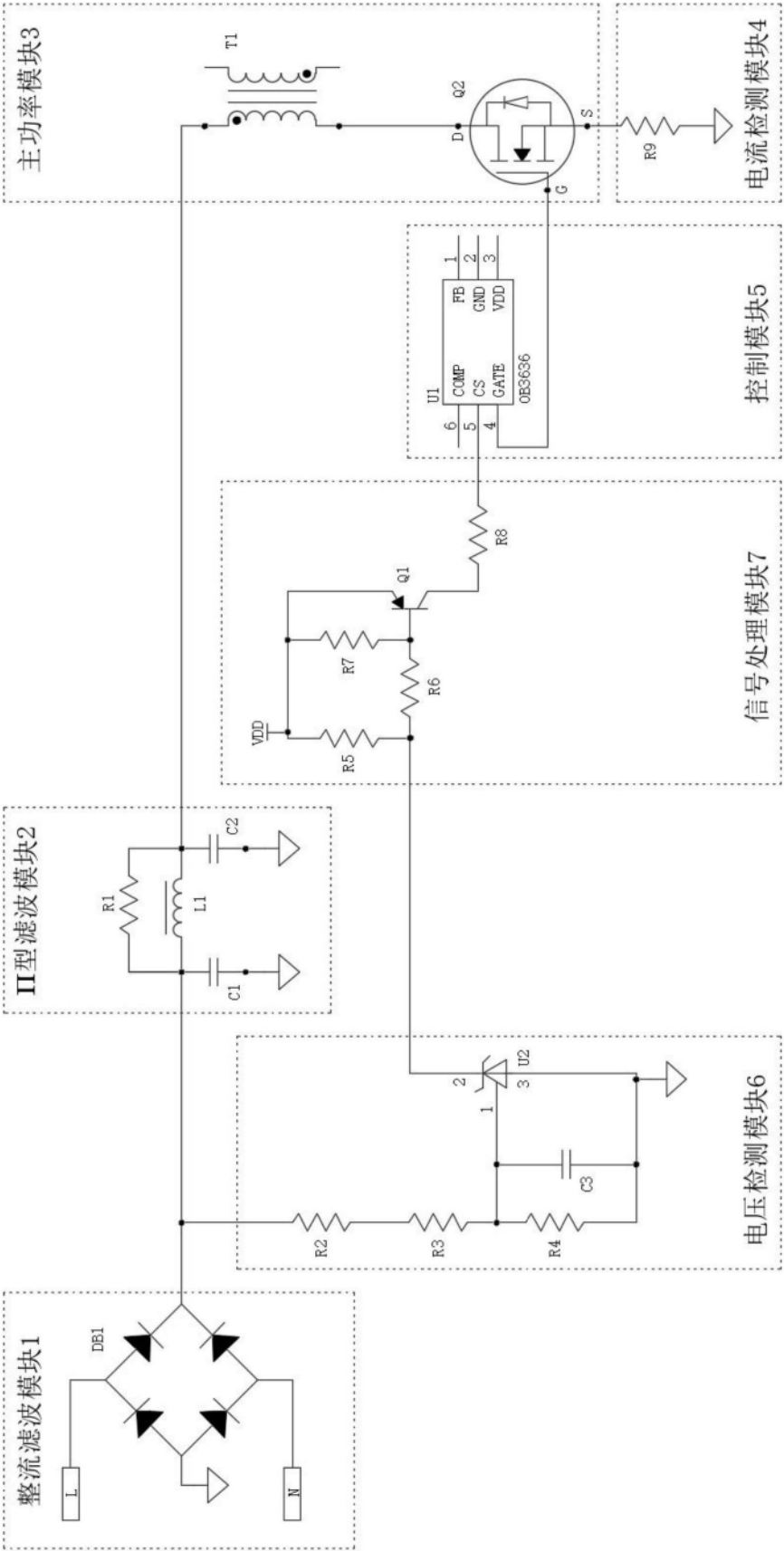


图1