



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102361391 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 22

(21) 申请号 201110324413. 1

(22) 申请日 2011. 10. 21

(71) 申请人 南京南瑞继保电气有限公司

地址 211102 江苏省南京市江宁区苏源大道
69 号

申请人 南京南瑞继保工程技术有限公司

(72) 发明人 刘磊 陈赤汉 张茂强 张磊
黄华 汪涛

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 陈建和

(51) Int. Cl.

H02M 1/00 (2007. 01)

H02M 1/08 (2006. 01)

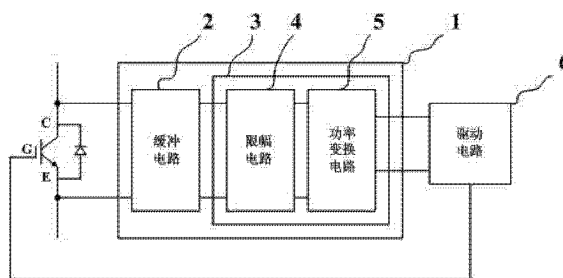
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种适合应用于高压领域的取能电路

(57) 摘要

本发明公开一种适应于高压领域的取能电路装置,包括缓冲电路、限幅电路和功率变换电路,在开关器件的两个功率极并联缓冲电路;所属缓冲电路包含二极管、电阻和缓冲电容;所述限幅电路并联在缓冲电容两端,限幅电路包括电流限制电路和电压限制电路,通过电压限制电路将功率变换电路输入电压稳定在一定值;限幅电路输出接功率变换电路;所述功率变换电路为驱动电路提供所需要的电压。该电路装置尤其适合于高压应用领域,电路简单可靠、无需额外绝缘设备、易于模块化和集成化。



1. 一种适应于高压领域的取能电路,包括缓冲电路、限幅电路和功率变换电路,其特征在于在开关器件的两个功率极并联缓冲电路;所属缓冲电路包含二极管、电阻和缓冲电容;

所述限幅电路并联在缓冲电容两端,限幅电路包括电流限制电路和电压限制电路,通过电压限制电路将功率变换电路输入电压稳定在一定值;限幅电路输出接功率变换电路;所述功率变换电路为驱动电路提供所需要的电压。

2. 如权利要求 1 所述的取能电路,其特征在于缓冲电路为二极管与电阻串联后与缓冲电容并联。

3. 如权利要求 1 所述的取能电路,其特征在于电流限置电路是 Mosfet 组件,Mosfet 源极与漏极之间接入限制电路,稳压二极管稳压接入与 Mosfet 源极与栅极。

4. 如权利要求 1 所述的取能电路,其特征在于功率变换电路为变换输出电压变低的 DC/DC 变换器。

5. 如权利要求 3 所述的取能电路,其特征在于电流限置电路是多单元 Mosfet 组件串联。

6. 如权利要求 3 所述的取能电路,其特征在于采用 IGBT 组件。

7. 如权利要求 3 所述的取能电路,其特征在于电压限制电路使用稳压二极管串联将功率变换电路的输入电压稳定在一定范围。

一种适合应用于高压领域的取能电路

技术领域

[0001] 本发明属于电力电子应用领域,涉及一种适合应用于高压领域的取能电路,尤其解决了全控型开关器件串联使用时门极驱动电路的供能问题。

背景技术

[0002] 现有的高电压大功率电力电子开关器件应用时,为驱动电路提供电能的方式主要有两种,其一为外供低压电源、其二为高压侧自取能。

[0003] 对于外供低压电源的供能方式,随着电压等级的提高,设备隔离要求相应提高,而通常使用的磁隔离脉冲变压器体积与制造难度大大增加,在电力系统 STACOM 或 HVDC Flexible 这些应用场合中这种方案适用性较小。

[0004] 对于高压侧自取能方式,通常采用特殊电流互感器的 CT 取能方式,这种方法较广泛应用于传统直流输电、可控串补等以晶闸管为开关器件的场合中,其特点为线路中流过大电流时 CT 二次侧获得能量,再通过功率变换电路输出所需要的电压。由于晶闸管为半控型开关器件,开通时电流流过 CT 取能电路获得能量,关断时流过晶闸管的电流过零时自然关断。然而对于全控型器件如 IGBT 开通关断都需要驱动能量,这种 CT 取能的方式不能满足要求。

[0005] 针对高压场合串联使用的高频可关断开关器件,目前没有较简单可靠的驱动供能方式。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的,在于提供一种适用于高压领域、关断功率开关器件仍能驱动供能电路,实现电路简单、可靠、且与开关器件的参考电位相同,无需增加高压隔离设备。

[0007] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案是:一种适应于高压领域的取能电路,包括缓冲电路、限幅电路和功率变换电路,其特征在于在开关器件的两个功率极并联缓冲电路;所属缓冲电路包含二极管、电阻和缓冲电容,缓冲电路为二极管与电阻串联后与缓冲电容并联;

所述限幅电路并联在缓冲电容两端,限幅电路包括电流限制电路和电压限制电路,通过电压限制电路将功率变换电路输入电压稳定在一定值。所述高压取能电路从开关器件缓冲电路上获得能量为驱动电路供电。限幅电路输出接功率变换电路。

[0008] 关断时功率开关器件承受高压,为了限值过电压,通常在开关器件的两个功率极(集电极和发射极)并联缓冲电路;所属缓冲电路中应该包括整流二极管、限流电路与缓冲电容,关断时功率器件承受高压,因此缓冲电容充电。

[0009] 所述限幅电路并联在缓冲电容两端,限幅电路包括电流限制电路和电压限制电路,通过电流限制电路来限制功率变换电路输入电流不至于过大,通过电压限制电路将功率变换电路输入电压稳定在一定值。

[0010] 所述功率变换电路为变换输出电压变低的 DC/DC 变换器。根据驱动电路的供电需

求所述功率变换电路可以提供多路稳定输出的电压。

[0011] 本发明的有益效果：本发明是一种可行的取能方式，可从与开关器件功率极并联的缓冲电路上获得驱动电路能量。本发明的取能电路实现简单，工作可靠；本发明的取能电路不存在高压隔离的问题，体积小，容易与驱动电路实现集成化；本发明的取能电路在主回路阀体充电后即可获得能量，电路启动工作容易；本发明的取能电路可应用于各种功率半导体器件，适用范围广。

[0012]

附图说明

[0013] 图 1 是依据本发明的取能电路示意图。

[0014] 图 2 是本发明中缓冲电路的一种实现电路图。

[0015] 图 3 是本发明中限幅电路的结构示意图。

[0016] 图 4 是本发明中电流限制电路第一种实施电路。

[0017] 图 5 是本发明中电流限制电路第二种实施电路。

[0018] 图 6 是本发明中电流限制电路第三种实施电路。

[0019] 图 7 是本发明中电流限制电路第四种实施电路。

[0020] 图 8 是本发明中电压限制电路的一种实施电路。

[0021] 图 9 是本发明中功率变换电路的一种实施电路。

[0022]

具体实施方式

[0023] 以下将结合附图对本发明的技术方案进行详细说明。

[0024] 如图 1 所示，为一种适用于高压领域的取能电路示意图，开关器件选择为 IGBT，图中 1 为取能电路，其输入分别连接于 IGBT 的集电极 (C) 和发射极 (E)，输出连接与 IGBT 驱动电路电源输入端，图中 2 为 IGBT 缓冲电路，其两个输出端分别连接限幅电路 4 的输入，限幅电路输出连接功率变换电路 5，功率变换电路输出为驱动电路 6 所需要的电压值。由于整个取能电路的参考电位与驱动电路相同都为 IGBT 的发射极，因此不需额外的绝缘设备来提供高压隔离，大大减小了功能电路的体积。

[0025] 如图 2 所示，为取能电路中缓冲电路 2 的一种实现电路，包括二极管 D_1 、电阻 R_1 与缓冲电容 C_1 。当 IGBT 关断时，集电极与发射极之间承受电压，电流流过 D_1 和 R_1 给缓冲电容充电，取能电路将获得的能量输出给限幅电路。初始状态下串联的高压阀体闭锁，全部功率器件关断，各串联元件上承受高压，此时取能电路已经建立了工作电压，为驱动电路提供稳定输出电压，因此本发明所描述的取能电路初始化简单可靠。当 IGBT 开通时，集电极之间电压下降为 IGBT 饱和导通压降， D_1 和 R_1 不流过充电电流，由于 C_1 没有通过其它回路放电，电压不会下降至零，基本维持在稳态关断电压附近，等到下一个关断脉冲到来后， C_1 再次被充电。因此当 IGBT 高频开通关断时，本发明所描述的取能电路均能够为驱动电路提供一个稳定可靠的输入电源。

[0026] 如图 3 所示，为取能电路中限幅电路原理示意图，包括电流限制电路 7 与电压限制电路 8。电流限制电路将功率变换电路的输入电流限制在一个定值范围之内，以免过流损坏

电压限制电路与功率变换电路。工作时电流限制电路上承受了一定的电压,确保了电压限制电路不至于过压损坏。电压限制电路为功率变换电路提供稳定的输入电压。

[0027] 如图 4 所示,为电流限制电路的第一种实施电路,电流限置电路是 Mosfet 组件, Mosfet 源极与漏极之间接入限制电路,稳压二极管稳压接入与 Mosfet 源极与栅极。包括电阻 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 , 稳压二极管 Z_1 、 Z_2 , 小功率 Mosfet M_1 、 M_2 。通过选择稳压二极管稳压值与 Mosfet 源极串联电阻 R_3 和 R_6 的阻值设定电流限制值,例如要将电流限制值设定在 100mA,可以选择稳压二极管与 150 Ω 的源极串联电阻。由于单个 Mosfet 电压等级有限,可以使用图 4 中的多个 Mosfet 组件单元串联。为了使串联的 Mosfet 各单元承受电压均衡,可以在电路中并联电容,这样就产生了如图 5 所示的电流限制电路第二种实施电路。

[0028] 如图 6 所示,为电流限制电路的第三种实施电路,很容易可以看出第一种实施电路中的小功率 Mosfet 也可以用高压小功率的 IGBT 来代替,工作原理类似。同样可以衍生出如图 7 所示的第四种实施电路。

[0029] 如图 8 所示,为电压限制电路的一种实施电路,电路使用稳压二极管串联将功率变换电路的输入电压稳定在一定范围。例如要将功率变换电路的输入电压稳定在 300V,可以选择 10 只稳压值为 30V 的稳压管。

[0030] 所述的功率变换电路可以根据驱动电路的需求设计,如 Concept、Inpower 等公司的 IGBT 驱动电路通常需要提供一路 +16V 的输入直流电压,功率为 5W。在这里需要将功率变换电路设计为一个输出电压为 +16V 的 DC/DC 变换器,可采用常规 DC/DC 变换器。

[0031] 如图 9 所示,为功率变换电路的一种实施电路,其中使用了 TOP-Switch 芯片: TOP-243P、光耦芯片 NEC2501LH、三端稳压芯片 LM431 以及变压器、电感、电阻、电容、二极管等器件。将本发明中所述的限幅电路输出电压变换至驱动电路需要的电压值。所述的功率变换电路结构简单,工作可靠。

[0032] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内。

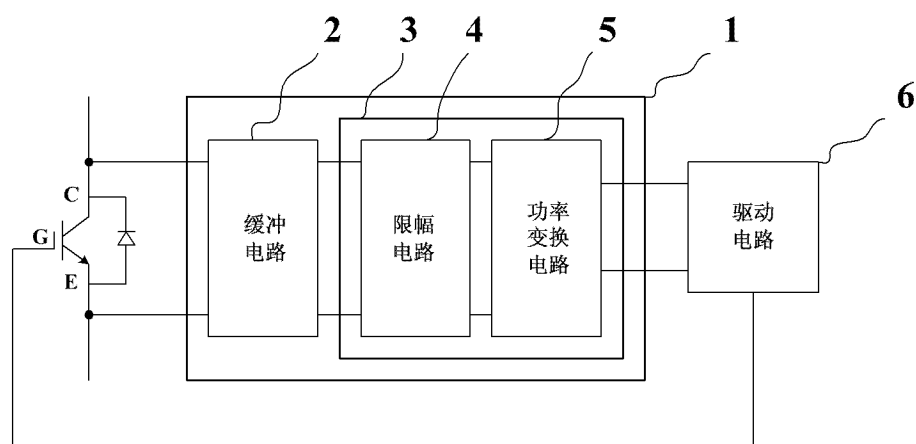


图 1

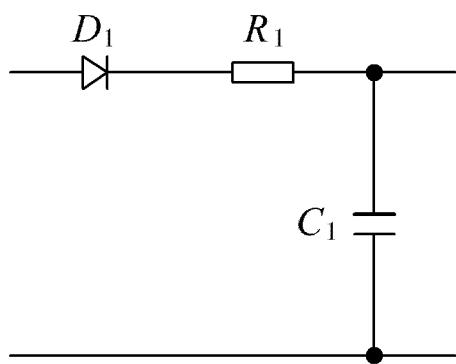


图 2

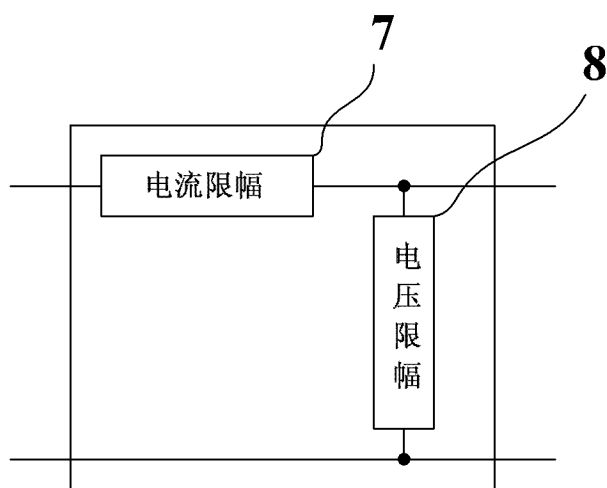


图 3

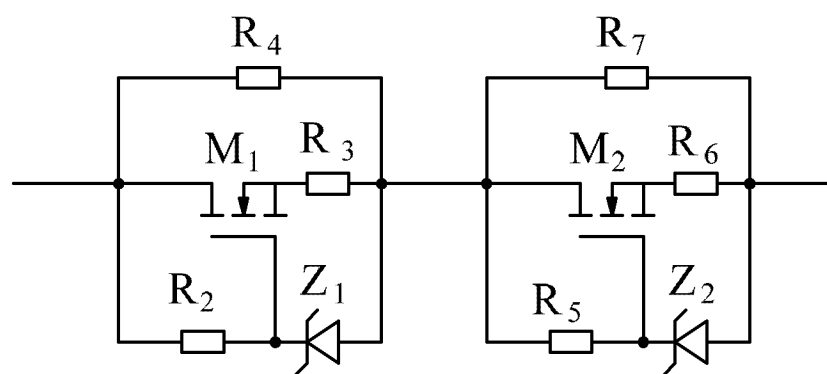


图 4

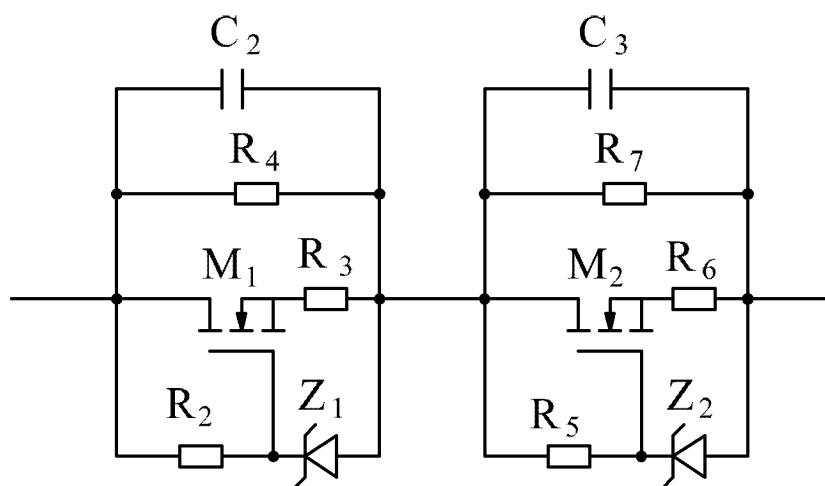


图 5

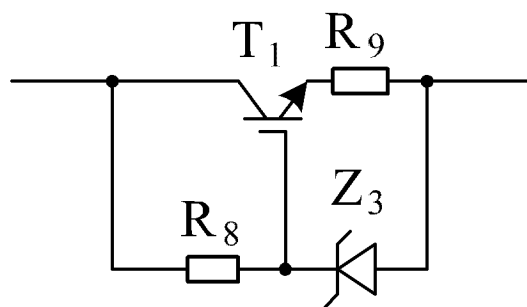


图 6

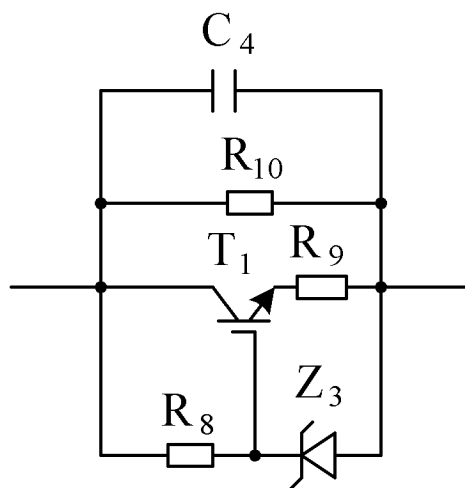


图 7

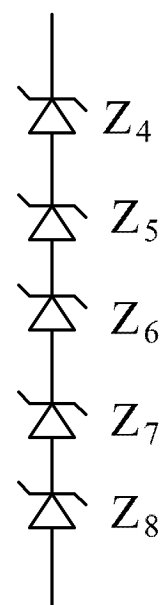


图 8

