



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113315428 A

(43) 申请公布日 2021.08.27

(21) 申请号 202110653212.X

(22) 申请日 2021.06.11

(71) 申请人 山东理工大学

地址 255086 山东省淄博市高新技术产业
开发区高创园A座313室

(72) 发明人 李海涛 赵博 刘剑 鲁炳林
焦体操 李存贺 尹文良

(74) 专利代理机构 淄博佳和专利代理事务所
(普通合伙) 37223

代理人 孙爱华

(51) Int. Cl.

H02P 9/14 (2006.01)

H02P 9/30 (2006.01)

H02M 1/32 (2007.01)

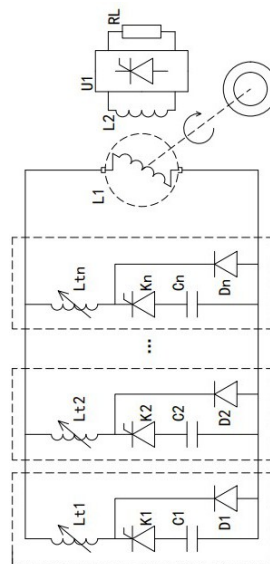
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种他励空心脉冲发电机用励磁电路

(57) 摘要

一种他励空心脉冲发电机用励磁电路,属于特种电机和脉冲功率技术领域。包括励磁绕组和电枢绕组,其特征在于:设置有多个脉冲电容器模块,多个脉冲电容器模块并联在励磁绕组的两端,脉冲电容器模块包括相互串联的开关管和脉冲电容器,开关管的一端连接在励磁绕组的首端,开关管的另一端串联脉冲电容器后连接在励磁绕组的末端,还设置有并联在脉冲电容器模块两端的续流二极管。在本他励空心脉冲发电机用励磁电路中,利用多个已经预充电的脉冲电容器组对空心脉冲发电机采用他励的励磁方式,可以使脉冲发电机在接收到放电指令后立即实施励磁和放电;通过延时协调脉冲电容器组的放电,可对励磁电流进行调节,可降低转子转速变化对励磁电流的影响。



1. 一种他励空心脉冲发电机用励磁电路,包括励磁绕组和电枢绕组,其特征在于:设置有多个脉冲电容器模块,多个脉冲电容器模块并联在励磁绕组的两端,脉冲电容器模块包括相互串联的开关管和脉冲电容器,开关管的一端连接在励磁绕组的首端,开关管的另一端串联脉冲电容器后连接在励磁绕组的末端,还设置有并联在脉冲电容器模块两端的续流二极管。

2. 根据权利要求1所述的他励空心脉冲发电机用励磁电路,其特征在于:在所述的脉冲电容器模块中还包括调节电感,开关管的一端串联相应的调节电感后连接在励磁绕组的首端。

3. 根据权利要求1所述的他励空心脉冲发电机用励磁电路,其特征在于:续流二极管与脉冲电容器模块一一对应,续流二极管的阴极和阳极分别与开关管和脉冲电容器相连。

4. 根据权利要求1所述的他励空心脉冲发电机用励磁电路,其特征在于:设置有与励磁绕组连接的原动机,原动机带动励磁绕组转动。

5. 根据权利要求1所述的他励空心脉冲发电机用励磁电路,其特征在于:设置有整流电路,整流电路的输入端与电枢绕组的两端相连,整流电路的输出端连接负载。

一种他励空心脉冲发电机用励磁电路

技术领域

[0001] 一种他励空心脉冲发电机用励磁电路,属于特种电机和脉冲功率技术领域。

背景技术

[0002] 随着脉冲功率技术及相关电力电子技术的不断发展,脉冲功率技术的应用领域逐渐从国防科研和高技术领域向工业和民用领域扩展,并且在工业和民用领域中展现了越来越重要的应用潜力。

[0003] 脉冲功率电源一般包括初级电源、中间储能元件和脉冲成形网络。初级电源为中间储能元件充电,待充电结束后,中间储能元件短时间内将能量释放到脉冲成形网络,然后由脉冲成形网络压缩转换,最后对负载输出高功率的电脉冲。由于脉冲电容器放电较为灵活,当前脉冲功率电源大多采用脉冲电容器组作为中间储能元件。不过,脉冲电容器的储能密度较低,其庞大的体积成为影响脉冲功率技术大规模工程化应用的主要障碍。

[0004] 空心脉冲发电机作为机械能储能方式,其储能密度比脉冲电容器要高两个数量级,成为减小脉冲功率电源体积的最有效的途径。当前的空心脉冲发电机主要采用自励发电方式,具体操作为:首先利用原动机将脉冲发电机的转子拖动至高速,使转子具有非常高的动能;然后,利用脉冲电容器给脉冲发电机的励磁绕组提供一个初始电流,使脉冲发电机利用转子动能开始空载自励;当励磁电流达到预定的电流值,闭合负载开关,脉冲发电机利用转子动能对负载发电。

[0005] 空心脉冲发电机采用自励方式的最大优势,就是具有非常高的储能密度。不过,从空心脉冲发电机的自励和放电过程来看,存在两方面的问题:1. 自励过程需要一定的时间,使脉冲发电机的放电时刻要相应的滞后于放电指令一定的时间;2. 放电过程中,励磁电流波形难以调制,励磁电流受转子转速快速降低的影响而变化较大,进而会对负载电流脉冲产生影响。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种通过脉冲电容器,对励磁绕组实现了他励的励磁方式,

对空心脉冲发电机采用他励的励磁方式,可以使脉冲发电机在接收到放电指令后立即实施励磁和放电可以使脉冲发电机在接收到放电指令后立即实施励磁和放电的他励空心脉冲发电机用励磁电路。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:该他励空心脉冲发电机用励磁电路,包括励磁绕组和电枢绕组,其特征在于:设置有多个脉冲电容器模块,多个脉冲电容器模块并联在励磁绕组的两端,脉冲电容器模块包括相互串联的开关管和脉冲电容器,开关管的一端连接在励磁绕组的首端,开关管的另一端串联脉冲电容器后连接在励磁绕组的末端,还设置有并联在脉冲电容器模块两端的续流二极管。

[0008] 优选的,在所述的脉冲电容器模块中还包括调节电感,开关管的一端串联相应的

调节电感后连接在励磁绕组的首端。

[0009] 优选的,续流二极管与脉冲电容器模块一一对应,续流二极管的阴极和阳极分别与开关管和脉冲电容器相连。

[0010] 优选的,设置有与励磁绕组连接的原动机,原动机带动励磁绕组转动。

[0011] 优选的,设置有整流电路,整流电路的输入端与电枢绕组的两端相连,整流电路的输出端连接负载。

[0012] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果是:

在本他励空心脉冲发电机用励磁电路中,利用多个已经预充电的脉冲电容器组对空心脉冲发电机采用他励的励磁方式,可以使脉冲发电机在接收到放电指令后立即实施励磁和放电;通过延时协调脉冲电容器组的放电,可对励磁电流进行调节,可降低转子转速变化对励磁电流的影响。

[0013] 并励的励磁方式中,带有励磁绕组的转子旋转,使电枢绕组感应出电动势,为励磁绕组提供励磁电流,当转子旋转速度快速降低,电枢绕组感应电动势快速降低,励磁电流也会快速降低,最后使负载电流脉冲也快速降低;他励时,励磁电流由电容器模块提供,而不是电枢绕组感应出的,当转子快速降低时,可通过控制多组电容器同时放电,获得较高的励磁电流脉冲,以补偿因转速降低而产生的负载电流脉冲降低。

附图说明

[0014] 图1为他励空心脉冲发电机用励磁电路实施例1电路原理图。

[0015] 图2为他励空心脉冲发电机用励磁电路实施例2电路原理图。

具体实施方式

[0016] 图1~2是本发明的最佳实施例,下面结合附图1~2对本发明做进一步说明。

[0017] 实施例1:

如图1所示,一种他励空心脉冲发电机用励磁电路,包括励磁绕组L1、电枢绕组L2以及原动机,原动机与励磁绕组相连,带动励磁绕组转动,电枢绕组L2的两端接入整流电路U1的输入端,整流电路U1的输出端连接负载RL。

[0018] 在励磁绕组L1的两端并联有n个脉冲电容模块,在每个脉冲电容模块中包括脉冲电容器、晶闸管、调节电感以及续流二极管,调节电感 $L_{t1} \sim L_{tn}$ 的一端同时通过滑环连接励磁绕组L1的首端,调节电感 $L_{t1} \sim L_{tn}$ 的一端的另一端分别连接各自脉冲电容模块中晶闸管K1~Kn的阴极以及续流二极管D1~Dn的阴极,晶闸管K1~Kn的阳极分别连接各自脉冲电容模块中脉冲电容器C1~Cn的一端,脉冲电容器C1~Cn的另一端以及续流二极管D1~Dn的阳极同时通过滑环连接励磁绕组L1的末端。

[0019] 具体工作原理与步骤如下:

步骤a,利用原动机将脉冲发电机的转子拖动至高速。

[0020] 步骤b,通过外置电源对脉冲电容器 $C_1 \sim C_n$ 进行预充电,使脉冲电容器 $C_1 \sim C_n$ 的电压达到预设值。

[0021] 步骤c,接收到放电指令后,控制脉冲电容器按照预设时序对励磁绕组进行放电,使励磁绕组中产生需要的励磁波形。

[0022] 对于晶闸管,利用一定的控制时序,以产生需要的励磁电流波形,例如要产生高幅值励磁电流脉冲波形,需要同时触发各模块的晶闸管;要产生宽脉宽的励磁电流脉冲波形,需要依次延时触发各模块晶闸管;要产生一定幅值和一定脉宽的励磁电流波形,则需要分组并按一定时序延时触发晶闸管。

[0023] 晶闸管触发导通后,电容器开始对励磁绕组放电,当电容器电压为零后,续流二极管导通,为励磁绕组提供续流通路。此时晶闸管电流为零,实现自然关断。

[0024] 步骤d,触发整流电路,将脉冲发电机电枢绕组L2感应的电流脉冲整流后对负载RL放电。

[0025] 由上述可知,在本申请的他励空心脉冲发电机用励磁电路中,利用多个已经预充电的脉冲电容器组对空心脉冲发电机采用他励的励磁方式,可以使脉冲发电机在接收到放电指令后立即实施励磁和放电;通过延时协调脉冲电容器组的放电,可对励磁电流进行调节,可降低转子转速变化对励磁电流的影响。

[0026] 并励的励磁方式中,带有励磁绕组的转子旋转,使电枢绕组感应出电动势,为励磁绕组提供励磁电流,当转子旋转速度快速降低,电枢绕组感应电动势快速降低,励磁电流也会快速降低,最后使负载电流脉冲也快速降低;他励时,励磁电流由电容器模块提供,而不是电枢绕组感应出的,当转子快速降低时,可通过控制多组电容器同时放电,获得较高的励磁电流脉冲,以补偿因转速降低而产生的负载电流脉冲降低。

[0027] 实施例2:

本实施例与实施例1的区别之处在于:在本申请中,省略了调节电感。

[0028] 如图2所示,在本申请的脉冲电容模块中,包括晶闸管以及脉冲电容器,晶闸管K1~Kn的阴极以及续流二极管的阴极通过滑环与励磁绕组L1的首端相连,晶闸管K1~Kn的阳极分别连接各自脉冲电容器模块中脉冲电容器C1~Cn的一端,脉冲电容器C1~Cn的另一端以及续流二极管的阳极通过滑环与励磁绕组L1的末端相连。

[0029] 当脉冲发电机励磁绕组较大时,可以省略个模块中的调节电感,仅利用各模块脉冲电容器的协调放电来调节励磁电流波形,可采用本实施例中的电路结构。

[0030] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。

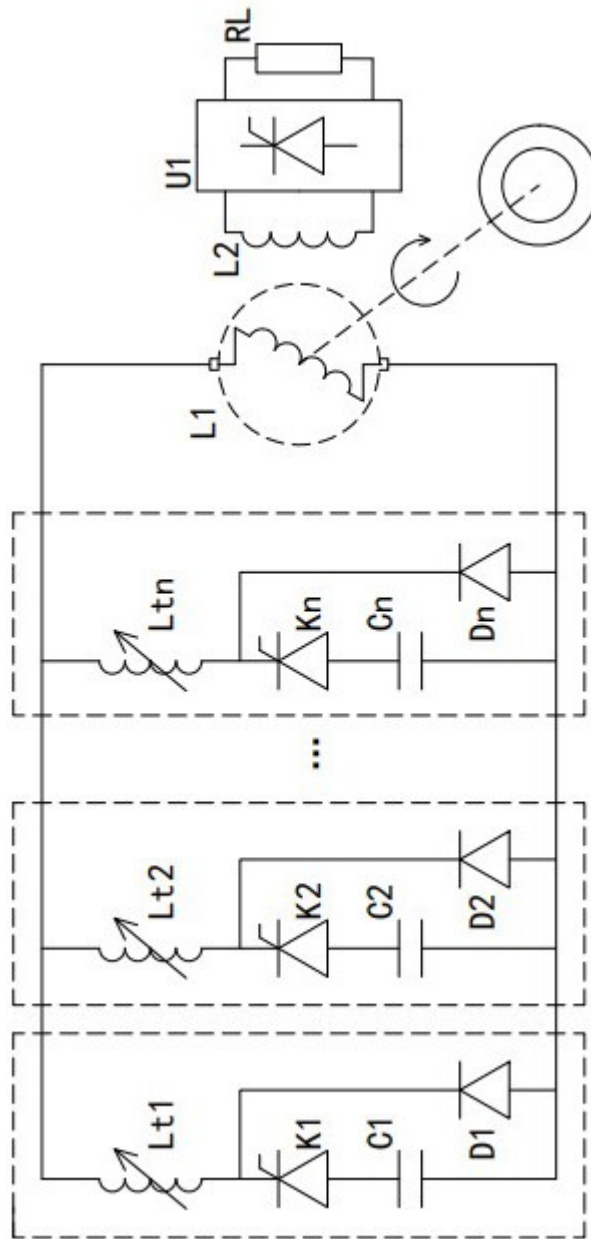


图1

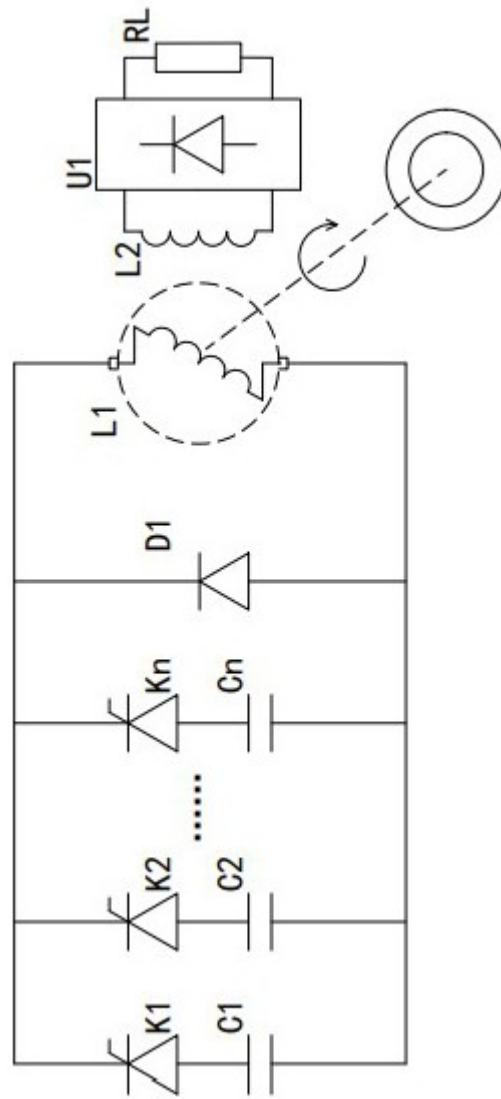


图2