

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910066639.9

H02H 9/02 (2007.01)

H02H 9/04 (2006.01)

H02M 7/02 (2006.01)

H02M 1/36 (2007.01)

[43] 公开日 2009年8月19日

[11] 公开号 CN 101510681A

[22] 申请日 2009.3.17

[21] 申请号 200910066639.9

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路16号

[72] 发明人 孟范江 郭劲 郭汝海

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 南小平

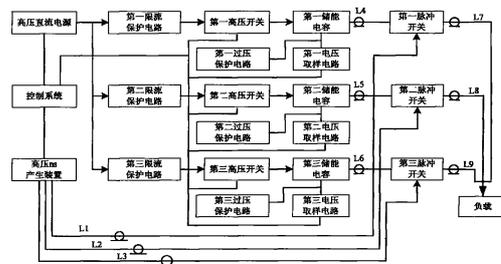
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

[54] 发明名称

多路高能电脉冲同步放电系统

[57] 摘要

多路高能电脉冲同步放电系统涉及高能放电技术领域，该系统主要由高压直流电源、控制系统、高压 ns 产生装置、限流保护电路、高压开关、过压保护电路、储能电容、电压取样电路、脉冲开关、同轴传输电缆组成；控制系统启动高压电源，打开高压开关，高压电源通过三组限流保护电路、高压开关给三组储能电容充电至额定电压值，当各组储能电容均充电完毕后，控制系统控制高压 ns 产生装置产生高压 ns 脉冲，此脉冲通过三组同轴传输电缆后，同时到达三组脉冲开关，将三组脉冲开关同时触发导通，三组储能电容的电同时分别通过同轴传输电缆、脉冲开关将能量传递到负载中。本发明系统同步放电精度高，使多路能量能在极短时间内集中释放到负载中，能量利用率高。



1、多路高能电脉冲同步放电系统，其特征在于，该系统包括高压直流电源、控制系统、高压 ns 产生装置、第一限流保护电路、第二限流保护电路、第三限流保护电路、第一高压开关、第二高压开关、第三高压开关、第一过压保护电路、第二过压保护电路、第三过压保护电路、第一储能电容、第二储能电容、第三储能电容、第一电压取样电路、第二电压取样电路、第三电压取样电路、第一脉冲开关、第二脉冲开关、第三脉冲开关、第一同轴传输电缆（L1）、第二同轴传输电缆（L2）、第三同轴传输电缆（L3）、第四同轴传输电缆（L4）、第五同轴传输电缆（L5）、第六同轴传输电缆（L6）、第七同轴传输电缆（L7）、第八同轴传输电缆（L8）和第九同轴传输电缆（L9），高压直流电源分别与控制系统和第一限流保护电路、第二限流保护电路、第三限流保护电路连接，第一限流保护电路与第一高压开关连接，第二限流保护电路与第二高压开关连接，第三限流保护电路与第三高压开关连接，第一高压开关分别与第一储能电容和控制系统连接，第二高压开关分别与第二储能电容和控制系统连接，第三高压开关分别与第三储能电容和控制系统连接，第一储能电容通过第四同轴传输电缆（L4）与第一脉冲开关连接，第二储能电容通过第五同轴传输电缆（L5）与第二脉冲开关连接，第三储能电容通过第六同轴传输电缆（L6）与第三脉冲开关连接，第一电压取样电路分别与第一过压保护电路、第一储能电容、控制系统连接，第二电压取样电路分别与第二过压保护电路、第二储能电容、控制系统连接，第三电压取样电路分别与第三过压保护电路、第三储能电容控制系统连接，第一脉冲开关通过第七同轴传输电缆（L7）与负载连接，第二脉冲开关通过第八同轴传输电缆（L8）与负载连接，第三脉冲开关通过第九同轴传输电缆（L9）与负载连接，控制系统与高压 ns 产生装置连接，高压 ns 产生装置通过第一同轴传输电缆（L1）与第一脉冲开关连接，高压 ns 产生装置通过第二同轴传输电缆（L2）与第二脉冲开关连接，高压 ns 产生装置通过第三同轴传输电缆（L3）与第三脉冲开关连接。

多路高能电脉冲同步放电系统

技术领域

本发明涉及高能放电系统技术领域，尤其涉及一种多路高能电脉冲同步放电系统。

背景技术

各种高能放电系统已在其相关技术领域得到了广泛应用，为了提高其放电能量，通常采用多路同时放电的同步放电系统，但是多数放电系统的触发电路脉冲不够窄，各路传输线结构存在较大差异，因而其同步放电精度不够高，造成多路能量不能在一个极短时间内集中释放到负载中，能量利用率较低。

发明内容

本发明的目的是提供一种多路高能电脉冲同步放电系统，其同步放电精度高，能量利用率高。

为了达到上述目的，本发明的技术方案如下：

多路高能电脉冲同步放电系统，包括高压直流电源、控制系统、高压 ns 产生装置、第一限流保护电路、第二限流保护电路、第三限流保护电路、第一高压开关、第二高压开关、第三高压开关、第一过压保护电路、第二过压保护电路、第三过压保护电路、第一储能电容、第二储能电容、第三储能电容、第一电压取样电路、第二电压取样电路、第三电压取样电路、第一脉冲开关、第二脉冲开关、第三脉冲开关、第一同轴传输电缆 L1、第二同轴传输电缆 L2、第三同轴传输电缆 L3、第四同轴传输电缆 L4、第五同轴传输电缆 L5、第六同轴传输电缆 L6、第七同轴传输电缆 L7、第八同轴传输电缆 L8 和第九同轴传输电缆 L9，高压直流电源分别与控制系统和第一限流保护电路、第二限流保护电路、第三限流保护电路连接，第一限流保护电路与第一高压开关连接，第二限流保护电路与第二高压开关连接，第三限流保护电路与第三高压开关连接，第一高压开关分别与第一储能电容和控制系统连接，第二高压开关分别与第二储能电容和控制系统连接，第三高压开关分别与第三储能电容和控制系统连接，第一储能电容通过第四同轴传输电缆 L4 与第一脉冲开关连接，第二储能电容通过第五同轴传输电缆 L5 与第二脉冲开关连接，第三储能电容通过第六同轴传输电缆 L6 与第三脉冲开关连接，第一

电压取样电路分别与第一过压保护电路、第一储能电容、控制系统连接，第二电压取样电路分别与第二过压保护电路、第二储能电容、控制系统连接，第三电压取样电路分别与第三过压保护电路、第三储能电容控制系统连接，第一脉冲开关通过第七同轴传输电缆 L7 与负载连接，第二脉冲开关通过第八同轴传输电缆 L8 与负载连接，第三脉冲开关通过第九同轴传输电缆 L9 与负载连接，控制系统与高压 ns 产生装置连接，高压 ns 产生装置通过第一同轴传输电缆 L1 与第一脉冲开关连接，高压 ns 产生装置通过第二同轴传输电缆 L2 与第二脉冲开关连接，高压 ns 产生装置通过第三同轴传输电缆 L3 与第三脉冲开关连接。

本发明的有益效果是：系统同步放电精度高，使多路能量能在一个极短时间内集中释放到负载中，能量利用率高。

附图说明

图 1 是本发明多路高能电脉冲同步放电系统的结构框图。

图 2 是本发明一实施例的多路高能电脉冲同步放电系统的电路图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步详细地描述：

如图 1 和图 2 所示，本发明的多路高能电脉冲同步放电系统中，高压直流电源可自制，采用三相升压变压器，将 380V 交流电压升压至线电压 15000V，然后通过三相桥式整流电路，输出直流电压 20kV，用调压器调节三相升压变压器的初级电压，使输出高压直流电压在 0~20kV 内连续可调，功率为 5kW。控制系统采用日本三菱公司生产的 Q00J 可编程控制器作为控制核心组成系统，其可以控制高压直流电源的启动和停止，调节高压直流电源的输出直流高压值；也可以控制高压 ns 产生装置的启动和停止、发出 ns 脉冲的个数和频率。高压 ns 产生装置自制，其可以产生电压为 80kV、脉宽为 30ns、频率为 1Hz 的脉冲。限流保护电路 R1、R2、R3 可采用大功率电阻线绕电阻，其型号为 RX-1000W；高压开关 J1、J2、J3 采用昆山国力真空电器有限公司生产的 G64L 型真空高压继电器；储能电容 C1、C2、C3 采用宝鸡岐山博源电气设备厂生产的型号为 CHM-30kV-80 μ F 的电容；过压保护电路 SA1、SA2、SA3 自制，采用放电间隙，将其放电间隙调至储能电容 C1、C2、C3 额定电压值时放电击穿，以保护储能电容 C1、C2、C3 不会过压击穿；脉冲开关 S1、S2、S3 自制，工作电压 40kV，工作电流 20kA；同轴传

输电缆 L1~L9 采用沈阳瑞华电缆厂生产的型号为 CYVZ-75 的电缆；三组电压取样电路分别采用两个高压电阻组成，即高压电阻 R4、R5 组成第一电压取样电路，高压电阻 R6、R7 组成第二电压取样电路，高压电阻 R8、R9 组成第三电压取样电路。

本发明多路高能电脉冲同步放电系统的工作原理是：首先，控制系统启动高压直流电源，打开第一高压开关 J1，高压直流电源通过第一限流保护电路 R1、第一高压开关 J1 给第一储能电容 C1 充电至额定电压值，此额定电压值由控制系统预先设定，由高压电阻 R4、R5 组成的第一电压取样电路将第一储能电容 C1 上的电压值反馈给控制系统，其它储能电容 C2、C3 的充电与第一储能电容 C1 的充电过程相同。限流保护电路 R1、R2、R3 的作用是对充电电流进行一定的限制，起到保护高压直流电源和储能电容 C1、C2、C3 的目的，当各路储能电容均充电完毕后，控制系统向高压 ns 产生装置发出控制信号，高压 ns 产生装置产生高压 ns 脉冲，此脉冲通过第一同轴传输电缆 L1、第二同轴传输电缆 L2、第三同轴传输电缆 L3 后，同时到达第一脉冲开关 S1、第二脉冲开关 S2、第三脉冲开关 S3，将第一脉冲开关 S1、第二脉冲开关 S2、第三脉冲开关 S3 同时触发导通，第一储能电容 C1、第二储能电容 C2、第三储能电容 C3 的电同时分别通过第四同轴传输电缆 L4、第五同轴传输电缆 L5、第六同轴传输电缆 L6、第一脉冲开关 S1、第二脉冲开关 S2、第三脉冲开关 S3、第七同轴传输电缆 L7、第八同轴传输电缆 L8、第九同轴传输电缆 L9 将能量传递到负载中。每个储能电容、每个脉冲开关、每个同轴传输电缆的机械结构和电气性能制作完全一致，因此，可以保证每个脉冲开关能够同时导通放电。过压保护电路 SA1、SA2、SA3 的作用是保护储能电容 C1、C2、C3 的充电电压不能超过一定值，一旦充电电压达到过压保护电路的阈值，过压保护电路自动将储能电容 C1、C2、C3 的电压进行短路释放；电压取样电路的作用是对储能电容 C1、C2、C3 的充电电压取样后传送给控制系统。

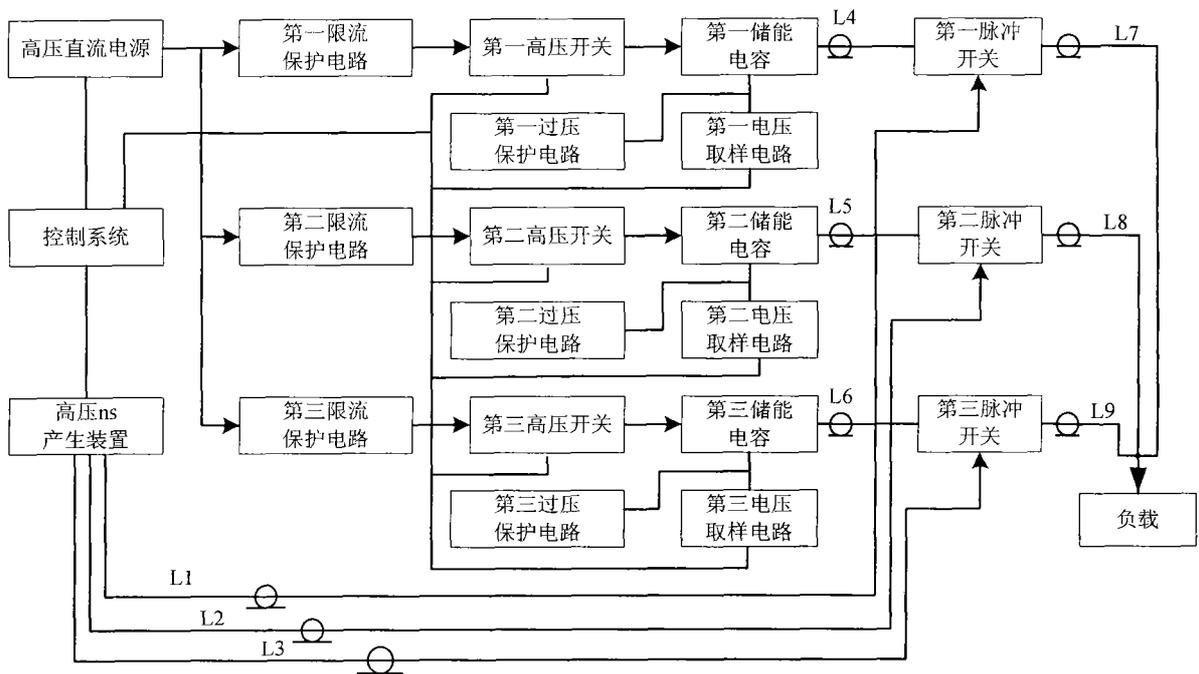


图 1

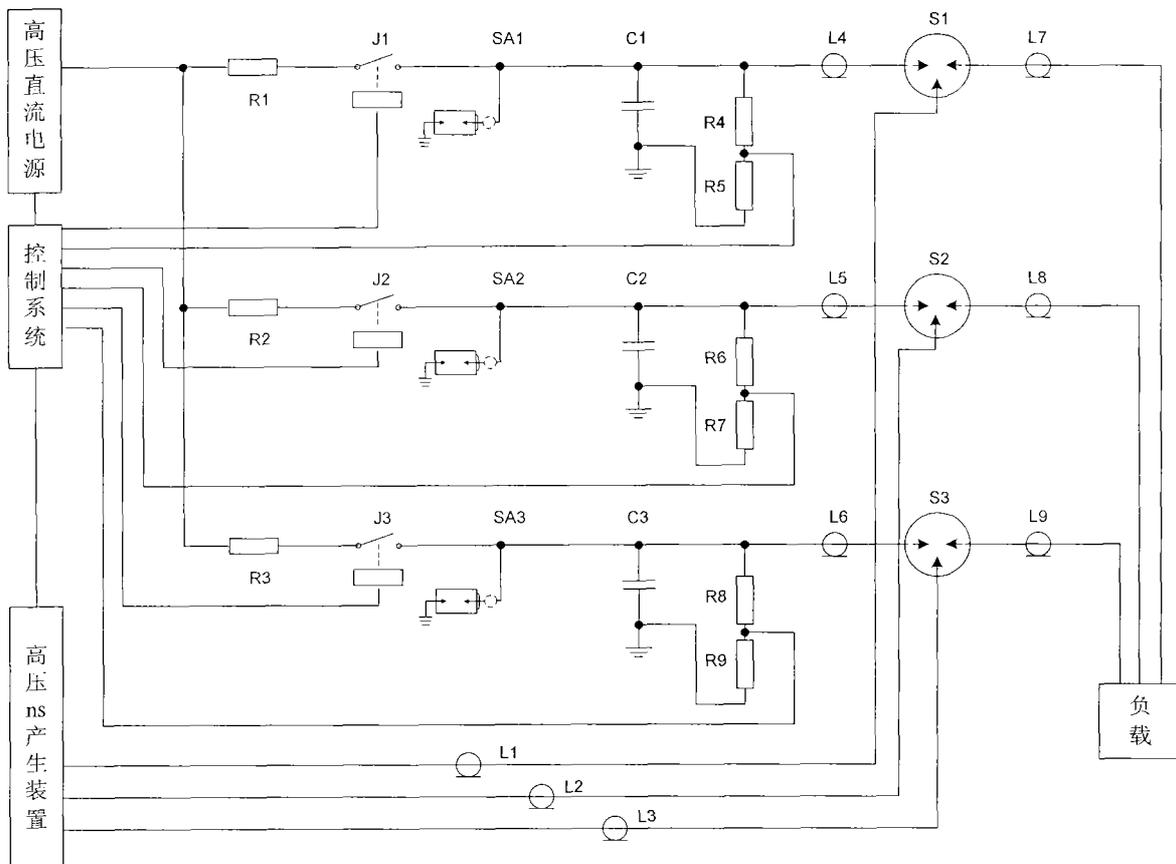


图 2